



Lisäveden johtaminen Läntiselle Pien-Saimaalle Ympäristövaikutusten arviointiselostus

16.5.2011

Lisäveden johtaminen Läntiselle Pien-Saimaalle

Ympäristövaikutusten arviointiselostus

16.5.2011

Hankkeesta vastaava

Lappeenrannan seudun ympäristötoimi
Pohjolankatu 14,
PL 302, 53101, Lappeenranta
Puh: +358 5 6161
Fax: +358 5 616 4375

Yhteyshenkilöt

Lappeenrannan seudun ympäristötoimi
Päivi Uski, +358 40 547 7357

Kaakkois-Suomen ELY-keskus
Antti Puhalainen, +358 40 778 9905

WSP Finland Oy
Pasi Vahanne, +358 207 864 888

Yhteysviranomainen

Kaakkois-Suomen elinkeino-, liikenne-
ja ympäristökeskus
PL 1041, 45101 Kouvola
Puh: +358 2063 60090

YVA-konsultti

WSP Finland Oy
Heikkiläntie 7
00210 Helsinki
Puh: +358 207 864 13
Fax: +358 207 864 800
www.wspgroup.fi

Kartat: Pohjakartta © Karttakeskus Oy, Lupa L9102/11; © Maanmittauslaitos 2011, lupa
nro TIPA/153/10-V

Valokuvat: Lappeenrannan seudun ympäristötoimi ja WSP Finland Oy

Esipuhe

Tämä ympäristövaikutusten arviointiselostus kuvaa lisäveden johtamisesta Läntiselle Pien-Saimaalle aiheutuvat ympäristövaikutukset. Lisäksi kuvataan eräistä muista toimenpiteistä kuin lisäveden johtamisesta aiheutuvia ympäristövaikutuksia. Arviointimenettelyn toimeksiantaja on Lappeenrannan seudun ympäristötoimi ja sen laatija on WSP Finland Oy. YVA-selostuksen laadintaan ovat osallistuneet seuraavat henkilöt:

Lappeenrannan seudun ympäristötoimi

FM *Ilkka Räsänen*, ympäristöjohtaja
FM *Raija Aura*, projektikoordinaattori

WSP Finland Oy

FL (rak.geol.) *Pasi Vahanne*, johtava asiantuntija
➤ Projektipäällikkö, maa- ja kallioperä, pohjavesi

FM (maant.) *Paula Leppänen*, GIS-koordinaattori
➤ Projektisihteeri 1.1.2011-

DI (ymp.tieteet) *Katri Bäckman*, ympäristösuunnittelija
➤ Projektisihteeri -31.12.2010

DI (vesi- ja ymp. tekn.) *Kylli Eensalu*, projektipäällikkö
➤ Projektipäällikön sijainen, YVA-asiantuntija

VTM (sosiol.) *Jani Päivänen*, apulaispäällikkö
➤ Sosiaaliset vaikutukset, asukaskysely

YTM (ymp.politiikka) *Suvi Järvinen*, projektisuunnittelija
➤ Sosiaaliset vaikutukset, asukaskysely

Maisema-arkkitehti *Hanna Hannula*, suunnittelija
➤ Maisema, rakennettu ympäristö

FM (geol.) *Christian Tallsten*, projektipäällikkö
➤ Ruoppaukset

FM (geol.) *Jussi Kuusola*, tuotepäällikkö
➤ Pohjavesi

Ins. (AMK, ymp.tekn.) *Teija Käpynen*, ympäristösuunnittelija
➤ Vedenotto, kuva-aineisto

Ins.(yhdyskuntatekn.) *Herkko Torssonen*, tekninen johtaja
➤ Kanava- ja pumppaamorakenteet

Vesi-Eko Oy

Erkki Saarijärvi, toimitusjohtaja, limnologi

- Vedenlaatu, hapetussuunnitelmat

Erillisselvitykset

Prof. *Timo Huttula*, yksikönpäällikkö

- Virtaus- ja vedenlaatumallinnuksen ohjaus, projektipäällikkö

FM *Ninni Liukko*, tutkija

- Virtaus- ja vedenlaatumallin käyttö ja tulosten raportointi, projektitutkija

FT *Kai Rasmus*, tutkija

- Virtaus- ja vedenlaatumallin soveltaminen ja kehittäminen

Erillisselvitykset

Ympäristötutkimus Yrjölä Oy

Rauno Yrjölä, toimitusjohtaja

- Luontoselvitys

Tiivistelmä

Hankkeen tausta ja tarkoitus

Ympäristövaikutusten arviointiselostus on laadittu osana Lappeenrannan seudun ympäristötoimen Pien3D-hanketta, jossa on selvitetty lisäveden johtamista Suur-Saimaalta Pien-Saimaalle ja sen vaikutusta Pien-Saimaan veden laatuun. Pien-Saimaan järviolueen tila on herättänyt huolta alueen asukkaissa ja toimijoissa jo pitkään. Järven rehevöityminen, samea vesi ja viime vuosina ilmenneet laajat sinileväkukinnat ovat heikentäneet järven virkistysarvoa merkittävästi. Aiheen merkittävyyttä alueella kuvastaa Pien3D-hankkeen yhteydessä toteutettuun, järven tilaa ja sen parantamista käsitelleeseen internet-kyselyyn saatujen vastausten määrä, yli 300 täytettyä lomaketta. Myös paikallinen media on käsitellyt Pien-Saimaan asioita useaan otteeseen.

Lisäveden johtamisen tavoitteena on parantaa vastaanottavan vesistön tilaa pääasiassa kahta kautta: laimentamalla korkeita ravinnepitoisuuksia lisäveden avulla sekä lisäämällä veden vaihtuvuutta ja siten estää rehevöitymistä. Lisäveden johtaminen toteutetaan pumppaamon ja virtauskanavan avulla. Pien3D-hanke on sisältänyt lisäveden johtamiseen tarvittavien pumppaamoiden yleissuunnittelun, kolmiulotteisen COHERENS-virtaus- ja vedenlaatumallin laadinnan sekä ympäristövaikutusten arvioinnin. Ympäristövaikutuksen arvioinnissa on tarkasteltu pumppaamon rakentamisen ja käytön aikaisia vaikutuksia kolmessa vaihtoehtoisessa sijoituspaikassa Pien-Saimaalla. Lisäksi on arvioitu Pien-Saimaalle esitettyjen muiden veden laadun parantamistoimenpiteiden vaikutuksia ympäristöön.

YVA-menettely

Ympäristövaikutusten arviointi -menettelyssä on kaksi vaihetta: arviointiohjelma- ja arviointiselostusvaihe. Arviointiohjelmassa esitetään arvioitavat vaikutukset sekä niiden arvioinnissa käytetyt menetelmät. Hankkeen arviointiohjelmasta oli nähtävillä 12.5–2.6.2010. Mieli-piteet ja lausunnot oli jätettävä 25.6.2010 mennessä, minkä jälkeen hankkeen yhteysviranomaisen niiden pohjalta oman lausuntonsa.

Arviointiohjelman ja siitä saadun palautteen perusteella tehtiin vaikutusten arviointi, jonka tulokset on esitetty ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa. YVA-selostuksessa esitetään myös keinoja haittojen ehkäisemiseksi ja lieventämiseksi sekä ehdotus seurantaohjelmaksi.

Vaihtoehdot

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on ollut mukana seuraavat viisi vaihtoehtoa:

- hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0)
- pumppaamon rakentaminen Kolhonlahti-Kolinlahti alueelle ja lisäveden johtaminen Maavedelle (VE1)
- pumppaamon rakentaminen Kutilan alueelle ja lisäveden johtaminen Maavedelle (VE2)
- Vehkataipaleen pumppulaitoksen laajentaminen ja lisäveden johtaminen Kirjamoinsalmen kautta Läntiselle Pien-Saimaalle tai Kopinsalmen kautta Maavedelle (VE3),
- järven ekologisen tilan parantaminen, virkistyskäyttöarvon säilyttäminen ja Sunisenselän vedenoton turvaaminen muilla keinoin kuin lisävetä johtamalla (VE 4)

Vaihtoehtoissa VE1–VE3 on pumppaamojen lisäksi toteutettava erilaisia teknisiä ratkaisuja, esimerkiksi sulut tai lisäpumppaamot, joilla virtausta ohjataan Pien-Saimaan alueella.

Arviot veden laadun muutoksesta niissä vaihtoehtoissa, joissa on mukana lisäveden johtaminen perustuvat em. mainittuun vedenlaatumallinnukseen. Suomen ympäristökeskuksen tekemässä mallinnuksessa on ollut mukana useampia vaihtoehtoja kuin YVA-hankkeessa on käsitelty. Mukana ovat olleet vaihtoehdot VEK, jossa Vehkataipaleen pumppaamon lisäksi käytössä on lisäpumppuja Kivisalmessa sekä vaihtoehdot VE5A–D, joissa Vehkataipaleen lisäksi pumpataan Kivisalmessa ja Kopinsalmessa etelän suuntaan erisuuruksilla kapasiteeteilla. Näiden lisävaihtoehtojen vaikutuksia on tarkasteltu vain veden laadun osalta, minkä vuoksi niihin ei viitata tekstin muissa osissa.

Hankkeen ympäristövaikutukset

Ympäristövaikutusten arviointi voidaan vaihtoehtojen VE1–VE3 osalta jakaa rakentamisen aikaisiin vaikutuksiin ja lisäveden johtamisen aikaisiin vaikutuksiin. Rakentamisen aikaiset vaikutukset aiheutuvat uuden pumppaamon ja kanavan rakentamisesta sekä vesialueiden ruoppauksesta. Näitä vaikutuksia voidaan pitää pääosin väliaikaisina. Lisäveden johtamisen (toiminnan) aikaiset vaikutukset ovat luonteeltaan pysyvämpiä, pumppujen käytöstä johtuvia vaikutuksia. Vaihtoehdon VE4 vaikutukset aiheutuvat toimenpiteistä hajakuormituksen vähentämiseksi, muutosten toteuttamisesta pengertien rakenteissa sekä ruovikoiden niitosta. Vaihtoehdon VE4 vaikutuksia on tarkasteltu lähinnä veden laadun muutosten osalta.

Vaikutukset vesistöön ja veden laatuun

Pumppaamon ja kanavan rakentaminen sekä ruoppaukset vesialueilla aiheuttavat lyhytaikaista paikallista veden samentumista. Myös pengertiehen ja eräisiin siltoihin kohdistuvilla muutostöillä voi olla vastaava vaikutus. Vaihtoehtoista suurin vaikutus on VE1 ja VE2:lla; vaihtoehtojen VE3 ja VE4 vaikutukset ovat vähäisemmät.

Veden virtausreittejä sekä kiintoaineksen määrän ja ravinteiden pitoisuuksien muutoksia on tarkasteltu 3D COHERENS-mallinnuksen avulla. YVA-vaihtoehtoista parhaat vaihtoehdot pumpatun veden leviämisen kannalta ovat VE1 ja VE2 täydennettynä sulkurakenteilla Kopinsalmessa sekä VE3 täydennettynä virtauksen kiihdyttämällä etelään Kopinsalmessa. Näillä vaihtoehtoilla pumpattu vesi kulkeutuu nykytilannetta nopeammin Maavedelle ja Riutanselälle. Sunisenselän tilanne pysyy näillä vaihtoehtoilla nykytilanteen kaltaisena. Lisävaihtoehtoista vesi leviää Maavedelle nykytilannetta paremmin vaihtoehtoilla VE5C ja VE5D ja Riutanselällä vaihtoehtoilla VE5A, VE5C ja VE5D. Sunisenselän tilanne paranee vaihtoehtoilla VEK ja VE5A–D. Suurempi veden vaihtuvuus tarkoittaa käytännössä vedenlaadun nopeampaa paranemista.

Maavedellä kiintoaineksen ja ravinteiden pitoisuudet pienenevät selvästi vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 sekä vaihtoehdossa VE3, mikäli Kopinsalmessa kiihdytetään virtausta pohjoiseen (VE3A). Jos virtausta Kopinsalmessa kiihdytetään etelään (VE3B), kasvavat kiintoaineksen pitoisuudet osassa mallin tarkastelujaksoa. Riutanselällä kiintoaineksen ja ravinteiden pitoisuudet kasvavat hiukan vaihtoehtoissa VE1, VE2 ja VE3A. Vaihtoehtoissa VE3B ja VE4 kiintoaineksen pitoisuudessa ei tapahdu muutosta nykytilaan verrattuna, mutta ravinnepitoisuudet pienenevät hiukan. Sunisenselän osalta vaihtoehdot VE1–VE3 eivät tuo muutosta nykytilaan, vaihtoehdossa VE4 kiintoaineksen ja fosforin pitoisuudet ovat lähes kuten nykytilassa, mutta typen määrä pienenee hiukan.

YVA-menettelyssä mukana olleista vaihtoehdoista veden laatuun kohdistuvilta kokonaisvaikutuksiltaan on paras 3B, jossa Vehkataipaleelle sijoitetaan uusia pumppuja ja Kopinsalmessa virtausta kiihdytetään etelään. COHERENS-mallinnuksessa mukana olleilla lisävaihtoehdoilla 5A–5D, joissa Vehkataipaleen pumppaamo pidetään ennallaan ja Kivisalmeen ja Kopinsalmeen sijoitetaan lisäpumput, on positiivinen vaikutus veden laatuun. Sunisenselän kannalta paras vaihtoehto on VEK, jossa lisäpumppuja on vain Kivisalmessa. Lisäveden johtamisen tavoitteena on parantaa veden laatua. Arvioinnin tuloksia tulkitessa on huomattava, että nykytilaan verrattuna veden laatu voi heikentyä edelleen, mikäli mitään toimenpiteitä ei tehdä. Tämän vuoksi vaihtoehdolla VE0 voi olla kielteisiä vaikutuksia hankkeen tavoitteiden ja yleensä järven ekologisen tilan kannalta.

Eroosio- ja sedimentaatiovaikutukset

Rakennustöillä ei ole vaikutuksia eroosioon ja sedimentaatioon Pien-Saimaan alueella. Sen sijaan lisäveden johtaminen aiheuttaa eroosiota vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 Maavedellä ja Koneenselän sekä Valkeisenselän kapeikoissa ja vaihtoehdossa VE3 Maaveden, Koneenselän ja Valkeisenselän salmissa. Kaikki kolme vaihtoehtoa tuottavat akanvirran alueita Leväsensalmeen. Sedimentaatiovaikutuksia lisäveden johtamisesta aiheutuu vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 Koneenselän, Valkeisenselän, Riutanselän, Vehkasalonselän, Niemisenselän ja Mikonsaaren alueiden syvänteissä. Vaihtoehdossa VE3 vaikutuksia aiheutuu Koneenselän ja Valkeisenselän syvänteissä. Eroosio- ja sedimentaatiovaikutukset voivat olla paikallisesti merkittäviä, mutta tilanteen odotetaan tasapainottuvan ajan kuluessa. Vaihtoehdoista suurimmat vaikutukset on VE1:llä ja VE2:lla, vaihtoehdolla VE4 ei ole vaikutuksia.

Vaikutukset pohjaveteen

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 toteutettava kanavan rakentaminen aiheuttaa paikoitellen pohjaveden pinnan alenemista. Vaikutus on pysyvä ja haitta mahdollisesti merkittävä alueen matalimmissa ja lähimpänä kanavaa sijaitsevissa talousvesikaivoissa, joita on määrällisesti eniten VE2:n hankealueella. Vaihtoehdoilla VE3 ja VE4 ei ole rakentamisen aikaisia vaikutuksia pohjaveteen, mutta pitemmällä tähtäimellä raakaveden (tekopohjavesi) laatu paranee. Sama vaikutus on lisävaihtoehdoilla VEK ja VE5A–D. Vaihtoehdossa VE0 raakaveden laatu saattaa heiketä nykytilaan verrattuna.

Vaikutukset kalastoon

Pumppaamon ja kanavan rakentaminen vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 eivät tuota kalastoon kohdistuvia vaikutuksia ja pengertien muutostyöt vaihtoehdossa VE4 aiheuttavat häiriötä vain tilapäisesti. Sen sijaan vaihtoehtojen VE1 ja VE2 edellyttämä järvenpohjan ruoppaus voi aiheuttaa paikallista häiriötä ja tuhota kutualueita, mistä aiheutuva haitta on pysyvä.

Lisäveden johtamisen seurauksena saattaa ravinteiden vähentyminen Maavedellä laskea kalaston biomassan määrää; muilla alueilla vaikutukset ovat vähäisiä. Eroosioalueiden muutoksella, jota on arvioitu tapahtuvan vaihtoehdoissa VE1–VE3, voi olla vaikutusta kutualueisiin.

Suurin vaikutus kalastoon on vaihtoehdolla VE4, jossa yhtenä toimenpiteenä on hoitokalastus. Hoitokalastus muuttaa kalaston rakennetta ja vähentää järven sisäistä kuormitusta. Myös ruovikoiden niitolla voi toteutustavasta riippuen olla vaikutuksia kalojen elinoloihin.

Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimiin ja linnustoon

Vaihtoehdossa VE1 toteutettavilla pumppaamon ja kanavan rakennustoilla on huomattava haitallinen vaikutus alueen kasvillisuuteen. Lahtien ruoppaukset heikentävät merkittävästi korentojen elinoloja ja pesimäaikana sillä on vaikutuksia myös linnustoon. Myös viitasammakon elinympäristöön kohdistuu haitallisia vaikutuksia. Rakennustyöt vaihtoehdoissa VE1, VE2 sekä pengertien muutostyöt VE4:ssä tuottavat tilapäistä meluhäiriötä arvokkaan lintualueen linnustolle. Häiriötä voidaan vähentää ajoittamalla rakentaminen ja ruoppaukset pesimäkauden ulkopuolelle. Vaihtoehdon VE2 osalta kesällä 2010 tehty luontoselvitys oli kanavalinjauksen muuttumisen johdosta puutteellinen, joten vaikutuksia ei voida arvioida riittävästi. Selvää on, että myös VE2:n vaikutus nykyiseen kasvillisuuteen alueella on merkittävä. Vaihtoehdolla VE3 ei ole rakentamisen aikaisia vaikutuksia.

Lisäveden johtamisen tuottamalla vedenpinnan korkeuden vaihtelulla ja virtausnopeuden kasvulla on heikentävä vaikutus lampikorentojen elinympäristöön (VE1–VE3). Toisaalta myös veden laadun heikkeneminen edelleen vaikuttaa korentoihin haitallisesti. Pohjaeläimiin voi kohdistua vaikutuksia eroosio- ja sedimentaatioalueiden muutoksen myötä. Samoin uusille sedimentaatioalueille sekä matalille alueille erityisesti Maavedellä voi tulla lisää kasvillisuutta. Yleisesti veden puhdistuminen ja rehevöitymisen taantuminen voivat heikentää joidenkin lajien elinolosuhteita, mutta haitat kohdistuvat paikallisesti. Lintuihin veden laadun parantuminen voi vaikuttaa välillisesti saaliskalojen vähentymisen kautta.

Vaikutukset luonnonsuojelukohteisiin ja Natura 2000 -alueisiin

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 toteutettavat rakennustyöt voivat tuottaa meluhäiriötä, jolla on haitallinen vaikutus Pien-Saimaan arvokkaan lintualueen (FINIBA-alue) linnustoon. Haittaa voidaan vähentää ajoittamalla rakennustyöt lintujen pesimäkauden ulkopuolelle.

Veden laadun parantuminen Pien-Saimaalla voi välillisesti vaikuttaa lintuihin saaliskalojen vähentymisen kautta. Myös ruovikoiden niitoilla voi toteutustavasta riippuen olla vaikutuksia lintujen elinoloihin.

Hankkeen vaikutusalueella ei ole Natura 2000 -alueita, joten niihin ei kohdistu vaikutuksia.

Vaikutukset maankäyttöön ja liikenteeseen

Vaihtoehdot VE1 ja VE2 muuttavat hankealueen maankäyttöä huomattavasti ja hankkeen toteuttaminen edellyttäne kaavamuutosta. Uuden kanavan ylittämistä varten paikallisteille on rakennettava siltoja, mistä aiheutuu tilapäistä häiriötä asukkaille ja paikallisliikenteelle. Myös pengertien ja eräiden salmien silloissa toteutetaan muutostöitä. VE3:lla ei ole vaikutuksia nykyiseen maankäyttöön eikä liikenteeseen, sillä uudet pumput on tarkoitus sijoittaa vanhan pumppaamon ja kanavan yhteyteen.

Vaihtoehtojen VE1–VE3 toteutuessa aiheuttaa virtauksen voimistuminen Pien-Saimaalla merkittävää haittaa alueen jäätieyhteyksille, sillä jääpeite heikkenee useissa kohdissa.

Vaikutukset maisemaan, kulttuuriympäristöön ja muinaisjäänneksiin

Suurin maisemavaikutus on vaihtoehdolla VE1 ja myös VE2 tuottaa muutoksia alueen lähimaisemaan kanavan ja uusien siltarakenteiden myötä. Vaihtoehdossa VE3 vaikutukset aiheutuvat Vehkataipaleen kulttuurihistoriallisesti arvokkaaseen pumppulaitokseen tehtävistä muutostöistä, mutta muutokset eivät ole kokonaisuuteen nähden merkittäviä. Järvialueella toteutettavat muut toimenpiteet (VE4), esimerkiksi

kosteikkojen rakentaminen, monipuolistavat maisemaa ja saattavat näin tuottaa positiivisia vaikutuksia.

Millään hankkeen vaihtoehtoista ei ole vaikutuksia tunnettuihin muinaisjäännöksiin, mutta vaihtoehtojen VE1 ja VE2 hankealueella on suoritettava arkeologinen tutkimus ennen toimenpiteisiin ryhtymistä.

Vaikutukset ihmisiin

Pumppaamon ja kanavan rakentaminen vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 aiheuttavat tilapäisesti melu- ja muuta häiriötä asutukselle ja liikenteelle hankealueen lähiympäristössä. VE3:ssa ja VE4:ssa rakennustöiden aiheuttama haitta on pienempi. Rakentamisella on työllistävä vaikutus alueella; vaihtoehtossa VE4 työllistävä vaikutus on pitkäaikaisempi ja kohdistuu monipuolisesti eri ammattialoihin.

Paikallisesti uudet kanavat muuttavat maisemaa ja saattavat aiheuttaa haittaa virkistyskäytölle estevaikutuksensa vuoksi. Vaihtoehtoisilla VE1 ja VE2 on pysyvä haitallinen vaikutus uuden kanavalinjauksen lähialueen talouksien vedensaannille (kaivot). Virtauksiin kanavan suulla (erityisesti VE3) sekä jäätilanteen heikkenemiseen eri puolilla Pien-Saimaata liittyy turvallisuusriskejä vaihtoehtoisissa VE1–VE3. Koko järvaluetta ajatellen veden laadun paraneminen kuitenkin kohentaa virkistyskäyttöarvoa ja siten myös matkailuelinkeinojen edellytyksiä. Myös kalastuksen olosuhteet paranevat. VE1–VE3 tuottavat merkittävimmät vaikutukset lähialueen asukkaille, mutta toisaalta ne kohentavat veden laatua nopeammassa aikataulussa kuin vaihtoehto VE4. Myös lisävaihtoehtoisilla on viihtyvyyden ja virkistysarvon kannalta positiivinen vaikutus. Laajasti Pien-Saimaan alueella toteutettavat toimenpiteet vaihtoehtoisissa VE4 aktivoivat alueen asukkaita tehokkaammin kuin uusien pumppaamojen rakentaminen. Mikäli mitään veden laatua korjaavia toimenpiteitä ei tehdä (VE0), järvalueen virkistyskäyttöarvo ja asukkaiden viihtyvyys laskevat nykytilanteesta.

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Pien-Saimaan hanketta koskevat useat valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin sisältyvät teemat ja vaikutusten osalta hanke on näiden tavoitteiden mukainen. Hankkeella edistetään Pien-Saimaan tilan paranemista ja alueen luonnon monimuotoisuuden säilymistä sekä nostetaan alueen virkistyskäyttöarvoa. Edelleen hanke toteuttaa elinympäristöjen ekologista, taloudellista, sosiaalista ja kulttuurista kestävyyttä.

YVA-selostuksessa käytettävää sanastoa

Benthic Quality Indexi (BQI) – Pintavesimuodostuman pohja-alue rantavyöhykkeen ulkopuolella.

Chironomidi-indeksi (CI) – Tiettyjen surviaissääskien toukkien suhteelliseen runsauteen perustuva, pohjan laatua kuvaava indeksi.

COHERENS – 3D-virtauslaskentaan ja vesiekosysteemien simulointiin tarkoitettu laskennallinen malli.

CSTR – Vesiekosysteemien simulointiin tarkoitettu laskennallinen malli.

ELY-keskus – Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. ELY-keskusten (perustettu 1.1.2010) toimintaan sisältyy entisten TE-keskusten, alueellisten ympäristökeskusten, tiepiirien sekä lääninhallitusten liikenne- ja sivistysosastojen tehtäviä ja palveluja.

Erosio – Kiinto- ja orgaanisen aineksen liikkeelle lähteminen (tässä yhteydessä) järven pohjasedimentistä.

FINIBA-alue (Finnish Important Bird Areas, FINIBA) – Suomessa määritellyt tärkeät lintualueet. FINIBA-hanke ei ole suojeluohjelma, mutta suurin osa Suomen tärkeistä lintualueista kuuluu lintuvesien suojeluohjelmaan tai Natura 2000 -verkostoehdotukseen.

Hulevesi – Rakennetuilta alueilta ja mm. katoilta pois valuvat sade- ja sulamisvedet.

Kiintoaine(s) – Vedessä oleva hiukkasmainen aines, joka voi olla mineraali- tai eloperäistä ainesta.

Kuormitus – Vedenlaadun yhteydessä kuormituksella tarkoitetaan vesistöön kulkeutuvia ravinteita (ravinnekuormitus). Järviin kohdistuu sekä *sisäistä* että *ulkoista* kuormitusta. Sisäinen kuormitus on peräisin muun muassa kalastosta ja kasvillisuudesta, ulkoinen kuormitus muun muassa maataloudesta.

Natura 2000 -alue – Luonnonsuojelun kannalta tärkeitä alueita, jotka jäsenvaltiot määrittelevät EU:n luontodirektiivin perusteella.

QFD-menetelmä (Quality Function Deployment) – Yleisesti muun muassa yritysten tuotekehityksessä ja strategisessa suunnittelussa käytetty menetelmä, jota sovelletaan ryhmäpäätösten tueksi.

Sedimentaatio – Kiinto- ja orgaanisen aineksen kertyminen järven pohjaan.

Raakavesi – Käsittelemätön tai uuteen käsittelyvaiheeseen saapuva vesi (vesilaitoksessa).

Ravinteet – Epäorgaaniset aineet, joita kasvit tarvitsevat kasvuunsa ja elintoimintoihinsa, kuten typpi (N) ja fosfori (P).

Tekopohjavesi – Pohjaveden määrää lisätään imeyttämällä pintavettä maaperään. Syntyvää tekopohjavettä hyödynnetään vedenotossa.

Sisältö

1	TIEDOT HANKKEESTA	15
1.1	HANKEVASTAAVA	15
1.2	HANKKEEN TARKOITUS JA TAUSTA SEKÄ AIKAISEMMAT SELVITYKSET	15
1.2.1	<i>Hanke lisäveden johtamisesta Pien-Saimaalle ja ympäristövaikutusten arviointi</i>	15
1.2.2	<i>Lisäveden johtamisen vaikutukset vesistöön</i>	16
1.2.3	<i>PISA-hankkeet</i>	16
1.2.3.1	PISA-esiselvityshanke	16
1.2.3.2	PISA 2013	16
1.2.4	<i>Aikaisempia selvityksiä</i>	17
1.3	HANKKEEN SUUNNITTELUTILANNE JA AIKATAULU	18
2	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETTELY	20
2.1	ARVIOINTIMENETTELYN KUVAUS JA AIKATAULU	20
2.2	ARVIOINTIMENETTELYN OSAPUOLET	21
2.3	TIEDOTTAMINEN JA OSALLISTUMINEN YVA-MENETTELYYN	22
2.3.1	<i>Osallistuminen ja vuorovaikutus ohjelmavaiheessa</i>	22
2.3.2	<i>Osallistuminen ja vuorovaikutus selostusvaiheessa</i>	23
2.4	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIOHJELMA	23
2.4.1	<i>Arviointiohjelmasta saadut lausunnot ja mielipiteet</i>	23
2.4.2	<i>Ympäristövaikutusten arviointiin tehdyt tarkennukset ja muutokset</i>	23
3	HANKEKUVAUS	29
3.1	HANKEALUEEN YLEISKUVAUS	29
3.2	LISÄVEDEN JOHTAMINEN PIEN-SAIMAALLE	29
3.2.1	<i>Uudet pumppaamo- ja kanavarakenteet</i>	30
3.2.2	<i>Vehkataipaleen pumppaamo</i>	32
3.2.3	<i>Muut rakenteet</i>	33
3.2.3.1	Lisäpumppaamot	33
3.2.3.2	Sulut	34
3.3	HANKKEEN LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN, SUUNNITELMIIN JA OHJELMIIN	34
3.3.1	<i>PISA-hankkeet</i>	34
3.3.2	<i>Euroopan unionin vesipuitelidirektiivi</i>	34
3.3.3	<i>Valtakunnalliset tavoitteet</i>	34
3.3.3.1	Vesiensuojelu	34
3.3.3.2	Alueidenkäyttö	35
3.3.4	<i>Alueelliset tavoitteet</i>	35
3.4	HANKKEEN TOTEUTTAMISEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT, SUUNNITELMAT JA PÄÄTÖKSET	35
3.4.1	<i>Vesilaki</i>	35
3.4.2	<i>Maankäyttö- ja rakennuslaki</i>	36
3.4.3	<i>Ympäristönsuojelulaki</i>	36
3.4.4	<i>Muinaismuistolaki</i>	36
4	ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT	37
4.1	HANKKEEN TOTEUTTAMATTA JÄTTÄMINEN (VE 0)	38
4.2	KOLHONLAHTI-KOLINLAHTI (VE1)	38
4.3	KUTILA (VE2)	39
4.4	VEHKATAIPALE (VE3)	40
4.5	VEDENLAADUN PARANTAMINEN MUILLA KEINON (VE4)	41
4.5.1	<i>Haja- ja loma-asutuksen kuormituksen pienentäminen</i>	41
4.5.2	<i>Maatalouden kuormituksen vähentäminen</i>	41
4.5.3	<i>Metsätalouden kuormituksen vähentäminen</i>	42
4.5.4	<i>Hoitokalastus</i>	43

4.5.5	<i>Syvännealueiden hapetus Riutanselällä</i>	45
4.5.6	<i>Syvännealueiden hapetus Piiluvan- ja Sunisenselällä</i>	45
4.5.7	<i>Turvetuotannon päästöjen vähentäminen</i>	46
4.5.8	<i>Saimaanharjun eteläpuolisen pengertien purku/virtausaukkojen lisääminen</i>	46
4.5.9	<i>Sunisenselän raakavedenoton turvaamiskeinot</i>	46
4.5.10	<i>Ruovikoiden niitto</i>	48
4.6	VALITTUJEN VAIHTOEHTOJEN PERUSTELU	48
4.6.1	<i>Pumppaamon sijoituspaikka ja pumppaussyntä</i>	48
4.6.2	<i>Pumppaustehon valinta</i>	49
4.7	ARVIOINTIMENETTELYN AIKANA ESIIN NOUSSEET VAIHTOEHDOT	50
4.8	ARVIOINNIN ULKOPUOLELLE JÄTETTY VAIHTOEHDOT	50
5	YMPÄRISTÖN NYKYTILA	51
5.1	RAKENNETTU YMPÄRISTÖ	51
5.1.1	<i>Asutus ja väestö</i>	51
5.1.2	<i>Elinkeinot</i>	52
5.1.3	<i>Liikenne</i>	53
5.1.3.1	Tieverkko	53
5.1.3.2	Venereitit	54
5.1.3.3	Jäätiet	54
5.1.3.4	Kanavasuunnitelmat	55
5.2	KAAVOITUS	56
5.3	MAA- JA KALLIOPERÄ, POHJAVESI	59
5.3.1	<i>Maaperä</i>	59
5.3.2	<i>Kallioperä</i>	62
5.3.3	<i>Maanpinnan topografia</i>	63
5.3.4	<i>Pohjavesi</i>	63
5.4	ILMASTO	64
5.5	VESISTÖT	66
5.5.1	<i>Vesistöjen luokittelukriteerit</i>	66
5.5.2	<i>Vesistön yleiskuvaus sekä ekologinen tyypittely ja luokittelu</i>	66
5.5.3	<i>Vesistöihin kohdistuva ravinnekuormitus</i>	67
5.5.4	<i>Vedenlaatu</i>	70
5.5.4.1	Vedenlaatu alueittain	70
5.5.4.2	Sinileväilmiö Pien-Saimaalla	74
5.5.4.3	Piilevätutkimus	75
5.5.5	<i>Virtaukset ja vedenpinnan korkeudet</i>	76
5.5.6	<i>Sedimentit</i>	79
5.5.7	<i>Pohjaeläimet ja vesikasvit</i>	80
5.5.7.1	Pohjaeläimet	80
5.5.7.2	Vesikasvillisuus	83
5.6	LUONTO	84
5.6.1	<i>Rapukanta ja kalasto</i>	84
5.6.2	<i>Kasvillisuus</i>	85
5.6.2.1	Yleistä	85
5.6.2.2	Luontoselvitys 2010	85
5.6.3	<i>Linnut</i>	86
5.6.3.1	Yleistä	86
5.6.3.2	Luontoselvitys 2010	88
5.6.4	<i>Eläimistö</i>	89
5.6.4.1	Yleistä	89
5.6.4.2	Luontoselvitys 2010	89
5.7	MAISEMA, KULTTUURIYMPÄRISTÖ JA MUINAISMUISTOT	90
5.7.1	<i>Maisema</i>	90
5.7.2	<i>Kulttuuriympäristö</i>	90
5.7.3	<i>Muinaisjäännökset</i>	93
5.8	LUONNONSUOJELUKOhteet JA NATURA-ALUEET	94

5.9	YMPÄRISTÖN VIRKISTYSKÄYTTÖ	94
6	ARVIOITAVAT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET JA ARVIOINTIMENETELMÄT	96
6.1	YVA-SELOSTUKSEN SISÄLTÖ	96
6.2	ARVIOINNIN RAJAUS	97
6.3	VAIKUTUSTEN ARVIOINTIMENETELMÄT	99
6.3.1	<i>Vesistöt ja vedenlaatu</i>	99
6.3.2	<i>Eroosio ja sedimentaatio</i>	101
6.3.3	<i>Pohjavesi</i>	101
6.3.4	<i>Kalasto</i>	102
6.3.5	<i>Pohjaeläimet ja vesikasvit</i>	102
6.3.6	<i>Kasvillisuus, eläimet ja linnusto</i>	102
6.3.7	<i>Luonnonsuojelukohteet ja Natura-alueet</i>	103
6.3.8	<i>Maankäyttö ja liikenne</i>	103
6.3.9	<i>Maisema, kulttuuriympäristö ja muinaisjäännökset</i>	103
6.3.10	<i>Valtakunnalliset tavoitteet</i>	104
6.3.11	<i>Sosiaaliset vaikutukset</i>	104
7	HANKKEEN YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET	105
7.1	VAIKUTUKSET VESISTÖÖN JA VEDEN LAATUUN	105
7.1.1	<i>Veden ikä -merkkiaineen kulkeutumistulokset</i>	107
7.1.2	<i>Vedenlaatuajaksarjat</i>	111
7.1.2.1	Vedenlaatuajaksarjat Maavedellä	111
7.1.2.2	Vedenlaatuajaksarjat Riutanselällä	112
7.1.2.3	Vedenlaatuajaksarjat Sunisenselällä	114
7.1.2.4	Vedenlaatuajaksarjat Sunisenselän vedenottoaikoilla	115
7.1.2.5	Vedenlaatuajaksarjat Kaukaan tehtaiden vedenottoaikoilla	117
7.1.3	<i>Typpi-/fosforisuhteet</i>	118
7.1.4	<i>Vedenlaatu avovesikauden 2010 lopussa</i>	123
7.1.5	<i>Vaikutukset vedenlaatuun avovesikauden 2010 simulointien perusteella</i>	129
7.1.6	<i>Pumppausmäärien vaikutus vedenlaatuun Maavedellä ja Sunisenselällä</i>	131
7.1.7	<i>Vaikutukset raakavedenottoon Sunisenselältä</i>	133
7.1.7.1	Lisäveden johtaminen ja pumppaamot	133
7.1.7.2	Muut toimenpiteet (VE4)	134
7.1.8	<i>Tullisalmen kautta virtaavan veden vaikutukset Vehkasalonselällä</i>	134
7.1.9	<i>Pengertien avaamisen ja ruovikoiden niiton vaikutukset vedenlaatuun (VE4)</i>	135
7.2	EROOSIO- JA SEDIMENTAATIOVAIKUTUKSET	135
7.2.1	<i>Yleistä</i>	135
7.2.2	<i>Maavesi</i>	136
7.2.3	<i>Koneenselkä-Valkeisenselkä-Riutanselkä</i>	137
7.2.4	<i>Vehkasalonselkä-Niemisenselkä-Mikonsaarenselkä</i>	138
7.2.5	<i>Sunisenselkä</i>	140
7.3	VAIKUTUKSET POHJAVETEEN	142
7.4	VAIKUTUKSET KALASTOON	143
7.5	VAIKUTUKSET POHJAELEMIIN JA VESIKASVEIHIN	143
7.6	VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN, ELÄIMIIN JA LINNUSTOON	144
7.7	VAIKUTUKSET LUONNONSUOJELUKOHTEISIIN JA NATURA-ALUEISIIN	147
7.8	VAIKUTUKSET MAANKÄYTTÖÖN JA LIIKENTEeseen	147
7.9	VAIKUTUKSET MAISEMAAN, KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN JA MUINAISJÄÄNNÖKSIIN	150
7.10	VALTAKUNNALLISET ALUEIDENKÄYTTÖTAVOITTEET	157
8	IHMISIIN KOHDISTUVAT VAIKUTUKSET	158
8.1	LÄHTÖKOHDAT JA MENETELMÄT	158
8.1.1	<i>Arvioinnin lähtökohdat</i>	158
8.1.2	<i>Aineisto ja lähtötiedot</i>	158
8.2	MEDIA-ANALYYSI	158
8.2.1	<i>Pien-Saimaan tila ja siihen vaikuttaneet syyt</i>	159

8.2.2	<i>YVA-hanke ja sen suhde muihin järven kunnostushankkeisiin sekä muihin tapahtumiin</i>	160
8.2.3	<i>Vuorovaikutushaasteista</i>	161
8.3	ASUKASKYSELY	161
8.3.1	<i>Kyselyn toteuttaminen</i>	161
8.3.2	<i>Johtopäätöksiä kyselyn tuloksista</i>	161
8.4	VAIKUTUKSET IHMISIIN	162
8.4.1	<i>Asuminen ja viihtyvyys</i>	162
8.4.2	<i>Melu</i>	165
8.4.3	<i>Alueen luonne ja yhteisöllisyys</i>	166
8.4.4	<i>Liikkuminen</i>	167
8.4.5	<i>Elinkeinot, työpaikat ja palvelut</i>	169
8.4.6	<i>Virkistys ja ulkoilu</i>	170
8.4.7	<i>Terveys, turvallisuus ja hyvinvointi</i>	171
8.5	EPÄVARMUUSTEKIJÄT	173
8.6	HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN LIEVENTÄMINEN	174
8.7	JOHTOPÄÄTÖKSET	175
9	NOLLAVAIHTOEHDON VAIKUTUKSET	176
10	TIETOJEN RIITTÄVYYS, EPÄVARMUUSTEKIJÄT JA OLETUKSET	177
11	YHTEENVETO YMPÄRISTÖVAIKUTUKSISTA JA VAIHTOEHTOJEN VERTAILU	178
12	HANKKEEN HAITTOJEN EHKÄISEMINEN JA LIEVENTÄMINEN	196
13	VAIKUTUSTEN SEURANTA	198
	LÄHDELUETTELO	200

LIITTEET

Liite 1. YVA-ohjelmasta annetut lausunnot

Liite 2. Yhteysviranomaisen lausunto

1 Tiedot hankkeesta

1.1 Hankevastaava

Hankkeesta vastaa Lappeenrannan seudun ympäristötoimi, joka on aloittanut toimintansa 1.1.2009. Ympäristötoimi hoitaa Lappeenrannan kaupungin, Lemin, Savitaipaleen ja Taipalsaaren alueella kunnille osoitetut lakisääteiset ympäristöterveydenhuollon, eläinlääkintähuollon ja ympäristönsuojelun tehtävät. Lisäksi ympäristöterveydenhuollon ja eläinlääkintähuollon tehtäviä hoidetaan Luumäellä. Ympäristötoimella on erilaisia lupa-, valvonta-, kehittämis- ja edistämistehtäviä, joilla vaikutetaan elinympäristön tilaan ja siten myös ihmisten terveyteen.

Ympäristötoimen ympäristönsuojelutehtävät kattavat seuraavat osa-alueet:

- Pinta-, pohja- ja luonnonvedet
- Ilman laatu
- Melu
- Maaperän pilaantuminen
- Maasto- ja vesiliikenne
- Kestävä kehitys, ilmastomuutoksen torjunta
- Maa-ainesten ottoluvat (Lappeenranta).

1.2 Hankkeen tarkoitus ja tausta sekä aikaisemmat selvitykset

1.2.1 Hanke lisäveden johtamisesta Pien-Saimaalle ja ympäristövaikutusten arviointi

Hanke lisäveden johtamisen ympäristövaikutusten arvioinnista on osa laajempaa Pien-Saimaan vesistön kunnostusta koskevaa hankekokonaisuutta. Marraskuussa 2009 käynnistetyssä, Euroopan alukehitysrahaston (EAKR) tukemassa Pien3D-hankkeessa on selvitetty lisäveden johtamista Suur-Saimaalta Pien-Saimaalle ja sen vaikutusta Pien-Saimaan veden laatuun. Veden johtaminen tehokkaasti edellyttää uuden pumppaamon rakentamista Pien-Saimaalle. Pien3D-hanke on sisältänyt kolmiulotteisen COHERENS-virtaus- ja vedenlaatumallin laadinnan, lisäveden johtamiseen tarvittavien pumppaamoiden yleissuunnittelun sekä ympäristövaikutusten arvioinnin.

Pien3D-hankkeen kunnostustavoitteet vedenlaadun osalta Läntiselle Pien-Saimaalle ovat

- veden hyvä ekologinen tila (fosforipitoisuus < 14 µg/l), perustuu EU-määritelmään ja fosforin osalta asiantuntija-arvioon
- virkistyskäytöarvon säilyttäminen, mm. visuaaliset arvot, sinilevä
- raakavedenoton turvaaminen Sunisenselällä, merkittävä yksittäinen painopiste Läntisellä Pien-Saimaalla

Ympäristövaikutuksen arvioinnissa on tarkasteltu pumppaamon rakentamisen ja käytön aikaisia vaikutuksia kolmessa vaihtoehtoisessa sijoituspaikassa Pien-Saimaalla. Lisäksi on arvioitu Pien-Saimaalle esitettyjen muiden vedenlaadun parantamistoimenpiteiden vaikutuksia ympäristöön. Arviot vedenlaadun muutoksesta niissä vaihtoehtoissa, joissa on mukana lisäveden johtaminen perustuvat vedenlaatumallinnukseen (COHERENS, CSTR). Vaihtoehtojen kuvaus ja vaikutusten arvioinnin menetelmät esitetään tarkemmin jäljempänä. Suomen ympäristökeskuksen virtausmallinnuksessa on ollut mukana useampia vaihtoehtoja kuin YVA-hankkeessa on käsitelty. Näiden lisävaihtoehtojen vaikutuksia on tarkasteltu pääasiassa vain veden laadun osalta (ks. luku 4.7).

1.2.2 Lisäveden johtamisen vaikutukset vesistöön

Lisäveden johtamisen tavoitteena on parantaa vastaanottavan vesistön tilaa pääasiassa kahta kautta: laimentamalla korkeita ravinnepitoisuuksia lisäveden avulla sekä toisaalta lisäämällä veden vaihtuvuutta ja siten estää rehevöitymistä.

Edellä kuvattu päätelmä ei kuitenkaan anna täyttä kuvaa toiminnan vaikutuksista. Vaikka johdettavan lisäveden laatu olisikin hyvä (kuten Suur-Saimaan tapauksessa on), tulee mukana silti jonkin verran ravinteita (mm. Ilmavirta 1990). Toisaalta viipymän lyhentymisen vaikuttaa järven ravinnekiertoihin vähentämällä etenkin fosforin sedimentaatiota. Käytännössä entistä suurempi osa ulkoisen kuormituksen tuomasta fosforista pysyy vedessä eikä sedimentoidu, kun viipymä on lyhyempi. Tarkemmat vaikutusarviot on näin ollen aina tehtävä laskennallisesti.

Ravinnekiertojen lisäksi lisävesien johtaminen vaikuttaa aina jossain määrin myös vesistön biologiaan (perustuottajiin, kuten kasveihin ja planktoniin sekä mm. kaloihin). Lisävesien johtamisen seurauksena vedenlaatu muuttuu (mm. läpinäkyvyys ja ravinteikkuus). Pien-Saimaan tapauksessa lisävesien johtamisen tavoitteena on muuttaa ekosysteemiä karumpaan suuntaan.

1.2.3 PISA-hankkeet

1.2.3.1 PISA-esiselvityshanke

Lappeenrannan seudun ympäristötoimi käynnisti maaliskuussa 2009 Pien-Saimaan kunnostuksen esiselvitystyön (PISA-hanke) EU-rahoitteisena ympäristön ja maaseudun tilaa parantavana kehittämishankkeena. Hanke päättyi vuoden 2010 lopussa. Lisäveden johtamista selvittävä Pien3D-hanke jatkaa PISA-esiselvityshankkeen työtä Pien-Saimaan vedenlaadun parantamisen osalta.

PISA-hankkeen tavoitteina oli selvittää syyt Läntisen Pien-Saimaan vedenlaadun heikentymiseen ja koota riittävä tieto pohjaksi vesialueella toteutettaville kunnostustoimille sekä lopputuloksena laatia kunnostussuunnitelma ja rahoitushakemus kunnostushankkeelle. Hankkeessa selvitettiin vesialueen kuormitusta, eri kuormituslähteiden osuutta kokonaiskuormituksesta sekä tehokkaimpia kuormitusta vähentäviä toimia. Yksi merkittävä osa selvitystyötä oli hakea syitä Pien-Saimaalla tapahtuneelle voimakkaiden sinileväkukintojen puhkeamiselle. Olemassa olevaa tietoa täydennettiin tarvittavilla lisäselvityksillä.

Hankkeen aikana toteutettuja tutkimuksia ja selvityksiä olivat tehostettu vesistötarkkailu, hulevesiselvitys (Lappeenrannan seudun ympäristötoimi 2010), sedimentaatiotutkimus (Saimaan vesi- ja ympäristötutkimus Oy 2009) sekä valuma-alueen kuormitus ojavesinäytteiden (Saimaan vesiensuojeluyhdistys ry 2009) avulla. Vesistön kehityshistoriaa ja luonnontilaa tutkittiin paleolimnologisin menetelmin sedimenttinäytteen avulla. Myös alueen asukkailta ja kiinteistönomistajilta kerättiin näkemyksiä ja kokemuksia vesialueen käytöstä ja kehityksestä sekä mielipiteitä jatkotoimista. Tiedotus ja vuorovaikutus olivat tärkeässä roolissa koko hankkeen ajan.

1.2.3.2 PISA 2013

PISA-esiselvityshankkeen jatkona ja kunnostussuunnitelmaa toteuttavana hankkeena Lappeenrannan seudun ympäristötoimi käynnisti lokakuussa 2010 Pien-Saimaan kuormituksen vähentämishankkeen PISA 2013. PISA 2013 on EU:n maaseuturahaston

rahoittama ympäristön ja maaseudun tilaa parantava kehittämishanke. Kolmivuotisen hankkeen toteutusaika on 1.10.2010–30.8.2013.

PISA 2013 tavoitteita ovat Pien-Saimaan ulkoisen kuormituksen vähentäminen, vesistön ja veden laadun kehityssuunnan muuttaminen, vesistön virkistysarvon parantaminen sekä vesihuollon turvaaminen. Hankkeessa keskitytään erityisesti vähentämään maa- ja metsätalouden sekä haja-asutuksen vesistökuormitusta Läntisen Pien-Saimaan valuma-alueella. Keskeisenä tavoitteena on, että hankkeessa suunnitellut ja toteutetut toiminnot tulisivat jäämään pysyviksi käytännöiksi hankkeen päättymisen jälkeenkin.

PISA 2013 hankkeessa toteutettavia asioita ovat jätevesihuollon ja metsätalouden vesiensuojelun yleissuunnitelmat Läntisen Pien-Saimaan valuma-alueella, tiloille tehtävät ympäristösuunnitelmat sekä tila- ja lohko-kohtaiset ravinnetaseet ja viljelysuunnitelmat. Muita toimenpiteitä ovat vesiosuuskuntien perustaminen ja kehittäminen, kuivakäymälöiden käytön edistäminen, osavaluma-alueiden kuormituksen vähentäminen sekä tiedotus ja seuranta. Hanke tarjoaa tukea haja-asutusalueen jätevesijärjestelmien suunnitteluun sekä koulutusta järjestelmien käyttöön ja huoltoon. Toimenpiteitä pyritään kohdentamaan alueille, joilla kuormitus on suurinta. Hanke toteuttaa koulutusta, tiedotusta ja neuvontaa, järjestää yleisö-, asukas- ja koulutustilaisuuksia sekä tuottaa vesiensuojeluoppaita.

1.2.4 Aikaisempia selvityksiä

Pien-Saimaalla on laadittu useita järvialueen tilaa ja vedenlaadun parantamista koskevia selvityksiä. Lappeenrannan yliopistossa on tehty diplomityö Läntisen Pien-Saimaan vedenlaadun parantamisesta *Vedenlaadun parantamismahdollisuudet virtausohjauksen avulla Läntisen Pien-Saimaan tapauksessa* (Uusitalo 2009). Diplomityössä selvitettiin virtausohjauksen eri toteutusvaihtoehtoja ja arvioitiin näiden vaikutuksia eri alueiden vedenlaatuun. Tämän lisäksi työssä kartoitettiin ja arvioitiin eri vaihtoehtoja aiheuttavia riskejä. Työn tuloksia on esitetty laajemmin luvussa 4.6.1.

Muita hankkeen aihepiiriä koskevia selvityksiä Pien-Saimaan alueelta ovat mm:

- Saimaan Maaveden vedenvaihdunta ja siihen vaikuttavat tekijät. Osa 1. Leväsen salmen ja Kopinsalmen avartamisen merkitys Maaveden vedenvaihduntaan ja vedenlaatuun. (Huttula 2003)
- Saimaan Maaveden vedenvaihdunta ja siihen vaikuttavat tekijät II. Ukonsalmen kanavan vaikutus Maaveden vedenvaihduntaan ja vedenlaatuun. Raportti Saimaan vesiensuojeluyhdistykselle. (Huttula 2003b)
- Vehkataipaleen pumppauksen vaikutus Pappilansalmen virtauksiin. Tampereen vesi- ja ympäristöpiiri. (Huttula ja Ylinen 1994)
- Uittamonsalmen virtaukset ja veden vaihdunta sekä eri virtausaukkovaihtoehtojen vaikutus niihin. (Huttula ym. 2005)
- Kaakkois-Suomen vesienhoidon toimenpideohjelma Vuoksen vesienhoitoalueelle. (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2009)
- Läntisen Pien-Saimaan kalaston selvitys vuonna 2009. (Etelä-Karjalan kalatalouskeskus ry 2009)
- Läntisen Pien-Saimaan länsiosan kuormitus selvitys. Saimaan kunnostuksen esiselvityshanke PISA. 14.1.2010. (Lappeenrannan seudun ympäristötoimi 2010)

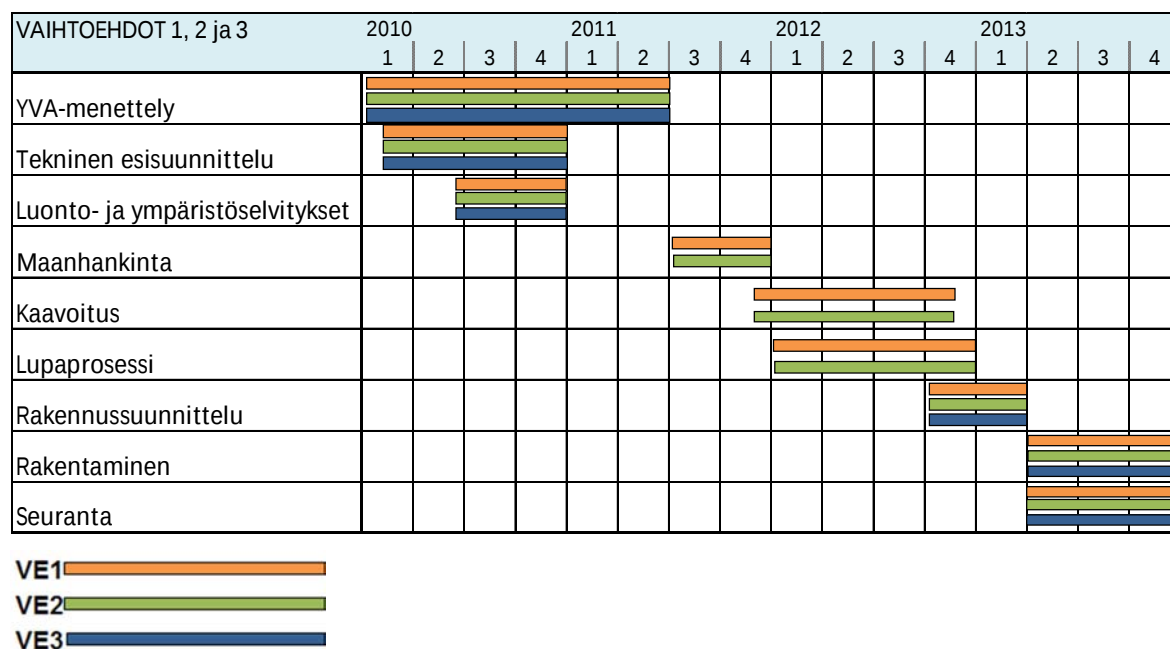
- Läntisen Pien-Saimaan vedenlaadun perusselvitys. (Saimaan vesiensuojeluyhdistys ry 1989)
- Maaveden vedenlaatu ja siihen liittyvät tekijät. (Saimaan vesiensuojeluyhdistys ry 2004)
- Maaveden löyhän sedimentin tilavuuden arviointi. (Saimaan vesi- ja ympäristötutkimus Oy 2010)
- Läntisen Pien-Saimaan sedimentaatiotutkimus vuonna 2009. (Saimaan vesi- ja ympäristötutkimus Oy 2009)

1.3 Hankkeen suunnittelutilanne ja aikataulu

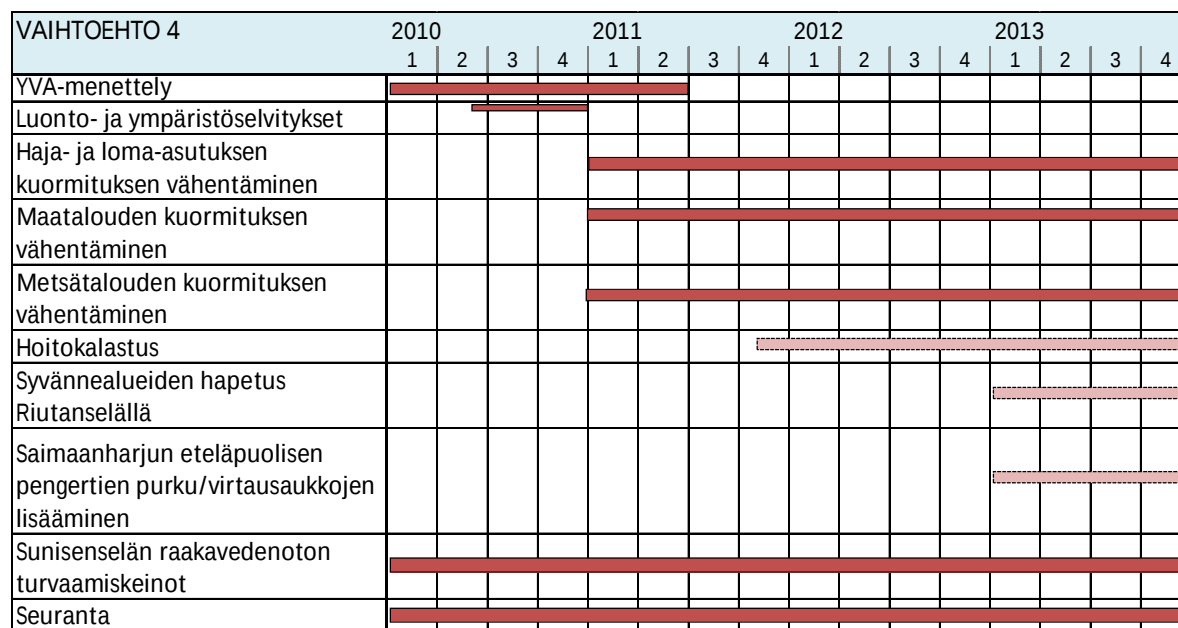
Pien3D-hanke käynnistettiin ympäristövaikutusten arvioinnin osalta tammikuussa 2010. Pumppaamoiden tekniset suunnitelmat olivat valmiina toukokuussa 2010 ja veden virtaus- ja laatumallinnus maaliskuussa 2011. Koko YVA-menettelyn kulku ja toteutunut aikataulu on kuvattu tarkemmin tämän selostuksen luvussa 2.

YVA-vaiheen jälkeen hankevastaava valitsee yhden vaihtoehdon toteutusta varten. YVA-selvityksen tarkoituksena on antaa tietoa valinnan tueksi. Seuraavassa (Taulukko 1 ja Taulukko 2) havainnollistetaan hankkeen toteuttamisen aikataulua eri vaihtoehdoissa.

Taulukko 1. Vaihtoehtojen VE1–VE3 toteuttamisen aikataulu.



Taulukko 2 . Vaihtoehdon VE4 toteuttamisen aikataulu

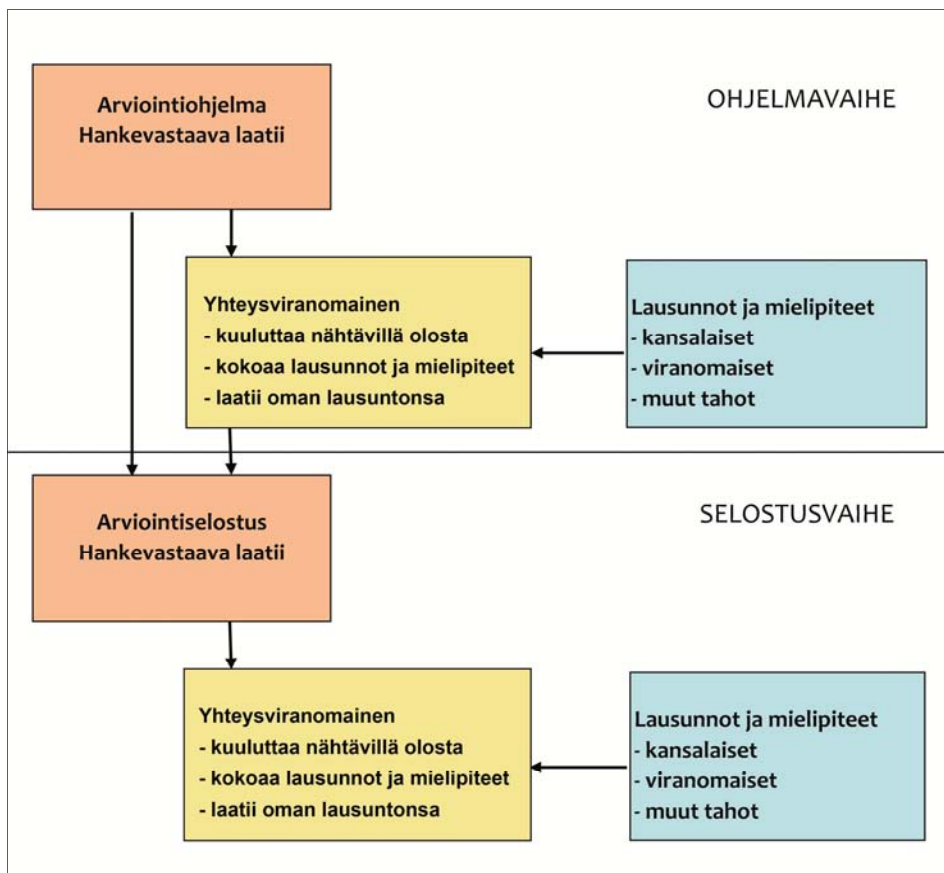


2 Ympäristövaikutusten arviointimenettely

2.1 Arviointimenettelyn kuvaus ja aikataulu

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn tarkoituksena on varmistaa, että ympäristövaikutukset selvitetään riittävällä tarkkuudella silloin, kun hanke aiheuttaa merkittäviä ympäristövaikutuksia. YVA-menettelyn tavoitteena on myös lisätä kansalaisten mahdollisuuksia osallistua ja vaikuttaa hankkeiden suunnitteluun.

Tässä hankkeessa YVA-menettelyä on sovellettu Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen antaman päätöksen KAS-2009-R-20-53 perusteella YVA lain 4§ 1 momentissa kuvattuna yksittäistapauksena, joka vaatii ympäristövaikutusten arviointimenettelyn. YVA-menettely koostuu kahdesta päävaiheesta: YVA-ohjelma ja YVA-selostus (Kuva 1).



Kuva 1. Arviointimenettelyn vaiheet.

Arviointiohjelma

Lisäveden johtamisen YVA-ohjelma valmistui toukokuussa 2010. Arviointiohjelmassa esitettiin perustiedot hankkeesta ja ympäristön nykytilasta, tutkittavista vaihtoehdoista sekä suunnitelma tiedottamisesta ja aikataulusta.

Yhteysviranomainen kuulutti hankkeen YVA-menettelyn alkamisesta ja asetti YVA-ohjelman nähtäville toukokuussa 2010. Arviointiohjelmasta oli mahdollista jättää mielipiteitä yhteysviranomaisena toimivalle Kaakkois-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle. Yhteysviranomainen kokosi ohjelmasta annetut mielipiteet ja

lausunnot ja antoi niiden perusteella oman lausuntonsa hankkeesta vastaavalle. Yhteysviranomaisen lausunto oli myös julkisesti nähtävillä.

Arviointiselostus

YVA-ohjelman ja yhteysviranomaisen lausunnon pohjalta on arvioitu lisävedenjohtamishankkeen ympäristövaikutukset, jotka esitetään tässä YVA-selostuksessa.

Selostuksessa esitetään eri vaihtoehtojen ympäristövaikutukset, vaihtoehtojen vertailu, arvioinnissa käytetty aineisto, arviointimenetelmät ja yhteenveto arviointityöstä. Lisäksi kuvataan arviointiin liittyvät epävarmuustekijät sekä haitallisten vaikutusten lieventämismahdollisuudet. Tästä hankkeesta on lisäksi laadittu sosiaalisten vaikutusten arviointi, jonka tulokset eri vaihtoehtojen osalta esitetään omana lukunaan.

Yhteysviranomaisen kuuluttaa arviointiselostuksen vastaavasti kuin ohjelman. Selostuksesta pyydetään tarvittavat lausunnot ja varataan mahdollisuus kansalaisten ja yhteisöjen mielipiteiden esittämiseen selvitysten riittävydestä. Yhteysviranomaisen kokoaa arviointiselostuksesta annetut lausunnot ja mielipiteet, antaa niiden perusteella oman lausuntonsa (60 päivän kuluessa nähtävilläoloajan päättymisestä) ja asettaa lausunnon nähtäville. Arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen lausunto otetaan huomioon myöhemmässä päätöksenteossa ja lupamenettelyssä.

YVA-menettely päättyy arviolta vuoden 2011 kesällä siihen, kun yhteysviranomaisen on antanut lausuntonsa YVA-selostuksesta. (Kuva 2)

Vuosi	2010												2011							
Kk	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
OHJELMAVAIHE																				
YVA-ohjelman laatiminen																				
YVA-ohjelmasta kuuluttaminen																				
YVA-ohjelman mielipiteet ja lausunnot																				
Yhteysviranomaisen lausunto																				
SELOSTUSVAIHE																				
YVA-selostuksen laatiminen																				
YVA-selostuksesta kuuluttaminen																				
YVA-selostuksen mielipiteet ja lausunnot																				
Yhteysviranomaisen lausunto																				
Yleisötilaisuudet																				

Kuva 2. YVA-menettelyn aikataulu.

2.2 Arviointimenettelyn osapuolet

Hankkeesta vastaavana on toiminut Lappeenrannan seudun ympäristötoimi ja yhteysviranomaisena Kaakkois-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Ympäristövaikutusten arvioinnin konsulttityön (YVA-konsultti) on tehnyt WSP Finland Oy (31.12.2010 saakka WSP Environmental Oy).

YVA- menettelyyn liittyvän vuorovaikutuksen ja tiedonkulun varmistamiseksi hankkeelle perustettiin heti alkuvaiheessa seurantaryhmä, jonka tehtävänä on ollut tiedonkulun edistäminen eri osapuolten välillä sekä ohjelma- ja selostusluonnosten kommentointi ennen julkiseen käsittelyyn toimittamista. Seurantaryhmä on kokoontunut kolme kertaa ja edustettuina ovat olleet seuraavat tahot:

- Lappeenrannan kaupunki
- Taipalsaaren kunta
- Savitaipaleen kunta
- Kaakkois-Suomen ELY-keskus/kalatalousviranomainen
- Kaakkois-Suomen ELY-keskus/ympäristöviranomainen
- YVA yhteysviranomainen/Kaakkois-Suomen Ely-keskus
- Lappeenrannan seudun ympäristötoimi
- UPM Kymmene Oyj
- Vapo Oy
- Lappeenrannan teknillinen yliopisto
- Länsi-Saimaan kalastusalueen isännöitsijä
- Vesialueen omistajat
- Saarenpään osakaskunta
- Haikkaanlahden osakaskunta
- Ahokkalan osakaskunta

2.3 Tiedottaminen ja osallistuminen YVA-menettelyyn

YVA-menettely on avoin prosessi, johon kansalaisilla ja hankkeesta kiinnostuneilla ryhmillä on mahdollisuus osallistua. Hankkeeseen liittyvä tiedotus ja kansalaisten osallistumisen mahdollistaminen ovat YVA-menettelyn keskeisiä tavoitteita. Lisäveden johtamisen YVA-hankkeessa on vuorovaikutusta toteutettu monin eri tavoin sekä ohjelma- että selostusvaiheessa. Hankkeen projektiryhmä ja ohjausryhmä ovat saaneet työn edetessä lukuisia yhteydenottoja ja mielipiteitä koskien Pien-Saimaan tilannetta.

2.3.1 Osallistuminen ja vuorovaikutus ohjelmavaiheessa

Kaakkois-Suomen ELY-keskus kuulutti ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta Lappeenrannan kaupungin, Taipalsaaren, Savitaipaleen ja Lemin kuntien ilmoitustauluilla 12.5–2.6.2010.

Arviointiohjelma oli nähtävillä Kaakkois-Suomen ELY-keskuksessa Lappeenrannan kaupungintalolla, Taipalsaaren, Savitaipaleen ja Lemin kunnantaloilla, kirjastoissa sekä ELY-keskuksen internet-sivuilla. Arviointiohjelmaa esiteltiin myös yleisötilaisuudessa Taipalsaaren kunnantalolla 26.5.2010.

Lausunnot ja mielipiteet arviointiohjelmasta oli annettava 25.6.2010 mennessä. Yhteysviranomainen pyysi lausuntoa seuraavilta tahoilta: Lappeenrannan kaupunginhallitus, Taipalsaaren kunnanhallitus, Savitaipaleen kunnanhallitus, Lemin kunnanhallitus, Etelä-Karjalan liitto, Etelä-Suomen AVI, Museovirasto, Etelä-Karjalan maakuntamuseo, Kaakkois-Suomen metsäkeskus, VAPO Oy, UPM-Kymmene Oyj, Saimaan vesi- ja ympäristötutkimus Oy, Etelä-Karjalan luonnonsuojelupiiri ry, Suur-Saimaan kalastusalue sekä tiedossa olevilta vesialueen omistavilta osakaskunnilta ja muilta omistajilta. Ohjelmasta esitettiin kaikkiaan 18 lausuntoa ja mielipidettä, joiden perusteella vaikutusten arvioinnin sisältöä tarkennettiin. Yhteenveto keskeisimmistä tarkennuksista esitetään luvussa 2.4.2. Kaikki ohjelmasta esitetyt lausunnot ja mielipiteet sekä vastineet niihin on koottu liitteeseen 1.

2.3.2 Osallistuminen ja vuorovaikutus selostusvaiheessa

Selostusvaiheen aikana on hankkeen asioista julkaistu useita tiedotteita. Myös paikallinen media on uutisoinut Pien-Saimaan asioista aktiivisesti. Hankkeen internet-sivuilla julkaistiin 21.12.2011 erityinen kysely, jolla kerättiin Pien-Saimaan alueen asukkaiden ja muiden käyttäjien näkemyksiä järven kunnostamisesta ja eri vaihtoehtojen ympäristövaikutuksista. Kyselyn tavoitteena oli koota aineistoa hankkeen sosiaalisten vaikutusten arviointia varten (ks. luku 8.3). Kyselyn yhteydessä internet-sivuilla julkaistiin myös YVA-hankkeesta kertova esite.

Yleisen tiedotuksen lisäksi YVA-selostuksen sisältöä on käsitelty myös useissa tilaisuuksissa. Alueen maanomistajien kutsutilaisuus pidettiin 20.12.2010. Kaikille avoin yleisötilaisuus järjestettiin Lappeenrannassa 23.3.2010 ja Vehkataipaleen kylätoimikunta järjesti oman keskustelutilaisuuden Vehkataipaleella 15.3.2010. Viimeinen YVA-hanketta esittelevä yleisötilaisuus on tarkoitus pitää kesäkuussa 2011. Tilaisuuden järjestää yhteysviranomainen.

2.4 Ympäristövaikutusten arviointiohjelma

2.4.1 Arviointiohjelmasta saadut lausunnot ja mielipiteet

Kaakkois-Suomen ELY-keskukselle toimitettiin arviointiohjelmasta yhteensä 18 lausuntoa ja mielipidettä seuraavilta tahoilta:

- Ampujalan, Jauhialan, Kattelussaaren, Kirvesniemen, Kuikkalan, Mustolan, Märkälän, Niemisen, Paarmalan, Peltoin, Rehulan ja Viskarilan osakaskunnat
- Etelä-Karjalan museo
- Etelä-Suomen aluehallintovirasto
- Lappeenrannan seudun ympäristölautakunta
- Lappeenrannan sosiaali- ja terveyslautakunta
- Lappeenrannan tekninen lautakunta
- Läntisen Pien-Saimaan kalastusalue
- Museovirasto
- Savitaipaleen kunnanhallitus
- Vehkataipaleen kyläyhdistys
- Vehkataipaleen kyläkokouksen nimeämä ympäristötyöryhmä
- yksityishenkilö

Yhteysviranomaisena toiminut Kaakkois-Suomen ELY-keskus perehtyi arviointiohjelmaan sekä siitä annettuihin lausuntoihin ja mielipiteisiin. Näiden pohjalta yhteysviranomainen antoi oman lausuntonsa, jonka perusteella arviointiohjelmaa tarkennettiin (Liite 2).

2.4.2 Ympäristövaikutusten arviointiin tehdyt tarkennukset ja muutokset

Arviointiohjelmaa tarkennettiin yhteysviranomaisen antaman lausunnon perusteella. Lausunto ja sen huomioiminen arviointiselostuksen laatimisessa on esitetty yksityiskohtaisesti seuraavassa taulukossa (Taulukko 3. Kaikki arviointiohjelmaan esitetyt kommentit ja vastaukset niihin on koottu liitteeseen 1.

Taulukko 3. Yhteysviranomaisen lausunto ja YVA-ohjelmaan tehdyt tarkennukset.

Ohjelman osio / lausunnon sisältö	Tehdyt tarkennukset
Hankekuvaus ja rajaus	
Lappeenrannan kaupungista tulee käyttää termiä hankkeesta vastaava.	Nimitys on vaihdettu.
Hankkeen tarve perusteltava laajemmin.	Perusteluja on täsmennetty.
Hankkeen rajaus (Suur-Saimaan veden pumppaus Pien-Saimaalle) on liian suppea, tarkastelu on rajattu vain pumppuasemien sijainnin tutkimiseen. Kuvausta ja rajausta on täsmennettävä siten, että tarkastellaan myös muita parantamiskeinoja.	Arviointiin on otettu mukaan vaihtoehto, joka sisältää vedenlaadun parantamisen muilla keinoin kuin lisävedtä johtamalla (VE4). Verrataan pumppauksella aikaansaataavaa Läntisen Pien-Saimaan tilan paranemista tähän vaihtoehtoon.
Selostuksessa ei tuoda riittävästi esille hankkeen liittymistä keskeisiltä osin PISA-hankkeeseen. Lukijalle jää epäselväksi, onko hanke osa PISA-hanketta vai sen jatkohanke ja onko PISA-hankkeessa tarkasteltuja toimenpiteitä tarkoitus toteuttaa tämän hankkeen rinnalla.	Selostuksen tekstiä hankkeen kytkeytymisestä PISA-hankkeeseen on tarkennettu.
Selostuksessa on kuvattava, millä rakenteilla virtausta pääpumppuasemien lisäksi ohjataan.	Selostuksessa on kuvattu eri vaihtoehtoissa tarvittavat sulkurakenteet ja lisäpumppaamot.
Selostustekstissä ja karttakuvissa on virheitä vesimuodostumien nimien ja rajojen osalta. Vesimuodostumista tulee käyttää vesipuitedirektiivin mukaisessa tyypittelyssä käytettyjä nimiä.	Selostuksessa käytetyt nimet on korjattu vesipuitedirektiivin tyypittelyn mukaisiksi. Karttakuvat on korjattu.
Vaihtoehtojen muodostaminen ja 0-vaihtoehto	
Tarkasteltavia vaihtoehtoja on lisättävä siten, että myös muita toteutettavissa olevia vedenlaatua parantavia toimenpiteitä otetaan mukaan YVA-menettelyyn. Vaihtoehtoihin on lisättävä 0+ -vaihtoehto, jossa toteutetaan seuraavat toimenpiteet: • sisäistä kuormitusta vähennetään tehokalastuksella • ruovikot niitetään • Lappeenrannan kaupungin jäte- ja hulevesiverkosto saneerataan • maataloudelle luodaan lisäylykkeitä suojakaistojen laajentamiseksi • metsäluonto ennallistetaan ja ojitushaittoja vähennetään • turvetuotannon päästöjä tarkastellaan mahdollisine toimenpiteineen • haja-asutusalueiden jätehuoltoa koskevan asetuksen vaikutukset huomioidaan	Arviointiin on otettu mukaan vaihtoehto, joka sisältää vedenlaadun parantamisen muilla keinoin kuin lisävedtä johtamalla (VE4). Tarkasteltavat toimenpiteet ovat: • haja- ja loma-asutuksen kuormituksen pienentäminen • maatalouden kuormituksen vähentäminen • metsätalouden kuormituksen vähentäminen • hoitokalastus • syvänealueiden hapetus Riutanselällä • Saimaanhajun eteläpuolisen pengertien purku/virtausaukkojen lisääminen • ruovikoiden niitto • turvetuotannon päästöjen vähentäminen Etelä-Karjalan kalatalouskeskus ry on laatinut kalastusalueen käyttö- ja hoitosuunnitelman Läntiselle Pien-Saimaalle.

	Lappeenrannan kaupunki on laatinut hulevesisuunnitelman (tammikuu 2011). Suunnitelmat maa- ja metsätalouden sekä haja-asutusalueiden vesistökuormitusten vähentämiseksi tehdään PISA 2013 -hankkeessa. Turvetuotannon lupaehtojen tarkistuksia on tulossa vuonna 2012. Turvetuotannon vaikutusten arvioimiseksi hankkeessa on tehty sedimenttikartoitus Maavedellä. Turvetuotannon ravinnepäästöt ovat kokonaisuuteen nähden pieniä.
Tarkasteluun on lisättävä VE 4, jossa Läntisen Pien-Saimaan itä- ja länsiosaan jakavan pengertien aiheuttama virtauseste on poistettu ja syvänealueiden kerrostuneisuutta puretaan keinotekoisesti Riutanselällä ja Sunisenselän-Piiluvanselän alueella.	Pengertien purkaminen sisältyy em. vaihtoehtoon VE4. Hankkeessa on arvioitu hapetus-/ilmastustarvetta Riutanselällä ja Sunisenselällä ja laadittu suunnitelma sen toteuttamiseksi.
Tarkasteluun on lisättävä VE 5, jossa Riutanselällä puretaan syvänealueen kerrostuneisuutta ja Sunisenselän-Piiluvanselän alueen veden vaihtuvuutta tehostetaan pumppaamalla vettä esim. 2–4 m ³ /s vauhdilla Voisalmesta itään Läntisen Pien-Saimaan itäosaan.	Vaihtoehtoa VE 5 ei ole sellaisena kuin lausunnossa on esitetty. Sunisenselän raakavedenoton turvaamiseen liittyen tehtiin kuvaus muiden toimenpiteiden aiheuttaman kuormituksen vähentämisen vaikutuksista. Lisäksi suojelusuunnitelma päivitettiin. Voisalmen vaihtoehtoa tarkasteltiin ja sen ei todettu olevan toteuttamiskelpoinen.
Vaihtoehtojen VE1–3 teknistä kuvausta on tarkennettava. Selostuksessa tulee esittää virtausohjaustoimenpiteet Pien-Saimaan alueella ja arvio niiden vaikutuksista.	Vaihtoehtojen VE1–3 teknistä kuvausta on täsmennetty. Virtausohjaustoimenpiteet ja niiden vaikutuksia on käsitelty selostuksessa.
Selostuksessa on kerrottava, mitkä olivat pumppausvaihtoehdot valinneen työryhmän perustelut kunkin poisjätetyn sijoituspaikan kohdalla. Lisäksi on selostettava tarkemmin, mitä tarkoitetaan termillä ”järkevä rakennekoko” pumppaamosuunnittelussa käytetyn maksimikapasiteetin perustelujen yhteydessä.	Vaihtoehtojen ja pumppaustehon valintaa sekä eräiden vaihtoehtojen jättämistä tarkastelun ulkopuolelle on perusteltu luvussa 4.6.
Kaikkia vaihtoehtoja tulee käsitellä yhdenvertaisesti.	Ympäristövaikutusten arvioinnissa mukana olleet vaihtoehdot on käsitelty yhdenvertaisesti.

Tarkasteltavan vaikutusalueen raja	
Tarkasteltavaa vaikutusaluetta ei ole määritelly arviointiohjelmassa. Yhteysviranomaisen määrittelee alueeksi Läntisen ja Itäisen Pien-Saimaan, Maaveden ja Lavikanlahden vesimuodostumat sekä näiden valuma-alueet, pumppausasemien ympäristön kilometrin säteellä sekä Vehkataipaleen pumppaamon yläpuolelta vesialueen pumppaamosta Itäiselle Pien-Saimaalle. Viimeksi mainitun osalta tulee arvioida onko pumppaamisella vaikutusta metsäteollisuuden jätevesien kulkeutumiseen Vehkataipaleen kautta takaisin Läntiselle Pien-Saimaalle. Selostuksessa on esitettävä vaikutusalueen yleiskuvaus, alueella sijaitsevan maa- ja vesialueen käyttö ja erityis- ja muut mahdolliset kohteet sekä arvio hankkeen vaikutuksista näihin kohteisiin tai toimintoihin.	Tarkasteltava vaikutusalue on määritelly kappaleessa 6.2. Selostuksen yleiskuvausta vaikutusalueesta on tarkennettu. Mustalipeävuodon (vuonna 2003) vaikutukset Pien-Saimaaseen on arvioitu. Lisäpumppaamon vaikutukset virtauksiin on mallinnettu. Vaikutusalueen maa- ja vesialueen käyttö ja erityis- ja muut mahdolliset kohteet sekä arvio hankkeen vaikutuksista näihin kohteisiin tai toimintoihin on esitetty selostuksessa.
Vaihtoehtojen vertailumenetelmät ja ympäristövaikutusten merkittävyyden arviointi	
Tarkasteltavia vaihtoehtoja on vertailtava kokonaisuuksina ja arvioitava erilaisten vaikutusten merkittävyyttä suhteessa toisiinsa; tavoitteena on selvittää, onko jokin vaihtoehtoista kokonaisuutena ympäristövaikutusten kannalta parempi kuin toinen. Eri toteutusvaihtoehtojen vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu on tehtävä tasapuolisesti samalla tarkkuudella. Suorien vaikutusten painottaminen välillisten kustannuksella ei ole hyväksyttävää. Erittelevän vertailun tulokset esitetään taulukossa ja vaihtoehtojen kokonaisvaltainen vertailu sanallisesti.	Vaihtoehtojen vaikutusten ja niiden keskinäisen vertailun kuvausta on laajennettu lausunnossa esitetyn mukaisesti. Myös välilliset vaikutukset on huomioitu. Erittelevän vertailun tulokset on koottu taulukkoon (luku 11).
Hankkeen vaikutukset ja niiden selvittäminen	
Tarkasteltavan vaikutusalueen nykytilan kuvausta on tarkennettava arviointimenettelyn aikana tehtyjen selvitysten perusteella.	Kuvausta on tarkennettu uusien selvitysten perusteella.
Arviointiselostuksessa on käytettävä voimassa olevan vesipuitedirektiivin mukaista ekologista luokittelua.	Selostuksessa on käytetty vesipuitedirektiivin mukaista ekologista luokittelua.
Ohjelmassa ei tuoda esille, mitkä ympäristövaikutukset todennäköisesti ovat merkittävimpiä. Keskeisiä vaikutuksia, jotka arvioinnissa on käsiteltävä ja esitettävä, ovat ainakin seuraavat: • Maavedeltä Läntiselle Pien-	• Ravinteisen veden vaikutus läntisen Pien-Saimaan länsiosaan on arvioitu • Pohjalietteen kulkeutuminen on arvioitu • Pumppauksen vaikutus vesillä ja jäällä liikkumiseen on arvioitu • Metsäteollisuuden jätevesien

Saimaalle tulevan ravinteisen veden vaikutus Läntisen Pien-Saimaan länsiosan ekologiseen tilaan - pumppauksen synnyttämän virtauksen vaikutus pohjalietteiden kulkeutumiseen ja ravinnekuormitukseen pumppauskohdissa, virtauksen ohjauksessa ja kapeikkoihin syntyvissä uusissa virtapaikoissa - pumppauksen ja virtauksen ohjauksen vaikutus vesillä ja jäällä liikkumiseen - riski metsäteollisuuden jätevesien kulkeutumiseen Vehkataipaleen pumppaamon kautta takaisin Läntiselle Pien-Saimaalle - rakenteiden välittömät vaikutukset niiden lähiympäristöön - hankkeen vaikutus Vehkataipaleen kanavan kunnostushankkeeseen sekä mahdollisesti joskus toteutettavaan vesiliikenteelle tarkoitettuun Kutilan kanavahankkeeseen	kulkeutumisriski on arvioitu - Rakenteiden välittömät vaikutukset niiden lähiympäristöön on arvioitu - Vaikutukset Vehkataipaleen kanavan kunnostushankkeeseen ja Kutilan kanavahankkeeseen on huomioitu
Sidosryhmien ja kansalaisten esittämiin asioihin tulee esittää vastaukset arviointiselostuksessa.	Sidosryhmien kommentit sekä vastaukset niihin on esitetty selostuksen liitteessä 1.
Selostuksessa tulee esittää käytetyt arviointimenetelmät ja niissä havaitut epävarmuustekijät sekä mihin tarkastelu on perustunut (laskenta, malli, kirjallisuus, tehdyt tutkimukset, maastoinventointi, haastattelut yms.).	Arviointimenetelmien ja niihin liittyvien epävarmuustekijöiden kuvausta on täydennetty (luvut 6 ja 10).
Arviointityössä käytetyn COHERENS-mallin osalta kerrottava mihin mallin käyttö perustuu, missä muualla mallia käytetty ja miten luotettavia tulokset ovat.	COHERENS-malli on kuvattu luvussa 6.
Selostuksessa tulee esittää arvio eri vaihtoehtojen suhteesta hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen ja ympäristön-suojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin.	Arvio on esitetty selostuksessa.
Selostuksessa on todettava onko hankkeella vaikutusta valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteuttamiseen ja Natura 2000 -kohteisiin.	Vaikutukset on arvioitu.
Selostuksessa tulee esittää, mitkä riskit ja onnettomuudet ovat mahdollisia ja miten niihin varaudutaan. Mahdollisia onnettomuuksia, niiden seurauksia ja vaikutusten palautuvuutta on tarkasteltava asiantuntija-arviona.	Riskit ja niiden hallintakeinot on arvioitu.

