16WWE0699.B7101
31.1.2011

Riihimäen Vesi
Riihimäen jätevedenpuhdistamo

Yleissuunnitelma

Competence. Service. Solutions.

Sisältö

1	**JOHDANTO**	**3**
2	**NYKYTILANNE**	**3**
3	**LISÄKAPASITEETTIN TARVE**	**4**
4	**PUHDISTUSVAATIMUKSET**	**4**
5	**VESIPROSESSIEN TEHOSTAMISVAIHTOEHDOT**	**4**
5.1	Esikäsittelyn saneeraus	4
5.2	Ravinteiden poiston tehostaminen	5
5.2.1	Fosforin poiston tehostamismahdollisuudet	5
5.3	Typen poiston tehostaminen ja ohitusvesien käsittely	5
5.4	Vesiprosessi vaihtoehtojen kuvaus	5
5.4.1	Ohitusvesien erilliskäsittely (VE 1)	5
5.4.2	Mekaaninen tertiäärikäsittely (VE 2)	6
5.4.3	Nykyisen aktiivilieteprosessin saneeraus (VE 3)	7
5.4.4	Nykyisen aktiivilieteprosessin tehostaminen biologisella jälkisuodatuksella (VE 4)	8
5.4.5	Uusien aktiivilietealtaiden rakentaminen (VE 5)	9
5.4.6	Rejektivesien erilliskäsittely (VE 6)	9
5.4.7	Tarkastelussa hylätyt vaihtoehdot	9
6	**LIETTEENKÄSITTELYN TEHOSTAMISVAIHTOEHDOT**	**10**
7	**VAIHTOEHTOJEN VERTAILU**	**10**
8	**VALITTU LAITOSKOKONAISUUS**	**10**
9	**LAITOKSEN YLEISSUUNNITELMA**	**10**
9.1	Mitoitus	10
9.1.1	Mitoituskuormitus	10
9.1.2	Tulopumppaus, esikäsittely ja esiselkeytys	11
9.1.3	Aktiivilieteprosessi	12
9.1.4	Tertiäärikäsittely	14
9.2	Vesiprosessin kemikalointi	14
9.3	Lietteen käsittely	15
9.4	Kaasun hyödyntäminen	17
9.5	Laitoskokonaisuuden sijoittuminen	18
9.6	Koneisto	18
9.7	SIA	18

Copyright © Pöyry Finland Oy

9.8 LVI 19

10 ARVIO INVESTOINTI- JA KÄYTTÖKUSTANNUKSISTA 19

10.1 Arvio investointikustannuksista 19
10.2 Arvio käyttökustannuksista 19

11 TOTEUTUSAIKATAULU 20

12 JATKOTOIMENPITEET 21

Liitteet

Liite 1 Kuormitus- ja kapasiteettitarkastelu
Liite 2 Laitostekninen inventointi
Liite 3 Vesiprosessivaihtoehtojen vertailu
Liite 4 Lohkokaavio laitoskokonaisuudesta
Liite 5 Esitteet rejektivesien erilliskäsittelyvaihtoehdoista.
Liite 6 Laitoksen laajennuksen päälaiteluettelo

Piirustukset

16WWE0699 – 1001 – S Asemapiirustus laitoskokonaisuuden sijoittumisesta alueelle

	31.1.2011/AAu	31.1.2011/JIP	31.1.2011/JhSa	Alkuperäinen kopio
Rev.	Päiväys/Laatija	Päiväys/Tarkastanut	Päiväys/Hyväksynyt	Huomautukset

Copyright © Pöyry Finland Oy

1 JOHDANTO

Riihimäen jätevedenpuhdistamon kuormituksen kasvu ja lupaehtojen mukainen puhdistusvaatimusten kiristyminen edellyttää puhdistamon saneerausta ja tehostamista. Osa nykyisen laitoksen koneistosta on myös tullut siihen ikään, että korvausinvestoinnit ovat välttämättömiä.

Tässä yleissuunnitelmassa tarkastellaan puhdistamon saneeraus- ja laajennustarpeita vuoden 2030 mitoituskuormituksen käsittelemiseksi. Kuormitustarkastelu ja mitoitusvuoteen laaditut virtaama ja kuormitusennusteet on esitetty liitteessä 1. Koneiston inventointi ja koneiston välttämättömät korvausinvestointien tarpeet on esitetty liitteessä 2.

2 NYKYTILANNE

Puhdistamon nykyinen vesiprosessi koostuu seuraavista prosessiyksiköistä:

- tulopumppaus
- esikäsittely
- meijerilinjan vesien kantoaineprosessi esikäsittelyprosessina (450 m^3)
- esiselkeytys (1 200 m^2)
- aktiivilietealtaat (2 * 6 880 m^3)
- jälkiselkeytysaltaat (2* 1 250 m^2)
- purku vesistöön

Aktiivilieteprosessi ja kokonaistypenpoisto ovat toimineet pääsääntöisesti hyvin, mutta prosessi ei mahdollista ympärivuotisen kokonaistypenpoiston tehokasta säätöä. Lisäksi aktiivilieteprosessin hydraulinen kapasiteetti ei mahdollista huippuvirtaamien aikana kaikkien jätevesien käsittelyä biologisesti, mistä johtuen aktiivilieteprosessin tehostamisvaihtoehtoja tarkastellaan kappaleessa 5.

Puhdistamon nykyinen lietteenkäsittely koostuu seuraavista prosessiyksiköistä:

- lietteen sakeutus
- lietteen tiivistys
- lietteen mädätys mesofiilisesti (1 500 m^3 ja 800 m^3)
- lietteen jälkisakeutus
- lietteen linkokuivaus
- lietteen siilovarastointi
- lietteen toimittaminen jatkokäsiteltäväksi

Lietteen käsittelyn kapasiteettiongelmat ovat lähinnä koneistosta liittyviä ja niihin liittyvät korjaustoimenpiteet on esitetty yleissuunnitelman liitteessä 2. Mädättämöiden kapasiteetti on riittävä.

Copyright © Pöyry Finland Oy

3 LISÄKAPASITEETTIN TARVE

Laadittujen kuormitusennusteiden ja alustavan prosessilaskennan perusteella Riihimäen jätevedenpuhdistamon lisäkapasiteettia tarvitaan lähinnä seuraaviin tehostamistoimenpiteisiin:

- puhdistamon esikäsittelyn (välppäys, hiekanerotus) tehostaminen ja kapasiteetin nosto
- typenpoiston tehostaminen ja toimintavarmuuden lisääminen
- fosforin poiston varmistaminen esimerkiksi ohitusvesien käsittelyllä ja tertiäärikäsittelyllä

Lisäksi sakokaivolietteen vastaanottoaseman kapasiteetti on tarkistettava.

4 PUHDISTUSVAATIMUKSET

Riihimäen jätevedenpuhdistamon nykyinen lupaehto (LSY-2003-Y-393) edellyttää taulukon 4.1 mukaisten puhdistusvaatimusten täyttymistä. Kokonaistypenpoiston teho lasketaan vuosikeskiarvona ja muut kuormitustekijät neljännesvuosikeskiarvona.

Taulukko 4.1 Nykyiset lupaehdot

Suure	Pitoisuus enintään mg/l	Poistoteho vähintään %
BOD_{7atu}	10	95
COD_{Cr}	60	90
P_{tot}	0,3	95
N_{tot}	-	70
NH_4^+-N	4	-
Kiintoaine	15	-

Käytännössä puhdistamon tiukka lähtevän fosforin raja-arvo ei salli kiintoaineen karkaamista vesistöön ja fosforin poiston varmuus edellyttää sekä ohitusvesien käsittelyn että tertiäärikäsittelyn toteuttamista.

5 VESIPROSESSIEN TEHOSTAMISVAIHTOEHDOT

Vesiprosessin tehostamiseksi tarkastellaan kappaleessa 5.1 esitettyjä toimenpiteitä, jotka voidaan todeta välttämättömiksi jo seuraavan 5 vuoden aikana toteutettaviksi toimenpiteiksi. Kappaleessa 5.2 on esitetty vaihtoehtoisia toimenpiteitä laitoksen vesiprosessin ja erityisesti typen poisto tehostamiseksi. Alustavat tarkastelut on tehty vuoden 2030 ennusteen mukaisen virtaaman ja kuormituksen käsittelemiseksi. Valitulle laitoskokonaisuudelle esitetään kappaleessa 9.1 prosessiyksikkökohtainen mitoitus.

5.1 Esikäsittelyn saneeraus

Laitoksen nykyistä esikäsittelyä ei voida ottaa pois käytöstä prosessivaiheen saneeraamiseksi eikä kaikkia prosessivaiheita voida ohittaa lyhytaikaisten huoltokatkostenkaan ajaksi. Myös nykyisen esikäsittelyvaiheen rakenteet ovat huonokuntoisia. Tästä syystä laitoksen esikäsittely on suositeltavaa korvata uudella esikäsittelyvaiheella, jolloin nykyinen voi olla toiminnassa rakentamisen ajan.

Uusi esikäsittelyvaihe koostuu seuraavista prosessivaiheista:

Copyright © Pöyry Finland Oy

- kolmelinjainen välppäys ja välpekanavien ohitusmahdollisuus sulkuluukuin
- välppeen pesu
- kaksilinjainen ilmastettu hiekanerotus ja kanavien ohitusmahdollisuus sulkuluukuin
- hiekan pesu
- tilavaraukset erillisille välpe- ja hiekkalavoille
- tilavaraus hajukaasujen käsittelylaitteistolle
- vesien johtaminen nykyiseen vesiprosessiin (esiselkeytykseen)
- vesien johtamismahdollisuus ohitusvesien käsittelyyn
- tilat rejektivesien erilliskäsittelylle

5.2 Ravinteiden poiston tehostaminen

5.2.1 Fosforin poiston tehostamismahdollisuudet

Fosforin poiston tiukka lupaehto (lähtevän fosforin raja-arvo 0,3 mg P/l) edellyttää kaikkien vesien käsittelyä vähintään kemiallisesti. Tällöin se osa puhdistamon tulovirtaamasta, jota ei ohjata aktiivilieteprosessiin, varaudutaan käsittelemään vaihtoehtoisesti seuraavasti:

- VE 1: ohitusvesien erilliskäsittelyprosessissa, jonka käyttötarve on ajoittaista, maksimivirtaama 1 200 m^3/h
- VE 2: mekaaninen tertiäärikäsittely, johon myös ohitusvedet voidaan johtaa: flotaatio tai hiekkasuodatus, mitoitus koko laitoksen maksimivirtaaman mukaisesti virtaamalle 2 500 m^3/h
- biologinen suodatus ja ohitusvesien erilliskäsittely, mikäli typen poistossa päädytään denitrifioivaan jälkisuodatukseen (VE 4 + VE 1)

Vaihtoehtojen vertailu on esitetty liitteessä 3.

5.3 Typen poiston tehostaminen ja ohitusvesien käsittely

Typen poiston tehostaminen edellyttää laitoskokonaisuutta, jossa 70 % kokonaistypenpoisto voidaan saavuttaa ja jota voidaan tarvittaessa tehostaa. Typenpoiston tehostamisvaihtoehtoina tarkastellaan seuraavia vaihtoehtoja:

- VE 3: nykyisen aktiivilieteprosessin saneeraus
- VE 4: nykyisen aktiivilieteprosessin typenpoiston tehostaminen denitrifioivalla jälkisuodatuksella, jälkisuodatuksen koko noin 150 m^2
- VE 5: uusien aktiivilietealtaiden rakentaminen, allastilavuus noin 15 000 m^3
- VE 6: rejektivesien erilliskäsittely, allastilavuus noin 500 m^3

Vaihtoehtojen kuvaus on esitetty kappaleessa 5.4 ja vertailu liitteessä 3.

5.4 Vesiprosessi vaihtoehtojen kuvaus

5.4.1 Ohitusvesien erilliskäsittely (VE 1)

Ohitusvesien erilliskäsittelyllä mahdollistetaan kuormituksen ja erityisesti huippuvirtaaman aikainen vesien jako hallitusti puhdistamon biologisen prosessivaiheen (nykyiset aktiivilietealtaat) ja ohitusvesien erilliskäsittelyprosessin välillä. Erilliskäsittelyllä pyritään turvaamaan mm. lupaehtojen edellyttämä fosforin poistotaso

Copyright © Pöyry Finland Oy

sekä varmuus, ettei käsittelemätöntä jätevettä johdeta puhdistamoalueella missään olosuhteissa vesistöön.

Ohitusvesien erilliskäsittelymenetelminä käytetään yleensä prosesseja, joiden käyttöönotto on nopeaa ja virtaamavaihteluiden kesto huomattavan suurta. Prosessit ovat yleensä vähän tilaa vieviä, kuten mikrohiekalla tehostettu lamelliselkeytys tai flotaatio.

5.4.2 Mekaaninen tertiäärikäsittely (VE 2)

Tertiäärikäsittelyn tavoitteena on tehostaa fosforin poistoa (varautuminen lisäkemikalointiin) ja estää mahdollisesti aktiivilieteprosessista karkaavan kiintoaineen poisto. Tertiäärikäsittelyprosessit voidaan mitoittaa siten, että myös biologisen vaiheen ohittavat vedet voidaan johtaa sinne käsiteltäväksi, jolloin erillistä ohitusvesien käsittelyprosessia ei tarvita.

Tertiäärikäsittelymenetelmiksi soveltuvat mm. flotaatio, hiekkasuodatus tai jatkuvatoiminen hiekkasuodatus.

Flotaation toiminta perustuu kiintoaineen erotukseen mikroskooppisen pienien ilmakuplien avulla. Flotaation toiminta on näin ollen voimakkaasti riippuvainen ns. ilma-kiintoainesuhteesta. Mitä enemmän käsiteltävässä vedessä on kiintoainetta, sitä enemmän tarvitaan ilmakuplia. Ilma tuotetaan flotaatioprosessissa liuottamalla ilmaa veteen (dispersiovesi) 5 – 6 bar paineessa. Dispersiovetenä käytetään puhdistettua jätevettä, jota kierrätetään prosessissa erillisillä pumpuilla. Vesi pumpataan ilman liuotussäiliöön em. 5 – 6 bar paineeseen. Ilman määrää säädellään muuttamalla prosessiin johdettavan dispersioveden määrää. Dispersiovesimäärä flotaatiossa on noin 5 – 15 % käsiteltävästä vesivirtaamasta riippumatta käsiteltävän veden kiintoainepitoisuudesta. Toimintaedellytyksenä on tietty minimimäärä ilmakuplia yhtenäisen kuplapedin muodostamiseksi flotaation nousukartiossa (ns. kontaktivyöhyke). Käytännössä on todettu, että dispersioveden tarve kasvaa suuremmaksi kuin 10 – 12 % vasta, kun käsiteltävän veden kiintoainepitoisuus nousee yli 400 mg/l.

Toinen flotaation toimintaan vaikuttava merkittävä tekijä tässä yhteydessä on kemikalointi. Kemikaloinnilla poistetaan käsiteltävässä vedessä olevien partikkelien välillä vallitsevat poistovoimat (ns. zeta-potentiaali), jolloin hiukkasten yhteenliittyminen on mahdollista ja ne muodostavat flokkeja. Kemikalointi on edellytys flotaatioselkeytyksen toiminnalle.

Hiekkasuodattimessa suodainmateriaalina käytetään luonnonhiekkaa tai murskattua kvartsia. Joissain yhteyksissä on todettu, että murskatulla kvartsihiekalla saavutetaan alussa parempi suodatusvaikutus kuin luonnonhiekalla. Etu menetetään kuitenkin 3 – 4 vuodessa, koska hiekka kuluu pesussa ja irronneet ainekset joko kerääntyvät kevyinä jakeina suodattimen pintaan tukkien sen tai huuhtoutuvat poistoviemäriin. Luonnonhiekan tulee olla joko maasälpää tai kvartsia, ei näiden yhdistelmää, koska maasälpä on kvartsia kevyempää. Seoshiekka lajittuu ja saattaa karata pesuissa.

Suodatin materiaalin hiekan raekoko on 0,5 – 1,0 mm (yleinen Suomessa 1950 – 60 -luvuilla) tai 0,8 – 1,2 mm, joista jälkimmäinen on Suomessa yleisempi. Tertiäärisessä jäteveden suodatuksessa käytetään selvästi karkeampaa suodatinmateriaalia (esim. 1 – 2

Copyright © Pöyry Finland Oy

mm tai vielä karkeampaa). Jäteveden jälkikäsittelyssä hiekkapatjan korkeus on yleensä aina 1,0 m tai suurempi. Suodatusnopeuden kasvaessa tarvitaan paksumpi hiekkapatja. Jäteveden suodatuksessa käsiteltävän veden kiintoainepitoisuuksilla 10 – 30 mg/l mitoitusnopeutta 10 m/h ei ole yleensä katsottu voitavan ylittää edes monikerrossuodattimilla. Toisaalta suodatusnopeudella 5 - 25 m/h ei ole todettu olevan juurikaan vaikutusta suodatetun veden kiintoainepitoisuuteen. Yleisesti pintakuorma on riippuvainen suodatettavan nesteen partikkelin materiaalista ja tyypistä (mineraali, bioflokki, mekaaninen, kemiallinen flokki) sekä kiintoainepitoisuudesta. Suodatuksessa kiintoaineen erotusasteen määrittelee hyvin pitkälle kiintoaineen luonne (lähinnä massajakauma erikokoisten partikkelien välillä). Tyypillisesti voidaan päästä 60 – 80 % erotusasteeseen mekaanisessa suodatuksessa ja kontaktisuodatuksessa huomattavasti korkeampaan erotusasteeseen.

Hiekkasuodattimen suodatinmateriaali tulee huuhdella sitä useammin mitä enemmän käsiteltävässä vedessä on kiintoainetta. Huuhteluväli voi muodostua epätaloudelliseksi, jos käsiteltävän veden kiintoainepitoisuus on kymmeniä milligrammoja litrassa. Huuhtelun tavoitteena on myös hiekan homogenointi, joten huuhtelun aikana ei saa tapahtua hiekan lajittumista. Suodatinkokoa rajoittavat lähinnä pesuvesijärjestelmän koko (pumput ja putkisto) ja vaatimukset suodatinpohjarakenteen suoruudelle. Ilmahuuhtelun käyttöönotolla voidaan parantaa pesutulosta ja pienentää tarvittavaa pesuvesimäärää.

Jatkuvatoiminen hiekkasuodatusprosessi toimii vastavirtaperiaatteella, jossa puhdistettava vesi virtaa alhaalta ylöspäin ja hiekka virtaa ylhäältä alaspäin. Prosessiin tuleva vesi johdetaan syöttöjakajaan suodattimen alaosasta ja se puhdistuu virratessaan ylös hiekkapatjan läpi. Puhdistettu vesi poistuu suodattimen yläpäässä olevasta suodosyhteestä. Epäpuhtaudet tarttuvat hiekkapatjaan. Likaantunut hiekka siirretään pohjakartiosta mammut-pumpun avulla suodattimen yläpäässä sijaitsevaan hiekanpesuriin. Suodatushiekan puhdistus alkaa jo mammut-pumpussa, jossa voimakas sekoitus irrottaa lietehiukkaset hiekkarakeista. Karkea puhdistettu hiekka pääsee vapaasti valumaan mammut-pumpun yläpään aukosta pesuun, jossa hiekan hienopesu tapahtuu.

Suodostilasta virtaa pieni vesimäärä labyrintissä ylöspäin poistuen suodattimesta pesuvesipoiston kautta. Samalla se vie mennessään vastaan valuvassa hiekassa olevat jäännösepäpuhtaudet. Lietehiukkasia raskaammat hiekkarakeet laskeutuvat hiekkapatjalle, joka on jatkuvassa liikkeessä alaspäin kohti suodattimen kartiopohjaa. Toiminta on täysin keskeytymätön. Tästä johtuen suodatinta ei tarvitse pysäyttää pesua varten. Tertiäärikäsittelysovelluksena toimivassa prosessissa käytetään luonnonhiekkaa, jonka raekoko on 1,2 - 2 mm. Hiekka on jatkuvasti liikkeessä, joten suodatusmassa pysyy homogeenisenä eikä se pääse lajittumaan. Hiekan pesu on jatkuvatoiminen tapahtuma, jolloin likaisen huuhteluveden muodostuminen on tasaista.

Sekä jaksottainen että jatkuvatoiminen hiekkasuodatus voidaan myöhemmin muuttaa myös biologiseksi dentirifiovaiksi hiekkasuodattimeksi.

5.4.3 Nykyisen aktiivilieteprosessin saneeraus (VE 3)

Perinteisessä aktiivilieteprosessissa aktiiviliete on vapaana ilmastetuissa tai sekoitetuissa altaissa. Aktiivilieteprosessissa hyödynnetään jäteveden luontaista mikrobikantaa, jonka tehoa lisätään kasvattamalla sitä hallitusti prosessialtaissa.

