



LAPPEENRANNAN LÄMPÖVOIMA OY

Lappeenrannan jätevesien käsittelyn ympäristövaikutusten
arviointiselostus

Venäjänkielinen tiivistelmä

ESIPUHE

Tähän dokumenttiin on koottu Lappeenrannan jätevesien käsittelyn ympäristövaikutusarvioinnin pääkohdat koskien puhdistettujen jätevesien vaikutuksia Venäjälle. Tämä vastaa ns. Espoon sopimuksen mukaista kansainvälistä ympäristövaikutusarviointia. Koska jätevesien johtamisen vaikutukset saattavat ulottua Venäjän puolelle, on kyse valtioiden välisestä YVA-menettelystä. Kaakkois-Suomen ELY-keskus on ilmoittanut YVA-menettelyn käynnistymisestä ympäristöministeriölle, joka on pyytänyt Venäjän ao. viranomaisia järjestämään hankkeen kuulemisen Venäjällä. Venäjän federaation luonnonvara- ja ympäristöministeriö on ilmoittanut, että se ei sulje pois Venäjän osapuolen mahdollista osallistumista rajat ylittävän ympäristövaikutusten arvioinnin suorittamiseen liittyen Lappeenrantaan rakennettavaan vedenpuhdistuslaitokseen valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arviointia koskevan yleissopimuksen artiklojen 4 ja 5 mukaisesti.

Tämä dokumentti on tarkoitettu Venäjän viranomaisille ja kansalaisille heidän osallistumistaan varten. Tässä dokumentissa esitellään lyhyesti hankkeen kuvaus ja hankevaihtoehdot. Venäjälle ulottuvien ympäristövaikutusten on arvioitu rajoittuvan vesistövaikutuksiin ja tähän liittyviin mahdollisiin vesistön käyttöä ja kalastoa koskeviin vaikutuksiin kahdessa hankevaihtoehdossa: vaihtoehdossa VE1, jossa puhdistetut jätevedet johdetaan Vuokseen (Vuoksi) ja vaihtoehdossa VE4, jossa puhdistetut jätevedet johdetaan Rakkolanjokeen, josta ne edelleen kulkeutuvat Haapajärven kautta Seleznevkajokeen. Muita vaikutuksia Venäjän puolelle ei arvioida olevan, joten niitä ei käsitellä tässä dokumentissa.

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa esitetään suunnitelma Lappeenrannan jätevesien käsittelyn vaihtoehdoista ja arviointi niiden ympäristövaikutuksista (YVA). Hankkeessa on tunnistettu painopistealueiksi vaikutukset vesistöihin sekä ihmisiin (elinkeinot, elinolot, viihtyvyys). Lisäksi merkittävässä asemassa hankkeen kannalta on jätevedenpuhdistuksen tehostaminen tavalla, joka mahdollistaa erittäin tiukat lupaehdot jätevesipäästöille. Puhdistamon esisuunnittelu on tapahtunut YVA-menettelyn rinnalla.

Hankevastaava on Lappeenrannan Lämpövoima Oy, yhteysviranomainen on Kaakkois-Suomen ELY-keskus ja YVA-konsulttina toimii Pöyry Finland Oy.

KÄYTETYT LYHENTEET JA TERMIT

Aktiivilieteprosessi	Biologinen jätevedenpuhdistusprosessi
AVI	Aluehallintovirasto
BAT	Paras käyttökelpoinen tekniikka, Best Available Techniques
BOD, BOD ₇	Biologinen hapenkulutus, BOD ₇ seitsemässä vuorokaudessa tapahtuva biologinen hapenkulutus
COD _{Mn} , COD _{Cr}	Kemiallinen hapenkulutus, _{Mn} ja _{Cr} eri hapettimia
Denitrifikaatio	Nitraattitypen pelkistäminen typpikaasuksi
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (Suomessa)
Enterokokki	hygienian indikaattoribakteeri (suolistobakteeri)
Kiintoaine	Liukenematon hiukkasmainen ainesosa vedessä
Klooraus	Jäteveden hygienisointi kloorikemikaalin avulla
Orgaaninen aines	Elollinen aines
Q (NQ, MNQ, MQ, MHQ, HQ)	Virtaama (alivirtaama, keskialivirtaama, keskivirtaama, keskiylivirtaama, ylivirtaama)
Tertiäärikäsittely	Puhdistetun jäteveden jälkikäsittely
Ultrasuodatus	Tehostettu jälkikäsittelymenetelmä
W (NW, MNW, MW, MHW, HW)	Veden korkeus (alivesi, keskialivesi, keskivesi, keskiylivesi, ylavesi)
Ympäristölaatumormi	Pitoisuusraja aineille, jotka voivat vaikuttaa haitallisesti vesiympäristöön tai vesiympäristön kautta ihmisen terveyteen ja muihin eliöihin
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi

YKSIKÖITÄ

a	vuosi
d	vuorokausi
l/s	litra sekunnissa
m ³	kuutiometri
m ³ /d	kuutiometriä päivässä
m ³ /s	kuutiometriä sekunnissa
mg/l	milligrammaa litrassa
µg/l	mikrogrammaa litrassa
ng/l	nanogrammaan litrassa

YHTEENVETO

Lappeenrannan kaupungin 60 000 asukkaan yhdyskuntajätevedet käsitellään 1970-luvun alkupuolella käyttöön otetulla Toikansuon puhdistamolla. Puhdistetut jätevedet johdetaan Rakkolanjokeen, joka laskee Haapajärveen ja edelleen Venäjän puolella Viipurinlahteen Seleznevkajokena. Rakkolanjoen käyttö purkuvesistöinä on hylätty eri oikeusasteissa ja kaupunki on velvoitettu kartoittamaan myös muita purkuvesistöjä. Kaupunki haki vuoden 2011 lopussa lupaa Toikansuon puhdistamon jatkokäytölle ja jätevesien johtamiselle Vuokseen, mikä ELY-keskuksen mukaan edellyttää YVA-menettelyä. Lappeenrannan jätevesien käsittelystä käynnistettiin vuonna 2012 uusi YVA-menettely, jossa tarkastellaan toteutuskelpoiset jätevesien käsittelyn vaihtoehdot, joiden perusteella voidaan päättää uuden luvan hakemisesta Lappeenrannan jätevesien käsittelyn ratkaisemiseksi.

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa esitetään suunnitelma Lappeenrannan jätevesien käsittelyn vaihtoehdoista ja arviointi niiden ympäristövaikutuksista. Hankkeessa on tunnistettu painopistealueiksi vaikutukset vesistöihin sekä ihmisiin. Lisäksi merkittävässä asemassa hankkeessa on jätevedenpuhdistuksen tehostaminen tavalla, joka mahdollistaa tiukat lupaehdot jätevesipäästöille. Tavoiteltu jäteveden puhdistusteho on hyvä (BAT) tai erittäin hyvä (BAT+) eri hankevaihtoehdoissa. Vesistövaikutusalue kattaa Vuoksen, kolme eri aluetta Etelä-Saimaalla sekä Rakkolanjoen-Haapajärven vesireitin. Vuoksen ja Rakkolanjoen vaihtoehdot tarkoittavat mahdollisia vaikutuksia myös Venäjän puolelle. Etelä-Saimaan vaihtoehdoissa vaikutukset eivät ulotu merkittävinä Vuoksen edustalle eivätkä siten Venäjän puolelle.

Arvioitavat hankevaihtoehdot ovat muodostettu purkuvesistöittäin ja ovat seuraavat:

- **VE1** puhdistettujen jätevesien purku Vuokseen, uusi puhdistamo Joutsenon Kilteiseen
- **VE2a** puhdistettujen jätevesien purku Etelä-Saimaalle Joutsenon edustalle, uuden puhdistamon sijaintivaihtoehdot Kilteinen, Tujula, Mustola tai Kukkuroinmäki
- **VE2b** puhdistettujen jätevesien purku Etelä-Saimaalle Keskisenselälle, uuden puhdistamon sijaintivaihtoehdot Mustola, Tujula tai Kukkuroinmäki
- **VE3** puhdistettujen jätevesien purku Pien-Saimaaseen (Kaukaanselkä), puhdistamo (tehostettu tertiääri) Toikansuolla tai Hyväristönmäellä
- **VE4** puhdistettujen jätevesien purku Rakkolanjokeen, puhdistamo (tehostettu tertiääri) Hyväristönmäellä tai Toikansuolla.

Uuden jätevedenpuhdistamon suunnittelun on lähtökohtana tavanomaista BAT-tasoa paremman puhdistustuloksen saavuttaminen. Erityistä huomiota on kiinnitetty erittäin matalan (<0,1 mg P/l) lähtevän veden fosforipitoisuuden saavuttamiseen. Tähän päästään muun muassa tehostetulla tertiäärikäsittelyllä ja maksimoimalla toimintavarmuus esimerkiksi varajärjestelmillä ja muilla suunnitteluratkaisuilla. Jätevesi desinfioidaan esim. UV-säteilytyksen avulla ennen vesistöön johtamista. Toikansuon puhdistamovaihtoehdossa saneerataan ja laajennetaan nykyistä jätevedenpuhdistamoa tiukentuneiden puhdistusvaatimusten edellyttämällä tavalla.

Arvioinnissa tarkastellaan uuden jätevedenpuhdistamon rakentamisen tai olemassa olevan puhdistamon saneerauksen, jäteveden siirto- ja purkulinjojen ja pumppaamoiden rakentamisen ja käytön sekä jäteveden puhdistamon toiminnan aikaisia vaikutuksia. Suomalaisen YVA-lain mukaan arvioinnissa tarkastellaan seuraavia asiakokonaisuuksia:

- vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen eli ns. sosiaaliset vaikutukset
- vaikutukset maaperään, vesiin ja vesistöihin, ilmaan ja ilmastoon, kasvillisuuteen ja eliöihin
- vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön
- vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen. Vaikutuksia voi kohdistua maa- ja metsätalouteen, kalastukseen, marjastukseen ja metsästyksen.

– ja edellä mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Vaikutuksia Venäjälle voi syntyä vain vesistöjen kautta, jos puhdistettuja jätevesiä johdetaan Venäjälle laskeviin vesistöihin. Vaikutukset tällöin kohdistuvat lähinnä veden laatuun, kalastoon ja kalastukseen, vesibiologisiin tekijöihin ja vesistön käyttöön. Kaikki muut YVAssa tarkasteltavat vaikutukset, kuten esim. vaikutukset maaluontoon, maisemaan, maaperään, ilman laatuun, kohdistuvat ainoastaan Suomen alueelle.

Vesistövaikutusten arvioinnissa on käytetty ennustettuja puhdistamon jätevesipäästöjä ja 2D- ja 3D-mallinnuksia virtausten ja veden laadun laskentaan. Koska rajan ylittävät vaikutukset ovat todennäköisiä puhdistamon poikkeustilanteessa, on tarkasteltu tilannetta, jossa puhdistamatonta tai huonosti puhdistettua jätevettä jouduttaisiin johtamaan vesistöön yhden vuorokauden ajan.

Lappeenrannan puhdistetut jätevedet Etelä-Saimaalle johdettuina (hankevaihtoehdot VE2a, VE2b ja VE3) eivät tehtyjen mallinnusten perusteella vaikuta havaittavasti veden laatuun Vuoksenniskalla eivätkä vaikutukset siten ulotu Vuokseen ja Venäjän puolelle poikkeustilanteessakaan.

Vaihtoehdossa VE1 puhdistetut jätevedet johdetaan Vuokseen 1,5 km:n päähän rajasta. Vuoksen virtaama on erittäin suuri ja jätevesien sekoittuminen siihen nopeaa. Vaikutusten laskenta osoittaa, että vaikutukset veden laatuun jäävät alivirtaamatilanteessakin, jolloin laimentumissuhde on pienimmillään, häviävän pieniksi. Typpipitoisuuden osalta vaikutus on mitattavissa, mutta fosforipitoisuuden osalta käytännössä ei. Vähäisellä vaikutuksella ravinnepitoisuuksiin ei arvioida olevan käytännön vaikutusta vesistön rehevyytasoon, joka on karua tasoa. Näin ollen vaikutus myös kalastoon, kalastukseen tai vesistön käyttöön arvioidaan lieväksi. Koska jätevedet myös hygienisoidaan, ne eivät myöskään heikennä Vuoksen hygieenistä tilaa. Puhdistettujen jätevesien täydellinen sekoittuminen Vuoksen virtaamaan tulee kuitenkin varmistaa esimerkiksi purkurakenteen avulla.

