

---

# YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIOHJELMA

16UEC0192  
8.5.2013



## LAPPEENRANNAN LÄMPÖVOIMA OY

Lappeenrannan jätevesien käsittelyn  
ympäristövaikutusten arviointiohjelma



## YHTEYSTIEDOT JA NÄHTÄVILLÄOLO

### Hankkeesta vastaava:

Lappeenrannan Lämpövoima Oy  
Käyttöpäällikkö / vesihuollon laitokset  
Riitta Moisio  
PL 191  
53101 Lappeenranta  
gsm. 040 568 9654  
etunimi.sukunimi@lappeenrannanenergia.fi

### Yhteysviranomainen:

Kaakkois-Suomen elinkeino-, liikenne- ja  
ympäristökeskus  
Antti Puhalainen  
PL 1041  
45101 Kouvola  
puh. 040 778 9905  
etunimi.sukunimi@ely-keskus.fi

### YVA-konsultti:

Pöyry Finland Oy  
YVA-projektipäällikkö  
Lasse Rantala  
PL 20 (Tutkijantie 2 A)  
90571 OULU  
puh. 010 33 28253  
etunimi.sukunimi@poyry.com

Kotipaikka Vantaa  
Y-tunnus 0625905-6  
www.poyry.fi

Kansikuva: OXY-hanke (Pöyry), Tomi Hänninen

### Arviointiohjelma on nähtävillä seuraavissa paikoissa:

- Lappeenrannan kaupungissa ja kaupungin pääkirjastossa
- Imatran kaupungissa ja kaupungin pääkirjastossa
- Kaakkois-Suomen ELY-keskuksessa

### Internetissä:

<http://www.ely-keskus.fi/fi/ELYkeskukset/KaakkoisSuomenELY/Ymparistonsuojelu/YVA/Vireill%c3%a4/Sivut/default.aspx>



## KÄYTETYT LYHENTEET JA TERMIT

a-klorofylli	Leväpigmentti, joka pitoisuus kuvaa levämäärää vedessä
Aktiivilieteprosessi	Biologinen jätevedenpuhdistusprosessi
ASPT-indeksi	Pohjaeläintutkimuksessa käytettävä indeksi
AVI	Aluehallintovirasto
BOD, BOD <sub>7</sub>	Biologinen hapenkulutus, BOD <sub>7</sub> seitsemässä vuorokaudessa tapahtuva biologinen hapenkulutus
COD <sub>Mn</sub> , COD <sub>Cr</sub>	Kemiallinen hapenkulutus, <sub>Mn</sub> ja <sub>Cr</sub> eri hapettimia
Denitrifikaatio	Nitraattitypen pelkistäminen typpikaasuksi
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Enterokokki	hygienian indikaattoribakteeri (suolistobakteeri)
E-PRTR	Euroopan päästö- ja siirtorekisteri
EPT-laji	Pohjaeläintutkimuksessa käytettävä indeksi
Ferrisulfaatti	Rautasulfaatti, FeSO <sub>4</sub> , saostuskemikaali
HAVAVESI	Vesieliöstölle vaarallisten ja haitallisten aineiden tutkimus jätevedenpuhdistamoilla
ISY	Itä-Suomen ympäristölupavirasto
KHO	Korkein hallinto-oikeus
Kiintoaine	Liukenematon hiukkasmainen ainesosa vedessä
Klooraus	Jäteveden hygienisointi kloorikemikaalin avulla
Orgaaninen aines	Elollinen aines
Q (NQ, MNQ, MQ, MHQ, HQ)	Virtaama (alivirtaama, keskialivirtaama, keskiylivirtaama, ylivirtaama)
RKY	Rakennetut kulttuuriympäristöt
Tertiäärikäsittely	Puhdistetun jäteveden jälkikäsittely
Ultrasuodatus	Tehostettu jälkikäsittelymenetelmä
W (NW, MNW, MW, MHW, HW)	Veden korkeus (alivesi, keskialivesi, keskiylivesi, ylivesi)
Ympäristölaatumormi	Pitoisuusraja aineille, jotka voivat vaikuttaa haitallisesti vesiympäristöön tai vesiympäristön kautta ihmisen terveyteen ja muihin eliöihin
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi

YVA2006

Vuonna 2006 valmistunut Lappeenrannan  
Vesilaitoksen YVA Jätevedenpuhdistamon  
ympäristövaikutusten arviointi  
(Suunnittelukeskus Oy)

a

Vuosi

d

Vuorokausi

l/s

litra sekunnissa

m<sup>3</sup>

kuutiometri

m<sub>3</sub>/d

kuutiometriä päivässä

mg/l

milligrammaa litrassa

µg/l

mikrogrammaa litrassa

## TIIVISTELMÄ

Lappeenrannan kaupungin yhdyskuntajätevedet käsitellään 1970-luvun alkupuolella käyttöön otetulla Toikansuon puhdistamolla, joka sijaitsee Lappeenrannan kaupunkirakenteen alueella. Puhdistamossa käsitellään 60 000 asukkaan jätevedet, kattaen myös Lemin ja Taipalsaaren kuntien jätevedet. Kemiallis-biologisesti puhdistetut jätevedet johdetaan Rakkolanjokeen, joka laskee Haapajärveen ja edelleen Venäjän puolella Viipurinlahteen Seleznevka-jokena. Puhdistamotoimintaa on ollut alueella jo vuodesta 1954, josta lähtien Rakkolanjoki on toiminut purkuvesistönä.

Lappeenrannan jätevesien käsittelyä ja purkupaikkoja on selvitelty viimeksi vuonna 2006 päättyneessä YVA-menettelyssä. Rakkolanjoen käyttö purkuvesistönä on hylätty eri oikeusasteissa ja kaupunki on velvoitettu kartoittamaan muita purkuvesistöjä. Kaupunki haki vuoden 2011 lopussa lupaa Toikansuon puhdistamon jatkokäytölle ja jätevesien johtamiselle Vuokseen, mikä ELY-keskuksen mukaan edellyttää YVA-menettelyä.

Uusi YVA-menettely aloitettiin keväällä 2012 ja siinä tarkastellaan seuraavia vaihtoehtoja tarkoituksena tuottaa jotain uutta aiemmin käsiteltyihin vaihtoehtoihin:

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

YVA-ohjelma on työsuunnitelma ympäristövaikutusten arvioinnista ja muodostaa ensimmäisen vaiheen YVA-menettelystä. Ohjelmassa selvitetään hankealueen nykytila ja esitetään, mitä vaikutuksia arvioidaan ja miten. Toisessa vaiheessa tehdään tarvittavat tutkimukset, arvioidaan vaikutukset, ja laaditaan selostus arvioinnista. Molemmissa vaiheissa on kuulutus- ja nähtävilläolovaihe ja molemmissa vaiheissa yhteysviranomaisen antaa oman lausuntonsa mm. selvityksen riittävydestä. Tässä hankkeessa kuulutukset ja nähtävilläolo järjestetään myös Venäjällä. Molemmissa vaiheissa järjestetään kaikille avoin yleisötilaisuus, jossa hanketta esitellään ja siitä keskustellaan.

Hankevastaava on Lappeenrannan Lämpövoima Oy, yhteysviranomaisen on Kaakkois-Suomen ELY-keskus ja YVA-konsulttina toimii Pöyry Finland Oy. Työtä varten on perustettu keskeisistä intressitahoista koostuva ohjausryhmä.

Arviointi tehdään YVA-lain ja -asetuksen mukaisesti. Vaikutukset arvioidaan luonnonympäristöön, ihmiseen ja ihmisen rakentamaan ympäristöön. Vaikutusten arviointi kattaa seuraavat asiakokonaisuudet:

- vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
- vaikutukset maaperään, vesiin ja vesistöihin, ilmaan ja ilmastoon, kasvillisuuteen ja eliöihin
- vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön
- vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

- edellä mainittujen tekijöiden keskinäiset vuorovaikutussuhteet.

Tässä YVA-hankkeessa on tunnistettu painopistealueiksi vaikutukset vesistöihin sekä ihmisiin (elinkeinot, elinolot, viihtyvyys). Lisäksi merkittävässä asemassa hankkeen kannalta on jätevedenpuhdistuksen tehostaminen tavalla, joka mahdollistaa tiukat lupaehtot jätevesipäästöille. Puhdistamon esisuunnittelu tapahtuu YVA-menettelyn rinnalla sen alkuvaiheessa.

Vesistövaikutusalue kattaa Vuoksen, kolme eri aluetta eteläisellä Saimaalla sekä Rakkolanjoen-Haapajärven vesireitin. Saimaan purkupaikka-vaihtoehdot ovat Kaukaanselkä ja Keskisenselkä itäisellä Pien-Saimaalla sekä Joutsenon edusta, mistä alkaa Suur-Saimaa. Etelä-Saimaa muodostaa myös kokonaisuutena tarkasteltavan alueen. Tarkastelussa on hyvin erilaisia purkuvesistöjä. Vuoksen ja Rakkolanjoen purkupaikat tarkoittavat vaikutuksia myös Venäjän puolelle. Lisäksi on selvitetty mahdollisuuksia johtaa puhdistetut jätevedet Saimaan kanavaan, mutta selvitysten jälkeen tämä vaihtoehto jätettiin YVA-tarkastelun ulkopuolelle.

Hankkeesta aiheutuu vaikutuksia myös jätevedenpuhdistamon, siirtolinjojen ja pumpaamoiden rakentamisesta, sekä puhdistamon käytöstä Lappeenrannan ja Imatran välisellä maa-alueella. Puhdistamopaikkoja tarkastelussa on yhteensä kuusi kpl, jotka ovat Toikansuo, Hyväristönmäki, Mustola, Tujula, Kukkuroinmäki ja Kilteinen. Paikoista neljä on nykyiseen toimintaan ja aikaisempaan YVA:aan (YVA2006) verrattuna uusia.

Ohjelman laadintavaiheessa on selvitetty jätevesien yhteispuhdistusmahdollisuuksia teollisuuslaitosten, UPM Kymmene Oyj Kaukaan tehtaiden ja Metsä Fibre Oy Joutsenon tehtaiden kanssa. Lisäksi on selvitetty yhdyskuntajätevesien ja teollisuusjätevesien yhteistä jälkikäsittelyä sekä osittain puhdistetun yhdyskuntajäteveden yhteiskäsittelyä teollisuuden kanssa. Selvitysten jälkeen näistä ei ollut kuitenkaan mahdollista muodostaa YVA:ssa tarkasteltavaa vaihtoehtoa synergian puutteen ja kannattamattomuuden takia.

YVA-ohjelmassa esitetään hankealueen nykytila tarkasteltavien vaikutusten osalta, mikä muodostaa pohjan vaikutusten arvioinnille (selostus-vaihe). Vaikutusten arviointi tapahtuu asiantuntijatyönä useassa aikaisemmassa vaiheessa kertyneen aineiston perusteella sekä jätevedenpuhdistamon esisuunnittelun perusteella. Luontoselvityksiä täydennetään, vesistömallilaskelmia tehdään ja sosiaalisten vaikutusten arviointiin liittyviä työpajoja pidetään vuoden 2013 aikana.

YVA-selostuksessa vaihtoehtojen vertailu ja vaikutusten merkittävyys arvioidaan asiantuntijatyönä muutoksen voimakkuuden, alueellisen laajuuden ja kohteen herkkyyden ja merkittävyyden perusteella, epävarmuudet huomioiden. Poikkeus- ja onnettomuustilanteisiin ja riskinhallintaan kiinnitetään arvioinnissa huomiota. Haittojen ehkäisymahdollisuuksia tarkastellaan ja lisäksi suunnitellaan tarkkailuohjelma vaikutusten seuraamiseksi tulevaisuudessa.



## Sisältö

1	JOHDANTO .....	5
2	HANKEKUVAUS .....	6
2.1	HANKKEEN OSAPUOLET .....	6
2.2	HANKKEEN TARKOITUS JA PERUSTELUT .....	7
2.3	NYKYISEN TOIMINNAN KUVAUS .....	8
2.3.1	<i>Mitoitus</i> .....	8
2.3.2	<i>Jätevesien käsittelyprosessi</i> .....	8
2.3.3	<i>Nykyiset lupaehdot ja vesistökuormitus</i> .....	9
2.3.4	<i>Toiminnan tarkkailu</i> .....	10
3	HANKKEEN TOTEUTTAMISVAIHTOEHDOT .....	11
3.1	ARVIOITAVAT HANKEVAIHTOEHDOT .....	11
3.2	VE1: PURKUVESISTÖNÄ VUOKSI, UUDEN PUHDISTAMON SIOITTAMINEN JOUTSENON KILTEISEEN .....	13
3.2.1	<i>VE1: Käsittelyprosessi</i> .....	13
3.2.2	<i>VE1: Jätevesien johtaminen</i> .....	13
3.2.3	<i>VE1: Mitoitus- ja vesistökuormitus</i> .....	13
3.3	VE2: PURKUVESISTÖNÄ ETELÄINEN SAIMAA, UUDEN PUHDISTAMON SIOITTAMINEN SAIMAAN KANAVAN ITÄPUOLELLE (TUJULA, MUSTOLA, KUKKUROINMÄKI TAI KILTEINEN) .....	14
3.3.1	<i>VE2: Käsittelyprosessi</i> .....	14
3.3.2	<i>VE2: Mitoitus- ja vesistökuormitus</i> .....	14
3.4	VE3: PURKUVESISTÖNÄ PIEN-SAIMAA (KAUKAANSELKÄ), TIUKAT LUPAEHDOT MAHDOLLISTAVA PUHDISTAMO TOIKANSUOLLA TAI HYVÄRISTÖNMÄELLÄ .....	15
3.4.1	<i>VE3: Käsittelyprosessi</i> .....	15
3.4.2	<i>VE3: Jätevesien johtaminen</i> .....	16
3.4.3	<i>VE3: Mitoitus- ja vesistökuormitus</i> .....	16
3.5	VE4: PURKUVESISTÖNÄ RAKKOLANJOKI, TIUKAT LUPAEHDOT MAHDOLLISTAVA PUHDISTAMO TOIKANSUOLLA TAI HYVÄRISTÖNMÄELLÄ .....	17
3.5.1	<i>VE4: Käsittelyprosessi</i> .....	17
3.5.2	<i>VE4: Jätevesien johtaminen</i> .....	17
3.5.3	<i>VE4: Mitoitus- ja vesistökuormitus</i> .....	17
3.6	AIEMMASSA YVASSA KÄSITELLYT VAIHTOEHDOT .....	18
3.7	MUUT TUTKITUT VAIHTOEHDOT .....	18
3.7.1	<i>Yhteinen jälkikäsittely teollisuuden kanssa</i> .....	19
3.7.2	<i>Yhteiskäsittely UPM Kymmene Oyj:n Kaukaan jätevedenpuhdistamossa</i> .....	20
3.7.3	<i>Yhteiskäsittely Metsä Fibre Oy:n Joutsenon jätevedenpuhdistamossa</i> .....	21
3.7.4	<i>Purkupaikkana Saimaan kanava</i> .....	21
3.7.5	<i>Tarkastelusta pois jätetyt puhdistamopaikat</i> .....	23
4	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY .....	23
4.1	ARVIOINTIMENETTELY .....	23
4.2	ARVIOINTIMENETTELYN OSAPUOLET JA ALUSTAVA AIKATAULU .....	25
4.3	OSALLISTUMINEN JA TIEDOTUS .....	25
4.4	VALTIOIDEN VÄLINEN ARVIOINTIMENETTELY .....	26
4.5	HANKETTA KOSKEVA LAINSÄÄDÄNTÖ SEKÄ SUUNNITELMAT JA OHJELMAT .....	27
4.6	HANKKEEN TOTEUTTAMISEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET .....	28
4.7	HANKKEEN LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN .....	29
5	YMPÄRISTÖN NYKYTILA .....	31
5.1	MAANTIETEELLINEN KUVAUS .....	31
5.2	MAANKÄYTÖN NYKYTILANNE .....	31
5.2.1	<i>Uusi puhdistamo Joutsenon alueelle</i> .....	32
5.2.2	<i>Toikansuon puhdistamo</i> .....	35
5.2.3	<i>Hyväristönmäki</i> .....	35
5.3	KAAVOITUSTILANNE .....	36
5.3.1	<i>Maakuntakaava</i> .....	36
5.3.2	<i>Yleiskaavat</i> .....	41

5.3.3	Asemakaavat .....	43
5.4	MAISEMA .....	44
5.5	KULTTUURIPERINTÖ .....	46
5.5.1	Arkeologinen kulttuuriperintö.....	46
5.5.2	Rakennettu kulttuuriympäristö .....	47
5.6	PURKUVESISTÖT.....	51
5.6.1	Vuoksi VE1 .....	51
5.6.2	Eteläinen Saimaa VE2–VE3.....	54
5.6.3	Rakkolanjoki ja Haapajärvi .....	61
5.6.4	Purkuvesistöjen ekologinen ja kemiallinen tila .....	65
5.7	MAA- JA KALLIOPERÄ SEKÄ POHJAVEDET .....	68
5.7.1	Kallioperä.....	68
5.7.2	Maaperä.....	68
5.7.3	Pohjavesi.....	71
5.8	KASVILLISUUS, ELÄIMISTÖ JA LUONTOARVOILTAAN MERKITTÄVÄT KOHTEET .....	73
5.8.1	Yleistä luonnonympäristöstä.....	73
5.8.2	Joutsenon–Vuoksen vaihtoehto VE1.....	74
5.8.3	Eteläisen Saimaan vaihtoehdot VE2a ja Ve2b.....	75
5.8.4	Toikansuon vaihtoehto VE3 .....	79
5.8.5	Hyväristönmäen vaihtoehto VE4.....	79
6	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI JA SIINÄ KÄYTETTÄVÄT MENETELMÄT .....	81
6.1	ARVIOITAVAT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET.....	81
6.2	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETELLYSSÄ TARKASTELTAVAN ALUEEN RAJAUS .....	82
6.3	ARVIOITAVIEN YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETELMÄT .....	83
6.3.1	Vaikutukset vesistöihin .....	83
6.3.2	Vaikutukset kalastoon ja kalastukseen.....	86
6.3.3	Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin .....	86
6.3.4	Vaikutukset elolliseen luontoon ja suojelualueisiin .....	86
6.3.5	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön.....	88
6.3.6	Vaikutukset ilmanlaatuun ja ilmastoon.....	88
6.3.7	Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön.....	88
6.3.8	Meluvaikutukset.....	89
6.3.9	Vaikutukset liikenteeseen .....	89
6.3.10	Vaikutukset ihmisten elinoloihin, elinkeinoihin ja viihtyvyyteen.....	89
6.3.11	Vaikutukset Venäjälle .....	90
6.3.12	Poikkeus- ja onnettomuustilanteiden vaikutusten arviointi .....	90
6.3.13	Vaihtoehtojen vertailu .....	90
7	HAITTOJEN EHKÄISY JA LIEVENTÄMINEN .....	91
8	EPÄVARMUUSTEKIJÄT.....	91
9	HANKKEEN VAIKUTUSTEN SEURANTA .....	91
10	LÄHTEET .....	92

## Liitteet

### Karttaliite 1. Arvioitavat vaihtoehdot Lappeenrannan jätevesien käsittelyn ympäristövaikutusten arvioinnissa

## 1 JOHDANTO

Lappeenrannan jätevedet käsitellään tällä hetkellä Toikansuon jätevedenpuhdistamolla, josta käsitellyt jätevedet johdetaan Rakkolanjokeen. Toikansuon jätevedenpuhdistamo (otettu käyttöön vuonna 1975) on täydellisen saneerauksen tarpeessa ja lisäksi purku Rakkolanjokeen on hylätty aikaisemman YVA-proessin (Suunnittelukeskus Oy, 2006) jälkeen korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä (KHO 2011). Tässä ympäristövaikutusten arviointiohjelmassa esitetään suunnitelma Lappeenrannan jätevesien käsittelyn vaihtoehdoista ja niiden ympäristövaikutusten arvioinnista (YVA) (Kuva 1-1).

Viimeaikaiset suunnitelmat Lappeenrannan jätevesien käsittelystä ovat

- Yleissuunnitelma jätevesien käsittelystä (Suunnittelukeskus Oy, 2004)
- Jätevedenpuhdistamon ympäristövaikutusten arviointi (Suunnittelukeskus Oy, 2006)
- Puhdistettujen jätevesien siirto Vuokseen (Finnish Consulting Group Oy, 2009)
- Jätevesien yhteiskäsittely Joutseno Pulpin jätevedenpuhdistamolla (Finnish Consulting Group Oy, 2010)
- Ympäristölupahakemus Toikansuon jätevedenpuhdistamon jatkokäytölle ja jätevesien johtamiselle Vuokseen v. 2011



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

Lupa jätevesien johtamiselle Rakkolanjokeen oli voimassa vuoden 2010 loppuun saakka. Lappeenrannan kaupunki haki vuonna 2006 Itä-Suomen ympäristölupavirastolta kaupunginvaltuuston päätöksen mukaisesti lupaa Hyväristönmäen uudelle jätevedenpuhdistamolle purkupaikkana Rakkolanjoki. Ympäristölupavirasto hylkäsi hakemuksen marraskuussa 2007. Kaupungin haettua muutosta päätökseen Vaasan hallinto-oikeus hylkäsi valituksen marraskuussa 2009, minkä päätöksen Korkein hallinto-oikeus tammikuussa 2011 vahvisti. KHO:n päätöksellä nykyinen lupa on voimassa vuoden 2012 loppuun ja uuden lupahakemuksen tekemistä koskeva määräaika päättyi vuoden 2011 lopussa. Lappeenrannan kaupunki jätti AVI:in 20.12.2011 ympäristönsuojelulain mukaisen lupahakemuksen, joka koskee Toikansuon jätevedenpuhdistamon toiminnan jatkamista uuden puhdistamon käyttöönottoon asti ja jätevesien johtamista Vuokseen. ELY-keskus edellytti kuitenkin YVA:n laadintaa tämän vaihtoehdon osalta, ja lupakäsittely on keskeytetty AVI:ssa. Näin ollen, Lappeenrannan jätevesien käsittelystä käynnistettiin vuonna 2012 uusi YVA-prosessi, jotta voidaan vertailla olemassa olevia vaihtoehtoja, joiden perusteella voidaan päättää uuden luvan hakemisesta Lappeenrannan jätevesien käsittelyn ratkaisemiseksi. Tarkoituksena on tarkastella toteutuskelpoiset jätevesien käsittelyn vaihtoehdot, joissa on jotain uutta aiemmin laaditussa YVA:ssa ja lupahakemuksessa esitettyihin vaihtoehtoihin.

Tässä ympäristövaikutusten arvioinnissa vertaillaan seuraavia vaihtoehtoja:

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

Edellä kuvattujen vaihtoehtojen vaikutuksia ympäristöön arvioidaan ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA) annetun lain (468/1994, muutos 267/1999) ja asetuksen (268/1999) mukaisesti.

## 2 HANKEKUVAUS

### 2.1 Hankkeen osapuolet

Lappeenrannan Energia -konserni muodostuu Lappeenrannan kaupungin kokonaan omistamasta Lappeenrannan Energia Oy:stä (emoyhtiö) sekä emoyhtiön kokonaan omistamista tytäryhtiöistä: Lappeenrannan Energiaverkot Oy (LEV), Lappeenrannan Verkonrakennus Oy (LVR) ja Lappeenrannan Lämpövoima Oy (LAVO). Lappeenrannan Lämpövoima yhdistettiin Lappeenrannan Energiaan vuoden 2003 alusta alkaen, jolloin myös osakeyhtiömuotoinen toiminta alkoi. Lappeenrannan Energiaverkot Oy ja Lappeenrannan Verkonrakennus Oy aloittivat toimintansa 1.1.2006.

Hankkeen yhteysviranomaisena toimii Kaakkois-Suomen ELY-keskus. Yhteysviranomaisen tehtävänä on huolehtia siitä, että ympäristövaikutusten arviointimenettely järjestetään. Yhteysviranomaisen antaa lausuntonsa arviointiohjelmasta sekä arviointiselostuksesta ja niiden riittävytydestä.

Hankkeen suunnittelua ja ympäristövaikutusten arviointityötä tukee hanketta varten perustettu ohjausryhmä. Ohjausryhmään kuuluvat seuraavat eri tahojen edustajat:

Nimi	Yritys/organisaatio
Antti Puhalainen	Kaakkois-Suomen ELY-keskus
Jukka Timperi	Kaakkois-Suomen ELY-keskus
Mika Leino	Metsä Fibre Oy
Minna Maunus-Tiihonen	UPM Kaukas Oy
Jouko Varis	Imatran Vesi
Pena Saukkonen	Saimaan Vesiensuojeluyhdistys ry
Ilkka Räsänen	Lappeenrannan seudun ympäristötoimi
Pasi Leimi	Lappeenrannan Tekninen toimi
Tuomo Parviainen	Lappeenrannan Lämpövoima Oy
Riitta Moisio	Lappeenrannan Lämpövoima Oy
Arto Taipale	Lappeenrannan Energiaverkot Oy
Pia Mantere	Asukasryhteyshenkilö / Lpr kaupunki
Aarno Karels	Etelä-Karjalan kalatalouskeskus ry
Kari-Matti Vuori	Etelä-Karjalan luonnonsuojelupiiri ry
Kimmo Saarinen	Lappeenrannan seudun luonnonsuojeluyhdistys ry
Rauno Iivonen	Paarmalan osakaskunta
Jouko Kuivalainen	Lauritsalan alueraati
Juhani Sirkkiä	Keskustan alueraati
Jari Lantta	Eteläalueen alueraati / Etelä-Karjalan liitto
Tuija Maaret Pykäläinen	Joutsenon alueraati
Esa Hyväri	Haapajärven yhteisen vesialueen osakaskunta
Pasi Tanskanen	Lamposaaren osakaskunta
Vesa Karvonen	Lappeenrannan teknillinen yliopisto
Lasse Rantala	Pöyry Finland Oy
Jenni Neste	Pöyry Finland Oy
Kristian Sahlstedt	Pöyry Finland Oy
Kalle Reinikainen	Pöyry Finland Oy
Matti Veijovuori	Pöyry Finland Oy

## 2.2 Hankkeen tarkoitus ja perustelut

Hankkeen tehtävänä on Lappeenrannan jätevesien käsittelyvaihtoehtojen ympäristövaikutusten arviointi eli YVA:n laadinta. Hankkeessa tarkastellaan uusia mahdollisia vaihtoehtoja Lappeenrannan jätevesien käsittelylle ja pyritään löytämään paras suositus korvaavaksi vaihtoehdoksi joulukuussa 2011 AVI:in jätetylle ympäristölupahakemukselle. Mikäli Lappeenrannan jätevesien käsittelyssä päädytään vaihtoehtoon, missä jäteveden puhdistamo sijaitsee Joutsenon alueella, suljetaan Joutsenon Oravaharjun jätevedenpuhdistamo, ja tulevaisuudessa siellä käsiteltävät jätevedet on tarkoitus johtaa Lappeenrannan uudelle jätevedenpuhdistamolle.

Vuonna 2006 valmistunutta ympäristövaikutusten arviointia (Jätevedenpuhdistamon ympäristövaikutusten arviointi, Suunnittelukeskus Oy) kutsutaan tässä YVA-ohjelmassa ja -selostuksessa nimellä YVA2006. Siinä arvioituja vaikutuksia tullaan käyttämään soveltuvin osin taustatietona tämän YVA-prosessin aikana. Lisäksi YVA-selostuksen vaihtoehtojen vertailussa myös YVA2006:ssa arvioidut vaihtoehdot huomioidaan soveltuvin osin.

## 2.3 Nykyisen toiminnan kuvaus

Lappeenrannan kaupungin omistama Lappeenrannan Energia Oy huolehtii tytäryhtiöidensä kautta Lappeenrannan alueen vesihuollon järjestämisestä. Konsernin tehtäviin kuuluvat vedenhankinta, talousveden käsittely ja toimittaminen asiakkaille sekä jäteveden viemärointi ja puhdistus. Vesi- ja jätevesilaitosten tuotanto ja käyttö kuuluvat Lappeenrannan Lämpövoima Oy:n vastuualueeseen. Talousvesi- ja viemäriverkoston suunnittelusta, käytöstä, ylläpidosta ja rakennuttamisesta vastaa Lappeenrannan Energiaverkot Oy.

Lappeenrannan kaupungin alueella on yhteensä kuusi jätevedenpuhdistamo, joista suurin on Toikansuon jätevedenpuhdistamo. Toikansuolle johdetaan Lappeenrannan asemakaavoitetun alueen jätevesien lisäksi Taipalsaaren ja Lemin kuntien viemärointialueen jätevedet. Toikansuon jätevedenpuhdistamolla käsiteltiin jätevettä vuonna 2011 keskimäärin 15 600 m<sup>3</sup>/d.

Joutsenon keskustaajaman jätevedet käsitellään Oravaharjun jätevedenpuhdistamossa, jonka tulovirtaama on noin 1 000 m<sup>3</sup>/d. Nuijamaan, Vainikkalan ja Ylämaan taajamien jätevedet käsitellään pienpuhdistamoissa ja Muukon teollisuuskiinteistöjen jätevedet lammikkopuhdistamossa.

Lappeenrannan alueen viemärointi on toteutettu erillisviemärointinä. Alueella on viemäriverkostoa noin 430 km ja hulevesiverkostoa noin 250 km. Viemäriverkoston sisältyy 93 jätevesipumppaamaa. Vuonna 2011 Lappeenrannassa oli noin 72 000 asukasta, joista 92 % oli liittynyt viemäriverkoston.

### 2.3.1 Mitoitus

Toikansuon jätevedenpuhdistamo on rakennettu 1970-luvun alkupuolella ja sitä on laajennettu vuosina 1978-82. Esisaostuslaitoksena toteutettu puhdistusprosessi on mitoitettu asukasvastineluvulle 100 000 ja virtaamalle 30 000 m<sup>3</sup>/d.

Joutsenon Oravaharjun biologis-kemiallinen jätevedenpuhdistamo on valmistunut vuonna 1975. Laitosta on laajennettu ja saneerattu vuosina 2000-2001. Oravaharjun jätevedenpuhdistamo on mitoitettu virtaamalle 2 000 m<sup>3</sup>/d ja BOD<sub>7</sub>-kuormitukselle 520 kg/d.

### 2.3.2 Jätevesien käsittelyprosessi

Toikansuon jätevedenpuhdistamon puhdistusprosessiin sisältyy jäteveden mekaaninen, kemiallinen ja biologinen puhdistus sekä prosessista poistetun lietteen mekaaninen käsittely. Jäteveden sisältämät karkeat epäpuhtaudet poistetaan välppäämällä sekä ilmastetussa hiekanerotusaltaassa. Mekaanisen käsittelyn jälkeen jäteveteen lisätään ferrisulfaattia, jonka avulla jäteveden fosfori saostetaan. Saostettu fosfori ja muu kiintoainne erotetaan vedestä painovoimaisesti esiselkeytyksessä.

Toikansuon puhdistusprosessin biologinen osa muodostuu kaksilinjaisesta aktiivilieteprosessista, jossa mikrobit hajottavat jäteveden orgaanista ainesta ja hapettavat ammoniumtyypen nitraattimuotoon. Aktiivilieteprosessissa poistetaan myös jäteveden typpeä, kylmintä vuodenaikaa lukuun ottamatta. Aktiiviliete erotetaan vedestä painovoimaisesti jälkiselkeytyksessä. Puhdistettu jätevesi johdetaan Rakkolanjokeen. Touko-syyskuun aikana jätevesi desinfioidaan klooraamalla ennen purkuvesistöön johtamista.

Biologisen prosessin ylijäämaliete johdetaan puhdistusprosessin alkuun. Ylijäämaliete poistetaan prosessista yhdessä raakalietteen kanssa esiselkeytyksestä. Puhdistusprosessista poistettu liete johdetaan sakeutuksen kautta linkokuivaukseen. Kuivattu liete kuljetetaan kompostoitavaksi Kukkuroinmäen jätekeskukseen. Vuonna 2011 lietettä vietiin kompostoitavaksi yhteensä 12 500 m<sup>3</sup>. Kompostoitu liete käytetään viherrakentamiseen sekä maanparannusaineena.

Oravaharjun jätevedenpuhdistamon mekaaniseen käsittelyvaiheeseen kuuluu välppäys sekä hiekanerotus. Mekaanisesti käsitelty vesi johdetaan kaksilinjaiseen aktiivilieteprosessiin, jossa on ilmastus sekä painovoimainen jälkiselkeytys. Kiintoaineen erotusta on tehostettu jälkiselkeytyksen jälkeen sijoitetulla flotaatioselkeytysvaiheella. Puhdistusprosessista poistettu liete kuljetetaan kompostoitavaksi Kukkuroinmäen jätekeskukseen. Vuonna 2010 lietettä syntyi noin 800 tonnia.

### 2.3.3 Nykyiset lupaehdot ja vesistökuormitus

Vuonna 2011 voimaan tulleen korkeimman hallinto-oikeuden päätöksen (KHO 2011) mukaisesti jätevedet on käsiteltävä biologiskemiallisesti siten, että vesistöön johdettavan jäteveden BOD<sub>7ATU</sub> on enintään 10 mg/l, COD<sub>Cr</sub>-arvo enintään 70 mg/l, kiintoaine enintään 15 mg/l ja kokonaisfosforin pitoisuus enintään 0,5 mg/l. Käsittelytehon tulee olla COD<sub>Cr</sub> osalta vähintään 80 % ja muiden osalta vähintään 90 %. Lisäksi vesistöön johdettavan jäteveden pitoisuusarvojen ja puhdistamon poistotehon on täytettävä BOD<sub>7ATU</sub> ja COD<sub>Cr</sub> -arvojen, fosforin ja kiintoaineen osalta valtioneuvoston yhdyskuntavesistä antaman asetuksen 888/2006 vaatimukset asetuksen mukaisesti tarkkailtuna. Puhdistustulokset lasketaan virtaamapainotteisena neljännesvuosikeskiarvona mahdolliset ohijuoksutukset, ylivuodot ja häiriötilanteet mukaan lukien.

Puhdistamolla oli aikaisemmin myös typenpoistovelvoite, joka viimeisimmissä lupakäsittelyssä KHO:n päätöksellä kumottiin, koska typpikuorman vähentämisellä ei katsottu pystyttävän parantamaan Rakkolanjoen ja Haapajärven tilaa.

Lappeenrannan kaupungin ympäristöterveydenhuollon jaoston 13.3.1986 päätöksen mukaan jätevesi on jälkikloorattava touko-syyskuun välisenä aikana.

Toikansuon jätevedenpuhdistamolta vuonna 2011 lähtevän jäteveden keskimääräinen laatu ja puhdistusteho on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 2-1) sekä neljännesvuosikeskiarvoina että vuositasolla (Lappeenrannan Energia, 2011b). Vuonna 2011 puhdistamolta lähtevän veden pitoisuuksissa oli lupaehtojen ylityksiä pääosin toisella ja neljännellä vuosineljänneksellä. Ylitykset johtuivat ajoittain runsaiden sateiden aiheuttamista kohonneista tulovirtaamista. Puhdistustehon osalta lupaehdot saavutettiin hyvin.

Vuoden 2012 elokuussa puhdistamolla sattui tulipalo, joka tuhosi biologisen puhdistamon ilmastuslaitteet. Häiriö oli tilapäinen, mutta vaikuttanee heikentävästi vuoden 2012 puhdistustulokseen. Lisäksi vuonna 2012 on puhdistamolla tehty saneerauskorjauksia (tuloruuvien sekä ilmastusaltaiden ja jälkiselkeytyksen osalta), jotka saattavat osaltaan heikentää puhdistustulosta.

**Taulukko 2-1. Toikansuon jätevedenpuhdistamolta vesistöön lähtevän veden laatu ja puhdistusteho vuonna 2011.**

	BOD <sub>7atu</sub>		Fosfori		Kiintoaine		COD <sub>Cr</sub>		Typpi	
	Pit. mg/l	Puhd. teho %	Pit. mg/l	Puhd. teho %	Pit. mg/l	Puhd. teho %	Pit. mg/l	Puhd. teho %	Pit. mg/l	Puhd. teho %
lupaehto (3 kk keskiarvo)	≤ 10	≥ 90	≤ 0,5	≥ 90	≤ 15	≥ 90	≤ 70	≥ 80	ei lupaehtoa	
1. vuosi-neljännes	7,2	99	0,45	97	14	98	53	96	46	52
2. nelj.	<b>13</b>	96	<b>0,63</b>	94	<b>28</b>	92	<b>81</b>	90	33	51
3. nelj.	6,8	98	0,36	97	<b>17</b>	97	46	96	32	64
4. nelj.	<b>15</b>	96	<b>0,61</b>	95	<b>23</b>	95	<b>80</b>	91	31	57
Vuosi 2011	13	97	0,56	96	22	96	70	93	34	56

Puhdistamolta lähtevän veden laatua on tutkittu myös Euroopan päästö- ja siirtorekisteriä koskevan E-PRTR asetuksen (166/2006) mukaisesti vuodesta 2007 asti. Vuonna 2011 PRTR-aineiden kuormitus veteen oli mitattujen tulosten perusteella kynnsarvoa suurempi kokonaistypen, nikkelin, sinkin, Di-2-etyyliheksyyliiftalaatin (DEHP), orgaanisen hiilen kokonaismäärän ja fluoridin osalta (Lappeenrannan Energia Oy, 2012b).

Toikansuon puhdistamo oli vuonna 2010 mukana HAVAVESI-selvityksessä, jossa tutkittiin valtioneuvoston asetuksessa 868/2010 mainittujen vesieliöille vaarallisten ja haitallisten aineiden esiintymistä yhdeksän suuren jätevedenpuhdistamon jätevesissä. Ympäristölaatu-normit eivät tutkimuksessa ylittyneet yhdenkään yhdisteen tai mukana olleen puhdistamon kohdalla (Toivikko, 2011). Joidenkin yhdisteiden analyysimenetelmän määrittämisraja oli suurempi kuin ympäristölaatu-normi. Näissä tapauksissa analyysitulokset olivat alle määrittämisrajan.

### 2.3.4 Toiminnan tarkkailu

Toikansuon jätevedenpuhdistamon toimintaa koskevan luvan (ISY 2006) lupamääräyksen 8 mukaisesti edellytetään tarkkailtavaksi puhdistamon toimintaa, jätevesien laatua, määrää, käsittelyn tehoa ja kuormitusta vesistöön. Toistaiseksi kuormitustarkkailua suoritetaan vuonna 2002 päivitetyn, Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen 29.5.2002 hyväksymän tarkkailuohjelman (Lappeenrannan vesilaitos, 2002) mukaisesti. Lisäksi lähtevästä vedestä tehdään E-PRTR-raportointiin liittyvät yhteensä 20 aineen määritykset kerran vuodessa.

Lupamääräyksen 9 (ISY 2006) mukaan on tarkkailtava jätevesien vaikutuksia vesistöissä Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen (nyk. ELY-keskus) hyväksymän Rakkolanjoen ja Haapajärven velvoitetarkkailuohjelman mukaisesti. Em. tarkkailuohjelma on päivitetty vuonna 2009 (Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy, 2009b) ja Kaakkois-Suomen ympäristökeskus on sen hyväksynyt 4.6.2009. Ohjelmassa on veden fysikaalis-kemiallisen laadun havaintopaikkoja yhteensä 9 kpl Rakkolanjoen yläosalla, Haapajärvessä sekä Haapajärven Luusuan ja valtakunnan rajan välisellä jokijaksolla. Alueelta on tarkkailuaineistoa 1960-1970 luvuilta lähtien. Nykyiseen ohjelmaan sisältyy myös runsaasti määrävuosina tehtäviä biologisia tutkimuksia (pohjaeläimistö, vesikasvit, kasviplankton, piilevät, kalasto). Toikansuon puhdistamon velvoitetarkkailua suorittaa Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy.

Muut tässä esitetyt vaihtoehtoiset purkuvesistöt kuuluvat Etelä-Saimaan vesistö-tarkkailuohjelman piiriin, jossa Lappeenrannan kaupunki on myös mukana Joutsenon Oravaharjun jätevedenpuhdistamon osalta. Etelä-Saimaan vesistö-tarkkailuohjelma on päivitetty vuonna 2011 (Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy, 2011a). Yhteistarkkailuohjelman muutoksista on sovittu tarkkailuvelvollisten, Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen ja tarkkailua suorittavan Saimaan Vesi ja Ympäristötutkimus Oy:n edustajien kesken. Tarkkailu sisältää veden fysikaalis-kemiallisen laadun tarkkailua Etelä-Saimaalla ja Vuoksessa yhteensä 36 havaintopaikalla. Lisäksi alueella tehdään vuosittaista a-klorofylli- ja kasviplankton-tarkkailua sekä kolmen vuoden välein laajempia biologisia selvityksiä kasviplanktonin, perifytonin (piilevät) ja pohjaeläimien osalta. Etelä-Saimaan ja Vuoksen kalataloustarkkailu on toteutettu erillään vesistö-tarkkailusta, Kaakkois-Suomen TE-keskuksen kalatalousyksikön vahvistaman suunnitelman mukaisesti alueen kuormittajien yhteistarkkailuna (esim. Karels & Tiitinen, 2012). Alueen kalataloudellista tarkkailua hoitaa Etelä-Karjalan kalatalouskeskus.



### 3 HANKKEEN TOTEUTTAMISVAIHTOEHDOT

#### 3.1 Arvioitavat hankevaihtoehdot

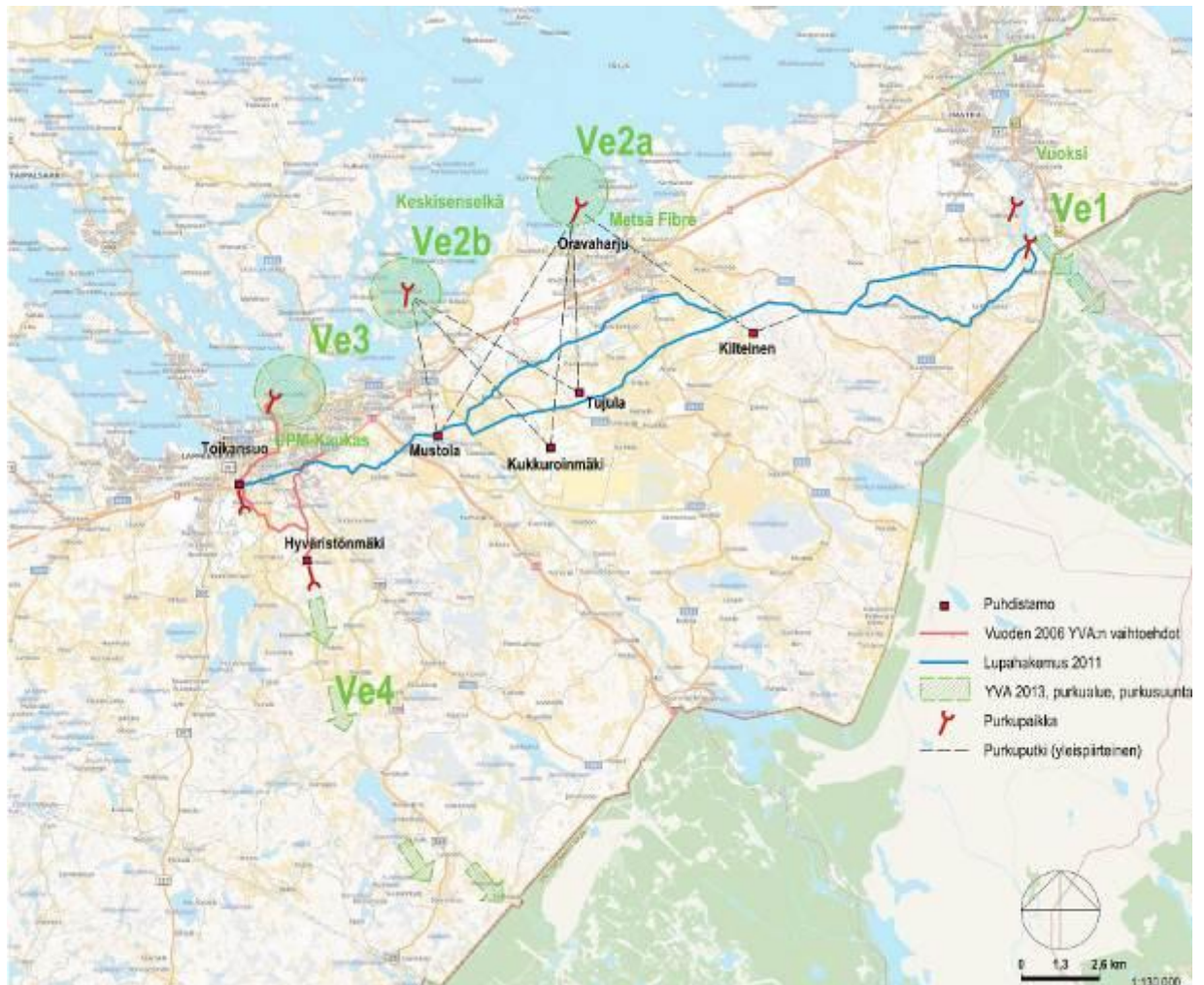
Arvioitavat hankevaihtoehdot (Kuva 3-1) ovat:

- **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 siirtoviemäriinjaa pitkin. Puhdistetut jätevedet johdetaan uutta siirtoviemäriinjaa pitkin Vuokseen. YVA:ssa selvitetään, kuinka pitkän virtausmatkan jätevedet tarvitsevat sekoittuakseen riittävän hyvin.
- **VE2a** purku eteläiselle Saimaalle Joutsenon edustalle, uuden puhdistamon sijaintivaihtoehdot Kilteinen, Tujula, Mustola tai Kukkuroinmäki  
Joutsenon alueelle rakennetaan uusi puhdistamo. Puhdistusprosessiin sisältyy tertiärikäsittelyvaihe (esim. hiekkasuodatus) sekä jäteveden hygienisointi. Lappeenrannan jätevedet johdetaan puhdistamolle uutta siirtoviemäriinjaa pitkin. Puhdistetut jätevedet johdetaan Suur-Saimaaseen Oravaharjun puhdistamon nykyiseen purkupisteeseen.
- **VE2b** purku eteläiselle Saimaalle Keskisenselälle, uuden puhdistamon sijaintivaihtoehdot Mustola, Tujula tai Kukkuroinmäki  
Joutsenon alueelle rakennetaan uusi puhdistamo. Puhdistusprosessiin sisältyy tertiärikäsittelyvaihe (esim. hiekkasuodatus) sekä jäteveden hygienisointi. Lappeenrannan jätevedet johdetaan puhdistamolle uutta siirtoviemäriinjaa pitkin. Puhdistetut jätevedet johdetaan eteläiseen Saimaaseen Keskisenselälle.
- **VE3** purku Pien-Saimaaseen (Kaukaanselkä), puhdistamo (tehostettu tertiääri) Toikansuolla tai Hyväristönmäellä  
Toikansuon puhdistamo saneerataan. Puhdistusprosessiin lisätään tehostettu tertiärikäsittelyvaihe (esim. tehostettu perinteinen tertiärikäsittely tai tertiäärinen ultrasuodatus) sekä jäteveden hygienisointi. Puhdistetut jätevedet johdetaan Pien-Saimaaseen uuteen purkupisteeseen.
- **VE4** purku Rakkolanjokeen, puhdistamo (tehostettu tertiääri) Hyväristönmäellä tai Toikansuolla  
Uuden, erittäin hyvän puhdistustuloksen saavuttavan puhdistamon rakentaminen Hyväristönmäelle. Puhdistusprosessiin sisältyy tehostettu tertiärikäsittelyvaihe (esim. tehostettu perinteinen tertiärikäsittely tai ultrasuodatus) sekä jäteveden hygienisointi. Puhdistetut jätevedet johdetaan Rakkolanjokeen.

Saimaan eteläisintä osaa kutsutaan Pien-Saimaaksi. Pien-Saimaa jaetaan itäiseen ja läntiseen osaan. Yleisimmin käytetyssä jaossa itäiseen osaan luetaan vesialueet Lappeenrannan Pappilansalmesta itään Taipalsaaren Päihänniemeen asti ja läntiseen osaan vesialueet Pappilansalmen länsipuolella. Ympäristöhallinnon vesistön tilan ja kuormituksen perusteella tehdyssä pintavesimuodostumien rajauksessa Itäiseen Pien-Saimaaseen luetaan myös Joutsenon edustan vesialueet Arposenniemen asti. Siten tämän jätevedenpuhdistamohankkeen

purkupaikkavaihtoehdot VE2–VE3 kuuluvat kaikki ympäristöhallinnon vesienhoidon suunnittelussa itäiseen Pien-Saimaaseen. Tämän YVAN vaihtoehdoista puhuttaessa VE2:n ja VE3:n purkualueista käytetään nimitystä eteläinen Saimaa.

Mikäli Lappeenrannan jätevesien käsittelyssä päädytään vaihtoehtoon, missä jäteveden puhdistamo sijaitsee Joutsenon alueella, suljetaan Joutsenon Oravaharjun jätevedenpuhdistamo, ja tulevaisuudessa siellä käsiteltävät jätevedet on tarkoitus johtaa Lappeenrannan uudelle jätevedenpuhdistamolle.



**Kuva 3-1. Arvioitavat vaihtoehdot Lappeenrannan jätevesien käsittelyn ympäristövaikutusten arvioinnissa.**

Ns. 0-vaihtoehto päätettiin jättää pois tarkasteluista, koska tämä on arvioitu jo aiemmassa ympäristövaikutusten arvioinnissa (YVA2006, Suunnittelukeskus Oy) ja nykyisillä lupaehdoilla purku Rakkolanjokeen ei ole mahdollista ilman uutta jätevedenpuhdistamoa (tehostettu tertiäärikäsittely). Arvioitavien hankevaihtoehtojen mukaisesti mikäli purkupaikkana on Rakkolanjoki, tullaan puhdistamo sijoittamaan Hyväristönmäelle tai Toikansuolle.