Copyright © Pöyry Finland Oy

Prosessia säädellään lietteiden kierrolla ja lietteen hallitulla poistamisella prosessista. Aktiivilieteprosessin nitrifikaatiovaiheessa jäteveden typpi, joka on pääsääntöisesti ammoniumtyppenä (NH_4-N), hapetetaan nitriitin kautta nitraattitypeksi (NO_3-N) nitrifioivan bakteerimassan avulla. Nitrifioivan prosessin edellytyksenä on riittävän pitkä lieteikä ja hydraulinen viipymä sekä riittävän alhainen lietekuorma ja hydraulinen kuormitus. Nitrifikaatio hidastuu voimakkaasti prosessiveden lämpötilan laskiessa ja täydellisen nitrifikaation saavuttaminen kylmillä vesillä edellyttää pitkää viipymää ja lieteikää. Onnistuneen nitrifikaation takaamiseksi on varauduttava alkalointikemikaalin syöttöön.

Denitrifikaatiovaiheessa pelkistetään nitrifikaatioprosessin lopputuote nitraattityppi alkuainetypeksi (N_2), joka poistuu ilmaan. Tämä prosessivaihe on anoksinen eli prosessivedessä ei saa olla vapaata happea (O_2). Normaalisti tämä denitrifikaatiovaihe sijoitetaan prosessin alkuun ja näin ollen siinä voidaan hyödyntää laitokselle tulevan jäteveden omaa hiilikuormaa. Jäteveden hiili-typpi-suhden on Riihimäellä poikkeuksellisen hyvä, mistä johtuen denitirifikaation hiilen lähteeksi ei tarvita ulkoista hiilen lähdettä.

Nykyisen altaan rengaskanavatyypistä ja altaan mataluudesta johtuen vaadittavaa kokonaistypenpoistoa ei voida kaikissa kuormitusvaihtelutilanteissa saavuttaa. Altaan lohkojako ja sen toteutus ei luo riittävän hyviä olosuhteita kokonaistypenpoiston ajoon. Lisäksi altaiden muutostyöt edellyttävät altaiden poistamista käytöstä useiden kuukausien ajaksi, jolloin vain puolet laitoksen biologisesta kapasiteetista on käytössä.

Mikäli jätevesien käsittelyä päätetään jatkaa nykyisissä altaissa vielä toistaiseksi, on puhdistustuloksen saavuttamismahdollisuudet tehostettava joko ohitusvesien erilliskäsittelyllä tai tertiäärikäsittelyllä sekä rejektivesien erilliskäsittelyllä.

5.4.4 Nykyisen aktiivilieteprosessin tehostaminen biologisella jälkisuodatuksella (VE 4)

Nykyisen aktiivilieteprosessin perään voidaan sijoittaa biologinen denitrifioiva suodatinprosessi, jossa typenpoistoa voidaan tehostaa nykyisestä. Nykyiseen aktiivilieteprosessiin liittyvät heikkoudet on kuvattu kappaleessa 5.4.3. Kokonaisuuden tehostaminen biologisella jälkisuodatuksella voi olla kuitenkin välivaihe, jolla aktiivilieteprosessin laajennusta voidaan siirtää myöhempään. Vaihtoehdossa joudutaan myös turvautumaan myös ulkoisen hiilenlähteen käyttöön.

Denitrifikaatio suoritetaan käyttäen metanolia tai muuta ulkoista hiilen lähdettä denitrifikaatiosuodattimissa, koska jäteveden sisäinen hiili on käytetty nitrifikaatiovaiheessa. Tärkeä parametri biologisen suodattimen ohjauksessa on suodattimelle tulevan liukoisen fosforin määrä. Jos liukoisen fosforin määrä on liian pieni, voi tämä rajoittaa biologista prosessia ja suodattimelle voi alkaa kasvaa hiivoja ja rihmoja. Jos liukoisen fosforin määrä on liian suuri, voi laitoksen lähtevän fosforin määrä kasvaa liian suureksi lupaehdon suhteen. Suodatinsolussa käsiteltävä jätevesi virtaa suodattimessa alhaalta ylöspäin tai ylhäältä alaspäin. On mahdollista, että tämä laitoskokonaisuus lisää alkalointikemikaalin syöttötarvetta, koska denitrifikaatiosta, joka palauttaa alkaliteettia nitrifikaatioon, vain osa tapahtuu aktiivilietealtaissa.

Copyright © Pöyry Finland Oy

5.4.5 Uusien aktiivilietealtaiden rakentaminen (VE 5)

Uusien aktiivilietealtaiden rakentaminen esimerkiksi laitosalueen viereiselle, käytöstä poistetulle kompostointikentälle mahdollistaa nykyisen laitoksen toiminnan rakentamisen aikana jouheasti. Tarvittava allastilavuus, noin 15 000 m^3 voidaan toteuttaa nykyistä syvempiin altaisiin, jolloin ilmastuksen energiatehokkuus parantuu nykyisestä. Uusissa altaissa myös lohkojako ilmastettujen ja sekoitettujen lohkojen välillä voidaan suunnitella typenpoiston vuodenaikaisvaihtelut paremmin huomioon ottaen. Esidenitrifikaatioon perustuvassa laitosratkaisussa ei jäteveden hyvän hiili-typpi-suhteen vuoksi ole tarvetta metanolin annosteluun.

Mikäli nykyistä aktiivilieteprosessia tehostetaan rejektivesien erilliskäsittelyllä ja esimerkiksi tertiäärikäsittelyllä, voi uusien aktiivilietealtaiden rakennustarve siirtyä myöhempään ajankohtaan. Tertiäärikäsittely mahdollistaa mm. nykyisten jälkiselkeytysaltaiden saneerausken.

5.4.6 Rejektivesien erilliskäsittely (VE 6)

Mädättämön rejektivedet ovat lämpimiä ja paljon typpeä sisältäviä vesiä, jota eivät ole mukana puhdistamon tulokuormassa, mutta jotka tarvitsevat sisäisenä kuormituksena merkittävän osan laitoksen typenpoisto kapasiteetista. Rejektivesien erilliskäsittelyssä tavoitellaan noin 80 %:n typpireduktiota, joka on esimerkiksi BABE®- ja DEMON®-prosessien kannalta teknisesti ja taloudellisesti järkevä taso.

BABE®-prosessilla voidaan rejektivesien käsittelyn lisäksi tuottaa jatkuvasti uutta nitrifioivaa bakteerimassaa puhdistamon pääprosessiin. Prosessien lopullinen mitoitus tehdään prosessitoimittajan toimesta, mutta alustavien tarkastelujen perusteella rejektivesien erilliskäsittelyyn varattava allastila olisi noin 100 – 200 m^3. Rejektivesien erilliskäsittelyn mitoitusta varten on suositeltavaa tehdä kattava mittaussarja rejektivesien laadusta ja määrästä virtaama ja kuormitusvaihteluiden määrittämiseksi.

Edellä mainittujen prosessivaihtoehtojen esitteet ovat yleissuunnitelman liitteenä 5.

5.4.7 Tarkastelussa hylätyt vaihtoehdot

Aktiivilieteprosessi voidaan toteuttaa kalvobioreaktorina (MBR, membrane bioreactor), jossa jätevesien käsittely perustuu korkean lietekonsentraation aktiivilieteprosessiin ja lietteen erotukseen kalvotekniikalla. Vaihtoehto hylättiin tarkastelussa seuraavien perusteiden takia:

- nykyisen jälkiselkeytyksen kapasiteetti on riittävä, jolloin kalvosuodatuksella ei ole tarpeen korvata jälkiselkeytystä
- prosessivaihtoehto on kallis toteuttaa, koska ratkaisu edellyttää kalvoyksiköiden sijoittamista sisätiloihin. Vaihtoehto on myös koneistoinvestoinneiltaan huomattavasti aktiivilieteprosessia kalliimpi
- kalvosuodatuksen käyttökustannukset ovat suuret (kalvojen vaihtoväli 5 – 8 vuotta, merkittävät energiakustannukset)

Tarkastelussa hylättiin myös pelkkään biologiseen suodatusprosessiin perustuva vaihtoehto seuraavien perusteiden takia.

Copyright © Pöyry Finland Oy

- biologinen suodatusprosessi on aktiivilieteprosessia kalliimpi investointi- ja käyttökustannuksiltaan
- vaihtoehto edellyttää lisähiilien annostelua denitrifikaatiovaiheeseen, jolloin jäteveden hyvää hiili-typpi-suhdetta ei voida hyödyntää niin tehokkaasti kuin esidenitrifikaatioon perustuvassa aktiivilieteprosessissa

6 LIETTEENKÄSITTELYN TEHOSTAMISVAIHTOEHDOT

Lietteen käsittelyn kapasiteetti on riittävä, eikä lietteen käsittelyyn liity liitteessä 2 esitettyjen koneiston saneeraustarpeiden lisäksi tehostamistarpeita.

7 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU

Jätevesien käsittelyvaihtoehtojen vertailu on esitetty taulukossa liitteenä 3. Vaihtoehtojen vertailukriteereinä on käytetty mm. seuraavia ominaisuuksia:

- toiminnallisuus ja puhdistustuloksen saavuttamisen varmuus
- investointivaikutus ja vaikutus käyttökustannuksiin
- laitoksen käyttö ja puhdistustuloksen saavuttaminen muutostöiden aikana
- jäteveden käsittelyn tehostamismahdollisuudet myöhemmin
- riskit

8 VALITTU LAITOSKOKONAISUUS

Laitoksen nykyinen esikäsittely ei mahdollista kaikkien jätevesien käsittelyä eikä osittaista ohitusta riittävän saneerauksen toteuttamiseksi. Lupaehtojen mukaisen puhdistustuloksen saavuttamiseksi Riihimäen jätevedenpuhdistamon nykyinen esikäsittely korvataan uudella esikäsittelyllä. Esikäsittelyn yhteyteen toteutetaan hiekan. ja välppeen pesun lisäksi tilat rejektivesien erilliskäsittelylle sekä tilavaraus hajukaasujen käsittelylle.

Laitoksen 2-linjaista aktiivilieteprosessia ei voida saneerata laitoksen toimiessa, eikä siinä toteutettavaa typenpoisto voida ohjata riittävän tarkasti 70 %:n typenpoiston saavuttamiseksi Tästä johtuen nykyinen aktiivilieteprosessi korvataan uudella kolmelinjaisella aktiivilieteprosessilla (3 * 5 000 m^3). Laitoksen nykyiset meijerivesien esikäsittely, esiselkeytysallas ja jälkiselkeytysaltaat jäävät käyttöön. Fosforin poiston vaatimusten varmistamiseksi jälkiselkeytetty vesi ja mahdollinen biologisen vaiheen ohittava virtaama johdetaan uuteen tertiäärikäsittelyprosessiin, joka on hiekkasuodatusprosessi.

9 LAITOKSEN YLEISSUUNNITELMA

9.1 Mitoitus

Laitoksen mitoitus on esitetty seuraavissa kappaleissa sekä liitteen 4 lohkokaaviossa.

9.1.1 Mitoituskuormitus

Laitoksen mitoituskuormituksen laskentaperusteet on esitetty liitteessä 1 ja mitoitusvirtaama ja –kuormitus taulukossa 9.1.

Copyright © Pöyry Finland Oy

Taulukko 9.1 Riihimäen jätevedenpuhdistamon mitoitusvirtaama ja –kuormitus vuoden 2030 tilanteessa

2030	Yksikkö	Kaikki jätevedet
Keskivirtaama	m^3/d	15 440
Maksimivirtaama	m^3/d	45 000
Keskivirtaama	m^3/h	643
Maksimivirtaama	m^3/h	2 500
Asukasvastineluku***	as.	79 000
BOD7atu	kg/d	5 500
Typpi	kg/d	890
Fosfori	kg/d	140
Kiintoaine	kg/d	6 360

***) Laskennallinen asukasvastineluku, jossa asukaskohtainen BOD-kuormitus on 70 g/as/d

9.1.2 Tulopumppaus, esikäsittely ja esiselkeytys

Laitoksen nykyisestä tulopumppauksesta rakennetaan uusi kanava jätevesien johtamiseksi uuteen esikäsittelyrakennukseen, joka sijoitetaan nykyisen esikäsittelyn viereen. Nykyisen esikäsittelyn tiloihin (lattiatasoon) sijoitetaan uudet hiekan ja välppeen pesurit. Rejektivesien erilliskäsittely sijoitetaan esikäsittelyn välittömään läheisyyteen, jotta kaikki haisevat ilmamassa voidaan tarvittaessa johtaa hajukaasujen käsittelyyn (tilavaraus). Rejektivesien erilliskäsittelylle varataan allastilaa noin 500 m^3. Prosessin mitoitus tarkennetaan toteutussuunnitteluvaiheessa, kun prosessityyppi on valittu. Rejektivesien erilliskäsittelyn tavoitteena on 80 %:n typpireduktion saavuttaminen puhdistamon sisäisestä kuormituksesta tuleville rejektivesille. Käsitellyt rejektivedet varaudutaan johtamaan suoraan aktiivilieteprosessiin. Esikäsittelyn mitoitus on esitetty taulukossa 9.2.

Taulukko 9.2 Esikäsittelyn mitoitus

Välppäys	Laatu	
Kapasiteetti/ välppä	m^3/h	830
Välppien lukumäärä	kpl	3
Välpepesurit	kpl	1
Välpelavat	kpl	1
Välppeen määrä	tn/a	150

Hiekanerotus	Laatu	
Tilavuus/yksikkö	m^3	120
Yksiköiden lukumäärä	kpl	2
Kokonaistilavuus, V tot	m^3	240
Minimi viipymä, r min (q_{max})	min	5,8
Mitoitus viipymä, r mit ($q_{biol.max}$)	min	9,0
Keskim. viipymä, r keskim. (q_{ka})	min	22,4
Hiekkapesurit	kpl	1,0
Hiekkalavat	kpl	1
Hiekan määrä	tn/a	30

Esikäsittelystä jätevedet johdetaan esiselkeytykseen. Esikäsittelystä tehdään myös uusi esikäsittelyn ohituslinja suoraan aktiivilieteprosessiin. Esiselkeytyksen mitoitus on

Copyright © Pöyry Finland Oy

esitetty taulukossa 9.3. Esiselkeytyksestä vedet voidaan johtaa joko aktiivilieteprosessiin tai biologisen vaiheen ohi hiekkauodatukseen.

Taulukko 9.3 Esiselkeytyksen mitoitus

Esiselkeytys	Laatu	Tuleva jätevesi
Pinta-ala/allas	m^2	1 200
Altaiden lukumäärä	kpl	1
Selkeytysaltaan tilavuus yhteensä	m^3	5 300
kokonaispinta-ala	m^2	1 200
Sh ($q_{biol.\ max}$)	m/h	1,3
Sh (q_{ka})	m/h	0,5
Sh (q_{max})	m/h	2,1
BOD-reduktio	%	50 %
N-reduktio	%	0 %
P-reduktio	%	50 %
SS-reduktio	%	60 %

Ilmastus (kuormitus esiselk. jälkeen)	Laatu	Tuleva jätevesi
Keskivirtaama ilmastukseen, Q_{ka}	m^3/d	15 440
Maksimivirtaama ilmastukseen, $q_{biol.max}$	m^3/h	1 608
BOD	kg/d	2 750
N tot	kg/d	890
P tot	kg/d	70
SS	kg/d	2 544

9.1.3 Aktiivilieteprosessi

Vesi johdetaan esiselkeytyksestä uusille aktiivilietelinjoille. Aktiivilietealtaat toteutetaan 6 m syvinä altaina ja altaat on jaettu neljään lohkoon. Lohkojako on esitetty ilmastuksen mitoituksen yhteydessä taulukossa 9.4. Kaasunpoisto voidaan toteuttaa joko altaiden loppuun pienenä sekoitettuna lohkona tai yhteisessä vesien jakolaatikossa ennen jälkiselkeytysaltaita.

Copyright © Pöyry Finland Oy

Taulukko 9.4 Aktiivilietealtaiden mitoitus

Ilmastus	Laatu	
Mitoituslämpötila	°C	6
Kokonaistilavuus	m³	15 000
anoksinen	m³	3 600
aerobinen	m³	11 400
Syvyys	m	6,0
Lietepitoisuus	kg SS/m³	5,0
Lietekuorma	kg BOD/kg SS/d	0,03
	kg N/kg SS/d	0,011
Lieteikä max	d	16
Viipymä		
q kesk	h	23
q max	h	9
Ilmamäärä, mit	Nm^3/h	3 500

Lämpötila	Ilmastetut lohkot		Sekoitetut lohkot	
°C	kpl	V, m^3	kpl	V, m^3
6 - 10	3	11 400	1	3 600
11 - 16	2	7 800	2	7 200
>17	1	4 200	3	10 800

Ilmastusaltailta vesi kootaan yhteen ja johdetaan nykyiseen kahdesta altaasta koostuvaan jälkiselkeytykseen. Ilmastusaltaiden ja jälkiselkeytysaltaiden välinen putkitus toteutetaan niin, että yksittäiset altaat on otettavissa pois käytöstä ja vedet on johdettavissa ristiin altaiden välillä.

Jälkiselkeytysaltaiden palautuslietepumppaus uusitaan ja aktiivilietealtaisiin toteutetaan lietteen kierrätyspumppaus. Palautuslietepumppauksen kapasiteetti tulee olla 200 % biologian maksimivirtaamasta eli 1 600 m^3/h/pumppu (kaksi pumppua) ja nitraattikierrätyspumppujen kapasiteetti 300 % biologian maksimivirtaamasta eli 1 600 m^3/h/pumppu (kolme pumppua),

Nykyisen jälkiselkeytyksen mitoitus on esitetty taulukossa 9.5. Jälkiselkeytyksen mitoitus on varsin väljä.

Taulukko 9.5 Jälkiselkeytyksen mitoitus

Jälkiselkeytys	laatu	
Pinta-ala/allas	m^2	1 250
Altaiden lukumäärä	kpl	2
Kokonaispinta-ala	m^2	2 500
Kokonaistilavuus	m^3	6 200
Sh (q biol.max)	m/h	0,64
Sh (q ka)	m/h	0,26

Copyright © Pöyry Finland Oy

9.1.4 Tertiäärikäsittely

Jälkiselkeytyksestä vesi pumpataan laitoksen uuteen hiekkasuodatusprosessiin, johon voidaan pumpata myös biologisen vaiheen ohitusvedet. On mahdollista, että vesien johtaminen voidaan toteuttaa painovoimaisesti, kun laitoskokonaisuuden hydraulinen profiili tarkistetaan toteutussuunnittelun yhteydessä. Hiekkasuodatus toteutetaan neljään suodatusyksikköön. Hiekkasuodatuksen mitoitus on esitetty taulukossa 9.6.

Taulukko 9.6 Hiekkasuodatuksen mitoitus

Hiekkasuodatus	laatu	
Pinta-ala/suodatin	m^2	48
Suodatinyksiköiden lukumäärä	kpl	4
Kokonaispinta-ala	m^2	192
Kokonaistilavuus	m^3	576
Sh (q biol.max)	m/h	8
Sh (q ka)	m/h	3
Sh (q max)	m/h	13

Hiekkasuodatuksesta vesi johdetaan purkuputkea pitkin vesistöön. Hiekkasuodatusrakennukseen varataan tilat mahdollisesti myöhemmin toteutettavalle puhdistetun jäteveden desinfioinnille.

9.2 Vesiprosessin kemikalointi

Laitoksen fosforin poisto perustuu kemialliseen saostukseen ferrosulfaatille sekä ferrisulfaatin annosteluun hiekkasuodatukseen johdettavaan veteen. Fosforin saostuskemikaalien annostelun mitoitus on esitetty taulukossa 9.7

Taulukko 9.7 Fosforin saostuskeikaalien annostelu

Esikäsittelyyn	Laatu	
Fosforikuorma	kg/d	140
Moolisuhde	molFe/molP	1,4
Kemikaalin rautapitoisuus	gFe/g$FeSO_4$*7H_2O	17,50 %
Raudan tarve	kgFe/d	353
$FeSO_4$-kulutus	kg$FeSO_4$/d	2 020
$FeSO_4$-annostus normaalisti	g$FeSO_4$/m^3	131
$FeSO_4$-kulutus keskim	kg$FeSO_4$/h	84
$FeSO_4$-kulutus max	kg$FeSO_4$/h	209
$FeSO_4$-annostus max virtaamalla	g$FeSO_4$/m^3	84
Kulutus vuodessa	tn/a	740

Copyright © Pöyry Finland Oy

Hiekkasuodatukseen	Laatu	
Fosforireduktio	kg/d	3
Moolisuhde	molFe/molP	1,0
Kemikaalin rautapitoisuus	gFe/gPIX	12 %
Raudan tarve	kgFe/d	6
PIX-kulutus	kgPIX/d	50
PIX-annostus normaalisti	gPIX/m^3	3
PIX-kulutus keskim	kgPIX/h	2
PIX-kulutus max	kgPIX/h	8
PIX-annostus max virtaamalla	gPIX/m^3	11
Kulutus vuodessa	tn/a	20

Nitrifikaatiossa tarvittavaan pH:n säätöön varaudutaan alkalointikemikaalin syötöllä. Syöttötarve voi olla ajoittaista tulevan jäteveden laadusta riippuen. Alkalointikemikaalin annostelu on esitetty taulukossa 9.8.

