

LAPPEENRANNAN LÄMPÖVOIMA OY

Toikansuon jätevedenpuhdistamon saneerauksen esisuunnitelma

Copyright © Pöyry Finland Oy

Kaikki oikeudet pidätetään Tätä asiakirjaa tai osaa siitä ei saa kopioida tai jäljentää missään muodossa ilman Pöyry Finland Oy:n antamaa kirjallista lupaa.

Copyright © Pöyry Finland Oy

Sisäinen tarkistussivu

Asiakas	Lappeenrannan Lämpövoima Oy
Otsikko	Toikansuon jätevedenpuhdistamon saneerauksen esisuunnitelma
Projekti	Esisuunnitelma
Vaihe	
Työnumero	16UEC0192
Luokitus	
Piirustus/arkistointi/sarjanro.	
Tiedoston nimi	Lranta_Tsuo_ES_2013-06-28_FINAL.doc
Tiedoston sijainti	
Järjestelmä	Microsoft Word 11.0
Ulkoinen jakelu	
Sisäinen jakelu	
Contribution	
Vastaava yksikkö	
Revisio	
Alkuperäinen	
Dokumentin pvm	28.6.2013
Laatija/asema/allekirj.	KNS / Johtava asiantuntija JHSA / Osastopäällikkö MHVA / Prosessiasiantuntija
Tarkistuspvm	
Tarkistanut/asema/allekirj.	AHA / Osastopäällikkö
A	
Dokumentin pvm	
Laatija/asema/allekirj.	
Tarkistuspvm	
Tarkistanut/asema/allekirj.	
B	
Dokumentin pvm	
Laatija/asema/allekirj.	
Tarkistuspvm	
Tarkistanut/asema/allekirj.	

Muuttunut edellisestä revisiosta

Sisältö

1	JOHDANTO	4
2	LÄHTÖTIEDOT	4
3	NYKYTILANNE	4
3.1	Nykyinen jätevesien käsittely	4
3.2	Jätevedenpuhdistamon tontti	5
4	PROSESSIMITOITUS JA TOTEUTUSTAPASELOSTUS	5
4.1	Puhdistusvaatimukset	6
4.2	Mitoituskuormitus	6
4.3	Tulopumppaus ja esikäsittely	8
4.4	Esiselkeytys	9
4.5	Ilmastusaltaat	10
4.6	Jälkiselkeytys	13
4.7	Analysaattorit ja prosessiautomaatio	15
4.8	Tertiäärikäsittely	15
4.9	Desinfiointi	16
4.10	Ohitusvesien käsittely ja poikkeustilanteiden hallinta	17
4.11	Jäteveden purkujärjestelyt	17
4.12	Kemikalointi	17
4.12.1	Ferrisulfaatti	17
4.12.2	Alkalointi	18
4.12.3	Metanoli	19
4.13	Lietteenkäsittely	19
4.13.1	Yleistä	19
4.13.2	Syntyvät lietemäärät ja pumpattavat lietevirrat	19
4.13.3	Lietteen tiivistys	19
4.13.4	Linkokuivaus	20
4.13.5	Lietteenkäsittelyn rejektivedet	21
4.14	Tekninen vesi	21
4.15	Rakennukset ja aluejärjestelyt	22
4.16	Sähköistys, instrumentointi ja automaatio	22
5	RISKIENHALLINTA	22
6	AIKATAULU, LUVITUS	23
7	KUSTANNUSARVIOT	23
7.1	Arvio investointikustannuksista	23
7.2	Arvio käyttökustannuksista	24

8 YHTEENVETO

24

Piirustukset

- | | |
|-------------------|---------------|
| 1. 16UEC0192-1002 | Aluelayout |
| 2. 16UEC0192-7002 | Virtauskaavio |

1 JOHDANTO

Tämä esisuunnitelma liittyy Lappeenrannan jätevesien käsittelyn ympäristövaikutusten arviointiin. YVAssa tarkastellaan useita puhdistamo- ja purkupaikkavaihtoehtoja.

Yhtenä vaihtoehtona on Toikansuon jätevedenpuhdistamon perusteellinen saneeraus siten, että saavutettava puhdistustulos on tavanomaista BAT-tasoa parempi. Lähtevän jäteveden kokonaisfosforin enimmäispitoisuudeksi on määritelty 0,1 mgP/l, sillä puhdistetut jäteveden johdetaan joko nykyiseen purkuvesistöön, Rakkolanjokeen tai Pien-Saimaan Kaukaanselälle. Määritetyn erittäin matalan kokonaisfosforipitoisuuden saavuttaminen edellyttää tehostetun tertiäärikäsittelyn sisällyttämistä puhdistusprosessiin.

Esisuunnitelmassa esitetään Toikansuon jätevedenpuhdistamon saneerauksen mitoituskuormitus, lupaehdot, puhdistusprosessi, laitoslaitteet, päämitoitukset ja –laitteet, uudisrakentamisen ja saneerauksen perusratkaisut sekä investointi- ja käyttökustannusarviot.

Samaan aikaan Toikansuon jätevedenpuhdistamon saneerauksen esisuunnitelman kanssa on laadittu esisuunnitelma täysin uudelle Hyväristönmäen jätevedenpuhdistamolle. Puhdistamoiden mitoitusarvot ja suunnittelutyössä käytetyt mitoitusarvot ovat samat.

2 LÄHTÖTIEDOT

Suunnittelun lähtötietoina käytettiin mm. tontin kaavoitustietoja, konsultin laatimaa kuormitusennustetta (15.10.2012) ja jätevedenpuhdistuksen kalvotekniikoiden esiselvitystä (6.11.2011) sekä aiemman YVAn yhteydessä laadittua uuden jätevedenpuhdistamon esisuunnitelmaa (Suunnittelukeskus Oy, 2004). Kuormitusennuste, kalvotekniikoiden esiselvitys sekä yhteenveto esisuunnittelun yhteydessä lähemmin tarkastelluista tehostetun tertiäärikäsittelyn eri toteutusvaihtoehdoista on esitetty Hyväristönmäen uuden jätevedenpuhdistamon esisuunnitelmaraportin (Pöyry Finland Oy, 12.3.2013) liitteinä.

3 NYKYTILANNE

3.1 Nykyinen jätevesien käsittely

Jätevedet johdetaan Toikansuon jätevedenpuhdistamolle kahta pääviemäriinjaa pitkin. Toinen linja tulee puhdistamon tulokanavaan painovoimaisesti ja toinen linja puhdistamon tulopumppaamon kautta. Jätevedenpuhdistusprosessin esikäsittelyyn sisältyy välppäys, hiekanerotus sekä esiselkeytys. Jäteveden fosfori poistetaan kemiallisen saostuksen avulla. Jätevesi käsitellään biologisesti aktiivilieteprosessilla ja aktiiviliete erotetaan vedestä kahdessa vaakaselkeytysaltaassa. Puhdistamolla ei ole toistaiseksi vaatimusta kokonaistypenpoistoon, mutta typenpoistoprosessia ajetaan kesäaikaan. Prosessista poistettava liete tiivistetään gravitaatioasteutamoissa ja kuivataan lingoilla. Kuivattu liete kuljetetaan kompostoitavaksi Kukkuroinmäen jätteenkäsittelykeskukseen.

Toikansuon jätevedenpuhdistamon nykyisin käytössä olevat prosessinosat on rakennettu pääosin vuosina 1973 ja 1978. Puhdistamo on huonokuntoinen ja suurin osa sen rakennuksista ja laitekannasta on käyttöikänsä päässä.

3.2 Jätevedenpuhdistamon tontti

Toikansuon jätevedenpuhdistamon tontti rajautuu etelässä valtatie 6:een ja pohjoisessa lounaasta koilliseen kulkevaan rautatiehen. Tontin läpi ja pohjoispuolitse kulkee 110 kV:n voimalinja. Voimalinjan omistaa Lappeenrannan Energia ja sen linjausta voidaan muuttaa tarvittaessa.

Toikansuo on nimensä mukaisesti vanhaa suomaata ja perustamisolosuhteet ovat vaikeat. Nykyisten rakenteiden kohdalla täyttömaakerroksen alla on humuskerros. Yksityiskohtaisia pohjatutkimustietoja tontilta ei ole käytettävissä. Esisuunnitelmassa oletetaan, että kaikki rakenteet on perustettava paaluttamalla. Lisäksi on oletettu, että vanhinta ilmastusallas – selkeytsaltaikkaa ei voida purkaa ja altaan tilalle rakentaa uutta allasta. Altaan purkaminen voidaan arvioida tarkemmin vasta, kun käytössä on tieto pohjaveden pinnan tasosta ja alueen maalajeista. Näiden tietojen perusteella voidaan arvioida, miten maaperä altaan purkamisen yhteydessä käyttäytyy ja onko riskiä maaperän häiriintymisestä. Kaikki kaivannot on ajateltu tehtäväksi pontitettuina. Minimietäisyydeksi nykyisiin rakenteisiin on arvioitu 4 m.

4 PROSESSIMITOITUS JA TOTEUTUSTAPASELOSTUS

Tässä luvussa esitetään prosessiyksiköiden mitoitus- ja prosessiselostus sekä toteutustapaselostus. Piirustuksessa 16UEC0192-1002 on esitetty puhdistamon aluelayout. Prosessin virtauskaavio on esitetty piirustuksessa 16UEC0192-7002.

Puhdistamolla on perinteinen esikäsitteily, esiselkeytys ja aktiivilieteprosessi, johon toteutetaan typenpoisto esidenitrifikaatioperiaatteella saneerauksen yhteydessä. Jälkiselkeytyksen jälkeen on tehostettu tertiäärikäsittely, joka voidaan toteuttaa usealla eri menetelmällä. Kaikkiin tertiäärikäsittelyvaihtoehtoihin sisältyy kemiallinen saostus. Tehostetun tertiäärikäsittelyn vaihtoehtoina tarkasteltiin tehostettuja perinteisiä jälkikäsitteilymenetelmiä sekä kalvosuodatustekniikkaa. Puhdistusprosessiin sisältyy jäteveden desinfiointi ennen purkuvesistöön johtamista. Yhteenvedo lähemmin tarkastelluista tertiäärikäsittelymenetelmistä on esitetty Hyväristönmäen uuden jätevedenpuhdistamon esisuunnitelman liitteenä.