Poikkeustilanteen vaikutukset Vuoksessa olisivat erittäin voimakkaat ja ne ulottuisivat myös Venäjän puolelle. Fosforipitoisuuden nousu usealla $\mu\text{g/l}$:lla vaikuttaisi rehevöittävästi erityisesti yhdessä typpikuormituksen kanssa. Välitöntä happiongelmaa Vuoksessa ei syntyisi suuren vesimäärän ja voimakkaan virtauksen johdosta. Hygieeninen haitta olisi merkittävä ja se vaarantaisi vesistön käytön uimavetenä. Myös Vuoksen veden käyttö Svetogorskin raakavetenä vaarantuisi, mutta riippuen veden käsittelymenetelmästä ei kuitenkaan todennäköisesti estyisi Suomen lainsäädännössä olevien normien perusteella. Voimakkaasti virtaavassa vesistöissä päästön vaikutukset menisivät purkupaikan läheisyydessä ohi melko nopeasti veden vaihtumisen myötä, mutta vaikuttaisivat alajuoksulla pitempään vähitellen laimentuen.

Vaihtoehdossa VE4 purkuvesistönä on Rakkolanjoki, joka virtaa Haapajärven kautta Venäjän puolelle ja laskee Seleznevkajokena Viipurinlahteen. Jätevedenpuhdistamo voi sijaita nykyisellä paikallaan Toikansuolla, josta rajalle on matkaa 25 km tai etelämpänä Hyväristönmäellä, josta rajalle on 20 km. Venäjän puolella Rakkolanjoella – Seleznevkajoella on virtausmatkaa Viipurinlahteen 20 km.

Puhdistettujen jätevesien laimentuminen ennen rajaa on huonoa johtuen Rakkolanjoen vähäisestä virtaamasta. Pitkähkön virtausmatkan johdosta Rakkolanjoessa ja Haapajärvenssä tapahtuu jätevesikuormituksen pidättymistä ennen rajaa. Puhdistettujen jätevesien kuormitus Rakkolanjokeen perustuu erittäin hyvään puhdistustasoon, mihin kuuluu jäteveden desinfiointi ennen vesistöön johtamista. Uuden tai saneeratun jätevedenpuhdistamon kuormitus on huomattavasti pienempi kuin nykyinen kuormitus. Puhdistetuilla jätevesillä on verrattain pitkä virtausmatka purkupaikalta Venäjän puolelle, ja matkalla on lisäksi Haapajärvi, jossa tapahtuu ravinteiden ja epäpuhtauksien pidättymistä. Rajan ylittäviä vaikutuksia syntyy, mutta ne arvioidaan edellä mainituista syistä lieviksi ja tilanteen arvioidaan parantuvan nykyisestä selvästi myös kalojen elinolosuhteiden osalta.

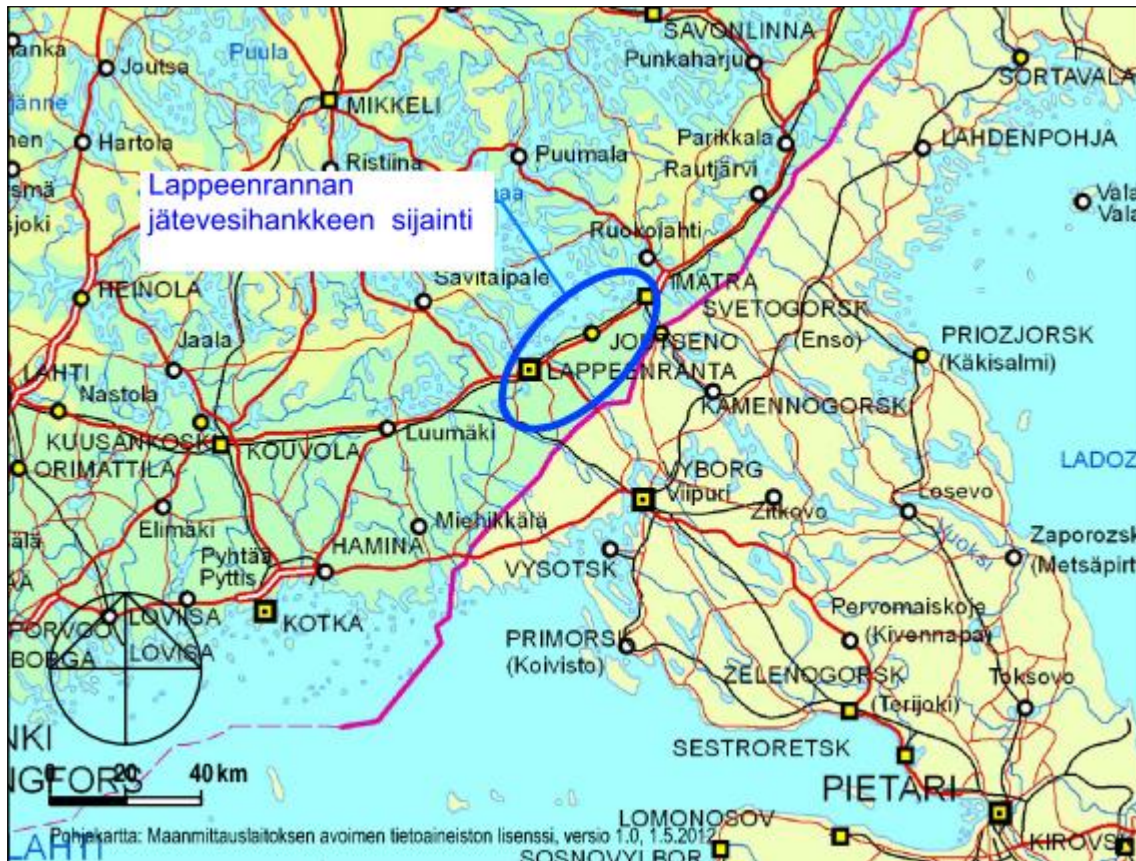
Poikkeustilanteessa vesistövaikutukset Haapajärvessä ja Rakkolanjoessa Venäjän puolella olisivat huomattavat. Vielä Seleznevkajokisuulla hygieeninen tila heikentyisi ja ravinnepitoisuudet nousisivat jonkin verran. Vesistön käyttö uimavetenä ja vedenhankintaan estyisi arviolta viikoiksi ja haitallisia vaikutuksia kohdistuisi myös lohikalojen lisääntymisolosuhteisiin. Virtaavassa vedessä ajallisesti rajoitetun päästön vaikutus kuitenkin olisi väliaikainen, enintään muutaman viikon mittainen. Pitkä kulkeutumisaika ja Haapajärvi aiheuttavat sen, että poikkeuspäästön todellinen vaikutus jää laskennallista arviota vähäisemmäksi, kun etäännyttään purkupisteestä erityisesti hygieenisen haitan osalta. Rakkolanjokeen kohdistuvan poikkeustilanteen vaikutukset Venäjän puolelle ovat lievemmät kuin Vuokseen kohdistuvan poikkeustilanteen. Usean päivän kulkeutumismatka rajalle antaa myös mahdollisuuden toimenpiteisiin päästön etenemisen estämiseksi.

Sisältö

ESIPUHE	I
YHTEENVETO	III
JOHDANTO	2
1 HANKKEEN TOTEUTTAMISVAIHTOEHDOT	3
1.1 Uuden jätevedenpuhdistamon tekninen kuvaus	6
1.2 Toikansuon jätevedenpuhdistamon saneeraus	7
2 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY	8
3 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI JA SIINÄ KÄYTETTÄVÄT MENETELMÄT	9
3.1 Arvioitavat ympäristövaikutukset	9
3.2 YVA-selostuksen sisältö	10
3.3 Tarkasteltavat vaikutusalueet	10
4 HANKKEEN VAIKUTUKSET VENÄJÄN PUOLELLA	11
4.1 Vaikutusten arviointimenetelmät	11
4.2 Vesistövaikutukset	13
4.2.1 Etelä-Saimaa	13
4.2.2 Vuoksi	13
4.2.3 Rakkolanjoki	15
5 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU	19
6 HAITTOJEN EHKÄISY JA LIEVENTÄMINEN	19
7 VAIKUTUSTEN SEURANTA	20
8 LÄHTEET	20

1 JOHDANTO

Lappeenrannan kaupungin yhdyskuntajätevedet käsitellään 1970-luvun alkupuolella käyttöön otetulla Toikansuon puhdistamolla, joka sijaitsee Lappeenrannan kaupunkirakenteen alueella. Puhdistamossa käsitellään Lappeenrannan seudun 60 000 asukkaan jätevedet, Kemiallis-biologisesti puhdistetut jätevedet johdetaan Rakkolanjokeen, joka laskee Haapajärveen ja edelleen Venäjän puolella Viipurinlahteen Seleznevka-jokena (Kuva 1-1). Puhdistamotoimintaa on ollut alueella jo vuodesta 1954, josta lähtien Rakkolanjoki on toiminut purkuvesistönä. Toikansuon jätevedenpuhdistamo on täydellisen saneerauksen tarpeessa.



Kuva 1-1. Lappeenrannan jätevesien käsittely -hankkeen sijainti kartalla.

Lappeenrannan jätevesien käsittelyä ja purkupaikkoja on selvitelty viimeksi vuonna 2006 päättyneessä YVA-menettelyssä. Hakemus käyttää Rakkolanjokea purkuvesistönä hylättiin Suomen eri oikeusasteissa ja kaupunki velvoitettiin kartoittamaan muita purkuvesistöjä. Kaupunki haki vuoden 2011 lopussa lupaa Toikansuon puhdistamon jatkokäytölle ja jätevesien johtamiselle Vuokseen, mikä ELY-keskuksen mukaan edellyttää YVA-menettelyä. Lappeenrannan jätevesien käsittelystä käynnistettiin vuonna 2012 uusi YVA-menettely. Tarkoituksena on tarkastella kaikki toteutuskelpoiset jätevesien käsittelyn vaihtoehdot. Yhtenä vaihtoehtona on otettu mukaan myös Rakkolanjoki, joka voisi toimia purkuvesistönä vain, jos rakennetaan erittäin hyvän puhdistustuloksen saavuttava puhdistamo ja Rakkolanjoen veden laatu saadaan paranemaan nykyisestä tilasta. YVA-menettelyn päättyttyä vuoden 2014 lopussa Lappeenrannan kaupunki valitsee vaihtoehdon, jonka toteuttamiselle se tulee hakemaan ympäristöluvan Etelä-Suomen aluehallintoviranomaiselta (AVI).

Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa esitetään suunnitelma Lappeenrannan jätevesien käsittelyn vaihtoehdoista ja arviointi niiden ympäristövaikutuksista (YVA). Hankkeessa on tunnistettu painopistealueiksi vaikutukset vesistöihin sekä ihmisiin (elinkeinot, elinot, viihtyvyys).

Lisäksi merkittävässä asemassa hankkeen kannalta on jätevedenpuhdistuksen tehostaminen tavalla, joka mahdollistaa tiukat lupaehdot jätevesipäästöille. Puhdistamon esisuunnittelu on tapahtunut YVA-menettelyn rinnalla sen alkuvaiheessa. Vesistövaikutusalue kattaa Vuoksen, kolme eri aluetta Etelä-Saimaalla sekä Rakkolanjoen-Haapajärven vesireitin. Vuoksen ja Rakkolanjoen purkupaikat tarkoittavat mahdollisia vaikutuksia myös Venäjän puolelle.