Nykyisten toteutusvaihtoehtojen lisäksi YVA-ohjelmaa laadittaessa on tarkasteltu ratkaisumalleja, joissa Lappeenrannan yhdyskuntajätevesien käsittelyä on suunniteltu yhteistyössä teollisuuslaitosten kanssa. Nämä on esitelty kappaleessa 3.7.

### 3.2 VE1: Purkuvesistönä Vuoksi, uuden puhdistamon sijoittaminen Joutsenon Kilteiseen

#### 3.2.1 VE1: Käsittelyprosessi

Vaihtoehdossa VE1 rakennetaan uusi jätevedenpuhdistamo Joutsenon alueelle Kilteiseen. Uuteen puhdistamoon johdetaan sekä Toikansuon että myöhemmässä vaiheessa mahdollisesti Oravaharjun nykyisten jätevedenpuhdistamoiden viemäröintialueiden jätevedet. Puhdistamon mitoituksuormituksessa on varauduttu myös Savitaipaleen kunnan jätevesien käsittelyyn.

Jäteveden orgaaninen aines ja typpi poistetaan puhdistamalla biologisesti. Jäteveden fosfori poistetaan kemiallisen rinnakkaissaostuksen avulla. Puhdistamolle rakennetaan tertiäärikäsittely-yksikkö, esimerkiksi hiekkasuodatus, jonka avulla tehostetaan puhdistusprosessin fosforin- ja kiintoainepoistoa. Jätevesi desinfioidaan ennen purkuvesistöön johtamista.

Puhdistusprosessista poistettava liete tiivistetään ja kuivataan mekaanisesti. Kuivattu liete kuljetetaan puhdistamolta muualle käsiteltäväksi. Lietteen käsittelyyn voidaan sisällyttää lietteen mädätys ennen kuivausta. Mädätyksessä syntyvä biokaasu voidaan hyödyntää energiantuotannossa.

#### 3.2.2 VE1: Jätevesien johtaminen

Uuteen puhdistamoon johdetaan Toikansuon ja Oravaharjun nykyisten jätevedenpuhdistamoiden viemäröintialueiden jätevedet. Puhdistetut vedet johdetaan pohjoista tai eteläistä linjausta mukailen (YVA2006, lupahakemus 2011) Vuokseen.

#### 3.2.3 VE1: Mitoitus- ja vesistökuormitus

Vaihtoehdon VE1 puhdistamon mitoituksuormitus ja keskimääräinen puhdistustulos on esitetty alla (Taulukko 3-1). Oletettu mitoituksuormitus ja puhdistustulos ovat samoja kuin vaihtoehdossa VE2.

**Taulukko 3-1. Puhdistamon mitoituksuormitus ja puhdistustulos, VE1.**

	Mitoituksuormitus		Puhdistustulos	
$Q_{kesk}$	19 000	$m^3/d$		
$Q_{maks}$	36 000	$m^3/d$		
$q_{kesk}$	800	$m^3/h$		
$q_{maks}$	2 800	$m^3/h$		
$BOD_{7,ATU}$	8 100	kg/d	< 10	mg/l
$P_{KOK}$	250	kg/d	< 0,3	mg/l
$N_{KOK}$	1 600	kg/d	> 70	%

Vaihtoehdossa VE1 puhdistetut vedet johdetaan Vuokseen. Uuden puhdistamon keskimääräinen vesistökuormitus on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 3-2). Vuokseen johdetaan nykytilanteessa Imatran Meltolan jätevedenpuhdistamon jätevedet. Meltolan jätevesivirtaama oli vuonna 2010 noin 13 000  $m^3/d$ . Rakkolanjokeen ja Suur-Saimaaseen kohdistuva Lappeenrannan yhdyskuntajätevesikuormitus poistuu uuden jätevedenpuhdistamon ja purkupaikan myötä.

**Taulukko 3-2. Jätevedenpuhdistamon vesistökuormitus, VE1.**

VE4	Kuormitus Vuokseen	
BOD <sub>7,ATU</sub>	182	kg/d
P <sub>KOK</sub>	5,5	kg/d
N <sub>KOK</sub>	480	kg/d

### 3.3 VE2: Purkuvesistönä eteläinen Saimaa, uuden puhdistamon sijoittaminen Saimaan kanavan itäpuolelle (Tujula, Mustola, Kukkuroinmäki tai Kilteinen)

#### 3.3.1 VE2: Käsittelyprosessi

Vaihtoehdossa VE2 rakennetaan uusi jätevedenpuhdistamo Saimaan kanavan itäpuolelle Tujulaan, Mustolaan, Kukkuroinmäkeen tai Kilteiseen. Vaihtoehdon puhdistamototeutus on sama kuin vaihtoehdossa VE1 ja se on kuvattu tarkemmin kohdassa 3.2.1.

##### 3.3.1.1 VE2a: Jätevesien johtaminen Joutsenon edustalle

Jätevedenpuhdistamoon johdetaan jätevedet Toikansuon ja Oravaharjun nykyisten puhdistamojen viemäröintialueilta. Jätevedet johdetaan uudelle jätevedenpuhdistamolle soveltuvien osin YVA2006:ssa linjattua siirtoviemäriä pitkin (Kuva 3-1). Puhdistetut vedet johdetaan purkuputkea pitkin Oravaharjun vanhan jätevedenpuhdistamon purkupaikalle. Uuden puhdistamon alustavan sijainnin mukaisesti on purkuputki linjattu eteläiselle Saimaalle Joutsenon edustalle. Tämän purkuputken ympäristövaikutukset tullaan arvioimaan ympäristövaikutustenarviointi selostuksessa.

##### 3.3.1.2 VE2b: Jätevesien johtaminen Keskisenselälle

Jätevedenpuhdistamoon johdetaan jätevedet Toikansuon ja Oravaharjun nykyisten puhdistamojen viemäröintialueilta. Saimaan kanavan itäpuolella sijaitsevalle uudelle jätevedenpuhdistamolle jätevedet johdetaan YVA2006:ssa linjattua siirtoviemäriä pitkin (Kuva 3-1). Uuden puhdistamon alustavan sijainnin mukaisesti on purkuputki linjattu eteläiselle Saimaalle Keskisenselälle. Tämän purkuputken ympäristövaikutukset tullaan arvioimaan ympäristövaikutustenarviointiselostuksessa.

#### 3.3.2 VE2: Mitoitus- ja vesistökuormitus

Saimaan kanavan itäpuolelle (ent. Joutsenon alueelle) rakennettavan uuden jätevedenpuhdistamon mitoituskuormitus on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 3-3). Uudelle puhdistamolle johdetaan Lappeenrannan asemakaavoitetun alueen, Joutsenon keskustaajaman sekä Lemmin ja Taipalsaaren kuntien jätevedet. Mitoituskuormituksessa on varauduttu myös Savitaipaleen kunnan jätevesien käsittelyyn uudella jätevedenpuhdistamolla. Savitaipaleen osuus puhdistamon kokonaiskuormituksesta on noin 2 %. Toikansuon ja Oravaharjun jätevedenpuhdistamot jäävät pois käytöstä. Puhdistamon oletettujen lupaehtojen ja keskimääräisen puhdistustuloksen on arvioitu olevan ns. BAT-tekniikan mukaisia samoin kuin vaihtoehdossa VE1.

**Taulukko 3-3. Puhdistamon mitoituskuormitus ja puhdistustulos, VE2.**

	Mitoituskuormitus		Puhdistustulos	
$Q_{kesk}$	19 000	$m^3/d$		
$Q_{maks}$	36 000	$m^3/d$		
$q_{kesk}$	800	$m^3/h$		
$q_{maks}$	2 800	$m^3/h$		
$BOD_{7,ATU}$	8 100	kg/d	< 10	mg/l
$P_{KOK}$	250	kg/d	< 0,3	mg/l
$N_{KOK}$	1 600	kg/d	> 70	%

Rakkolanjokeen kohdistuva Lappeenrannan yhdyskuntajätevesikuormitus loppuu, kun Toikansuon jätevedenpuhdistamo jää pois käytöstä. Uudella puhdistamolla puhdistettu jätevesi johdetaan Suur-Saimaalle. Uuden jätevedenpuhdistamon aiheuttama keskimääräinen vesistökuormitus on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 3-4). Oravaharjun nykyisen purkupisteen läheisyyteen Pulpinselälle johdetaan myös Metsä Fibre Oy:n Joutsenon tehtaiden puhdistetut jätevedet. Joutsenon tehtaiden jätevedenpuhdistamolle annettujen lupaehtojen mukaan vesistökuormitus ei saa ylittää vuosikeskiarvona tasoja 2 500 kg  $BOD_7/d$  ja 30 kg P/d. Typpipäästölle annettu tavoitearvo on vuosikeskiarvona 450 kg N/d.

**Taulukko 3-4. Jätevedenpuhdistamon vesistökuormitus, VE2.**

VE3	Kuormitus Suur-Saimaaseen	
$BOD_{7,ATU}$	182	kg/d
$P_{KOK}$	5,5	kg/d
$N_{KOK}$	480	kg/d

### 3.4 VE3: Purkuvesistönä Pien-Saimaa (Kaukaanselkä), tiukat lupaehdot mahdollistava puhdistamo Toikansuolla tai Hyväristönmäellä

#### 3.4.1 VE3: Käsittelyprosessi

Vaihtoehdossa VE3 saneerataan perusteellisesti Toikansuon jätevedenpuhdistamo tai rakennetaan täysin uusi jätevedenpuhdistamo Hyväristönmäelle. Toikansuon jätevedenpuhdistamon kapasiteettia lisätään tarvittavin osin.

Molemmissa puhdistamovaihtoehdoissa jäteveden orgaaninen aines ja typpi poistetaan biologisesti. Jäteveden fosfori poistetaan pääosin kemiallisen rinnakkaissaostuksen avulla. Puhdistamolle rakennetaan tehostettu tertiäärikäsittely-yksikkö, jonka avulla puhdistamalla voidaan saavuttaa jatkuvasti tavanomaista rinnakkaissaostusta korkeampi fosforinpoistoteho. Tehostettu tertiäärikäsittely voidaan toteuttaa esimerkiksi saostus-selkeytys-suodatus-prosessilla tai ultrasuodatuksella. Lopullinen prosessivaihtoehto valitaan myöhemmin. Jätevesi desinfioidaan ennen purkuvesistöön johtamista.

Puhdistusprosessista poistettava liete tiivistetään ja kuivataan mekaanisesti. Kuivattu liete kuljetetaan puhdistamolta muualle käsiteltäväksi. Lietteen käsittelyyn voidaan sisällyttää lietteen mädätys ennen kuivausta. Mädätyksessä syntynyt biokaasu voidaan hyödyntää energiantuotannossa.

### 3.4.2 VE3: Jätevesien johtaminen

Käsitellyt jätevedet puretaan Toikansuon tai Hyväristönmäen puhdistamolta purkuputkea pitkin Pien-Saimaaseen Kaukaanselälle.

### 3.4.3 VE3: Mitoitus- ja vesistökuormitus

Vaihtoehdon VE3 puhdistamon mitoituskuormitus ja oletetut lupaehdot on esitetty alla (Taulukko 3-5). Toikansuon tai Hyväristönmäen jätevedenpuhdistamolle johdetaan Lappeenrannan asemakaavoitetun alueen sekä Lemm ja Taipalsaaren kuntien jätevedet. Mitoituskuormituksessa on varauduttu myös Savitaipaleen kunnan jätevesien käsittelyyn jätevedenpuhdistamolla. Savitaipaleen osuus kokonaiskuormituksesta on noin 2 %. Puhdistamolle annettavien lupaehtojen oletetaan olevan tavanomaista tiukempia erityisesti vesistöön johdettavan fosforikuormituksen osalta.

**Taulukko 3-5. Puhdistamon mitoituskuormitus ja puhdistustulos, VE2.**

	Mitoituskuormitus		Puhdistustulos	
$Q_{\text{kesk}}$	18 000	m <sup>3</sup> /d		
$Q_{\text{maks}}$	34 000	m <sup>3</sup> /d		
$q_{\text{kesk}}$	720	m <sup>3</sup> /h		
$q_{\text{maks}}$	2 700	m <sup>3</sup> /h		
BOD <sub>7,ATU</sub>	7 800	kg/d	< 5	mg/l
P <sub>KOK</sub>	240	kg/d	< 0,1	mg/l
N <sub>KOK</sub>	1 500	kg/d	> 70	%

Rakkolanjokeen kohdistuva Lappeenrannan yhdyskuntajätevesikuormitus poistuu vaihtoehdossa VE3 kokonaan, sillä puhdistetut jätevedet johdetaan Kaukaanselälle Pien-Saimaaseen. Kaukaanselälle johdettava keskimääräinen kuormitus on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 3-6). Kaukaanselälle johdetaan nykytilanteessa UPM Kymmene Oy:n Kaukaan tehtaiden puhdistetut jätevedet. Kaukaan tehtaiden jätevedenpuhdistamolle annettun ympäristöluvan mukaisesti vesistöön johdettavan kuormituksen vuosikeskiarvon tulee olla BOD:n osalta alle 5 000 kg/d ja fosforin osalta alle 30 kg/d. Kaukaan jätevedenpuhdistamon tyypipäästölle annettu raja-arvo on vuosikeskiarvona 500 kg N/d.

Joutsenon asemakaavoitetun alueen jätevedet käsitellään tässä toteutusvaihtoehdossa omalla puhdistamollaan. Joutsenon Oravaharjun jätevedenpuhdistamolla puhdistetut jätevedet johdetaan Saimaalle Joutsenon edustalle.

**Taulukko 3-6. Jätevedenpuhdistamon vesistökuormitus, VE3.**

VE2	Kuormitus Kaukaanselälle	
BOD <sub>7,ATU</sub>	90	kg/d
P <sub>KOK</sub>	1,8	kg/d
N <sub>KOK</sub>	450	kg/d

### 3.5 VE4: Purkuvesistönä Rakkolanjoki, tiukat lupaehdot mahdollistava puhdistamo Toikansuolla tai Hyväristönmäellä

#### 3.5.1 VE4: Käsittelyprosessi

Vaihtoehdossa VE4 Toikansuon jätevedenpuhdistamo saneerataan perusteellisesti tai Hyväristönmäelle rakennetaan täysin uusi jätevedenpuhdistamo. Molemmissa puhdistamovaihtoehdoissa käsittelyprosessiin sisältyy ns. tehostettu tertiäärikäsittely, jonka avulla voidaan saavuttaa BAT-tasoa korkeampi puhdistusteho erityisesti fosforin osalta. Käsittelyprosessi on sama kuin vaihtoehdossa VE3 ja se on kuvattu tarkemmin kohdassa 3.4.1.

#### 3.5.2 VE4: Jätevesien johtaminen

Jätevedet johdetaan uudelle puhdistamolle kahta viemärihaaraa pitkin, jotka yhtyvät Karijoen ja Hiessillanojan risteyksen tienoilla, mistä siirtoviemäri jatkaa edelleen Karijoen vierustaa pitkin Hyväristönmäelle 1,5 km. YVA2006:ssa on kuvattu tarkemmin siirtoviemäriinjais Toikansuolta Hyväristönmäelle. Puhdistetut vedet johdetaan purkuputkea pitkin Rakkolanjokeen.

#### 3.5.3 VE4: Mitoitus- ja vesistökuormitus

Oheisessa taulukossa (Taulukko 3-7) on esitetty uuden jätevedenpuhdistamon mitoituskuormitus vuonna 2030. Mitoituskuormitus sisältää Lappeenrannan asemakaavoitetun alueen jätevesien lisäksi Lemminkäisen ja Taipalsaaren kunnan jätevedet, jotka käsitellään nykyisinkin Toikansuon jätevedenpuhdistamolla. Mitoituskuormituksessa on varauduttu myös Savitaipaleen kunnan jätevesien käsittelyyn. Savitaipaleen osuus kokonaiskuormituksesta on noin 2 %. Puhdistamon mitoituskuormitus on laadittu puhdistamoiden nykyisen kuormituksen ja alueen ennustetun väestönkehityksen perusteella.

**Taulukko 3-7. Puhdistamon kuormitus ja puhdistustulos, VE4.**

	Mitoituskuormitus		Puhdistustulos	
$Q_{\text{kesk}}$	18 000	$\text{m}^3/\text{d}$		
$Q_{\text{maks}}$	34 000	$\text{m}^3/\text{d}$		
$q_{\text{kesk}}$	720	$\text{m}^3/\text{h}$		
$q_{\text{maks}}$	2 700	$\text{m}^3/\text{h}$		
$\text{BOD}_{7,\text{ATU}}$	7 800	$\text{kg}/\text{d}$	< 5	$\text{mg}/\text{l}$
$P_{\text{KOK}}$	240	$\text{kg}/\text{d}$	< 0,1	$\text{mg}/\text{l}$
$N_{\text{KOK}}$	1 500	$\text{kg}/\text{d}$	> 70	%

Oheisessa taulukossa (Taulukko 3-7) on esitetty myös puhdistamojen keskimääräinen puhdistustulos. Keskimääräinen puhdistustulos perustuu Rakkolanjokeen purkavan jätevedenpuhdistamon oletettuihin lupaehtoihin ja ne vastaavat vaihtoehdon VE3 oletettuja lupaehtoja. Lupaehdorajojen on oletettu kiristyvän nykyisestä siten, että puhdistamolta vaadittava puhdistusteho on tavanomaista suomalaista tasoa korkeampi. Erittäin tehokkaan fosforinpoiston toteuttamiseen kiinnitetään erityistä huomiota.

Keskimääräistä puhdistustulosta vastaava vesistökuormitus on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 3-8). Rakkolanjokeen johdettava vesistökuormitus vähenee nykyisestä, vaikka mitoitusvuonna 2030 jätevedenpuhdistamon tulokuormitus on Toikansuon nykyistä

jätevesikuormitusta suurempi. Vuonna 2011 Toikansuolta Rakkolanjokeen kohdistunut kuormitus oli biologisen hapenkulutuksen osalta 202 kg/d, fosforin osalta 8,9 kg/d ja kokonaistypen osalta noin 550 kg/d.

Joutsenon asemakaavoitetun alueen jätevedet käsitellään tässä toteutusvaihtoehdossa omalla puhdistamollaan. Joutsenon Oravaharjun jätevedenpuhdistamolla puhdistetut jätevedet johdetaan Saimaalle Joutsenon edustalle.

**Taulukko 3-8. Jätevedenpuhdistamon vesistökuormitus, VE1.**

VE1	Kuormitus Rakkolanjokeen	
BOD <sub>7,ATU</sub>	90	kg/d
P <sub>KOK</sub>	1,8	kg/d
N <sub>KOK</sub>	450	kg/d

### 3.6 Aiemmassa YVAssa käsitellyt vaihtoehdot

Vuoden 2006 ympäristövaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu ns. nollavaihtoehdon (hankkeen toteuttamatta jättäminen) lisäksi neljää toteutusvaihtoehtoa:

- VE 1: Lappeenrannan Hyväristönmäelle rakennetaan uusi jätevedenpuhdistamo. Käsitellyt jätevedet puretaan Rakkolanjokeen.
- VE 2: Toikansuon nykyinen jätevedenpuhdistamo saneerataan ja laajennetaan. Käsitellyt jätevedet johdetaan Saimaaseen.
- VE 3: Lappeenrannan jätevedet johdetaan käsiteltäväksi Imatran Meltolan puhdistamolle, joka saneerataan yhteispuhdistamoksi. Käsitellyt jätevedet puretaan Vuokseen.
- VE 4: Lappeenrannan kaupungin ja UPM-Kymmene Oyj:n Kaukaan tehtaiden jätevedet käsitellään uudessa, Kaukaan alueelle rakennettavassa yhteispuhdistamossa. Jätevedet puretaan Saimaaseen.

Vaihtoehtoihin 1, 2, ja 3 on päädytty aikaisempien suunnitteluvaiheiden, erityisesti Lappeenrannan ja Imatran jätevesien käsittelyä selvittäneen ”Jätevesien käsittelyn ratkaisumallit” -projektin perusteella (Suunnittelukeskus Oy, 2004b-d). Projektin ensimmäisessä vaiheessa selvitettiin eri vaihtoehtoja ja yhteistyömahdollisuuksia laajapohjaisesti. Projektin toisessa vaiheessa laadittiin esisuunnitelmat jätevesien käsittelystä em. kolmelle vaihtoehdolle. Esisuunnitelmissa tarkennettiin eri vaihtoehtojen teknisiä ratkaisuja ja alustavia investointi- ja käyttökustannuksia sekä esitettiin vaihtoehtojen sijoitus asemapiirustuksin. Vaiheen lopuksi projektin ohjausryhmä viranomaisia lukuun ottamatta osallistui päätösanalyysiin, jossa vaihtoehtoja vertailtiin monipuolisen kriteeristön suhteen. Päätösanalyysissä kriteereistä painottuivat erityisesti ympäristövaikutuksiin ja toimintavarmuuteen liittyvät tekijät.

YVA2006:ssa arvioituja vaikutuksia tullaan käyttämään tässä YVA:ssa soveltuvin osin taustatietona. Lisäksi YVA2006:ssa arvioidut vaihtoehdot huomioidaan soveltuvin osin tämän YVA-selostuksen vaihtoehtojen vertailussa.

### 3.7 Muut tutkitut vaihtoehdot

Nykyisten toteutusvaihtoehtojen lisäksi YVA-ohjelmaa laadittaessa on tarkasteltu ratkaisumalleja, joissa Lappeenrannan yhdyskuntajätevesien käsittely toteutetaan yhteistyössä alueen metsäteollisuuslaitosten kanssa. Yhteistyömahdollisuuksia on selvitetty UPM Kymmene Oyj:n Kaukaan tehtaiden ja Metsä Fibre Oy:n Joutsenon tehtaiden kanssa. Molemmilla teollisuuslaitoksilla on omat jätevedenpuhdistamot. Kaukaan tehtaiden



jätevedenpuhdistamolla käsiteltiin jätevesiä vuonna 2011 keskimäärin 101 000 m<sup>3</sup>/d ja puhdistetut jätevedet johdetaan Pien-Saimaan Kaukaanselälle. Joutsenon tehtaiden jätevedenpuhdistamon keskimääräinen tulovirtaama oli vuonna 2011 noin 70 000 m<sup>3</sup>/d ja puhdistetut jätevedet johdetaan Suur-Saimaan Pulpinselälle.

Yhteistyömahdollisuuksia teollisuuslaitosten jätevedenpuhdistamoiden kanssa on selvitetty useaan otteeseen aikaisemminkin. Vuonna 2004 laaditussa laajassa jätevesien käsittelyn ratkaisumalleja käsitelleessä selvityksessä tarkasteltiin vaihtoehtoa, jossa alueen puhdistetuille yhdyskunta- ja teollisuusjätevesille rakennetaan yhteinen purkutunneli Suomenlahteen. Tarkastelussa oli mukana useita eri linjausvaihtoehtoja purkutunnelille.

Lappeenrannan yhdyskuntajätevesien käsittelyä Kaukaan tehtaiden jätevedenpuhdistamossa on selvitetty jo 1990-luvulta lähtien. Myös vuoden 2006 YVA:ssa oli mukana vaihtoehto (VE4), jossa Lappeenrannan yhdyskuntajätevedet johdetaan käsiteltäviksi Kaukaan jätevedenpuhdistamoon. Arvioidussa toteutusvaihtoehdossa yhteiskäsittely toteutettaisiin tehdasalueelle rakennettavassa uudessa jätevedenpuhdistamossa, koska yhteiskäsittely edellyttäisi joka tapauksessa huomattavia saneeraustoimenpiteitä Kaukaan puhdistamossa.

Yhteistyömahdollisuutta Metsä Fibre Oy:n Joutsenon tehtaiden jätevedenpuhdistamon kanssa on tarkasteltu viimeksi vuonna 2010, jolloin laadittiin esisuunnitelma yhdyskunta- ja teollisuusjätevesien yhteiskäsittelystä. Suunnitelma laadittiin vaihtoehdolle, jossa mekaanisesti esikäsitellyt yhdyskuntajätevedet johdetaan Toikansuon jätevedenpuhdistamolta Joutsenon tehtaiden jätevedenpuhdistamon biologiseen puhdistusprosessiin.

Aiemmin tarkasteltuja yhteiskäsittelyvaihtoehtoja ei ole todettu toteuttamiskelpoisiksi tai riittävän kannattaviksi molemmille osapuolille, eikä näiden vaihtoehtojen kehittämistä ole jatkettu. Teknisten ja taloudellisten näkökohtien lisäksi yhteiskäsittelyn toteuttamisen haasteena ovat mm. käsittelyn lupa- ja vastuukysymykset sekä eri toimijoiden mahdollisesti toisistaan poikkeavat tarpeet tulevaisuudessa. Yhdyskuntajätevesien käsittelyn jatkuminen on varmistettava kaikissa tilanteissa.

Hankesuunnittelun edetessä on tutkittu myös erilaisia sijaintivaihtoehtoja jätevedenpuhdistamolle sekä käsittelyn veden purkupaikalle. Näistä vaihtoehdoista on osa jätetty YVA-tarkastelusta pois, koska ne eivät ole olleet hankkeen toteuttamisen kannalta mahdollisia, tai niissä on sellaisia rajoittavia tekijöitä, että niiden toteuttaminen ei ole mielekäästä.

### 3.7.1 Yhteinen jälkikäsitely teollisuuden kanssa

Aiempien tarkastelujen perusteella on hylätty yhteiskäsittelyvaihtoehdot, joissa yhdyskuntajätevedet johdetaan teollisuuslaitosten jätevedenpuhdistamoille täysin käsittelemättöminä tai mekaanisen esikäsitelyn jälkeen. Tätä YVA-ohjelmaa laadittaessa tarkasteltiin uutena vaihtoehtona yhteiskäsittelyn toteuttamista siten, että yhdyskuntajätevedet puhdistetaan mekaanisesti, kemiallisesti ja biologisesti omalla puhdistamollaan, minkä jälkeen ne johdetaan jälkikäsiteltäviksi teollisuuslaitosten jätevedenpuhdistamoille. Vaihtoehdossa teollisuuslaitosten puhdistamoalueille rakennettaisiin uusi yhteinen jälkikäsitely-yksikkö. Jälkikäsitelyn toteutukseen on useita teknisiä vaihtoehtoja, kuten hiekkasuodatus tai flotaatio, jolloin jälkikäsitelyn avulla voidaan tehostaa erityisesti kiintoaineen ja fosforin poistumista. Denitrifioivalla biosuodatuksella voidaan tehostaa myös typenpoistoa.

Yhteisen jälkikäsitely-yksikön mahdollisia etuja voivat yleisesti olla vesistökuormituksen väheneminen, prosessitekniset edut, käsittely-yksikön operoinnin ja riskienhallinnan parantuminen sekä käsittely-yksikön suuresta koosta seuraavat säästöt investointi- tai käyttökustannuksissa verrattuna erillisiin käsittely-yksiköihin. Tarkastellun vaihtoehdon etuna

nähtiin lisäksi yhteinen purkupiste puhdistetuille yhdyskunta- ja teollisuusjätevesille kahden erillisen purkupisteen sijaan.

Jätevesijakeiden jälkikäsittelyvaiheen yhdistämisestä ei löydetty erityisiä prosessitekniisiä etuja toteutusvaihtoehdon lähemmässä tarkastelussa. Jälkikäsittelyvaiheen yhteispuhdistuksessa ei voida hyödyntää jätevesijakeiden erilaisia ravinnesuhteita tai lämpötiloja, jotka yleensä puoltavat yhteiskäsittelyn järjestämistä. Erityisesti teollisuusjätevesien määrä ja laatu vaihtelevat voimakkaasti tuotannon vaihteluiden seurauksena, mikä vaikeuttaa jälkikäsittelyyksikön kustannustehokasta mitoittamista ja prosessin hallintaa. Teollisuuslaitokset eivät myöskään nähneet jätevesien jälkikäsittelylle varsinaista tarvetta, eikä teollisuuslaitosten ympäristöluvista ollut vaatimusta jäteveden jälkikäsittelystä. Yhdyskuntajätevesien puhdistukseen jälkikäsittely sisältyy kaikissa tarkasteltavissa tulevaisuuden puhdistamovaihtoehdoissa.

Yhteisen jälkikäsittelyn ohella tarkasteltiin myös vaihtoehtoa, jossa puhdistetut yhdyskuntajätevedet johdetaan samaan purkupuutkeen teollisuuslaitosten puhdistettujen jätevesien kanssa. Tämän vaihtoehdon etuna on purkupisteiden määrän väheneminen nykyisestä, mutta vesistökuormituksen määrään yhteisellä purkupuutkella ei ole vaikutusta. Vaihtoehdon toteuttamisella saavutettavat edut arvioitiin vähäisemmiksi kuin haasteet, joita seuraa mm. yhteisen purkupuutken lupa- ja vastuukysymyksistä. Molempien teollisuuslaitosten puhdistetut jätevedet johdetaan nykytilanteessa rannan läheisyyteen. Yhdyskuntajätevesien purkupisteen sijoittamista rannan läheisyyteen ei pidetty mielekkäänä vaihtoehtona.

### 3.7.2 Yhteiskäsittely UPM Kymmene Oyj:n Kaukaan jätevedenpuhdistamossa

Yhdyskunta- ja teollisuusjätevesien yhteiskäsittelyn osalta arvioitiin edellä mainittujen toteutusvaihtoehtojen lisäksi vaihtoehtoa, jossa yhdyskuntajätevedet johdetaan teollisuuslaitoksen jätevedenpuhdistamolle osittaisen biologisen puhdistuksen jälkeen. Tässä toteutusvaihtoehdossa yhdyskuntajätevesien käsittelyyn sisältyy mekaanisen esikäsittelyn lisäksi biologinen BOD:n poisto sekä fosforin kemiallinen saostus tarvittaessa. Yhdyskuntajäteveden sisältämä typpi jää siten hyödynnettäväksi teollisuuslaitoksen biologisessa puhdistusprosessissa. Yhdyskuntajätevesi korvaa tässä käsittelyvaihtoehdossa myös teollisuuden jätevesiin lisättävän jäädytysveden.

YVA-ohjelman laatimisen rinnalla tehtiin esiselvitys edellä kuvatun yhteiskäsittelyvaihtoehdon toteuttamisesta Kaukaan jätevedenpuhdistamolla. Kaukaan tehtaiden jätevedenpuhdistusprosessiin joudutaan lisäämään nykytilanteessa ureaa, jotta biologisen prosessin osan typpipitoisuus saadaan riittävän korkealle tasolle biomassan kasvun kannalta. Lisäfosforin tarve on vähäinen Kaukaan biologisessa puhdistusprosessissa, joten yhdyskuntajäteveden fosfori on poistettava kemiallisesti ennen yhteiskäsittelyä. Yhdyskuntajäteveden osittainen puhdistus toteutetaan saneeratulla Toikansuon jätevedenpuhdistamolla.

Selvityksen perusteella yhteiskäsittelyn toteuttaminen on teknisesti mahdollista ja yhteiskäsittelyn avulla voidaan saavuttaa säästöjä puhdistamoiden käyttö- ja investointikustannuksissa. Yhteiskäsittelyllä ei kuitenkaan saavuteta tavoiteltua vesistökuormituksen vähenemistä typen osalta, koska yhdyskuntajätevedessä on enemmän typpeä kuin mitä Kaukaan jätevedenpuhdistamon biologinen prosessi tarvitsee. Tämän takia typpi ei sitoudu kokonaan puhdistusprosessin biomassaan ja typen vesistökuormitus kasvaa. Vesistökuormitus kasvaisi entisestään tehtaan seisokitilanteissa, joissa yhdyskuntajäteveden puhdistus jää puutteelliseksi. Kaukaan biologinen prosessi olisi muutettava kaksilinjaiseksi, jotta yhdyskuntajäteveden puhdistus olisi varmistettu myös puhdistamon huolto- ja häiriötilanteissa, koska yhdyskuntajäteveden muodostumista ei pystytä pysäyttämään edes lyhyeksi aikaa. Yhdyskuntajätevesilietteen sisältämät metallit voivat aiheuttaa ongelmia

lietteen jatkokäsittelyprosesseissa, ja yhdyskuntajätevesilietteen poltto tehtaan kuori- tai soodakattiloissa voi vaatia jätteenpolttodirektiivin mukaisen ympäristöluvan.

Yhteiskäsittelyvaihtoehdon typenpoistoa olisi periaatteessa mahdollista tehostaa esimerkiksi denitrifioivan jälkisuodatusyksikön avulla, saneeraamalla Kaukaan ilmastusallas denitrifikaatio-nitrifikaatio –prosessiksi tai järjestämällä yhdyskuntajätevedenpuhdistamolle osittainen typenpoisto. Kaikki esitetyt vaihtoehdot lisäävät jätevedenpuhdistuksen investointi- ja käyttökustannuksia ja vähentävät siten yhteiskäsittelyllä saavutettavia hyötyjä. Kaukaan puhdistusprosessin tarvittavat muutostyöt vaatisivat lisäksi tuotannon alasajoa tavanomaista huoltoseisokkia pidemmäksi ajaksi.

Yhteiskäsittelyvaihtoehtoa ei sisällytetty YVA-ohjelmaan, koska sen toteuttaminen olisi lisännyt typen vesistökuormitusta ja käytännön toteutuksen vaatimat toimenpiteet tehtaan jätevedenpuhdistamolla ja muissa prosesseissa tekevät vaihtoehdosta epärealistisen.

### 3.7.3 Yhteiskäsittely Metsä Fibre Oy:n Joutsenon jätevedenpuhdistamossa

Yhdyskunta- ja teollisuusjätevesien yhteiskäsittelyn ensisijaiseksi toteutuspaikaksi valittiin alustavan arvioinnin perusteella UPM Kymmene Oyj:n Kaukaan puhdistamo. Yhteiskäsittely voidaan periaatteessa toteuttaa myös Metsä Fibre Oy:n Joutsenon tehtaiden jätevedenpuhdistamolla, mutta tämä vaatii pidemmän siirtolinjan sekä enemmän saneeraustoimenpiteitä ja lisärakentamista tehtaan jätevedenpuhdistamolla kuin Kaukaan vaihtoehdossa.

Myös Joutsenon tehtaiden jätevedenpuhdistusprosessissa tarvitaan nykytilanteessa ureaa typpipitoisuuden nostamiseksi, joten yhteiskäsittelyn avulla voidaan saavuttaa säästöjä kemikaalinkulutuksessa ja -kustannuksissa. Joutsenon puhdistusprosessissa voitaisiin hyödyntää nykytilanteessa suurempi osa yhdyskuntajäteveden typpikuormituksesta kuin Kaukaalla. Osittain käsitellyn yhdyskuntajäteveden typpikuormitus kuitenkin ylittää biologisen puhdistusprosessin lisätypen tarpeen myös Joutsenossa, joten yhdyskuntajäteveden tyyppi ei sitoudu kokonaan puhdistusprosessin biomassaan ja vesistökuormitus kasvaa. Vesistöön johdettava typpikuormitus kasvaa erityisen paljon tehtaan seisokkitilanteissa, joissa yhdyskuntajäteveden käsittely jää puutteelliseksi.

Joutsenon puhdistusprosessiin ei ole tarpeen lisätä fosforia nykytilanteessa. Päinvastoin fosforia joudutaan kausiluontoisesti saostamaan jätevedestä kemiallisesti. Yhdyskuntajäteveden fosforista ei ole hyötyä tehtaan jätevedenpuhdistusprosessissa, vaan fosfori tulee poistaa ennen jäteveden johtamista yhteiskäsittelyyn.

Joutsenossa toteutetun yhteiskäsittelyvaihtoehdon etuina ovat lähinnä mahdolliset säästöt puhdistamojen käyttökustannuksissa sekä yhdyskuntajätevedenpuhdistamon investointikustannuksissa. Käyttökustannussäästöt muodostuvat pääosin urean käytön vähentämisestä Joutsenon tehtaiden puhdistusprosessissa.

Tätä vaihtoehtoa ei sisällytetty YVA-ohjelmaan, koska vaihtoehdon hyödyt olivat pienemmät kuin Kaukaan vaihtoehdossa. Vaihtoehdon investointikustannukset olivat suuremmat kuin Kaukaan vaihtoehdossa ja vesistövaikutukset typen osalta haitalliset.

### 3.7.4 Purkupaikkana Saimaan kanava

Saimaan kanava yhdistää Saimaan vesistön Lappeenrannasta Viipurin kautta Suomenlahteen. Kanava kulkee Suomen ja Venäjän rajalla sijaitsevan Nuijamaanjärven kautta. Kanavasta on Suomen puolella 23 km ja Venäjän puolella 20 km. Saimaan kanavan kokonaisputous on 75,7 m ja se on porrastettu kahdeksalla sululla, joista kolme on Suomessa. Kanavan leveys on 50-60 m ja syvyys enintään 6 m. Saimaan kanava on valtakunnallisesti merkittävä rakennetun

kulttuuriympäristön kohde ja se sijaitsee valtakunnallisesti arvokkaan Konnunsuo – Joutsenon kirkonkylä maisema-alueen länsirajalla. Kanavan vesi on Venäjän luokituksen mukaan ”suhteellisen puhdasta”. Nuijamaanjärvi on ravinteikas ja veden laadultaan ”välttävää” Suomen luokituksen mukaan. Järven happitilanne kerrostumiskausina on heikko.

Kanavan liikenne on vilkasta ja se koostuu tavaraliikenteestä sekä matkustaja-alusliikenteestä ja huviveneilystä. Avovesikausi Saimaan kanavalla on keskimäärin 211 päivää vuodessa. Liikennekausi alkaa huhtikuun alusta ja kestää tammikuun loppuun eli 9,5 – 10 kuukautta. Sydäntalvella kanava on suljettu.

Saimaan kanavan käyttöä jätevesien purkuvesistönä on selvitetty aiemmin Lappeenrannan jätevesien ratkaisuvaihtoehtojen selvitysten yhteydessä. FCG:n 2010 raportissa todetaan: ”Saimaan kanavaa ei pidetä suositeltavana purkuvesistönä, koska kanavan veden vaihtuvuus on vähäinen ja järvimallilla tutkittuna jätevedet lisäävät kanavareitin varrella olevien järvien kuormitusta merkittävästi aiheuttaen niiden rehevöitymisen.” Kaupungin valtuusto on selvityksen johdosta päättänyt hakea lupaa puhdistettujen jätevesien johtamiselle Vuokseen.

Keskusteltaessa ohjausryhmässä Saimaan kanavasta puhdistettujen yhdyskuntavesien purkupaikkana päätettiin pyytää asiasta lausuntoa Liikennevirastolta, joka vastaa kanavan kunnossapidosta ja teknisestä hallinnoinnista. Lausunnossaan Liikennevirasto ei pidä kanavaa mahdollisena purkupaikkana:

*Puhdistettujen yhdyskuntavesien purkaminen Saimaan kanavaan on ongelmallista, koska kanavan veden vaihtuvuus on pieni. Saimaan kanavan keskivirtaama on varsin pieni. Vuonna 2011 noin 10 kuukauden liikennekauden keskivirtaama oli 1,23 m<sup>3</sup>/s ja koko vuoden keskivirtaama 1,03 m<sup>3</sup>/s. Kanavan veden vaihtuvuus on hyvin pientä. Esimerkiksi kun Saimaan vesipinta vuonna 2011 oli alhaalla, niin yhdyskuntavesien osuus kanavan vesimäärästä olisi ollut 24 %.*

*Puhdistettujen yhdyskuntavesien purkupaikaksi on kaavailtu Mustolan aluetta. Kanavan toiminnan kannalta esitetty paikka on teknisistä syistä, etenkin talviaikaisen vesipintojen säännöstelyn takia, mahdoton toteuttaa. Mikäli yhdyskuntaveden purettaisiin Saimaan kanavaan, purkupaikka tulisi olla Tuomoja, Kukkuroinmäen jätekeskuksen kohdalla. Tuolloin liikennekauden ulkopuolella 20 000 m<sup>3</sup>/vrk vesimäärä olisi helposti hallittavissa.*

*Saimaan kanava on ns. rajavesistö eli kanavan veden laadun tarkkailu kuuluu Yhteiselle suomalais-venäläiselle rajavesikomissiolle. Rajavesikomissiossa kanavan vuokra-alueen vesien tarkkailu kuuluu Venäjän osa-puolelle.*

*Nuijamaanjärven vesipinta-alue (Soskuan sulku - Nuijamaanjärvi-Pällin sulku) on 10 600 000 m<sup>2</sup>. Mikäli purkupaikka olisi Tuomojan alue, liikennekauden ulkopuolella helmi-maaliskuussa 20 000 m<sup>3</sup>/vrk purkauskäärän vaikutus vesipinnan korkeuteen olisi kahden kuukauden aikana noin 11 cm. Nuijamaanjärven vesipinnan säännöstelyraja on HW NN+48,80 m - NW NN+48,70 m. Vesipinnan säännöstelyväli on siten vain 10 cm.*

*Purettavaa vesimäärää vastaava vesimäärä jouduttaisiin juoksuttamaan koko vuoden ajan Suikin ylisyöksypadon kautta Soskuanjokeen, joka laskee Brusnitchnoen sulun alapuolelle Novinskin lahteen.*

*Kanavan talviliikenteen kannalta purettavalla vesimäärällä ei olisi juurikaan merkitystä. Purettavan veden lämpö määrällä (0,25 m<sup>3</sup>/s, 6°C) voitaisiin helpottaa talviliikennettä noin kahden kilometrin matkalla purkupisteestä.*

*Saimaan kanavan vedenlaatu tulisi huononemaan purkupaikan alapuolisella alueella Nuijamaanjärvellä, Soskuanjoessa ja kanavan Venäjän puoleisella osalla. Häiriötilanteissa vaikutus vedenlaatuun olisi hyvin suuri. Siten Liikenneviraston näkemyksen mukaan Saimaan kanavaan ei ole mahdollista purkaa puhdistettuja yhdyskuntavesiä. (Liikenneviraston lausunto, 2013).*

### 3.7.5 Tarkastelusta pois jätetyt puhdistamopaikat

YVA-ohjelman yhteydessä etsittiin karttatarkastelun avulla sopivia alueita uuden jätevedenpuhdistamon sijaintipaikaksi. Seuraavaksi on esitelty sellaiset paikka-vaihtoehdot, mitkä on jätetty pois YVA-tarkastelusta.

#### 3.7.5.1 Oravaharjun puhdistamo

Oravaharjun noin 2 hehtaarin puhdistamoalue sijoittuu Joutsenon keskustaajamaan teollisuusratojen, voimajohtolinjan ja teollisuusalueen keskelle. Alue on Metsä Fibren Oy:n ja Stora Enso Oy:n tehdasalueiden tuntumassa. Lähimmät asuinkorttelit ovat alle 300 metrin päässä puhdistamosta. Alueen mahdollinen laajentumissuunta voisi olla pohjoiseen teollisuusalueelle päin. Oravaharjun puhdistamo sijaitsee Joutsenonkankaan vedenhankintaan soveltuvan pohjavesialueen (1 lk.) välittömässä läheisyydessä, eikä alue näin ollen ole suositeltava suuren yhdyskuntajätevedenpuhdistamon sijoituspaikka. Lisäksi Ahvenlammen virkistysalue sijaitsee Oravaharjun puhdistamon läheisyydessä.

#### 3.7.5.2 Partalan sijaintivaihtoehto

Partalan kohdealue sijaitsee Partalan kylän kaakkoispuolisella selännealueella. Oikeusvaikutteisessa Partalan osayleiskaavassa (hyväksytty 27.8.2007) Vuorteinmäen itäosa ja Ristikivenmäki on merkitty luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeinä alueina (luo), lisäksi Härkävuori – Kessoinmäki on paikallisesti edustava luontokohde. Aluetta sivuaa kaakossa ulkoilureitti.

#### 3.7.5.3 Hulkonmäen sijaintivaihtoehto

Hulkonmäen kohdealue on pienialainen kallioinen mäki, joka sijoittuu turvetuotannossa olevan Konnunsuon länsireunalle. Alueella ei ole tiedossa olevien luontoarvojen perustella rajoituksia maankäytölle. Alue sijaitsee Joutsenon kirkonkylän - Konnunsuon valtakunnallisella maisema-alueella. Alue sijaitsee tarkastelluista puhdistamon sijaintivaihtoehdoista kauimpana kaakossa ja vaatii pitkän siirtolinjan erityisesti Joutsenon suunnasta.

## 4 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY

### 4.1 Arviointimenettely

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyä koskevan 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 päätöksenteko- tai lupamenettely, joten arvioinnin aikana ei tehdä päätöstä Lappeenrannan jätevedenpuhdistuksen toteuttamisesta.

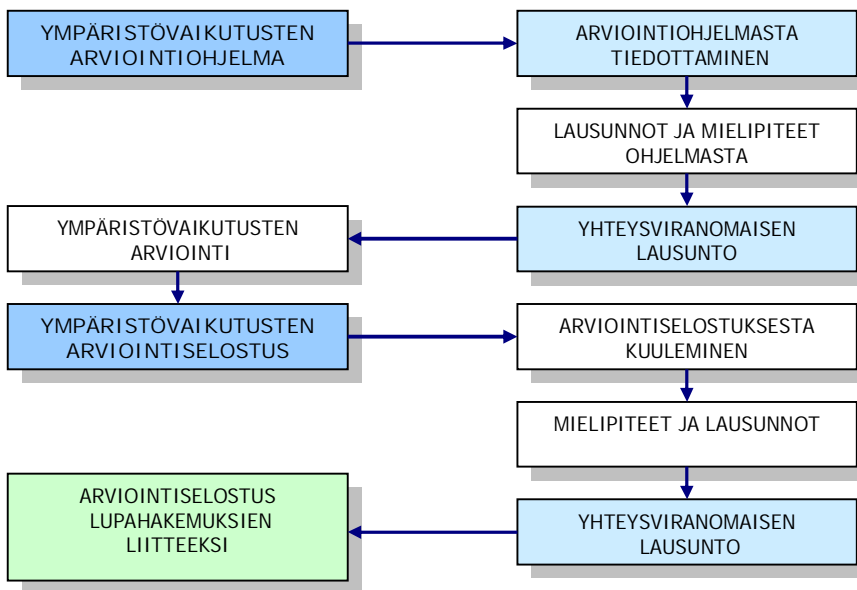
YVA-menettelyyn sisältyy ohjelma- ja selostusvaihe (Kuva 4-1). *Ympäristövaikutusten arviointiohjelma (YVA-ohjelma)* on suunnitelma ympäristövaikutusten arviointimenettelyn järjestämisestä ja siinä tarvittavista selvityksistä. *Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa*

(YVA-selostus) esitetään hankkeen ominaisuudet sekä tekniset ratkaisut ja arviointimenettelyn tuloksena muodostettu yhtenäinen arvio hankkeen ympäristövaikutuksista.

**Arviointiohjelma**

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn ensimmäisessä vaiheessa laaditaan YVA-ohjelma eli tämä asiakirja. YVA-ohjelma on selvitys hankealueen nykytilasta sekä suunnitelma siitä, mitä vaikutuksia selvitetään ja millä tavoin selvitykset tehdään. Ohjelmassa esitetään mm. perustiedot hankkeesta ja tutkittavista vaihtoehdoista sekä suunnitelma tiedottamisesta hankkeen aikana ja arvio hankkeen aikataulusta.

YVA-menettely käynnistyy virallisesti, kun YVA-ohjelma jätetään yhteysviranomaiselle. Tässä hankkeessa yhteysviranomaisena toimii Kaakkois-Suomen ELY-keskus. Yhteysviranomaisen kuuluttaa muun muassa paikallisissa sanomalehdissä arviointiohjelman asettamisesta nähtäville alueen kuntiin vähintään kuukauden ajaksi. Nähtävilläoloaikana kansalaiset voivat esittää YVA-ohjelmasta mielipiteitään yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomaisen myös pyytää lausuntoja ohjelmasta viranomaisilta. Yhteysviranomaisen kokoaa ohjelmasta annetut mielipiteet ja lausunnot ja antaa niiden perusteella oman lausuntonsa hankkeesta vastaavalle.



**Kuva 4-1. YVA-menettelyn vaiheet**

**Arviointiselostus**

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

- arvioitavat vaihtoehdot
- hankkeen kuvaus ja tekniset tiedot
- ympäristön nykytilan kuvaus
- vaihtoehtojen ja nollavaihtoehdon 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.

Yhteysviranomaisen kuuluttaa valmistuneesta arviointiselostuksesta samalla tavoin kuin arviointiohjelmasta. Arviointiselostus on nähtävillä kahden kuukauden ajan, jolloin viranomaisilta pyydetään lausunnot ja asukkailla sekä muilla intressiryhmillä on mahdollisuus esittää mielipiteensä yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomaisen kokoaa selostuksesta annetut lausunnot ja mielipiteet ja antaa niiden perusteella oman lausuntonsa viimeistään kahden kuukauden kuluttua nähtävillä olon päättymisestä. Yhteysviranomaisen antama lausunto päättää YVA-menettelyn.

Lupaviranomaiset käyttävät arviointiselostusta ja yhteysviranomaisen siitä antamaa lausuntoa oman päätöksentekonsa perusaineistona. Hanketta koskevasta lupapäätöksestä on käytävä ilmi, miten arviointiselostus ja siitä annettu lausunto on päätöksessä otettu huomioon.

## 4.2 Arviointimenettelyn osapuolet ja alustava aikataulu

Arviointimenettelyn toteuttamisesta vastaa hankkeesta vastaava, joka tässä hankkeessa on Lappeenrannan Lämpövoima Oy. YVA-ohjelman ja -selostuksen laatii joko hankevastaava tai hankevastaavan toimeksiannosta YVA-konsultti, joka tässä hankkeessa on Pöyry Finland Oy. Yhteysviranomaisella, joka tässä hankkeessa on Kaakkois-Suomen ELY-keskus, on keskeinen lakisääteinen rooli YVA-menettelyssä. Yhteysviranomaisen muun muassa ohjaa YVA-menettelyä määrittelemällä mitä asioita YVA-selostuksessa tulee tarkastella, huolehtii kuulutuksista ja yleisötilaisuuksista. Tärkeässä osassa YVA-menettelyssä ovat myös sekä kansalaiset että muut viranomaiset, jotka vaikuttavat ja osallistuvat YVA-menettelyyn muun muassa antamalla lausuntoja ja mielipiteitä.