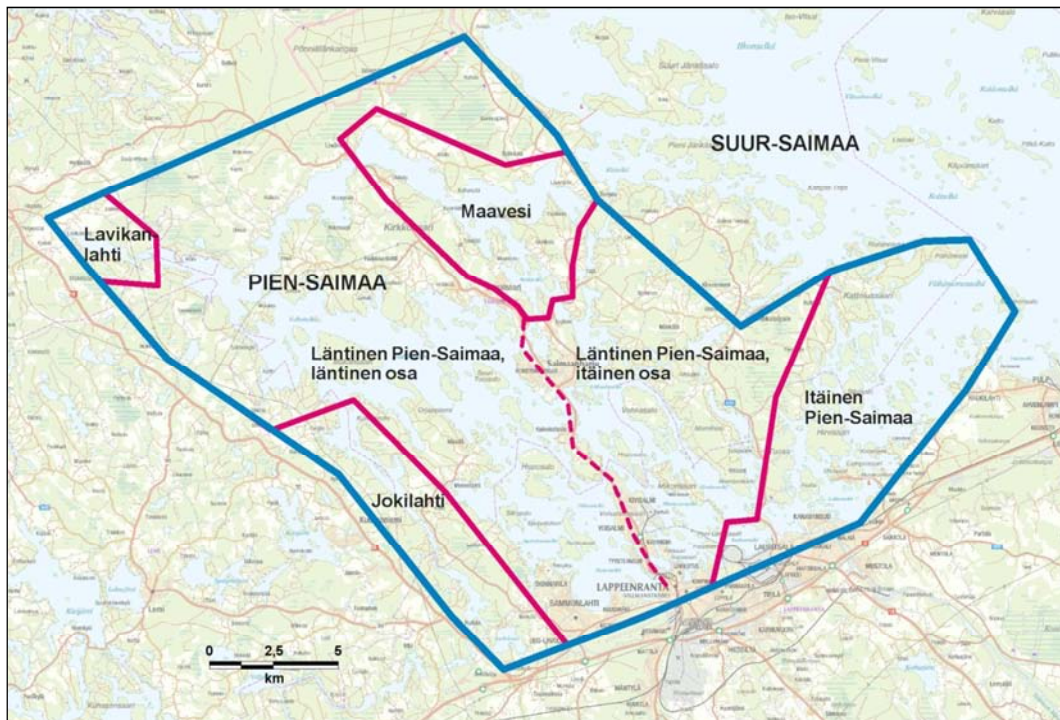
Arviointimenettelyssä tulee selvittää haitallisten vaikutusten ehkäisemis- ja lieventämistoimenpiteitä sekä ehdotus seurantaohjelmaksi.	Toimenpiteitä on esitetty luvussa 12 ja ehdotus seurantaohjelmaksi luvussa 13.
Tiedot hankkeen toteuttamisen edellyttämistä luvista	
Ohjelmaselostuksen kuvauksessa tarvittavista luvista on ristiriitaisuuksia. Teksti on korjattava ja lisäksi siinä on huomioitava vesilain käynnissä oleva muutostyö.	Selostuksen teksti on korjattu ja vesilain muutostyö on huomioitu.
Tiedottaminen ja kansalaisten osallistuminen	
Tiedottamisen ja osallistumisen osalta menettelyssä on parannettavaa. Seurantaryhmän olisi harkittava ylimääräisen kokouksen pitämistä; kokouksessa tulisi pohtia mm. keinoja sidosryhmien ja kansalaisten osallistumisen lisäämiseksi.	Ympäristövaikutusten arvioinnin lisäksi on tehty sosiaalisten vaikutusten arviointi, jonka yhteydessä toteutettiin internetkysely hankkeesta (luku 8). Internetissä on ollut saatavilla hankkeen esite ja muuta tietoa. Seurantaryhmä on pitänyt ylimääräisen kokouksen.
Raportointi	
Asiavirheet ja epätasällisyydet hämmäntävät lukijaa.	Selostustekstiä on korjattu ja täsmennetty saatujen palautteiden pohjalta.

3 Hankekuvaus

3.1 Hankealueen yleiskuvaus

Hankealue sijaitsee Kaakkois-Suomessa Etelä-Karjalan maakunnassa. Hankkeen vaikutusalueella on neljä kuntaa: Taipalsaari, Lappeenranta, Lemi ja Savitaipale.

Pien-Saimaa jakautuu useampaan pienempään vesialueeseen: Itäinen Pien-Saimaa, Läntinen Pien-Saimaa, Maavesi, Jokilahti ja Lavikanlahti (Kuva 3). Läntinen Pien-Saimaa jaetaan vielä itäiseen ja läntiseen osaan. Järvalueiden rajat ja nimet ovat usein tulkinnanvaraisia, mutta selvyys vuoksi tässä arviointiselostuksessa pitäydytään kuvan esittämässä jaottelussa.



Kuva 3. Arviointiselostuksessa käytetty Pien-Saimaan rajausta ja osa-alueet

3.2 Lisäveden johtaminen Pien-Saimaalle

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on ollut pumppaamon sijoittamiselle mukana kolme vaihtoehtoa: Kolhonlahti-Kolinlahti-alue (VE1), Kutilan alue (VE2) tai Vehkataipaleen nykyisen pumppaamon alue (VE3). Vaihtoehdot VE1 ja VE2 vaativat myös lisävesikanavan rakentamisen, Vehkataipaleen vaihtoehdossa olisi mahdollista hyödyntää jo olemassa olevaa kanavarakennelmaa. Hankkeessa on laadittu kaikille kolmelle sijoituspaikalle yleissuunnitelma käyttäen yhtä, teknisiltä ominaisuuksiltaan tarkoitukseen sopivaa tyypipumppaamoratkaisua. Yleissuunnitelman lähtökohtana on ollut aiemmin mainittu Uusitalon (2009) opinnäytetyö. Pumppaamon yksityiskohtaisesta suunnittelusta ja toteutustavasta riippuvat yksityiskohdat (mm. huoltotiet, sähkönsyöttöyhteydet, valvontalaitteet, jne.) määritellään myöhemmin toteutussuunnitteluvaiheessa yhdelle vaihtoehdolle.

3.2.1 Uudet pumppaamo- ja kanavarakenteet

Pumppaamoiden yleissuunnitelmassa (WSP Finland Oy 2010) esitetään vaihtoehdoille VE1 ja VE2 samantyyppisiä uusia pumppaamoita, joihin asennetaan kolme yhtäaikaaisesti käytettävää pumppua (Kuva 4, Kuva 5). Pumput ovat vaaka-asentoisia uppomoottoripotkuripppuja, jotka sijoitetaan asennuskehikkoon ja asennetaan nosto- ja paikalleenlaskujohtein pumppaamon imu- ja painealtaiden väliseen patoseinään. Erillisiä pumppaamorakennuksia ei tarvita, vaan pumppujen huolto tapahtuu niiden yläpuolelle sijoitettavalta hoitosillalta käsin. Pumppujen hidas pyörimisnopeus mahdollistaa kalojen pääsyn vahingoittumattomina niiden läpi.

Pumppaamoja valvotaan kauko-ohjauksen ja valvontalaitteiden avulla. Ilkivallan estämiseksi pumppaamon alue myös aidataan ja varustetaan kulunvalvontajärjestelmällä. Pumppaamojen mitoitusperusteena on käytetty virtauskapasiteettia $20 \text{ m}^3/\text{s}$; tätä perustellaan tarkemmin luvussa 3.6.

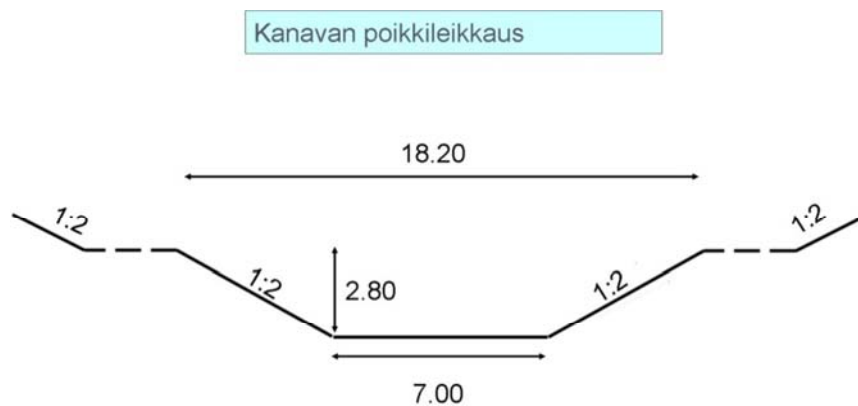


Kuva 4. Esimerkkikuva pumpputyypistä.



Kuva 5. Pumppujen sijoittaminen vesikanavaan (poikkileikkaus, yleissuunnitelma).

Kolhonlahti-Kolinlahti sekä Kutilan alueelle toteutettavat vaihtoehdot edellyttävät avovesikanavan rakentamista kannaksen poikki. Yleissuunnitelmassa on esitetty samanlainen tyyppiratkaisu molempiin sijoituskohteisiin (Kuva 6). Virtauskanavan pohjan leveys on 7 m ja luiskineen kanava on 18,20 m leveä. Kanavan syvyys on 2,8 m ja vesisyvyys (keskivedenkorkeus) 2 m. Kanavaa reunustavat molemmin puolin huoltotiet ja uloimpana leikkausluiskat, joiden leveys riippuu sijoituspaikan maastonmuodoista. Maastossa jyrkkiin leikkauskohtiin pystytetään aita estämään kanavaan putoamista vahingossa. Pumppaamoiden välittömässä läheisyydessä uiminen ja kalastaminen tulee olemaan kielletty.



Kuva 6. Kanavan tyyppiratkaisun poikkileikkaus

Kanavan tyyppipoikkileikkauksen perusteella on laskettu maksimipumppausmäärällä toteutuva veden virtausnopeus kanavassa. Virtausnopeus vaihtelee kanavan poikkileikkauslinjalla siten, että suurimmat nopeudet ovat kanavan keskellä. Laskettu maksimivirtausnopeus on noin 1 m/s, mikä vastaa ihmisen normaalia kävelynopeutta.

Välille Kolhonlahti-Kolinlahti ja Kutilanlahti-Rehula suunnitellut kanavavaihtoehdot edellyttävät ruoppaustöitä, sillä molemmissa vaihtoehdoissa kanavat laskevat lahtiin, joissa on melko loivat rantaprofiilit. Ruoppauksen avulla suunniteltujen kanavien profiilia kasvatetaan hieman eroosion vähentämiseksi ja vedenvirtauksen parantamiseksi. Kanavaprofiilin osalta tämä tarkoittaa ruoppausta lahdessa kanavan suuaukon edustalla aina 2 m syvyyskäyrään asti. Hankkeen yhteydessä on laadittu ruoppaussuunnitelma (WSP Finland Oy 2011a), jossa on määritelty ruoppattavat alueet ja sedimentin määrä.

Ruoppattavan sedimentin määrä vaihtelee kanavavaihtoehdoista riippuen; ruoppaussuunnitelmassa on esitetty suuntaa antavat laskelmat (Taulukko 4). Laskelmien pohjana on 8 m pohjaleveys profiilissa, jossa seinämien kaltevuus on 1:2. Tarkemmat laskelmat edellyttävät pohjasedimentin fysikaalisten ominaisuuksien tutkimista.

Kanavien sijoituspaikkojen lisäksi ruoppausta on tarpeen suorittaa myös kahdella muulla alueella. Jotta veden virtaus saadaan mahdollisimman hyväksi Maaveden ja Kiitulan selän kautta, on pohjan profiilia muokattava ruoppauksella Kärme-kallio-Kaurasaarenniemen (noin 800 m) väliltä sekä Leväsensalmen (noin 660 m) kohdalta. Mainituilla vesialueilla veden syvyys on 1 m tai matalampi.

Taulukko 4. Arviot ruoppattavan sedimentin määrästä eri kanavavaihtoehdoissa sekä ruoppausta vaativissa salmissa (määrät on esitetty kiintokuutioina).

Alue	Kolinlahti VE1	Kolhonlahti VE1	Rehula VE2	Kutilanlahti VE2	Leväsensalmi VE1, VE2	Kärme-kallio- Kaurasaarenniemi VE1, VE2
ruoppattava massa	8 500 m ³	1 000 m ³	5 000 m ³	4 700 m ³	3 400 m ³	2 300 m ³
löyhän sed. osuus	800 m ³					

Ruoppauksen vesistölle tuottamia haittoja voivat olla mm. kiintoaineksen leviäminen ja veden samentuminen, ravinteiden kulkeutuminen, orgaanisen aineksen aiheuttamat

happipitoisuuden muutokset sekä kalaston lisääntymisalueisiin ja ravintoon kohdistuvat vaikutukset.

Ruoppaussuunnitelmassa on esitetty myös läjitysalueet järvestä nostettaville sedimenteille. Läjitysalueen tulee sijaita riittävän etäällä rannasta tai olla sillä tavoin varmistettu, etteivät kiintoainekset pääse valumaan takaisin vesistöön. Hankealueelle on ruoppaussuunnitelmassa esitetty useita vaihtoehtoisia läjityspaikkoja. Ruoppausmassojen läjitykseen vaadittavien alueiden laajuutta on kuitenkin vaikea arvioida ennen kuin massojen fysikaaliset ominaisuudet on määritetty. Läjityksen mahdollisia haittoja ovat veden samentuminen, haju- ja maisemahaitat sekä liian pehmeästä läjitysalueesta johtuvat ongelmat.

3.2.2 Vehkataipaleen pumppaamo

Itäisellä Pien-Saimaalla vedenlaatuun vaikutetaan pumppaamalla vettä Suur-Saimaalta Pien-Saimaalle. Vettä pumpataan Vehkataipaleella, johon vuonna 1936 rakennettiin kanava ja pumppuasema. Vehkataipaleen pumppaamo rakennettiin aikoinaan vähentämään Kaukaan tehtaista aiheutuneita vedenlaadun haittoja Lappeenrannan kaupungin lähivesille. Vehkataipaleen pumppaamo lisää veden vaihtuvuutta Itäisellä Pien-Saimaalla merkittävästi ja tämän vuoksi koko vesimäärän vaihtuminen, eli teoreettinen viipymä, tapahtuu Itäisellä Pien-Saimaalla kerran 45 päivässä. Muualla Pien-Saimaalla veden teoreettinen viipymä on noin 4,5 vuotta.

Vehkataipaleen kanava on noin 270 m pitkä. Pumppulaitoksen vieressä oleva sulku on 15 m pitkä, 4 m leveä ja 2,75 m syvä. Pudotuskorkeus on 0,15–0,30 m. Eron aiheuttaa pumppulaitos; muutoin vedenpinnat olisivat samalla tasolla. Venesulusta kulkevien veneiden suurin mastonkorkeus voi olla noin 2,5 m. Sulun yli menee avattava silta, joka ei ole toimintakunnossa.

Vehkataipaleen kanavaa varten on laadittu kunnostussuunnitelma. Kanavan suulla on ilmennyt eroosioaurioita, jotka on korjattu 1990-luvulla. Nyt suunnitteilla olevassa kunnostuksessa on tarkoituksena poistaa lankkuarina kanavaluiskista ja uusia kanavan kiveys. Toteutusta varten on laadittu useita vaihtoehtoisia suunnitelmia.

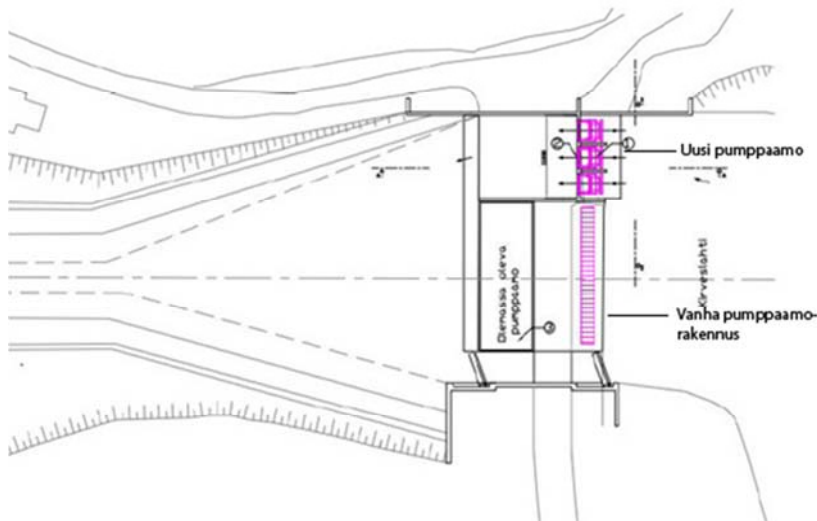
Vehkataipaleen kanavalla on suoritettu vuonna 2010 virtaamamittaus, jolla määritettiin virtaama tilanteessa, jossa pumput eivät olleet päällä ja tilanteessa, jossa pumput toimivat normaaliteholla. Lisäksi laskettiin virtausnopeudet kanavan eri kunnostusvaihtoehdoissa sekä mahdollisessa lisäveden pumppausvaihtoehdossa. Tulosten perusteella virtaama kanavassa on lähes olematon pumppujen ollessa kiinni ja virtauksen suunta saattoi vaihdella esim. tuulen vaikutuksen mukaan. Virtaama oli alle 2 m³/s ja virtausnopeus suurimmillaan hieman yli 0,5 m/s. Pumppujen ollessa käynnissä virtaamat kasvoivat keskimäärin noin 34 m³/s suuruisiksi. Virtausnopeus vaihteli uoman leveyden ja mittauspisteen sijainnin perusteella siten, että suurimmat virtausnopeudet olivat uoman keskellä kanavan kapeimilla kohdilla. Maksimivirtausnopeus oli noin 2,0 m/s.

Kanavan kunnostuksen vaikutuksesta (kaikki tarkastellut kunnostusvaihtoehdot) virtausnopeudet kasvavat yli 20 % nykyisistä. Mahdollisen lisäveden vaikutus virtausnopeuksiin on selvä, lasketun virtausnopeuden noustessa keskimääräisestä arvosta noin 1,3 m/s arvoon noin 2,5 m/s. Nykytilanteessa veneily kanavassa vastavirtaan on vaikeaa etenkin pienitehoisilla moottoriveneillä.

Vehkataipaleen kanavan osalta on merkittävää todeta, että kanavaa ei ole suunniteltu levennettäväksi siinäkään tapauksessa, että lisäveden pumppaus toteutuisi.

Kunnostusvaihtoehdoissa on kuitenkin mukana myös kanavan syventämisvaihtoehto. Kanavan syventäminen vaikuttaa virtausnopeutta alentavasti.

Vehkataipaleen pumpppaamo on suojelukohde, jonka rakenteiden ja ratkaisujen muuttaminen edellyttää erillistä lupakäytäntöä. Vanhojen pumpppujen kapasiteettia ei ole mahdollista nostaa teknisin ratkaisuin ja pumpppujen vaihto kapasiteetiltaan suurempiin pumpppuihin ei ole mahdollista ilman suuria muutostöitä suojeltuun pumpppaamorakennukseen. Vehkataipaleen osalta yleisuunnitelmassa on päädytty ratkaisuun, jossa nykyisen pumpppaamon pohjoissivustalle, samoihin rakenteisiin kiinteästi liittyen, sijoitettaisiin kolmen uuden uppomoottoripotkuripumpun pumpppausyksikkö. Pumput ovat tyypiltään samanlaisia kuin vaihtoehdoissa 1 ja 2. Pumpppaamon toteuttamiseksi leikataan tarvittava tila uuden pumpppaamon rakenteille ja olemassa olevaa kanavaa muotoillaan pumpppaamolle sopivaksi (Kuva 7). Vanhan pumpppaamon ja kanavan rakenteisiin tullaan kuitenkin tekemään mahdollisimman vähän muutoksia, esimerkiksi nykyiset ajo- ja kävelysillat kanavan yli säilyvät ennallaan. Vehkataipaleella ei ole tarvetta tehdä ruoppauksia. Pumpppaamon välittömässä läheisyydessä uiminen ja kalastaminen tulevat olemaan edelleen kiellettyjä.



Kuva 7. Lisäpumpppujen sijoittaminen Vehkataipaleen kanavaan (yleissuunnitelma).

3.2.3 Muut rakenteet

3.2.3.1 Lisäpumpppaamot

Lisäpumpppaamoja sijoitetaan Kopinsalmeen ja/tai Kivisalmeen (vaihtoehdot 3, 4K, 5A, 5B, 5C ja 5D, kts. luku 4.7). Lisäpumpppaamo toteutetaan käyttämällä samanlaista pumpppuysikköä kuin vaihtoehtojen VE1–VE3 yhteydessä. Pumpppuysikköjen lukumäärä riippuu valittavasta pumpppausmäärästä (1–3 pumpppuysikköä). Tarkempi kuvaus pumpuista on esitetty edellä kappaleessa 3.2.1.

Lisäpumpppaamo edellyttää sijoituspaikalla salmen sulkemista penkereellä, jotta vesi saadaan virtaamaan haluttuun suuntaan. Penkereeseen rakennetaan venesulku. Nykyisiä penkereitä joudutaan osin purkamaan pumpppaamon ja sulun tarvitseman tilan vuoksi. Liikenneyhteys salmien ylitse tullaan säilyttämään siltojen avulla.

Vaihtoehdot VE1–VE3 edellyttävät mahdollisesti silta-aukon suurentamista Leväsensalmessa, muutoin virtausnopeus voi nousta alueella liian suureksi ja pieni aukko

myös rajoittaa veden vaihtumista. Toimenpiteen toteuttamisen tarve riippuu valittavasta pumppaustehosta.

3.2.3.2 Sulut

Vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 Kopinsalmi suljetaan. Salmeen rakennetaan venesulku, joten veneliikennemahdollisuus salmessa säilyy. Venesulut mitoitetaan kohdekohtaisesti erikseen käyttötarpeen mukaan huomioiden olemassa olevien veneväylien kulkusyvyydet.

3.3 Hankkeen liittyminen muihin hankkeisiin, suunnitelmiin ja ohjelmiin

3.3.1 PISA-hankkeet

PISA-hankkeet ja YVA-hankkeen liittyminen siihen on kuvattu selostuksen kappaleessa 1.2.3.

3.3.2 Euroopan unionin vesipuitedirektiivi

Euroopan unionin vesipolitiikan puitedirektiivi (2000) yhtenäistää EU:n vesiensuojelua. Vesipuitedirektiivin tavoitteena on ehkäistä pinta- ja pohjavesien tilan heikkeneminen koko Euroopan unionin alueella. Direktiivin tavoitteena on pintavesien hyvä tila ja pohjavesien hyvä määrällinen ja kemiallinen tila, ja se tulee saavuttaa 15 vuoden kuluessa direktiivin voimaantulosta. Direktiivin mukaan myös pilaavien aineiden (prioriteettiaineet) aiheuttamaa pilaantumista on vähennettävä. Keinotekoisissa ja voimakkaasti ihmistoimin muutetuissa vesistöissä on saavutettava hyvä kemiallinen ja ekologinen potentiaali 15 vuoden kuluessa (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2000/60/EY). Direktiivi edellyttää siten vesistöjen tilan arviointia ja mahdollisesti myös kunnostamista, jotta asetettu tavoite saavutetaan.

3.3.3 Valtakunnalliset tavoitteet

3.3.3.1 Vesiensuojelu

Valtioneuvosto on tehnyt periaatepäätöksen vesiensuojelun uusista valtakunnallisista tavoitteista vuoteen 2015 asti. Päätöksessä esitetään toimia vesien hyvän tilan saavuttamiseksi ja tilan heikkenemisen estämiseksi. Vesipolitiikan puitedirektiivi pannaan kansallisella tasolla toimeen lailla vesienhoidon järjestämisestä (1299/2004) ja sen nojalla annetulla asetuksella. Laki ei luo suoranaisia velvoitteita esimerkiksi toiminnanharjoittajille, vaan asettaa puitteet vesienhoidolle.

Vesienhoitoa suunnitellaan vesienhoitoalueittain, joita Manner-Suomessa on viisi. Vesienhoitoalueille on laadittu alueellisten ympäristökeskusten johdolla vesienhoitosuunnitelmat ja toimenpideohjelmat, jotka tarkistetaan kuuden vuoden välein. Vesienhoitosuunnitelma sisältää tiedot alueen vesistöistä, niihin kohdistuvasta kuormituksesta ja muista ihmisen aiheuttamista vaikutuksista, vesistön ekologisesta tilasta, vesienhoidon tavoitteista sekä tarvittavista vesiensuojelu- ja -hoitotoimista. Valtioneuvosto on hyväksynyt vesienhoitoalueiden vesienhoitosuunnitelmat joulukuussa 2009.

3.3.3.2 Alueidenkäyttö

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Tavoitteiden tehtävänä on muun muassa varmistaa valtakunnallisesti merkittävien seikkojen huomioon ottaminen maakuntien ja kuntien kaavoituksessa sekä valtion viranomaisten toiminnassa. Tavoitteilla pyritään takaamaan hyvä elinympäristö ja kestävä kehitys, edistämään kansainvälisten sopimusten täytäntöönpanoa Suomessa sekä luomaan alueidenkäytöllisiä edellytyksiä valtakunnallisten hankkeiden toteuttamiselle.

Valtioneuvoston päätös valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tarkistamisesta astui voimaan 1.3.2009. Valtakunnallisissa alueidenkäyttötavoitteissa esitetään periaatteellisia linjauksia sekä velvoitteita ja ne on ryhmitelty kokonaisuuksiin asiasisällön perusteella seuraavasti:

- toimiva aluerakenne
- eheytyvä yhdyskuntarakenne ja elinympäristön laatu
- kulttuuri- ja luonnonperintö, virkistyskäyttö ja luonnonvarat
- toimivat yhteysverkot ja energiahuolto
- Helsingin seudun erityiskysymykset
- luonto- ja kulttuuriympäristöinä erityiset aluekokonaisuudet

3.3.4 Alueelliset tavoitteet

Alueellisesti hankkeen välittömät vaikutukset kohdistuvat Taipalsaaren kunnan alueelle. Vedenlaadun paranemisella olisi vaikutusta alueen houkuttelevuuteen, ympäristön tilaan, alueen virkistyskäyttöön ja viihtyvyyteen, veden hankinnan turvaamiseen ja matkailun kehittämiseen.

3.4 Hankkeen toteuttamisen edellyttämät luvat, suunnitelmat ja päätökset

3.4.1 Vesilaki

Vesirakentamishankkeessa on ensisijaisena lähtökohtana vesilain (264/1961) vaatimusten noudattaminen. Vesistön kunnostushankkeet vaativat yleensä ympäristöviranomaisten myöntämän ympäristöluvan.

Vesilain mukaan vesistöä ei saa johtaa vettä tai ryhtyä vesistössä tai maalla muuhun toimenpiteeseen siten, että siitä tai sen seurauksena voi esim. aiheutua vahinkoa tai haittaa toisen vesialueelle, kalastukselle, huonontaa vesistön puhdistautumiskykyä tai aiheuttaa vaaraa terveydelle.

Vesilain mukainen lupa tarvitaan myös esimerkiksi rakennuksen tai muun rakennelman kuten padon, penkereen, sillan, johdon, kuljetuslaitteen tai laiturin tekemistä vesistöön tai sen poikki sekä perkaamis-, paalutus- tai täyttämistyön suorittamista varten. Hakemuksen käsittelee aluehallintovirasto.

Vesilakia uudistetaan, millä voi olla vaikutusta hankkeen toteutuksen edellyttämään lupamenettelyyn. Eduskunta on hyväksynyt lakiesityksen maaliskuussa 2011.

3.4.2 Maankäyttö- ja rakennuslaki

Kaavoitus

Asemakaavoituksen tarpeesta päättää kunta, joka myös vastaa kaavan laatimisesta. Asemakaava on laadittava, mikäli mm. maankäytön ohjaustarve sitä edellyttää. Asemakaavoitus ei edellytä oikeusvaikutteista yleiskaavaa alueella, mutta tällöin on kaavaa laadittaessa huomioitava myös yleiskaavalle asetetut sisältövaatimukset.

Luvat

Kaikille uusille rakennelmille on haettavaa rakennus- tai toimenpidelupaa. Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaista lupaa haetaan suunnitellussa hankkeessa tarvittaville rakennuksille sijaintipaikkakunnan rakennuslupaviranomaiselta. Rakennuslupa tarvitaan ennen rakentamisen aloittamista. Rakennuslain mukaan hankkeelle ei saa myöntää lupaa, jos hanke on kaavan vastainen.

Luvan tarve ja muoto (maisematyölupa, toimenpidelupa tai rakennuslupa) sekä luvan myöntävä taho määräytyy sen kunnan rakennusjärjestyksen mukaan, minne hanke sijoittuu.

Ranta-alueelle tuleva rakennus voi vaatia lisäksi alueellisen ympäristöviranomaisen myöntämän poikkeuslupan ennen kuin rakennuslupaa voidaan myöntää.

Ennen hankkeen jatkosuunnittelua tehdään maankäyttöoikeutta koskevat sopimukset maanomistajien kanssa valittujen alueiden käytöstä.

3.4.3 Ympäristönsuojelulaki

Ympäristönsuojelulaissa säädetään aineen, energian, melun, värinän, säteilyn, valon, lämmön ja hajun päästämisestä tai jättämisestä ympäristöön, mistä voi aiheutua terveyshaittaa tai haittaa ympäristölle ja luonnolle.

Ympäristölupa tarvitaan ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttavaan toimintaan ja luvan saaneen toiminnan päästöjä ja niiden vaikutuksia lisäävään tai muuhun olennaiseen toiminnan muuttamiseen. Luvan tarpeesta säädetään ympäristönsuojelulaissa (YSL 86/2000) ja ympäristönsuojeluasetuksessa (YSA 169/2000).

Ympäristönsuojelulain mukaisen luvan hakeminen saattaa tulla kysymykseen, mikäli hanke aiheuttaa ympäristönsuojelulain mukaisen vesistön pilaamisen. Tässä tapauksessa kyse saattaa olla tilapäisestä tai pitkäkestoisesta vesistön tilan heikkenemisestä, mikäli ravinteikas vesi tai sinilevämassat kulkeutuvat pumppausvirtojen mukana aiemmin puhtaampina pysyneille vesialueille. Vaikutus kuitenkin jäänee tilapäiseksi ja korjaantuu, kun pumppaamista on jatkettu riittävän pitkään. Ympäristönsuojelulain perusteella tarvitaan lupaa vesistön kunnostushankkeissa erittäin harvoin.

3.4.4 Muinaismuistolaki

Kiinteät muinaisjäännökset ovat Suomessa rauhoitettu muinaismuistolailla. Sen mukaan kiinteät muinaisjäännökset ovat rauhoitettuja muistoina Suomen aikaisemmasta asutuksesta ja historiasta. Ilman tämän lain nojalla annettua lupaa on kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen kielletty. (Muinaismuistolaki 295/1963)

4 Arvioitavat vaihtoehdot

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on ollut mukana seuraavat viisi vaihtoehtoa:

- hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0),
- pumppaamon rakentaminen Kolhonlahti-Kolinlahti alueelle ja lisäveden johtaminen Maavedelle (VE1),
- pumppaamon rakentaminen Kutilan alueelle ja lisäveden johtaminen Maavedelle (VE2),
- Vehkataipaleen pumppulaitoksen laajentaminen ja lisäveden johtaminen Kirjamoinсалmen kautta Läntiselle Pien-Saimaalle tai Kopinsalmen kautta Maavedelle (VE3),
- Järven ekologisen tilan parantaminen, virkistyskäyttöarvon säilyttäminen ja Sunisenselän vedenoton turvaaminen muilla keinoin kuin lisävettä johtamalla (VE4)

Vaihtoehdossa VE1–VE3 on pumppaamojen sijoittamisen lisäksi tarve erilaisiin teknisiin ratkaisuihin, esimerkiksi sulut tai lisäpumppaamot, joilla virtausta ohjataan Pien-Saimaan alueella. (Kuva 8, Kuva 9)



Kuva 8. YVA-hankkeessa tarkastelussa mukana olleet vaihtoehdot. Vaihtoehto VE4 sisältää pengertien aukottamisen lisäksi useita muita toimenpiteitä.



Kuva 9. Vaihtoehdot ja virtaussuunta

4.1 Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE 0)

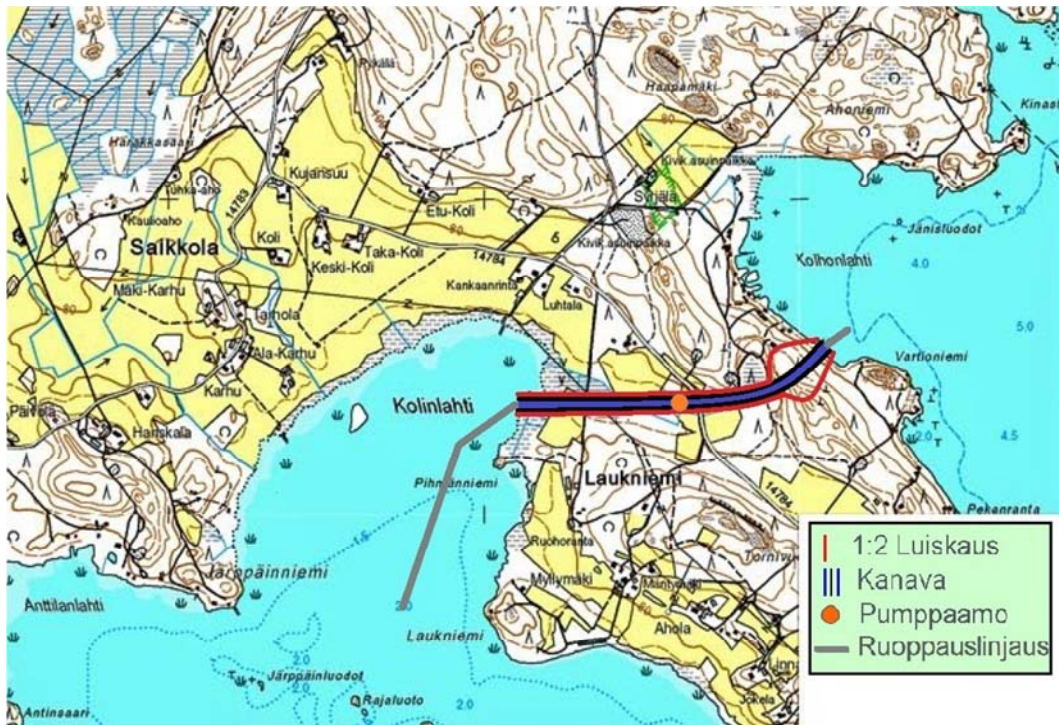
Nollavaihtoehtona on käsitelty pumppaamon rakentamatta jättämistä. 0-vaihtoehto on toiminut sekä itsenäisenä vaihtoehtona että toisten vaihtoehtojen vaikutusten arvioinnin pohjana. Arvioinnissa on tarkasteltu niitä hyötyjä ja haittoja, joita hankkeen toteuttamatta jättämisestä aiheutuisi. Toteuttamatta jättäminen kuvaa vaihtoehtona tilannetta, jossa järven nykytila säilyy ennallaan.

4.2 Kolhonlahti-Kolinlahti (VE1)

Vaihtoehdossa VE1 vesi johdetaan Suur-Saimaalta Maavedelle Kolhonlahti-Kolinlahti – väliselle maakannakselle rakennettavan pumppaamon ja virtauskanavan avulla (Kuva 10). Kannaksen poikki rakennetaan virtauskanava ja pumppaamo sijoitetaan kannaksen puoliväliin, Suur-Saimaantien länsipuolelle. Yleisuunnitelmassa pumppujen kokonaislukumäärä on 3 kpl, joista kaikkien käydessä saavutetaan pumppaamon mitoituskapasiteetti $20 \text{ m}^3/\text{s}$.

Vaihtoehdon VE1 toteuttaminen edellyttää ruoppauksia. Kolinlahdessa ruopattavaa tulisi noin 770 m. Kolhonlahden puolella rantaprofiili on huomattavasti jyrkempi: suunnitellun kanavan suusta 2 m:n vesisyvyyteen, eli ruopattava alue, on noin 95 m.

Vaihtoehto VE1 edellyttää venesulkurakenteiden sijoittamista Kopinsalmeen. Lisäksi edellyttää tien 408 silta-aukkoa on laajennettava Leväsensalmessa, jotta virtausnopeus siellä ei kasvaisi liian suureksi.



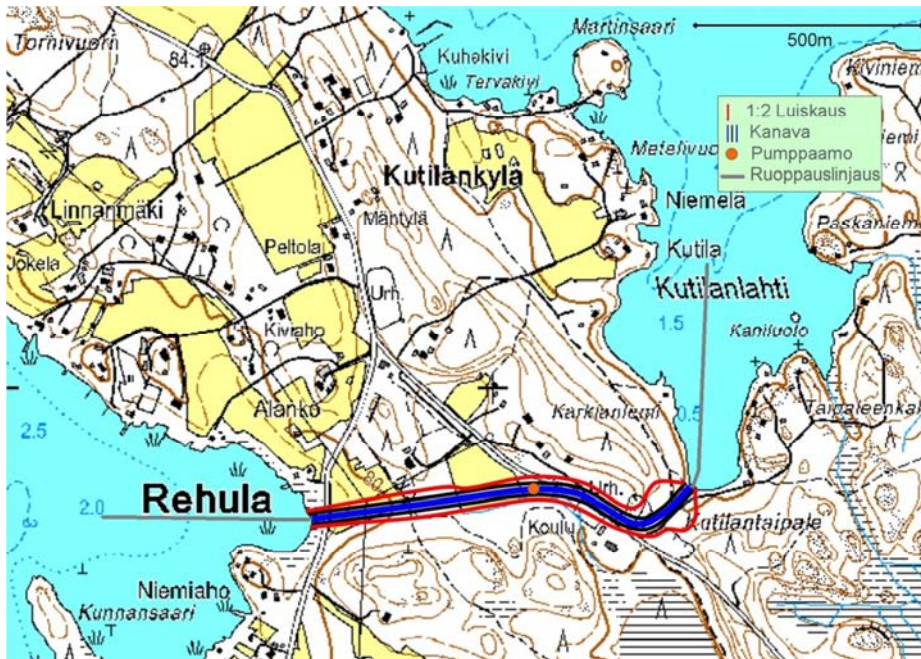
Kuva 10. Pumppaamon sijaintivaihtoehto VE1.

4.3 Kutila (VE2)

Vaihtoehdossa VE2 vesi johdetaan pumppaamalla Suur-Saimaalta Kutilanlahdelta Rehulan läpi Maavedelle ja edelleen Leväsensalmen kautta etelään (Kuva 11). Kannaksen poikki rakennetaan avokanava ja pumppaamo tulisi sijoittamaan aivan Mantereentien varressa, entisen koulurakennuksen koillispuolella. Yleisuunnitelmassa pumppujen kokonaislukumäärä on 3 kpl, joista kaikkien käydessä saavutetaan pumppaamojen mitoituskapasiteetti $20 \text{ m}^3/\text{s}$. Pumput ovat keskenään samantehoisia.

Pumppaamon sijoittaminen Kutilanlahden ja Rehulan välille edellyttää ruoppauksia molemmissa lahdelmissa, sillä niiden rantaprofiili on loiva: Kutilanlahdessa 2 m syvyyteen on noin 440 m ja Rehulassa noin 430 m.

Vaihtoehto VE2 edellyttää venesulkurakenteiden sijoittamista Kopinsalmeen. Lisäksi tien 408 silta-aukkoa Leväsensalmessa on laajennettava, jotta virtausnopeus ei kasvaisi liian suureksi.

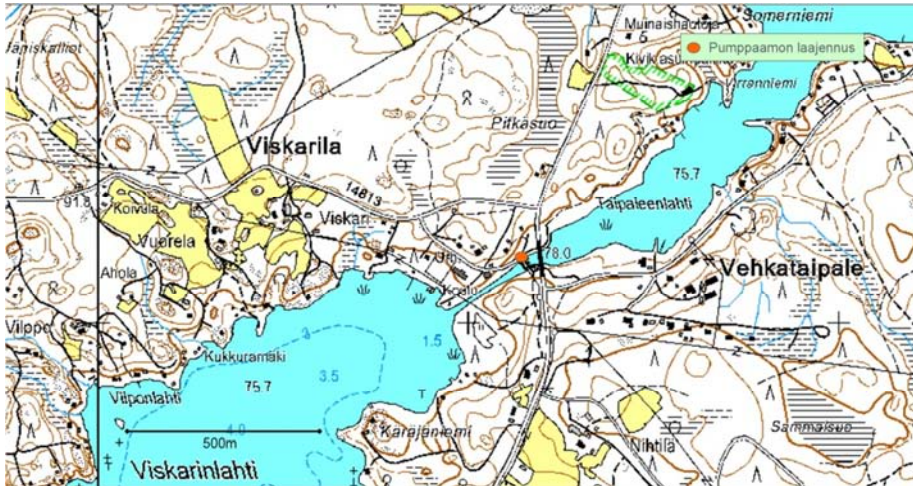


Kuva 11. Pumppaamon sijaintivaihtoehto VE2.

4.4 Vehkataipale (VE3)

Vaihtoehto VE3 on nykyisen Vehkataipaleen pumppulaitoksen laajentaminen ja lisäveden johtaminen Kopinsalmen tai Kirjamoinsalmen kautta Maavedelle (Kuva 12). Nykyisen pumppaamon kapasiteetin lisääminen ei ole teknisesti mahdollista, joten vaihtoehdoksi jää uuden pumppuyksikön rakentaminen vanhan pumppaamon pohjoispuolelle. Yleisuunnitelmassa on esitetty Vehkataipaleelle sijoitettavan kolme samantehoista pumppua, joista kaikkien käydessä saavutetaan pumppaamon mitoituskapasiteetti $20 \text{ m}^3/\text{s}$. Myös vanha pumppaamo jäisi edelleen toimintaan ja yhteensä kapasiteetti olisi $60 \text{ m}^3/\text{s}$. Uuden pumppaamon rakentaminen Vehkataipaleelle edellyttää pumppaamon itäpuolisen kanavan laajentamista lyhyeltä matkalta. Alajuoksun puoleista kanavaa ei tarvitse laajentaa. Kanavan suunnitellun korjauksen yhteydessä kanavan mitat saattavat kuitenkin muuttua, etenkin syvyyden kasvattaminen on esitetty yhtenä vaihtoehtona. Vaihtoehto VE3 edellyttää virtauksen kiihdyttämistä Kopinsalmessa (lisäpumput) joko pohjoiseen (3A) tai etelään (3B). Suuntien vaikutukset on eritelty selostuksessa, mikäli niissä on eroavaisuuksia.

Vaihtoehto VE3 edellyttää tien 408 silta-aukon laajentamista Leväsensalmessa, jotta virtausnopeus ei kasvaisi liian suureksi.



Kuva 12. Pumppaamon sijaintivaihtoehto VE3.

Vaihtoehdon lisätarkasteluna on myös tutkittu virtausmallilla sellaisia vaihtoehtoja, joissa rakennettaisiin pumppaamot sekä Kopinsalmeen että Kivisalmeen tai ainoastaan Kivisalmeen. Tässä tarkastelussa Vehkatalpaaleen pumppulaitoksen virtaamaa ei ole kasvatettu lisäpumppaamolla lainkaan. Vaihtoehdot (VEK, VE5A–B) on kuvattu kappaleessa 4.7.

4.5 Vedenlaadun parantaminen muilla keinoin (VE4)

Vaihtoehto VE4 on läntisen Pien-Saimaan tilan parantaminen muilla toimenpiteillä kuin lisävetä johtamalla. Osa seuraavassa kuvatuista toimenpiteistä sisältyy PISA 2013 -hankkeeseen, osa on tarkoitus toteuttaa erillisinä hankkeina. Kokonaistavoitteena on vähentää Pien-Saimaan ravinnekuormitusta 10%. Osa ravinteista pidättyy sedimenttiin, joten veden ravinnepitoisuus alenee tämän vaikutuksesta noin 3–4%

4.5.1 Haja- ja loma-asutuksen kuormituksen pienentäminen

PISA 2013 -hankkeessa toteutetaan useita toimenpiteitä haja- ja loma-asutuksen kuormituksen vähentämiseksi.

PISA 2013 -hankkeessa laaditaan haja-asutuksen jätevesihuollon yleissuunnitelma Läntisen Pien-Saimaan valuma-alueelle. Työ sisältää selvityksen Pien-Saimaan valuma-alueen nykytilanteesta, kehitystarpeista ja kriittisistä kohteista. Yleissuunnitelmalla pyritään edistämään uusia keinoja tehostaa haja-asutuksen jätevesien käsittelyä.

PISA 2013 -hankkeessa pyritään myös perustamaan uusia vesiosuuskuntia sekä kehittämään vesiosuuskuntien toimintoja uusilla tehtävillä. Kuivakäymälöiden käyttöä pyritään edistämään esittelemällä asukkaille hyviä kuivakäymäläratkaisuja sekä tuomalla esiin niiden vaikutuksia vesiensuojelun kannalta. Lisäksi hankkeen puitteissa tarjotaan tukea kiinteistökohtaisten jätevesisuunnitelmien tekoon Läntisen Pien-Saimaan valuma-alueella sekä koulutusta jätevesijärjestelmien rakentamiseen ja huoltoon.

4.5.2 Maatalouden kuormituksen vähentäminen

Toimenpiteitä maatalouden kuormituksen vähentämiseksi toteutetaan osana PISA 2013 -hanketta.

Maatalouden vesistökuormitusta pyritään vähentämään tarjoamalla valuma-alueen viljelijöille ja tiloille koulutusta, neuvontaa ja tukea suunnitteluun. Alueelta 70 tilalle

tarjotaan mahdollisuus osallistua vesiensuojelukoulutukseen. Kymmenelle tilalle tarjotaan kokonaisvaltaista ympäristösuunnitelmaa. Vesiensuojelua edistäviä toimenpiteitä tiloilla ovat mm. ravinnetase, tila- ja lohko-kohtainen viljely- ja kuivatussuunnittelu, suora kylvö, kuivatus ja säättösalaoitus, kasvipeitteisyys, lannan sijoitus sekä suojavyöhykkeiden ja kosteikkojen tai muiden valumia ja eroosiota pidättävien rakenteiden suunnittelu. Lisäksi järjestetään infotilaisuuksia hyvistä esimerkeistä sekä yleisötilaisuuksia hankkeen etenemisestä ja laaditaan jokamiehen vesiensuojeluopas ja seurataan tehtyjen toimenpiteiden vaikutuksia.

4.5.3 Metsätalouden kuormituksen vähentäminen

Toimenpiteitä metsätalouden kuormituksen vähentämiseksi toteutetaan osana PISA 2013 -hanketta.

Pien-Saimaan alueella laaditaan metsätalouden vesiensuojelun yleissuunnitelma, jossa kartoitetaan vesistön kannalta kriittiset alueet ja selvitetään eri paikkoihin soveltuvat toimenpiteet, esimerkiksi kosteikkojen tai pintavalutuskenttien rakentaminen. Lisäksi kartoitetaan alueen metsätilat ja niillä tehtävät tulevaisuuden metsänhoitotoimenpiteet, joita voivat olla esimerkiksi kunnostusojitukset, hakkuut ja maanmuokkaus. Yleissuunnitelmaa varten laaditaan valuma-alueanalyysi. Yhdelle osavaluma-alueelle laaditaan tarkempi vesiensuojelusuunnitelma, jossa kuormituksen ja kuormittajien selvittämisen lisäksi tutkitaan yleissuunnitelmassa alueelle esitettyjen toimenpiteiden teknis-taloudelliset vaihtoehdot.

Karvajalanjoen kunnostetulla luusuan alueella tehdään seurantaa kuormituksen ja kosteikon toimivuuden osalta. Seurannassa tarkkaillaan ravinteiden pidättymistä ja viipymää.

Pien-Saimaan alueen metsätalouden toimijoille (maanomistajat, suunnittelijat, urakoitsijat) järjestetään koulutusta, ohjausta ja tiedotusta metsätalouteen liittyvien toimenpiteiden vesistövaikutuksista. Lisäksi metsänomistajia ja urakoitsijoita ohjeistetaan metsätalouden vesiensuojelutoimenpiteistä.



Kuva 13. PISA-hankkeen yhtenä tavoitteena on metsätalouden aiheuttaman ulkoisen kuormituksen vähentäminen.

4.5.4 Hoitokalastus

Hoitokalastus tai ravintoketjukunnostus on usein käytetty järvien kunnostusmenetelmä. Yleensä tiheään särkikalakantaan kohdistuvalla kalastuksella tavoitellaan parempaa vedenlaatua, mikä parhaimmillaan nähdään vähentyneinä sinileväkukintoina ja kirkastuneena vetenä. Tämän lisäksi kalojen on kuitenkin oletettu vaikuttavan vedenlaatuun myös muiden mekanismien, kuten ravinteiden kierron (mm. bioturbaation) tai ulosteiden kautta. Hoitokalastuksen yhteydessä poistetaan ravinteita pois järvestä kalabiomassan kautta.

Läntisellä Pien - Saimaalla on tehty vuosina 2001–2006 kaksi kalastorakenteen kunnostus -hanketta (Sunisenselän hoitokalastushanke ja kalavesi tuottavaksi Pien – Saimaalla -hanke). Hankkeiden tavoitteena on ollut muikkukantojen vahvistaminen. Hankkeiden aikana on kalastettu yhteensä 215 tonnia vähempiarvoista kalaa hankealueelta. Hankkeiden loppuvuosina hankealueen muikkukannat ovat vahvistuneet voimakkaasti.

Syys-talvikaudella 2008–2009 alkanut poikkeuksellisen voimakas sinileväkukinta alueella tuotti tarpeen saada tietoa sinilevän mahdollisesta vaikutuksesta kalakantoihin sekä kalaston roolista järven ravintoketjussa ja rehevöitymiskehityksessä. Järven rehevöityminen yleensä lisää särkikalojen määrää ja osuutta kalastossa. Särkikalat käyttävät pääosin ravinnokseen eläinplanktonia ja toisaalta pohjia tonkiessaan siirtävät sedimentistä ravinteita veteen, mikä lisää näin järven ravinnekiertoa ja sisäistä kuormitusta. Vastaavia ominaisuuksia on myös ahvenkaloihin kuuluvilla lajeilla, kiiskellä ja ahvenella.

Läntisen Pien-Saimaan kalastusalue on kalatalouden yhteistoimintaelin, jonka jäseniä ovat alueen osakaskunnat, yksityiset vesialueet sekä kalastusalueella toimivien virkistyskalastajien ja ammattikalastajien edustajat. Kalastusalueella on osakaskuntien yhteisiä vesialueita 80 kappaletta ja yksityisten tilojen vesialueita 61 kappaletta. Läntisen Pien - Saimaan kalastusalueen toimintaa ohjaa kalastusalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma, joista viimeisin on laadittu vuosille 2010–2020 (Etelä-Karjalan kalatalouskeskus ry 2010b, katso myös www.ekkalatalouskeskus.fi/kalastusalueet). Alueen kalatalousneuvonnasta vastaa isännöitsijänä toimiva Etelä-Karjalan kalatalouskeskus ry. Alueen kalatalousviranomaisena on Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen kalatalousyksikkö.

Etelä-Karjalan kalatalouskeskus on laatinut Pien-Saimaalle kalastusalueen käyttö- ja hoitosuunnitelman, jossa esitetään kalastusalueen perustiedot kalakannoista ja kalastuksesta, selvitetään vesistön kunnostusmahdollisuuksia sekä määritellään kalakannan hoitoa ja käyttöä koskevat tavoitteet.

Käyttö- ja hoitosuunnitelman yhtenä tavoitteena on tasapainoinen ja uusiutuva kalastorakenne, johon pyritään mm. hoitokalastuksen avulla. Kalastorakenteen muutoksilla toivotaan olevan myönteisiä vaikutuksia järven rehevöitymisen estämiseen. Särkikalojen määrää pyritään vähentämään ja petokalojen osuutta lisäämään. Tärkeimpänä kalalajina Pien - Saimaalla pidetään muikkua. Petokalojen tavoiteosuus kalastosta on 20% ja kuhan 10%. Käyttö- ja hoitosuunnitelmassa on esitetty useita toimenpiteitä kalatalouden kehittämiseksi sekä kala- ja rapukantojen hoitamiseksi vuosille 2010–2020:

Kalakantojen kestävä hyödyntäminen

Toimenpiteeseen kuuluvat kalalajikohtainen sääntely ja pyydysyksiköitä koskevien suositusten antaminen. Nämä tukevat kalaston järkipäistä hyödyntämistä ja

kalataloudellisia kunnostuksia, vahvistavat kuhakantoja ja edistävät niiden luonnollista lisääntymistä. Toimenpiteen tavoiteaikataulu on 2011–2015.

Kala- ja rapukantojen hoito

Kalavesien kunnostuksella ja hoidolla tavoitellaan parempaa tilannetta lajien luontaisen lisääntymisen ja istutuslajien tuoton osalta. Kalakantojen osalta Läntisellä Pien - Saimaalla toimitaan Kaakkois-Suomen ELY-keskuksen laatiman alueellisen istutussuunnitelman mukaisesti. Rapukantojen hoitotoimenpiteisiin kuuluu ravustuksen järjestäminen (rapulupien myöntäminen), istutukset ja saaliin seuranta.

Kalataloudelliset kunnostukset

Kalataloudellisen kunnostuksen toimenpiteitä ovat virtavesikunnostukset (Vehkataipaleen pumppuaseman virta ja pienet jokikohteet) sekä kalayhteisökunnostukset, joille on suurin tarve Maavedellä. Sunisenselän ja Piiluvanselän alueilla tarve on vähäisempi. Kalayhteisökunnostuksen toimenpiteenä ovat särkikalajien ja pienten ahventen poistopyynti sekä petokalaistutukset. Kunnostusta tehdään teho- ja hoitokalastusten avulla. Tehokalastus on toimenpide, jolla tavoitellaan kalakantoihin selvää muutosta ja jonka vaihe kestää yleensä 1-3 vuotta. Tehokalastuksen jälkeisessä taukovaiheessa (1–2 vuotta) kalakannan tasapainotilassa tapahtuu muutoksia. Hoitokalastusvaiheessa (1–2 vuotta) pyritään pitämään yllä tehokalastusvaiheen jälkeistä hyvää tilannetta tai estämään suotuisan tilanteen heikkeneminen. Kalaston tilaa seurataan koepyyntein.

Kalataloudelliset kunnostustarpeet on arvioitu koeverkkokalastuksen tulosten perusteella (Taulukko 5). Maavedellä ja Sunisenselällä toimenpiteinä ovat teho- ja hoitokalastus ja Riutanselällä hoitokalastus. Toimenpiteet ajoittuvat vuosille 2011–2016, hoitokalastus käynnistyy vuonna 2011. (Taulukko 6).

Taulukko 5. Kalataloudellinen kunnostustarve Läntisen Pien-Saimaan alueella Nordic-verkkokoekalastuksen perusteella (Etelä-Karjalan kalatalouskeskus ry. 2010b)

OSA-ALUE	Nordic-koeverkko-kalastuksen saalis kg/verkko kpl/verkko		Särkikalat (% osuus)	Petokalat (% osuus)	Kasvu (särki, lahna, ahven)	Tarveanalyysi
Maavesi	2.9	168	60	21	normaali	tehokalastusvaihe
Sunisenselkä	1.9	84	44	9	normaali	teho/-hoitokalastusvaihe
Riutanselkä	1.6	70	35	20	normaali	hoitokalastusvaihe

Taulukko 6. Teho- ja hoitokalastuksen aikataulu Läntisellä Pien-Saimaalla (Tiitinen 2010)

OSA-ALUE	Tehokalastus	Hoitokalastus	Seuranta
Maavesi (mahd. Laitsaarenselkä)	6-10/2011 6-10/2012 6-10/2012	6-10/2014 6-10/2015 6-10/2016	2017-
Sunisenselkä (mahd. Syvälahden- ja Käräisselkä)	6-10/2011 6-10/2012	6-10/2013 6-10/2014 6-10/2015	2016-

Hoito- ja kunnostustoiminnan seuranta

Kalaston hoito- ja kunnostustoimenpiteiden seuranta toteutetaan vuosittain koetroomausten, takautuvien kasvumääritysten, kirjanpitokalastuksen sekä käytössä olevien pyydysten ja ravustus- ja kalastuskirjanpidon avulla. Lisäksi joka neljäs vuosi toteutetaan koeverkkoalastuksia sekä kalastustiedustelu.

Käyttö- ja hoitosuunnitelmassa esitetään toimenpiteinä lisäksi vapaa-ajan kalastuksen lupajärjestelmien tarkentamista sekä Kaakkois-Suomen ELY -keskuksen laatiman ammattikalastuksen vesienkäyttösuunnitelman huomioimista.

Kalatalouteen kohdistuvien toimenpiteiden odotetaan kohottavan alueen virkistysarvoa ja nostavan vapaa-ajankalastuksen määrää. Lisäksi toimenpiteillä pyritään parantamaan yritystoiminnan toimintaedellytyksiä. Käyttö- ja hoitosuunnitelman toimenpiteiden toteuttamisesta ja suunnitelman seurannasta vastaa kalastusalueen hallitus yhdessä muiden sidosryhmien kanssa.

4.5.5 Syvänealueiden hapetus Riutanselällä

Vedenlaatutarkasteluissa on todettu, että Läntisellä Pien-Saimaalla, etenkin Riutanselällä on happiongelmia. Edelleen on havaittu, että happiogramien vallitessa alueveden fosforipitoisuudet ovat nousseet. Tilanteen parantaminen on mahdollista hapettamisen avulla, jota varten Riutanselälle laaditaan hapetussuunnitelma (Vesi-Eko Oy 2011). Suunnitelmassa tarkastellaan mm. hapettoman ajan kestoa, laajutta sekä mahdollisuuksia vaikuttaa toimenpitein alueen happitilanteeseen. Lisäksi arvioidaan mahdollisten toimenpiteiden kustannuksia. Riutanselän hapetussuunnitelma valmistuu kesäkuussa 2011.

Alustavien tulosten perusteella Riutanselällä (kokonaissyvyys 15 m) pohjanläheisen veden happitilanne on heikentynyt 2000-luvulla sekä lopputalvella että loppukesällä. Heikentyneen happitilanteen seurauksena myös pohjanläheisen veden kokonaisfosforipitoisuudet ovat nousseet.

Riutanselän 10 m syvempien alueiden pinta-ala on 4,77 km², josta 15 metriä syvempiä alueita on 78 ha. Karkeasti laskettuna 10 metriä syvempien alueiden tilavuus on 13 000 000 m³. Kesäaikaisella hapenkulumisnopeudella 0,15 mg/l/d laskettuna Riutanselän hapenkulumisnopeus olisi noin 1 950 kg/d. Vastaavasti pinta-alan perusteella laskettuna hapenkulumisnopeus on noin 2 500 kg/d (kulumisnopeus 0,4–0,5 g/m²/d, >10 m alueet 4,77 km²).

Hapellisissa oloissa Riutanselän syvänealueelta vapautuu fosforia noin 5 kgP/d, kun vastaavasti hapettomissa olosuhteissa vapautuminen voi olla tasoa 25 kgP/d. Kesällä hapettoman kauden kesto on noin 50 päivää, jolloin sedimentistä vapautuu fosforia 1 250 kg (50 d* 25 kgP/d). Vaikka kaikki pohjalta vapautuva fosfori ei päädy levien käyttöön päällysveteen, ovat määrät merkittäviä verrattuna esimerkiksi ulkoiseen kuormitukseen.

4.5.6 Syvänealueiden hapetus Piiluvan- ja Sunisenselällä

Piiluvanselkä ja Sunisenselkä ovat matalia, alle 10 metriä syviä alueita. Piiluvanselällä ja Sunisenselällä ei ole havaittu suuria happiongelmia. Loppukesällä, mikäli alueet kerrostuvat, pohjanläheisen veden happitilanne kuitenkin heikentyy. Samanaikaisesti fosforipitoisuudet nousevat. Ilmiön merkittävyyden arvioiminen tulee olemaan yksi osa

varsinaista hapetus suunnitelmaa, mutta alustavasti näyttää siltä, ettei hapetusta tarvita Läntisen Pien-Saimaan eteläisimmissä osissa.

4.5.7 Turvetuotannon päästöjen vähentäminen

Turvetuotantoalueiden aiheuttama kuormitus Läntiselle Pien-Saimaalle ja etenkin Maavedelle on laskenut selvästi verrattuna 1980–90 -lukujen vaihteeseen. Osaltaan pitoisuuksien lasku johtuu Suursuolla vuonna 1995 aloitetusta sulan maan aikaan tapahtuvasta valumavesien kemiallisesta käsittelystä ja osin muista tekijöistä. Esimerkiksi verrattaessa vuosina 1988–90 ja 2001–2003 Suursuolta lähtevän veden kiintoainepitoisuuksia, on kemialliseen käsittelyyn tulevan veden kiintoainepitoisuus 50 % alhaisempi jälkimmäisenä ajanjaksona. Lisäksi kemiallinen käsittely laskee kiintoainekuormitusta vuositason edelleen noin 10 %. Kokonaistyyppikuormitus on vastaavasti laskenut vuositason lähes 10 % ja fosforikuormitus vuositason lähes 40 %. (Saimaan vesiensuojeluyhdistys ry 2004). Turvetuotantoalueen kuivatusvesien kemiallinen käsittely on ollut ympärivuotista vuodesta 2010 alkaen.

Edellä esitetyn tutkimuksen jälkeen turvetuotannon aiheuttama kuormitus on edelleen pienentynyt. Nykyisin turvetuotannon osuus Läntisen Pien-Saimaan läntisessä osassa on tyyppikuormituksen osalta 4 % kokonaiskuormituksesta ja fosforikuormituksen osalta 2 %.

Suursuon ja Kihansuon turvetuotantoalueiden ympäristöluvat ovat toistaiseksi voimassa. Hakemukset lupamääräyksiä tarkistamiseksi tulee jättää 31.4.2013 mennessä. Tällöin lupaviranomainen saattaa asettaa uusia määräyksiä mm. kuormitustasojen suhteen.

4.5.8 Saimaanharjun eteläpuolisen pengertien purku/virtausaukkojen lisääminen

Yhtenä toimenpiteenä vedenlaadun parantamiseksi on tarkasteltu virtauksen parantamista Läntisellä Pien-Saimaalla tekemällä lisääaukkoja pengertiehen Saimaanharjun eteläpuolella. Virtausmallinnuksessa lähtökohtana on käytetty 250 m levyistä ja 5,4 m syvyistä lisääaukkoa pengertiessä. Käytännössä toimenpide tarkoittaisi pengertien purkua ja uusien siltojen rakentamista aukkojen yli.

4.5.9 Sunisenselän raakavedenoton turvaamiskeinot

Vaihtoehto VE4:n yhteydessä tarkastellaan seuraavia Sunisenselän raakavedenoton turvaamiskeinoja:

- haja- ja hulevesikuormituksen vähentäminen
- Sunisenselän suojelusuunnitelman päivitys (huomioidaan erit. sinileväkukinta)
- Sunisenselän syvänteen hapetus
- pienen lisävesimäärän johtaminen Sunisenselälle Voisalmen kautta

Lappeenrannan Energia Oy:n (ent. Lappeenrannan Vesi Oy) Huhtiniemen vedenottamolla otetaan verkostovettä noin 10 000 m³/vrk. Huhtiniemessä otetaan sekä tekopohjavettä että pohjavettä. Lappeenrannan vedenottamolla käytetään tekopohjaveden muodostumiseen allasimeytystä. Imeytetty vesi kulkeutuu harjun läpi vedenottokaivoihin. Vuoden 2008–2009 sinileväesiintymän jälkeen Lappeenrannan Energia Oy rakensi Nuottasaareen uuden vedenottopaikan raakaveden laadun

turvaamiseksi. Tämän jälkeen allasimeytykseen käytetty vesi on otettu siiviläputkien kautta Nuottasaaren rannasta ja pumpattu putkea pitkin imeytysaltaisiin Huhtiniemeen.

Haja- ja hulevesikuormituksen vähentäminen

PISA 2009 – 2010 hankkeen aikana Sunisenselän valuma-alueella tehtiin hulevesiselvitys ja -suunnitelma (Lappeenrannan kaupunki 2011). Hulevesien kuormitus muodostuu talviaikaisesta kertymästä, joka kulkeutuu vesistöön kevään sulamisvesien mukana, ja sulan kauden aikaisesta sadevesien aiheuttamasta kuormituksesta. Sunisenselälle kohdentuvasta vuosittaisesta typpikuormituksesta hulevesien osuus on noin 48 % ja fosforikuormituksesta hulevesien osuus on noin 36 %. Isommissa kaavahankkeissa jo nykyään hulevesien käsittelystä vaaditaan erillinen suunnitelma, jota tarkastellaan joko asemakaavan tai viimeistään rakennusluvan yhteydessä. Hulevesien kuormituksen vähentämiseksi valuma-alueelle on suunnitteilla tällä hetkellä 6 erillistä hulevesikosteikkoa. Sunisenlahden ensimmäinen hulevesikosteikko toteutetaan ja rakennetaan vuonna 2011 Skinnarilaan.

Alueen maankäytössä on tavoitteena nykyisen infrastruktuurin hyödyntäminen maankäyttöä eheyttämällä. Tämä tarkoittaa käytännössä pienten asemakaavojen toteuttamista eri puolella valuma-aluetta. Kaavojen toteuttaminen tarkoittaa käytännössä myös asukasmäärän lisäämistä, pinnoitettujen alueiden kasvamista sekä hulevesien hallinnan järjestelyille lisää haasteita.

Sunisenselän suojelusuunnitelman päivitys

Suojelusuunnitelmien tarkoituksena on toteuttaa EU:n vesipuitedirektiivin tavoitteita, joita ovat vesivarojen kestävä käytön edistäminen, pohjavesien käytön pilaantuminen ja jo tapahtuneen pilaantumisen vähentäminen. Pohjaveden suojelusuunnitelmassa selvitetään alueen hydrogeologiset ominaisuudet, kartoitetaan riskikohteet sekä laaditaan toimenpidesuositukset alueella jo oleville sekä sinne mahdollisesti sijoitettaville riskikohteille. Ensisijaisena pyrkimyksenä on, että uudet riskikohteet sijoitetaan pohjavesialueiden ulkopuolelle. Suojelusuunnitelma toimii ohjeena, jota hyödynnetään maankäytön suunnittelussa ja viranomaisvalvonnassa. Suojelusuunnitelma voidaan laatia mille tahansa pohjavesialueelle.

Sunisenselän suojelusuunnitelman päivitys on osa Pien-Saimaan kunnostushanketta. Suojelusuunnitelman päivityksessä tarkastellaan erityisesti Sunisenselän vedenlaadun muutoksista aiheutuvia riskejä raakavedenotolle Nuottasaaresta ja Huhtiniemestä sekä esitetään toimenpiteitä riskien minimoimiseksi.

Sunisenselän syvänteen hapetus

Sunisenselän syvänteen hapetusta on käsitelty edellä luvussa 4.5.6.

Lisäveden johtaminen Sunisenselälle Voisalmen kautta

Lisäveden johtamista Sunisenselälle Voisalmen kautta on tarkasteltu yhtenä mahdollisena menetelmänä parantaa Sunisenselän vedenlaatua. Käytännössä pumppaamon rakentaminen Voisalmeen edellyttäisi suurimittaisia ruoppauksia, sillä salmi on melkein ummessa.



Kuva 14. Tiivistä ranta-asutusta Lappeenrannassa.

4.5.10 Ruovikoiden niitto

Yhtenä toimenpiteenä on tarkasteltu ruovikoiden niittoa, joka voidaan toteuttaa paikallisesti tai laajemmassa mitassa kohdistettuna eri puolille Läntistä Pien-Saimaata. Ruovikoiden niitolla tavoitellaan virkistyskäyttöarvon parantamista.

Ruovikon niitto voidaan toteuttaa eri vuodenaikoina riippuen tavoitteista. Esimerkiksi kesäniitolla pyritään usein hävittämään ruo'ot pysyvästi. Ruo'ot katkaistaan yleensä vesipinnan alapuolelta. Niittoon on kehitetty erilaisia niittokoneita. Niittäminen veden pinnan päältä hävittää ruo'ot hitaammin, mutta tällöin vältetään juurakoiden mätänemiseltä, joka voi hetkellisesti heikentää vedenlaatua.

4.6 Valittujen vaihtoehtojen perustelu

4.6.1 Pumppaamon sijoituspaikka ja pumppausuunta

Ympäristövaikutusten arviointiin mukaan otettujen kolmen potentiaalisen toteutusvaihtoehdon valinta on ollut monivaiheinen prosessi. Alustavat tarkastelut pumppaamojen sijoituspaikoiksi on tehty Ville Uusitalon (2009) diplomityössä *Vedenlaadun parantamismahdollisuudet virtausohjauksen avulla Läntisen Pien-Saimaan tapauksessa*. Diplomityössään Uusitalo vertaili lisäveden johtamisen ja pumppauksen vaikutuksia 13 vaihtoehtoisessa paikassa: Rehula (Kolhonlahti-Kolinlahti), Kutila, Leväsensalmi, Kopinsalmi, Käkeläntaipale, Kirjamoinsalmi, Kivisalmi, Voisalmi, Sunisenselkä (Rakkolanjokeen), Vehkataipaleen pumppaamon virtaaman kasvattaminen tai siirtäminen Pappilansalmeen sekä Rutola–Kivijärvi ja Kuolimo–Lavikanlahti. Vaihtoehtoisia sijoituspaikkoja karsittiin arvioimalla sijoituspaikkavaihtoehtojen vaikutuksia eri vesialueiden vedenlaatuun.

Arviointi ja valinta toteutettiin Pien-Saimaan kunnostuksen esiselvityshankkeen ohjausryhmän ja projektiryhmän jäsenten asiantuntija-arviona. Ohjaus- ja projektiryhmän jäsenet olivat paikallisia asukkaita, eri alojen toimijoita ja asiantuntijoita sekä viranomaisia ja tutkijoita.

Ryhmä arvioi lisäveden johtamisen ja pumppauksen vaikutuksia ja riskejä hyödyntäen sovellettua QFD -menetelmää. Prosessissa jokainen arvioija täytti oman arviointimatriisin, joiden tiedot koottiin yhteen ja saatiin kunkin vaihtoehdon kokonaispisteet. Arviointi oli subjektiivinen eikä perustunut virtausmallinnukseen.

Pien-Saimaa koostuu eriytyneistä ja erityyppisistä vesialueista ja vaikutuksia arvioitiin siksi seitsemällä osa-alueella. Vesialuejaottelu oli seuraava: Maavesi ja Laitsaarenselkä, Riutanselkä ja ympäröivät vesialueet, Sunisenselkä ja Syväveteistenselkä, Jokilahti, Läntisen Pien-Saimaan itäiset osat, Itäinen Pien-Saimaa ja Lavikanlahti.

Arvioitavia vaikutuksia ja riskejä olivat 1) ravinteikkaan veden kulkeutuminen muihin vesistöosiin, 2) virtauksen ja vedenlaadun heikkeneminen Pappilansalmessa, 3) Sunisenselän vedenottamoon kohdistuvat riskit, 4) vesivoiman menetykset Vuoksen voimalaitoksissa, 5) vaikutus valtaväyliin ja vesiliikenneväyliin, 6) vaikutus rapu- ja kalakantoihin, 7) vaikutus linnustoon, uhanalaisiin eläimiin ja kasveihin, 8) vesistön luontaisten kiertojen häiriintyminen, 9) vaikutus Pien-Saimaan ja sen lähialueiden suojelualueisiin, 10) vaikutus muinaisjäänneisiin, 11) pumppaamon rakenteiden vaikutus maisemaan, 12) rakennustoiminnasta aiheutuvat haitat, 13) ruoppauksista aiheutuvat tilapäiset samentumishaitat, 14) pumppaamosta aiheutuvat meluhaitat, 15) virkistystoimintaan kohdistuvat riskit sekä 16) viihtyvyshaitat pumppaamojen lähialueilla.

Korkeimmat pisteet saivat vaihtoehdot Kolhonlahti-Kolinlahti (47 p), Kutila (44 p) ja Kuolimo-Lavilahti (32,5 p) sekä Vehkataipaleen virtaaman kasvattaminen (32 p). Lisäveden johtaminen Kuolimosta todettiin Pien-Saimaan vedenlaadun kannalta hyväksi, mutta ei toteuttamiskelpoiseksi vaihtoehdoksi, koska järvitäminen lisääntymiseen Partakoskessa ja Kärnäkoskessa vaarantuisi lisäveden johtamisen vuoksi. Alhaisimmat pisteet sai vaihtoehto Sunisenselkä-Rakkolanjoki (1 p).

Kolhonlahti-Kolinlahden, Kutilan ja Vehkataipaleen vaihtoehtojen valinnan jälkeen on tullut esille myös muita vaihtoehtoisia ratkaisuja vedenlaadun parantamiseen. Näistä on keskusteltu nykyisen projektin työ- ja ohjausryhmissä sekä hankkeen yleisötilaisuuksissa. Pohdintojen tuloksena YVA-tarkasteluun päätettiin pumppaamojen rakentamisen lisäksi ottaa mukaan vielä vaihtoehto, jossa vedenlaadun parantamiseen pyritään muilla keinoin kuin lisävetä johtamalla (VE4). Suomen ympäristökeskuksen laatimien veden virtaus- ja vedenlaatumallien avulla on lisäksi hankkeen edetessä tarkasteltu lisäveden johtamiselle joitakin vaihtoehtoja, jotka eivät ole olleet täysimittaisesti mukana itse YVA-tarkastelussa. Ne on kuitenkin esitetty selostuksessa vaihtoehtoina ja niiden tärkeimmät ympäristövaikutukset on arvioitu.

4.6.2 Pumppaustehon valinta

Uusitalon työssä (2009) pumppaustehona käytettiin $20 \text{ m}^3/\text{s}$ kaikissa muissa vaihtoehdoissa paitsi Sunisenselältä Rakkolanjokeen, jossa pumppausteho oli $1 \text{ m}^3/\text{s}$. Pumppaustehon vaikutusta arvioitiin laskennallisesti veden vaihtuvuuteen, vesistön viipymään ja fosforitasoon. Lähtötasona arvioitiin Pien-Saimaan luontainen virtaama $4 \text{ m}^3/\text{s}$, viipymä 4,5 vuotta ja keskimääräinen fosforitaso $20 \mu\text{g}/\text{l}$. Eri virtaamien fosforipitoisuutta tarkasteltiin viiden vuoden jaksossa. Yksinkertaistetussa arvioissa ei otettu huomioon järven sisäistä kuormitusta, eri osa-alueiden välisiä eroja eikä kerrostuneisuutta.

Karkea arvio viipymästä ja fosforitasosta vuonna 2015 eri pumppaustehoilla on esitetty alla (Taulukko 7).

Taulukko 7. Ennuste viipymästä ja fosforitasoista eri pumppaustehoilla vuonna 2015.

Pumppausteho (m ³ /s)	Viipymä (vuotta)	Fosforipitoisuus (µg/l)
5 m ³ /s	1,8	15
10 m ³ /s	1,3	12
15 m ³ /s	1,0	11,5
20 m ³ /s	0,8	11

Tässä työssä YVA-vaihtoehtolaskennassa otettiin peruspumppaustehoksi 20 m³/s. Myös muita virtaamia käytettiin työn loppuvaiheessa (kts. luku 4.7). Myös eri sijoituspaikkavaihtoehtojen ja pumppaustehojen kustannuksia arvioitiin karkeasti, mutta kustannuksia ei käytetty valintaperusteena.

4.7 Arviointimenettelyn aikana esiin nousseet vaihtoehdot

Arviointimenettelyn aikana nousi esiin myös vaihtoehtoja, joissa Vehkataipaleen pumppulaitoksen tehoa ei lisätä nykyisestä ja pumppaamoita rakennetaan kuitenkin Kivisalmeeen tai Kopinsalmeeen.

Suomen ympäristökeskuksen virtausmallin avulla tarkasteltiin myös seuraavia vaihtoehtoja:

- Vehkataipaleen pumppaamo toimii kuten nykyisin ja lisäksi Kivisalmissa pumpataan kapasiteetilla 10 m³/s etelään (VE4K).
- Vehkataipaleen pumppaamo toimii kuten nykyisin ja lisäksi Kopinsalmissa pumpataan etelään kapasiteetilla 10 m³/s ja Kivisalmissa etelään 10 m³/s (VE5A).
- Vehkataipaleen pumppaamo toimii kuten nykyisin ja lisäksi Kopinsalmissa pumpataan etelään 5 m³/s ja Kivisalmissa etelään 5 m³/s (VE5B).
- Vehkataipaleen pumppaamo toimii kuten nykyisin ja lisäksi Kopinsalmissa pumpataan etelään 20 m³/s ja Kivisalmissa etelään 5 m³/s (VE5C).
- Vehkataipaleen pumppaamo toimii kuten nykyisin ja lisäksi Kopinsalmissa pumpataan etelään 20 m³/s ja Kivisalmissa etelään 10 m³/s (VE5D).

Vaihtoehdot on nimetty Suomen Ympäristökeskuksen raportissa (Liukko et al. 2011) vaihtoehdoiksi VE K ja VE 5A–D. Vaihtoehtojen ympäristövaikutuksista on tarkasteltu lähinnä vaikutukset veden laatuun COHERENS-mallin sovellusalueella. Näiden vaihtoehtojen muita ympäristövaikutuksia ei ole tarkasteltu samalla laajuudella kuin vaihtoehtoja VE0–VE4.

4.8 Arvioinnin ulkopuolelle jätetyt vaihtoehdot

Vaihtoehtoon VE4 sisältynyt pienen vesimäärän pumppaus Voisalmissa todettiin teknisten ja taloudellisten seikkojen vuoksi kannattamattomaksi vaihtoehdoksi. Salmi on hyvin kapea ja matala ja maantiesiltoihin tulisi tehdä huomattavia muutostöitä. Kaupungin edustan vedenlaatu voidaan turvata muilla tässä selvityksessä esitellyillä vaihtoehtoilta.

5 Ympäristön nykytila

5.1 Rakennettu ympäristö

5.1.1 Asutus ja väestö

Hankkeen vaikutusalueella sijaitsee Lappeenrannan kaupunki sekä Taipalsaaren, Savitaipaleen ja Lemin kunnat. Alla olevassa taulukossa on kuvattu kunkin kunnan väestömäärät.

Taulukko 8. Väestömäärät kunnittain vuodelta 2010 ja ennusteet vuodelle 2040. (Tilastokeskus 2011)

Kunta	Väkiluku 2010	Väkiluku 2040 (ennuste)
Lappeenranta	71 982	74 506
Taipalsaari	4 911	5 246
Savitaipale	3 863	3 411
Lemi	3 064	2 873

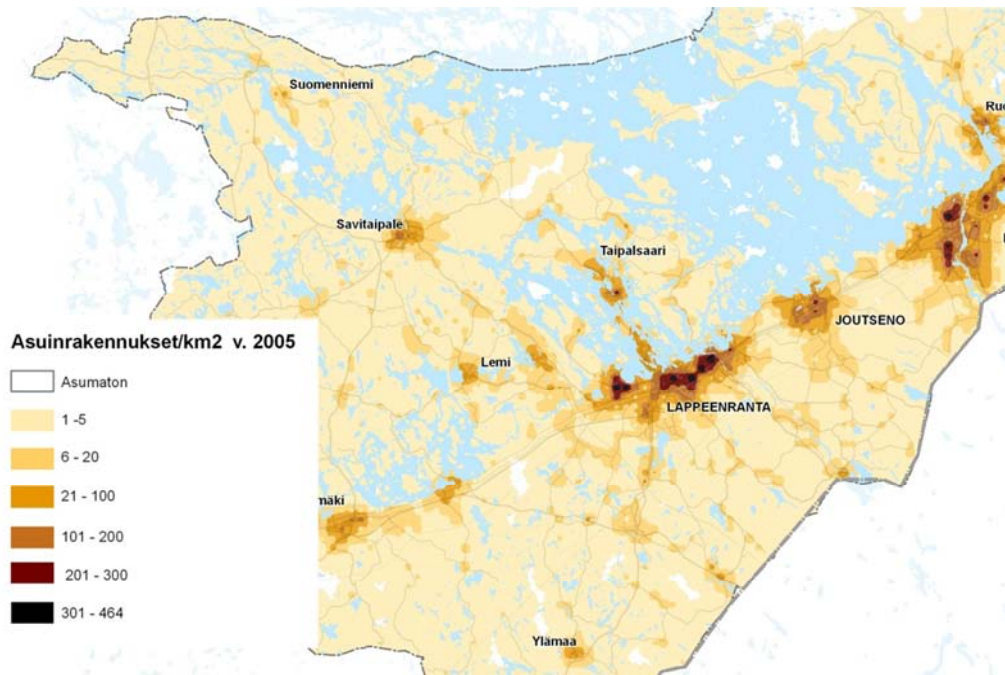
Lappeenranta on Etelä-Karjalan maakunnan keskus ja se sijaitsee Saimaan vesistön rannalla. Näistä neljästä kunnasta Lappeenranta on maapinta-alaltaan laajin. Kaupungin keskusta ja asutus ovat keskittyneet vesistön läheisyyteen: keskustan lisäksi mm. Sammonlahden, Huhtiniemen, Pallon ja Voisalmen asutuskeskittymät ovat Pien-Saimaan rannalla tai sen tuntumassa. Keskustan ja edellä mainittujen asutuskeskittymien asukasmäärä on n. 35 400, eli lähes puolet kaupungin asukkaista.

Taipalsaari sijaitsee Lappeenrannan luoteispuolella, Pien-Saimaan ympäröimänä ja koostuu useasta sadasta saaresta. Vakituksia asukkaita on vajaa 5 000, ja asutus on jakautunut varsin tasaisesti kunnan alueelle lukuun ottamatta puolustusvoimien harjoitusalueutta kunnan pohjoisosassa ja Suurisuon turvetuotantoaluetta (Etelä-Karjalan liitto 2006). Väkiluku voi kaksinkertaistua kesäaikaan, sillä kesämökkejä kunnassa on hieman yli 3 200 (Tilastokeskus 2011). Rannat ovat siten varsin asuttuja. Myös vakituista asutusta on runsaasti vesistön lähistöllä: taajamien ja kylien asutus sijoittuu pääasiassa vesistön ääreen. Yli puolet asukkaista asuu taajamissa, joita ovat Saimaanharjun ja Konstun alue sekä Taipalsaaren kirkonkylä. Kyliä on useita: Haikkaanlahti, Kuivaketvele, Levänen, Merenlahti, Rehula, Solkei, Vehkataipale ja Vitsai.