Taulukko 9.8 Soodan annostelu

Alkalointikemikaali	Laatu	Na_2CO_3
Annostus keskimäärin	g/m^3	40
Annostus, maksimi	g/m^3	50
Kulutus, keskimäärin	kg/d	618
	kg/h	26
Kulutus, maksimi	kg/h	32
Konsentraatio käyttöliuoksessa	%	5 %
Kemikaalipumpun kapasiteetti	l/h	643
Kulutus vuodessa	tn/a	230

Lietteenkäsittelyyn kemikalointi on esitetty kappaleessa 9.3.

9.3 Lietteen käsittely

Ylijäämäliete sakeutetaan ja tiivistetään koneellisesti ennen pumppausta mädättämöön. Laitoksella on kaksi mädättämöä. Lietteenkäsittelyn mitoitus on esitetty seuraavissa taulukoissa. Mädätetty ja linkokuivattu liete varastoidaan kahteen siiloon ja toimitetaan jatkokäsiteltäväksi. Lietteen koneellisessa tiivistyksessä käytetään polymeeriä.

Taulukko 9.9 Lietteen gravitaatiotiivistys ja koneellinen tiivistys

TIIVISTETYN LIETTEEN MÄÄRÄ		Keskimäärin
Lietettä tiivistykseen	kg TS/d	5 600
Saanto tiivistyksessä	%	95 %
Tiivistetyn lietteen määrä yhteensä	kg TS/d	5 320
Tiivistetyn lietteen sakeus	%	3,5 %
Tiivistetyn lietteen virtaama	m^3/d	152

Copyright © Pöyry Finland Oy

Koneellinen tiivistys		Keskimäärin
Koneiden määrä	kpl	2
josta määrästä varakoneena	kpl	1
Käyntiaika	h	22
Kiintoaine sisään	kg TS/d	5 320
Kiintoaine sisään	kg TS/h	242
Lietemäärä sisään	m^3/d	152
	m^3/h / kone	3
Sakeus sisään	%	3,5 %
Saanto	%	98
Kiintoaine ulos	kg TS/d	5 214
	kg TS/h	237
Sakeus ulos	%	7 %
Lietemäärä ulos	m^3/d	74
	m^3/h / kone	1,1
Rejektiveden määrä	m^3/d	78
Rejektiveden kiintoaineen määrä	kg TS/d	106
Rejektiveden kiintoainepitoisuus	%	0,1 %

ivistykseen

Autom. polymeerinvalmistuslaitteisto		Keskimäärin
Polymeerin annostelu	kg / tn TS	2
laskettu mitoituslietemäärä	kg TS/d	5 320
	kg TS/h	242
Polymeerin tarve	kg/h	0,5
Polymeeriliuoksen väkevyys	%	0,5 %
Polymeeriliuoksen tarve	m^3/d	2

Liete pumpataan tiivistyksestä kahteen mädättämöön. Taulukossa 9:10 on esitetty mädätyksen mitoitus tilanteessa, jossa molemmat mädättämöt ovat käytössä ja mädättämön syöttösakeus on voitu nostaa 7 %:n koneellisen tiivistyksen ja mädättämön 1 sekoittimen uusimisen myötä. Mädättämön kapasiteetti on riittävä, eikä edeltävässä tiivistyksessä ole välttämätöntä saavuttaa 7 %:n kiintoainepitoisuutta. Lietteen viipymä mädättämössä asettuu yli 20 d pituiseksi jo syötteen 5 %:n kiintoainepitoisuudella.

Taulukko 9.10 Lietteen mädätys

Lietteen mädätys			Keskimäärin
Koneellisesti tiivistetty liete	Kuiva-ainemäärä	kg TS/d	5 214
	Orgaaninen aine	kg VS/d	3 500
	Virtaama	m^3/d	70
	Kuiva-ainepitoisuus	%	7 %
Mesofiilinen mädätys	Lämpötila	°C	35 - 38
	Viipymä	d	33
	Reaktoreiden lkm	kpl	2
	Kokonaistilavuus	m^3	2 300
	Tilavuus/reaktori	m^3	1 500 + 800
Biokaasu	Tuotto	m^3/d	1 400
	Kaasuntuotanto	m^3/tVS	400

Mädätetty liete johdetaan välivaraston kautta linkokuivaukseen. Linkokuivausta tehostetaan polymeerin annostelulla. Siilot tyhjennetään keskimäärin 1 – 2 kertaa viikossa.

Copyright © Pöyry Finland Oy

Taulukko 9.11 Lietteen mekaaninen kuivaus ja siilovarastointi

Lietteen mekaaninen kuivaus		Keskimäärin
Koneiden määrä, käyttö	kpl	2
Varakone	kpl	1
käyntiaika	h	22
käytössä olevien koneiden käynti % maksimikapasiteettiin verrattuna, jos käyntiaika 22 h	%	100 %
hydraulinen kapasiteetti / kone	m^3/h	3
kiintoainekapasiteetti / kone	kg TS/h	118
erotusaste	%	95 %
kiintoaine, kuivattu liete	kg TS/d	4 953
kiintoaine, rejektivesi	kg TS/d	248
Kuivatun lietteen ka.pit.	%	27 %
Kuivatun lietteen määrä	m^3/d	18
Rejektiveden määrä	m^3/d	52

Lietteen välivarastointi		Keskimäärin
kuiva-ainepitoisuus	%	27 %
lietteen määrä	m^3/d	18
	m^3/h	1
Siilojen tilavuus	m^3	100
määrä	kpl	2
tilavuus / siilo	m^3	50
Varastokapasiteetti	d	5,5

Autom. polymeerinvalmistuslaitteisto		Keskimäärin
Polymeerin annostelu	kg / tn TS	5
laskettu mitoituslietemäärä	kg TS/d	5 214
	kg TS/h	237
Polymeerin tarve	kg/h	1,2
Polymeeriliuoksen väkevyys	%	0,5 %
Polymeeriliuoksen tarve	m^3/d	5
Vuosikulutus	kg/a	9 515

9.4 Kaasun hyödyntäminen

Mädättämössä syntyvä biokaasu hyödynnetään nykyisellä kaasun hyödyntämiskoneistolla, jonka käyttöaikaan toivotaan saatavan merkittävää parannusta asentamalla laitteistoon siloksaanisuodattimet. Kaasun laskennallinen energiasisältö on esitetty taulukossa 9.12. Kaasun energiasisältö riittää kattamaan noin 20 % laitoksen sähköenergian kulutuksesta vuoden 2030 mitoitustilanteessa.

Copyright © Pöyry Finland Oy

Taulukko 9.12 Kaasun hyödyntäminen

Biokaasun hyödyntäminen		
Kaasun tuotanto	m^3/a	511 000
Kaasun energiasisältö (sähkö- ja lämpö)	kWh/m^3	5,5
Lämmöntuotanto (60 %)	MWh/a	1 690
Sähköntuotanto	MWh/a	1 120

9.5 Laitoskokonaisuuden sijoittuminen

Laitoksen uudisrakenteet on esitetty asemapiirustuksessa 16WWE0699 – 1001 S.

Uusi esikäsittelytila rakennetaan nykyisen esikäsittelyn ja hiekanerotuksen kylkeen. Rejektivesien erilliskäsittely rakennetaan nykyisen hiekanerotuksen toiselle puolelle, josta vedet on johdettavissa aktiivilieteprosessiin. On mahdollista, että nykyistä hiekanerotusallasta voidaan hyödyntää rejektivesien erilliskäsittelyssä, kun allasrakenteen kunto ja lopullinen mitoitus on selvillä.

Esislkeytyksestä vesi johdetaan uutta kanavaa pitkin aktiivilieteprosessin alkuun, jossa vesi jaetaan käytössä oleville ilmastuslinjoille. Aktiivilieteprosessi sijoitetaan nykyiselle kompostointikentälle. Nykyisten alueputkien sijainti tulee selvittää tarkempien johtamisjärjestelyiden suunnittelemiseksi.

Aktiivilieteprosessista vesi ja liete kootaan yhteen kaasunerotuskaivoon, josta vesi ja liete johdetaan nykyisiin jälkiselkeytysaltaisiin.

Jälkiselkeytysaltaista vesi johdetaan (pumppaustarve selvitetään myöhemmin) uusien aktiivilietealtaiden viereen tulevaan hiekkasuodatusrakennukseen. Uuteen aktiivilieteprosessin ha hiekkasuodatuksen väliin sijoitettavaan kompressorirakennukseen sijoitetaan sekä aktiivilieteprosessin ilmastuskompressorit että hiekkasuodatuksen ilmahuuhtelukompressori.

Hiekkasuodatusrakennuksen yhteyteen tulee suodatinten lisäksi huuhteluvesiallas, likaisten huuhteluvesien tasausallas, teknisen veden pumppaamo sekä lähtevän veden näytteenotto. Lisäksi rakennukseen jätetään tilavaraus mahdollisesti myöhemmin toteutettavaa puhdistetun jäteveden desinfiointia varte.

9.6 Koneisto

Laitoksen uudet laitteet on esitetty liitteenä 6 esitetyssä päälaiteluettelossa.

9.7 SIA

Laitoksen nykyisten käyttöön jäävien laitteiden sähköistystä ei ole esitetty uusittavaksi. Laajennusosan sähköistystä varten toteutetaan uudet sähköpääkeskukset, joiden sijainti päätetään toteutussuunnitteluvaiheessa. Puhdistamon keskimääräinen tehon tarve on noin 285 kW.

Laitoksen instrumentointi uusitaan vesiprosessin osalta. Tavanomaisten mittausten lisäksi asennetaan lisäksi COD/BOD-, PO_4^{3-}- ja NH_4^- -analysaattoreita.

Copyright © Pöyry Finland Oy

Mittalaitteet kytketään automaation kenttäväylään (jos mahdollista) tai liitetään 4-20 mA signaaleina automaatiojärjestelmään. Kaikki kenttämittalaitteet varustetaan skaalatuilla paikallisnäytöillä. Kaikkien instrumenttien metalliset asennustarvikkeet tulee olla haponkestävästä teräksestä.

Jätevedenpuhdistusprosessia ohjaa ja säätää normaalisti prosessiautomaatiojärjestelmä. Automaatiojärjestelmän prosessiasemiin ohjelmoidaan tarvittavat säädöt ja automatiikat. Prosessikoneiden käyntiaikatiedot voidaan siirtää prosessiautomaatiojärjestelmästä erilliseen kunnossapitojärjestelmään.

9.8 LVI

Uusiin laitostiloihin tehdään tarvittavat liitynnät sekä teknisen veden verkkoon että talousvesiverkkoon. Uusien laitostilojen lämmitys perustuu joko paikallislämpöverkon tai kaukolämpöverkon lämmitysmuotoon.

10 ARVIO INVESTOINTI- JA KÄYTTÖKUSTANNUKSISTA

10.1 Arvio investointikustannuksista

Arvio laitoksen laajennuksen ja saneerauksen investointikustannuksista on esitetty taulukossa 10.1. Arvio sisältää laitosteknisen inventoinnin yhteydessä arvioidut koneiston korvausinvestoinnin 350 000 € (liite 2) sekä kustannusvarauksen sosiaalitilarakennuksen saneeraukseen (200 000 €). Investointikustannuksiin on lisätty suunnittelu- ja rakennuttamiskustannuksina + 10 % ja varauksina +15 %.

Taulukko 10.1 Arvio laajennuksen ja saneerauksen investointikustannuksista

Kustannus	€
Laitteiston korvausinvestoinnit	350 000
Purkukustannukset	100 000
Laitteisto ja putkisto	2 070 000
Alueputket	150 000
Rakennuskustannukset ml. LVI	5 860 000
Kustannusvaraus sosiaalitilarakennuksen saneeraukseen	200 000
SIA	430 000
Yhteensä	**9 160 000**
Suunnittelu- ja rakennuttamiskustannukset € (10 %)	920 000
Varaukset € (15 %)	1 370 000
Investointi-, suunnittelu- ja rakennuttamiskustannukset sekä varaukset yhteensä €	**11 450 000**

10.2 Arvio käyttökustannuksista

Arvio laitoksen vuoden 2030 mitoitusta vastaavista käyttökustannuksista on esitetty taulukossa 10.2. Kustannusten yksikköhinnat perustuvat puhdistamon nykyisiin yksikkökustannuksiin mm. kemikaalien osalta. Korjaus- ja kunnossapitokustannusten arvioimiseksi on esitetty 0,5 % rakennuskustannuksista ja 1,5 % koneistokustannuksista. Käsiteltyä jätevesikuutiota kohti laskettuna käyttökustannukset ovat noin 0,21 €/m^3. Energiakustannusten osuus on noin 20 % kokonaiskustannuksista.

Copyright © Pöyry Finland Oy

Taulukko 10.2 Arvio käyttökustannuksista

	Lask. yksikkö	Lask.peruste/ (€/yks.)		puhdistamo Määrä	puhdistamo 1000 €/a
1 PALKKAKUSTANNUKSET yht.	€/a	50 000	€/a	5	250
2 ENERGIAKUSTANNUKSET yht.					300
Sähköenergia	MWh/a	70	€/MWh	5 431	380
Oma sähköntuotanto; sähkömoottori	MWh/a	70	€/MWh	1 120	-80
3 KEMIKAALIKUSTANNUKSET yht.					150
Ferrosulfaatti	t/a	78	€/t	740	58
Ferrisulfaatti	t/a	80	€/t	20	2
Sooda	t/a	217	€/t	230	50
Polymeeri	t/a	3 030	€/t	14	41
4 KORJAUS JA KUNNOSSAPITO yht.					67
Rakennukset	€/a	0,50 %	% inv.	5 860 000	29
Koneisto	€/a	1,5 %	% inv.	2 500 000	38
	€/m³				
5 OSTOPALVELUT, yht.					139
Puhdistamon ostopalvelut	€/a	110 000			110
Välppeen ja hiekan loppusijoitus	€/a	162	€/t	180	29
6 MUUT KUSTANNUKSET					302
Maakaasun käyttö	€/m³	0,91		30 000	27
Lietteen jatkokäsittely	€/tn	50		5 500	275
YHTEENSÄ					1 208
Kustannus jätevesikuutiota kohti keskivirtaamalla 15 440 m³/d				€/m³	0,214

11 TOTEUTUSAIKATAULU

Laitoksen laajennuksen ja saneerauksen toteutus ajoittunee vuosiin 2013 – 2014. Varsinaista rakentamisvaihetta edeltävät mm. seuraavat vaiheet kappaleessa 12 esitettyjen toimenpiteiden lisäksi:

- hakemus aluehallintovirastolle lupamääräysten tarkistamiseksi 31.10.2011
- uusi lupapäätös arviolta 10/2012
- täydentävät selvitykset 2011 (kappale 12)
- puhdistamon toteutussuunnittelun käynnistäminen 2011 syksyllä
- urakkakysely 6/2012
- urakoitsija valittu 9/2012
- urakka valmistuu 2014

Laitoksen rakentaminen on mahdollista vaiheistaa esimerkiksi siten, että ensimmäisessä vaiheessa toteutetaan esikäsittelyn saneeraus, rejektivesien erilliskäsittely sekä tertiäärikäsittely ja toisessa vaiheessa uusien aktiivilietelinjojen rakentaminen.

Copyright © Pöyry Finland Oy

12 JATKOTOIMENPITEET

Ennen puhdistamon toteutussuunnitteluvaihetta on suositeltavaa tehdä mm. seuraavat toteutussuunnittelua valmistelevat selvitykset:

- kuormitusennusteiden tarkistaminen
- meijerivesille käytettävän tasausaltaan tarpeen arviointi esimerkiksi vapautuvista ilmastusaltaista
- laitoksen riskien arviointi ja toimenpidesuunnitelma
- selvitys maakaasun hyödyntämisestä, puhdistamon biokaasun myynnistä ja lämmön talteenotosta,
- alueputkien sijainnin ja korkojen selvittäminen
- selvitys tontin hulevesien pääsyn estämiseksi toimistorakennuksen kellaritiloihin
- laitoksen hydraulisen profiilin tarkistaminen ja mahdollisten välipumppausten optimointi
- pohjatutkimukset laajennusalueelta perustamistapaa varten
- sosiaalitilarakennuksen saneeraustarpeen arviointi ja suunnittelu
- rejektivesien laadun ja määrän seuranta erilliskäsittelyn mitoitusta varten
- mädättämön 1 kuntokartoitus sekä kuntotutkimukset ja kuntokartoituksen perusteella tarvittavat saneeraustoimenpiteet

Copyright © Pöyry Finland Oy

16WWE0699.B7101
31.1.2011

Riihimäen Vesi

Riihimäen jätevedenpuhdistamo - yleissuunnitelma

Liite 1: Kuormitus- ja kapasiteettitarkastelu

Sisältö

1	**JOHDANTO**	**2**
2	**NYKYTILANNE**	**2**
2.1	Yhdyskuntajätevedet	2
2.2	Teollisuusjätevedet	3
2.2.1	Valio	3
2.2.2	Ekokem	3
2.2.3	Muu teollisuus	4
2.3	Puhdistamoliete	4
3	**VIRTAAMA- JA KUORMITUSENNUSTEET**	**4**
3.1	Yhdyskuntajätevedet	4
3.2	Teollisuusjätevedet	5
3.3	Mitoitusarvot	6
4	**LIETTEENKÄSITTELYN MITOITUSARVOT**	**7**
5	**PUHDISTUSVAATIMUKSET**	**8**
5.1	Nykyinen lupaehto	8
5.2	Varautuminen lupaehtojen kiristymiseen	8
6	**LAITOKSEN NYKYINEN KAPASITEETTI**	**8**
6.1	Vesiprosessin käsittelykapasiteetti	8
6.1.1	Meijerivesien esikäsittely	8
6.1.2	Aktiivilieteprosessi	8
6.2	Lietteenkäsittelyprosessin kapasiteetti	9
6.3	Alueputket ja pihan rakenteet	9
7	**LISÄKAPASITEETIN TARVE**	**9**

Copyright © Pöyry Finland Oy

1 JOHDANTO

Tässä yleissuunnitelman liitteessä esitetään Riihimäen jätevedenpuhdistamon nykyinen kuormitus sekä kuormitusennusteet puhdistamon saneeraus- ja laajennustarpeen arvioimiseksi vuoteen 2030. Nykyinen kuormitus perustuu puhdistamolla vuosina 2009 ja 2010 mitattuun tietoon, nykyisessä ympäristöluvassa esitettyyn kuormituskoosteeseen, tilaajan ilmoittamiin liittyjämääräennusteisiin sekä teollisuuskuormittajien antamiin arvioihin kuormituksen kehittymisestä.

2 NYKYTILANNE

2.1 Yhdyskuntajätevedet

Puhdistamolla käsitellään Riihimäen kaupungin alueella, Lopella ja Hausjärvellä syntyviä yhdyskuntajätevesiä.

Riihimäen kaupungin yhdyskuntajätevesien virtaama- ja kuormitustiedot on esitetty taulukossa 2.1. Mitatusta tiedosta vuosilta 2008 – 2010 on poistettu arvio esikäsiteltyjen meijerijätevesien vaikutuksesta. Kuormitus on esitetty lisäksi asukaskohtaisena kuormituksena ja se vastaa hyvin normaalia asukaskohtaista kuormitusta. Kuormituksessa on mukana myös Hausjärven ja Lopen suunnalta tuleva kuormitus.

Taulukko 2.1 Riihimäen kaupungin yhdyskuntajätevesien virtaama ja kuormitus

2009 - 2010	Yksikkö	Kaikki yhdyskunta-jätevedet	Riihimäen yhdyskunta-jätevedet	Hausjärven yhdyskunta-jätevedet	Lopen yhdyskunta-jätevedet	Keskimääräiset pitoisuudet suomalaisissa yhdyskunta jätevesissä
Liittyjämäärä	as.	38 320	27 500	6 070	4 750	1
Keskivirtaama	m^3/d	10 075	7 832	1 400	843	
Maksimivirtaama	m^3/d	-	-	3 000	1 300	
Asukaskohtainen virtaama*	l/as/d		285	231	178	240
BOD_{7atu}	kg/d	3 427	2 585	336	506	
	mg/l	340	330	240	600	
	g/as/d	89	94	55	107	70
Typpi	kg/d	668	486	90	93	
	mg/l	66	62	64	110	
	g/as/d	17	18	15	20	14
Fosfori	kg/d	95	65	14	16	
	mg/l	9	8	10	19	
	g/as/d	2,5	2,4	2,3	3,4	2,5 - 3
Kiintoaine	kg/d	3600	2 501	357	742	
	mg/l	357	319	255	880	
	g/as/d	94	91	59	156	120

Hausjärven ja Lopen alueelta tulevissa jätevesissä on mukana jonkin verran jätevesiä pienteollisuudesta sekä todennäköisesti myös viemäriverkostoon toimitettuja sako- ja umpikaivolietteitä. Laskennallinen asukaskohtainen kuormitus on näillä alueilla normaalia yhdyskuntajätevesien kuormitusta korkeampi. Myös Riihimäen yhdyskuntajätevesien mittaustiedossa on mukana puhdistamolle vastaanotettujen umpi- ja sakokaivolietteiden kuormitus (noin 50 – 100 m^3/d).

Copyright © Pöyry Finland Oy

2.2 Teollisuusjätevedet

Riihimäen jätevedenpuhdistamolle johdetaan jätevesiä Valio Oy:n Herajoen meijeristä, Ekokemin ongelmajätteiden käsittelylaitokselta sekä muista alueen pienemmistä teollisuuslaitoksista.