Lappeenrannan jätevesien käsittelyn YVA-menettely on tarkoitus saattaa valmiiksi noin vuodessa, ja menettelyn on tarkoitus päättyä alkuvuonna 2014. Seuraavassa kuvassa (4-2) on esitetty YVA-menettelyn alustava aikataulu.

HANKEAIKATAULU	2012												2013												2014			
	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV				
Kokoukset ja osallistuminen																												
Suunnittelukokoukset	●	●				●			●		●					●		●										
Ohjausryhmän kokoukset		●				●			●	●						●	●			●								
Yleisötilaisuudet																●					●							
YVA-ohjelmavaihe																												
YVA-ohjelman laadinta																												
YVA-ohjelman nähtävilläoloaika																												
Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta																												
YVA-selostusvaihe																												
YVA-selostuksen laadinta																												
YVA-selostuksen nähtävilläoloaika																												
Yhteysviranomaisen lausunto YVA-selostuksesta																												
Optiot																												
Vesistömallinnukset																												
Ympäristölupahakemuksen laadinta																												

Kuva 4-2. YVA-menettelyn alustava aikataulu.

## 4.3 Osallistuminen ja tiedotus

YVA-menettely on avoin prosessi, johon asukkailla ja muilla intressiryhmillä on mahdollisuus osallistua. Asukkaat ja muut hankkeesta kiinnostuneet voivat osallistua menettelyyn esittämällä näkemyksensä yhteysviranomaisena toimivalle Kaakkois-Suomen ELY-keskukselle sekä hankkeesta vastaavalle tai YVA-konsultille (Pöyry Finland Oy).

Ympäristövaikutusten arviointi perustuu useisiin eri tietolähteisiin ja käytettyihin menetelmiin. Hankkeen aikana toteutettavan vuoropuhelun järjestämisessä käytetään tukena mm. erilaisia MCDA (multi-criteria decision analysis) –työkaluja ja –menetelmiä. MCDA-menetelmää käytetään vuoropuhelun ohjaajana hankkeen vaikutusten järjestelmällisessä ja läpinäkyvässä sekä vuorovaikutteisessa arvioinnissa. YVA-selostusvaiheessa MCDA-työkaluja hyödynnetään vaikutusten merkittävyyden arvioinnissa sekä sidosryhmien kanssa käytävän vuoropuhelun lisäämisessä.

#### ***Asukaskysely ja muu vuorovaikutus***

Ohjelma-vaiheessa toteutetaan asiantuntijakysely hankealueen kuntaviranomaisille sekä mm. alueen luonto- ja matkailuyhdistyksille. Kyselyn avulla selvitetään hankkeen mahdollisia vaikutuksia ja hankkeen kannalta merkittäviä sidosryhmien tavoitteita.

YVA-selostuksen yhteydessä toteutetaan asukaskysely, jolla selvitetään hankealueen vaikutuspiirin asukkaiden suhtautumista hankkeeseen. Lisäksi eri sidosryhmien (esimerkiksi asukasyhdistykset, luontoseurat jne.) näkemyksiä selvitetään pienryhmätyöskentelyn ja avainhenkilöhaastattelujen avulla. Asukaskyselyn, pienryhmätyöskentelyn ja avainhenkilöhaastattelujen tarkoituksena on lisätä vuorovaikutusta tarjoamalla hankevastaaville tietoa asukkaiden suhtautumisesta hankkeeseen, sekä toisaalta antamalla asukkaille tietoa hankkeista ja niiden vaikutuksista heidän elinympäristöönsä.

#### ***Ohjausryhmä***

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.

Ohjelmavaiheen aikana ohjausryhmä päätettiin laajentaa koskemaan edustajia useammista sidosryhmistä. Näin saadaan paikallista tietoa mahdollisimman aikaisessa vaiheessa mukaan hankesuunnitteluun, ja lisätään vuoropuhelua eri tahojen välillä.

#### ***Yleisötilaisuudet ja muu tiedottaminen***

Ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta järjestetään yleisölle avoin tiedotus- ja keskustelutilaisuus YVA-ohjelman nähtävillä oloaikana. Yhteysviranomaisen koolle kutsumassa tilaisuudessa esitellään hanketta ja arviointiohjelmaa. Yleisöllä on mahdollisuus esittää näkemyksiään ympäristövaikutusten arvioinnista ja hankkeesta.

Toinen tiedotus- ja keskustelutilaisuus järjestetään ympäristövaikutusten arviointiselostuksen valmistuttua. Tilaisuudessa esitellään ympäristövaikutusten arvioinnin tuloksia. Yleisöllä on mahdollisuus esittää näkemyksiään tehdystä ympäristövaikutusten arviointityöstä ja sen riittävydestä.

Hankkeesta ja sen ympäristövaikutusten arvioinnista tiedotetaan myös yleisen tiedonvälityksen yhteydessä, kuten lehdistötiedotteilla ja Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen internet-sivuilla.

## **4.4 Valtioiden välinen arviointimenettely**

Rakkolanjoen valuma-alue kuuluu Hounijoen vesistöalueeseen, joka laskee Suomenlahteen Viipurinlahden pohjoisosassa. Myös Vuoksen vesistöalueen vedet päätyvät Venäjän puolelle, Laatokkaan. Koska jätevesien johtamisen vaikutukset saattavat ulottua Venäjän puolelle, on kyse valtioiden välisestä YVA-menettelystä. Kaakkois-Suomen ELY-keskus ilmoittaa YVA-menettelyn käynnistymisestä ympäristöministeriölle, joka pyytää Venäjän ao. viranomaisia järjestämään hankkeen kuulemisen Venäjällä. Venäjälle ulottuvien vaikutusten arvioidaan aiempien tutkimustulosten ja asiantuntija-arvioiden perusteella rajoittuvan vesistövaikutuksiin (veden laatu) ja tähän liittyviin mahdollisiin vesistön käyttöä ja kalastoa koskeviin vaikutuksiin.



## 4.5 Hanketta koskeva lainsäädäntö sekä suunnitelmat ja ohjelmat

### **Ympäristövaikutusten arviointi**

Hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan ympäristövaikutusten arviointimenetelmästä (YVA) annetun lain (468/1994, muutettu 267/1999) ja asetuksen (268/1999) mukaisesti. Hanke on YVA-asetuksen 6 §:n hankeluettelon mukainen hanke (kohta 10 c: yli 100 000 asukasvastineluvulle mitoitettu jätevesien käsittelylaitos).

### **Ympäristönsuojelulaki**

Yleiset periaatteet ja vaatimukset ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttavalle toiminnalle esitetään ympäristönsuojelulaissa (86/2000) ja ympäristönsuojelu-asetuksessa (169/2000). Lain 4 §:ssä on määritelty ympäristönsuojelun yleiset periaatteet.

Ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttavaan toimintaan on oltava ympäristölupa ja luvanvaraisista toiminnoista säädetään asetuksella. Jätevedenpuhdistamo tarvitsee ympäristöluvan, jos puhdistamo on tarkoitettu asukasvastineluvultaan vähintään 100 henkilön jätevesien käsittelemiseen.

### **Vesihuoltolaki**

Vesihuoltolain (119/2001) mukaisesti kunnan tulee kehittää vesihuoltoa alueellaan yhdyskuntakehitystä vastaavasti. Vastuu vesihuollosta kuuluu kunnalle, vesihuoltolaitokselle ja kiinteistön omistajalle tai haltijalle.

### **Vesipolitiikan puitedirektiivi**

Sekä pinta- että pohjavesiä koskeva Euroopan unionin vesipolitiikan puitedirektiivi (2000) yhtenäistää EU:n vesiensuojelua. Joulukuussa 2004 vahvistettu laki vesienhoidon järjestämisestä (1299/2004) sekä kolme muuta lakimuutosta toteuttavat vesipuitedirektiiviä Suomessa. Direktiivin tavoitteena on saavuttaa pintavesien hyvä ekologinen tila ja pohjavesien hyvä kemiallinen tila vuoteen 2015 mennessä.

Lakiin vesienhoidon järjestämisestä liittyy asetus vesienhoitoalueista (VNa 1303/2004). YVA-menettelyn tarkastelualue kuuluu Vuoksen vesienhoitoalueeseen. Vuoksen vesienhoitoalue kattaa Vuoksen Suomen puoleisen valuma-alueen sekä lisäksi useita pienempiä vesistöalueita. Vesienhoitoalue sijaitsee Pohjois-Savon, Pohjois-Karjalan, Etelä-Savon sekä Kaakkois-Suomen alueella ja siihen kuuluu myös pieniä alueita Kainuun ja Pohjois-Pohjanmaan eteläosista (kuva 3.1.1). Vuoksen vesienhoitoalueen kokonaisala on Suomen vesienhoitoalueista suurin, noin 58 000 neliökilometriä, josta maa-alueita on n. 47 000 ja vesialuetta n. 11 000 neliökilometriä. Alueen 67 kunnassa asuu yhteensä noin 640 000 ihmistä (v. 2009). Osa vesienhoitoalueen valuma-alueesta sijaitsee Venäjällä, jonka kanssa tehdään yhteistyötä mm. Pohjois-Karjalan ja Kaakkois-Suomen rajavesistöissä. Vesienhoitosuunnitelmilla ja niihin liittyvillä toimenpideohjelmilla pyritään saavuttamaan vesienhoidoille asetetut tavoitteet. Vesienhoitosuunnitelmat tarkistetaan kuuden vuoden välein. Kesällä 2012 alkoi Vuoksen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelman ja toimenpideohjelmien päivittäminen vuosille 2016–2021.

### **Vesiensuojelun tavoite- ja toimenpideohjelmat**

Valtioneuvosto on tehnyt periaatepäätöksen vesiensuojelun uusista valtakunnallisista tavoitteista vuoteen 2015 asti. Tavoitteena on vesien hyvä tila vuoteen 2015 mennessä. Päätöksessä esitetään toimia vesien hyvän tilan saavuttamiseksi ja tilan heikkenemisen estämiseksi.

Vesiensuojelun suuntaviivat määrittelevät vesiensuojelulle valtakunnalliset tarpeet ja tavoitteet vuoteen 2015 asti. Tavoitteena on:

- vähentää rehevöitymistä aiheuttavaa kuormitusta
- vähentää haitallisista aineista johtuvia riskejä
- suojella pohjavesiä
- suojella vesiluonnon monimuotoisuutta
- kunnostaa vesiä

### **Natura 2000 -alueet**

Natura 2000 -verkosto perustuu Euroopan yhteisön luonto- ja lintudirektiiveihin. Verkoston avulla pyritään pysäyttämään luonnon monimuotoisuuden väheneminen Euroopan unionin alueella. Suojelukohteiksi on valittu sekä arvokkaita luontotyyppejä että uhanalaisia eläin- ja kasvilajien esiintymispaikkoja.

### **Kansallinen biojätestrategia**

EU:n kaatopaikkadirektiivin mukaisesti ympäristöministeriö on v. 2004 laatinut kansallisen strategian biohajoavan jätteen kaatopaikkakäsittelyn vähentämisestä. Strategian tavoitteena on kaatopaikkojen ympäristöhaittojen vähentäminen sekä biohajoavan jätteen kierrätyksen ja muun hyödyntämisen edistäminen. Kaatopaikkasijoitusta vähennetään siten, että biohajoavaa yhdyskuntajätettä sijoitetaan kaatopaikoille v. 2006 enintään 75%, v. 2009 enintään 50% ja v. 2016 enintään 35% vuonna 1994 syntyneestä määrästä. Kaatopaikkasijoituksen sijasta puhdistamolietteen osalta kyseeseen tulee ainakin kompostointi ja mädätys sekä hyvälaatuisen kompostin ja mädätteen hyödyntäminen kasvualustoissa ja maaperässä. Tarkistetun Valtakunnallisen jätesuunnitelman mukaisesti tavoitteena on, että vuoteen 2010 mennessä puhdistamolietteestä hyödynnetään 90% ja kaatopaikoille sijoitetaan 10 %. Tavoitteisiin pyritään hallinnollis-oikeudellisilla ja taloudellisilla ohjaukeinoilla.

### **Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet**

Valtioneuvosto on v. 2000 päättänyt valtakunnallisista alueidenkäyttötavoitteista. Tavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää, ja niiden tarkoitus on auttaa saavuttamaan hyvä elinympäristö ja kestävä kehitys. Keskeisiä asiakokonaisuuksia ovat: toimiva aluerakenne; eheytyvä yhdyskuntarakenne ja elinympäristön laatu; kulttuuri- ja luonnonperintö, virkistyskäyttö ja luonnonvarat; toimivat yhteysverkot ja energiahuolto. Tavoitteet konkretisoidaan ensisijaisesti maakuntakaavoituksessa, ja ne välittyvät kuntien kaavoitukseen pääosin maakuntakaavan ohjausvaikutuksen kautta. Valtion viranomaisten tulee toiminnassaan edistää tavoitteiden toteuttamista ja arvioida toimenpiteidensä vaikutuksia aluerakenteen ja alueidenkäytön kannalta.

## **4.6 Hankkeen toteuttamisen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja päätökset**

YVA-lain (468/1994) 4 §:n mukaan hankkeisiin, joista saattaa aiheutua merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia, tulee soveltaa YVA-lain mukaista arviointimenettelyä. Hankkeesta vastaava on aloittanut YVA-menettelyn laatimalla tämän YVA-ohjelman. YVA-selostus ja yhteysviranomaisen siitä antama lausunto ovat edellytyksenä hanketta koskevien lupien (mm. rakennuslupa ja ympäristölupa) saamiselle.

**Ympäristölupa** - Ympäristösuojeluasetuksen (169/2000) mukaisesti jätevedenpuhdistamolle on haettava ympäristönsuojelulain 28 §:ssä tarkoitettu ympäristölupa. Lupaviranomainen on Itä-Suomen ympäristölupavirasto. Lupahakemus voidaan jättää ympäristövaikutusten arviointimenettelyn päättymisen jälkeen.

**Vesilain mukainen lupa** – Vesilalla (587/2011) säännellään vesitaloushankkeiden lupasioita. Niitä ovat esimerkiksi laiturin, sillan, padon, vesijohdon ja kaapelin rakentaminen

vesistöön, vesivoiman hyödyntäminen, kulkuväylät ja muut vesiliikennealueet, puutavaran uutto, ojitus, vesistön säännöstely sekä veden ottaminen.

**Rakennuslupa** - Uuden puhdistamon rakentamiselle tai nykyisen saneerauksen yhteydessä tehtävälle lisärakentamiselle tarvitaan maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukainen lupa, joka haetaan kaupungin rakennusvalvontaviranomaisilta.

**Maankäyttöoikeudet ja -vuokrasopimukset** - Hankkeesta vastaavan tulee hankkia omistustai käyttöoikeus siirtoviemärilinjan maa-alueisiin. Yleensä kysymykseen tulee käyttöoikeuden lunastaminen tiettyyn alueeseen. Lunastus voi perustua vahvistettuun asemakaavaan tai lunastuslain mukaiseen lunastuslupa.

**Kaavoitus** – Kaavoitus vastaa maankäyttöä ja rakentamista ohjaavien yleiskaavojen ja asemakaavojen laadinnasta sekä muista maankäyttösuunnitelmista ja -selvityksistä. Kaavoituksen yleisenä tavoitteena on ottaa huomioon kaikki kaupunkiyhteisön yleiset tarpeet, eri toimintojen tarvitsemat tontit ja alueet, kestävän kehityksen edellyttämä yhdyskuntarakenteen taloudellisuus ja ympäristön laatuvaatimukset. Kaavoituksella luodaan puitteet toimivalle, terveelliselle, viihtyisälle, taloudelliselle ja elinympäristölle. Sen avulla pyritään estämään ympäristöhaittojen syntymistä ja suojelemaan alkuperäistä luontoa sekä rakennettua ympäristöä. Kaavoitus on erilaisten tarpeiden ja näkemysten yhteensovittamista.

#### 4.7 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin

##### **Pien-Saimaan kunnostuksen esiselvityshanke (PISA)**

PISA-hanke käynnistyi vuoden 2009 maaliskuussa. Hanke on EU Leader-ohjelman rahoittama ja sen tavoitteena on Pien-Saimaan ekologisen tilan parantamiskeinojen selvittäminen ja parantamistoimenpiteiden suunnittelu. Yhtenä PISA-hankkeen tuloksena on päädytty selvittämään lisäveden johtamista Suur-Saimaalta Pien-Saimaalle ja sen vaikutusta Pien-Saimaan veden laatuun. Tätä varten on käynnistetty erillinen EAKR-rahoitteinen Pien3D-hanke marraskuussa 2009. Pien3D-hanke sisältää ympäristövaikutusten arvioinnin (YVA), kolmiulotteisen Coherens-virtaus- ja vedenlaatumallin laadinnan sekä pumppaamoiden yleissuunnittelun. YVA-hankkeen tavoitteena on arvioida lisäveden johtamisesta aiheutuvia ympäristövaikutuksia, kun lisävettä johdetaan Suur-Saimaalta Läntiselle Pien-Saimaalle pumppaamalla.

##### **Asumajätevesien lisäkuormituksen vaikutukset Vuoksen ravinnetasoihin ja hygieeniseen vedenlaatuun (SYKE)**

Suomalais-venäläisen rajavesikomission vuosikokouksessa 2011 on sovittu, että Suomen osapuoli tekee alustavia arvioita Lappeenrannan jätevesien mahdollisista vaikutuksista Vuoksen vedenlaatuun, erityisesti suolistoperäisten bakteerien osalta. Tästä on valmistunut väliraportti keväällä 2012 ja loppuraportti valmistuu talvella 2013. Mallinnustulosten perusteella Imatran Meltolan jätevedenpuhdistamolta Vuokseen laskettujen jätevesien vaikutus joen typpi- ja fosforipitoisuuksiin sekä fekaalisten enterokokkien määrään on hyvin pieni normaalitilanteessa (nykytila). Lappeenrannan jätevesien johtaminen Vuokseen ei vaikuttaisi ravinnepitoisuuksiin merkittävästi, mutta bakteerimäärissä olisi ajoittaista kasvua. Fekaalisten enterokokkien kokonaisuus säilyisi silti varsin matalalla tasolla. Yhteispuhdistamovaihtoehdossa jätevesien mahdollinen hygienisointi vähentäisi Vuoksen ulosteperäisten bakteerien määriä verrattuna nykyiseen tilanteeseen. Jätevesien purkupaikan valinta vaikuttaa siihen, ehtiikö purkuvesi täysin sekoittua jokiveteen ennen Svetogorskin vedenottamo.

### **Haapajärven kunnostus**

Toikansuon jätevedenpuhdistamon lupamääräyksissä on edellytetty, että Rakko-lanjoki kunnostetaan valtakunnan rajalle saakka. Lisäksi kunnostettavaksi on määrätty Haapajärvi. Viimeisin Haapajärven kunnostussuunnitelma on valmistunut 21.6.2006 (Pöyry Environment Oy, 2006a). Haapajärvestä on tehty myös luonnonsuojelulain 65 § mukainen Natura-arvio (Pöyry Environment Oy, 2006b).

### **Lisäveden johtaminen Saimaasta Rakkolanjokeen**

Jätevesikuormituksen haittavaikutuksien lieventämiseksi suunnitellaan lisäveden johtamista Rakkolanjokeen Saimaan kanavasta. Hankkeen on suunniteltu alkavan vuonna 2013. Itä-Suomen ympäristölupaviranomainen on myöntänyt Lappeenrannan kaupungille lupapäätöksen (Nr 115/09/29) :

- lisäveden johtamiseen Saimaan kanavasta Rakkolanjoen vesistöön kuuluvaan Kalliokoskenojaan Lappeenrannan kaupungissa,
- vedenottoputken rakentamiseen Saimaan kanavaan,
- Kalliokoskenojan ja Rakkolanjoen uoman perkaukseen sekä
- oikeuden Kalliokoskenojan uoman laajentamiseen ja uoman perkaustöiden suorittamiseen toisen alueella.

Lisäveden johtamishanke perustuu Lappeenrannan kaupungin jätevesien Rakkolanjokeen johtamista koskevassa lupapäätöksessä määrättyyn selvitys- ja suunnitteluelvoitteeseen. Lisäveden johtaminen on yksi Haapajärven ja Rakkolanjoen kunnostamiseen ja vesistön tilan parantamiseen tähtäävistä toimenpiteistä. Vesistön tilan parantaminen edellyttää lisäksi vesistöön kohdistuvan jätevesi- ja hajakuormituksen pienentämistä. Lisäveden johtaminen luo edellytyksiä vesistön tilan parantamiselle yhdessä muiden toimenpiteiden kanssa.

### **Alueen muut suunnitteilla olevat hankkeet**

Lappeenrannan seudulla on menossa parhaillaan kaksi muuta YVA-menettelyä. Nordkalk Oy Ab laatii YVA:aa Ihalaisen kalkkikaivoksen läjitysalueiden laajennusta ja kivenkäsittelylinjan siirtoa varten. Hanke sijoittuu välittömästi Lappeenrannan kaupungin eteläpuolelle, ja kaivos johtaa jätevesiä samaan purkuvesistöön kuin Lappeenrannan Lämpövoima eli Rakkolanjokeen.

Helsingin Energia, Metsä Fibre Oy ja Gasum suunnittelevat bio-SNG:tä tuottavan laitoksen rakentamista Joutsenoon Metsä Fibren tehdasalueelle ja laativat tähän liittyvää YVA:a. Laitoksen jäähdytysvesiä tultaisiin johtamaan Saimaaseen Joutsenon edustalle.

## 5 YMPÄRISTÖN NYKYTILA

### 5.1 Maantieteellinen kuvaus

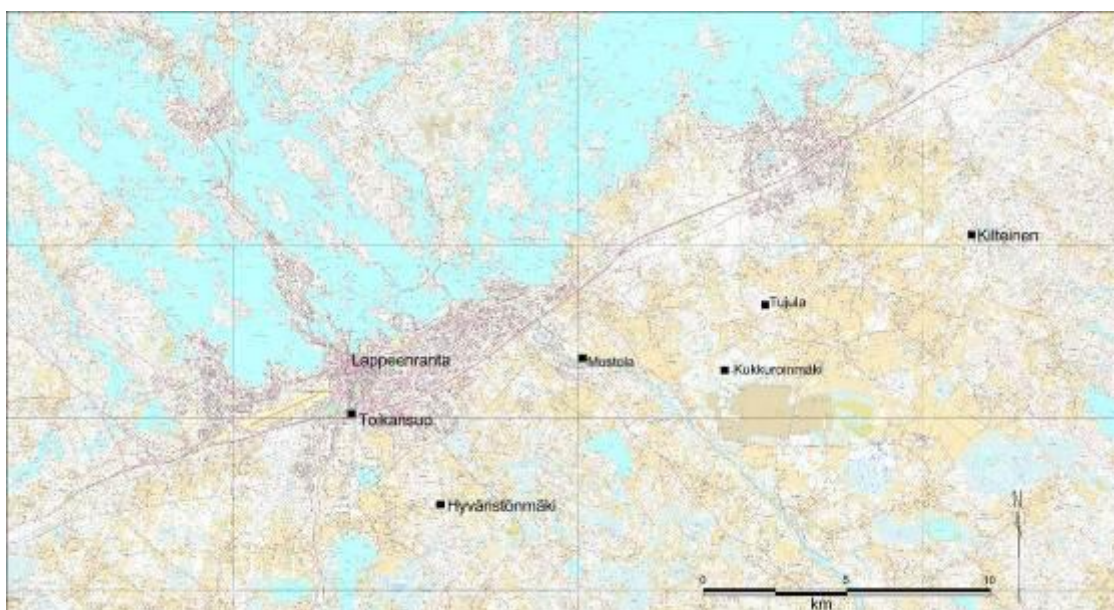
Hankkeen tarkastelualue (Liite 1.) sijoittuu maantieteellisessä aluejaossa Järvi-Suomen ja Eteläisen Rannikkomaan rajalle. Hallitsevia luonnonpiirteitä ovat Ensimmäinen Salpausselkä ja sen pohjoispuolella avautuva Saimaan allas. Ensimmäinen Salpausselkä syntyi mannerjään sulamisen pysähtyessä noin 12 000 vuotta sitten. Mannerjään sulamisvesivirrat kuljettivat hienoja maa-aineksia edessä aukeavan meren pohjaan. Tällöin syntyivät Ensimmäisen Salpausselän etumaastoon hienosedimenttitasangot, jotka muodostavat keskeisen osan selvitysalueesta Lappeenrannan ja Imatran alueilla.

Tarkastelualueen taajamat ovat rakentuneet Salpausselän harjanteelle Saimaan rannan läheisyyteen lounas-koillinen -suuntaisesti. Myös liikenneväylät ja merkittävimmät infraverkot ovat rakentuneet Salpausselän suuntaisiksi. Vuoksi, Saimaan kanava ja mm. Rakkolanjoki sekä muut pienemmät joet purkautuvat luode-kaakko -suuntaisesti kohti Venäjän rajaa. Myös kiinteistöjaotus haja-asutusalueella on muodostunut hyvin voimakkaasti kaakko-luode suuntaiseksi, millä on alun perin turvattu kiinteistöille Saimaan rannan käyttömahdollisuudet.

Tässä YVA-ohjelmassa Vuoksen vesistön eteläisintä osaa kutsutaan Pien-Saimaaksi. Se sijaitsee Lappeenrannan kaupungin ja Taipalsaaren, Savitaipaleen ja Lemminkäisten kuntien sisällä. Pien-Saimaa jaetaan itäiseen ja läntiseen osaan. Yleisimmin käytetyssä jaossa itäiseen osaan luetaan vesialueet Lappeenrannan Pappilansalmesta itään Taipalsaaren Päihänniemeeseen asti ja läntiseen osaan vesialueet Pappilansalmen länsipuolella (Lappeenrannan kaupungin www-sivut, 2012).

### 5.2 Maankäytön nykytilanne

Maankäytön nykytilanne vaihtoehtoisten puhdistamoiden (Kuva 5-1) osalta on kartoitettu alustavasti. Maankäytön nykytilannetta on käsitelty Kilteisen, Tujulan, Kukkuroinmäen ja Mustolan osalta kappaleessa 5.2.1. Toikansuon ja Hyväristönmäen sijaintivaihtoehdot on käsitelty kappaleissa 5.2.2 sekä 5.2.3.



Kuva 5-1. Puhdistamon sijaintivaihtoehdot.

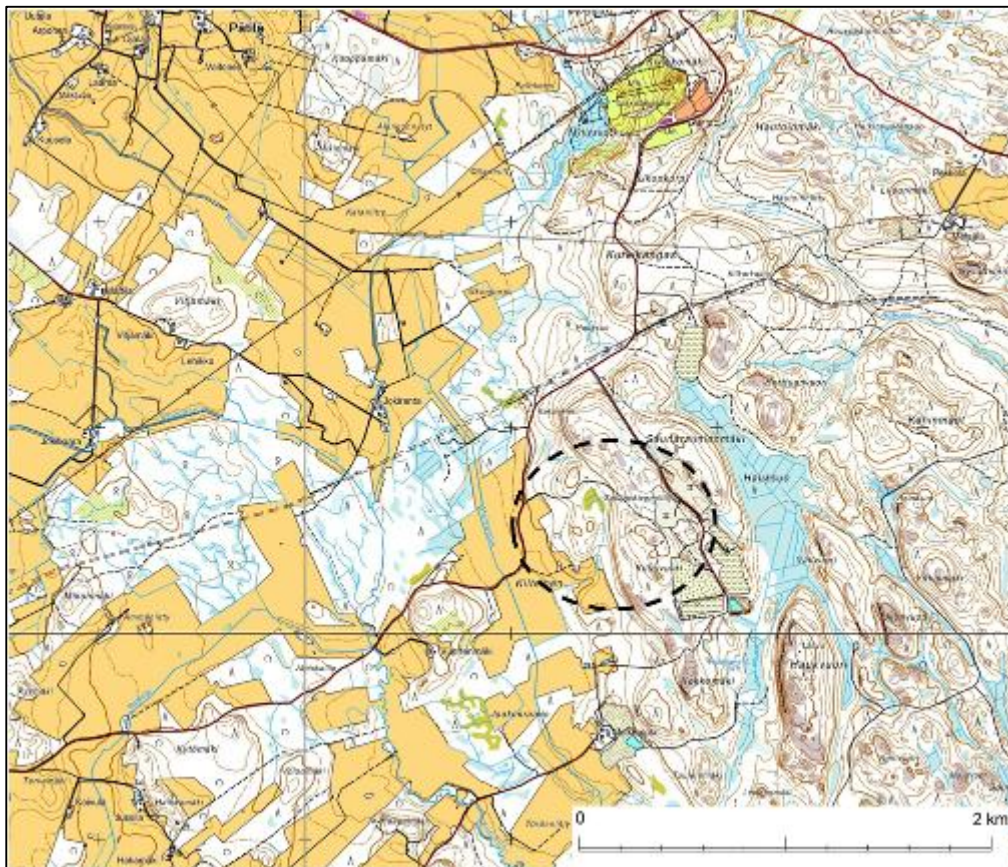
## 5.2.1 Uusi puhdistamo Joutsenon alueelle

### Kilteinen

Kilteisen alueelle mahdollisesti rakennettava uusi puhdistamo sijoittuu vaihtoehtojen 1 ja 2a siirtolinjan varteen (Kuva 5-2). Alue on nykyisin rakentamatonta metsämaastoa. Sen länsipuolella sijaitsee Kilteisenniityn peltoalue ja itäpuolella Stora Enso Oyj:n ja Metsä Fibre Oy:n teollisuusjätteiden kaatopaikka ja käsittelyalue. Kilteisen puhdistamon alueen pohjoispuolella 1,5 – 2 kilometrin päässä sijaitsee Myllymäen laskettelukeskus. Maaperältään Kilteisenniityn itäpuolinen alue on pääosin kallio- ja moreeniasta (GTK).

Lähin yleinen tie on pohjoispuolella noin 2½ km päässä sijaitseva yhdystieluokkainen Vesikkolantie eli tie 3951 (Joutseno kk- Hangasoja). Vesikkolantieltä etelään johtava Kilteisen yksityistie kulkee alueen länsipuolitse. Alueen pohjoispuolitse kulkee maakaasun runkolinja ja kauempana pohjoisessa voimajohtolinja, joilla on jo valmiiksi maankäyttöä jakava vaikutus lähialueella.

Lähimmät asuinkiinteistöt sijaitsevat noin kilometrin etäisyydellä alueen länsi- ja eteläpuolilla. Alueella ei ole virkistyskäyttöä, mutta sen kautta kulkee moottorikelkkaura maakaasulinjalta Konnunsuolle (Joutsenon Moottorikelkkakerho ry, 2013).



Kuva 5-2. Puhdistamon sijainti Kilteisessä.

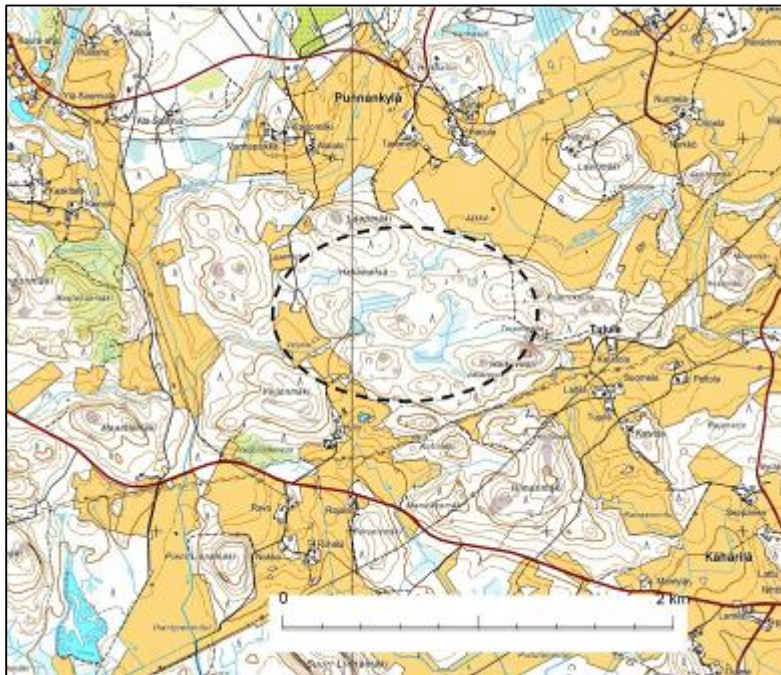
### Tujula

Tujulan kaavailtu puhdistamopaikka sijaitsee Punnankylän ja Tujulan välissä (Kuva 5-3). Alue on nykyisin rakentamatonta metsämaata. Maapohja on pääosin kantavuudeltaan hyvää kallio- ja moreeniasta (GTK).

Lähin yleinen tie on eteläpuolella noin kilometrin päässä sijaitseva yhdystieluokkainen Partalantie eli tie 3931 (Partala - Ravattila). Pohjoisessa noin kilometrin päässä on Saarnialan

yksityistie. Alueen eteläpuolitse kulkee maakaasun runkolinja ja kauempana kaakossa voimajohtolinja.

Lähimmät asuinalueet sijaitsevat alueen keskeltä noin 0,8 - 1 kilometrin päässä. Alueen ympärillä ja lähikylissä on useita toimivia maatiloja. Alueen läpi ei suuntaudu retkeily- eikä ulkoilureittejä. Kohteen eteläpuolella on Himanmäki, joka on Joutsenon alapitäjän korkeimpia kohtia ja virkistyskohde. Himanmäellä on maja (kota), laavu ja hiihtoladun päätepiste (Lappeenrannan kaupunki, 2013).



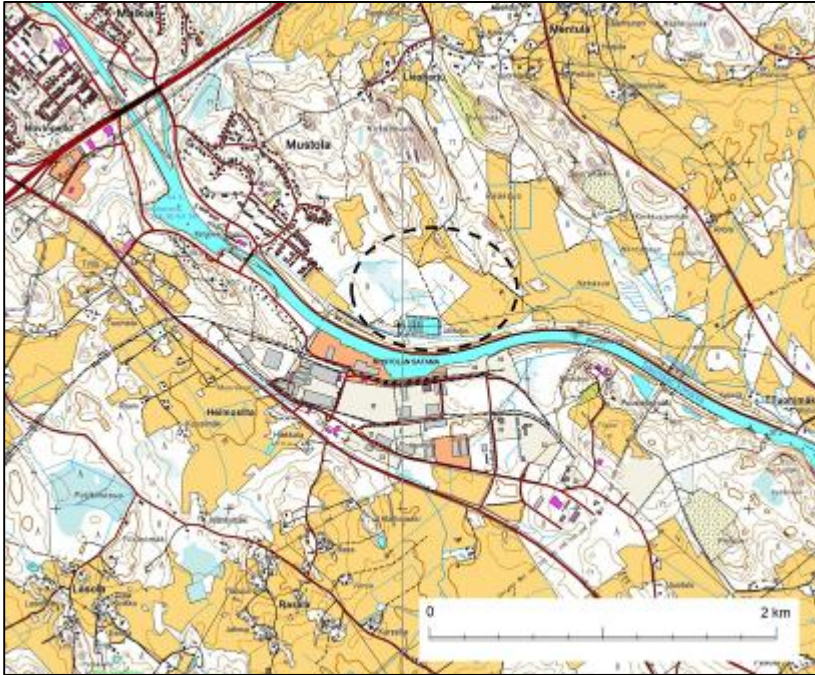
**Kuva 5-3. Puhdistamon sijainti Tujulassa.**

### **Mustola**

Mustolan kaavailtu puhdistamopaikka sijaitsee Saimaan kanavan pohjoispuolella ja Mustolan kaupunginosan itäpuolella (Kuva 5-4). Alueen eteläpuolella sijaitsevat Lappeenrannan Energian jätevesialtaat. Kanavan eteläpuolella on Mustolan satama- ja työpaikka-alue. Kaavailtu puhdistamoalue on nykyisin rakentamaton metsä- ja peltomaata. Kantavuudeltaan alue on tyydyttävää, lähinnä hienoa hietaa (GTK).

Alueen sivuitse kulkee Saimaan kanavan koillisrantaan noudatteleva huoltotie, jota käytetään myös pyöräilyreittinä (Etelä-Karjalan maakuntaportaali, 2013). Kaupungin katuverkkoon on huoltotien kautta runsaan kilometrin matka.

Lähimmät asuinalueet sijaitsevat noin kilometrin etäisyydellä Mustolan kaupunginosassa. Alueelle ei kohdistu virkistyskäyttöä, lukuun ottamatta kanavan huoltotien käyttöä pyöräilyreittinä.



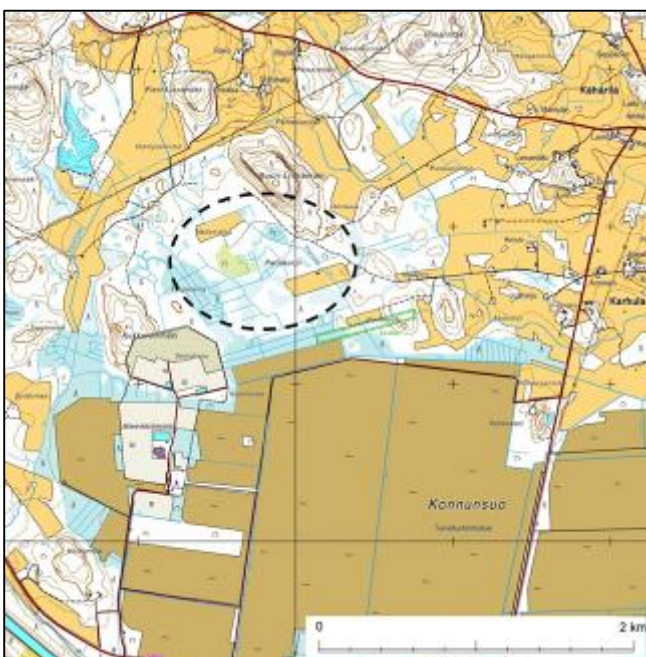
**Kuva 5-4. Puhdistamon sijainti Mustolassa.**

### **Kukkuroinmäki**

Kukkuroinmäen kaavailtu puhdistamopaikka sijaitsee Kukkuroinmäen jätekeskuksen pohjois- ja koillispuolella (Kuva 5-5). Alue on rakentamatonta metsämaata. Maaperältään alue koostuu hienompien maalajien alueista (turve, siltti) (GTK).

Lähin yleinen tie on alueen pohjoispuolella 1-2 kilometrin päässä sijaitseva yhdystieluokkainen Partalantie eli tie 3931 (Partala - Ravattila). Alueen lounaispuolella sijaitsevalle jäteasemalle on etelästä yksityistieyhteys.

Lähimmät asuinkiinteistöt sijaitsevat noin 1 - 1½ kilometrin päässä alueen pohjois- ja itäpuolella. Alueen läpi ei suuntaudu retkeily- eikä ulkoilureittejä. Alueen luoteispuolitse kulkee Joutsenon ja Soskuan välinen retkeilyreitti (Etelä-Karjalan maakuntaportaali, 2013).

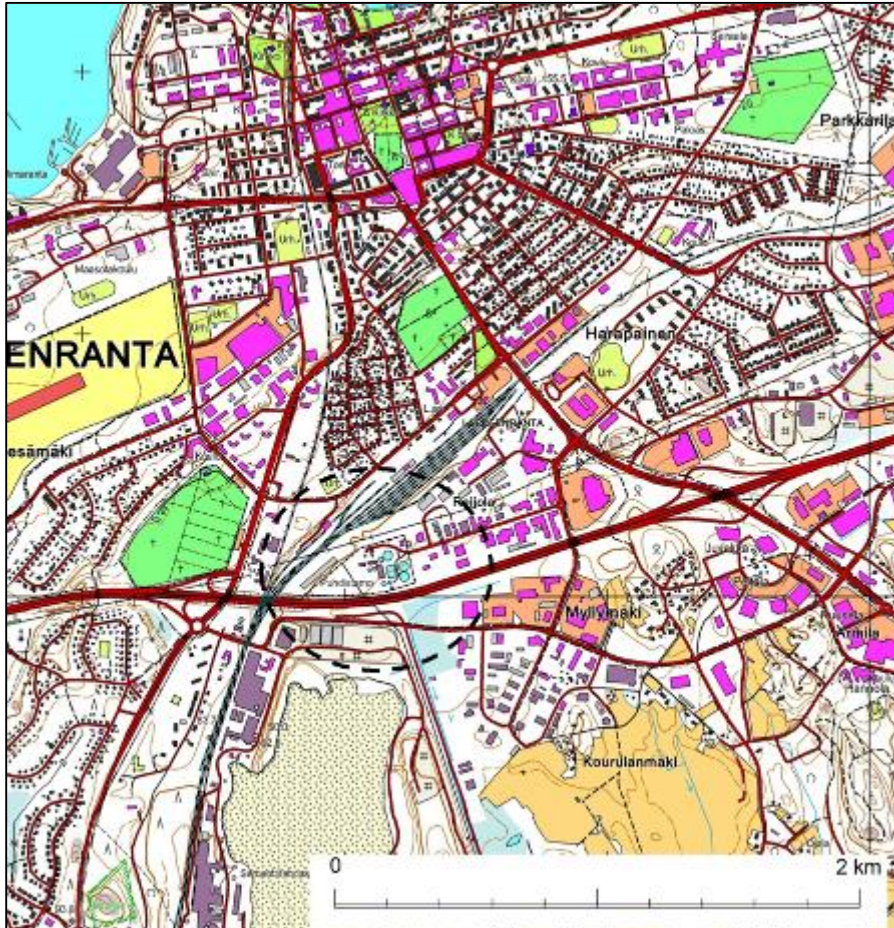


**Kuva 5-5. Puhdistamon sijainti Kukkuroinmäellä.**



## 5.2.2 Toikansuon puhdistamo

Toikansuon puhdistamolle varattu alue on n. 5,5 hehtaarin laajuinen. Alue sijoittuu Lappeenrannan kaupunkirakenteen keskelle ja rajoittuu idässä teollisuus- ja toimitilakortteleihin (Kuva 5-6). Eteläosa rajoittuu valtatie 6:een, luoteessa on rautatiealue ja pohjoisessa voimansiirtolinja. Puhdistamoalueen laajenemismahdollisuudet ovat erittäin rajalliset. Ainut tutkittava suunta on luode, jossa sijaitsee rautatiealueen reservialuetta.



Kuva 5-6. Toikansuon puhdistamo.

## 5.2.3 Hyväristönmäki

Hyväristönmäen mahdollinen puhdistamo sijoittuu n. 4 km Toikansuon puhdistamosta kaakkoon haja-asutusalueelle Rakkolanjoen varteen (Kuva 5-7). Alueen eteläpuolelle sijoittuu maakaasulinja, jota käytetään lähinnä talviaikaan myös virkistysreitteinä. Alue sijoittuu kahden maalaiskylän, Hanhijärven ja Karkkolan välimaastoon. Lähin maatalon pihapiiri on Karkkolassa noin 500 metrin päässä kaavaillusta puhdistamopaikasta. Lisäksi Karkkolaan on noin 700 metrin etäisyydelle vähitellen muodostunut uudehko haja-asutusluonteinen omakotitalojen keskittymä. Hyväristönmäen alue on yksityisessä omistuksessa.

Hyväristönmäen alue sijoittuu metsäiselle alueelle. Rakkolanjoen notkelma on ympärillä olevaa maastoa alempana, mikä estää suoria näkymiä lähikyliin. Rakkolanjoen notkelmalla ei ole virkistysarvoa. Puhdistamo voidaan rakentaa maakaasulinjan ja virkistysreitin pohjoispuolelle, mistä löytyy puhdistamon tarvitsema pinta-ala.

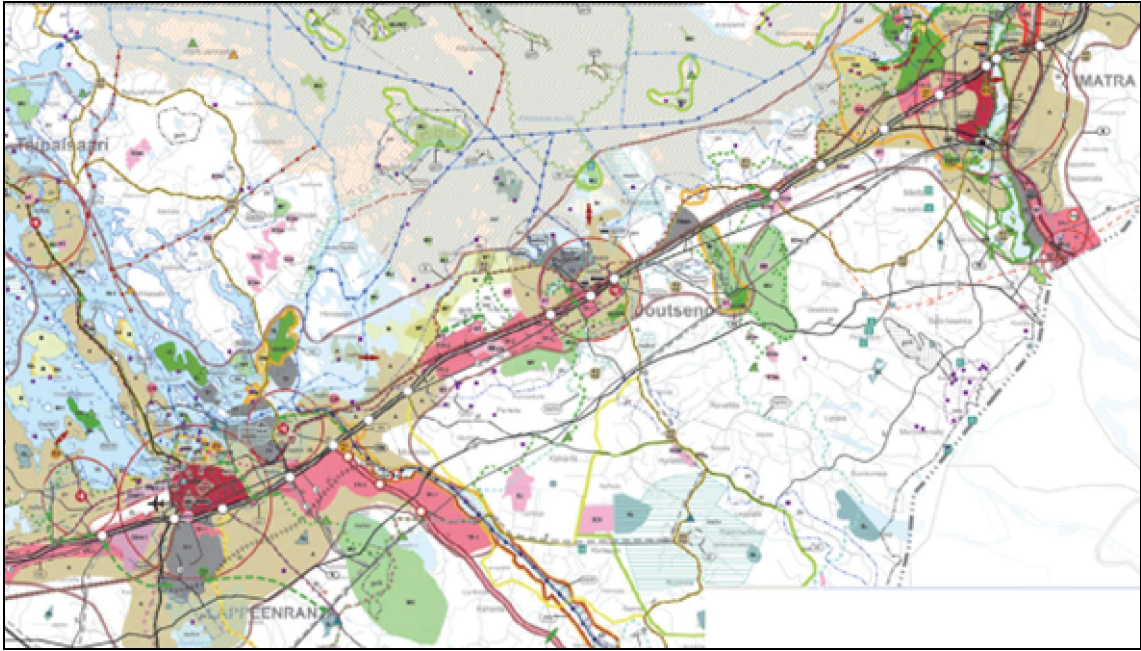


Kuva 5-7. Puhdistamon sijainti Hyväristönmäellä.

### 5.3 Kaavoitustilanne

#### 5.3.1 Maakuntakaava

Ympäristöministeriö vahvisti Etelä-Karjalan maakuntakaavan 21.12.2011. Maakuntakaava (Kuva 5-8.) korvasi seutukaavan ja siinä on huomioitu kokonaisvaltaisesti koko Etelä-Karjalan maankäyttö maakunnallisesta näkökulmasta. Maakuntakaavan vahvistumisen jälkeen Etelä-Karjalan liitto käynnistää vaihekaavoja eri teema-alueilta. Etelä-Karjalan maakuntakaavan vaihekaava I on paraikaa laadittavana. Vaihekaavaluonnos pidetään nähtävillä 10.4.-10.5.2013. Vaihekaava keskittyy kaupallisiin palveluihin, matkailuun ja elinkeinoihin sekä liikennejärjestelmään. Seuraavana on vuorossa vaihekaava II, joka koskee energian tuotantoa (Etelä-Karjalan liitto, 2013).

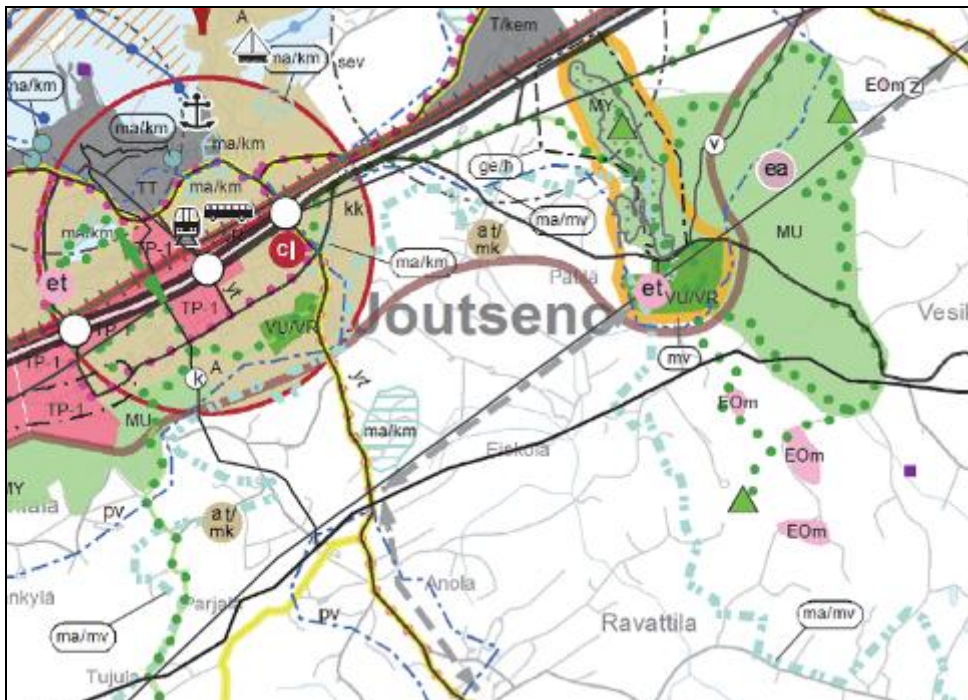


Kuva 5-8. Etelä-Karjalan maakuntakaava (Etelä-Karjalan liitto, 2010).