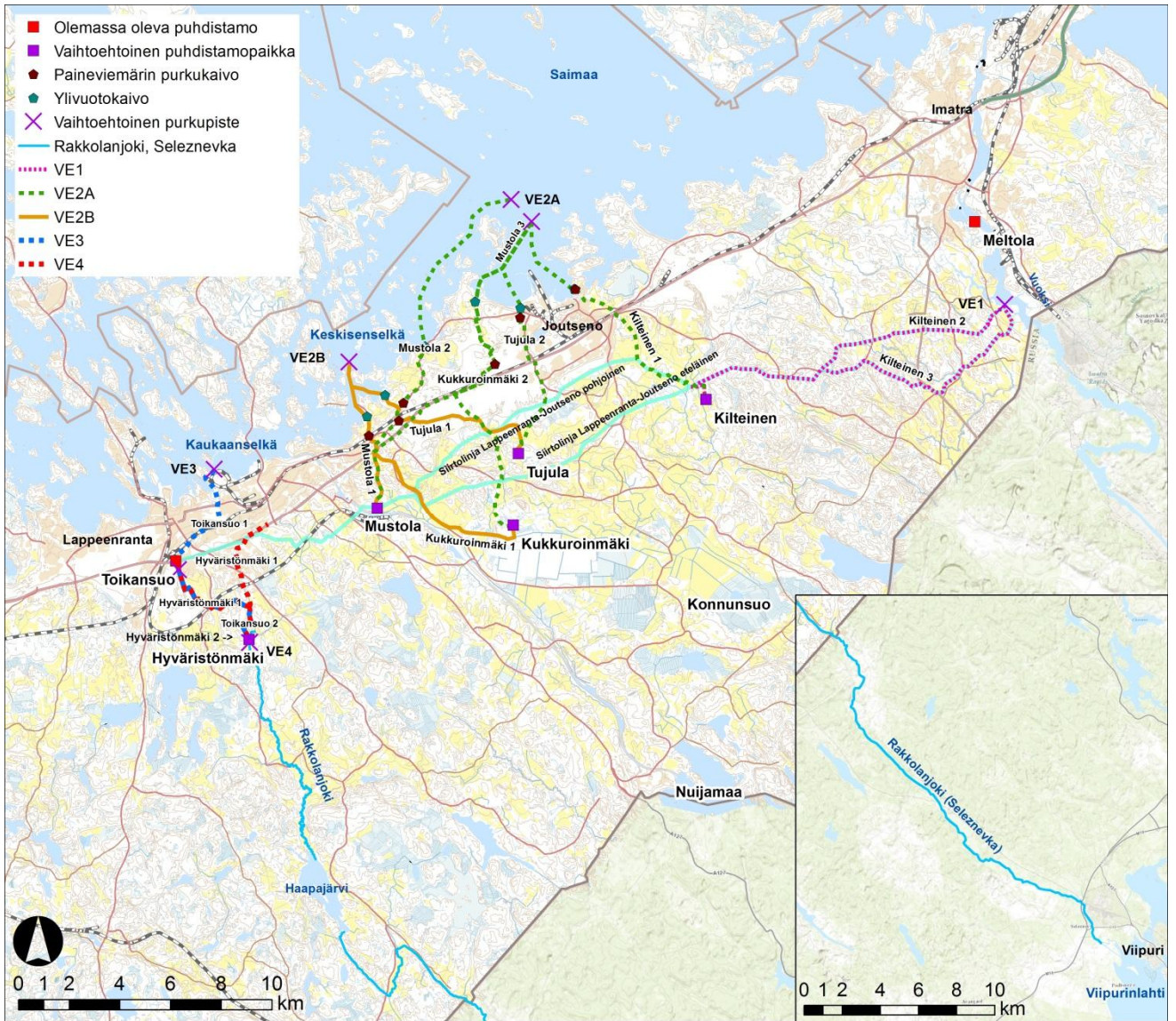
2 HANKKEEN TOTEUTTAMISVAIHTOEHDOT

YVAssa tarkasteltavat vaihtoehdot (Kuva 2-1) on muodostettu purkuvesistöjen ja toisaalta puhdistamon sijaintipaikkojen perusteella. Tarkastelussa on hyvin erilaisia purkuvesistöjä, kuten Vuoksi (VE1), joka on virtaamaltaan Suomen suurin joki, ja nykyinen purkuvesistö Rakkolanjoki (VE4), joka on Vuoksea huomattavasti pienempi joki. Saimaan purkupaikkavaihtoehdot ovat Keskisenselkä (VE2b) ja Kaukaanselkä (VE3) itäisellä Pien-Saimaalla sekä Joutsenon edusta (VE2a), mistä alkaa Suur-Saimaa. Puhdistamopaikkoja tarkastelussa on yhteensä kuusi kappaletta, jotka ovat Toikansuo, Hyväristönmäki, Mustola, Tujula, Kukkuroinmäki ja Kilteinen. Puhdistamopaikkoihin rakennetaan uusi puhdistamo, paitsi Toikansuolle, jossa puhdistamo saneerataan. Puhdistamoiden teknisiä ratkaisuja on käsitelty kappaleissa 2.1 ja 2.2.

Ns. 0-vaihtoehto päätettiin jättää pois tarkasteluista, koska tämä on arvioitu jo aiemmassa ympäristövaikutusten arvioinnissa ja koska voimassa olevan lupapäätöksen perusteella purku Rakkolanjokeen ei ole mahdollista ilman uutta teholtaan erittäin hyvää jätevedenpuhdistamo (tehostettu tertiärikäsittely).

Nykyisten toteutusvaihtoehtojen lisäksi YVA-ohjelmaa laadittaessa on tarkasteltu ratkaisumalleja, joissa Lappeenrannan yhdyskuntajätevesien käsittelyä on suunniteltu yhteistyössä teollisuuslaitosten kanssa. Teollisuus- ja yhdyskuntajätevesien yhteiskäsittelyvaihtoehtoja ei otettu YVAan synergian puutteen ja kannattamattomuuden perusteella.

Arvioitavat hankevaihtoehdot on kuvattu seuraavassa, ja näistä VE1 ja VE4 tarkoittavat mahdollisia vaikutuksia myös Venäjän puolelle. Etelä-Saimaan vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 vaikutukset eivät ulotu merkittävinä Vuoksen edustalle eivätkä siten Venäjän puolelle.



Kuva 2-1. Arvioitavat vaihtoehdot Lappeenrannan jätevesien käsittelyn ympäristövaikutusten arvioinnissa.

VE1 purku Vuokseen, uusi puhdistamo Joutsenon Kilteiseen

Joutsenon alueelle rakennetaan uusi puhdistamo. Puhdistusprosessiin sisältyy tertiärikäsittelyvaihe (esim. hiekkasuodatus) sekä jäteveden hygienisointi. Lappeenrannan jätevedet johdetaan puhdistamolle uutta siirtoviemärilinjaa pitkin ja puhdistetut jätevedet johdetaan uutta purkoviemärilinjaa pitkin Vuokseen.



Kuva 2-2. Vaihtoehto VE1, jossa puhdistetut jätevedet johdetaan Vuokseen.

Jäteveden puhdistamon aiheuttama kuormitus vesistöön on: BOD₇ 182 kg/d, fosfori 5,5 kg/d, typpi 480 kg/d ja jäteveden laatu: BOD₇ <10 mg/l, fosfori <0,3 mg/l. Typen puhdistusteho >70 %. YVAssa on selvitetty, kuinka pitkän virtausmatkan jätevedet tarvitsevat sekoittuakseen Vuoksessa riittävän hyvin.

VE2a purku Etelä-Saimaalle Joutsenon edustalle, uuden puhdistamon sijaintivaihtoehdot Kilteinen, Tujula, Mustola tai Kukkuroinmäki

Lappeenrannan - Joutsenon alueelle rakennetaan uusi puhdistamo. Puhdistusprosessiin sisältyy tertiäärikäsittelyvaihe (esim. hiekkasuodatus) sekä jäteveden hygienisointi. Lappeenrannan jätevedet johdetaan puhdistamolle uutta siirtoviemäriinjaa pitkin. Puhdistetut jätevedet johdetaan Etelä-Saimaaseen Joutsenon edustalle. Jätevesien aiheuttama kuormitus vesistöön on: BOD₇ 182 kg/d, fosfori 5,5 kg/d, typpi 480 kg/d ja jäteveden laatu: BOD₇ <10 mg/l, fosfori <0,3 mg/l.

VE2b purku Etelä-Saimaalle Keskisenselälle, uuden puhdistamon sijaintivaihtoehdot Mustola, Tujula tai Kukkuroinmäki

Lappeenrannan-Joutsenon alueelle rakennetaan uusi puhdistamo. Puhdistusprosessiin sisältyy tertiäärikäsittelyvaihe (esim. hiekkasuodatus) sekä jäteveden hygienisointi. Lappeenrannan jätevedet johdetaan puhdistamolle uutta siirtoviemäriinjaa pitkin. Puhdistetut jätevedet johdetaan Etelä-Saimaaseen Keskisenselälle.

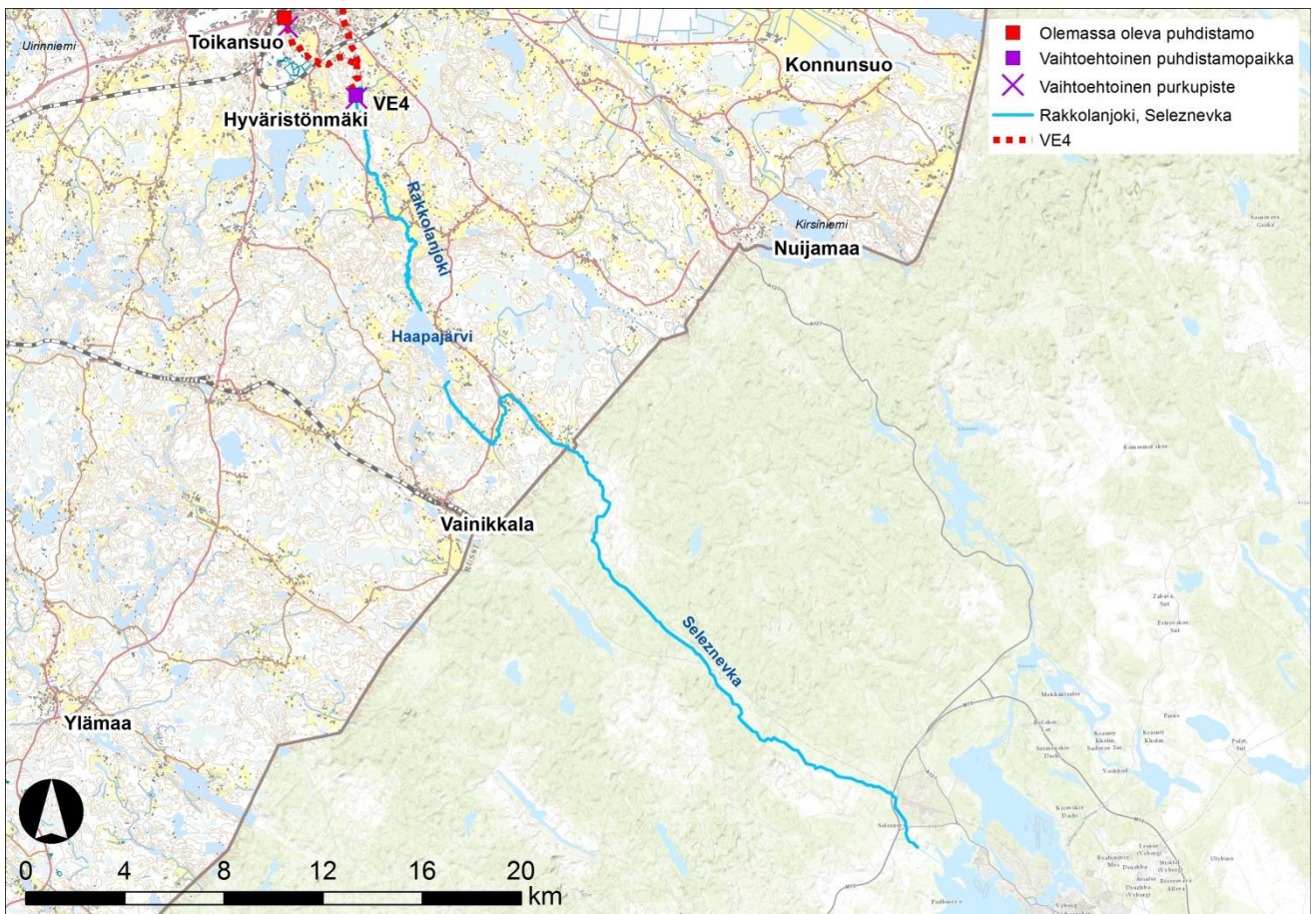
Vaihtoehdossa VE2 jätevesien aiheuttama kuormitus vesistöön on: BOD₇ 182 kg/d, fosfori 5,5 kg/d, typpi 480 kg/d ja jäteveden laatu: BOD₇ <10 mg/l, fosfori <0,3 mg/l. Typen puhdistusteho >70 %. Vaikutusten arviointi tehtiin myös edellä esitetyllä pienemmällä kuormituksella.