Vaihtoehtoisia biologisen käsittelyn tekniikoita, jotka voisivat mahdollistaa käsittelyn toteutuksen nykyisissä prosessialtaissa, ei tarkasteltu tässä esisuunnitelmassa. Tällaisia tekniikoita ovat esim. erilaiset vapaasti kelluvaan kantoaineeseen (moving bed bioreactor, MBBR), kiinteisiin biofilmimoduuleihin tai kalvobioreaktoriin (membrane bioreactor, MBR) perustuvat ratkaisut. Vaihtoehtoisista tekniikoista voidaan laatia erillinen prosessivertailu jatkosuunnittelussa. Tässä vaiheessa voidaan kuitenkin todeta, että em. tekniikoiden edullisuutta Toikansuon puhdistamon tapauksessa rajoittavat ainakin seuraavat seikat:

- vain nykyisiä prosessialtaita hyödyntävän ratkaisun toteuttaminen ei todennäköisesti ole mahdollista siten, että nykyisen puhdistamon koko kapasiteetti säilyy käytössä rakennustyön ajan
- tavoitellun fosforinpoistotuloksen saavuttaminen vaatii joka tapauksessa erillisen tertiäärikäsittelyn
- koska nykyinen puhdistamo on huonossa kunnossa, suurin osa hankkeen investointikustannuksista aiheutuu muista tekijöistä kuin uusien prosessialtaiden rakentamisesta

(esim. uudet laitosrakennukset, käyttöön jäävien nykyisten rakenteiden saneeraus, koneistojen, sähköistyksen ja automaation uusiminen)

Alueen käytön suunnittelun lähtökohtana on ollut se, että nykyinen esiselkeytin, ilmastusallas, jälkiselkeyttimet ja tiivistimet säilytetään. Muut altaat jätetään pois käytöstä. Kaikki alueen rakennukset puretaan ja korvataan uusilla rakennuksilla. Laitoslayout on suunniteltu siten, että nykyinen puhdistusprosessi voidaan pitää käytössä pienin muutoksin koko rakennustyön ajan.

4.1 Puhdistusvaatimukset

Alla (Taulukko 4.1) on kuvattu Lappeenrannan jätevedenkäsittelyn nykyiset lupaehdot ja tässä työssä käytettäviksi sovitut puhdistusvaatimukset. Saneeratun Toikansuon jätevedenpuhdistamon lupaehtojen oletetaan olevan samat kuin Hyväristönmäen uudella jätevedenpuhdistamolla. Toikansuon ja Hyväristönmäen puhdistamoiden mahdolliset purkuvesistöt, Rakkolanjoki ja Pien-Saimaan Kaukaanselkä, ovat samat.

Taulukko 4.1. Lappeenrannan jätevedenkäsittelyn nykyiset puhdistusvaatimukset sekä tässä työssä käytettävät uuden jätevedenpuhdistamon puhdistusvaatimukset.

Suure	Pitoisuus		Reduktio	
	Voimassa	Uusi	Voimassa	Uusi
BOD _{7 ATU}	< 10 mg/l	≤ 10 mg/l	> 90 %	≥ 90 %
COD _{Cr}	< 70 mg/l	≤ 70 mg/l	> 80 %	> 80 %
P _{kok}	< 0,5 mg/l	≤ 0,1 mg/l	> 90 %	≥ 95 %
Kiintoaine	< 15 mg/l	≤ 10 mg/l	> 90 %	≥ 95 %
N _{KOK}	-	-	-	≥ 70 %

Puhdistusvaatimusten toteutuminen lasketaan typen osalta vuosikeskiarvona ja muiden parametrien osalta neljännesvuosikeskiarvona ohitukset mukaan lukien.

4.2 Mitoituskuormitus

Alla on esitetty Toikansuon jätevedenpuhdistamon nykyinen tulovirtaama ja -kuormitus ja kuormitusennusteet vuosille 2020 ja 2030 (Taulukko 4.2 ja Taulukko 4.3). Jätevedenpuhdistamon saneerauksen mitoitusarvoina on käytetty vuoden 2030 ennustettuja virtaamia ja lika-ainekuormia. Hyväristönmäen uuden jätevedenpuhdistamon mitoitusvirtaama ja -kuormitus ovat samat.

Taulukoissa esiintyvät arvot Q₉₇ ja q₉₇ ovat päivä- ja tuntivirtaamat, jonka alle jää 97 % puhdistamolla esiintyvistä virtaamista. Niitä käytetään biologisen prosessin mitoitusvirtaamina. Toikansuon nykyisen biologisen prosessin mitoitusvirtaama on 1 250 m³/h ja mekaanis-kemiallisen käsittelyn mitoitusvirtaama 1 800 m³/h. Mitoituskuormituksen laadinta ja lähtötiedot on kuvattu yksityiskohtaisesti Hyväristönmäen jätevedenpuhdistamon esisuunnitelmaraportin liitteenä esitettyssä kuormitusennusteessa (15.10.2012).

Taulukko 4.2. Lappeenrannan jätevesien nykyinen virtaama ja uuden jätevedenpuhdistamon ennustettu tulovirtaama

Tuleva jätevesi		Nykytilanne	2020 Ennuste	2030 Ennuste
Q_{kesk}	m^3/d	17 000	19 000	20 000
Q_{97}	m^3/d	26 500	29 000	30 000
Q_{max}	m^3/d	34 300	37 000	40 000
q_{kesk}	m^3/h	710	770	800
q_{97}	m^3/h	1 400	1 500	1 600
q_{max}	m^3/h	2 700	2 900	3 100

Taulukko 4.3. Lappeenrannan jätevesien nykyinen kuormitus ja uuden jätevedenpuhdistamon ennustettu kuormitus.

Jätevedenpuhdistamon tulokuormitus			Nykytilanne	2020 Ennuste	2030 Ennuste	Esikäs. reduktio
Q_{kesk}	m^3/d		17 000	19 000	20 000	
q_{97}	m^3/h		1 400	1 500	1 600	
SS	Tuleva	kg/d	9 200	9 900	10 400	70 %
		mg/l	550	550	550	
	Esikäsitelty	kg/d	2 100	3 000	3 200	
		mg/l	130	170	170	
BOD _{7,ATU}	Tuleva	kg/d	7 300	7 900	8 300	40 %
		mg/l	430	430	430	
	Esikäsitelty	kg/d	4 200	4 800	5 000	
		mg/l	250	260	260	
COD	Tuleva	kg/d	16 600	18 000	19 000	50 %
		mg/l	980	980	980	
	Esikäsitelty	kg/d	8 200	9 000	10 000	
		mg/l	490	490	490	
P _{KOK}	Tuleva	kg/d	220	240	250	60 %
		mg/l	13	13	13	
	Esikäsitelty	kg/d	73	94	100	
		mg/l	5	6	6	
N _{KOK}	Tuleva	kg/d	1 320	1 400	1 500	10 %*
		mg/l	78	78	78	
	Esikäsitelty	kg/d	1 190	1 280	1 340	
		mg/l	70	70	70	

* Arvioitu kokonaistyyppireduktio

Typenpoiston mitoituslämpötilaksi valitaan 8 °C. Tulevan jäteveden keskimääräinen lämpötila on n. 12 °C ja vaihteluväli 6–17 °C.

4.3 Tulopumppaus ja esikäsittely

Nykyisen esiselkeytsaltaan pohjoispuolelle rakennetaan uusi esikäsittelyrakennus, johon sijoitetaan tulopumppaamo, välppäys, hiekka- ja välpepesurit ja -lavat, hiekanerotuksen kompressorit sekä sakokaivolietteen vastaanottoyksiköt.

Käsiteltävä jätevesi virtaa puhdistamolle nykyisin kahdesta suunnasta. Pohjoisesta tulevan viettoviemärin jätevesi johdetaan suoraan välpille. Idästä tulevan viettoviemärin jätevesi johdetaan ruuvipumppaamoon ja ruuvipumppaamon jälkeen vesi virtaa välpille. Esisuunnitelman lähtökohta on, että nykyinen ruuvipumppaamo poistetaan käytöstä ja nykyisistä gravitaatioviemäreistä rakennetaan uudet putkiyhteet uuteen esikäsittelyrakennuksessa sijaitsevaan tulopumppaamoon. Jätevedet voidaan mahdollisesti johtaa uuteen esikäsittelyyn myös painovoimaisesti, mutta tämä ei välttämättä ole puhdistamon hydraulisen hallinnan kannalta paras ratkaisu. Pumppaustarve selvitetään tarkemmin jatkosuunnittelussa.

Uudella tulopumppaamolla jätevesi nostetaan kolmella keskipakopumpulla esikäsittelyrakennukseen, välppien jakokanavaan. Pumppaamoon jätetään tilavaraus neljännelle pumpulle. Välppäys tapahtuu kolmella levynauhavälppällä à 1 600 m³/h, eli kahdella välppällä pystytään tarvittaessa käsittelemään laitoksen maksimivirtaama 3 100 m³/h. Välppäämön jätetään tilavaraus neljännelle välpille. Välppeet kuljetetaan siirtoruuvilla välpepesurille, jolta pesty välpe jatkaa edelleen välpelavalle. Pesuvedet johdetaan välppien eteen.

Laitoksen ulkopuolella muodostuvien lietteiden (esim. sako- ja umpikaivolietteet, pienpuhdistamoiden lietteet) vastaanotto tapahtuu kahdella automaattisella, kiviloukulla varustetulla vastaanottoyksiköllä, jotka sijaitsevat esikäsittelyrakennuksessa. Lietteen purkuyhde ja ohjauspaneeli sijaitsevat rakennuksen ulkoseinässä. Vastaanottoyksiköiltä välpätty liete johdetaan varastoaltaaseen, josta se pumpataan tuloviemäriin tai suoraan välpille. Järjestely mahdollistaa tulokuormituksen tasaamisen esim. siten, että sakokaivolietettä pumpataan prosessiin vain matalan kuormituksen aikana. Sakokaivolietteen välpejäte johdetaan ruovin avulla välpepesurille.