### Kilteisen alue

Maakuntakaava toimii ohjaavana kaavana Joutsenon Kilteisen uuden puhdistamon alustavalla sijaintipaikalla (Kuva 5-9). Alueelle tai sen läheisyyteen sijoittuu seuraavia maakuntakaavavaroiksi:

- *Maa-ainesten ottoon soveltuva alue* (EOM)
- *Pääkaasulinja* (musta viiva)
- *Retkeily-/ ulkoilureitti* (vihreä palloviiva)
- *Virkistysen kehittämiskohde* (vihreä kolmio)



Kuva 5-9. Maakuntakaavassa esitetyt varaukset Kilteisen alueen ympäristössä (Etelä-Karjalan liitto, 2010).

Maakuntakaava toimii ohjaavana oikeusvaikutteisena kaavana myös Tujulan ja Kukkuroinmäen kaavailluilla puhdistamopaikoilla. Tujulan alueelle tai sen läheisyyteen sijoittuu seuraavia maakuntakaavavarauksia (Kuva 5-10):

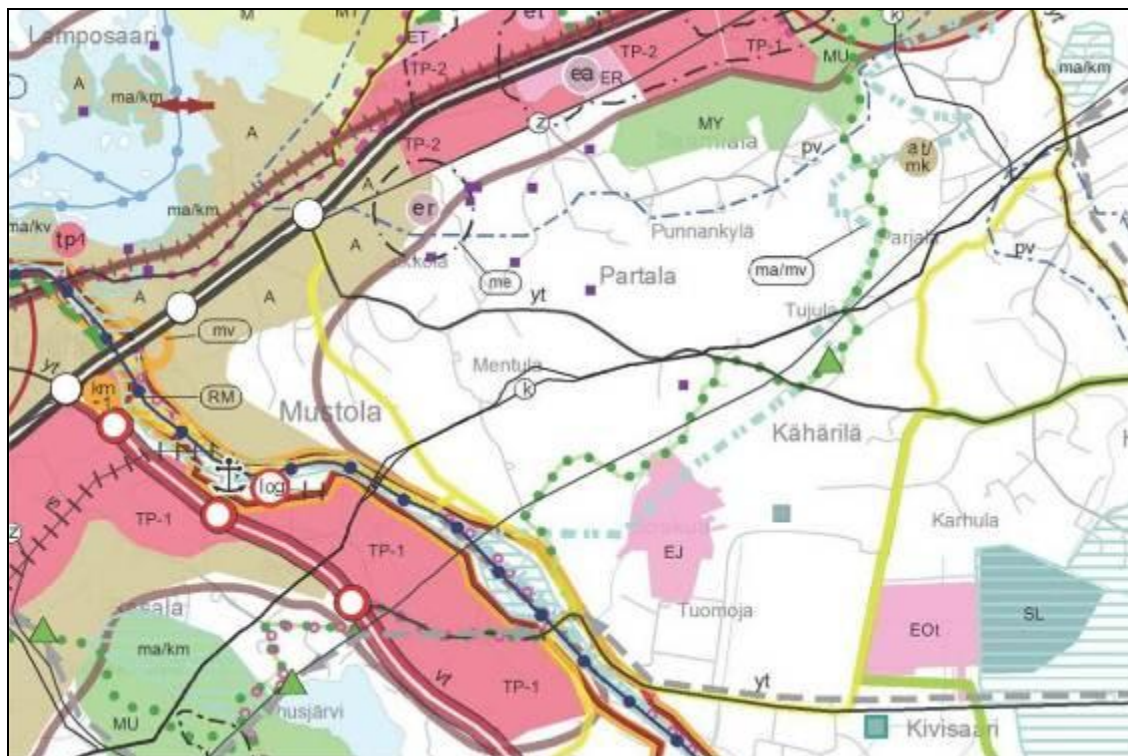
- *Yhdystie tai kokoojakuu (yt)*
- *Pääkaasulinja (k)*
- *Pääsähkolinja (z)*
- *Arvokkaan maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue/ valtakunnallinen (ma/mv)*
- *Retkeily-/ ulkoilureitti (vihreä palloviiva)*
- *Virkistyskeskuksen kehittämiskohde (vihreä kolmio)*

Kukkuroinmäen alueelle tai sen läheisyyteen sijoittuu seuraavia maakuntakaavavarauksia (Kuva 5-11):

- *Jätteenkäsittelyalue (EJ)*
- *Pääsähkolinja (z)*
- *Arvokkaan maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue/ valtakunnallinen (ma/mv)*
- *Retkeily-/ ulkoilureitti (vihreä palloviiva)*
- *Luonnonsuojelukohde (sininen neliö)*

Mustolan alueelle tai sen läheisyyteen sijoittuu seuraavia maakuntakaavavarauksia (Kuva 5-10). Mustolan alueella ohjaavana kaavana on oikeusvaikutteinen yleiskaava.

- *Taajamatoimintojen alue (A)*
- *Tuotantotoiminnan ja palveluiden alue (TP-1)*
- *Kehitettävä matkailu- ja maisematie (keltainen viiva)*
- *Kasvukeskusalueen laatuikäyttöalue (ruskea paksu viiva)*
- *Matkailun ja virkistyskeskuksen kehittämisen kohdealue (oranssi paksu viiva)*
- *Polkupyöräreitti (avoin palloviiva)*
- *Valtakunnallisesti merkittävä kulttuurihistoriallinen ympäristö ma/kv/ kohde (sininen vaakaviivoitus)*
- *Vesiliikenteen alue (LV)*
- *Satama-alue (ankkuri)*
- *Saimaan kanava*
- *Yhdysrata/ sivurata (rs)*
- *Logistiikkakeskittymä (log)*



**Kuva 5-10. Ote maakuntakaavasta Mustolan, Tujulan ja Kukkuoinmäen alueilta (Etelä-Karjalan liitto, 2010).**

Toikansuon puhdistamoalue on merkitty maakuntakaavassa et-1-kohdamerkinnällä *Jäteveden puhdistamo* (Kuva 5-11). Merkinnällä osoitetaan maakunnallisesti merkittävät jätevedenpuhdistamot. Puhdistamoalueen ympärillä on seuraavia kaavamerkintöjä ja -varauksia:

- *Keskustatoimintojen alue (C)*
- *Päärata (rp)*
- *Moottoritie (mo)*

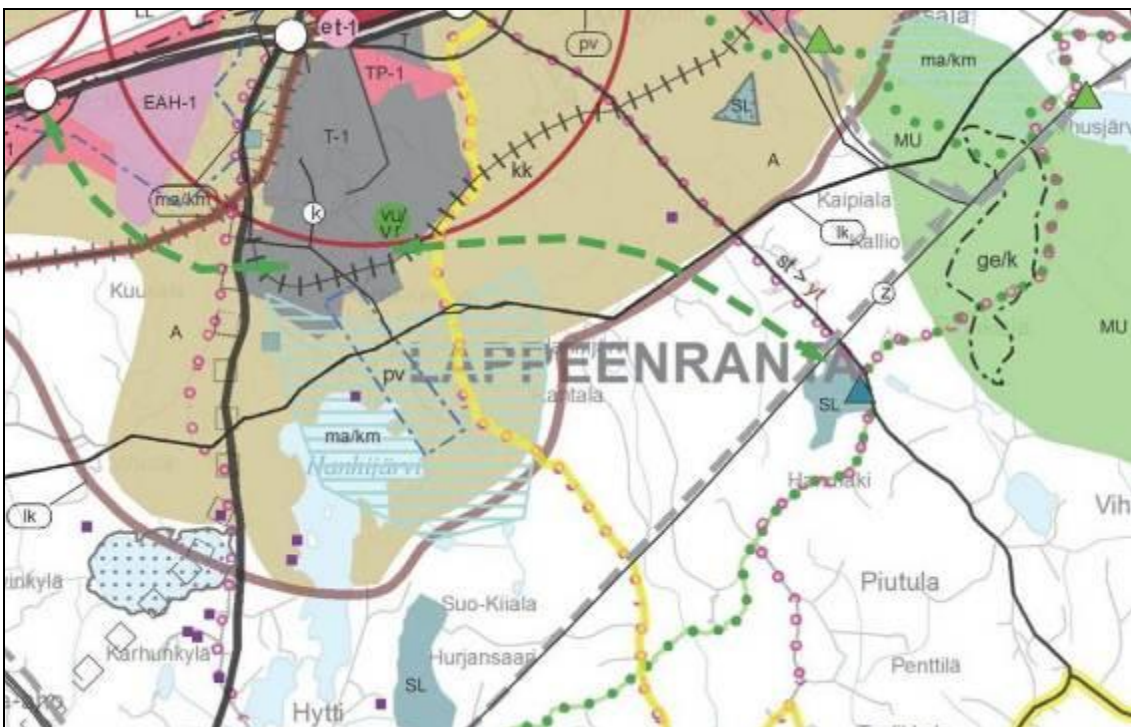
Ohjaavana kaavana Toikansuon alueella on asemakaava.



Kuva 5-11. Ote maakuntakaavasta Lappeenrannan keskustan alueelta. Toikansuon puhdistamoalue on merkitty et-1:nä kuvan keskellä (Etelä-Karjalan liitto, 2010).

Hyväristönmäen alueelle tai sen välittömään läheisyyteen sijoittuu seuraavia maakuntakaavavarauksia (Kuva 5-12):

- *Taajamatoimintojen alue (A)*
- *Pääkaasulinja (k)*
- *Maakunnallisesti merkittävä kulttuurihistoriallinen ympäristö / kohde (sininen vaakaviivitus, ma/km)*
- *Kasvukeskusalueen laatukäytävä (ruskea paksu viiva)*
- *Viheryhteystarve / ekologinen käytävä (vihreä katkoviiva, jonka päissä nuolet)*



Kuva 5-12. Ote maakuntakaavasta Hyväristönmäen alueelta (Etelä-Karjalan liitto, 2010).

### 5.3.2 Yleiskaavat

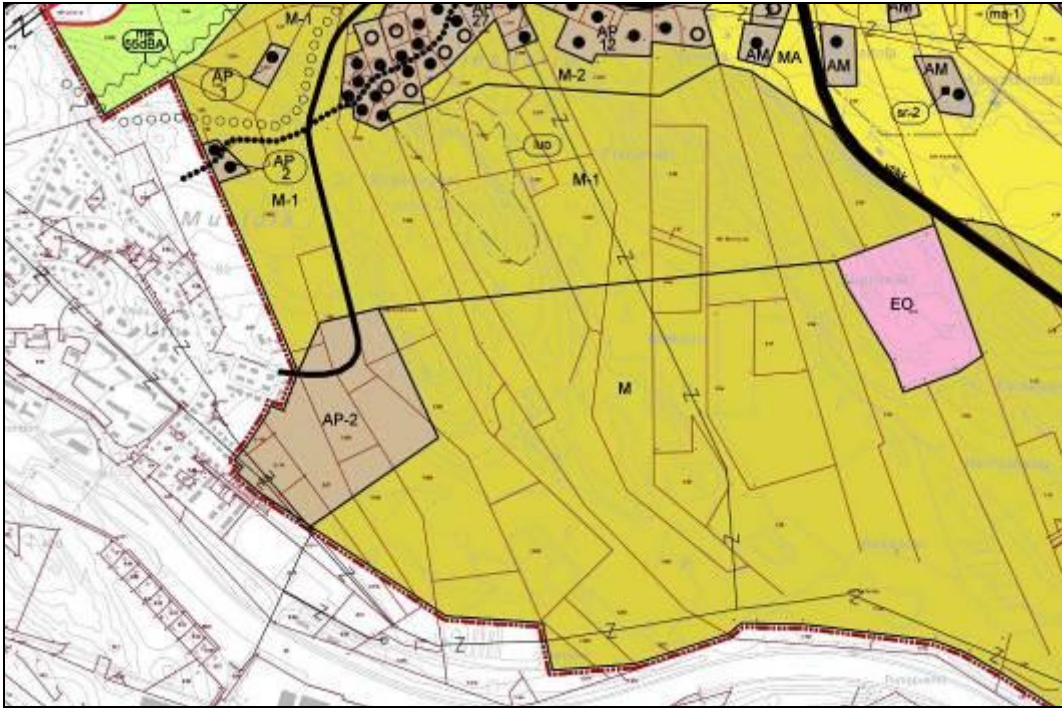


**Kuva 5-13. Hankealueen yleis- ja asemakaavat. Yleiskaavojen rajat on merkitty violetilla viivalla. Asemakaava-alueen ulkoraja ja kaupunginosien väliset rajat on merkitty vihreällä viivalla (Lappeenrannan kaupunki 2012).**

YVA-ohjelma-alueella on voimassa yleiskaavat kaikkien puhdistamovaihtoehtojen alueilla. Karttaan (Kuva 5-13.) on rajattu violetilla voimassa olevat yleiskaavat, minkä lisäksi on erikseen nimetty tuoreimmat oikeusvaikutteiset yleiskaavat. Asemakaavoitettujen taajama-alueiden rajaukset Kukkuroinmäkeä lukuun ottamatta näkyvät vihreällä rajauksella.

#### **Oikeusvaikutteiset yleiskaavat**

Mustolan alue kuuluu Lappeenrannan kaupunginvaltuuston 27.8.2007 hyväksymän oikeusvaikutteisen Partalan osayleiskaavan alueeseen (Kuva 5-14.). Kaavailtu puhdistamoalue on *maa- ja metsätalousvaltaista aluetta (M)*. Alueella on sallittu *haja-asutusluonteinen sekä maa- ja metsätaloutta palveleva rakentaminen*. Uusi asuinrakennuspaikka tulee olla pinta-alaltaan vähintään 5000 m<sup>2</sup>. Rakennuspaikan etäisyys kotieläintalouden suuryksiköstä tulee olla vähintään 200 metriä. Rakennuspaikan etäisyys kallioulouhoksesta tulee olla vähintään 500 metriä. Rakentamisen on kyläalueella sijoitettava olemassa olevien tilakeskusten, taloryhmien ja kyläteiden yhteyteen. Maisemaseikat on otettava rakennusten sijoittelussa huomioon. Alue on rakennusjärjestyksen mukaisesti suunnittelutarvealuetta. Kohdealueen luoteispuolella on pientalovaltainen asuntoalue (AP-2).



Kuva 5-14. Ote Partalan osayleiskaavasta (Lappeenrannan kaupunki, 2007).

#### Oikeusvaikutuksettomat yleiskaavat

Kilteisen, Tujulan ja Kukkuroinmäen alueilla on voimassa oikeusvaikutukseton Joutsenon yleiskaava/ maaseutualueiden kehittämissuunnitelma. Kaava on hyväksytty Joutsenon kunnanvaltuustossa 31.3.1980. Tujulan, Kukkuroinmäen ja Kilteisen alueet on merkitty kaavassa *maa- ja metsätalousalueeksi (tuotantoalue) MM1*. Lisäksi kaavassa on osoitettu tieyhteyksiä (*”perustie”*) sekä *maakaasujohto- ja voimalinjoja*.

Toikansuon ja Hyväristönmäen alueilla on voimassa oikeusvaikutukseton Lappeenrannan keskustaajaman yleiskaavan tarkistus 1999 (Kuva 5-15), joka on hyväksytty kaupunginvaltuustossa 25.10.1999. Toikansuon puhdistamoalue on merkitty siinä *yhdyskuntateknisen huollon alueeksi (ET)*.

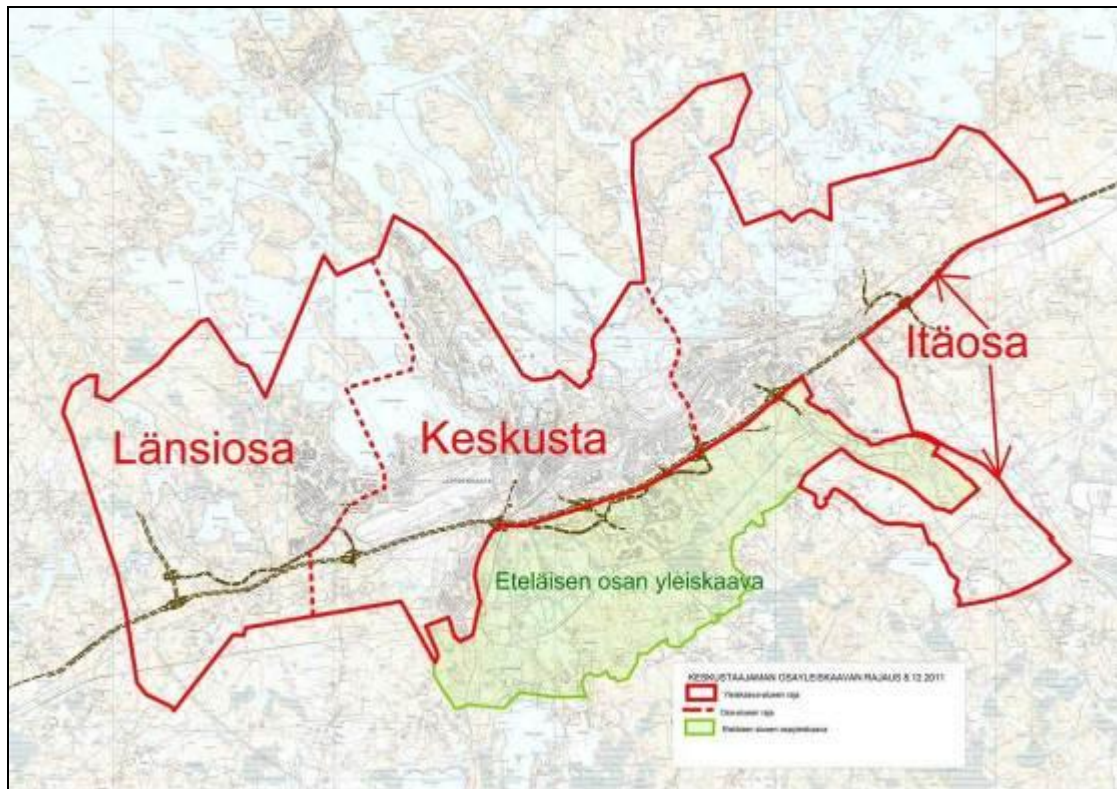
Hyväristönmäen alue on merkitty *maa- ja metsätalousvaltaiseksi alueeksi (M)*. Alueen läpi kulkee *maakaasujohto (k)*. Kaavan ulkoraja sivuaa kaavailtua puhdistamon sijaintipaikkaa etelässä.



Kuva 5-15. Ote Lappeenrannan keskustaajaman yleiskaavan tarkistuksesta 1999. Vasemmanpuoleisessa kartassa Toikansuo, oikeanpuoleisessa Hyväristönmäki (Lappeenrannan kaupunki, 1999).



## Vireillä olevat yleiskaavat



**Kuva 5-16. Keskustaajaman vireillä olevien osayleiskaavojen rajaukset (Lappeenrannan kaupunki, 2012).**

Lappeenrannan keskustaajamassa ja keskustaajamaan liittyvillä alueilla on kesällä 2012 käynnistynyt yleiskaavan päivitys (Kuva 5-16). Kaava on oikeusvaikutteinen ja se laaditaan kolmessa osassa oheisen kartan mukaisesti. Lisäksi on vireillä Eteläisten alueiden osayleiskaava, jonka luonnos on ollut MRA 30 §:n mukaisesti nähtävillä.

### 5.3.3 Asemakaavat

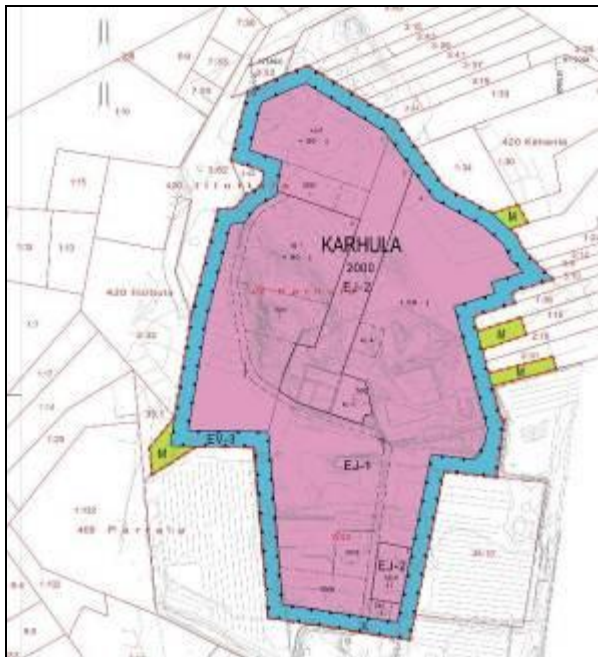
Kilteisen, Tujulan, Mustolan, Kukkuroinmäen ja Hyväristönmäen kaavailluilla puhdistamoalueilla ei ole asemakaavaa.

Mustolassa kaavaillun puhdistamoalueen eteläpuolella on vahvistetussa asemakaavassa *kanava-alueen* varaus (LK).

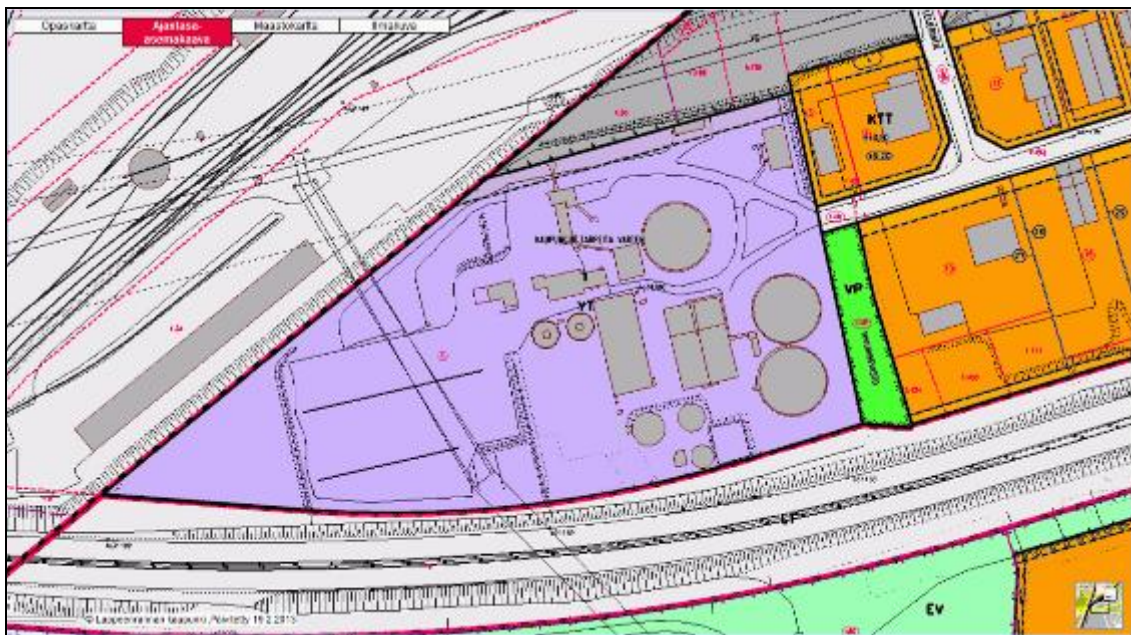
Kukkuroinmäessä, kaavaillun puhdistamoalueen länsipuolella on voimassa Joutsenon kaupunginvaltuuston 26.05.2008 hyväksymä jätekeskuksen asemakaava (Kuva 5-17). Asemakaavassa on seuraavia varauksia:

- *Jätteenkäsittelyn korttelialue (EJ-1). Alueella saadaan käsitellä ja varastoida jätettä, ei kuitenkaan ongelmajätettä. Alueelle saadaan rakentaa jätteen käsittelyyn, kierrätykseen ja energian tuotantoon liittyviä rakennuksia, rakenteita ja varastokenttiä sekä tarvittavia yhdyskuntateknisiä rakenteita.*
- *Jätteenkäsittelyn korttelialue (EJ-2). Alue varataan ongelmajätteiden varastointiin ja loppusijoitukseen. Alueelle saadaan rakentaa jätteen käsittelyyn liittyviä rakennuksia, rakenteita ja varastokenttiä.*
- *Suojaviheralue (EV-3). Alueen metsää tulee hoitaa siten, että luonnon monimuotoisuus ja suojavaikutus säilyvät.*

- *Maa- ja metsätalousalue (M)* (Joutsenon kaupunki, 2008).



Kuva 5-17. Ote Kukkuroinmäen alueen asemakaavasta (Joutsenon kaupunki, 2008).



Kuva 5-18. Ote Asemakaavasta Toikansuon alueelta (Lappeenrannan kaupunki, 2013).

Toikansuon puhdistamon alue on merkitty asemakaavassa (Kuva 5-18) *kunnallisteknisten rakennusten ja laitteiden korttelinosana* (YT). Puhdistamolle on asemakaavassa noin 5,5 hehtaarin varaus ja alue rajoittuu *liike-, toimisto- ja teollisuusrakennusten (KTT) ja toimitilarakennusten korttelialueisiin (KT) sekä puisto- (VP), liikenne- (LT), voimansiirto- (VS) ja rautatiealueisiin (LR)*.

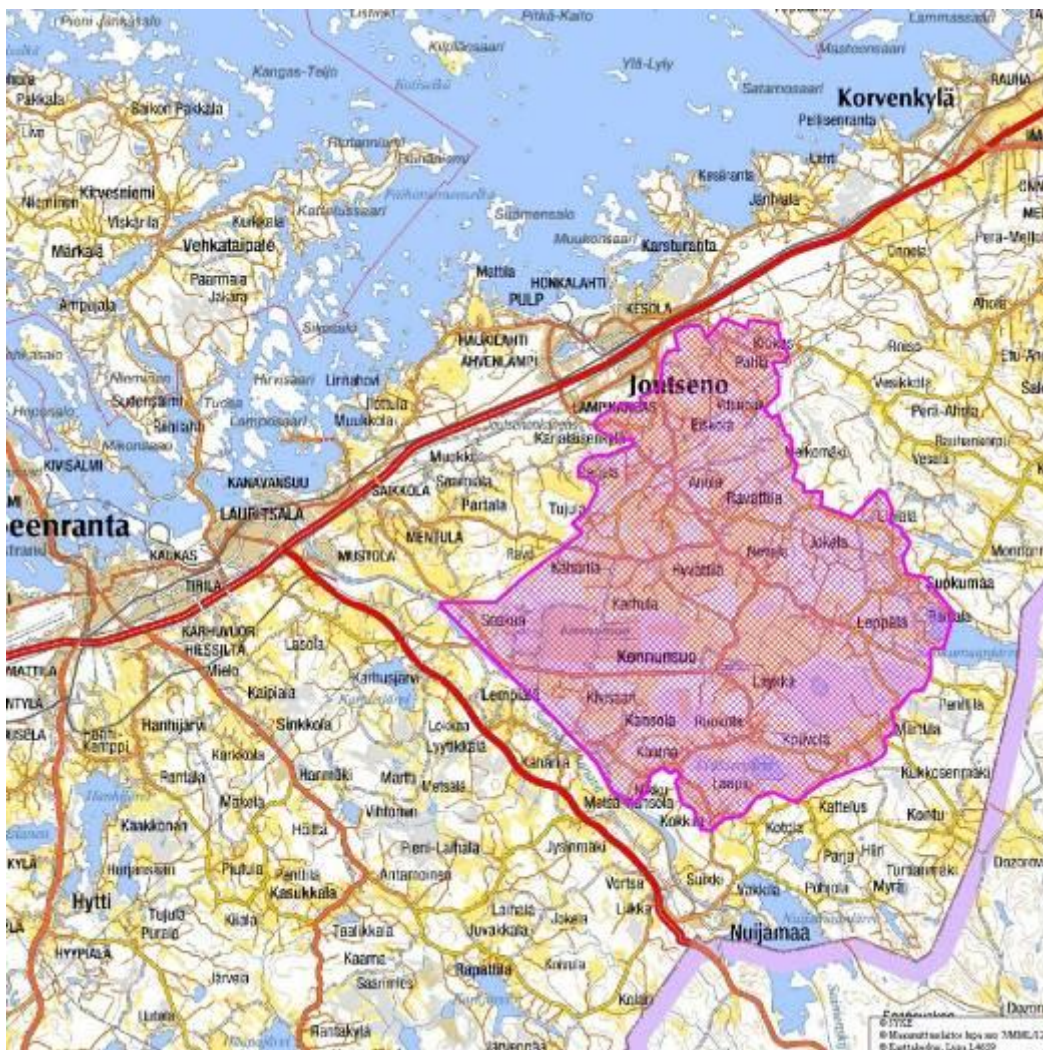
## 5.4 Maisema

Kaikki taajama-alueen ulkopuolelle sijoittuvat tarkastellut puhdistamoalueet sijaitsevat Ensimmäisen Salpausselän alapuolisella alueella, joka kuuluu maisemamaakuntajaossa Eteläisen rantamaan Kaakkoiseen viljelyseutuun.

Salpausselän eteläpuolista tarkastelualueetta luonnehtii kaakkoiselle viljelyseudulle ominainen pienipiirteisyys ja toisaalta suhteellisen laajat viljelyalueet. Salpausselän eteläpuolella perinteinen asutus on sijoittunut viljelysten keskelle pienille kumpareille, viljelysten laidoille metsän reunaan tai tyypillisimmin nauhamaisesti kyläteiden varsille. Myös Salpausselän etelärinteisiin on muodostunut kyläasutusta, lakitasanteet ovat sen sijaan olleet pitkään lähes asumattomia (Etelä-Karjalan liitto, 2008).

### Valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet

Tarkastelualueella sijaitsee valtioneuvoston periaatepäätöksen mukainen valtakunnallisesti arvokas maisema-alue *Konnunsuo - Joutsenon kirkonkylä* (Kuva 5-19). Konnunsuo - Joutsenon kirkonkylän kulttuurimaisema on laaja ja monipuolinen viljelyalue, jota luonnehtii kaakkoiselle viljelyseudulle ominainen pienipiirteisyys ja toisaalta laajat viljavat savikkoalueet. Alueen pinta-ala on noin 13 000 hehtaaria. Kaavailuista puhdistamon paikoista kyseiselle maisema-alueelle sijoittuu Kukkuroinmäki (Ympäristöhallinnon internet-sivut).



Kuva 5-19. Valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, Konnunsuo-Joutsenon kirkonkylä.

## 5.5 Kulttuuriperintö

### 5.5.1 Arkeologinen kulttuuriperintö

Tarkastelualueella tai sen välittömässä läheisyydessä sijaitsevat seuraavat Museoviraston muinaisjäännösrekisteriin sisältyvät kohteet (Kuva 5-20):

#### **Hyväristönmäen ympäristö:**

1. Kalliokoski (kiinteä muinaisjäännös). Muinaisjäännöstyypit: kultti- ja tarinapaikat. Tyypin tarkenne: kuppikivet. Ajoitus: rautakautinen ja keskiaikainen. Kuppikallio sijaitsee Kalliokosken talon pihapiirissä. Kallio on melko laakea, ja sen eteläosassa tasaisessa yläpinnassa on yksi kuppi.

#### **Kukkuroinmäen ympäristö:**

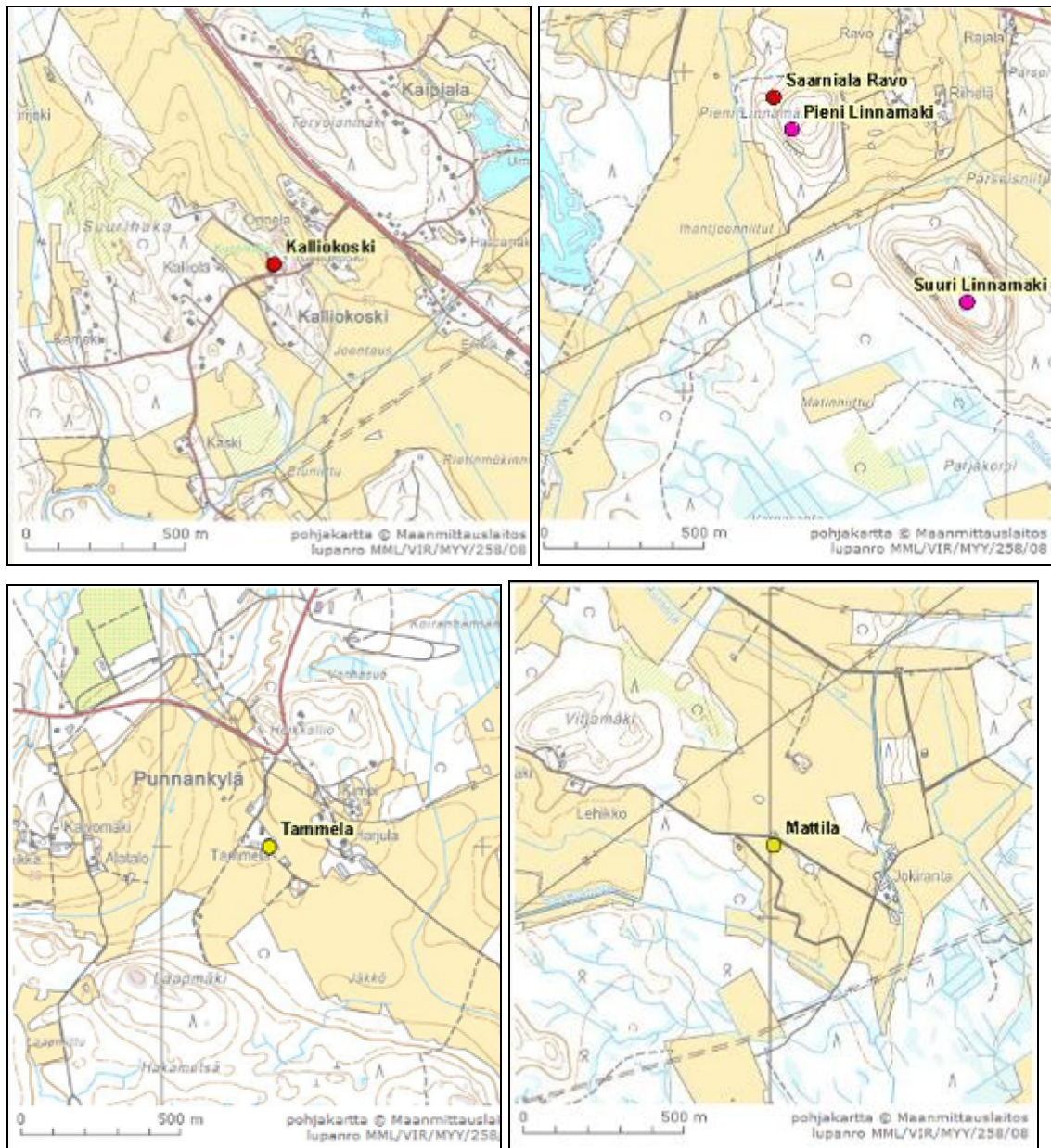
2. Saarniala Ravo (kiinteä muinaisjäännös). Muinaisjäännöstyypit: työ- ja valmistuspaikat. Tyypin tarkenne: viljelyröykkiöt. Ajoitus: historiallinen. Partalantien eteläpuolella sijaitsevan Pienen Linnamäen luoteisreunalla, metsärajan alapuolella rinteessä olevalla hakamaalla on useita pieniä viljelyröykkiöitä. Kyseessä ovat mahdollisesti kaskiviljelyyn liittyvät jäännökset.
3. Pieni Linnämäki (mahdollinen muinaisjäännös). Muinaisjäännöstyypit: puolustusvarustukset. Tyypin tarkenne: muinaislinnat. Ajoitus: historiallinen. Kohde on Partalantien eteläpuolella oleva savipeltojen ympäröimä osin kallioinen, moreenipohjainen ja metsäinen mäki. Noin 400 metriä kaakkoon kohoaa samaan geologiseen muodostumaan kuuluva Suuri Linnämäki. Mäen lakea on raivattu kivistä ja mahdollisesti tasoitettu. Suurimpia kiviä on vieritetty kehämäiseen muotoon noin 12 m halkaisijaltaan olevan alueen reunoille. Kivistä raivatun alueen keskelle tehdystä koekuopasta havaittiin vuoden 2005 inventoinnissa ohut, hiilen sekainen kerros moreenisoran päällä. Mäen jyrkimmän rinteiden pohjoispuolella, mäen laen länsipuolella on soikeahko, 3 m x 2 m laajuinen ja 0,5 m korkea kiviröykkiö. Hieman alempana mäen länsirinteessä on rauenneen kivilatomuksen osia.
4. Suuri Linnämäki (mahdollinen muinaisjäännös). Muinaisjäännöstyypit: puolustusvarustukset. Tyypin tarkenne: linnavuoret. Ajoitus: historiallinen.

#### **Tujulan ympäristö:**

5. Tammela (irtolöytö). Muinaisjäännöstyypit: löytöpaikat Tyypin tarkenne: irtolöytöpaikat. Ajoitus: historiallinen. Löytöpaikka Tammelan tila Punnankylässä.

#### **Kilteisen ympäristö:**

6. Mattila (irtolöytö). Muinaisjäännöstyypit: löytöpaikat. Tyypin tarkenne: irtolöytöpaikat. Ajoitus: kivikautinen. (Muinaisjäännösrekisteri, [www.kulttuuriymparisto.nba.fi](http://www.kulttuuriymparisto.nba.fi)).



Kuva 5-20. Muinaismuistorekisterin kohteiden sijainti (Muinaisjännösrekisteri, [www.kulttuuriymparisto.nba.fi](http://www.kulttuuriymparisto.nba.fi))

### 5.5.2 Rakennettu kulttuuriympäristö

#### Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt (RKY)

RKY on Museoviraston laatima inventointi, joka on valtioneuvoston päätöksellä 22.12.2009 otettu maankäyttö- ja rakennuslakiin perustuvien valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkoittamaksi inventoinniksi rakennetun kulttuuriympäristön osalta 1.1.2010 alkaen. Tarkastelualueella sijaitsee RKY-kohte Saimaan kanava.

Saimaan kanava, joka johtaa Saimaan järviolueelta Viipurin kautta Suomenlahdelle on maamme merkittävin historiallinen kanava. Saimaan kanavan avaamisella 1856 on ollut suuri merkitys koko Itä-Suomen teollistumiselle. Kanavan vaikutuspiiriin ja etenkin Lauritsalaan on keskittynyt teollisuuslaitoksia asuinalueineen. Kanavalla on myös pitkä historia merkittävänä matkailu- ja nähtävyydenkohteena. Nykyisen 1960-luvulla rakennetun kanavan Suomen

puoleisen osan pituus on 23,3 kilometriä. Vanhasta Saimaan kanavasta, joka on rakennettu 1845-1856, on säilynyt vanhaa kivettyä uomaa mm Mälkiän sulun kohdalla (Museoviraston internet-sivut).

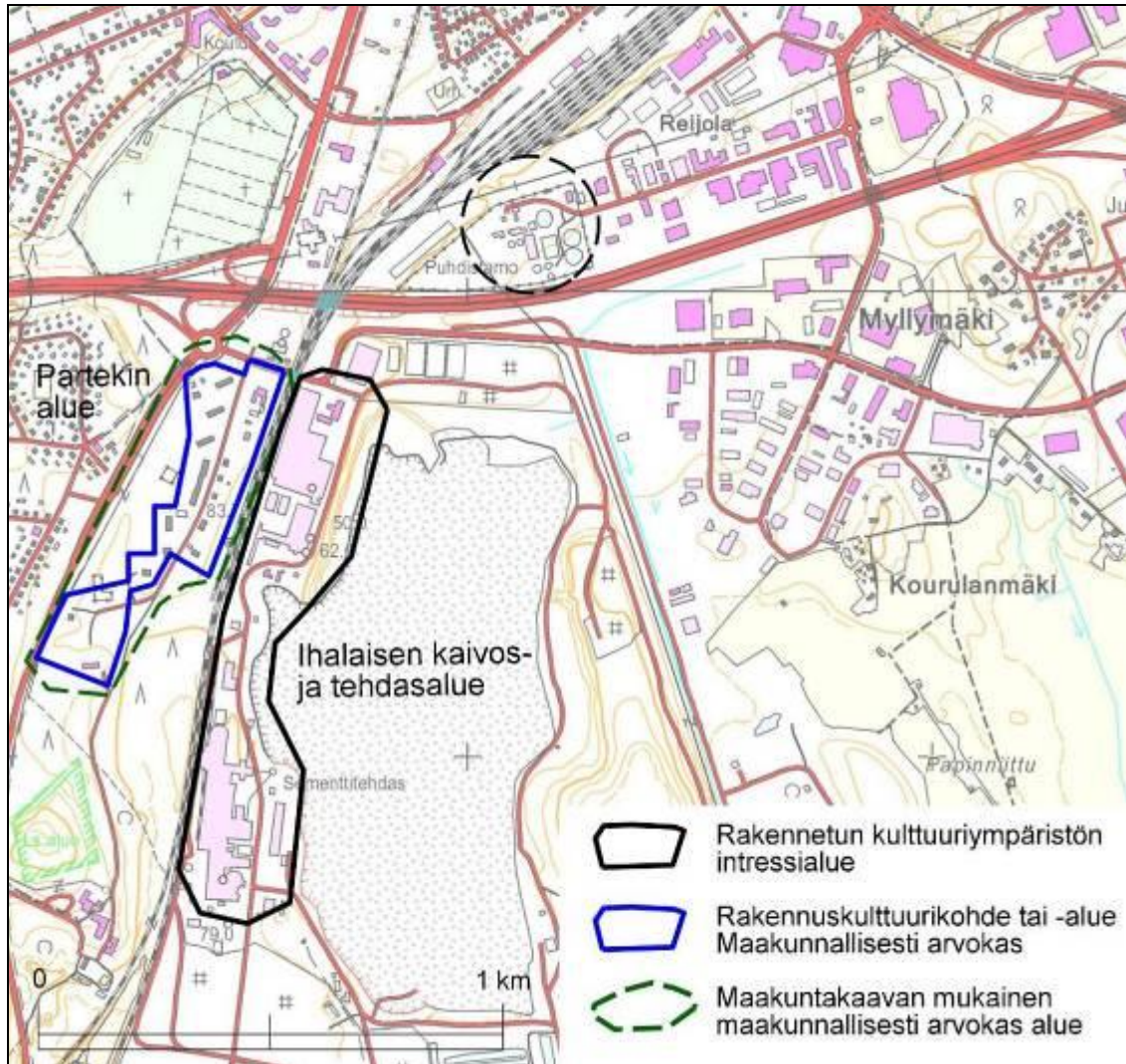
Saimaan kanavan alue kulkee kaavailtujen Joutsenon ja Imatran suuntaan johtavien siirtolinjojen poikki ja se on huomioitava linjastojen suunnittelussa. Kanava-alue sijaitsee myös Mustolaan kaavaillun puhdistamon paikan tuntumassa.

### **Maakunnallisesti merkittävät kohteet**

Seuraava Toikansuon puhdistamon lounaispuolelle sijoittuva aluekokonaisuus on merkitty Etelä-Karjalan maakuntakaavaan merkinnällä *maakunnallisesti merkittävä kulttuurihistoriallinen ympäristö/ kohde*:

Partekin alue (Kuva 5-21). Ihalaisen kalkkivilouhoksen historia ulottuu 1700-luvulle. Kalkkilouhos vuokrattiin Paraisten Kalkkivuori Oy:lle vuonna 1909, jonka jälkeen toimintaa kehitettiin voimakkaasti. Merkittävä rakennusvaihe oli 1930-luvulla, jolloin kaivoksen yhteyteen rakennettiin muun muassa sementtitehdas (1938). Paraisten Kalkkivuori Oy:n laitosten johdolle ja työntekijöille rakennettiin pääosin 1930–50-luvuilla asuinalue, jonka pääsuunnittelija oli arkkitehti Albert Richardson. Alue on yleisilmeeltään varsin yhtenäinen pelkistettyine sileäksi rapattuine rakennuksineen, vasta 1960-luvun rakentaminen poikkeaa varhaisemmasta. Yksittäisistä rakennuksista mainittakoon 1938 valmistunut entinen teknisen johtajan asuintalo, joka edustaa 1930-luvun pelkistettyä klassismia, joka kääntyy jo funktionalismiksi (Etelä-Karjalan museo 2013).

Maakuntakaavan rajauksen itäpuolelle jää varsinainen kaivos- ja tehdasalue, jonka rakennuskanta on muodostunut useassa eri vaiheessa 1900-luvun alkupuolelta lähtien. Vanhinta kerrostumaa edustaa vuonna 1925 valmistunut kalkkitehtaan konttori. 1930-luvun merkittävästä rakennusvaiheesta ovat säilyneet mm. vanha hienokalkkitehdas, useat kalkkitehtaan rakennukset, sementtitehtaan keskeiset tuotanto- ja varastorakennukset ja vesitorni sekä siiloja, kuljettimia ja muita rakenteita. Sotien jälkeen rakennettiin konepaja eli teknologiarakennus (1948-50). Alueen pohjoispäässä on 1930-luvulla aloitettu konttorirakennus, joka valmistui vuonna 1941 (Nyström, 1951). Tehdaskompleksin nuorempaa rakennuskantaa edustavat vuorivillatehtaan rakennukset alueen pohjoisosassa. Vuorivillan valmistus alkoi vuonna 1952. Teollisuusalueen vanha osa on rakennetun kulttuuriympäristön intressialuetta, jossa tulee suorittaa tarkempia selvityksiä ennen mahdollisia rakentamis- ym. toimenpiteitä.

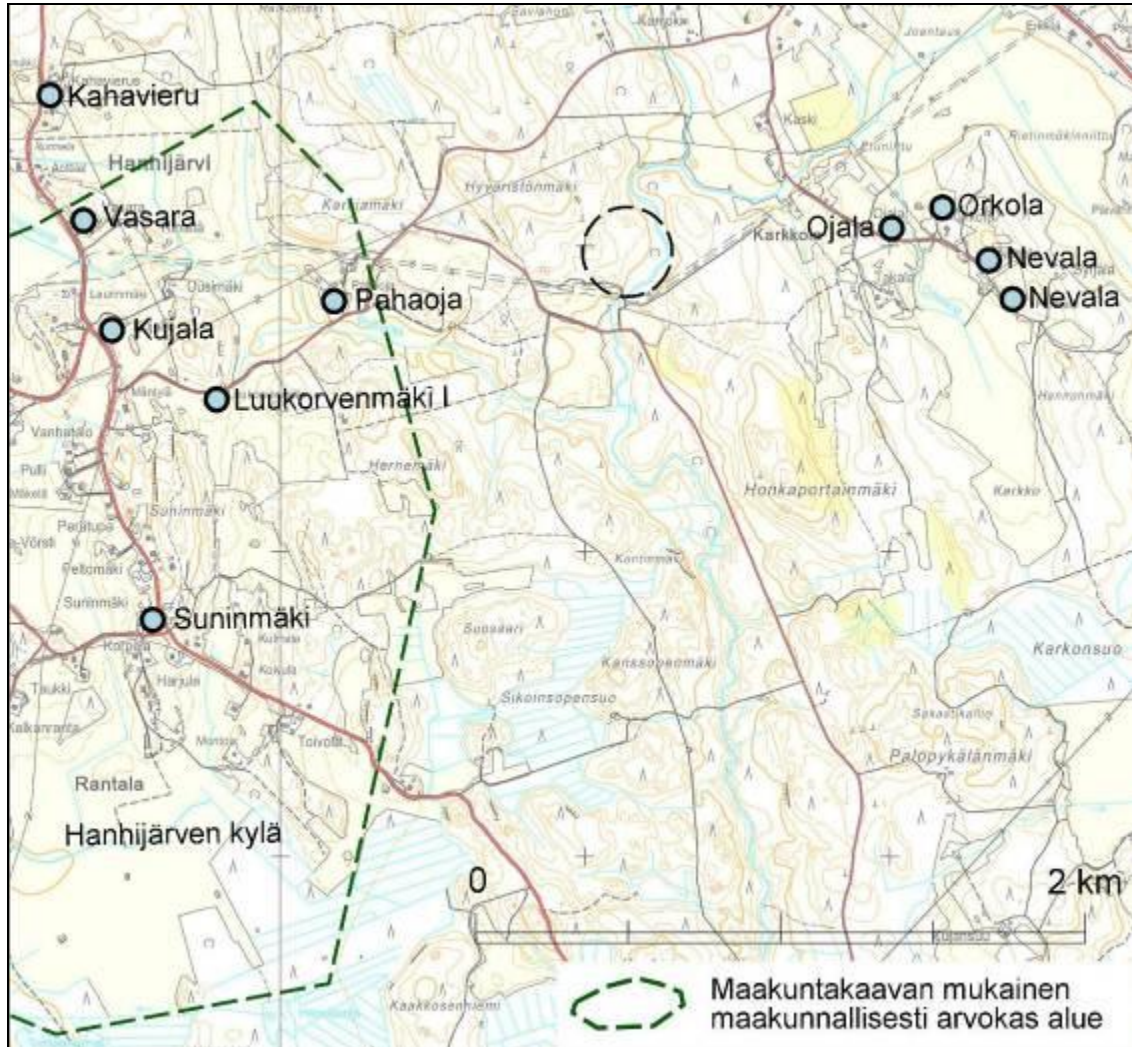


**Kuva 5-21. Partekin alue sekä Ihalaisen kaivos- ja tehdasalue.**

Hanhijärven kylä (Kuva 5-22). Hanhijärven pohjoispuolelle muodostunut rantakylä oli 1800-luvun lopulla silloisen Lappeen pitäjän suurimpia kyliä. Tuolloin Hanhijärvellä oli yli 20 taloa tiiviissä kylämuodostelmassa kylätien läheisyydessä. Hanhijärven laajaa kylää hallitsevat peltoaukeat ja vanhat pihapiirit, joista osa on hyvinkin säilyneitä. Vanhoja pihapiirejä on nähtävissä Hanhikempintien, Vörstintien ja Hanhijärventien varrella. Asutus keskittyy yhtenäiselle kyläaukealle. Joitakin vanhoja taloja on säilynyt lähes alkuperäisessä asussaan, mm. Vörstin ja Vasaran talot. Myös vanhoja kiviavettoja sekä aittoja on nähtävillä useita arvokkaassa kylämaisemassa. Tarkastelualueeseen kuuluvassa kylän itäosassa sijaitsevat seuraavat inventoidut kohteet:

- Hanhijärventie 314, (Kahavieru). Talouskeskus on metsän reunassa, pienellä mäenkumpareella. Rapattu päärakennus on vuodelta 1940.
- Hanhijärventie 372 (Vasara). Hyvin säilynyt 1900-luvun alun asuinrakennus sekä navettarakennus. Molemmat ovat lähes alkuperäisessä kunnossaan.
- Hanhijärventie 410, (Kujala). Keskellä Hanhijärven kylämaisemaa oleva autio vanha maalaistalon pihapiiri. Asuinrakennus 1900-luvun alusta, korotus ja laajennus 1950-luvulta.
- Hanhijärventie 509 (Suninmäki). Rakennusryhmä on viljelysten keskellä koivuja ja hopeakuusia kasvavassa puistikossa. Hirsinen päärakennus on vuodelta 1928.