2.2.1 Valio

Valio Oy:n Herajoen meijerin jätevedet johdetaan Riihimäen jätevedenpuhdistamolle, jossa ne esikäsitellään ilmastetussa kantoaineprosessissa ennen vesien johtamista kunnallisen puhdistamon biologiseen vaiheeseen. Erilliskäsittelyssä saavutetut reduktiot perustuvat kantoaineprosessin mitoitustietoihin. Kuormitus puhdistamon biologiseen prosessin on vaihdellut seuraavasti vuoden 2009 mittausten perusteella:

- BOD_{7atu} 650 – 1690 kg/d
- N_{tot} 70 – 160 kg/d
- P_{tot} 10 – 30 kg/d

Aikaisemmin kolmasosa meijerivesien virtaamasta on ohjattu käsittelemättömänä kantoaineprosessin ohi, jotta puhdistamon biologisen vaiheen hiili-typpisuhde on säilynyt kokonaistypenpoiston kannalta suotuisana. Vuonna 2010 kuormitus johdettiin kaikissa tilanteissa esikäsittelylaitoksen kautta. Kantoaineprosessin mitoituksessa on esitetty myös prosessin maksimikuormitus, joka on orgaanisen aineen osalta noin kaksikertainen keskimääräiseen kuormitukseen verrattuna.

Meijerijätevesien keskimääräinen kuormitus vuosina 2009 ja 2010 on esitetty taulukossa 2.2 sekä ennen erilliskäsittelyä, että erilliskäsittelyn jälkeen.

Taulukko 2.2 Valion Herajoen meijerin jätevesikuormitus Riihimäelle

2009 - 2010	Yksikkö	Esikäsittely-prosessin mitoitus (maksimi)	Valio**	Esikäsittelyssa saavutettavat reduktiot % (mitoitus)	Valion kuormitus esikäsittelyn jälkeen
Keskivirtaama	m^3/d	2 000	1 800		
Maksimivirtaama	m^3/d	3 200	2 630		
BOD_{7atu}	kg/d	2 200 (4 500)	2 073	-900	1 100
	mg/l		1 152		
Typpi	kg/d		92	-32	60
	mg/l		51		
Fosfori	kg/d		25	-10	15
	mg/l		14		
Kiintoaine	kg/d	1 000 (1 600)	1 000		1 500
	mg/l		833		

**) Kuormitus ennen esikäsittelyä

2.2.2 Ekokem

Ekokemin laitoksen jätevesimäärä vuonna 2009 oli 56 247 m^3. Jätevesien määrä on vähentynyt viime vuosina merkittävästi ja alueen hulevesien hallintaa on tarkoitus tehostaa.

Copyright © Pöyry Finland Oy

2.2.3 Muu teollisuus

Viemäröintialueella toimivista teollisuuslaitoksista jätevetensä Riihimäen puhdistamolle johtavat Valion ja Ekokemin lisäksi seuraavat teollisuuslaitokset:

- Master Builders Oy (pinnoitteet, kovetteet, ohenteet ja betonin lisäaineet)
- Tekno Forest Oy (pesuaineet ja mäntyöljyjohdannaiset)
- Sako Oy Riihimäen asetehtaat
- metallinkäsittelylaitoksia
- Fortum Service Oy:n Hikiän romutuslaitos
- Metsi Oy (koneteollisuuden komponentit)
- perunakuorimo Hausjärvellä

Edellä mainittujen teollisuuslaitosten virtaamat ja kuormitus ovat mukana aikaisemmin esitetyissä yhdyskuntajätevesien kuormituksessa Valion kuormitusta lukuun ottamatta.

2.3 Puhdistamoliete

Aktiivilieteprosessissa syntyvä sekaliete tiivistetään ja syötetään lietteen mädätykseen. Mädätetty liete sakeutetaan ja kuivataan kahdella kuivauslingolla. Taulukossa 2.3 on esitetty vuoden 2009 lietemäärät. Laskennassa on oletettu, että mädättämöä edeltävässä lietteen esisakeutuksessa voidaan saavuttaa kiintoainepitoisuus 5 %.

Taulukko 2.3 Riihimäen puhdistamon lietemäärät vuonna 2009

Lietejae		2009
Esisakeutettu liete	m^3/d % kg TS/d	90 - 100 2,5 - 5 % 4 500
Mädätetty liete	m^3/d % kg TS/d	90 3,3 % 3 000
Linkokuivattu liete	m^3/d % kg TS/d	11 27 % 3 000
Jatkokäsiteltäväksi (2009)	tn/a	4 323

3 VIRTAAMA- JA KUORMITUSENNUSTEET

3.1 Yhdyskuntajätevedet

Virtaama- ja kuormitusennusteet on laadittu vuoteen 2030 liittyjämääräennusteiden perusteella. Arviot liittyjämääristä on saatu kuntien olemassa olevista liittyjämääräennusteista. Kuormitusennusteeseen on lisätty liittyjämäärien kasvun perusteella tuleva lisäkuormitus maltillisemmilla asukaskohtaisilla kuormitustiedoilla (kirjallisuusarvot taulukossa 2.1) kuin toteutuneilla asukaskohtaisilla kuormitustiedoilla, koska toteutuneista kuormituksista on ollut mahdotonta poistaa kaikkien teollisuusjätevesien sekä sako- ja umpikaivolietteiden vaikutus.

Liittyjämäärien osalta kasvua on 20 – 30 %. Yhdyskuntajätevesien kuormitusennusteet vuoteen 2030 on esitetty taulukossa 3.1. Yhdyskuntajätevesien kuormituksessa on

Copyright © Pöyry Finland Oy

mukana nykyisin puhdistamolle tulevien teollisuusjätevesien kuormitus Valion Herajoen tehtaan kuormitusta lukuun ottamatta, joka on esitetty kappaleessa 3.2.

Taulukko 3.1 Yhdyskuntajätevesien kuormitusennusteet vuoteen 2030

2030	Yksikkö	Kaikki yhdyskunta-jätevedet	Riihimäen yhdyskunta-jätevedet	Hausjärven yhdyskunta-jätevedet	Lopen yhdyskunta-jätevedet
Liittyjämäärä	as.	48 860	35 500	7 660	5 700
Keskivirtaama	m^3/d	13 438	10 650	1 762	1 026
Maksimivirtaama	m^3/d	-	-	3 786	1 560
Asukasvastineluku**	as.	59 000	45 000	6 000	8 000
Asukaskohtainen virtaama*	l/as/d	275	300	230	180
BOD_{7atu}	kg/d	4 165	3 145	447	573
	mg/l	310	295	254	558
	g/as/d	85	89	58	100
Typpi	kg/d	816	598	112	106
	mg/l	61	56	63	103
	g/as/d	17	17	15	19
Fosfori	kg/d	121	85	18	18
	mg/l	9	8	10	18
	g/as/d	2,5	2,4	2,3	3,2
Kiintoaine	kg/d	4 865	3 461	548	856
	mg/l	362	325	311	835
	g/as/d	100	97	72	150

**) Esikäsittelyprosessin keskimääräisen mitoituksen mukainen laitokselle tuleva kuormitus

***) Laskennallinen asukasvastineluku, jossa asukaskohtainen BOD-kuormitus on 70 g/as/d

3.2 Teollisuusjätevedet

Teollisuusjätevesien osalta erillisenä kuormituksena tarkastellaan vain Valion herajoen tehtaan kuormitus. Muun teollisuusjätevesikuormituksen oletetaan pysyvän ennallaan. Valio on esittänyt, että nykyinen sopimuskapasiteetti on mitä todennäköisimmin riittävä. Tämä kuormitus on esitetty taulukossa 3.2 siten, että jätevedet tulevat puhdistamolle nykyisen esikäsittelyprosessin kautta.

Copyright © Pöyry Finland Oy

Taulukko 3.2 Valion nykyisen sopimuskapasiteetin mukainen kuormitus

2030	Yksikkö	Valio**
Keskivirtaama	m^3/d	2 000
Maksimivirtaama	m^3/d	3 200
BOD_{7atu}	kg/d	1 300
	mg/l	
	g/as/d	
Typpi	kg/d	70
	mg/l	
	g/as/d	
Fosfori	kg/d	20
	mg/l	
	g/as/d	
Kiintoaine	kg/d	1500
	mg/l	
	g/as/d	

**) Esikäsittelyprosessin keskimääräisen mitoituksen mukainen laitokselle tuleva kuormitus

3.3 Mitoitusarvot

Taulukossa 3.3 on esitetty arvio Riihimäen jätevedenpuhdistamolle tulevasta kuormituksesta vuoteen 2030 mennessä. Virtaama tulee kasvamaan arviolta noin 50 % nykyisestä. Kuormituksen osalta orgaanisen aineen määrän kasvu näyttää vähäiseltä, koska Valion kuormitus on esitetty taulukossa esikäsittelyprosessin jälkeisenä, puhdistamoa mitoittavana kuormituksena. Typen ja fosforin kuormituksen kasvu vastaa liittyjämäärän kasvua. Kiintoaineen osalta puhdistamon kuormitus tulee kasvamaan noin 25 %. Vaikka kuormitusennusteiden laadinnassa maksimivirtaamaksi on saatu 37 500 m^3/d, tehdään tarvittavat kapasiteettitarkastelut maksimivirtaamalla 45 000 m^3/d, koska nykyistä maksimivirtaamaa on laitoksella rajoittanut mm. välppäyksen kanavien padottaminen. Vuotovesi-% on ollut Riihimäen viemäriverkostossa viime vuosina noin 45 – 55 %.

Copyright © Pöyry Finland Oy

Taulukko 3.3 Vuoden 2030 virtaama- ja kuormitusennusteet

2030	Yksikkö	Kaikki jätevedet	Valio**	Kaikki yhdyskunta-jätevedet
Liittyjämäärä	as.			48 860
Keskivirtaama	m^3/d	15 440	2 000	13 438
Maksimivirtaama	m^3/d	45 000	3 200	-
Asukasvastineluku***	as.	79 000		59 000
Asukaskohtainen virtaama*	l/as/d			275
BOD_{7atu}	kg/d	5 500	1 300	4 165
	mg/l			310
	g/as/d			85
Typpi	kg/d	890	70	816
	mg/l			61
	g/as/d			17
Fosfori	kg/d	140	20	121
	mg/l			9
	g/as/d			2,5
Kiintoaine	kg/d	6 360	1500	4 865
	mg/l			362
	g/as/d			100

**) Esikäsittelyprosessin keskimääräisen mitoituksen mukainen laitokselle tuleva kuormitus

***) Laskennallinen asukasvastineluku, jossa asukaskohtainen BOD-kuormitus on 70 g/as/d

4 LIETTEENKÄSITTELYN MITOITUSARVOT

Lietteenkäsittelyprosessin mitoitusarvot on laadittu puhdistamon vesiprosessin mitoitusarvojen perusteella. Erityisesti esisakeutetun lietteen sakeus on vaihdellut välillä 2 – 5 %, mutta taulukon laskennallisessa tarkastelussa on päädytty käyttämään 5 %:n sakeutta, joka on saavutettavissa laitteiston toimiessa moitteettomasti. Lietteenkäsittelyn mitoitusarvot on esitetty taulukossa 4.1. Lopullinen lietteen käsittely mitoitetaan vielä siinä vaiheessa kun vesiprosessin valinta on tehty. Lietteen määrään vaikuttaa mm. mahdolliset ohitusvesien käsittelyprosessit, tertiäärikäsittelyprosessit sekä lietteen linkokuivaus.

Taulukko 4.1 Riihimäen jätevedenpuhdistamon lietteenkäsittelyn mitoitusarvot vuoteen 2030

Lietejae		2030
Esisakeutettu liete	m^3/d % kg TS/d	112 5 % 5 600
Mädätetty liete	m^3/d % kg TS/d	112 3,5 % 4 000
Linkokuivattu liete	m^3/d % kg TS/d	15 27 % 4 000
Jatkokäsiteltäväksi (2030)	tn/a	5 500

Copyright © Pöyry Finland Oy

5 PUHDISTUSVAATIMUKSET

5.1 Nykyinen lupaehto

Riihimäen jätevedenpuhdistamon nykyinen lupaehto (LSY-2003-Y-393) edellyttää taulukon 5.1 mukaisten puhdistusvaatimusten täyttymistä. Kokonaistypenpoiston teho lasketaan vuosikeskiarvona ja muut kuormitustekijät neljännesvuosikeskiarvona.

Taulukko 5.1 Nykyiset lupaehdot

Suure	Pitoisuus enintään mg/l	Poistoteho vähintään %
BOD_{7atu}	10	95
COD_{Cr}	60	90
P_{tot}	0,3	95
N_{tot}	-	70
NH_4^+-N	4	-
Kiintoaine	15	-

Käytännössä puhdistamon tiukka lähtevän fosforin raja-arvo ei salli kiintoaineen karkaamista vesistöön ja fosforin poiston varmuus edellyttää tertiäärikäsittelyn toteuttamista.

5.2 Varautuminen lupaehtojen kiristymiseen

Yleissuunnitelmassa esitetään sanallisesti myös ratkaisut, joiden avulla puhdistustehoa voidaan edelleen tehostaa fosforin ja typen osalta taulukossa 5.1 esitetyistä.

6 LAITOKSEN NYKYINEN KAPASITEETTI

6.1 Vesiprosessin käsittelykapasiteetti

Vesiprosessin nykyinen kapasiteetti on juuri ja juuri riittävä lupaehtojen mukaisen kokonaistypenpoiston toteuttamiseksi, mutta ajoittaiset kuormituspiikit aiheuttavat häiriöitä ja kokoanistypenpoiston hetkellistä heikkenemistä.

6.1.1 Meijerivesien esikäsittely

Meijerivesien esikäsittelyprosessi on toiminut hyvin. Vain hetkittäiset kuormituspiikit ovat aiheuttaneet lyhytkestoisia häiriöitä, jotka ovat näkyneet kuormituspiikkeinä myös puhdistamon vesiprosessissa. Kuormituksen tasausta ei voida toteuttaa nykyisissä rakenteissa.

6.1.2 Aktiivilieteprosessi

Aktiivilieteprosessi ja kokonaistypenpoisto ovat toimineet pääsääntöisesti hyvin, mutta prosessi ei mahdollista ympärivuotisen kokonaistypenpoiston tehokasta säätöä. Lisäksi aktiivilieteprosessin hydraulinen kapasiteetti ei mahdollista huippuvirtaamien aikana kaikkien jätevesien käsittelyä biologisesti, mistä johtuen aktiivilieteprosessin tehostamisvaihtoehtoja tarkastellaan yleissuunnitelmassa.

Copyright © Pöyry Finland Oy

Aktiivilieteprosessissa on lisäksi alhaisten virtaamien aikana ongelmana lietteen kertyminen altaiden kaarteisiin, mistä on aiheutunut ylimääräistä huoltotoimenpidettä, eikä altaan kapasiteetti ole tehokkaasti käytössä. Ilmastusaltaiden mataluus on ilmastuksen energian kulutuksen kannalta tehoton.

Lietteen laskeutuvuutta jälkiselkeytysaltaissa on jouduttu tehostamaan polymeerin ja saostuskemikaalin annostelulla. Huippuvirtaamatilanteissa kaikkea vettä ei ole tarkoituksen mukaista johtaa aktiivilieteprosessin läpi, jolloin ratkaisuna tullaan tarkastelemaan ohitusvesien käsittelymahdollisuuksia.

6.2 Lietteenkäsittelyprosessin kapasiteetti

Lietteenkäsittelyprosessin kapasiteetin pullonkaulat liittyvät lietteen koneelliseen tiivistykseen, lietteen pumppaukseen mädättämöille sekä kaasun hyötykäyttöön. Kapasiteettiongelmat ovat lähinnä koneistosta liittyviä ja niihin liittyvät korjaustoimenpiteet on esitetty yleissuunnitelman liitteessä 2. Mädättämöiden kapasiteetti on riittävä.

6.3 Alueputket ja pihan rakenteet

Laitosalueen pihalla sijaitseva rejektivesikaivo on tulvinut ajoittain, tulvimisen syy ei ole tiedossa. Teknisen veden allas padottaa ja teknisen veden verkoston kapasiteetti on tarkastettava jatkosuunnittelun yhteydessä. Puhdistamon purkuputken kunto on suositeltavaa kartoittaa saneeraustarpeen arvioimiseksi.

Puhdistamo on rakennettu saviperäiselle maalle ja pohjaveden pinnan taso on korkealla. Altaiden rakentaminen ja huollon aikainen tyhjentäminen edellyttää pohjaveden pinnan alentamista pumppaamalla.

Pihavesin johtaminen on suositeltavaa tarkistaa ja saneerata, jotta toimisto- ja valvomorakennusten vaurioituminen voidaan välttää. Pintavedet kertyvät ajoittain kellariin ja perustusten juureen.

7 LISÄKAPASITEETIN TARVE

Laadittujen kuormitusennusteiden ja alustavan prosessilaskennan perusteella Riihimäen jätevedenpuhdistamon lisäkapasiteettia tarvitaan lähinnä seuraaviin tehostamistoimenpiteisiin:

- puhdistamon esikäsittelyn (välppäys, hiekanerotus) tehostaminen ja kapasiteetin nosto
- typenpoiston tehostaminen ja toimintavarmuuden lisääminen
- fosforin poiston varmistaminen esimerkiksi ohitusvesien käsittelyllä ja tertiäärikäsittelyllä
- sakokaivolietteen vastaanottoaseman kapasiteetti on riittämätön

Ratkaisuvaihtoehdot edellä esitettyihin prosessimuutosten tarpeisiin on esitetty yleissuunnitelmassa.

Copyright © Pöyry Finland Oy

16WWE0699.B7101
30.11.2010

Riihimäen Vesi
Riihimäen jätevedenpuhdistamo - yleissuunnitelma

Liite 2: Laitostekninen inventointi

Sisältö

1	**JOHDANTO**	**2**
2	**NYKYTILANNE**	**2**
3	**LAITOSTEKNINEN INVENTOINTI**	**2**
3.1	Vesiprosessin koneisto	2
3.1.1	Tulopumppaus	2
3.1.2	Esikäsittely	2
3.1.3	Esiselkeytys	3
3.1.4	Kemikalointi	3
3.1.5	Aktiivilietealtaat	3
3.1.6	Jälkiselkeytys	3
3.1.7	Meijerivesien esikäsittelyprosessi	3
3.2	Vesiprosessin instrumentointi	4
3.3	Lietteenkäsittelyprosessin koneisto	4
3.3.1	Lietteen gravitaatiotiivistys ja pumppaus	4
3.3.2	Lietteen mekaaninen tiivistys ennen mädättämöä 2	4
3.3.3	Mädättämöt	4
3.3.4	Kaasun hyödyntämiskoneisto	4
3.4	Lietteenkäsittelyprosessin instrumentointi	4
3.5	Laitoksen sähköistys	5
4	**KORVAUSINVESTOINTITARPEET**	**5**
4.1	Välittömät laitteiston korvausinvestoinnit	5
5	**MUUT HUOMIOT**	**5**

Liitteet

Liite 1/2 Laitoksen päälaiteluettelo

Copyright © Pöyry Finland Oy

1 JOHDANTO

Riihimäen jätevedenpuhdistamo on useassa vaiheessa laajennettu ja tehostettu jätevedenpuhdistamo, jonka laitekanta on hankittu lähinnä laajennusten ja saneerausten yhteydessä. Tässä laitosteknisessä inventoinnissa on arvioitu laitoksen päälaitteet, niiden korvausinvestointien tarve sekä käytettävyys tulevaisuudessa.

2 NYKYTILANNE

Laitoksen vesiprosessi perustuu esiselkeytyksellä varustettuun aktiivilieteprosessiin sekä meijerivesien esikäsittelyprosessiin. Laitos on toiminut hyvin ja siinä on pääsääntöisesti saavutettu nykyisten lupaehtojen edellyttämä jätevesien puhdistusteho. Ajoittaiset huippuvirtaamatilanteet sekä meijerivesien hetkittäiset kuormituspiikit ovat hankaloittaneet jätevesien käsittelyä. Puhdistusvaatimukset tulevat kiristymään nykyisestä ja varautumismahdollisuudet kiristyvien lupaehtojen mukaisen puhdistustuloksen saavuttamiseksi esitetään yleissuunnitelmassa. Vesiprosessin kapasiteetti ei mahdollista jätevesien käsittelyä vain puolessa allastilavuudessa laitoksen saneerauksen ja huoltotöiden aikana.

Lietteen käsittely perustuu lietteen mädätykseen kahdessa mädättämöreaktorissa. Mädättämön biokaasu hyödynnetään kaasumoottorilla ja kaasukattilalla. Mädätetty, linkokuivattu puhdistamoliete toimitetaan jatkokäsiteltäväksi.

3 LAITOSTEKNINEN INVENTOINTI

Laitosteknisen inventoinnin tavoitteena on ollut listata ne päälaitteet, jotka edellyttävät joko välitöntä korvausinvestointia tai jotka on suositeltavaa uusia pidemmällä aikavälillä, mikäli kyseinen laitososa päätetään jättää käyttöön myös tulevaisuudessa. Laitoksen nykyiset päälaitteet on esitetty päälaiteluettelossa liitteenä 1/2.