Savitaipale sijoittuu Pien-Saimaan ja Kuolimon väliin harjun päälle. Kirkonkylä on Kuolimojärven rannalla, joka kuuluu eri vesistöön kuin Pien-Saimaa. Pien-Saimaasta ulottuu Savitaipaleen puolelle Lavikanlahti, jonka pohjukassa on Lavikanlahden kylä. Kesämökkejä kunnassa on noin 2 500.

Lemin kunta on tarkastelluista neljästä kunnasta pienikokoisin ja vain pieni osa kunnasta sijoittuu Pien-Saimaan Jokilahden rannalle. Kunnassa on kaksi taajamaa, kirkonkylä ja Kuukanniemi. Jokilahden rannalla on jonkin verran asutusta. Kyliä ovat Huttula, Keskisenpää, Kytölä-Sairala, Uiminniemi ja Vainikkala.

Asutusta vaihtoehtojen VE1–VE3 lähialueilla on kuvattu tarkemmin sosiaalisten vaikutusten arviointia koskevassa luvussa 8.



Kuva 15. Asutuksen rakenne hankealueella. (Etelä-Karjalan liitto 2006. Etelä-Karjalan maisema- ja kulttuurialueselvitys. Osa 2: Asutuksen rakenne Etelä-Karjalassa. Ote)

5.1.2 Elinkeinot

Lappeenrannassa on vajaa 33 000 työpaikkaa. Kaupan-, majoitus- ja ravintola-ala on tärkeä työllistäjä: 17 % työskentelee tällä alalla. Teollisuus työllistää 13 % paperiteollisuuden ollessa merkittävin teollisuudenala. (Lappeenrannan kaupunki 2010)

Taulukko 9. Alkutuotannon, jalostuksen ja palveluiden työpaikkojen osuus. (Tilastokeskus 2011)

Ala	Lappeenranta	Taipalsaari	Savitaipale	Lemi
Alkutuotanto	3 %	10 %	17 %	17 %
Jalostus	25 %	16 %	13 %	17 %
Palvelut	71 %	72 %	65 %	64 %

Hankevaihtoehdot VE1, VE2 ja VE3 sijaitsevat Taipalsaaren kunnan alueella. Taipalsaaren työpaikkaomavaraisuus on noin 45 % ja yritys rakenne on pienyritysvaltaista. Vahvimpia aloja ovat matkailu, mekaaninen puunjalostus, kuljetus ja rakentaminen. Reilut puolet taipalsaarelaisista käy töissä Lappeenrannan talousalueella (Taipalsaaren kunnan internet-sivut www.taipalsaari.fi). Savitaipaleella oli vuoden 2008 lopussa lähes 1300 työpaikkaa (Tilastokeskus 2011). Suurin työllistäjä on itse kunta. Lemin kunnassa oli vuoden 2008 lopussa vajaa 600 työpaikkaa.

Palveluala on merkittävä työllistäjä ja se on edelleen kasvattanut osuuttaan työpaikkarakenteessa viime vuosina. Matkailuala on kasvanut etenkin Venäjältä tulevan turismin myötä, mikä se on näkynyt etenkin matkailukeskusten lisääntymisenä, vapaa-ajan asuntojen kaupoissa sekä kaupan ja hotellialan kasvussa. Lappeenrannassa turismi työllistää etenkin kaupan ja palveluiden alaa, kuten myös Taipalsaarella, jossa on

majoitus- ja ravintolatoimintaa sekä ohjelmapalveluja. Taipalsaarella matkailu tukeutuu etenkin Pien-Saimaaseen.

Myös teollisuus – etenkin metsäteollisuus – työllistää, mutta sen merkitys työllistäjänä on vähenemässä. Teollisuuden työpaikat ovat pääosin Lappeenrannassa.

Alueen perinteisiä elinkeinoja on maatalous, jonka työllistävä vaikutus on vähäinen Lappeenrannassa, mutta selvästi merkittävämpi Taipalsaarella, Lemillä ja Savitaipaleella. Taipalsaarella maataloutta harjoitetaan varsin tasaisesti koko kunnan alueella – myös vaihtoehtojen VE1 ja VE2 läheisyydessä. Vehkataipaleella, jossa vaihtoehto VE3 sijaitsee, on maataloutta vähemmän.

Etelä-Saimaa on historiallisesti merkittävä alue kalataloudellisesti katsottuna. Vesistö on nykyisinkin merkittävä virkistyskalastusalue ja myös ammattikalastajia on edelleen. Etelä-Saimaalla kalasti vuonna 2006 viimeisen kalastustiedustelun mukaan yhteensä 10 907 ruokakuntaa (23,3 ruokakuntaa/km²), joista 22,6 % oli kotoisin Imatralta, 11,9 % Joutsenosta, 29,6 % Lappeenrannasta, 5,4 % Ruokolahdelta ja 3,0 % Taipalsaarelta. Näistä järviolueella kalasti 10466 ruokakuntaa (22,4 ruokakuntaa/ km²) ja Vuoksessa 441 ruokakuntaa (Sundell, 2008). Kalastus oli aktiivisinta kesällä. Virkistyskalastajiksi itsensä luokitteli 81,2 %, kotitarvekalastajiksi 18,2 % ja ammattikalastajiksi 0,6 % kalastusta harjoittaneista ruokakunnista. Verkot olivat yleisin pyydys. Niitä oli vuonna 2006 käytössä yhteensä 56 799 kappaletta (121 kpl/km²). Muikkuverkkojen osuus oli 26 %. Myös vapakalastusvälineitä oli käytössä varsin paljon, mikä kertoo alueen merkityksestä virkistyskalastukselle. Etelä-Saimaalla oli vuonna 2008 kaksi troolikalastajaa Kyläniemestä. Toiselle kalastus oli pääelinkeino.

5.1.3 Liikenne

5.1.3.1 Tieverkko

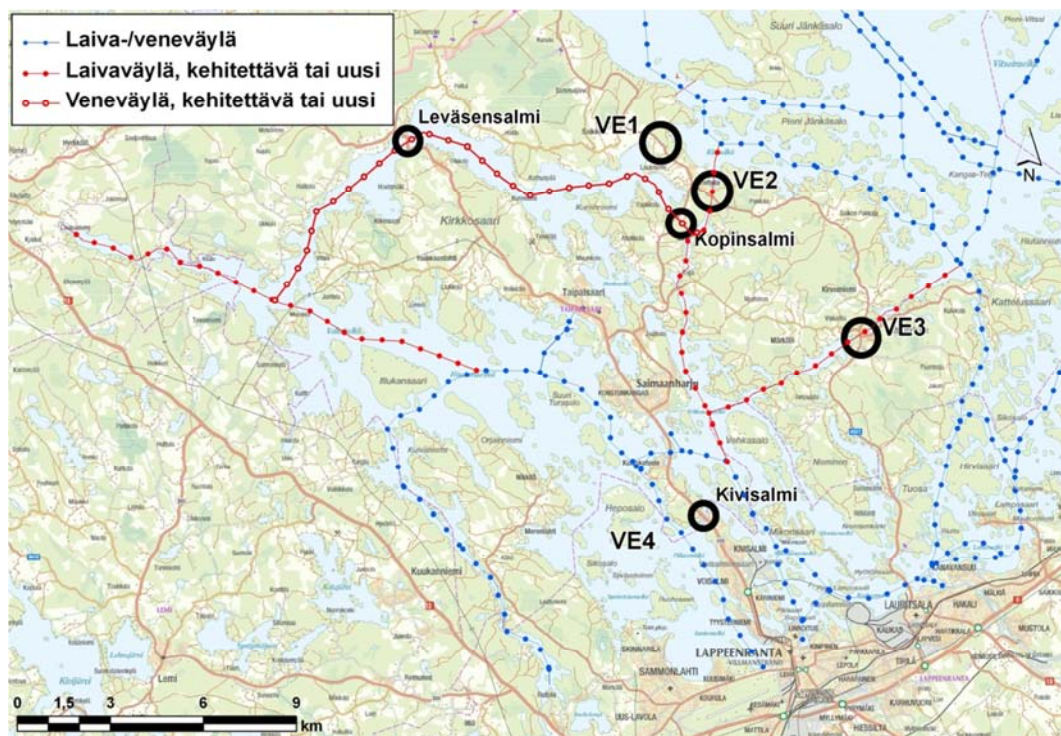
Vehkataipaleen kanavalle kulkee etelän suunnasta Vehkataipaleentie (yhdystie 4081). Kanavan pohjoispuolelta tieyhteys jatkuu Mantereentienä (yhdystie 14784). Nykyinen liikennemäärä Vehkataipaleentiellä on 1 200 ajon./vrk ja kanavasta pohjoiseen 490 ajon./vrk. Kanavan eteläpuolella idän suuntaan kulkevalla Kattelussaarentiellä (yhdystie 14 797) liikennemäärä on 280 ajon./vrk ja kanavan pohjoispuolella länteen johtavalla Toijantiellä (yhdystie 14 813) 250 ajon./vrk. (Kaakkois-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2009) Kanavan pohjoisrannalla on tieyhteys (Kanavakuja) Vehkataipaleentieltä Toijantielle. Pumppaamon itäpuolelta kanavan yli kulkee autotieyhteys. Jalkaisin pumppaamon pääsee kiertämään myös länsipuolista kävelysiltaa pitkin.

Vaihtoehtoon VE2 kanavalinjaus ylittää Rehulassa Mantereentien ja sen kanssa risteävän Suur-Saimaantien (yhdystie 14 799) sekä pienempiä yksityisteitä Kutilantaipaleella ja entisen koulurakennuksen läheisyydessä. Mantereentien liikennemäärä on 210 ajon./vrk. Suur-Saimaantien liikennemäärä risteyksestä etelään, suunnitellun kanavalinjauksen kohdalla ja edelleen Kopinsalmen yli on 1 100 ajon./vrk. Mantereentien risteyksestä Kolinlahdelle liikennemäärä on 500 ajon./vrk. (Kaakkois-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2009) Vaihtoehtoon VE1 kanavalinjaus kulkee Suur-Saimaantien poikki Kolinlahdella. Lisäksi aivan ehdotetun kanavalinjauksen pohjoispuolelta, Suur-Saimaantien itäpuolella kulkee pienempi yksityistie. Mantereentie on äskettäin kunnostettu, kunnostustarpeita on Kopinsalmessa.

Lappeenrannan keskustasta kulkee pengertieyhteys (seututie 408) pohjoiseen Leväsensalmelle. Pengertiellä on useita vesistön ylittäviä siltoja. Tien liikennemäärä on suurin tien eteläpäässä Lappeenrannasta Voisalmeen, kaikkiaan 9 300 ajon./vrk. Välillä Voisalmi-Saimaanharju liikennemäärä on 5 200 ajon./vrk ja välillä Saimaanharju-Taipalsaaren kirkonkylä 3 300 ajon./vrk. Taipalsaaresta Haikkaanlahteen ulottuvalla tieosuudella on 1 300 ajon./vrk ja Haikkaanlahdesta pohjoiseen edelleen Leväsensalmen yli 980 ajon./vrk. (Kaakkois-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2009) Pengertiellä on kunnostustarpeita Voisalmessa ja Leväsensalmessa, Tyysterniemensilta on kunnostettu osittain.

5.1.3.2 Venereitit

Pien-Saimaalla on useita venereittejä (Kuva 16). Vehkataipaleen kanava toimii venereittinä Suur-Saimaalta Pien-Saimaalle. Venesulusta kulkevien veneiden suurin mastonkorkeus voi olla noin 2,5 m. Sulun yli menee avattava silta, joka ei ole toimintakunnossa. Maakuntakaavaehdotuksessa reitti on merkinnällä uusi/kehitettävä laivareitti. Venereitti on merkitty myös Vehkataipaleen osayleiskaavaan.



Kuva 16. Pien-Saimaan alueen venereitit merikortin mukaan ja maakuntakaavan uudet/kehitettävät reitit.

5.1.3.3 Jäätiet

Pien-Saimaan alueella on ollut jäätieyhteyksiä Taipalsaaren kirkonkylästä Karhunpähän, Rehulaan, Lemiin ja Merenlahteen. Lisäksi Merenlahdesta on yhteys Skinnarilaan. Maakannaksen pohjoispuolella on jäätieyhteys Mantereentieltä Jänkäsalon saariin. Jäätien paikka kuitenkin vaihtelee vuodesta toiseen ja joinakin vuosina teitä ei ole lainkaan. Alla olevassa karttakuvassa (Kuva 17) on esitetty Pien-Saimaan jääteitä

perustuen aikaisempina vuosina käytettyihin jäätieyhteyksiin. Jäätiet eivät ole virallisia eivätkä kaikki ole jääolosuhteiden vuoksi käytössä joka vuosi.



Kuva 17. Pien-Saimaan alueen jääteitä.

5.1.3.4 Kanava-suunnitelmat

Kutilassa on ollut esillä venekanavan rakentaminen kannaksen poikki Kutilanlahdelta Koulunlahdelle. Venekanavasta on aiemmin tehty suunnitelmia sekä hankkeen toteuttamiskelpoisuuden arviointi, jonka yhteydessä kanavan rakentamisesta laadittiin myös YVA (vuonna 1999). Kutilan kanavahankkeen tavoitteena oli avata venereitti, joka yhdistäisi pohjoisemman Pien-Saimaan ja Suur-Saimaan toisiinsa ja näin lisäisi veneliikennemahdollisuuksia.

Maakuntavaltuuston kesällä 2010 hyväksymässä maakuntakaavaehdotuskartassa on kanavalinjaus merkinnällä *uusi/kehitettävä laivaväylä*. Kutilan kanavahanke ei muutoin ole edennyt. Marraskuussa 2010 tehtiin alueen kunnanjohtajille ja maakuntajohtajalle kysely Kutilan kanavahankkeen tarpeesta ja mahdollisesta toteuttamisaikataulusta. Vastauksia saatiin kaksi; niissä kanava nähtiin matkailun kannalta tarpeellisenä ja sen rakentamista kannatettiin, erityisesti mikäli kanavalla olisi virtauksia tehostava vaikutus. Rakentamista toivottiin tehtäväksi lähivuosina ja kanavan huomioimista pumppaamon suunnittelussa pidettiin tärkeänä.

Pumppaamohankkeen yleisuunnitelmassa VE2:n kanavalinjaus noudattaa Kutilanlahden puoleisessa päässä em. Kutilan kanavahankkeen linjausta. Pumppaamon ja virtauskanavan rakentaminen Kutilaan ei sulje pois venekanavahankkeen toteuttamista.

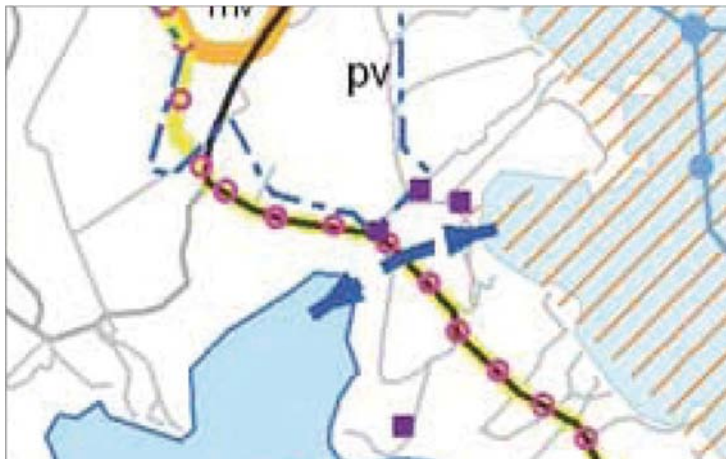
5.2 Kaavoitus

Etelä-Karjalan maakuntavaltuusto hyväksyi kesällä 2010 ehdotuksen Etelä-Karjalan maakuntakaavaksi. Keväällä 2011 maakuntakaavaehdotus odotti vielä ympäristöministeriön vahvistusta.

Pumppaamot VE1 ja VE2 sijaitsevat osittain hyväksytyillä osayleiskaava-alueilla Kattelussaari-Pieni-Jänkäsalo osayleiskaava (3.12.1996 vahvistettu ja 5.12.2003 muutettu). Vaihtoehto VE3 sijaitsee Vehkataipaleen osayleiskaava-alueella (26.4.1995 vahvistettu ja 11.10.1999 muutettu). Suunniteltuja pumppaamojen sijaintialueita tai niiden lähialueita ei ole asemakaavoitettu.

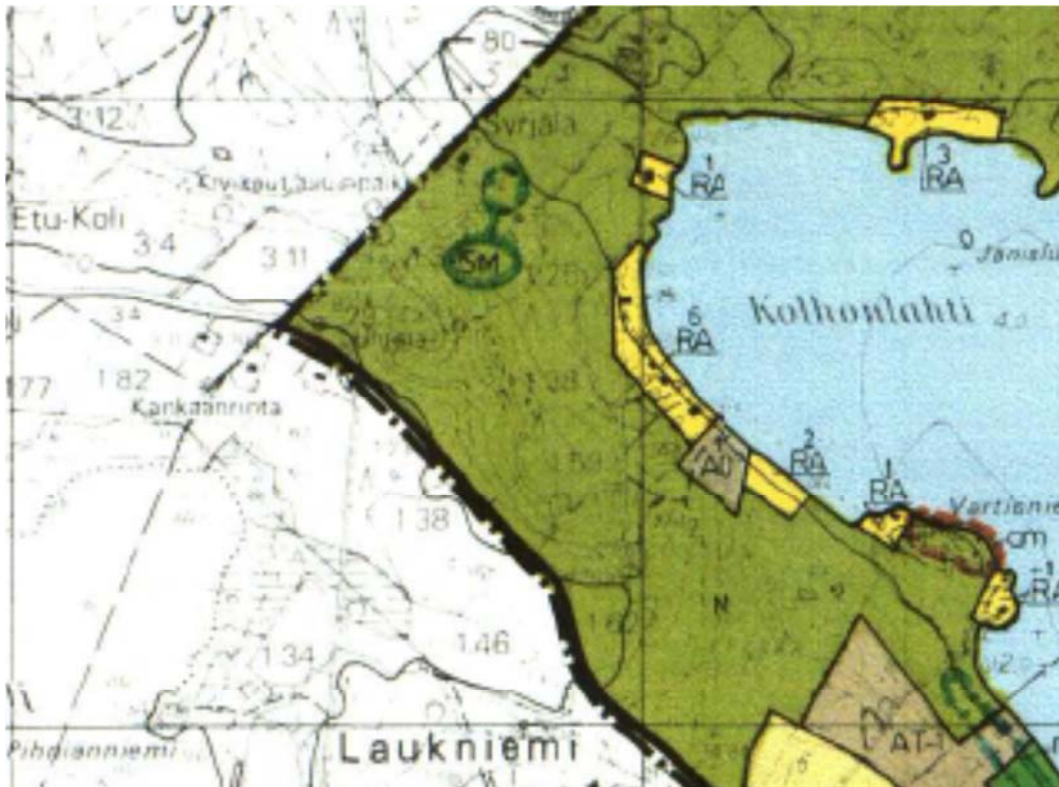
Kolhonlahti-Kolinlahti

VE1:n sijaintialueen halki kulkee Suur-Saimaantie, joka on merkitty maakuntakaavaehdotukseen polkupyöräreittinä ja kehitettävänä matkailu- ja maisematienä. VE1:n pohjoispuolelle on maakuntakaavaan merkitty kolme muinaismuistokohdetta sekä tärkeän pohjavesialueen (maakuntakaavassa tärkeäksi luokiteltu pohjavesialue on luokkaa 1 tai 2) raja (pv). (Kuva 18)



Kuva 18. VE1 suunniteltu pumppaamon ja kanavan sijaintialue. Maakuntakaavassa merkitty vesiliikenteen yhteystarve sinisellä kaksisuuntaisella nuolella. (Ote: Etelä-Karjalan maakuntakaavaehdotus, maakuntavaltuusto, 9.6.2010)

Vaihtoehto VE1:n Pien-Saimaan puoleinen lahti sijaitsee 3.12.1996 vahvistetun ja 5.12.2003 muutetun Kattelussaari-Pieni-Jänkäsalo -osayleiskaavan alueella. Kolhonlahden länsipuolelle osayleiskaavaan on merkitty merkinnällä SM likimääräinen muinaismuistoalue, jossa sijaitsee muinaismuistojäännös. Rannassa on joitakin RA-alueita (loma-asuntojen alue) sekä yksi AO-alue (erillispientalojen alue). Muutoin alue on pääasiassa merkitty merkinnällä M, eli maa- ja metsätalousvaltainen alue. Aivan linjauksen eteläpuolella on kyläkeskuksen alue (AT-1). (Kuva 19)



Kuva 19. VE1:n sijainti. (Ote Kattelusaaari-Pieni-Jänkäsalon osayleiskaavasta)

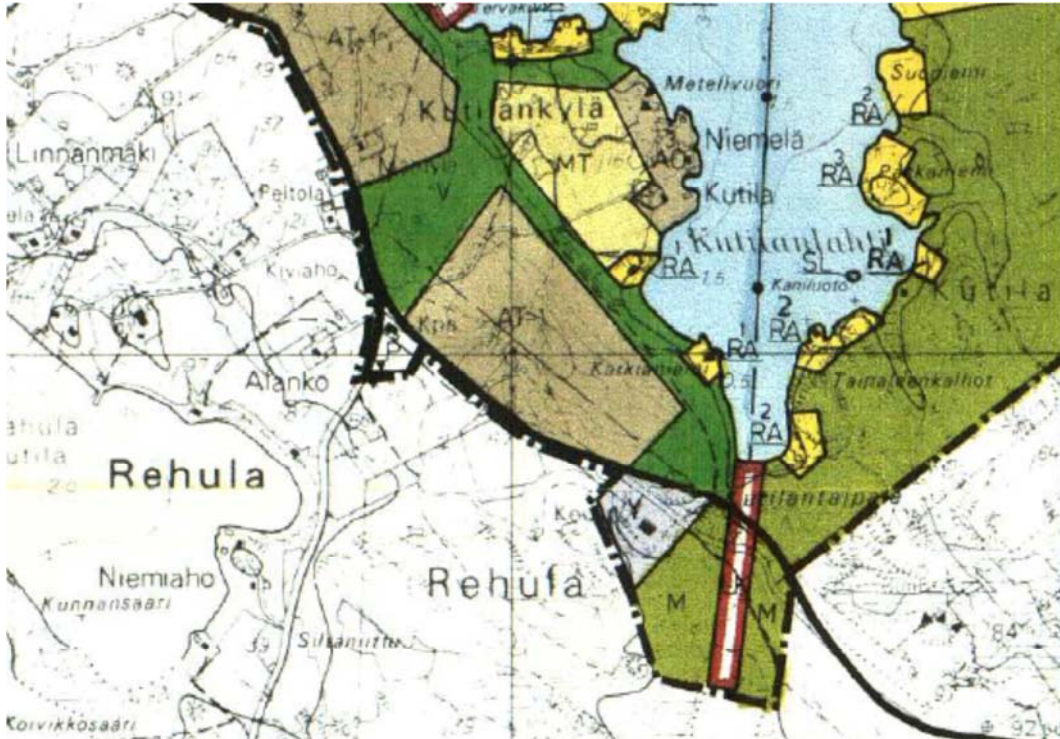
Kutila

Maakuntakaavaehdotuksessa on VE2 kaakkoispuolelle merkitty pohjois-eteläsuuntaisesti kulken uusi/kehitettävä laivaväylä. Kohteen lähialueelle ei ole merkitty suojelukohteita. Sijaintialueella kulkee Mantereentie, joka on kaavaan merkitty kehitettäväksi matkailu-/maisematieksi ja polkupyöräreitiksi. Kaavassa merkinnällä at/mv tarkoitetaan matkailu- ja virkistyspainotteista kyläaluetta, jonka suunnittelussa ja kehittämisessä otetaan erityisesti huomioon matkailu- ja virkistyspalvelujen kehittäminen. VE2:n sijaintialueen itäpuolella on vaaleanruskealla rasterilla merkitty Suur-Saimaan kehittämisen kohdealue. (Kuva 20)



Kuva 20. VE2 suunniteltu pumppaamon ja kanavan sijaintialue. (Ote: Etelä-Karjalan maakuntakaavaehdotus; maakuntavaltuusto, 9.6.2010)

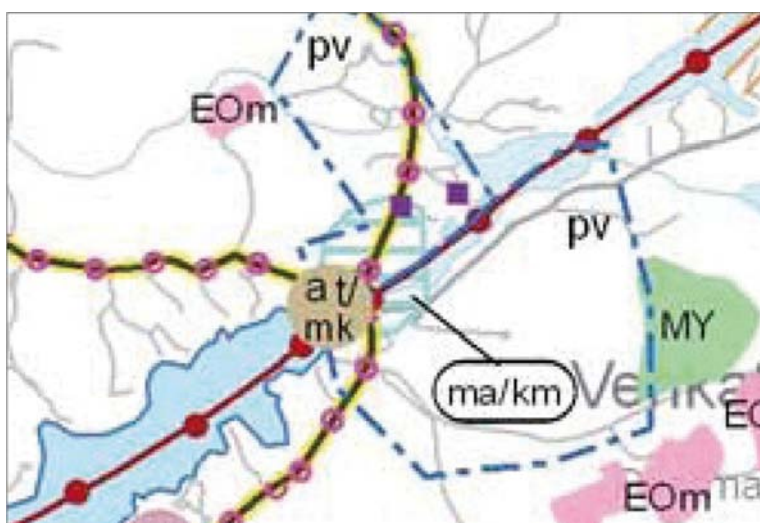
Vaihtoehto VE2 sijaitsee osittain 3.12.1996 vahvistetun ja 5.12.2003 muutetun Kattelussaari-Pieni-Jänkäsalon -osayleiskaavan alueella. Kaava-alue kattaa vain kanavan alueen itäisen osan, jossa on merkinnät V (virkistysalue), Y (yleisten rakennusten alue), RA (loma-asuntojen alue) ja AT-1 (kyläkeskuksen alue). Kutilanlahden eteläpuolella on merkintä LK, eli kanava-alue. (Kuva 21)



Kuva 21. VE2:n sijainti. (Ote Kattelussaari-Pieni-Jänkäsalon osayleiskaavasta)

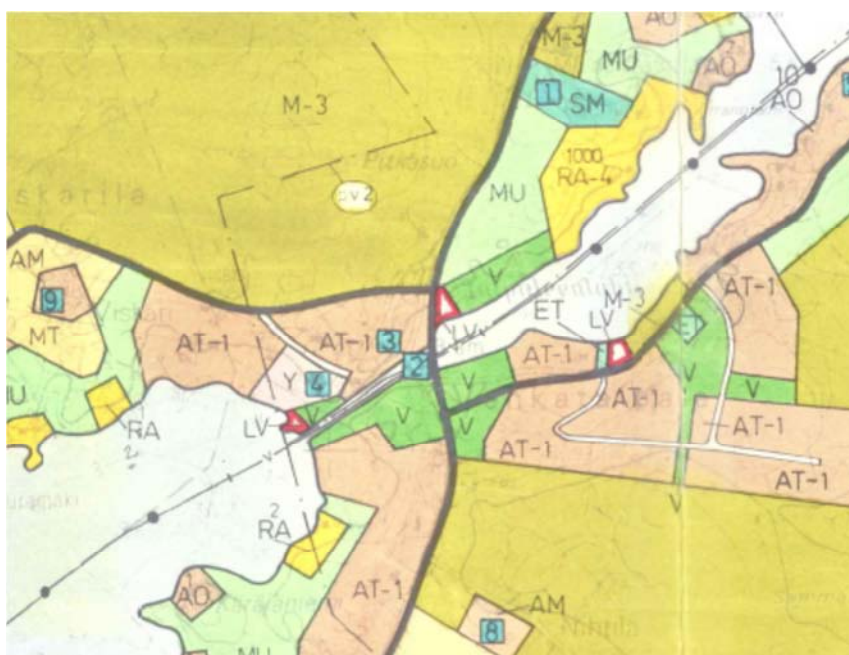
Vehkataipale

Maakuntakaavaehdotukseen on merkitty pumppaamon sijaintialueelle uusi/kehitettävä laivaväylä (tummanpunainen, palloja) sekä turkoosilla rasterilla maakunnallisesti merkittävä kulttuurihistoriallinen ympäristö/kohde. Vehkataipale sijaitsee Mantereentien ja Toijantien risteyksessä. Molemmat tiet on merkitty kehitettäväksi matkailu-/maisematieksi ja polkupyöräreitiksi. Vehkataipaleen kanavan molemmin puolin on tärkeä pohjavesialue (pv). Kaavassa merkintä at/mk tarkoittaa kehittyvää kyläaluetta, jota kehitetään elinvoimaisen maaseutuasumisen alueena. Suunnitellun pumppaamon läheisyyteen on merkitty kaksi muinaismuistokohdetta, jotka on kaavaan merkitty viininpunaisilla neliöillä. (Kuva 22)



Kuva 22. VE3 suunniteltu pumppaamon sijaintialue. (Ote: Etelä-Karjalan maakuntakaavaehdotus; maakuntavaltuusto, 9.6.2010)

Vaihtoehto VE3 sijaitsee Vehkataipaleen osayleiskaava-alueella. Vehkataipaleen vanha pumppaamo on merkitty osayleiskaavassa kulttuurihistoriallisesti arvokkaaksi kohteeksi ja kanava-alue virkistysalueeksi (V) (Kuva 23).

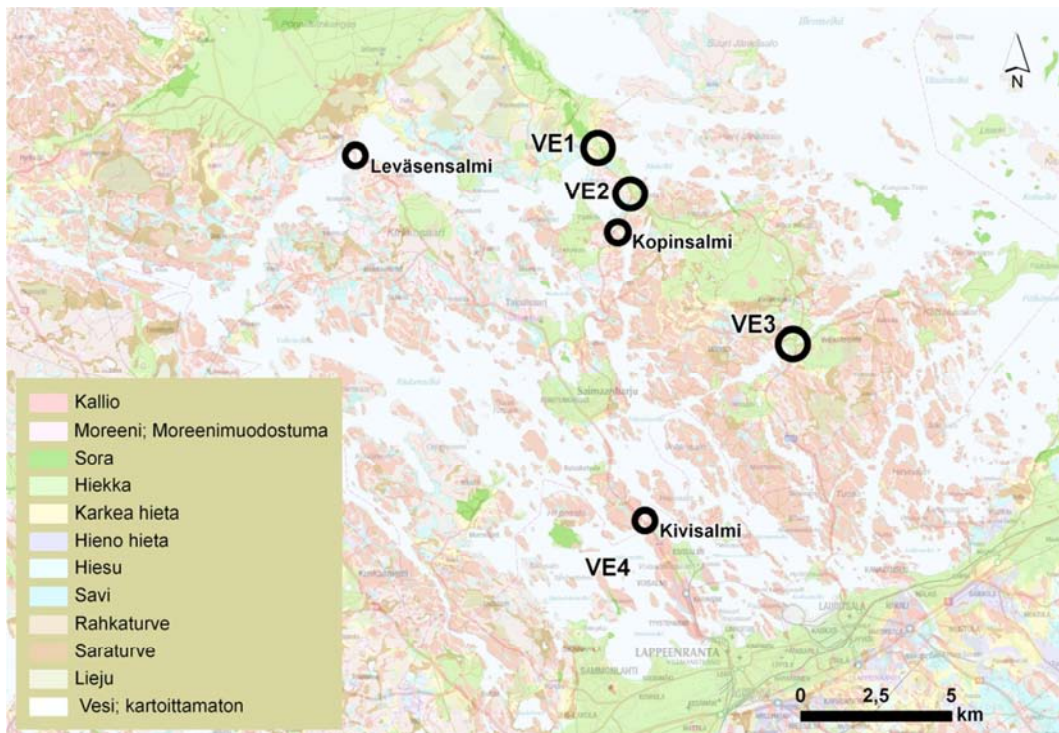


Kuva 23. VE3:n sijainti. Kuvassa on esitettyinä numeroin kulttuurihistoriallisesti merkittävät kohteet, nro 2: Vehkataipaleen pumppuasema, nro 3: Pumppuaseman hoitajan asuinrakennus, nro 4: Vehkataipaleen kansakoulu. (Ote Vehkataipaleen osayleiskaavasta)

5.3 Maa- ja kallioperä, pohjavesi

5.3.1 Maaperä

Kohdealueen maaperäkuvaus perustuu Maaperäkarttojen 3134 04, 3134 05, 3134 07 ja 3134 08 selityksiin (www.gtk.fi; maaperäkartat). Kohdealueen maaperäkartta on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 24).



Kuva 24. Alueen maaperä. (Maaperäaineisto 1:20 000 ©Geologian tutkimuskeskus)

Kohdealue sijaitsee Salpausselkien vyöhykkeessä välittömästi I Salpausselän pohjoispuolella. Salpausselkien vyöhykkeessä maalajien kerrossuhteet ja esiintyminen poikkeavat yleisesti Suomessa esiintyvistä maaperäkerrostumista. Tavallisen yksinkertaisen jääkautisten maalajien sarjan alla on toisen sarjan kerrostumia. Moreenin alla saattaa olla jäätikköjokikerrostumia, hiekkaa ja soraa, vanhempaa moreenia ja joskus seisovan veden kerrostumia, hiesua ja savea. Tällaiset kerrossuhteet osoittavat mannerjäätikön liikkuneen edestakaisin Salpausselkien vyöhykkeessä.

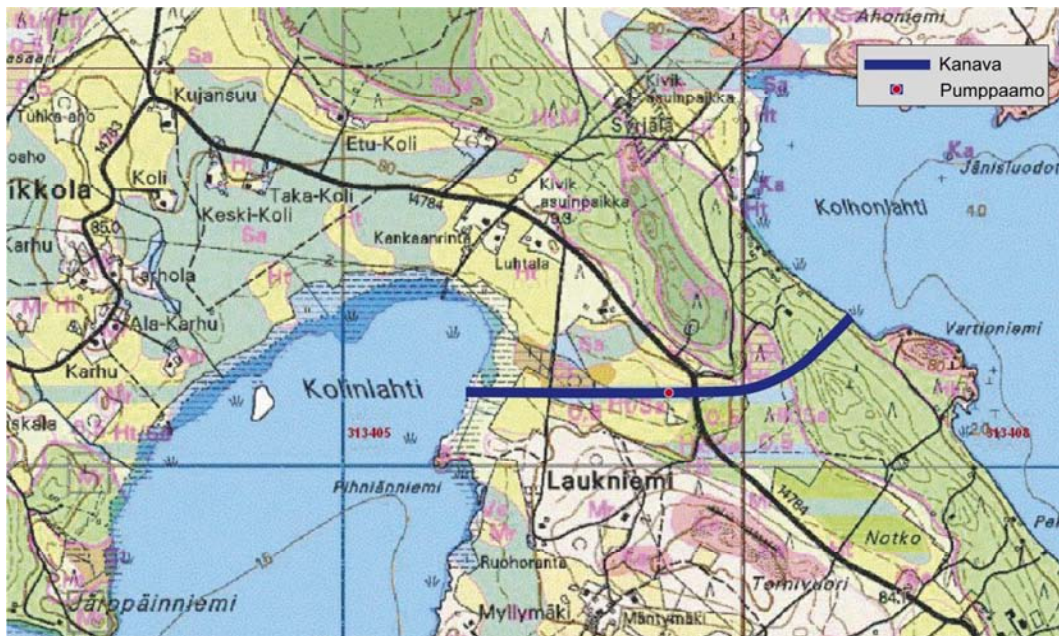
Pohjamoreeni on alueella yleensä hiekkamoreenia. Osalla aluetta esiintyvät runsaat avokalliot osoittavat, että moreenipeitteen paksuus on useimmiten vain muutama metri. Laajoja yhtenäisiä pohjamoreenipeitteen alueita ei esiinny. Poikkeuksellisen paljon moreenia esiintyy Kolilahden luoteispuolella Saikkolassa, jossa sijaitsevan moreenimuodostuman paksuus on yli 40 m.

Pien-Saimaan alueella sijaitsee runsaasti jäätikköjokikerrostumia. Pien-Saimaa rajoittuu eteläosistaan I Salpausselkään, jolla Lappeenrannan kaupunki sijaitsee. Lappeenrannan länsipuolella sijaitseva Uuden-Lavolan hiekkamuodostuma kuuluu I Salpausselkään. Junnolasta alkaa harjujakso, joka jatkuu luoteeseen. Konstunkankaan-Saimanharjun jäätikköjokikerrostuma on osa reunamuodostumavyöhykettä, joka osoittaa I Salpausselkää nuorempaa, mutta II Salpausselkää vanhempaa jäänreunan asemaa. Olkkolassa, Karhunjärvessä, Paakkolassa ja Ahokkalassa on laajoja moreenin peittämiä jäätikköjokikerrostumia. Ampujalan ja Vehkataipaleen hiekkamuodostumat ovat osa reunamuodostumajaksoa, johon idempänä kuuluu Kattelussaaren reunamuodostuma. Valkjärven tasanne on osa jaksoa, johon lännempänä kuuluvat myös Konstunkankaan-Saimanharjun kerrostumat. Valkjärven tasanne on laajuudeltaan noin 10 km². Valkjärven tasanteesta alkaa noin 15 km pitkä Valkjärven-Kuhalan harjujakso, joka luoteispäässään vaihtuu osaksi II Salpausselän suurta Taipalsaaren reunatasannetta.

Laajimmat rantakerrostumat ja muut hienorakeiset kerrostumat sijaitsevat jäätikköjokikerrostumien liepeillä. Seisovaan veteen muodostuneet kerrostumat sijaitsevat maaston alavimmilla paikoilla, yleensä alle 95 metrin korkeudella.

Kohdealueen eloperäiset kerrostumat (suot) ovat pienialaisia ja sijoittuneet hajalleen pääasiassa moreenialueiden ja kallioperän painanteisiin.

Vaihtoehto VE1:n (Kolhonlahti-Kolinlahti) toimenpidealue sijaitsee kohtisuorassa kaakko-luode -suunnassa kulkevaan Valkjärven-Kuhan harjuijaksoon nähden. Kolhonlahden ja Kolinlahden välinen maakannas koostuu suureksi osaksi em. harjusta. Maaperä koostuu siten hiekasta ja sorasta kanavan itäpäässä. Läntinen osa kanavalinjauksesta sijaitsee hieta-alueella, jota peittää paikoitellen ohut savikerrostuma. Hiedan alla on todennäköisesti moreenikerros. Suunniteltu pumppaamon sijaintipaikka on hieta-alueella (Kuva 25).



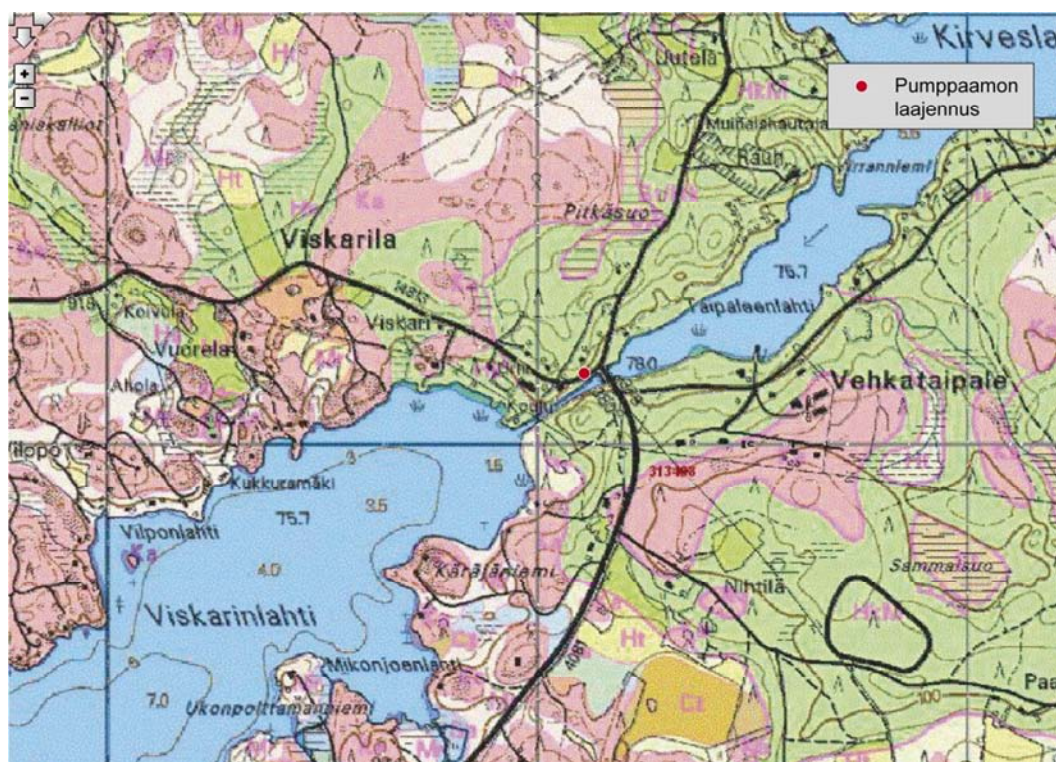
Kuva 25. Vaihtoehto VE1 pumppaamo ja kanavalinjaus maaperäkartalla. (Maaperäaineisto 1:20 000 ©Geologian tutkimuskeskus)

Myös vaihtoehdon VE2 alueella maakannas muodostuu suurelta osin Valkjärven-Kuhan harjusta. Sijaintialueelle on aiemmin Kutilan kanavahankkeen suunnitteluvaiheessa tehty maaperäselvitys, joka kattaa alkuosan suunnitellusta lisävesikanavasta. Maaperäselvityksen ja maaperäkartan perusteella suunnitellulla kanavalinjauksella maaperä on harjualueella hiekkaa ja soraa ja harjun länsipuolella hietaa ja hiekkaa. Hietta-alueet ovat paikoitellen ohuen savikerrostuman peitossa. Hienorakeisten maalajikerrostumien alla on todennäköisesti moreenikerros. Linjaukselle osuu myös kalliopaljastuma. Suunniteltu pumppaamon sijaintipaikka on harjun lievealueella. (Kuva 26)



Kuva 26. Vaihtoehdon VE2 pumppaamo ja kanavalinjaus maaperäkartalla. (Maaperäaineisto 1:20 000 ©Geologian tutkimuskeskus)

Vaihtoehto VE3 eli nykyinen Vehkataipaleen pumppaamo sijaitsee sora- ja hiekkavaltaisella alueella Valkjärven tasanteen kaakkoispäässä (Kuva 27).



Kuva 27. Vaihtoehdon 3 sijainti maaperäkartalla. (Maaperäaineisto 1:20 000 ©Geologian tutkimuskeskus)

5.3.2 Kallioperä

Kohdealueen kallioperä on enimmäkseen graniitti- ja liuskevaltaista. Kolhonlahden välittömässä läheisyydessä luoteispuolella sijaitsee gabroesiintymä, muuten alueen

vallitsevana kivilajina ovat kiillegneissi ja granodioriitti. Pien-Saimaan alueella maakerrostumien paksuus on yleensä pienehkö ja kalliopaljastumia esiintyy melko runsaasti etenkin Vehkataipaleen ympäristössä. Vehkataipaleen kanava sijoittuu koillinen-luode suunnassa kulkevaan kallioperän ruhjelaaksoon.

5.3.3 Maanpinnan topografia

Alueen pinnanmuodot ovat Sisä-Suomelle tyypillisiä: pieniä korkeuserojen vaihteluita on runsaasti, mutta huippukorkeudet ovat vähäisiä ja laajat tasangot puuttuvat. Keskimäärin korkeus merenpinnasta vaihtelee Saimaan vedenpinnan tason noin 75 metristä vähän yli 115 metriin. Yli 105-110 metriin nousevia, eli jääkauden jälkeen vedenkoskemattomia alueita on vähän.

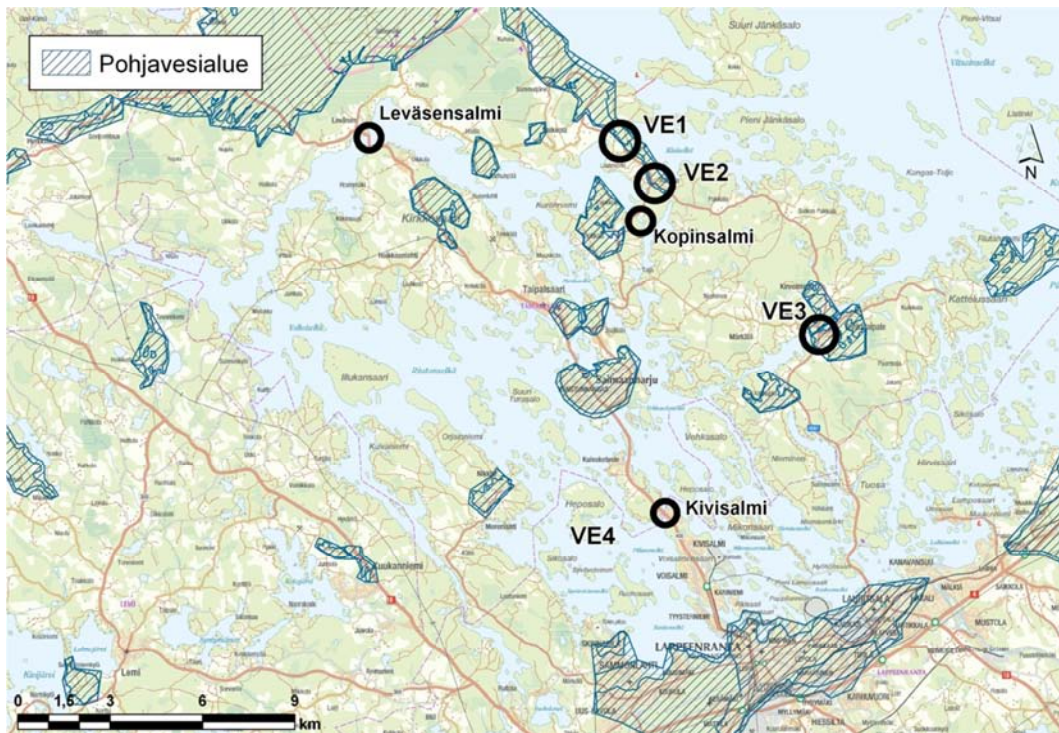
5.3.4 Pohjavesi

Vaihtoehdot VE1 ja VE2 sijaitsevat III luokan (muu pohjavesialue) pohjavesialueella 0583118 Kutilankylä (Kuva 28). III luokan pohjavesialueet siirretään luokkaan I tai II tai poistetaan kokonaan tärkeiden pohjavesialueiden luettelosta sen jälkeen, kun alueet on tutkittu vedenhankinnan näkökulmasta. Kutilankylän pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 1,3 km², josta muodostumisalueen osuus on 0,82 km². Kokonaisantoisuudeksi on arvioitu 530 m³/d. Kutilankylän alue on luokiteltu maa-aineksenottoon osittain soveltuvaksi alueeksi (Kajoniemi et al., 2008). Heti VE1:n luoteispuolella pohjavesialue vaihtuu Saimaanrannan lomakylän pohjavesialueeksi 053111, joka kuuluu luokkaan I (vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue). Saimaanrannan pohjavesialueella pohjaveden päävirtaussuunta on ilmeisesti kohti itää.

Kutilan alueen harjumuodostuma on osin soravaltaista VE1:n ympäristössä ja hiekkavaltaista VE2:n alueella. Harjussa on myös hienorakeisempia osueita ja välikerroksia. Yleisesti Kutilan kylän pohjavesialue sijaitsee pitkittäisharjulla, jossa pohjavesi virtaa pituussuuntaisesti luoteesta kaakkoon, joskin rantapurkaumat ovat todennäköisiä sekä Kolhonlahdessa että Kutilalahdessa. On myös esitetty oletus, jonka mukaan pääosa muodostuman pohjavedestä purkautuu Kutilanlahteen. Pohjaveden pinnan taso vaihtelee VE1:n lähiympäristössä tasovälillä +75,5...+84,6 kaivoista tehtyjen havaintojen perusteella. Kaivoista ja pohjavesiputkista tehtyjen havaintojen perusteella VE2:n ympäristössä pohjavedenpinnan taso vaihtelee välillä +76,0...+81,3. Korkeimmillaan pohjavedenpinta on harjualueen länsipuolella.

Kutilanlahden ja Rehulan välisellä kannaksella (VE2) sijaitsee runsaasti kaivoja. Valtaosa kaivoista on rengaskaivoja, mutta etenkin harjaluodeella on myös lukuisia porakaivoja. Kolhonlahden ja Kolinlahden (VE1) välisellä alueella on selvästi vähemmän kaivoja kuin Kutilan alueella. Kaivot ovat rengaskaivoja yhtä porakaivoa lukuunottamatta.

Vaihtoehto VE3 on kahden pohjavesialueen, II luokan (vedenhankintaan soveltuva pohjavesialue) pohjavesialue Uutela 0583114 ja I luokan pohjavesialue Vehkataipale 0583113, välissä. Uutelan pohjavesialueen kokonaispinta-ala on 1,07 km², josta muodostumisaluetta on 0,69 km². Muodostuman antoisuus on 450 m³/d. Vehkataipaleen muodostuman pinta-ala on 2,2 km², josta muodostumisaluetta 1,5 km². Muodostuman antoisuus on 730 m³/d. Uutelan alue on osittain maa-aineksenottoon soveltuva ja Vehkataipaleen alue maa-aineksenottoon soveltumaton (Kajoniemi et al. 2008). Molemmat alueet ovat hiekkavaltaisia.



Kuva 28. Hankealueen pohjavesialueet. (Ympäristöhallinnon OIVA-tietokanta, © SYKE, ELY-keskukset)

Entinen III luokan Valkjärven tasanteen pohjavesialue 0583120, sijaitsee Kutilan ja Uutelan pohjavesialueiden välissä. Alue on poistettu tutkimusten jälkeen pohjavesiluokituksista ja siirretty luokkaan IV.

Valkjärven tasanteen pohjavesialue on topografialtaan vaihtelevalla kalliomaastolla kerrostunut harju/delta -muodostuma, jossa suunnitellun Kutilan kanavan alue on pitkittäisharjua ja alueen eteläosa selkeää deltamaista osuutta. Valkjärven tasanteen rakenteesta johtuen (kalliokynnyksiä, moreenin ja hienon lajittuneen aineksen muodostamia kerroksia) muodostuma jakaantuu lukuisiin erillisiin pohjavesialueisiin. Pohjaveden virtaussuunnat vaihtelevat paikallisesti runsaasti. Muodostuman pohjavesi purkautuu säteittäisesti ympäristönsä lampiin ja soihin. Alueen luoteispäässä, lähinnä Kutilaa sijaitsevalla alueella, pohjaveden päävirtaussuunta on kohti luodetta. Suunnitellulta Kutilan veneilykanavalinjauksesta noin 1 km kaakkoissuuntaan sijaitsee todennäköinen pohjavesivirtauksen katkaiseva kalliokynnys.

5.4 Ilmasto

Etelä-Karjalan ilmastoa voidaan luonnehtia mantereiseksi erityisesti maakunnan koillisosissa, mutta etelämpänä tuntuu meren vaikutus. Saimaan vesistö tasaa alueella lämpötilaeroja ja lisää ilmankosteutta. Salpausselät sijaitsevat ilmastotyypin vaihtumisaikana pohjois-eteläsuunnassa.

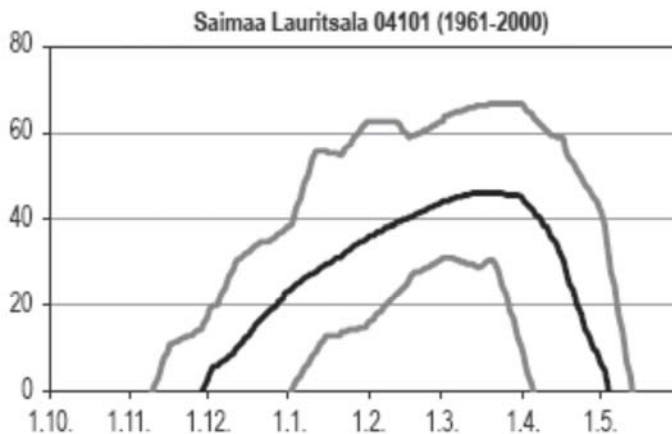
Kauden 1971–2000 vuosikeskilämpötila hankealueella oli noin 4,5 °C ja keskimääräinen vuosisadanta 600–650 mm. Pysyvän lumipeitteen alkamisen keskimääräisen ajankohta on hankealueella joulukuun puolivälissä. Pysyvällä lumipeitteellä tarkoitetaan talven pisintä jaksoa, jolloin lunta on maassa yhtäjaksoisesti vähintään 1 cm.

Pysyvä lumipeite sulaa keväällä keskimäärin huhtikuun puolessa välissä (Ilmatieteen laitoksen internet-sivut http://www.fmi.fi/saa/tilastot_132.html).

Lämpötilan vuosivaihtelu on alueella keskimäärin 26 °C. Kesäaikana keskilämpötila on 17 °C, mikä on koko maan korkeimpia. Myös vuotuinen sademäärä on maan suurimpia. Suurimmat sademäärät ovat kesäkautena, mutta eniten sadepäiviä on lokakuusta tammikuuhun.

Lähimpänä hankealuetta sijaitseva säähavaintoasema on Lappeenrannan lentoasemalla. 30-vuotisen havaintojakson (1961–1990) perusteella havaintoasemalla vallitsevimmat tuulensuunnat olivat etelästä ja lounaasta (molemmat 16 % kaikista tuulista) ja tuulten keskinopeus 3,2 m/s ja 3,5 m/s. Myös pohjois- ja länsituulet ovat alueella yleisiä (molemmat 13 % kaikista tuulista) ja niiden keskinopeus on 3,8 m/s ja 4,0 m/s. (Suomen meteorologinen vuosikirja 1991)

Lähin jäätarkkailupiste sijaitsee Lappeenrannan kaupungissa Lauritsalan kaupunginosassa. Lauritsalassa jää on vahvimillaan, keskimäärin n. 45 cm, maaliskuu-huhtikuun vaihteessa. (Kuva 29)



Kuva 29. Lauritsalan mittausaseman jäänpaksuuden (cm) keskiarvo-, minimi- ja maksimikäyrät ajanjaksolla 1961–2000. (Korhonen 2005)

Vuosisadan loppuun mennessä Saimaan valuma-alueen valunta- ja vedenkorkeusolot muuttuvat siten, että talvi- ja kevätvalunta kasvavat. Tämän takia myös Saimaan ylin vedenkorkeus muuttuu, ja säännöstelykäytäntöä jouduttaneen lähivuosisikymmeninä harkitsemaan uudelleen (Veijalainen ym. 2010, Suomen ympäristökeskuksen internetsivusto www.finessi.info). Pumppaamoiden suunnittelussa tämä vedenkorkeuden muutos on syytä ottaa huomioon.

Saimaan jääpeitteen kehittyminen tämän vuosisadan loppuun mennessä noudattanee varsin hyvin Päijänteen jääpeitteen ennustettua kehitystä. Keskinen ym. (2010) laskivat, että jääpeitteen muodostuminen viivästyy noin yhdellä kuukaudella ja sulaminen aikaistuu lähes kaksi kuukautta. Huttulan (1992) mukaan joka kolmas vuosi Etelä-Suomen suuret järvet tulevat olemaan sulia läpi talven. Näin käynee Saimaallekin. Jääpeiteajan lyhyeneminen vaikuttaa oleellisesti ihmisen jäällä liikkumisen turvallisuuteen ja sitä kautta esimerkiksi talviaikaiseen virkistyskalastukseen ja liikenteeseen. Jääpeiteajan lyheneminen parantaa järven happitilannetta pidentämällä aikaa, jolloin syvänteet saavat hapekasta pintavettä kevät- ja syyskierron aikana.

Toisaalta Saimaan syvänteiden kerrostuminen tulee jyrkkeneämään ja pintavedet lämpiävät (Keskinen ym. 2009). Tämä merkitsee sitä, että kesäaikainen kerrostuneisuus aika pidentyy ja sitä kautta happiongelmat esim. Riutanselällä saattavat pahentua nykyisestään.

Talvi- ja kevättulvien kasvun merkitys vedenlaadulle tulee lähinnä humuspitoisten vesien lisähuuhtoutumisena (Saukkonen 2010). Tämä merkinnee sitä, että Maaveden valuma-alueen humushuuhtoutumien rajoittamiseen pitää kiinnittää nykyistäkin enemmän huomiota.

5.5 Vesistöt

5.5.1 Vesistöjen luokittelukriteerit

Ekologinen tyypittely ja luokittelu

Vesistön tilan arvioinnin lähtökohtana on arvioitu vesistön luontainen tila. Vesistön tilaa kuvaavia mittareita, kuten veden fosforipitoisuutta tai eliöyhteisöjen koostumusta, verrataan vesistöjen luontaiseen, ihmistoimintaa edeltäneeseen vertailutilaan. Tyypittelyssä pintavedet jaotellaan luonnonoloiltaan samankaltaisiin järvi-, joki- ja rannikkovesityyppeihin. Järvien osalta tyypin määräävinä tekijöinä ovat mm. järven koko, syvyys, viipymä, valuma-alueen maaperän ominaisuudet, veden humuspitoisuus (veden väri) sekä valuma-alueen runsasravinteisuus ja -kalkisuus. Tyypittelyn jälkeen vesien tila arvioidaan ekologisella luokittelulla ja vesistöstä mitattuja vedenlaatutekijöitä sekä biologisia mittareita verrataan tyyppikohtaisesti annettuihin luokkarajoihin. Ekologisessa luokittelussa käytetään viisiportaista asteikkoa (huono, välttävä, tyydyttävä, hyvä, erinomainen). Hyvä tila ilmentää kohtalaista, välttävä suurehkoa ja huono vakavaa poikkeamaa luonnontilasta. Tyypittely ja luokittelu tehdään vesimuodostumakohtaisesti.

Käyttökelpoisuusluokitus

Ekologisen luokittelun vaatimia aineistoja on ollut saatavilla lähinnä laajoilta selkävesialueilta, joten mm. vesienhoitosuunnitelmissa luokittelu on laadittu yhtenäisenä Läntiselle Pien-Saimaalle ja toisaalta Maavedelle. Ekologisen luokittelun antaman kuvan laajentamiseksi eri osa-alueiden tilaa kuvaavaksi Läntisen Pien-Saimaan tilaa kuvattiin myös yleisen käyttökelpoisuusluokituksen valossa.

Käyttökelpoisuusluokitus kuvaa vesistöjen keskimääräistä vedenlaatua sekä soveltuvuutta vedenhankintaan, kalavedeksi ja virkistyskäyttöön. Luokka määräytyy vesistön luontaisen vedenlaadun ja ihmisen toiminnan vaikutusten perusteella. Luokittelussa käytetään useita vedenlaatua kuvaavia muuttujia, joita ovat rehevyys (ravinteiden ja levien määrä), humuksen ja hapen pitoisuudet, sameus ja näkösyvyys, hygieeninen laatu, levähaitat sekä myrkyllisten aineiden esiintyminen.

5.5.2 Vesistön yleiskuvaus sekä ekologinen tyypittely ja luokittelu

Pien-Saimaaksi kutsutaan aluetta, joka rajautuu pois Saimaan pääaltaasta (Suur-Saimaa) Lauritsala-Vehkataipale-Rehula -linjaa noudattaen. Pien-Saimaa jakaantuu linjalla Pappilansalmi-Saimaanharju-Rehula edelleen kahteen osaan; Itäiseen ja Läntiseen Pien-Saimaaseen.

Läntinen Pien-Saimaa muodostuu useista järvioltaista, jotka ovat yhteydessä toisiinsa, mutta joiden hydrologiset olosuhteet poikkeavat selvästi toisistaan. Päävirtaussuunta on pohjoisesta Maavedeltä Riutanselän kautta Lappeenrannan kaupungin edustalle.

Taulukko 10. Hankealueella olevien järvien tyyppi.

	Tyyppi	Järven nro	Pinta-ala (km ²)	Valuma-alueen pinta-ala (km ²)	Keski-syvyys (m)
Itäinen Pien-Saimaa	SVh	04.112.1.001	53,7	553	5
Läntinen Pien-Saimaa	SVh	04.112.1.001	96,6	359	4,7
Suur-Saimaa	SVh	04.112.1.001	700	61458	11,6
Maavesi	Kh	04.112.1.001	17,9	100	1,9

SVh = suuri vähähumuksinen järvi, Kh = keskikokoinen humusjärvi

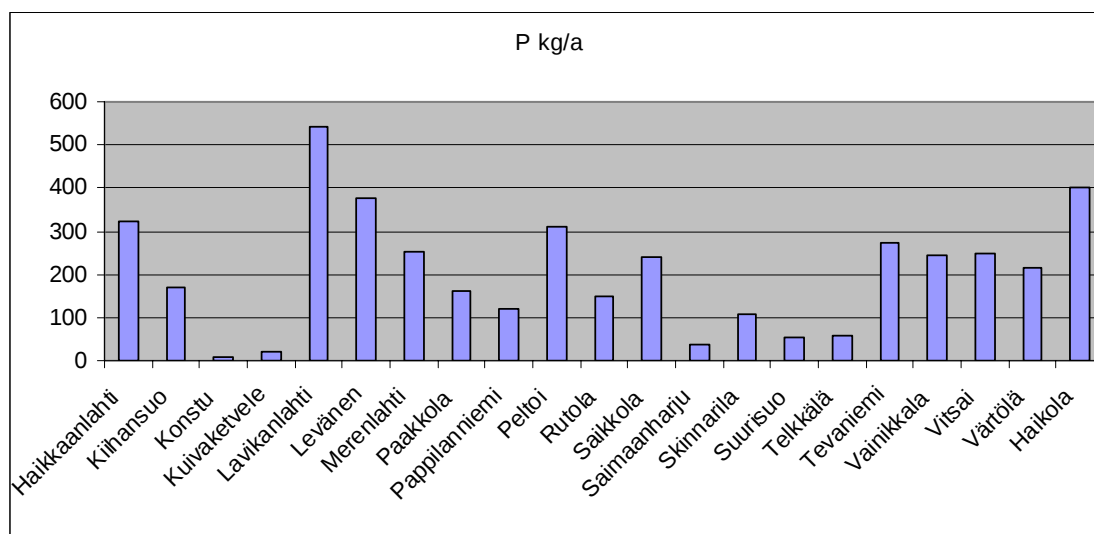
Läntisen Pien-Saimaan teoreettinen viipymä on noin neljä vuotta. Läntisellä Pien-Saimaalla veden virtaamaan ja edelleen pinnankorkeuksien vaihteluun vaikuttavat kesä kautena tuulet ja Saimaan pinnankorkeusvaihtelut. Läntisen Pien-Saimaan päävirtausreitit ulkopuolelle jää useita erillisiä lahtialueita. Näiltä lahtialueilta virtaussuunta on kohti päävirtausta. Päävirtauksen ulkopuolella olevien lahtien tilaan vaikuttaa pääosin paikallinen kuormitus ja näiden vedenlaatu on välttävää. Tällaisia alueita ovat mm. Lavikanlahti Savitaipaleen edustalla ja Rovonlahden alue Lappeenrannan länsipuolella.

Vuoksen vesienhoitoalueen vesienhoidon suunnittelun yhteydessä Läntinen ja Itäinen Pien-Saimaa on luokiteltu ekologisen tilan perusteella luokkaan tyydyttävä ja Maavesi luokkaan välttävää. Suur-Saimaan ekologinen tila on erinomainen.

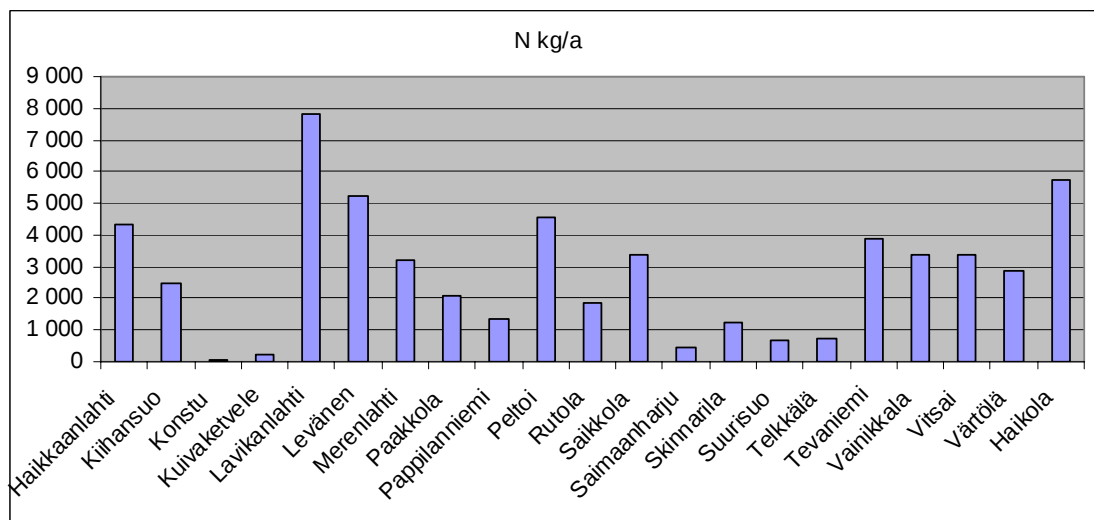
Maaveden luokittelu perustuu suppeaan ekologiseen aineistoon (a-klorofylli, kasviplankton ja vedenlaatu). Myös Läntisen (a-klorofylli, kasviplankton, pohjaeläimet ja vedenlaatu) ja Itäisen Pien-Saimaan (a-klorofylli, kasviplankton, pohjaeläimet, vesikasvit ja vedenlaatu) luokittelu perustuu suppeaan ekologiseen aineistoon. (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2009).

5.5.3 Vesistöihin kohdistuva ravinnekuormitus

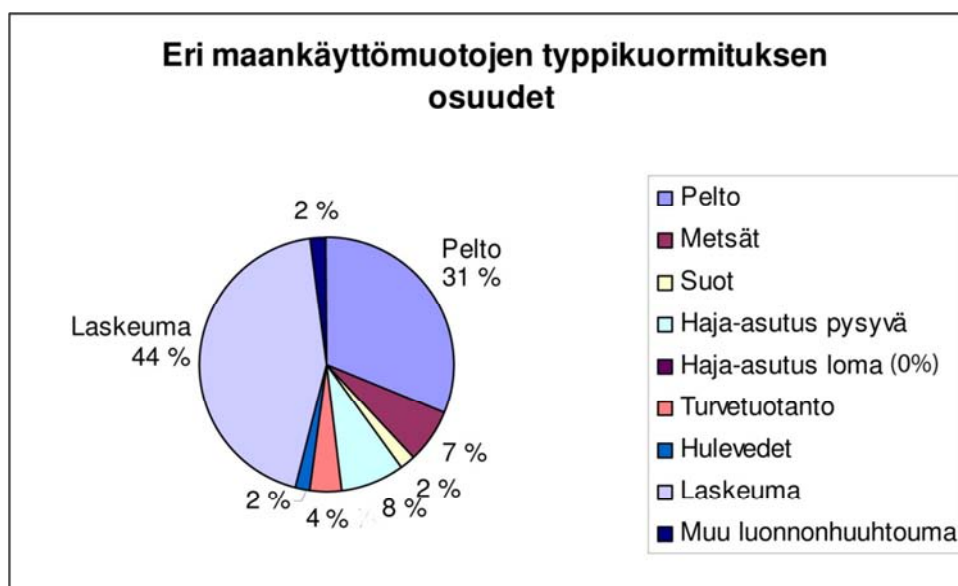
PISA-hankkeessa on laadittu selvitys Läntisen Pien-Saimaan läntisen osan typpi- ja fosforikuormituksesta (Lappeenrannan seudun ympäristötoimi 2010) (Kuva 30, Kuva 31). Pien-Saimaan kuormitus on tyypillistä hajakuormitusta ja kuormituslähde vaihtelee alueittain: vesistön eteläosassa merkittävin kuormituslähde on taajaman hulevedet. Pohjoisosissa kuormitus on pääosin peräisin maataloudesta, turvetuotannosta ja metsätaloudesta sekä haja-asutuksesta. Laskeuma ja ajoittain myös sisäinen kuormitus ovat nekin merkittäviä tekijöitä kuormituksen kokonaisuudessa. Selvityksen mukaan suurin typpikuormitus on peräisin laskeumasta, fosforin osalta suurin lähde on maatalous (Kuva 32, Kuva 33). Tulokset ovat varsin hyvin sovellettavissa koko Läntisen Pien-Saimaan alueelle.



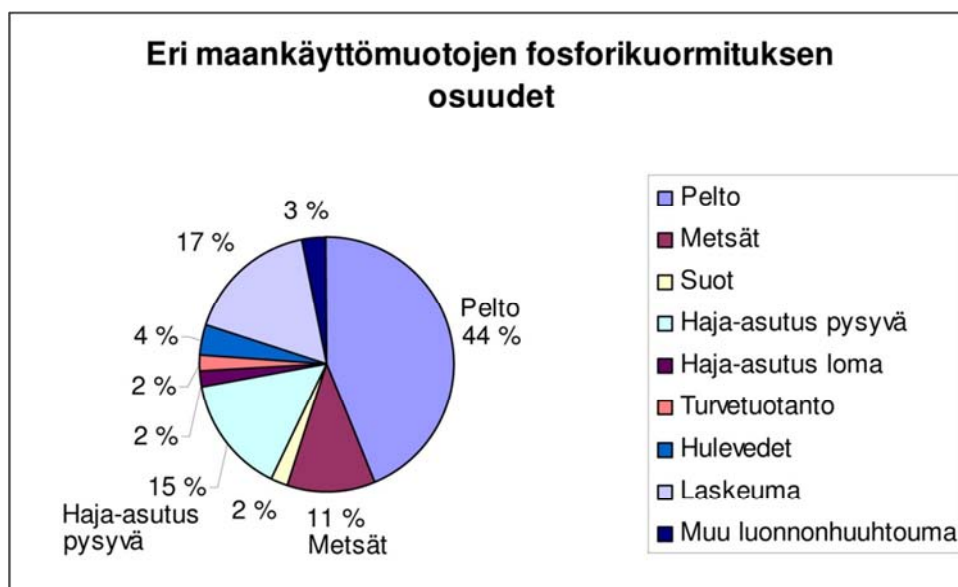
Kuva 30. Osavaluma-alueiden fosforikuormitus kg/vuosi.



Kuva 31. Osavaluma-alueiden typpikuormitus kg/vuosi.

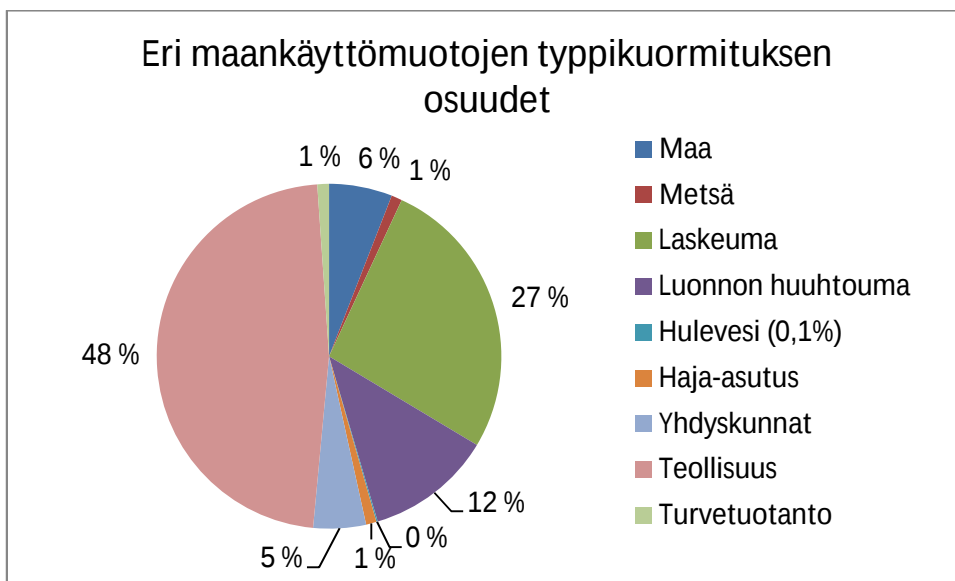


Kuva 32. Typpikuormituksen lähteet Läntisen Pien-Saimaan läntisessä osassa.

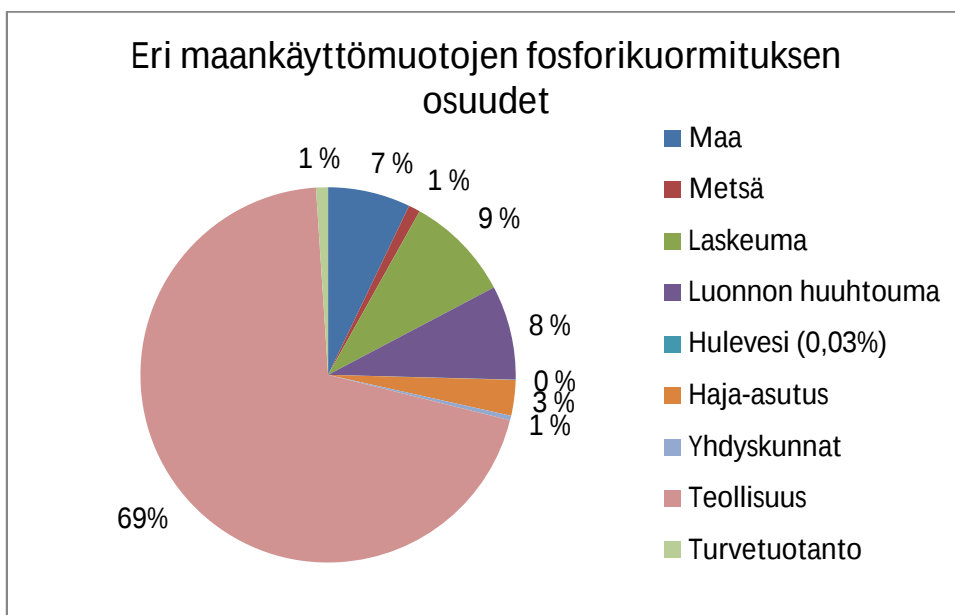


Kuva 33. Fosforikuormituksen lähteet Läntisen Pien-Saimaan läntisessä osassa.

Itäisellä Pien-Saimaalla suurin yksittäinen kuormittaja on UPM Kymmene Oyj:n tuotantolaitokset (Kuva 34, Kuva 35).



Kuva 34. Typpekuormituksen lähteet Itäisellä Pien-Saimaalla. (Kaakkois-Suomen vesienhoidon toimenpideohjelma vuoksen vesienhoitoalueelle 2009)

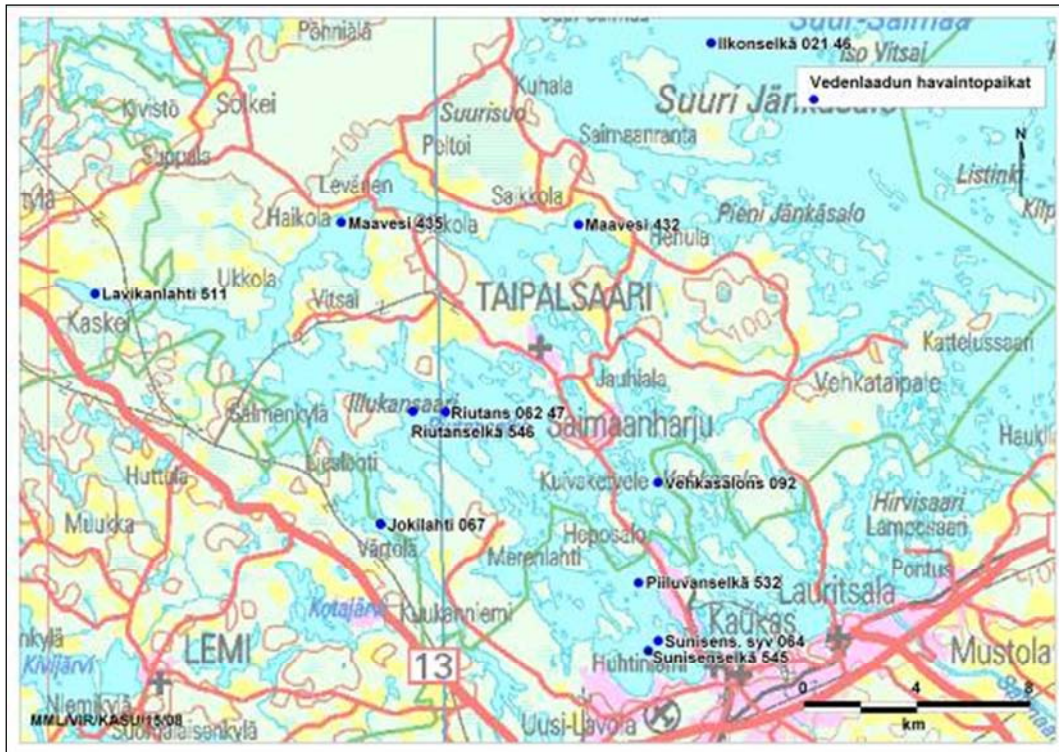


Kuva 35. Fosforikuormituksen lähteet Itäisellä Pien-Saimaalla. (Kaakkois-Suomen vesienhoidon toimenpideohjelma vuoksen vesienhoitoalueelle 2009)

5.5.4 Vedenlaatu

5.5.4.1 Vedenlaatu alueittain

Seuraavalla sivulla (Taulukko 11) on esitetty yhteenveto Pien-Saimaan ja Suur-Saimaan vedenlaadusta sekä vesistön osien perustietoja. Vedenlaadun havaintopisteet on esitetty kartalla (Kuva 36). Tiedot on koottu Hertta- ja Oiva-tietokannoista.



Kuva 36. Valtiohallinnon vedenlaadun seurantapisteen Pien-Saimaalla ja Suur-Saimaalla. (Ympäristöhallinnon OIVA/Hertta-tietokanta)

Maavesi

Maavedelle on tunnusomaista mataluus ja sokkeloisuus. Maaveden keskisyvyys on alle 2 metriä ja suurin osa järven pohjan pinta-alasta on valaistussa kerroksessa. Mataluus lisää yleisesti järven umpeenkasvuriskiä sekä alttiutta resuspensiolle eli kesäaikaiselle veden samentumiselle tuulen sekoittaessa vettä.

Maaveden vedenlaatu on tyypillistä rehevälle tai keskirehevälle järvelle (Jantunen 2004). Alueelle on tyypillistä mm. lievästi ruskea veden väri (väriarvo 30-40 mg/l Pt), sinileväkukinnat ja limalevän (*Gonyostomum semen*) esiintyminen.

Maaveden keskimääräinen kokonaisfosforipitoisuus vaihtelee talvikauden noin 15 µg/l tasolta (lievästi rehevä) kesän hieman yli 30 µg/l lukemiin eli rehevän veden tasolle. Levien määrää kuvaavat klorofylli-a-pitoisuudet ovat olleet noin 15 µg/l tasolla eli lievästi rehevällä tasolla. Leväkukintojen aikana nämä lukemat voivat ylittyä moninkertaisesti.

Taulukko 11. Pien-Saimaan eri osien ja Suur-Saimaan vedenlaatutietoja. (Hertta-ympäristötietojärjestelmä 2010)

Suure	Maavesi	Riutanselkä	Piiluvanselkä ja Sunisenselkä	Lavikanlahti	Jokilahti	Vehkasalonselkä	Suur-Saimaa
Pinta-ala (km ²)	12,7	7,5	11	1,2	6,5	8,5	1380
Viipymä (kk)	15	-	-	6	-	-	-
Keskisyvyys (m)	1,9	-	-	2,5	-	-	11
Näkösyvyys (m)	1-2	1,5-3	1,5-4	0,5-1,5	1,6-3	2,5-4	3-5
Kok. P (µg/l)	15-30	10-20	10-17	25-70	10-20	5-15	4-7
Kok. N (µg/l)	500-800	350-550	350-650	1000-2500	350-500	300-500	300-500
Veden väri	30-50	20-30	20-30	100-220	15-50	20-40	20-40
Sameus (FTU)	3-5	1-2,5	2-3	2-8	0,5-2,5	0,2-1	<0,5
Näytepisteet	Saimaa Maavesi 432 ja 435	Saimaa Riutanselkä 546 ja Saimaa Riutans 062 47	Saimaa Piiluvanselkä 532 ja Saimaa Sunisenselkä 545	Saimaa Lavikanlahti 511	Saimaa Jokilahti 067	Saimaa Vehkasalons 092	Esim. Saimaa Ilkonselkä 021 46
Näytteitä otettu kpl	92 ja 98	144 ja 161	146 ja 166	50	189	95	568
Ensimmäinen näyte	10.04.1984 ja 09.04.1984	13.03.1990 ja 12.01.1962	15.03.1990 ja 15.03.1990	28.02.1994	15.09.1972	31.03.1970	25.03.1965
Viimeinen näyte	07.09.2010	07.09.2010 ja 16.11.2010	06.09.2010 ja 07.09.2010	06.09.2010	06.09.2010	04.10.2005	13.09.2010

Lavikanlahti ja Koneenselkä

Maaveden eteläpuolella vesistö haarautuu siten, että pohjoispuolelle jää Savitaipaleen Lavikanlahti. Lavikanlahden koko on hieman alle 120 ha ja sen valuma-alue on noin 21 km². Peruskartalta arvioidulla keskisyvyydellä 2,5 m laskettu tilavuus on noin 3 milj. m³ ja viipymä noin 6 kk eli verraten vähän Pien-Saimaan noin 4 vuoden viipymään verrattuna.

Lavikanlahden valuma-alueella on jonkin verran suota ja ojitettua aluetta ja myös Kiihansuon turvetuotantoalue. Lahden vedenlaatu on Pien-Saimaan osa-altaista selvästi huonoin ja sen vedenlaatu on luokiteltu välttäväksi. Merkittävimmät tekijät luokituksen taustalla ovat olleet korkeahkot kokonaisfosforipitoisuudet (päälyysvedessä 50–60 µg/l tasolla), kohonneet päälyysveden väriarvot (100–150 mg/l Pt) sekä alusveden huonohappisuus, joka johtaa pohjasedimentin ravinteiden vapautumiseen.

Koneenselän pinta-ala on noin 350 hehtaaria. Vesialue on yhtenäinen ja melko syvä kokonaissyvyyden ollessa noin 14 metriä. Vedenlaatu on selvästi parempi kuin Lavikanselällä, joskin Lavikanselältä tulevien vesien humus on nähtävissä Koneenselällä (mm. Saukkonen 2009). Koneenselän päälyysveden kesäaikainen kokonaisfosforin keskipitoisuus on 15–20 µg/l tasolla ja väriluku 20–30 mg/l Pt. Pohjanläheisvedessä on havaittu huonohappisuutta ja siitä edelleen johtuvaa fosforin vapautumista.

Jokilahti

Illukansaaren eteläpuolelta lähtee etelää kohden pitkä ja kapea Jokilahti. Lahden pituus on kaikkiaan noin 10 km ja leveys pitkältä matkalta noin 150 m luokkaa. Lahden perukassa on noin 140 ha kokoinen avoimempi Rovonlahti. Jokilahti on pääosiltaan hyvin matala, keskiosien syvyyden ollessa 4–5 metriä, mutta lahden pohjoisosassa sijaitsee noin 10 metrin syväne. Jokilahden vedenlaatu vaihtelee voimakkaasti vuodenajoittain. Keväällä väriarvot voivat olla luokkaa 50 mg/l Pt, mutta loppupalvella noin 20 mg/l Pt. Päälyysveden kokonaisfosforipitoisuudet ovat myös vaihdelleet kohtalaisen paljon välillä 10–25 µg/l. Alusveden happitilanne on pysynyt pääosin yli 2 mg/l tasolla. Huonoimmillaan alusveden happitilanteen heikentyessä fosforipitoisuudet ovat nousseet noin 40 µg/l tasolle.

Jokilahden tilaan alueen eteläosissa vaikuttaa pääosin paikallinen hajakuormitus, sillä lahtialueen eteläisin osa on varsin eristetty pääaltaasta.