- Pahaojantie 35, (Luukorvenmäki I). Pahaojantien varressa oleva vanha maatalan pihapiiri. Asuinrakennus 1900-luvun alusta.
- Pahaojantie 84 (Pahaoja). Maatalan pihapiiri Pahaojantien varressa. Päärakennus vuodelta 1965, piharakennukset vanhempia (ei inventoitu). Vanhoja rakennuksia pihapiirissä ovat kivinavetta sekä aitat.



Kuva 5-22. Hanhijärven kylä.

### Paikallisesti arvokkaat ja muut rakennuskulttuurikohteet

Alla luetellut alueet ja kohteet sijaitsevat kaavailtuja puhdistamon paikkoja ympäröivällä tarkastelualueella ja sisältyvät Etelä-Karjalan museon rakennusinventointeihin (Etelä-Karjalan museo, 2013).

Karkkolan kylä. Karkkola sijaitsee Vanhan Viipurin tien länsilaidalla. Karkkolan kylä kuului everstiluutnantti Riesenkampffin läänityksiin 1797, joka siirtyi siviilikubernööri Maunu Orraukselle 1801. Lahjoitusmaajärjestelmästä päästiin Karkkolassa vasta 1839 Orraeuksen läänitysten lakkatuessa. Karkkolan yksinäistalo Meronen (nro 1) merkittiin vuonna 1867 jakautuneeksi kolmeen osaan, Takalaan, Meroseen ja Perätaloon, joista nykyiset tilat ovat muodostuneet. Kylässä sijaitsevat seuraavat inventoidut kohteet:

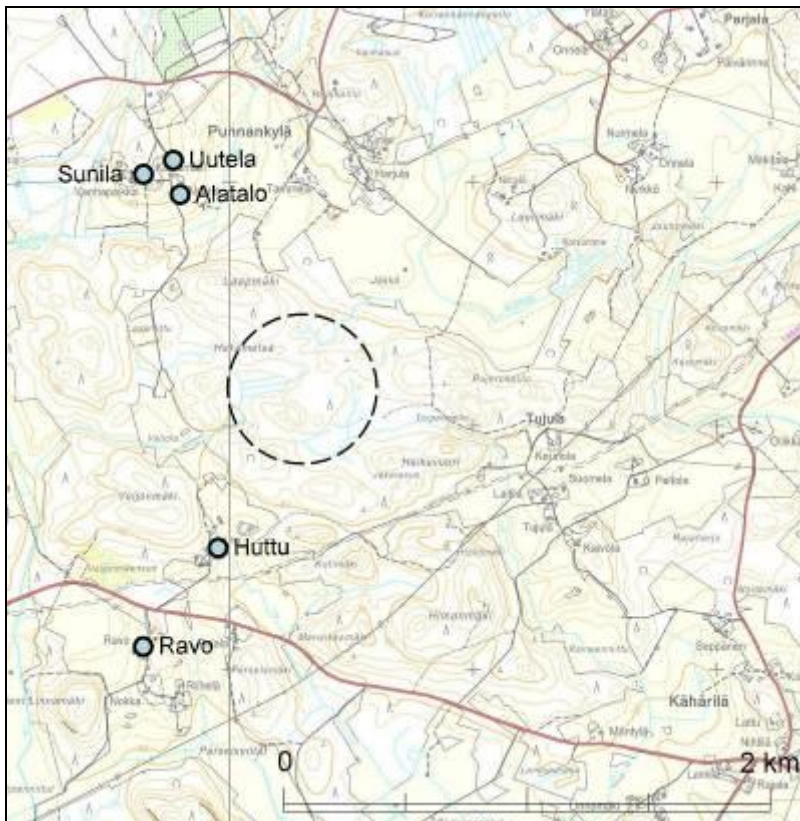
- Karkkolantie 162, (Ojala). Rakennukset muodostavat neliömäisen pihapiirin. Hirsinen vuonna 1904 rakennettu asuinrakennus on rapattu ja lähes alkuperäisessä kunnossaan. Pihassa on myös vanhoja aittoja sekä kivinavetta vuodelta 1896.
- Karkkolantie 176, (Orkola). Mäen rinteessä oleva vanha maalaistalon pihapiiri. Asuinrakennus on siirretty 1910 Ojalan tilalta. Pihassa talousrakennus vuodelta 1939.



- Karkkolantie 196, (Nevala). Asuinrakennus ja erittäin hyvin säilynyt luonnonkivinavetta ovat 1800-luvun lopulta ja uudempi navetta 1900-luvun alkupuolelta.
- Karkkolantie 210, (Nevala). Vanha maatilan pihapiiri, jossa asuinrakennuksen lisäksi aitta sekä navetta. Asuinrakennus vuodelta 1917.

Tujulan alueen kohteet (Kuva 5-23):

- Nokantie 15, (Ravo). Ravo on jakamattomana säilynyt kantatila. Komea luhtiaitta 1800-luvun jälkipuolelta, navetta vuodelta 1937, asuinrakennus noin 1860-luvulta (peruskorjaus 1952).
- Partalantie 620, (Huttu). Pihapiirissä asuinrakennus, navetta ja aitta sekä saunarakennus. Lisäksi useita talusrakennuksia, enimmäkseen 1950-70-luvuilta.
- Suninmäenkuja 4 (Uutela). Asumaton pihapiiri, asuinrakennus rakennusrekisterin mukaan vuodelta 1930.
- Suninmäenkuja 24, (Alatalo). Hyvin alkuperäisen asunsa säilyttänyt asuinrakennus 1900-luvun alusta.
- Suninmäenkuja 38, (Sunila). Päärakennuksen vieressä aittarivi ja alarinteessä navetta. Päärakennus laajennettu 1964 pienestä hirsirunkoisesta talosta.



Kuva 5-23. Tujulan alueen rakennuskulttuurikohteet.

## 5.6 Purkuvesistöt

### 5.6.1 Vuoksi VE1

#### *Hydrologia ja vedenlaatu*

Vuoksen vesistöalue (04) on Suomen suurin. Vesistön keskusjärvi Saimaa purkautuu Vuoksen virran kautta Laatokkaan Venäjän puolella. Vuoksen jokiuoman pituus on noin 13,4 km.

Imatrankosken kohdalla vesistöalueen ala on 61 071 km<sup>2</sup> ja järvien osuus noin 20 %. Koko vesistöalueen pinta-ala on 68 501 km<sup>2</sup>, josta Suomen puolella on 52 697 km<sup>2</sup> (noin 77 %). Vesistöalueen suuri järvisyys vaikuttaa virtaamaa tasaavasti. Vuoksi on voimakkaasti säännöstelty joki. Suomen puolella Vuoksen virtaamaa säännöstellään Tainionkosken ja Imatran kohdalla vesivoiman tuoton ja tulvasuojelun tarpeisiin. Myös Venäjän puolella Vuoksessa on kaksi vesivoimalaitosta. Joen virtaama muuttuu rajusti vuorokaudenajan mukaan, sillä vesivoimalaitoksia ajetaan päiväsaikaan suurella teholla sähkön kysynnän ollessa suurta ja pienellä teholla öisin, kun kysyntä on pientä. Juoksutuksesta määrätään Saimaan ja Vuoksen juoksutussäännössä, jonka mukaan virtaaman on määrä noudattaa luonnonmukaista, purkautumistaulukon mukaan määriteltyä virtaamaa, kuitenkin niin, että viikkokeskiarvon on yleensä oltava vähintään 300 m<sup>3</sup>/s. Vuoksen Tainionkoskella mitataan virtaamia jatkuvatoimisesti. Vuoksen virtaaman pitkän ajan keski- ja ääriarvot on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 5-1).

**Taulukko 5-1. Vuoksen virtaamatiedot, tarkastelujakso 1991–2010 (Hydrologinen vuosikirja 2006–2010).**

Ylivirtaama HQ	911 m <sup>3</sup> /s
Keskiylivirtaama MHQ	790 m <sup>3</sup> /s
Keskivirtaama MQ	603 m <sup>3</sup> /s
Keskialivirtaama MNQ	297 m <sup>3</sup> /s
Alivirtaama NQ	150 m <sup>3</sup> /s

Vuoksen yläosan veden laatu määräytyy pääosin eteläisen Suur-Saimaan veden laadun perusteella. Eteläisen Saimaan veden laatuun vaikuttaa etenkin teollisuuden kuormitus sekä vähäisemmässä määrin asutusjätevedet ja lähivaluma-alueilta tuleva hajakuormitus. Suoraan Vuokseen johdetaan jätevesiä Imatran kaupungin jätevedenpuhdistamon lisäksi Stora Enso Oyj:n Imatran tehtailta ja Ovako Bar Oy Ab:n terästehtaalta. Stora Enso Oyj:n jätevedet puretaan Vuoksenniskalle Vuoksen sualueen tuntumaan ja terästehtaan sekä kaupungin puhdistamon jätevedet Mellonlahden alapuoliseen Vuokseen. Oheisessa taulukossa (Taulukko 5-2) on esitetty Vuoksen vesienhoitosuunnitelmaan liittyvän Kaakkois-Suomen vesienhoidon toimenpideohjelman (Kaakkois-Suomen ELY-keskus, 2010) mukainen kokonaisravinteiden kuormitusjakauma Vuoksessa. On huomioitava, että kuormitusarvio on valuma-aluekohtainen, eikä taulukon arvoissa ei ole mukana Imatran tehtaiden päästöjä, jotka on laskettu Suur-Saimaan kuormituslukuihin.

**Taulukko 5-2. Vuokseen kohdistuva valuma-aluekohtainen fosfori- ja typpikuormitus (Kaakkois-Suomen ELY-keskus, 2010)**

	Maa- talous	Metsä- talous	Las- keuma	Luonnon- huuhtouma	Hule- vesi	Haja- asutus	Yhdys- kunnat	Teolli- suus	Turve tuotanto	Kuormitus t/a
	Osuus kokonaisfosforikuormituksesta (%)									
Vuoksi	20	3	23	22	0,1	10	2	20	0,2	134
	Osuus kokonaistyppikuormituksesta (%)									
Vuoksi	13	2	52	24	0,3	2	2	5	0,06	7970

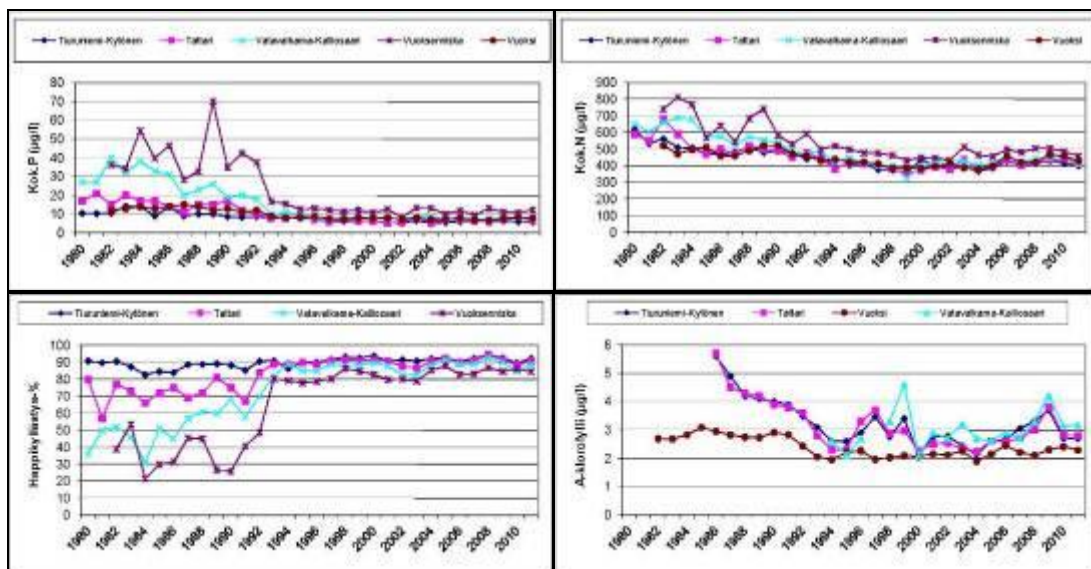
Myös Venäjän puolella Vuokseen johdetaan sekä yhdyskunta- että teollisuusjätevesiä, ja Venäjällä jätevesikuormituksen vaikutukset ovat selvemmin erotettavissa vedenlaadun heikentymisenä. Vuoksen vettä käytetään raakavetenä teollisuudessa. Lisäksi Imatran rajalla sijaitseva Svetogorskin kaupunki ottaa raakavetensä Vuoksesta.

Pitkällä aikavälillä vedenlaatu on alueella parantunut selvästi johtuen Stora Enso Oyj Imatran tehtaiden jätevesikuormituksen huomattavasta vähenemisestä (Kuva 5-24). Viime vuosina

veden laatu on ollut vakaa (Saimaan vesi- ja ympäristötutkimus Oy 2012). Hyvien laimentumisolosuhteiden vuoksi Imatran metsäteollisuuslaitosten jätevesien vaikutukset näkyvät vain paikallisesti lähellä purkukohtaa Vuoksen niska-alueella. Nykyään Orgaanisen aineen pitoisuudet ja väriarvot ovat alhaisia ja happitilanne on hyvä. Kokonaisfosforipitoisuudet ja klorofylli-a:n pitoisuudet ovat karulle vesistölle ominaisia. Myös kokonaistypipitoisuudet ilmentävät karua/lievästi rehevää vesistöä.

Vuoksen veden laadussa on ollut havaittavissa lievää heikentymistä jokiuomassa alavirtaan liittyen pääosin sameusarvojen ja kiintoainepitoisuuksien vähäiseen kasvuun ja veden ajoittain heikompaan hygieeniseen laatuun. Yleisesti ottaen veden laatu on Vuoksen jokiuomassa myös em. tekijöiden osalta hyvä.

Lappeenrannan kaupunki on teettänyt mallinnukseen perustuvia selvityksiä asumajätevesien lisäkuormituksen vaikutuksista Vuoksen ravinnetasoihin ja erityisesti veden hygieeniseen laatuun.



Kuva 5-24. Veden happitilanteen ja ravinne sekä a-klorofyllipitoisuuksien kehitys 1975–2011 Vuoksen alueella (Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy, 2012).

### Pohjaeläimet

Viimeisimmän, vuoden 2012, pohjaeläintutkimuksen (Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys, 2012) mukaan runsaslukuisimpia pohjaeläimiä olivat surviaissääsket *Procladius* ja *Polypedium Pullum* sekä harvasukamoto *Spirosperma ferox*. Syvempää näytestä dominoi vesiperhonen *Neureclipsis bimaculata*, joka ei ole kovin vaateliassaji. Harvalukuisena syvemmällä tavattiin kuitenkin vaateliassaji harvasukamoto *Stylodrilus heringianus*. River-indeksi osoitti lievästi karua pohjaa. Vuoksen alueen pohjien tila on pohjaeläimistön perusteella ollut tarkkailujaksolla 1994–2012 melko vakaa.

### Kalasto

Vuoksessa kalasti v. 2006 noin 440 taloutta (Sundell, 2008). Kalastus oli pääasiassa heittovapa- ja vetouistelukalastusta sekä pilkki- ja mato-ongintaa. Verkkokalastusta harjoitettiin vain hiukan. Kokonaissaalis oli noin 17 t, josta taimenta, haukea ja ahventa oli kutakin neljännes (Taulukko 5-3). Taimen ja hauki saatiin pääasiassa heittovavoilla sekä vetouistelemalla ja ahven pilkkiongilla. Talouskohtainen saalis oli Vuoksella keskimäärin 39 kg.

**Taulukko 5-3. Kokonaissaalis Vuoksella v. 2006.**

	kg	%
Siika	439	2,6
Taimen	4234	24,7
Järvilohi	265	1,5
Harjus	87	0,5
Hauki	4410	25,7
Lahna	88	0,5
Särki	2470	14,4
Ahven	4321	25,2
Kuha	88	0,5
Muut	726	4,2
Yhteensä	17128	100,0

### 5.6.2 Eteläinen Saimaa VE2–VE3

#### *Hydrologia ja vedenlaatu*

Etelä-Saimaa kuuluu Vuoksen vesistöalueella Ala-Saimaan lähialueeseen (04.112), jolta vedet johtuvat Vuoksen kautta Venäjän puolelle Laatokkaa kohti. Ala-Saimaan lähivaluma-alueen pinta-ala Vuoksen Tainionkosken kohdalla on 3597 km<sup>2</sup> ja järvisyys 45 %. Koko yläpuolinen valuma-alue huomioon pinta-ala on 61 054 km<sup>2</sup>. Saimaan eteläisintä osaa kutsutaan Pien-Saimaaksi. Pien-Saimaa jaetaan itäiseen ja läntiseen osaan. Yleisimmin käytetyssä jaossa itäiseen osaan luetaan vesialueet Lappeenrannan Pappilansalmesta itään Taipalsaaren Päihänniemeen asti ja läntiseen osaan vesialueet Pappilansalmen länsipuolella.

Ympäristöhallinnon vesistön tilan ja kuormituksen perusteella tehdyssä pintavesimuodostumien rajauksessa Itäiseen Pien-Saimaaseen luetaan myös Joutsenon edustan vesialueet Arposenniemen asti (ks. kuvat 5-30 ja 5-31). Siten tämän jätevedenpuhdistamohankkeen purkupaikkavaihtoehdot VE2–VE3 kuuluvat kaikki ympäristöhallinnon vesienhoidon suunnittelussa itäiseen Pien-Saimaaseen.

**Taulukko 5-4. Yleistietoja Pien-Saimaan ja Suur-Saimaan osa-alueista ympäristöhallinnon pintavesimuodostumajäottelun mukaisesti (Kaakkois-Suomen ELY-keskus, 2010).**

	Pinta-ala km <sup>2</sup>	Valuma-alue km <sup>2</sup>	Keskisyvyys m
Saimaa, Itäinen Pien-Saimaa	53,7	553	5,0
Saimaa, Läntinen Pien-Saimaa	96,9	359	4,7
Saimaa, Suur-Saimaa	700	61 458	11,6

Pien-Saimaa on matalaa, rikkonaista ja osin eriytynyttä vesialuetta. Etenkin Läntisellä Pien-Saimaalla veden vaihtuvuus on hidasta. Osittain veden virtauksia ovat vaikeuttaneet alueelle rakennetut pengertiet. Lappeenrannasta Taipalsaareen johtavan tien itäpuolisella alueella veden vaihtuvuutta on pystytty merkittävästi parantamaan Vehkatalpaaleen pumppulaitoksen avulla, joka tuo alueelle Suur-Saimaan vettä noin 40 m<sup>3</sup>/s eli lähes kymmenkertaistaa luontaiseen valumaan perustuvan virtaaman. Pumppaamo on ollut käytössä yhtäjaksoisesti vuodesta 1936

asti. Itäisellä Pien-Saimaalla laskennallinen viipymä on noin kaksi kuukautta. Päihäniemen jälkeen vedet laimenevat tehokkaasti sekoituessaan Suur-Saimaan vesiin.

Alueen virtauksiin ja veden vaihtuvuuteen vaikuttaa myös vedenkorkeuden vaihtelut. Vedenkorkeuden vaihtelua on mitattu vuodesta 1847 asti Saimaan Lauritsalassa (Kuva 5-25), missä vedenpinnan korkeus on vaihdellut vuosittain keskimäärin noin  $\pm 20$  cm. Alimmillaan vedenpinta on ennen jäiden lähtöä huhtikuussa ja korkeimmillaan heinä-elokuussa. Tärkeimmät vedenkorkeuden vaihteluun vaikuttavat tekijät ovat sademäärä ja lämpötila vuodenaikojen vaihteluun liittyen (sulaminen, haihdunta).



**Kuva 5-25. Keski-, ali- ja ylivedenkorkeudet Saimaan Lauritsalassa (Ympäristöhallinnon www-sivut, 2012).**

Pien-Saimaan veden korkeuksiin vaikuttavat viiveellä myös Vuoksen vesivoimalaitosten juoksutukset. Saimaan juoksutussäännön mukaan vedenkorkeutta ja Vuoksen juoksutusta pidetään mahdollisuuksien mukaan normaaleina. Päättarkoituksena on alentaa Saimaan tulvahuippuja ja toisaalta nostaa poikkeuksellisen matalia vedenkorkeuksia. Juoksutussäännön mukaan vesitilannetta pidetään normaalina, kun vedenkorkeus poikkeaa korkeintaan puoli metriä (0,5 m) ajankohdan keskivedenkorkeudesta, eikä uhkaa ennusteen mukaan nousta tai laskea tuon rajan yli. Mikäli vedenkorkeus uhkaa nousta tai laskea normaalivyöhykkeen ulkopuolelle, voidaan juoksutusta muuttaa luonnonmukaisesta poikkeavaksi niin, että odotettavissa olevia vahinkoja pystytään ennalta ehkäisemään. Juoksutussäännön voimassaoloaikana juoksutusmuutoksia on toteutettu useina vuosina. (Ympäristöhallinnon www-sivut, 2012)

Itäisellä Pien-Saimaalla puunjalostusteollisuuden päästöt muodostavat valtaosan ravinnekuormituksesta. Oheisessa taulukossa (Taulukko 5-5) on esitetty Vuoksen vesienhoitosuunnitelmaan liittyvän Kaakkois-Suomen vesienhoidon toimenpideohjelman (Kaakkois-Suomen ELY-keskus, 2010) mukainen kokonaisravinteiden kuormitusjakauma itäisellä Pien-Saimaalla. Taulukon kuormitusarvoissa Kaukaan tehtaiden, Joutsenon tehtaiden ja Honkalahden sahan päästöt on laskettu itäisen Pien-Saimaan kuormitukseen.

**Taulukko 5-5. Läntiselle ja itäiselle Pien-Saimaalle kohdistuva valuma-aluekohtainen fosfori- ja typpikuormitus (Kaakkois-Suomen ELY-keskus, 2010).**

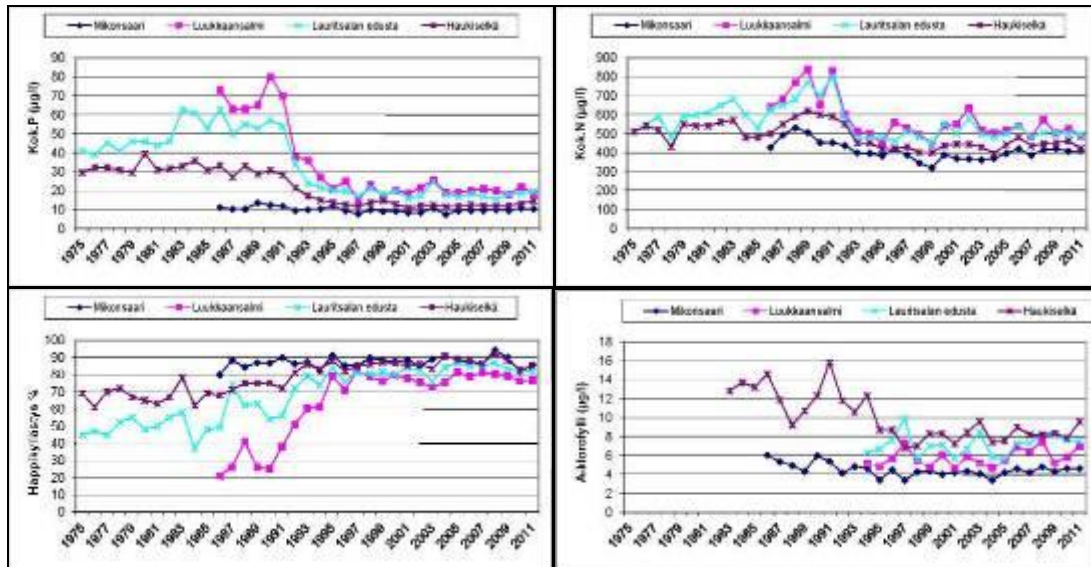
	Maa- talous	Metsä- talous	Las- keuma	Luonnon- huuhtouma	Hule- vesi	Haja- asutus	Yhdys- kunnat	Teolli- suus	Turve tuotanto	Kuormitus t/a
	Osuus kokonaisfosforikuormituksesta (%)									
Itäinen Pien- Saimaa*	7	1	9	8	0,03	3	0,4	69	1,0	23
	Osuus kokonaistypikuormituksesta (%)									
Itäinen Pien- Saimaa*	6	1	27	12	0,1	1	5	48	1,1	477

### 5.6.2.1 Kaukaan edusta

Kaukaan edustan vesialue on sokkeloinen ja vedenvaihtuvuus on paljolti riippuvainen Vehkataipaleen pumppaamosta. Alueelle johdetaan UPM Kymmenen Kaukaan tehtaiden jätevedet. Vehkataipaleen pumppaamon vaikutuksesta vedet johtuvat Kaukaan edustalta jokimaisesti koillisen suuntaan ja samalla virtaama kymmenkertaistuu. Järjestely laimentaa Kaukaan tehtaalta tulevia jätevesiä Lauritsalan edustalla ja Haukiselällä sekä estää jätevesien pääsyä Lappeenrannan kaupungin edustalle ja Pien-Saimaan länsiosiin. Tutkimusten perusteella Vehkataipaleen kautta tulevasta virtaamasta noin 95 % virtaa itään Pappilansalmen läpi ja loput 5 % Sudensalmen veneaukon ja Kaukaan vedenottamon kautta. Virtaussuunta voi kuitenkin kääntyä tilapäisesti voimakkaan vedenpinnan muutoksen aikana tietyissä tuuliolosuhteissa. Tällaisia tilanteita tapahtuu muutaman kerran vuodessa. (Huttula ja Ylinen, 1994) Talvikerrostuneisuuden aikana jätevesiä saattaa myös kertyä alusveteen, jolloin niiden laimentuminen heikkenee.

Jätevesikuormitus näkyy Kaukaan edustalla mm. happitilanteen heikentymisenä sekä fosforipitoisuuden, kemiallisesti happea kuluttavan aineksen määrän ja veden värin lisääntymisenä. Pidemmällä aikavälillä tarkasteltuna veden laatu Kaukaan tehtaiden kuormittamalla alueella parantui selkeästi biologisen puhdistamon käyttöönoton jälkeen vuonna 1992. Seurauksena erityisesti happitilanne parani ja fosforipitoisuudet laskivat (Kuva 5-26). Nykyinen ravinnetaso kuvastaa Kaukaan lähellä (Luukkaansalmi, Lauritsalan edusta) lievää rehevyyttä. 1990-luvun loppupuolella veden sameus ja sellujätevesien vaikutusta ilmentävä natriumpitoisuus ovat lisääntyneet. Sameuden kasvua on havaittu myös kuormittamattomilla vesialueilla. Veden värissä sen sijaan on tapahtunut kirkastumista, mutta Kaukaan kuormittamalla alueella vesi on kuitenkin luonnontilaista selvästi tummempaa. Kokonaisuutena veden laadun muutokset ovat olleet 2000-luvulla melko vähäisiä. (Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy, 2012)

Yleisesti fosforin katsotaan olevan pääasiallinen sisävesien rehevyyttä säätelevä ravinne. Läntisellä Pien-Saimaalla myös typpellä on arvioitu olevan merkitystä minimiravinteena Riutanselän ravinnelisäyskokeiden perusteella (Pietiläinen, 1999). Kaukaan edustan alueelle tulee Vehkataipaleen kautta Suur-Saimaan fosforirajoitteista vettä, minkä perusteella voidaan arvioida typpellä olevan siellä vähemmän merkitystä perustuotannon säätelyssä. Rehevyytensä muutosten ennustaminen on kuitenkin vaikeaa, koska ravinnerajoittuneisuus voi vaihdella tuotantokauden aikana.



Kuva 5-26. Veden happitilanteen ja ravinne sekä a-klorofyllipitoisuuksien kehitys 1975-2011 Itäisen Pien-Saimaan alueella (Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy, 2012).

### 5.6.2.2 Keskisenselkä

Keskisenselkä sijaitsee Lappeenrannan Kaukaan ja Joutsenon välisellä alueella, jonne ei kohdistu suoraa pistekuormitusta. Luukkaansalmen kautta alueelle kulkeutuu kuitenkin Kaukaan jätevesiä. Vedet virtaavat Keskisenseltä Haukiselän suuntaan ja edelleen Suur-Saimaalle. Keskisenselän ympäristössä on haja- ja loma-asutusta ja siten alueelle kohdistuu myös jonkin verran hajakuormitusta.

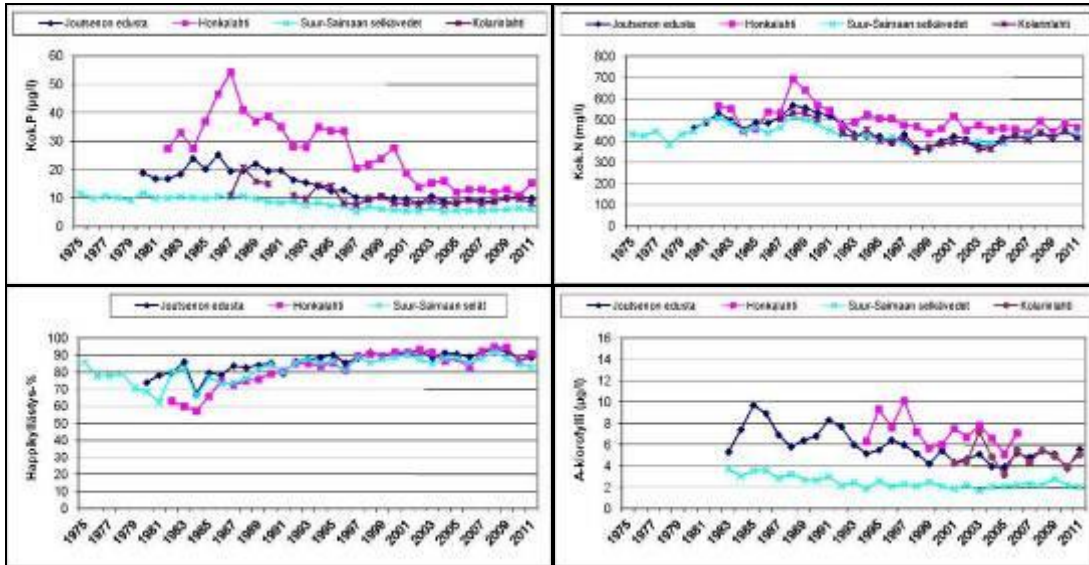
Keskisenselällä ei ole varsinaista vedenlaadun havaintopaikkaa ja lähimmät seurantapaikat ovat Lauritsalan edustalla ja Haukiselällä (Kuva 5-27). Kuormituksen vaikutukset näkyvät alueen veden laadussa selkeästi, joskin lievempinä kuin Kaukaan edustalla, mm. kohonneina ravinne- ja natriumpitoisuuksina sekä veden ruskeutena ja sameutena. Ravinnetaso ilmentää alueella lievää rehevyyttä. Kaukaan tavoin natriumpitoisuus on alueella kasvanut 1990 -luvun lopulta. Myös veden sameus on hieman kasvanut, vaikka Haukiselällä vesi on yleisesti melko kirkasta. Happitilanne on ollut alueella viimeaikoina kohtalaisen hyvä. Veden laatu pääosin paranee Lauritsalan edustalta Haukiselälle päin, mutta a-klorofyllipitoisuudet ovat olleet usein suurimmat Haukiselällä.

### 5.6.2.3 Joutsenon edusta

Joutsenon edustalle kohdistuu puunjalostusteollisuuden kuormitusta Oy Metsä Fibren tehtailta sekä Stora Enson Honkalahden sahalta. Lisäksi alueelle johdetaan puhdistetut jätevedet Lappeenrannan Oravaharjun jätevedenpuhdistamolta. Jätevesien laimeneminen on alueella melko tehokasta ja kuormituksen vaikutukset näkyvät lähinnä paikallisesti lähellä purkualueita Honkalahden tuntumassa. Häiriöpäästöt heikentävät kuitenkin ajoittain vedenlaatua tehtaiden lähialueilla (Kaakkois-Suomen ELY-keskus, 2010). Hajakuormitus on alueella vähäistä.

Pidemmällä aikavälillä veden laadun kehitys on ollut Joutsenon edustalla samansuuntainen kuin Kaukaan edustalla. 1990-luvun alun jälkeen veden natriumpitoisuus on kasvanut, mutta veden happitilanne on parantunut, veden väri kirkastunut ja ravinnepitoisuudet laskeneet selvästi. Honkalahdella vesi on jonkin verran tummempaa ja ravinteikkaampaa kuin ulommilla alueilla (Kuva 5-27) (Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy, 2012). Nykyinen ravinnetaso ilmentää Honkalahdella pääosin lievää rehevyyttä, Joutsenon edustalla ja Kolarinlahdella pitoisuudet ovat hieman alhaisempia ja osin karuja.

Joutsenon edustan vesialuetta voidaan pitää fosforirajoitteisena. Alueen vedet sekoittuvat Suur-Saimaan vesiin, jotka ovat voimakkaasti fosforirajoitteisia (Pietiläinen ja Räike, 1999).



Kuva 5-27. Veden happitilanteen ja ravinne sekä a-klorofyllipitoisuuksien kehitys 1975–2011 Joutsenon edustalla ja Suur-Saimaan selkävesillä (Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy, 2011).

### *Kasviplankton*

Pien-Saimaan kasviplanktonyhteisöä on tutkittu vuosittain osana Saimaan velvoitetarkkailua. Lappeenrannan lähialueiden kasviplanktonyhteisöjen tilaa tarkastellaan tässä vuosien 2006–2011 kasviplanktonitutkimusten raporttien (Zwerver, 2007–2012) perusteella.

Hankealueelta on otettu kasviplanktonnäytteitä vuosina 2006–2011 Mikonsaaren ja Rongon saaren välisestä salmesta, Luukkaansalmesta Lauritsalan edustalta, Riutansalmesta Sarviniemen ja Hiekkaniemen väliseltä alueelta, Haukiselältä Suomensalon saaren länsipuolelta sekä Suomensalon koillispuolelta Joutsenon edustalta. Vuosien 2006–2011 kesä-elokuun keskimääräisten kasviplanktonin biomassamäärien perusteella alueen rehevöityminen on alkavaa Mitikan ym. (2001) luokittelun mukaan. Vuoren ym. (2009) luokituksen perusteella alueen ekologinen tila on hyvä. Riutansalmi ja Haukiselkä ovat lievästi reheviä alueita, joiden ekologinen tila on tyydyttävä. Riutansalmen tilan arviointia vaikeuttaa se, että tuloksia oli saatavilla ainoastaan kahdelta vuodelta.

### *Pohjaeläimet*

Viimeisimmässä, vuoden 2012 Etelä-Saimaan pohjaeläimistöselvityksessä (Kokemäenjoen vesiensuojeluyhdistys, 2012) hunokuntoisimmat pohjat tavattiin Lauritsalan edustalla Luukkaansalmen ja kanavan edustan havaintopaikoilla, missä syvänteiden biomassat olivat suuria ja Chironomi-indeksit ilmensivät hyvin rehevää pohjaa. Mikonsaaren ja Haukiselän pohjat olivat astetta parempikuntoisia, luokitukseltaan lievästi reheviä tai keskimääräisiä. Hyväkuntoisimmat pohjat tavattiin Suur-Saimaan selillä, missä pohjaeläimistö ilmensi hyvin karua pohjaa. Joutsenon edustan pohjat luokiteltiin karuiksi, Tiuruniemen ja Vuoksen edustan keskimääräiseksi. Haukiselän pohjan laatu osoittaa elpymisen merkkejä, muualla tilanne ei ole juuri muuttunut vuosina 1994–2012.

### *Kalasto*

Koko Etelä-Saimaata koskeva kotitarvekalastusta koskeva kalastustiedustelu on tehty viimeksi vuodelta 2006 (Sundell, 2008). Etelä-Saimaalla kalasti yhteensä noin 10900 taloutta, joista järviolueella kalasti noin 10500 ja Vuoksessa 440 taloutta. Kalastukseen osallistui keskimäärin 1,7 henkilöä/talous, joten jossakin muodossa kalastusta harjoitti noin 18500 kalastajaa.



Kalastajista noin 80 % luokitteli itsensä virkistyskalastajaksi ja vajaa 20 % kotitarvekalastajaksi.

Etelä-Saimaalla harjoitettiin kalastusta ympäri vuoden. Aktiivisinta kalastus oli kesällä kesäelokuussa, jolloin kalastusta harjoitti noin 80 % talouksista. Kalastus oli pääasiassa verkkokalastusta. Sen ohella alueella harjoitettiin myös aktiivista heittovapa- ja vetouistelukalastusta sekä mato- ja pilkkiongintaa. Kokonaissaalis Etelä-Saimaalla oli v. 2006 noin 563 t, josta ahventa oli 30 %, muikkua ja haukea molempia 18 % ja särkikaloja 17 % (Taulukko 5-6). Siikaa, taimenta ja järvilohia oli kutakin 2-3 % kokonaissaaliista. Talouskohtainen saalis oli keskimäärin 52 kg. Eri tekijöiden kalastukselle aiheuttama haitta koettiin yleensä vähäiseksi. Kalastusta eniten haittaavina tekijöinä pidettiin heikkoa saalista, vähärvoisten kalojen runsautta ja pyydysten likaantumista.

Etelä-Saimaalla harjoitti ravustusta 14 % kalastaneista talouksista eli yhteensä noin 1470 taloutta. Kokonaisrapusaalis oli v. 2006 noin 318700 rapua eli keskimäärin 218 rapua/talous. Saalis oli lähes täysin täplärapua; jokirapua saalista oli vajaa 2 %.

**Taulukko 5-6. Kokonaissaalis Etelä-Saimaan alueella v. 2006.**

	kg	%
Muikku	98849	17,6
Siika	11659	2,1
Taimen	18953	3,4
Järvilohi	10130	1,8
Nieriä	2115	0,4
Harjus	4803	0,9
Kuore	2361	0,4
Hauki	101218	18,0
Lahna	24326	4,3
Salakka	3253	0,6
Säyne	4644	0,8
Särki	63582	11,3
Made	11104	2,0
Ahven	165947	29,5
Kuha	36334	6,5
Muut	3718	0,7
<b>Yhteensä</b>	<b>562996</b>	<b>100,0</b>

Etelä-Saimaan kirjanpitokalastajat kalastavat pääsääntöisesti muikkuverkoilla ja harvoilla verkoilla, joiden solmuväli on 50 mm tai sitä suurempi (Karels & Tiitinen, 2012). Muikkuverkkojen yleinen solmuväli on 15-20 mm, mikä on nykyiselle Etelä-Saimaan muikkukannalle liian harva koko. Muikun yksikkösaalis on kuitenkin ollut v. 2007-2011 varsin hyvä eli tasoa 1,0-1,8 kg verkkovuorokautta (kg/vd) kohden. Harvoilla verkoilla v. 2007-2011 saatu siikasaalis on ollut vähäinen eli alle 10 g/vd. Harvoilla verkoilla saatu saalis on ollut

pääasiassa kuhaa ja haukea, joiden yksikkösaaliit ovat olleet kuitenkin pieniä eli tasoa 50-150 g/vd. Madetta, lahnaa ja ahventa on saatu alle 50 g/vd.

V. 2011 Etelä-Saimaalla tehtyjen koetroolausten saalis oli 115 kg vetotuntia kohden ja 4,8 kg hehtaaria kohden (Karels & Tiitinen, 2012). Troolisaaliista muikkua oli 71 %, salakkaa 12 %, särkeä 8 % sekä ahventa ja siikaa molempia 3 %.

Etelä-Saimaalla on noin 10 ainakin jossakin määrin ammattimaista kalastusta harjoittavaa kalastajaa. Troolikalastajia on 3 ja talvinuottaporukoita 2. Lisäksi harjoitetaan jonkin verran ammattimaista kalastusta verkoilla. Ammattikalastajien kokonaissaalis oli v. 2011 noin 300-350 t, joka oli lähes täysin muikkua. Muikkusaaliista noin 85 % saatiin troolilla. Kuhaa ammattikalastajat saivat verkoilla noin 2 t. (Vesa Tiitinen, Etelä Karjalan kalatalouskeskus, suull. tied.).

**Kaukaan edustan** saariston (noin 2-10 km etäisyydellä Kaukaalta) alueella kalasti v. 2006 noin 1800 taloutta (Sundell, 2008). Kokonaissaalis oli noin 55 t, josta ahventa oli 31 %, haukea 23 % ja särkikaloja 31 % (Taulukko 5-7). Talouskohtainen kokonaissaalis oli keskimäärin 31 kg. Kaukaan edustalla muikkusaalis oli pienempi, särkikalajien saalis suurempi ja talouskohtainen saalis pienempi kuin Etelä-Saimaalla keskimäärin.

**Taulukko 5-7. Kokonaissaalis Kaukaan edustalla v. 2006.**

	kg	%
Muikku	935	1,7
Siika	1287	2,3
Taimen	352	0,6
Järvilohi	62	0,1
Harjus	390	0,7
Kuore	37	0,1
Hauki	12472	22,6
Lahna	8111	14,7
Salakka	649	1,2
Säyne	234	0,4
Särki	8219	14,9
Made	1208	2,2
Ahven	17101	31,0
Kuha	3504	6,4
Muut	576	1,0
<b>Yhteensä</b>	<b>55137</b>	<b>100,0</b>

Joutsenon edustalla (noin 5-8 km etäisyydellä Joutsenosta) kalasti v. 2006 noin 680 taloutta (Sundell, 2008). Kokonaissaalis oli noin 24 t, josta ahventa oli 32 %, haukea 18 % ja särkikaloja 23 % (Taulukko 5-8). Talouskohtainen kokonaissaalis oli keskimäärin 35 kg. Joutsenon välittömässä läheisyydessä kalastus oli melko vähäistä. Joutsenon edustalla, kuten Kaukaallakin, muikkusaalis oli pienempi, särkikalajien saalis suurempi ja talouskohtainen saalis pienempi kuin Etelä-Saimaalla keskimäärin.

**Taulukko 5-8. Kokonaissaalis Joutsenon edustalla v. 2006.**

	kg	%
Muikku	1287	5,4
Siika	258	1,1
Taimen	103	0,4
Kuore	21	0,1
Hauki	4380	18,4
Lahna	3142	13,2
Salakka	78	0,3
Särki	2312	9,7
Made	1935	8,1
Ahven	7647	32,1
Kuha	2627	11,0
Muut	22	0,1
Yhteensä	23812	100,0

### 5.6.3 Rakkolanjoki ja Haapajärvi

#### *Hydrologia ja vedenlaatu*

**Rakkolanjoki** kuuluu Hounijoen päävesistöalueeseen (06) ja Vuoksen vesienhoitoalueeseen. Joki saa alkunsa Lappeenrannan kaupungin keskusta-alueelta ja sen valuma-alue (06.02) on kooltaan noin 215 km<sup>2</sup>, josta noin 156 km<sup>2</sup> Suomen puolella. Alueen järvisyys on 1,9 %, merkittävin järvi on Rakkolanjoen keskiosalla sijaitseva Haapajärvi.

Rakkolanjoki ylittää Suomen ja Venäjän rajan noin 4 km Vainikkalan koillispuolella. Venäjän puolella Hounijoen–Alajoen haara yhtyy Rakkolanjokeen Seleznevka-joeeksi, joka laskee Viipurinlahteen. Koko Hounijoen vesistöalueen pinta-ala noin 622 km<sup>2</sup>, josta Suomen puolella on 370 km<sup>2</sup>.

Valuma-alueiden pinta-aratiedot sekä arvioidut virtaaman keski- ja ääriarvot on esitetty oheisessa taulukossa (Taulukko 5-9). Valuma-alueiden pinta-arat ja virtaamat perustuvat ja alueelta aikaisemmin tehtyihin selvityksiin (Suunnittelukeskus Oy, 2006). Alueella ei ole virtaamamittausta ja virtaamat on arvioitu Suomen ympäristökeskuksen kehittämän ja ylläpitämän vesistömallijärjestelmän avulla. Malli laskee virtaamia reaaliajassa, mutta siihen on sisällytetty virtaamalaskenta takautuvasti vuodesta 1962 lähtien. Mallissa virtaamat lasketaan jokaiselle 3. jakovaiheen mukaiselle vesistöalueelle. Haapajärven yläpuolisen Rakkolanjoen virtaama on laskettu Rakkolanjoen yläosan virtaamasta valuma-alueen pinta-alan suhteessa. Virtaamista puuttuu Lappeenrannan jäteveden virtaama, joka on noin 0,2 m<sup>3</sup>/s.

**Taulukko 5-9. Rakkolanjoen ja Houniojoen valuma-alueiden pinta-ala ja virtaamatiedot.**

Valuma-alue	Valuma-alueen pinta-ala km <sup>2</sup>	NO <sub>x</sub> , m <sup>3</sup> /s	MNO <sub>x</sub> , m <sup>3</sup> /s	MHO, m <sup>3</sup> /s	MHO, m <sup>3</sup> /s	HO, m <sup>3</sup> /s
Haapajärven yläpuolinen Rakkolanjoki	88,2	0,04	0,18	1,0	6,7	9,4
Haapajärven luusua (06.022)	105	0,05	0,22	1,1	5,7	10
Rakkolanjokisuu (06.02)	215 (156)	0,14	0,35	2,3	15	23
Seleznevka-jokisuu (06)	622 (370)	0,90	1,3	7,1	37	60

Haapajärvi on Rakkolanjoen laajentuma ja luonteeltaan läpivirtausjärvi. Se on syvyyssuhteiltaan matala ja veden keskimääräinen viipymä on lyhyt, noin kuukausi. Mataluuden vuoksi järven vesi ei kesäisin juuri kerrostu lämpötilan suhteen. Haapajärven yleistiedot on esitetty alla (Taulukko 5-10) perustuen Hertta-tietokannan tietoihin sekä alueelta aikaisemmin tehtyihin selvityksiin (Suunnittelukeskus Oy, 2006a ja 2006b).

**Taulukko 5-10. Haapajärven yleistietoja.**

Pinta-ala	2,14 km <sup>2</sup>
Tilavuus	3,07 milj. m <sup>3</sup>
Suurin syvyys	4 m
Keskivirtaama (ilman Toikansuon puhdistamon jätevesiä)	1,1 m <sup>3</sup> /s
Laskennallinen viipymä (ilman Toikansuon puhdistamon jätevesiä)	32 d
Koko valuma-alueen pinta-ala järven luusuassa	105 km <sup>2</sup>
Lähivaluma-alueen pinta-ala	14,4
Vedenkorkeustiedot kuukausikeskiarvona N60-tasossa (1982-2001)	MNW 42,72 cm MW- 43,12 cm MHW 43,85 cm

Lappeenrannan nykyisellä Toikansuon jätevedenpuhdistamolla käsitellyt vedet johdetaan Pikkalanojaa ja Karijokea pitkin Rakkolanjoen luoteiseen latvahaaraan. Lisäksi jokeen johdetaan Nordkalk Oyj:n kalkkikaivoksen jätevesiä. Toikansuon puhdistamon jätevesikuormitukseen verrattuna Nordkalk Oyj:n kuormitus on selvästi vähäisempää. Rakkolanjokeen ja Haapajärveen kohdistuu lisäksi huomattavaa maa- ja metsätalouden hajakuormitusta. Oheisessa taulukossa (Taulukko 5-11) on esitetty Vuoksen vesienhoitosuunnitelmaan liittyvän Kaakkois-Suomen vesienhoidon toimenpideohjelman (Kaakkois-Suomen ELY-keskus, 2010) mukainen kokonaisravinteiden kuormitusjakauma Rakkolanjoessa ja Haapajärvässä.