VE3 purku Pien-Saimaaseen (Kaukaanselkä), puhdistamo (tehostettu tertiääri) Toikansuolla tai Hyväristönmäellä

Toikansuon puhdistamo saneerataan ja puhdistusprosessiin lisätään tehostettu tertiäärikäsittelyvaihe (esim. tehostettu perinteinen tertiäärikäsittely tai tertiäärinen ultrasuodatus) sekä jäteveden hygienisointi. Puhdistetut jätevedet johdetaan Pien-Saimaaseen Kaukaanselälle. Jätevesien aiheuttama kuormitus vesistöön on: BOD₇ 90 kg/d, fosfori 1,8 kg/d, typpi 450 kg/d ja jäteveden laatu: BOD₇ <5 mg/l, fosfori <0,1 mg/l. Typen puhdistusteho >70 %.

VE4 purku Rakkolanjokeen, puhdistamo (tehostettu tertiääri) Hyväristönmäellä tai Toikansuolla

Uuden, erittäin hyvän puhdistustuloksen saavuttavan puhdistamon rakentaminen Hyväristönmäelle. Puhdistusprosessiin lisätään tehostettu tertiäärikäsittelyvaihe (esim. tehostettu perinteinen tertiäärikäsittely tai ultrasuodatus) sekä jäteveden hygienisointi. Puhdistetut jätevedet johdetaan Rakkolanjokeen joen yläosalla tai Hyväristönmäen kohdalla. Jätevesien aiheuttama kuormitus vesistöön on: BOD₇ 90 kg/d, fosfori 1,8 kg/d, typpi 450 kg/d ja jäteveden laatu: BOD₇ <5 mg/l, fosfori <0,1 mg/l. Typen puhdistusteho >70 %.



Kuva 2-3. Vaihtoehto VE4, jossa puhdistetut jätevedet johdetaan Rakkolanjokeen.

2.1 Uuden jätevedenpuhdistamon tekninen kuvaus

Lappeenrannan uuden jätevedenpuhdistamon esisuunnitelma on tehty Hyväristönmäelle sijoitettavalle laitokselle, mutta uusi puhdistamo voi sijaita myös muualla Lappeenrannan alueella. Vaihtoehtoiset sijaintipaikat ovat Mustola, Tujula, Kukkuroinmäki ja Kilteinen. Uuden puhdistamon rakentamisen kustannukset ovat noin 50 miljoonaa euroa ja puhdistamon käyttökustannukset ovat noin 3,5 miljoonaa euroa vuodessa.

Uuden jätevedenpuhdistamon keskivirtaama on 20 000 m³/d (800 m³/h) ja mitoitusvirtaama 1 600 m³/h. Suunnittelussa on lähtökohtana tavanomaista BAT-tasoa paremman puhdistustuloksen saavuttaminen. Erityistä huomiota on kiinnitetty erittäin matalan (<0,1 mg P/l) lähtevän jäteveden fosforipitoisuuden saavuttamiseen. Tähän päästään mm. tehostetulla tertiäärikäsittelyllä ja maksimoimalla toimintavarmuus esimerkiksi varajärjestelmillä ja muilla suunnitteluratkaisuilla.

Vesiprosessin pääosat ovat välppäys, hiekanerotus, esiselkeytys, biologinen käsittely aktiivilietemenetelmällä, tertiäärikäsittely ja desinfiointi. Aktiivilieteprosessi toteutetaan kolmelinjaisena esidenitrifikaatioperiaatteella. Alkalointikemikaalina käytetään tarvittaessa soodaa. Jäteveden fosfori poistetaan kemiallisen saostuksen avulla ferrisulfaatilla. Jäteveden ominaisuudet mahdollistavat tehokkaan kokonaistypenpoiston ilman lisähiiltä; metanoli-asemalle suunnitellaan kuitenkin tilavaraus. Jatkosuunnittelussa tarkastellaan vaihtoehtoisten biologisten tekniikoiden (esimerkiksi MBR, MBBR) vaikutukset puhdistamon toteutukseen, toimintaan ja kustannuksiin.

Biologisesti käsitelty vesi johdetaan jälkikäsittelyyn. Erittäin tiukkojen puhdistusvaatimusten vuoksi puhdistusprosessiin rakennetaan ns. tehostettu tertiäärikäsittely. Käsittelymenetelmiä ja suunnitteluun vaikuttavia jäteveden laadun erityispiirteitä selvitettiin puhdistamon esisuunnittelun yhteydessä. Lupaavimmat vaihtoehdot käsittelymenetelmäksi ovat ultrasuodatus ja mikrohiekalla tehostetun laskeutuksen ja mikrosiivilöinnin yhdistelmä. Tertiäärikäsittelymenetelmä valitaan suunnittelun seuraavissa vaiheissa.

Jätevesi desinfioidaan ensisijaisesti UV-säteilytyksen avulla. Myös kemiallinen desinfiointi on mahdollinen. Puhdistettu jätevesi johdetaan purkuvesistöön.

Lietteenkäsittelynä on perinteinen gravitaatiosakeutus ja linkokuivaus. Kuivattu liete kuljetaan jatkokäsiteltäväksi puhdistamoalueen ulkopuolelle. Lietteen mädätykselle ja lietteenkuivauksen rejektivesien erilliskäsittelylle jätetään suunnittelussa tilavaraus.

Puhdistamon suunnittelussa ja toteutuksessa kiinnitetään erityistä huomiota puhdistusprosessin varmatoimisuuteen ja poikkeustilanteisiin varautumiseen. Biologisen käsittelyprosessin kapasiteetin ylittävä osa virtaamasta johdetaan erilliseen ohitusvesien käsittely-yksikköön. Ohitusvesien käsittelymenetelmä, tyypillisesti jollain tavoin toteutettu kemiallisen saostuksen ja selkeytyksen yhdistelmä, valitaan suunnittelun seuraavissa vaiheissa. Sähköistyksen, instrumentoinnin ja automaation päätökset toteutetaan maksimaalisen varmuuden periaatteella siten, että järjestelmän eri osat pystyvät toimimaan autonomisesti toisistaan riippumatta ja tietyt keskeiset komponentit kahdennetaan. Laitoksella on oma varavoimakone.

Fosforinpoiston toteuttaminen käytännössä täysin kemiallisin keinoin tähtää myös prosessin varmatoimisuuden maksimointiin. Käsiteltävän jäteveden ravannesuhteet mahdollistaisivat myös biologisen fosforinpoiston, joka on kuitenkin häiriöherkkä ja ajoittain hankalasti hallittava prosessi. Kemiallinen fosforinpoisto on helppo operoitava ja erittäin varmatoiminen, jonka takia se on ensisijainen valinta.

2.2 Toikansuon jätevedenpuhdistamon saneeraus

Toinen vaihtoehto järjestää asianmukainen jätevesien käsittely on saneerata ja laajentaa Toikansuon jätevedenpuhdistamo perusteellisesti tiukentuneiden puhdistusvaatimusten edellyttämällä tavalla. Valtaosa puhdistamon rakennuksista ja laitteistosta on käyttöikänsä lopussa ja korvataan saneerauksessa uusilla. Saneerauksen ja rakentamisen kustannukset ovat noin 57 miljoonaa euroa ja puhdistamon käyttökustannukset ovat noin 3,5 miljoonaa euroa vuodessa.

Toikansuon saneerauksen mitoitusparametrit ja käytetyt puhdistusvaatimukset ovat samat kuin rakennettavalla uudella jätevedenpuhdistamolla. Puhdistamon saneeraussuunnittelussa on varauduttu tavanomaista BAT-tasoa paremman puhdistustuloksen saavuttamiseen samoin kuin uuden puhdistamon suunnittelussa.

Saneerauksen esisuunnittelussa on pyritty hyödyntämään mahdollisimman paljon olemassa olevia prosessirakenteita. Saneerauksen suunnittelussa on kiinnitetty erityistä huomiota siihen, että puhdistamon on toimittava koko saneerauksen ajan. Suunnittelussa on painotettu lisäksi puhdistusprosessin varmatoimisuutta ja poikkeustilanteisiin varautumista.

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

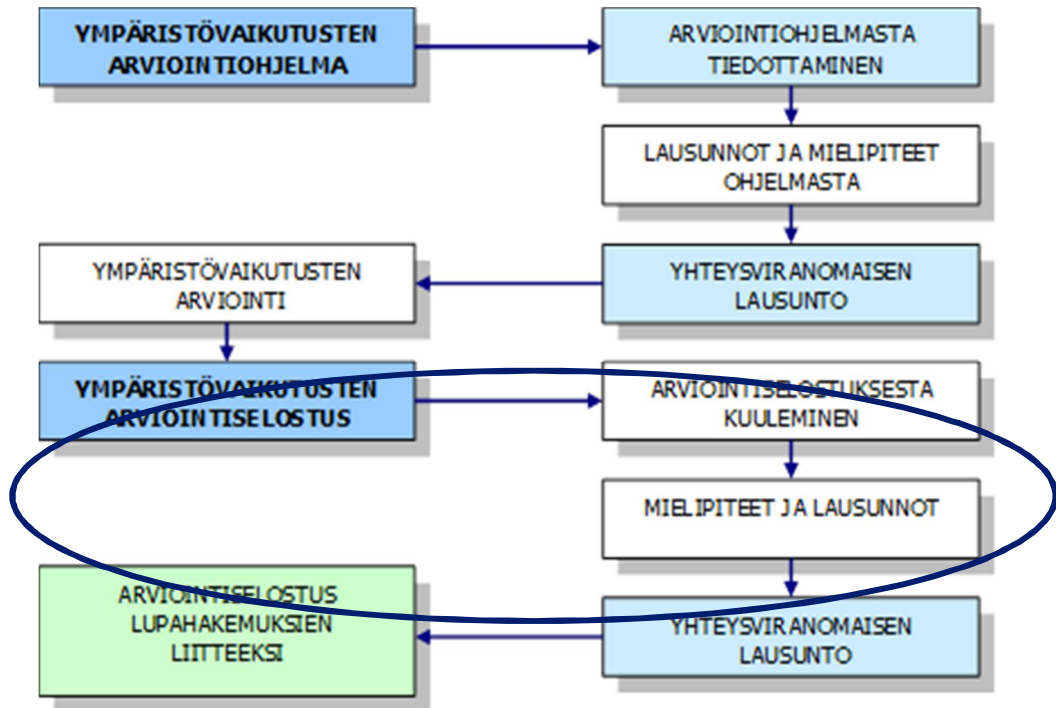
Jätevesi desinfioidaan ja puhdistettu jätevesi johdetaan joko nykyiseen purkupaikkaan Rakkolanjokeen tai rakennettavaa purkuviemäriä pitkin Pien-Saimaan Kaukaanselälle.

3 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyä koskevan suomalaisen lain (468/1994, 267/1999, 458/2006, 1584/2009) tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa. Tavoitteena on myös lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. YVA-menettelyllä pyritään ehkäisemään tai lieventämään haitallisten ympäristövaikutusten syntymistä sekä sovittamaan yhteen eri näkökulmia ja tavoitteita.

Laki edellyttää, että hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä lain mukaisessa arviointimenettelyssä ennen kuin ryhdytään ympäristövaikutusten kannalta olennaisiin toimiin. Viranomaisen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai tehdä muuta siihen rinnastettavaa päätöstä ennen arvioinnin päättymistä. Ympäristövaikutusten arviointimenettely ei ole päätöksentekotai lupamenettely, joten arvioinnin aikana ei tehdä päätöstä Lappeenrannan jätevedenpuhdistuksen toteuttamisesta.

YVA-menettelyyn sisältyy ohjelma- ja selostusvaihe. Ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma) on suunnitelma ympäristövaikutusten arviointimenettelyn järjestämisestä ja siinä tarvittavista selvityksistä. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (YVA-selostus) esitetään hankkeen ominaisuudet, tekniset ratkaisut ja arviointimenettelyn tuloksena muodostettu yhtenäinen arvio hankkeen ympäristövaikutuksista. Lappeenrannan jätevesien käsittelyn YVA-menettely aloitettiin vuonna 2012, ja menettelyn on tarkoitus päättyä vuonna 2014. Ohjelmavaihe on päättynyt ja käynnissä on selostusvaihe.