Riutanselkä

Taipalsaaren lounaispuolella sijaitseva Riutanselkä on pinta-alaltaan noin 750 ha ja se on myös selvästi syvämpi vesiallas. Riutanselän syvimmat kohdat ovat noin 20 metrin syvyyksiä ja 10 metriä syvempää aluetta on hieman yli 350 ha.

Riutanselän vedenlaatu on ollut luokitusten mukaan pääsääntöisesti hyvä päälyysveden väriarvon ollessa noin 20 mg/l Pt ja kokonaisfosforipitoisuuden vaihdellessa 10–15 µg/l välillä. Alusveden happitilanne on kuitenkin ollut jo pitkään kerrostuneisuuskausien lopulla varsin huono ja myös pohjanläheisveden fosforipitoisuudet ovat nousseet.

Riutanselän havaintopaikalla 062 47 (kokonaissyvyys 15 m) pohjanläheisen veden happitilanne on heikentynyt 2000-luvulla sekä loppupalvella että loppukesällä. Heikentyneen happitilanteen seurauksena myös pohjanläheisen veden kokonaisfosforipitoisuudet ovat nousseet. Riutanselän havaintopaikan nro 062 47 happiongelmia keskittyvät 10 metriä syvemmille alueille. Myös Riutanselän havaintopaikalla 546 pohjanläheisen veden happitilanne on heikentynyt 2000-luvulla. Havaintojen perusteella Riutanselkä 546 pisteen happitilanne on heikentynyt erityisesti kesäaikana. (Vesi-Eko Oy 2011.)

Piiluvanselkä ja Sunisenselkä

Läntisen Pien-Saimaan eteläisimmät osat ovat Piiluvanselkä ja Sunisenselkä. Lappeenrannan kaupungin keskusta sijoittuu isolta osaltaan Sunisenselän etelärannalle. Piiluvanselän pinta-ala on noin 550 ha ja Sunisenselkä on samaa kokoluokkaa.

Piiluvanselän ja Sunisenselän vedenlaatu on varsin hyvä kokonaisfosforipitoisuuksien vaihdellessa välillä 10–15 µg/l. Vastaavasti väriluvut ovat luokkaa 20 mg/l, joten vettä voi sanoa vähähumuksiseksi. Klorofylli-a-pitoisuudet ovat olleet talven 2008–2009 kukintaa lukuun ottamatta alle 10 µg/l lukemissa, joten vesistön tila on yleisesti hyvä/erinomainen.

Piiluvanselkä ja Sunisenselkä ovat matalia, alle 10 metriä syviä alueita. Piiluvanselällä ja Sunisenselällä ei ole havaittu suuria happiongelmia. Loppukesällä, mikäli vesimassat kerrostuvat, pohjanläheisen veden happitilanne kuitenkin heikentyy. (Vesi-Eko Oy 2011.)

Pien-Saimaan Vehkasalonselkä

Saimaanharjun eteläpuolelle sijoittuva Vehkasalonselkä on hivenen muun Läntisen Pien-Saimaan alueita karumpi. Vehkasalonselän pinta-ala on noin 850 ha ja 10 m syvempien alueiden osuus on suuri, suurimman syvyyden ollessa noin 16 metriä.

Vehkasalonselän veden kokonaisfosforipitoisuudet ovat vaihdelleet karujen ja lievästi rehevien vesien 5–15 µg/l tasolla. Veden värin perusteella alue on vähähumuksinen ja sameutta on ollut vain vähän. Klorofylli-a -pitoisuuksia on alueelta mitattu vain harvoin, mutta pitoisuudet ovat olleet karujen järvien tasolla, eli pieniä.

Suur-Saimaa (lisäveden laatu)

Suur-Saimaan vedenlaatu suunnitelluilla lisävedenottoaikoilla on hyvä tai erinomainen. Lisäveden laatu on samaa luokkaa tynen ja värin osalta kuin Pien-Saimaalla ja parempi muiden vedenlaatutekijöiden osalta.

5.5.4.2 Sinileväilmiö Pien-Saimaalla

Syksyllä 2008 mitattiin Pien-Saimaalla poikkeuksellisen korkeita klorofylli-a -pitoisuuksia, mm. Sunisenselältä pitkäaikaissarjan ennätys 13,2 µg/l (25.8.2008) (Saukkonen 2009). Leväkukinnan kehittymisen odotusarvona on, että syksyn viilentyessä kukinnat pienenevät ja viimeistään jään alla klorofyllipitoisuudet laskevat selvästi. Tammikuussa 2009 havaittiin, että kukinta jatkui edelleen ja Pien-Saimaan alueella aloitettiin viikoittainen leväseuranta jään alla havaitusta kukinnasta. Kukinnan todettiin jatkuneen maaliskuun alkupuolelle saakka, jolloin ilmeisesti lumipeitteestä johtuva valon määrän vähentyminen sai levät hajoamaan ja painumaan pohjalle. Mitatut pitoisuudet olivat poikkeuksellisen suuria, esimerkiksi Sunisenselän a-klorofyllin pitoisuus oli pahimmillaan yli 30 µg/l. Pengertien länsipuolella sinilevää oli hyvin runsaasti ja itäpuolella vähän.

Tehostetuista seurannoista huolimatta ilmiölle ei ole saatu selvää laukaisevaa tekijää, vaikka Saimaan vedenpinta oli syksyllä 2008 poikkeuksellisen korkealla ja suuret valumat lisäsivät ravinnekuormitusta. Ravinnetilanteella kukintailmiötä ei voitu Saukkosen (2009) raportin mukaan selittää.

Sinilevätilannetta tarkkailtiin myös vuonna 2010. Sinilevää havaittiin Pien-Saimaalla elokuussa ja sinilevän pintakukinnoista otetussa näytteessä esiintyi useampaa eri lajia.



Kuva 37. Sinilevä aiheutti harmia asukkaille Pien-Saimaalla elokuussa 2009. (Kuva: Pirjo Penttilä)

5.5.4.3 Piilevätutkimus

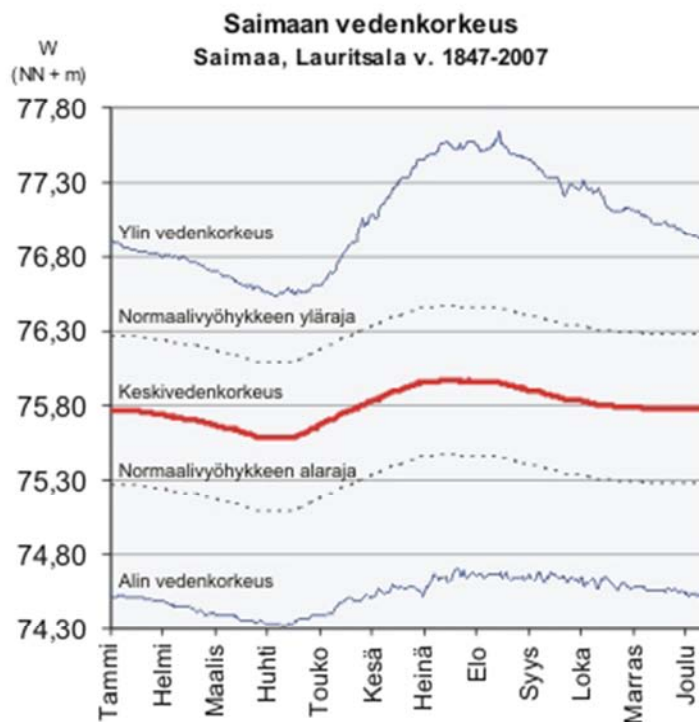
Pien-Saimaan Riutanselän vedenlaadun pitkän aikavälin kehitystä sekä järven ekologista tilaa on tutkittu piileviin perustuvan paleolimnologisen menetelmän avulla (Raunio ja Mattila 2009). Riutanselän syvänteestä on tutkittu pohjasedimentin profiilinäyte, josta määritettiin piilevälajisto sekä tehtiin cesium-ajoitus. Tulosten perusteella Riutanselän piilevälajistossa on tapahtunut selviä ajallisia muutoksia. Rehevää vedenlaatua ilmentävien piilevälajien osuus on kasvanut ja vastaavasti karua vedenlaatua ilmentävien lajien osuus on vähentynyt. Veden kokonaisfosforipitoisuuden rekonstruktio osoitti, että Pien-Saimaa on ollut luonnontilassaan karu (kok.P n. 4–5 $\mu\text{g/l}$), mutta on tällä hetkellä luokiteltavissa mesotrofiseksi/keskireheväksi. Ekologisen tilan arvion perusteella Riutanselkä oli välttävässä tilassa, ja muutos hyvästä tyydyttävään tilaan ajoittui 1980-luvun alkupuolelle. Aikakausi 1980-luvulta nykypäivään oli myös voimakkaimman rehevöitymiskehityksen kautta.

5.5.5 Virtaukset ja vedenpinnan korkeudet

Vedenkorkeudet

Etelä-Saimaan vedenpinnan korkeus vaihtelee vuosittain keskimäärin noin ± 20 cm; vedenpinta on alimmillaan juuri ennen jäiden lähtöä huhtikuussa ja korkeimmillaan suunnilleen heinä-elokuun vaihteessa. Pien-Saimaan eri osa-alueiden voidaan katsoa olevan samassa tasossa, vaikka teoriassa Pien-Saimaan itäosien pinnankorkeus on Vehkatalpaaleen pumppaamon takia muuta aluetta korkeammalla. Tätä ei kuitenkaan voida mittaamalla todeta muualla kuin pumppuaseman välittömässä läheisyydessä.

Saimaan Lauritsalassa on mitattu vedenkorkeutta vuodesta 1847 saakka. Seuraavassa kaaviossa (Kuva 38) on esitetty Lauritsalan keski-, ali- ja ylivedenkorkeudet.



Kuva 38. Saimaan vedenkorkeuden vuosisykli sääntelyrajoineen sekä ylin ja alin havaittu vedenkorkeus. (Etelä-Savon ympäristökeskus 2010)

Vuoksen vesivoimalaitosten juoksutus vaikuttaa Pien-Saimaan vedenkorkeuksiin. Voimakkaat juoksutukset näkyvät muutaman tunnin viiveellä pinnankorkeuden vaihteluina Lappeenrannan kaupungin edustalla. Saimaan juoksutussäännön mukaan vedenkorkeutta ja Vuoksen juoksutusta pidetään mahdollisuuksien mukaan normaaleina. Päätarkoituksena on alentaa Saimaan tulvahuippuja ja toisaalta nostaa poikkeuksellisen matalia vedenkorkeuksia. Saimaan tulvan nousemista yli korkeustason NN + 76,60 m tulee pyrkiä estämään tai tehokkaasti pienentämään. Samoin tavoitealarajan NN + 75,00 m (purjehduskaudella NN + 75,10 m) alittamista tulee pyrkiä mahdollisuuksien mukaan estämään.

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. Tätä aluetta kutsutaan normaalivyyhykkeeksi. Normaalivyyhykkeellä Imatran patojen juoksutus vastaa luonnonvirtaamaa. Mikäli vedenkorkeus uhkaa nousta tai laskea normaalivyyhykkeen

ulkopuolelle, voidaan juoksutusta muuttaa luonnonmukaisesta poikkeavaksi niin, että odotettavissa olevia vahinkoja pystytään ennalta ehkäisemään. Juoksutussäännön voimassaoloaikana juoksutusmuutoksia on toteutettu useina vuosina. (Etelä-Savon ympäristökeskus 2010)

Veden pumppaus Suur-Saimaasta

Pien-Saimaan luonnollinen valunnasta johtuva virtaama on 3–4 m³/s. Vehkataipaleen pumppaamo, jonka omistaa UPM-Kymmene Oyj, siirtää vettä Suur-Saimaalta noin 40 m³/s Pien-Saimaalle. Tämä lähes kymmenkertaistaa luontaiseen valumaan perustuvan virtaaman. Pumppausvirtaaman arvo vaihtelee hiukan Saimaan vedenkorkeuden mukaan.

Pumppaamo on käynnistetty vuonna 1936 ja se on ollut käytössä tästä asti yhtäjaksoisesti vähintään yhden pumpun voimin. Pien-Saimaan läntisimpien osien virtausolosuhteet ovat luonnonmukaiset ja ne vastaavat reittivesijärven latvajärven rauhallisia virtausoloja. Vehkasalonselältä länteen virtausolot ovat täysin muuttuneet. Vehkataipaleen virta kaartuu pääasiassa etelään purkaututtuaan Pien-Saimaaseen avokanavastaan. Virta kulkee Vehkasalon länsipuolelta ja jakautuu kahteen päähaaraan. Toinen haara kulkee Vehkasalon ja Heposalon välistä ja toinen Kuivaketveleen ja Heposalon välistä. Virtaukset yhdistyvät Lappeenrannan kaupungin edustalla Pappilansalmessa. Pumppaus tuo laimennusvettä Kaukaan edustalle ja samalla pumppausvirtaama estää jäteveden kulkeutumisen Lappeenrannan edustalle. Pumpattu vesi yhdistettynä valuma-alueelta tulevaan valuntaan sekä huomioiden Saimaan vedenkorkeuden vaihtelut on nettovirtaama keskimäärin 30–44 m³/s Pien-Saimaalta Päihäniemenselän kautta Suur-Saimaalle vuodenaikasta riippuen. Virtaamasta 95 % virtaa itään Pappilansalmen läpi ja loput 5 % Sudensalmen veneaukon ja Kaukaan vedenottamon kautta. Tilanne voi muuttua voimakkaan vedenpinnan muutoksen aikana ja varsinkin, jos veden nousu johtuu tuulista siten, että Vehkasalon selälle pumpattavasta vedestä osa virtaa itään ja pohjoiseen. Voimakkaan nousevan veden aikana virtaussuunta Pappilansalmessa voi kääntyä lyhyeksi ajaksi. Tällaisia tilanteita tapahtuu muutaman kerran vuodessa. (Forsius 1989, Huttula ja Ylinen 1994, Saukkonen 2001 ja Uusitalo 2009.)

Vuonna 1994 tehtiin Vehkataipaleen pumppaamon pumpattavan vesimäärän pienentämiskoe. Tutkimuksen loppupäätelminä on todettu, että 40 m³/s pumppaaminen pitää virtauksen Pappilansalmessa talviaikaan jatkuvasti lännestä itään. Pumppaustehon pienentäminen arvoon 20 m³/s merkitsee selkeää tilanteen muuttumista ja Kaukaan jätevesien kulkeutumista Lappeenrannan edustalle. Tuulilla on avovesiaikana myös merkittävä rooli virtausten suunnassa. (Laine et al. 1994.)

Muut tunnetut virtaukset

Pien-Saimaan alueella on aiemmin tehty lähinnä yksittäisiä virtausmittauksia, eikä kattavaa selvitystä koko alueen virtauksista ole tehty. Luontaisesti sisäiset virtaukset ovat melko pieniä ja tuulista riippuvaisia. Etenkin talviaikaan virtauksiin vaikuttaa myös vedenkorkeus. (Uusitalo 2009.)

Sunisenselälle johtavien salmien (Uittamonsalmi ja Naurissaaren itä- ja länsipuoliset salmet) virtauskartoituksen mukaan vesi vaihtuu Sunisenselältä tehokkaasti kaikkien kolmen salmen kautta. Mittaukset suoritettiin kaikissa kolmessa salmessa kolmena kertamittauksena 28.7–29.9.2005 ja jatkuvana mittauksena Uittamonsalmessa 1–29.9.2005. Erityisesti voimakkaita pintavirtauksia mitattiin Uittamonsalmessa ja Naurissaaren länsipuolisessa salmessa. Vallitsevana virtaussuuntana oli suunta Sunisenselältä Syväveteistenselälle päin. Koko tarkastelujakson aikana

virtauskomponenttien keskiarvo osoitti virtauksen nopeuden olevan keskimäärin 0,03 m/s Syväveteistenselälle päin. Veden lämpötilamittausten perusteella todettiin, että ilmeisesti vain Sunisenselän syvänteeseen pääsee muodostumaan kerrostuneisuutta. (Huttula et al. 2005.)

COHERENS-mallin kalibrointia varten tehtiin kesällä 2010 kattavat virtausmittaukset Maavedelle johtavissa salmissa (Kopinsalmi ja Leväsensalmi) sekä Taipalsaaren ja Lappeenrannan välisen pengertien läpäisevissä salmissa (Kirjamoinsalmi, Kivisalmi ja Voisalmi). Mittausten perusteella näiden salmien virtaukset riippuvat merkittävästi tuulesta ja erityisesti sen pohjois-komponentista. Kopinsalmen virtaus on myös ajoittain riippuvainen Saimaan vedenkorkeuden tasosta. (Kuha et al. 2011.)

Maaveden, joka on Kopinsalmen ja Leväsensalmen välinen vesialue, virtauksen suunta on riippuvainen tuulista, joten virtauksen suunta vaihtelee ajoittain. Maaveden virtaamaksi on arvioitu noin 0,4 m³/s alueen vesitilavuuden 16,7 milj. m³ ja viipymän 455 vrk perusteella. Kesän 2010 kesä-heinäkuun mittausjaksolla Kopinsalmessa virtaus suuntautui keskimäärin Maavedelle päin nopeudella 3,7 cm/s, mikä vastaa 1,3 m³/s virtaamaa (mitattu aukon poikkileikkaus 36,1 m²). Leväsensalmen keskimääräinen virtaus oli 0,04 cm/s ja siis 0,1 m³/s Maavedeltä pois päin (aukon poikkileikkaus 28,3 m²) (Kuha et al. 2011.)

Lappeenrannan ja Taipalsaaren välisen pengertien kaikissa kolmessa salmessa, Voisalmessa, Kivisalmessa ja Kirjamoinsalmessa, virtaus on keskimäärin lännestä itään päin. Salmissa virtaussuunta ja määrä kuitenkin vaihtelevat tuulensuunnasta riippuen. Näiden salmien ja Kopinsalmen keskimääräisen virtaaman itään päin on arvioitu olevan yhteensä kutakuinkin 4 m³/s. Tämä vastaa valuma-alueelta tulevaa virtaamaa. Voisalmessa ja Kivisalmessa virtaama on melko vähäistä. Merkittävin virtaus on Kirjamoinsalmessa (Uusitalo 2009). Kesän 2010 virtausmittausten perusteella Kirjamoinsalmen keskimääräinen virtaus mittausjaksolla oli itään 0,16 cm/s eli 0,32 m³/s (aukon poikkileikkaus 202,83 m²) (Kuha et al. 2011).

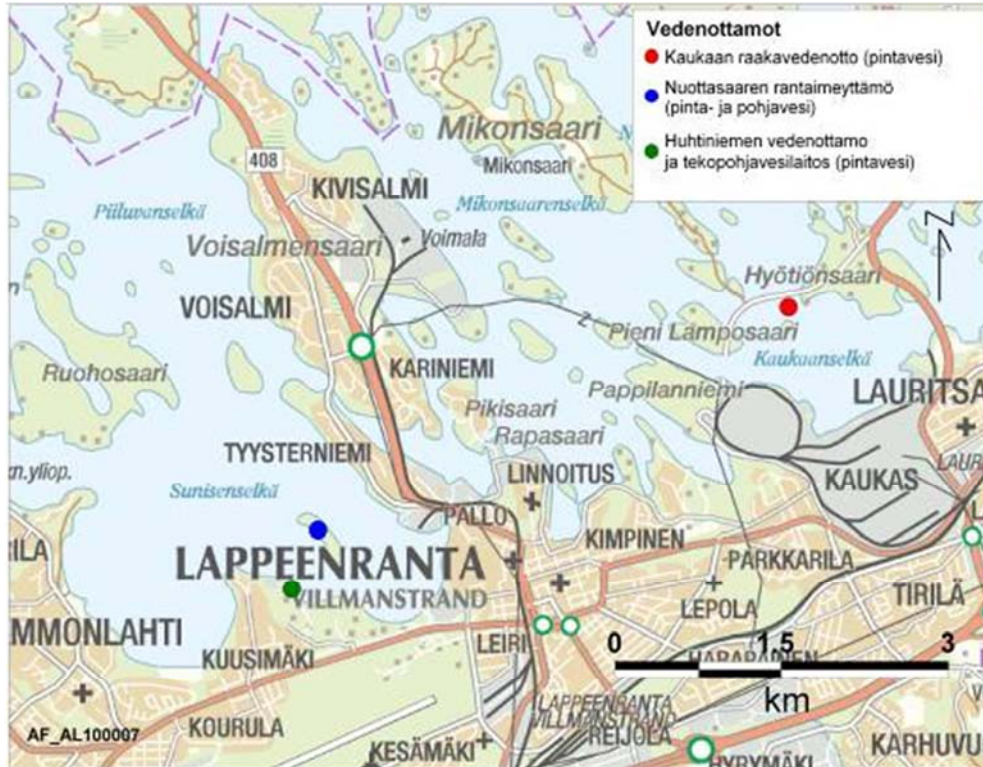
Muu vedenotto ja -purku

Kaukaan tuotantolaitokset ottavat Pien-Saimaasta prosessivettä vähän yli 1 m³/s ja jäähdytysvettä vähän yli 2 m³/s. Jäähdytysvesiä palautetaan vesistöön Pappilansalmen itäpuolella. Saimaan kanavaan kulkeutuu pieni virtaus Lappeenrannan kaupungin itäosassa. Virtaus vaihtelee juoksutuksen ja sulkujen käytön mukaan. Vuotuinen virtausmäärä Saimaan kanavassa oli 2008 yhteensä 42 000 000 m³ eli keskimäärin 1,33 m³/s. Kuukausikeskiarvot vaihtelevat välillä 0,17 m³/s -2,8 m³/s.

Lappeenrannan Energia Oy ottaa Sunisenselältä raakavettä kaikkiaan noin 10 000 m³/vrk. Lappeenrannan verkostovedestä noin 83 % on tekopohjavettä ja loput pohjavettä. Vettä imeytetään noin 10 000 m³ vuorokaudessa ja sitä käytetään noin 10 000 m³/d. Lappeenrannan vedenottamolla käytetään tekopohjaveden muodostumiseen allasimeytystä. Allasimeytykseen tarvittava vesi otetaan Nuottasaaren rannassa olevista siiviläputkista, joista se johdetaan Huhtiniemessä sijaitseviin imeytysaltaisiin

Huhtiniemen vedenottamolla tapahtuu myös rantaimeytymistä, koska vedenottamo sijaitsee rannan läheisyydessä. Rantaimeytymistä tapahtuu rantavyöhykkeen läpi pohjaveteen johtuen pohjaveden pinnan laskusta pohjaveden pumppaamisen takia. Huhtiniemessä rantaveden imeytymisen vaikutus pohjaveden antoisuuteen on arvioitu merkittäväksi. Huhtiniemen vedenottomolla on käytössä rantakaivoja. Lähitulevaisuudessa vedenotto näistä lopetetaan.

Seuraavassa on esitetty kartalla Lappeenrannan kaupungin edustalla sijaitsevat vedenottamot (Kuva 39).



Kuva 39. Alueen vedenottamot.

5.5.6 Sedimentit

Kolhonlahden pohjan laatua on kuvattu pohjaeläintutkimusten yhteydessä tummaksi mudaksi. Kutilan kanavas suunnitelmien yhteydessä on tutkittu Umianlammen pohjasedimenttiä (Suunnittelukeskus Oy 2001). Umianlammella pohjasedimentti on turvetta ja savea ja näytteiden keskimääräinen vesipitoisuus $w=800\%$. Näytteissä on ollut havaittavissa paikoin lievästi kohonneita boori-, molybdeenin- ja arseenipitoisuuksia. Näytteiden fosforipitoisuudet ovat olleet välillä 200–660 mg/kg.

Vuoksen vesistöalueen sedimenttien fosforipitoisuuden keskiarvo on suuruusluokkaa 1 600 mg/kg. Pien-Saimaan pohjan laatua on kuvattu myös edempänä kohdassa pohjaeläimet ja vesikasvit.

Vuonna 2009 tehdyssä selvityksessä (Saimaan vesi- ja ympäristötutkimus Oy) tutkittiin sedimentaatiota Sunisenselällä ja Riutanselällä. Riutanselän syvännealue, jolla tutkimus tehtiin, on Sunisenselkää syvämpi ja virtausolosuhteiltaan stabiilimpi, mistä johtuen sedimentaation määrissä oli selkeä ero. Riutanselän näytepisteissä laskeutunutta ainesta oli noin kuukauden havaintojaksolla keskimäärin 6,33 mm ja Sunisenselällä keskimäärin 2,75 mm. Sunisenselällä laskeutunut aine oli kiinteämpää ja siinä oli hieman pienempi orgaanisen aineksen osuus. Fosforia sedimentissä oli Sunisenselällä keskimäärin 2,9 mg/g (Riutanselkä 2,7 mg/g) ja typpeä 12 mg/g (Riutanselkä 8,9 mg/g).

Sedimentaatiotutkimuksen päätelmien perusteella Riutanselän suurempi sedimentoituminen kuluttaa pohjan läheisen vesikerroksen happea enemmän kuin Sunisenselällä, mikä on joinakin vuosina johtanut fosforin liukenemiseen

pohjasedimentistä. Sunisenselällä ravinteet tulevat aallokon vaikutuksesta kiertoon yhä uudelleen ja uudelleen (sedimentin resuspensio) eikä niitä poistu kierrosta siten kuin Riutanselällä.

Maaveden löyhän sedimentin tilavuutta on mitattu luotauksilla Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy:n toimesta 6.11.2010. Luotaukset tehtiin satelliittipaikannuksen avulla muodostetuilla linjoilla vaihtelevasti 100 tai 200 metrin välein. Löyhän sedimentin paksuus vaihteli välillä 0-45 cm. Luodatusalueen löyhän sedimentin kokonaistilavuuden arvioitiin olevan 1 184 500 m³. Löyhän sedimentin todettiin olevan paksuinta linjalla Suolahdelta Kurenlahteen, jossa paksuus oli keskimäärin 35 cm. Löyhän sedimentin määrä vähenee selkeästi Suolahdelta kohti Kolinlahtea. Linjalla Kolinlahdelta Järppäinluodolle löyhän sedimentin paksuus oli keskimäärin enää 15 cm. Valtaosin turvetuotannosta peräisin oleva löyhä sedimentti on kerrostunut tiiviimmän ja vanhemman sedimentin päälle. Löyhä sedimentti kulkeutuu helposti virtausten mukana, joten sitä on kulkeutunut Maavedeltä kohti Kolinlahtea.

5.5.7 Pohjaeläimet ja vesikasvit

5.5.7.1 Pohjaeläimet

Maavedellä on tutkittu pohjaeläimiä vuonna 2006, Läntisen ja Itäisen Pien-Saimaan syvänteiden pohjaeläimiä on tutkittu vuosina 1999 ja 2005 ja Lauritsalan edustan pohjaeläimiä on tutkittu Etelä-Saimaan pohjaeläintarkkailun yhteydessä vuonna 2009 (Kuva 40).



Kuva 40. Pohjaeläintutkimusten näytepisteet Pien-Saimaalla (Saukkonen 2007, Saukkonen 2009 ja Haapala & Kauppi 2006)

Maaveden pohjaeläimet

Vuonna 2006 Suursuon turvetuotantoalueen velvoitetarkkailun osana tehdyn pohjaeläintutkimuksen mukaan kaikissa Maaveden velvoitetarkkailun vesistöpisteissä (5 kpl) pohjaeläimistö kuvasti ravinteikasta ja rehevää ympäristöä. Aineistosta laskettiin pohjaeläimistön tiheyden ja biomassan lisäksi pohjaeläinyhteisöjen rakennetta kuvaava taksoniluku ja Chironomidi-indeksi. Surviaissääsken toukkien suhteelliseen runsauteen perustuvat pohjan laatua kuvaavat indeksit Bentic Quality Indeks (BQI) ja Chironomidi-indeksi (CI) voivat saada arvoja välillä 1 – 5 (hyvin rehevä – hyvin karu). CI-indeksin pohjana on alkuperäinen BQI, jota on muunnettu uusia lajeja lisäämällä paremmin Suomen oloja vastaavaksi.

Pohjaeläimistön tiheys oli Maaveden, Mankaselän ja Laitsaarenselän asemilla luokkaa 1 200–1 300 yksilöä/m² ja kahdella muulla asemalla (Kolhonlahti ja Kopinsalmi) selvästi pienempi, 360–480 yksilöä/m². Kokonaisbiomassa oli välillä 1,0–15,5 g/ m². Suurin biomassa mitattiin laskuojan lähimmällä näyteasemalla (Maavesi) pienin uloimmalla asemalla (Kopinsalmi).

Pohjaeläimistön taksoniluku vaihteli välillä 8–12 ollen pienin Laitsaarenselän asemalla ja suurin Kopinsalmen asemalla.

Pohjaeläimistö koostui kaikilla asemilla pääasiassa surviaissääsken toukista ja harvasukasmadoista sekä Maaveden, Mankaselän ja Laitsaarenselän asemilla myös sulkasääskistä. Runsaslukuisimpia surviaissääskiä olivat *Procladius* ja Kopinsalmen asemaa lukuun ottamatta myös hyvin rehevää ja ravinteikasta pohjaa indikoiva *Chironomus plumosus*-tyyppi. Runsaslukuisimpia harvasukasmatoja olivat *Potamothrix/Tubifex* ja *Limnodrilus sp.*

Chironomidi-indeksi oli korkein (1,53) Kopinsalmen asemalla ilmentäen rehevää pohjaa. Muilla asemilla indeksi vaihteli välillä 1,00–1,43 ja ilmensi hyvin rehevää pohjaa.

Kopinsalmen havaintopaikka on muita pisteitä matalampi. Kopinsalmen havaintopaikassa vedensyvyys on kaksi metriä ja muissa havaintopaikoissa noin viisi metriä. Laitsaarenselän ja Maaveden näyteasemien pohja on laadultaan tummaa savea ja Kolhonlahden ja Mankaselän tummaa mutaa. Kopinsalmen näyteaseman pohja on tummaa mutaa/hiekkaa.

Vuoteen 2001 verrattuna pohjaeläimistössä oli havaittavissa joitain muutoksia. Taksoniluku laski selvästi Kolhonlahden ja Laitsaarenselän näyteasemilla. Pohjaeläimistön tiheys laski kaikilla asemilla, eniten Kolhonlahden ja Kopinsalmen asemilla. Biomassa laski selvästi Laitsaarenselän asemalla, mutta kasvoi hieman Maaveden ja Mankaselän asemilla. Sulkasääskien osuus pohjaeläimistöstä kasvoi ja niiden lukumäärä kohosi selvästi Laitsaarenselän asemalla. Sen sijaan *C-plumosus*-tyyppi taantui kaikilla asemilla ja selvimmin Laitsaarenselän näyteasemalla. Chironomidi-indeksit olivat suunnilleen vuoden 2001 luokkaa. Selvin muutos koski Kopinsalmen asemaa, missä indeksi hieman kohosi ja pohjan luokitus parani muuttuen hyvin rehevästä reheväksi.

Tarkkailualueen pohjat olivat vuonna 2006 edelleen ravinteikkaita ja reheviä. Huonokuntoisimpia olivat Maaveden, Kolhonlahden ja Mankaselän näyteasemien pohjat. Kopinsalmen ja Laitsaarenselän asemien pohjien tilassa oli havaittavissa pientä kohentumista. Kopinsalmen näyteaseman pohja oli tarkkailualueen hyväkuntoisin ja ainoa joka Chironomidi-indeksin mukaan luokiteltiin reheväksi muiden saadessa arvion hyvin rehevä. (Saukkonen 2007.)

Lauritsalan edusta

Lauritsalan edusta (havaintopaikat Mikonsaari, Tuosa, ja Luukkaansalmi) kuuluu Etelä-Saimaan pohjaeläintarkkailun alueeseen. Lisäksi tarkkailualueeseen kuuluvat Etelä-Saimaalla Haukiselkä, Suur-Saimaan selät, Joutsenon edusta, Tiuruniemi, Vuoksen edusta ja Vuoksi. Vuonna 2009 Lauritsalan edustan pohjat olivat Haukiselän lisäksi tarkkailun huonokuntoisimpia. Lauritsalan edustan Chironomidi-indeksit ilmensivät hyvin rehevää tai rehevää pohjaa. Luukkaansalmen CI oli 1,0 ja Tuosan 1,4 vuonna 2009. Mikonsaaresta ei saatu CI-määritystä vuonna 2009 mutta vuonna 2006 CI oli 3,6 paikkeilla.

Näytteitä on otettu syvänteistä (vuonna 1994, 1997, 2000, 2003 ja 2006) ja välisyvyyksiltä (2003 ja 2006). Mikonsaaren pohjien tila on vaihdellut hyvin rehevästä keskimääräiseen ja Luukkaansalmen ja Tuosan pohjien tila on pysynyt huonona (hyvin rehevä – rehevä).

Syvänteiden näytteet otettiin 12-13 m syvyydeltä ja välisyvyyksien 6 m syvyydeltä. Mikonsaareissa pohja oli tummaa mutaa ja savea molemmissa syvyyksissä. Luukkaansalmen pohjat olivat pahan hajuista mustaa mutaa. Kuuden metrin syvyydessä pohjassa oli myös hiekkaa, savea ja puun osia. Tuosan pohjat molemmissa syvyyksissä olivat tummaa mutaa ja pohjalla oli kasvin osia. Syvänteiden biomassa vaihteli välillä 1,8-0,57 g/m² ollen pienin Mikonsaareissa ja suurin Tuosassa. Kuuden metrin syvyydessä biomassa vaihteli välillä 0,17-1,1 g/m² ollen pienin Tuosassa ja suurin Mikonsaareissa. Syvänteiden taksoniluku oli Luukkaansalmessa 5 ja muilla asemilla 6. 6 m syvyydessä taksoniluku oli Mikonsaareissa 4, Luukkaansalmessa 8 ja Tuosassa vain 3. (Saukkonen 2009.)

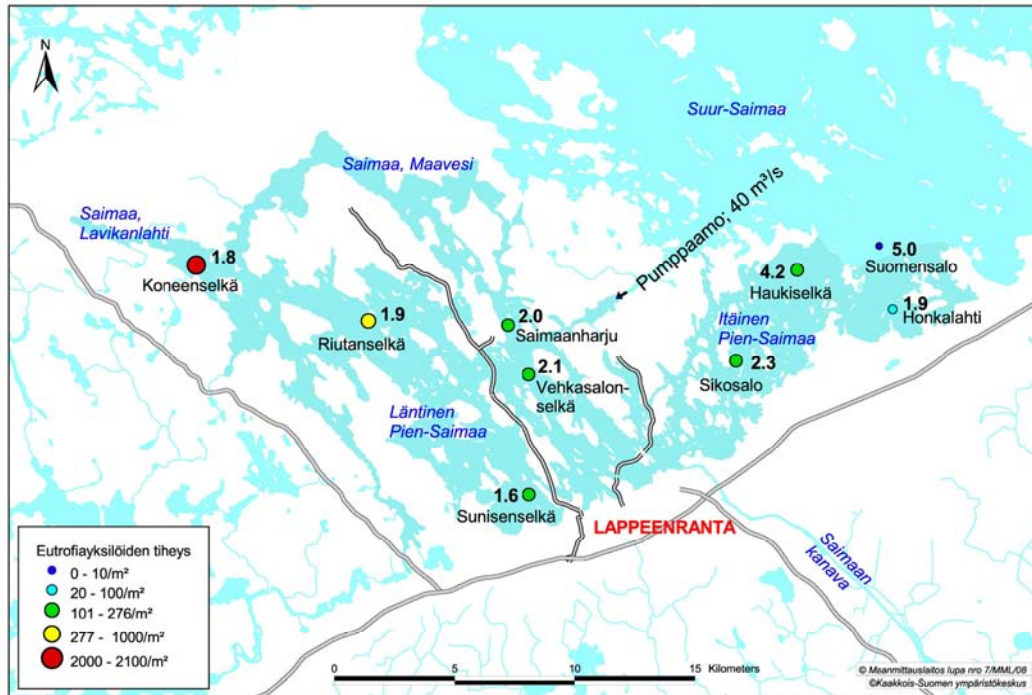
Syvänteiden pohjaeläimet

Vuosina 1999 ja 2005 on tutkittu syvänteiden pohjaeläimiä kuvassa esitetyillä näyteasemilla (Kuva 41). Tutkimusalueet olivat tasapohjaisia ja alueiden sedimentti pehmeää. Näytesyvyyydet olivat yli 10 m lukuun ottamatta Honkalahtea, Sikosaloa ja Sunisenselkää, joiden maksimisyvytydet olivat 8–10 m. Koneenselän ja Sunisenselän pohjat olivat mustaa liejua/mutaa ja Riutanselän ja Vehkasalonselän mustaa mutaa. Sikosalossa pohja oli liejua ja sisälsi myös puujätettä ja detritusta. Sikosalon pohjassa havaittiin myös öljykalvo ja lievää hajua. Haukiselän pohja oli mustaa mutaa ja sisälsi puujätettä ja detritusta. Honkalahdessa oli ennätysasuuri puujätteen ja kuidun määrä ja vähän mutaa/liejua. Suomensalon pohja oli mustaa liejua/savea ja karikemäärä oli vähäinen.

Läntisen Pien-Saimaan pohjaeläimistö ilmentää rehevyyttä. Pohjaeläimistön perusteella Läntinen Pien-Saimaa, etenkin Taipalsaarentien läntinen puoli on huonommassa kunnossa kuin Kaukaan vaikutuspiirissä oleva Itäinen Pien-Saimaa. (Haapala & Kauppi 2006.)

Suomensalon ja Lavikanlahden välisellä vesialueella todettiin esiintyvän kaikkiaan 33 pohjaeläintaksonia vuosien 1999 ja 2005 aineistossa. Suurimmat lajimäärät havaittiin hajoamatonta orgaanista ainesta sisältäneillä, keskireheviksi luokiteltavilla Sikosalon ja Haukiselän asemilla, kun taas vähäisin lajimäärä tavattiin Saimaanharjun edustan asemalla ja alhaisin diversiteetin arvo Koneenselällä. Alhaisin BQ-indeksin arvo (1,6) havaittiin Lappeenrannan läheisellä, havaintopaikoista matalimpiin kuuluneella Sunisenselällä. Oligotrofian ilmentäjästä *Heterotrissocladius subpilosus* esiintyi ensimmäistä kertaa Pien-Saimaan puolella vuoden 2005 aineistossa Suomensalon ja Haukiselän asemilla. Muista karun tai keskirehevän pohjan indikaattoreista esiintyi

useilla Itäisen Pien-Saimaan alueilla mm. *H. marcidusta* ja *Tanytarsus spp.*tä. Rehevien ja/tai huonohappisten olojen indikaattorit *Limnodrilus hoffmeisteri*, *Chironomus plumosus* ja *C. anthracinus* sekä *Chaoborus flavicans* olivat puolestaan runsaita Koneen-, Riutan-, Sunisen- ja Vehkasalonselän sekä Saimaanharjun näytteissä.



Kuva 41. Pohjaeläinnäyteasemien sijainnit, rehevyyttä ilmentävien pohjaeläinten tiheys vuonna 2005 ja pohjanlaatuindeksi (BQI) lukuarvona havaintoasemittain. (Haapala & Kauppi 2006)

Tutkimustulosten perusteella pistekuormituksen pienentyminen on heijastumassa pohjien tilan parantumisenä Sikosalolta Päihänniemenselälle ulottuvalla vesialueella. Sen sijaan hajakuormituksen vaivaamalla Läntisellä Pien-Saimaalla, minne Vehkataipaleen pumppaamon vedet eivät kierrä, syvänteet kärsivät vajaahappisuudesta, mikä heijastuu yksipuolisena pohjaeläimistönä ja paikoin suurina tiheyksinä. (Haapala & Kauppi 2006.)

5.5.7.2 Vesikasvillisuus

Läntisen Pien-Saimaan yleisimmät ilmaversoiset vesikasvit ovat järviruoko, ruokohelpi ja järvikorte. Uposkasveista tavataan varsinkin runsaina lahnaruohoa, nuottaruohoa, äimäruohoa, ruskoärviää ja ahvenvitaa. (Saimaan vesiensuojeluyhdistys ry 1989.)

Vuonna 2001 tehdyn vesikasvillisuusselvityksen perusteella Maaveden vesikasvillisuuden selvä valtalaji on järviruoko, joka esiintyy yleisesti tiheinä, paksuina ja melko puhtaina kasvustoina. Vuonna 2002 ja 2003 Maavedellä on poistettu runsaita järviruokokasvustoja rantojen käyttökelpoisuuden parantamiseksi. Järviruo'on lisäksi ilmaversoisista vesikasveista vähäisemmässä määrin esiintyvät leveäosmankäämi, järvikorte, järvikaisla sekä rantaviivan tuntumassa sarat. Kelluslehtisistä vesikasveista säännöllisinä havaittiin ulpukka, vesitatar ja uistinviita sekä vähäisemmässä määrin siimapalpakko. Kelluslehtisten kasvien määrät olivat järviruokoon verrattuna vähäisiä. (Jantunen 2001, Jantunen 2004.)

Vesikasvillisuus on selvästi runsaampaa Maaveden pohjoisenpuoleisella rannalla. Erot kasvillisuudessa johtuvat pääsääntöisesti rannan ja pohjan luonteesta. Pohjoinen ranta on muuta aluetta loivempi ja pohjanlaadultaan runsaan kasvillisuuden kehittymiselle suotuisa. Pohjoisella rannalla on myös useita matalia ja suojaisia lahtia, joissa kasvillisuus on rehevää. Muu Maaveden alue on keskimäärin karumpaa ja profiililtaan jyrkempää. Pohjoisen rannan puoleisella valuma-alueella sijaitsevat myös huomattavimmat peltoalueet (Jantunen 2001).

5.6 Luonto

5.6.1 Rapukanta ja kalasto

Läntisellä Pien-Saimaalla esiintyy harvoina kantoina jokirapua. Täplärapu on siirretty vesialueelle istutuksilla. Täplärapukannat ovat pyyntivahvoja vesialueen eteläosassa. (Etelä-Karjalan kalatalouskeskus ry 2010.)

Läntisellä Pien-Saimaalla tavataan ainakin 18 eri kalalajia. Vesialueen tärkein talouskalalaji on muikku. Kalasto on vinoutunut särkikalavaltaiseksi valikoivan kalastuksen kautta, minkä korjaamiseksi alueella on hoitokalastettu. Vuosina 2001–2006 on kalastettu yhteensä 215 000 kg vähempiarvoista kalaa (pieni ahven, särki, kiiski, sorva, lahna, salakka ja kuore) Kalavesi tuottavaksi Pien-Saimaalla -hankkeen yhteydessä. Hoitokalastus on edesauttanut muikkukantojen vahvistumista.

Edellä mainitun hankkeen yhteydessä on huomattu säännöllisten kaikuluotausten ja koetroolausten avulla, että kalojen päämassat (särki, pieni ahven, lahna, salakka) siirtyvät Sunisen- ja Piiluvanselältä talvehtimisalueille aina Riutanselälle asti syyskuun loppuun mennessä. Päämassat palaavat kudulle ja syönnökselle takaisin Sunisen- ja Piiluvanselälle touko ja kesäkuun aikana. Todisteena kalojen vaelluksesta on myös yhden isorysän saalis Kuivaketveleessä, lähes 10 tonnia kalaa keväällä 2002. (Etelä-Karjalan kalatalouskeskus ry 2010.)

Vuosina 1991-2001 Läntiselle Pien-Saimaalle on istutettu kuhaa, taimenta, haukea, planktonsiikaa, karpia, täplärapua ja rapua, joista eniten on panostettu kuhaan, planktonsiikaan ja täplärapuun. (Etelä-Karjalan kalatalouskeskus ry 2001.)

Vuonna 2009 tehtiin Läntisen Pien-Saimaan alueelle laaja kalaston selvitys (Etelä-Karjalan kalatalouskeskus ry. 2009). Sunisen- ja Piiluvanselällä NORDIC-koeverkoilla, nuottauksella, rysällä ja troolilla saadut kalalajit olivat ahven, kiiski, kuha, kuore, lahna, muikku, hottamuikku, särki, salakka, pasuri, hauki ja sorva. Myös rapuja saatiin saaliiksi. Sunisen- ja Piiluvanselällä suurimman osuuden saaliista muodostivat 10–15 cm ahvenet (40%) ja yli 10 cm särjet (36%).

Riutanselällä koekalastettiin Nordic-koeverkoilla ja troolilla. Saaliiksi saatiin samat kalalajit kuin Sunisen- ja Piiluvanselällä lukuun ottamatta sorvaa. Riutanselältä saatiin lisäksi siikaa ja järvitaimenta, joita ei Sunisen- ja Piiluvanselältä saatu. Myös Riutanselältä saatiin rapuja.

Sunisen- ja Piiluvanselällä suurimman osuuden Nordic-koeverkoilla saadusta saaliista muodostivat 10–15 cm ahvenet (41%) ja yli 10 cm särjet (29%).

Maavedellä kalastettiin Nordic-koeverkoilla ja saaliiksi saatiin samat lajit kuin Sunisen- ja Piiluvanselällä lukuun ottamatta muikkua, hottamuikkua ja kuoretta. Lisäksi saatiin saaliiksi ruutanaa. Suurimmat osuudet saaliin massasta muodostivat yli 10 cm särjet (41%) ja yli 15 cm ahvenet (13%). Rapuja ei tavattu Maavedellä.

Vehkasalonselällä koekalastettiin troolilla. Saaliiksi saatiin muikkua, hottamuikkua, ahventa, särkeä, kuoretta, kuhaa, lahnaa ja haukea.

Riutanselällä ja Vehkasalonselällä suoritettiin koetroolauksia myös vuonna 2010. Riutanselällä kokonaissaalis oli neljä lajia ja yhteensä 11 kg kalaa. Lajeittain jakauma oli seuraava: ahven 67%, kuha 18%, muikku 10% ja kuore 5%. Alueella tehtyihin aikaisempiin koetroolauksiin verrattuna (2006–2009) muikkusaalis oli jakson pienin. Vehkasalonselällä kokonaissaalis oli kolme lajia ja yhteensä 91 kg kalaa. Saaliista 99% oli muikkua, loput lahnaa ja ahventa. Vehkasalonselällä vuoden 2010 muikkusaalis oli tarkastelujakson 2006-2010 korkein. (Etelä-Karjalan kalatalouskeskus ry 2010.)

5.6.2 Kasvillisuus

5.6.2.1 Yleistä

Etelä-Karjala kuuluu eteläboreaaliseen kasvillisuusvyöhykkeeseen. Kasvillisuuteen vaikuttavat maaperä ja ilmasto sekä alueen sijainti ja historia. Jääkauden jälkeen kasvillisuus levisi Salpausselkiä pitkin idästä. Salpausselkiä pitkin levinneitä ja edelleen Etelä-Karjalassa tavattavia kasveja ovat mm. hietaneilikka, idänkeulankärki, kangasraunikki sekä maakunnan nimikkokasvi kangasvuokko.

Kasvillisuuteen on vaikuttanut myös ihmisen toiminta. Maatalouden vaikutus on luonut kasvillisuudeltaan rikkaita kulttuuriympäristöjä, jotka nykyään ovat jo häviämässä. Myös kaupankäynti ja sotaväen liikkeet ovat vaikuttaneet kasvillisuuteen. Etelä-Karjalan maapinta-alasta 75% on metsää. Voimakkaan puunjalostushistorian takia alueen metsät ovat eri-ikäisiä talousmetsiä eikä laajoja vanhojen metsien alueita ole lainkaan.

Yli kaksi kolmasosaa maakunnan metsistä on mustikka- tai puolukkatyypin metsiä. Karuimmat puolukka- ja kanervatyypin kankaat löytyvät Salpausseliltä ja harjualueilta. Yleisimpänä puulajina on mänty.

Soita Etelä-Karjalassa on vain 17 % metsätalousmaan alasta. Niistäkin noin 80 % on ojitettu. Suurimmat suot ovat Salpausselän kaakkoispuolella Lappeenrannan ja Joutsenon alueilla.

5.6.2.2 Luontoselvitys 2010

Kolhonlahti-Kolinlahti (VE1) ja Kutilan (VE2) pumppaamovaihtoehtojen alueilla tehtiin kesällä 2010 kasvillisuusselvitys (Friman et al. 2010), jossa paikannettiin suojeltavat luontotyytit ja uhanalaisten sekä harvinaisten putkilokasvien esiintymät. Suojeltavat luontotyytit rajattiin kartalle maastossa. Vesikasvillisuutta selvityksessä ei käsitelty. VE3:n alueella kasvillisuusselvitystä ei katsottu tarpeelliseksi, sillä jo olemassa olevaa kanavaa ei ole tarvetta laajentaa tai ruopata. Seuraavassa on esitetty lyhyesti selvityksessä kuvatut kasvillisuuden yleispiirteet VE1:n ja VE2:n alueilla.

VE1

Suur-Saimaantien eteläpuolella Kolinlahden alueella kasvillisuus on metsää, peltoa ja rantaniittyä. Peltojen ja tien rajaamassa kolmiossa Luhtalan läheisyydessä sijaitseva metsä on kasvillisuudeltaan monipuolisin; alue on istutettua mänty-koivusekametsää, joka on kuitenkin lehtomainen ja kasvillisuudeltaan rikas. Myös rantaniityn kasvillisuus on rehevää ja melko lajirikasta; rantakosteikon länsipuolella kasvaa nuorta ja rehevää lehtometsää. Suur-Saimaantien pohjoispuolella sijaitsee harju, joka on kasvillisuudeltaan monipuolinen. Harjun lajistoon kuuluu mm. rauhoitettu ja vaarantuneeksi lajiksi

luokiteltu *kangasvuokko*. Mielenkiintoisia kasvilajeja ovat myös tien varressa kasvava, silmälläpidettäväksi lajiksi luokiteltu *musta-apila* sekä rannan läheisessä mäntymetsässä tavattu vanhojen metsien laji *yövilkka*. Kolhonlahden puolella kanavalinjauksesta pohjoiseen on suo, jolla on mäntytuustoa ja avoimia alueita.

VE1:n osalta kasvillisuus selvityksessä todetaan, ettei noin 200 metrin etäisyydellä suunnitellusta kanavalinjasta löytynyt luonnonsuojelulain suojeltuja luontotyypppejä, metsälain erityisen arvokkaita elinympäristöjä eikä vesilain mukaisia kohteita. VE1:n alue on kuitenkin monipuolinen luontokokonaisuus. Lehtomainen mänty-koivumetsä ja mäntyä kasvava suo ovat tärkeitä luonnon monimuotoisuuden kannalta; myös harjualue on ehdottomasti säilyttämisen arvoinen. Kasvillisuus selvityksessä suositellaan VE1 alueella sijaitsevien arvokkaiden luontokohteiden ja kasvupaikkojen säilyttämistä nykytilassa.

VE2

Kutilan vaihtoehdon alueella luontoselvitys on tehty aikaisemman kanavas suunnitelman linjauksen mukaisesti, jolloin selvitys kattaa nyt tarkastelussa olevan VE2:n alueesta vain sen itäisen osan Kutilanlahden ja tien välissä.

Tien pohjoispuolella Karkianiemien alueella sijaitsevalla harjulla kasvaa talousmetsää ja putkilokasvilajeja on vähän; aivan harjun päällä lajisto on monipuolisempi (mm. *yövilkka*). Kutilantaipaleen alue on nuorta mäntytaimikkoa.

Tien eteläpuolisella alueella on mänty- ja koivuvaltaista metsää, jossa on myös katajia. Rannassa kasvaa ruovikkoa ja siitä metsän suuntaan jouhisaravaltaita rantaniittyä. Polun varressa tien eteläpuolella havaittiin *harjusormisara*, joka on luokiteltu harvinaiseksi. Tien varressa esiintyy uhanalaista *musta-apilaa* ja koulun pihassa samoin uhanalaista *ketoraunikkia*. On mahdollista, että nyt kartoittamatta jääneillä metsä- ja harjualueilla on uhanalaista *kangasvuokkoa*.

Noin 200 metrin etäisyydellä suunnitellusta kanavalinjasta Kutilanlahden rannassa ei löytynyt luonnonsuojelulain suojeltuja luontotyypppejä, metsälain erityisen arvokkaita elinympäristöjä eikä vesilain mukaisia kohteita. Uhanalaisen *ketoraunikin* kannalta olisi hyvä, mikäli koulun piha säilyisi nykyisenlaisena. Yleisesti kasvillisuus selvityksessä suositellaan arvokkaiden luontokohteiden ja kasvupaikkojen säilyttämistä nykytilassa.

5.6.3 Linnut

5.6.3.1 Yleistä

Pien-Saimaan pohjoisosa kuuluu Suomen tärkeisiin lintualueisiin (FINIBA) ja alueen rajaus ulottuu Kolinlahdelle ja Rehulaan, vaihtoehtojen VE1 ja VE2 kohdealueille. FINIBA-alueen pinta-ala on 1 639 ha ja se muodostuu matalista selistä ja rehevöityneistä lahdist. Alueella on havaittu pesivän kaulushaikaroita ja ruskosuohaukkoja.

FINIBA-alue on myös Saimaa-Lietvesi (95 850 ha), johon kuuluu myös osa Pien-Saimaasta. Alueella on havaittu pesiviä selkälokkeja ja kalatiirioja. Alue on myös merkittävä kerääntymisalue isokoskelolle. (BirdLife Suomi 2010.)

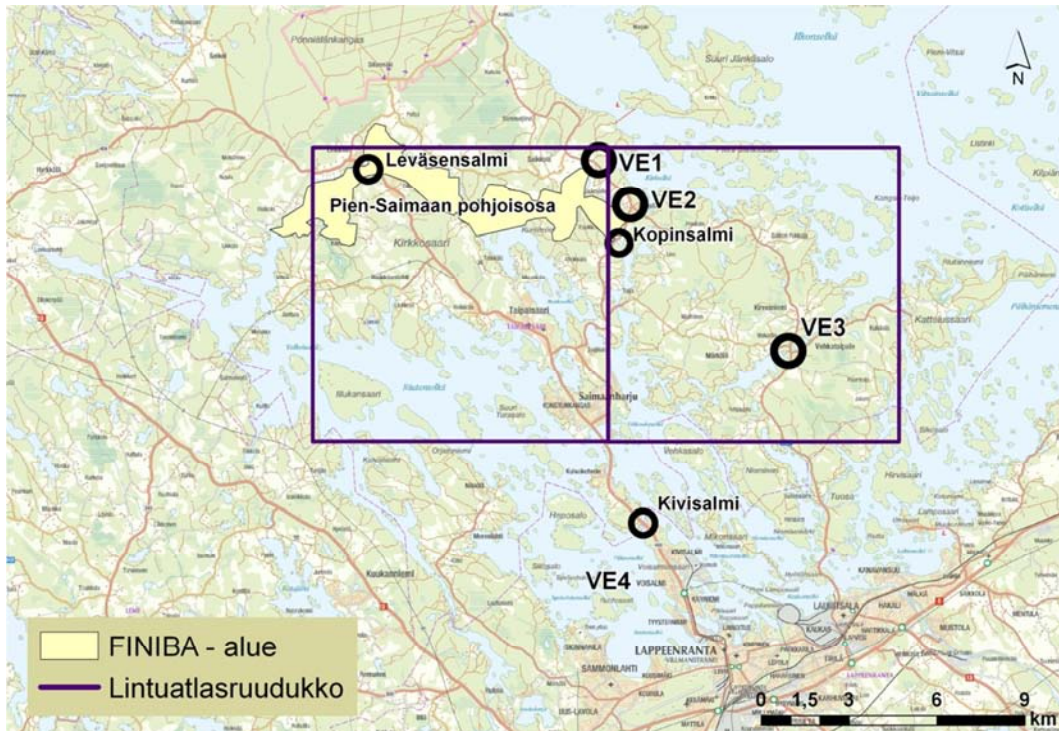
Pien-Saimaan alueella tärkeitä lintupaikkoja, jotka ovat hankkeen lähi- tai vaikutusalueella, ovat mm. Suolahti, Saikkolanlahti ja Ryngänsuo. Pien-Saimaan pohjoisosassa Saikkolanlahti on kohtuullisen kokoinen matalikko, jonne muuttoaikaan kerääntyy jonkin verran lintuja. Paikalta on kuultu mm. pikkuhuitti. Myös Suolahti sijaitsee Pien-Saimaan pohjoisosassa ja on maakunnallisesti merkittävä lintukosteikko.

Erityisesti muuttoaikoina alueella tavataan tavallisimpien lajien lisäksi harvinaisempia lintulajeja. Suomessa harvinaisia lajeja alueella on tavattu mm. jalohaikara ja Etelä-Karjalan ensimmäinen sitruunavästäräkki. Ryngänsuo Laitsaarenselän ranta-alueella on soidensuojeluohjelmaan kuuluva suo, jossa pesii mm. kalasääski. Suolla näkee myös haukkoja (mm. nuoli-, tuuli-, hiiri-, varpus- ja ruskosuohaukka ja kurkia sekä suon reunametsissä metsien lajistoa. Järven rannassa tavataan koskeloita, telkkiä, silkkiuikkuja ja härkälintuja ja jopa kuikkia. (Etelä-Karjalan lintutieteellinen yhdistys 2010 ja Etelä-Karjalan liitto 2009.)

Ohessa (Taulukko 12) on esitetty Lintuatlaksen 2006–2010 havainnot pesivistä lajeista Taipalsaaren Vehkataipaleen ja Taipalsaaren kk:n atlasruutujen alueella. Edellä kerrotut atlasruudut sijoittuvat YVA-vaihtoehtoissa suunniteltujen pumpaamoiden alueelle. Ruutujen Vehkataipale ja Taipalsaaren kk selvitysaste on hyvä, mikä tarkoittaa, että kaikilla maastotyypeillä ja hyvillä lintupaikoilla on retkeilty säännöllisesti ja retkeilyalue kattaa ainakin puolet ruudusta. Muutamia pesimälajeja saattaa puuttua. (BirdLife Suomi 2010.)

Taulukko 12. Lintuatlaksen 2006-2010 Taipalsaaren Vehkataipaleen, Suuren Jänkäsalon, Taipalsaaren kk:n ja Peltoin atlasruutujen alueella varmasti pesivät EU:n lintudirektiivin lajit, Suomen erityisvastuulajit ja muut uhanalaiset lajit. (<http://www.lintuatlas.fi>)

Laji	Lintuatlasruutu		Lajien luokittelu		
	Vehkataival	Taipalsaaren kk	EU:n lintu-direktiivi	Suomen erityis-vastuu	Uhanalais-luokitus
kuikka	x		x		LC
teeri	x		x	x	NT
kalasääski	x	x	x		NT
kalatiira	x	x	x	x	LC
helmipöllö	x		x		LC
pikkulepinkäinen	x	x	x		NT
kaulushaikara		x	x		NT
ruskosuohaukka		x	x		NT
viirupöllö		x	x		LC
kehrääjä		x	x		NT
valkoselkätikka		x	x		CR
haapana	x	x		x	LC
telkkä	x	x		x	LC
tavi	x	x		x	LC
tukkakoskelo	x			x	LC
isokoskelo	x	x		x	LC
selkälokki		x		x	VU
rantasipi	x	x		x	LC
leppälintu	x			x	LC
tuulihaukka	x	x			NT
varpunen	x	x			NT



Kuva 42. Pien-Saimaan pohjoisosan FINIBA-alue ja Vehkataipaleen ja Taipalsaaren kk:n lintuatlasruutujen rajaus. (Ympäristöhallinnon Oiva/Hertta tietokanta, © SYKE, ELY-keskukset)

5.6.3.2 Luontoselvitys 2010

Linnuston osalta kesällä 2010 tehdyssä luontoselvityksessä (Friman et al. 2010) etsittiin laskentojen avulla tiettyjä direktiivi- ja uhanalaislajeja mahdollisilta työalueilta, joissa pumppaamon rakentamisella voi olla suora vaikutus lajistoon. Laskennoissa havaittiin kaikkiaan 76 paikallista lintulajia, lisäksi ylimuuttavia lajeja havaittiin kaksi. Sellaisia lajeja, jotka kuuluvat lintudirektiivin I liitteen lajeihin tai ovat Suomen uhanalaisuusluokituksessa mainittu vähintään silmällä pidettäväksi, oli yhteensä 14.

VE1

Suomen uhanalaisista lintulajeista (ympäristöhallinnon uhanalaisuusluokitus 2010, joka poikkeaa monin kohdin edellisestä luokituksesta) Kolinlahdella havaittiin vaarantuneet lajit keltavästäräkki ja kivitasku sekä silmälläpidettävät lajit metsähanhi, naurulokki, sinirinta, kuhankeittäjä ja punavarpunen. Lintudirektiivin I-liitteen lajeista havaittiin laulujoutsen, uivelo, kaulushaikara, ruskosuohaukka, kurki, rantasipi, pikkulokki, kalatiira ja sinirinta. Näistä lajeista metsähanhi, uivelo ja sinirinta eivät todennäköisesti pesineet alueella. Kolinlahdella havaittiin lintudirektiivin I-liitteen lajeista kuikka.

Kolinlahti on tärkeä pesimä- ja muutonaikainen lintualue ja kuuluu Suomen arvokkaisiin lintualueisiin (FINIBA) ollen säilyttämisen arvoinen.

VE2

Lintuselvitystä tehtiin vaihtoehtolinjan 2 läheltä vain Kutilanlahden luona. Rehulanlahteen päin sitä ei siis tehty, eikä alueesta voi antaa lausuntoa. Kutilanlahden rannoilla oli erittäin uhanalaisen valkoselkätikan tuoreita syöntijälkiä. Lisäksi havaittiin vaarantuneista lajeista rantasipi, selkälokki ja silmälläpidettävä sirittäjä. Lintudirektiivin liitteen I-lajeista Kutilanlahdella havaittiin kuikka, kurki, rantasipi ja valkoselkätikka.

5.6.4 Eläimistö

5.6.4.1 Yleistä

Etelä-Karjalan eläimistö on alkuperältään eteläistä ja itäistä lajistoa. Petoeläimistä Etelä-Karjalan metsissä tavataan karhuja, susia, ilveksiä, kettuja, supikoiria ja mäyriä. Alueella esiintyviä isoja nisäkkäitä ovat hirvet ja metsäpeurat. Uhanalaisista eläimistä alueella esiintyvät nisäkkäistä mm. liito-orava, susi, karhu, ilves ja saukko. Saimaannorppaa ei esiinny Pien-Saimaalla. Suur-Saimaan puoleisella vaikutusalueella saimaannorpasta ei ole säännöllisiä havaintoja. (Lappeenrannan kaupungin internetsivut www.lappeenranta.fi)

5.6.4.2 Luontoselvitys 2010

Pumppaamovaihtoehtojen alueilla tehdyssä luontoselvityksessä (Friman et al. 2010) tarkasteltiin sudenkorentojen ja viitasammakon esiintymiä. Viitasammakoiden esiintymät kartoitettiin äänihavaintojen perusteella linnustوسelvityksen yhteydessä. Sudenkorentolajistoa selvitettiin suunniteltujen kanavien suuaukkojen ympäristöön suuntautunein maastokäynnein kesä-elokuussa 2010. Selvityksen tarkoituksena oli löytää uhanalaisten ja EU:n luontodirektiiveissä mainittujen sudenkorentolajien potentiaaliset elinympäristöt, lisäksi havainnoitiin alueiden sudenkorentolajistoa.

VE1

Viitasammakosta on havainto Kolinlahdelta.

Kolhonlahden ympäristössä havaittiin sudenkorentolajeja, jotka ovat yleisiä ja edustavat tavallista järvien lajistoa. Lahti on kuitenkin potentiaalinen suojeltujen sudenkorentojen lisääntymispaikka. Lähistöllä sijaitsevalta suon ja pienen hiekkakuopan välissä kulkevalta tieltä tavattiin lisäksi *kirjoverkkoperhonen*, joka on mainittu EU:n luontodirektiivin IV(a)-liitteessä, jossa lueteltujen lajien elinympäristön heikentäminen ja tuhoaminen on kielletty. Tämä laji elää mahdollisesti alueen tienpientareilla ja peltojen väliin jäävillä niityillä; direktiivin määräys tulee huomioida kanavan suunnittelussa.

Kolinlahdella ja siihen johtavalla ojalla tavattiin *täplälampikorentoa*, joka on suhteellisen harvinainen, EU:n luontodirektiivin II- ja IV(a)-liitteissä mainittu laji. Kolinlahti toimii lajin levähdyspaikkana ja korento lisääntyy ojan kosteikon puoleisessa osassa peltojen välissä. Muut Kolinlahdella tavatut sudenkorentolajit ovat yleisiä, joskin alueen lajimäärä on todennäköisesti nyt havaittua 13 lajia suurempi. Kolinlahti on tärkeä lisääntymispaikka rehevien vesien sudenkorentolajeille ja onkin mahdollista, että alueella elää täplälampikorenon lisäksi myös muita harvinaisia lajeja.

Selvityksen yhteydessä havaittiin Kolinlahden ojan eteläpuolella kaksi päiväperhoslajia: EU:n luontodirektiivin IV(a)-liitteessä mainittu *kirjoverkkoperhonen* sekä uhanalaisuusluokituksestaan vaarantunut ja luontodirektiivin II-liitteessä suojeltu *punakeltaverkkoperhonen*. Näistä jälkimmäinen mahdollisesti lisääntyy ojanvarren kosteikolla tai läheisillä hakkuuaukeilla.

VE2

Viitasammakosta on havainto Koululahden pohjoisosasta, mutta sijainti ei ole vaihtoehdossa esitetyn uuden kanavalinjauksen välittömässä läheisyydessä.

Koulunlahti on biotooppina sopiva suojelluille lampikorenoille ja selvityksessä havaittiinkin Koululahden olevan tarkastelluista lahtialueista korentolajistoltaan

runsain. Lahdelta löydettiin kaksi EU:n luontodirektiivin suojelemaa sudenkorentolajia: *lummelampikorento* (liitteen IV a-osa) ja em. *täplälampikorento*. Nyt laaditun selvityksen mukaan kanavatöitä ei voi kohdistaa Koulunlahteen, sillä lampikorentojen elinmahdollisuudet turvataan aineoastaan jättämällä paikka ennalleen.

Suunnitellun kanavarakennelman suuaukon ympäristö Kutilanlahdella on sudenkorentojen osalta vähälajinen, eikä se vaikuta potentiaaliselta elinalueelta suojelluille sudenkorentolajeille.

VE3

Vehkataipaleen kanavan pumppaamon alueella ei ole havaintoja viitasammakosta.

Pumppaamon ympäristö ei vaikuta sopivalta sudenkorentojen lisääntymispaikaksi. Selvityksen yhteydessä paikalla havaittiin kaksi hyvin yleistä sudenkorentolajia.

5.7 Maisema, kulttuuriympäristö ja muinaismuistot

5.7.1 Maisema

Taipalsaaren maisemarakenteen ominaispiirteet syntyivät viime jääkauden aikana. Alue sijoittuu reunamuodostumien, Salpausselkien väliin, jotka muodostuivat jään reunaa mukaillen koillis-lounais-suuntaisiksi. Alueen maisema on vaihtelevaa ja pienipiirteistä, sille on leimallista sokkeloinen saaristo, topografialtaan vaihteleva ja pienipiirteinen maasto sekä vahva jään vetäytymisestä syntynyt luode-kaakko-suuntautuneisuus, joka näkyy maisemassa muun muassa järvien, kannasten ja harjujen muodossa.

VE1

Kanavalinjaus puhkaisee noin kilometrin levyisen kannaksen yhdistäen Kolhonlahden ja Kolinlahden. Maisemarakenteen selkein elementti on luode-kaakko-suuntainen harju kannaksen itäreunalla. Harjumuodostuma on syntynyt mannerjään vetäytymisvaiheessa n. 8700–8800 eKr. (Vuorela 1993). Kanavalinjauksen lähiympäristössä maisemakuva on pienipiirteistä ja vaihtelevaa koostuen alavista pienistä peltoalueista, metsäistä kumpareista, kosteista rantametsäköistä ja mäntymetsäisestä harjusta.

VE2

Kanavalinjaus puhkoo kannaksen Rehulassa. Alueen maisemarakenne on pienipiirteistä vaihdellen muutamasta tasaisesta pienestä peltoalueesta metsäisiin mäkiin. Kanava on linjattu maastonmuotoja mukaillen itä-länsisuuntaiseen laaksoon.

VE3

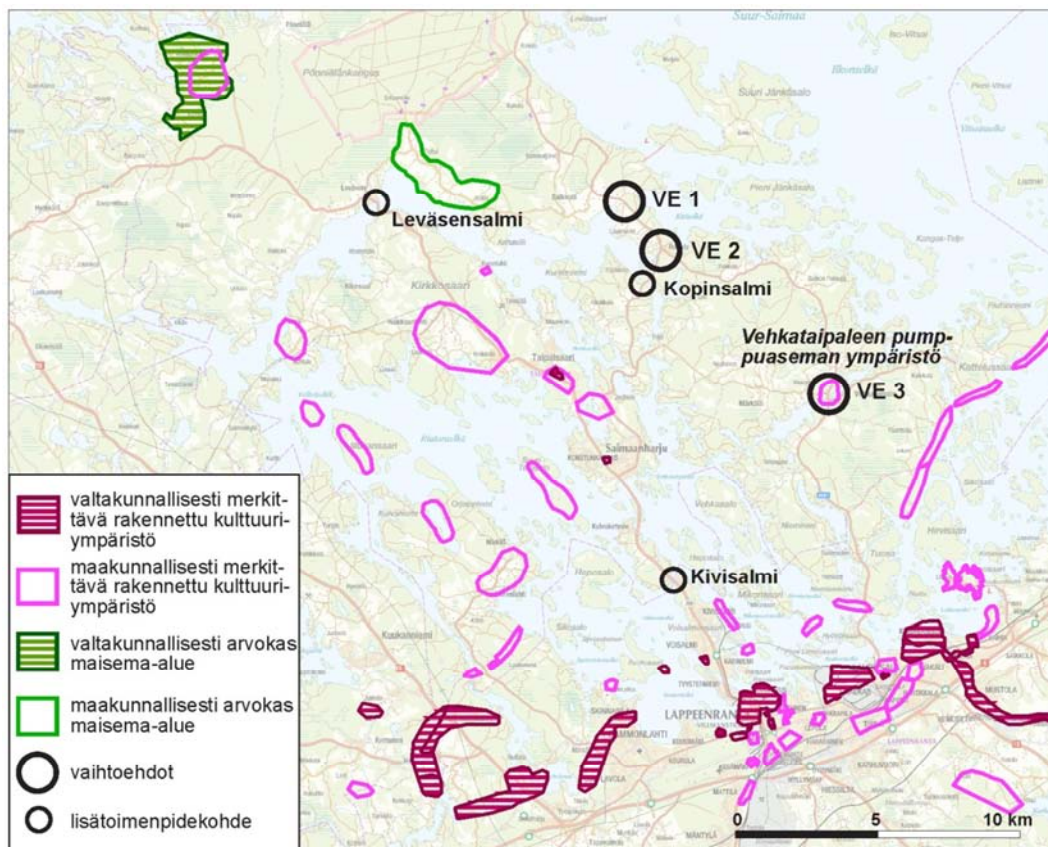
Uusi pumppaamo sijoitetaan olemassa oleva pumppuaseman yhteyteen Vehkataipaleelle. 1936 rakennettu pumppuasema sijaitsee maisemallisesti hienossa ympäristössä kanavan yhteydessä. Tätä kokonaisuutta on käsitelty tarkemmin kulttuuriympäristöjä koskevassa kappaleessa.

5.7.2 Kulttuuriympäristö

Taipalsaari on vanhaa asuinseutua. Kirjallisuudessa mainitaan Lappeen kihlakunta ja pitäjä, johon Taipalsaari kuului, jo vuonna 1415. Taipalsaari muodosti keskiajalta lähtien oman Taipale-nimisen hallintopitäjän. 1600-luvun alusta alkaen seurakunnan nimenä käytetään muotoa Taipalsaari, joka on lyhennys Taipaleen saaresta.

Valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä on Taipalsaaren kunnassa kolme. Nämä ovat Salpalinja, Taipalsaaren kirkon ympäristö ja Suvorovin kanavat, joista Kutveleen kanava sijaitsee Taipalsaaren kunnassa. Taipalsaareissa sijaitsee myös yksi valtakunnallisesti arvokas maisema-alue, Solkein kylä. Valtakunnallisesti arvokkaat kohteet eivät kuitenkaan sijaitse kanavavaihtoehtojen läheisyydessä.

Taipalsaaren alueella on useita maakunnallisesti arvokkaita rakennettuja kulttuuriympäristöjä ja yksi maakunnallinen maisema-alue. Rakennetuista kulttuuriympäristöistä Vehkatalpaaleen pumppulaitos sijaitsee toimenpidealueella. (Kuva 43)



Kuva 43. Arvokkaat kulttuuriympäristöt ja maisema-alueet vaikutusalueella. VE 3:n uusi pumppaamo sijoittuu maakunnallisesti arvokkaan Vehkatalpaaleen pumppulaitoksen yhteyteen. Muut valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat kohteet eivät sijoitu toimenpidealueille.

VE1

Kanavalinjauksen läheisyydessä on vain vähän rakennettua ympäristöä. Alueella ei ole maakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristön kohteita, eikä muissa inventoinneissa määriteltyjä arvokkaita kulttuuriympäristön kohteita. Rehulan kyläalue sijoittuu vajaan kilometrin etäisyydelle kanavavaihtoehdon eteläpuolelle. Kanavan luoteispuolella runsaan kilometrin päässä sijaitsee Saikkolan kyläalue.

VE2

Alueella ei ole maakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristön kohteita, eikä muissakaan inventoinneissa määriteltyjä arvokkaita kulttuuriympäristöjä. Kanavalinjauksen välittömässä läheisyydessä sijaitseva Rehulan koulurakennus piharakennuksineen muodostaa viehättävän kokonaisuuden. Myös Rehulan kyläalue

kanavalinjauksen läheisyydessä, sen pohjoispuolella muodostaa kulttuuriympäristökokonaisuuden pienine peltoalueineen ja rakennusryhmineen.

Rehulan kylä on merkitty maakuntakaavaan matkailu- ja virkistyspainotteiseksi kyläalueeksi. Rehulan kylän talousalueeseen kuuluvat Ahokkalan, Kuhalan, Rehulan, Pakkalan ja Saikkolan kylät. Rehulan kylän talousalue on aktiivinen, mm. Martat ja kyläyhdistys järjestävät erilaisia tapahtumia. (Etelä-Karjalan maakuntaportaali www.ekarjala.fi/kylat/rehula/)

VE3

Uudet pumpput on suunniteltu sijoitettavaksi vanhan Vehkataipaleen pumppuaseman rakenteiden yhteyteen. Vehkataipaleen pumppuasema ja kanava ympäristöineen on maakunnallisesti arvokas ympäristö. Oy Kaukas Ab:n rakennuttama Vehkataipaleen kanava pumppuasemineen valmistui vuonna 1936 parantamaan Pien-Saimaan heikentynyttä vedenlaatua. (Kuva 44.)

Arkkitehtonisesti punatiilinen pumppuasema edustaa klassismin ja funktionalismin murrosvaihetta (Museovirasto 1987). Itse pumppuasema ja siihen liittyvät rakenteet ovat säilyneet varsin alkuperäisessä asussa. Ennen kanavan kivettyä vesiuomaa ovat reunustaneet kapeat kävelypolut, jotka eivät valitettavasti ole kokonaisuudessaan säilyneet. Suurin muutos alkuperäisessä maisemallisessa kokonaisuudessa on pumppuaseman itäpuolelle myöhemmin valmistunut silta. Pumppuaseman pohjoispuoleisella mäellä sijaitsee vuonna 1936 valmistunut pumppuaseman hoitajan asunto. Rakennettuun kokonaisuuteen kuuluu pumppuaseman länsipuolella sijaitseva Vehkataipaleen koulu.

Koko tämä rakennettu kokonaisuus, pumppuasema ja kanava sekä pumppuaseman hoitajan asunto ja koulu, muodostaa sekä rakennushistoriallisesti että maisemallisesti merkittävän kokonaisuuden.



Kuva 44. Rakennusaikainen kuva Vehkataipaleen pumppulaitoksesta. (Kaukaan arkisto)

5.7.3 Muinaisjäännökset

Taipalsaari on vanhaa asuinseutua, jolla muinaislöytöjen perusteella on todettu sijainneen asutusta jo kivilaudelta lähtien. Uusien kanavalinjauksien lähialueilla on tehty useita muinaisjäännöslöytöjä. Geologian tutkimuskeskuksen kaivauksissa tehtyjen siitepölyanalyysien perusteella kivilautinen asutuksen vaihe ajoittuu 6000–3700 eKr. Ensimmäinen viljapölyesiintymä ajoittuu 1400-luvulle eKr, joka kertoo viljelyksen alkuajoista alueella. (Vuorela ja Kankainen 1993.)

VE 1

Kanavalinjauksen läheisyydessä on kolme Museoviraston (2011) muinaisjäännösrekisterissä merkittyä muinaisjäännöskohdetta:

- Kivikautiset asuinpaikat (Kujansuu ja Syrjälä mj-rekisterissä numerot 831010009 ja 831010010)
- Varhaismetallikautinen asuinpaikka (Syrjälä 2 mj-rekisterissä numero 831010030)
- Alue on myös potentiaalista muinaisjäännösalueetta.

Syrjälän kivikautinen asuinpaikka sijaitsee lähinnä kanavalinjausta. Se edustaa kampakeraamista kulttuuria (2800–3500 eKr.). Luode-kaakko-suuntaiselle harjulle sijoittuva asuinpaikka on aikoinaan sijainnut liikennereitin läheisyydessä, aikana jolloin harju toimi tärkeänä kulkureittinä muuten hankalakulkuisessa maastossa. Kaivauksissa paikalta on löydetty runsaasti saviastioiden osia. (Vuorela ja Kankainen 1993.)

Kivikautisten asuinpaikkojen koko laajuus ei ole tiedossa, vaan niiden arvioidaan ulottuvan jopa koko 80 m korkeuskäyrän yläpuolelle ja mahdollisesti jopa kannaksen keskiosissa sijaitsevan suon reunoille. Museovirasto on arviointiohjelmasta antamassaan lausunnossa todennut, että VE1:n rakentamisen vaikutukset kohdistuisivat ”topografialtaan poikkeuksellisen hyvin säilyneeseen paleoympäristöön”. Rakentamistoimenpiteet kohdistuisivat suohon, jossa saattaa olla viljelykasvien jäännöksiä ja arkeologisia löydöksiä. Museoviraston mukaan VE1:n toteuttaminen edellyttää arkeologisia kaivauksia suon lisäksi myös muualla hankealueen välittömässä läheisyydessä.

VE2

Vaihtoehdon hankealueella ei tunneta muinaismuistolain rauhoittamia kohteita.

Alue ei ole kaukana Syrjälän kivikautisesta asuinpaikasta ja on mahdollista, että alueelta voidaan löytää muinaisjäännöksiä. Museoviraston lausunnossa koskien ohjelmavaiheessa muuttunutta VE2- linjausta todetaan, että Museovirasto edellyttää myös VE2:n osalta arkeologista inventointia.

VE3

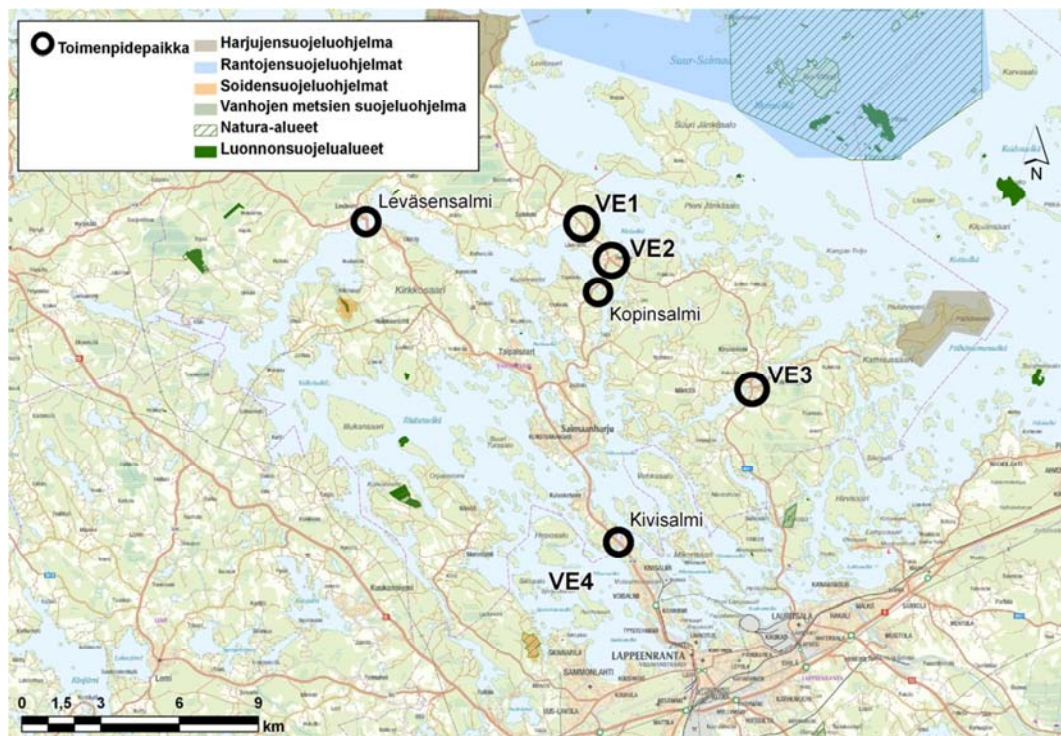
Vaihtoehdon hankealueella sijaitsee kaksi muinaisjäännösrekisterikohdetta.

- Kirveskylän ajoittamattomat viljelyröykkiöt (mj-rekisterissä numero 831010025)
- Somerniemen Tammäen kivikautinen asuinpaikka (mj rekisterissä numero 831010053)

5.8 Luonnonsuojelukohteet ja Natura-alueet

Pien-Saimaan pohjoisosa kuuluu Suomen tärkeisiin lintualueisiin (FINIBA). FINIBA-alue on alueella Saimaa-Lietvesi (95 850 ha), johon kuuluu myös osa Pien-Saimaasta. Etelä-Karjalan lintutieteellisen yhdistyksen mukaan Pien-Saimaan alueella tärkeitä lintupaikkoja ovat mm. Suolahti, Saikkolanlahti, Ryngänsuo ja Lavikanlahti.

Sudensalmen metsä on osana vanhojen metsien suojeluohjelmaa ja se sijaitsee lähimmästä vaihtoehdosta VE3 noin 5 km etelään. Saimaan selkäsaariston rantojen suojeluohjelmaan kuuluva alue sijaitsee lähimmästä vaihtoehdosta VE1 koilliseen noin 7 km päässä. Lähimmästä vaihtoehdosta VE1 koilliseen sijaitsee Saimaannorpan suojelualue, joka on osa Natura 2000-aluetta.



Kuva 45. Luonnonsuojelualueet hankealueella. (Ympäristöhallinnon Oiva/Hertta tietokanta, © SYKE, Alueelliset ELY-keskukset)

5.9 Ympäristön virkistyskäyttö

Pien-Saimaalla on runsaasti loma-asutusta. Vapaa-ajan kiinteistöjä on alueella noin 1 600. Saimaa ja Pien-Saimaa ovat myös suosittua kalastusaluetta. Kalastus on pääsääntöisesti virkistys- ja kotitaloustarpeen täyttävää kalastusta. Kalastuksen lisäksi alueella metsästetään. Taipalsaaren alueella harrastetaan erilaisia virkistystoimintoja, kuten hiihtoa, luistelua, veneilyä, moottorikelkkailua, vesihiihtoa, purjelautailua ja uimista. Virkistystoiminnot keskittyvät asutuskeskusten läheisyyteen.

Lappeenrannan ja Taipalsaaren alueilla on useita yleisiä uimarantoja (Kuva 46, Taulukko 13). Lappeenrannassa on kaksi EU-uimarantaa. Pumppaamojen vaihtoehdoisten sijoituspaikkojen läheisyydessä on yksi uimaranta Rehulassa (nro 6) ja yksi Vehkataipaleen koulun luona (nro 10). Seututien 408 läheisyydessä on useita uimarantoja, joista Leväsen uimaranta Leväsensalmessa (5) on lähimpänä mahdollisia toimenpidealueita.