3.1 Vesiprosessin koneisto

3.1.1 Tulopumppaus

Laitoksen nykyiset kaksi ruuvipumppua ovat kapasiteetiltaan riittävät ja niille on tehty asianmukaiset huoltotoimet. Kapasiteetti tulee riittämään myös tulevaisuudessa.

3.1.2 Esikäsittely

Laitoksen kaksilinjaisen välppäyksen kapasiteetti on riittämätön huippuvirtaamien aikana ja välppäkanavat padottavat virtaamaa siten, että ajoittaiset ohitukset ovat väistämättömiä. Kanavien ja rakenteiden saneerauksen yhteydessä esikäsittely on suositeltavaa laajentaa välppäyksen osalta kolmelinjaiseksi ja hiekanerotuksen osalta kaksilinjaiseksi siten, että esikäsittelyn tyhjentäminen ja huoltotoimet ovat toteutettavissa sulkuluukkujen avulla.

Välppäyksen ja hiekanerotuksen koneisto uusitaan ja laitokselle hankitaan välppeen ja hiekan pesurit. Tulevaisuudessa välpe ja hiekka kootaan omille lavoille kuljetettavaksi loppusijoitukseen. Hiekanerotuksen nykyisten kompressoreiden kapasiteetti on riittävä,

Copyright © Pöyry Finland Oy

mutta ne ovat 1970-luvulta ja uusimisen tarpeessa. Edellä esitetyt toimenpiteet edellyttävät todennäköisesti myös esikäsittelyrakennuksen laajennusta.

3.1.3 Esiselkeytys

Esiselkeytyksen hydraulinen kapasiteetti on riittävä eikä esiselkeytyskapasiteettia ole tarpeen kasvattaa. Esiselkeytyksen laahainkoneisto ja raakalietepumput uusitaan.

3.1.4 Kemikalointi

Laitoksen ferroaltaat on pinnoitettu. Ferroaltaan sekoittimet ja siirtopumput uusitaan. Ferron annostelupumput vaihdettiin letkupumpuiksi 2010.

Laitoksen nykyinen kalkkisiilo ja annostelulaitteisto ovat riittävät kalkin ajoittainen käyttötarve huomioon ottaen.

Polymeerilaitteisto on riittävä, mutta polymeerin pumppauksen siirtomatkat ovat joissain tapauksissa epäkäytännöllisen pitkät. Mikäli lietteen mekaaninen tiivistys siirretään mädättämön 2 rakennukseen, on tiivistimelle suositeltavaa hankkia oma pienempi polymeerilaitteisto.

3.1.5 Aktiivilietealtaat

Laitoksen kaksi rengaskanavatyyppistä aktiivilieteallasta on varustettu sekoittimin, virtauskehittimin ja pohjailmastimin. Toisessa altaista on jäljellä vielä vanha pintailmastin. Altaiden koneisto ja lohkojako ei mahdollista typenpoiston optimointia ja lohkojaon muuttamista eri vuodenaikojen ja lämpötilaolosuhteiden mukaisesti. Kokonaistypenpoiston edellyttämä nitraattikierrätys tapahtuu nykyisin pumpuilla, joiden kapasiteetti on ollut riittävä. Ilmastuksen kompressoreiden teho (neljä viidestä kompressorista kerralla käytössä) on ollut riittävä, mutta ilmastimien määrästä ja sijoittumisesta johtuen on kesäaikana ollut ajoittaista hapen puutetta suurimpien kuormituspiikkien aikana. Ilmastusaltaiden mataluudesta johtuen ilmastus ei ole energiatehokasta nykyisissä altaissa. Ilmastuksen energian tarve on ollut yli puolet koko laitoksen energian tarpeesta.

Mikäli typenpoisto perustuu jatkossa kyseisissä altaissa toteutettavaan prosessiin, on prosessia tehostettava.

3.1.6 Jälkiselkeytys

Jälkiselkeytysaltaiden kapasiteetti on riittävä, mutta koneisto on alkuperäinen ja uusittava. Nykyiset palautuslietepumput ovat ruuvipumppuja ja palautuslietteen säätö tapahtuu käsikäyttöisten luukkujen avulla. Ylijäämälietepumput ovat myös uusimisen tarpeessa. Jälkiselkeytyksen rakenteet ja johtamisjärjestelyt eivät mahdollista linjojen ristiin ajoa, mikä on merkittävä puute huoltotilanteiden kannalta.

3.1.7 Meijerivesien esikäsittelyprosessi

Kantoaineprosessiin perustuva meijerivesien esikäsittelyprosessin on toteutettu vuonna 2004 ja se on toiminut hyvin. Koneistossa ei ole havaittu välitöntä uusimistarvetta.

Copyright © Pöyry Finland Oy

Prosessissa on oma, erillinen välppäys. Prosessiin syötetään tarvittaessa lipeää ja rikkihappoa. Rikkihappoa ei ole tarvittu juuri lainkaan, mistä syystä varastosäiliö (24 m^3) on tarpeettoman suuri.

3.2 Vesiprosessin instrumentointi

Vesiprosessin instrumentointi on suositeltavaa uusia ja täydentää riittävästi, jotta laitoksella voidaan ohjata kokoanistypenpoistoon perustuvaa jätevesien käsittelyä. Laitoksen automaatio on suositeltavaa laittaa ajan tasalle.

3.3 Lietteenkäsittelyprosessin koneisto

3.3.1 Lietteen gravitaatiotiivistys ja pumppaus

Vesiprosessin esiselkeytetty liete ja ylijäämäliete voidaan pumpata rinnan kahteen lietteen tiivistimeen. Tiivistimien koneisto on uusimisen tarpeessa. Mädättämöihin pumppaavista pumpuista osa on uusittu, mädättämöön 2 pumppaavan pumpun rinnalle on suositeltavaa hankkia ja liittää rinnakkainen pumppu.

3.3.2 Lietteen mekaaninen tiivistys ennen mädättämöä 2

Lietteen mekaaniseen tiivistykseen käytetty tasotiivistin ei ole toiminut toivotulla tavalla. Lisäksi lietteen pumppauksessa on ollut vaikeuksia pitkästä pumppausetäisyydestä johtuen. Nykyinen tiivistin on suositeltavaa korvata mädättämön 2 rakennukseen sijoitettavalla rumputiivistimellä ja siihen liitetyllä omalle polymeerin syöttölaitteistolla.

3.3.3 Mädättämöt

Mädättämöiden sekoittimet ovat uudehkoja ja toimintakuntoisia. Lietteen kierrätyspumput ovat myös toimintakuntoisia. Mädättämön 1 alkuperäinen putkilämmönvaihdin on suositeltavaa vaihtaa uuteen.

3.3.4 Kaasun hyödyntämiskoneisto

Kaasun hyödyntämiskoneiston kaasumoottori ei ole toiminut toivotulla tavalla laitteiston toistuvan vikaantumisen ja kalliiden huoltokustannusten takia. Nykyisessä moottorissa ei ole siloksaanisuodatinta. Kaasulinjaan on suositeltavaa hankkia kaasun laatumittausten perusteella oikein mitoitettu suodatin, jolloin kaasumoottorin huoltotarve todennäköisesti pienenee. Nykyinen sähkön tuotanto on riittänyt kattamaan vain 10 – 15 % laitoksen sähkön tarpeesta.

Soihtupoltin on vuodelta 2009 ja piippu on riittävän korkealla nykyisistä rakennusten katoista.

3.4 Lietteenkäsittelyprosessin instrumentointi

Lietteen käsittelyyn on suositeltavaa lisätä mm. seuraavia mittauksia:

Copyright © Pöyry Finland Oy

- lietteen virtaamamittaukset
- lietteen sakeusmittaukset
- lämmönvaihdinten lämpötilan mittaus ja ohjaus

3.5 Laitoksen sähköistys

Laitoksen sähköistystä on uusittu jonkin verran laajennusurakoiden yhteydessä. Nykyisen laitoksen sähköistyksessä ei ole välitöntä uusimistarvetta. Sähköistystarve esitetään yleissuunnitelmassa valitulle laitoskokonaisuudelle.

4 KORVAUSINVESTOINTITARPEET

4.1 Välittömät laitteiston korvausinvestoinnit

Laitoksen päälaitteista seuraavat ovat välittömän korvausinvestoinnin tarpeessa:

- tulopumppujen alapään laakerit
- hiekanerotuksen kompressorit 2 kpl
- esiselkeytyksen laahainkoneisto
- raakalietepumput 2 kpl
- teknisen veden pumppaamon vakiopaineohjaus
- jälkiselkeyttimen laahainkoneisto
- jälkiselkeyttimien harjan moottorit 2 kpl
- lietteen tasotiivistimen korvaaminen rumputiivistimellä
- tiivistämön koneistot
- mädättämö 1:n lämmönvaihdin
- mädättämö 1:n vesilukko
- siloksaanisuodatin biokaasun hyödyntämislaitteistoon
- lietelinkojen koneiston varaosat
- ferroaltaan sekoittimet 2 kpl
- ferron siirtopumput

Edellä esitettyjen koneistoinvestointien investointikustannuksiksi on arvioitu yhteensä 350 000 €. Suunnittelu- ja rakentamiskustannusten (+10 %) ja varausten (+15 %) kanssa kyseessä on noin 440 000 € korvausinvestointi. Investointien ajankohta ja välttämättömyys arvioidaan vielä yleissuunnitelman valmistumisen yhteydessä, kun laitoskokonaisuus on päätetty.

5 MUUT HUOMIOT

Mädättämön 1 rakenteet on syytä tarkistaa mädättämön tyhjennyksen yhteydessä saneerausarvion laatimiseksi.

Kaasun hyödyntämismahdollisuuksista tulevaisuudessa on suositeltavaa keskustella myös alueella toimivan kaukolämpöyhtiön kanssa, jolloin voidaan tarkastella kaasun myymistä kokonaan laitoksen ulkopuolelle ja sähkön ostosta laitoksen tarpeisiin. Myös kaasukattilan lämmön myynnistä on suositeltavaa tehdä esiselvitys. Samassa yhteydessä on suositeltavaa tarkastella maakaasun hankintaa lämmönvaihtimille. Laitosalueen pintavesien hallinta, erityisesti toimisto- ja valvomorakennusten salaojitus on suositeltavaa selvittää ja saneerata.

Copyright © Pöyry Finland Oy

PÖYRY

Asiakas
Riihimäen Vesi
Riihimäen jätevedenpuhdistamo
Laitostekninen inventointi

LAITELUETTELO

NYKYTILA
Osasto
Projekti 16WWE0699
Kaavio

Revisio	Suun	Pvm	Muutos	
Suun	SNi / JLeh	30.11.2010		
Tark	ANA	30.11.2010		
Hyv				

Laitetunnus	Hankinta-vuosi	Nimitys	Prosessi: Aine	Laitetiedot: Kapasiteetti, mitoitus / Kapasiteetti, maksimi	Laitetiedot: Tyyppi / Asennustapa	Moottori: Teho (kW)	Moottori: Jännite (V) / Nimellisvirta (A)	Huomautus	Rev
JVP1	1973	Tulopumppu Kaupungin jätevesi	Jätevesi	40 000 m3/d	Kourureuvipumppu	75		Alapään laakeroinnit uusittava	
JVP2	1973	Tulopumppu Kaupungin jätevesi	Jätevesi	40 000 m3/d	Kourureuvipumppu	75		Alapään laakeroinnit uusittava	
SLV1	1973 2000	Sulkuluukku, moottori Välppäkanavan alku	Jätevesi					Välppäkanavan kapasiteetti tarkistettava	
SLV2	1973 2000	Sulkuluukku Välppäkanavan alku	Jätevesi					Välppäkanavan kapasiteetti tarkistettava	
HVK1	2000	Välppä	Jätevesi	200 mg/l 420 l/s	Slamex: SSL 3500*665*3	1,5		3 mm säleväli Ei erill. Sakolievälppää	
HVK2	2000	Välppä	Jätevesi	200 mg/l 420 l/s	Slamex: SSL 3500*665*3	1,5		3 mm säleväli Ei erill. Sakolievälppää	
VPK1	2000	Välpepuristin	Välpe	1400 l/h	Slamex: HCP 250/500	3		Ei välppeen pesua	
VPK2	2000	Välpepuristin	Välpe	1400 l/h	Slamex: HCP 250/500	3		Ei välppeen pesua	
VKK1	2000	Kippikouru Puristetulle välppeelle	Välpe		Slamex: CF	1,1			
VKK2	2000	Kippikouru Puristetulle välppeelle	Välpe		Slamex: CF	1,1			
HPU1	2000	Hiekkapumppu Hiekanerottajassa	Hiekkavesi		Uppopumppu				
HPE1	2000	Hiekanerotin	Hiekkavesi		Slamex: SD	0,55		Ei riittävän tehokas nykyisessä prosessissa	
HEV1	2000	Laahainvaunu Hiekanerotusaltaassa	Hiekkavesi		Slamex: SR	0,37+0,25			
HLN1	2000	Laahain Hiekanerotusaltaassa	Hiekkavesi		Slamex: SR	0,37+0,25			
HKO1	70-luku	Kompressori Hiekanerotusta varten	Ilma					Uusittava	
HKO2	70-luku	Kompressori Hiekanerotusta varten	Ilma					Uusittava	
RTP1	70-luku	Pintalietepumppu Esiselkeytyksen pintaliete	Lietevesi						
ESK1	70-luku	Laahainkoneisto Esiselkeytys	Lietevesi					Koneisto uusittava	
RLP1		Raakalietepumppu Esiselkeytys	Liete	50 m3/h * 20 kPa	Grundfos / Sarlin Kuiva-asenteinen			Pumppu uusittava Takaiskuventtiili vuotaa	

Laitetunnus	Hankinta-vuosi	Nimitys	Prosessi	Laitetiedot		Moottori		Huomautus	Rev
			Aine	Kapasiteetti, mitoitus	Tyyppi	Teho (kW)	Jännite (V)		
				Kapasiteetti, maksimi	Asennustapa		Nimellisvirta (A)		
RLP2		Raakalietepumppu Esiselkeytys	Liete	50 m3/h * 20 kPa	Grundfos / Sarlin Kuiva-asenteinen			Pumppu uusittava Takaiskuventtiili vuotaa	
HVP1	2000	Teknisen veden pumppu Huuhteluvesipumppaamo	Vesi	45 m3/h*70,5 mvp	Grundfos: CR 45 Pystyas. Monijaksoinen	15	16.2-15.6	Vakiopaineohjaus taajuusmuuttajalla ei toimi	
HVP2	2010	Teknisen veden pumppu Huuhteluvesipumppaamo	Vesi	??	Grundfos: CR 45 Pystyas. Monijaksoinen			Vakiopaineohjaus taajuusmuuttajalla, onko uusi	
VKS1	2000	Sekoitin Pikasekoitus	Jätevesi		Pystyakselinen			Toimii hyvin kalkilla (kalkkia ei tällä hetk. syötetä)	
SEK1	2008	Sekoitin Ilmastuslinja1	Jätevesi	1151 m3/h	Mixer AMD.30.45.710	3	10,4		
SEK2	2008	Sekoitin Ilmastuslinja2	Jätevesi	375 l/s	Mixer AMD.30.47.710	2,2	6	Nimellisteho	
VEK1	2000	Virtauskehitin Ilmastuslinja1	Jätevesi		LJM Vaaka-akselinen	4/3			
VEK2	2009	Virtauskehitin Ilmastuslinja2	Jätevesi	5,80 m3/s	LJM 5132-5.5 Vaaka-akselinen	5,5	400 12,5		
KRP1	2000	Nitraattikierrätyspumppu Ilmastuslinja1	Jätevesi	200...450 m3/h*2 kPa					
KRP2	2000	Nitraattikierrätyspumppu Ilmastuslinja2	Jätevesi	200...450 m3/h*2 kPa					
KRP3	2000	Kierrätyspumppu Ilmastuslinja1	Jätevesi	300...750 m3/h*2 kPa					
KRP4	2000	Kierrätyspumppu Ilmastuslinja2	Jätevesi	300...750 m3/h*2 kPa					
VEK3	2000	Virtauskehitin Ilmastuslinja1	Jätevesi		Vaaka-akselinen	5,5 / 4			
VEK4	2009	Virtauskehitin Ilmastuslinja2	Jätevesi	LJM 5,5	Vaaka-akselinen	5,5 / 4			
ILM1 PIL1	80-luku	Ilmastin Ilmastuslinja 1	Jätevesi			55		Laskennallinen hapetuskap. 95 kgO2/h (aik. suunn.)	
ILM2 PIL2	80-luku	Ilmastin Ilmastuslinja 2	Jätevesi			55		Lautanen tippunut altaan pohjalle	
NP1 NVP1	2000	Näytepumppu Ilmastuislinja1	Jätevesi						
MPN NVP2	2000	Näytepumppu Ilmastuslinja2	Jätevesi						
IKO1	2000	Komprerssori Ilmastuslinja1	Ilma	30 m3/min*40 kPa 1800 m3/h * 4 mvp				Ilmastimien kapasiteetti Linja 1: 185 kgO2/h	
IKO2	2000	Komprerssori Ilmastuslinja1	Ilma	30 m3/min*40 kPa 1800 m3/h * 4 mvp				2 + 2 kompressoria käytössä 1 varalla (kahta linjaaa varten)	
IKO3	2000	Komprerssori Ilmastuslinja1	Ilma	30 m3/min*40 kPa 1800 m3/h * 4 mvp					
IKO4	2000	Komprerssori Ilmastuslinja2	Ilma	30 m3/min*40 kPa 1800 m3/h * 4 mvp				Ilmastimien kapsiteetti Linja 2: 185 kgO2/h	
IKO5	2000	Varakomprerssori Ilmastuslinja2	Ilma	30 m3/min*40 kPa 1800 m3/h * 4 mvp					

Laitetunnus	Hankinta-vuosi	Nimitys	Prosessi	Laitetiedot		Moottori		Huomautus	Rev
			Aine	Kapasiteetti, mitoitus	Tyyppi	Teho (kW)	Jännite (V)		
				Kapasiteetti, maksimi	Asennustapa		Nimellisvirta (A)		
PLP1	80-luku	Ruuvipumppu Palautuslietelinja 1	Liete					Kapasiteetti nyk. riittävä Alapään laakerit uusittava	
PLP2	80-luku	Ruuvipumppu Palautuslietelinja 2	Liete					Kapasiteetti nyk. riittävä Alapään laakerit uusittava	
PLL1	80-luku	Sulkuluukku Palautuslietelinja1	Liete					Käsikäyttö, moottori- toimilaite rikki	
PLL2	80-luku	Sulkuluukku Palautuslietelinja2	Liete					Käsikäyttö, moottori- toimilaite rikki	
YLP1		Lietepumppu Ylijäämäliete, linja 1	Liete					Uusittu aina tarvittaessa	
YLP2		Lietepumppu Ylijäämäliete, linja 2	Liete					Uusittu aina tarvittaessa	
JSK1	70-luku	Laahain Jälkiselkeytys 1	Lietevesi					Laahat suhteellisen hyvässä kunnossa	
JSK2	70-luku	Laahain Jälkiselkeytys 2	Lietevesi					Laahat suhteellisen hyvässä kunnossa	
JSH1	70-luku	Harjan moottori Jälkiselkeytys 1	Jätevesi					Uusittava	
JSH2	70-luku	Harjan moottori Jälkiselkeytys 2	Jätevesi					Uusittava	
NVP3	2000	Näytepumppu Jälkiselkeytys 1	Jätevesi						
NVP4	2000	Näytepumppu Jälkiselkeytys 2	Jätevesi						
HVP3	2000	Teknisen veden pumppu Desinfiointialtaassa	Jätevesi						
MUP1		Tulopumppu Meijerivedet	Jätevesi						
MUP2		Tulopumppu Meijerivedet	Jätevesi						
MVV1	2004	Välppä Meijerivedet	Jätevesi	200 mg/l 85 l/s	SSL 1000*265*3	0,55			
MVP1	2004	Välpepuristin Meijerivedet	Välpe	400 l/h	HCP 150/500	1,5			
MJL1	2004	Jakolaite Meijerivesiväppeet	Välpe						
MKO1	2004	Kompressori Varalaite	Ilma						
MKO2	2004	Kompressori	Ilma	12 m3/min*50 kPa				valinta/säätö venttiileillä	
MKO3	2004	Kompressori	Ilma	75 m3/min*50 kPa				valinta/säätö venttiileillä	
PK22.2	2004	Puhallin Välpän ilma	Ilma						
BIO SPU1	2004	Puhallin Biofilterille	Ilma						