Välppäystä seuraa kolmilinjainen, suorakaiteenmuotoinen ilmastettu hiekanerotus. Hiekanerotuksen mitoitus on esitetty alla (Taulukko 4.4). Hiekanerotusaltaiden yhteyteen jätetään varaus neljännelle hiekanerotusaltalle. Ilmastus toteutetaan kahdella taajuusmuuttajaohjatulla kompressorilla ja karkeakuplailmastimilla. Hiekanerotusaltat varustetaan ketjulaahoilla. Hiekanerotuksessa erottuva hiekka pumpataan välppäämön yhteydessä sijaitsevalle hiekkapesurille. Pesuvedet johdetaan välppien eteen, ja hiekka kuljetetaan siirtoruuvilla hiekkalavalle.

Hiekanerotuksessa erottuva, pinnalle jäävä roska, rasva ja pintaliete poistetaan käsikäyttöisillä ryyppyruihilla painovoimaisesti pintalietekaivoon, johon johdetaan myös esiselkeytyksen pintaliete. Kaivon pinnalle jäävä aines imetään säännöllisin väliajoin loka-autoon ja kuljetetaan kaatopaikalle tai muuhun loppukäsittelyyn. Kaivossa erottunut vesi johdetaan painovoimaisesti rejektivesipumppaamoon.

Taulukko 4.4. Hiekanerotuksen mitoitus.

HIEKANEROTUS		
Yksiköt	kpl	3
Pituus, à	m	12
Keskileveys, à	m	2,5
Keskisyvyys, à	m	2,5
Tilavuus, à	m ³	75
Kokonaistilavuus	m ³	225
Viipymä, q max	min	4,4
Viipymä, q kesk	min	17
Ilmantarve	Nm ³ /h/m ³	1,50
Ilmamäärä	Nm ³ /h	338

4.4 Esiselkeytys

Puhdistamolle rakennetaan yksi uusi pyöreä esiselkeytysallas, jonka pinta-ala on sama, 1 018 m², kuin nykyisellä esiselkeytysaltaalla. Esiselkeytyksen mitoitus on esitetty alla (Taulukko 4.5). Puhdistusprosessi ei sinällään kuormituksen takia vaadi toista esiselkeytintä, mutta uuden esiselkeyttimen avulla tämä yksikköprosessi saadaan kahdennettua, ja tulevaisuudessa toinen esiselkeytin voidaan tarvittaessa ottaa huoltoon.

Taulukko 4.5. Esiselkeytyksen mitoitus.

Esiselkeytys		Yhteensä	Nykyinen	Rakennetaan
Yksiköt	kpl	2	1	1
Tilavuus / yksikkö	m ³		3 054	4 072
Kokonaistilavuus	m ³	7 125	3 054	4 072
Pinta-ala / yksikkö	m ²	1 018	1 018	1 018
Halkaisija / yksikkö	m	36	36	36
Kokonaisala	m ²	2 036	1 018	1 018
Reunasyvyys	m		2,0	3,0
Keskisyvyys	m		3,0	4,0
Pintakuorma				
q kesk	m/h	0,4		
q biol, max	m/h	0,8		
q max	m/h	1,5		
Viipymä				
q kesk	h	8,9		
q biol, max	h	4,5		
q max	h	2,3		

Altaat varustetaan lietelaahoilla ja pintalietteen poistojärjestelyillä. Ylijäämäliete poistetaan esiselkeyttimistä sekalietteenä ja pumpataan tiivistykseen. Pintaliete johdetaan painovoimaisesti pintalietekaivon. Kaivon pinnalle jäävä aines imetään säännöllisin väliajoin loka-autoon ja kuljetetaan kaatopaikalle tai muuhun loppukäsittelyyn. Kaivossa erottunut vesi johdetaan painovoimaisesti rejektivesipumppaamoon. Näin pintaroskat, rasva, kelluva bioliete (kuollut tai filamenttipitoinen osa biomassasta) ym. kelluva aines ei jää kiertämään prosessiin, jossa se häiritsisi biologian toimintaa ja huonontaisi lähtevän jäteveden laatua.

Jätevesi johdetaan esiselkeytykseen vanhojen hämmennysaltaiden kautta. Uuden hiekanerotuksen jälkeen jätevesi johdetaan nykyiseen II hämmennysaltaaseen. Tuloputki viedään altaaseen hämmennysaltaan ohitusputken alta. II hämmennysaltaan loppupään rakennetaan uusi väliseinä, jossa jätevesi jaetaan kahden ylivuotoluukun kautta kahteen lähtökammioon. Toisesta lähtökammioista jätevesi johdetaan nykyistä putkilinjaa pitkin nykyiseen esiselkeytykseen. Toisesta lähtökammioista jätevesi johdetaan uutta putkilinjaa pitkin uuteen esiselkeytykseen. II hämmennysaltaan rakennustöiden aikana esikäsitelty jätevesi johdetaan nykyisen hiekanerotuksen jälkeen olevan ylivuotoreunan kautta esiselkeytyksen ohituskanavaan ja suoraan ilmastukseen. Hämmennysaltaisiin johdetaan myös biologisen prosessin ylijäämäliete, jälkiselkeytyksen pintaliete sekä tarvittaessa myös tertiärikäsittelyssä syntyvä liete.

Esiselkeytyksen jälkeen nykyisen ja uuden esiselkeyttimen vedet yhdistetään johtamalla uuden esiselkeytysaltaan jätevedet vanhan esiselkeytysaltaan poistokouruun ja selkeytetty vesi käännetään virtaamaan nykyisen esiselkeyttimen ylivuodon kautta nykyiseen biologisen prosessin ohitusputkeen. Nykyinen ohitusputki yhdistetään uuteen nostopumppaamon imualtaaseen.

Nykyinen esiselkeytetyn veden reitti kanavan kautta ilmastusaltaaseen suljetaan sulkuiluukulla. Nykyistä kanavaa esiselkeytyksestä ilmastusaltaaseen ei pureta. Jos nostopumppaamo ei ole käytettävissä, jätevesi voidaan johtaa vanhaa reittiä pitkin 1. ilmastusaltaaseen.

Esiselkeyttimille rakennetaan uusi ylivuoto, joka sijoitetaan uuden esiselkeyttimen poistokourun yhteyteen. Ylivuodosta vesi ohjataan putkea pitkin nykyisen valvomon paikalle rakennettavaan ohitusvesien käsittelyyn. Myös uusi koko laitoksen ohitusputki johdetaan tänne.

4.5 Ilmastusaltaat

Esisuunnitelmassa on päädytty esittämään esiselkeytetyn veden pumppausta ilmastukseen uusilla nostopumpuilla. Myöhemmässä suunnitteluvaiheessa voidaan tutkia mahdollisuus korottaa nykyistä esiselkeytystä niin paljon, että jätevesi voidaan jakaa uuden jakotornin kautta painovoimaisesti kaikille ilmastuslinjoille. Jakotornin purkukorkeuden tulee olla riittävä myös mahdolliselle neljännelle ilmastuslinjalle.

Nostopumppaamo sijoitetaan nykyisen ilmastusaltaan ja vanhan ilmastusallas-selkeytysaltaan väliin. Samaan rakennukseen sijoitetaan myös sekalietteen pumppaus esiselkeytyksestä tiivistykseen. Nostopumppauksen ylivuoto yhdistetään nykyiseen biologisen käsittelyn ohituslinjaan. Nostopumppaamolta vesi johdetaan painelinjoilla ilmastusaltaisiin.

Ilmastusaltaissa tapahtuu jäteveden biologinen puhdistus aktiivilietemenetelmällä. Ilmastusaltaissa on hapettomia ja hapellisia vyöhykkeitä. Hapellisissa eli aerobisissa vyöhykkeissä hapetetaan jäteveden orgaaninen hiili hiilidioksidiksi ja biomassaksi ja ammoniumtyppi nitraattitypeksi (nitrifikaatio). Nitraattityppi pelkistyy typpikaasuksi hapettomissa eli anoksisissa lohkoissa (denitrifikaatio).

Nykyisen ilmastuslinjan lisäksi puhdistamolle rakennetaan kaksi uutta ilmastuslinjaa (nro 2 ja 3). Uudet ilmastuslinjat ja varaus neljännelle ilmastuslinjalle sijoitetaan van-

han, käyttämättömän jälkiselkeytysaltaan länsipuolelle. Kaikki ilmastuslinjat ovat U-muotoisia ja kooltaan 6 000 m³. Ilmastusaltaiden kokonaistilavuus on siten 18 000 m³. Tämä johtaa siihen, että laitoksella on enemmän ilmastustilavuutta kuin prosessimitoituksen mukaan on tarpeen. Ilmastuslinjoista haluttiin kuitenkin tehdä samankokoiset, jotta veden jako ilmastuslinjoille ja prosessin ajo yksinkertaistuu. Uudet ilmastuslinjat tehdään saman syvyisinä kuin nykyinen ilmastusallas ja kaikille kolmelle ilmastuslinjalle on yhteinen paineilmajärjestelmä. Ilmastuksen mitoitus on esitetty alla (Taulukko 4.6).