Kuva 3-1. YVA-menettelyn vaiheet

YVA-menettelyä seuraamaan ja ohjaamaan on koottu ohjausryhmä, jonka tarkoituksena on valmistella hanketta sekä välittää tietoa viranomaisille ja eri intressiryhmille. Ryhmä lisää vuoropuhelua eri tahojen välillä ja edistää eri näkökulmien huomioimista YVA-menettelyn aikana. Ohjausryhmässä on ollut noin 20 intressitahoja, ja se on kokoontunut työn aikana kuusi kertaa.

Ympäristövaikutusten arviointiseostuksesta järjestetään Suomessa yleisölle avoin tiedotus- ja keskustelutilaisuus kesällä 2014.

Koska jätevesien johtamisen vaikutukset saattavat ulottua Venäjän puolelle, on kyse valtioiden välisestä YVA-menettelystä. Kaakkois-Suomen ELY-keskus on ilmoittanut YVA-menettelyn käynnistymisestä ympäristöministeriölle, joka on pyytänyt Venäjän ao. viranomaisia järjestämään hankkeen kuulemisen Venäjällä. Venäjän federaation luonnonvara- ja ympäristöministeriö on ilmoittanut, että se ei sulje pois Venäjän osapuolen mahdollista osallistumista rajat ylittävän ympäristövaikutusten arvioinnin suorittamiseen liittyen Lappeenrantaan rakennettavaan vedenpuhdistuslaitokseen valtioiden rajat ylittävien ympäristövaikutusten arviointia koskevan yleissopimuksen artiklojen 4 ja 5 mukaisesti.

4 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI JA SIINÄ KÄYTETTÄVÄT MENETELMÄT

4.1 Arvioitavat ympäristövaikutukset

Tässä YVA-menettelyssä ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan Lappeenrannan puhdistettujen yhdyskuntajätevesien aiheuttamia välittömiä ja välillisiä, pysyviä ja tilapäisiä vaikutuksia ympäristöön. Arvioinnissa tarkastellaan uuden jätevedenpuhdistamon rakentamisen tai olemassa olevan puhdistamon saneerauksen, jäteveden siirto- ja purkulinjojen ja pumppaamoiden rakentamisen ja käytön, sekä jäteveden puhdistamon toiminnan aikaisia vaikutuksia. YVA-lain mukaan arvioinnissa tarkastellaan seuraavia asiakokonaisuuksia:

- vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen eli ns. sosiaaliset vaikutukset
- vaikutukset maaperään, vesiin ja vesistöihin, ilmaan ja ilmastoon, kasvillisuuteen ja eliöihin

- vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön
- vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen. Vaikutuksia voi kohdistua maa- ja metsätalouteen, kalastukseen, marjastukseen ja metsästyksen.
- ja edellä mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Ympäristövaikutusten arviointi kattaa hankkeen elinkaaren eli arvioinnissa otetaan huomioon puhdistamon käytön lisäksi rakentamisvaihe, painopisteen ollessa puhdistamon toiminnan aikaisissa vaikutuksissa. Mahdollisiin poikkeus- ja onnettomuustilanteisiin kiinnitetään huomiota. Vaikutusten arviointi tapahtuu asiantuntijatyönä olemassa olevan useassa vaiheessa kertyneen aineiston perusteella sekä tähän työhön liittyvän jätevedenpuhdistamon esisuunnittelun perusteella.

4.2 YVA-selostuksen sisältö

Varsinainen ympäristövaikutusten arviointityö on tehty arviointiohjelman ja siitä saadun yhteysviranomaisen lausunnon sekä muiden lausuntojen ja mielipiteiden perusteella. Arviointityön tulokset esitetään ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa. YVA-selostuksessa on esitetty mm.:

- arvioitavat vaihtoehdot
- hankkeen kuvaus ja tekniset tiedot
- ympäristön nykytilan kuvaus
- vaihtoehtojen ympäristövaikutukset ja niiden merkittävyys
- selvitys hankkeen suhteesta oleellisiin suunnitelmiin ja ohjelmiin
- arvioitujen vaihtoehtojen vertailu
- haitallisten vaikutusten ehkäisy- ja lieventämiskeinot
- ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmaksi
- kuvaus vuorovaikutuksen ja osallistumisen järjestämisestä YVA-menettelyn aikana
- kuvaus yhteysviranomaisen lausunnon huomioimisesta arviointiselostuksen laadinnassa.

YVA-selostuksessa nykytilan kuvaus muodostaa pohjan vaikutusten arvioinnille. Vaikutusten arviointi on tapahtunut asiantuntijatyönä aikaisemmissa vaiheissa kertyneen aineiston perusteella sekä jätevedenpuhdistamon esisuunnittelun perusteella. Luontoselvityksiä on täydennetty, vesistömallilaskelmia on tehty ja mm. sosiaalisten vaikutusten arviointiin liittyviä kyselyjä on suoritettu ja työpajoja pidetty aineiston tuottamiseksi vaikutusten arviointia varten.

4.3 Tarkasteltavat vaikutusalueet

Vaikutusalueella tarkoitetaan aluetta, jolla vaikutusta selvitetään ja jolla vaikutuksen arvioidaan voivan esiintyä. Vaikutusalueen laajuus riippuu tarkasteltavasta ympäristö-vaikutuksesta. Tarkasteltavat alueet eri vaikutusten suhteen ovat seuraavat:

Vesistö- ja kalastovaikutukset: Vaikutuksia arvioidaan jätevesien purkureiteillä ja vesialueilla, joihin päästöt kohdistuvat. Vaihtoehdossa VE1 johdettaessa jätevedet Vuokseen, arviointi rajautuu suurivirtaamiseen Vuokseen. Vaikutukset ulottuvat tässä vaihtoehdossa Venäjän puolelle purkupaikan ollessa lähellä valtioiden rajaa. Vaihtoehdossa VE4 tarkastellaan vaikutuksia reitillä Rakkolanjoki – Haapajärvi, ja vaikutusten arviointi ulottuu Venäjän puolelle myös biologisten ja kalastovaikutusten osalta. Johdettaessa puhdistetut jätevedet Saimaaseen (vaihtoehdot VE2 ja VE3) tarkastelualue molemmissa on Etelä-Saimaa Lappeenrannasta Imatralle ja pohjoisen suunnassa Kyläniemen tasalle asti. Myös puhdistettujen jätevesien mahdollinen leviäminen Pien-Saimaalle otetaan huomioon.

Kasvillisuuteen, eläimistöön ja luontoon kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan puhdistamopaikoilla, jätevesien siirto- ja purkulinjoilla, pääasiallisilla liikennereiteillä ja vesialueilla, joihin päästöt

kohdistuvat. Vaikutusalueina pidetään puhdistamon lähiympäristöä 500 metrin säteellä, siirtolinjoja 300 metrin etäisyydellä ja vesistöä purkupaikalla ja vesistövaikutusten selvällä ilmenemisalueella.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten (terveydelliset, taloudelliset ja sosiaaliset) arvioinnissa tunnistetaan, arvioidaan ja kuvataan ympäristön muutoksia ja niistä johtuvia kokemuksia ja tunteita kohderyhmittäin ja alueittain. Tarkastelualueet vastaavat karkeasti vesistövaikutusten tarkastelualueita, koska vaikutukset liittyvät paljolti vesistön käyttökelpoisuuteen ja siinä tapahtuviin muutoksiin. Maa-alueilla elinoloihin ja viihtyvyyteen vaikuttavien tekijöiden (melu, haju, liikenne) tarkastelualue ulottuu noin kilometrin säteelle puhdistamosta ja 200 m:n päähän rakennettavasta siirtolinjasta. Osa sosiaalisista vaikutuksista, esim. taloudelliset ja imago-vaikutukset, ulottuu laajemmalle alueelle ja niitä arvioidaan seutukohtaisesti.

Maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan puhdistamopaikkojen, jätevesien siirto- ja purkulinjojen ja pumppaamoiden lähiympäristössä tapauskohtaisesti riippuen ympäristön olosuhteista, kuten maaperän laadusta, pohjavesialueista ja vedenottamoiden sijainnista.

Maankäyttöön, maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan rakentamiskohteiden lähiympäristössä liikenne huomioiden. Vaikutusalueena pidetään puhdistamon sijaintivaihtoehtojen ympäristöä noin kilometrin säteellä ja siirtolinjojen osalta aluetta noin 300 metrin etäisyydelle siirtolinjasta.

Ilmaston ja ilman laatuun kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan jätevedenpuhdistamon ympäristössä yhden kilometrin säteellä sekä pumppaamoiden lähiympäristössä.

5 HANKKEEN VAIKUTUKSET VENÄJÄN PUOLELLA

Lappeenrannan jätevesien käsittelyn YVA-menettelyssä vaihtoehdot on muodostettu purkuvesistöittäin, minkä mukaan puhdistetut jätevedet voidaan johtaa Vuokseen, Etelä-Saimaalle kolmelle eri alueelle tai Rakkolanjokeen. Vaikutuksia Venäjälle voi syntyä vain vesistöjen kautta, jos puhdistettuja jätevesiä johdetaan Venäjälle laskeviin vesistöihin. Vaikutukset tällöin kohdistuvat lähinnä veden laatuun, kalastoon ja kalastukseen ja vesibiologisiin tekijöihin. Kaikki muut YVAssa tarkasteltavat vaikutukset, kuten esim. vaikutukset maaluontoon, maisemaan, maaperään, ilman laatuun, ovat paikallisia ja kohdistuvat ainoastaan Suomen alueelle.

5.1 Vaikutusten arviointimenetelmät

Etelä-Saimaa

Etelä-Saimaan virtausmallinnus on laadittu kolmiulotteisella (3D) virtaus- ja vedenlaatumallilla EFDC, joka on yleisesti käytetty malli vesistöjen kuormitussietokyvyn arviointiin.

Mallinnettava alue jaetaan laskentaelementteihin, joiden keskimääräisen virtausnopeuden ja vedenkorkeuden malli laskee. Laskentaelementtien kokoa voidaan tarkentaa siten, että elementin koko kasvaa tasaisesti halutusta pisteestä etäännyttäessä. Mallinnus voidaan myös tehdä 1-kerroksisena (2D), mikäli mallinnuksen pääpaino ei ole virtausten pystysuunnassa esiintyvien vaihteluiden kuvauksessa.

Laskentahiloja tehtiin kaksi, toinen Kaukaan ja Keskisenselän alueelle ja toinen Joutsenon edustalle. Mallien erotustarkkuus Kaukaan ja Joutsenon purkupaikkojen läheisyydessä on 100 metriä, josta se kasvaa portaattomasti maksimiarvoon 500 metriä.

Mallinnuksen tuloksena saatiin laskennallinen arvio puhdistettujen jätevesien leviämisestä ja kulkeutumisesta Etelä-Saimaalla. Laskenta tehtiin ravinteiden kokonaispitoisuuksien osalta eri virtaamatilanteissa.

Vuoksi

Vuoksen osalta vaikutusten arvioinnissa on käytetty SYKEN (Suomen Ympäristökeskus) tekemän mallinnuksen tuloksia, jossa on selvitetty ravinteiden ja bakteerien kulkeutumista ja pitoisuusmuutoksia SOBEK 1D/2D -mallinujärjestelmällä (Ropponen ym. 2013). Vuoksen virrassa vaikutuksia voitiin laskea myös laimentumissuhteen perusteella, koska suurivirtaamisessa joessa sekoittuminen on melko nopeaa. Laskenta tehtiin ravinteiden kokonaispitoisuuksien osalta eri virtaamatilanteissa.

Rakkolanjoki-Haapajärvi

Mallinnus tehtiin käyttäen RMA2- (virtauslaskenta) ja RMA4-malleja (pitoisuuslaskenta). RMA2 on syvyysuunnassa integroitu kaksiulotteinen virtausmalli. Kaksiulotteisuudesta johtuen malli soveltuu parhaiten alueille, joissa virtaus tapahtuu pinnasta pohjaan pääsääntöisesti samaan suuntaan. Haapajärvi on matala, joten 2D-mallin tarkkuus on senkin osalta riittävä vaikutusarvion pohjaksi.

Rakkolanjoki purkualueelta Haapajärveen ja Haapajärveltä valtakunnan rajalle kuvattiin vakiosyvyisenä kaksiulotteisena jokiuomana, jonka geometria perustuu kartta-aineiston digitointiin. Haapajärven osalta huomioitiin järven syvyystiedot ja järven alueellisena laskentahilan kuvaustarkkuutena oli noin 100 metriä. Laskennat tehtiin myös ottamalla huomioon Saimaan kanavasta Rakkolanjoen yläosalle tulevaisuudessa johdettava lisävesi, joka parantaa vesistön laimentumisolosuhteita ja veden laatua.