Laitetunnus	Hankinta-vuosi	Nimitys	Prosessi	Laitetiedot		Moottori		Huomautus	Rev
			Aine	Kapasiteetti, mitoitus Kapasiteetti, maksimi	Tyyppi Asennustapa	Teho (kW)	Jännite (V) Nimellisvirta (A)		
MPU1	2004	Pumppu Siirto pääprosessiin	Jätevesi	25 l/s*3 mvp	ABS AFP 1042				
MPU2	2004	Pumppu Siirto pääprosessiin	Jätevesi	25 l/s*3 mvp	ABS AFP 1042				
MKPU1	2004	Pumppu Sisäinen kierto	Jätevesi	30 l/s*3 mvp	ABS AFP 1042				
VVP1		Vuotovesikaivon pumppu							
LTK3.2		Sekoitin Polymeeri ennen tasotiivistintä	Kemikaali						
LTK3.1		Tasotiivistin	Liete	0.3 - 0.35 mm 3 - 20 m3/h, ka 5-12 %	Huber Rotamat RoS2S			Huonosti toimiva	
LTS1	2004	Lietesäiliö	Liete	Dia 2 m 4 m3					
TPL4		Lietepumppu Lietesäiliöstä	Liete	1,5...4 l/s*30 mvp	ABS BN 17-6L/A1-C1-C6-F0-A				
LTK1		Tiivistinkoneisto Raaka- ja ylijäämälietteelle	Liete					Koneisto uusittava	
LTK2		Tiivistinkoneisto Raaka- ja ylijäämälietteelle	Liete					Koneisto uusittava	
TLP1	2009	Lietepumppu Tiivistimeltä LTK1	Liete	1,5...4 l/s*30 mvp	ABS BN 17-6L/A1-C1-C6-F0-A				
TLP2	2010	Lietepumppu Tiivistimiltä	Liete	1,5...4 l/s*30 mvp	ABS BN 17-6L/A1-C1-C6-F0-A				
TLP3	2010	Lietepumppu Tiivistimeltä LTK2	Liete	1,5...4 l/s*30 mvp	ABS BN 17-6L/A1-C1-C6-F0-A				
???	70-luku	Lämmönvaihdin Mädättämö1			Putkilämmönvaihdin			Uusittava	
MLV3	2004	Lämmönvaihdin Mädättämö2		71 kW	Putkilämmönvaihdin				
MÄS1	2010	Sekoitin Mädättämö1	Liete		lapasekoitin Pystyakselinen			akselin vesilukko syöpynyt puhki => vuotaa kaasua	
MÄS2	2004	Sekoitin Mädättämö2	Liete		GRL08-2NA250/2-NA100/2-2.2K Pystyakselinen	2,2	400	Mädättämörakenteiden kuntotarkastus	
MKP1	2000	Kierrätyspumppu Mädättämö1	Liete	108 m3/h * 100 kPa					
MKP2	2000	Kierrätyspumppu Mädättämö1	Liete	108 m3/h * 100 kPa					
MKP3	2010	Kierrätyspumppu Mädättämö2	Liete	20 l/s*10 mvp				Varalaite	
MAK1	2004	Puhallin Kaasukello	Biokaasu						
?	2004	Kaasumoottori	Biokaasu		PG345B			Ei Siloksaanisuodatinta => suuri huollontarve	
KP 11	1970	Ylijäämäpoltin	Biokaasu						

Laitetunnus	Hankinta-vuosi	Nimitys	Prosessi	Laitetiedot		Moottori		Huomautus	Rev
			Aine	Kapasiteetti, mitoitus Kapasiteetti, maksimi	Tyyppi Asennustapa	Teho (kW)	Jännite (V) Nimellisvirta (A)		
LVS1	2008	Sekoitin Lietevarasto	Liete		HTS3-D75-18.5K-292R Pystyakselinen	18,5	400		
MÄLP1	2004	Lietepumppu Lietevarastosta	Liete	1,5...4,2 l/s*30 mvp	???				
MÄLP2	2004	Lietepumppu Lietevarastosta	Liete	1,5...4,2 l/s*30 mvp	Epäkeskoruuvipumppu				
PK11	2009	Poltin Ylijäämäkaasu	Biokaasu						
KPO1		Kaasukattila	Biokaasu					Poltin uusittu 2004	
KPK1		Puhallin Kaasukattilaan	Biokaasu	??	80 Nm3/h * 100 mbar				
LIN1	2000	Lietelinko	Liete	350 kgTS/h 8 m3/h	AlfaLaval NX 400			Ruuvit vaihdettava	
LIN2	2000	Lietelinko	Liete	350 kgTS/h 8 m3/h	AlfaLaval NX 400			Ruuvit vaihdettava	
VSL1	2000	Luukku Linko1	Liete						
VSL2	2000	Luukku Linko2	Liete						
LRK1	2000	Ruuvikuljetin Lingottu liete	Liete	4 m3/h	SC 300	1,1		Harvoin käytössä	
LHK1	1970-80	Hydraulikoneikko Lietesiilot	Öljy						
KKT1	2000	Kompressori Kalkkisiilo	Paineilma					Paineilmalla	
KST1	2000	Suodatin Kalkkisiilo	Kemikaali						
FSS1	70-luku	Sekoitin Ferroallas1	Kemikaali			7,5		Uusittava Allas pinnoitettu 2007	
FSS2	70-luku	Sekoitin Ferroallas2	Kemikaali			7,5		Uusittava Allas pinnoitettu 2007	
FSI1	70-luku	Pumppu Ferron siirto	Kemikaali	250 l/min*50 kPa	Uppopesä, kuiva-as. moottori			Uusittava Arvot tarjouspyynnöstä	
FSI2	70-luku	Pumppu Ferron siirto	Kemikaali	250 l/min*50 kPa	Uppopesä, kuiva-as. moottori			Uusittava	
FSP1	2009	Letkupumppu Ferron annostus	Kemikaali	50...540 l/h*400 kPa					
FSP2		Letkupumppu Ferron annostus	Kemikaali	50...540 l/h*400 kPa				Ei käytössä	
FSP3	2010	Letkupumppu Ferron annostus	Kemikaali	10...75 l/h*400 kPa					
FSP4	2010	Pumppu Ferron annostus	Kemikaali	10...75 l/h*400 kPa					
HSP1		Pumppu Natriumhypokloriitin annostus	Kemikaali	2...20 l/h x 400 kPa					

Laitetunnus	Hankinta-vuosi	Nimitys	Prosessi	Laitetiedot		Moottori		Huomautus	Rev
			Aine	Kapasiteetti, mitoitus	Tyyppi	Teho (kW)	Jännite (V)		
				Kapasiteetti, maksimi	Asennustapa		Nimellisvirta (A)		
	2004	Pumppu Rikkihapon siirto	Kemikaali	10 l/s*10 mvp					
	2004	Pumppu Lipeän siirto	Kemikaali	10 l/s*10 mvp					
RHSYP1	2004	Pumppu Rikkihapon annostus	Kemikaali	0,3 l/s					
LIPSYP1	2004	Pumppu Lipeän annostus	Kemikaali	0,3 l/s					
PSI1	2000	Suodatin Polymeerisiilo1	Kemikaali						
PSI2	2000	Suodatin Polymeerisiilo2	Kemikaali						
PSK1	2000	Annostusruuvi Polymeerisiilo1	Kemikaali						
PSK2	2000	Annostusruuvi Polymeerisiilo2	Kemikaali						
PLS1	2000	Sekoitin Polymeeri1	Kemikaali	230 rpm	SC 37 V	0,37		Urakkatarjouksesta	
PLS2	2000	Sekoitin Polymeeri2	Kemikaali		SC 37 V	0,37		Urakkatarjouksesta	
PSP1	2000	Pumppu Polymeerin 1 siirto	Kemikaali	18 m3/h*2 mvp	GRUNDFOS	1		annostelu 0,1 % polymeeri-liuosta	
PSP2	2000	Pumppu Polymeerin 2 siirto	Kemikaali	18 m3/h*2 mvp	GRUNDFOS	1		annostelu 0,1 % polymeeri-liuosta	
PSY1	2000	Pumppu Polymeerin annostus lingolle	Kemikaali	600...2800 l/h*200 kPa					
PSY2	2000	Pumppu Polymeerin annostus lingolle	Kemikaali	600...2800 l/h*200 kPa					
PSY3	2000	Pumppu Polymeerin annostus lingolle ja esiselk.	Kemikaali	600...2800 l/h*200 kPa					
PSY4	2000	Pumppu Polymeerin annostus tasotiivistimelle	Kemikaali	20 m3/h					
PSY5	2000	Pumppu Polymeerin annostus tiivistämöön	Kemikaali	80...600 l/h*100 kPa					
PSY6	2000	Pumppu Polymeerin annostus tiivistämöön	Kemikaali	80...600 l/h*100 kPa					
PSY7	2000	Pumppu Polymeerin annostus jälkiselk.	Kemikaali	150...750 l/h*100 kPa				Pitkä pumppausmatka 0,1 % + kyytivesi 50 %	
PSY8	2000	Pumppu Polymeerin annostus jälkiselk.	Kemikaali	150...750 l/h*100 kPa				Pitkä pumppausmatka 0,1 % + kyytivesi 50 %	

PÖYRY

Liite 3

Pöyry Finland Oy

Päiväys 31.1.2011

Viite 16WWE0699.B7101

RIIHIMÄEN VESI – VESIPROSESSIVAIHTOEHTOJEN VERTAILU

Vaihtoehto	VE 1	VE 2	VE 3	VE 4	VE 5	VE 6
Kuvaus **Vertailukriteeri**	**Ohitusvesien erilliskäsittely**	**Mekaaninen tertiäärikäsittely (flotaatio tai hiekkasuodatus)**	**Nykyisen aktiivilieteprosessin saneeraus**	**Nykyisen aktiivilieteprosessin saneeraus ja tehostaminen biologisella jälkisuodatuksella**	**Uusien aktiivilietealtaiden rakentaminen**	**Rejektivesien erilliskäsittely**
Toiminnallisuus ja puhdistustuloksen saavuttaminen	Mahdollistaa fosforin poiston tehostamisen, mutta ei vaikuta typen poistoon	Mahdollistaa fosforin poiston tehostamisen, mutta ei vaikuta typen poistoon. Hiekkasuodatus saneerattavissa myöhemmin biologiseksi denitrifikaatiosuodattimeksi.	Ei oleellisesti paranna puhdistustuloksen tehostamismahdollisuuksia allastyypistä johtuen.	Mahdollistaa typen poiston tehostamisen, mutta edellyttää metanolin annostelua (jäteveden hyvää hiilipitoisuutta ei hyödynnetä typen poistoon). Edellyttää ohitusvesien erilliskäsittelyn (VE 1)	Mahdollistaa typen poiston tehostamisen, suositeltavaa yhdistää vaihtoehtoihin VE 1 tai VE 3.	Tehostaa typen poistoa jonkin verran, suositeltavaa yhdistää vaihtoehtoihin VE 1 tai VE 3.
Laitoksen käyttö ja puhdistustuloksen saavuttaminen muutostöiden aikana	Voidaan toteuttaa laitoksen toimiessa.	Voidaan toteuttaa laitoksen toimiessa.	Ei voida toteuttaa vaarantamatta puhdistustuloksen saavuttamista. Edellyttää ensin vähintään vaihtoehtojen VE 1 ja VE 6 toteutusta.	Edellyttää biologisen suodatuksen ja ohitusvesien erilliskäsittelyn toteutusta ennen kuin toinen altaista voidaan poistaa käytöstä urakointia varten. Riskit lupaehtojen vaatimusten ylittymisestä ovat ilmeiset.	Mahdollistaa laitoksen käytön rakentamisen aikana. Nykyiset altaat tai osa niistä voidaan tarvittaessa jättää meijerivesikuormituksen tasausaltaiksi.	Mahdollistaa laitoksen käytön rakentamisen aikana.
Kustannukset	Kohtuullinen investointi	Kallis	Kallis	Kallein	Kallein	Kohtuullinen investointi.
Herkkyys virtaamavaihteluille ja kuormitusvaihteluille	Hiekkasuodatus varmistaa lähtevän veden puhdistusvaatimusten mukaisen laadun myös huippuvirtaamien kohdalla	Tertiäärikäsittely varmistaa lähtevän veden puhdistusvaatimusten mukaisen laadun myös huippuvirtaamien kohdalla	Ei mahdollista kaikkien vesien käsittelyä huippuvirtaamien aikana ➔ edellyttää myös vaihtoehtojen VE 1 tai VE 2 toteutusta sekä VE 6 toteutusta.	Ei mahdollista kaikkien vesien käsittelyä huippuvirtaamien aikana ➔ edellyttää myös vaihtoehtojen VE 1 ja VE 6 toteutusta.	Yhdistettynä vaihtoehtoon VE 1 mahdollistaa kaikkien vesien käsittelyn.	Ei vaikuta virtaamavaihteluiden haittoihin, mutta parantaa biologisen prosessin kestävyyttä kuormitusvaihteluille.
Referenssit	Turun Kakolanmäen kalliopuhdistamo.	Turun Kakolanmäen kalliopuhdistamossa hiekkasuodatus, Hämeenlinnassa flotaatio.		Helsingin Viikinmäen jätevedenpuhdistamo	Viimeisimpiä typenpoistolaajennuksia mm. Lahden Ali-Juhakkalassa ja Kotkan Mussalossa.	Kokkolan biokaasulaitoksen rejektivesien käsittely
Laajennettavuus ja kapasiteetin nosto	Kapasiteettia kasvatettavissa hieman valitun mitoituksen mukaisesta tai laajentamalla.	Kapasiteettia kasvatettavissa hieman valitun mitoituksen mukaisesta tai laajentamalla.	Edellyttää prosessiyksiköiden lisärakentamista	Edellyttää prosessiyksiköiden lisärakentamista	Edellyttää prosessiyksiköiden lisärakentamista	Typenpoisto tehostettavissa prosessimuutoksin ja kemikaloinnilla.
70 %:n N-reduktio ➔ 80 %:n N-reduktio	Ei vaikuta typen poistoon.	Hiekkasuodatus on muutettavissa dentrifioivaksi hiekkasuodattimeksi, jossa tarvitaan metanoliannostelu lisähiilen lähteeksi.	Ei mahdollista typen poiston tehostamista.	Typenpoistotehoa voidaan parantaa edelleen kasvattamalla metanolin syöttöä.	Typen poistoa voidaan tehostaan jonkin verran aktiivilietealtaissa ja lisää denitrifioivassa jälkisuodatuksessa.	Mahdollistaa noin 80 %:n typenpoiston rejektivesien aiheuttamasta typpikuormasta.
Desinfiointivaatimus	Edellyttää erillistä desinfiointiyksikköä puhdistamon perään.	Desinfiointi voidaan toteuttaa kemikaloinnilla tertiäärikäsittelyn yhteydessä.	Edellyttää erillistä desinfiointiyksikköä laitoksen perään (esim. UV-desinfiointi).	Edellyttää erillistä desinfiointiyksikköä laitoksen perään (esim. UV-desinfiointi).	Edellyttää erillistä desinfiointiyksikköä laitoksen perään (esim. UV-desinfiointi).	Edellyttää erillistä desinfiointiyksikköä laitoksen perään (esim. UV-desinfiointi).
Kemikalointi	Perinteisen jätevedenpuhdistamon kemikaloinnin (ferrosulfaatti, kalkki) lisäksi polymeerin ja mikrohiekan annostelu, mikäli päädytään lamelliselkeytykseen.	Perinteisen jätevedenpuhdistamon kemikaloinnin (ferrosulfaatti, kalkki) lisäksi 3-arvoisen rautakemikaalin (ja polymeerin) annostelu.	Perinteinen jätevedenpuhdistamon kemikalointi (ferrosulfaatti, kalkki)	Perinteisen jätevedenpuhdistamon kemikaloinnin (ferrosulfaatti, kalkki) lisäksi metanolin annostelu.	Perinteinen jätevedenpuhdistamon kemikalointi (ferrosulfaatti, kalkki)	(Mahdollisesti alkalointikemikaalin annostelu)

RIIHIMÄEN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
PROSESSIMITOITUS 2030

LIITE 4

Tuleva yhdyskuntajätevesi + esikäsitelty meijerivesi

Q_{ka}	15 440 m^3/d
$q_{h,d\ (ka\ 24\ h)}$	1 600 m^3/h
q_{max}	2 500 m^3/h
$BOD_{7,tulo}$	5 500 kg/d
Kok-N	22 430 kg/d
Kok-P	4 500 kg/d
SS	806 kg/d

Hiekanerotus

2*	120 m^3
	240 m^3
t_{max}	6 min
t_{ind}	9 min
t_{kesk}	22 min

Esiselkeytys

1*	1 200 m^2
	1 200 m^2
$S_{h,ind}$	1,3 m/h
$S_{h,max}$	2,1 m/h
BOD red	50 %
Kok-N	0 %
Kok-P	50 %
SS red	60 %

Ilmastus

3*	5 000 m^3
V_{tot}	15 000 m^3
V anox	3 600 m^3
V aerob	11 400 m^3
MLSS	5 kgSS/m^3
h	6 m
L_v	0,18 kg BOD/m^3/d

Jälkiselkeytys

2*	1250 m^2
	2 500 m^2
$S_{h,kesk}$	0,3 m/h
$S_{h,max,tot}$	0,6 m/h

Hiekkasuodatus

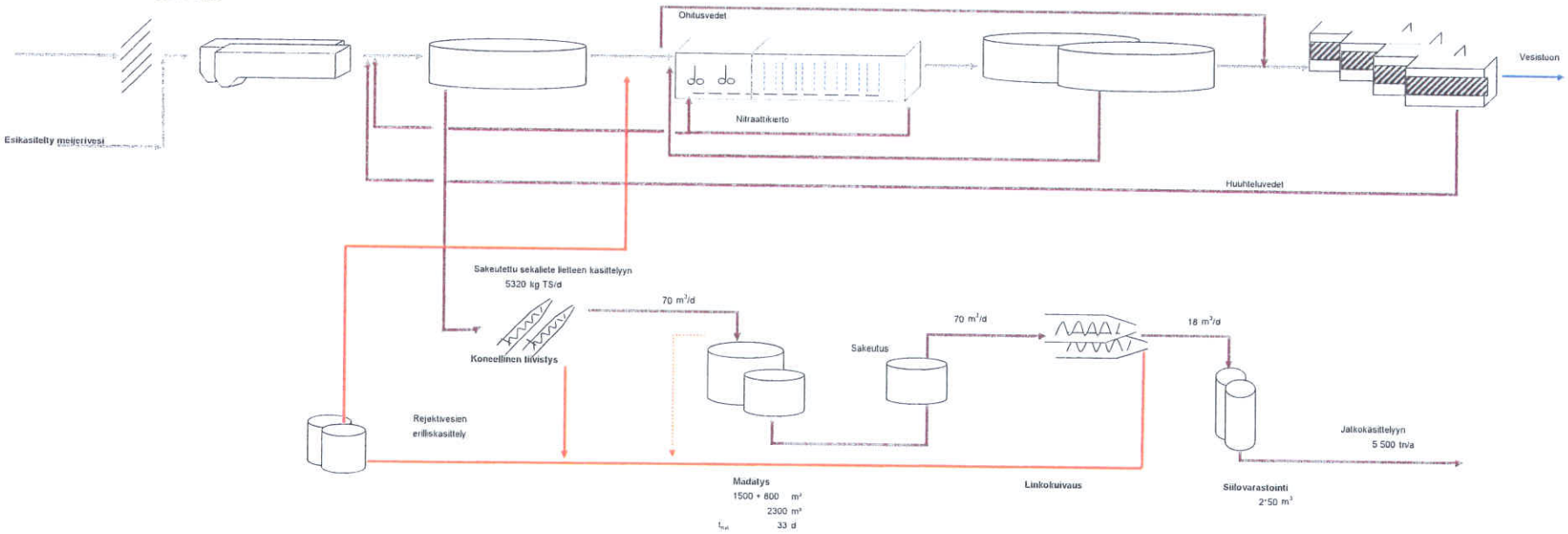
4*	48 m^2
	192 m^2
$S_{h,ind}$	8 m/h
$S_{h,max}$	13 m/h

Valppaus

3 kpl

830 m^3/h/valppa

Saostukemikaalin syötto



Rejektivesien erilliskäsittely typenpoiston tehostamiseksi BABE®

BABE®-prosessin ja nitrifioivan aktiivilieteprosessin muodostama kokonaisuus tehostaa aktiivilieteprosessin kokonaistypenpoistoa. Typenpoiston tehostuminen perustuu jatkuvan tehokkaasti nitrifioivan biomassan johtamiseen pääprosessiin.

TAUSTATIETOJA

Typenpoistovaatimusten kiristyminen yhdyskuntajätevesien puhdistamoilla haastaa nykyiset aktiivilieteprosessit aiheuttaen muutostarpeita ajotavoille ja johtavat puhdistamoiden laajennustarpeeseen. Mädättämörejektien räätälöidyllä erilliskäsittelyllä voidaan saavuttaa selvää typenpoiston tehostumista. Tämä näkyy sekä rejektivesien sisältämän typpikuorman pienenemisenä että pääprosessin nitrifikaation merkittävänä tehostumisena.

YHTEISTYÖ

Pöyry tekee yhteistyötä hollantilaisen BABE® -patentin omistavan DHV Water BV:n kanssa BABE®-prosessin suunnittelussa Suomessa ja lähialueilla.

Patentoidussa BABE®-prosessissa rejektivesien erilliskäsittelyssä syntyvä tehokkaasti nitrifioiva ylijäämäliete palautetaan pääprosessiin. Tällöin pääprosessin nitrifioivan biomassan määrä kasvaa tehostaen typenpoistoa myös kylmimpinä aikoina. Samanaikaisesti pääprosessiin tuleva typpikuorma pienenee.