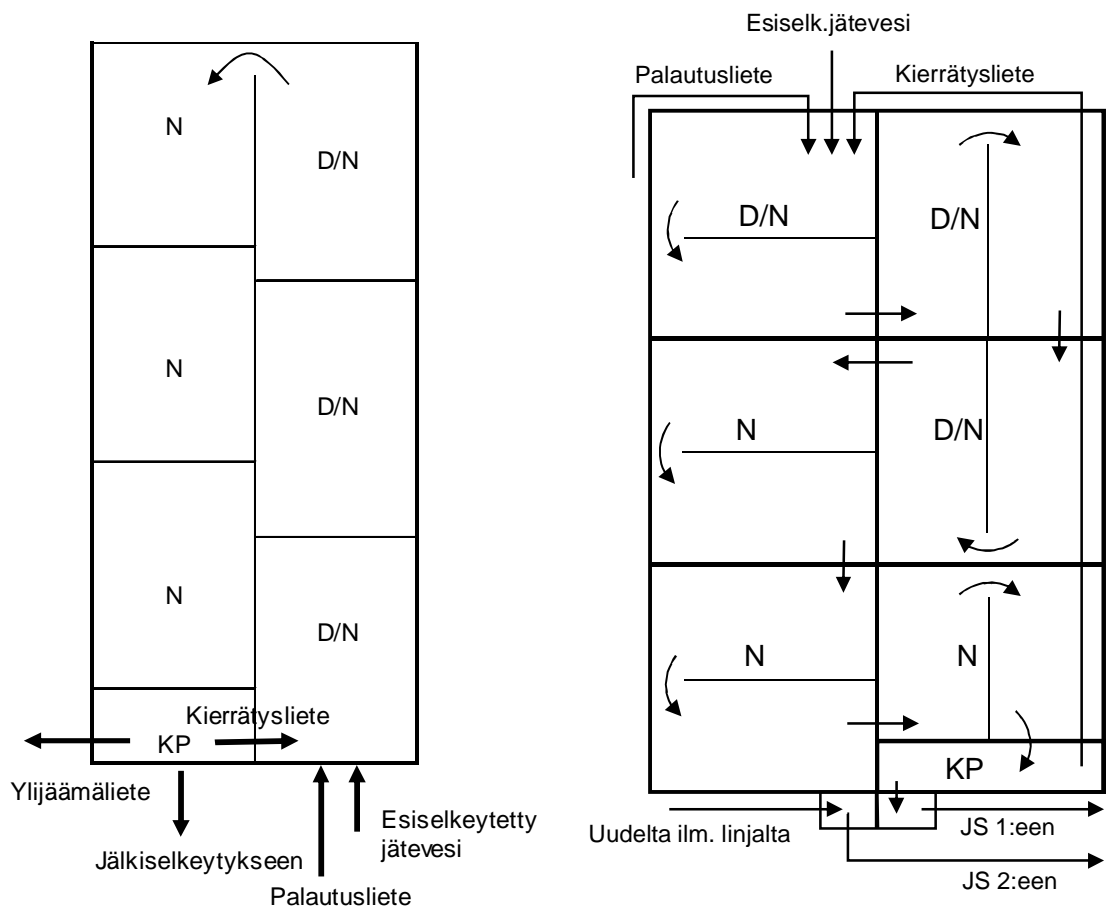
Taulukko 4.6. Ilmastuksen mitoitus.

ILMASTUS		Yhteensä	Nykyinen	Rakennetaan
Vesisyvyys	m	4,0	4,0	4,0
Linjojen määrä	kpl	3	1	2
Tilavuus per linja	m ³	6 000	6 000	6 000
Kokonaistilavuus	m ³	18 000	6 000	12 000
Anoksi	m ³	5 910	1 970	3 940
Aerobi	m ³	11 530	3 843	7 687
Kaasunpoisto	m ³	560	187	373
Lietepitoisuus	kg MLSS/m ³	4,5	4,5	4,5
Lietekuorma keskimäärin	kg BOD/kg MLSS/d	0,06	0,06	0,06
	kg N/kg MLSS/d	0,017	0,02	0,02
Tilakuorma keskimäärin	kgBOD/m ³	0,28	0,28	0,28
	kgN/m ³	0,08	0,08	0,08
Kokonaislieteikä mitoitustilanteessa	d	22	22	22
Kokonaisviipymä				
q kesk	h	22,5	22,5	22,5
q mit	h	11,3	11,3	11,3
Ilmantarve				
AOR	kgO ₂ /d	14 402	4 801	9 602
SOTR	kgO ₂ /h	1 672	557	1 114
Ilmamäärä, max	Nm ³ /h	26 533	8 844	17 689

Uusien ilmastuslinjojen ja vanhan ilmastuslinjan lohkojako on esitetty alla (Kuva 4.1). Nykyinen ilmastusallas muutetaan kaksilinjaisesta yksilinjaiseksi. Oikovirtaukset estetään lohkojen sisäisillä kevytrakenteisilla virtauksenohjauseinillä, jotka suunnitellaan siten, että jokaisen lohkon sisälle muodostuu U-muotoinen virtaus.

Nykyisestä ilmastusaltaasta vesi johdetaan pohjoisen puoleiseen jälkiselkeytysaltaaseen. Toiselta uudelta ilmastuslinjalta vesi johdetaan nykyisen ilmastusaltaan purkukaivoon ja sieltä nykyistä putkilinjaa pitkin etelän puoleiseen nykyisistä jälkiselkeyttimistä. Toiselle uudelle ilmastuslinjalle rakennetaan uusi jälkiselkeytin, joka sijoitetaan ilmastuslinjojen länsipuolelle.

Esiselkeytetty jätevesi pumpataan linjakohtaisia putkia pitkin ilmastuslinjan alkuun. Samaan lohkoon johdetaan jälkiselkeytysaltaista pumpattava palautusliete ja ilmastuslinjan lopusta pumpattava kierrätysliete. Ilmastuslinjaan 2 palautusliete johdetaan toisesta vanhasta jälkiselkeytysaltaasta ja ilmastuslinja 3 toimii yhdessä uuden, kolmannen jälkiselkeytysaltaan kanssa.



Kuva 4.1. Uusien (vas.) ja vanhojen (oik.) ilmastuslinjojen lohkojako ja lietekierrat.

Vesi- ja lietevirrat johdetaan pinnan alle, jotta aktiivilietteeseen ei pääsisi vapaata happea kuluttamaan denitrifikaation hiilenlähdettä. Kierrätysliete pumpataan uppopumpulla (1 kpl/linja) putkessa. Linjan lopusta aktiiviliete ja käsitelty jätevesi johdetaan putkella jälkiselkeytykseen. Prosessista poistetaan ylijäämälietettä tavoitelietetiän ja -pitoisuuden ylläpitämiseksi. Ylijäämäliete pumpataan esiselkeytykseen johtavaan vanhaan hämmennysaltaaseen ja poistetaan vesiprosessista esiselkeytyksessä yhdessä raakalietteen kanssa.

Kukin ilmastuslinja on jaettu kuuteen lohkoon. Ensimmäinen lohko on aina sekoitettu. Sekoittimet ovat kuiva-asenteisia pystysekoittimia. Lohkot 2 ja 3 voivat toimia joko denitrifikaatio- tai nitrifikaatiolohkoina. Niissä on sekä sekoittimet että ilmastimet. Lohkot 4 – 6 toimivat nitrifikaatiolohkoina. Ne ovat aina ilmastettuja, eikä niissä ole sekoittimia. Lohko 7 on kaasunpoistolohko, jossa on vain sekoitus. Nitrifikaatio- ja denitrifikaatiovyöhykkeen kokojen suhdetta voidaan muuttaa portaittain käynnistämällä tai pysäyttämällä lohkojen 2 ja 3 ilmastus. Sopiva nitrifikaatiovyöhykkeen koko riippuu veden lämpötilasta ja tulokuormasta sekä siitä, millaista typenpoistotulosta tavoitellaan.

Ilmastusjärjestelmä pitää yllä tavoitehappipitoisuutta ilmastusaltaiden aerobisissa lohkoissa. Siihen kuuluvat kompressorit, ilmaputkistot, säätöventtiilit ja ilmastimet sekä instrumentointi ja automaatio. Aktiivilieteprosessin ilmastusilma tuotetaan kiertomäntäkompressoreilla, jotka sijoitetaan uusien ilmastuslinjojen yhteyteen rakennettavalle uudelle kompressoriasemalle. Ilmastus toteutetaan altaan pohjalle asennettavilla hienokup-

lailmastimilla. Ilmastimien on oltava tyyppiä, joka ei tukkeudu ilmastuksen ollessa pysäytettynä, (esim. kumikalvoilmastimia). Ilmastuksen ohjaus voidaan toteuttaa joko perinteisellä vakiopainetukki – kaskadisäädöllä tai uudemmalla, hapenkulutuksen online-mittaukseen perustuvalla tekniikalla (Alfameter).

Peräkkäiset lohkot erotetaan toisistaan kevytrakenteisilla, esim. puisilla väliseinillä. Kevyiden väliseinien yläpinta jää muutaman sentin vesipinnan alapuolelle, jotta pintaliete pääsee virtaamaan esteettä eteenpäin eikä kasaudu ilmastusaltaaseen. Seinä on auki myös alapuolelta, mikä helpottaa altaan puhdistusta. Pääosa virtauksesta tapahtuu väliseinän ylä- tai alakulmassa sijaitsevan virtausaukon kautta.

Altaiden tyhjennys huoltoa varten tapahtuu siirrettävällä uppopumpulla, joka lasketaan altaan pohjaan kiinteiden ohjauskiskojen avulla. Tyhjennystä varten on erillinen putkisto, joka mahdollistaa tyhjennettävän lietteen ohjauksen joko toisiin ilmastuslinjoihin tai ylijäämälieteputkeen virtausmittauksen jälkeen.

4.6 Jälkiselkeytyks

Olemassa olevien kahden pyöreän jälkiselkeytysaltaan lisäksi rakennetaan yksi uusi samankokoinen jälkiselkeytysallas. Uusi jälkiselkeytysallas sijoitetaan uusien ilmastuslinjojen länsipuolelle. Selkeyttimen paikan yli kulkevaa sähkölinja siirretään n. 40 m länteen päin. Lisäksi tehdään tilavaraus neljännelle jälkiselkeyttimelle. Kaikkien jälkiselkeytysaltaiden halkaisija on 27 m. Vanhojen jälkiselkeytysaltaiden keskisyvyys on 4 m ja uuden jälkiselkeytysaltaan 5 m. Jälkiselkeytyksen mitoitus on esitetty alla (Taulukko 4.7). Nykyiset jälkiselkeyttimet riittäisivät laskennallisesti koko ennustetulle jätevesikuormitukselle. Prosessin ajettavuus on kuitenkin selkeintä ja varmatoimisinä, kun ilmastuslinjoja ja jälkiselkeyttimiä on sama määrä ja ne ovat yhtä suuria.

Taulukko 4.7. Jälkiselkeytyksen mitoitus

JÄLKISELKEYTYS		Yhteensä	Nykyinen	Rakennetaan
Määrä	kpl	3	2	1
Halkaisija, à	m	27	27	27
Ala, à	m ²	573	573	573
Kokonaisala	m ²	2863	1145	573
Reunasyvyys	m		3,0	4,0
Keskisyvyys	m		4,0	5,0
Tilavuus, à	m ³		2 290	2 863
Kokonaistilavuus	m ³	12024	4 580	2 863
Pintakuorma, kesk	m/h	0,28		
Pintakuorma, max	m/h	0,56		
Lietepintakuorma, kesk	kg SS/m ² /h	1,3		
Lietepintakuorma, max	kg SS/m ² /h	2,5		
Viipymä, min	h	7,5		

Normaalisti kunkin ilmastuslinjan liete johdetaan yhteen jälkiselkeyttimeen. Linjojen 1 ja 2 välille sekä tulevaisuudessa linjojen 3 ja 4 välille toteutetaan ristiinajärjestelyt huoltotilanteita varten.