Kuva 46. Uimarannat Lappeenrannassa ja Taipalsaarella.

Taulukko 13. Uimarannat Lappeenrannassa ja Taipalsaarella.

Nro	Kohde	Tyyppi	Kunta
1	Huhmarkallion uimapaikka	Yleinen uimaranta	Taipalsaari
2	Kirkonkylän uimapaikka	Yleinen uimaranta	Taipalsaari
3	Konstun uimapaikka	Yleinen uimaranta	Taipalsaari
4	Kuivaketveleen uimapaikka	Yleinen uimaranta	Taipalsaari
5	Leväsen uimapaikka	Yleinen uimaranta	Taipalsaari
6	Rehulan uimapaikka	Yleinen uimaranta	Taipalsaari
7	Saimaanharjun uimapaikka	Yleinen uimaranta	Taipalsaari
8	Solkein uimapaikka	Yleinen uimaranta	Taipalsaari
9	Pappilanrannan uimapaikka	Yleinen uimaranta	Taipalsaari
10	Vehkataipaleen koulun uimaranta	Yleinen uimaranta	Taipalsaari
11	Talanlahden uimapaikka	Yleinen uimaranta	Taipalsaari
12	Hietalahden uimapaikka	Yleinen uimaranta	Taipalsaari
13	Seurakunnan kesäkodin uimapaikka	Yleinen uimaranta	Taipalsaari
14	Asinsaaren uimapaikka	Yleinen uimaranta	Taipalsaari
15	Mielamansaaren uimapaikka	Yleinen uimaranta	Lappeenranta
16	Korkkitehtaan ranta	Yleinen uimaranta	Lappeenranta
17	Kuusimäen uimaranta	Yleinen uimaranta	Lappeenranta
18	Sammonlahden uimaranta	EU - uimaranta	Lappeenranta
19	Parkinmäen uimaranta	Yleinen uimaranta	Lappeenranta
20	Tyysterniemen uimaranta	Yleinen uimaranta	Lappeenranta
21	Voisalmen uimaranta	Yleinen uimaranta	Lappeenranta
22	Kivisalmen uimaranta	Yleinen uimaranta	Lappeenranta
23	Myllysaaren uimaranta	Eu - uimaranta	Lappeenranta
24	Murheisten uimaranta	Yleinen uimaranta	Lappeenranta

6 Arvioitavat ympäristövaikutukset ja arviointimenetelmät

6.1 YVA-selostuksen sisältö

YVA-lain mukaisessa arviointiselostuksessa esitetään arvio hankkeen aiheuttamasta ympäristökuormituksesta sekä arvioidaan kaikki hankkeen oleelliset ympäristövaikutukset.

Ympäristövaikutuksilla tarkoitetaan YVA-lain mukaisesti toiminnan aiheuttamia vaikutuksia:

- ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen
- maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, vesistöön, kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen
- yhdyskuntarakenteeseen, rakennuksiin, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön
- luonnonvarojen hyödyntämiseen
- edellä mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Ympäristövaikutusten arvioinnin kannalta on tärkeää selvittää myös ympäristön nykytila, johon hankkeen vaikutuksia verrataan. Arviointiprosessin aikana saatavien tulosten perusteella voidaan edelleen harkita sitä, ovatko suunnitellut ympäristövaikutusten vähentämiseen tähtäävät toimenpiteet riittäviä, minkä perusteella voidaan laatia suunnitelma haittojen lieventämiseksi.

YVA-selostuksen pääkohdat ovat seuraavat:

- hankkeen tausta, vaihtoehdot ja hankekuvaus
- hankkeen toteuttamisen edellyttämät suunnitelmat, luvat ja päätökset sekä hanketta koskevat ympäristönsuojelusäännökset
- vaikutusten tarkastelualueen tarkennettu raja-alue, arvioinnissa käytetty aineisto ja menetelmät, arvioinnin epävarmuudet
- ympäristön nykytila
- hankkeen rakentamisen ja käytön aikaiset ympäristövaikutukset
- suunnitelma haittojen ehkäisemiseksi ja lieventämiseksi
- vaihtoehtojen vertailu
- ehdotus ympäristövaikutusten seurantaohjelmasta
- vuorovaikutuksen/osallistumisen kuvaus
- selvitys yhteysviranomaisen lausunnon huomioimisesta
- kirjallisuusviitteet.

Tämän YVA-hankkeen yhteydessä on laadittu myös sosiaalisten vaikutusten arviointi (SVA), jossa kyselyaineiston ja media-analyysin tuottamien tulosten avulla arvioidaan erikseen vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen. SVA:n sisältöä ja tuloksia on kuvattu tarkemmin kappaleessa 8.

6.2 Arvioinnin raja

Tarkasteltavien vaihtoehtojen VE1–3 vaikutukset voidaan erotella eri toimintojen perusteella pumppaamo- ja kanavarakenteista aiheutuviin vaikutuksiin ja lisäveden johtamisesta aiheutuviin vaikutuksiin. Eri toiminnoilla on erilainen ajallinen ja alueellinen raja. Pumppaamo- ja kanavarakenteista aiheutuvat vaikutukset alkavat ajallisesti rakentamisen aloituksesta. Lisäveden johtamisen vaikutus alkaa vasta, kun rakentaminen on saatu päätökseen ja veden pumppaus voidaan aloittaa. Taulukoissa 14 ja 15 on jaoteltu hankkeesta aiheutuvat vaikutukset toiminnon, vaikutuksen keston, vaikutusalueen ja vaikutuksen laadun perusteella.

Taulukko 14. Vaihtoehtojen VE1–3 arvioinnin jaottelu toiminnon perusteella.

Toiminto	Ajallinen raja	Vaikutusalue	Vaikutukset
<u>Pumppaamon ja kanavien rakentaminen</u>	Väliaikainen, rakentaminen	Paikallinen	- Melu - Liikenne - Samentuminen - Luonto
	Pitkäaikainen, toiminta	Paikallinen	- Pohjavesi ja kaivot - Maisema - Maankäyttö - Liikenne - Luonto - Melu
<u>Lisäveden johtaminen</u>	Pitkäaikainen, virtaaman lisääntyminen	Paikallinen / koko alue	- Virtaaman lisääntyminen salmissa - Padot, sulut, virtauksen kehittimet järvialueen sisällä
	Pitkäaikainen, veden laadun muutokset	Koko alue	- Järven ekologinen tila - Vaikutus raakavedenottoon

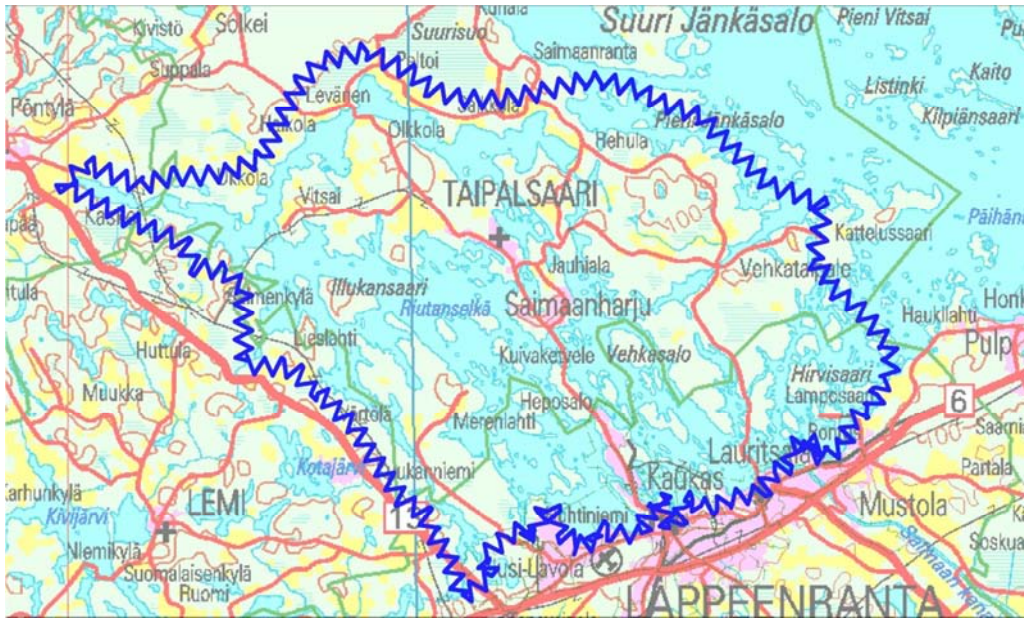
Pumppaamovaihtoehtojen lisäksi ympäristövaikutusten arvioinnissa on ollut mukana VE4, joka sisältää moninaisia veden laadun paranemiseen tähtääviä toimenpiteitä. Toimenpiteen vaikutukset on jaoteltu seuraavassa taulukossa (Taulukko 15):

Taulukko 15. Vaihtoehtoon VE4 arvioinnin jaottelu toiminnon perusteella.

Toiminto	Ajallinen raja	Vaikutusalue	Vaikutukset
<u>VE4</u>	Väliaikainen, rakentaminen	Paikallinen	- Melu - Liikenne - Samentuminen - Luonto
	Pitkäaikainen	Koko alue	- Pohjavesi - Maisema - Maankäyttö - Liikenne - Luonto - Virtaaman lisääntyminen salmissa - Järven ekologinen tila - Vaikutus raakaveden ottoon

Hankkeen vaikutusalueen raja on esitetty kartalla (Kuva 47). Lisäveden ohjauksen vaikutus ulottuu koko hankealueelle, eli koko Pien-Saimaan alueelle sekä siihen Suur-Saimaan osaan, josta vettä otetaan ja johdetaan. Lisäksi pumppaamo- ja kanavarakenteiden paikallisten vaikutusten arviointia varten on niiden ympäristöön määritelty 500 metrin etäisyydelle ulottuvat tarkastelualueet. Nämä rajaukset ovat kuitenkin vain viitteellisiä ja arvioinnin alueellinen laajuus on lopulta määritelty tarkasteltavan aihepiirin mukaan. Esimerkiksi kasvillisuusselvityksen tarkastelut on ulotettu 200 metrin etäisyydelle suunnitelluista kanavalinjauksista.

Pumppaamojen suunnitellut sijaintivaihtoehdot ovat Taipalsaaren kunnan alueella ja Taipalsaaren lisäksi hankkeen vaikutusalue ulottuu Lemin ja Savitaipaleen kuntien sekä Lappeenrannan kaupungin alueelle.



Kuva 47. Hankkeen vaikutusalueen maantieteellinen raja (sininen ulkoraja).

6.3 Vaikutusten arviointimenetelmät

6.3.1 Vesistöt ja vedenlaatu

Vaihtoehtojen VE1–VE4 vedenlaatuvaikutustarkastelut perustuvat tässä seloituksessa lähinnä 3D COHERENS-mallin tuloksiin.

COHERENS on Suomen ympäristökeskuksen (SYKE¹) vuonna 2006 käyttöönotettava 3D virtauslaskentaan ja vesiekosysteemien simulointiin tarkoitettu malli. MUMM² (Management Unit for the Management of Mathematical Models for the North Sea) Belgiassa on alunperin kehittänyt COHERENS-mallin Pohjanmeren simuloimiseen.

Luyten et al. (1999) antavat tarkan kuvauksen COHERENS-mallista. SYKE kehittää aktiivisesti COHERENS-mallia eri tarkoituksiin. Mallia on sovellettu mm. Suomenlahden alueella, Nevan suistossa, Säkylän Pyhäjärvellä ja Onkivedellä. Laajassa ja yksityiskohtaisessa kuuden 3D mallin vertailussa Suomenlahdella COHERENS-malli menestyi hyvin (Myrberg et al. 2010). SYKE on liittänyt COHERENS-malliin kemiallisen osan, jossa kuvataan liuenneen typin ja liuenneen fosforin sekä biologisen osan, jossa ovat osiot sinileviä ja muita leviä varten (Kiirikki ym. 2006, Malve et al. 2010). Järvisovelluksissa, kuten myös tässä työssä, on käytetty liuenneiden ravinteiden sijaan kokonaisravinteita.

3D-mallin apuna käytettiin tässä työssä CSTR-mallia erityisesti pumppausmäärien vaikutustarkasteluihin (Frisk 1981). CSTR kuvaa vesiallasta täysin sekoittuneena reaktorina ja antaa siis alueellisen keskiarvotuloksen. Aiemmin tällaista mallia ovat Maavedelle soveltaneet mm. Huttula (2003) sekä Meriläinen ja Veijola (1985). CSTR-mallia sovellettiin Maavedelle ja Sunisenselän – Piiluvanselän alueelle.

¹ SYKE verkossa: <http://www.ymparisto.fi/syke> ja <http://www.ymparisto.fi/syke/jyvaskyla>

² MUMM ja COHERENS verkossa: <http://www.mumm.ac.be/coherens/>

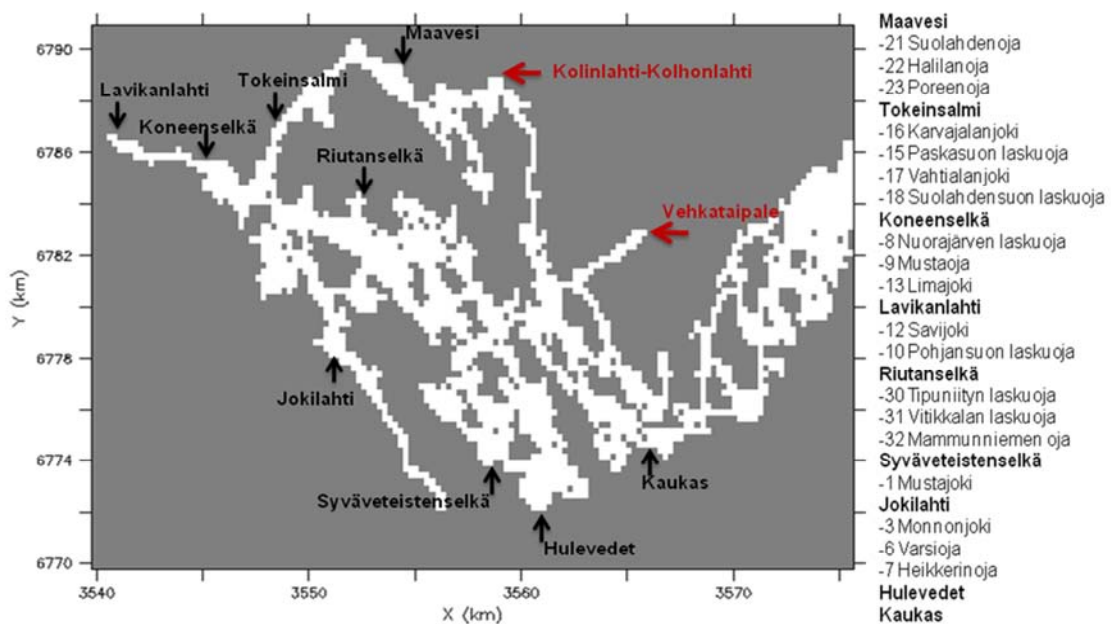
3D COHERENS-mallia sovellettiin tiheähilaisena (250 m*250 m) avovesikausien 2010 ja 2009 laskennassa (Kuva 48). Vaakasunnassa ruutuja oli 144 ja pystysunnassa 85. Syvyysuunnassa hilaruudut olivat jaettu 10 kerrokseen. Mallista tehtiin myös karkean hilan versio (1 204 m * 1 229m) vuosien 2001-2007 ympärivuotiseen simulointiin.

Säätiiedot kumpaankin sovellukseen otettiin Ilmatieteen laitoksen Lappeenrannan lentoaseman havaintopaikalta. Tuulen nopeus ja suunta, ilman lämpötila, ilmankosteus sekä pilvisuus luettiin malliin tunnin tai kolmen tunnin välisinä havaintoina.

Avovesikaudella 2010 järjestettiin laaja kuormituksen ja järven vedenlaadun mittauskampanja, johon oli yhdistetty myös virtausmittaukset alueen keskeisissä salmissa (Kuha et al. 2011). Mallissa alueelle eri ojista tulevaa kuormitusta yhdisteltiin jonkin verran (Kuva 48). Käytännössä ojien kuormitustiedot saatiin kesinä 2010 ja 2009 noin kahden viikon välein. Malliin pitoisuudet syötettiin päivittäin käyttäen aina edellisen näytteenottokerran tulosta.

Karkean hilan mallissa ojien pitoisuuksina käytettiin avovesikausien 2009 ja 2010 keskiarvoisia pitoisuuksia. Ojien virtaama suhteutettiin koko valuma-alueelta (Pien-Saimaan lähialue) poistuvaan virtaamaan avovesikauden 2010 keskiarvojen avulla. Karkean hilan malliin myös kuormitus on siis arvioitu melko karkeasti.

Pumppaamoilta tulevat virtaamat olivat molemmissa sovelluksissa vakioarvoja koko laskentajakson ajan. Virtaamien suuruudet on määritetty laskentavaihtoehtojen yhteydessä. Pumpatun veden pitoisuudet saatiin Vehkatalpaaleen näytteenottopisteen havainnoista.



Kuva 48. Mallin sisääntulevat joet. Mustalla merkityt joet ovat useammasta ojasta koostuvia yhdistelmäjoita (listaus oikealla), jotka on nimetty alueittain. Pumppaamot on merkitty punaisella. Kolinlahti-Kolhonlahti vastaa myös vaihtoehtoa Rehula VE2.

Mallien avulla voidaan eri tavoin ilmentää vedenlaadun kehitystä ja eri pumppausvaihtoehtojen vaikutusta. Tuloksia voidaan esittää tietyistä paikasta laskettuina vedenlaatua kuvaavien muuttujien aikasarjoina tai sitten tietyllä hetkellä tulostettujen aluekuvien avulla. Tässä työssä käytettiin molempia tapoja kiintoaineen, kokonaisfosforipitoisuuden ja kokonaistyyppipitoisuuden kuvaamiseen. Lisäksi vedenvaihdunnan kuvaamisessa käytettiin vedenikämuuttujaa.

Sellujätevesien vaikutusta vaihtoehdossa VE3 Pien-Saimaan ja Vehkasalonselän veden laatuun on arvioitu asiantuntijatyönä. Lähtöaineistona on käytetty mm. vedenlaatuhavaintoja.

6.3.2 Eroosio ja sedimentaatio

VE1–VE3

Orgaanisen aineen eroosion ja kulkeutumisen tarkastelu eri vaihtoehdoissa perustuu mallituloksiin, alueelta kerättyyn sedimentin kovuustietoon (Saimaan vesi- ja ympäristötutkimus Oy 2010), sedimentaatiotuloksiin (Saimaan vesi- ja ympäristötutkimus Oy 2009) ja asiantuntija-arvioon.

Maaveden alue on koko kohdealueen (Läntinen Pien-Saimaa) matalin osa-allas ja alueelle on myös kertynyt löyhää sedimenttiä; tämän vuoksi Maaveden alueen eroosio- ja kulkeutumiskysymyksiä käsitellään erityisen tarkasti.

VE4

Vaihtoehto VE4:n sisältyvillä toimenpiteillä ei ole suoraa vaikutusta eroosioon ja sedimentaatioon kohdealueella.

6.3.3 Pohjavesi

VE1–VE3

Pumppaamohankkeesta aiheutuvat rakentamisaikaiset vaikutukset alueen pohjaveteen on tarkasteltu asiantuntija-arviona.

Vaikutusarvio perustuu kartta- ja maastotarkasteluun, olemassa oleviin pohjavesiselvityksiin, kaivoselvityksiin ja pohjaveden tarkkailutietoihin pinnankorkeuden ja vedenlaadun osalta. Hankkeen tilapäisiä tai pysyviä vaikutuksia on arvioitu lähinnä pohjavesialueiden (vedenlaatu, muodostuminen, virtaus), vedenhankinnan ja ympäristötekijöiden suhteen.

Kaivoihin kohdistuvien vaikutusten arvioimiseksi hankealueella tehtiin kaivoselvitys syksyllä 2010. Selvityksen perusteella arvioitiin mahdolliset vaikutukset 500 metrin etäisyydellä pumppaamo- ja kanavarakenteista sijaitseviin talousvesikaivoihin.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE3 osalta ei ole tehty pohjavesiselvityksiä, joita olisi voitu käyttää lähtöaineistona vaikutusten arvioinnissa. Sen sijaan vaihtoehdon VE 2 sijaintialueelle on aiemmin tehty pohjavesiselvitys Kutilan kanavahankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä. Silloin katsottiin, että kanavahanketta varten ei ole tehty riittäviä pohjavesiselvityksiä hankkeen vaikutuksista pohjaveden laatuun ja määriin alueella. Aiemmassa venekanavahankkeessa suunniteltu kanava on merkittävästi lisäveden johtamisen vaatimaa kanavaa leveämpi ja syvempi.

VE4

Vaihtoehdon VE4 ja lisäpumppaamojen sekä sulkujen vaikutuksia pohjaveteen on tarkasteltu asiantuntijatyönä. Lähtöaineistona on käytetty kartta-aineistoa, pohjavesialueiden ja vedenottamoiden sijaintitietoja sekä vedenlaatumallinnuksen tuloksia.

6.3.4 Kalasto

VE1–VE3

Pumppaamon rakentamisen sekä lisäveden johtamisen kalastoon tuottamia vaikutuksia on arvioitu asiantuntijatyönä. Lähtöaineistona on käytetty alueen kalastosta aikaisemmin tehtyjä selvityksiä sekä veden virtaus- ja laatumallin tuottamia tietoja.

VE4

Vaihtoehdossa VE4 kalastoon kohdistuvia vaikutuksia on erityisesti hoitokalastuksella. Sen vaikutuksia kalastoon on arvioitu kalastusalueen käyttö- ja hoitosuunnitelmassa esitettyjen toimenpiteiden pohjalta asiantuntijatyönä.

Kuormituksen vähenemisen ja hapetuksen vaikutuksia kalastoon on arvioitu asiantuntijatyönä.

6.3.5 Pohjaeläimet ja vesikasvit

VE1–VE3

Rakentamisesta ja veden laadun muutoksista pohjaeläimiin ja vesikasveihin aiheutuvat vaikutukset on arvioitu asiantuntijatyönä. Ruoppauksen osalta arvioinnin perustana on ollut hankkeen yhteydessä laadittu ruoppaussuunnitelma.

6.3.6 Kasvillisuus, eläimet ja linnusto

VE1–VE3

Kasvillisuuteen, eläimiin ja linnustoon kohdistuvien vaikutusten arvioimiseksi Taipalsaarella tehtiin luontoselvitys kesällä 2010 (Friman et al. 2010). Selvityksessä kartoitettiin kaikkien kolmen vaihtoehtoisen sijoituspaikan alueet. Koska pumppaamoa varten rakennettavien kanavien tarkka sijoituspaikka ei vielä selvityksen aikaan ollut tiedossa, on kasvillisuustarkastelu tehty noin 200 m:n etäisyydellä alustavasta kanavalinjasta. Sudenkorentolajien osalta tarkasteltiin erityisesti kanavien suuaukkojen ympäristöä järvenlahdilla. Selvityksen teon jälkeen on VE2:ssa esitettyä kanavalinjausta ja pumppaamon sijaintipaikkaa Kutilassa siirretty. Tästä johtuen on Rehulanlahden pohjukka on jäänyt selvityksen ulkopuolelle. Samoin selvittämättä on Leväsensalmen ruoppauslinjan alue.

Selvityksessä tarkasteltiin seuraavat luontoarvot:

- luonnonsuojelulain mukaiset erityisesti suojeltavat luontotyypit, vesilain mukaiset suojeltavat kohteet ja metsälain arvokkaat elinympäristöt
- uhanalaiset putkilokasvilajit
- linnusto
- viitasammakko
- sudenkorennot

VE4

Muiden toimenpiteiden vaikutukset kasvillisuuteen, eläimiin ja linnustoon on tarkasteltu asiantuntijatyönä.

6.3.7 Luonnonsuojelukohteet ja Natura-alueet

VE1–VE3

Hankkeen rakentamisen aikaisia vaikutuksia luonnonympäristön suojelukohteisiin ja Natura 2000 -alueisiin on selvitetty tarkastelemalla pumppaamovaihtoehtojen sijoittumista suhteessa suojelualueiden rajauksiin. Tiedot vaikutusalueella sijaitsevista suojelualueista on saatu Suomen ympäristökeskuksen OIVA-tietojärjestelmästä. Lisäksi arvokkaiden luontotyyppien alueet on kartoitettu luontoselvityksen yhteydessä kesällä 2010 (Friman et al. 2010).

Veden laadun paranemisesta aiheutuvia vaikutuksia luonnonympäristön suojelukohteisiin ja Natura 2000 -alueisiin on arvioitu asiantuntijatyönä.

6.3.8 Maankäyttö ja liikenne

VE1–VE3

Pumppaamo- ja kanavarakenteiden rakentamisen vaikutukset maankäyttöön on arvioitu asiantuntijatyönä. Taipalsaaren kunnalta on saatu tietoja kaavoituksesta sekä nykyisistä rakennetun ympäristön kohteiden sijainnista pumppaamojen sijaintipaikkojen alueella.

Liikenteen vaikutusten arvioimiseksi on oltu yhteydessä Kaakkois-Suomen ELY-keskukseen, josta on saatu tietoja hankkeen vaikutusalueen tieverkosta ja sitä koskevista suunnitelmista. Tässä vaiheessa on tarkempien suunnitelmien puuttuessa kuitenkin pitäydytty toteamaan kohteet, joihin vaikutuksia eri vaihtoehtoissa voi kohdistua.

Pumppaamojen rakentamisen vaikutuksia veneilyyn on arvioitu asiantuntijatyönä.

Lisäveden johtamisen ja virtaaman lisääntymisen vaikutuksia jäätteiden käytettävyyteen on arvioitu virtausmallinnuksen avulla. Raportissa esitetyt jäätiet perustuvat aikaisempina vuosina käytettyihin jäätieyhteyksiin. Kaikki jäätiet eivät ole käytössä joka vuosi jääolosuhteiden vuoksi. Jäätiet eivät ole virallisia.

VE4

Vaihtoehtoon VE4 vaikutuksia maankäyttöön ja liikenteeseen on arvioitu asiantuntijatyönä.

6.3.9 Maisema, kulttuuriympäristö ja muinaisjäännökset

VE1–VE3

Vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön on arvioitu asiantuntijatyönä maastokäynnin, kartta-analyysien ja olemassa olevan inventointitiedon avulla. Lähtötietoaineistona on käytetty tietoja arvokkaista maisema-alueista, merkittävistä rakennetuista kulttuuriympäristöistä, muinaisjäännöksistä ja arvokkaista rakennuskohteista. Käytettävissä on ollut myös hankkeen yhteydessä otettu ilmakehu-aineisto ja alueen kaava-aineisto. Lähtötietoaineistoa on kerätty muun muassa Taipalsaaren kunnasta, Lappeenrannan kaupungilta, Etelä-Karjalan maakuntamuseolta ja Kaukaan tehtaalta. Lisäksi arvioinnissa on huomioitu Museoviraston ja Etelä-Karjalan museon YVA-ohjelmasta antamat lausunnot.

Olemassa olevia kulttuuriympäristöjä ja muinaismuistoja koskevien inventointitietojen sekä maastokäynnin perusteella on pyritty analysoimaan maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta arvokkaimmat kohteet sekä pyritty arvioimaan

kanavalinjauksen aiheuttamien vaikutusten voimakkuutta niihin. Lisäksi on pyritty arvioimaan toimenpiteiden muutosta maisemarakenteeseen ja -kuvaan.

VE4

Muista toimenpiteistä maisemaan kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu pengertien lisääukottamisen osalta maastokäynnin perusteella. Muut toimenpiteet ovat moninaisia. Niiden vaikutukset maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat usein välillisiä ja niitä on pyritty kuvaamaan yleisellä tasolla.

6.3.10 Valtakunnalliset tavoitteet

Hankkeen vaikutuksia on tarkasteltu suhteessa vesiensuojelua ja alueidenkäyttöä koskeviin valtakunnallisiin tavoitteisiin.

6.3.11 Sosiaaliset vaikutukset

Hankkeen vaikutusten arviointi ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen kuuluu tässä työssä sosiaalisten vaikutusten arvioinnin yhteyteen. SVA-selvityksen menetelmät ja tulokset on esitetty luvussa 8.

VE1–VE3

Pumppaamojen rakentamisen ympäristömeluvaikutusta on tarkasteltu huomioiden mahdollisten melulle herkkien kohteiden sijainti pumppaamojen läheisyydessä.

Veden pumppaamisen melutasoa ja melun kulkeutumista ympäristöön on tarkasteltu asiantuntija-arviona. Meluvaikutuksen arvioinnissa on huomioitu mahdollisten melulle herkkien kohteiden sijainti pumppaamojen ja kanavarakenteiden läheisyydessä.

VE4

Vaihtoehdon VE4 meluvaikutukset ovat rakentamisesta johtuvia ja siten väliaikaisia. Vaikutusarvio on tehty asiantuntijatyönä.



Kuva 49. Pien-Saimaalla on paljon loma-asutusta.

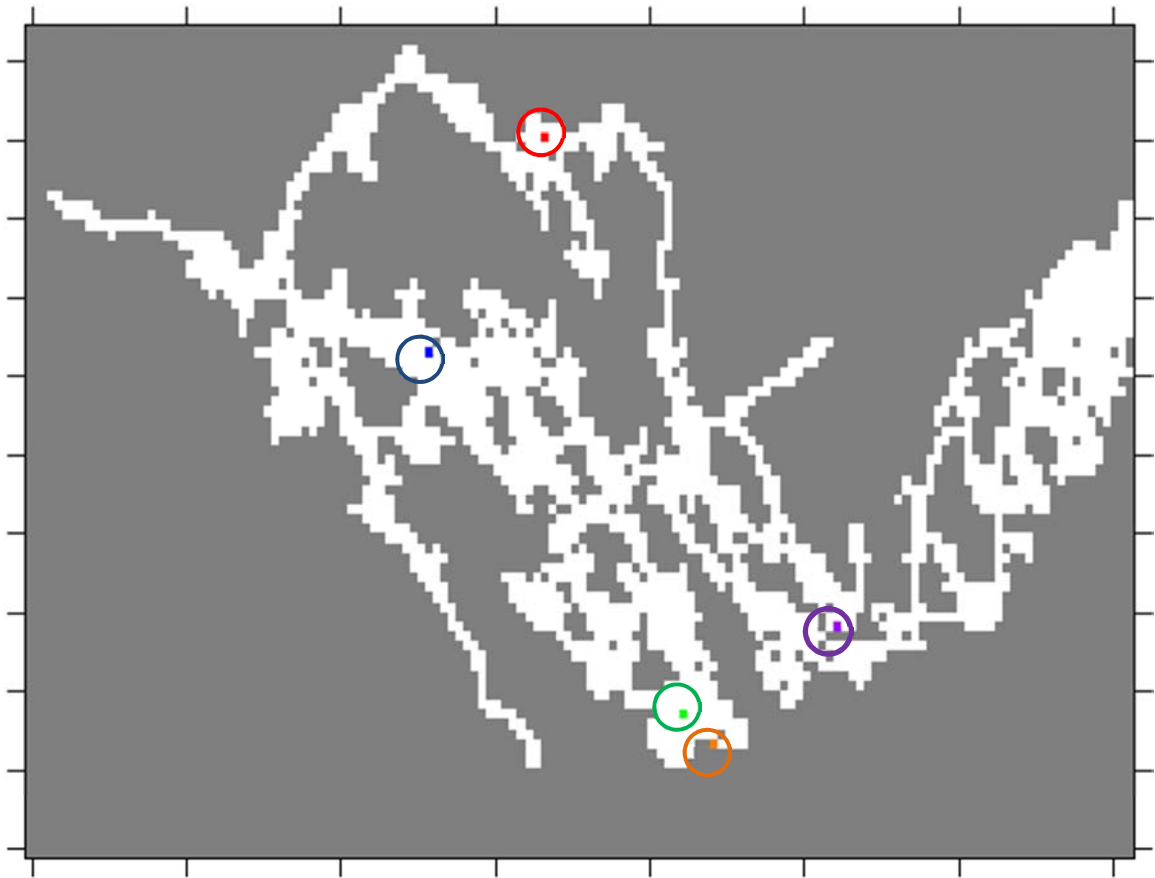
7 Hankkeen ympäristövaikutukset

7.1 Vaikutukset vesistöön ja veden laatuun

Yleisesti ottaen pumppaamoiden rakentamisen aikaiset vaikutukset vesistöissä tulevat olemaan vähäisiä, sillä rakenteet sijoittuvat pääosin kuivan maan puolelle. VE1 ja VE2 kanavien vaatimista ruoppauksista saattaa aiheutua samentumista, joka näkyy enintään noin kuukauden ajan ruoppauksen päättymisen jälkeen. Samentumat voivat lähteä liikkeelle pumppauksen alkamisen jälkeen ja niiden kulkeutuminen riippuu sääoloista ja vienee joidenkin viikkojen ajan.

Pumppaamoiden toiminnasta johtuvia vedenlaatuvaikutuksia rakentamisen jälkeen selvitetiin edellä esitellyillä (kpl. 6.3.1) laskennallisilla malleilla. 3D COHERENS-mallilla lasketuista tuloksista esitetään tässä avovesikauden 2010 tulokset. Aikasarjat esitetään jäljempänä olevan karttakuvan mukaisista paikoista (Kuva 50). Vastaavista paikoista Maavedellä, Riutanselällä ja Sunisenselällä saatiin myös mallin kalibrointiin ja verifiointiin käytetyt vedenlaatuhavainnot.

3D COHERENS-mallilla tarkasteltiin vedenlaatua myös vuosien 2001-2007 simulointien perusteella. Karkean hilan (1 204m*1 229m kokoiset hilaruudut) mallista saatuja tuloksia ei voida pitää yhtä luotettavina kuin tiheällä hilalla laskettuja avovesikauden 2010 tuloksia. Tässä karkeammassa mallissa alueen kapeat salmet jäivät liian suuriksi poikkileikkauksaltaan, jolloin vedenvaihto alueiden välillä tuli mallissa yliarvioitua. Laskentojen antamissa tulosaikasarjoissa esiintyy myös melko voimakasta heiluntaa, mikä johtuu hilaruutujen suuresta koosta ja numeerisen ratkaisun ominaisuuksista. Karkealla mallilla saadut keskiarvotetut tulokset vaihtoehtojen välisistä suhteista pitkällä simuloinnilla olivat samankaltaisia kuin vuoden 2010 simulointitulokset. Tarkemmat tulokset esitetään julkaisussa Liukko et al. (2011).



Kuva 50. Mallitulosten esittämisessä käytettyjen havaintopisteiden sijainnit hilassa. Punainen=Maavesi, sininen=Riutanselkä, vihreä=Sunisenselkä, oranssi= Sunisenselän vedenottoaikat, violetti= Kaukaan tehtaiden vedenottoaikka.

Mallilla lasketut vaihtoehdot lyhennelmiseen on esitetty alla. Mallilla laskettiin useita vaihtoehtoja. Jokaiselle YVA-vaihtoehdolle löytyy vastaava mallivaihtoehto (Taulukko 16).

- VE0: Nykytilanne
- VE1: Koljonlahden-Kolinlahden kohdalta pumpataan Maavedelle +20 m³/s
- VE1B: Koljonlahden-Kolinlahden kohdalta pumpataan Maavedelle +20 m³/s ja Kopinsalmi on suljettu
- VE3A: Vehkataipaleelta pumpataan nykyisen lisäksi +20 m³/s ja Kopinsalmessa virtausta kiihdytetään pohjoiseen päin 20 m³/s verran
- VE3B: Vehkataipaleelta pumpataan nykyisen lisäksi +20 m³/s ja Kopinsalmessa virtausta kiihdytetään etelään päin 20 m³/s verran
- VE4B: Ravinnekuormaa pienennetään 10% nykyisestä
- VEK: Kivisalmessa pumppaus 10 m³/s etelään
- VE5A: Kopinsalmessa pumppaus etelään 10 m³/s ja Kivisalmessa etelään 10 m³/s
- VE5B: Kopinsalmessa pumppaus etelään 5 m³/s ja Kivisalmessa etelään 5 m³/s
- VE5C: Kopinsalmessa pumppaus etelään 20 m³/s ja Kivisalmessa etelään 5 m³/s
- VE5D: Kopinsalmessa pumppaus etelään 20 m³/s ja Kivisalmessa etelään 10 m³/s

Kaikissa vaihtoehtoissa kuvatut toimenpiteet tulevat nykytilanteen toimenpiteen (40 m³/s pumppaus Vehkataipaleella) lisäksi.

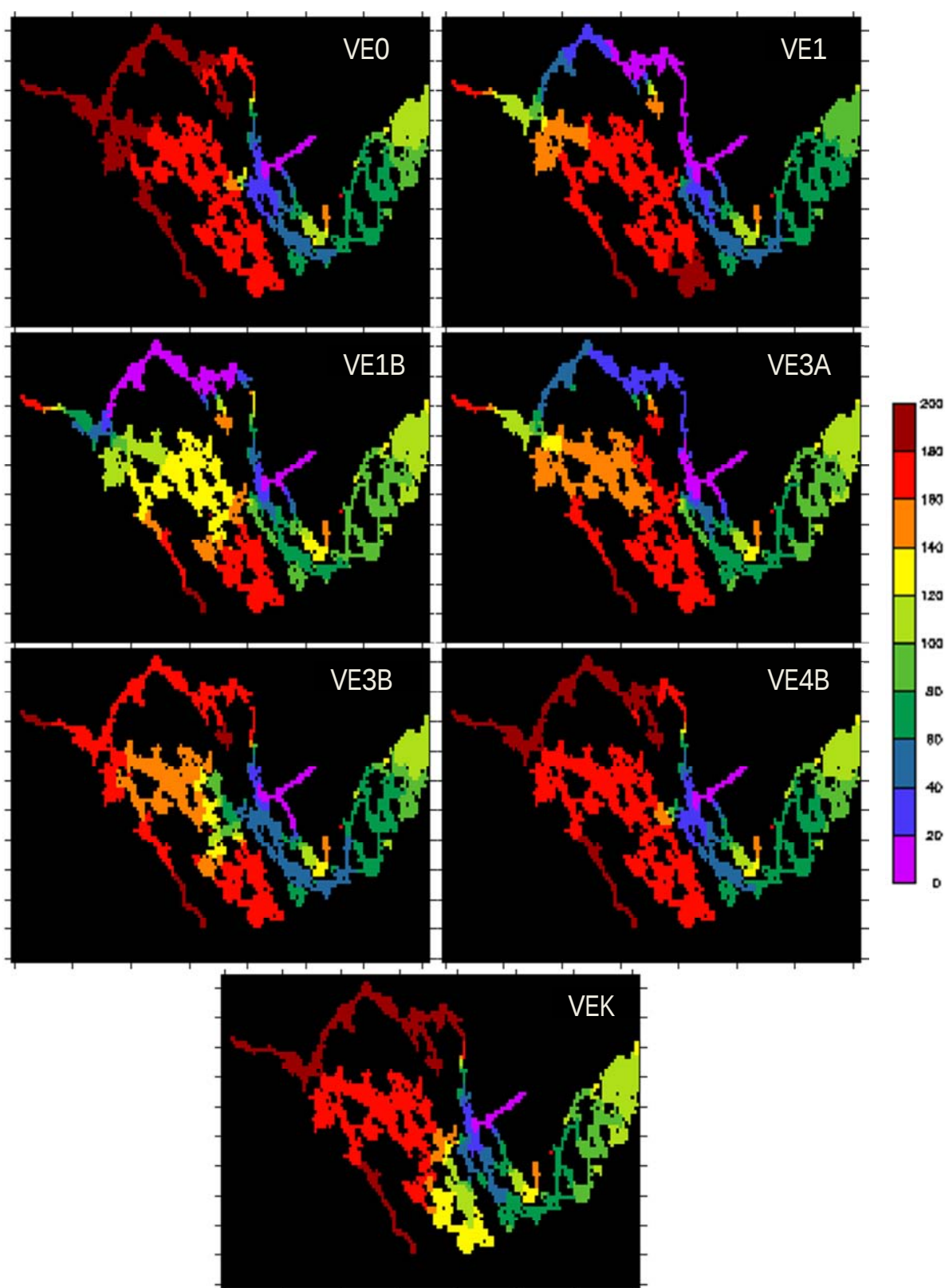
Taulukko 16. Mallin laskentavaihtoehdot suhteessa YVA-vaihtoehtoihin.

Mallin vaihtoehto	Vastaava YVA-vaihtoehto	Huomioita
VE1	–	Vastaa vaihtoehtoja VE1 ja VE2. Kopinsalmi on avoinna.
VE1B	VE1, VE2	Mallissa pumppaamo on samassa paikassa kuin vaihtoehdossa 1. Kopinsalmi on suljettu.
VE3A	VE3	Mallissa Kopinsalmen pumppaus pohjoiseen päin.
VE3B	VE3	Mallissa Kopinsalmen pumppaus etelään päin.
VE4B	VE4	
VEK	–	Tarkasteltu lähinnä vaikutusta vedenlaatuun.
VE5A	–	Tarkasteltu lähinnä vaikutusta vedenlaatuun.
VE5B	–	Tarkasteltu lähinnä vaikutusta vedenlaatuun.
VE5C	–	Tarkasteltu lähinnä vaikutusta vedenlaatuun.
VE5D	–	Tarkasteltu lähinnä vaikutusta vedenlaatuun.

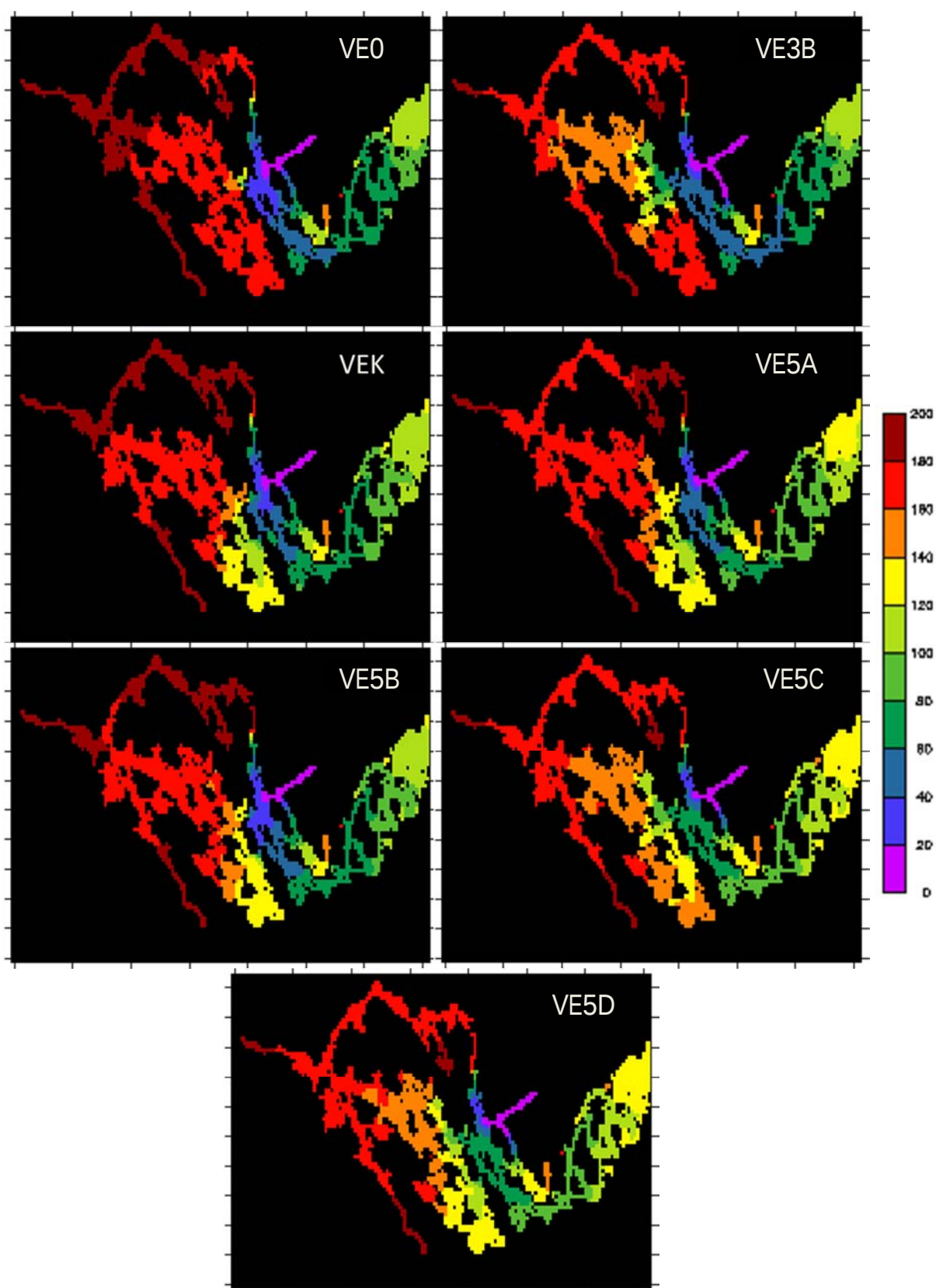
7.1.1 Veden ikä -merkkiaineen kulkeutumistulokset

Seuraavissa kuvissa on esitetty veden ikä -merkkiaineen kulkeutumistulokset pintakerroksessa. Laskennoissa simuloitiin pumppaamoilta tulevan veden leviämistä laskentajakson aikana. Kussakin laskentavaihtoehdossa käytössä olevien pumppaamojen (Vehkataipale tai Vehkataipale+Kolinlahti-Kolhonlahti) kohdalla oleva vesi merkittiin laskennan aikana jatkuvasti 0 vrk ikäiseksi, jolloin tulokuvissa tietyllä alueella näkyvä veden ikä kertoo, onko vesi kulkeutunut pumppaamon luota, sekä mahdolliseen kulkeutumiseen kuluneen ajan. Kuvissa on esitetty tilanne pintakerroksessa, johon vesi on voinut kulkeutua eri reittejä, joko suoraan pintakerroksessa tai muiden kerrosten kautta.

Kuvat ovat ajanhetkeltä 182 päivää laskentajakson alun jälkeen. Alueille, joilla veden ikä on kuvissa pienempi kuin 182 päivää, on siis tullut laskentajakson aikana vettä pumppaamojen luota. Mitä nuorempaa vesi on, sitä lyhyemmässä ajassa se on kulkeutunut pumppaamoilta.



Kuva 51. Veden ikä-muuttujan leviämistilanne 31.10.2010 eli 182 päivää laskennan alun jälkeen. Alle 182 päivän ikäinen vesi on tullut pumpppaamoilta (Vehkataipale tai Kolinlahti).



Kuva 52. Veden ikä -muuttujan leviämistilanne (VE3B ja lisävaihtoehdot) 31.10.2010 eli 182 päivää laskennan alun jälkeen. Alle 182 päivän ikäinen vesi on tullut pumpaamoilta (Vehkataipale).

Taulukko 17. Veden ikä (vrk) Maaveden, Riutanselän ja Sunisenselän havaintopaikoilla 31.10.2010 eli 182 päivää laskennan alun jälkeen. Veden ikä kertoo, missä ajassa pumpattua vettä on kulkeutunut havaintopaikalle. Yli 182 päivän ikäinen vesi ei ole tullut pumpaamoilta. Plussaa tai miinusta on annettu verrattuna nykytilanteeseen. Vihreä väri kuvaa nopeampaa ja punainen väri hitaampaa kulkeutumista nykytilanteeseen nähden.

Vaihtoehto	Maavesi	Riutanselkä	Sunisenselkä	Koko alue verrattuna VE0
VE0	160-180, >180	140-180	160-180	
VE1	0-40 +++	160-180 -	>180 -	Maavesi +++ Riutanselkä - Sunisenselkä -
VE1B	0-40 +++	120-140 ++	160-180 +-	Maavesi +++ Riutanselkä ++ Sunisenselkä +-
VE3A	20-40 +++	140-180 +-	160-180 +-	Maavesi +++ Riutanselkä +- Sunisenselkä +-
VE3B	160-180 +	60-180 ++	160-180 +-	Maavesi + Riutanselkä ++ Sunisenselkä +-
VE4B	>180 -	140-180 +-	160-180 +-	Maavesi - Riutanselkä +- Sunisenselkä +-
VEK	>180 -	140-180 +-	120-140 ++	Maavesi - Riutanselkä +- Sunisenselkä ++
VE5A	160-180, >180 +-	120-180 +	120-140 ++	Maavesi +- Riutanselkä + Sunisenselkä ++
VE5B	>180 -	140-180 +-	120-140 ++	Maavesi - Riutanselkä +- Sunisenselkä ++
VE5C	160-180 +	80-160 ++	140-160 +	Maavesi + Riutanselkä ++ Sunisenselkä +
VE5D	160-180 +	80-160 ++	120-140 ++	Maavesi + Riutanselkä ++ Sunisenselkä ++

Taulukossa on esitetty veden ikä-tulokset numeroarvoina Maaveden, Riutanselän ja Sunisenselän havaintopaikoilla (Kuva 50).

Maavedelle pumpattu vesi leviää nykytilannetta paremmin vaihtoehtoilla VE1, VE1B=VE2, VE3A, VE3B, VE5C ja VE5D. Riutanselän havaintopaikalle pumpatun veden kulkeutuminen on nykytilannetta nopeampaa vaihtoehtoilla VE1B=VE2, VE3B, VE5A, VE5C ja VE5D. Sunisenselän tilanne paranee vaihtoehtoilla VEK ja VE5A–D.

Pumpatun veden leviämistilanne nykytilaan verrattuna paranee (veden ikä pienempi) kaikilla kolmella alueella vaihtoehtoilla VE5D ja VE5C.

YVA-vaihtoehtoista parhaat vaihtoehdot pumpatun veden leviämisen kannalta ovat VE1B ja VE3B, joissa pumpattu vesi kulkeutuu nykytilannetta nopeammin Maavedelle ja Riutanselälle. Sunisenselän tilanne pysyy näillä vaihtoehdoilla nykytilanteen kaltaisena.

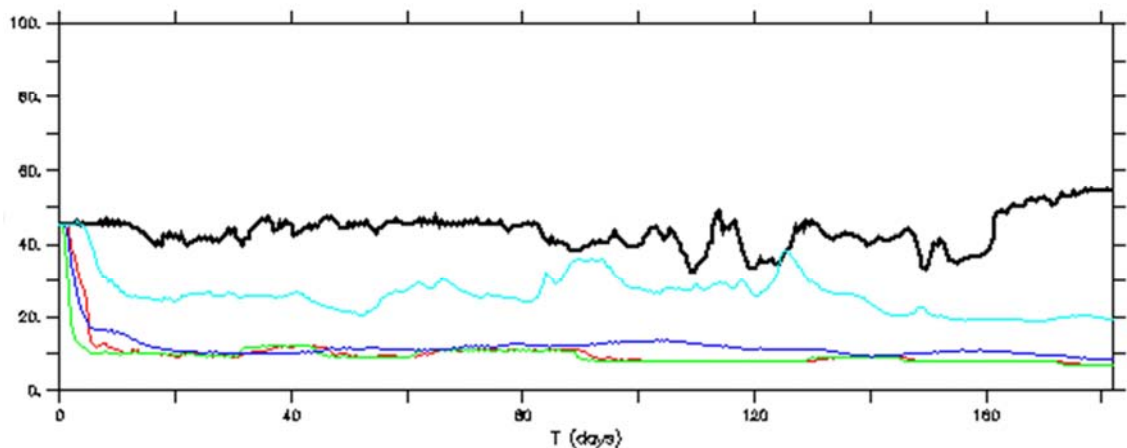
7.1.2 Vedenlaatuajaksarjat

3D COHERENS-mallilla lasketuista vedenlaatuajaksarjoista esitetään seuraavassa kuvaajina vain fosforipitoisuuden muutos, sillä fosfori on olennaisin ravinne rehevöitymisen kannalta. Tulokset kiintoaine- ja typpipitoisuuksien osalta on esitetty julkaisussa Liukko (2011).

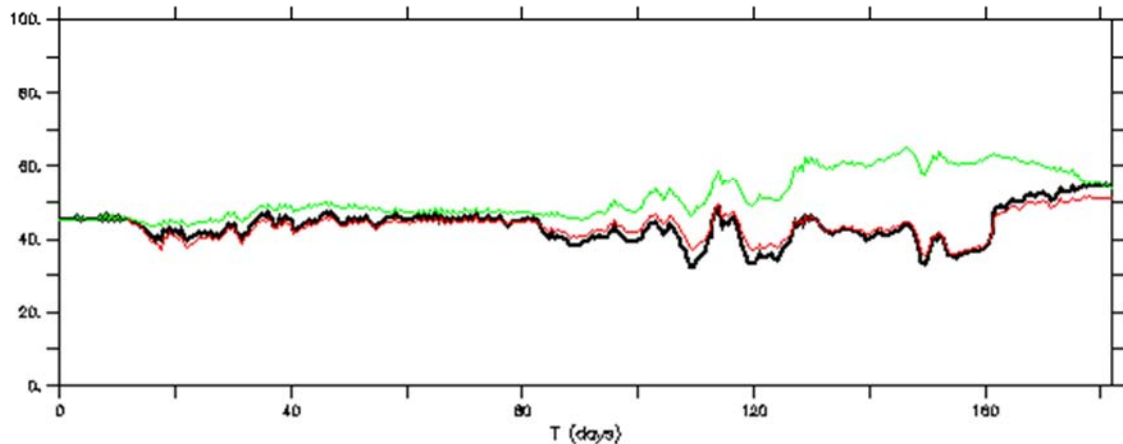
7.1.2.1 Vedenlaatuajaksarjat Maavedellä

Maaveden havaintopaikasta saatujen ajaksarjojen perusteella kiintoainepitoisuus pieneni selkeästi vaihtoehdoilla VE1, VE1B ja VE3A. Myös vaihtoehto VE3B alensi pitoisuuksia, mutta jakson keskivaiheilla pitoisuus oli nykytilannetta korkeampi. Vaihtoehto VE4B oli kiintoaineen suhteen samanlainen kuin nykytilanne. Vaihtoehto VEK kasvatti kiintoainepitoisuutta osassa jaksoa. Vaihtoehdoilla VE5A–D kiintoainepitoisuus oli osassa jaksoa nykytilannetta suurempi, mutta jakson lopussa nykytilannetta pienempi.

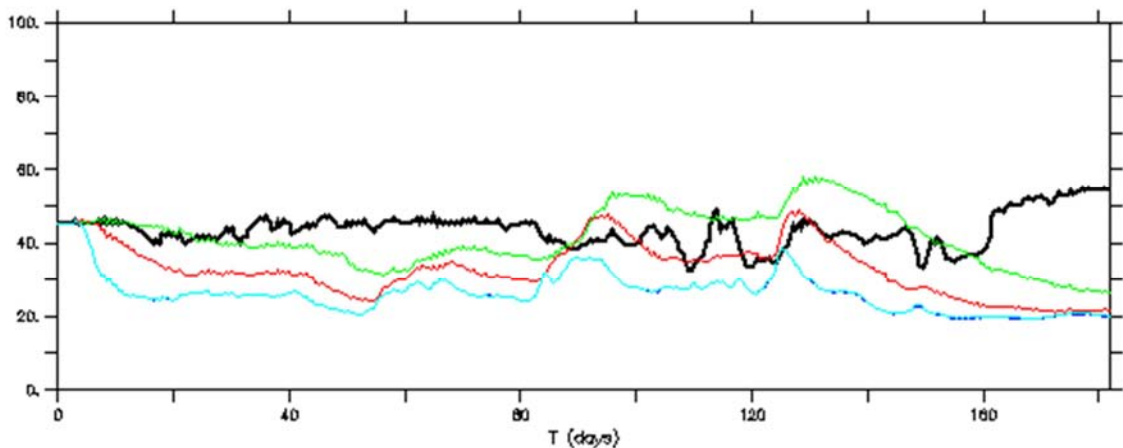
Kokonaisravinnepitoisuudet Maavedellä pienenivät vaihtoehdoilla VE1, VE1B, VE3A ja VE3B sekä vaihtoehdoilla VE5C–D. Vaihtoehto VE4B oli kuten nykytilanne. Vaihtoehdoilla VEK sekä VE5A–B pitoisuus oli nykytilannetta suurempi osassa jaksoa. (Kuva 53, Kuva 54, Kuva 55).



Kuva 53. Kok.fosfori (µg/l) Maavedellä 2.5.2010-31.10.2010. Musta=VE0, punainen=VE1, vihreä=VE1B, sininen=VE3A, v.sininen=VE3B.



Kuva 54. Kok.fosfori ($\mu\text{g/l}$) Maavedellä 2.5.2010-31.10.2010. Musta=VE0, punainen=VE4B, vihreä=VEK.



Kuva 55. Kok.fosfori ($\mu\text{g/l}$) Maavedellä 2.5.2010-31.10.2010. Musta=VE0, punainen=VE5A, vihreä=VE5B, sininen=VE5C, v.sininen=VE5D.

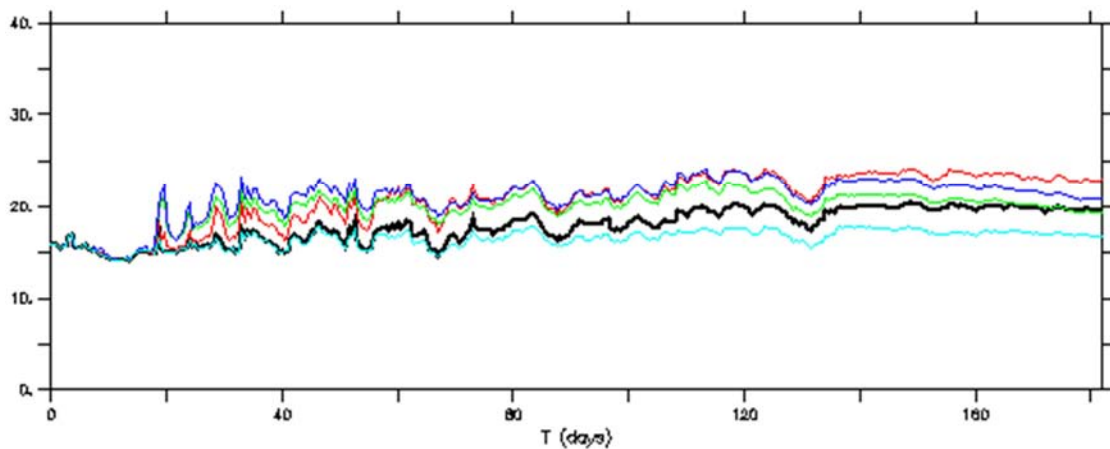
7.1.2.2 Vedenlaatuajaksarjat Riutanselällä

Kiintoainepitoisuus kasvoi jonkin verran Riutanselällä vaihtoehdoilla VE1, VE1B ja VE3A. Vaihtoehdoilla VE3B, VE4B, VEK ja VE5A–D pitoisuudet olivat lähes samat kuin nykytilanteessa.

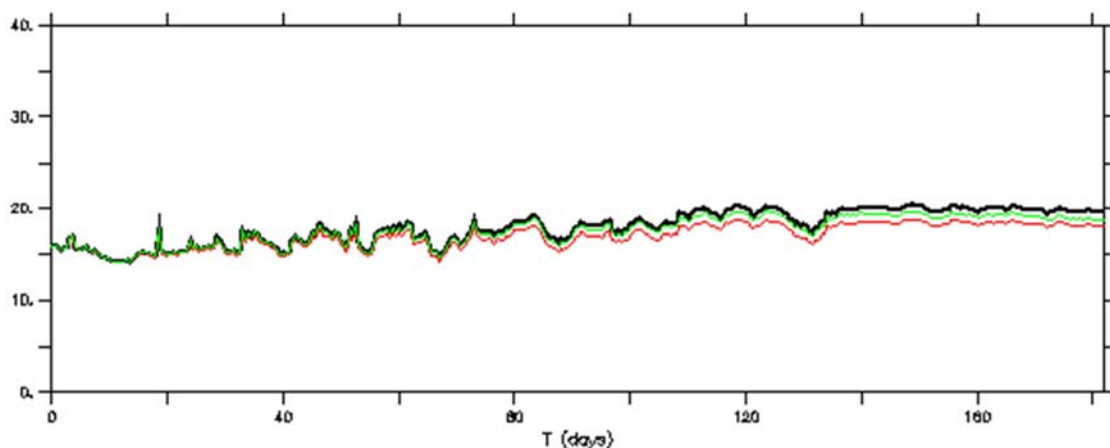
Kokonaistotalfosforipitoisuudet kasvoivat Riutanselällä vaihtoehdoilla VE1 ja VE1B. Vaihtoehdolla VE3A pitoisuus kasvaa jakson alkuvaiheessa, mutta alkaa sen jälkeen laskea ja on jakson loppuun mennessä saavuttanut nykytilanteen tason. Sama näkyy myös vaihtoehdolla VE1B, mutta hieman hitaammin. Tämä kuvaa sitä, että Maavedeltä kulkeutuvat pitoisuudet nostavat Riutanselän pitoisuuksia vain väliaikaisesti. Vaihtoehdoilla VE3B, VE4B, VEK ja VE5A–D fosforipitoisuudet pienenevät Riutanselällä jonkin verran. (Kuva 56, Kuva 57, Kuva 58)

Kokonaistyyppipitoisuudet kasvavat Riutanselällä vaihtoehdoilla VE1, VE1B ja VE3A ja pienenevät vaihtoehdoilla VE3B, VE4B, VEK ja VE5A–D.

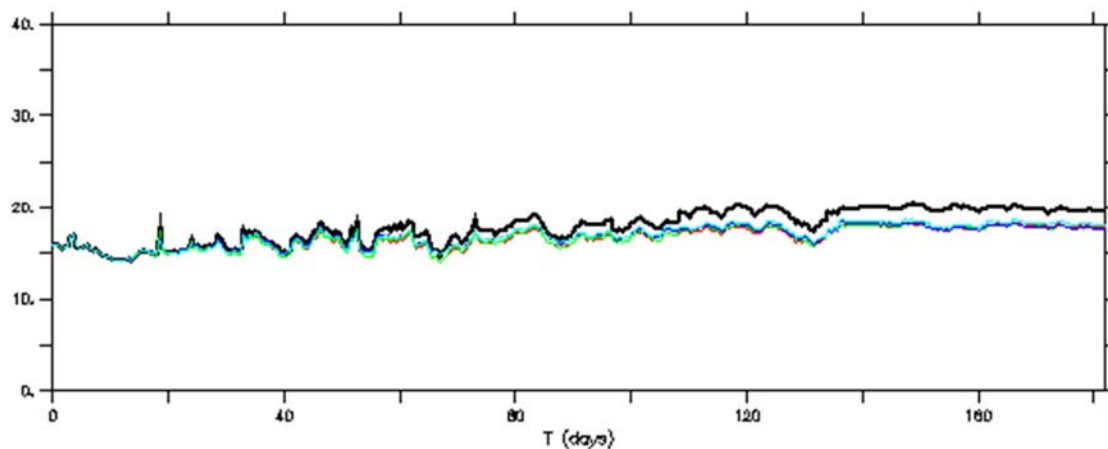
Malliin määriteltiin alkuarvoksi korkeammat pitoisuudet vesipatsaaseen Maaveden alueella verrattuna muuhun alueeseen. Sedimentin liikkeellelähtökriteerit olivat mallissa kuitenkin koko laskenta-alueella samat. Sedimentti on kuvattu siten samanlaisena koko alueella. Malli kalibroitiin suspensiopitoisuuksien avulla ja näin ollen se laskee hyvin vesipatsaassa olevien suspensioaineiden kulkeutumisen Maavedeltä. Sen sijaan pohjalta tapahtuvan eroosion suhteen malli antaa vain likimääräisarvoja. Luonnossa Riutanselän pitoisuudet saattavat siis nousta vaihtoehdoilla VE1, VE1B ja VE3A enemmänkin, kuin mitä seuraavat kuvat (Kuva 56, Kuva 57, Kuva 58) osoittavat. Tämä epävarmuus on suurin kiintoaineen kohdalla, koska sedimentissä on yleensä selvästi enemmän mahdollisesti liikkeelle lähtevää kiintoainetta kuin ravinteita.



Kuva 56. Kok.fosfori ($\mu\text{g/l}$) Riutanselällä 2.5.2010-31.10.2010. Musta=VE0, punainen=VE1, vihreä=VE1B, sininen=VE3A, v.sininen=VE3B.



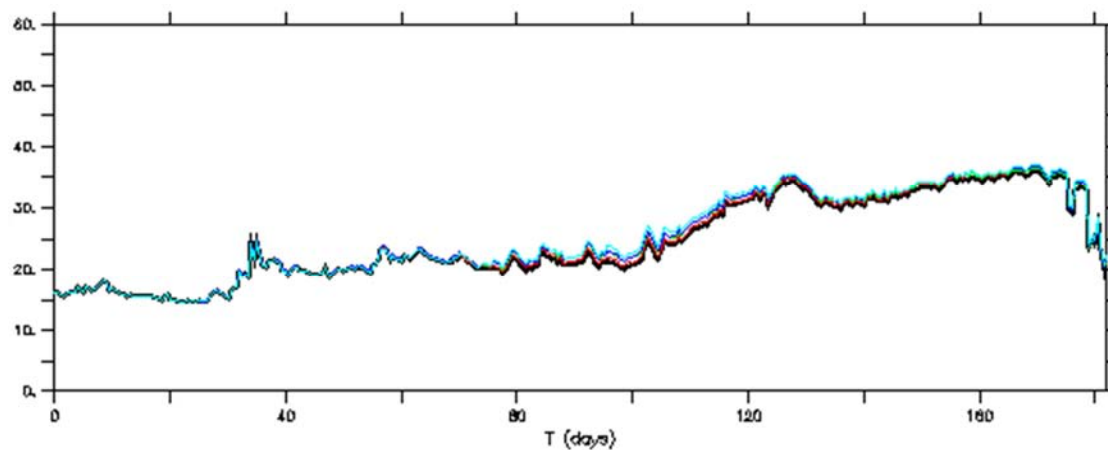
Kuva 57. Kok.fosfori ($\mu\text{g/l}$) Riutanselällä 2.5.2010-31.10.2010. Musta=VE0, punainen=VE4B, vihreä=VEK.



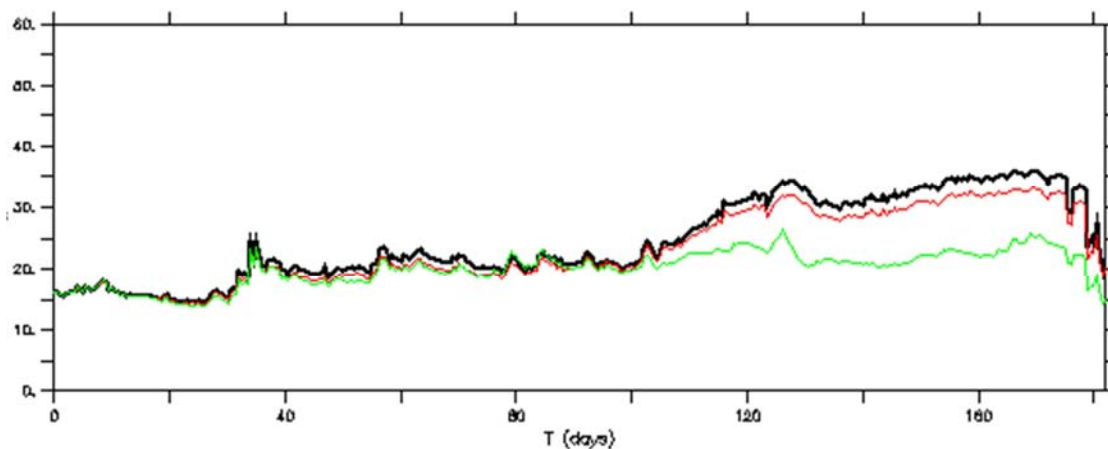
Kuva 58. Kok.fosfori ($\mu\text{g/l}$) Riutanselällä 2.5.2010-31.10.2010. Musta=VE0, punainen=VE5A, vihreä=VE5B, sininen=VE5C, v.sininen=VE5D.

7.1.2.3 Vedenlaatuajasarjat Sunisenselällä

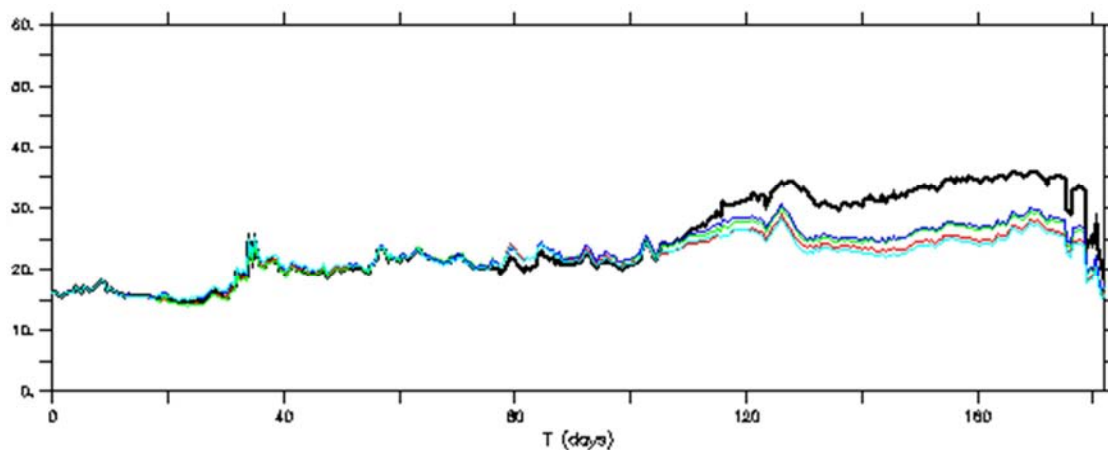
Sunisenselällä kiintoaine- ja ravinnepitoisuudet eivät juurikaan muutu nykytilanteeseen verrattuna vaihtoehtoilla VE1, VE1B, VE3A ja VE3B. Vaihtoehtoilla VE4B, VEK ja VE5A–D pitoisuudet ovat jakson loppupuolella pienempiä kuin nykytilanteessa.



Kuva 59. Kok.fosfori ($\mu\text{g/l}$) Sunisenselällä 2.5.2010-31.10.2010. Musta=VE0, punainen=VE1, vihreä=VE1B, sininen=VE3A, v.sininen=VE3B.



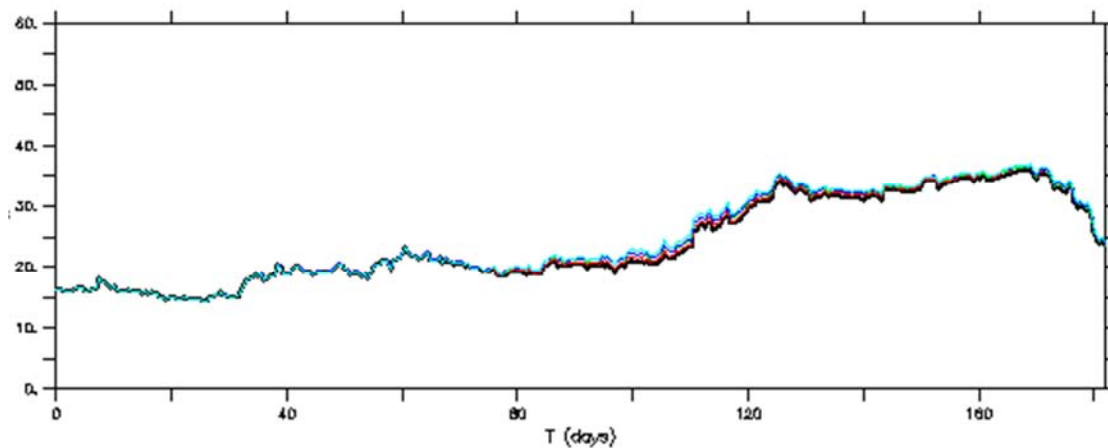
Kuva 60. Kok.fosfori ($\mu\text{g/l}$) Sunisenselällä 2.5.2010-31.10.2010. Musta=VE0, punainen=VE4B, vihreä=VEK.



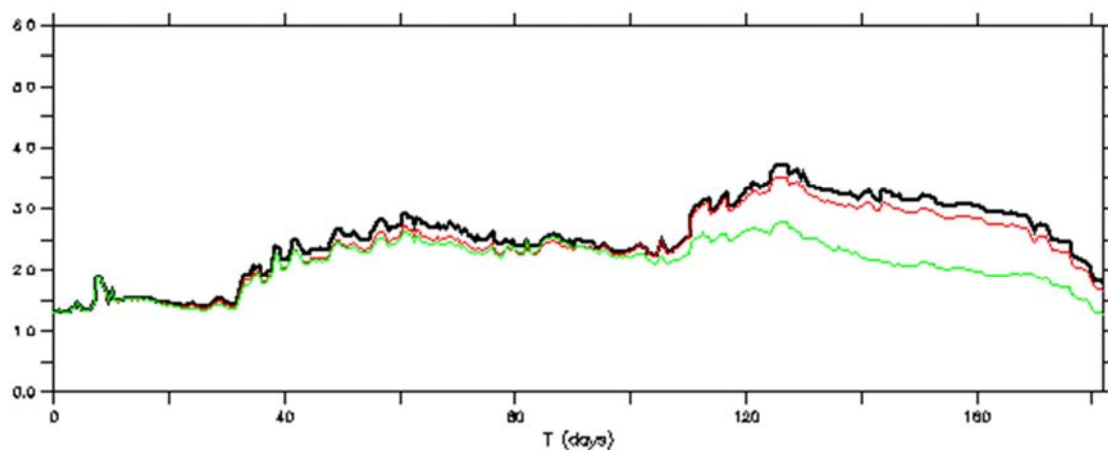
Kuva 61. Kok.fosfori ($\mu\text{g/l}$) Sunisenselällä 2.5.2010-31.10.2010. Musta=VE0, punainen=VE5A, vihreä=VE5B, sininen=VE5C, v.sininen=VE5D.

7.1.2.4 Vedenlaatuajaksarjat Sunisenselän vedenottoaikoilla

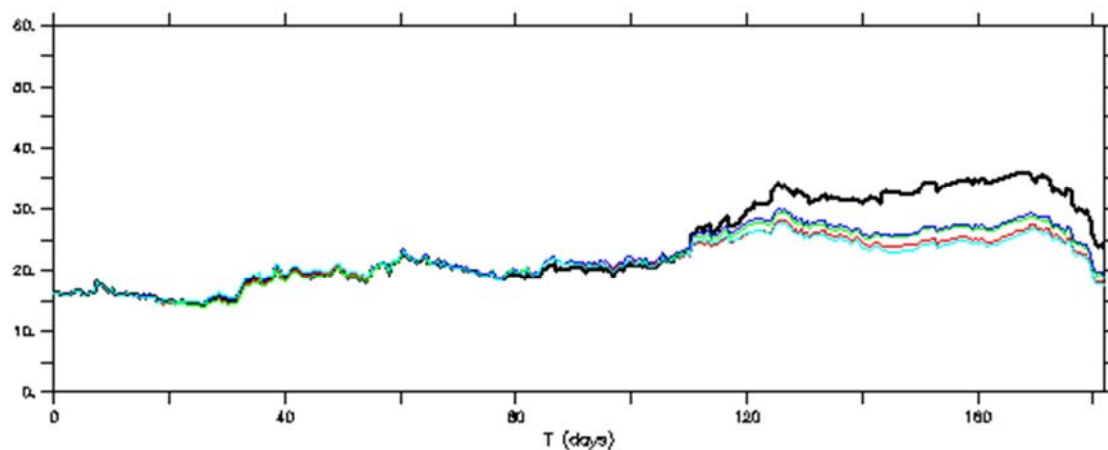
Vedenlaatuajaksarjoja tulostettiin myös Sunisenselän vedenottoaikkojen luota. Tulokset ovat tässä paikassa hyvin samanlaiset kuin keskemällä Sunisenselkää.



Kuva 62. Kok.fosfori ($\mu\text{g/l}$) vedenottoaikkojen luona 2.5.2010-31.10.2010. Musta=VE0, punainen=VE1, vihreä=VE1B, sininen=VE3A, v.sininen=VE3B.



Kuva 63. Kok.fosfori ($\mu\text{g/l}$) vedenottoaikkojen luona 2.5.2010-31.10.2010. Musta=VE0, punainen=VE4B, vihreä=VEK.

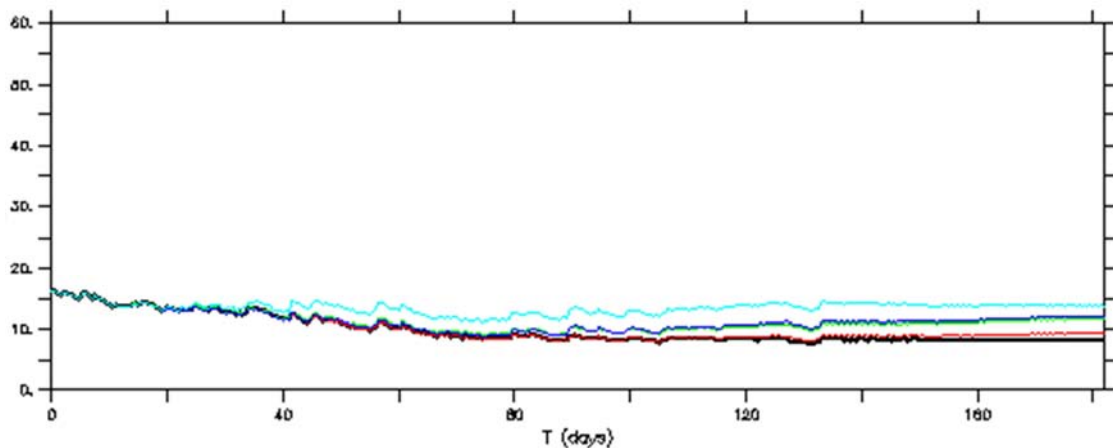


Kuva 64. Kok.fosfori ($\mu\text{g/l}$) vedenottoaikkojen luona 2.5.2010-31.10.2010. Musta=VE0, punainen=VE5A, vihreä=VE5B, sininen=VE5C, v.sininen=VE5D.

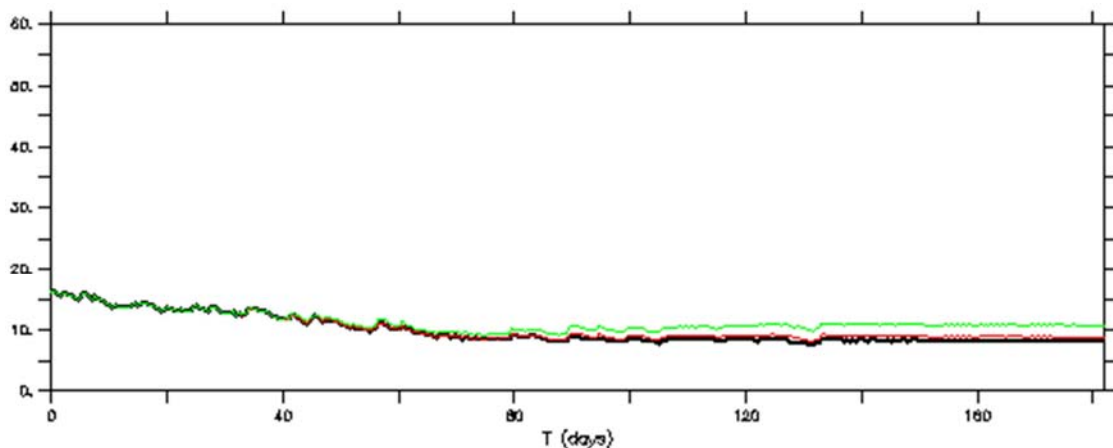
7.1.2.5 Vedenlaatuajaksarjat Kaukaan tehtaiden vedenottoaikalla

Kiintoainepitoisuudet Kaukaan tehtaiden vedenottoaikalla kasvavat nykyisestä selvästi vaihtoehdoilla VE3B ja VE5A–D, joissa Maaveden vettä pumpataan Kopinsalmesta etelään päin. Muilla vaihtoehdoilla pitoisuudet ovat melko lähellä nykytilannetta. Ravinnepitoisuudet kasvavat nykyisestä jonkin verran myös vaihtoehdoilla VE1B, VE3A ja VEK. Mikään vaihtoehdoista ei paranna vedenlaatua tällä havaintopaikalla.

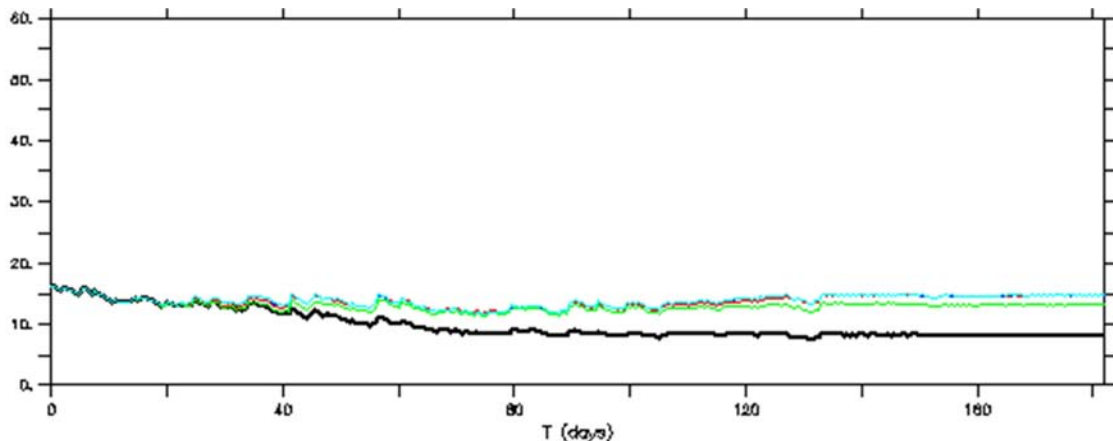
Vaihtoehtojen VE3B, VE5A–D tilanteissa, joissa pumpataan vettä Maavedeltä Vehkasalonselälle päin, on huomioitava, että luonnossa pitoisuuksien kasvu saattaa olla suurempaa kuin mallin antamissa tuloksissa. Pitoisuuksien nousu pumpausten seurauksena on kuitenkin väliaikaista, erityisesti jos Maavedelle pumpataan puhtaampaa Suur-Saimaan vettä (VE3B), jolloin sen vedenlaatu paranee.



Kuva 65. Kokonaisfosfori (µg/l) Kaukaan tehtaiden vedenottoaikalla luona 2.5.2010-31.10.2010. Musta=VE0, punainen=VE1, vihreä=VE1B, sininen=VE3A, v.sininen=VE3B.



Kuva 66. Kokonaisfosfori (µg/l) Kaukaan tehtaiden vedenottoaikalla luona 2.5.2010-31.10.2010. Musta=VE0, punainen=VE4B, vihreä=VEK.



Kuva 67. Kokonaisfosfori ($\mu\text{g/l}$) Kaukaan tehtaiden vedenottoaikaan luona 2.5.2010-31.10.2010. Musta=VE0, punainen=VE5A, vihreä=VE5B, sininen=VE5C, v.sininen=VE5D.