Laskelmien tuloksena saatiin laskennallinen arvio jätevesien leviämisestä ja kulkeutumisesta. Laskenta tehtiin ravinteiden kokonaispitoisuuksien osalta eri virtaamatilanteissa.

Poikkeustilanne

Uuden jätevedenpuhdistamon suunnittelussa on tavoitteena erittäin hyvän ja puhdistustuloksen saavuttamisen lisäksi puhdistamon mahdollisimman varma toiminta, jolloin puhdistustulos olisi pysyvä. Riskienhallintaan on kiinnitetty erityistä huomiota puhdistamon esisuunnitteluvaiheesta alkaen. Jäteveden puhdistuksessa saattaa syntyä poikkeustilanteita, jolloin puhdistustaso laskee ja osittain tai huonosti puhdistettua tai puhdistamatonta jätevettä pääsee vesistöön tai muuhun ympäristöön. Mikäli häiriötilanne tapahtuu jäteveden siirrossa, voi aiheutua ylivuotoja maastoon tai muihin vesistöihin siirtolinjan matkalla. Suurimmat riskit ovat puhdistamattoman jäteveden siirrossa. Poikkeustilanteen voivat aiheuttaa esim. sähkökatko, tulipalo, laiterikko tai ylisuuret virtaamat. Vaikka kaikki mahdollinen jäteveden puhdistuksessa, siirrossa ja häiriötilanteisiin varautumisessa tehdään niin, että häiriöt vältetään ja erittäin hyvä puhdistustulos saavutetaan pysyvästi, on kuitenkin mahdollista, että vakavakin häiriö syntyy esim. onnettomuuden seurauksena. Purkuvesistöt ovat kaikki omalla tavallaan herkkiä poikkeavalle jätevesipäästölle, mutta toisaalta niillä on myös eroja vesistövaikutusten kannalta.

Poikkeustilanteena on tarkasteltu tilannetta, jossa puhdistamatonta tai huonosti puhdistettua jätevettä jouduttaisiin johtamaan vesistöön yhden vuorokauden ajan. Poikkeustilanteen jätevesikuormitus olisi seuraavassa taulukossa esitetyn mukainen. Erityisesti fosforikuormitus poikkeaa normaalitilanteesta.

Taulukko 5-1. Jätevesikuormitus mahdollisessa poikkeustilanteessa. Luvut huomioivat poikkeuksellisen päästön puhdistamolta, joka kestää 24 h ja jossa johdetaan puhdistamatonta jätevettä suoraan purkuvesistöön.

Jätevesimäärä	19 000	m ³ /d
Bakteerit	1 000 000	kpl/100 ml
Fosfori	200	kg/d
Typpi	1 400	kg/d
BOD	8 000	kg/d

5.2 Vesistövaikutukset

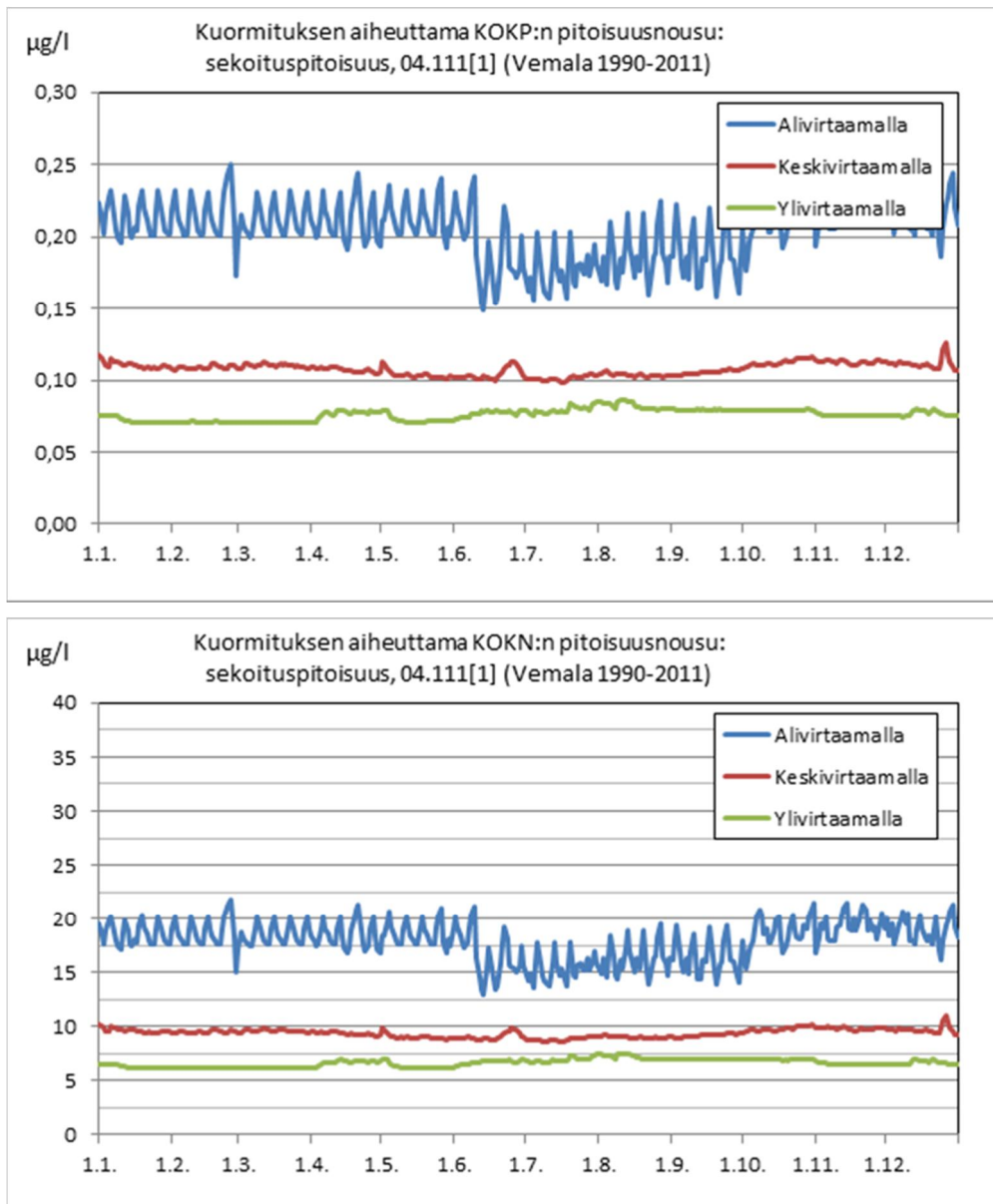
5.2.1 Etelä-Saimaa

Vaihtoehtoissa VE2a, VE2b ja VE3 purkualueena on Etelä-Saimaa (Kuva 2-1), josta vedet virtaavat koilliseen ja itään Suur-Saimaalle, jonka vedet purkautuvat Vuokseen. Tarkastellut jäteveden purkualueet ovat Pien-Saimaan itäosassa. Purkupaikkavaihtoehto VE2a sijaitsee Joutsenon edustalla Pien-Saimaan ja Suur-Saimaan vaihettumisvyöhykkeellä ja lähinnä Vuoksea, kuitenkin noin 20 kilometrin päässä Vuoksen edustalta. Päästöjen kulkeutumis aika Joutsenon kohdalta Vuokseen on noin 3 viikkoa ja Kaukaanselältä noin viikon pidempi. Tehdyt mallinnukset osoittavat, että Lappeenrannan puhdistetut jätevedet Etelä-Saimaalle johdettuina eivät vaikuta havaittavasti veden laatuun Vuoksenniskalla. Joutsenon edustan ja Keskisenselän purkualueen vaikutuslaskenta on tehty suuremmalla kuormituksella kuin Kaukaanselän johtuen ennakkoon arvioiden paremmista laimentumisolosuhteista. Keskisenselän vaikutuslaskenta tehtiin kahdella kuormitustasolla. Suomen Ympäristökeskuksen (SYKE) (Ropponen ym. 2013) tekemästä Etelä-Saimaan mallinnuksesta on nähtävissä sama lopputulos. Myöskään Etelä-Saimaalle kohdistuvassa poikkeustilanteessa ei vaikutusten arvioida ulottuvan merkittävinä Venäjän puolelle.

5.2.2 Vuoksi

Vaihtoehdossa VE1 puhdistetut jätevedet johdetaan Vuokseen 1,5 km:n päähän rajasta, jolloin puhdistettujen jätevesien vaikutus ulottuu Venäjän puolelle. Jätevedenpuhdistamon paikka olisi tällöin Kilteisen alueella Joutsenossa noin 15 km:n päässä purkupaikasta. Svetogorskin kaupunki ottaa raakavettä Vuoksesta kaupungin kohdalta noin 2 km:n päässä valtakunnan rajasta. Muuta yhtä merkittävää käyttömuotoa Vuoksen virrassa rajan lähialueella ei tietyvästi ole. Vuoksella harjoitetaan veneilyä ja kalastuksen osalta lähinnä heittovapa- ja vetouistelukalastusta ja alueella on myös ranta-asutusta.

Vuoksi on virtaamaltaan Suomen suurin joki keskivirtaaman ollessa 600 m³/s ja viikkokeskiarvon vähintään 300 m³/s. Vuoksi on voimakkaasti säännöstelty niin Suomen kuin Venäjän puolella, ja se laskee lopulta Laatokkaan. Vuoksen vesi on Suomen luokituksen mukaan ”hyvää” ja Venäjän luokituksen mukaan ”suhteellisen puhdasta”. Vuoksen ekologinen ja kemiallinen tila on hyvä. Puhdistettujen jätevesien kuormitus Vuokseen perustuu hyvään puhdistustasoon, mihin liittyy perinteinen jälkikäsitely ja desinfiointi UV-menetelmällä tai kemiallisesti ennen vesistöön johtamista. Kuvassa 5-1 on esitetty jätevesikuormituksen vaikutukset kokonaisravinnepitoisuuksiin (pitoisuuden muutokset, µg/l) eri virtaamatilanteissa Vuoksen purkupaikalla. Vaikutusten laskenta osoittaa, että vaikutukset veden laatuun jäävät alivirtaamatilanteessakin, jolloin laimentumissuhde on pienimmillään, häviävän pieniksi. Typpipitoisuuden osalta vaikutus on mitattavissa, mutta fosforipitoisuuden osalta käytännössä ei. Vähäisellä vaikutuksella ravinnepitoisuuksiin ei arvioida olevan käytännön vaikutusta vesistön rehevyytasoon, joka on karua tasoa. Näin ollen vaikutus myös kalastoon, kalastukseen tai vesistön käyttöön arvioidaan lieväksi. Laskelmat on tehty oletuksella, että puhdistettu jätevesi sekoittuu täydellisesti Vuoksen virtaamaan. Sekoittuminen vaatii kuitenkin riittävän virtausmatkan ja SYKEN tekemien laskelmien mukaan purkupaikan tulisi sijaita Meltolan kohdalla noin 7 kilometrin päässä Svetogorskista, jotta sekoittuminen olisi täydellistä. Vortorninlahden purkupaikalta virtausmatka 3,5 km ei riitä täydelliseen sekoittumiseen ennen Svetogorskia. Sekoittumista voidaan kuitenkin merkittävästi tehostaa sijoittamalla purku keskelle uomaa nopeimman virtauksen kohdalle ja edelleen jakamalla se useampaan pisteeseen poikkileikkauksessa. Purkujärjestelyillä voidaan varmistaa puhdistetun jäteveden sekoittuminen Vuoksen koko virtaamaan ennen Svetogorskia. Tällöin Venäjän puolelle ulottuvat vaikutukset eivät muodostu merkittäviksi jäteveden puhdistuksen ja siirron normaalitilanteessa. Vedenoton kannalta hygieeninen riski vältetään puhdistetun jäteveden hygienisoinnilla.



Kuva 5-1. Jätevesikuormituksen vaikutus Vuoksen fosfori- ja typpipitoisuuksiin alivirtaama-, keskivirtaama- ja ylivirtaamatilanteessa. Arvot pitoisuuden muutoksia (µg/l).