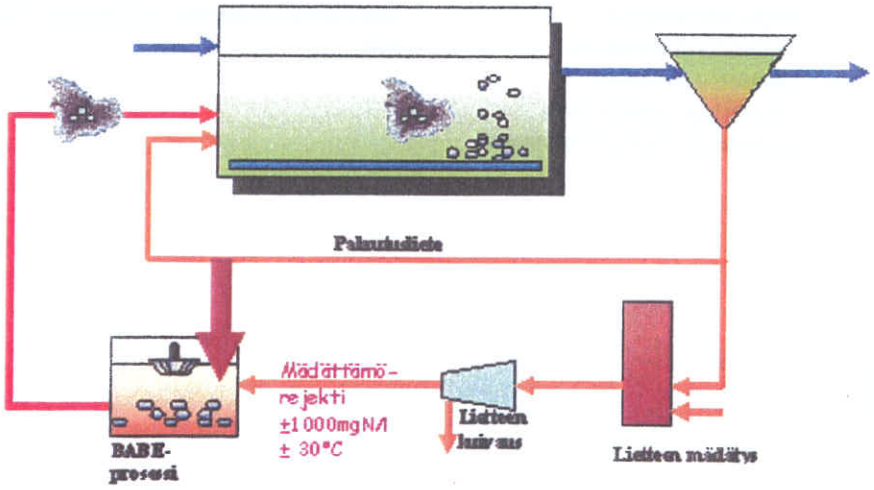
BABE®-prosessin ja nitrifioivan aktiivilieteprosessin muodostama kokonaisuus on enemmän kuin osiensa summa. Molempien prosessien matemaattisella mallinnuksella voidaan optimoida sekä erilliskäsittelyprosessin suunnittelu että pääprosessin ajotavat. Optimoidun prosessiajon merkitys korostuu erityisesti kylmimpinä aikoina.

HYÖDYT

- rejektivesien aiheuttaman typpikuormituksen vähentäminen
- nitrifioivan biomassan määrän lisääminen
- pääprosessin nitrifikaation tehostaminen
- kokonaistypenpoiston optimointi

REFERENSSIT

- Groningen jätevedenpuhdistamo, Hollanti
- s'Hertogenbosch, Hollanti



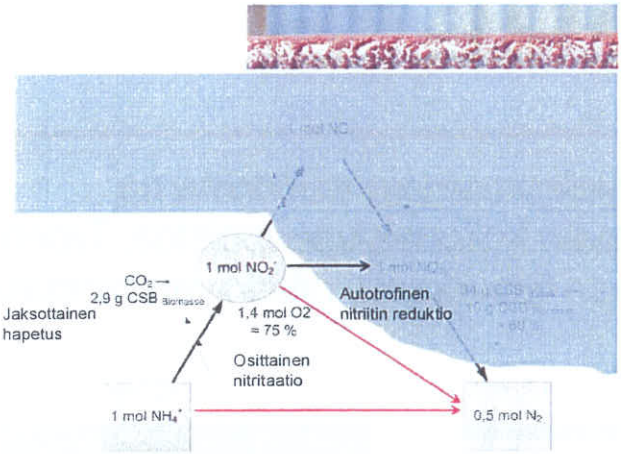
PÖYRY
Engineering balanced sustainability™

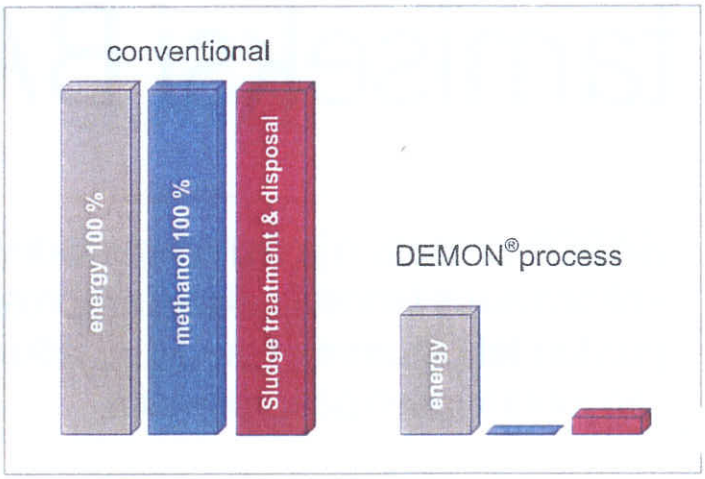
Pöyry Finland Oy
PL 50 (Jaakonkatu 3), 01621 VANTAA
Puh. 010 3311, environment.fi@poyry.com

www.poyry.fi

PÖYRY CASE SUMMARY

Rejektivesien erilliskäsittely Typenpoisto DEMON® -prosessilla





Biokaasulaitoksen rejektivedet voidaan käsitellä nitritaatio-deammonifikaatioprosessilla. Prosessin etuihin kuuluvat erittäin matalat käyttökustannukset. Prosessin toimittajana toimii Cyklar stulz Gmbh ja prosessin kauppanimi on DEMON®

Yleistä

Mädättämöiden ja biokaaslaitosten rejektivedet ovat puhdistamoilla erittäin suuri sisäinen typpi-kuormittaja. Yleensä vedet ovat myös lämpimiä, jolloin niiden käsitteleminen DEMON-prosessilla on kustannustehokas vaihtoehto.

Nitritaatio-deammonifikaatio

- Nitritaatio; puolet NH_4-N hapetetaan NO_3-N:ksi
- Deammonifikaatio; jäljelle jäävä ammonium anaerobisesti typpikaasuksi nitriitin avulla (autotrofinen aineenvaihdunta)

Prosessin edut

- ei tarvitse ulkoista hiililähdettä
- hapentarve 40 % vrt DN
- ei tarvitse alkalointikemikaalia
- liete paremmin laskeutuvaa

Prosessin konfiguraatio

- Aktiivilieteprosessi, SBR tai täyssekoitus jälkiselkeytyksellä
- Ei ylijäämälietettä
- pH:n kontrollointi ilmastuksen jaksotuksella
- Granulamainen liete pidetään prosessissa mekaanisten patentoitujen erottimien avulla
- Vaatii esikäsittelyksi kiintoaineen erotuksen

Demon®-toimitukseen kuuluu

- Ohjausjärjestelmä
- Lietteen erotussykloni
- Lietteen esiselektori
- Lieteymppi tankkiautolla lähimmältä Demon®-laitokselta

Pöyryn toimeksiantoon kuuluu esim.

- Demon yksikön ulkopuolinen prosessisuunnittelu sekä koneisto-, laitos-, layout ja SAI-suunnittelu

Referenssikohteet

- Itävalta, 300 kg N/d
  - Käytössä täydessä mittakaavassa vuodesta 2004
- Sveitsi, 200 kg N/d
- Mitoitus 500 kg N/d, mitattu teho 650 kg N/d
- Lakeuden Etappi, Ilmajoki, 879 kg N/d
- Kokkolan biokaasulaitos/ jätevedenpuhdistamo (rakenteilla), 598 kg N/d

Pöyry Finland Oy
P.O.Box 50, Jaakonkatu 3, FI-01621 VANTAA
Tel: +358 10 3311, www.poyry.fi

PÖYRY
Engineering balanced sustainability™

PÖYRY

Asiakas
Riihimäen Vesi
Riihimäen jätevedenpuhdistamo
Laitostekninen inventointi

LAITELUETTELO
SANEERAUS JA LAAJENNUS

LIITE 6

Projekti 16WWE0699
Kaavio

Revisio	Suun	Pvm	Muutos
Suun	SNi	31.1.2011	
Tark	MAE		
Hyv	Aau		

Laitetunnus	Hankinta-vuosi	Nimitys	Prosessi: Aine	Laitetiedot: Kapasiteetti, mitoitus / Kapasiteetti, maksimi	Laitetiedot: Tyyppi / Asennustapa	Moottori: Ohjaus-tapa	Moottori: Teho (kW)	Moottori: Jännite (V) / Nimellisvirta (A)	Huomautus
JVP1	1973	Tulopumppu Kaupungin jätevesi	Jätevesi	40 000 m3/d	Kourureuvipumppu		75		Alapään laakeroinnit uusittava
JVP2	1973	Tulopumppu Kaupungin jätevesi	Jätevesi	40 000 m3/d	Kourureuvipumppu		75		Alapään laakeroinnit uusittava
SLV1	1973 2000	Sulkuluukku, moottori Välppäkanavan alku	Jätevesi						Välppäkanavan kapa-siteetti tarkistettava
SLV2	1973 2000	Sulkuluukku Välppäkanavan alku	Jätevesi						Välppäkanavan kapa-siteetti tarkistettava
SLV3	Uusi	Tulopuolen sulkuluukku 1 välppäkanava 1, uusi esikäsittely	Jätevesi	45 000 m3/d	Sulkuluukku kanavaan		1,5	400	
SLV4	Uusi	Tulopuolen sulkuluukku 2 välppäkanava 2, uusi esikäsittely	Jätevesi	45 000 m3/d	Sulkuluukku kanavaan		1,5	400	
SLV5	uusi	Tulopuolen sulkuluukku 3 välppäkanava 3, uusi esikäsittely	Jätevesi	45 000 m3/d	Sulkuluukku kanavaan		1,5	400	
HVK3	uusi	Välppä 1 säleväli 3 mm	Jätevesi	840m3/h	Hienovälppä kanavaan asennettuna		3	400	
HVK4	uusi	Välppä 2 säleväli 3 mm	Jätevesi	840m3/h	Hienovälppä kanavaan asennettuna		3	400	
HVK5	uusi	Välppä 3 säleväli 3 mm	Jätevesi	840m3/h	Hienovälppä kanavaan asennettuna		3	400	
HPU2	uusi	Hiekkapumppu 1 Hiekanerotusaltaassa	Hiekkavesi		Keskipakopumppu uppoasenteinen	DOL	3	400	
HPU3	uusi	Hiekkapumppu 2 Hiekanerotusaltaassa	Hiekkavesi		Keskipakopumppu uppoasenteinen	DOL	3	400	
HLN2	uusi	Laahain	Hiekkavesi				1,5	400	
HEV2	uusi	Laahainvaunu Heikanerotusaltaassa	Hiekkavesi				1,5	400	
HKO3	uusi	Kompressori 1 hiekanerotusta varten	Ilma	420 Nm3/h 5 mvp		TM	11	400	
HKO4	uusi	Kompressori 2 hiekanerotusta varten	Ilma	420 Nm3/h 5 mvp		TM	11	400	
VPK3	uusi	Välpepesuri	Välpe				5,8	400	
HPE2	uusi	Hiekkapesuri	Hiekkavesi				2	400	
	uusi	Kippikouru välppeelle	Välpe				1,1	400	
	uusi	välpelava	Välpe						
~~HVK1~~	~~2000~~	~~Välppä~~	~~Jätevesi~~	~~200 mg/l~~ ~~420 l/s~~	~~Slamex: SSL 3500*665*3~~		~~1,5~~		~~3 mm säleväli~~ ~~Ei erill. Sakolieteväppää~~

~~HVK1~~= Käytöstä poisjäävä laite
(puretaan)

Laitetunnus	Hankinta-vuosi	Nimitys	Prosessi	Laitetiedot		Moottori			Huomautus
			Aine	Kapasiteetti, mitoitus	Tyyppi	Ohjaus-tapa	Teho (kW)	Jännite (V)	
				Kapasiteetti, maksimi	Asennustapa			Nimellisvirta (A)	
~~HVK2~~	~~2000~~	~~Välppä~~	~~Jätevesi~~	~~200 mg/l~~ ~~420 l/s~~	~~Slamex: SSL 3500*665*3~~		~~1,5~~		~~3 mm säleväli~~ ~~Ei erill. Sakolievälppää~~
~~VPK1~~	~~2000~~	~~Välpepuristin~~	~~Välpe~~	~~1400 l/h~~	~~Slamex: HCP 250/500~~		~~3~~		~~Ei välppeen pesua~~
~~VPK2~~	~~2000~~	~~Välpepuristin~~	~~Välpe~~	~~1400 l/h~~	~~Slamex: HCP 250/500~~		~~3~~		~~Ei välppeen pesua~~
~~VKK1~~	~~2000~~	~~Kippikouru~~ ~~Puristetulle välppeelle~~	~~Välpe~~		~~Slamex: CF~~		~~1,1~~		
~~VKK2~~	~~2000~~	~~Kippikouru~~ ~~Puristetulle välppeelle~~	~~Välpe~~		~~Slamex: CF~~		~~1,1~~		
~~HPU1~~	~~2000~~	~~Hiekkapumppu~~ ~~Hiekanerotusaltaassa~~	~~Hiekkavesi~~		~~Uppopumppu~~		-		
~~HPE1~~	~~2000~~	~~Hiekkapesuri~~	~~Hiekkavesi~~		~~Slamex: SD~~		~~0,55~~		~~Ei riittävän tehokas~~ ~~nykyisessä prosessissa~~
~~HEV1~~	~~2000~~	~~Laahainvaunu~~ ~~Hiekanerotusaltaassa~~	~~Hiekkavesi~~		~~Slamex: SR~~		~~0,55~~		
~~HLN1~~	~~2000~~	~~Laahain~~ ~~Hiekanerotusaltaassa~~	~~Hiekkavesi~~		~~Slamex: SR~~		~~0,55~~		
~~HKO1~~	~~70-luku~~	~~Kompressori~~ ~~Hiekanerotusta varten~~	~~Ilma~~				-		~~Uusittava~~
~~HKO2~~	~~70-luku~~	~~Kompressori~~ ~~Hiekanerotusta varten~~	~~Ilma~~				-		~~Uusittava~~
RTP1	70-luku	Pintalietepumppu Esiselkeytyksen pintaliete	Lietevesi						
ESK1	70-luku uusitaan	Laahainkoneisto Esiselkeytys	Lietevesi				1,5	400	Koneisto uusittava
RLP1	uusitaan	Raakalietepumppu Esiselkeytys	Liete	50 m3/h * 20 kPa	Keskipakopumppu Kuiva-asenteinen		2,2		Pumppu uusittava Takaiskuventtiili vuotaa
RLP2	uusitaan	Raakalietepumppu Esiselkeytys	Liete	50 m3/h * 20 kPa	Keskipakopumppu Kuiva-asenteinen		2,2		Pumppu uusittava Takaiskuventtiili vuotaa
HVP1	2010	Teknisen veden pumppu Huuhteluvesipumppaamo	Vesi	45 m3/h*70,5 mvp	Grundfos: CR 45 Pystyas. Monijaksoinen		15	16.2-15.6	Vakiopaineohjaus taajuusmuuttajalla ei toimi
HVP2	2010	Teknisen veden pumppu Huuhteluvesipumppaamo	Vesi	45 m3/h*70,5 mvp	Grundfos: CR 45 Pystyas. Monijaksoinen		15		Vakiopaineohjaus taajuusmuuttajalla
VKS1	2000	Sekoitin Pikasekoitus	Jätevesi		Pystyakselinen				Toimii hyvin kalkilla (kalkkia ei tällä hetk. syötetä)
~~SEK1~~	~~2008~~	~~Sekoitin~~ ~~Ilmastuslinja1~~	~~Jätevesi~~	~~1151 m3/h~~	~~Mixer AMD.30.45.710~~ -		~~3~~	~~10,4~~	
~~SEK2~~	~~2008~~	~~Sekoitin~~ ~~Ilmastuslinja2~~	~~Jätevesi~~	~~375 l/s~~	~~Mixer AMD.30.47.710~~ -		~~2,2~~	~~6~~	~~Nimellisteho~~
~~VEK1~~	~~2000~~	~~Virtauskehitin~~ ~~Ilmastuslinja1~~	~~Jätevesi~~		~~LJM~~ ~~Vaaka-akselinen~~		~~4/3~~		
~~VEK2~~	~~2009~~	~~Virtauskehitin~~ ~~Ilmastuslinja2~~	~~Jätevesi~~	~~5,80 m3/s~~	~~LJM 5132-5.5~~ ~~Vaaka-akselinen~~		~~5,5~~	~~400~~ ~~12,5~~	
~~KRP1~~	~~2000~~	~~Nitraattikierrätyspumppu~~ ~~Ilmastuslinja1~~	~~Jätevesi~~	~~200...450 m3/h*2 kPa~~					
~~KRP2~~	~~2000~~	~~Nitraattikierrätyspumppu~~ ~~Ilmastuslinja2~~	~~Jätevesi~~	~~200...450 m3/h*2 kPa~~					
~~KRP3~~	~~2000~~	~~Kierrätyspumppu~~ ~~Ilmastuslinja1~~	~~Jätevesi~~	~~300...750 m3/h*2 kPa~~					

~~HVK1~~= Käytöstä poisjäävä laite
(puretaan)

Laitetunnus	Hankinta-vuosi	Nimitys	Prosessi	Laitetiedot		Moottori			Huomautus
			Aine	Kapasiteetti, mitoitus	Tyyppi	Ohjaus-tapa	Teho (kW)	Jännite (V)	
				Kapasiteetti, maksimi	Asennustapa			Nimellisvirta (A)	
~~KRP4~~	~~2000~~	~~Kierrätyspumppu~~ ~~Ilmastuslinja2~~	~~Jätevesi~~	~~300...750 m3/h*2 kPa~~			-		
~~VEK3~~	~~2000~~	~~Virtauskehitin~~ ~~Ilmastuslinja1~~	~~Jätevesi~~		~~Vaaka-akselinen~~		~~5,5~~		
~~VEK4~~	~~2000~~	~~Virtauskehitin~~ ~~Ilmastuslinja2~~	~~Jätevesi~~	~~LJM 5,5~~	~~Vaaka-akselinen~~		~~5,5~~		
~~ILM1 PIL1~~	~~80-luku~~	~~Ilmastin~~ ~~Ilmastuslinja 1~~	~~Jätevesi~~				~~55~~		~~Laskennallinen hapetuskap. 95 kgO2/h (aik. suunn.)~~
~~ILM2 PIL2~~	~~80-luku~~	~~Ilmastin~~ ~~Ilmastuslinja 2~~	~~Jätevesi~~				~~55~~		~~Lautanen tippunut altaan pohjalle~~
NP1 NVP1	2000	Näytepumppu Ilmastuislinja1	Jätevesi						Siirretään uuteen ilmastus-linjaan
MPN NVP2	2000	Näytepumppu Ilmastuslinja2	Jätevesi						Siirretään uuteen ilmastus-linjaan
~~IKO1~~	~~2000~~	~~Kompreressori~~ ~~Ilmastuslinja1~~	~~Ilma~~	~~30 m3/min*40 kPa~~ ~~1800 m3/h * 4 mvp~~					~~Ilmastimien kapasiteetti Linja 1: 185 kgO2/h~~
~~IKO2~~	~~2000~~	~~Kompreressori~~ ~~Ilmastuslinja1~~	~~Ilma~~	~~30 m3/min*40 kPa~~ ~~1800 m3/h * 4 mvp~~					~~2 + 2 kompressoria käytössä 1 varalla (kahta linjaaa varten)~~
~~IKO3~~	~~2000~~	~~Kompreressori~~ ~~Ilmastuslinja1~~	~~Ilma~~	~~30 m3/min*40 kPa~~ ~~1800 m3/h * 4 mvp~~					
~~IKO4~~	~~2000~~	~~Kompreressori~~ ~~Ilmastuslinja2~~	~~Ilma~~	~~30 m3/min*40 kPa~~ ~~1800 m3/h * 4 mvp~~					~~Ilmastimien kapsiteetti Linja 2: 185 kgO2/h~~
~~IKO5~~	~~2000~~	~~Varakompreressori~~ ~~Ilmastuslinja2~~	~~Ilma~~	~~30 m3/min*40 kPa~~ ~~1800 m3/h * 4 mvp~~					-
OPB	uusi	Ohituspumppaus 1 Biologisen vaiheen ohitusvedet	Jätevesi	1250 m3/h 8 m			75	400	
OPB	uusi	Ohituspumppaus 2 Biologisen vaiheen ohitusvedet	Jätevesi	1250 m3/h 8 m			75	400	
OPB	uusi	Ohituspumppaus 3 Biologisen vaiheen ohitusvedet	Jätevesi	1250 m3/h 8 m			75	400	
SEK3	uusi	Ilmastuslinja 1, sekoitin 1 Anaerobilohko	Jätevesi				4	400	
SEK4	uusi	Ilmastuslinja 1, sekoitin 2 Anaerobilohko	Jätevesi				4	400	
SEK5	uusi	Ilmastuslinja 1, sekoitin 3 Anaerobilohko	Jätevesi				4	400	
SEK6	uusi	Ilmastuslinja 2, sekoitin 1 Anaerobilohko	Jätevesi				4	400	
SEK7	uusi	Ilmastuslinja 2, sekoitin 2 Anaerobilohko	Jätevesi				4	400	
SEK8	uusi	Ilmastuslinja 2, sekoitin 3 Anaerobilohko	Jätevesi				4	400	
SEK9	uusi	Ilmastuslinja 2, sekoitin 1 Anaerobilohko	Jätevesi				4	400	
SEK10	uusi	Ilmastuslinja 2, sekoitin 2 Anaerobilohko	Jätevesi				4	400	
SEK11	uusi	Ilmastuslinja 2, sekoitin 3 Anaerobilohko	Jätevesi				4	400	
KRP5	uusi	Nitraattikierrätyspumppu 1	Jätevesi	1600 m3/h x 5 mvp		TM	55	400	