Selkeytetty vesi virtaa nykyisiltä jälkiselkeyttimiltä eteenpäin nykyistä reittiä. Kolmanelta jälkiselkeyttimeltä rakennetaan uusi lähtevän jäteveden putki, joka kytketään nykyisen purkuputken kaivoon. Ko. kaivo on rakennettu valmiiksi kolmatta jälkiselkeyttintä varten puhdistamon edellisen laajennuksen yhteydessä.

Palautusliete johdetaan painovoimaisesti selkeyttimien palautuslietepumppaamoihin. Palautuslietteen virtaama mitataan linjakohtaisesti. Nykyisten jälkiselkeyttimien palautuslietepumppaamo saneerataan ja palautuslietteet johdetaan linjakohtaisesti nykyiseen ilmastusaltaaseen sekä toiseen uusista ilmastuslinjoista. Uudelle jälkiselkeyttimelle rakennetaan uusi palautuslietepumppaamo, johon sijoitetaan kuiva-asenteiset palautusliete- ja ylijäämälietepumput ja jonka suunnittelussa huomioidaan tilavaraus neljännen jälkiselkeyttimen pumpuille. Uuden jälkiselkeyttimen palautusliete johdetaan toiselle uudelle ilmastuslinjalle. Ylijäämäliete johdetaan pumpuille linjakohtaisilla putkilla ilmastuslinjojen loppupäästä. Ylijäämäliete voidaan poistaa myös palautuslietteestä.

Jälkiselkeyttimestä poistetaan pintalietettä. Pintalietteiden poistojärjestely tarkentuu kourutyypin ja laahatyypin valinnan yhteydessä. Poistettava pintaliete johdetaan pintalietepumppaamoon. Poistettu pintaliete ja vesi pumpataan esiselkeytyksen johtavaan vanhaan hämmennysaltaaseen.

Palautus- ja kierrätysvirtaamien vaihteluväli on esitetty alla (Taulukko 4.8). Esitetty vaihteluväli on alustava ja tarkentuu pumppujen valinnan yhteydessä. Palautus- ja kierrätysliete voidaan pumpata vakiovirtaamalla tai vakiosuhteella linjakohtaiseen tulovirtaamaan nähden. Palautusliete- ja kierrätysvirtaamien mitoituksessa on käytetty seuraavia periaatteita:

- palautusliete
 - keskimääräinen palautussuhde: 150 %
 - maksimivirtaama: linjakohtainen maksimivirtaama ja 100 % palautussuhde
 - minimivirtaama: linjakohtainen keskimääräinen virtaama ja 100 % palautussuhde
- kierrätysliete
 - keskimääräinen kierrätysuhde: 150 %
 - maksimivirtaama: linjakohtainen maksimivirtaama ja 150 % kierrätysuhde
 - minimivirtaama: linjakohtainen keskimääräinen virtaama ja 150 % kierrätysuhde

Taulukko 4.8. Palautus- ja kierrätyslietteen linjakohtaiset virtaamat.

Palautus- ja kierrätyslietteen linjakohtaiset virtaamat								
Virtaus	Tulovirtaama		Palautus			Kierrätys		
	kesk	max	min	kesk	max	min	kesk	max
m ³ /h per linja	267	533	267	400	533	400	400	800

Ilmastuslinjojen rakennusjärjestys on seuraava. Ensin rakennetaan uudet ilmastuslinjat, uusi jälkiselkeytin, uusi palautuslietepumppaamo ja uusi kompressoriasema valmiiksi. Puhdistetun jäteveden putki liitetään nykyisen purkuputken kaivoon. Toisen uuden ilmastuslinjan putki liitetään nykyisen ilmastuslinjan lähtökaivoon. Kun uudet ilmastuslinjat on otettu käyttöön, nykyinen ilmastuslinja ja siihen liittyvä jälkiselkeytin saneerataan. Kun nykyinen ilmastuslinja on saneerauksen jälkeen otettu käyttöön, saneerataan toinen nykyinen jälkiselkeytin.

4.7 Analysaattorit ja prosessiautomaatio

Prosessin analysaattorit ja muu instrumentointi- ja automaatiojärjestelmä toteutetaan kokonaistypenpoiston vaatimusten mukaisesti. Tärkeimmät analyysit ja mittaukset sekä ohjaukset, joihin niitä käytetään, on esitetty alla (Taulukko 4.9). Tertiärikäsittelyyn voi valitusta menetelmästä riippuen tulla myös muita mittauksia.

Taulukko 4.9. Jätevedenpuhdistamon tärkeimmät analysaattorit ja mittaukset sekä ohjaukset, joihin niitä käytetään.

Mittaus	Paikka	Tarkoitus
Ammoniumtyppi	Esiselkeytetty vesi 1 kpl	Ilmastusaltaan typpikuormituksen seuranta
	Ilmastusaltaat, lohko 7; 1 kpl /linja	Nitrifikaation toiminnan seuranta, ilmastuksen kaskadisäätö
Fosfaattifosfori + kokonaisfosfori	Jälkiselkeytetty vesi, 1 kpl	Saostuskemikaalin syötön ohjaus
	Lähtevä vesi; 1 kpl	Saostuskemikaalin syötön ohjaus, tertiärikäsittelyn toiminnan seuranta
Happi	Ilmastusaltaat, lohkot 2 – 6; 1 kpl / lohko.	Ilmastusaltaan happipitoisuuden ylläpito säätöventtiilin asentoa muuttamalla
Ilmamäärä	Ilmastusaltaat, lohkot 2 – 6; 1 kpl / lohko.	Ilmastusaltaan happipitoisuuden ylläpito säätöventtiilin asentoa muuttamalla
Kiintoaine	Ilmastusaltaat, lohko 7; 1 kpl /linja	Ilmastusaltaiden lietepitoisuuden seuranta
Nitraattityppi (+ nitriittityppi)	Ilmastusaltaat, lohko 7; 1 kpl /linja	Denitrifikaation toimintaindikaattori
	Lähtevä vesi; 1 kpl	Typenpoiston onnistumisen seuranta
pH	Tuleva jätevesi, 1 kpl	Informatiivinen; soodan syötön ohjaus. Poikkeuksellisten jätevesipäästöjen havaitseminen.
	Ilmastusaltaat, lohko 7; 1 kpl /linja	Biologian pH:n seuranta, soodan syötön ohjaus
Sameus	Jälkiselkeytetty vesi; 1 kpl	Jälkiselkeytyksen toiminnan seuranta
	Lähtevä vesi; 1 kpl	Tertiärikäsittelyn toiminnan seuranta
Sähkönjohtavuus	Tuleva jätevesi; 1 kpl	Poikkeuksellisten jätevesipäästöjen havaitseminen

Ilmastusaltaista tehtävät analyysit ja mittaukset suoritetaan suoraan altaista.

4.8 Tertiärikäsittely

Puhdistustulos viimeistellään jälki- eli tertiärikäsittelyssä. Tehostetun tertiärikäsittelyn avulla voidaan saavuttaa erittäin matala fosforipitoisuus (< 0,1 mg P/l) jatkuvasti. Tertiärikäsittely voidaan toteuttaa usealla eri menetelmällä. Tehostetun tertiärikäsittelyn

lyn eri toteutusmahdollisuuksista, erityisesti kalvotekniikoista, laadittu esiselvitys (6.11.2011) sekä yhteenveto puhdistamojen esisuunnittelutyön yhteydessä lähemmin tarkastelluista viidestä tertiäärikäsittelyvaihtoehdosta on esitetty Hyväristönmäen jätevedenpuhdistamon esisuunnitelmaraportin liitteinä.

Tarkastelujen perusteella tavoiteltu puhdistustulos voidaan saavuttaa usean eri käsittelytekniikan avulla. Tertiäärikäsittelymenetelmän valinnassa painotetaan erityisesti puhdistustuloksen vakautta ja prosessin varmatoimisuutta. Kaikkiin käsittelyvaihtoehtoihin sisältyy kuitenkin kemiallinen saostus metallisuolan avulla. Optimaalinen saostuskemikaali, mahdollinen polymeerin käyttö apuflokkulanttina ja tarvittavat kemikaaliannokset riippuvat valittavasta käsittelymenetelmästä. Toteutettujen laboratoriomittakaavan saostuskokeiden perusteella erittäin matala fosforipitoisuus voidaan saavuttaa sekä ferrisulfaatin että polyalumiinikloridin avulla. Tässä suunnitelmassa on oletettu, että tertiäärikäsittelyn saostuskemikaalina käytetään ferrisulfaattia, joka on käytössä myös puhdistusprosessin aiemmissa vaiheissa. Valitusta käsittelymenetelmästä riippumatta kemiallisen saostuksen ja flokkauksen toteutukseen on kiinnitettävä erityistä huomiota seuraavissa suunnitteluvaiheissa.

Käsittelymenetelmän lopullinen valinta vaatii pilot-koekojen toteuttamista. Tertiäärikäsittelymenetelmien erilliselvityksen perusteella lupaavimmiksi vaihtoehtoiksi jatko-suunnittelua varten todettiin tertiäärinen ultrasuodatus ja mikrohiellä tehostetun selkeytyksen ja mikrosiivilöinnin yhdistelmä. Ultrasuodatusta varten biologisesti käsitelty vesi on esikäsiteltävä hienovälppäyksen avulla.