Jäteveden puhdistamon aiheuttamia vaikutuksia Vuokseen on myös mallinnettu ravinteiden ja bakteerien (fekaaliset enterokokit) osalta Suomen ympäristökeskuksen toimesta SOBEK 1D/2D -mallinnusjärjestelmällä (Ropponen ym. 2013). Mallinnusten perusteella puhdistetuilla jätevesillä on hyvin vähäinen vaikutus Vuoksen ravinnetasoihin. Kokonaistypen pitoisuus kasvaisi hieman nykytilanteeseen verrattuna, mutta suhteessa nykyiseen pitoisuustasoon muutos on pieni. Mallinnuksen perusteella kokonaisfosforipitoisuus pysyisi lähes nykyisellä tasollaan. Fekaalisten enterokokkien määrä saattaisi Vuoksessa talven ja kesän alivirtaamatilanteissa nousta, mutta bakteeritiheydet jäisivät silti edelleen kohtalaisen alhaisiksi. Uuteen jätevedenpuhdistamoon liittyvän jäteveden hygienisoinnin johdosta mahdollinen hygieeninen haitta vältetään tulevaisuudessa.

Lappeenrannan puhdistettujen jätevesien johtamisella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta Vuoksen veden laatuun ja ekologiseen tai kemialliseen tilaan. Koska jätevedet myös hygienisoidaan, ne eivät myöskään heikennä Vuoksen hygieenistä tilaa. Puhdistettujen jätevesien täydellinen sekoittuminen Vuoksen virtaamaan tulee kuitenkin varmistaa esimerkiksi purkurakenteen avulla. Vaikutus kalastoon, kalastukseen ja muuhun vesistön käyttöön arvioidaan lieväksi.

Poikkeustilanne

Mahdollisen poikkeustilanteen vaikutuksia on tarkasteltu tilanteessa, jossa puhdistamatonta tai huonosti puhdistettua jätevettä joudutaan johtamaan Vuokseen yhden vuorokauden ajan.

Poikkeustilanteen vaikutukset Vuoksessa olisivat erittäin voimakkaat ja ne ulottuisivat myös Venäjän puolelle. Fosforipitoisuuden nousu usealla $\mu\text{g/l}$:lla vaikuttaisi rehevöittävästi erityisesti yhdessä typpikuormituksen kanssa. Välitöntä happiongelmaa Vuoksessa ei syntyisi suuren vesimäärän ja voimakkaan virtauksen johdosta. Hygieeninen haitta olisi merkittävä ja se vaarantaisi vesistön käytön uimavetenä. Erinomaisen uimaveden laatumerkin Suomen sisävesissä fekaalisten streptokokkien pitoisuuden perusteella on 200 kpl/100 ml ja hyvän 400 kpl/100 ml. Myös Vuoksen veden käyttö Svetogorskin raakavetenä vaarantuisi, mutta riippuen veden käsittelymenetelmästä ei kuitenkaan todennäköisesti estyisi Suomen lainsäädännössä olevien normien mukaan. Valtioneuvoston asetuksen 366/1994 mukaan juomaveden valmistamiseen tarkoitettun pintaveden fekaalisten streptokokkien tiheys voi olla enintään 20, 1000 tai 10000 kpl/100 ml riippuen veden käsittelyluokasta A1, A2 tai A3. Käsittelyluokka A1 tarkoittaa yksinkertaista fysikaalista käsittelyä ja desinfiointia, A2 normaalia fysikaalista, kemiallista käsittelyä ja desinfiointia ja A3 tehostettua fysikaalista ja kemiallista käsittelyä, jatkokäsittelyä ja desinfiointia.

Taulukko 5-2. Poikkeustilanteen jätevesikuormituksen vaikutus Vuoksen veden laatuun eri virtaamatilanteissa. Arvot pitoisuuden muutoksia.

	BOD (mg/l)	Bakteerit (kpl/100 ml)	Fosfori ($\mu\text{g/l}$)	Typpi ($\mu\text{g/l}$)
MNQ (271 m ³ /s)	0,30	824	8,7	60,7
MQ (592 m ³ /s)	0,20	327	3,9	27,4
MHQ (847 m ³ /s)	0,10	260	2,7	19,2

SYKE (Ropponen ym. 2013) on tehnyt poikkeustilanteen mallinnuksen siten, Lappeenrannan ja Imatran yhteiseltä jätevedenpuhdistamolta johdettaisiin puhdistamatonta jätevettä Vuokseen alivirtaamatilanteessa (virtaama 200 m³/s). Jätevesipäästö tällöin on suurempi ja virtaamatilanne huonompi kuin edellä tarkastellussa tapauksessa. Myös vaikutukset Vuoksessa tällöin olisivat selvästi suuremmat. Fosforipitoisuus nousisi yli 20 $\mu\text{g/l}$, typpipitoisuus 120 $\mu\text{g/l}$ ja bakteerien tiheys tuhansia kpl/100 ml.

Voimakkaasti virtaavassa vesistössä päästön vaikutukset menisivät purkupaikan läheisyydessä ohi melko nopeasti veden vaihtumisen myötä, mutta vaikuttaisivat alajuoksulla vähitellen laimentuen.

5.2.3 Rakkolanjoki

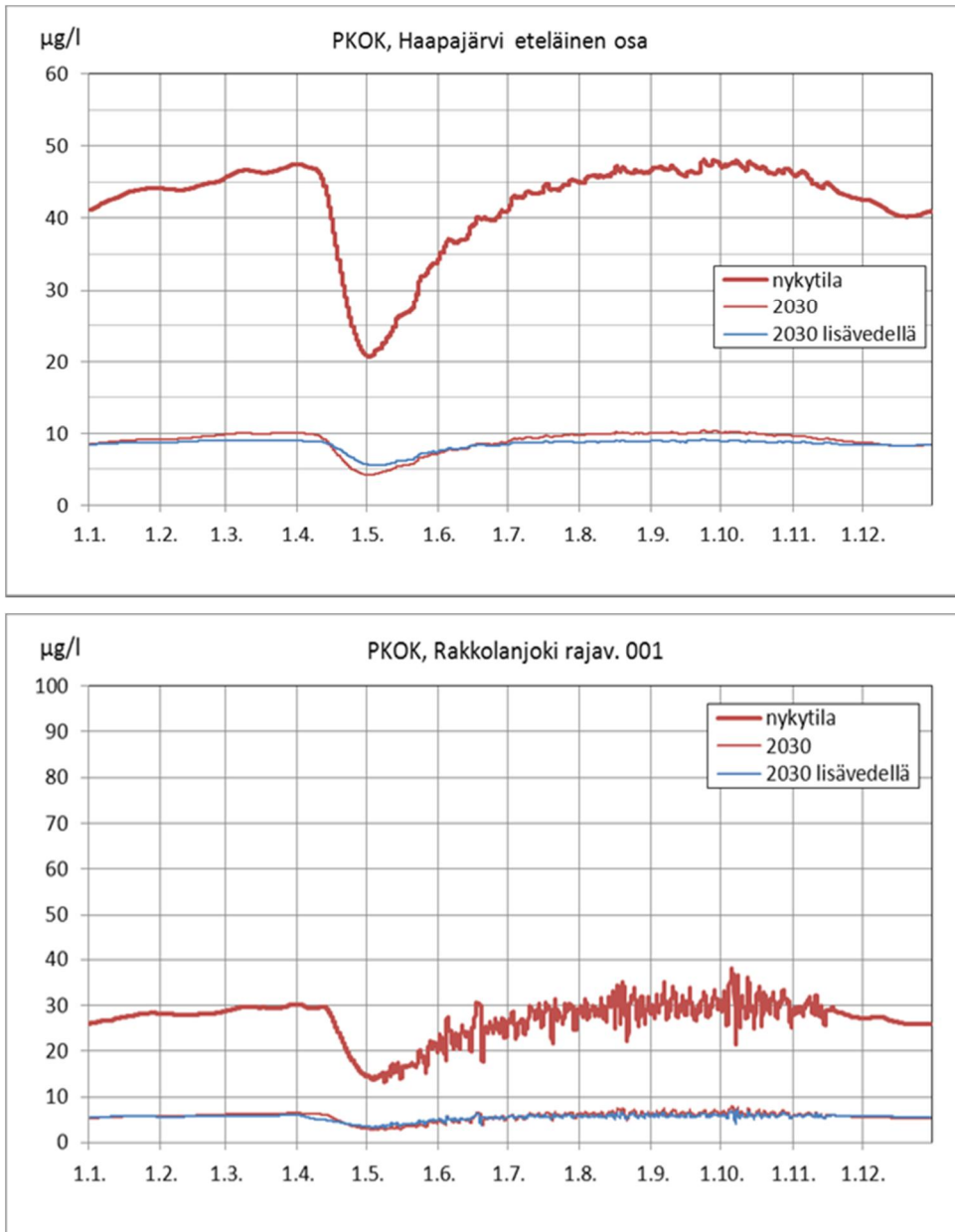
Vaihtoehdossa VE4 purkuvesistönä on Rakkolanjoki, joka virtaa Haapajärven kautta Venäjän puolelle ja laskee Seleznevkajokeksi Viipurinlahteen. Jätevedenpuhdistamo voi sijaita nykyisellä paikallaan Toikansuolla, josta rajalle on matkaa 25 km tai etelämpänä Hyväristönmäellä, josta rajalle on 20 km. Venäjän puolella Rakkolanjoella – Seleznevkajoella on virtausmatkaa Viipurinlahteen 20 km.

Rakkolanjoen yläosalla keskivirtaama on noin 0,5 m³/s. Rakkolanjokeen tullaan johtamaan jatkossa Saimaan kanavasta johdettava lisävetä. Johdettava vesimäärä on 0,5 m³/s Rakkolanjoen virtaaman ollessa alle keskivirtaaman, ja 0,2 m³/s Rakkolanjoen virtaaman ollessa keski- ja keskiylivirtaaman (MHQ noin 7,6 m³/s) välillä. Lisävetä ei juokseteta Rakkolanjoen virtaaman ollessa yli keskiylivirtaaman. Lisäveden johtaminen alkaa vuonna 2015.

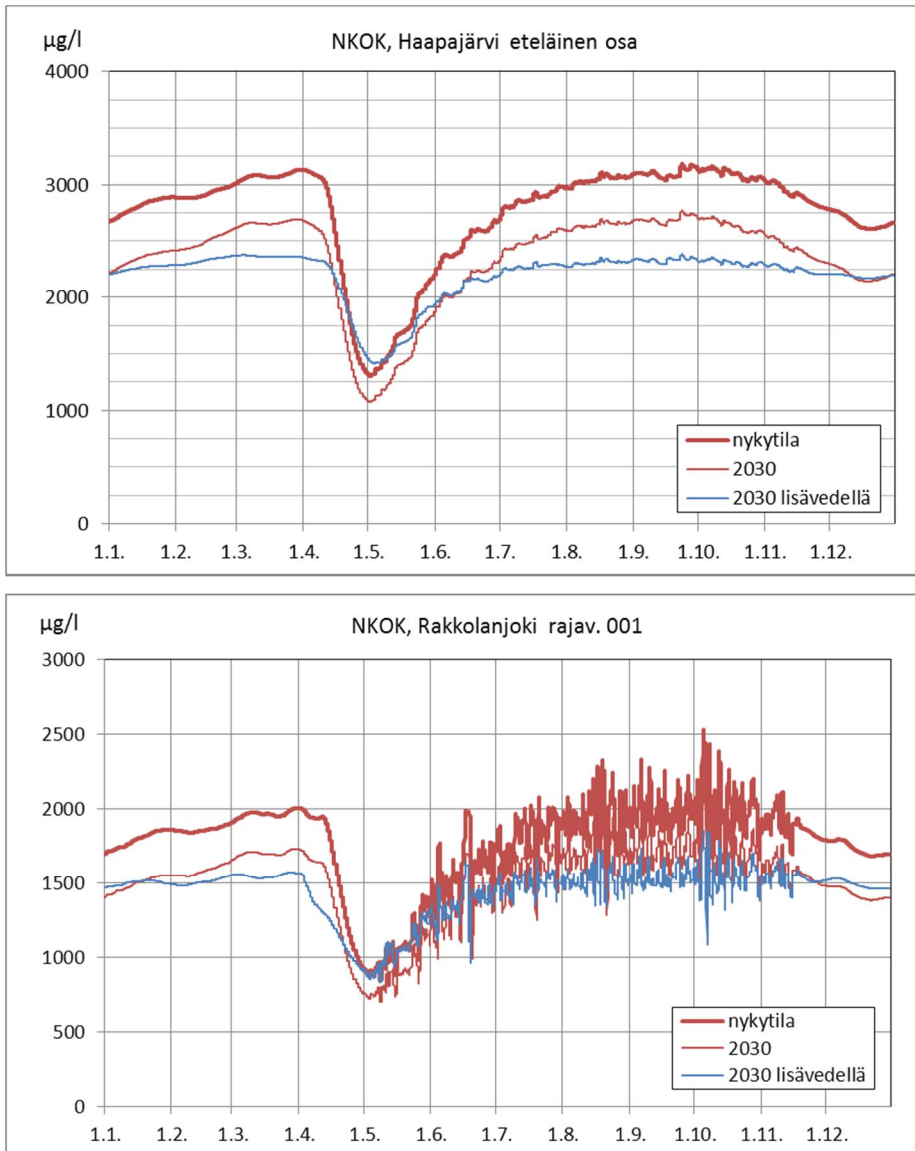
Puhdistettujen jätevesien laimentuminen ennen rajaa on huonoa johtuen Rakkolanjoen vähäisestä virtaamasta. Pitkähkön virtausmatkan johdosta Rakkolanjoessa ja Haapajärven läheisyydessä tapahtuu

jätevesikuormituksen pidättymistä ennen rajaa. Rakkolanjoen vedet päätyvät Venäjän puolella Selezneva-jokena Viipurilahteen. Joen varrella asuu 3000 ihmistä, joista suurin osa Seleznjovon kylässä. Rakkolanjoen vesi on Suomen luokituksen mukaan ”huonoa” ja Venäjän luokituksen mukaan ”likaantunutta”. Rakkolanjoen ekologinen luokka Haapajärvestä Venäjän rajalle on välttävä ja Rakkolanjoen yläosan huono. Rakkolanjoen kemiallinen tila on arvioitu hyväksi. Rakkolanjoen alaosa on potentiaalista meritaimenen ja lohen lisääntymisaluetta.