~~HVK1~~= Käytöstä poisjäävä laite
(puretaan)

Laitetunnus	Hankinta-vuosi	Nimitys	Prosessi	Laitetiedot		Moottori			Huomautus
			Aine	Kapasiteetti, mitoitus	Tyyppi	Ohjaus-tapa	Teho (kW)	Jännite (V)	
				Kapasiteetti, maksimi	Asennustapa			Nimellisvirta (A)	
KRP6	uusi	Nitraattikierrätyspumppu 2	Jätevesi	1600 m3/h x 5 mvp		TM	55	400	
KRP7	uusi	Nitraattikierrätyspumppu 3	Jätevesi	1600 m3/h x 5 mvp		TM	55	400	
IKO 6	uusi	Ilmastuskompressori 1	Ilma	2500 Nm3/h 7 mvp	Korkeanopeuskompressori	TM	75	400	
IKO7	uusi	Ilmastuskompressori 2	Ilma	2500 Nm3/h 7 mvp	Korkeanopeuskompressori	TM	75	400	
IKO8	uusi	Ilmastuskompressori 3 toimii myös ilmashuhtelukompressorina	Ilma	2500 Nm3/h 7 mvp	Korkeanopeuskompressori	TM	75	400	
KRP8	uusi	Palautuslietepumppu 1 uusi palautuslietepumppaamo	Jätevesi	1600 m3/h x 5 mvp		TM	55	400	
KRP9	uusi	Palautuslietepumppu 2 uusi palautuslietepumppaamo	Jätevesi	1600 m3/h x 5 mvp		TM	55	400	
~~PLP1~~	~~80-luku~~	~~Ruuvipumppu~~ ~~Palautuslietelinja 1~~	~~Liete~~						~~Kapasiteetti nyk. riittävä~~ ~~Alapään laakerit uusittava~~
~~PLP2~~	~~80-luku~~	~~Ruuvipumppu~~ ~~Palautuslietelinja 2~~	~~Liete~~						~~Kapasiteetti nyk. riittävä~~ ~~Alapään laakerit uusittava~~
~~PLL1~~	~~80-luku~~	~~Sulkuluukku~~ ~~Palautuslietelinja1~~	~~Liete~~						~~Käsikäyttö, moottori-~~ ~~toimilaite rikki~~
~~PLL2~~	~~80-luku~~	~~Sulkuluukku~~ ~~Palautuslietelinja2~~	~~Liete~~						~~Käsikäyttö, moottori-~~ ~~toimilaite rikki~~
YLP1		Lietepumppu Ylijäämäliete, linja 1	Liete						Uusittu aina tarvittaessa
YLP2		Lietepumppu Ylijäämäliete, linja 2	Liete						Uusittu aina tarvittaessa
JSK1	70-luku	Laahain Jälkiselkeytys 1	Lietevesi						Laahat suhteellisen hyvässä kunnossa
JSK2	70-luku	Laahain Jälkiselkeytys 2	Lietevesi						Laahat suhteellisen hyvässä kunnossa
JSH1	70-luku	Harjan moottori Jälkiselkeytys 1	Jätevesi						Uusittava
JSH2	70-luku	Harjan moottori Jälkiselkeytys 2	Jätevesi						Uusittava
NVP3	2000	Näytepumppu Jälkiselkeytys 1	Jätevesi						Siirretään tertiäärikäsittelyn lähtökanavaan
NVP4	2000	Näytepumppu Jälkiselkeytys 2	Jätevesi						Siirretään tertiäärikäsittelyn lähtökanavaan
HVP3	2000	Teknisen veden pumppu Desinfiointialtaassa	Jätevesi						jää pois käytöstä (varalle)
NPH1	uusi	Nostopumppaus 1 hiekkasuodatukseen	Jätevesi	600 m3/h 6 m	Kuiva-asenteinen keskipakopumppu	TM	22	400	varaus, tarve tarkentuu hydraulisessa tarkastelussa
NPH2	uusi	Nostopumppaus 2 hiekkasuodatukseen	Jätevesi	2000 6 m	Kuiva-asenteinen keskipakopumppu	TM	75	400	varaus, tarve tarkentuu hydraulisessa tarkastelussa
NPH3	uusi	Nostopumppaus 23 hiekkasuodatukseen	Jätevesi	2000 6 m	Kuiva-asenteinen keskipakopumppu	TM	75	400	varaus, tarve tarkentuu hydraulisessa tarkastelussa
HVP1	uusi	Huuhteluvesipumppu 1 hiekkasuodatus	Käsitelty jätevesi	1920 m3/h 8 m	Vaaka-aseteinen keskipakopumppu	TM	75	400	
HVP2	uusi	Huuhteluvesipumppu 2 hiekkasuodatus	Käsitelty jätevesi	1920 m3/h 8 m	Vaaka-asenteinen keskipakopumppu	TM	75	400	

~~HVK1~~= Käytöstä poisjäävä laite
(puretaan)

Laitetunnus	Hankinta-vuosi	Nimitys	Prosessi	Laitetiedot		Moottori			Huomautus
			Aine	Kapasiteetti, mitoitus Kapasiteetti, maksimi	Tyyppi Asennustapa	Ohjaus-tapa	Teho (kW)	Jännite (V) Nimellisvirta (A)	
TVP1	uusi	Teknisen veden pumppu 1 uusi pumppaamo tertiäärikäsittelyssä	Käsitelty jätevesi	60 m3/h 8 bar	Monijaksoinen kuiva-asent. keskipakopumppu (in-line)	TM	22	400	
TVP2	uusi	Teknisen veden pumppu 2 uusi pumppaamo tertiäärikäsittelyssä	Käsitelty jätevesi	60 m3/h 8 bar	Monijaksoinen kuiva-asent. keskipakopumppu (in-line)	TM	22	400	
MUP1		Tulopumppu Meijerivedet	Jätevesi						
MUP2		Tulopumppu Meijerivedet	Jätevesi						
MVV1	2004	Välppä Meijerivedet	Jätevesi	200 mg/l 85 l/s	SSL 1000*265*3		0,55		
MVP1	2004	Välpepuristin Meijerivedet	Välpe	400 l/h	HCP 150/500		1,5		
MJL1	2004	Jakolaite Meijerivesiväppeet	Välpe						
MKO1	2004	Kompressori Varalaite	Ilma						
MKO2	2004	Kompressori	Ilma	12 m3/min*50 kPa			18,5		valinta/säätö venttiileillä
MKO3	2004	Kompressori	Ilma	75 m3/min*50 kPa			18,5		valinta/säätö venttiileillä
PK22.2	2004	Puhallin Välpän ilma	Ilma						
BIO SPU1	2004	Puhallin Biofilterille	Ilma						
MPU1	2004	Pumppu Siirto pääprosessiin	Jätevesi	25 l/s*3 mvp	ABS AFP 1042				
MPU2	2004	Pumppu Siirto pääprosessiin	Jätevesi	25 l/s*3 mvp	ABS AFP 1042				
MKPU1	2004	Pumppu Sisäinen kierto	Jätevesi	30 l/s*3 mvp	ABS AFP 1042				
VVP1		Vuotovesikaivon pumppu							
LTK3.2		Sekoitin Polymeeri ennen tasotiivistintä	Kemikaali						
~~LTK3.1~~		~~Tasotiivistin~~	~~Liete~~	~~0.3 - 0.35 mm~~ ~~3 - 20 m3/h, ka 5-12 %~~	~~Huber Rotamat RoS2S~~		~~3~~		~~Huonosti toimiva~~
LTK4	uusi	Rumputiivistin	Liete	5-25 m3/h ka 8%			7,5	400	
LTS1	2004	Lietesäiliö	Liete	Dia 2 m 4 m3					
TPL4		Lietepumppu Lietesäiliöstä	Liete	1,5...4 l/s*30 mvp	ABS BN 17-6L/A1-C1-C6-F0-A				
LTK1		Tiivistinkoneisto Raaka- ja ylijäämälietteelle	Liete						Koneisto uusittava
LTK2		Tiivistinkoneisto Raaka- ja ylijäämälietteelle	Liete						Koneisto uusittava
TLP1	2009	Lietepumppu Tiivistimeltä LTK1	Liete	1,5...4 l/s*30 mvp	ABS BN 17-6L/A1-C1-C6-F0-A				
TLP2	2010	Lietepumppu Tiivistimiltä	Liete	1,5...4 l/s*30 mvp	ABS BN 17-6L/A1-C1-C6-F0-A				

~~HVK1~~= Käytöstä poisjäävä laite
(puretaan)

Laitetunnus	Hankinta-vuosi	Nimitys	Prosessi	Laitetiedot		Moottori			Huomautus
			Aine	Kapasiteetti, mitoitus	Tyyppi	Ohjaus-tapa	Teho (kW)	Jännite (V)	
				Kapasiteetti, maksimi	Asennustapa			Nimellisvirta (A)	
TLP3	2010	Lietepumppu Tiivistimeltä LTK2	Liete	1,5...4 l/s*30 mvp	ABS BN 17-6L/A1-C1-C6-F0-A				
???	70-luku	Lämmönvaihdin Mädättämö1			Putkilämmönvaihdin				Uusittava
MLV3	2004	Lämmönvaihdin Mädättämö2		71 kW	Putkilämmönvaihdin				
MÄS1	2010	Sekoitin Mädättämö1	Liete		lapasekoitin Pystyakselinen				
MÄS2	2004	Sekoitin Mädättämö2	Liete		GRL08-2NA250/2-NA100/2-2.2K-18R Pystyakselinen		2,2	400	Mädättämörakenteiden kuntotarkastus
MKP1	2000	Kierrätyspumppu Mädättämö1	Liete	108 m3/h * 100 kPa					
MKP2	2000	Kierrätyspumppu Mädättämö1	Liete	108 m3/h * 100 kPa					
MKP3	2010	Kierrätyspumppu Mädättämö2	Liete	20 l/s*10 mvp					Varalaite
MAK1	2004	Puhallin Kaasukello	Biokaasu						
?	2004	Kaasumoottori	Biokaasu		PG345B				Ei Siloksaanisuodatinta => suuri huollontarve
KP 11	1970	Ylijäämäpoltin	Biokaasu						
LVS1	2008	Sekoitin Lietevarasto	Liete		HTS3-D75-18.5K-292R Pystyakselinen		18,5	400	
MÄLP1	2004	Lietepumppu Lietevarastosta	Liete	1,5...4,2 l/s*30 mvp	???				
MÄLP2	2004	Lietepumppu Lietevarastosta	Liete	1,5...4,2 l/s*30 mvp	Epäkeskoruuvipumppu				
PK11	2009	Poltin Ylijäämäkaasu	Biokaasu						
KPO1		Kaasukattila	Biokaasu						Poltin uusittu 2004
KPK1		Puhallin Kaasukattilaan	Biokaasu	80 Nm3/h * 100 mbar					
LIN1	2000	Lietelinko	Liete	350 kgTS/h 8 m3/h	AlfaLaval NX 400				Ruuvit vaihdettu 2010
LIN2	2000	Lietelinko	Liete	350 kgTS/h 8 m3/h	AlfaLaval NX 400				Ruuvit vaihdettava
VSL1	2000	Luukku Linko1	Liete						
VSL2	2000	Luukku Linko2	Liete						
LRK1	2000	Ruuvikuljetin Lingottu liete	Liete	4 m3/h	SC 300		1,1		Harvoin käytössä
LHK1	1970-80	Hydraulikoneikko Lietesiilot	Öljy						
KKT1	2000	Kompressori Kalkkisiilo	Paineilma						Paineilmalla
KST1	2000	Suodatin Kalkkisiilo	Kemikaali						

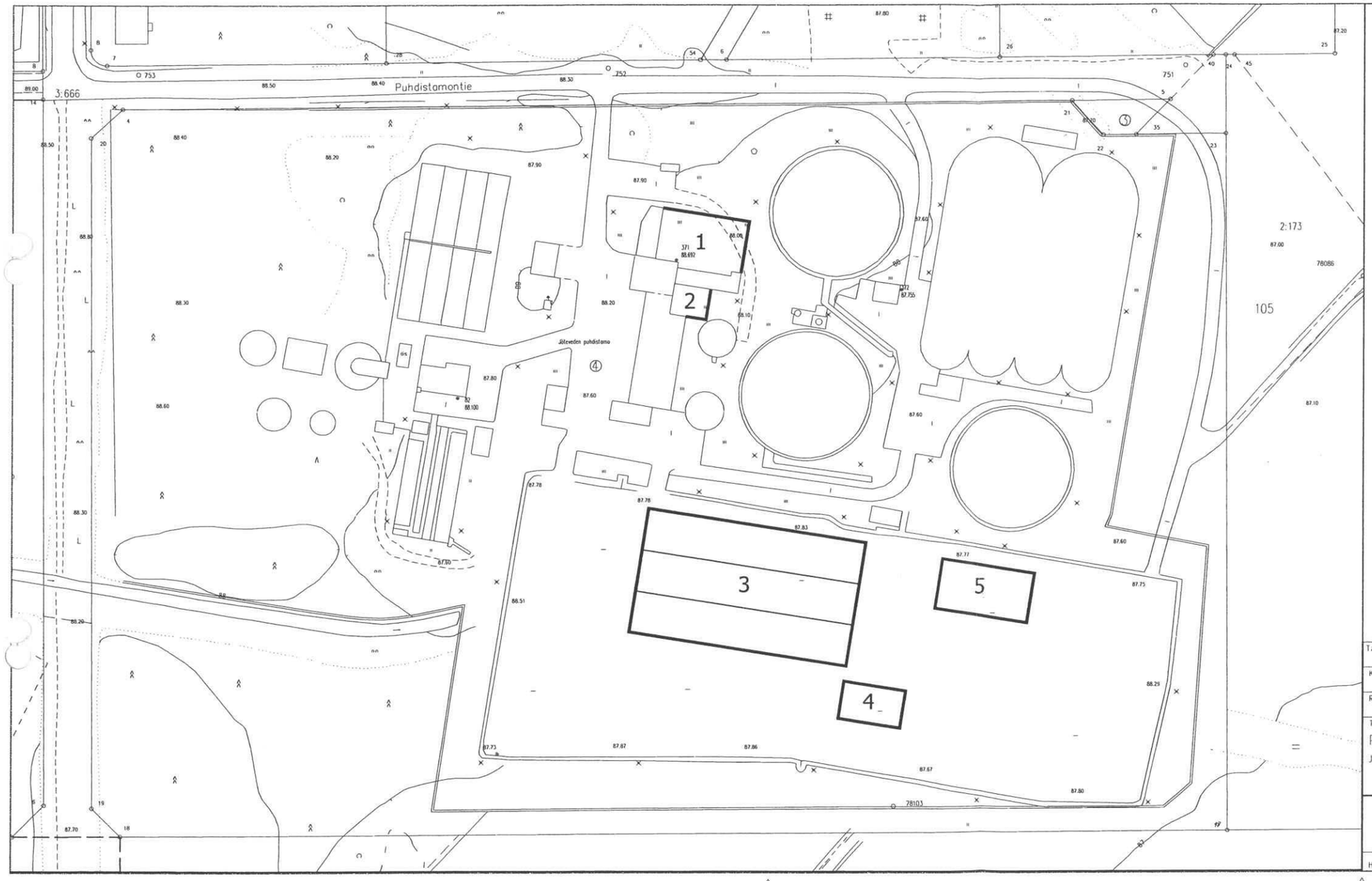
~~HVK1~~= Käytöstä poisjäävä laite
(puretaan)

Laitetunnus	Hankinta-vuosi	Nimitys	Prosessi	Laitetiedot		Moottori			Huomautus
			Aine	Kapasiteetti, mitoitus / Kapasiteetti, maksimi	Tyyppi / Asennustapa	Ohjaus-tapa	Teho (kW)	Jännite (V) / Nimellisvirta (A)	
FSS1	70-luku uusitaan	Sekoitin Ferroallas1	Kemikaali				7,5		Uusittava Allas pinnoitettu 2007
FSS2	70-luku uusitaan	Sekoitin Ferroallas2	Kemikaali				7,5		Uusittava Allas pinnoitettu 2007
FSI1	70-luku uusitaan	Pumppu Ferron siirto	Kemikaali	250 l/min*50 kPa	Uppopesä, kuiva-as. moottori				Uusittava Arvot tarjouspyynnöstä
FSI2	70-luku uusitaan	Pumppu Ferron siirto	Kemikaali	250 l/min*50 kPa	Uppopesä, kuiva-as. moottori				Uusittava
FSP1	2009	Letkupumppu Ferron annostus	Kemikaali	50...540 l/h*400 kPa					
FSP2		Letkupumppu Ferron annostus	Kemikaali	50...540 l/h*400 kPa					Ei käytössä
FSP3	2010	Letkupumppu Ferron annostus	Kemikaali	10...75 l/h*400 kPa					
FSP4	2010	Pumppu Ferron annostus	Kemikaali	10...75 l/h*400 kPa					
HSP1		Pumppu Natriumhypokloriitin annostus	Kemikaali	2...20 l/h x 400 kPa					
	2004	Pumppu Rikkihapon siirto	Kemikaali	10 l/s*10 mvp					
	2004	Pumppu Lipeän siirto	Kemikaali	10 l/s*10 mvp					
RHSYP1	2004	Pumppu Rikkihapon annostus	Kemikaali	0,3 l/s					
LIPSYP1	2004	Pumppu Lipeän annostus	Kemikaali	0,3 l/s					
PSI1	2000	Suodatin Polymeerisiilo1	Kemikaali						
PSI2	2000	Suodatin Polymeerisiilo2	Kemikaali						
PSK1	2000	Annostusruuvi Polymeerisiilo1	Kemikaali						
PSK2	2000	Annostusruuvi Polymeerisiilo2	Kemikaali						
PLS1	2000	Sekoitin Polymeeri1	Kemikaali	230 rpm	SC 37 V		0,37		Urakkatarjouksesta
PLS2	2000	Sekoitin Polymeeri2	Kemikaali		SC 37 V		0,37		Urakkatarjouksesta
PSP1	2000	Pumppu Polymeerin 1 siirto	Kemikaali	18 m3/h*2 mvp	GRUNDFOS		1		annostelu 0,1 % polymeeri-liuosta
PSP2	2000	Pumppu Polymeerin 2 siirto	Kemikaali	18 m3/h*2 mvp	GRUNDFOS		1		annostelu 0,1 % polymeeri-liuosta
PSY1	2000	Pumppu Polymeerin annostus lingolle	Kemikaali	600...2800 l/h*200 kPa					
PSY2	2000	Pumppu Polymeerin annostus lingolle	Kemikaali	600...2800 l/h*200 kPa					
PSY3	2000	Pumppu Polymeerin annostus lingolle ja esiselk.	Kemikaali	600...2800 l/h*200 kPa					
PSY4	2000	Pumppu Polymeerin annostus tasotiivistimelle	Kemikaali	20 m3/h					

~~HVK1~~= Käytöstä poisjäävä laite
(puretaan)

Laitetunnus	Hankinta-vuosi	Nimitys	Prosessi	Laitetiedot		Moottori			Huomautus
			Aine	Kapasiteetti, mitoitus	Tyyppi	Ohjaus-tapa	Teho (kW)	Jännite (V)	
				Kapasiteetti, maksimi	Asennustapa			Nimellisvirta (A)	
PSY5	2000	Pumppu Polymeerin annostus tiivistämöön	Kemikaali	80...600 l/h*100 kPa					
PSY6	2000	Pumppu Polymeerin annostus tiivistämöön	Kemikaali	80...600 l/h*100 kPa					
PSY7	2000	Pumppu Polymeerin annostus jälkiselk.	Kemikaali	150...750 l/h*100 kPa					Pitkä pumppausmatka 0,1 % + kyytivesi 50 %
PSY8	2000	Pumppu Polymeerin annostus jälkiselk.	Kemikaali	150...750 l/h*100 kPa					Pitkä pumppausmatka 0,1 % + kyytivesi 50 %
							kW		

~~HVK1~~= Käytöstä poisjäävä laite
(puretaan)



1) Uusi esikäsittelytila
2) Rejektivesien erilliskäsittely
3) Uusi aktiivilieteprosessi
4) Uusi kompressorirakennus
5) Uusi hiekkasuodatusrakennus

Tark	Pvm	Hyv	Pvm
Kosa/Kylä	Kortteli/Tila	Tontti/Rek nro	Viranomaisen arkistointimerkintöjä varten
Rakennustoimenpide		Piirustuslaji: LAYOUT	Juoks nro
Tilaaja sekä suunnittelukohteen nimi ja osoite: RIIHIMÄEN VESI JÄTEVEDENPUHDISTAMO		Piirustuksen sisältö: ALUELAYOUT	Mittakaava: 1:1000
PÖYRY Pöyry Finland Oy PL 50 (Jaakonkatu 3), 01621 VANTAA Puh. 010 3311, Fax 010 33 26603	Suunn JMUS Piirt JMUS Pvm 3.11.2011	Työn ja piirustuksen nro: 16WWE0699-1001	Muutos
Hyv AAU	Tark SNI	Yhteyshenkilö ANNE-MARI AUROLA	