7.1.3 Typpi-/fosforisuhteet

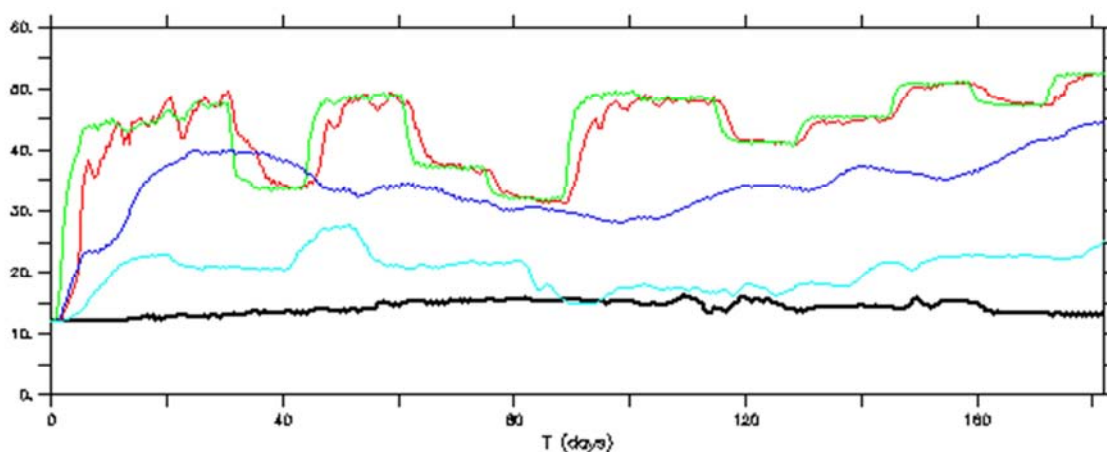
Vähäravinteisten lisävesien johtaminen vaikuttaa vedenlaatuun laimentumisen kautta. Lisävesien johtamisen ekologisenä taustana on ajatus, jonka mukaan vesistön levämäärät (joka mitataan a-klorofylli -pitoisuutena) pienenevät ravinteikkuuden pienentyessä. On kuitenkin hyvin tunnettu tosiasia, että saman ravinnepitoisuuden vallitessa vesistön levämäärä voi vaihdella huomattavasti ekosysteemin rakenteesta riippuen (Mazumder 1994). Olettaen, että levämäärät pienenevät suhteessa ravinteisiin, voidaan fosforirajoitteisissa systeemeissä arvioida levän määrän muuttuvan fosforipitoisuuden muutosten mukaisesti.

Laimentumisen yhteydessä myös kokonaisravinteiden suhde (typpi N/fosfori P) muuttuu jonkin verran. Kun N/P-ravannesuhde kasvaa, niin järvi muuttuu fosforirajoitteisempaan suuntaan ja riski sinileväkukintoihin muuttuu aiempaa pienemmäksi.

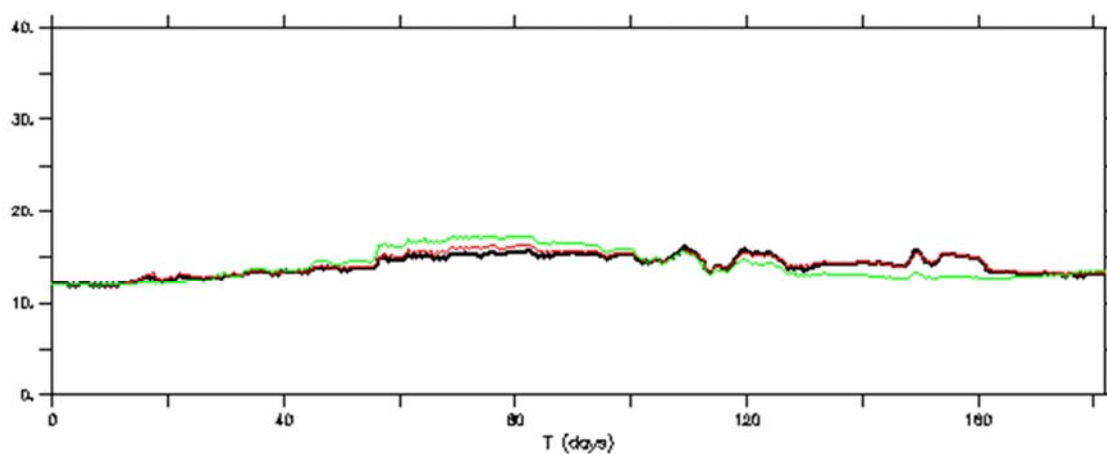
COHERENS-mallin tulosten perusteella ravannesuhde nousee Maavedellä vaihtoehdoilla VE1, VE1B, VE3A, VE3B ja VE5A–D. Vaihtoehdoilla VE4B ja VEK ei ole Maavedelle vaikutusta. (Kuva 68, Kuva 69, Kuva 70).

Riutanselällä ravannesuhde nousee hieman vaihtoehdoilla VE1B ja VE3A. Muilla vaihtoehdoilla ei ole juurikaan vaikutusta. (Kuva 71, Kuva 72, Kuva 73) Sunisenselällä ravannesuhde kasvaa vaihtoehdoilla VEK ja VE5A–D (Kuva 74, Kuva 75, Kuva 76).

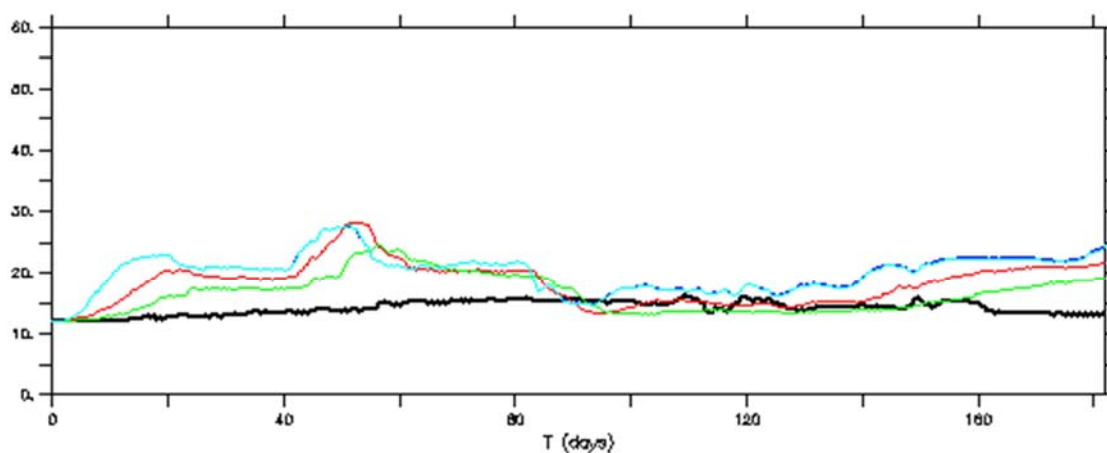
Pien-Saimaan ekologinen luokitus perustui pääosin a-klorofylli -pitoisuuteen, kasviplanktoniin ja pohjaeläimiin. Lisävesien johtamisen vaikutukset kohdistuvat näistä lähinnä a-klorofylli -pitoisuuteen (kts. yllä) ja mahdollisesti jossain määrin kasviplanktonilajistoon (kts. yllä). Pohjaeläinten elinolosuhteisiin lisävesien johtamisella ei oleteta olevan vaikutusta. Heikkohappisten alueiden hapettaminen (VE4) vaikuttaa positiivisesti pohjaeläinkantaan.



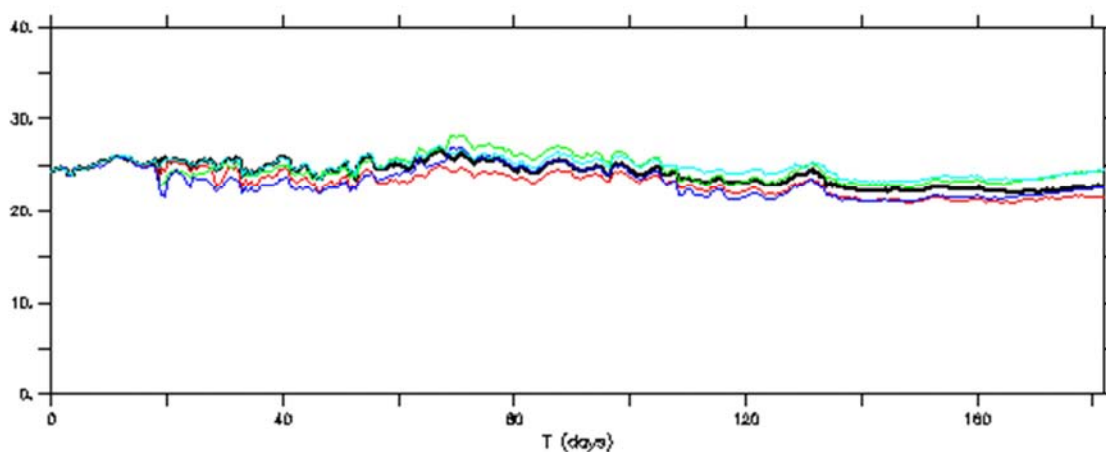
Kuva 68. N/P suhde Maavedellä pintakerroksessa 2.5.2010-31.10.2010. Musta=VE0, punainen=VE1, vihreä=VE1B, sininen=VE3A, v.sininen=VE3B. Huom: skaala 0-60.



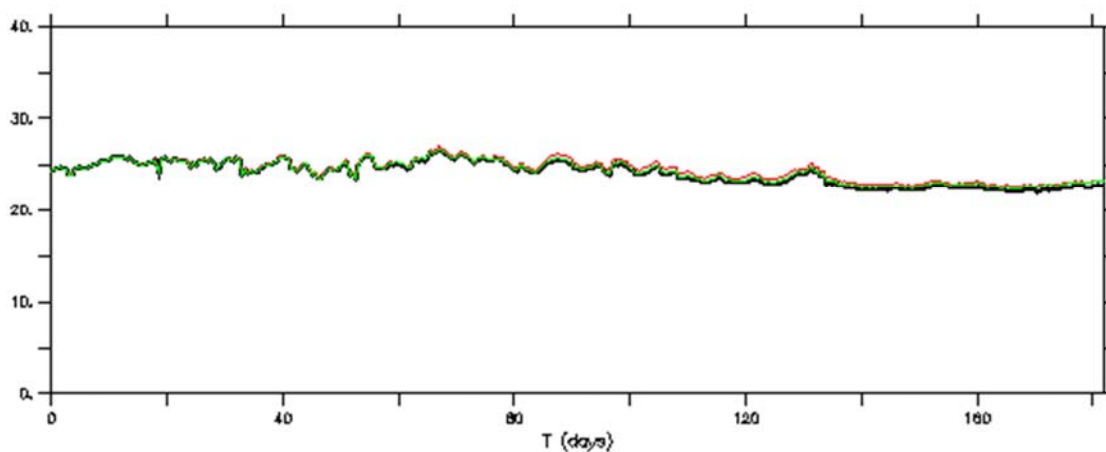
Kuva 69. N/P suhde Maavedellä pintakerroksessa 2.5.2010-31.10.2010. Musta=VE0, punainen=VE4B, vihreä=VEK.



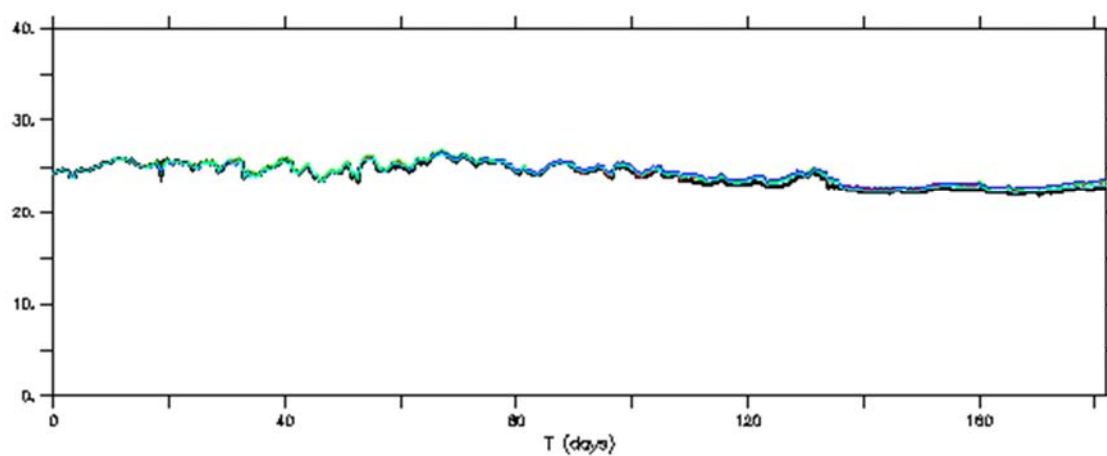
Kuva 70. N/P suhde Maavedellä pintakerroksessa 2.5.2010-31.10.2010. Musta=VE0, punainen=VE5A, vihreä=VE5B, sininen=VE5C, v.sininen=VE5D.



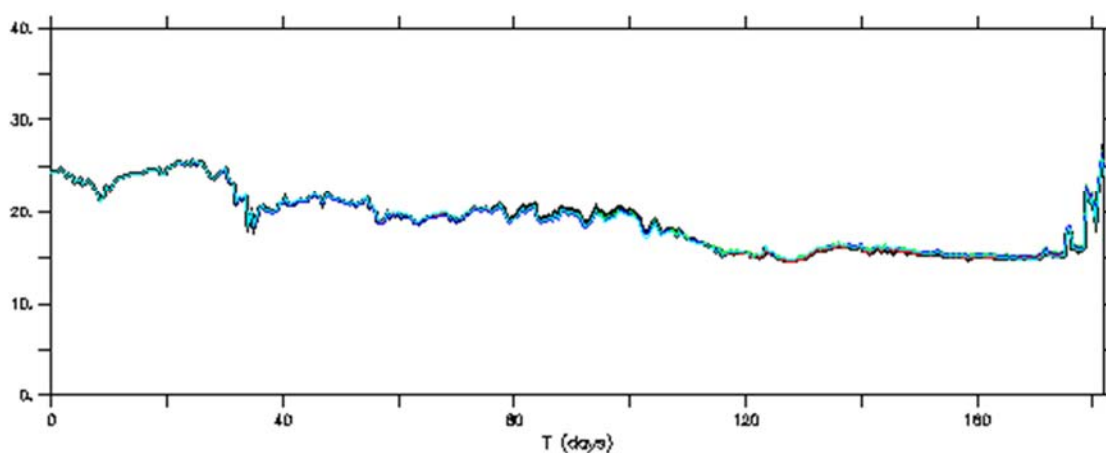
Kuva 71. N/P suhde Riutanselällä pintakerroksessa 2.5.2010-31.10.2010. Musta=VE0, punainen=VE1, vihreä=VE1B, sininen=VE3A, v.sininen=VE3B.



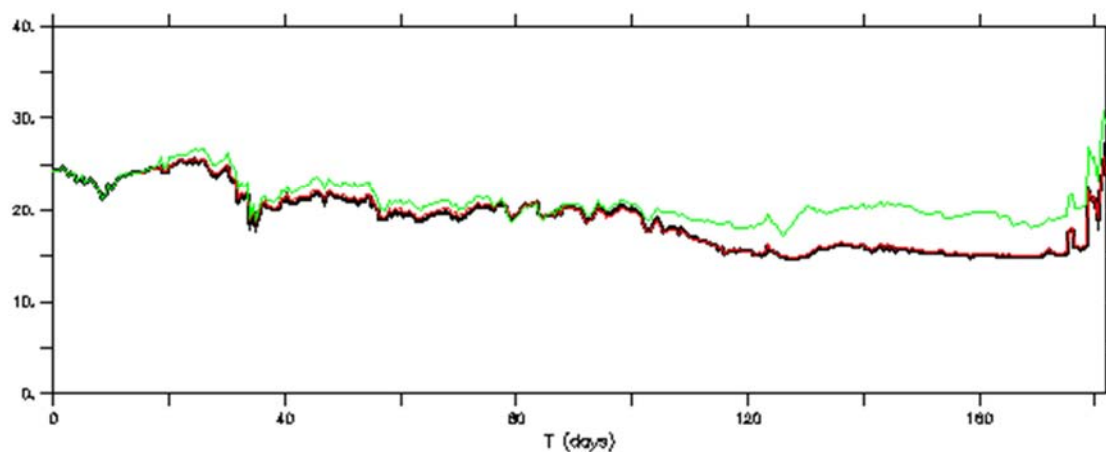
Kuva 72. N/P suhde Riutanselällä pintakerroksessa 2.5.2010-31.10.2010. Musta=VE0, punainen=VE4B, vihreä=VEK.



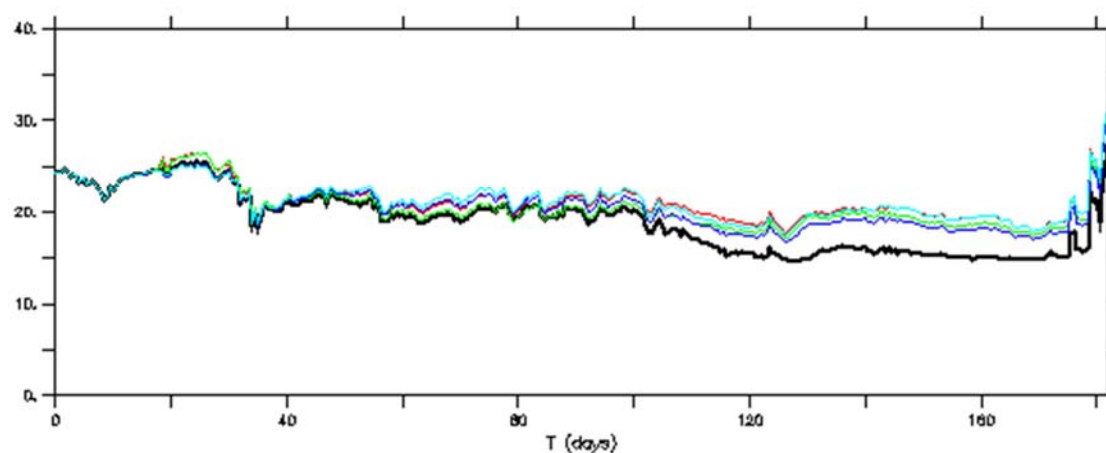
Kuva 73. N/P suhde Riutanselällä pintakerroksessa 2.5.2010-31.10.2010. Musta=VE0, punainen=VE5A, vihreä=VE5B, sininen=VE5C, v.sininen=VE5D.



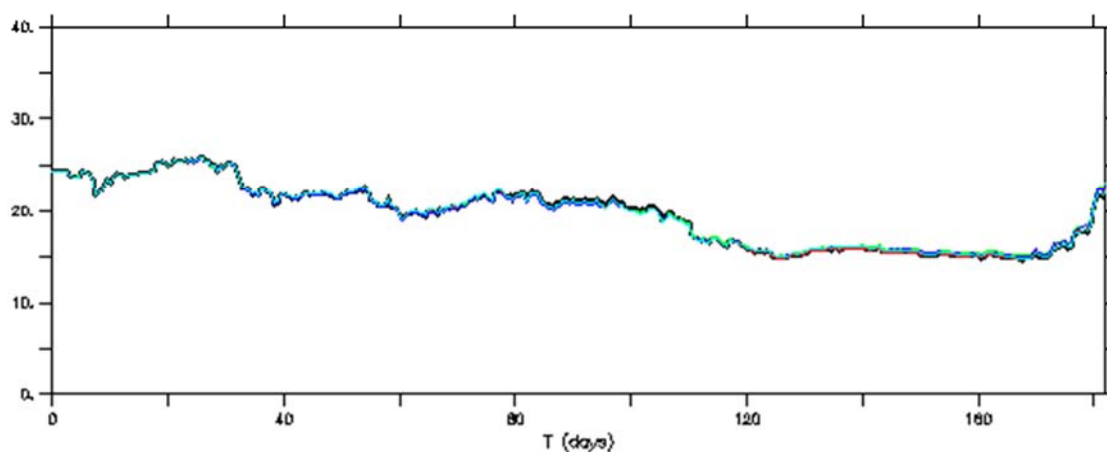
Kuva 74. N/P suhde Sunisenselillä pintakerroksessa 2.5.2010-31.10.2010. Musta=VE0, punainen=VE1, vihreä=VE1B, sininen=VE3A, v.sininen=VE3B.



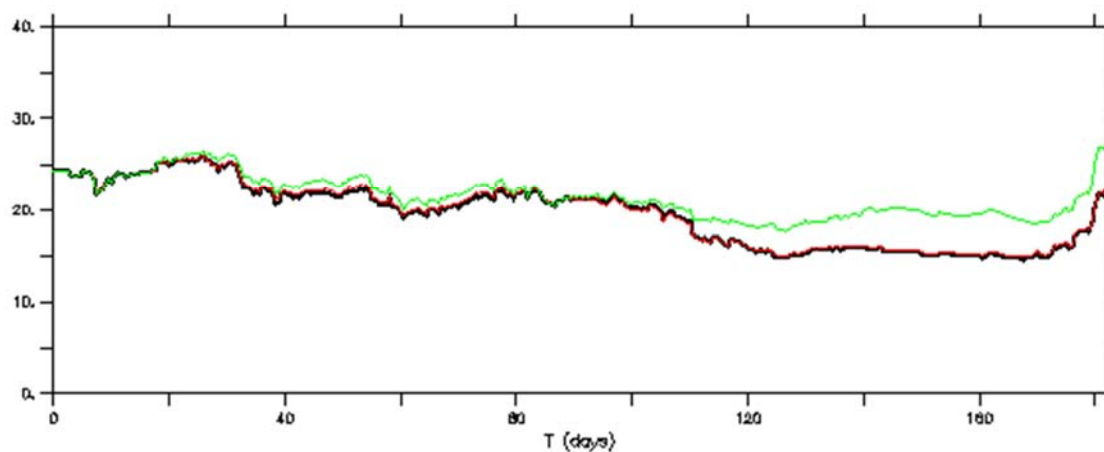
Kuva 75. N/P suhde Sunisenselillä pintakerroksessa 2.5.2010-31.10.2010. Musta=VE0, punainen=VE4B, vihreä=VEK.



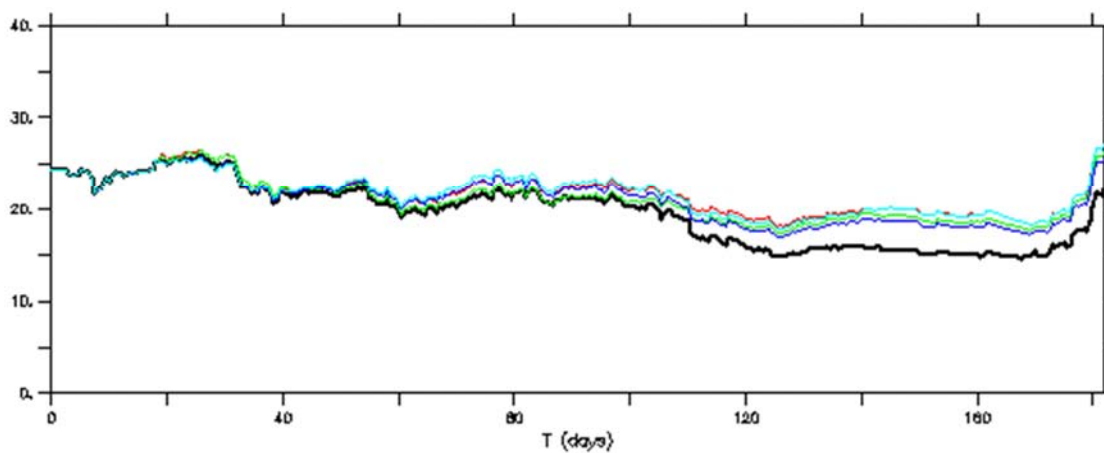
Kuva 76. N/P suhde Sunisenselillä pintakerroksessa 2.5.2010-31.10.2010. Musta=VE0, punainen=VE5A, vihreä=VE5B, sininen=VE5C, v.sininen=VE5D.



Kuva 77. N/P suhde vedenottoaikkojen luona pintakerroksessa 2.5.2010-31.10.2010.
Musta=VE0, punainen=VE1, vihreä=VE1B, sininen=VE3A, v.sininen=VE3B.



Kuva 78. N/P suhde vedenottoaikkojen luona pintakerroksessa 2.5.2010-31.10.2010.
Musta=VE0, punainen=VE4B, vihreä=VEK.



Kuva 79. N/P suhde vedenottoaikkojen luona pintakerroksessa 2.5.2010-31.10.2010.
Musta=VE0, punainen=VE5A, vihreä=VE5B, sininen=VE5C, v.sininen=VE5D.

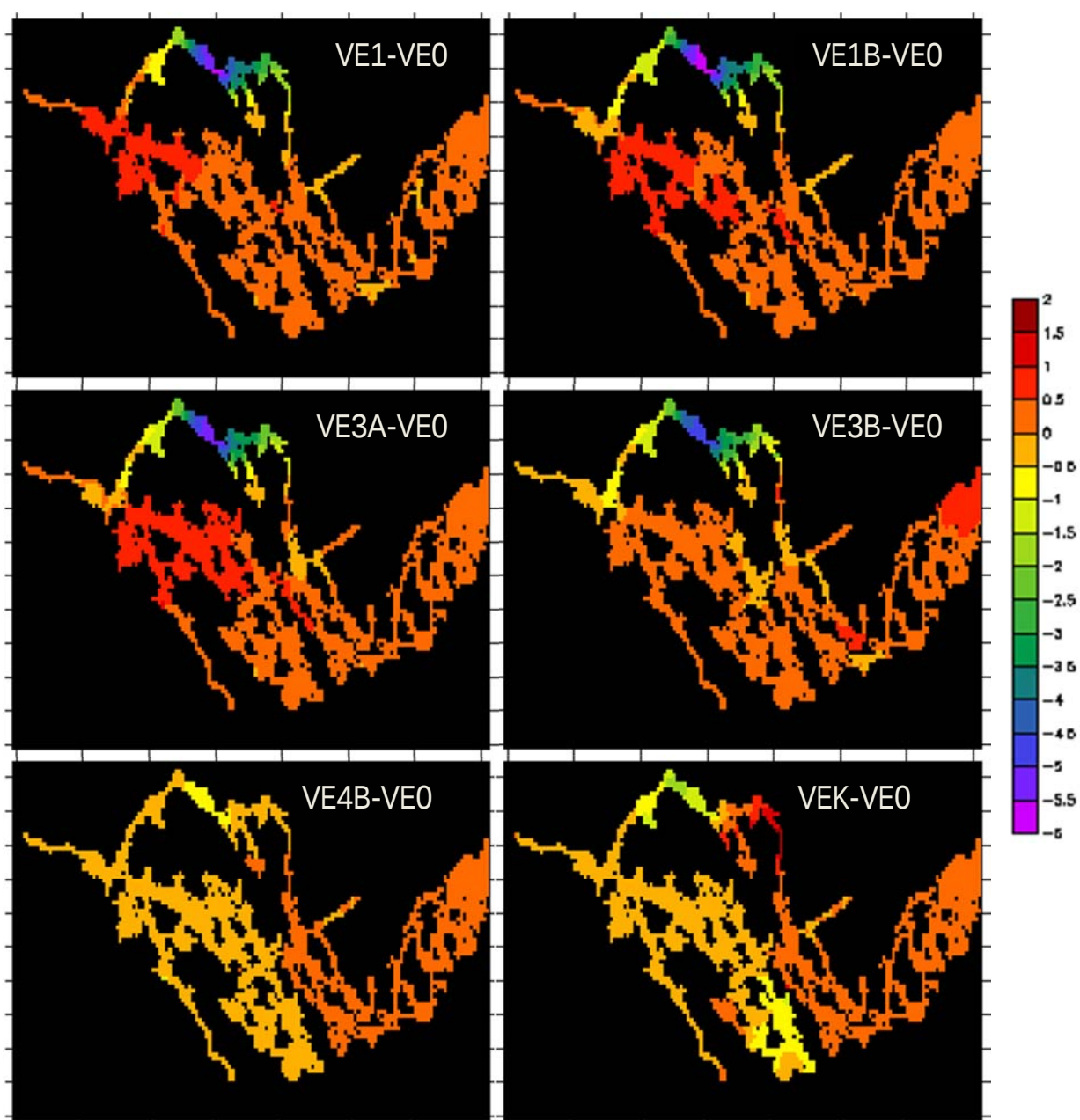
7.1.4 Vedenlaatu avovesikauden 2010 lopussa

Seuraavissa kuvissa on esitetty kunkin laskentavaihtoehdon tuottamat ainepitoisuudet vähennettynä nykytilanteen pitoisuudella 31.10.2010 pintavedessä.

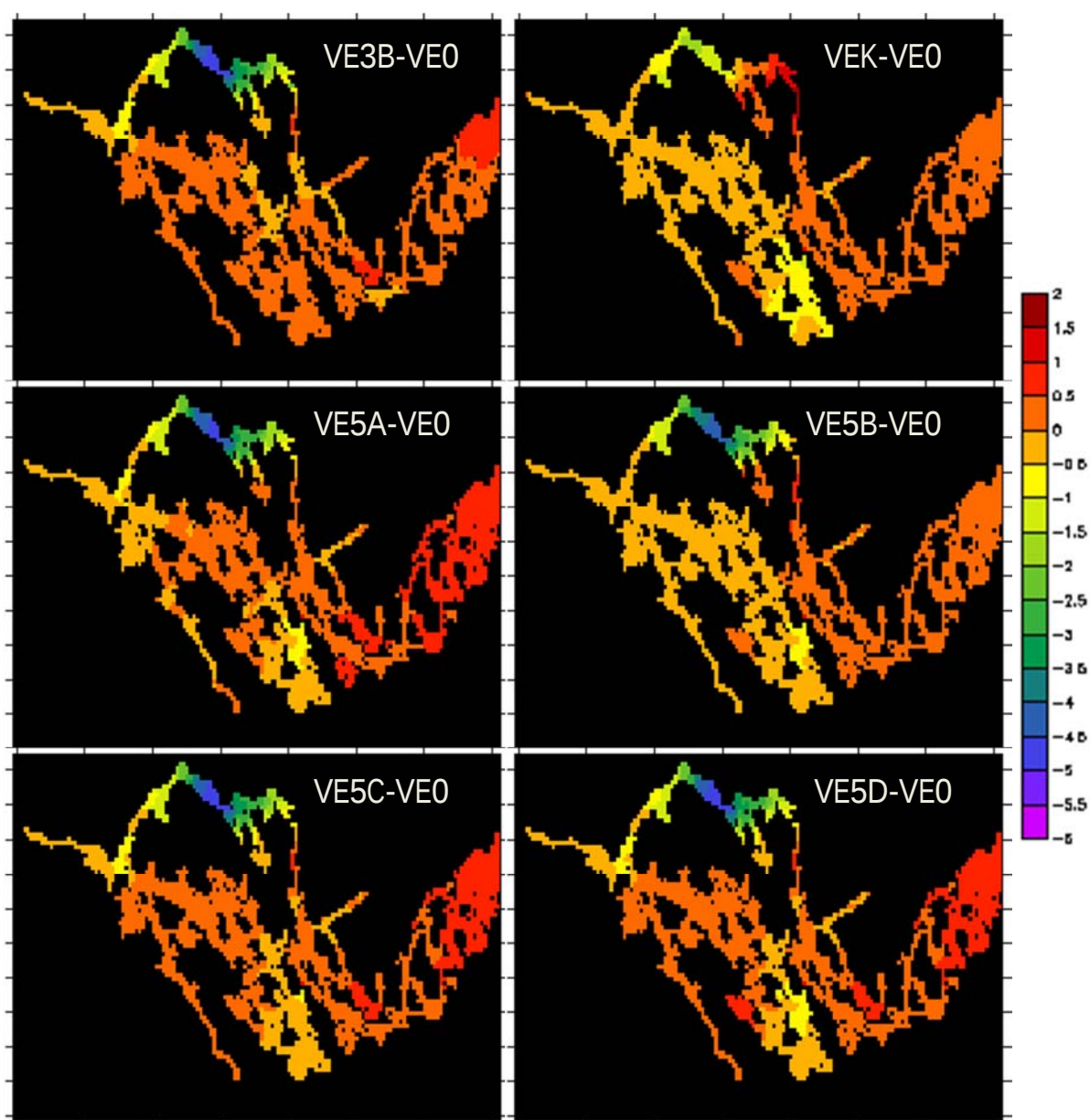
Maavedellä kiintoainepitoisuus vähenee selvästi (>1 mg/l) vaihtoehdoilla VE1, VE1B, VE3A, VE3B, VE5A–D ja hieman (<1 mg/l) vaihtoehdoilla VE4B, VEK. Kiintoainepitoisuus lisääntyy hieman Maaveden itäosassa VEK-vaihtoehdolla.

Riutanselällä kiintoainepitoisuus lisääntyy hieman (<1 mg/l) osassa aluetta vaihtoehdoilla VE1B, VE1, VE3A ja on muilla lähes kuten nykytilassa (muutos $<0,5$ mg/l).

Sunisenselällä kiintoainepitoisuus vähenee osassa aluetta hieman (<1 mg/l) vaihtoehdolla VEK ja on muilla lähes kuten nykytilassa (muutos $<0,5$ mg/l).



Kuva 80. Kunkin laskentavaihtoehdon tuottama kiintoainepitoisuus (mg/l) vähennettynä nykytilanteen pitoisuudella 31.10.2010 pintavedessä. Vaalean- ja tummanoransseilla alueilla muutos nykytilanteesta on pienempi kuin 0,5 mg/l.

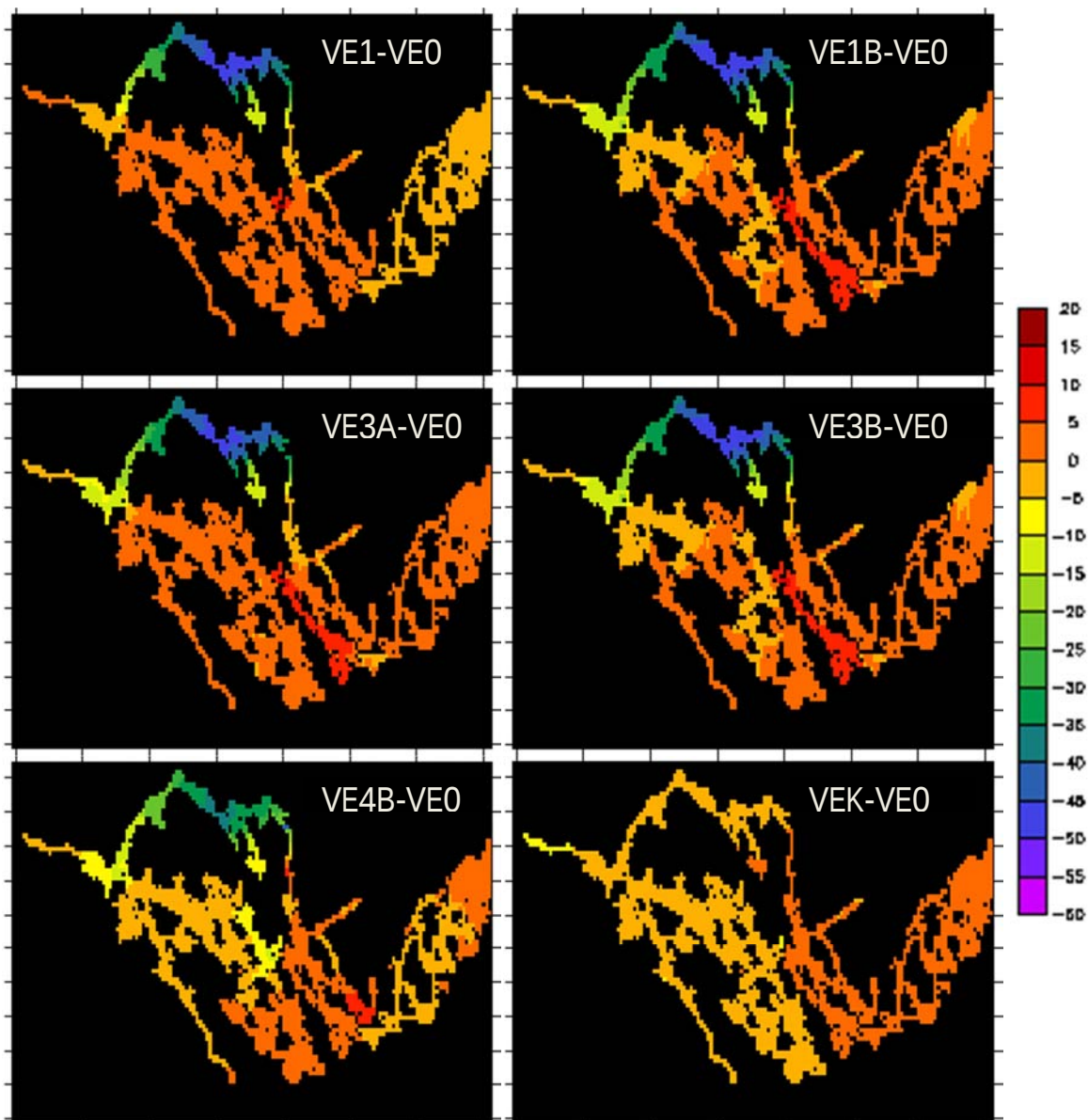


Kuva 81. Kunkin laskentavaihtoehdon (VE3B ja lisävaihtoehdot) tuottama kiintoainepitoisuus (mg/l) vähennettynä nykytilanteen pitoisuudella 31.10.2010 pintavedessä. Vaalean- ja tummanoransseilla alueilla muutos nykytilanteesta on pienempi kuin 0,5 mg/l.

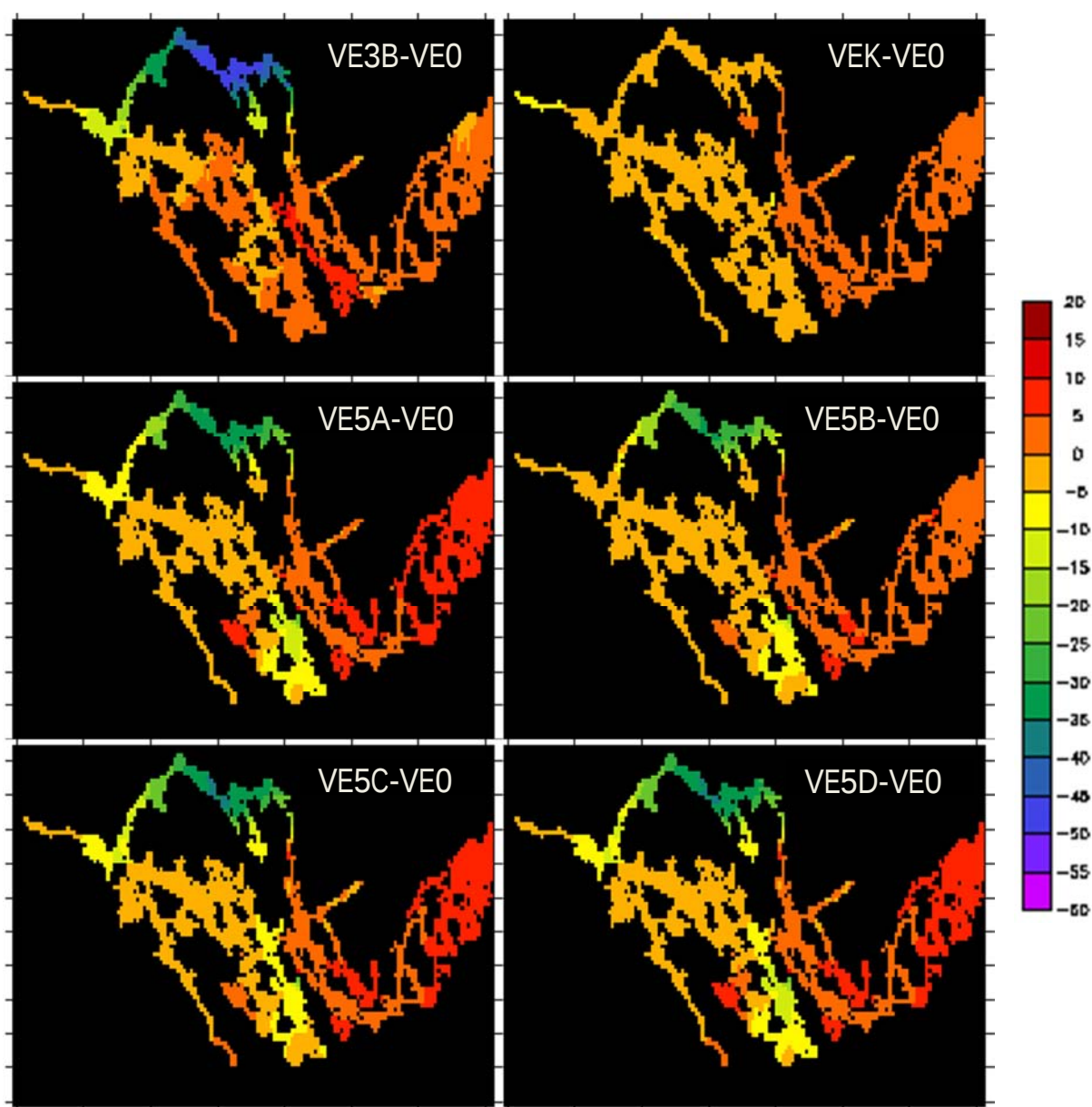
Maavedellä fosforipitoisuus vähenee selvästi ($>15 \mu\text{g/l}$) vaihtoehdoilla VE1, VE1B, VE3A, VE3B, VE4B, VE5A-D ja on lähes kuten nykytilassa (muutos $<5 \mu\text{g/l}$) vaihtoehdolla VEK.

Riutanselällä fosforipitoisuus on lähes kuten nykytilassa (muutos $<5 \mu\text{g/l}$) vaihtoehdoilla VE1, VE1B, VE3A, VE3B, VEK, VE5A-B ja vähenee hiukan osassa aluetta ($<10 \mu\text{g/l}$) vaihtoehdoilla VE4B, VE5C-D.

Sunisenselällä fosforipitoisuus vähenee hieman ($5\text{--}10 \mu\text{g/l}$) osassa aluetta vaihtoehdoilla VE5A-D ja on muilla lähes kuten nykytilassa (muutos $<5 \mu\text{g/l}$).



Kuva 82. Kunkin laskentavaihtoehdon tuottama kok.fosforipitoisuus ($\mu\text{g/l}$) vähennettynä nykytilanteen pitoisuudella 31.10.2010 pintavedessä. Vaalean- ja tummanoransseilla alueilla muutos nykytilanteesta on pienempi kuin $5 \mu\text{g/l}$.

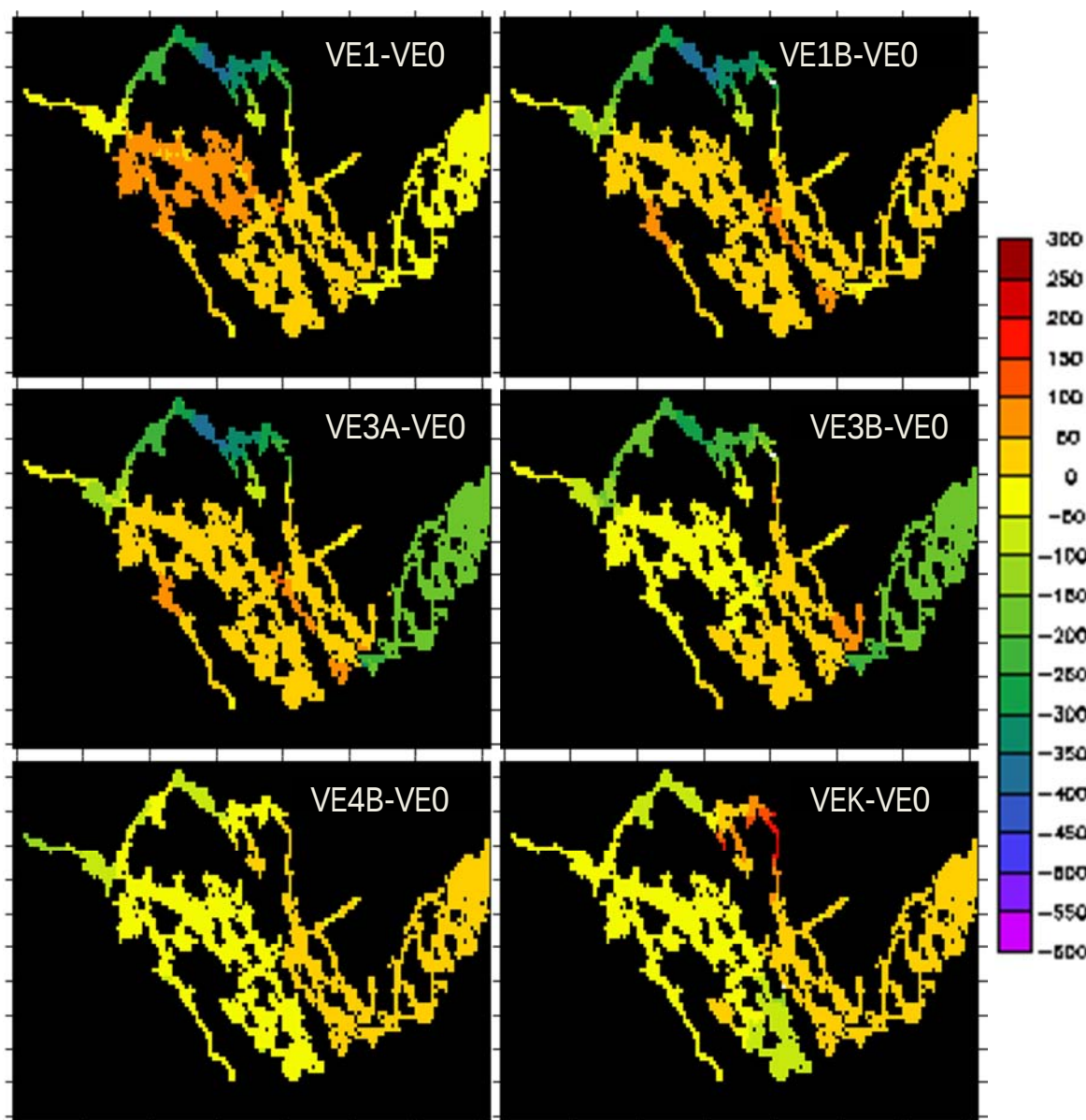


Kuva 83. Kunkin laskentavaihtoehdon (VE3B ja lisävaihtoehdot) tuottama kok.fosforipitoisuus ($\mu\text{g/l}$) vähennettynä nykytilanteen pitoisuudella 31.10.2010 pintavedessä. Vaalean- ja tummanoransseilla alueilla muutos nykytilanteesta on pienempi kuin 5 $\mu\text{g/l}$.

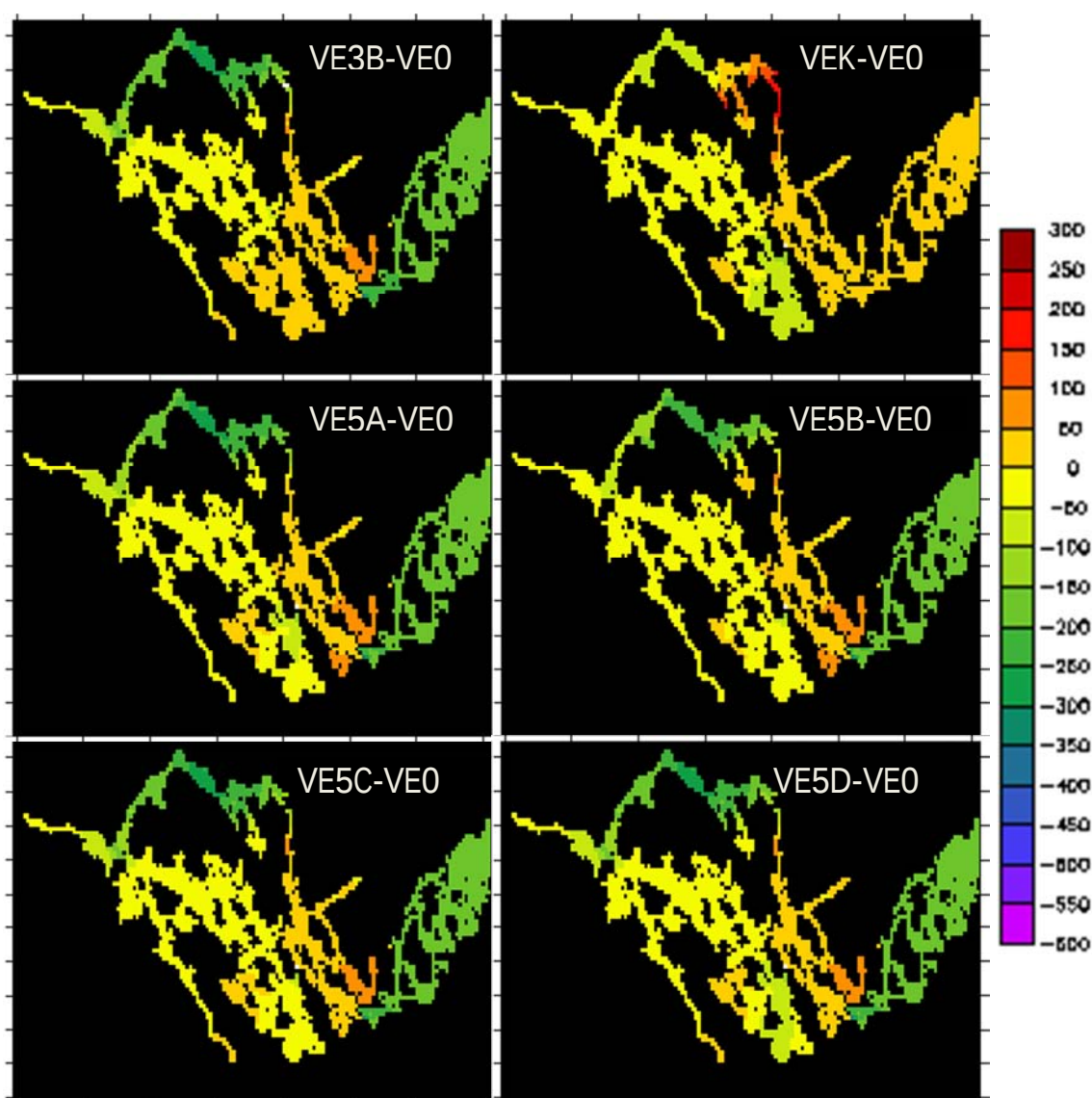
Maavedellä typpipitoisuus vähenee selvästi ($>100 \mu\text{g/l}$) vaihtoehdoilla VE1, VE1B, VE3A, VE3B, VE5A–D ja hieman ($<100 \mu\text{g/l}$) vaihtoehdoilla VE4B, VEK.

Riutanselällä typpipitoisuus lisääntyy hiukan ($<100 \mu\text{g/l}$) vaihtoehdolla VE1 ja on muilla lähes kuten nykytilassa (muutos $<50 \mu\text{g/l}$).

Sunisenselällä typpipitoisuus vähenee hiukan ($<100 \mu\text{g/l}$) vaihtoehdoilla VEK, VE5D ja pysyy muilla lähes kuten nykytilassa (muutos $<50 \mu\text{g/l}$).



Kuva 84. Kunkin laskentavaihtoehdon tuottama kok.typpipitoisuus ($\mu\text{g/l}$) vähennettynä nykytilanteen pitoisuudella 31.10.2010 pintavedessä. Keltaisilla ja tummankeltaisilla alueilla muutos nykytilanteesta on pienempi kuin $50 \mu\text{g/l}$.



Kuva 85. Kunkin laskentavaihtoehdon (VE3B ja lisävaihtoehdot) tuottama kok.typpipitoisuus ($\mu\text{g/l}$) vähennettynä nykytilanteen pitoisuudella 31.10.2010 pintavedessä. Keltaisilla ja tummankeltaisilla alueilla muutos nykytilanteesta on pienempi kuin $50 \mu\text{g/l}$.

7.1.5 Vaikutukset vedenlaatuun avovesikauden 2010 simulointien perusteella

Alla on kokonaisuysteenveto vedenlaatuvaikutuksista laskentajakson loppupuolella ja lopussa verrattuna nykytilaan (Taulukko 18). Mukana ovat YVA-vaihtoehtojen lisäksi myös lisävaihtoehdot. Tulokset on koottu kiintoaineen, kok.fosforin ja kok.typhen aikasarjojen pohjalta. Vihreä väri kuvaa positiivista muutosta nykytilasta ja punainen väri negatiivista muutosta.

Taulukko 18. Kokonaisyhteenveto vedenlaatuvaikutuksista laskentajakson loppupuolella ja lopussa verrattuna nykytilaan. Vihreä väri kuvaa positiivista muutosta nykytilasta ja punainen väri negatiivista muutosta.

Vaihtoehto	Maavesi	Riutanselkä	Sunisenselkä	Huomautuksia
VE1	+ KA, Kok.P ja Kok.N pienenee selvästi	KA kasvaa hiukan (<1 mg/l), Kok.P kasvaa hiukan (<5 µg/l), Kok.N kasvaa (<100 µg/l)	KA, Kok.P ja Kok.N kuten nykytilassa	
VE1B	KA, Kok.P ja Kok.N pienenee selvästi	KA kasvaa hiukan (<1 mg/l), Kok.P kuten nykytilassa, Kok.N kasvaa hiukan (<100 µg/l)	KA, Kok.P ja Kok.N kuten nykytilassa	
VE3A	KA, Kok.P ja Kok.N pienenee selvästi	KA kasvaa hiukan (<1 mg/l), Kok.P kasvaa hiukan (<5 µg/l), Kok.N kasvaa hiukan (<100 µg/l)	KA, Kok.P ja Kok.N kuten nykytilassa	
VE3B	KA, Kok.P ja Kok.N pienenee, osassa jaksoa KA nykytilaa suurempi	KA kuten nykytilassa, Kok.P pienenee (<10 µg/l), Kok.N pienenee (<100 µg/l)	KA, Kok.P ja Kok.N kuten nykytilassa	YVA-vaihtoehdoista (VE1, 1B, VE3A, VE3B, VE4B) paras kokonaisvaikutus. Sunisenselkä ei parane nykytilasta.
VE4B	KA, Kok.P ja Kok.N lähes kuten nykytilassa	KA kuten nykytilassa, Kok.P pienenee hiukan (<5 µg/l) ja Kok.N pienenee hiukan (<100 µg/l)	KA lähes kuten nykytila, Kok.P lähes kuten nykytila, Kok.N pienenee hiukan (<100 µg/l)	
VEK	KA, Kok.P ja Kok.N suurempi kuin nykytilassa osassa jaksoa, lopussa kuten nykytila	KA, Kok.P, Kok.N kuten nykytilassa	KA pienenee, Kok.P pienenee (n.5-10 µg/l) ja Kok.N pienenee (<200 µg/l)	Paras Sunisenselän kannalta
VE5A ja VE5B	KA, Kok.P ja Kok.N suurempi kuin nykytilassa osassa jaksoa, jakson lopussa pienempi kuin nykytilassa	KA kuten nykytilassa, Kok.P pienenee hiukan (n.5 µg/l), Kok.N pienenee hiukan (<100 µg/l)	KA pienenee osassa jaksoa (<1 mg/l), Kok.P pienenee osassa jaksoa (<10 µg/l), Kok.N pienenee hiukan (<50 µg/l)	Hyvä Sunisenselän kannalta, Maaveden kannalta huonompi kuin VE3B
VE5C ja VE5D	KA suurempi kuin nykytilassa osassa jaksoa, jakson lopussa pienempi kuin nykytilassa, Kok.P ja Kok.N nykytilaa pienempi	KA kuten nykytilassa, Kok.P pienenee hiukan (n.5 µg/l), Kok.N pienenee hiukan (<100 µg/l)	KA pienenee osassa jaksoa (<1 mg/l), Kok.P pienenee osassa jaksoa (<10 µg/l), Kok.N pienenee hiukan (<50 µg/l)	Hyvä Sunisenselän kannalta, Riutanselän ja Maaveden kannalta kuten VE3B

Edellä olevaa taulukkoa katsottaessa on huomioitava, että pitoisuusmuutoksien suuruudet (esitetyt luvut) saattavat luonnossa olla erilaisia kuin mallilaskennan tuloksissa. Esimerkiksi kasvaneet pitoisuudet Riutanselällä vaihtoehtoilla VE1, VE1B ja VE3A saattavat todellisuudessa olla taulukon lukuja suurempia, koska malli kalibroitiin suspensiopitoisuuksien avulla ja eroosiomääriä ei voitu kalibroida. Mallitulos edustaa lähinnä vedessä olevien pitoisuuksien kulkeutumista. Pitoisuudet Riutanselällä näillä kolmella vaihtoehdolla saattavat luonnossa siis kasvaa esitettyä enemmänkin.

Eri vaihtoehtojen vahvuudet ja heikkoudet tulevat kuitenkin selvästi ilmi taulukon perusteella.

Alkuperäisistä (YVA) vaihtoehtoista (VE1, VE1B, VE3A, VE3B, VE4B) vaihtoehto VE3B tuottaa parhaan vaikutuksen kaikkien kolmen alueen kannalta (Maavesi ja Riutanselkä paranevat, Sunisenselkä kuten nykytilassa). Vaihtoehtoissa VE1, VE1B ja VE3A Maaveden tila paranee, mutta sieltä kulkeutuu lisäpitoisuuksia Riutanselälle.

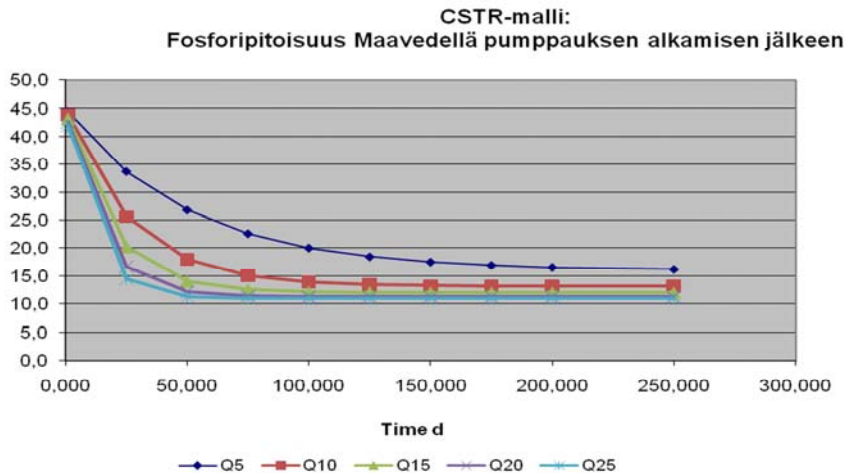
Lisävaihtoehto VEK on Sunisenselän kannalta paras. Myös muut lisävaihtoehdot (VE5A–D, parhaat A ja D) parantavat Sunisenselän tilannetta, ja vaihtoehdot VE5C ja D parantavat lisäksi Maaveden tilannetta yhtä paljon kuin VE3B. Maaveden, Riutanselän ja Sunisenselän kannalta vaihtoehto VE5D saattaisi siis olla paras.

Vaihtoehtoissa VE3B ja VE5A–D, joissa Maavedeltä pumpataan vettä etelään päin Kopinsalmen kautta, vedenlaatu kuitenkin heikkenee Vehkasalonselällä ja Kaukaan tehtaiden vedenottoaikojen luona.

7.1.6 Pumppausmäärien vaikutus vedenlaatuun Maavedellä ja Sunisenselällä

Pumppausmäärien vaikutusten tarkastelu tehtiin CSTR-mallilla (Frisk 1981). Siinä vesialue kuvataan täysin sekoittuneena altaana. Aiemmin tällaista mallia ovat Maavedelle soveltaneet mm. Huttula (2003) sekä Meriläinen ja Veijola (1985). Tarkastelu tehtiin Maavedelle ja Sunisenselän-Piiluvanselän alueille, koska ne ovat selkeitä allaskokonaisuuksia.

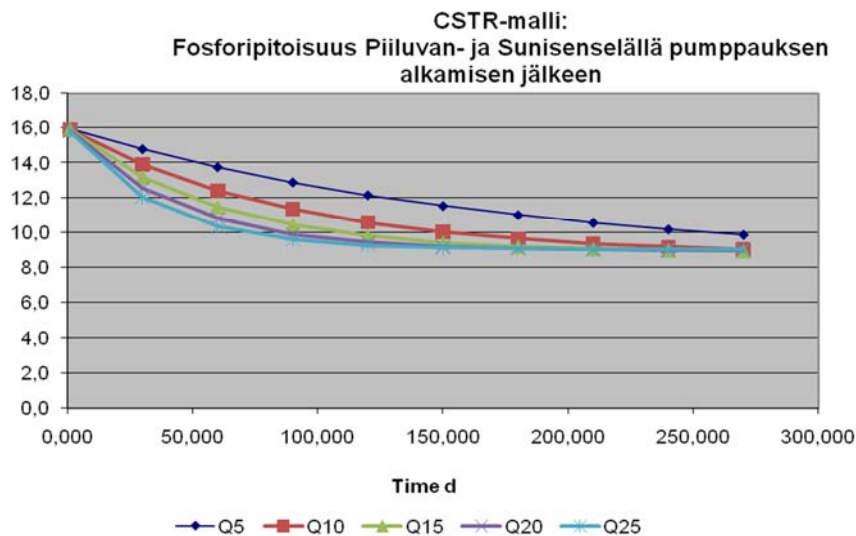
Seuraavassa kuvassa (Kuva 86) on esitetty CSTR-mallilla lasketut tulokset Maavedeltä viidellä eri pumppausvaihtoehdolla. Kuormitus ja alkupitoisuus Maavedellä on otettu COHERENS 3D-sovellusta varten vuonna 2010 kerätystä aineistosta.



Kuva 86. CSTR-mallilla laskettu fosforipitoisuuden muutos ($\mu\text{g/l}$) Maavedellä, kun sinne pumpataan Suur-Saimaan vettä eri virtaamilla.

Kuvasta nähdään, että pumppausmäärällä on vaikutusta tasapainotilanteen pitoisuuteen ja sen saavuttamiseen kuluvaan aikaan. Millä tahansa määrällä välillä 5–25 m^3/s Maaveden fosforipitoisuus saadaan vähennettyä hyvälle tasolle (14 $\mu\text{g/l}$ ToTP) selvästi alle vuodessa.

Sunisenselkä ja Piiluvanselkä käsiteltiin tässä yhtenä vesialueena. Hulevesien ja ojan 7 virtaamat olivat laskennassa 0,03 m^3/s ja niiden kokonaisfosforipitoisuus 58 $\mu\text{g/l}$. Seuraavasta kuvasta (Kuva 87) nähdään, että veden fosforipitoisuus laskee tällä alueella hitaammin kuin Maavedellä. Tämä johtuu vesialtaan suuremmasta tilavuudesta. Kokonaisfosforipitoisuuden tavoitetaso 14 $\mu\text{g/l}$ saavutetaan kuitenkin nopeasti, koska lähtöpitoisuus on alhaisempi kuin Maavedellä. Jos pumppausmäärä on vähintään 10 m^3/s , on CSTR-mallin mukaan mahdollista saavuttaa yhden vuoden aikana tasapainotila, jossa fosforipitoisuus on alle 10 $\mu\text{g/l}$. Tätä tukevat myös COHERENS-mallin antamat tulokset Lappeenrannan kaupungin vedenottopaikoilta (Kuva 62, Kuva 63). Tämä merkitsisi Sunisenselän-Piiluvanselän vedenlaadun merkittävää parannusta.



Kuva 87. CSTR-mallilla laskettu fosforipitoisuus (µg/l) Sunisenselän-Piiluvanselän alueella, kun sinne pumpataan vettä Vehkasalonselältä eri virtaamilla.

7.1.7 Vaikutukset raakavedenottoon Sunisenselältä

7.1.7.1 Lisäveden johtaminen ja pumppaamot

Sunisenselän valuma-alue on kooltaan noin 6,2 km². Suurimmalta osaltaan valuma-alue on rakennettua taajama-aluetta, jossa on pääasiassa pientalo- ja kerrostaloalueita. Tästä syystä Sunisenselän suurimpiin kuormittajiin kuuluu Lappeenrannan kaupungin hulevedet. Myös laskeuman aiheuttama kuormitus on alueella suurta. Alueelle tehtyjen paleolimnologisten tutkimusten perusteella Sunisenselkä, niin kuin koko Pien-Saimaa, on luonnontilassaan ollut karu järvi, joka on nykyään luokiteltavissa keskireheväksi. Vaikka Sunisenselän kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppipitoisuuksien sekä klorofylli a-pitoisuuksien perusteella alue kuuluisi vedenlaatuluokitukseltaan hyvään, on Sunisenselkä luokiteltu kuitenkin tyydyttäväksi ekologisen tilan arvion perusteella.

Vedenotolle Sunisenselän huono vedenlaatu on suuri riskitekijä. Huonon vedenlaadun seurauksena sinileväesiintymät lisääntyvät Sunisenselällä, jolloin sinilevien erittämät hermomyrkyt saattavat aiheuttaa pahimmassa tapauksessa Huhtiniemen vedenottamon käyttökiellon. Vuoden 2008–2009 suuren sinileväesiintymän aikana ei kuitenkaan havaittu vedenottamalla raakavedessä toksiinipitoisuuksia. Vuoden 2008–2009 sinileväesiintymän jälkeen Lappeenrannan Energia Oy on varautunut sinileväesiintymiin muuttamalla tekopohjavesilaitoksessa imeytykseen käytettävää vedenottoa paikkaa. Nykyisin suurin osa käytettävästä vedestä pumpataan imeytysaltaisiin viidestä siiviläkaivosta, jotka sijaitsevat Nuottasaaren rannassa. Vedenoton kannalta tässä YVA-selostuksessa tarkastelluista vaihtoehdoista paras on vaihtoehto, jolla parannetaan Sunisenselän vedenlaatua ja sen seurauksena vähennetään Sunisenselällä esiintyneiden sinileväkukintojen määrää.

COHERENS-mallin tulosten perusteella koko Pien-Saimaan kannalta YVA-selostuksen alkuperäisistä vaihtoehdoista VE3B olisi paras vaihtoehto. Tämä vaihtoehto ei

kuitenkaan vaikuttaisi Sunisenselän vedenlaatuun tarkastellulla ajanjaksolla, joten raakavedenoton kannalta riskit pysyisivät samanlaisina. YVA-selostuksen aikana mukaan otetuista lisävaihtoehtoista, joissa lisättiin pumpppaus Kivisalmesta etelään päin (vaihtoehdot VEK, VE5A–D), parhaiten Sunisenselän tilanteeseen vaikutti vaihtoehto VEK tarkastellulla ajanjaksolla. Vaihtoehdolla VEK pienennettiin Sunisenselän kiintoainepitoisuuksia, kokonaisfosforipitoisuuksia ja kokonaistyyppipitoisuuksia. COHERENS-mallin tulosten perusteella kaikki lisävaihtoehdot paransivat vedenlaatua Sunisenselällä tarkastellulla ajanjaksolla. COHERENS-mallilla laskettu N/P -ravannesuhde kasvasi vaihtoehtoilta VEK ja VE5A–D, jolloin Sunisenselkä muuttuisi fosforirajoitteiseksi. COHERENS-mallin tulokset on esitetty luvuissa 7.1.1–7.1.5.

Lisäveden johtamisen vaikutuksia arvioitiin myös CSTR-mallilla, jonka perusteella lisäveden johtamisella Vehkaselältä Sunisenselälle on CSTR-mallin mukaan mahdollista saavuttaa yhden vuoden aikana tasapainotila, jossa fosforipitoisuus on alle 10 µg/l. Kuvassa edellä (Kuva 87) on esitetty CSTR-mallilla laskettu fosforipitoisuuksien pieneneminen Sunisenselällä, kun sinne pumpataan vettä Vehkasalonselältä. CSTR-mallin tuloksia tukevat myös COHERENS-mallin antamat tulokset. Nämä tulokset merkitsisivät Sunisenselän vedenlaadun merkittävää parannusta, jonka seurauksena myös sinileväsiintymät vähenisivät ja vedenoton riskit pienentyisivät.

7.1.7.2 Muut toimenpiteet (VE4)

COHERENS – mallin tulosten perusteella alkuperäisistä YVA-selostuksen vaihtoehtoista Sunisenselän kannalta paras vaihtoehto olisi VE4B eli vaihtoehto, jossa ei ole mukana pumpppausta vaan muilla tavoin kuormitusta vähennetään 10 % nykyisestä. Tämä tarkoittaisi raakavedenoton kannalta sitä, että hulevesien aiheuttamaa kuormitusta täytyisi saada vähennettyä. PISA 2009–2010 -hankkeen aikana Sunisenselän valuma-alueella tehtiin hulevesiselvitys ja -suunnitelma. Hulevesien kuormitus muodostuu talviaikaisesta kertymästä, joka kulkeutuu vesistöön kevään sulamisvesien mukana, ja sulan kauden aikaisesta sadevesien aiheuttamasta kuormituksesta. Sunisenselälle kohdentuvasta vuosittaisesta typpikuormituksesta hulevesien osuus on noin 48 % ja fosforikuormituksesta hulevesien osuus on noin 36 %. Isommissa kaavahankkeissa jo nykyään hulevesien käsittelystä vaaditaan erillinen suunnitelma, joka laaditaan joko asemakaavan tai viimeistään rakennusluvan yhteydessä. Hulevesien kuormituksen vähentämiseksi valuma-alueelle on suunnitteilla tällä hetkellä 6 erillistä hulevesikosteikkoa. Alueen maankäytössä on tavoitteena nykyisen infrastruktuurin hyödyntäminen maankäyttöä eheyttämällä. Tämä tarkoittaa käytännössä pienien asemakaavojen toteuttamista eri puolella valuma-aluetta. Kaavojen toteuttaminen tarkoittaa käytännössä myös asukasmäärän lisäämistä, pinnoitettujen alueiden kasvamista sekä hulevesien hallinnan järjestelyille lisää haasteita.

7.1.8 Tullisalmen kautta virtaavan veden vaikutukset Vehkasalonselällä

Asiantuntija-arviolla on tutkittu Vehkataipaleen UPM Kymmene Oyj:n pumpppulaitoksen aiheuttaman virtaaman vaikutuksia läntisen Pien-Saimaan tilaan (sellujätevesien vaikutus). Vaikutusta on arvioitu alueelta tutkittujen vesinäytteiden pintaveden natriumpitoisuuksien ja fosforitulosten perusteella. Sisävesissä natrium on hyvä sellujätevesien ilmentäjä, koska sen avulla voidaan arvioida jätevesien leviämistä.

Vehkataipaleen pumpppulaitokselta pumpataan nykytilanteessa noin 40 m³/s vettä Suur-Saimaalta Pien-Saimaan suuntaan. Arvion perusteella nykyisessä tilanteessa Kaukaan

jätevesiä kulkeutuu Pien-Saimaalle sekä Tullisalmen kautta että myös Suur-Saimaan kautta. Fosforin pitoisuus on noin 2 µg/l suurempi kuin ilman sellujätevesiä. Tämä johtaa keskimäärin n. 8 µg/l fosforipitoisuuteen Vehkasalonselällä.

Vaihtoehto VE3:n mukaisesti Suur-Saimaalta lisätään veden pumppausta 20 m³/s. Lisäpumppaus nostaa fosforitasoa nykyisen mittaustiedon perusteella arvioituna keskimäärin 0,8–0,9 µg/l. Fosforitason nousu lisäpumppausvaihtoehdossa on arvion mukaan edelleen pieni.

7.1.9 Pengertien avaamisen ja ruovikoiden niiton vaikutukset vedenlaatuun (VE4)

Pengertien aukkojen avaamisen vaikutuksia vedenlaatuun tutkittiin mallipohjaisesti. Mallitarkastelujen perustella veden vaihtuvuus ei juurikaan parantunut. Merkittävin syy tähän lienee se, että pengertie sijaitsee pääosin matalikoilla ja lisäksi Saimaanharjun eteläpuolinen alue on saarten suojaama, jolloin tuulen vaikutus jää penkereen puuttuessa vähäiseksi. Koska muutokset veden vaihtuvuudessa jäävät vähäisiksi, ei myöskään vedenlaadussa tulisi mallitulosten perusteella olemaan merkittävää muutosta nykytilanteeseen verrattuna. Käytännössä merkittävin muutos olisi aivan lähialueen (pari-kolmesataa metriä penkereestä) muuttuminen rantavyöhykkeestä ulappavyöhykkeeksi (eli vesikasvillisuuden vähentyminen tienpenkan läheisyydestä).

Ruovikoiden niitto ei vaikuta vedenlaatuun lukuun ottamatta mahdollista lyhytaikaista juurakoiden mätänemisestä aiheutuvaa haittaa.

7.2 Eroosio- ja sedimentaatiovaikutukset

7.2.1 Yleistä

Kynnysnopeus orgaanisen aineen liikkelle lähtemiselle (eroosio) pohjasedimentistä on noin 3 cm/s (Huttula&Krogerus 1986). Mineraaliaineksen kynnysnopeus on noin 20–30 cm/s. Pumppausvaihtoehtoihin liittyvät kanavat vuorataan sellaisella materiaalilla, ettei niissä tapahdu eroosiota. Kanavien suualueilla ja niiden läheisyydessä virtausuomat laajennetaan ruoppaamalla sellaisiksi, etteivät eroosiokynnysnopeudet ylitä.

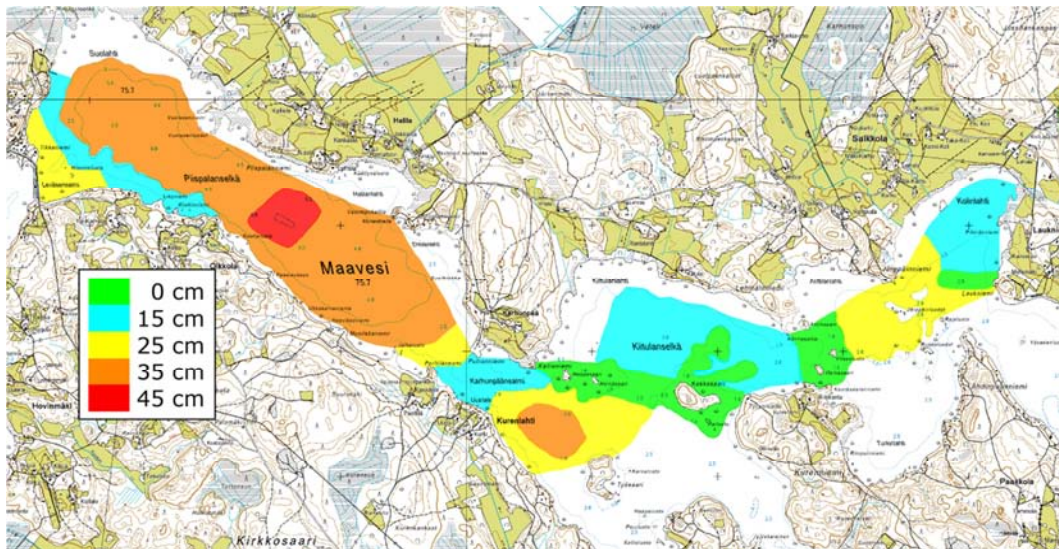
Kanavien ja pumppaamoiden lähialueilla eroosiovaikutukset keskittyvät kapeikkoihin ja sellaisille alueille, joihin helposti erodoituvaa orgaanista ainetta on kasaantunut. Pumppausvaihtoehdot eivät tuota sellaisia nopeuksia, että mineraaliaineksen erodoitumista tapahtuisi juurikaan muualla kuin aivan pumppaamoiden lähialueilla. Orgaanisen aineksen eroosiotodennäköisyyttä tarkasteltiin hakemalla sellaisia kapeikkoja, joissa eroosiokynnys voisi ylittyä. Toisaalta on muistettava, että mikäli kynnysnopeus ylittyy, erodoituva aines poistuu pumppauksen alkuvaiheessa ja vähitellen tilanne tasaantuu ja näin ollen eroosiovaikutus on ohimenevä. Luonnontilasta voimistunut virtaus kuljettaa orgaanista ainetta ja päävirtauksen katveeseen jäävät akanvirta-alueet voimistuvat. Näin syntyviin laajoihin pyörteisiin orgaaninen aines voi kasaantua ja vähitellen kerätä hyvää kasvuympäristöä mm. vesikasveille. Seuraavassa tarkastellaan orgaanisen aineen eroosiota ja kulkeutumista eri vaihtoehdoissa. Tarkastelu perustuu mallituloksiin, alueelta kerättyyn sedimentin kovuustietoon (mm. Maavesi syksy 2010), sedimentaatiotuloksiin (Riutanselkä ja Sunisenselkä 2009) sekä asiantuntija-arvioon.

7.2.2 Maavesi

Maaveden alue on koko kohdealueen (Läntinen Pien-Saimaa) matalin osa-allas. Sinne on myös kertynyt löyhää sedimenttiä ja sen eroosio- ja kulkeutumiskysymyksiin on työssä kiinnitetty erityistä huomiota. (Kuva 88.)

Kolinlahden löyhän sedimenttikerroksen paksuuden todettiin syksyn 2010 tutkimuksissa olevan 10-25 cm. Laukniemen-Järppäniemen poikkileikkauksessa puolet (itäosa) oli kovan pohjan aluetta. Kovaa pohjaa löytyy myös Antinsaari-Vitsasluoto-poikkileikkauksen keskiosasta sekä Laukniemen-Järppäinluotojen-Vitsasluotojen poikkileikkauksessa. Mikäli virtauskanava Kolinlahdessa ruopataan kyllin laajaksi, jolloin eroosiokynnysnopeus ei ylity, ja mikäli ruoppauskanava suunnataan Kolinlahden perukasta kohti Laukniemeä (suuntaan Rajaluoto), eivät VE1:n ja VE1B:n pumppausratkaisut suurimmallakaan teholla (20 m³/s) tuota sellaisia nopeuksia, että löyhän sedimentin eroosiosta syntyisi jatkuvaa ongelmaa tällä lähialueella. VE3A ja VE3B aiheuttavat nykyistä suurempia nopeuksia Kolinlahden alueelle, mutta sen eroosiovaikutus ei ole merkittävä. Muilla vaihtoehdoilla ei ole merkitystä tälle alueelle.

Järppäinluotojen kohdalla VE1B sekä VE3A ja VE3B tuottavat suuria nopeuksia, erityisesti aliveden aikaan kovilla tuulilla. Lopputuloksena alueelle syntyy kovan pohjan alue. VE1:ssä vaikutus on hieman pienempi. Muilla vaihtoehdoilla ei ole merkitystä tälle alueelle.



Kuva 88. Löyhän sedimentin paksuus Maavedellä.

Samoista syistä Antinsaaren-Vitsasluodon välinen alue sekä Kokkosaaren pohjoispuolinen kovanpohjan alue laajenevat jonkin verran ja Karhunpäänsalmen alueelle syntyy kovan pohjan alue. Myös Kurenlahden ja Työsaaren välissä olevan syvemmän alueen sedimentit erodoituvat jonkin verran pumppauksen alussa (VE1, VE1B, VE3A, VE3B).

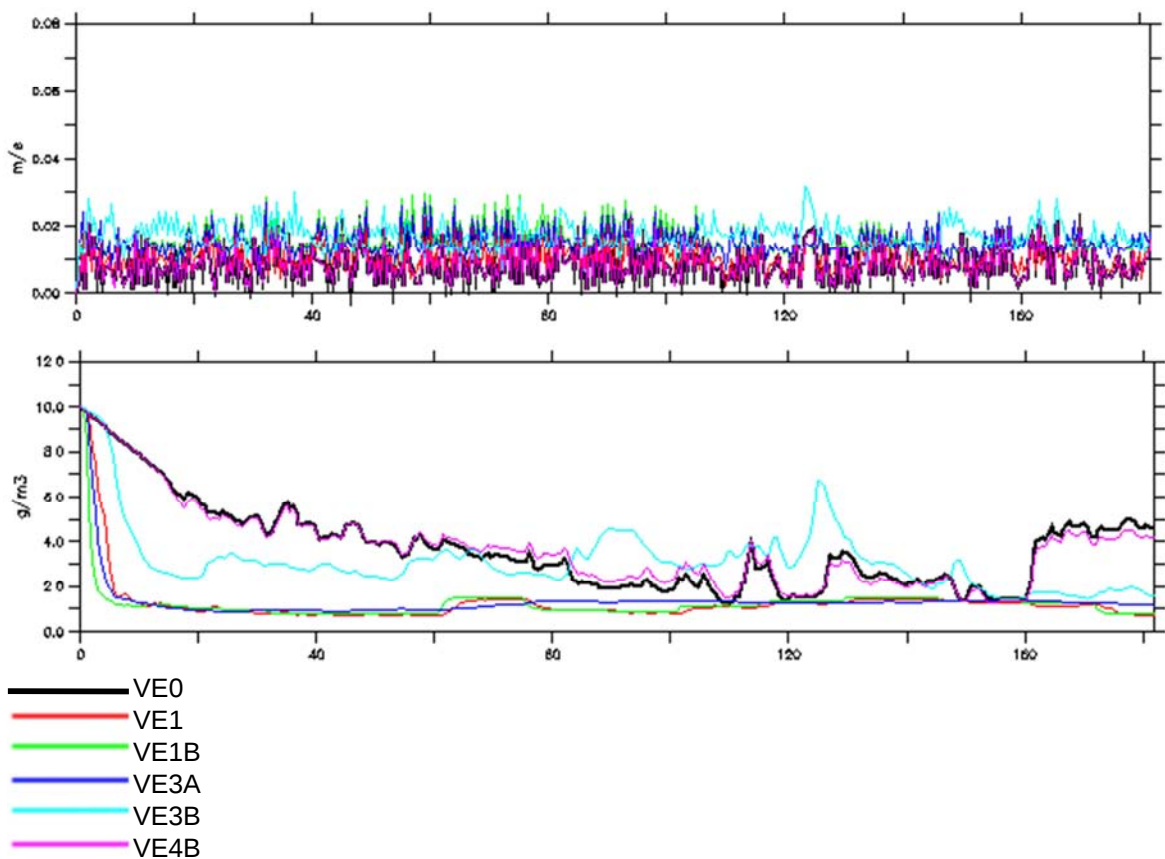
Piispalanselän alueella mikään vaihtoehto ei tuota riskiä kiintoaineen eroosiolle. Pohjanläheiset kiintoainepitoisuudet pienenevät kaikilla vaihtoehdoilla. (Kuva 92.)

Leväsensalmen alueella vaikutuksia tulee pumppausvaihtoehdoilla VE1, VE1B, VE3A ja VE3B. Kovan pohjan alue Himminluotojen tasalta tulee levenemään kunnes eroosiovaikutus tasaantuu pumppauksen alkamisen jälkeen. Em. vaihtoehdot tuottavat ilmeisiä sekundääri- eli akanvirtoja Leväsensalmen tiepenkereen katvepuolelle. Näiden

seisovan veden pyörteiden negatiivisten vaikutusten (=vesikasvillisuuden lisääntyminen) estämiseksi penkereeseen on syytä avata ainakin kaksi lisäaukkoa. Niiden virtausvaikutuksen vahvistamiseksi aukkoihin on syytä liittää virtauskanavien ruoppaus niin, että kanavat viuhkamaisesti liittyvät sillan alta kulkevaan päävirtauskanavaan.

Leväsensalmen jälkeen länteen päin edettäessä seuraavat kapeikot ovat Tokeinsalmi ja Niivansalmi, joissa eroosiovaikutus on ilmeinen vaihtoehtoilla VE1, VE1B, VE3A ja VE3B. Niiden nykyisestä pohjanlaadusta ei ole tietoja, mutta on ilmeistä, että niihin syntyy kovan pohjan alueet.

Seuraavassa kuvassa on esitetty yhteenveto virtausnopeuksista ja kiintoainespitoisuuksista Maavedellä.