**Taulukko 5-11. Rakkolanjokeen ja Haapajärveen kohdistuva fosfori- ja typpikuormitus (Kaakkois-Suomen ELY-keskus, 2010).**

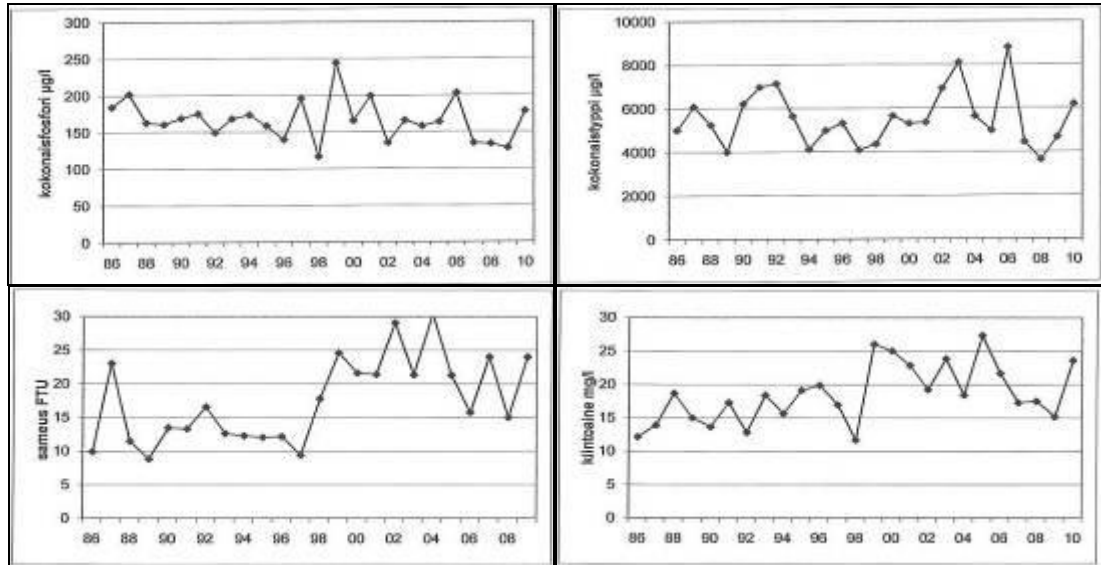
	Maa- talous	Metsä- talous	Las- keuma	Luonnon- huuhtouma	Hule- vesi	Haja- asutus	Yhdys- kunnat	Teolli- suus	Turve tuotanto	Kuormitus t/a
Osuus kokonaisfosforikuormituksesta (%)										
Haapajärvi*	32	1	0,4	11	0,2	9	45	2	0	5
Rakkolanjoki	41	2	0,6	16	0,2	10	28	1	0	8
Osuus kokonaistyyppikuormituksesta (%)										
Haapajärvi*	16	0,5	0,7	9	0,3	2	72	0,3	0	186
Rakkolanjoki	29	1	1	18	0,5	3	46	0,2	0	290

Rakkolanjoen yläosalla vedenlaatu määräytyy pääosin vesistöön kohdistuvan jätevesikuormituksen mukaan, mikä näkyy hyvin korkeina ravinne- ja bakteeripitoisuuksina sekä kohonneena sähkönjohtokykyinä. Rakkolanjoki ennen Haapajärveä on luokiteltu viemäriksi suuren jätevesipitoisuuden vuoksi. Nordkalkin jätevedet ovat sameita ja kiintoainepitoisia, mutta muutoin ne laimentavat Rakkolanjoen yläosan vettä.

Haapajärvestä veden laatu on jonkin verran parempi kuin Rakkolanjoen yläosalla, mutta ravinnetaso on edelleen korkea (Kuva 5-28). Myös veden hygieeninen laatu on ollut Haapajärvestä usein heikko. Haapajärven ravinnepitoisuudet ja levätuotannon määrää kuvaava a-klorofyllipitoisuus ilmentävät erittäin rehevää vettä. Vaikka levää on etenkin loppukesäisin runsaasti, levien hyödynnettäviä ravinteita vedessä on silti paljon. Perustuotantoa rajoittavat muut tekijät kuin ravinteet, esimerkiksi valon määrä vedessä. Rakkolanjoen kautta tulevan kuormituksen lisäksi Haapajärveen tulee ajoittain myös voimakasta sisäistä kuormitusta, mihin on syynä mm. tuulen pintasedimenttiä sekoittava vaikutus ja runsaan kalaston aiheuttama sedimentin pölyäminen (Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy, 2011). Haapajärven happitilanne on pääsääntöisesti ollut rehevyydestä huolimatta kohtalainen, mitä edistävät järven lyhyt viipymä ja heikko lämpötilakerrostuneisuus.

Haapajärven vedenlaadun vuodenaikaisvaihtelut ovat suuria ja kesäiset kokonaisfosforipitoisuudet ovat sisäisen kuormituksen takia huomattavasti talviaikaa korkeampia. Kokonaistyyppipitoisuus on sen sijaan korkeampi talvisin johtuen suuremmasta typpikuormasta ja vähäisemmästä denitrifikaatiosta. Veden laatuun vaikuttavat myös Rakkolanjoen virtaaman ja Haapajärven pinnankorkeuden voimakkaat vaihtelut. (Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy, 2011)

Haapajärvestä lähtevässä vedessä ravinnepitoisuudet ovat edelleen korkeat. Järven sisäisen kuormituksen vaikutuksesta Haapajärvi kesäaikana lisää sen alapuoliselle jokiosuudelle kulkeutuvaa fosforimäärää. Myös kokonaistyyppipitoisuus on järvestä lähtevässä vedessä edelleen korkea, vaikka pitoisuustaso laskee likimain puoleen Haapajärveen tulevaan veteen verrattuna. Typen määrä vähentää erityisesti poistuminen ilmakehään kesällä (denitrifikaatio). Valtakunnan rajan kohdalla Rakkolanjoen veden laadussa ei ole nähtävissä juurikaan parantumista, vaan vesi on edelleen sameaa, kiintoainepitoista ja rehevää. Veden hygieeninen laatu on ollut joen alaosalla keskimäärin yläosaa ja Haapajärveä parempi.



**Kuva 5-28. Haapajärven veden ravinnepitoisuuksien, sameusarvojen ja kiintoainepitoisuuksien pitkäaikainen kehitys vuosina 1990-2010. (Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy, 2011)**

Itä-Suomen ympäristölupavirasto on antanut 16.10.2009 Lappeenrannan kaupungille luvan Haapajärven kunnostamiseen (ISY-2006-Y-116, 16.10.2009) sekä lisäveden johtamiseen Saimaan kanavasta laimennusvedeksi Rakkolanjoen vesistöön kuuluvaan Kalliokoskenojaan (ISY-2005-Y-81, 16.10.2009).

Haapajärven kunnostushanke on aloitettu vuoden 2010 lopulla. Siihen sisältyy järven tilapäinen kuivattaminen. Kunnostushankkeen on suunniteltu valmistuvan vuoden 2013 lopussa. Vuoden 2012 aikana on tehty järven kuivatustöitä ja alapuolisen Rakkolanjoen perkauksia. Rakkolanjokeen tullaan myös johtamaan lisävettä Saimaan kanavasta putkea ja Kalliokoskenojaa pitkin. Siten myös purkupaikkavaihtoehdossa VE3 (Kaukaan edusta) jonkin verran jätevesikuormitusta kohdistuisi lisäveden johtamisen kautta edelleen Rakkolanjokeen.

### ***Pohjaeläimet***

Haapajärven vuonna 2009 tehdyssä pohjaeläimistöselvityksessä (Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy, 2009b) näyteenottoalueilta havaittiin yksilömääräisesti eniten rehevää pohjaa ilmentäviä lajeja. Chironomidae-indeksi-arvojen perusteella Haapaveden näyteenottoalueiden pohja on hyvin rehevä. Rakkolanjoelta havaittiin vuonna 2009 huomattavan vähän pohjaeläinyksilöitä ja -lajeja. Myös erilaisille ympäristönmuutoksille herkkinä pidettyjä ns. EPT-lajeja (Ephemeroptera, Plecoptera & Trichoptera) havaittiin erittäin vähän. Rakkolanjoen pohjaeläimistöä on tutkittu myös vuonna 2004, jolloin tutkimusalueelta havaittiin huomattavasti enemmän EPT- ja pohjaeläinlajeja. Orgaanista kuormitusta kuvaavat ASPT-indeksi-arvot olivat matalia. ASPT-indeksillä mitattuna Rakkolanjoen pohjaeläinyhteisö on kärsinyt orgaanisesta kuormituksesta. Selvityksessä ei ole käytetty nykyisiä vesistöjen ekologisen tilaluokittelun pohjaeläinmittareita.

### ***Kalasto***

Haapajärven yläpuolisella Rakkolanjoella jokiosuudella ole merkittävää kalataloudellista käyttöarvoa johtuen huonosta vedenlaadusta.

Rakkolanjoen alaosan kalastoa on tutkittu sähkökoekalastuksin Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen toimesta v. 2003–2005 (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus, 2006). Tutkimuksia tehtiin Suomen puolella rajavyöhykkeellä sekä Venäjän puolella. Haapajärven alapuolisella Rakkolanjoella valtakunnan rajaan asti on nykyisin lähinnä raputaloudellista arvoa. Venäjän puoleisella Rakkolanjoen alaosalla on luontaisesti lisääntyvä meritaimen- ja lohikanta. Jokeen nousee myös nahkiaisia. Taimenkanta vaikuttaa elinvoimaiselta, mutta lohivainnot ovat olleet yksittäisiä. Rakkolanjoen taimenkanta on DNA-näytteiden perusteella

Viipurinlahden jokien meritaimenkantoja. Kantaa voidaan pitää alkuperäisenä Kaakkois-Suomen meritaimenkantana, joka on jo tuhoutunut Suomen puolella mereen laskevista joista. Siten Rakkolanjoen meritaimenkannan suojellinen arvo on Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen mukaan erittäin korkea. Ympäristökeskuksen mukaan Rakkolanjoki on Viipurinlahteen laskevista meritaimenjoista arvokkain. Joen arvoa lisäävät todettu lohien luontainen lisääntyminen ja nahkiaishavainnot. Veden laadun myönteisen kehityksen, osittaisten vaellusesteiden poistamisen ja joen yläosan koskialueiden kunnostuksen on katsottu mahdollistavan lohikalakannan palautumisen myös Suomen puoleiselle Rakkolanjoelle.

Haapajärvellä vuonna 2009 tehtyjen Nordic-verkkokoekalastusten keskimääräinen saalis oli 8,8 kg/verkko, mikä on erittäin korkea osoittaen hyvin runsasta kalakantaa (Saukkonen, 2009). Pääosa saaliista oli lahnaa ja kuhaa, joiden yksikkösaalis oli hyvin korkea eli 2,9–3,2 kg/verkko (Taulukko 5-12). Molemmilla lajeilla yksikkösaalis oli korkeampi kuin yleensä rehevissä järvissä kaikkien kalalajien yhteenlaskettu yksikkösaalis. Haapajärven kunnostushankkeeseen sisältyy myös poistokalastusta.

Rakkolanjoella ja Haapajärvellä ja ei sanottavasti kalasteta ainakaan Suomen puolella, johtuen veden laadun heikkoudesta

**Taulukko 5-12. Nordic-verkkokoekalastusten tulokset Haapajärvellä v. 2009.**

	g/verkko	%
Hauki	742	8,4
Ahven	96	1,1
Kuha	2852	32,5
Lahna	3222	36,7
Särki	1439	16,4
Salakka	110	1,3
Sorva	158	1,8
Ruutana	41	0,5
Suutari	124	1,4
Yhteensä	8784	100,0

#### 5.6.4 Purkuvesistöjen ekologinen ja kemiallinen tila

Nykyisen vesienhoitolainsäädännön mukaisesti pintavesien tilaa kuvataan ekologisen ja kemiallisen luokittelun perusteella. Vesistön ekologisen tilan arvioinnin lähtökohtana on arvioitu vesistön luontainen tila. Pintavedet on jaettu maantieteellisten ja luonnontieteellisten ominaispiirteiden mukaan eri tyypeiksi ja kullekin tyyppille on asetettu omat tilaa koskevat tavoitteet sen luontaisten ominaisuuksien mukaan. Sisävesien tyypittelyssä tärkeitä erottavia tekijöitä ovat mm. valuma-alueen maaperä, vesistön koko, syvyys, viipymä (järvet) ja vesikemialliset ominaispiirteet, kuten luontainen sameus tai veden väriarvo. Vesistön nykyistä tilaa kuvaavia mittareita, kuten veden ravinnepitoisuuksia tai eliöyhteisöjen koostumusta, verrataan vesistöjen luontaiseen, ihmistoimintaa edeltäneeseen vertailutilaan.

Ekologisessa luokittelussa pintavedet luokitellaan vesimuodostumakohtaisesti viiteen luokkaan: erinomainen, hyvä, tyydyttävä, välttävä ja huono. Vesienhoidon suunnittelukautta 2010–2015 varten tehty luokittelu valmistui vuonna 2008 ja se on tehty pääosin vuosien 2000–2007 seurantatulosten perusteella. Mikäli biologista aineistoa ei ole ollut käytettävissä, on

tilasta tehty asiantuntija-arvio veden laadun perusteella. Vesienhoitolainsäädännön yleisenä tavoitteena on hyvän tilan saavuttaminen vuoteen 2015 mennessä. Hankealueen vesistöjen ekologinen tila vuonna 2008 valmistuneen luokittelun perusteella on esitetty kartalla kuvassa 5-29.

Parhailtaan on käynnissä vesistöjen toinen luokittelukierros suunnittelukautta 2016–2021 varten. Alustavien luokittelutietojen perusteella hanke-alueen vesistöjen vesimuodostumarajauksiin ja tila-arvioihin on tulossa muutoksia (Kaakkois-Suomen ELY-keskus, 2013), jotka päivitetään YVA-aineistoon selostusvaiheessa. Myös luokittelukriteerit ovat jonkin verran muuttuneet edelliseltä suunnittelukierrokselta ja siten luokittelun tulos voi muuttua, vaikka luokittelumuuttujien tulokset laskettaisiin samasta aineistoista. Myös vesimuodostumarajaukset muuttuvat hieman ja mukaan otetaan uusia vesimuodostumia, kuten Rakkolanjoen yläosa. Uuden luokittelukierroksen mukaiset vesimuodostumarajaukset on esitetty kuvassa 5-30.

Kemiallisessa luokittelussa arvioidaan haitallisten aineiden pitoisuuksia pintavesissä. Kemiallisessa luokittelussa vedet jaetaan kahteen luokkaan: hyvä tila ja hyvää huonompi tila. Pintaveden kemiallinen tila luokitellaan hyväksi, jos vaarallisten ja haitallisten aineiden asetuksen (Vna 1022/2006) mukaisten aineiden ympäristölaatunormit eivät vedessä ylitä.

### ***Vuoksi***

Pintavesien tyypittelyssä luontaisten ominaisuuksien mukaan Vuoksi on erittäin suuri kangasmaiden joki. Lisäksi Vuoksi on nimetty voimakkaasti muutetuksi vesistöksi johtuen voimakkaasta säännöstelystä, uoman muutoksista ja kalojen noususteistä. Vuoksen ekologinen tila on arvioitu hyväksi suhteessa parhaaseen saavutettavissa olevaan tilaan. Luokitteluperusteena on lähinnä veden laatu.

Vuoksen kemiallinen tila on arvioitu hyväksi asiantuntija arvion perusteella. Vuoksen vastuupuomin havaintopaikalla on kuitenkin havaittu vuosina 2007 ja 2008 tehdyissä tutkimuksissa yksittäisiä, lähellä laatunormia olevia nonyyllifenolipitoisuuksia (Kaakkois-Suomen ELY-keskus, 2010; Hertta-tietokanta).

### ***Eteläinen Saimaa***

Pintavesimuodostumien tyypittelyssä itäinen Pien-Saimaa kuuluu ”suuriin vähähumuksisiin järviin”.

Itäinen Pien-Saimaa, johon vesimuodostumajaottelussa kuuluvat tarkasteltavista purkupaikkavaihtoehdoista sekä Kaukaan edusta, Keskisenselkä että Joutsenon edusta, on arvioitu ekologiselta tilaltaan tyydyttäväksi (Kuva 5-29.). Itäisellä Pien-Saimaalla sekä veden fosforipitoisuudet että kasviplankton ilmentävät rehevyyttä ja tyydyttävää ekologista tilaa. Pohjaeläimistöissä on kuitenkin havaittu kehitystä parempaan, karumpaan suuntaan. Kasviplanktonin osalta muutos rehevämpään suuntaan on jatkunut.

Itäisellä Pien-Saimaalla tavoitetila eli hyvä tila on arvioitu saavutettavan määräaikaan mennessä nykykäytännön lisäksi tehtävin toimenpitein. Vesimuodostumalla esitetyt toimenpiteet liittyvät pääosin hajakuormituksen vähentämiseen. Teollisuuden osalta päästöjen on arvioitu olevan alueella melko hyvin hallinnassa ja lisätoimenpiteitä tarvitaan lähinnä häiriöpäästöjen hallintaan. Uuden luokitteluaineiston ja muuttuneiden luokittelukriteerien perusteella näyttää kuitenkin siltä, että Itäisen Pien-Saimaan tilatavoitetta ei saavuteta (Kaakkois-Suomen ELY-keskus, 2013).

Itäisen Pien-Saimaan kemiallinen tila on vaarallisten ja haitallisten aineiden vesipitoisuuksien osalta arvioitu hyväksi. Itäisen Pien-Saimaan Haukiselällä on kuitenkin yksittäisellä näytteenottokerralla mitattu lähelle ympäristölaatunormia (10 µg/l) nousseita butyylibentsyyliiftalaatin pitoisuuksia (Kaakkois-Suomen ELY-keskus, 2010; Hertta-tietokanta).

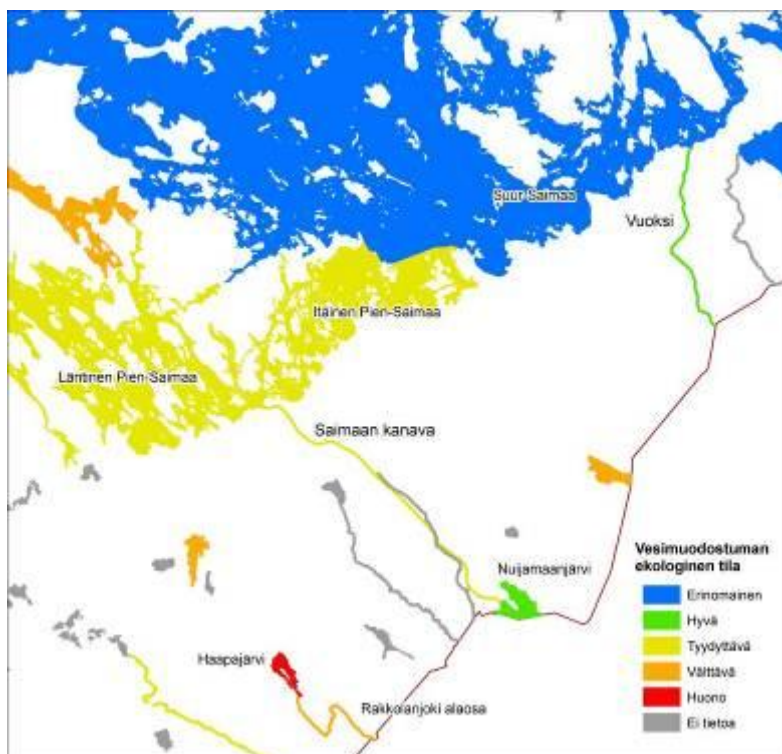


### **Rakkolanjoki ja Haapajärvi**

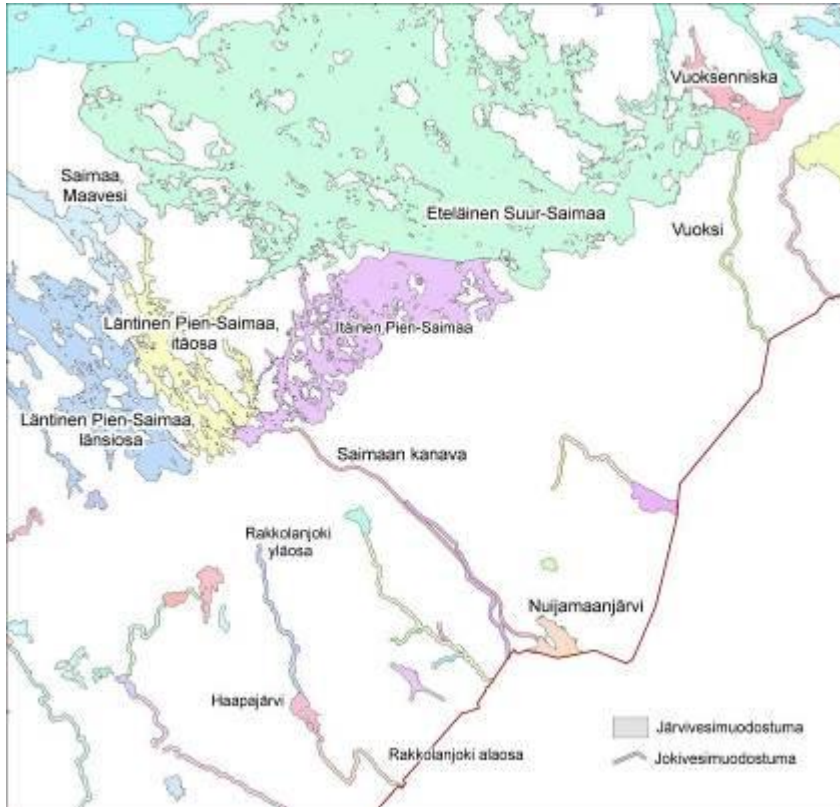
Ympäristöhallinnon pintavesimuodostumien tyypittelyssä Rakkolanjoen alaosa kuuluu luokkaan ”keskisuuret savimaiden joet”. Haapajärvi kuuluu luokkaan ”runsasravinteiset ja runsaskalkkiset järvet”. Rakkolanjoen alaosan nykyinen ekologinen tila on arvioitu välttäväksi (Kuva 5-29) ja Haapajärven huonoksi johtuen Lappeenrannan kaupungin jätevesien ja voimaperäisen maatalouden vesistön sietokyvyn ylittäneen kuormituksen aiheuttamasta ylirehevoitymisestä. Haapajärven on arvioitu kuitenkin olleen luonnontilaisenaakin lievästi rehevä. Rakkolanjoen vesi on rehevyydestään huolimatta kuitenkin kelvollista kaloille niin, että sen koskissa Suomen puolella on rapua ja Venäjän puolella joen alaosalla on vahva meritaimenkanta. Nyt käynnissä olevalla toisella vesienhoidon suunnittelukaudella on vesimuodostumien joukkoon otettu mukaan myös Rakkolanjoen yläosa, joka kuuluu tyyppiin ”pienet savimaiden joet” ja on alustavassa luokittelussa arvioitu huonoon tilaan.

Vuoksen vesienhoitosuunnitelmaan liittyvässä Kaakkois-Suomen vesienhoidon toimenpideohjelmassa (Kaakkois-Suomen ELY-keskus 2010) tavoitetilä eli hyvä on arvioitu saavutettavan Rakkolanjoen alaosassa vuoteen 2015 ja Haapajärvestä vuoteen 2012 mennessä nykykäytännön lisäksi tehtävin toimenpitein. Hyvän tilan saavuttaminen edellyttää jätevesikuormituksen loppumista, maatalouden kuormituksen vähentämistä 30 %:lla ja kunnostustoimia. Kuormituksen loppuminen Rakkolanjoesta ja Haapajärvestä esitetään toimenpideohjelmassa nykykäytännön mukaisena toimenpiteenä jätevesien johtamisen jatkamisen kieltävien lupapäätösten perusteella. Myös puhdistamon lupapäätöksissä edellytetty ja parhaillaan käynnissä oleva Haapajärven ja Rakkolanjoen kunnostushanke katsotaan nykykäytännön mukaiseksi toimenpiteeksi. Lisätoimenpiteinä alueelle esitetään mm. maatalouden kuormituksen vähentämiseen tähtääviä toimenpiteitä.

Rakkolanjoen alaosan ja Haapajärven kemiallinen tila on arvioitu hyväksi kaikissa em. vaihtoehtoisissa purkuvesistöissä asiantuntija-arvion perusteella.



**Kuva 5-29. Pintavesien (järvet) ekologinen tila Kaakkois-Suomen ELY:n Vuoksen vesienhoitoalueella (Kaakkois-Suomen ELY-keskus, 2010).**



**Kuva 5-30. Vesienhoidon toisella suunnittelukierroksella tarkastelussa olevat vesimuodostumat. (Kaakkois-Suomen ELY-keskus, 2013)**

## 5.7 Maa- ja kallioperä sekä pohjavedet

### 5.7.1 Kallioperä

Kohdealueen kallioperä on länsiosiltaan pääosin rapakivigraniittia ja keski- ja itäosiltaan pääosin porfyyrista granodioriittia ja kiillegneissia (Geologian tutkimuskeskus, Suomen geologinen kartta, kallioperäkartta, lehti 3134 Lappeenranta, lehti 3133 Ylämaa, lehti 4112+4111 Imatra). Kilteisen uuden puhdistamopaikan (VE1, VE2a) kallioperä on pääosin kiillegneissia, Tujulan porfyyrista granodioriittia sekä Kukkuroinmäen ja Mustolan rapakivigraniittia (VE2a, VE2b). Toikansuon ja Hyväristönmäen puhdistamopaikat sijaitsevat rapakivigraniitin alueilla. Kohdealueen itäosalla on arvokkaaksi luokiteltu kallioalue (Linnamäki) vaihtoehto VE1 mukaisen jäteveden siirtoreitin eteläisen vaihtoehdon läheisyydessä. Vaihtoehto VE4 mukaisen uuden puhdistamon (Hyväristönmäki) itäpuolella n. 4 km etäisyydellä on myös arvokkaaksi luokiteltu kallioalue.

### 5.7.2 Maaperä

Kohteen alueen maaperä on sijaintinsa ja syntyolosuhteidensa takia moninainen. Kohde sijoittuu länsiosiltaan I Salpausselän reunamuodostumien ketjun alueelle, muutoin pääosin sen eteläpuolelle. Reunamuodostuma on jäätikön reunaan syntynyt, jäätikön reunan suuntainen, lajittuneen aineksen muodostuma, proksimaaliosassa eli jäätikön tulosuunnan puoleinen osassa tavataan paikoin myös moreenia. Alueelle on merkittävää myös Itämeren eri vaiheiden (Baltian jääjärvi, Yoldiameri) rantavoimien vaikutus (kuluttavat ja kerrostavat vaikutukset). Esimerkiksi mäen lakiosat ovat huuhtoutuneet ja laaksopaikoissa on uudelleenkerrostuneita sedimenttejä. Salpausselän eteläpuolella on laajoja alueita, joilla savet ja siltit ovat vallitsevina maalajeina maaperän pintakerroksessa. Yleensä pohjamaana on kallionperän muotoja myötäilevää pohjamoreenia. Turvekerrostumia tavataan kallioperän painanteissa, mutta niiden osuus hankealueella on vähäinen.

Kohteen alueella ei ole arvokkaita moreenimuodostumia tai arvokkaita tuuli- ja rantakerrostumia. Osa Ukonhaudan deltamuodostumasta on luokiteltu valtakunnallisesti arvokkaisiin harjualueisiin. Ukonhaudan alue ei sijaitse hankealueella.

### **Puhdistamojen alueet**

*Vaihtoehdossa VE1* uusi puhdistamo rakennettaisiin Joutsenon Kilteiseen ja jätevesien purku tapahtuisi Vuokseen. Lappeenrannan vedet johdetaan siirtoviemärillä puhdistamolle. Kilteisen alueen maaperä on yleispiirteisen maaperäkartan (GTK) mukaan kalliomaata. Kalliomaata on alue, jossa kiinteä kallioperä on ohuen, alle 1 m paksuisen, maakerroksen verhoama tai se on laajalta alueelta kokonaan paljastuneena. Yleensä peittävä maalaji on pohjamoreenia. Kohteen lähialueella, itäpuolella, on kalliokiviainesten ottoalueita.

*Vaihtoehdossa VE2a* uusi puhdistamo rakennettaisiin Kilteiseen, Tujulaan, Mustolaan tai Kukkuroinmäelle. Jätevesien purku tapahtuisi Saimaalle Joutsenon edustalle. VE1 yhteydessä todettiin että Kilteisen alue on yleispiirteisen maaperäkartan mukaan pääosin kalliomaata. Tujulan sijoitusalue on myös yleispiirteisen maaperäkartan ja peruskartan perusteella pääosin kalliomaata ja moreenia, Kukkuroinmäen alue hiekkaa ja silttiä. Mustolan sijoituspaikan alueella maaperä on pääosin silttiä. Mustolan puhdistamoalue sijoittuu Saimaan kanavan lähelle. Tarkempia maaperätietoja näiden sijoituspaikkojen alueilta ei ole.

*Vaihtoehdossa VE2b* uusi puhdistamo rakennettaisiin Mustolaan, Tujulaan tai Kukkuroinmäelle. Jätevesien purku tapahtuisi Saimaalle Keskisenselälle. Vaihtoehdossa VE2a kuvattiin puhdistamoalueiden maaperän yleispiirteet.

*Vaihtoehdossa VE3* Lappeenrannan Toikansuon puhdistamo saneerattaisiin tai uusi puhdistamo rakennettaisiin Lappeenrannan eteläpuolelle. Jätevesien purku tapahtuisi pohjoiseen Pien-Saimaaseen.

*Vaihtoehdossa VE4* Lappeenrannan Toikansuon puhdistamo saneerattaisiin tai uusi puhdistamo rakennettaisiin Lappeenrannan eteläpuolelle Hyväristönmäkeen. Jätevesien purku tapahtuisi etelään (Rakkolanjoki).

Toikansuon puhdistamon tontin maaperä on maaperäkartojen (Geologian tutkimuskeskus 1:20 000) mukaan turvetta, jonka päälle on levitetty täytemaata. Maaperätutkimuksia ei ole käytettävissä, eikä turvekerroksen alapuolisesta maalajista ole tietoa. Alustavasti arvioiden se voi olla silttiä/hiekkaa. Kerrospaksuutta ja maaperän kantavuutta ei tiedetä, eikä pohjavedenpinnan tasosta ole tietoa (Suunnittelukeskus Oy, 2004c). Toikansuon puhdistamo sijaitsee lähellä pohjavesialuetta (Lpr keskusta – Lauritsala, III lk).

Hyväristönmäen alueella on tehty jätevedenpuhdistamon sijoittamiseen liittyviä painokairauksia ja otettu maanäytteitä heinäkuussa 2004 (Insinööritoimisto Geosaimaa Ky, 2004). Maanpinnan korkeusasema vaihtelee tasoilla +59,2...+68,4. Kairaukset päättyivät 0,8...3,5 m syvyydellä maanpinnasta kivien tai mahdollisen kallion takia. Koillisreunan tutkimusleikkauksen alueella kallion päällä olevat maakerrokset koostuvat kasvukerroksen alapuolella siltistä ja moreenista. Lounaisreunan tutkimusleikkauksella paksummissa maakerrostumissa tavataan myös savivaltaisia maa-aineksia. Rakenteellisesti kitkamaakerrostumien tiiveys vaihtelee keskitiivistä (savi ja siltti) tiiviiseen (moreeni). Alueen maaperä todettiin huonosti vettä läpäiseväksi. Maaperätutkimusten yhteydessä tehtyjen lyhytaikaisten havaintojen mukaan pohjaveden pinta oli tutkimusalueella 0,5...2,0 metrin syvyydellä maanpinnasta. Maaperäkartan (Geologian tutkimuskeskus) mukaan lähialueen maaperä on pääosin moreenia ja kalliomaata (kallion päällä < 1m maakerros) sekä painanteissa pääosin hienompirakeisia sedimenttejä (savi, siltti).

### **Siirto- ja purkuviemärien reitit**

*Vaihtoehdossa VE1* jätevedet johdettaisiin purkuviemärillä Vuokseen. Purkureittien alueilla (Kilteinen-Vuoksi) maaperä on yleispiirteisen maaperäkartan (Geologian tutkimuskeskus) perusteella puhdistamon itäpuolella alkumatkan pääosin kalliota ja kalliomaata ja osin myös hiekkaa ja sen jälkeen pääosin hienorakeisia sedimenttejä. Purkureiteistä eteläisempi linjaus kulkee enemmän kalliomaata-alueilla ja ohittaa myös arvokkaaksi luokitellun kallioalueen. Lähellä Vuoksea on myös pienialaisia hiekkamuodostumia. Lappeenrannasta jätevedet johdetaan siirtoviemärillä Kilteisen puhdistamolalle. Siirtoviemäriin pohjoinen reitti sijoittuu osin reunamuodostuman alueelle (Joutsenonkangas), jossa maa-aines on hiekkaa ja soraa. Eteläisen vaihtoehdon alueella tavataan hienorakeisia sedimenttejä (savi, siltti), moreenia sekä kalliota ja kalliomaata, paikoin myös hiekkaa.

*Vaihtoehdossa VE2a* jätevesien purku tapahtuisi Saimaaseen Joutsenon edustalle. Purkureittejä ei ole vielä tarkemmin määritelty. Kilteisen ja Saimaan välillä maaperä on pääosin silttiä ja hiekkaa. Tujulan ja purkupaikan välillä on Joutsenonkankaan tärkeä pohjavesialue, jonka maaperä on pääosin hiekkaa ja soraa. Kukkuroinmäen ja Mustolan alueilta on purkupaikalle pitempi matka ja reiteillä on myös kallio- ja silttialueita. Myös näiden alueilta suorin reitti kulkisi Joutsenonkankaan lävitse.

*Vaihtoehdossa VE2b* jätevesien purku tapahtuisi Saimaaseen Keskisenselälle. Tujulan ja Kukkuroinmäen alueelta suorin purkureitti johtaisi myös Joutsenonkankaan läpi, Mustolan alueelta sen lounaispuolitse. Purkureittien alkuosilla ja Joutsenonkankaan luoteispuolella on kaikissa vaihtoehdoissa osa alueesta kalliomaata, silttiä ja moreenia. Purkureitit tullaan linjaamaan tarkemmin YVA-selostusvaiheessa. Pohjavesialueelle sijoittuvat siirtolinjainvaihtoehdot (VE2) voidaan mahdollisesti linjata kulkemaan pohjavesialueen ulkopuolella.

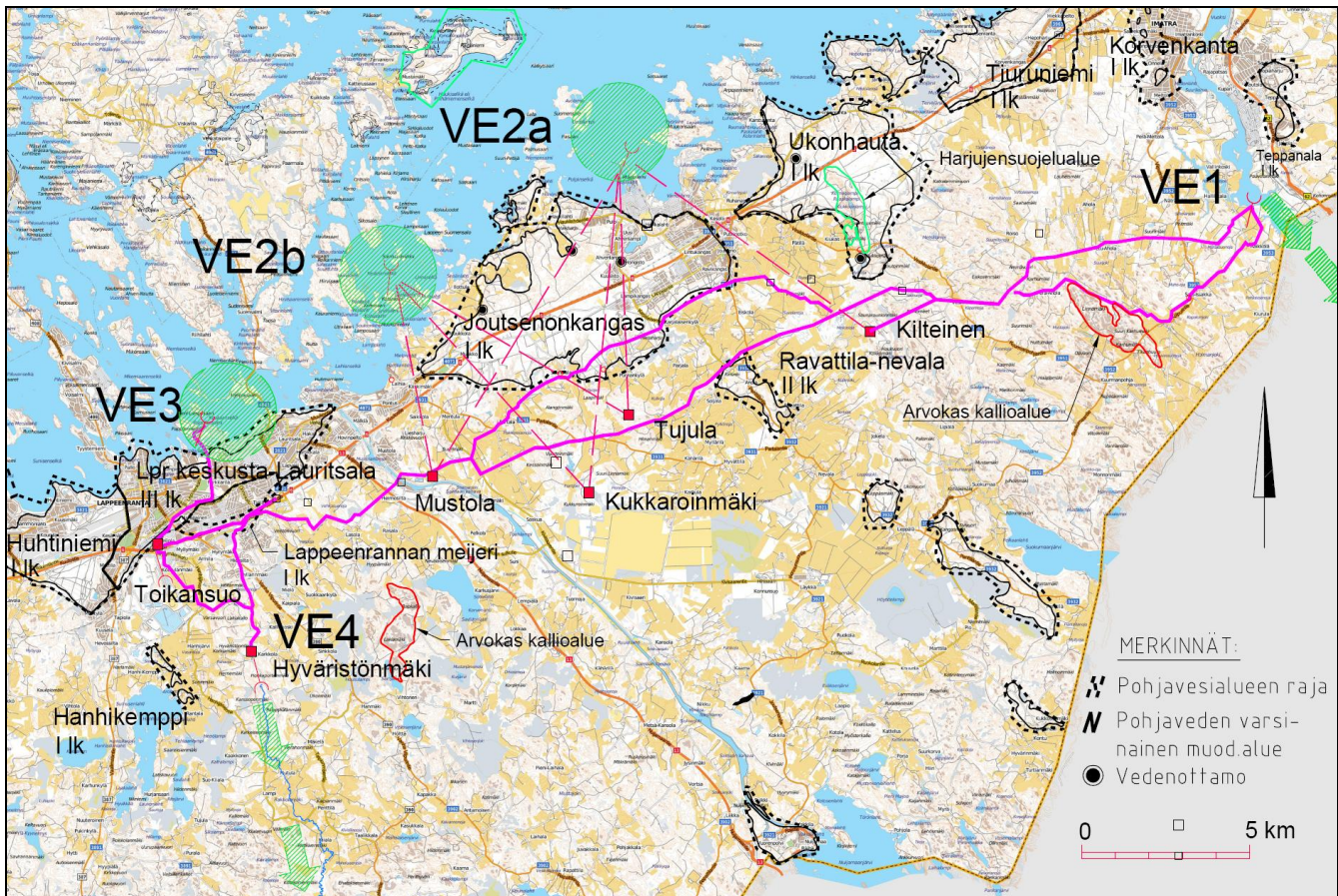
Vaihtoehdoissa VE2a ja VE2b Lappeenrannasta puhdistamovaihtoehtojen alueille johdettavan siirtoviemärien alueella maaperä on hyvin vaihteleva koostuen, hiekasta ja sorasta, savesta ja siltistä, kalliomaasta sekä osin myös moreenista.

*Vaihtoehdossa VE3* jätevesien purku tapahtuisi Pien-Saimaaseen Keskisenselälle. Jätevesien purkuviemäri kulkee Salpausselän reunamuodostuman poikki. Aines muodostumassa on pääasiassa soraa ja hiekkaa. Eteläosassa aines on hienorakeisempaa. Alueen pohjoisosassa on lisäksi moreenipeitteisyyttä. Joutsenosta johdettavan jäteveden siirtolinjan osalla maaperä on hyvin vaihteleva (vrt. VE2).

*Vaihtoehdossa VE4* jätevesien purku tapahtuisi etelään (Rakkolanjoki). Toikansuolta rakennettava purkuviemäri sijoittuu pääosin hienorakeisten maalajien alueelle (savi, siltti). Hyväristönmäen puhdistamolalta ei ole tarvetta pitemmälle purkuviemärille. Siirtoviemäreiden alueilla maaperä on hyvin vaihteleva.

### 5.7.3 Pohjavesi

Hankealueella ja sen läheisyydessä on pohjavesialueita (Kuva 5-31).



**Kuva 5-31. Hankealueella ja sen läheisyydessä sijaitsevat pohjavesialueet.**

Vaihtoehdossa VE1 Kilteiseen Lappeenrannasta johdettavan jäteveden pohjoisempi siirtoreitti kulkee osittain Joutsenonkankaan pohjavesialueen (0517351A, I lk) eteläosalla. Joutsenonkangas on ensimmäiseen Salpausselkään kuuluva laaja-alainen reunatasanne. Soraa ja hiekkaa on kerrostunut paksusti ja pohjaveden pinta on syvällä. Muodostuman aines on vaihtelevaa, mutta hienonee etelää kohden. Pintaosan lajittuneisuus vaihtelee paljon. Pohjoisreunalla on sora- ja hiekkakerrosten välissä tiiviitä moreenipatjoja, jotka haittaavat veden virtausta. Virtauksiin vaikuttavat paikoin heikentävästi myös eripuolilla muodostumaa havaittavat silttikerrokset. Alueen topografiaa hallitsevat pohjoisosassa kummut ja supat, keskiosassa deltamaisuus sekä eteläosassa raviinit. Muodostumisalue rajoittuu tiiviisiin maakerroksiin. Alueella on useita sorakuoppia, joista osassa soranotto on yltänyt pohjavesipinnan tasoon asti. Muodostuman eteläreunalla on useita lähteikköjä, joista pohjavettä purkautuu runsaasti. Pohjavesi purkautuu joka suuntaan ympäristöön. Muodostuman eteläreunalla vedenottoa haittaa maaperän hienorakeisuus. Muodostuman B-osa-alue poistettiin pohjavesialueluokituksesta Etelä-Karjalan POSKI-projektin yhteydessä. (Hertta-tietokanta). Joutsenonkankaalla on useita vedenottamoita.

Vaihtoehdossa VE1 eteläisempi jäteveden siirtoreitti kulkee Ravattila-nevalan pohjavesialueen (0517307A) pohjoispuolitse. Ravattila-nevalan pohjavesialue sijaitsee Joutsenonkankaan kaakkoispuolella ja on luokiteltu luokkaan II: vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue. Vedenhankintaan soveltuva alue on alue, joka soveltuu yhteisvedenhankintaan, mutta jolle toistaiseksi ei ole osoitettavissa käyttöä yhdyskuntien, haja-asutuksen tai muussa

vedenhankinnassa. Ravattila-nevalan pohjavesialue kuuluu luode-kaakko-suuntaiseen pitkittäisharjuksoon. Muodostuma jakaantuu osa-alueisiin A ja B. Osa-alue A: Aines pohjoisessa on hiekkaista kiveä ja soraa. Etelässä soraisuus ja hiekkaisuus, mutta myös hienoainespitoisuus lisääntyvät. Osa-alue B: Muodostuma on huomattavalta osaltaan silttikerrosten peitossa. Savea esiintyy paikoin välikerroksina. Aines on muuten lähinnä hiekkaa, mutta myös huonosti lajittunutta kivistä materiaalia on havaittavissa. Hydrogeologia ominaisuuksia Ravattilassa haittaavat osa-alueilla A: pohjoisosassa aineksen rautapitoisuus, etelä-osassa hienoainespitoisuus (pohjoisen monttuun tuotu läjitemateriaalia), ja osa-alueella B: huono lajittuneisuus, saviset välikerrokset sekä soistumat. (Hertta-tietokanta).

Kilteisestä Vuokseen johdettavan purkureitin alueella ei ole pohjavesialueita. Ukonhaudan pohjavesialue (0517302, I lk) sijaitsee lähimmillään noin 1,5 km Kilteisen uudesta puhdistamopaikasta pohjoiseen.

*Vaihtoehdossa VE2a* jätevedet puretaan Saimaaseen Joutsenon edustalle ja *Vaihtoehdossa VE2b* Keskisenselälle. Purkureittejä ei ole vielä tarkemmin määritelty. Kilteisestä (VE2a) ja Mustolasta (VE2b) suorat reitit kulkevat Joutsenonkankaan pohjavesialueen ulkopuolella. Muissa puhdistamovaihtoehdoissa suorat reitit kulkevat enemmän tai vähemmän myös Joutsenonkankaan pohjavesialueella. Joutsenonkankaan pohjavesialue on kuvattu edellä (VE1).

*Vaihtoehdossa VE3* Toikansuon puhdistamo sijoittuu välittömästi Lpr keskusta – Lauritsala – pohjavesialueen (0540510 III lk) kaakkoispuolelle tai Hyväristönmäkeen. Jätevedet johdetaan em. pohjavesialueen halki purkuvesistöön Saimaaseen. Pohjavesialue on luokiteltu luokkaan III: muu pohjavesialue. Muut pohjavesialueet ovat alueita, joiden hyödyntämiskelpoisuuden arviointi vaatii lisätutkimuksia vedensääntelytysten, veden laadun tai likaantumisen tai muuttumisen selvittämiseksi. Pohjavesialue on osa ensimmäisen Salpausselän reunamuodostumaa. Pohjavedenpinta kerrostumassa on syvällä. Alue rajoittuu lännessä ja etelässä tärkeisiin pohjavesialueisiin. Aines muodostumassa on pääasiassa soraa ja hiekkaa. Aines muodostumassa on pääasiassa soraa ja hiekkaa. Eteläosassa aines hienonee. Alueen pohjoisosassa on lisäksi havaittavissa moreenipeitteisyyttä. Sadeveden imeytymistä pohjavedeksi haittaavat asutus ja teollisuus sekä paikoittainen moreenipeitteisyys (Hertta-tietokanta). Lappeenrannan keskustan-Lauritsalan pohjavesialueella ei ole vedenottoa.

Välittömästi Lappeenrannan keskustan-Lauritsalan pohjavesialueen länsipuolella alkaa myös Salpausselän reunamuodostumaan kuuluva Huhtiniemen pohjavesialue (05140501A, I lk). Ko. pohjavesialue ei ole tämän hankkeen vaikutusalueella. Lappeenrannan vesihuolto perustuu pääosin Huhtiniemen tekopohjavesilaitokseen.

*Vaihtoehdossa VE4* Toikansuon puhdistamo sijoittuu välittömästi Lpr keskusta – Lauritsala – pohjavesialueen (0540510 III lk) kaakkoispuolelle tai Hyväristönmäkeen Jätevesien purku tapahtuisi etelään (Rakkolanjoki). Tässä vaihtoehdossa jäteveden purkureitin osalta ei ole lähialueella pohjavesialueita. Hanhikempen pohjavesialue (0540502, I lk) sijoittuu lähimmillään noin 2 km uuden Hyväristönmäen puhdistamon länsipuolelle.

*Vaihtoehdoissa VE1, VE3 ja VE4* jäteveden siirtojohto sijoittuu osittain meijerin pohjavesialueelle, joka sijaitsee välittömästi Lappeenrannan keskustan - Lauritsalan pohjavesialueen eteläpuolella. Lappeenrannan meijerin pohjavesialue (0540503) on luokiteltu vedenhankintaa varten tärkeäksi pohjavesialueeksi (I lk). Pohjavesialue on myös osa ensimmäisen Salpausselän reunamuodostumaa. Aines alueen pohjoisosassa on pääasiassa soraa ja hiekkaa. Etelään päin aines hienonee hienoksi hiekaksi ja siltiksi. Pohjaveden muodostumista vähentää runsas asutus. Pohjavesialueen eteläosa rajoittuu tiiviisiin maakerroksiin ja länsiosa lähinnä kallioon. Pohjois- ja itäosat ovat vaikeasti määriteltävissä (Hertta-tietokanta).

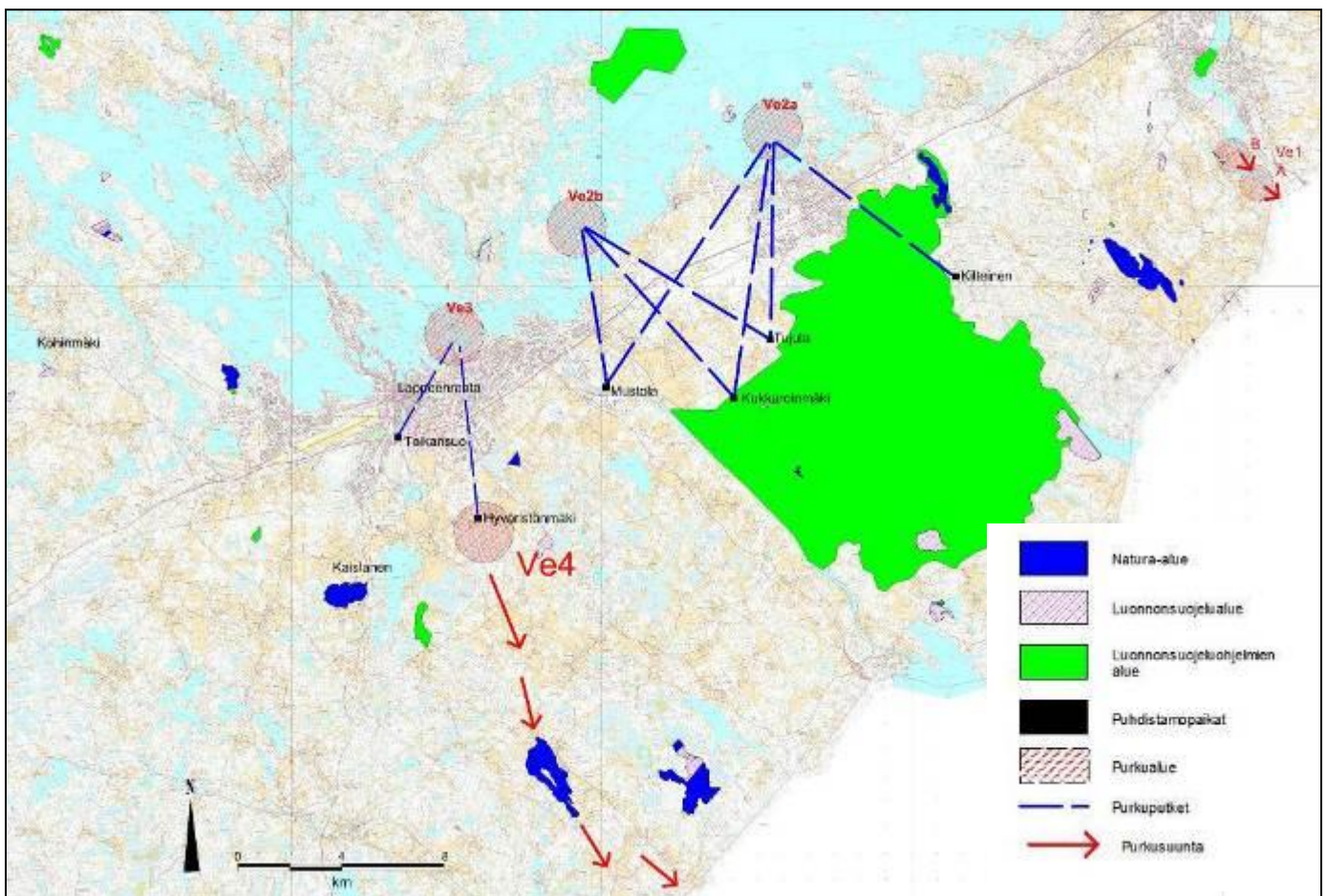
Hankealue ja jäteveden purkureitit sijoittuvat osin taajama-alueille. Myös jäteveden siirtoreittien alueilla on asutusta. Yksityisten kiinteistöjen kaivotilanteesta ja niiden käytöstä ei ole tietoa.

Karttatarkastelun ja olemassa olevan tiedon perusteella hankealueella on lähteitä ja läheisyyttä etenkin Joutsenonkankaan ja Ukonhautojen eteläosissa.