Tertiäärikäsittelyrakennus sijoitetaan kloorikontaktialtaan länsipuolelle. Vanhassa kloorikontaktialtaassa on kontaktiosa sekä kontaktialtaan ohituskanava. Vesi voidaan ohjata joko kontaktialtaaseen tai ohituskanavaan sulkuluukkujen avulla. Ohituskanavaan rakennetaan lähtö- ja tuloputket tertiäärikäsittelylle sekä tertiäärikäsittelyn ohitus. Rakentamisen aikana jätevesi ohjataan purkuputkeen kontaktialtaan kautta. Uudessa järjestyksessä jätevesi ohjataan kontaktialtaan ohituskanavaan, josta vesi virtaa uutta putkilinjaa tertiäärikäsittelyyn. Tertiäärikäsittelystä vesi virtaa uutta putkilinjaa pitkin takaisin kontaktialtaan ohituskanavaan ja sieltä nykyiseen purkuputkeen. Tertiäärikäsittelyn lähtö- ja tuloputkien väliin rakennetaan uusi sulkuluukulla varustettu väliseinä. Tertiäärikäsittely voidaan ohittaa ja johtaa jätevesi sulkuluukun kautta suoraan purkuputkeen.

Alueelta puretaan pois vanhat käytöstä poistetut puhdistamorakenteet, mm. biologiset suotimet. Jatkosuunnittelussa tulee tarkistaa maaperän häiriöherkkyys ja rakenteiden syvyys, jotta voidaan varmistaa, että rakenteiden purkaminen on mahdollista ilman maaperän häiriöitymistä.

Tertiäärikäsittelyrakennukseen sijoitetaan tertiäärikäsittelyn lisäksi nostopumppaamo tertiäärikäsittelyyn, teknisen veden pumppaamo ja jäteveden UV-desinfiointi. Myös mahdollinen purkupumppaamo sijoitetaan tänne.

4.9 Desinfiointi

Käsitellyn jäteveden desinfiointiin varaudutaan ennen purkuvesistöön johtamista, vaikka tehostetun tertiäärikäsittelyn ja tehokkaan kiintoaineen poiston jälkeen myös valtaosa jäteveden mikrobeista on saatu poistettua. Jos tertiäärikäsittelymenetelmäksi valitaan

ultrasuodatus, myös valtaosa jäteveden viruksista on poistunut tertiäärikäsittelyn jälkeen. Desinfiointia voidaan kuitenkin vaatia erityisesti kesäaikaan.

Desinfiointimenetelmäksi on tässä esisuunnitelmassa valittu UV-säteilytys. UV-desinfiointiyksikkö asennetaan tertiäärikäsittelystä lähtevän veden kanavaan uuden tertiäärikäsittelyrakennuksen yhteyteen. Kanavaan rakennetaan desinfiointiyksikön ohitusmahdollisuus. UV-desinfioinnin teho heikkenee, jos käsiteltävässä vedessä on runsaasti kiintoainesta. Käsiteltävän jäteveden kiintoainepitoisuus on kuitenkin erittäin matala tehostetun tertiäärikäsittelyn ansiosta. Jatkosuunnittelussa voidaan varautua myös kemialliseen käsittelyyn esim. varajärjestelmänä sellaista tilannetta varten, jossa tertiäärikäsittely on pois käytöstä.

4.10 Ohitusvesien käsittely ja poikkeustilanteiden hallinta

Purkuvesistön herkkyiden vuoksi jätevedenkäsittelyprosessin suunnittelussa kiinnitetään erityistä huomiota riskien ja poikkeustilanteiden hallintaan. Erillinen ohitusvesien käsittely lisää puhdistamon käyttövarmuutta erityisesti sellaisissa poikkeustilanteissa, joissa jätevedenpuhdistusprosessi ei syystä tai toisesta tilapäisesti pysty käsittelemään kaikkea puhdistamolle tulevaa jätevettä. Tällainen tilanne voi sattua esim. poikkeuksellisen suurien virtaamien tai usean prosessilaitteen yhtäaikaisen vikaantumisen aikana. Ohitusvesien käsittelyyn ohjataan biologisen puhdistusprosessin kapasiteetin ylittävä osa mekaanisesti käsitellystä jätevedestä. Ohitusvesien käsittely sijoitetaan omaan rakennukseensa, joka toteutetaan nykyisen valvomon paikalle tontin koilliskulmaan. Ohitusvesien käsittelystä vedet johdetaan laitoksen nykyiseen ohitusputkeen esiselkeyttimien itäpuolella.

Ohitusvedet voidaan käsitellä usealla eri menetelmällä. Käsittelyprosessiin sisältyy yleensä kemiallinen saostus metallisuolan avulla sekä kiintoaineen erotus esimerkiksi mikrohiekalla tehostettua selkeytyksellä tai flotaatiolla. Tämän esisuunnitelman kustannusarvioissa on oletuksena mikrohiekalla tehostettu selkeytys. Ohitusvesien käsittelymenetelmä valitaan jatkosuunnittelussa.

4.11 Jäteveden purkujärjestelyt

Saneeratulla Toikansuon jätevedenpuhdistamolla puhdistettu jätevesi johdetaan joko läheiseen Rakkolanjokeen tai Pien-Saimaan Kaukaanselälle. Rakkolanjoki-vaihtoehdossa jätevesi johdetaan vesistöön nykyistä purkuviemäriä pitkin. Jos jätevesi johdetaan Kaukaanselälle, on rakennettava pumppaamo ja noin 5 km:n pituinen uusi purkuviemäri. Purkuviemäriin alustava linjaus on esitetty vuonna 2006 laaditussa YVA-selostuksessa.

4.12 Kemikalointi

4.12.1 Ferrisulfaatti

Ferrisulfaattia $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ käytetään laitoksella fosforin saostukseen, kuten nykytilanteesakin.

Ferrisulfaatti tuodaan laitokselle käyttövalmiina liuoksena, jonka rautapitoisuudeksi on suunnittelussa oletettu 11,2 % (PIX-105 tai vastaava). Liuos lasketaan tankkiautosta

esikäsitteilyrakennuksen yhteydessä sijaitsevaan varastosäiliöön. Varastosäiliöstä liuos pumpataan prosessiin sellaisenaan.

Ferrisulfaatille järjestetään kolme syöttöpistettä:

- syöttöpiste 1: hiekanerotuksen tulokanavaan (pääprosessi, ensisijainen)
- syöttöpiste 2: ilmastuslinjoille menevään esiselkeytettyyn veteen (pääprosessi, toissijainen)
- syöttöpiste 3: tertiäärikäsittelyyn menevään veteen

Ferrisulfaatin syöttöä voidaan kaikissa em. pisteissä ohjata käsiteltävän veden virtaamamittauksen mukaan asetusarvolla g ferrisulfaattia/m³ käsiteltävää vettä tai vakio-pumppauksena on/off -periaatteella. Syöttöpisteisiin 2 ja 3 tapahtuvalle syötölle voidaan toteuttaa myös mahdollisuus ohjaukseen fosfaattimittauksen perusteella.

Ferrisulfaatin keskimääräinen kulutus kahdessa ensimmäisessä annostelupisteessä on arviolta 3 900 kg/d eli noin 200 g/m³. Tertiäärikäsittelyssä tarvittava ferrisulfaattiannostus on saostuskoetulosten perusteella jopa 50-100 g/m³ eli 1 000-2 000 kg/d.

4.12.2 Alkalointi

Riittävän alkaliteettitason ylläpitämiseksi on varauduttava alkalointikemikaalin lisäämiseen. Alkalointiin käytetään jätevedenpuhdistamoilla yleensä jotakin seuraavista kemikaaleista:

- jauhettu kalkkikivi eli kalsiumkarbonaatti CaCO₃
- sammutettu kalkki Ca(OH)₂
- sooda Na₂CO₃

Näistä CaCO₃ on yleensä hinnaltaan edullisinta ja Ca(OH)₂ nostaa alkaliteettia eniten lisättyä kemikaalikiloa kohden. Kalkki vaatii kuitenkin enemmän laitteistojen huolto- ja ylläpitotoimenpiteitä kuin sooda. Lisäksi kalkki sisältää yleensä veteen liukenematonta ainesta, jonka kasautuminen aktiivilietteeseen vie tilaa biomassalta. Täten kalkin käyttö voi lietteen kiintoainepitoisuuden kautta rajoittaa ajettavissa olevaa maksimilietekä. Sooda taas liukenee veteen täysin ja on kokemusten mukaan kalkkia ongelmattomampi käyttää. Alkalointikemikaaliksi valitaan näistä syistä sooda.

Sooda syötetään siilosta annosteluruuvilla liettosuppiloon, jossa se lietetään teknisellä vedellä n. 5 % liuokseksi. Liuos syötetään hiekanerotuksen jälkeiseen kanavaan. Annosteluruuvia ohjataan ilmastusaltaiden lopusta tapahtuvalla pH-mittauksella.

Soodan annostus on arviolta 0–250 g/m³ riippuen tulevan jäteveden alkaliteetista. Keskimääräiseksi kokonaiskulutukseksi arvioidaan 2 100 kg/d.

Sooda vaatii täyttötilanteessa varastointitilavuuteen nähden 1,5-kertaisen tilavuuden. Lisäksi on jätettävä hieman varmuusvaraa täytön päälle ja huomioitava, että siiloa ei tule päästää aivan tyhjäksi ennen täyttöä. Täyttömäärän ollessa 40 m³/täyttö (täysperävaunu-rekka) siilon minimi-tilavuus on n. 80 m³.

4.12.3 Metanoli

Vaaditun typenpoistotuloksen saavuttaminen ei laskelmien mukaan vaadi lisähiiltä. Metanoli-asemalle on tehty suunnittelussa tilavaraus vanhan lietteenkäsittelyrakennuksen kohdalle.

4.13 Lietteenkäsittely

4.13.1 Yleistä

Biologisen prosessin ylijäämäliete poistetaan ilmastusaltaiden kaasunpoistolohkoista tai palautuslietteestä uppopumpuilla ja johdetaan esiselkeytykseen. Bio- ja raakalietteestä sekä ferrifosfaatti- ja hydroksidisakasta muodostuva sekaliete pumpataan esiselkeyttimistä tiivistettäväksi olemassa oleviin gravitaatiosakeuttamoihin (2 kpl) ja sieltä edelleen lietteen linkokuivaukseen (2+1 linkoa). Gravitaatiosakeutuksessa liete tiivistyy sakeuteen 4–6 % TS. Uusi lietteenkäsittelyasema rakennetaan tiivistämöiden läheisyyteen. Lietteen mädätykselle on suunnittelussa tehty tilavaraus.