Puhdistettujen jätevesien kuormitus Rakkolanjokeen perustuu erittäin hyvään puhdistustasoon, mihin liittyy perinteinen jälkikäsittely ja desinfiointi UV-menetelmällä tai kemiallisesti ennen vesistöön johtamista. Uuden tai saneeratun jätevedenpuhdistamon kuormitus on huomattavasti pienempi kuin nykyinen kuormitus. Fosforin osalta uusi kuormitus olisi noin 20 % nykyisestä. Typen osalta muutos olisi pienehkö, kuormitus olisi noin 80 % nykyisestä kuormituksesta. Vaikutusten laskenta osoittaa, että rajalla jätevesikuormituksen vaikutus fosforipitoisuuteen olisi uudella kuormituksella enintään +3...7 µg/l vuodenajasta eli virtaamatilanteesta riippuen, kun nykyisellä kuormituksella vaikutus on +15...30 µg/l. Typen osalta vaikutus olisi +1000...1500 µg/l. Nykyinen fosforin pitoisuustaso Haapajärvestä on 100–200 µg/l ja typen vastaavasti 4000–8000 µg/l pitoisuuksien vaihdellessa huomattavasti. Jätevesillä on verrattain pitkä virtausmatka purkupaikalta Venäjän puolelle, ja matkalla on lisäksi Haapajärvi, jossa tapahtuu ravinteiden ja epäpuhtauksien pidättymistä. Haapajärvestä on vielä 8 km rajalle. Rajan ylittäviä vaikutuksia syntyy, mutta ne arvioidaan edellä mainituista syistä lieviksi ja tilanteen arvioidaan parantuvan nykyisestä selvästi.



Kuva 5-2. Jäteveden puhdistamon kuormituksen aiheuttama fosforin pitoisuusnousu Haapajärvässä ja Rakkolanjoen alaosalla Venäjän rajalla (alempi kuva). Esitetty nykytilanne, uusi puhdistamo sekä uusi puhdistamo + lisävesi. Arvot pitoisuuden muutoksia vuoden kuluessa.



Kuva 5-3. Jäteveden puhdistamon kuormituksen aiheuttama typen pitoisuusnousu Haapajärnessä ja Rakkolanjoen alaosalla Venäjän rajalla (alempi kuva). Esitetty nykytilanne, uusi puhdistamo sekä uusi puhdistamo + lisävesi. Arvot pitoisuuden muutoksia vuoden kuluessa.

Poikkeustilanne

Mahdollisen poikkeustilanteen vaikutuksia on tarkasteltu tilanteessa, jossa puhdistamatonta tai huonosti puhdistettua jätevettä joudutaan johtamaan Rakkolanjokeen joko Toikansuon tai Hyväristönmäen jätevedenpuhdistamolta yhden vuorokauden ajan.

Poikkeustilanteen päästön vaikutukset Rakkolanjoen-Haapajärven vesireitillä on arvioitu kolmessa laskentapistessä, Haapajärven luusuassa ja Venäjän puolella Rakkolanjokisuussa ja Seleznevkajokisuussa. Poikkeustilanteen kuormitus on sama kuin edellä Vuoksen tapauksessa. Laskenta on tehty 2D-mallilla Haapajärven alapuolelle asti ja tästä eteenpäin virtaamien suhteessa. Laskentatilanteena on käytetty keskivirtaamaa.

Vaikutukset ravinnepitoisuuksiin ja bakteerimääriin Haapajärven kohdalla ovat voimakkaat ja ulottuvat Venäjän puolelle. Myös happea kuluttava kuormitus on suuri, mikä aiheuttaa happivajetta ja talvitilanteessa happikatoa seurausvaikutuksineen Haapajärnessä. Vesistön hygieeninen tila heikkenee huomattavasti, ja vesistön käyttö uimavetenä ja vedenhankintaan estyy.

Virtaavassa vesistössä vaikutukset vähenevät vähitellen veden vaihtumisen myötä. Rehevöittävät vaikutukset todetaan pidemmällä aikavälillä. Poikkeustilanteen päästöllä olisi haitallinen vaikutus Haapajärven kunnostamisella aikaan saatuun järven tilan paranemiseen.

Taulukko 5-3. Poikkeustilanteen jätevesikuormituksen vaikutus Haapajärven ja Rakkolanjoen veden laatuun keskivirtaamatilanteessa. Arvot pitoisuuden maksimimuutoksia.

Laskentapaikka	BOD (mg/l)	Bakteerit (kpl/100 ml)	Fosfori (µg/l)	Typpi (µg/l)
Haapajärvi	1,6	3 000	40	300
Rakkolanjokisuu	0,8	1 200	18	130
Seleznavkajokisuu	0,3	400	6	44

Poikkeustilanteessa vesistövaikutukset Haapajärnessä ja Rakkolanjoessa Venäjän puolella olisivat huomattavat. Vielä Seleznevajokisuulla hygieeninen tila heikentyisi ja ravinnepitoisuudet nousisivat jonkin verran. Vesistön käyttö uimavetenä ja vedenhankintaan estyisi arviolta viikoiksi ja haitallisia vaikutuksia kohdistuisi myös lohikalojen lisääntymisolosuhteisiin. Virtaavassa vedessä ajallisesti rajoitetun päästön vaikutus kuitenkin olisi väliaikainen, enintään muutaman viikon mittainen.

Päästön kulkeutumisaika purkupisteestä Haapajärven eteläosaan on noin 6 vrk ja rajalle noin 10 vrk, jolloin esiintyy maksimipitoisuus. Haapajärvi hidastaa päästön etenemistä ja laimentaa sitä huomattavasti. Pitkä kulkeutumisaika ja Haapajärvi aiheuttavat sen, että poikkeuspäästön todellinen vaikutus jää laskennallista arviota vähäisemmäksi, kun etäännyttään purkupisteestä. Erityisesti tämä koskee hygieenistä haittaa, koska hygienian indikaattoribakteerit kuolevat muutamien päivien kuluessa ja niiden tiheys vesistössä pienenee ajan kuluessa. Aikaviive antaa myös mahdollisuuden pidättää päästöä esim. padotuksin maastoon ja kasvillisuuteen ennen rajaa. Poikkeuspäästön todennäköinen vaikutus Rakkolanjoessa on nämä seikat huomioon ottaen pienempi kuin Vuoksessa, mutta kuitenkin merkittävä.

6 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU

Vaihtoehtojen vertailu on tehty ja vaikutusten merkittävyys arvioitu asiantuntijatyönä muutoksen voimakkuuden, pysyvyyden, alueellisen laajuuden ja kohteen herkkyiden perusteella epävarmuudet huomioiden. Arviointi on tehty asteikolla:

- myönteinen vaikutus
- ei vaikutusta
- lievä haitallinen vaikutus
- merkittävä haitallinen vaikutus

Vaikutuksia Venäjälle voi tapahtua vain vesistöjen eli Vuoksen tai Rakkolanjoen kautta. Molemmissa vaikutukset ovat lievästi haitalliset normaalitilanteessa, mutta poikkeustilanteessa vaikutukset voivat olla merkittävästi haitalliset. Rakkolanjokeen kohdistuvan poikkeustilanteen vaikutukset Venäjän puolelle ovat lievemmat kuin Vuokseen kohdistuvan poikkeustilanteen, koska Rakkolanjoessa päästöllä on verrattain pitkä virtausmatka ennen rajaa ja Haapajärvi sijaitsee reitillä. Erityisesti Haapajärnessä, josta rajalle on vielä 8 km, päästö pidättyy ja laimenee huomattavasti. Usean päivän kulkeutumismatka rajalle antaa myös mahdollisuuden toimenpiteisiin päästön etenemisen estämiseksi.

7 HAITTOJEN EHKÄISY JA LIEVENTÄMINEN

Jäteveden puhdistamon kuormituksen vesistö- ja terveysvaikutukset sekä kalataloudelliset vaikutukset ovat suoraan riippuvaisia kuormituksen suuruudesta, joten haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää parhaiten jätevesien mahdollisimman tehokkaalla puhdistuksella. Purkuvesistöjen fosforirajoitteisuuden vuoksi erityisesti fosforipoistolla on suuri merkitys jätevesien rehevöittävään

vaikutukseen. Tehokasta fosforinpoistoa onkin painotettu jo uuden puhdistamon esisuunnittelussa ja olemassa olevan puhdistamon saneeraussuunnittelussa. Vuoksessa purkuteknisillä ratkaisulla voidaan varmistaa puhdistettujen jätevesien tehokas sekoittuminen Vuoksen virtaamaan ja välttää puutteellisesti sekoittuneen jäteveden kulkeutuminen alavirtaan. Rakkolanjoen ja Haapajärven vesistöissä rehevyyshaittoja pyritään vähentämään myös johtamalla Rakkolanjokeen lisävettä Saimaan kanavasta. Haapajärven ja Rakkolanjoen kunnostustyöt valmistuivat vuonna 2013. Lisäksi voidaan jatkossa tehdä muita kunnostustoimenpiteitä, kuten vähäarvoisen kalan poistopyyntiä ja vesikasvien niittoa vuosittain tai määrävuosina. Tällä kaikella on merkitystä myös rajan ylittävien vaikutusten lieventämisen kannalta.

8 VAIKUTUSTEN SEURANTA

Ympäristölainsäädäntö edellyttää ympäristöön vaikuttavista hankkeista ja toiminnoista ympäristövaikutusten tarkkailua. Tarkkailua koskevat velvoitteet annetaan toiminnanharjoittajalle hankkeen ympäristölupapäätösten lupaehtoissa, jolloin ne ovat juridisesti sitovia. Tarkkailuohjelman toteuttamista valvoo alueellinen ympäristöviranomainen, tässä tapauksessa Kaakkois-Suomen ELY-keskus. Tarkkailun tulokset ja vuosittain laadittavat yhteenvetoraportit ovat julkisia asiakirjoja.

9 LÄHTEET

Ropponen, J., Arola, H., Kiuru, P. & Huttula, T. 2013. Nutrient and bacterial load transport in the River Vuoksi. Report of the Finnish Environment Institute 36, 2013.

Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy 2012. Lappeenrannan Toikansuon jätevedenpuhdistamon poikkeustilan vaikutukset Rakkolanjoen ja Haapajärven tilaan kesällä 2012.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 461/2000 talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksista.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 177/2008 yleisten uimarantojen uimaveden laatuvaatimuksista ja valvonnasta.

Valtioneuvoston asetus 366/1994. Valtioneuvoston päätös juomaveden valmistukseen tarkoitetun pintaveden laatuvaatimuksista ja tarkkailusta.