## 5.8 Kasvillisuus, eläimistö ja luontoarvoiltaan merkittävät kohteet

### 5.8.1 Yleistä luonnonympäristöstä

YVAssa tarkasteltavat vaihtoehdot sijoittuvat Lappeenranta–Imatra -alueelle, joka kuuluu eteläboreaalisen kasvillisuusvyöhykkeen Järvi-Suomen osa-alueeseen ja Etelä-Savon eliömaakuntaan. Hanke sijoittuu I Salpausselälle ja sen eteläpuoliseen maastoon ja puhdistettujen jätevesien purkupaikkojen osalta Pien- ja Suur-Saimaan ja Vuoksen ranta-alueille. Alueelle ovat tyypillisiä etenkin hiekkakankaiden ja kallioisten kangasmaiden metsäkasvillisuustyypit, mutta myös mm. purot, pienialaiset suot ja erilaiset kulttuuriympäristöt. Alueelle sijoittuvat Natura 2000 -alueet, luonnonsuojelualueet ja luonnonsuojeluohjelmien alueet on esitetty oheisessa kartassa (Kuva 5-32). Uhanalaisista lajeista alueella tavataan mm. kangasvuokkoa, liito-oravaa ja saimaannorppaa. Kangasvuokko on Salpausselän alueen valoisien mäntymetsien laji ja arvioitu vaarantuneeksi (VU, Rassi ym. 2010). Liito-orava on vaarantunut (VU) ja kuuluu luontodirektiivin liitteen IV (a) lajeihin, joiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on luonnonsuojelulain (49 §) perusteella kielletty. Saimaan vesialueella elävän äärimmäisen uhanalaisen (CR) saimaannorpan eteläisintä esiintymisaluetta ovat Ilkonseikä ja Kaidonseikä Suur-Saimaalla noin 10 kilometrin päässä Joutsenosta, mutta satunnaisesti norppia voidaan tavata etelämpänäkin.



Kuva 5-32. Natura-alueet, luonnonsuojeluohjelmien alueet ja luonnonsuojelualueet.

## 5.8.2 Joutsenon–Vuoksen vaihtoehto VE1

Vaihtoehto 1 on Joutsenon puhdistamon jälkeistä purkuputkea ja purkupaikkaa lukuun ottamatta sama kuin vaihtoehto 2. Vaihtoehtoon 1 sisältyvien siirtoviemärien ja Kilteisen puhdistamoalueen lähimmät Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja muut luontokohteet on esitelty vaihtoehtoon 2 yhteydessä kohdassa 5.8.3. Tämä esittely koskee vain purkuputkien ja purkupaikan aluetta.

Puhdistamon ja Vuoksen välillä purkuputkivaihtoehtoja on noin 3 km puhdistamon jälkeen kaksi, joista kumpikin päättyy vajaan 10 km päähän Imatralle Vuoksen Vortorninlahteen. Eteläisen purkuputken alueelta on tehty vuonna 2011 luontoselvitys ympäristölupahakemusta varten (FCG Oy, 2011). Pohjoinen linjaus oli mukana lupahakemuksessa ja sen osalta on käytettävissä maakaasuputken perusparannusta varten vuonna 2010 tehty luontoselvitys (Enviro Oy, 2010). Purkuputki sijoittuisi tällä välillä maakaasuputken kanssa samaan maastokäytävään. Aikaisempaan YVAan sisältynyt Meltolan linjaus ja sitä varten tehty yleispiirteinen luontokohteiden maastotarkastelu tulee lähelle purkuputken alkuosaa (Suunnittelukeskus Oy, 2006).

Eteläinen purkuputkilinjaus kulkee läheltä lähellä toisiaan sijaitsevia Linnamäen, Perä-Aholan niittyjen ja Korpiahon laitumen Natura-alueita (Kuva 5-33).

Linnamäen Natura-alue (FI0407009, aluetyyppi SCI, pinta-ala 221 ha) on luonnoltaan hyvin arvokas kallioalue, johon sisältyvät Suuren Karhumäen lehmuslehdon lehtojensuojeluohjelma-alue (LHO050135) sekä Linnamäen valtakunnallisesti arvokas kallioalue (KAO050086). Purkuputki sivuaa Natura-alueen kaakkoisreunaa Suuren Karhumäen lehmuslehdon kohdalla. Linnamäen arvokkain ja luonnontilaisin osa on lounaisjyrkäne, jonka alla kasvaa mm. kirkiruohoa, lehtoneidonvaippaa ja uhanalaista hirvenkelloa (Kaakkois-Suomen ELY-keskus 2008). Alueen suojelu toteutetaan maa-ainelaitilla ja lehmuslehdon osalta perustamalla luonnonsuojelualue. Suojelun perusteena ovat Linnamäen Natura-alueella seuraavat luontodirektiivin liitteen I luontotyypit (% pinta-alasta, \*priorisoitu luontotyyppi): kasvipeitteiset silikaattikalliot (60 %), borealiset lehdot (5 %), \*Tilion-Acerion-rinne-, -vyörymä- ja raviinimetsät (<1%) ja \*puustoiset suot (3 %).

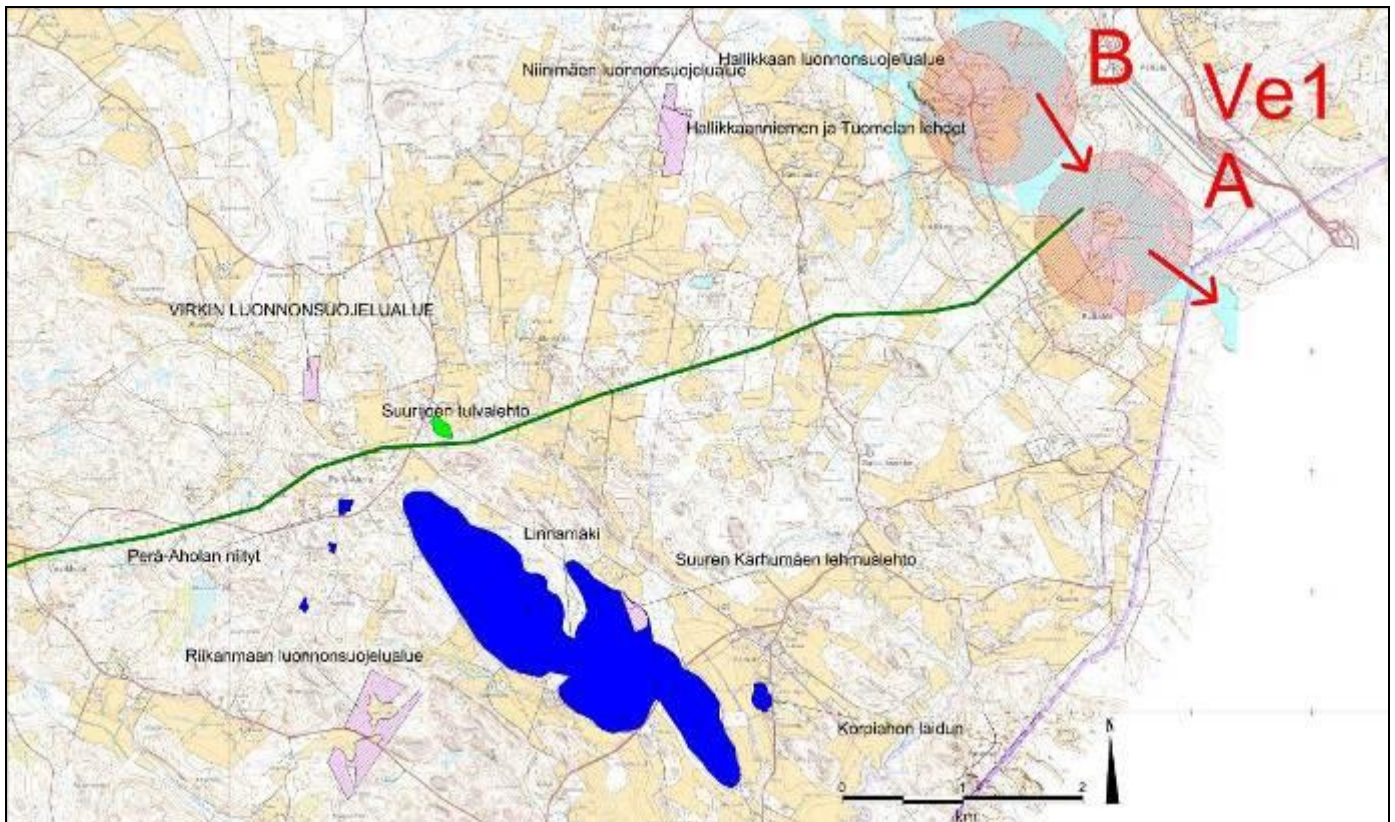
Perä-Aholan niittyjen Natura-alue (FI0407013, aluetyyppi SCI, pinta-ala 2,2 ha) koostuu kolmesta erillisestä niittyalueesta, jotka ovat viljelykäytöstä poistettua peltoa ja laidunta ja osin pensoittuneita ja heinittyneitä (Kaakkois-Suomen ELY-keskus, 2008). Niityt ovat elinympäristöä luontodirektiivin liitteen II lajeihin kuuluvalla uhanalaisella lajille, jonka toukkien ravintokasvia purtojuurta esiintyy koko alueella runsaasti. Laji on Natura-alueen suojelun perusteena. Alueen suojelun toteutuskeinona on luonnonsuojelulaki. Pohjoisin niitty sijaitsee heti purkuputken pohjoispuolella ja keskimäinen noin 200 metrin päässä eteläpuolella (Kuva 5-33). Purkuputki on tarkoitus sijoittaa alueiden välistä menevän paikallistien varteen.

Korpiahon laidun (FI0407011, aluetyyppi SCI, pinta-ala 3 ha) -Natura-alue on pitkään laidunnettu hakamaa noin 500 m purkuputken eteläpuolella (Kuva 5-33). Alueen suojelun perusteen on yksi luontotyyppi, Fennoskandian hakamaat ja kaskilaitumet (100 % pinta-alasta).

Pohjoisen purkuputkivaihtoehtoon varrella sijaitsee Virkin luonnonsuojelualue (YSA203459), joka on järeitä mäntyjä ja kuusia kasvava lahoppuustoisesta ja pääosin luonnontilaisen metsän alue. Metsäalueella esiintyy liito-oravaa ja vuonna 2010 lähin pesäpuu sijaitsi noin 60 m etelärajan pohjoiseen (Enviro Oy, 2010). Maakaasulinja ja suunniteltu purkuputki kulkevat heti luonnonsuojelualueen etelärajan eteläpuolella (Kuva 5-33). Purkuputkien välisellä alueella Suurijoen varressa noin 300 metrin päässä kummastakin sijaitsee lehtojensuojeluohjelman kohde Suurijoen tulvalehto (LHO05013) (Kuva 5-33). Muita alle 3 km:n etäisyydellä purkuputkista sijaitsevia luonnonsuojelualueita ovat Niinimäen luonnonsuojelualue (YSA053048) pohjoispuolella ja Riikanmaan luonnonsuojelualue (YSA055663) eteläpuolella.



(Kuva 5-33). Hallikkaanjoen varrella noin 1 km:n päässä purkupaikasta pohjoiseen sijaitsee luonnonsuojelualueena suojeltu kaksiosainen lehtojensuojeluohjelman kohde Hallikkaanniemen ja Tuomelan lehdot (LHO050132) (Kuva 5-33).



**Kuva 5-33. Kilteisen puhdistamon ja Vuoksen purkupaikan väliset Natura-alueet, luonnonsuojeluohjelmien alueet ja luonnonsuojelualueet vaihtoehdossa VE1.**

Purkuputkien varrelle sijoittuvat lisäksi seuraavat luontoselvitysten luontokohteet (lännestä itään):

- Sotkuoja: Melko luonnontilainen puro heti purkuputken alkupäässä lähellä Joutsenoon suunniteltua puhdistamo (Suunnittelukeskus Oy, 2006; FCG Oy, 2011).
- Metsolan liito-oravahavainnot: Perä-Aholan ja Vesikkolan välisellä metsäalueella todettiin kolmen kuusen alla liito-oravan papanoita vuonna 2010 (Enviro Oy, 2010). Esiintymä saattaa liittyä Virkin luonnonsuojelualueella 1,5 km lännempänä olevaan esiintymään. Maakaasulinja ja suunniteltu pohjoinen purkuputki kulkevat metsikön kaakkoispuolelta eikä sillä reunalla todettu pesäpuita vuonna 2010.
- Kapakanjoen lehto: Luonnontilainen Kapakanjoen jokiuoma ja tuoretta lehtoa sen molemmiin puolin (FCG Oy, 2011). Ylärinteiden puustossa on kookkaita mäntyjä ja kuusia ja alempana lehtipuustoa, myös järeitä haapoja. Purkuputki kulkee lehdon kautta ja joen yli.

### 5.8.3 Eteläisen Saimaan vaihtoehdot VE2a ja Ve2b

#### 5.8.3.1 Siirtoviemärit

Kilteisiin suunnitellulle puhdistamopaikalle johtaa Lappeenrannan Toikansuolta kaksi osin vaihtoehtoista siirtoviemäriinjasta, joiden kummankin pituus on noin 30 km. Kukkuroinmäen ja Tujulan suunnitellut puhdistamopaikat sijoittuvat lähemmäksi eteläistä linjausta ja Mustolaa suunnitellun puhdistamopaikan kohdalla on vain yksi linjausvaihtoehto. Toikansuolta alkavalle

ja Saimaan kanavan ja Joutsenon välillä pohjoisempana kulkevalle linjaukselle on tehty vuonna 2011 luontoselvitys ympäristölupahakemusta varten (FCG Oy, 2011). Tämä linjaus on suurin piirtein sama kuin se, jota tarkasteltiin aikaisemmassa YVAssa vuonna 2006 ja jota varten tehtiin yleispiirteinen luontokohteiden maastotarkastelu (Suunnittelukeskus Oy, 2006). Saimaan kanavan länsipuoliselta alueelta on olemassa myös yleiskaavaa varten vuonna 2009 tehty luontoselvitys (Pöyry Environment Oy, 2009). Saimaan kanavan ja Joutsenon välinen eteläinen linjaus oli mukana lupahakemuksessa ja sen osalta on käytettävissä maakaasuputken perusparannusta varten vuonna 2010 tehty luontoselvitys (Enviro Oy, 2010). Pohjoinen linjaus sivuaa Salpausselän eteläreunaa ja purkupuutki puhdistamolta Suur-Saimaaseen kulkee kaikissa puhdistamopaikkavaihtoehdoissa Salpausselän poikki, mutta muilta osin hankevaihtoehto sijoittuu Salpausselän eteläpuoliseen pelto- ja metsämaastoon. Siirtoviemärien varrelle sijoittuvat seuraavat luontoselvitysten luontokohteet (lännestä itään):

- Hyrymäen metsä ja Hyrymäen-Karhuvuoren liito-oravahavainnot: Hyrymäen metsä on valtatie ja Eteläkadun väliin jäävä lehtometsikkö (Suunnittelukeskus Oy 2006). Sieltä ja Eteläkadun eteläpuolelta Karhumäen luoteiskulman kuusikosta löytyi liito-oravan papanoita kolmen puun alta elokuussa 2011 (FCG ,2011). Siirtoviemäri kulkee pohjoispuolisen metsikön kautta.
- Veiston niityt: Kallioketo Veiston pohjoispuolella (Pöyry Environment Oy, 2009) ja lammaslaidun Veistosta lounaaseen (FCG, 2011). Siirtoviemäri kulkee kohteiden välistä noin 150 m:n päässä molemmista.
- Veistonvuori: Luontoarvoiltaan monipuolinen kallio- ja metsäalue siirtolinjan eteläpuolella (Pöyry Environment Oy, 2009; FCG, 2011). Metsän reuna tulee lähelle siirtoviemäriä, mutta keskeinen alue sijoittuu yli 200 m:n päähän.
- Luukkolan korpi: Lähteinen korpialue valtatie ja Viipurinportin alueen välissä noin 600 m siirtoviemäriin pohjoiseen (Pöyry Environment Oy, 2009).
- Polttimosuo: Suoalueena huomionarvoinen karu räme, jossa on vanhoja ojia (Pöyry Environment Oy 2009). Siirtoviemäri sivuaa suon eteläosaa.
- Polttimosuon liito-oravaesiintymä: Asuttu esiintymä suon eteläpuolisen pihapiiriin ympäristössä (Pöyry Environment Oy, 2009). Siirtoviemäri kulkee läheltä esiintymää suon ja pihapiirin välistä.
- Lasolan niitty: Laidunniitty noin 200 m siirtoviemäriin eteläpuolella (Lappeenrannan kaupungin paikkatiedot 2012).
- Saimaan kanavan rantametsä: Melko luonnontilainen rehevä metsäalue jyrkässä rinteessä noin 200 m siirtoviemäristä luoteeseen (Pöyry Environment Oy, 2009).
- Karkkusienmäen liito-oravaesiintymä: Pellonreunakuusikosta löytyi liito-oravan papanoita kahden kuusen alta elokuussa 2011 (FCG, 2011). Siirtoviemäri kulkee metsikön läpi.
- Mikkolan keto: Pienialainen keto Partalassa tien ja pellon välissä (FCG, 2011). Alueella kasvaa mm. uhanalaista hirvenkelloa. Pohjoinen siirtoviemäri sivuaa kedon kaakkoiskulmaa.
- Punnankylän lähteikkö: Lähde, kaksi noroa ja rehevä suo (Suunnittelukeskus Oy, 2006) Pohjoisen siirtoviemäri kulkee noin 400 m:n päässä pohjoispuolella.
- Kirkkomäki-Selkäharju: Arvokas harjualue pohjoisen siirtoviemäriin pohjoispuolella (Lappeenrannan kaupungin paikkatiedot, 2012). Alueen linnustoon kuuluvat kangaskiuru ja kehrääjä (Kuikka ry, 2012).
- Punnankylän räme: Ojittamaton suoalue Salpausselän reuna-alueella Punnankylässä (FCG, 2011). Pohjoinen siirtoviemäri sivuaa suon eteläosan läpi.

- Vanha-Mielon metsän Natura-alue (FI0411012) sijaitsee 1,5 km siirtoviemärin alkuosan eteläpuolella (Kuva 5-35). Valtakunnallisesti arvokas Karhusjärven kallioalue (KAO050115) jää ennen Saimaan kanavaa siirtoviemärin eteläpuolelle noin 2 km:n päähän (Kuva 5-35). Lisäksi Konnusuon kohdalla on Alangonmetsän luonnonsuojelualue (YSA203138) noin 2 km:n päässä eteläisestä siirtoviemäristä (Kuva 5-35).

### 5.8.3.2 Puhdistamopaikat

Kilteisen puhdistamon alustava sijaintipaikka on Kiukkaan peltoalueen itäpuolisessa kallioisessa metsämaastossa Myllymäen laskettelukeskuksen ympäristössä. Se sijoittuu edellä mainittujen siirtoviemärilinjojen varrelle, mutta varsinaisesti sen alueelta ei ole olemassa luontoselvitystä. Puhdistamo pyritään kuitenkin sijoittamaan jo luonnontilaltaan muuttuneelle alueelle laskettelukeskuksen ympäristöön. Alustavan sijaintipaikan itäreunalla on luontoselvityksissä mainittu luontokohde Sotkuoja, joka on esitelty vaihtoehdon 4 yhteydessä.

Tujulan puhdistamo on suunniteltu sijoitettavaksi metsäiselle kalliomäelle Salpausselän eteläpuolelle. Alueelta ei tietyvästi ole olemassa luontoselvitystä. Lähin luontokohde on Alangonmetsän luonnonsuojelualue (YSA203138) noin 2 kilometriä etelään.

Kukkuroinmäen puhdistamopaikka on metsäisellä mäellä Konnusuon turvesuon reunassa. Alueelta ei ole tietyvästi tehty luontoselvitystä. Lähin luontokohde on Alangonmetsän luonnonsuojelualue (YSA203138) noin 500 metriä kaakkoon.

Mustolan puhdistamopaikka sijoittuisi Saimaan kanavan läheisyyteen lähelle olemassa olevia puhdistamoaltaita. Alueella ei todettu Partalan yleiskaavan luontoselvityksessä arvokkaita luontokohteita (Maa ja Vesi Oy, 2005). Tekeillä olevassa Lappeenrannan itäosan yleiskaavan luontoselvityksessä todettiin peltoon rajoittuva järeäpuustoinen kuusikko, jossa on järeitä haapoja (Pöyry Finland Oy, 2013b). Metsäalue on potentiaalinen liito-oravan elinympäristö, mutta liito-oravista ei havaittu merkkejä keväällä 2012.

### 5.8.3.3 Purkuputket ja purkupaikat

#### *Joutsenon purkupaikka*

Joutsenon edustan purkupaikalle suunnitellut purkuputket ylittävät Salpausselän ja kulkevat osan matkaa Joutsenonkankaan pohjavesialueella ja rakennetulla taajama-alueella. Purkupaikka on luonnontilaltaan muuttuneella tehdasalueella Pulpinselän tai Honkalahden rannassa. Edustan vesialuetta kuormittavat tehdasalueen ja Joutsenon taajaman jätevedet.

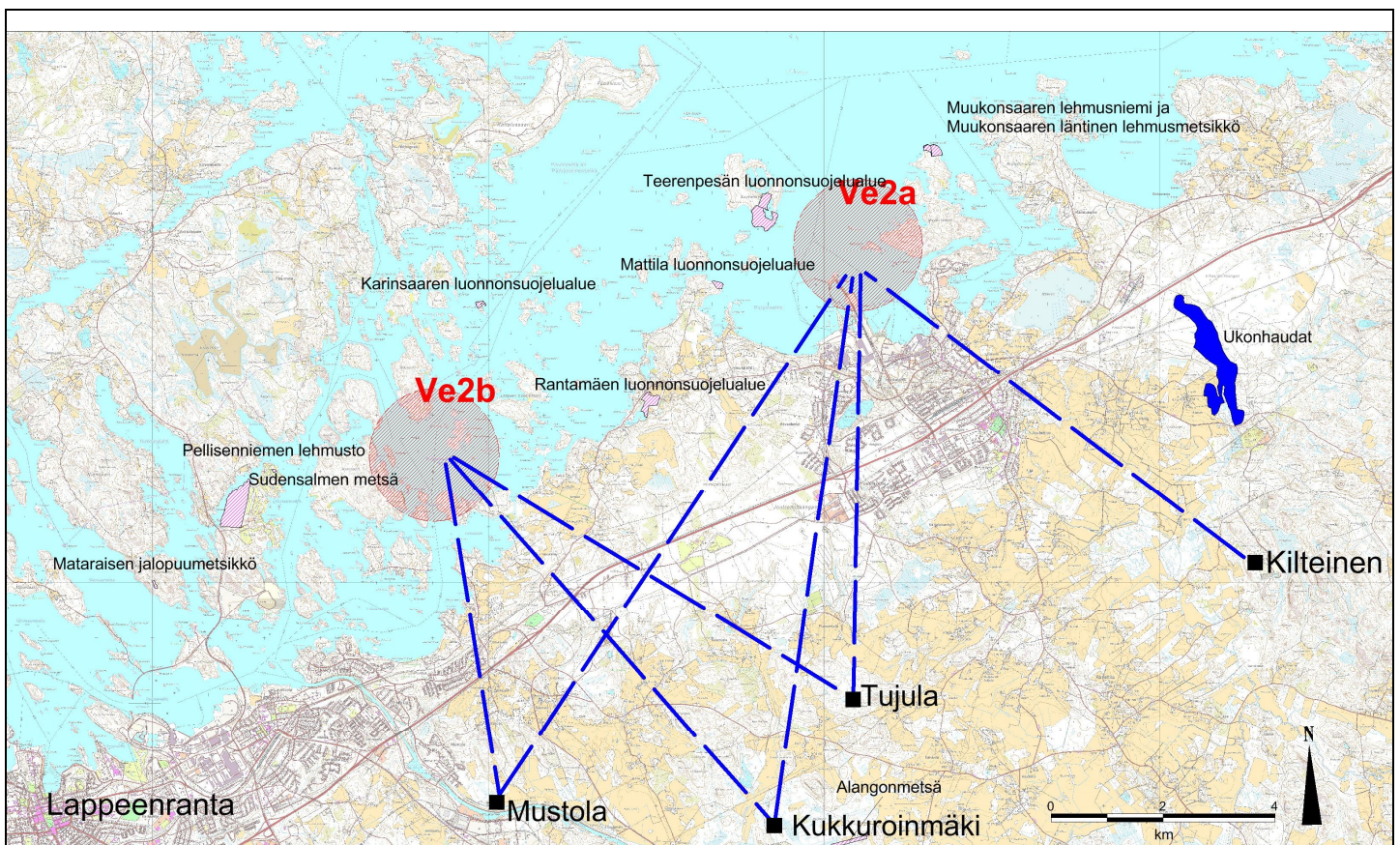
Joutsenon keskustaajaman alueelle ja lähisaarille on tehty yleiskaavan luontoselvitys (Ramboll Finland Oy, 2008), jota täydennettiin Pulpinselkään rajoittuvan Haukivaaran alueen osalta pesimälinnusto- ja liito-oravaselvityksellä (Kuitunen, 2010). Lisäksi Ahvenlammen alueelle on tehty luonto- ja virkistyskäyttöarvoselvitys (Jantunen & Saarinen, 2011). Yleispiirteisesti kartalle merkityt purkuputket kulkevat muutamien selvityksissä arvokkaiksi todettujen luontokohteiden kautta. Niitä ovat mm. Ahvenlampi lähiympäristöineen sekä Haukivaaran lehtorinne, jonka lajistoon kuuluvat liito-orava ja erittäin uhanalainen (EN, Rassi ym., 2010) valkoselkätikka. Purkuputkien alkupäät jäävät luontoselvitysalueiden ulkopuolelle.

Lähin Natura-alue on Ukonhaudat (FI0407001, aluetyyppi SCI, pinta-ala 84 ha), joka sijoittuu pohjoisimman purkuputkivaihtoehdon itäpuolelle noin kilometrin päähän Kilteisen puhdistamopaikasta (Kuva 5-34). Ukonhaudat on Kaakkois-Suomen edustavimpia harjualueita, johon liittyy syvä I Salpausselän uomamuodostuma lampineen, harjanteineen ja selänteineen (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2008). Alue sisältyy valtakunnalliseen harjajensuojeluohjelmaan ja sen suojeleminen on tarkoitus toteuttaa maa-aineslailla. Ukonhautojen

Natura-alueen suojelun perusteena on yksi luontodirektiivin liitteen I luontotyyppi, harjumuodostumien metsäiset luontotyypit (50 % pinta-alasta):

Suunnitellulta puhdistettujen jätevesien purkupaikalta on noin 10 km Ilkonselän Natura-alueen rajalle (Kuva 5-34). Ilkonselkä (FI0411009, aluetyyppi SCI, pinta-ala 7417 ha) on laaja saaristokokonaisuus, johon kuuluu rakentamattomia harjusaaria ja matalikkoja ja joka saimaannorpan eteläisin esiintymisalue (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2008). Alueen suojelun perusteena ovat seuraavat luontotyypit (% pinta-alasta, \*priorisoitu luontotyyppi): \*boreaaliset luonnonmetsät (<1 %) ja harjumuodostumien metsäiset luontotyypit (2 %). Lisäksi suojelun perusteena on Luontodirektiivin liitteen II laji saimaannorppa (priorisoitu laji).

Muista Natura-alueista lähin on Muukonsaaren pohjoispäässä noin 3 km:n päässä Honkalahden purkupaikasta sijaitseva Muukonsaaren lehmusniemi (FI0407008) (Kuva 5-34). Honkalahden ympäristön saarissa ja ranta-alueilla sijaitsee kuusi pienialaista yksityismaiden suojelualuetta: Saaristolan luonnonsuojelualue (YSA055668), Muukonsaaren läntinen lehmusmetsikkö (YSA052410), Teerenpesän luonnonsuojelualue (YSA053682), Mattilan luonnonsuojelualue (YSA205755), ja Rantamäen luonnonsuojelualue (YSA206307) (Kuva 5-34). Päihäniemenselän toisella puolella noin 5 km:n päässä purkupaikasta on harjijensuojeluohjelman kohde Kattelussaari-Päihäniemi, johon sijoittuu myös valtakunnallisesti arvokkaita tuuli- ja rantakerrostumia (Kuva 5-34).



**Kuva 5-34. Suur-Saimaan vaihtoehtoja VE2a ja VE2b lähimmät Natura-alueet ja luonnonsuojelualueet.**

#### *Keskisenselän purkupaikka*

Keskisenselän purkupaikalle Tujulan, Kukkuroinmäen ja Mustolan puhdistamoilta suunnitellut purkuputket ylittävät Salpausselän ja päättyvät Kotaniemen edustalle Keskisenselälle. Tekeillä oleva Lappeenrannan itäosan yleiskaavan luontoselvitys kattaa valtatie 6 pohjoispuolisen osan purkuputkien linjauksista (Pöyry Finland Oy 2013b). Yleispiirteisesti kartalle merkityt purkuputket kulkevat muutamien siinä arvokkaiksi todettujen

luontokohteiden kautta. Purkuputkien alkupäät jäävät luontoselvitysalueiden ulkopuolelle. Lähimmät luonnonsuojelualueet ovat Karinsaaren luonnonsuojelualue (YSA206894) ja Rantamäen luonnonsuojelualue (YSA206307) (Kuva 5-34). Lähimmät Natura-alueet ovat samat kuin Joutsenon purkupaikan ja VE3:n kohdalla.

#### 5.8.4 Toikansuon vaihtoehto VE3

Toikansuon puhdistamo ja purkuputki siitä Pien-Saimaaseen sijoittuvat Lappeenrannan kaupunkikeskustan alueelle. Toikansuolla on jo nykytilanteessa jätevedenpuhdistamo eikä sen alueella esiinny juurikaan kasvillisuutta tai eläimistöä. Purkuputki sivuaa Pappilanniemen tyvellä Pappilanniemen lehtoaluetta, joka on voimassa olevan yleiskaavan suojelukohde ja perusteilla luonnonsuojelun alueeksi. Niemen linnustoon kuuluvat mm. kuhankeittäjä, pikku- ja valkoselkätikka sekä lehtopöllö.

Kaukaan tehdasalueella sijaitseva puhdistamon varoallas on linnustoltaan huomionarvoinen kohde, sillä se kerää muuttoaikaan kahlaajia ja siellä pesii mm. töyhtöhyyppiä, naurulokkeja ja sinisorsia (Kuikka ry, 2012). Kaukaan tehtaiden lauhdevedet pitävät Kaukaanselkää talvisin auki, ja etenkin alku- ja lopputalvesta paikalla oleskelee sinisorsia ja lokkeja.

Jätevesien purkupaikasta noin 20 km:n päässä Saimaalla sijaitsee Ilkonselän Natura-alue (FI0411009), joka on laaja saaristoalue ja saimaannorpan eteläisin esiintymisalue. Se on esitelty vaihtoehdon VE2 yhteydessä, sillä sen purkupaikka sijoittuu lähemmäksi Natura-alueita. Lähin luonnonsuojelun alue on VE4:ssä mainittu Mäntylänmäki 1,5 km:n päässä Toikansuolta (Kuva 5-35). Muut Natura-alueet ja luonnonsuojelun alueet sijaitsevat yli 3 km:n päässä puhdistamoalueesta ja purkuputkesta eivätkä sijoitu purkuvesistön vesialueelle. Keskustan alueelle on tekeillä yleiskaavan luontoselvitys (Pöyry Finland Oy, 2013a).

#### 5.8.5 Hyväristönmäen vaihtoehto VE4

Hyväristönmäen puhdistamo on tarkoitus sijoittaa nykyisin rakentamattomalle alueelle Hyväristönmäellä. Hyväristönmäen puhdistamoalueelle ja viemäriinjojen alueelle on tehty aikaisemman YVAN yhteydessä kesällä 2006 yleispiirteinen kasvillisuuteen keskittynyt maastokatselmus ja sen mukaan alueella ei ole erityisiä luontoarvoja (Suunnittelukeskus Oy, 2006). Ilmakuvatarkastelun perusteella Hyväristönmäen alue on pääosin taimikkoa ja nuorta metsää. Hyväristönmäelle johtavat kaksi viemärihaaraa, jotka yhtyvät 1,5 km puhdistamon pohjoispuolella yhdeksi siirtoviemäriksi. Ne kulkevat pohjoisosassa rakennetulla kaupunkialueella ja sen jälkeen Karijoen ja Hiessillanojan uomia seurailen läpi peltojen ja kallioisen metsämaaston. Alueelta on olemassa yleiskaavaa varten vuonna 2009 tehty luontoselvitys (Pöyry Environment Oy 2009). Linjoja lähin selvityksissä mainittu luontokohde on Höntänmäen itärinteiden jyrkänne itäisen viemärihaaran vieressä. Hyväristönmäen pohjoispuolelta Lakiakallion alueen eteläosassa todettiin vuonna 2009 liito-oravaesiintymä, johon on mahdollisesti liikkumisyhteys Hyväristönmäen ja Rakkolanjoen suunnasta. Läntinen viemärihaara kulkee läpi Kourulanmäen peltojen, jotka ovat osa Askolan altaiden ja niiden ympäristön muodostamaa yleiskaavan luontoselvityksessä linnuston kannalta maakunnallisesti arvokkaaksi arvioitua kokonaisuutta. Kourulanmäen-Toikansuon alue on tärkeä elinympäristö etenkin pelto- ja pensaikkolinnuille.

Hyväristönmäen vaihtoehdossa puhdistetut jätevedet johdetaan Rakkolanjokeen, joka laskee noin 10 km alempana Haapajärveen. Haapajärvi sisältyy Natura 2000-verkostoon lintudirektiivin perusteella (FI0411002, aluetyyppi SPA, pinta-ala 221 ha). Haapajärvi on rehevä ja linnustoltaan monipuolinen järvi, jonka lajistossa on useita harvinaisuuksia ja jossa vesilintujen ja kahlaajien laji- ja yksilömäärät ovat poikkeuksellisen suuria (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus, 2008). Lisäksi järvellä on huomattava muutonaikainen merkitys.

Haapajärven Natura-alueen suojelun perusteena ovat seuraavat lintudirektiivin lintulajit ja muuttolinnut:

Lintudirektiivin liitteen I linnut:

<i>Sterna hirundo</i>	kalatiira
<i>Botaurus stellaris</i>	kaulushaikara
<i>Grus grus</i>	kurki
<i>Cygnus cygnus</i>	laulujoutsen
<i>Tringa glareola</i>	liro
<i>Podiceps auritus</i>	mustakurkku-uikku
<i>Circus aeruginosus</i>	ruskosuohaukka
<i>Philomachus pugnax</i>	suokukko
<i>Mergus albellus</i>	uivelo

Lintudirektiivin liitteessä I mainitsemattomat säännöllisesti esiintyvät muuttolinnut:

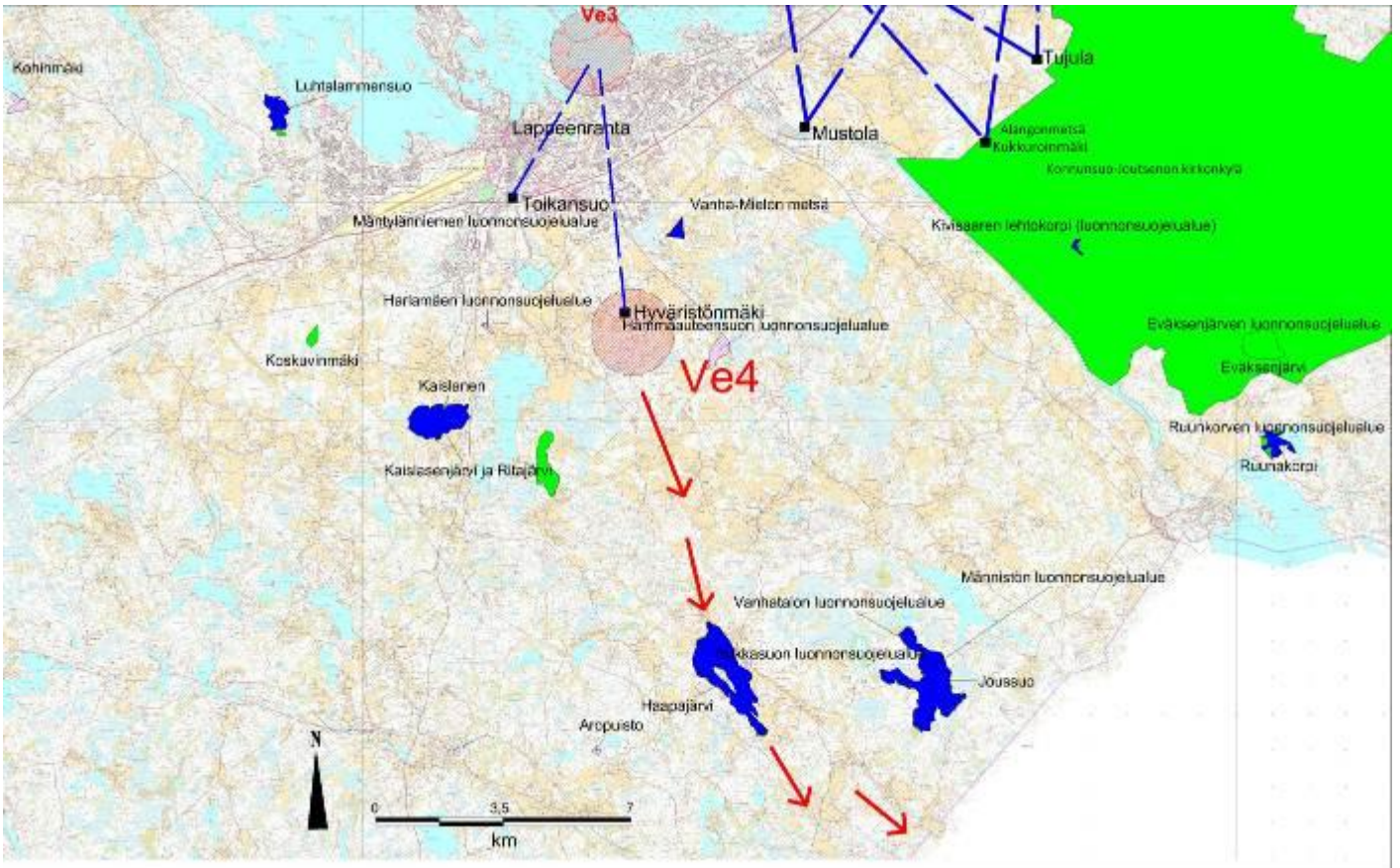
<i>Aythya fuligula</i>	tukkasotka
<i>Actitis hypoleucos</i>	rantasipi
<i>Tringa nebularia</i>	valkoviklo
<i>Tringa totanus</i>	punajalkaviklo
<i>Gallinago gallinago</i>	taivaanvuohi
<i>Vanellus vanellus</i>	töyhtöhyppä
<i>Charadrius dubius</i>	pikkutylli
<i>Fulica atra</i>	nokikana
<i>Bucephala clangula</i>	telkkä
<i>Aythya ferina</i>	punasotka
<i>Larus ridibundus</i>	naurulokki
<i>Tringa erythropus</i>	mustaviklo
<i>Mergus serrator</i>	tukkakoskelo
<i>Larus canus</i>	kalalokki
<i>Larus argentatus</i>	harmaalokki
<i>Motacilla flava</i>	keltävästäräkki
<i>Motacilla alba</i>	västäräkki
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	ruokokerttunen
<i>Emberiza schoeniclus</i>	pajusirkku
<i>Numenius arquata</i>	isokuovi
<i>Anas clypeata</i>	lapasorsa
<i>Columba oenas</i>	uuttukyyhky
<i>Tringa ochropus</i>	metsäviklo
<i>Sturnus vulgaris</i>	kottarainen
<i>Anas acuta</i>	jouhisorsa
<i>Numenius phaeopus</i>	pikkukuovi
<i>Larus marinus</i>	merilokki
<i>Anas platyrhynchos</i>	sinisorsa
<i>Anas crecca</i>	tavi
<i>Anas strepera</i>	harmaasorsa
<i>Anas penelope</i>	haapana
<i>Podiceps cristatus</i>	silkkiiukku
<i>Larus minutus</i>	pikkulokki
<i>Anas querquedula</i>	heinätavi

Haapajärven suojelu on tarkoitus toteuttaa vesilaililla. Haapajärvi sisältyy myös valtakunnalliseen lintuvesien suojeluohjelmaan. Haapajärvi ja sen itäpuolella sijaitseva Luteenjärvi muodostavat lähekkäisten lintujärvien kokonaisuuden (276 ha), joka kuuluu Suomen tärkeisiin FINIBA-lintualueisiin (Leivo ym., 2001). Haapajärvellä on meneillään kunnostushanke, joka alkoi vuonna 2012 ja päättyy vuonna 2013 ja johon sisältyy järven tilapäinen kuivattaminen kahdessa osassa (Lappeenrannan Energia Oy, 2012a). Kunnostushanketta varten on tehty Natura-vaikutusten arviointi (Pöyry Environment Oy, 2006).

Hyväristönmäen puhdistamopaikkaa lähin Natura-alue on Vanha-Mielon metsä (FI0411012) noin 2 km:n päässä koillisessa. Lähimmät luonnonsuojelualueet ovat Hämmänauteensuo noin

2,5 km kaakkoon ja Harlanmäen puulajipuisto noin 3,5 km länteen Hyväristönmäeltä sekä Mäntylänmäki noin 1,5 km lounaaseen Toikansuolta

35). Muut Natura-alueet ja luonnonsuojelualueet sijaitsevat yli 3 km:n päässä siirtoviemäreistä ja puhdistamoalueesta eivätkä sijoitu purkuvesistön varrelle (Kuva 5-35).



Kuva 5-35. Natura-alueet, luonnonsuojeluohjelmien alueet ja luonnonsuojelualueet vaihtoehdoissa VE3 ja VE4 sekä Haapajärven Natura-alueen rajaus.

## 6 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI JA SIINÄ KÄYTETTÄVÄT MENETELMÄT

### 6.1 Arvioitavat ympäristövaikutukset

Tässä YVA-menettelyssä ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan Lappeenrannan puhdistettujen asumajätevesien aiheuttamia välittömiä ja välillisiä, pysyviä ja tilapäisiä vaikutuksia ympäristöön. Arvioinnissa tarkastellaan sekä puhdistamon, siirtojohtojen ja pumppaamoiden rakentamisen ja käytön, olemassa olevan puhdistamon saneerauksen sekä jäteveden puhdistamon toiminnan aikaisia vaikutuksia. YVA-lain mukaan arvioinnissa tarkastellaan seuraavia asiakokonaisuuksia eli vaikutusryhmiä.

- Vaikutukset ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen, joita tässä hankkeessa ovat esim. vaikutukset asumiseen, viihtyvyyteen ja virkistykseen eli ns. sosiaaliset vaikutukset.
- Vaikutukset maaperään, vesiin ja vesistöihin, ilmaan ja ilmastoon, kasvillisuuteen ja eliöihin. Suoraan kasvillisuuteen ja eliöstöön kohdistuvien vaikutusten lisäksi tarkastellaan vaikutuksia niiden välisiin vuorovaikutussuhteisiin, luonnon

monimuotoisuuteen ja suojeluarvoihin. Vaikutukset maaperään, pohjavesiin, paikalliseen ilman laatuun ja vesistöihin liittyvät tähän vaikutusryhmään.

- Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön, joita tässä hankkeessa ovat vaikutukset maankäyttöön, kaavoitukseen, asutukseen, maisemaan 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 jätetevedenpuhdistamon esisuunnittelun perusteella.

YVA-ohjelman aikana tehdyn asiantuntijakyselyn (toteutettiin 29.10.-15.11.2012) sekä laajennetun ohjausryhmässä käytyjen keskustelujen ja YVA-konsulttiin sekä hankevastaavaan tulleiden muiden yhteydenottojen perusteella voidaan todeta eri sidosryhmillä ja paikallisilla ihmisillä olevan hyvin erilaisia näkemyksiä parhaasta mahdollisesta jäteveden purkupaikasta. Edellä mainittujen kyselyiden ja keskusteluiden perusteella ennakolta arvioidaan merkittävimpien vaikutusten kohdistuvan purkuvesistöön. Merkittävimpänä ihmisiin kohdistuvana vaikutuksena arvioitiin hajuhaitat. Vuoksi-vaihtoehto (VE1) koettiin merkittäväksi riskiksi Venäjään kohdistuvissa vaikutuksissa. Lisäksi yleistä huolta koettiin hankkeen toteuttamisen aiheuttavista korkeista kustannuksista, ja toisaalta korostettiin yhteistyön merkitystä niin suunnittelussa kuin YVA-prosessissa.

## 6.2 Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä tarkasteltavan alueen rajaus

Selvitysalueella tarkoitetaan kullekin vaikutustyyppille määriteltyä aluetta, jolla kyseistä ympäristövaikutusta selvitetään ja arvioidaan. Vaikutusalueella tarkoitetaan aluetta, jolla selvityksen tuloksena ympäristövaikutusten arvioidaan ilmenevän, ja se voi arviointityön tuloksena rajautua selvitysalueita suppeammaksi.

Selvitysalueen laajuus riippuu tarkasteltavasta ympäristövaikutuksesta. Alustavat selvitysalueet eri vaikutusten suhteen ovat seuraavat:

- Vesistö- ja kalastovaikutukset: Vaikutuksia arvioidaan jätevesien purkureiteillä ja vesialueilla, joihin päästöt kohdistuvat. Vaihtoehdossa VE4 tarkastellaan vaikutuksia reitillä Rakkolanjoki – Haapajärvi, ja vaikutusten arviointi ulottuu Venäjän puolelle myös biologisten ja kalastovaikutusten osalta. Johdettaessa jätevedet Saimaaseen (vaihtoehdot VE2 ja VE3) tarkastelualue molemmissa on eteläinen Saimaa Lappeenrannasta Imatralle ja pohjoisen suunnassa Kyläniemen tasalle asti. Myös jätevesien mahdollinen leviäminen Pien-Saimaalle otetaan huomioon. Johdettaessa jätevedet Vuokseen, arviointi rajautuu suurivirtaamaiseen Vuokseen ja ulottuu kaikilta osin Venäjän puolelle, purkupaikan ollessa lähellä rajaa.
- Luontovaikutukset: Kasvillisuuteen, eläimistöön ja luontoon kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan jätevesien purkureiteillä ja vesialueilla, joihin päästöt kohdistuvat. Vesistölinen tarkastelualue on kuitenkin suppeampi kuin veden laadullinen tarkastelualue. Maa-alueilla vaikutusalueina pidetään puhdistamon lähiympäristöä, rakennettavia siirtolinjoja, pumppaamoita ja pääasiallisten liikennereittien lähiympäristöä.



- Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten (terveydelliset, taloudelliset ja sosiaaliset) arvioinnissa tunnistetaan, arvioidaan ja kuvataan ympäristön muutoksia ja niistä johtuvia kokemuksia ja tunteita kohderyhmittäin ja alueittain: Lappeenranta – Joutseno – Imatra. 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 500 metrin 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 rakentamiskohteiden (uusi puhdistamo, pumppaamot, siirtolinjat) lähiympäristössä tapauskohtaisesti.
- Rakennettuun ympäristöön, maankäyttöön, maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan jätevesien purkupaikoilla, rakentamiskohteiden lähiympäristössä, liikenne huomioiden. Tarkastelualueena pidetään puhdistamon sijaintivaihtoehtojen ympäristöä noin kilometrin säteellä.
- Ilmatoon ja ilman laatuun kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan jätevedenpuhdistamon ympäristössä yhden kilometrin säteellä sekä pumppaamoiden lähiympäristössä.

## 6.3 Arvioitavien ympäristövaikutusten arviointimenetelmät

### 6.3.1 Vaikutukset vesistöihin

Vesistöihin kohdistuvat vaikutukset ovat keskeisellä sijalla, kun YVA:ssa käsitellään jätevesien puhdistamista ja puhdistettujen jätevesien johtamista vesistöön. Yleisesti yhdyskuntajätevedenpuhdistamoiden kuormituksen vesistövaikutukset voivat olla lähinnä rehevöittäviä, happea kuluttavia ja hygieenistä haittaa aiheuttavia. Veden laadun muutokset vaikuttavat edelleen vesieliöstöön. Esimerkiksi ravinteisuuden kasvu voimistaa sekä planktisen- että pintalevästön kasvua, mikä voi ilmetä leväkukintoina ja limoittumisena. Jätevesissä etenkin typpi on pääosin epäorgaanisessa, levästölle suoraan käyttökelpoisessa muodossa.

Vesistövaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon olennaiset vesistöjä koskevat tiedot ja tarkkailuaineistot sekä muut alueita koskevat selvitykset ja hankkeet. Kaikilta vaihtoehdoilta purkualueilta on olemassa pitkäaikaista tarkkailutietoa veden fysikaalis-kemiallisesta laadusta ja useammista eri biologisista tekijöistä. Erityisesti kiinnitetään huomiota vesistöjen perustuotannon ravinnerajoitteisuuteen ja sitä kautta mahdollisen typpikuormituksen kasvun vaikutuksiin vesistöissä. Kokonaisuutena pyritään arvioimaan vaikutukset tarkasteltujen vesimuodostumien ekologiseen tilaan ja Vuoksen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmaan liittyvässä toimenpideohjelmassa (Kaakkois-Suomen ELY-keskus, 2010) arvioitujen tilatavoitteiden toteutumiseen.

Arviointi perustuu olemassa olevaan vedenlaatu- ja biologiseen aineistoon, aiemmin tehtyihin mallinnuksiin sekä uusiin mallinnuksiin reitillä Rakkolanjoki-Haapajärvi ja Etelä-Saimaa ja Vuoksi. Etelä-Saimaa kattaa alueen Kaukaanselältä (Pien-Saimaan itäosa) Joutsenon edustalle (Suur-Saimaa) ja siitä itään ja pohjoiseen. Vuoksen osalta vaikutusten laskenta perustuu SYKE:ssä tehtävään mallinnukseen. Tarkastelu tehdään sekä avovesikaudella että jääpeitteisenä aikana eri vesi- ja tuulitilanteissa. Vesistövaikutusten arvioinnissa otetaan huomioon olennaiset vesistöä ja kalataloutta koskevat tiedot sekä mahdolliset muut asiat koskevat selvitykset.