Tertiäärikäsittelystä liete pumpataan suoraan tiivistykseen tai vaihtoehtoisesti prosessin alkuun, jolloin se poistetaan esiselkeytysaltaista yhdessä muun lietteen kanssa. Tertiäärikäsittelyn lietteen poistotapa riippuu valitusta tertiäärikäsittelymenetelmästä.

Lietteenkäsittelyrakennukseen tehdään tilavaraus lietteen mekaaniselle tiivistämiselle rumputiivistimien avulla. Tilavaraus tehdään kahdelle rumputiivistimelle. Rumputiivistitys on suositeltava vaihtoehto, jos lietteenkäsittelyyn sisällytetään mädätys. Rumputiivistimellä liete voidaan tiivistää esim. alueelle 6–8 % TS, joka on useilla mädättämöillä havaittu optimaaliseksi syöttösakeudeksi. Rumputiivistin tarvitsee toimiakseen polymeeriä.

4.13.2 Syntyvät lietemäärät ja pumpattavat lietevirrat

Puhdistamolla muodostuvat raaka- ja biolietemäärät sekä niihin sisältyvien kemikaalisakkojen määrät (kgTS/d) mitoitus- ja keskimääräisissä tilanteissa on esitetty alla. Tertiäärikäsittelyn lietemäärät ovat alustavia ja tarkentuvat laitetoimittajan aikanaan laatimassa mitoituksessa.

Taulukko 4.10. Lietemäärien muodostuminen.

Lietemäärät		Mitoitus	Keskim.
Ferroliete	kgTS/d	1 894	1 515
Bioliete	kgTS/d	4 479	3 359
Raakaliete	kgTS/d	9 100	7 280
Tertiääriliete	kgTS/d	1 250	1 000
Yhteensä	kgTS/d	16 724	13 155

4.13.3 Lietteen tiivistys

Lietteen tiivistys toteutetaan olemassa olevissa gravitaatiosakeuttamoissa. Sakeuttamot varustetaan keskilieriöllä ja harakoneistolla. Sakeutuksen mitoitustarkastelu on esitetty alla (Taulukko 4.11).

Taulukko 4.11. Gravitaatiosakeutuksen mitoitus.

GRAVITAATIOSAKEUTUS		
Biolietteen poistotapa		Sekaliete
Lietteen kokonaismäärä	kgTS/d	16 724
Syöttösakeus	% TS	1,5 %
Mitoitusvirtaama	m ³ /d	1 115
Yksiköitä	kpl	2
Ala, à	m ²	180
Halkaisija	m	14
Kokonaisala	m ²	360
Keskisyvyys	m	3,5
Tilavuus à	m ³	630
Kokonaistilavuus	m ³	1 260
Tiivistetyn lietteen sakeus	%	3,5 %
Viipymä, keskimäärin	d	2,6
Viipymä, suositus	d	> 2
Yksiköitä, joihin pumppaus yhtä aikaa	kpl	2
Pumppausaika	h/d	8
Pintakuorma, pumppaus	m/h	0,39
Pintakuorma, suositus	m/h	0.2 - 0.5
Lietepintakuorma	kg TS/m ² /d	46
Lietepintakuorma, suositus	kg TS/m ² /d	30 - 50

4.13.4 Linkokuivaus

Linkokuivaus on mitoitettu oletuksella, että lietettä ei mädätetä. Mikäli mädätys toteutetaan, lingoille menevä lietemäärä on 30–40 % pienempi kuin ilman mädätystä. Linkokuivauksen mitoitus on esitetty alla (Taulukko 4.12).

Taulukko 4.12. Linkokuivauksen mitoitus.

LINKOKUIVAUS		
Sakeus	%	3,5 %
Linkojen käyntiaika	h/a	6 000
	h/d	16
Saanto tiivistyksessä	%	98 %
Lietemäärä lingoille	kgTS/d	16 389
	kgTS/h	997
Virtaama	m ³ /d	468
	m ³ /h	28
Polymeeri		
Polymeerin annostus	g/kgTS	5
Liuoksen väkevyyden		0,10 %
Liuoksen annostus	l/kgTS	5
Polymeeriveden määrä	m ³ /d	82
	m ³ /h	5,0
Linkojen määrä	kpl	3
Linkoja ajossa kerrallaan	kpl	2
Kokonaisvirtaama lingoille (liete + polymeeri)	m ³ /h	33
Virtaama / linko	m ³ /h	17
	kgTS/h	499
Saanto	%	97 %
Kuivatun lietteen sakeus	%	28 %
Kuivatun lietteen määrä	kgTS/d	15 897
tiheys	kg/m ³	1,2
tilavuus	m ³ /d	47

4.13.5 Lietteenkäsittelyn rejektivedet

Lietteen tiivistyksessä muodostuvien rejektivesien arvioidut määrät on esitetty alla (Taulukko 4.13). Rejktivesiin sisältyvät tiivistyksen ja linkokuivauksen rejktivedet. Lisäksi rejktivesipumppaamoon johdetaan pintalietekaivoissa erotuvat vedet, arviolta 0-10 m³/h.

Taulukko 4.13. Lietteenkäsittelyn rejektit.

Lietteenkäsittelyn rejektit		
Sakeuttamojen ylite	m ³ /d	647
Linkorejektit	m ³ /d	421
Rejektit yhteensä	m ³ /d	1068

4.14 Tekninen vesi

Teknisenä vetenä käytetään tertiärikäsiteltyä jätevettä. Teknisen veden käyttökohteita ovat esim. kemikaalien laimennus, prosessilaitteiden, pumppujen ja putkien huuhtelu, altaiden pesu ja analysointilaitteet. Jälkikäsitteilyrakennuksen yhteyteen rakennetaan teknisen veden pumppaamo, jossa on imuallas, pumput, suodatin ja painesäiliö. Imualtaaseen on yhteys myös tertiärikäsiteltyä edeltävästä kaivosta, jotta altaaseen saadaan vettä myös tertiärikäsittelyn ollessa poissa käytöstä.

Teknisen veden pumppausta ohjataan verkostopaineen mittauksella. Teknisen veden hetkellinen kulutus vaihtelee nollassa hyvinkin suuriin määriin (esim. altaiden pesutilanteet); mitoitus tarkentuu hydraulisessa suunnittelussa. Tarvittava verkostopaine on n. 5 – 7 bar.

Tekninen vesi suodatetaan pumppujen painepuolella sijaitsevan suodattimen läpi. Suodatin huuhdellaan automaattisesti vastavirtahuuhteluna suodattimen yli mitatun paineeron ylittäessä raja-arvon.

4.15 Rakennukset ja aluejärjestelyt

Edellä mainittujen rakennusten lisäksi alueelle rakennetaan uusi valvomorakennus, joka sijoitetaan uusien ilmastuslinjojen lähelle. Mikäli mahdollista, rakennetaan uusi tieyhteys valtatie 6:lta siten, että tontille muodostuu läpiajomahdollisuus. Rakennukset, prosessialtaat ja kulkuyhteydet on esitetty asemapiirroksessa 16UEC0192-1002.

Alueelta puretaan seuraavat nykyiset rakennukset ja rakenteet:

- tulopumppaamo
- nykyinen esikäsitteilyrakennus
- vanha lietteenkäsittelyrakennus
- vanha jatkokäsittelyrakennus
- valvomo
- kaksi vanhaa biologista suodatinta
- vanha tertiäärikäsittely

4.16 Sähköistys, instrumentointi ja automaatio

Toikansuon jätevedenpuhdistamon sähköistys, instrumentointi ja automaatio uusitaan täysin saneerauksen yhteydessä. Sähköistyksen, instrumentoinnin ja automaation suunnittelussa ja toteutuksessa kiinnitetään erityistä huomiota järjestelmien toimintavarmuuteen. Järjestelmien toteutusperiaatteet ovat samat kuin Hyväristönmäen uudella jätevedenpuhdistamolla. Toteutusperiaatteet on kuvattu Hyväristönmäen jätevedenpuhdistamon esisuunnitelmaraportissa kappaleessa 7.

5 RISKIENHALLINTA

Toikansuon jätevedenpuhdistamon saneerauksen suunnittelussa painotetaan erittäin hyvän puhdistustuloksen saavuttamisen lisäksi prosessin varmatoimisuutta ja varautumista poikkeustilanteisiin. Tyypillisissä poikkeustilanteissa puhdistusprosessissa saavutettava puhdistustulos heikkenee ja vesistöön johdettava kuormitus lisääntyy. Toikansuon puhdistamon mahdolliset purkuvesistöt ovat herkkiä ja puhdistustuloksen lyhytaikainenkin heikkeneminen estetään kiinnittämällä riskienhallintaan erityistä huomioita jo puhdistamon esisuunnitteluvaiheesta lähtien.

Toikansuon jätevedenpuhdistamon saneerauksen suunnittelussa noudatetaan samoja riskienhallinnan periaatteita kuin Hyväristönmäen uudella jätevedenpuhdistamolla. Tavanomaisimmat prosessihäiriöiden aiheuttajat ja niihin varautuminen on kuvattu Hyväristönmäen puhdistamon esisuunnitelmaraportin kappaleessa 8.

6 AIKATAULU, LUVITUS

Lappeenrannan jätevesien käsittelyn ympäristövaikutusten arvioinnin valmistuu vuoden 2014 alkupuolella. YVA-prosessin päätyttyä tilaaja valitsee käsittelyratkaisun, jolle haetaan ympäristölupaa. Toikansuon jätevedenpuhdistamon saneerauksen suuntaa-antava aikataulu on esitetty alla (Taulukko 6.1). Saneeraus on toteutettava vaiheittain, koska puhdistamon on toimittava koko rakentamisaajan. Puhdistamon saneeraus valmistuu alustavan aikataulun perusteella aikaisintaan vuonna 2020.

Taulukko 6.1. Toikansuon jätevedenpuhdistamon saneerauksen toteutusaikataulu.