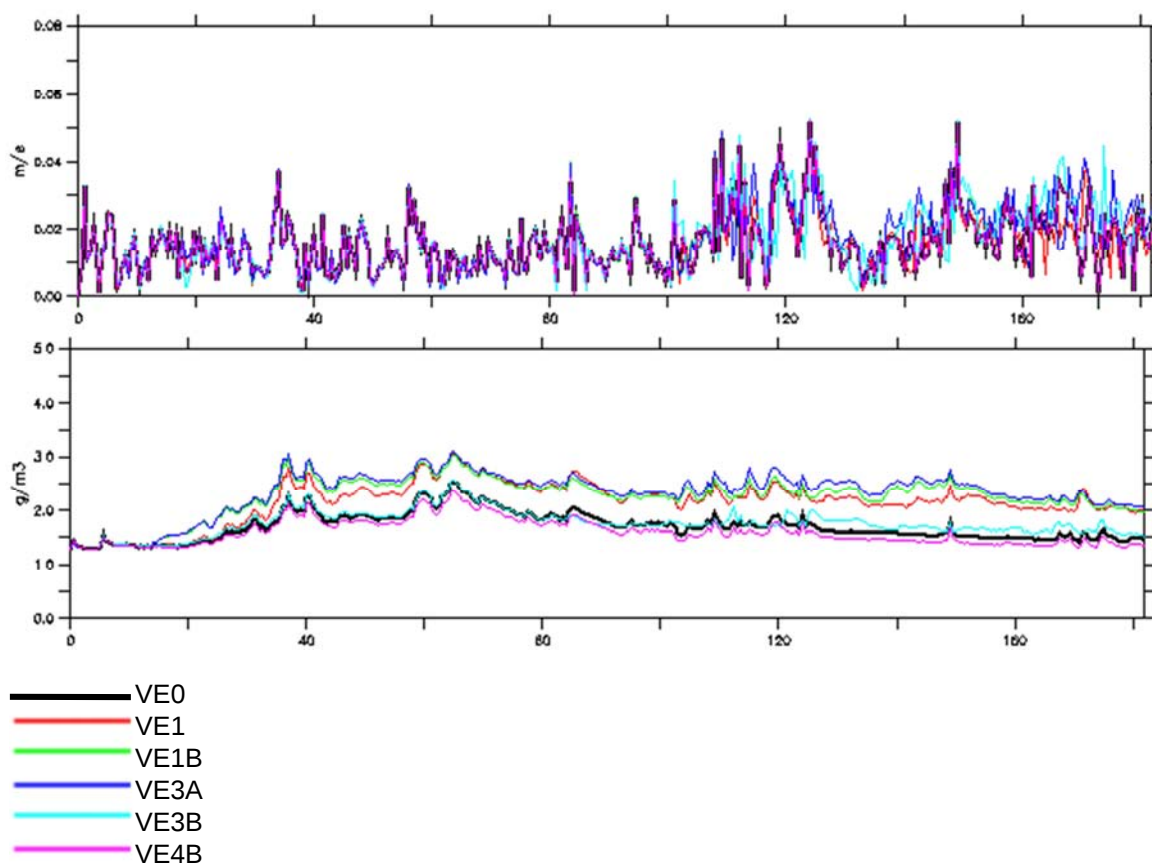
Kuva 89. COHERENS-mallilla laskettu veden virtausnopeus (m/s) ja kiintoainepitoisuus (g/m³) Maavedellä alimmassa kerroksessa (1/10 syvyydestä) 2.5.-31.10.2010 tilanteessa.

7.2.3 Koneenselkä-Valkeisenselkä-Riutanselkä

Koneenselän ja Valkeisenselän välisissä salmissa Heinoinsaaren tasalla paikallista orgaanisen aineen eroosiota syntyy pumppausvaihtoehtoilla VE1, VE1B, VE3A ja VE3B. Nämä alueet toimivat kuitenkin sedimentaatioaltaina, jonne Maaveden alueelta eroosioitunut orgaaninen aines tulee kertymään, erityisesti VE1, VE1B ja VE3A pumppausvaihtoehtoilla.

Sama koskee Riutanselän syvänteitä yleensä. Ne toimivat edelleenkin kiintoaineen kertymisalueina. Nykytilanteessa orgaanisen aineen eroosion kynnyksenopeus ylittyy

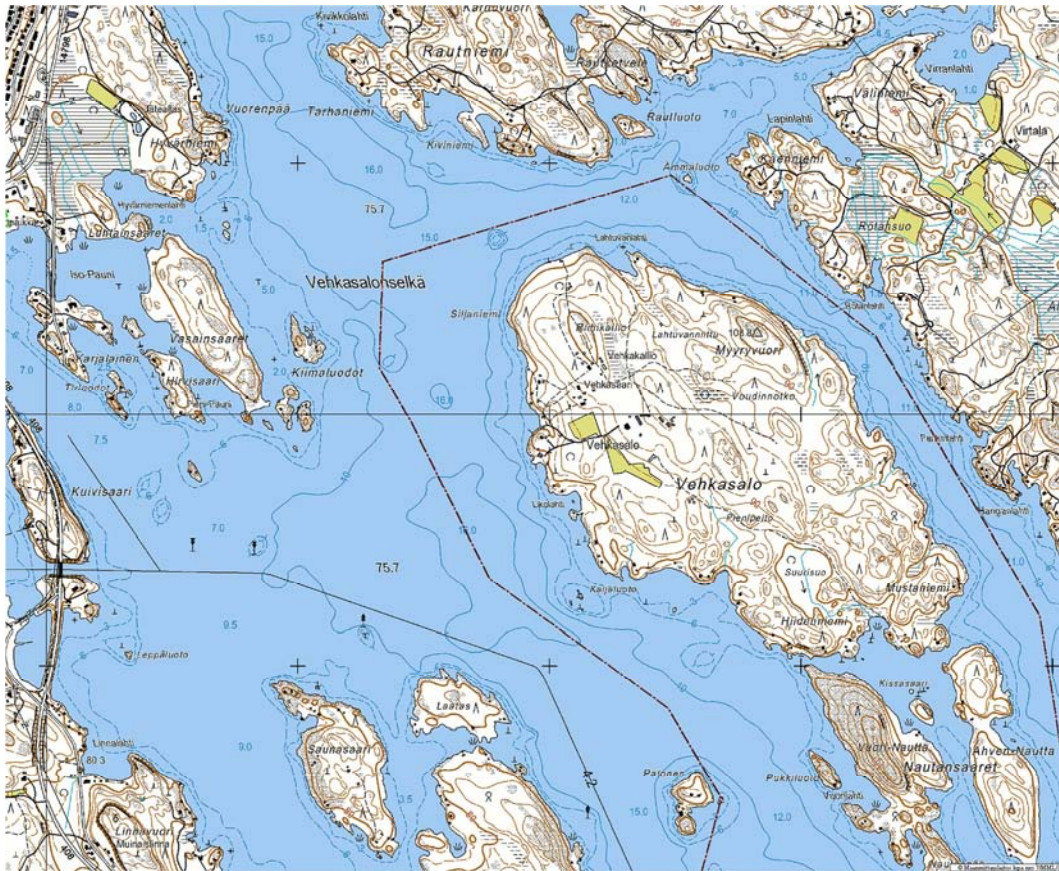
Riutanselällä hetkittäin. Alueen eroosio-olosuhteet eivät mallitulosten perusteella muutu millään vaihtoehdolla nykytilanteesta (Kuva 90).



Kuva 90. COHERENS-mallilla laskettu veden virtausnopeus (m/s) ja kiintoainepitoisuus (g/m³) Riutanselällä alimmassa kerroksessa (1/10 syvyydestä) 2.5.-31.10.2010 tilanteessa.

7.2.4 Vehkasalonselkä-Niemisenselkä-Mikonsaarenselkä

Vehkasalonselkä-Niemisenselän-Mikonsaaren alue on varsin syvää ja toimii sedimentaatioaltaana jatkossakin (Kuva 91). Eri pumppausvaihtoehtojen vaikutukset näkyvät lähinnä Vehkasalonsaaren lähivesialueilla.



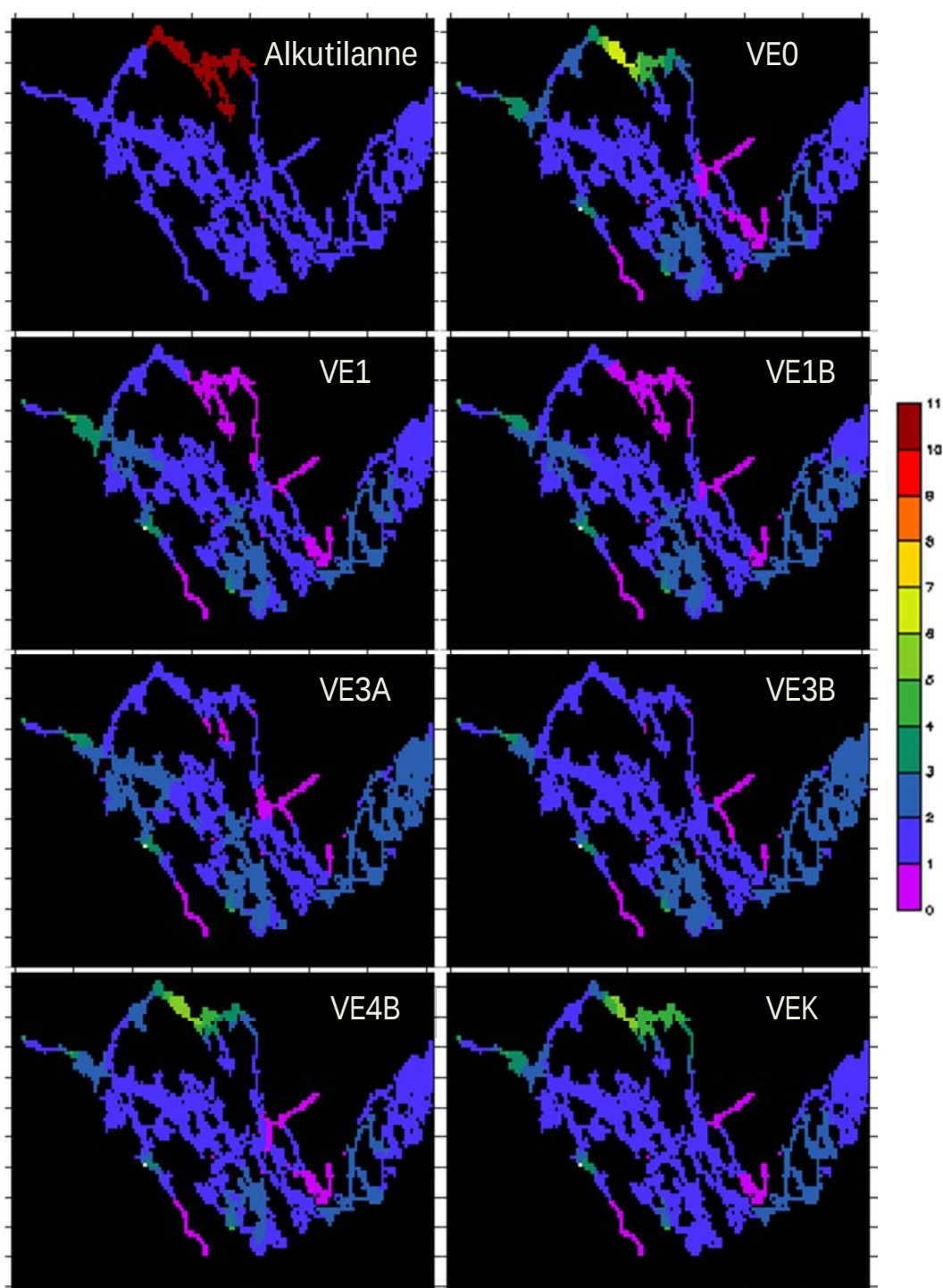
Kuva 91. Syvyyskartta Vehkasalonselältä (lähde: Ympäristöhallinnon karttapalvelu)

COHERENS-mallitulosten mukaan kiintoainepitoisuudet pienenevät kasvaneen laimennusveden takia Vehkasalonsaaren pohjoispuolella vaihtoehdoilla VE3A (Kuva 92). Saaren itäpuolella olevassa salmessa ne laskivat vaihtoehdoilla VE1B, VE3A ja VE3B.

Mikään pumppausvaihtoehto ei näytä tuottavan kiintoainepitoisuuden kasvua alimmissa vesikerroksessa Vehkasalon saaresta etelään ulottuvalla alueella.

Vehkasalonselän pohjoispäästä (Toijansalmi-Pälpäisalmi) aina Kopinsalmeen saakka kiintoainepitoisuudet pohjan lähellä pienevät nykyisestäään vaihtoehdoilla VE1, VE1B, VE3A ja VE3B -tilanteissa, eikä eroosioriskiä näin ollen ole tällä alueella.

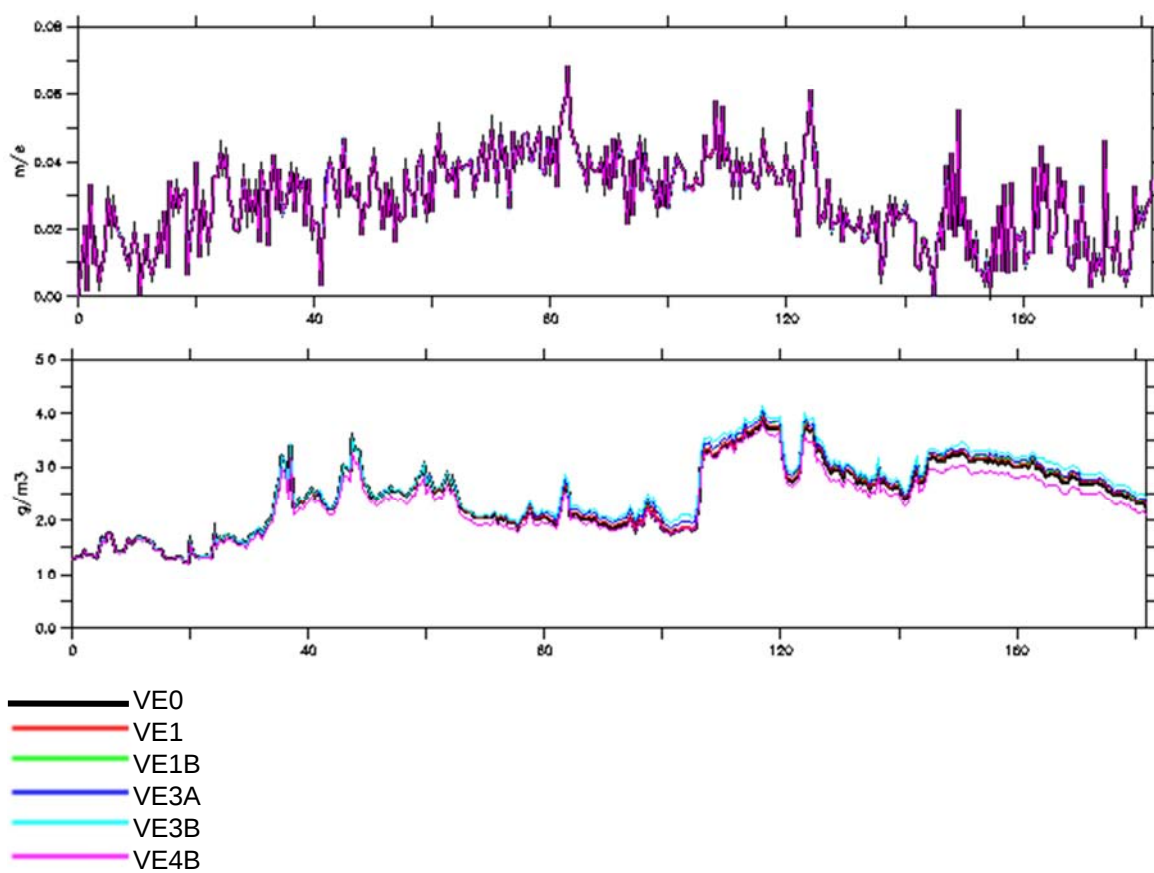
Erityisesti tässä luvussa kuvatulla alueella on huomioitava, että COHERENS-mallissa koko Läntisen Pien-Saimaan alueella pohja on samanlaatuista ja näin esim. nykyinen pohjan erilaisuus ei siinä ole alueellisesti rajattu. On oletettavaa, että vuosikymmeniä jatkunut pumppaus erityisesti Vehkataipaleen kanavassa on kuluttanut orgaanisen aineksen sieltä pois. Näin ollen kuvien tulkinnessa on syytä olla varovainen ja kuvat esittävät lähinnä kasvaneen laimennuksen vaikutusta.



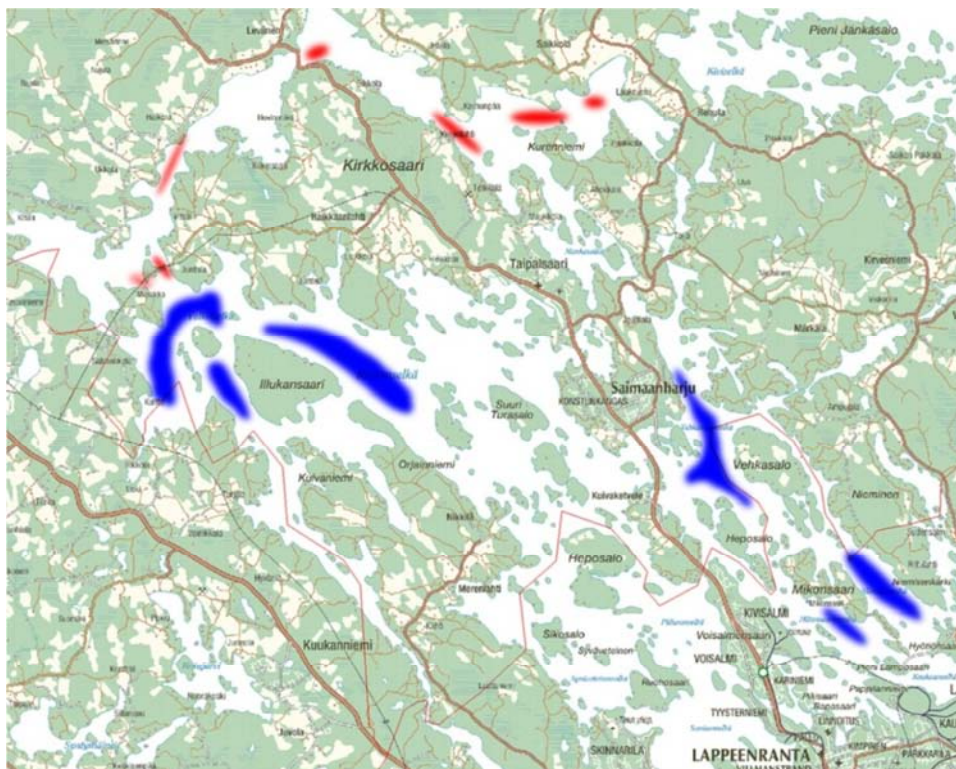
Kuva 92. COHERENS-mallilla laskettu veden kiintoainepitoisuus (mg/l) pohjaa lähimmässä kerroksessa (1/10 svyydestä) laskennan alussa (ylhällä vasemmalla) sekä eri vaihtoehtotilanteissa laskennan lopussa 31.10.2010.

7.2.5 Sunisenselkä

Sunisenselällä kiintoaineen eroosio-olojen ja kiintoaineen sedimentaatio-olojen muuttuminen ei ole riski millään rakennusvaihtoehdolla. Seuraavasta kuvasta nähdään, että kiintoainepitoisuus pohjan lähellä vastaa kaikissa tilanteissa nykytilaa (Kuva 93).



Kuva 93. COHERENS-mallilla laskettu veden virtausnopeus (m/s) ja kiintoainepitoisuus (mg/l) Sunisenselällä alimmassa kerroksessa (1/10 syvyydestä) 2.5.-31.10.2010 tilanteessa.



Kuva 94. Mahdollisia eroosio- (punainen) ja sedimentaatioalueita (sininen) eri pumppausvaihtoehdoilla. Vaihtoehtojen eroja on selvitetty tarkemmin tekstissä.

7.3 Vaikutukset pohjaveteen

VE1–VE3

VE1 ja VE2 sijaitsevat luokitellulla pohjavesialueella (III-luokka, muu pohjavesialue).

VE1 osalta kanavan suunniteltu pohjataso (+73,80) on noin 2-8 m pohjavedenpinnan tason alapuolella kaivoselvityksen perusteella. Pohjavedenpinta viettää itään kohti Kolhonlahtea ja kaakkoon kohti Kutilaa. Vastaavasti VE2 osalta kanavan suunniteltu pohjataso (+73,80) on noin 2–11 m pohjavedenpinnan tason alapuolella kaivoselvityksen perusteella. Pohjavedenpinta viettää kaakkoon kohti Kutilanlahden pohjukkaa.

Kanavan rakentaminen pohjavedenpinnan alapuolisena kaivutyönä aiheuttaa pohjavedenpinnan alentumista kanavaan rajoittuvilla pohjavesialueen osilla ja harjumuodostuman länsipuolisella alueella kanavan vesipinnan tasoon.

VE1 osalta alueella laskettu pohjaveden virtausgradientti on 0,012. Gradientti on alueella kohtuullisen pieni johtuen maaperän hyvin vettä johtavista kerroksista. Suunnitellun kanavan pohjoispuolella (Saimaanrannan pohjavesialue) pohjavesi virtaa poispäin kanavasta ja virtaussuuntien perusteella on oletettavissa, että Saimaanrannan ja Kutilankylän pohjavesialueiden välillä on pohjavedenjakaja. Tällöin kanavan rakentamisesta aiheutuva pohjavedenpinnan alenema (noin 2 m) on suurimmillaan kanavan eteläpuolella ja heti kanavan pohjoispuolella. Aivan lähimpänä sijaitsevia talousvesikaivoja lukuunottamatta alenema ei kuitenkaan tämän perusteella ole merkittävä. Vaikutukset ilmenevät nopeiten harjualueella ja ne jäävät pysyviksi. Pohjavedenpinnan alenemisen lisäksi vaikutukset ilmenevät kaivojen antoisuuden pienenemisenä ja niiden mahdollisena kuivumisena kuivimpina vuodenaikoina.

VE2 osalta alueella laskettu pohjavedenpinnan virtausgradientti on 0,011–0,014. Gradientti on alueella kohtuullisen pieni johtuen maaperän hyvin vettä johtavista kerroksista. Pohjavesi alueella virtaa kaakkoon kohti suunniteltua kanavaa. Tämän perusteella on arvioitu, että pohjavedenpinnan alenema lähimmissä kaivoissa on enimmillään noin 1 m. Alueen matalimmissa ja kanavaa lähimpänä sijaitsevilla talousvesikaivoissa alenema saattaa olla merkittävä. Vaikutus jää pysyväksi. Aleneman johdosta kaivojen antoisuus voi pienentyä ja kuivina vuodenaikoina kaivot saattavat kuivua. Valkjärven pohjavesimuodostumaan suunnitellulla kanavaratkaisulla ei ole merkittäviä vaikutuksia.

Pohjaveden laatuun pohjaveden pinnan alenemisella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta.

Edellä esitetyt vaikutusarviot perustuvat siihen olettamukseen, että kanavien rakentaminen toteutetaan vedenalaisena kaivuuna. Mikäli pohjaveden pintaa halutaan alentaa, jotta kaivuutyö voidaan tehdä kuivatyönä, ovat pohjavesivaikutukset merkittävästi suuremmat. Pohjaveden pinnan pienestä gradientista johtuen pohjaveden alenema ulottuu selvästi laajemmalle alueelle kuin vedenalaisena toteutettavassa vaihtoehdossa. Lisäksi pohjaveden laatu tulee muuttumaan kanavan lähialueella, sillä harjumuodostumaan imeytyy järvivettä järven vedenpinnan ollessa ylempänä kuin pohjaveden pinta. Mahdollinen rakentamisen aikainen pohjaveden pinnan alentaminen ei jää pysyväksi. Kanavan valmistuttua pohjaveden pinta nousee kanavan vedenpinnan tasolle.

VE3:n toteuttaminen ei vaikuta pohjavedenpinnan tasoon.

Vaihtoehtojen VE1–VE3 vaikutus Pien-Saimaan vedenlaatuun on selvästi vedenlaatua parantava. Vedenlaadun paranemisella ei kuitenkaan ole suoraa vaikutusta pohjavesiin.

Välillisesti vedenlaadun paraneminen vaikuttaa tekopohjaveden muodostamiseen; parempilaatuisesta raakavedestä saadaan parempilaatuista tekopohjavettä.

VE4

Muiden vaihtoehtojen kuin VE1–VE3 osalta ei ole todettavissa suoria pohjavesivaikutuksia. Pien-Saimaan veden laadun paranemisen johdosta välillisenä vaikutuksena on kuitenkin havaittavissa samansuuntainen positiivinen vaikutus tekopohjaveden laatuun kuin edellä on kerrottu.

Vaihtoehtojen vertailu:

- VE3:lla ei ole vaikutuksia pohjaveteen. VE4:lla on vaikutuksia vain tekopohjaveden osalta.
- Suurimmat vaikutukset pohjaveteen on VE1:llä ja VE2:lla, joissa pohjaveden pinta alenee pysyvästi. VE2:n hankealueen lähiympäristössä on enemmän kaivoja, joten VE2 on vaikutuksiltaan merkittävin.

7.4 Vaikutukset kalastoon

VE1–VE3

Lisäveden johtaminen ei todennäköisesti aiheuta vaikutuksia kalastoon Pien-Saimaan alueella muutoin kuin Maaveden osalta. Maavedellä ravinteiden vähentyminen mahdollisesti laskee kalaston biomassan määrää. Eroosioalueiden muutos voi vaikuttaa kutualueisiin ja vesikasvillisuuden muutokset vaikuttavat kalojen elinoloihin. Kokonaisuudessaan eri vaihtoehtoilla ei ole suuria suoria vaikutuksia.

VE4

Ravinteiden vähentyminen saattaa laskea kalaston biomassan määrää Maavedellä. Vesikasvillisuuden muutokset vaikuttavat kalojen elinoloihin. Ruovikoiden osittainen niitto (aukot, uomat) parantaa eräiden kalalajien elinolosuhteita, esimerkiksi hauen kutupaikat lisääntyvät. Vaikutus on paikallinen.

Hapettaminen voi lisätä syvänealueiden pohjaeläimiä parantaen tilannetta kalojen kannalta, mutta toisaalta alusveden lämpeneminen heikentää herkimpien lajien oloja.

7.5 Vaikutukset pohjaeläimiin ja vesikasveihin

VE1–VE3

Pohjaeläinten elinolosuhteisiin lisävesien johtamisella ei oleteta olevan vaikutusta muutoin kuin muuttuneiden eroosio- ja sedimentaatioalueiden osalta

Kasvillisuutta saattaa tulla lisää uusille sedimentaatioalueille sekä matalille alueille (<2 m), joilla on nyt vähän kasveja veden sameuden takia (erityisesti Maavesi). Veden kirkastuessa erityisesti uposkasvien olosuhteet paranevat. Kasvillisuus kuitenkin muodostuu pääasiassa sedimentin laadun mukaiseksi; vedenlaadulla on kasvillisuuteen vain toissijainen vaikutus.

VE4

Heikkohappisten alueiden hapettaminen vaikuttaa positiivisesti pohjaeläinkantaan.

7.6 Vaikutukset kasvillisuuteen, eläimiin ja linnustoon

Kasvillisuuteen, eläimiin ja linnustoon kohdistuvien vaikutusten arviointi perustuu kohdealueella kesällä 2010 tehtyyn luontoselvitykseen (Friman et al. 2010).

VE1–VE2

Rakentamisen melu ei vaikuta sudenkorentoihin. Ruoppaaminen sen sijaan vaikuttaa erityisesti toukkiin, jotka voivat elää veden pohjassa 1–6 vuotta ennen kuoriutumista. Ruoppaaminen muuttaa toukkien elinympäristöä ja ruopatessa osa toukista todennäköisesti kuolee. Vaikutus on paikallinen, mutta ainakin tulisi välttää luontodirektiivin liitteen IV lajien havaintokohtia. Ruoppauksen jälkeen kanavan vaikutus vähitellen poistuu pohjan tilan palautuessa. Rantakasvillisuuden häviäminen vaikuttaisi muun muassa siihen minne aikuiset yksilöt munivat. Kasvillisuuden palautuessa lähialueen populaatiot voivat kuitenkin täydentää toimenpiteiden kohteena ollutta aluetta.

Luontodirektiivin IV(a)-liitteessä mainitut lumme- ja täplälampikorento ovat rehevien, mesotrofisten "lintujärvien" lampikorentolajeja, joiden kannalta rantojen sopiva runsaskasvustoisuus on tärkeää. Rehevöitymisen kiihtyminen ja rannan umpeenkasvu sekä veden samentuminen entisestään kuitenkin heikentävät sudenkorentojen kuten suojeltujen lampikorentolajien elinkykyä alueella. Kasvillisuuden paikallinen häviäminen ruoppauksen yhteydessä taas kadottaa korentojen lisääntymispaikkoja, mikä vaikuttaa myös toukkiin, jotka saalistavat vesikasvien joukossa muita vesieliöitä. Myös vedenpinnan korkeuden vaihtelu, jos rantakasvillisuus jää veden alle, ja veden virtausnopeuden kasvu heikentävät suojeltujen lampikorentolajien elinympäristöä. Veden puhdistuminen on sudenkorentojen kannalta myönteistä. Toisaalta biotoopin muuttumisella karummaksi on lievä negatiivinen vaikutus.

Rakentamisen ja liikenteen melu sekä ihmisten liikkuminen ja muunlainen häirintä vaikuttavat lintuihin. Lajista riippuen vaikutusmatka voi olla hyvin lyhyt, mutta kirjallisuudessa on mainintoja jopa yli 2,5 kilometrin päähän ulottuneesta vaikutuksesta. Erityisen herkkiä ovat usein isot petolinnut sekä muut suurikokoiset lajit, kuten osa hanhista ja haikaroista. Melun vaikutus riippuu melun tyypistä ja toisaalta ympäristön tyypistä. Nämä molemmat vaikuttavat melun voimakkuuteen ja sen etenemiseen. Vesilinnuilla ja kahlaajilla häiriö ulottuu enimmillään 500 metristä pitkälti yli kilometriin (Watts & Bradshaw 1994, Reijnen 1995, Kala- ja vesitutkimus Oy et al. 1996, Rodgers & Smith 1997, Mensing et al. 1998). Kolinlahden alueella havaituista lajeista erityisesti ruskosuohaukka on melko herkkä hylkäämään pesän erityisesti pesinnän alkuvaiheessa ja haudonnan aikana. Voimakkaasti meluavaa työtä ei pitäisi tehdä rannan läheisyydessä 1.4–30.7, jolloin linnut pesivät. Todennäköisesti metsäalueella työkonien meluvaikutus on pienin, joten rakentaminen voidaan aloittaa sieltä ja toteuttaa kosteikkoalueen työt vasta sen jälkeen.

Ruovikon ruoppaaminen kohdistuu suoraan mm. ruskosuohaukan pesimäbiotooppiin, joten ruoppausta vesialueella ei pitäisi tehdä pesimäaikana, vaan vasta loppukesällä - syksyllä. Ruoppauksen jälkeen vaikutus on todennäköisesti vähäinen, ellei ruopattu juuri pesäpaikkaa.

Jos ruovikko säilyy entisenlaisena, pesimäpaikat esim. ruskosuohaukalle, kaulushaikaralle ja silkkiuikulle säilyvät. Veden laadun paraneminen voi välillisesti vaikuttaa lintuihin saaliseläinten, esim. särkikalojen, vähenemisenä.

Viitasammakko ei ole kovin herkkä melulle. Jos rakentamiselle asetetaan rajoituksia lintuja varten, suoja se samalla viitasammakon.

Ruovikon ruoppaaminen kohdistuu viitasammakon lisääntymisalueeseen. Ruoppauksen jälkeen vaikutus on todennäköisesti merkityksetön.

Veden laadun paranemisella ei todennäköisesti ole vaikutusta viitasammakkoon.

Teoriassa, jos vesi puhdistuu ja rehevöityminen taantuisi, se voisi vaikuttaa paikallisesti jonkin lajin esiintymiseen. Todennäköisesti kuitenkin laajemmalla alueella ruovikkoa säilyy ja em. lajeille sopivaa biotooppia. Haitta on siten paikallinen (vain lähellä purkupaikkaa), eikä merkittävästi heikennä lajien esiintymistä laajemmalla alueella.

VE3–VE4

Edellisissä kappaleissa on kuvattu vedenlaadun muutoksen vaikutuksia kasvillisuuteen, eläimiin ja linnustoon.

Ruovikon osittainen niitto (aukot, uomat) parantaa vesilintujen elinolosuhteita. Osittaisilla niitoilla on lähinnä paikallista merkitystä.

Vaihtoehtojen 1 ja 2 vertailu

VE1

Noin 200 metrin etäisyydellä suunnitellusta kanavalinjasta vaihtoehto VE1 ei löytynyt luonnonsuojelulain suojeltuja luontotyyppejä, metsälain erityisen arvokkaita elinympäristöjä eikä vesilain mukaisia kohteita.

Tien pohjoispuolinen harju on ehdottomasti luonnon monimuotoisuuden kannalta säilyttämisen arvoinen, vaikka harjun luonnontilaa heikentääkin siellä oleva pieni hiekkakuoppa. Harjulla havaittiin yhteensä 19 yksilöä kangasvuokkoa. Kangasvuokko on vaarantunut laji. Lisäksi tien varressa kasvaa musta-apilaa, joka on silmälläpidettävä laji.

Suomen uhanalaisista lintulajeista (ympäristöhallinnon uhanalaisuusluokitus 2010, joka poikkeaa monin kohdin edellisestä luokituksesta) Kolinlahdella havaittiin vaarantuneet lajit keltavästäräkki ja kivitasku sekä silmälläpidettävät lajit metsähanhi, naurulokki, sinirinta, kuhankeittäjä ja punavarpuunen. Lintudirektiivin I-liitteen lajeista havaittiin laulujoutsen, uivelo, kaulushaikara, ruskosuohaukka, kurki, rantasipi, pikkulokki, kalatiira ja sinirinta. Näistä lajeista metsähanhi, uivelo ja sinirinta eivät todennäköisesti pesineet alueella. Kolhonlahdella havaittiin lintudirektiivin I-liitteen lajeista kuikka.

Kolinlahti on tärkeä pesimä- ja muutonaikainen lintualue ja kuuluu Suomen arvokkaisiin lintualueisiin (FINIBA) ja on säilyttämisen arvoinen.

Kolinlahden alueella havaittiin EU:n luontodirektiivin IV(a)-liitteessä mainittua täplälampikorentoa, jonka lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty. Täplälampikorento lisääntyy Kolinlahdelle johtavan ojan kosteikon puoleisessa, peltojen väliin jäävässä osassa ja itse lahti toimii lajin levähdyspaikkana.

Kanavatyöt ruoppauksineen Kolinlahdella todennäköisesti heikentäisivät etenkin täplälampikorenon lisääntymispaikkaa, mikä tulee huomioida vertailussa.

Kolhonlahti sopii biotooppinsa puolesta suojellulle lummelampikorennolle, vaikkei lajia löydettykään selvityksen yhteydessä paikalta.

Viitasammakkoa esiintyy kaavaillun kanavalinjan vieressä. Viitasammakon puolesta vaihtoehto VE1 on huonoin.

Selvitysten perusteella vaihtoehto VE1 on huono mm. seuraavien luontoarvojen vuoksi:

- Kolinlahti on tärkeä pesimä- ja muutonaikainen lintualue ja kuuluu Suomen arvokkaisiin lintualueisiin (FINIBA)
- Viitasammakkoa esiintyy kaavaillun kanavalinjan vieressä
- Tien pohjoispuolinen harju, yhteensä 19 yksilöä kangasvuokkoa (vaarantunut)
- Kolinlahden alueella havaittiin EU:n luontodirektiivin IV(a)-liitteessä mainittua täplälampikorentoa
- Kolhonlahti sopii biotooppinsa puolesta suojellulle lummelampikorennolle (lajia ei löytynyt)

VE2

Vaihtoehto VE2:n läheltä tehtiin luontoselvityksiä vain Kutilanlahden alueelta, joten Rehulanlahden pohjukka on selvittämättä. Samoin Leväsensalmen ruoppauslinjan alue on selvittämättä. Tämän vuoksi vaikutuksia ei voitu arvioida riittävästi.

Noin 200 metrin etäisyydellä suunnitellusta vaihtoehto VE2:n linjasta ei löytynyt luonnonsuojelulain suojeltuja luontotyypppejä, metsälain erityisen arvokkaita elinympäristöjä eikä vesilain mukaisia kohteita.

Koulun pihalla (melkein koko piha-alueella) kasvaa vaarantunutta ketoraunikkia. Ketoraunikin kannalta olisi hyvä, että piha-alue säilyisi nykyisenlaisena.

Lintuselvitystä tehtiin vaihtoehtolinjan VE2 läheltä vain Kutilanlahden luona. Rehulanlahteen päin sitä ei siis tehty, eikä alueesta voi antaa lausuntoa. Kutilanlahden rannoilla oli erittäin uhanalaisen valkoselkätikan tuoreita syöntijälkiä. Lisäksi havaittiin vaarantuneista lajeista rantasipi, selkälokki ja silmälläpidettävä sirittäjä. Lintudirektiivin liitteen I-lajeista Kutilanlahdella havaittiin kuikka, kurki, rantasipi ja valkoselkätikka.

VE2:n sudenkorentolajistoa selvitettiin Kutilanlahdella, eikä Rehulan lahti kuulunut selvitettäviin alueisiin. Kutilanlahdelta ei löytynyt luontodirektiivein suojeltuja sudenkorentolajeja ja korentojen lajimäärä oli muutenkin vähäistä. Koulunlahdella havaittiin EU:n luontodirektiivein suojeltuja lumme- ja täplälampikorentoa, mikä tulee huomioida vaihtoehtojen vertailussa.

Viitasammakkoa ei havaittu selvitetystä alueesta Kutilanlahdella (Koulunlahdella havaittiin), mutta Rehulanlahti on selvittämättä.

Kutilanlahdelta löydettiin mm. seuraavia luontoarvoja:

- lintudirektiivin liitteen I lajeista kuikka, kurki, rantasipi ja valkoselkätikka
- vaarantuneista lajeista rantasipi, selkälokki ja silmälläpidettävä sirittäjä

7.7 Vaikutukset luonnonsuojelukohteisiin ja Natura-alueisiin

VE1

Kolinlahden alue kuuluu Suomen arvokkaisiin lintualueisiin (FINIBA), muita suojelualueita ei hankealueen välittömässä läheisyydessä ole. Vaikutukset lintuihin kuvataan edellisessä luvussa 7.6. Kasvillisuusselvityksessä ei 200 metrin etäisyydellä suunnitellusta kanavalinjasta löytynyt luonnonsuojelulain suojeltuja luontotyypppejä, metsälain erityisen arvokkaita elinympäristöjä eikä vesilain mukaisia kohteita.

Hankkeen tarkastellulla vaikutusalueella ei sijaitse Natura 2000 -alueita. Vedenoton vaikutukset eivät ulotu Suur-Saimaalla sijaitsevalle Natura 2000 -alueelle.

VE2

Rehulan lahtialue kuuluu Suomen arvokkaisiin lintualueisiin (FINIBA), muita suojelualueita ei hankealueen läheisyydessä ole. Vaikutukset lintuihin kuvataan edellisessä luvussa 7.6. Kasvillisuusselvityksessä ei Kutilanlahden rannassa 200 metrin etäisyydellä suunnitellusta kanavalinjasta löytynyt luonnonsuojelulain suojeltuja luontotyypppejä, metsälain erityisen arvokkaita elinympäristöjä eikä vesilain mukaisia kohteita.

Hankkeen tarkastellulla vaikutusalueella ei sijaitse Natura 2000 -alueita. Vedenoton vaikutukset eivät ulotu Suur-Saimaalla sijaitsevalle Natura 2000 -alueelle.

VE3

Vehkataipaleen kanavan läheisyydessä ei ole suojelualueita. Vedenoton vaikutukset eivät ulotu Suur-Saimaalla sijaitsevalle Natura 2000 -alueelle.

VE4

Muiden toimenpiteiden vaikutukset luonnonsuojelukohteisiin ovat välillisiä. Veden laadun vaikutukset arvokkaaseen lintualueeseen kuvataan edellisessä luvussa 7.6.

Hankkeen tarkastellulla vaikutusalueella ei sijaitse Natura 2000 -alueita.

7.8 Vaikutukset maankäyttöön ja liikenteeseen

VE1

Pumppaamon rakentaminen edellyttää kaavamuutoksen tekemistä hankealueella.

Vaihtoehdon VE1 toteutuessa tielle 14 784 rakennetaan silta kanavan yli. Tien 408 silta-aukkoa levennetään Leväsensalmessa. Rakennustyöt aiheuttavat tilapäistä häiriötä liikenteelle. Hankealueella on myös yksityistie, johon voi kohdistua muutoksia; liikenneyhteys kuitenkin säilytetään.

Lisäveden johtaminen voi vaikuttaa järven jäätymiseen ja jääpeitteen paksuuteen niissä paikoissa, joissa virtaus voimistuu. Virtausmallinnuksen (Liukko et al. 2011) avulla toteutetussa arvioinnissa todettiin lisäveden johtamisella olevan paikoitellen vaikutuksia tarkastelussa mukana olleiden jäteiden käytettävyyteen. Tarkastelu tehtiin vaihtoehdoille VE1–VE4 (Kuva 95).



Kuva 95. Mahdolliset jään heikkenemisaalueet jäätien yhteydessä eri pumppausvaihtoehdoilla.

VE1-tilanteessa ei ole vaikutuksia tarkastelussa mukana olleisiin jäätieyhteyksiin Riutanselällä (Merenlahti-Skinnarila, Merenlahti-Taipalsaari kk, Lemi-Taipalsaari kk). Sen sijaan Karhupää-Työsaari välisellä alueella, jossa kulkee jäätieyhteys Karhupäästä Taipalsaaren kirkonkylään, vaikutukset ovat merkittäviä. Lehmäinniemen-Kurenniemen ja Ahdinpuunniemen-Järppäinniemen kapeikoissa jääpeite lyhenee nykyisestään useita viikkoja keväällä ja leutoina talvina kapeikot ovat osan aikaa sulia. Kolinlahdelle muodostuu heikkojäisiä alueita. Vaikutukset ovat merkittäviä myös linjalla Kokkosaari-Karhuntaipale: salmessa jääpeite lyhenee nykyisestään useita viikkoja keväällä ja leutoina talvina em. salmi on osan aikaa sula. Tämä heikentää jäätieyhteyden Rehula-Taipalsaari käytettävyyttä. (Kuva 95.)

Kiviselällä virtaukset jakaantuvat niin, että niiden kuljettama vesimassa (virtaama) jakaantuu poikkileikkausten suhteessa lännen suunnalta, pohjoisen suunnalta ja idän suunnalta tuleviksi osiksi. Tämä merkitsee sitä, että eri salmissa jääpeite lyhenee nykyisestään muutaman viikon keväällä ja leutoina talvina em. salmet ovat osan aikaa sulia. Suurimmat vaikutukset ovat Kiviselän pohjoisosan läntisimmässä salmessa sekä ja Pienen-Jänkäsälön ja mantereiden välisessä salmessa. Vaikutukset ovat suurimpia alivesitilanteessa.

VE2

Pumppaamon rakentaminen edellyttää kaavamuutoksen tekemistä hankealueella.

Vaihtoehdon VE2 toteutuessa tielle 14 799 rakennetaan silta ja tien linjausta muutetaan. Tien 14 799 (Suur-Saimaantie) siltarakenteisiin Kopinsalmessa rakennetaan sulk. Pengertien (408) silta-aukkoa Leväsensalmessa laajennetaan. Rakennustyöt aiheuttavat tilapäistä häiriötä asukkaille ja liikenteelle. Hankealueella on myös yksityisteitä, joihin voi kohdistua muutoksia; liikenneyhteydet kuitenkin säilytetään.

VE2-tilanteessa ei ole vaikutuksia tarkastelussa mukana olleisiin jäätieyhteyksiin Riutanselällä (Merenlahti-Skinnarila, Merenlahti-Taipalsaari kk, Lemi-Taipalsaari kk). Karhunpää-Työsaari välisellä alueella, jossa kulkee jäätieyhteys Karhunpäästä Taipalsaaren kirkonkylään, vaikutukset ovat merkittäviä. Lehmäinniemen-Kurenniemen ja Ahdinpuunniemen-Järppäinniemen kapeikoissa jääpeite lyhenee nykyisestään useita viikkoja keväällä ja leutoina talvina kapeikot ovat osan aikaa sulia. Vaikutukset ovat merkittäviä myös linjalla Kokkosaari-Karhuntaipale: salmessa jääpeite lyhenee nykyisestään useita viikkoja keväällä ja leutoina talvina em. salmi on osan aikaa sula. (Kuva 95.)

Kiviselällä virtaukset jakaantuvat niin, että niiden kuljettama vesimassa (virtaama) jakaantuu poikkileikkausten suhteessa lännen suunnalta, pohjoisen suunnalta ja idän suunnalta tuleviksi osiksi. Tämä merkitsee sitä, että eri salmissa jääpeite lyhenee nykyisestään muutaman viikon keväällä ja leutoina talvina em. salmet ovat osan aikaa sulia. Suurimmat vaikutukset ovat Pienen-Jänkäsalon ja mantereen välisessä salmessa. Vaikutukset ovat suurimpia alivesitilanteessa.

VE3

Vehkataipaleen pumppaamon laajennustöistä aiheutuu tilapäistä haittaa liikenteelle. Alueen liikennejärjestelyihin ei aiheudu pysyviä muutoksia. Kopinsalmen siltarakenteisiin (tie 14 799) sijoitetaan lisäpumppaamo. Lisäksi tien 408 silta-aukkoa Leväsensalmessa laajennetaan.

VE3-tilanteessa ei ole vaikutuksia tarkastelussa mukana olleisiin jäätieyhteyksiin Riutanselällä (Merenlahti-Skinnarila, Merenlahti-Taipalsaari kk, Lemi-Taipalsaari kk) eikä Jänkäsalon saarten vaiheilla. Sen sijaan Karhunpää-Työsaari välisellä alueella, jossa kulkee jäätieyhteys Karhunpäästä Taipalsaaren kirkonkylään, vaikutukset ovat merkittäviä. Lehmäinniemen-Kurenniemen ja Ahdinpuunniemen-Järppäinniemen kapeikoissa jääpeite lyhenee nykyisestään useita viikkoja keväällä ja leutoina talvina kapeikot ovat osan aikaa sulia. Kolinlahdelle muodostuu heikkojäisiä alueita. Vaikutukset ovat merkittäviä myös linjalla Kokkosaari-Karhuntaipale: salmessa jääpeite lyhenee nykyisestään useita viikkoja keväällä ja leutoina talvina em. salmi on osan aikaa sula. Tämä heikentää jäätieyhteyden Rehula-Taipalsaari käytettävyyttä. (Kuva 95.)

VE4

Vaihtoehdossa VE4 tien 408 silta-aukkoa levennetään Leväsensalmessa, lisäksi pengertiehen puhkaistaan lisäaukkoja. Rakennustöistä aiheutuu tilapäistä häiriötä asukkaille ja liikenteelle.

Vaihtoehdon VE4 mukaisilla toimenpiteillä ei ole vaikutuksia tarkastelussa mukana olleisiin jäätieyhteyksiin.

Haja-asutuksen, maatalouden ja metsätalouden haja-kuormituksen vähentämisellä ei ole suoranaisia vaikutuksia teihin.

Kosteikkoja rakennetaan Lappeenrannan kaupungin alueelle; toistaiseksi rakentaminen ei koske tiealueita.

Jätevesiviemäristöä ja hulevesiviemäristöä koskevat toimenpiteet eivät tiettävästi aiheuta vaikutuksia teihin.

7.9 Vaikutukset maisemaan, kulttuuriympäristöön ja muinaisjäänneksiin

Pumppaamovaihtoehdot sijaitsevat etäällä alueen valtakunnallisesti arvokkaista kulttuuriympäristöistä (Salpalinja, Taipalsaaren kirkon ympäristö, Suvorovin kanavat) ja maisema-alueesta (Solkein kylä), eikä esitetyillä vaihtoehdoilla ole vaikutusta niihin.

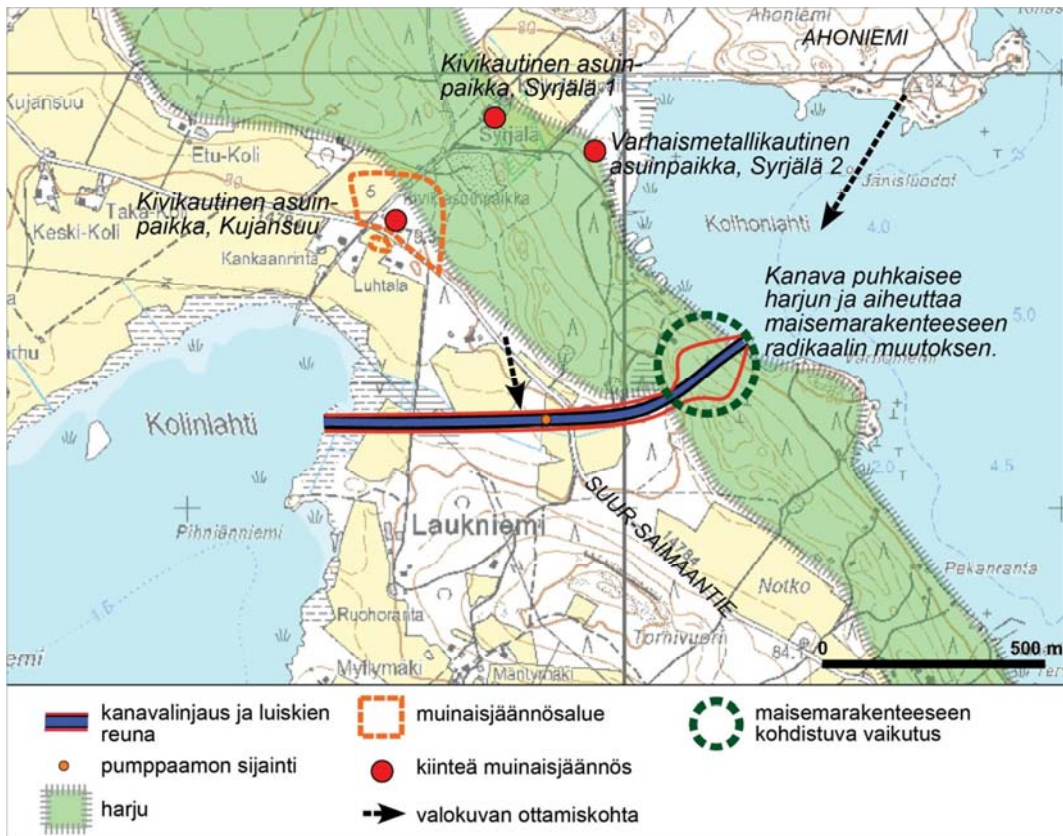
Vaihtoehdot VE1 ja VE2 sisältävät ruoppauksia, jotka muuttavat vähän maisemakuvaa. Ruoppausten myötä vesialueille mahdollisesti avautuvia näkymiä saatetaan kokea positiivisena muutoksena.

VE1

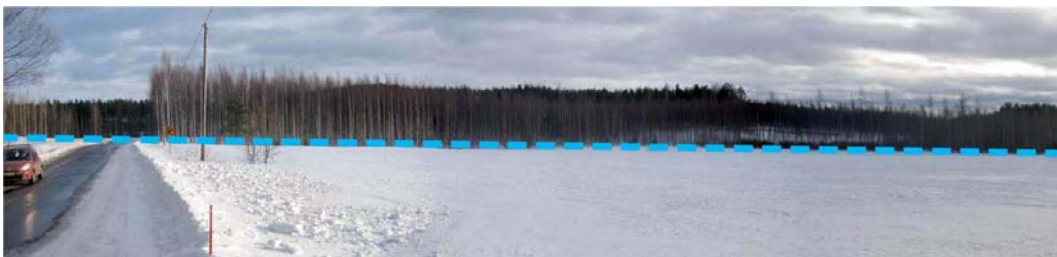
VE1 sijoittuu maastossa maisemarakenteen suuntaa vasten, joka vaikuttaa erityisesti kannaksen itäpuolella olevaan harjuun. Sen luonnollinen topografia muuttuu huomattavasti kun kanava kaivetaan enimmillään noin 20 metriä harjun nykyistä lakea alemmalle tasolle. Tämä maisemarakenteen merkittävin muutos tulee näkymään Suur-Saimaantieltä (tie nro. 14784) sekä vastapäiseltä Ahoniemeltä, josta vastarannan silhuetti tulee muuttumaan suuresti (Kuva 97, Kuva 98,). Kanavan länsiosassa maasto on alavaa ja muutos maisemarakenteeseen on siellä lievempi. Kanava aiheuttaa muutoksia tieympäristöön siltarakenteiden myötä. VE1 edellyttää myös tien 408 silta-aukon laajentamista Leväsensalmessa. Tällä ei ole merkittävää vaikutusta maisemaan.

Alueella ei ole arvokkaita inventoituja kulttuuriympäristön kohteita. Kanavan vaikutus rakennettuun ympäristöön on vähäinen. Kanavan välittömässä läheisyydessä sijaitsee yksi asuinrakennus, jonka lähiympäristö muuttuu huomattavasti.

VE1 ei aiheuta haittaa tunnetuille muinaisjäänneksille. Alue on potentiaalista muinaismuistoaluetta, jonka vuoksi Museovirasto edellyttää alueelta lisäinventointeja.



Kuva 96. VE 1:n vaikutukset maisemaan, kulttuuriympäristöön ja muinaismuistoihin. Maisemarakenteen selkein ja näkyvin osa on luode-kaakko-suuntainen harju, jonka kanavalinjaus puhkoo. Tämä on linjauksen aiheuttama voimakkain vaikutus maisemaan. Tunnetut muinaisjäännökset jäävät linjauksen pohjoispuolelle. (Tiedot muinaisjäännöksistä Muinaisjäännösrekisteristä, Museovirasto 2011)



Kuva 97. Kanavan viitteellinen sijainti Suur-Saimaantieltä katsottuna. Linjaus sijoittuu kannaksen länsiosassa pienten peltoalueiden reunaan.



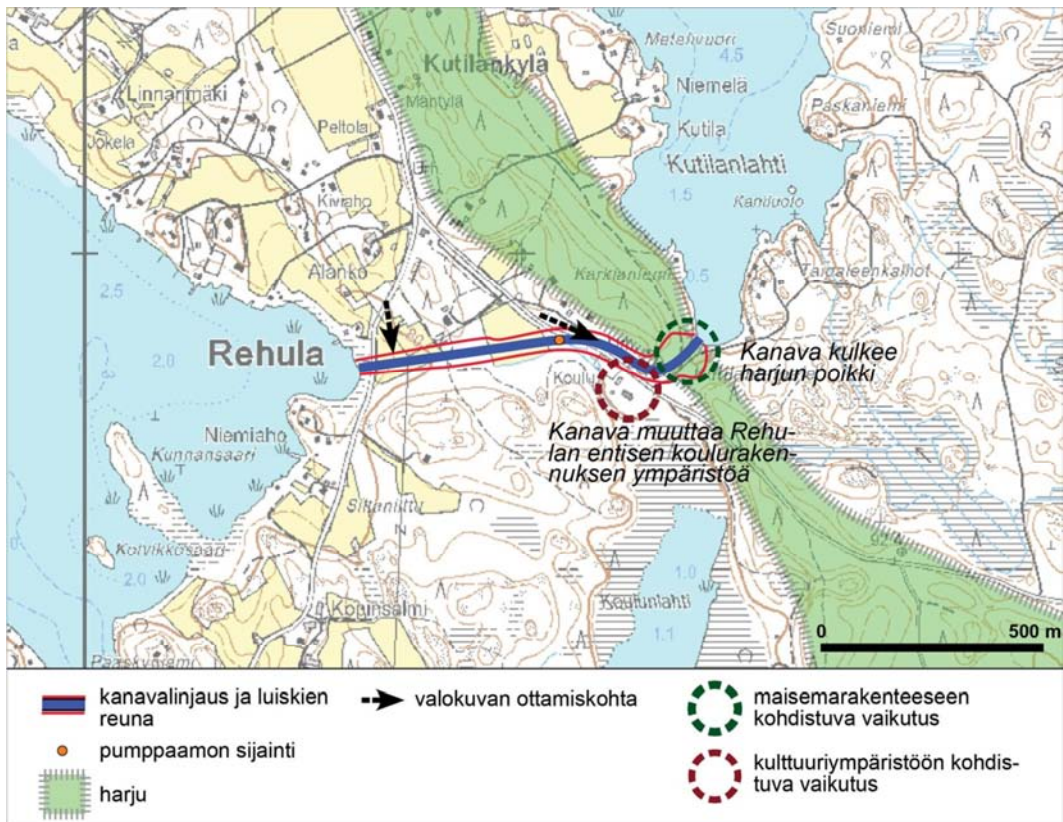
Kuva 98. VE 1:n mukainen kanava vaikuttaa huomattavasti alueen maisemarakenteeseen sen puhkoessa kannaksen itärantaa reunustavan harjun. Kuva otettu Ahoniemestä.

VE2

Kanavalinjaus sijoittuu maaston pohjalle maastonmuotoja mukaillen. Suurin vaikutus maisemarakenteeseen kohdistuu Kutilanlahdelta länteen, jossa maasto on korkeimmillaan kanavalinjauksen kohdalla (Kuva 99). Kanavan aiheuttama muutos maisemassa vaikuttaa erityisesti lähimaisemaan, eivätkä muutokset maiseman pienpiirteisyydestä johtuen näy pitkälle. Kanava aiheuttaa tiejärjestelyiden muutoksia, jotka vaikuttavat suuresti lähimaisemaan erityisesti Mantereentien osalta (Kuva 100). VE2 edellyttää myös tien 408 silta-aukon laajentamista Leväsensalmessa sekä sulkurakenteen lisäämistä Kopinsalmeen. Näillä ei ole merkittävää vaikutusta maisemaan.

Rehulan kyläalueen ydinosa jää kanavan pohjoispuolelle, eikä kanava hajota kyläkokonaisuutta pahasti. Kuitenkin Rehulan entinen koulurakennus jää kanavan myötä erilleen kylärakenteesta. Kanava kulkee aivan rakennuksen pihaa viistäen ja sen lähiympäristölle aiheutuu radikaali muutos. Rakennus ei toimi enää alkuperäisessä käytössään kouluna. (Kuva 100, Kuva 101). Kanavan läheisyyteen jää Rehulan entisen koulurakennuksen lisäksi muutamia asuin- ja lomarakennuksia.

VE2:n alueella ei ole tunnettuja muinaislöytöjä. Alue on potentiaalista muinaismuistoaluetta, minkä vuoksi Museovirasto edellyttää alueelta lisäinventointeja.



Kuva 99. VE 2:n vaikutukset maisemaan, kulttuuriympäristöön ja muinaismuistoihin. Kanavalinjaus puhkoo luode-kaakko-suuntaista harjua, mutta vaikutus ei ole täällä niin radikaali kun VE 1:ssä. Kulttuuriympäristöjen osalta kanavan voimakkain vaikutus kohdistuu Rehulan entisen koulurakennuksen ympäristöön.



Kuva 100. Kanavan sijoittuminen maastoon Rehulan entisen koulun läheisyydessä (keltainen koulurakennus näkyy kuvan taka-alalla). Kokonaisuudessaan luiskineen ja huoltoteineen kanava vie kuvaan merkittyä viitteellistä uomaa laajemman alueen. Kanava sijoittuu entisen koulun pihapiiriin välittömään läheisyyteen. Kanavan rakentaminen edellyttää tiejärjestelyjen muuttamista Mantereentien (tie nro 14874) osalta.



Kuva 101. Rehulan entinen koulu.



Kuva 102. Kanavan viitteellinen sijoittuminen maisemaan Suur-Saimaantieltä (tie nro 14799) katsottuna.

VE3

Suunnitelmissa uudet pumput sijoitetaan nykyisen Vehkataipaleen pumppuaseman yhteyteen sen pohjoispuolelle. Pumppuaseman itäpuolella kanavaa laajennetaan lyhyeltä matkaa. Nämä uudistukset muuttavat luonnollisesti pumppuaseman hyvin alkuperäisessä ilmeessä säilynyttä ympäristöä. Pumppuasema ympäristöineen on maakunnallisesti arvokas kohde, jonka arvot ovat erityisesti rakennushistoriallisia ja maisemallisia. Rakennuksesta olevat inventointitiedot ovat melko vähäisiä, eikä tämän työn yhteydessä ole ollut mahdollista tehdä syvällistä rakennushistoriallista analyysia kohteesta. Rakennus on säilynyt varsin alkuperäisessä asussaan ja on merkittävä kohde liittyen myös alueen teollisuushistoriaan.

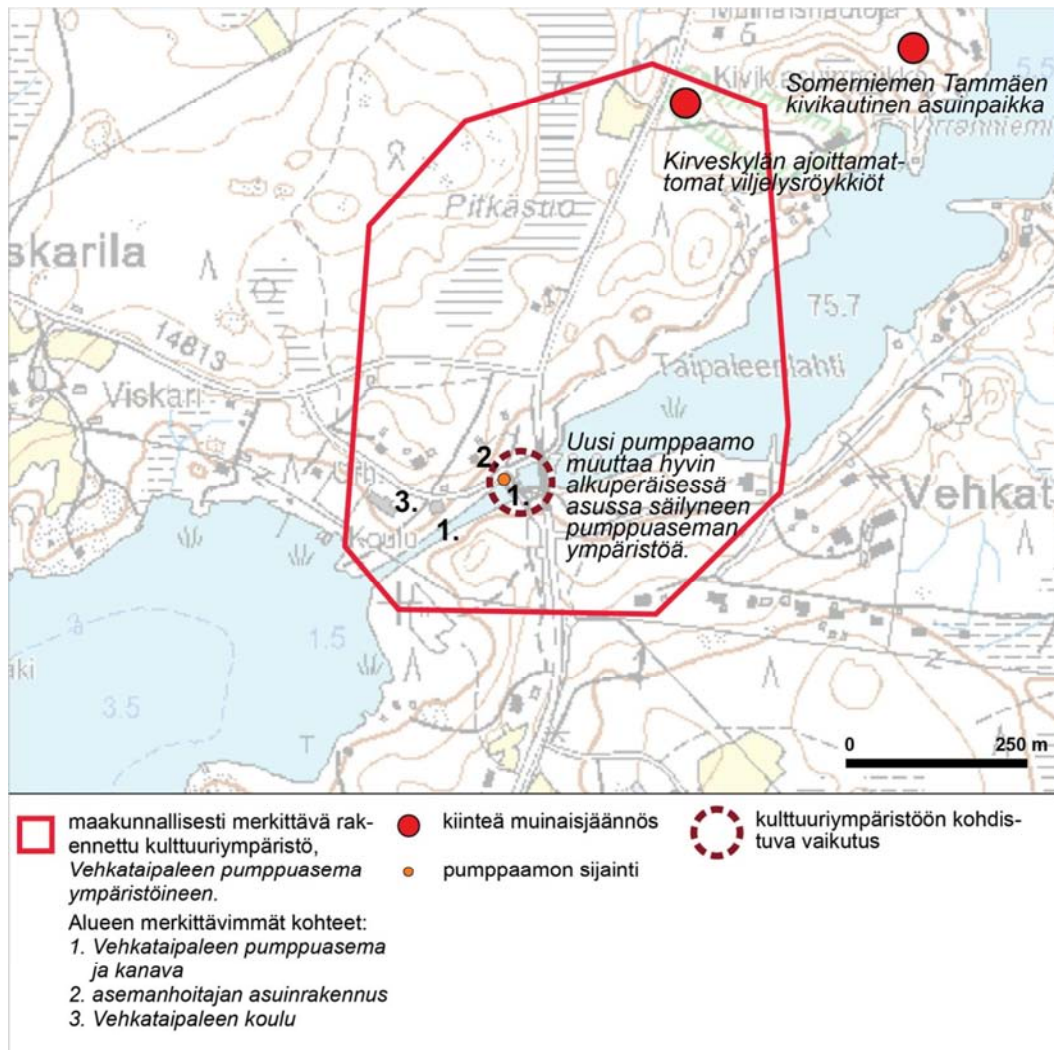
Suunnitellut muutokset eivät koske itse pumppaamorakennusta, mutta toimenpiteet aiheuttavat muutoksia rakennuksen yhteydessä oleviin rakenteisiin pumppaamorakennuksen pohjoispuolella. Uudet rakenteet rikkovat kohteen hyvin alkuperäisenä säilynyttä kokonaisuutta ja sen rakennushistoriallista arvoa. Toisaalta uudet pumput palvelevat samaa käyttötarkoitusta kuin pumppuasema alkuperäisesti ja näin jatkavat sen käyttöhistoriaa nykyaikaisin keinoin. Alueen maisemalliset arvot käsittävät itse pumppuasemaa laajemman ympäristön ja muutosten voidaan katsoa vaikuttavan tähän arvoon melko vähän. Yleissuunnitelman yleispiirteisen luonteen takia yksityiskohtaisia vaikutuksia ei voida arvioida. Näillä on mahdollisesti merkittävää haittaavaa vaikutusta pumppuaseman arvokkaassa kokonaisuudessa. Jatkosuunnittelussa uudet rakenteet yksityiskohtineen tulee sovittaa olemassa oleviin rakenteisiin erityisen huolella kunnioittaen mahdollisimman hyvin tämän hetkistä ympäristöä. (Kuva 104, Kuva 105)

Merkittävään kulttuuriympäristön kokonaisuuteen kuuluviin pumppuaseman hoitajan asuinrakennukseen ja Vehkataipaleen koulun ympäristöön uudistukset eivät tuo

muutosta. Nopeutuva virtaus tulee vaikuttamaan mahdollisesti jo huonokuntoisiin kanavarakenteisiin.

VE3 edellyttää myös tien 408 silta-aukon laajentamista Leväsensalmessa sekä lisäpumppuja Kopinsalmeen. Näillä ei ole merkittävää vaikutusta maisemaan.

Uudella pumppaamolla ei ole vaikutusta lähialueiden kahteen muinaisjäännösrekisterin kohteeseen niiden sijaitessa riittävän etäällä uuden pumppaamon toimenpidealueesta. (Kuva 103).



Kuva 103. VE3:n vaikutukset maisemaan, kulttuuriympäristöön ja muinaismuistoihin. Uusi pumppaamo sijoittuu maakunnallisesti arvokkaan Vehkatalpaaleen pumppuaseman ympäristöön vanhan pumppaamorakennuksen yhteyteen. Tunnetut muinaisjäännökset sijoittuvat uuden pumppaamon koillispuolelle, eikä pumppaamosta aiheudu niille vaikutuksia. (Tiedot muinaisjäännöksistä Muinaisjäännösrekisteristä, Museovirasto 2011)



Kuva 104. Vehkataipaleen pumppuasema. Suunnitelmassa uudet pumpput sijoittuvat kuvassa oikealla näkyvän betonirakenteen kohdalle. Kanavan pohjoisrantaa joudutaan muotoilemaan uudestaan pumpppujen kohdalta ja lyhyeltä matkalta itään päin.



Kuva 105. Vehkataipaleen pumppuasema kanavan pohjoispuolelta nähtynä. Uusien pumpppujen myötä muutokset kohdistuvat pumppuaseman pohjoispuolelle, kuvan etualalle. Yksityiskohtaisessa suunnittelussa uudet rakenteet tulee pyrkiä sovittamaan erityisen huolella tähän maakunnallisesti arvokkaaseen kokonaisuuteen.

VE4

Muiden toimenpiteiden joukossa pengertien osittainen aukottaminen vaikuttaa maisemaan, mutta muutokset on oletettavasti maiseman kannalta melko vähäisiä. Uusien rakenteiden kuten mahdollisten siltojen hyvällä suunnittelulla voidaan vaikuttaa maisemakuvaan positiivisesti.

Muilla toimenpiteillä saattaa olla maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta välillisiä vaikutuksia, kuten vaikutukset maisemakuvan muutokseen metsä- ja maatalousalueisiin kohdistuvien mahdollisten toimenpiteiden myötä, esim. kosteikot, suojavyöhykkeet, hakkuut, kunnostusojitukset. Tällaisilla toimenpiteillä saattaa olla positiivista, maisemaa monipuolistavaa vaikutusta.

7.10 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

VE1–VE4

Pien-Saimaan hanketta koskevat seuraavat tavoitekokonaisuudet:

Kulttuuri- ja luonnonperintö, virkistyskäyttö ja luonnonvarat

Alueidenkäytöllä edistetään elollisen ja elottoman luonnon kannalta arvokkaiden ja herkkien alueiden monimuotoisuuden säilymistä.

Alueidenkäytöllä edistetään luonnon virkistyskäyttöä sekä luontomatkailua parantamalla moninaiskäytön edellytyksiä.

Alueidenkäytöllä edistetään luonnonvarojen kestävä hyödyntämistä siten, että turvataan luonnonvarojen saatavuus myös tuleville sukupolville.

Alueidenkäytössä edistetään vesien hyvän tilan saavuttamista ja ylläpitämistä. Alueidenkäytössä on otettava huomioon pohja- ja pintavesien suojelutarve ja käyttötarpeet.

Hankkeella edistetään Pien-Saimaan tilan paranemista ja alueen luonnon monimuotoisuuden säilymistä sekä nostetaan alueen virkistyskäyttöarvoa.

Eheytyvä yhdyskuntarakenne ja elinympäristön laatu

Alueidenkäytöllä edistetään yhdyskuntien ja elinympäristöjen ekologista, taloudellista, sosiaalista ja kulttuurista kestävyyttä.

Alueidenkäytössä kiinnitetään erityistä huomiota ihmisten terveydelle aiheutuvien haittojen ja riskien ennalta ehkäisemiseen.

Hanke toteuttaa elinympäristöjen ekologista, taloudellista, sosiaalista ja kulttuurista kestävyyttä.

8 Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset

8.1 Lähtökohdat ja menetelmät

8.1.1 Arvioinnin lähtökohdat

Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset sisältävät sosiaaliset ja terveydelliset vaikutukset. Yleensä sosiaalisten vaikutusten arvioinnin yhteydessä pyritään tunnistamaan ne väestöryhmät ja alueet, joihin vaikutukset erityisesti kohdistuvat. Samalla arvioidaan vaikutusten merkittävyyttä ja mahdollisuutta ehkäistä tai lieventää vaikutuksia.

Vaikutukset kohdistuvat eri tavoin pumppaamon lähialueen asukkaisiin ja koko vaikutusalueen asukkaisiin. Vaikutukset kohdistuvat eri tavoin myös erilaisiin väestöryhmiin. Arvioinnissa on pyritty tarkentamaan vaikutuksia erityisesti vakituisten ja loma-asukkaiden osalta sekä kuinka vaikutukset jakautuvat vaikutusalueen sisällä. Arvioinnissa huomioidaan sekä rakentamisen että käytön aikaiset vaikutukset. Pien-Saimaan tilan parantaminen on pitkälinen prosessi. Vaikutukset näkyvät viiveellä ja toisissa vesistön osissa nopeammin ja merkittävämmiin kuin toisissa.

8.1.2 Aineisto ja lähtötiedot

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty seuraavia aineistoja:

- Arviointiohjelmasta annettujen mielipiteiden ja lausuntojen analyysi
- Sanomalehtiaineiston (uutiset ja mielipidekirjoitukset) analyysi
- Asukaskysely
- Yleisötilaisuuksissa saatu palaute
- Suorat palautteet asukkailta
- YVA-hankkeen yhteydessä laaditut selvitykset
- Muiden vaikutusarviointien yhteydessä tuotetut tiedot
- Karttamateriaali

8.2 Media-analyysi

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin yhteydessä toteutettiin media-analyysi, jossa tarkasteltiin paikallisissa lehdissä julkaistua Pien-Saimaata koskevaa uutisointia ja mielipidekirjoituksia vuoden 2009 alusta vuoden 2011 keväälle. Tarkastelu keskittyi pääosin sanomalehti Etelä-Saimaaseen (ES) ja Länsi-Saimaan Sanomiin (LSS) sekä YLE Etelä-Karjalan (YLE E-K) uutisointiin. Tavoitteena oli selvittää, kuinka Pien-Saimaan tila ja siihen vaikuttaneet syyt on ymmärretty, kuinka YVA-hanke on esitetty mediassa ja mikä on sen suhde muihin käynnissä oleviin hankkeisiin ja tapahtumiin sekä millaisia vuorovaikutushaasteita on uutisoinnin ja mielipiteiden perusteella noussut esiin. Lehtiaineistoa analysoidaan tässä mm. siitä näkökulmasta, miten ja millaista tietoa lukija (esim. aktiivinen paikallinen asukas) saa Pien-Saimaan tilasta ja sen parantamiseen liittyvistä hankkeista. Tarkasteltuja uutisia ja mielipidekirjoituksia oli yhteensä lähes 80, mutta luku ei sisällä kaikkia aiheesta julkaistuja kirjoituksia.

Loppukeväästä 2009 uutisoitiin PISA-hankkeen aloittamisesta (ES 22.5.2009), jonka taustalla on yleisesti kasvava huoli Pien-Saimaan tilasta etenkin runsaiden sinileväkukintojen takia. Pien-Saimaata koskeva uutisointi kasvoikin merkittävästi vuoden 2009 aikana. Uutisointi on ollut vilkasta tästä lähtien.

8.2.1 Pien-Saimaan tila ja siihen vaikuttaneet syyt

Pien-Saimaan tilasta on keskusteltu pitkään, mutta huolen sen tilasta laukaisi viimeistään syksyllä 2008 ja talvella 2009 esiintyneet poikkeukselliset leväkukinnat. ES uutisoi sinileväilmiöstä 22.1.2009 otsikolla *"Sinilevä kukkii runsaana Sunisenselän jään alla"* ja 7.2.2009 otsikolla *"Sinilevää lähes koko Pien-Saimaalla"*. Myös loppusyksyllä 2009 uutisoitiin sinileväkukinnoista, mutta ongelmaa ei pidetty yhtä pahana kuin edeltävänä talvena tai syksyllä 2010. Syyskuussa 2010 uutisoitiin sakeista sinileväautoista Pien-Saimaalla (YLE E-K 7.9.2010), paksuista sinileväautoista Lappeenrannan edustalla (YLE E-K ja ES 8.9.2010) ja hapettomien syvänteiden vaikutuksesta leväesiintymiin (ES 9.9.2010). Uutisoinnissa on pyritty löytämään syitä ilmiölle, nostettu esiin PISA-hankkeen tavoitteita ja toimintaa sekä pitkäaikaisten kunnostustoimien tärkeys.

Etenkin ES:n Mieli-pide-palstalla on käyty keskustelua Pien-Saimaan huonoon tilaan vaikuttaneista syistä. Vuoden 2010 alussa ES:ssä uutisoitiin otsikolla *"Pien-Saimaa kuormittuu eniten maataloudesta"* (ES 15.1.2010) PISA-hankkeessa toteutetusta tutkimuksesta, jossa selvitettiin Pien-Saimaan tilaan vaikuttaneita syitä. Suurimpien kuormittajien todettiin olevan maatalous, haja-asutus sekä laskeuma. Muutamassa mieli-pidekirjoituksessa tutkimusta pidettiin harhaanjohtavana, ja todettiin että tulosten tulisi perustua mittauksiin eikä malleissa käytettyihin valtakunnallisiin kertoiimiin, jotka eivät huomioi Pien-Saimaan ja sen valuma-alueen erityispiirteitä (ES 21.1.2010 ja 24.1.2010). Mieli-piteissä katsottiin, että Pien-Saimaan tilaan ovat vaikuttaneet pengerteiden rakentaminen (mm. 20.6.2010), hulevedet (ES 24.11.2010) ja Lappeenrannasta Pien-Saimaaseen lasketut käsittelemättömät jätevedet (ES 6.9.2010).

Turvetuotanto on nähty merkittävimpana yksittäisenä kuormittajana mieli-pidekirjoituksissa. Uutisoinnissa turvetuotannon vaikutuksiin ei ole otettu kantaa. Suursuon turvetuotannon on nähty vaikuttaneen merkittävästi etenkin Maaveden ja Lavikanlahden tilaan (mm. ES 1.7.2009 ja 21.12.2010). Mieli-piteissä on kiinnitetty huomiota vesistön tilan kehittymiseen pitkällä aikavälillä: turvetuotannon valmistelun alettua 1970-luvulla valvonnan nähtiin olleen puutteellista, minkä johdosta vesistöön pääsi runsaasti vielä nykypäivänakin havaittavissa olevaa kiintoainesta. Vapo otti kantaa keskusteluun (ES 28.11.2010) todeten, että *"paikallisestikin tarkasteltuna turvetuotannon kuormitus on hyvin vähäinen"*. Vapo ei ottanut kantaa vuosikymmeniä sitten syntyneisiin vaikutuksiin, vaan totesi nykyisen toiminnan olevan määräysten mukaista.

Mieli-pidekirjoituksissa on esitetty lukuisia ratkaisuvaihtoehtoja vesistön tilan parantamiseksi. Keskusteluun ovat osallistuneet paitsi asukkaat, myös luottamusmiehet, ES:n päätoimitus ja ympäristötoimi. Yhtenä ratkaisuna on nähty kanavan rakentaminen Suur-Saimaalta Pien-Saimaalle (esim. ES 14.2.2009 ja 8.2.2009). Kaikki eivät kuitenkaan ole nähneet tätä riittävänä ratkaisuna, sillä sen ei nähdä poistavan ongelman syitä (esim. ES 10.2.2009 ja 27.9.2010). Vesistön luontaisten virtausten palauttamista on esitetty (ES 11.7.2010), ylivuotovalumien estämistä (ES 24.9.2009 ja 26.9.2009), tutkimuksen lisäämistä leväongelmista (ES 21.8.2009) sekä lukuisia yksittäisiä toimia (esim. ES 28.2.2009 ja 21.3.2009). ES:n pääkirjoituksessa 17.8.2009 toivottiin tekoja tutkimuksen asemesta. Koska tarvittavista toimista Pien-Saimaan tilan parantamiseksi on lukuisia eri käsityksiä, lukijan on todennäköisesti ollut vaikea muodostaa tästä omaa, perusteltua näkemystä.

8.2.2 YVA-hanke ja sen suhde muihin järven kunnostushankkeisiin sekä muihin tapahtumiin

Pien-Saimaan kunnostamiseen tähtäävien hankkeiden uutisointi oli vähäistä vuonna 2009, mutta kasvoi huomattavasti vuonna 2010, jolloin PISA-hanke oli jo hyvässä vauhdissa ja YVA-ohjelma julkaistu. Uutisoinnin tavoitteena on ollut välittää tietoa hankkeiden toiminnasta ja tuloksista. Lukijan on kuitenkin todennäköisesti ollut vaikea käsittää, mitä kaikkia hankkeita on menossa ja kuinka ne liittyvät toisiinsa – siitakin huolimatta että artikkeleiden yhteydessä on toisinaan pyritty avaamaan taustalla olevaa hanketta.

Kun PISA-hanke alkoi, sen uutisoitiin pelastavan Pien-Saimaan (ES 22.5.2009). Tämän jälkeen PISA-hankkeesta on uutisoitu suhteellisen paljon, joskin valtaosa uutisista liittyy lokakuussa 2010 alkaneeseen PISA 2013-hankkeeseen. Hankkeen aloitustilaisuudesta uutisoitiin 6.10.2010 Vartissa ja ES:ssa. Uutisissa tuotiin esiin hankkeen tavoitteita ja keinoja sekä korostettiin, että jokaisen panosta tarvitaan vesistön tilan kunnostamiseksi. Tämän jälkeen on uutisoitu mm. siitä, kuinka PISA 2013-hanketta toteutetaan maatalouden päästöjen vähentämiseksi käytännössä: *"Pien-Saimaan viljelijät saavat vesiensuojelukoulutusta"* (YLE E-K 19.1.2011; ks. myös ES 24.1.2011). ES alkoi 21.2.2011 seurata PISA 2013-sarjassa hankkeen maatalousosion toteutumista savitaipalelaisella maatilalla.

Pien3D-hanketta, eli YVA-hanketta ja virtausmallinnusta, koskeva uutisointi on ajoittunut etenkin kesälle 2010 ja talvelle 2010-2011. Nähtäville tulleesta YVA-ohjelmasta uutisoitiin toukokuussa 2010: *"Pien-Saimaan pumppaamot esittelyssä"* (ES 13.5.2010). YVA-ohjelman nähtävilläoloajan päätyttyä uutisoitiin saadusta palautteesta – yksityisten ihmisten ja alueen yhteisöjen mielipiteistä (YLE E-K 29.6.2010), Museoviraston lausunnosta (YLE E-K 1.7.2010 ja ES 2.7.2010) ja yhteysviranomaisena toimivan ELY-keskuksen lausunnosta (ES 7.7.2010). Tämän jälkeen YVA-ohjelmaa koskeva uutisointi on ollut vähäistä eikä ohjelmaan myöhemmin tulleista muutoksista ole uutisoitu.

YVA-ohjelman nähtävilletulon yhteydessä uutisoitiin myös Pien-Saimaan virtausten selvittämiseen käynnistyneistä toimista: *"Pien-Saimaan virtaukset syynissä"* (LSS 21.5.2010; ks. myös YLE E-K 19.5.2010 ja ES 20.5.2010). Uutisissa kerrottiin SYKE:n virtausmallista sekä siitä, kuinka mittalaitteiden avulla tullaan mittaamaan myös vesistön happi- ja lämpötilaa. Virtausmallin alustavista tuloksista uutisoitiin ES 16.11.2010. Uutisessa käsiteltiin mm. Maaveden sedimenttejä, ja todettiin että laskelmien mukaan niiden ei pitäisi lähteä liikkeelle pumppauksen johdosta. Samassa yhteydessä kerrottiin jo tehdyistä vesistön tilan parantamiseen tähtäävistä yksittäisistä toimista sekä PISA 2013-hankkeesta.

Toinen aalto ympäristövaikutusten arviointiin liittyvässä uutisoinnissa ajoittui talvelle 2010-2011 YVA:n selostusvaiheessa. Tällöin toteutettiin YVA:n asukaskysely. Mahdollisuudesta vastata asukaskyselyyn tiedotettiin LSS:ssa (31.12.2010) ja ES:ssa (29.12.2010). Kyselyn tuloksista uutisoitiin LSS:ssa (18.1.2011), ES:ssa (10.3 ja 13.3.2011), YLE E-K:ssa (10.3.2011) ja Vartissa (13.3.2011). YVA-hankkeesta pidettiin epävirallinen yleisötilaisuus 23.3.2011, jossa kerrottiin hankkeen etenemisestä. Tilaisuudesta uutisoitiin ES:ssa ja YLE E-K:ssa 24.3. ES:n uutisessa nostettiin esille etenkin paikalla olleiden esittämiä huolia ja kysymyksiä sekä kerrottiin Pien-Saimaan liittyvien hankkeiden taustoista ja kunkin hankkeen sisällöstä.

8.2.3 Vuorovaikutushaasteista

Pien-Saimaata koskevaa uutisointia voidaan pitää vilkkaana tarkastelujakson 2009–2011 välisenä aikana. Uutisointi on ollut aktiivista aina, kun hankkeilla on ollut tiedotettavaa. Jatkossa haasteita voi syntyä siitä, kuinka PISA 2013 -hankkeen näkyvyyttä kyetään pitämään yllä myös silloin, kun erityistä tiedotettavaa ei ole.

Kuten aiemmin todettiin, lukijan on todennäköisesti ollut vaikea käsittää PISA-, Pien3D- ja PISA 2013-hankkeiden rooleja ja tavoitteita yksittäisiä uutisia lukiessaan. Kuitenkin käymällä läpi ES:n artikkelin 13.5.2010 ja 24.3.2011 YVA- ja Pien3D-hankkeista, 7.7.2010 YVA-hankkeesta sekä 6.10.2010 ja 24.1.2011 PISA 2013 -hankkeesta, lukijan on helpompi muodostaa kokonais käsitys eri hankkeista sekä niiden yhtymäkohdista ja eroavaisuuksista. Uutisoinnilla on ollut tärkeä rooli hankkeiden tunnettavuuden lisäämisessä ja niiden keskinäisten suhteiden selventämisessä.