Seuraavassa on kuvattu YVA:ssa tehtäväksi suunnitellut vesistömallinnukset.

### **Vuoksi, VE1**

Vuoksen osalta vaikutusten arvioinnissa käytetään SYKE:n tekemän mallinnuksen tuloksia, jossa on selvitetty ravinteiden ja bakteerien kulkeutumista ja pitoisuusmuutoksia. Työ on kesken ja siitä on laadittu väliraportti, loppuraportti valmistuu vuoden 2012 loppuun mennessä. Tarvittaessa tehdään uusia laskentoja YVA-vaihtoehdon VE1 vaikutusten selvittämiseksi Vuoksen vesistössä valtakunnan rajalla. Vaikutuksia voidaan laskea myös laimentumissuhteen perusteella suurivirtaamaisessa joessa, jossa sekoittuminen on melko nopeaa.

Tietoja käytettävästä mallinnustyökälistä:

Vuoksen mallintamiseen Saimaan ja Svetogorskin välillä käytetään Deltares Systemsin toimittamaa *SOBEK 1D/2D mallinnusjärjestelmää* [1], joka sisältää tarvittavat komponentit joen hydrodynamiikan sekä vedenlaadun mallintamiseen. Järjestelmää käytetään ympäri maailmaa muun muassa ympäristövaikutusten arvioimiseen laajoissa jokiverkostoissa. Sen vahvuuksia ovat nopea käyttöönotto, hyvä käyttöliittymä, monipuoliset laajennusmoduulit ja kattava validointi. Tässä työssä käytetään SOBEKin hydrodynaamista mallia yhdessä vedenlaatumoduulin kanssa. Vedenlaatumallin avulla selvitetään ravinteiden (kokonaistyyppi ja –fosfori) sekä bakteereiden (fekaaliset enterokokit) kulkeutumista ja pitoisuusmuutoksia.

Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) hydrologisesta tietokannasta on kerätty vuosien 2010–2011 Vuoksen virtaama- ja vedenlämpötila-arvot Lauritsalasta. Säähavainnot on saatu Ilmatieteenlaitoksen Lappeenrannan ja Parikkalan asemilta. Vuoksen uoman muototiedot ovat peräisin Fortum Oy:ltä, ja perustuvat Kemijoki Aquatic Technology Oy:n keräämiin kaikuluotaus- ja laserkeilausaineistoihin. Purkupaikalta on Svetogorskiin noin 3,5 km, mikä ei SYKE:n laskelmien mukaan riitä täyden sekoittumisen saavuttamiseen. Mallituloksissa purkuveden oletetaan olevan täysin sekoittunut jokiveteen.

### **Eteläinen Saimaa, VE 2 ja VE 3**

#### *Käytettävä vesistömalli*

Etelä-Saimaan virtausmallinnus laaditaan kolmiulotteisella virtaus- ja vedenlaatu-mallilla EFDC. Yhdysvaltojen ympäristönsuojeluviranomainen EPA (Environmental Protection Agency) tukee mallin kehitystyötä ja malli on nykyään vesistöjen kuormitussietokyvyn arviointiin tarkoitettujen suositeltujen mallien joukossa Yhdysvalloissa.

Mallinnettava alue jaetaan laskentaelementteihin, joiden keskimääräisen virtausnopeuden ja vedenkorkeuden malli laskee. Laskentaelementtien kokoa voidaan tarkentaa alueellisesti (sisäkkäiset hilat) tai portaattomasti 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.

Virtaus- ja vedenkorkeuslaskennan lisäksi mallilla on mahdollista mallintaa mm. päästöjen leviämistä ja laimentumista sekä vesifaasissa että sedimenttiin sitoutuneiden haitallisten aineiden kulkeutumista ja kohtaloa. Veden tiheys määräytyy suolaisuuden ja lämpötilan perusteella. Olosuhdetietoina laskennassa käytetään samoja tuulitietoja, kuin Rakkolanjoen laskennassa. Järven syvyystiedot perustuvat olemassa olevaan karttatietoon. Laskennan tulokset esitetään kuvaajina, karttakuvina, animaatioina ja tekstinä, jotka ovat osa viranomaisille toimitettavaa vesistöselvitystä.

#### *Laskenta-alue ja hilaverkko*

Kaukaan edustan virtausoloihin vaikuttavat Pien-Saimaalta lännestä tulevat virtaukset. Alue on selvästi suojaisempi kuin Joutsenon edusta, jossa virtausoloihin vaikuttavat huomattavasti koko Saimaan virtaukset ja niihin vaikuttavat tekijät. Keskisenselkä sijoittuu Kaukaan ja Joutsenon välille. Laskentaa varten laaditaan itäiselle Saimaalle harvempi hilaverkko ulottuen

luoteessa Mäntysaarenselälle. Kauempana purkualueelta laskenta tehdään noin 500 metrin laskentahilalla. Laajemman vesialueen mukaanotolla saadaan huomioiduksi varsinaiselle tarkastelualueelle tulevia virtauksia, koska laaja-alaiset muutokset mm. vedenkorkeuksissa vaikuttavat tarkastelualueen virtauskenttiin. Hilaverkkoa tiennetään tarkastelualueella siten, että tarkasteltavalla purkualueella hilakoko on noin 100 m. Malliin sisällytetään tärkeimmät joet.

#### *Laskentatilanteet ja tulokset*

Mallilla lasketaan veden virtauksia ja jäteveden leviämistä Etelä-Saimaalla vuoden mittaisen jakson olosuhdetiedoilla. Laskennassa käytetään Imatralla vuonna 2009 mitattuja tuulitietoja, tärkeimpien jokien keskivirtaamia ja pitoisuuslaskennan osalta jätevesipäästöä kuvaavaa ”merkkiainetta”, jonka kulkeutumista ja leviämistä seurataan laskentajaksolla.

Laskelmien tuloksena saadaan laskennallinen arvio jätevesien leviämisestä ja kulkeutumisesta Etelä-Saimaalla. Tulokset kuvataan aikasarjoina, karttakuvina sekä animaationa.

Laskelmien tuloksista laaditaan asiantuntija-arvio vaikutuksista Kaukaanselän (Pien-Saimaa) VE3 ja eteläisen Saimaan VE2 veden laatuun.

### **Rakkolanjoki-Haapajärvi-valtakunnan raja, VE4**

#### *Käytettävä malli*

Mallinnus tehdään 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 mielestämme riittävä asiantuntija-arvion pohjaksi.

Pitoisuuden kehittyminen lasketaan RMA4-mallilla, joka on virtausmallin tavoin syvyysuunnassa keskiarvoistava malli. Malli käyttää RMA2:n laskemia virtauskenttiä kulkeutumisen pohjana. Malli on tarkoitettu aineen kulkeutumisen ja leviämisen laskentaan, jonka lisäksi aineelle on mahdollista määrittää ensimmäisen kertaluvun hajoamisprosessi, jolla kuvataan eri prosesseista johtuvaa aineen poistumaa.

Virtaus- ja vedenlaatumallit (geometria, syvyydet, virtaama- ja tuulitiedot) laaditaan SMS-käyttöliittymällä, millä tapahtuu myös tulosten käsittely.

#### *Laskenta-alue ja hilaverkko*

Rakkolanjoki purkualueelta Haapajärveen ja Haapajärveltä valtakunnan rajalle kuvataan vakiosyvyisenä kaksiulotteisena jokiuomana, jonka geometria perustuu kartta-aineiston digitointiin. Haapajärven osalta huomioidaan järven syvyystiedot ja järven alueellisena laskentahilan kuvaustarkkuutena on noin 100 m.

#### *Laskentatilanteet ja tulokset*

Mallilla lasketaan veden virtauksia pidemmän jakson keskimääräisten virtaamatietojen perusteella. Laskennassa käytetään Imatralla mitattuja tuulitietoja vuodelta 2009, ja pitoisuuslaskennan osalta jätevesipitoisuutta kuvaavaa ”merkkiainetta”, jonka kulkeutumista ja leviämistä seurataan ko. jaksolla. Tärkeimpien sivujokien virtaamat ja vedenlaatatiedot arvioidaan ympäristöhallinnon vesistömallijärjestelmän perusteella.

Laskelmien tuloksena saadaan laskennallinen arvio jätevesien leviämisestä ja kulkeutumisesta. Tulokset kuvataan pitoisuuksien aikasarjoina, karttakuvina sekä animaationa. Laskelmien tuloksista laaditaan asiantuntija-arvio vedenlaatuvaikutuksista.

### 6.3.2 Vaikutukset kalastoon ja kalastukseen

Veden laadun muutokset vaikuttavat kalastoon suoraan ja välillisesti. Rehevöityminen aiheuttaa muutoksia kalakannassa, joka särkikalavaltaistuu rehevöitymisen edetessä. Hapen kuluminen vesistöistä vaikuttaa suoraan kalojen elinoloihin. Pahimmillaan happeakuluttava kuormitus aiheuttaa happikatoa, vaikuttaen suoraan kalojen selviytymiseen esim. talven yli. Rehevöityminen lisää pyydysten limoittumista ja vaikuttaa haitallisesti kalastukseen.

Jätevesien purkuvesistöistä on kattavaa kalataloudellista aineistoa, jonka pohjalta vesistövaikutusarviota ja kuormitusennustetta käyttäen arvioidaan hankkeen vaikutuksia kalastoon, kalastukseen ja kalojen käyttökelpoisuuteen. Arviointi kohdistuu virkistys- ja kotitarvekalastukseen sekä ammattikalastukseen, jota harjoitetaan Etelä-Saimaalla. Erityistä huomiota kiinnitetään Rakkolanjoen alajuoksulla esiintyvään Viipurilahden meritaimenkantaan sekä saman alueen loheen ja nahkiaiseen. Kotitarve- ja virkistyskalastus on vilkkainta Etelä-Saimaalla.

### 6.3.3 Vaikutukset maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin

Jätevedenpuhdistamon normaalista toiminnasta ja siirtolinjoista ei aiheudu päästöjä maaperään ja pohjaveteen. Kaikissa tarkastelluissa vaihtoehdoissa puhdistamon altaat ja kemikaalisäiliöt rakennetaan tiiviiksi, ja niiden kunto tarkistetaan säännöllisesti. Kemikaalien purku- ja lastausalueet on tarvittavilta osin asfaltoitu, eikä puhdistamolla varastoida ongelmajätteitä. Jätevettä voi päästä maaperään esim. siirto- tai purkuviemärin rikkoutuessa tai pumppaamon häiriötilanteessa. Riskitilanteita tullaan käsittelemään arviointiselostuksen yhteydessä.

Puhdistamot eivät sijoitu pohjavesialueille, mutta vaihtoehdoissa VE1, VE2 ja VE4 jäteveden purkupuutki/siirtoviemäri kulkee osittain pohjavesialueilla. Vaihtoehdossa VE1 siirtoviemärin eteläinen reitti sivuuttaa myös arvokkaaksi luokitellun kallioalueen.

Hankkeen mahdollisia vaikutuksia maa- ja kallioperään sekä pohjaveteen arvioidaan olemassa olevan aineiston perusteella (raportit, kairaukset, geofysiikka, pohjavesiputket, maaperäkartat jne.). Nykytilannetiedot päivitetään/täydennetään. Vaikutuksia maa- ja kallioperään sekä pinta- ja pohjavesiin arvioidaan suhteessa jäteveden puhdistamojen sijoituspaikkojen olosuhteisiin. Jäteveden siirtoreittien osalta huomioidaan vastaavasti vaikutukset kallioperään, maaperään ja pohjaveteen. Siirtoreittien lähialueilta (noin 200 m käytävä) huomioidaan lähteet ja kiinteistöjen kaivot. Lähteet havainnoidaan karttatarkastelun ja olemassa olevan aineiston perusteella. Kiinteistöjen kaivot selvitetään kaivokorttikyselyllä. Pohjavesialueiden (mm. vedenottamot) osalta pyydetään tarkentavia tietoja paikallisilta vesiyhtiöiltä ja Kaakkois-Suomen ELY-keskukselta. Vaikutusten arvioinnissa huomioidaan rakentamisen aikaiset ja toiminnan aikaiset vaikutukset. Arvioinnin suorittavat maaperään ja pohjaveteen erikoistuneet asiantuntijat.

### 6.3.4 Vaikutukset elolliseen luontoon ja suojelualueisiin

Hankkeessa aiheutuu luontovaikutuksia siirtoviemäreiden, purkupuutkien ja Hyväristönmäen ja Joutsenon vaihtoehdoissa myös uusille puhdistamopaikoille rakentamisesta ja puhdistamojen toiminnanaikaisista vaikutuksista. Siirtoviemäreiden ja purkupuutkien vaatima maastokäytävä on noin 15 m leveä ja puhdistamoalueiden pinta-ala 3-4 ha. Lisäksi luontovaikutuksia voi tulla puhdistettujen jätevesien purkuvesistöissä, jotka Rakkolanjoen vaihtoehtoa lukuun ottamatta ovat sijainniltaan uusia. Vesien Rakkolanjokeen ja Vuoksen purkamisen luontovaikutuksia on tarkasteltu jo edellisessä YVAssa, mutta sen jälkeen jätevesien käsittelyprosesseihin on suunniteltu muutoksia.

Vaikutusten arviointia varten ovat käytettävissä seuraavat selvitykset ja aineistot:

- Edellistä YVAa varten kesällä 2006 tehty ja YVA-selostuksessa raportoitu yleispiirteinen luontokohdetarkastelu siirtolinjoilla ja Hyväristönmäen puhdistamopaikalla (Suunnittelukeskus Oy, 2006).
- Ympäristölupahakemusta varten tehty luontoselvitys välillä Toikansuo-Vuoksi (FCG Oy, 2011). Kattaa pohjoisen siirtoviemäri- ja eteläisen purkuputkilinjauksen.
- Maakaasuputken parannushanketta varten tehty luontoselvitys välillä Räikkölä-Törölä (Enviro Oy, 2010). Kattaa Toikansuon ja Vuoksen välisen eteläisen siirtoviemäri- ja pohjoisen purkuputkilinjauksen.
- Osayleiskaavojen luontoselvitykset Lappeenrannassa (Pöyry Environment Oy, 2009 ja Pöyry Finland Oy, 2012).
- Imatran kaupungin luonnonsuojeluselvytys (2000).
- Natura-alueiden kohdekuvaukset (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus, 2008).
- Lappeenrannan kaupungin paikkatietoaineisto luontokohteista
- Ympäristöhallinnon OIVA-palvelun tiedot luontokohteista sekä rekisteritiedot uhanalaisista lajeista
- Etelä-Karjalan lintutieteellinen yhdistys ry 2012: Lintupaikat.
- Haapajärven kunnostussuunnitelmat ja Natura-arviointi (Lappeenrannan Energia Oy, 2012a).

Aikaisemmin tehdyt luontoselvitykset kattavat uuden rakentamisen alueet lukuun ottamatta Joutsenoon suunniteltua puhdistamoja sekä purkuputkea siitä Suur-Saimaaseen. Ilmakuvatarkastelun perusteella ne sijoittuvat jo luonnontilaltaan muuttuneille alueille, mutta sijaintipaikkojen tarkennuttua asia voidaan varmistaa maastokäynnillä syksyllä 2012. Muita luontoselvityksiä ei YVA-hanketta varten ole tarpeen tehdä, jos putki- ja puhdistamosijainnit eivät muutu. Siirtoviemäreiden kohdalla on kaksi liito-oravaesiintymää, joista liito-oravahavainnot on tehty syksyllä ja joissa pesäpuiden sijainnit on syytä varmistaa keväällä tai viimeistään ennen rakentamista.

Luontovaikutusten osalta YVA-selostuksessa kuvataan luonnonympäristön nykytila sekä arvioidaan ne vaikutukset, joita hankkeen toteuttamisella on kasvillisuuteen, eläimistöön, luontotyyppisiin ja luonnonsuojelun kannalta merkittäviin kohteisiin sekä laajemmin luonnon monimuotoisuuteen ja vuorovaikutussuhteisiin. Arvioinnissa huomioidaan sekä hankkeen suorat rakentamisesta johtuvat että epäsuorat esimerkiksi mahdollisesta rehevöitymisestä johtuvat vaikutukset koko sillä alueella, johon vaikutukset ulottuvat. Osa vaikutuksista voi olla lyhytaikaisia rakentamiseen liittyviä ja osa pitkäkestoisia toiminnan aikaisia. Natura-alueet, luonnonsuojelualueet ja valtakunnallisten suojeluohjelmien kohteet on alustavasti esitelty vähintään 3 km:n etäisyydellä hankealueesta ja muut luontokohteet noin 500 m:n etäisyydellä (luku 5.7). Vaikutukset tunnistetaan ja vaikutusalueen rajataan YVA-selostusvaiheessa, jolloin tarkastelualueita voidaan laajentaa tai supistaa. Puhdistettujen jätevesien vaikutusten osalta arvioinnissa ovat käytettävissä YVA-hankkeen yhteydessä laadittavat vesistömallinnukset. Vaikutukset vesien pieneliöstöön arvioidaan vesistövaikutusten arvioinnin yhteydessä ja vaikutukset uhanalaisiin lajeihin ja luontokohteisiin luontovaikutusten arvioinnissa.

Luontokohteisiin ja lajeihin kohdistuvien vaikutusten arviointi tehdään Suomen ympäristökeskuksen oppaiden ”Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi kaavoituksessa, YVA-menettelyssä ja Natura-arvioinnissa” (Söderman 2003) ja ”Direktiivilajien huomioon ottaminen suunnittelussa” (Sierla ym. 2004) mukaisesti. Lisäksi tarkastellaan tarvittaessa hankkeen vaikutuksia luontotyyppien uhanalaisuuteen (Raunio ym. 2008). Vaikutusten merkittävyyden arviointi perustuu kunkin kohteen erityispiirteiden ja lajin

elinympäristö- tai kasvupaikkavaatimusten tarkasteluun. Natura-alueiden osalta arvioidaan, kohdistuuko hankkeesta jonkun tai joidenkin Natura-alueiden suojelun perusteena oleviin luontoarvoihin sellaisia vaikutuksia, että on tarpeen tehdä luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arviointi. Lisäksi arvioinnissa annetaan suosituksia vaikutusten lieventämisestä ja seurannasta. Luontovaikutukset arvioi biologi (FM), jolla on pitkäaikainen kokemus luontoselvityksistä ja luontovaikutusten arvioinnista ja hyvä paikallistuntemus alueelta.

### 6.3.5 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön

Vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan suunnitelmavaihtoehtojen vaikutuksia taajamarakenteeseen, eri maankäyttömuotoihin, liikenne- ja infraverkon rakenteeseen sekä rakennuksiin ja rakenteisiin. Toiminnan vaikutuksia tarkastellaan vertaamalla alueen nykytilaa suunniteltuihin toimintoihin ja niiden aiheuttamiin muutoksiin.

Arvioinnissa tarkastellaan myös suunnitelmavaihtoehtojen vaikutuksia suunniteltuun, voimassa olevien ja vireillä olevien kaavojen mukaiseen maankäyttöön. Arvioinnissa huomioidaan alueen muut mahdolliset käyttötarpeet.

### 6.3.6 Vaikutukset ilmanlaatuun ja ilmastoon

Ilman laatuun ja ilmastoon kohdistuvia vaikutuksia tarkastellaan ottaen huomioon jätevesienkäsittelytoiminnan ja sen toimintaan liittyvän liikenteen päästöt. Jätevesien käsittelyn vaikutus ilmanlaatuun koostuu pääasiassa mahdollisista hajupäästöistä lähialueelle. Näiden vaikutuksia tullaan arvioimaan muiden ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvien vaikutusten kanssa. Selostuksessa esitetään laskennallinen arvio lietteen kuljetuksesta aiheutuvista pakokaasupäästöistä. Laskennallinen arvio tehdään VTT:n kehittämän LIISA - laskentajärjestelmän avulla.

Hankkeen kasvihuonepäästöt, ja sitä kautta hankkeen vaikutus ilmastonmuutokseen, arvioidaan ja verrataan nollavaihtoehtoon, jossa alue säilyy ennallaan. Arvioinnissa käytetään viimeisimpiä alan tutkimustuloksia.

### 6.3.7 Vaikutukset maisemaan ja rakennettuun kulttuuriympäristöön

Maisemavaikutusten arvioinnissa tarkastellaan suunnitelmavaihtoehtojen vaikutuksia maisemarakenteeseen ja maisemakuvaan sekä valtakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin.

Rakennetun kulttuuriympäristön sekä arkeologisen kulttuuriperinnön nykytilan kuvaus ja vaikutusten arviointi perustuvat olemassa oleviin selvityksiin, kartta- ja ilmakuvatarkasteluihin sekä maastokäynteihin. Tiedot arvokohteista on kerätty olemassa olevista selvityksistä (valtakunnalliset sekä Etelä-Karjalan museon inventoinnit). Tarkastelualueena ovat eri puhdistamovaihtoehtojen lähialueet sekä tarvittavin osin siirtolinjojen maastokäytävät.

Hanke vaikuttaa rakennettuun kulttuuriympäristöön, kun olemassa olevan kylärakenteen tai vanhojen kaupunkimaisten alueiden tuntumaan muodostuu uusi laitosalue. Vaikutusten arvioinnissa selvitetään hankevaihtoehtojen suhdetta kylämiljööseen, vanhoihin pihapiireihin ja kaupunkiympäristöön sekä vaikutuksia rakennetun kulttuuriympäristön arvokohteisiin tai maisemallisesti edustaviin kohteisiin. Erityisesti tarkastellaan suunnitelmavaihtoehtojen vaikutuksia valtakunnallisesti arvokkaisiin maisema-alueisiin, valtakunnallisesti merkittäviin rakennettuihin kulttuuriympäristöihin (RKY) sekä maakunnallisissa inventoinneissa listattuihin rakennetun ympäristön kohteisiin

Eri hankevaihtoehtojen vaikutukset vaikutusalueilla sijaitseviin kiinteisiin muinaisjäänneksiin arvioidaan.

### 6.3.8 Meluvaikutukset

Melun vaikutusten arviointia varten selvitetään aluetta ympäröivän melun leviämistä ehkäisevän puuston ja muun kasvillisuuden määrä ja laatu, selvitetään vallitsevat tuulen suunnat alueella sekä lähimpien häiriintyvien kohteiden sijainti. Vertailutietona käytetään olemassa olevia tutkimuksia vastaavista hankkeista.

### 6.3.9 Vaikutukset liikenteeseen

Puhdistamon toimintaan liittyy raskasta liikennettä (lietteenkuljetukset ja huolto-ajot). Lisäksi kaikissa vaihtoehdoissa liikennemäärät lisääntyvät puhdistamon saneerauksen (VE3) tai uuden puhdistamon rakentamisen (VE1, VE2 ja VE4) aikana. Liikenteen vaikutusten arvioinnissa selvitetään liikennemäärien muutokset, raskaan liikenteen osuus, liikenteen ajallinen jakautuminen ja niiden vaikutukset liikenteen sujuvuuteen ja liikenneturvallisuuteen suhteessa nykytilanteeseen. Arvioinnissa otetaan huomioon alueen tie- ja liikennejärjestelyihin suunnitellut muutokset. Vaikutukset tienpitoon ja teiden kuntoon selvitetään haastattelemalla asianomaisia viranomaisia ja tiesuunnittelun asiantuntijoita. Hankkeessa ei tarkastella erilaisia kuljetusreittivaihtoehtoja.

### 6.3.10 Vaikutukset ihmisten elinoloihin, elinkeinoin ja viihtyvyyteen

Sosiaalisten vaikutusten arviointi (SVA) on vuorovaikutteinen prosessi, jossa tunnistetaan ja ennakoidaan yksilöön, yhteisöön tai yhteiskuntaan kohdistuvia vaikutuksia. Nämä vaikutukset voivat aiheuttaa muutoksia ihmisten elinoloissa, viihtyvyydessä, hyvinvoinnissa tai hyvinvoinnin jakautumisessa. Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin tavoitteena on vahvistaa eri osapuolten välistä tiedonvaihtoa ja vuoropuhelua.

SVA:ssa hyödynnetään monipuolisesti yleisesti käytössä olevia arviointimenetelmiä. Vaikutusten tunnistaminen, arviointikriteerien määrittely ja analysointi toteutetaan aineistolähtöisesti. Aineiston analyysissä hyödynnetään keskeisiä tilastollisen aineiston analyysimenetelmiä (kuten ristiintaulukointi ja erilaiset korrelaatiot) ja tuloksia täsmentäviä laadullisen aineiston analyysimenetelmiä.

Lisäksi YVA-prosessissa hyödynnetään MCDA-menetelmää (multi-criteria decision analysis), minkä avulla pyritään kartoittamaan eri vaihtoehtojen ns. paikallisia reunaehtoja sekä mahdollisia ristiriitoja näkökulmissa ja arvoissa.

MCDA-analyysi tukee tavoitteiden, arvostusten ja tiedon järjestelmällistä jäsentämistä näkemysten selkiinnäyttämiseksi ja päätöksenteon helpottamiseksi. MCDA-analyysi selkeyttää suunnittelutilannetta systemaattisesti sekä erittelee ja yhdistää siihen liittyvät näkemykset ja tiedon. Tämä lähestymistapa on suositeltava, kun etsitään ratkaisua, joka ottaa huomioon osapuolten erilaiset tarpeet ja tavoitteet. (Marttunen ym. 2008)

YVA-selostusvaiheessa annetaan hankkeen vaikutusalueella asuville mahdollisuus vastata sähköiseen kyselyyn (SVA). Lisäksi YVA-selostusvaiheessa toteutettavien pienryhmien kautta saadaan tietoa hankkeen todellisesta merkityksestä asukkaille sekä mahdollisista haittojen lieventämiskeinoista.

Vaihtoehtojen vertailuvaiheessa lähetetään sähköinen kysely Lappeenrannan ja Imatran kaupunkien viranomaisille. Näin hankekonsultin asiantuntijoiden arvioimille vaikutuksille määritetään painotuksia sekä merkittävyyttä hankkeen ja hankealueen kannalta MCDA-työkalujen avulla.

Jätevedenpuhdistamon sijoittamisen sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa hyödynnetään muissa vaikutusosioissa syntyviä mallinnettuja ja laadullisia arvioita muun muassa maisema-, hajuvaikutuksista sekä hankealueen käyttöön kohdistuvista vaikutuksista.

Lisäksi tutustutaan arviointiohjelmasta annettuihin mielipiteisiin sekä mediassa esitettyyn hankkeen kannalta relevanttiin jätevedenpuhdistuksen järjestämistä koskevaan tietoon ja keskusteluun.

Hankkeen erityiskysymyksiä systemaattisesti käsittelevät pienryhmät ovat avainkeino hankkeesta vastaavien ja osallisryhmien välisen toimivan vuorovaikutusprosessin tukemiseen. Pienryhmissä käydään läpi asukaskyselyn tuloksia sekä ryhmäläisten itse nostamia tärkeäksi koettuja kysymyksiä. Pienryhmätyöskentelyn intressitahoja ovat Lappeenrannan, Imatran ja Joutsenon alueiden asukkaat ja toimijat.

### 6.3.11 Vaikutukset Venäjälle

Purkuvesistövaihtoehdoissa VE1 ja VE4 jätevesikuormituksen vaikutukset kohdistuvat Venäjän puolelle laskeviin vesistöihin ja Venäjälle ulottuvat vesistövaikutukset tarkastellaan YVA:ssa. Vaikutukset voivat ulottua Venäjälle erityisesti häiriö- ja poikkeustilanteissa.

Svetogorskin kaupunki ottaa raakavettä Vuoksesta. Vuoksi on virtaamaltaan Suomen suurin joki, joten siinä jätevesi laimentuu tehokkaasti, mutta tietyissä tilanteissa jätevesi voi kulkeutua puutteellisesti sekoittuneena ja laimentuneena rajan yli. Tämän johdosta YVA:ssa selvitetään, mikä on optimaalinen paikka Vuoksessa, johon johdettuna jäteveden sekoittuminen tapahtuu riittävän hyvin ennen rajaa ja Svetogorskia. 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”.

Johdettaessa puhdistetut jätevedet Rakkolanjokeen Toikansuolta, matka valtakunnan rajalle on 25 km ja, mikäli puhdistamo sijaitsee Hyväristönmäellä, matka on 20 km. Jätevesien laimentuminen ennen rajaa on kuitenkin huono johtuen Rakkolanjoen vähäisestä virtaamasta. Pitkähkön virtausmatkan johdosta Rakkolanjoessa ja Haapajärvessä tapahtuu jätevesikuormituksen pidättymistä ennen rajaa. Rakkolanjoen vedet päätyvät Venäjän puolella Seleznevka-jokena Viipurilahteen, joka kuuluu Suomenlahteen. Joen varrella asuu 3000 ihmistä, joista suurin osa Seleznjovon kylässä. Rakkolanjoen vesi on on Suomen luokituksen mukaan ”huonoa” ja Venäjän luokituksen mukaan ”likaantunutta”.

Johdettaessa puhdistetut jätevedet Saimaaseen, on jätevesien ensisijainen vaikutusalue Etelä-Saimaalla, josta vedet sekoittuneina ja laimentuneina ajan mittaan kulkeutuvat Vuokseen. Tässä vaihtoehdossa lähtökohtana on, että vaikutukset eivät merkittävässä määrin ulotu Venäjän puolelle. Etelä-Saimaan mallilaskelmien avulla asiaa kuitenkin tarkastellaan.

### 6.3.12 Poikkeus- ja onnettomuustilanteiden vaikutusten arviointi

Toiminnan onnettomuus- ja poikkeustilanteita ja niiden vaikutuksia sekä riskinhallintaa tarkastellaan YVA-selostuksessa. Tyypillisiä jätevedenpuhdistamoiden poikkeus-tilanteita ovat epätavallisen korkeat jätevesivirtaamat lumien sulamisen tai rankkasateiden aikana sekä eri syistä aiheutuneet prosessihäiriöt. Prosessihäiriöitä voi aiheutua mm. laiterikkojen, sähkökatkon, epätavallisten jätevesipäästöjen tai inhimillisten erehdysten vuoksi. Mahdollisia onnettomuustilanteita jäteveden-puhdistamolla ovat mm. tulipalot sekä jäteveden tai kemikaalien ylivuodot. Putkiritot puhdistamattoman jäteveden siirtolinjoilla ja purkuputkilinjoilla ovat myös mahdollisia poikkeustilanteita, jotka voivat aiheuttaa pilaantumista maaperässä, pohjavesissä ja pintavesissä.

### 6.3.13 Vaihtoehtojen vertailu

Arviointiselostuksessa arvioidaan vaikutusten merkittävyyttä muutoksen suuruuden, alueellisen laajuuden, kohteiden herkkyuden ja merkittävyyden sekä epävarmuuden perusteella. Arvioinnissa hyödynnetään lakisäätteisiä raja-arvoja, normeja ja tietoa alueen nykytilasta. Vaihtoehtojen vertailu kuvataan taulukoissa, joihin kirjataan vaihtoehtojen



kielteiset, myönteiset ja neutraalit vaikutukset. Johtopäätökset vaikutusten merkittävydestä ja hankevaihtoehtojen ympäristöllisestä toteutettavuudesta esitetään arviointiselostuksessa.

## **7 HAITTOJEN EHKÄISY JA LIEVENTÄMINEN**

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn yhtenä tarkoituksena on selvittää mahdollisuuksia ehkäistä ja lieventää hankkeesta syntyviä haittoja. Arviointityön aikana selvitetään mahdollisuudet ehkäistä ja rajoittaa hankkeen haittavaikutuksia suunnittelun ja toteutuksen keinoin. Selvitys lieventämistoimenpiteistä esitetään arviointiselostuksessa.

## **8 EPÄVARMUUSTEKIJÄT**

Käytössä oleviin ympäristötietoihin ja vaikutusten arviointiin liittyy aina oletuksia ja yleistyksiä. Samoin käytettävissä olevat tekniset tiedot ovat vielä alustavia. Tiedon puutteet voivat aiheuttaa epävarmuutta ja epätarkkuutta selvitystyössä. Arviointityön aikana tunnistetaan mahdolliset epävarmuustekijät mahdollisimman kattavasti sekä arvioidaan niiden merkitys vaikutusarvioiden luotettavuudelle. Nämä asiat kuvataan arviointiselostuksessa.

## **9 HANKKEEN VAIKUTUSTEN SEURANTA**

Ympäristölainsäädäntö edellyttää ympäristöön vaikuttavista hankkeista ja toiminnoista ympäristövaikutusten tarkkailua. Tarkkailua koskevat velvoitteet annetaan hankkeen ympäristölupapäätösten lupaehdoissa. Lupaehdoissa määrätään tyypillisesti, että hankkeen vaikutuksia ympäristöön on tarkkailtava ympäristöviranomaisen hyväksymän tarkkailuohjelman mukaisesti. Tarkkailuohjelmat laaditaan lupapäätösten saamisen jälkeen yhteistyössä ympäristöviranomaisen kanssa.

Tarkkailun tavoitteita ovat:

- tuottaa tietoa hankkeen vaikutuksista
- selvittää, mitkä muutokset ovat seurauksia hankkeen toteuttamisesta
- selvittää, miten vaikutusten arvioinnin tulokset vastaavat todellisuutta
- selvittää, miten haittojen lieventämistoimet ovat onnistuneet
- käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy ennakoimattomia, merkittäviä haittoja.

## 10 LÄHTEET

- Enviro Oy, 2010. MPDA, maakaasuputken parannushanke välillä Räikkölä-Törölä. Luontoselvitys.
- Etelä-Karjalan liitto, 2013. Internet-sivut. [www.ekliitto.fi](http://www.ekliitto.fi). Selattu 5.4.2013.
- Etelä-Karjalan liitto, 2010. Etelä-Karjalan maakuntakaava, Kaavamerkinnät ja määräykset. Vahvistettu Ympäristöministeriössä 21.12.2011.
- Etelä-Karjalan liitto, 2008. Etelä-Karjalan maisema- ja kulttuurialueselvitys osa 2.
- Etelä-Karjalan maakuntaportaali, 2013. Etelä-Karjalan retkikohteet ja reitit [http://palvelut.ekarjala.fi/index.php?option=com\\_nature&task=view\\_map](http://palvelut.ekarjala.fi/index.php?option=com_nature&task=view_map). Selattu 5.4.2013
- Etelä-Karjalan museo, 2013. Rakennusinventoinnit. Paikkatietoaineisto.
- FCG (Finnish Consulting Group) Oy, 2011. Toikansuon jätevedenpuhdistamon siirtolinjan luontoselvitys.
- FCG (Finnish Consulting Group) Oy, 2010. Lappeenrannan jätevesien ratkaisuvaihtoehdot. Raportti 3933-D2887.
- Geologian tutkimuskeskus (GTK) [www-sivut](http://www.sivut), 2013. Kartat. <http://geomaps2.gtk.fi/>
- Huttula T. & Ylinen U., 1994. Vehkataipaleen pumppauksen vaikutus Pappilansalmen virtauksiin. Tampereen vesi- ja ympäristöpiiri.
- Imatran kaupunki, 2000. Imatran luonnonsuojeluselvytys.
- Jantunen J. & Saarinen K., 2011. Joutsenon Ahvenlammen luontoselvitys. – 11 s. Etelä-Karjalan allergia- ja ympäristöinstituutti.
- Joutsenon kaupunki, kaavoitus- ja ympäristöosasto, 2008. Kukkuroinmäen asemakaava.
- Joutsenon Moottorikelkkakerho ry:n [www-sivut](http://www.sivut), 2013. Selattu 5.4.2013 [http://www.joutsenonmoottorikelkkakerho.com/kuvat/kelkkaurat\\_2.gif](http://www.joutsenonmoottorikelkkakerho.com/kuvat/kelkkaurat_2.gif).
- Kaakkois-Suomen ELY-keskus, 2013. Kommentit YVA-ohjelmaluonnoksesta ja kartta-aineisto. Taina Ihaksi 12.4. ja 24.4.2013.
- Kaakkois-Suomen ELY-keskus, 2010. Kaakkois-Suomen vesienhoidon toimenpideohjelma Vuoksen vesienhoitoalueelle vuosille 2010–2015. Kaakkois-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen julkaisuja 1/2010. 115 s.
- Kaakkois-Suomen ympäristökeskus, 2008. Lappeenrannan Natura-alueiden kohdekuvaukset. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=3594&lan=fi>.
- Kaakkois-Suomen ympäristökeskus, 2006. Rakkolanjoen kalasto. Lausunto 7.2.2006 Dnro KAS-2005-J-63-53.
- Karels A. & Tiitinen V., 2012. Etelä-Saimaan ja Vuoksen kalataloudellinen tarkkailu v. 2011. Etelä Karjalan kalatalouskeskus ry.
- Kokemäenjoen vesistön vesistönsuojeluyhdistys ry, 2012. Etelä-Saimaan pohjaeläintarkkailu vuonna 2012. Kirje nro 1103/12.
- Kuikka ry, 2012. Internet-sivut. <http://lintuyhdistyskuikka.net/>
- Kuitunen K., 2010. Lappeenrannan Pulpin Haukivaaran luontoselvitys. – 11 s.
- Lappeenrannan Energia Oy, 2012a. Haapajärven kunnostus. [http://www.lappeenrannanenergia.fi/?valikko=1&sivu=vesi&alasisivu=haapajarven\\_kunnostus](http://www.lappeenrannanenergia.fi/?valikko=1&sivu=vesi&alasisivu=haapajarven_kunnostus).

Lappeenrannan Energia Oy, 2012b. Toikansuon jätevedenpuhdistamon ja pienpuhdistamoiden kuormitustarkkailun vuosiraportti 2011.

Lappeenrannan kaupungin www-sivut, 2013. Reittikartta Joutseno/ Keskusta-Tujula. <http://www.lappeenranta.fi/loader.aspx?id=722e1a6b-c3c7-4640-8888-021a69f8814f>. Selattu 5.4.2013.

Lappeenrannan kaupungin www-sivut, 2012. Tietoa Pien-Saimaasta. [http://www.lappeenranta.fi/Suomeksi/Palvelut/Ymparisto\\_ja\\_elaimet/Pien-Saimaa/Tietoa\\_Pien-Saimaasta.iw3](http://www.lappeenranta.fi/Suomeksi/Palvelut/Ymparisto_ja_elaimet/Pien-Saimaa/Tietoa_Pien-Saimaasta.iw3). Selattu 10.9.2012.

Lappeenrannan kaupunki, 2012. Kaavatilannetta koskevat tiedot.

Lappeenrannan vesilaitos, 2002. Toikansuon jätevedenpuhdistamon kuormitus- ja käyttötarkkailuohjelma. 3.4.2002.

Leivo M., Asanti T., Koskimies P., Lammi E., Lampolahti J., Lehtiniemi T., Mikkola-Roos M. & Virolainen E., 2001. Suomen tärkeät lintualueet FINIBA. <http://www.birdlife.fi/suojelu/paikat/finiba/finiba-johdanto.shtml>.

Liikenneviraston lausunto, 2013. Saimaan kanava puhdistettujen yhdyskuntavesien purkupaikka. Lausunto 1355/1046/2013.

Maa ja Vesi Oy, 2005. Partalan osayleiskaavan luonto- ja maisemaselvitys.

Marttunen M., Mustajoki J., Verta O-M. ja Hämäläinen R.P., 2008. Monitavoitearviointi vuorovaikutteisessa ympäristösuunnittelussa. Menetelmä ja sen sovelmisesimerkkejä vesistöjen käytössä ja hoidossa. Suomen ympäristö 11/2008. Suomen ympäristökeskus.

Mitikka S., Lepistö L. & Jokipii R., 2001. Sisävesien rehevyys vuonna 2000 ja jaksolla 1985–1999. Ympäristö 2: 22–23

Museoviraston internet-sivut, 2013. Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt. [www.rky.fi](http://www.rky.fi)

Muinaisjäännösrekisteri, 2013. Selattu 5.4.2013 [http://kulttuuriymparisto.nba.fi/netsovellus/rekisteriportaali/mjreki/read/asp/r\\_default.aspx](http://kulttuuriymparisto.nba.fi/netsovellus/rekisteriportaali/mjreki/read/asp/r_default.aspx).

Nyström P., 1951. Paraisten Kalkkivuori Osakeyhtiö 1898-1948. Parainen.

Pietiläinen O.-P., 1999. Typpi ja fosfori Pien-Saimaan, Nuorajärven, Nerkoönjärven ja Kemijärven kasviplankton tuotannon säätelijöinä. Suomen ympäristö 312. Suomen ympäristökeskus. 48 s.

Pietiläinen O.-P. & Räike A., 1999. Typpi ja fosfori Suomen sisävesien minimiravinteina. Suomen ympäristö 313. Suomen ympäristökeskus. 48 s.

Pöyry Finland Oy, 2013a. Lappeenrannan keskustaajaman keskiosan yleiskaavan luontoselvitys. Luonnos.

Pöyry Finland Oy, 2013b. Lappeenrannan keskustaajaman itäosan yleiskaavan luontoselvitys. Luonnos.

Pöyry Finland Oy, 2012a. Lappeenrannan keskustaajaman keskiosan yleiskaavan luontoselvitys. Luonnos.

Pöyry Finland Oy, 2012b. Lappeenrannan keskustaajaman itäosan yleiskaavan luontoselvitys. Luonnos.

Pöyry Environment Oy, 2009. Lappeenrannan keskustaajaman eteläosan yleiskaavan luontoselvitys.

Ramboll Finland Oy, 2008. Keskustaajaman osayleiskaavan luontoselvitys. 25 s.

Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy, 2012. Etelä-Saimaan vesistötarkkailu yhteenveto vuodelta 2011. Moniste No No 212/12/ps, 30.1.2012, 17 s.

Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy, 2011a. Etelä-Saimaan vesistötarkkailuohjelma. No 870/11. 7.6.2011.

Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy, 2011b. Rakkolanjoen ja Haapajärven velvoitetarkkailujen yhteenveto vuodelta 2010. Moniste No 246/11, 16.2.2011, 7 s. +liitteet.

Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy, 2009a. Haapajärven ja Rakkolanjoen pohjaeläintarkkailu 2009. Raportti. 10 s. Sundell, P. 2008. Kalasto ja kalastus Etelä-Saimaalla vuonna 2006. Jyväskylän yliopisto, ympäristöntutkimuskeskus. Raportti 134/2008.

Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy, 2009b. Rakkolanjoen ja Haapajärven velvoitetarkkailuohjelma. No 1221/09 4.6.2009. Täydennetty 23.6.2009.

Saukkonen P., 2009. Lappeenrannan Haapajärven koekalastus kesällä 2009. Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy.

Sundell P., 2008. Kalasto ja kalastus Etelä-Saimaalla vuonna 2006. Jyväskylän yliopisto. Ympäristöntutkimuskeskus. Raportti 134/2008.

Suomen ympäristökeskus, 2012: Hydrologinen vuosikirja 2006-2010. Suomen ympäristö nro 8/2012 234 s.

Suunnittelukeskus Oy, 2006a. Jätevedenpuhdistamon ympäristövaikutusten arviointi. Arviointiohjelma. Lappeenrannan Vesilaitos.

Suunnittelukeskus Oy, 2006b. Jätevedenpuhdistamon ympäristövaikutusten arviointi. Arviointiselostus. Lappeenrannan Vesilaitos.

Suunnittelukeskus Oy, 2004. Jätevesien käsittelyn ratkaisumallit. Lappeenrannan ja Imatran kaupungit. Osaraportti I. 0135-C3091.

Toivikko S., 2011. HAVAVESI-raportti. Vesi- ja viemärlaitosyhdistys.

Vuori K.-M., Mitikka S. & Vuoristo H. (toim.) 2009. Pintavesien ekologisen tilan luokittelu. Osa I: Vertailuolot ja luokan määrittäminen. Osa II: Ihmistoiminnan ympäristövaikutusten arviointi. Ympäristöhallinnon ohjeita 3. Suunnitelmaselostus 3933-C5770, 15.3.2005. Suomen ympäristökeskus.

Zwerver S., 2012. Saimaan velvoitetarkkailu 2011. Kasviplankton, lajisto ja biomassa. Loppuraportti vuoden 2011 näytteiden määrityksistä Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy:n toimeksiannosta. Moniste.

Zwerver S., 2011. Saimaan velvoitetarkkailu 2010. Kasviplankton, lajisto ja biomassa. Loppuraportti vuoden 2010 näytteiden määrityksistä Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy:n toimeksiannosta. Moniste.

Zwerver S., 2010. Saimaan velvoitetarkkailu 2009. Kasviplankton, lajisto ja biomassa. Loppuraportti vuoden 2009 näytteiden määrityksistä Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy:n toimeksiannosta. Moniste.

Zwerver S., 2009. Saimaan velvoitetarkkailu 2008. Kasviplankton, lajisto ja biomassa. Loppuraportti vuoden 2008 näytteiden määrityksistä Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy:n toimeksiannosta. Moniste.

Zwerver S., 2008. Saimaan velvoitetarkkailu 2007. Kasviplankton, lajisto ja biomassa. Loppuraportti vuoden 2007 näytteiden määrityksistä Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy:n toimeksiannosta. Moniste.

Zwerver S., 2007. Saimaan velvoitetarkkailu 2006. Kasviplankton, lajisto ja biomassa. Loppuraportti näytteiden määrityksistä Saimaan Vesiensuojeluyhdistyksen toimeksiannosta. Moniste.

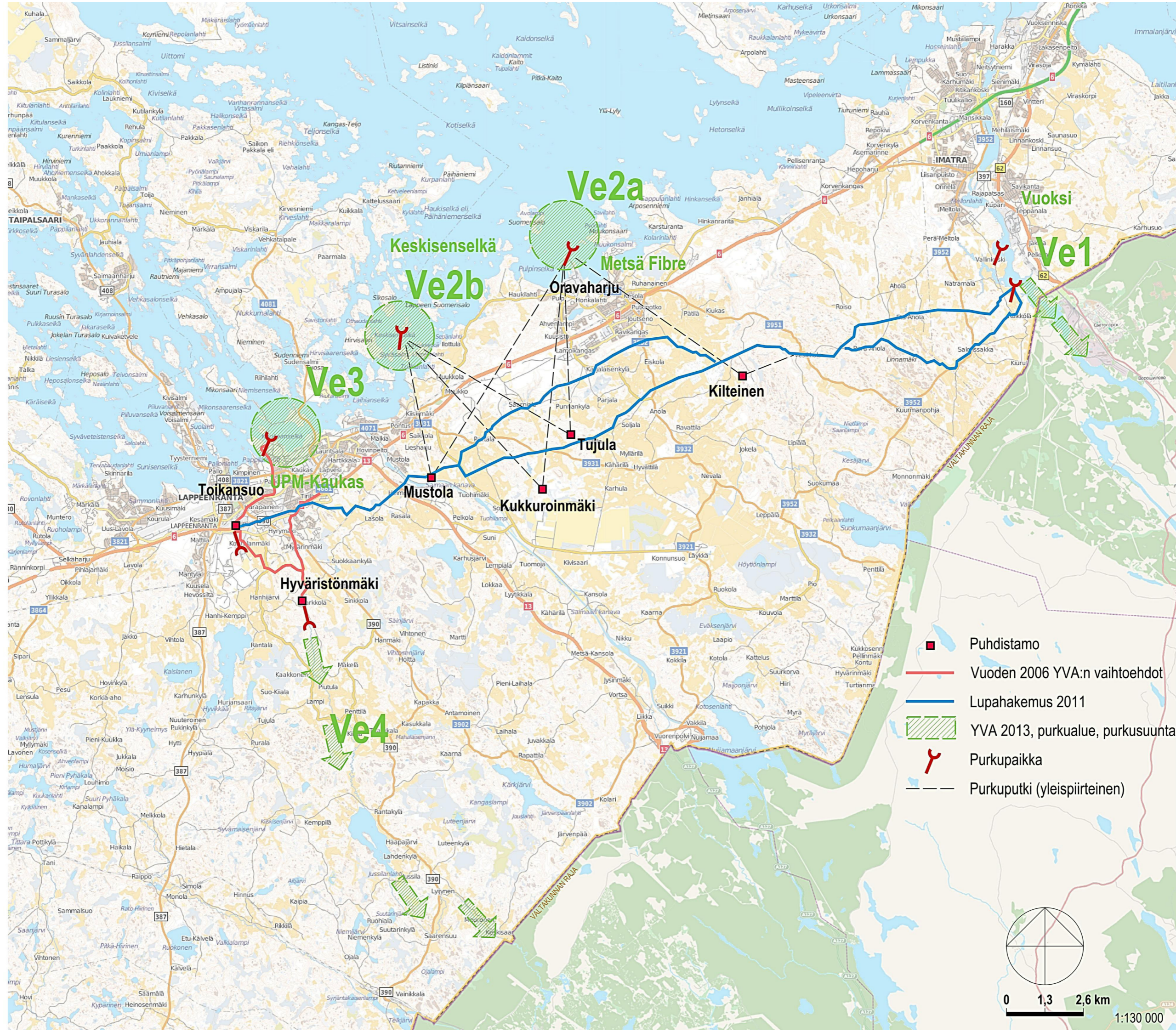
Ympäristöhallinnon www-sivut, 2012. Saimaan ja Vuoksen juoksutussääntö. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=198698&lan=FI>. Selattu 10.9.2012

Ympäristöhallinnon internet-sivut, 2012. [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi)

**KARTTALIITE 1**

---

**Arvioitavat vaihtoehdot Lappeenrannan jätevesien käsittelyn ympäristövaikutusten arvioinnissa**



- Puhdistamo
- Vuoden 2006 YVA:n vaihtoehdot
- Lupahakemus 2011
- YVA 2013, purkualue, purkusuunta
- Purkupaikka
- Purkuputki (yleispiirteinen)



0 1,3 2,6 km

1:130 000