ALUSTAVA TOTEUTUSAIKATAULU	2014				2015				2016				2017				2018				2019				2020			
	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III
Ympäristövaikutusten arviointi	■	■																										
Yleissuunnittelu		■	■	■	■																							
Ympäristölupa			■	■	■	■	■	■	■																			
Toteutussuunnittelu					■	■	■	■	■	■																		
Rakennuslupa									■	■																		
Urakkakyselyt ja sopimusneuvottelut									■	■																		
Rakentaminen													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Koekäyttö																												■
Käyttöönotto																												■

7 KUSTANNUSARVIOT

7.1 Arvio investointikustannuksista

Arvio Toikansuon jätevedenpuhdistamon saneerauksen ja laajennuksen investointikustannuksista on esitetty alla (Taulukko 7.1). Arvion perusteella saneerauksen ja laajennuksen investointikustannus on noin 57,4 milj. €

Alla esitetyt kustannukset on laskettu prosessiratkaisulle, jossa jäteveden tertiärikäsittelyvaihtoehtona käytetään ultrasuodatusta. Jos tertiärikäsittelymenetelmäksi valitaan kaksivaiheinen tehostettu perinteinen tertiärikäsittely, kuten mikrohiekalla tehostetun selkeytyksen ja mikrosiivilöinnin yhdistelmä, puhdistamon kokonaisinvestointikustannus on noin 52,3 milj. € Investointikustannuksiin sisältyy molemmissa ratkaisuvaihtoehtoisissa jäteveden UV-desinfiointi.

Taulukko 7.1. Arvio Toikansuon jätevedenpuhdistamon saneerauksen ja laajennuksen investointikustannuksista.

INVESTOINTIKUSTANNUKSET	EUR
Rakennuskustannukset	17 300 000
Koneistokustannukset	14 000 000
Aluetyöt	900 000
Alueputkistot / kanavat	1 000 000
SIA	4 500 000
LVI	2 200 000
Rakennuttajan kustannukset (mm. suunnittelu), 15 %	6 000 000
Kustannusvaraus (25 %)	11 500 000
Yhteensä	57 400 000

Jos puhdistetut jätevedet puretaan Rakkolanjokeen, uusia siirtolinjoja ja pumppaamoja ei tarvita. Jos purku tapahtuu Pien-Saimaaseen, tarvitaan pumppaamo ja n. 5 km pituinen siirtolinja, joiden investointikustannukset ovat yhteensä arviolta n. 9 milj. EUR

7.2 Arvio käyttökustannuksista

Arvio jätevedenpuhdistamon käyttökustannuksista on esitetty alla (Taulukko 7.2). Arvio on esitetty prosessiratkaisulle, jossa tertiäärikäsittelymenetelmänä on ultrasuodatus. Valittu tertiäärikäsittelymenetelmä vaikuttaa osaltaan puhdistamon käyttökustannuksiin. Tertiäärikäsittelyn osuus käyttökustannuksista on noin 3-5 % valitusta käsittelymenetelmästä riippuen. Ultrasuodatuksen kemikaalikulutus on tyypillisesti pienempi ja energiankulutus suurempi kuin perinteisiä tekniikoita käytettäessä. Ultrasuodatuksen ilmoitettu energiankulutus on kuitenkin pienempi kuin korkeakuormitteisen selkeytyksen ja mikrosiivilöinnin yhdistelmässä. Ultrasuodatuksen käyttökustannukset ovat noin 160 000 €/a. Korkeakuormitteisen selkeytyksen ja mikrosiivilöinnin yhdistelmän käyttökustannukset ovat noin 100 000 €/a.

Sähköenergian yksikköhintana on laskelmassa käytetty arvoa 0,11 €/kWh. Ferrisulfaatin hinnaksi on arvioitu 150 €/t, soodan hinnaksi 200 €/t ja polymeerin hinnaksi vastaavasti 5 000 €/t.

Taulukko 7.2. Arvio Toikansuon jätevedenpuhdistamon käyttökustannuksista.

KÄYTTÖKUSTANNUKSET	EUR
Kemikaalit	600 000
Energia	690 000
Lietteen jatkokäsittely	1 460 000
Käyttöhenkilökunta	400 000
Kunnossapitokustannukset	390 000
Yhteensä	3 540 000

8 YHTEENVETO

Toikansuon jätevedenpuhdistamo saneerataan perusteellisesti ja laajennetaan tiukentuneiden puhdistusvaatimusten edellyttämällä tavalla. Valtaosa puhdistamon rakennuksista ja laitteistosta on käyttöikänsä päässä ja korvataan saneerauksessa uusilla. Puhdistamon saneerauksen mitoitusvuotena on käytetty vuotta 2030. Puhdistamon keskivirtaama on 20 000 m³/d (800 m³/h) ja mitoitusvirtaama 1 600 m³/h.

Puhdistamon suunnittelussa on varauduttu tavanomaista BAT-tasoa paremman puhdistustuloksen saavuttamiseen. Erityistä huomiota on kiinnitetty erittäin matalan (< 0,1 mg P/l) lähtevän jäteveden fosforipitoisuuden saavuttamiseen. Tähän päästään tehostetun tertiäärikäsittelyn avulla ja maksimoimalla prosessin toimintavarmuus esim. useilla varajärjestelmillä ja muilla suunnitteluratkaisuilla. Toikansuon saneerauksen mitoitusparametrit ja käytetyt puhdistusvaatimukset ovat samat kuin uudella Hyväristönmäen jätevedenpuhdistamolla.

Jätevedet johdetaan Toikansuon jätevedenpuhdistamolle kahta pääviemäriinjaa pitkin, jotka yhtyvät ennen uutta tulopumppaamoja. Vesiprosessin pääosat ovat välppäys, hie-

kanerotus, esiselkeytys, biologinen käsittely aktiivilietemenetelmällä, tertiäärikäsittely ja desinfiointi. Aktiivilieteprosessi toteutetaan kolmelinjaisena esidenitrifikaatioperiaatteella. Biologisen prosessin alkalointikemikaalina käytetään tarvittaessa soodaa. Jäteveden fosfori poistetaan kemiallisen saostuksen avulla ferrisulfaatilla. Jäteveden ominaisuudet mahdollistavat tehokkaan kokonaistypenpoiston ilman läsihiiltä; metanoliase-malle suunnitellaan kuitenkin tilavaraus. Jatkosuunnittelussa voidaan tarkastella myös vaihtoehtoisten biologisten tekniikoiden (esim. MBR, MBBR) vaikutukset puhdistamon toteutukseen, toimintaan ja kustannuksiin.

Biologisesti käsitelty vesi johdetaan jälkikäsitelyyn. Erittäin tiukkojen puhdistusvaati-musten vuoksi puhdistusprosessiin rakennetaan ns. tehostettu tertiäärikäsittely. Mahdol-lisia käsittelymenetelmiä ja suunnitteluun vaikuttavia jäteveden laadun erityispiirteitä selvitettiin yksityiskohtaisesti puhdistamon esisuunnittelun yhteydessä. Lupaavimmat vaihtoehdot käsittelymenetelmäksi ovat ultrasuodatus ja mikrohiellä tehostetun las-keutuksen ja mikrosiivilöinnin yhdistelmä. Tertiäärikäsittelymenetelmä valitaan suun-nittelun seuraavissa vaiheissa.

Jätevesi desinfioidaan ensisijaisesti UV-säteilytyksen avulla. Puhdistettu jätevesi johde-taan joko läheiseen Rakkolanjokeen tai rakennettavaa siirtoviemäriä pitkin Pien-Saimaan Kaukaanselälle

Lietteenkäsittelynä on perinteinen gravitaatiosakeutus ja linkokuivaus. Kuivattu liete kuljetaan jatkokäsiteltäväksi puhdistamoalueen ulkopuolelle. Lietteen mädätykselle jä-tetään suunnittelussa tilavaraus.

Puhdistamolle rakennetaan seuraavat uudet prosessiyksiköt: uusi tulopumppaamo ja esikäsitely, yksi esiselkeytin, nostopumppaamo, kaksi ilmastuslinjaa, yksi jälkisel-keytin palautuslietepumppaamoinen, tertiäärikäsittely, ohitusvesien käsittely ja lietteen kuivaus. Lisäksi rakennetaan näiden tarvitsemia tukitoimintoja, kuten uusi koneasema, raakalietepumppaamo jne. Nykyisin käytössä olevat prosessialtaat jäävät pääosin käyt-töön. Kaikki nykyiset rakennukset puretaan ja korvataan uusilla.

Saneerauksen esisuunnittelussa on pyritty hyödyntämään mahdollisimman paljon ole-massa olevia prosessirakenteita. Rakennuspaikan pohjaolosuhteet ovat vaikeat, mikä li-sää investointikustannuksia ja pidentää rakentamisaikaa. Saneerauksen suunnittelussa on kiinnitetty erityistä huomiota siihen, että puhdistamon on toimittava koko saneerauk-sen ajan. Suunnittelussa on painotettu lisäksi puhdistusprosessin varmatoimisuutta ja poikkeustilanteisiin varautumista. Biologisen käsittelyprosessin kapasiteetin ylittävä osa virtaamasta johdetaan erilliseen ohitusvesien käsittely-yksikköön. Sähköistyksen, inst-rumentoinnin ja automaation päätökäiset toteutetaan maksimaalisen varmuuden peri-aatteella siten, että järjestelmän eri osat pystyvät toimimaan autonomisesti toisistaan riippumatta ja tietyt keskeiset komponentit kahdennetaan. Laitokselle tulee oma vara-voimakone.

Saneeratun ja laajennetun jätevedenpuhdistamon arvioidut investointikustannukset ovat 57,4 milj. € kun tertiäärikäsittelymenetelmäksi valitaan ultrasuodatus. Investointikus-tannus on arviolta noin 5 milj. € pienempi, jos tertiäärikäsittelymenetelmäksi valitaan kaksivaiheinen ja tehostettu perinteinen tertiäärikäsittely, kuten korkeakuormitteisen selkeytyksen ja mikrosiivilöinnin yhdistelmä. Puhdistamon käyttökustannukset ovat ar-violta 3,5 milj. €/a. Jos puhdistetut jätevedet puretaan Pien-Saimaaseen, on rakennettava

pumppaamo ja purkuviemäri, joiden yhteiset investointikustannukset ovat arviolta n. 9 milj. EUR.

PÖYRY FINLAND OY

16UEC0192-7002

LAPPEENRANNAN LÄMPÖVOIMA OY

TOIKANSUON JÄTEVEDENPUHDISTAMON SANEERAUS

VIRTAUSKAAVIO