Eräänä vuorovaikutushaasteena voidaan pitää Pien-Saimaan heikkoon tilaan johtaneiden syiden selkeää tiedottamista. Vuoden 2010 aikana on aiempaa ymmärrettävämminkin uutisoitu ongelman syistä, mutta eri kuormittajien keskinäisiä suhteita ei ole tuotu kovinkaan selkeästi esiin. Lukijan on siis vaikea tietää, mikä merkitys on esimerkiksi haja-asutuksen jätevesillä verrattuna jätevesiin, joita on päästetty Lappeenrannasta Pien-Saimaaseen. Mielipidekirjoituksissa on arvosteltu jonkin verran Lappeenrannasta Pien-Saimaaseen laskettuja jätevesiä ja turvetuotannon vaikutuksia vesistön tilaan. Uutisoinnissa on kuitenkin keskitytty etenkin PISA 2013 -hankkeen osalta lähes ainoastaan asukkaiden omaan ja maatilojen toimintaan. Eri toimien mittasuhteet olisi siis hyvä selvittää asukkaille, jottei syntyisi mielikuvaa siitä, että ainoastaan asukkaiden toiminta on suurennuslasin alla. Tarkastelluissa medioissa on tiedotettu tulevista asukastilaisuuksista ja asukaskyselystä, joten näitä medioita seuraamalla asukkaille on tullut tietoa osallistumismahdollisuuksista.

8.3 Asukaskysely

8.3.1 Kyselyn toteuttaminen

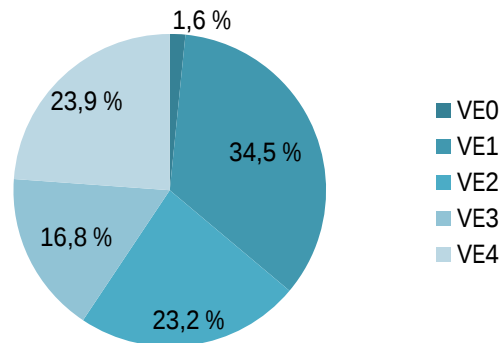
Kysely toteutettiin Internetissä Webropol-sovelluksella ja siihen kerättiin vastauksia 21.12.2010-17.1.2011 välisenä aikana. Kyselystä tiedotettiin Lappeenrannan kaupungin ja Taipalsaaren kunnan Internet-sivuilla sekä lehti-ilmoituksilla Etelä-Saimaassa ja Länsi-Saimaan Sanomissa. Kyselyn yhteydessä hankkeen Internet-sivuilla julkaistiin informatiivinen esite hankkeesta, johon vastaaja saattoi tutustua ennen kyselyyn vastaamista. Kysymysten laatimisessa hyödynnettiin mediassa käytyä keskustelua hankkeesta, asukkaiden hankkeesta antamaa palautetta ja YVA-ohjelmasta annettua palautetta. Kyselyn tavoitteena oli saada asukkaiden näkemyksiä Pien-Saimaan tilasta ja järven tilaan vaikuttaneista syistä, näkemyksiä YVA-hankkeen toteuttamisesta sekä ideoita jatkosuunnittelun tueksi. Kyselyyn saatiin 310 vastausta. Kyselyn tulokset on esitetty raportissa *Lisäveden johtaminen Läntiselle Pien-Saimaalle – SVA:n asukaskyselyn yhteenveto* (WSP Finland 2011b).

8.3.2 Johtopäätöksiä kyselyn tuloksista

Kyselyn perustella Pien-Saimaan tilan parantamisella ja pumppaamon rakentamisella on asukkaiden parissa selkeää kannatusta: 92 % vastaajista piti vesistön tilan parantamista erittäin tärkeänä. Kyselyssä kysyttiin, mitä YVA:ssa arvioitavaa vaihtoehtoa vastaaja pitää parhaimpana (Kuva 106). Parhaana pidettiin vaihtoehtoa VE 1, jota kannatti 35 %.

Toiseksi parhaimpana nähtiin vaihtoehto VE 4, jota kannatti 24 % vastaajista. 23 % kannatti vaihtoehtoa VE 2. Vaihtoehtoa VE3 kannatti 17 % vastaajista. Huonoimpana pidettiin hankkeen toteuttamatta jättämistä (VE 0), mikä selvästi kertoo siitä, että asukkaat toivovat jotain tehtävän Pien-Saimaan tilan parantamiseksi.

Mitä vaihtoehtoa pidätte parhaimpana? (n=310)



Kuva 106. Vastaajien näkemykset parhaimmasta YVA:ssa tarkastellusta vaihtoehdosta.

Yleinen mielipide oli hyvin selvästi se, että pumppaamon rakentaminen ei riitä, vaan myös monia muita toimia tarvitaan sen ohella. Jos ainoastaan rakennetaan pumppaamo veden vaihtumisen nopeuttamiseksi, keskitytään vain oireisiin, ei itse sairauden hoitoon. Ehdottomasti tärkeimpänä VE 4:n toimenpiteenä pidettiin maatalouden kuormituksen vähentämistä. Veden virtausolosuhteita haluttiin parantaa myös virtausaukkojen lisäämisen tai leventämisen avulla. Myös turvetuotantoalueiden päästöihin ja hulevesien epäpuhtauksiin haluttiin puuttua voimakkaasti.

Monien mielipide oli, että Pien-Saimaan tilaa on jo tutkittu kauan ja vesistön tilan parantamisesta on puhuttu paljon, joten nyt kaivataan konkreettisia toimia. Kyselyn perusteella vesistön lähialueiden vakituksilla ja kesäasukkailla on hyvin ympäristötietoinen asenne ja vesiensuojelu heille erittäin tärkeä arvo, joka toteutuu myös käytännön toiminna ja valinnoissa. Heillä on selvästikin yhteistyöhalua erilaisiin hankkeisiin, joilla vesistön tilaa saataisiin parannettua. On olennaista jakaa tietoa siitä, miten alueen vakituiset ja kesäasukkaat voivat itse tehokkaimmin vaikuttaa järven tilaan. Rahalliset investoinnit vesiensuojeluun toivottiin rahoitettavan julkisista varoista, oma halukkuus investoida oli melko pientä.

8.4 Vaikutukset ihmisiin

8.4.1 Asuminen ja viihtyvyys

Asumiseen ja viihtyvyyteen liittyvät vaikutukset lyhyellä ja pitkällä aikavälillä liittyvät toisaalta siihen, millaisia vaikutuksia lisäveden johtamisella on Läntisen Pien-Saimaan vedenlaatuun koko vaikutusalueella ja toisaalta siihen, millaisia vaikutuksia pumppaamo- ja kanavarakenteilla on lähiympäristössään. Asumiselle koituvat haitat ovat luonteeltaan erilaisia rakentamisen ja pumppujen käytön aikana, mutta pysyvät haitat syntyvät jo kanavan rakentamisen aikana.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Kyselyyn vastanneet uskoivat kanavan rakentamisen aiheuttavan veden samentumista. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 kanavien rakentaminen voi aiheuttaa vähäistä veden samentumista (ks. lisää luku 7.1.4 ja 7.1.5). Samentumisesta aiheutuvat haitat vesistön käytölle eivät ole pitkäaikaisia, sillä samentumat näkyvät korkeintaan kuukauden ajan ruoppauksen päättymisen jälkeen. Haitat ovat suurimmat aivan kanavan lähialueella. Ne ovat riippuvaisia vuodenajasta, jona ruoppaus toteutetaan: vesistön käyttäjille aiheutuvan haitan kannalta ruoppaus olisi paras toteuttaa talviaikaan. Samentumat voivat lähteä liikkeelle, kun pumppaus alkaa, ja ne kulkeutuvat lisäveden mukana. Samentumien tulisi hävitä joissakin viikoissa, joten haitta on lyhytaikainen.

Rakentamisaikana pohjavesiolosuhteet VE1:n ja VE2:n läheisyydessä tulevat muuttumaan. Muutoksen merkittävyys riippuu kaivuutyön toteuttamistavasta. Kaivovettä käyttävien osalta vaikutukset veden saantiin voivat olla merkittäviä johtuen pohjaveden pinnan mahdollisesti huomattavastakin alenemisesta sekä pohjaveden laadun muutoksesta. Vaikutukset saattavat kohdistua laajemmalle alueelle kuin hankkeesta aiheutuvat pohjaveden pysyvät muutokset ja siten haitata useiden talouksien vedensaantia tilapäisesti.

VE1

Eräs syy siihen, miksi vaihtoehto VE1 nähtiin parhaimpana pumppaamovaihtoehtona johtuu paitsi siitä, että se nähtiin kustannuksiltaan edullisempana kuin VE2, myös siitä että sen sijaintia ei pidetty yhtä ongelmallisena kuin muiden pumppaamojen. VE1:ssä kanavan alle ei jää rakennuksia, mutta yksi asuinrakennus jää kanavan luiskarakeneiden välittömään läheisyyteen. Lisäksi lähistöllä on joitakin loma-asuntoja, joista neljä jää alle sadan metrin etäisyydelle kanavasta. Asumisen viihtyisyys vähenee pysyvästi kanavan läheisyyteen jäävissä rakennuksissa. Haitta on suurin kanavan ja pumppaamon rakentamisen aikana kanavan lähialueella. Pumppaamon ja kanavan rakentaminen sekä raskas kuljetusliikenne tuottavat melua lähiympäristöön rakentamisen ajan.

VE2

VE2:ssa kanavan alle jää yksi muuhun kuin vakituiseen asumistarkoitukseen käytettävä rakennus ja Rehulan urheilukenttä. Neljä asuinrakennusta jää alle 100 metrin etäisyydelle kanavasta – lähimmän jäädessä 20 metrin päähän kanavan luiskarakenteesta. Lisäksi lähiympäristössä on joitakin loma-asuntoja. Kylän keskuksena toimiva Rehulan entinen kyläkoulu jää kanavan välittömään läheisyyteen. Koulu on nykyisin yksityisessä omistuksessa, ja sen on tarkoitus toimia jatkossa asuinrakennuksena ja yritystoimintaa palvelevana tilana. Asumisen viihtyisyys heikkenee kanavan läheisyyteen jäävissä viidessä asuinrakennuksessa ja mahdollisesti kanavan suun lähistöllä olevissa loma-asunnoissa. Haitta on suurin kanavan ja pumppaamon rakentamisen aikana kanavan lähialueella. Pumppaamon ja kanavan rakentaminen sekä raskas kuljetusliikenne tuottavat melua lähiympäristöön rakentamisen ajan.

VE3

Vaihtoehdossa VE3 tehtävät pumppaamon laajennustyöt tuottavat rakentamisaikaista melua ympäristöön. Nykyisen pumppaamon välittömässä läheisyydessä sijaitsee joitakin yksittäisiä asuinrakennuksia sekä koulu (40 oppilasta) ja ryhmäperhepäiväkot. Haitat asumiselle ovat vähäisempiä kuin vaihtoehdossa VE1 ja VE2, sillä VE3:n toteuttaminen ei vaadi merkittäviä muutoksia olemassa olevaan ympäristöön.

Käytön aikaiset vaikutukset

Kenties merkittävin käytön aikainen vaikutus on veden laadun paranemisesta johtuva asumisen ja viihtyisyyden parantuminen, kun tarkastellaan koko vaikutusaluetta. Kaikki arvioitavat vaihtoehdot parantavat Pien-Saimaan vesistön tilaa pitkällä aikavälillä ja sitä kautta vähentävät rehevöitymistä ja sinileväkukintojen riskiä. Se, kuinka nopeasti vaikutukset näkyvät, vaihtelee alueittain samoin kuin se, kuinka merkittävästä vedenlaadun paranemisesta on kyse. Veden laadun paraneminen parantaa rannalla olevan vakituisen ja loma-asumisen viihtyisyyttä ja edellytyksiä sekä nostaa asuntojen ja kiinteistöjen arvoa.

Suur-Saimaan puolelta maata omistavat eivät kenties koe hyötyvänsä hankkeesta, mutta Pien-Saimaan rannan maanomistajat voivat kokea hyötyvänsä hankkeesta, sillä vedenlaadun paraneminen nostaa heidän kiinteistönsä arvoa. Toisaalta kiinteistön halki kulkevalla kanavalla voi olla päinvastainen vaikutus, mutta tämä vaikutus koskee huomattavasti pienempää osaa kuin myönteiset vaikutukset.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 läheisyydessä pohjaveden pinnan aleneminen ja kaivon mahdollinen kuivuminen kuivina vuodenaikoina vaikuttaa huomattavasti kanavan lähialueen talouksiin, jotka ottavat vetensä kaivosta. Vaikutus on paikallinen, mutta pysyvä. Lähialueen kaivovettä käyttävien talouksien on luultavasti etsittävä korvaava ratkaisu veden hankkimiseen ainakin kuivina kausina. Tällä on taloudellista merkitystä ja lisäksi vedenhaku hankaloittaa asumista ainakin ajoittain.

VE1–VE2

Maaveden tilaa parantavat erityisesti vaihtoehdot VE1 ja VE2, joiden vaikutukset Maaveden kiintoaine- ja kokonaisravinnepitoisuuteen ovat selkeästi havaittavissa jo muutamissa viikoissa. Maaveden tilan parantumisella on merkittävä vaikutus vesialueen rantojen vakituisille ja loma-asukkaille sekä vesialuetta käyttäville, sillä muutos tulee olemaan huomattava.

Asukkaat ovat olleet huolissaan Maaveden kiintoaineksen siirtymisestä muualle Pien-Saimaalle. Kiintoainesta lähtee liikkeelle pumppauksen seurauksena, sillä mallinnuksen mukaan lyhyellä aikavälillä tarkasteltuna VE1 ja VE2 lisäävät kiintoaine- ja kokonaisravinnepitoisuutta Riutanselällä. Tämän ranta-alueen asukkaat ja mökkiläiset voivat huomata mm. veden samentumisena. Korkeampien kiintoainepitoisuuksien tulisi kuitenkin mallinnuksen mukaan lähteä laskuun viimeistään noin puolen vuoden kuluttua pumppauksen aloittamisesta, joten haitta jää väliaikaiseksi. Mikäli pumppaus aloitetaan syksyn tai talven aikana, vaikutukset kesäasumisen viihtyvyyteen ja veden käyttöön ovat todennäköisesti vähäisemmät. Asukkaat ovat kuitenkin toivoneet, että Maaveden tilaa pyrittäisiin parantamaan ennen kuin sen kautta johdetaan lisävedtä.

VE3

VE 3:n nähtiin olevan edullisin pumppaamovaihtoehdoista, mutta sen ei uskottu parantavan Läntisen Pien-Saimaan eikä etenäkään Maaveden tilaa. Kuitenkin myös VE3 pienentää Maaveden kiintoaine- ja kokonaisravinnepitoisuutta parissa viikossa – etenkin, kun Kopinsalmessa virtaus kulkee pohjoiseen –, mutta vaikutus ei ole yhtä merkittävä kuin VE1:llä ja VE2:lla. VE3 (kun virtaus Kopinsalmessa on pohjoiseen) lisää Riutanselän kiintoaine- ja kokonaisravinnepitoisuutta korkeintaan puolen vuoden ajaksi. Näin ollen kyse on väliaikaisesta haitasta. Vaikutukset viihtyvyyteen ja veden käyttöön riippuvat siitä, minä vuodenaikana pumppaus aloitetaan. Kun virtaus Kopinsalmessa on etelään päin, vaikutukset Riutanselälle ovat neutraalit tai myönteiset pitoisuuksien osalta.



Kuva 107. Vaihtoehdon VE1 lähiympäristöä.

VE4

VE4 on alueen vakituisten ja kesäasukkaiden näkemysten mukaan keskeisen tärkeä asia. Asukaskyselyn tuloksissa se nähtiin YVA-prosessin kannalta tärkeänä itsenäisenä vaihtoehtona. Kuitenkin vastauksissa muistutettiin, että laajoja parannustoimia tarvitaan siinäkin tapauksessa, että pumppaamo rakennettaisiin. Tämä tarkoittaa että on vaikutettava ongelman syihin ja aiheuttajiin.

VE4:llä on vähiten kielteisiä vaikutuksia asumiseen ja viihtyvyyteen, sillä se on pumppaamoihin verrattuna kevyt vaihtoehto, jota toteutetaan hajautetusti vaikutusalueella. Siten VE 4:n toteuttamiskohteissa syntyvät vaikutukset jakautuvat laajemmalle alueelle kuin pumppaamovaihtoehdoissa. Toisaalta VE4 ei vaikuta yhtä nopeasti ja merkittävästi Pien-Saimaan tilaan kuin pumppaamo.

VE4 ei puolen vuoden ajanjaksolla tarkasteltuna vähennä Maaveden kiintoaine- tai kokonaisravinnepitoisuutta. Siten lyhyellä aikavälillä Maaveden virkistyskäyttöarvoa vähentävä sameavetisyys on nykytilannetta vastaavalla tasolla. Koska vaihtoehto ei laita liikkeelle Maaveden sedimenttejä, Riutanselällä ei tapahdu veden samentumista. Tulisi kuitenkin muistaa, että VE4 on pitkän tähtäimen ratkaisu, joten sen vaikutukset eivät näy mallinnoissa, joita on tarkasteltu ainoastaan puolen vuoden ajanjaksolla.

8.4.2 Melu

VE1

VE1:n välittömässä läheisyydessä on yksittäisiä asuinrakennuksia sekä Kolhonlahden ranta-alueella loma-asutusta. Lähimmät asuinrakennukset ovat alle sadan metrin päässä kanavan luiskarakenteesta.

Uuden pumppaamon ja kanavan rakentaminen Kolhonlahti-Kolinlahti -alueelle sekä siihen liittyvä raskas liikenne tuottavat rakentamisen aikaista melua ympäristöön. Melutasot voivat rakentamisen tavasta riippuen olla koviakin, mutta melu on lyhytaikaista ja meluvaikutuksia voidaan torjua ajoittamalla rakennustyöt siten, että siitä ei aiheutuisi liiallista häiriötä lähiseudun asutukselle eikä loma-asuntojen käytölle. Jälkimmäisten vuoksi rakentaminen tulisi ajoittaa syksyyn ja kevääseen.

Kokemusten perusteella vedenalaisten pumppujen käyttö ei aiheuta meluhäiriötä ympäristöön. Vaimeaa ääntä voi johtua asennusjohteiden kautta, mutta sitä ei ole todettu haitalliseksi aikaisemmissa uppopumppuratkaisuissa. Myös sähkökeskuksesta varustuksesta riippuen (lähinnä kontaktorit ja/tai inverterit) syntyy tietty äänentaso, mutta keskukset sijoitetaan paikalliseen sääsuojarakennukseen tai sellaisenaan sähkökeskuskoteloihin, jotka vaimentavat komponenttien muodostamaa matalataajuisia ääntä. Yleisesti sähkökeskusten ei ole todettu olevan meluhaitta.

Veden virtaaminen kanavassa tuottaa kohinaa, mutta ääntä ei yleensä koeta samalla tavoin häiriöksi, kuin esimerkiksi liikenteen melua tai rakentamisesta johtuvia, usein iskumaisia ja kovia ääniä. Kuitenkin ääni saatetaan tässä tapauksessa kokea epämiellyttävänä kanavan lähellä, sillä kyseessä on keinotekoisesti aiheutettu veden virtaus, ja asukkaiden suhtautuminen hankkeeseen voi vaikuttaa kokemukseen. Kohina on kuitenkin hyvin paikallista, eikä siitä aiheutuvia vaikutuksia voida pitää merkittävänä.

Rakentamisen aikaista meluhäiriötä voi aiheutua myös Leväsensalmen ympäristöön.

VE2

Vaihtoehto VE2 tuottaa ympäristöön samanlaisia, edellä kuvattuja meluvaikutuksia kuin VE1. Uuden pumppaamon ja kanavan välittömässä läheisyydessä (alle 100 m) Rehulassa on yksittäisiä asuinrakennuksia. Lisäksi molemmissa lahdissa on loma-asutusta. VE2:n ympäristössä on pysyvää asutusta enemmän kuin VE1:n.

Rakentamisen aikaista meluhäiriötä voi aiheutua myös Kopinsalmen ja Leväsensalmen ympäristöön.

VE3

Vaihtoehdossa VE3 tehtävät pumppaamon laajennustyöt tuottavat mahdollisesti meluhäiriötä ympäristöön rakentamisen aikana, mutta haitta on väliaikainen. Rakentamisen meluhaitta on lyhytkestoisempaa ja pienimuotoisempaa kuin vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Nykyisen pumppaamon läheisyydessä sijaitsee joitakin yksittäisiä asuinrakennuksia sekä koulu (40 oppilasta) ja ryhmäperhepäiväkoti.

VE4

Muista toimenpiteistä aiheutuvat meluhäiriöt liittyvät rakentamiseen ja ovat väliaikaisia. Pengertien silta-aukon laajentamiseen rakennustyöt Kirjamoinсалmessa voivat aiheuttaa tilapäistä meluhäiriötä ympäristöön.

8.4.3 Alueen luonne ja yhteisöllisyys

Alueen luonnetta tarkastellaan asukkaille tärkeiden alueen ominaisuuksien, väestörakenteen ja aluekokonaisuuksien kannalta. Alueen luonne on usein tärkeä kriteeri sekä vakituisen asuinpaikan että vapaa-ajan asunnon paikan valinnassa.

Isoilla infrastruktuurin rakennushankkeilla on aina vaikutuksia yhteisön yhteisiin asioihin ja koettuun yhteishenkeen: ne saattavat muuttaa yhteisön lähiympäristöä huomattavasti, ja ne voivat herättää yhteisöllisyyttä ainakin tilapäisesti. Pumppaamohankkeella on jo ollut jossakin määrin vaikutuksia yhteisölliseen toimintaan. Ainakin Vehkataipaleella kyläyhdistys on järjestänyt kokouksia ja pyrkinyt useilla tavoilla vaikuttamaan yhteisönä hankkeeseen. Rehulassa vaihtoehtoon VE 2 liittyvä kanava tulee sijoittumaan aivan Rehulan kyläkeskuksena toimivan entisen kyläkoulun välittömään läheisyyteen. Kanava muuttaa kyläkeskuksen luonnetta, mutta ei kuitenkaan vaikuta kyläkeskuksen yhteisöllisen toiminnan edellytyksiin.



Kuva 108. Vaihtoehdon VE2 lähiympäristöä.

8.4.4 Liikkuminen

Vaikutukset liikkumiseen ovat kolmentyyppisiä. Pumppaamojen yhteyteen rakennettava kanava vaikuttaa hieman tieyhteyksiin ja se luo luonnossa liikkujille estevaikutuksen. Lisäksi pumppaamon rakentaminen vaikuttaa veneiden kulkemismahdollisuuksiin Pien-Saimaalla ja kanavassa. Lisäveden johtaminen puolestaan vaikuttaa jäällä liikkumisen turvallisuuteen.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

VE1

Pumppaamon ja kanavan rakentaminen vaikuttavat hieman tieyhteyksiin, mutta kulkuyhteydet säilyvät. Suur-Saimaantien kanavan ylittävä osa korvataan sillalla. Sillan rakentamisen aikana liikenneyhteydet eivät katkea, mutta sillan rakentamistyön aikana joudutaan käyttämään kiertotietä. Sen sijaan Laukniementiellä ja todennäköisesti myös Kolhonlahti-tiellä tien linjaus tulee hieman muuttumaan kanavan katkaistessa tien. Kulku tonteille muuttuu hieman, mutta ei kuitenkaan merkittävästi pitene. Matka-aikoihin hankkeella ei siis ole juurikaan vaikutusta.

VE2

Pumppaamon ja kanavan rakentaminen vaikuttavat hieman tieyhteyksiin, mutta kulkuyhteydet säilyvät. Suur-Saimaantien ja Mantereentien kanavan ylittävät osat korvataan silloilla. Siltojen rakentamisen aikana liikenneyhteydet eivät katkea, mutta siltojen rakentamistyön aikana joudutaan käyttämään kiertoteitä. Kutilantaipale-tien linjaus muuttuu kanavan sijoituessa nykyisen tien kohdalle. Kanava saattaa lisäksi katkaista muutamia yksityisteitä, jotka eivät kuitenkaan johda vakituiseen tai loma-asutukseen. Vaikutukset ovat vähäisiä vakituisten ja loma-asukkaiden liikkumiseen.

VE3

VE3:n rakentaminen ei vaikuta liikkumiseen pumppaamon läheisyydessä. Rakentamisaikana kuljetusliikenne kuitenkin lisääntyy Vehkataipaleella, mikä voi heikentää etenkin kävelyn ja pyöräilyn turvallisuutta tilapäisesti.

VE4

Vaikutukset liikkumiseen ovat vähäisiä, ja koskevat ainoastaan silta-aukkojen leventämistä Taipalsaarentiellä Kirjamoinsalmen itäpuolella ja Leväsensalmea. Yhteydet eivät tämän johdosta katkea, mutta töistä aiheutuu tilapäisesti haittaa liikkumiselle.

Käytön aikaiset vaikutukset

VE1

VE1 edellyttää sulun rakentamista Kopinsalmeen. Sulku hidastaa hieman veneiden kulkua Kopinsalmessa, muttei estä sitä.

Kanavaan pumppaamon yhteyteen rakennettava venesulku parantaa pienikokoisten veneiden kulkumahdollisuuksia Pien-Saimaan ja Suur-Saimaan välillä, millä on paikallisia ja mahdollisesti myös alueellisia vaikutuksia.

Lisääntyneen virtauksen paikoitellen aiheuttama jääpeitteen heikkeneminen rajoittaa paikoitellen liikkumista jäällä ja jääteillä (etenkin Karhunpää-Taipalsaaren kk, Kolinlahti, Jänkäsalo).

VE2

VE2 edellyttää sulun rakentamista Kopinsalmeen. Sulku hidastaa hieman veneiden kulkua Kopinsalmessa, muttei estä sitä.

Yksi syy, miksi vaihtoehtoa VE2 kannatettiin asukaskyselyssä oli se, että Kutilan kanavahankkeen odotettiin toteutuvan VE2:n toteuttamisen yhteydessä. Näin ei kuitenkaan ole, vaan mikäli VE2 toteutuisi, veneyhteyttä ei muodostuisi.

Lisääntyneen virtauksen paikoitellen aiheuttama jääpeitteen heikkeneminen rajoittaa paikoitellen liikkumista jäällä ja jääteillä (etenkin Karhunpää-Taipalsaaren kk, Jänkäsalo).

VE3

Pumppaamon yhteydessä olevaa venesulkua ei paranneta lisäpumppaamon rakentamisen yhteydessä eikä myöskään uutta sulkua rakenneta. Pumppaamo ei siis muuta nykytilaa veneilijöiden osalta kanavassa, muttei myöskään paranna sitä. Veneilijät pitävät nykyistä sulkua turvallisuusriskinä, eikä pumppaamon rakentaminen paranna sulun turvallisuutta. Vaihtoehto edellyttää lisäpumppaamon ja sulun rakentamista Kopinsalmeen. Sulku hidastaa hieman veneiden kulkua Kopinsalmessa, muttei estä sitä.

Lisääntyneen virtauksen paikoitellen aiheuttama jääpeitteen heikkeneminen rajoittaa paikoitellen liikkumista jäällä ja jääteillä (etenkin Karhunpää-Taipalsaaren kk, Kolinlahti).

VE4

VE4:n toimenpiteillä ei ole juurikaan vaikutuksia liikkumiseen. Virtausaukkojen lisääminen Taipalsaarentien pengerosuuksille voi lyhentää (pienten) veneiden ja melojien kulkumatkoja, kun tien alitusmahdollisuuksia tulee lisää.

8.4.5 Elinkeinot, työpaikat ja palvelut

Rakentamiset aikaiset vaikutukset elinkeinoihin ja työpaikkoihin ovat tilapäisiä. Vaikutukset johtuvat pääosin siitä, että rakentamisaika tarjoaa väliaikaista työtä. Kyselyyn vastanneet näkivät hankkeen työllisyysvaikutukset myönteisinä. Kuitenkin etukäteen on vaikea arvioida, työllistääkö hanke paikallisia toimijoita vai ei. Taipalsaarella on kuitenkin esim. muutama maansiirtotöitä tekevä yritys. Käytön aikaiset ylläpitotoimet työllistävät myös jonkin verran.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

VE1–VE2

Rakentaminen työllistää joitakin henkilöitä työmailla. Vaihtoehdot VE1 ja VE2 työllistävät hieman enemmän kuin VE 3. On vaikea arvioida etukäteen, kuinka ne kohdistuvat, sillä tämä riippuu työhön valittavista urakoitsijoista.

VE3

Vaikutukset työllisyyteen ovat vähäisempiä, sillä vanhan pumppaamon laajennus on pienempi hanke kuin VE1 tai VE2.

Käytön aikaiset vaikutukset

Kun vesistön tila paranee, tämä parantaa vesistön kunnosta riippuvaisten elinkeinojen edellytyksiä. Järven tilan kohentuminen monipuolistaa kalalajistoa ja siten parantaneekin aikaa myöten virkistys- ja jopa ammattikalastuksen edellytyksiä.

Järven tilan parantuminen voi synnyttää myös epäsuoria vaikutuksia. Järven tilan paranemisen myötä alueen imago paranee ajan kuluessa, mikä luo paremmat edellytykset esimerkiksi matkailuelinkeinoille vesistön vetovoimaisuuden kasvaessa. Myös loma-asumisen houkuttelevuus kasvaa, mikä puolestaan tuo lisää kesäasukkaita. Lisääntyvä turismi ja kasvava loma-asukkaiden määrä tuo lisää käyttäjiä alueen palveluille, mikä tukee alueen elinkeinotoimintaa etenkin kesäaikaan.

VE1

Käytön aikana pumppaamon ylläpito ja huolto työllistävät ajoittain joitakin henkilöitä. Työllisyysvaikutus on kuitenkin vähäinen. Kanava halkaisee neljä peltoaluetta, minkä seurauksena pellot jakaantuvat kahteen osaan ja peltojen pinta-ala pienenee. Tämä heikentää peltojen hyödyntämisen edellytyksiä, ja siten sillä on kielteisiä vaikutuksia maatalouteen.

VE2

Käytön aikana pumppaamon ylläpito ja huolto työllistävät ajoittain joitakin henkilöitä. Työllisyysvaikutus on kuitenkin vähäinen. Kanava halkaisee kaksi peltoaluetta, minkä seurauksena pellot jakaantuvat kahteen osaan ja peltojen pinta-ala pienenee. Tämä heikentää peltojen hyödyntämisen edellytyksiä, ja siten sillä on kielteisiä vaikutuksia maatalouteen.

VE3

Käytön aikana pumppaamon ylläpito ja huolto työllistävät ajoittain joitakin henkilöitä. Työllisyysvaikutus on kuitenkin vähäinen.

VE4

VE4:n työllisyysvaikutus on hieman korkeampi kuin pumppaamovaihtoehdoissa. Vaikka suurin osa toimenpiteistä tapahtuu mm. maan- ja kiinteistönomistajien toimesta tai

osakaskuntien talkootyönä, jotkin VE4:n toimenpiteet edellyttävät ulkopuolista työvoimaa. Tällaisia ovat mm. toimenpiteiden toteuttamiseksi laadittavat suunnitelmat sekä haja- ja loma-asutuksen kuormituksen pienentämiseen mahdollisesti koulutettavat kylätalkkarit. Toimenpiteiden kustannukset pyritään kattamaan mahdollisimman pitkälle olemassa olevia tukijärjestelmiä hyödyntäen, millä minimoidaan kiinteistönomistajille sekä maa- ja metsätaloutta harjoittaville koituvia kustannuksia. Hoitokalastus lisää arvokalojen määrää ja parantaa ammattikalastuksen edellytyksiä.



Kuva 109. Puukuorma alittamassa Kirjamoinsalmen siltaa.

8.4.6 Virkistys ja ulkoilu

Vaikutukset kohdistuvat virkistykseen ja ulkoiluun sekä vesillä että maalla liikkuville. Merkittävimmät vaikutukset syntyvät kanavan ja pumppaamon rakentamisaikana, sillä maisemalliset muutokset ovat pysyviä ja ne ovat havaittavissa kaikissa pumppaamovaihtoehdoissa sekä maalta että järveltä katsottuna (ks. vaikutukset maisemaan, luku 7.9). Osa virkistykseen liittyvistä vaikutuksista on samoja kuin asumiseen ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset (kts. luku 8.4.1).

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Pumppaamon ja kanavan rakentaminen aiheuttaa maisemallisia muutoksia pumppaamon läheisyydessä, mikä vähentää maisemien esteettistä arvoa ja siten muuttaa ulkoilukokemusta. Kanavan rakentamisen myötä totutut ulkoilureitit voivat katketa ja marjastus- ja sienimaastot saattavat muuttua.

Käytön aikaiset vaikutukset

Vesistön tilan koheneminen parantaa vesistön virkistyskäyttöarvoa kesäisin. Uimisen, veneilyn ja virkistyskalastuksen edellytykset parantuvat, kun sinileväkukintojen riski pienenee ja rehevöityminen vähenee. Lisäveden johtaminen lisää virtauksia pumppaamon alapuolella. Kesäaikaan nämä voimistuneet virtaukset aiheuttavat turvallisuusriskejä aivan kanavan lähiympäristössä ensinnäkin siksi, että aluksi virtausten voimakkuudesta ja sijainnista ei kenties ole tietoa ja toiseksi siksi, että virtaukset voivat olla vaarallisen voimakkaita uimareille. Talvisin virtausten johdosta jääpeitteen pituus lyhenee ja virtaukset heikentävät jääpeitteen paksuutta. Tämä on kanavien läheisyydessä turvallisuusriski jäällä liikkuville. Tämän johdosta ulkoilureittejä jäällä joudutaan muuttamaan ja turvallisuudentunne jäällä liikkuesssa voi vähentyä. Aineistoa, jonka avulla tässä suunnitteluvaiheessa pystyttäisiin kunnolla arvioimaan virtauksen aiheuttamia turvallisuusriskejä, ei ole ollut saatavilla.

VE1–VE2

VE1 nähtiin kyselyyn vastanneiden keskuudessa parhaimmaksi myös siitä syystä, että sen nähtiin parantavan tehokkaimmin Maaveden tilaa ja sitä kautta Maaveden virkistyskäyttöarvoa. Mallinnusten mukaan VE2 parantaisi Maaveden virkistyskäyttöarvoa VE1:n kaltaisesti. Vakituksille ja loma-asukkaille tärkeälle uimiselle, kalastukselle ja vesillä liikkumiselle on aiempaa paremmat edellytykset, kun vedenlaatu paranee ja sinileväkukintojen riski pienenee. Talvella ulkoilua rajoittaa paikoitellen jäätilanteen muutokset (kts. luku 7.8).

Pumppaamojen yhteyteen rakennettava kanava on maastossa liikkumiseste, jonka ylitykseen tarvitaan silta. Alueella joudutaan mahdollisesti muuttamaan totuttuja reittejä.

VE3

VE3:n maisemalliset muutokset ovat vähäisempiä kuin vaihtoehtojen VE1 ja VE2. VE3 ei siten juurikaan muuta alueen virkistyskäytön edellytyksiä maalla. Vaikutukset kanavan alajuoksulla ovat sen sijaan selkeämmin havaittavissa. Vehkataipaleen uimapaikan käyttö voi olla rajoitetumpaa veden virtauksen kasvaessa. Virkistyskäyttöä rajoittaa talvella jäätilanteen muutokset (kts. luku 7.8).

VE4

Virkistykseen ja ulkoiluun liittyvät kielteiset vaikutukset ovat vähäisiä, sillä VE4 ei aiheuta juurikaan muutoksia maisemaan tai ulkoiluyhteyksiin. Toisaalta vesistön virkistyskäyttöarvo paranee hitaammin kuin pumppaamovaihtoehdoissa. Pengerteiden tai niiden osien avaaminen vaikuttaa paikallisesti hieman maisemiin, mutta parantaa vesistön virkistyskäytön edellytyksiä avaamalla uusia reittejä. Mahdollisten kosteikkojen rakentaminen tuo uuden elementin maisemaan. Tämä vaikutus lienee ympäristön kokemisen näkökulmasta enimmäkseen myönteinen. Paikallisesti liiallisesta kasvillisuudesta (umpeen kasvaneet alueet) voi olla virkistysmahdollisuuksia rajoittavia haittoja. Tällöin ruovikoiden niitto parantaa tilannetta.

8.4.7 Terveys, turvallisuus ja hyvinvointi

Hankkeen on todettu aiheuttaneen jo tässä vaiheessa hyvinvointiin liittyviä vaikutuksia. YVA-hankkeen käynnistäminen on aktivoinut asukkaita pohtimaan Pien-Saimaan tilaa ja sen heikkenemiseen johtaneita syitä, omaa toimintaansa ja YVA-hankkeen keinoja ja tavoitteita. Tämä on herättänyt huolta ja pelkoa, mutta myös toivoa puhtaammasta vesistöstä. Asukkaat ovat olleet huolissaan mm. siitä, kuinka luonnollisten virtausten muuttaminen tulee vaikuttamaan. He pelkäävät, että uudet virtaukset tulevat aiheuttamaan odottamattomia vaikutuksia. Toisaalta asukkaat toivovat ja usein uskovat hankkeen ratkaisevan monia vesistön tilaan liittyviä ongelmia.

Kyselytuloksista käy ilmi, että sinileväesiintymät ja rehevöityminen ovat pitkään aiheuttaneet konkreettisia vedenkäytön rajoituksia, huolta ja jopa ahdistusta. Veden tilan parantuminen hälventää näitä huolia ja parantaa monin tavoin ranta-asukkaiden virkistysolosuhteita. Siten hankkeen voi arvioida lisäävän asukkaiden kokemaa hyvinvointia sekä henkisesti että fyysisesti.

Hankkeen terveysvaikutukset liittyvät lähinnä siihen, että sinileväkukintojen riskin vähenemisen myötä mm. lasten ja kotieläinten riski sairastua sinilevästä vähenee.

VE1–VE2

Vaihtoehdot VE1 ja VE2 eivät juurikaan lisää asukkaiden tietoisuutta vesistön tilasta ja siitä, kuinka vesistön tilan parantamiseksi voi toimia. Molemmat vaihtoehdot sisältävät turvallisuusriskejä, mutta niitä pyritään vähentämään mm. aitaamalla pumppaamon ympäristö ja kanavan alue, millä estetään kanavaan tipahtaminen. Veden varaan joutuminen veneestä on mahdollista.

Lisäveden johtamisesta aiheutuva virtaus on vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vaihtoehtoa VE3 vähäisempää, ja se hidastuu merkittävästi kanavan auetessa järveen. Näin ollen merkittävimmät turvallisuusriskit rajoittuvat kanavan ja sen suun alueelle. VE2:n edustalla sijaitseva Rehulan uimapaikka ei sijaitse aivan kanavan suulla. Veden virtauksesta aiheutuva jäiden heikkeneminen on turvallisuusriski jäällä liikkujille.

VE3

Huolimatta siitä, mikä YVA:ssa tarkasteltava vaihtoehto toteutetaan, nykyinen Vehkataipaleen pumppaamo jää paikalleen ja sen toiminta pysyy ennallaan.

Vaihtoehdossa VE3 lisäveden pumppaaminen olemassa olevaan Vehkataipaleen kanavaan lisää keskimääräistä ja maksimivirtausnopeutta selvästi, mikäli kanavaa ei syvennetä kunnostustöiden yhteydessä. Maksimivirtausnopeus on jo nykyisellään niin suuri, että kanavaan putoava ihminen ei pysty uimaan vastavirtaan, vaan ajautuu virran mukana alajuoksulle. Virtaus kanavassa ei kuitenkaan ole pyörteistä, joten uimataitoinen ihminen pysyy pinnalla. Kanavan loppupäässä saattaa esiintyä pyörteitä. Myös kanavassa pienellä veneellä vastavirtaan kulkiessa veneen hallittavuus on vaikeaa. Pumppaamon välittömässä läheisyydessä uiminen ja sukeltaminen on vaarallista ja pitää kieltää ja kanava tulee aidata sekä varustaa varoituskyltein.

Nykyisen pumppaamon reuna-alueet, kanava ja pumppaamo koetaan vaarallisena. Veden pumppaaminen on aiheuttanut eroosiota pumppaamon alapuolella kanavan rinteissä ja sen pohjassa irrottaen mm. kanavan pohjaa verhoilevia puulankkuja. Veden johtamisesta aiheutuva virtaus tekee veneilyn kanavassa pumppaamon alapuolella hankalaksi, ja pienikokoisella veneellä tai soutuveneellä ei sulkuun uskalleta mennä. Virtaukset ovat asukkaiden mukaan tehneet jäällä liikkumisen kanavan suulla ja sen lähistöllä vaaralliseksi, koska virtaus heikentää jäitä ja heikon jään alue siirtyy vuosittain pohjahiekan liikkumisen takia. Irtoilleet lankut ovat turvallisuusriski veneilijöille ja kalastajille.

Vehkataipaleen asukkaat näkevätkin, ettei uutta pumppaamoja tulisi rakentaa, koska jo nykyisen pumppaamon turvallisuuteen liittyy useita ongelmia. Asukkaat pelkäävät eroosion pahenevan VE3:n myötä kanavan rinteillä vaarallisen paljon, ja lisääntyvän virtauksen muodostuvan jopa vaarallisen voimakkaaksi pumppaamon alapuolella. VE3 kaksinkertaistaa nykyisen virtausnopeuden kanavassa ja aiheuttaa siten muihin vaihtoehtoihin verrattuna voimakkaimmat virtausnopeudet. On mahdollista, että virtauksen nostaminen kanavassa heikentää Vehkataipaleen koulun läheisen uimarannan turvallisuutta veden virtausnopeuden kasvaessa. Virtaus kuitenkin hidastuu merkittävästi kanavan auetessa järveen, joten merkittävimmät turvallisuusriskit rajoittuvat kanavan ja sen suun alueelle. Jäiden heikkeneminen ulottuu kuitenkin kanavan suuta kauemmaksi ja on turvallisuusriski jäällä liikkujille.

VE4

VE4:ään liittyvä tiedotus, koulutus ja neuvonta lisäävät asukkaiden tietoisuutta vesistön tilasta ja siitä, kuinka he itse voivat vaikuttaa vesistön tilan parantamiseen. VE4:ää voi pitää aktivoivimpana vaihtoehtona. VE4 edellyttää paikallisilta asukkaita enemmän aktiivisuutta ja toimenpiteitä kuin pumppaamovaihtoehdot. VE4:n ei ole arvioitu sisältävän turvallisuusriskejä. VE4:ää ei ole myöskään kyseenalaistettu yhtä voimakkaasti kuin pumppaamovaihtoehtoja, joten VE4 olisi muita hyväksyttävämpi vaihtoehto. Sen kielteiset paikalliset vaikutukset ovat vähäisempiä kuin vaihtoehdoilla VE1 ja VE2, ja mahdolliset kielteiset vaikutukset eivät kohdistu yhden yhteisön asukkaisiin.

8.5 Epävarmuustekijät

Sosiaalisten vaikutusten arviointi on vaikeaa, koska ennusteet vedenlaadun paranemisesta ovat toistaiseksi mallinnusten varassa. Seurantatietoa vastaavista hankkeista ei ole käytettävissä, ei myöskään Vehkataipaleen nykyisen pumppaamon rakentamisen myötä tapahtuneista muutoksista.

Myös veden virtausnopeuksia koskeva tieto on puutteellista, ja virtauksen vaikutuksia ranta-asukkaiden turvallisuuteen on vaikea arvioida. Siten ei voida varmasti sanoa, heikentääkö pumppaamo järven ja rantojen käyttöä – erityisesti lasten liikkumisvapauden ja uintimahdollisuuksien kannalta – ja missä määrin. Esimerkiksi kun nykyisen pumppaamon rakenteet koetaan vaarallisina, on epävarmaa, olisiko mahdollinen uusi pumppaamo turvallisempi asukkaiden näkökulmasta ja missä suhteessa. Kuitenkin kanavissa ja niiden suilla, missä virtaus ja pyörteisyys ovat voimakkaimmat, turvallisuusriskiä torjutaan aidoin.

Lisäksi useat vaikutukset riippuvat pumppaamon tarkemmasta suunnittelusta ja toteutustavasta.

Sosiaalisten vaikutusten arviointi on puutteellista Jokilahden ja Lavikanlahden osalta, sillä selvityksissä veden laadun muutoksia ja virtaamia on tarkasteltu pääosin muiden kuin näiden vesistönosien osalta.



Kuva 110. Vehkataipaleen pumppaamon lähiympäristöä.

8.6 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Hankkeen edetessä riittävä tiedottaminen vaikutusalueen asukkaille voi vähentää hankkeeseen liittyvää huolta. Tarkasteltuihin vaihtoehtoihin liittyvien päätösten tulisi perustua riittäviin selvityksiin, jottei hankkeesta aiheudu tahattomia negatiivisia vaikutuksia. Aasukat toivovat, että suunnittelun yhteydessä käydään avointa vuorovaikutusta vesistön käyttäjien kanssa sekä käynnissä olevan vaikutusarvioinnin yhteydessä että myöhemmissä suunnitteluvaiheissa.

VE1–VE2

Kun rakennetaan uusi pumppaamo, tulisi vanhan Vehkataipaleen pumppaamon ongelmista oppia siten, että pääsy pumppaamon vaarallisille alueille estetään. Riskialueista tulee tiedottaa riittävän selkeästi niin maalla kuin vesistössä liikkuville. Rakentamisaikana asutukselle melusta aiheutuvaa häiriötä voidaan vähentää työaikoihin liittyvillä järjestelyillä. Lisäksi rakentamisaikana kaivovettä käyttävien vedensaanti tulee turvata.

VE3

Paikalliset asukkaat ovat tietoisia pumppaamon toimintaan liittyvistä turvallisuusriskeistä, mutta muualta tulevat eivät välttämättä näistä tiedä. Tämä tulisi huomioida riittävällä tiedottamisella pumppaamon ja kanavan läheisyydessä.

Mikäli kanavaan lisätään uusi pumppaamo, tulisi jo olemassa olevat turvallisuuteen liittyvät ongelmat poistaa ja rakentaa kanava siten, ettei voimistuva virtaus aiheuta eroosiota pitkälläkään aikavälillä. Itä-Suomen aluehallintovirasto on antanut kunnostuspäätöksen Vehkataipaleen pumppaamon kunnostamisesta vuonna 2010, joten kanava kunnostetaan viimeistään vuoden 2014 aikana, millä osa nykyisistä turvallisuusriskeistä saadaan hallintaan. Kunnostus ei kuitenkaan koske mm. venesulkua. Kunnostus- ja YVA-hankkeen vaihtoehdolla VE3 voi olla yhteisvaikutuksia, joita tulisi pohtia tarkemmin, mikäli VE3 päätetään toteuttaa.

Lisäksi tulisi varmistua siitä, että jo olemassa olevan pumppaamon ja uuden pumppaamon aiheuttama melu ei yhteisvaikutuksena nosta melutasoa liian korkealle koulun ja päiväkodin läheisyydessä.

VE4

Toteutuksessa tulisi huolehtia siitä, että asukkaille koituvat kustannukset eivät nouse suuremmiksi kuin mihin heillä on halukkuutta tai kysyä osallistua. Asukkaiden ja yrittäjien aktivointi on keskeisen tärkeää. Kuitenkin tulee huolehtia siitä ettei asukkaita liiallisesti "syyllistetä" vesistön huonosta tilasta vaan tieto vesistön tilan syistä ja muutoksista olisi mahdollisimman oikeaa ja täsmällistä. Toiseksi on tärkeää, että toimintatavat muuttuisivat pysyvästi eivätkä vain PISA-hankkeen ajaksi. VE4:ään liittyä myös vuorovaikutukseen liittyviä haasteita, joita on kuvattu media-analyysissä (kts. luku 8.2).

8.7 Johtopäätökset

Hankkeen merkittävimmät sosiaaliset vaikutukset johtuvat vesistön tilan parantumisesta. Pien-Saimaan veden laadun paranemisella on myönteistä merkitystä alueen imagoon, elinkeinoihin ja työllisyyteen sekä kiinteistöjen arvoon. Mikäli veden laadun parantamisessa onnistutaan, se lisää selvästi sekä vakituisen ja loma-asumisen viihtyisyyttä että vesistön virkistyskäyttöarvoa. Myös asukkaiden henkinen hyvinvointi paranee, kun vesistöä koskevat huolet vähenevät. Nämä myönteiset vaikutukset koskevat koko vaikutusaluetta ja voivat olla tärkeä alueen houkuttelevuutta parantava tekijä.

Vesistön tilaa parantavat nopeimmin ja tehokkaimmin vaihtoehdot VE1, VE2 ja VE3. Ne eivät kuitenkaan poista ongelman syitä. VE4:n vaikutukset ovat vähäisempiä ja hitaammin havaittavissa, mutta VE4 tarkoittaa sitä, että todellakin puututaan vesistön tilaa heikentäviin syihin, jolloin muutoksen pitäisi olla pysyvää. Asukaskyselyn mukaan on alueella erittäin laajasti hyväksytty periaate, että VE4:ssä kuvatut moninaiset vesistön parantamistoimenpiteet on toteutettava riippumatta siitä, päätetäänkö Pien-Saimaalle rakentaa uusi pumppaamo.

Kielteiset vaikutukset ovat pääosin paikallisia. Rakentamisajan haitat ovat tilapäisiä, mutta myös pysyviä kielteisiä vaikutuksia syntyy mm. maiseman muutosten ja melun vuoksi. Pien-Saimaan tilan parantaminen nähdään kuitenkin erittäin tärkeänä, ja jotkut asukaskyselyyn vastanneet totesivatkin, että vaikka rakentamisen aikaisia vaikutuksia syntyy, ovat tulevaisuuden hyödyt moninkertaiset. Käytön aikana merkittävimmät kielteiset vaikutukset liittyvät asumisen viihtyisyyden heikkenemiseen ja turvallisuusriskeihin pumppaamon lähiympäristössä.

Asukkaiden ja vesistön virkistyskäyttäjien kannalta toimenpiteiden kohdentaminen huonokuntoisimmille vesistöalueille, kuten mm. Maavedelle, on tärkeämpää kuin jo parempikuntoisten vesistön osien, kuten mm. Sunisenselän, veden laadun parantaminen. Hankkeen haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää monin suunnitteluun ja tiedottamiseen liittyvin keinoin. Haitallisten vaikutusten lieventämistä on arvioitu kootusti luvussa 12.

9 Nollavaihtoehdon vaikutukset

Nollavaihtoehdolla tarkoitetaan hankkeen toteuttamatta jättämistä eli tässä tapauksessa lisäveden pumppaamoa siihen liittyvine rakenteineen ei rakenneta. Nollavaihtoehdossa ei myöskään toteuteta VE 4:ssä esitettyjä toimenpiteitä Pien-Saimaan veden laadun parantamiseksi.

Koska nollavaihtoehdossa ei toteuteta mitään toimenpiteitä, ei siitä myöskään aiheudu mitään positiivisia vaikutuksia ihmisiin, maankäyttöön, eläimistöön, luontoon, rakennettuun ympäristöön tai vedenlaatuun. Tilanne jatkuu pääosin nykyisen kaltaisena ja mahdolliset muutokset aiheutuvat muista tulevaisuuden kehittämis- ja rakentamishankkeista.

Nollavaihtoehdossa voi kuitenkin aiheutua joitain suoria ja välillisiä negatiivisia vaikutuksia. Mahdollinen suora vaikutus on veden laadun heikentyminen edelleen, mikä aiheuttaisi välillisesti voimakkaampia ja yhä useammin toistuvia sinileväkukintoja. Muita välillisiä vaikutuksia voivat olla mm. veden laadun huonontumisesta aiheutuvat negatiiviset muutokset kalastoon ja vesikasvillisuuteen. Ihmisiin ja elinkeinoihin kohdistuvat mahdolliset haitalliset vaikutukset liittyvät esimerkiksi viihtyvyyteen ja matkailuun.

Nollavaihtoehdossa eivät toteudu hankkeessa esitettyjen vaihtoehtojen rakentamisaikaisten toimenpiteiden ja pysyvien rakenteiden aiheuttamat haitalliset tai myönteiset vaikutukset. Toisaalta myöskään lisäveden johtamisesta tai muista vaihtoehtoisista toimenpiteistä aiheutuvasta veden laadun paranemisesta johtuvat positiiviset vaikutukset jäävät toteutumatta. Sekä Euroopan Unionin vesipuitelidirektiivin asettamat että paikalliset tavoitteet jäisivät siten saavuttamatta.

10 Tietojen riittävyys, epävarmuustekijät ja oletukset

Arvioinnissa on tunnistettu seuraavia epävarmuustekijöitä (sosiaalisten vaikutusten arviointiin liittyvät, kts. luku 8):

Maavedeltä pumppausten vaikutuksesta muille alueille kulkeutuvan kiintoaineen ja ravinteiden määrää pystyttiin arvioimaan vain karkeasti kattavien pohjatutkimusten puutteessa. Pohjan eroosion myötä liikkeelle lähtevän ainemäärän suhteen malli antaa vain likimääräisarvoja, jotka saattavat olla aliarvioita. Mallissa keskityttiin vesipatsaassa olevien suspensioaineiden kulkeutumisen laskentaan Maavedeltä. Luonnossa pitoisuudet Taipalsaarentien länsipuolella (vaihtoehtojilla VE1, VE2, VE3A) tai itäpuolella (vaihtoehtojilla VE3B ja VE5A–D) saattavat siis nousta enemmänkin, kuin mitä mallin tulokset osoittavat. Tämä epävarmuus on suurin kiintoaineen kohdalla, koska sedimentissä on yleensä selvästi enemmän mahdollisesti liikkeelle lähtevää kiintoainetta kuin ravinteita.

Karkean hilan mallilla lasketut pitkien simulointien tulokset ovat laskentateknisistä syistä epävarmempia, kuin tiheän hilan mallilla lasketut tulokset. Tässä raportissa näistä tuloksista on kuitenkin esitetty vain koko jakson keskiarvot, joita voidaan pitää suuntaa-antavina tiheän hilan mallin tulosten rinnalla.

Luontoselvitys on vaihtoehdon VE2 suunnitellun kanavalinjauksen osalta laadittu vain Koulunlahden alueelta. Täysimittaista arviota vaihtoehdon vaikutuksista kasvillisuuteen, eläimiin ja linnustoon ei tämän vuoksi voida tehdä.

Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 hankealueilta ei ole tehty riittäviä arkeologisia selvityksiä.

PISA 2013 -hanke on vasta käynnistynyt, joten hankkeen tavoitteiden toteutuminen kokonaisuudessaan ei selostusta tehtäessä ole vielä tiedossa.

11 Yhteenveto ympäristövaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitettiin virtausohjauksen vaikutuksia ympäristöön laaja-alaisesti sekä maa- että vesialueilla. Arvioinnin aikana tutkittiin myös monipuolisesti arvioinnin yhteydessä esiin nousseita uusia vaihtoehtoja. Selvitysten tulosten perusteella mitkään vaihtoehdot eivät uhkaa Sunisenlahden vedenottamon raakaveden laatua. Saimaanharjun eteläpuolisen pengertien purkun vaikutuksia tutkittiin asiantuntija-arviona sekä sisältyen vaihtoehdon VE4 mallitarkasteluun. Selvitysten mukaan purkamisen vaikutus on vähäinen ja paikallinen. Maaveden pohjassa olevan löyhän sedimentin kulkeutumista muille vesialueille tulee tapahtumaan sitä enemmän, mitä voimakkaammin pumppaus kohdistuu Maaveteen. Alkuvaiheessa kiintoainetta kulkeutuu enemmän ja myöhemmin kulkeutuminen vähenee. Vaihtoehtojen VE1–VE4 rakentamisen aikaiset vaikutukset ja niiden vertailu on esitetty taulukossa 19. Pysyvät vaikutukset on esitetty taulukossa 20.

Arviointiselostuksen laatimisen aikana esiin nousseiden vaihtoehtojen ympäristövaikutusten tarkastelu jäi vain vesistövaikutusten arvioinnin tasolle. Vaihtoehdot on kuvattu luvussa 3.6.3. Vaihtoehdot ovat kuitenkin lupaavia Suomen ympäristökeskuksen tekemän vesistövaikutusarvioinnin perusteella. Näistä vaihtoehdoista erityisesti vaihtoehto, jossa Kopinsalmessa pumpataan etelään 20 m³/s ja Kivisalmessa etelään 10 m³/s tuovat koko läntisen Pien-Saimaan vesialueelle vaikutuksen, joka vastaa vaihtoehtoa VE1, VE2 tai VE3B. Pumppaamovaihtoehtojen toteuttaminen pengersiltoihin on helpompaa kuin uusien pumppauskanavien avaaminen harjujen läpi. Lisäksi harjujen puhkaisu jää toteuttamatta, mikä poistaa kokonaan merkittävät maisemavaikutukset sekä vaikutukset pohjavesiin. Mikäli vaihtoehtojen toteuttamiseen päätetään ryhtyä on vaikutukset tarkasteltava arviointiselostuksen valmistumisen jälkeen erikseen. Vaihtoehdoissa on erityisesti tarkasteltava ruoppausten aiheuttamia vaikutuksia, selvitettävä luonto- ja kalastovaikutukset, vaikutukset jääpeitteeseen sekä vesiliikenteeseen. Myös yleissuunnittelu tulee tehdä tässä yhteydessä tarkemmin. Vaihtoehtojen VEK sekä VE5A–D vaikutukset on esitetty taulukossa 210. Näiden osalta on keskitytty vedenlaatuun kohdistuviin vaikutuksiin. Mikäli jokin vaihtoehdoista toteutetaan, tullaan vaikutukset arvioimaan erikseen.

Vertailutulosten havainnollisuutta yhteenvetotaulukoissa on lisätty värikoodeilla, jotka tarkoittavat seuraavaa:

Vihreä	Merkittävä positiivinen vaikutus
Vaaleanvihreä	Positiivinen vaikutus tai huomattavasti enemmän positiivisia kuin negatiivisia vaikutuksia
Keltainen	Ei vaikutusta tai neutraali vaikutus (yhtä paljon negatiivisia ja positiivisia vaikutuksia)
Oranssi	Negatiivinen vaikutus tai huomattavasti enemmän negatiivisia kuin positiivisia vaikutuksia
Punainen	Merkittävä negatiivinen vaikutus

Rakentamisen aikaiset vaikutukset vaihtoehdoissa VE1–VE4 (Taulukko 19)

Kohde	VE1	VE2	VE3	VE4	VE0	Merkittävyys	Vaihtoehtojen vertailu
Vesistö ja vedenlaatu	Rakentamisesta ja ruoppauksista aiheutuu lyhytaikaista paikallista veden samentumista.		Rakentamisesta saattaa aiheutua lyhytaikaista paikallista veden samentumista.	Pengertien muutostöistä saattaa aiheutua lyhytaikaista paikallista veden samentumista.		Vaikutukset ovat väliaikaisia.	VE1:n vaikutukset ovat suurimmat. VE3:n ja VE4:n vaikutukset ovat pienimmät.
Eroosio ja sedimentaatio	Ei vaikutuksia.	Ei vaikutuksia.	Ei vaikutuksia.	Ei vaikutuksia.		Ei vaikutuksia.	
Pohjavesi	Pohjavesimuodostumassa pohjaveden pinta alenee paikoitellen. Kaivojen osalta kanavan rakentamisen aiheuttama pohjaveden pinnan alenema (yleensä alle 1 m) saattaa olla merkittävä alueen matalimmissa ja kanavaa lähinnä olevissa talousvesikaivoissa.		Ei vaikutuksia pohjaveen.	Ei vaikutuksia pohjaveen.		Haitta on merkittävä.	VE1 ja VE2 vaikutukset vedenhankintaan suurimmat. Kaivojen määrä suurempi VE2 hankealueella. VE3:lla ja VE4:lla ei vaikutuksia.

Kohde	VE1	VE2	VE3	VE4	VE0	Merkittävyys	Vaihtoehtojen vertailu
Kalasto	Ruoppaus voi aiheuttaa paikallista häiriötä ja tuhota kutualueita.		Ei vaikutuksia.	Pengertien muutostyö aiheuttaa häiriötä paikallisesti. Toteutustavasta riippuen ruovikon niitolla voi olla vaikutuksia kalojen elinympäristöön.		Ruoppausalueilla haitta on paikallisesti merkittävä ja pysyvä.	VE1 ja VE2 vaikutukset kalastoon suurimmat. VE3:lla ei vaikutuksia, VE4:lla vähäinen vaikutus.
Kasvillisuus, eläimet ja linnusto	Rakentamisella on huomattava negatiivinen vaikutus harjuaalueen kasvillisuuteen. Ruoppaus heikentää merkittävästi korentojen elinoloja ja pesintäaikana sillä on haitallisia vaikutuksia myös linnustoon. Meluhäiriöllä on haitallinen vaikutus linnustoon. Haitallinen vaikutus viitasammakon elinympäristöön.	Selvitys oli puutteellinen, eikä vaikutuksia voida arvioida riittävästi. Mahdolliset muutostyöt entisen koulun piha-alueella vaikuttavat haitallisesti vaarantuneeseen kasvilaajiin. Kutilanlahdella on arvokasta linnustoa ja Rehulanlahti on mahdollinen lampikorentojen esiintymisalue. Meluhäiriöllä on haitallinen vaikutus linnustoon.	Ei vaikutuksia.	Pengertien muutostyö aiheuttaa tilapäistä meluhäiriötä. Toteutustavasta riippuen ruovikon niitolla voi olla vaikutuksia lintujen elinympäristöön.		VE1:n ja VE2:n vaikutus nykyiseen kasvillisuuteen alueella on merkittävä. Ruoppauksen aiheuttama haitta sekä rakentamisen meluhaitta ovat merkittäviä, mutta tilapäisiä.	VE1:n ja VE2:n rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat merkittäviä. VE3:lla ei vaikutuksia ja VE4:lla vähäinen vaikutus.

Kohde	VE1	VE2	VE3	VE4	VE0	Merkittävyys	Vaihtoehtojen vertailu
Luonnonsuojelu-kohteet	Meluhäiriöllä on haitallinen vaikutus linnustoon.		Ei vaikutuksia.	Toteutustavasta riippuen ruovikon niitolla voi olla vaikutuksia lintujen elinympäristöön.		Vaikutus on tilapäinen.	VE1:n ja VE2:n vaikutukset suurimmat.
Maankäyttö, rakennettu ympäristö, liikenne	Edellyttää kaavamuutosta (osayleiskaava). Rakennustyö aiheuttaa tilapäistä häiriötä asukkaille ja liikenteelle. Tielle 14 784 rakennettava silta. Eräiden siltojen rakenteisiin tehtävä muutoksia: Leväsensalmi, Kopinsalmi.	Edellyttää kaavamuutosta (osayleiskaava). Rakennustyö aiheuttaa tilapäistä häiriötä asukkaille ja liikenteelle. Tielle 14 784 ja 14 784 rakennettava silta ja tien 14 784 linjausta muutettava. Eräiden siltojen rakenteisiin tehtävä muutoksia: Leväsensalmi, Kopinsalmi.	Rakennustöistä aiheutuu tilapäistä häiriötä asukkaille ja paikallisliikenteelle.	Tien 408 silta-aukkoja levennetään. Rakennustöistä aiheutuu tilapäistä häiriötä asukkaille ja liikenteelle.		Rakentamisen aiheuttama haitta on tilapäistä.	VE1 ja VE2 vaikutukset ovat suurimmat. VE3:n vaikutukset ovat vähäisimmät.
Maisema ja kulttuuriympäristö	Rakennustyöt muuttavat maisemaa. Ei vaikutuksia tunnettuihin muinaisjäännöskohteisiin (tehtävä arkeologinen lisäselvitys).	Rakennustyöt muuttavat lähimaisemaa. Ei vaikutuksia tunnettuihin muinaisjäännöskohteisiin (tehtävä arkeologinen lisäselvitys).	Rakennustyöt muuttavat lähimaisemaa. Ei vaikutuksia tunnettuihin muinaisjäännöskohteisiin.	Ei vaikutuksia.		Ei vaikutuksia.	VE1 ja VE2 vaikutukset ovat suurimmat.

Kohde	VE1	VE2	VE3	VE4	VE0	Merkittävyys	Vaihtoehtojen vertailu
Vaikutukset ihmisiin	Rakennustyö heikentää kanavan läheisen vakituisen ja loma-asumisen viihtyvyyttä aiheuttaen melua ja veden mahdollista sameutumista sekä lisäten liikennettä. Haittoja useiden talouksien vedensaannille.		Rakennustyöstä aiheutuva haitta viihtyvyydelle on vähäinen. Meluhaittoja voi kohdistua Vehkataipaleen kouluun ja päiväkotiin.	Pengertien muutostyöt aiheuttavat tilapäistä häiriötä.		Häiriöt ovat tilapäisiä.	Kanavan lähialueella vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 häiriöt ovat suurimmat ja altistuvia on eniten.
Vaikutukset työllisyyteen ja elinkeinoihin	Rakentamisella on työllistävä vaikutus.		Rakentamisella on työllistävä vaikutus.	Rakentamisella ja muilla toimenpiteillä on työllistävä vaikutus.		Vaikutus on tilapäinen.	VE1:n ja VE2:n vaikutukset ovat suurimmat. VE4:n työllistävä vaikutus koskee eri ammattialoja laajemmin.

Pysyvät vaikutukset vaihtoehtoissa VE0-VE4 (Taulukko 20)

Vaikutus	VE1	VE2	VE3	VE4	VE0	Merkittävyys	Vaihtoehtojen vertailu
Vesistö ja vedenlaatu	Maavedellä kiintoaineksen ja ravinteiden määrä pienenevät selvästi.		VE3A: Maavedellä kiintoaineksen ja ravinteiden määrä pienenevät selvästi. VE3B: Ravinteiden ja kiintoaineksen määrä pienenee, osassa jaksoa kiintoaineksen määrä suurempi kuin nykytilassa.	Maavedellä kiintoaineksen ja ravinteiden määrä ovat lähes kuten nykytilassa. Havaittava muutos on aivan lähialueen (200-300 m penkereestä) muuttuminen rantavyöhykkeestä ulappavyöhykkeeksi ja kasvillisuuden vähentyminen tienpenkan lähialueella.	Vesistön tila voi heiketä edelleen.	Vedenlaatua parantava vaikutus on hankkeen tavoitteiden kannalta merkittävä.	VE3B on kokonaisvaikutuksiltaan paras vaihtoehto.
	Riutanselällä kiintoaineksen ja typen määrä kasvavat hiukan. Fosforin osalta ei muutosta nykytilaan.		VE3A: Riutanselällä kiintoaineksen ja ravinteiden määrä kasvavat hiukan. VE3B: Kiintoaineksen määrässä ei muutosta nykytilaan. Ravinteiden määrä pienenee hiukan.	Riutanselällä kiintoaineksen määrässä ei tapahdu muutosta nykytilaan. Ravinteiden määrä pienenee hiukan.			
	Sunisenselällä ei muutosta nykytilaan.	Sunisenselällä ei muutosta nykytilaan.	Sunisenselällä ei muutosta nykytilaan.	Kiintoaineksen ja fosforin määrä ovat lähes kuten nykytilassa. Typen määrä pienenee hiukan.		Sunisenselällä vaikutukset ovat vähäiset.	Sunisenselän veden laatu ei parane nykytilasta millään vaihtoehdolla.

Vaikutus	VE1	VE2	VE3	VE4	VE0	Merkittävyys	Vaihtoehtojen vertailu
Eroosio ja sedimentaatio	Eroosiovaikutuksia on lähinnä Maavedellä ja Koneenselän sekä Valkeisenselän kapeikoissa. Sedimentaatiota tapahtuu Koneenselän, Valkeisenselän, Riutanselän sekä Vehkasalonselän, Niemisenselän ja Mikonsaaren alueiden syvänteissä. Tuottaa akanvirran alueita Leväsensalmeen; tämän johdosta on lupavaiheessa varauduttava toimenpiteisiin ja liitettävä hakemukseen kartta mahdollisten alueiden sijainnista.		Eroosiovaikutuksia on Maaveden, Koneenselän ja Valkeisenselän salmissa. Tuottaa akanvirran alueita Leväsensalmeen. Tämän johdosta on lupavaiheessa varauduttava toimenpiteisiin ja liitettävä hakemukseen kartta mahdollisten alueiden sijainnista. VE3A:lla lisäksi sedimentaatiovaikutuksia Koneenselän ja Valkeisenselän syvänteissä.	Ei eroosio- ja sedimentaatiovaikutuksia.	Ei muutosta nykyiseen verrattuna.	Paikallisesti vaikutukset voivat olla merkittäviä. Tilanne tasapainottuu ajan kuluessa.	Suurimmat vaikutukset VE1:lla ja VE2:lla. Koneenselän ja Valkeisenselän kannalta 3B on parempi kuin 3A.

Vaikutus	VE1	VE2	VE3	VE4	VE0	Merkittävyys	Vaihtoehtojen vertailu
Pohjavesi	Pohjavesimuodostumassa pohjaveden pinta alenee paikoitellen. Kaivojen osalta kanavan rakentamisen aiheuttama pohjaveden pinnan alenema (yleensä alle 1 m) saattaa olla merkittävä alueen matalimmissa ja kanavaa lähinnä olevissa talousvesikaivoissa.		Raakaveden laatu paranee (tekopohjavesi). Muutoin ei vaikutuksia pohjaveteen.	Raakaveden laatu paranee (tekopohjavesi). Muutoin ei vaikutuksia pohjaveteen.	Raakaveden laatu voi huonontua edelleen. Pohjaveteen ei vaikutuksia.	Muutokset ovat pysyviä ja saattavat johtaa pohjaveden muuttamiskiellon vastaiseen tilanteeseen	VE1 ja VE2 vaikutukset suurimmat. Kaivojen määrä suurempi VE2 hankealueella. VE4 on VE3:sta parempi tekopohjaveden kannalta.
Kalasto	Haitallinen muutos kutualueisiin ruopatuilla alueilla on pysyvä. Maavedellä ravinteiden vähentyminen saattaa laskea kalaston biomassan määrää; muilla alueilla vaikutukset vähäisiä. Eroosioalueiden muutoksella voi olla vaikutusta kutualueisiin.		Maavedellä ravinteiden vähentyminen saattaa laskea kalaston biomassan määrää; muilla alueilla vaikutukset vähäisiä. Eroosioalueiden muutoksella voi olla vaikutusta kutualueisiin.	Hoitokalastus kohentaa kalaston rakennetta ja vähentää järven sisäistä kuormitusta. Toteutustavasta riippuen ruovikoiden niitolla voi olla vaikutuksia kalojen elinoloihin.	Kalastorakenne saattaa heiketä edelleen.	Hoitokalastus vaikuttaa koko vesistöön, muut vaikutukset ovat paikallisia.	VE4:n vaikutukset suurimmat.

Vaikutus	VE1	VE2	VE3	VE4	VE0	Merkittävyys	Vaihtoehtojen vertailu
Kasvillisuus, eläimet ja linnusto	Vedenpinnan korkeuden vaihtelulla ja virtausnopeuden kasvulla on heikentävä vaikutus lampikorentojen elinympäristöön. Ei vaikutusta pohjaeläinten elinolosuhteisiin muutoin kuin muuttuneiden eroosio- ja sedimentaatioalueiden osalta. Kasvillisuutta saattaa tulla lisää uusille sedimentaatioalueille ja matalille alueille (erit. Maavesi). Veden laadun parantuminen voi välillisesti vaikuttaa lintuihin saaliskalojen vähentymisen kautta.			Veden puhdistuminen ja rehevöitymisen taantuminen voivat heikentää joidenkin lajien elinolosuhteita, mutta haitta on paikallinen. Hapettaminen vaikuttaa positiivisesti pohjaeläinkantaan. Ruovikoiden niitto muuttaa vesikasvillisuutta. Toteutustavasta riippuen ruovikoiden niitolla voi olla vaikutuksia lintujen elinoloihin.	Rehevöityminen, umpeenkasvu ja veden samentuminen heikentävät sudenkorentojen elinkykyä alueella.	Vaikutukset voivat olla lajikohtaisesti ja paikallisesti merkittäviä.	VE1:n ja VE2:n vaikutukset ovat suurimmat, VE3:n pienimmät.
Luonnonsuojelu kohteet	Vedenlaadun parantuminen voi välillisesti vaikuttaa lintuihin saaliskalojen vähentymisen kautta.			Vedenlaadun parantuminen voi välillisesti vaikuttaa lintuihin saaliskalojen vähentymisen kautta. Toteutustavasta riippuen ruovikoiden niitolla voi olla vaikutuksia lintujen elinoloihin.	Ei muutosta nykytilaan.	Muutokset ovat pysyviä	Vaihtoehtojen vaikutukset yhteneväisiä.

Vaikutus	VE1	VE2	VE3	VE4	VE0	Merkittävyys	Vaihtoehtojen vertailu
Maankäyttö, rakennettu ympäristö ja liikenne	Huomattava paikallinen vaikutus maankäyttöön. Tielle 14799 rakennettava silta. Eräiden siltojen rakenteisiin tehtävä muutoksia: Leväsensalmi, Kopinsalmi. Jääpeitteen heikentymisellä merkittävä vaikutus jääteiden käytettävyyteen: Karhunkää-Työsaari välinen alue, Kokkosaari-Karhuntaipale, Jänkäsälön alue. Kolinlahdelle muodostuu heikkojäisiä alueita.	Huomattava paikallinen vaikutus maankäyttöön. Kanava muuttaa merkittävästi entisen koulurakennuksen lähiympäristöä. Tielle 14799 rakennettava silta. Eräiden siltojen rakenteisiin tehtävä muutoksia: Leväsensalmi, Kopinsalmi. Jääpeitteen heikentymisellä merkittävä vaikutus jääteiden käytettävyyteen: Karhunkää-Työsaari välinen alue, Kokkosaari-Karhuntaipale, Jänkäsälön alue.	Ei vaikutuksia maankäyttöön, rakennettuun ympäristöön tai liikenteeseen. Jääpeitteen heikentymisellä merkittävä vaikutus tarkasteltujen jäätieyhteyksien käytettävyyteen: Karhunkää-Työsaari välinen alue, Kokkosaari-Karhuntaipale.	Eräille ranta-alueille rakennetaan kosteikkoja. Muutoin ei vaikutuksia maankäyttöön. Pengertien siltojen rakenteisiin tehtävä muutoksia. Ei vaikutuksia tarkasteltuihin jäätieyhteyksiin.	Ei muutosta nykytilaan.	Vaikutukset ovat paikallisia lukuun ottamatta jäätieyhteyksiä.	VE1:n ja VE2:n vaikutukset ovat suurimmat.

Vaikutus	VE1	VE2	VE3	VE4	VE0	Merkittävyys	Vaihtoehtojen vertailu
Maisema, kulttuuriympäristö	Uusi kanava puhkoo jääkauden lopulla syntyneen harjualueen maisemarakennetta. Uusilla siltarakenteilla on vaikutuksia tieympäristöön. Alueella ei ole inventoituja, arvokkaita kulttuuriympäristön kohteita.	Uusi kanava muuttaa maisemaa, mutta muutokset eivät näy kovin pitkälle. Tiejärjestelyiden muutokset vaikuttavat suuresti lähimaisemaan erityisesti Mantereentiellä. Alueella ei ole inventoituja, arvokkaita kulttuuriympäristön kohteita, mutta kanava kulkee viehättävän Rehulan entisen koulurakennuksen pihapiiriä viistäen.	Uudet pumppaamorakenteet muuttavat Vehkataipaleen vanhan pumppulaitoksen hyvin alkuperäisessä asussa säilynyttä ympäristöä. Pumppulaitos on osa maakunnallisesti arvokasta ympäristöä, jonka maisemalliseen kokonaisuuteen muutoksilla ei ole kuitenkaan erityisen huomattavaa merkitystä.	Pengertien osittainen aukottaminen vaikuttaa vähän maisemaan. Muilla toimenpiteillä saattaa olla maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta välillisiä vaikutuksia, jotka voivat olla myös positiivisia.	Ei muutosta nykytilaan.	Muutokset ovat pysyviä.	VE1:n vaikutukset ovat merkittävimmät ja myös VE2:n muutokset ovat huomattavia.
Muinaisjäännökset	Ei vaikutusta tunnettuihin muinaisjäännöskohteisiin. Alue on potentiaalista muinaisjäännösalueita ja siellä tulee tehdä arkeologinen lisäselvitys.		Ei vaikutusta tunnettuihin muinaisjäännöskohteisiin.	Ei vaikutuksia.	Ei muutosta nykytilaan.	Ei merkittäviä vaikutuksia.	Millään vaihtoehdolla ei ole vaikutusta tunnettuihin muinaisjäännöksiin. VE1 ja VE2 sijaitsevat potentiaalisella muinaisjäännösalueella.

Vaikutus	VE1	VE2	VE3	VE4	VE0	Merkittävyys	Vaihtoehtojen vertailu
Vaikutukset ihmisiin Pien-Saimaan vesistön vaikutusalueella	Vakituisen ja loma-asumisen viihtyvyys paranee vesistön tilan kohentuessa. Asuntojen ja kiinteistöjen arvo nousee. Asukkaiden kokemus henkinen ja fyysinen hyvinvointi lisääntyy, kun sinileväkukintojen riski pienenee, vedenkäytön rajoitukset poistuvat ja vesistöä on miellyttävämpi käyttää.			Vakituisen ja loma-asumisen viihtyvyys paranee jossain määrin koko vaikutusalueella. Mahdollistaa ongelman syihin vaikuttamisen. Asukkaiden kokemus henkinen ja fyysinen hyvinvointi lisääntyy, kun sinileväkukintojen riski pienenee, vedenkäytön rajoitukset poistuvat ja vesistöä on miellyttävämpi käyttää.	Vaikutukset ovat negatiivisia järven tilan pysyessä edelleen huonona.	Merkittävä positiivinen vaikutus.	Vaihtoehtojilla VE1–VE4 on merkittävä positiivinen vaikutus ihmisiin.
Vaikutukset ihmisiin rakennuskohteiden lähialueella	Yksi asuinrakennus jää kanavan luiskarakenteen välittömään läheisyyteen. Neljä loma-asuntoa jää alle 100 metrin etäisyydelle kanavasta. Lisäksi lähiympäristössä on joitakin loma-asuntoja. Haittoja useiden talouksien vedensaannille erityisesti kuivina kausina.	Kanavan alle jää yksi muuhun kuin vakituisen asumiseen tarkoitettu rakennus sekä Rehulan urheilukenttä. Neljä asuinrakennusta jää alle 100 metrin etäisyydelle kanavasta. Lisäksi lähiympäristössä on joitakin loma-asuntoja. Haittoja useiden talouksien vedensaannille erityisesti kuivina kausina.	Ei aiheuta uutta häiriön lähdeksi olemassa olevalle asutukselle. Ei aiheuta merkittäviä maisemallisia muutoksia.	Ei aiheuta häiriötä olemassa olevalle asutukselle. Ei muuta merkittävästi maisemaa.	Vaikutukset ovat negatiivisia järven tilan pysyessä edelleen huonona.	Uusien kanavien läheisyydessä vaikutukset ovat merkittäviä.	VE1:n ja VE2:n vaikutukset ovat suurimmat.

Vaikutus	VE1	VE2	VE3	VE4	VE0	Merkittävyys	Vaihtoehtojen vertailu
Vaikutukset työllisyyteen, elinkeinoin ja alueen imagoon	Alueen imagon ja houkuttelevuuden kasvu parantaa matkailun edellytyksiä ja tuo lisää asukkaita. Alueen elinkeinotoiminnan ja Pien-Saimaan virkistyskäytön edellytykset paranevat. Huollosta ja ylläpidosta aiheutuva työllisyysvaikutus vähäinen.			Alueen imagon ja houkuttelevuuden kasvu parantaa matkailun edellytyksiä ja tuo lisää asukkaita. Alueen elinkeinotoiminnan ja Pien-Saimaan virkistyskäytön edellytykset paranevat. Työllisyysvaikutus korkein. Hoitokalastus lisää arvokalojen määrää.	Ei muutosta nykytilaan.	Vaikutukset ovat merkittäviä.	Työllisyysvaikutusten kannalta VE4 on merkittävin. Muutoin vaihtoehdot VE1–VE4 ovat vaikutuksiltaan samankaltaisia.
Vaikutukset virkistyskäyttöön ja liikkumiseen	Vesistön virkistyskäyttöarvo etenkin Maavedellä paranee nopeasti ja muutos on selvästi havaittavissa. Nykyisin virkistyskäyttöä rajoittavat ilmiöt poistuvat VE4:ää nopeammin.		Vesistön virkistyskäyttöarvo etenkin Maavedellä paranee ja muutos on havaittava. Muutos hitaampi kuin VE1:ssä ja VE2:ssa. Nykyisin virkistyskäyttöä rajoittavat ilmiöt poistuvat VE4:ää nopeammin.	Vaikuttaa myönteisesti virkistyskäyttöön pitkällä aikavälillä. Hoitokalastus lisää virkistyskalastuksen edellytyksiä arvokalojen lisääntyessä. Ei maisemallisia muutoksia, joten ei kielteisiä vaikutuksia ulkoilukokemukseen. Kosteikot voivat monipuolistaa maisemaa. Ei heikennä jääolosuhteita.	Vaikutukset ovat negatiivisia järven tilan pysyessä edelleen huonona.	Vaikutukset ovat merkittäviä.	Vaihtoehdoilla VE1-VE3 on nopein positiivinen vaikutus vedenlaatuun ja sitä kautta virkistyskäyttöön.

Vaikutus	VE1	VE2	VE3	VE4	VE0	Merkittävyys	Vaihtoehtojen vertailu
Vaikutukset virkistyskäyttöön ja liikkumiseen	Virkistyskäyttöarvo laskee merkittävien maisemallisten muutosten seurauksena. Kanava aiheuttaa vähäisen estevaikutuksen maa-alueella. Talvella ulkoilua rajoittavat paikoitellen jäätilanteen muutokset. Maaveden sedimenttien kulkeutuminen saattaa vähentää vesistön virkistyskäyttöarvoa tilapäisesti.		Jäätilanteen muutokset voivat rajoittaa talvella ulkoilua. Maaveden sedimenttien kulkeutuminen saattaa vähentää vesistön virkistyskäyttöarvoa tilapäisesti. Ei vaikutusta veneilyyn.	Muutos viihtyvyyteen vaikuttavissa tekijöissä on hitaampi eikä yhtä merkittävä kuin pumppaamovaihtoehtoisissa.	Vaikutukset ovat negatiivisia järven tilan pysyessä edelleen huonona.	VE1–VE3 vaikutukset ovat merkittäviä.	VE1:n ja VE2:n negatiiviset vaikutukset ovat suurimmat, VE4:n pienimmät.
Vaikutukset turvallisuuteen	Virtaukseen liittyy turvallisuusriskejä kanavassa ja kanavan suulla. Virtaukset heikompia kuin VE3:ssa. Jäätilanteen muutokset aiheuttavat turvallisuusriskin.		Virtausnopeus kanavassa on suuri ja tämän johdosta kanavassa ja sen suulla on turvallisuusriski. Kanavan leventäminen olisi tarpeellista sen eteläpuolella, mikäli kanavaa ei syvennetä sen kunnostuksen yhteydessä. Jäätilanteen muutokset aiheuttavat turvallisuusriskin.	Ei turvallisuusriskejä.	Ei muutosta nykytilaan.	Vaikutuksia kanava-alueella voidaan vähentää eri keinoin.	Jäätilanteeseen liittyvä turvallisuusriski on laajin vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2. Kanavaan liittyvät turvallisuusriskit ovat suurimmat vaihtoehtoisissa VE3.
Muut ihmisiin kohdistuvat vaikutukset	Asukkaita aktivoiva vaikutus vähäinen, eikä tietoisuus vesistön tilaan vaikuttavista syistä lisääntynyt. Pumppaamon lähialueilla hankkeen hyväksyttävyyttä kyseenalainen.			Aktivoi asukkaita toimimaan vesistön tilan parantamiseksi. Lisää tietoisuutta vesistön tilaan vaikuttavista syistä. Pumppaamovaihtoehtoja hyväksyttävämpi vaihtoehto.	Ei muutosta nykytilaan.	VE4:n vaikutukset ovat merkittäviä.	VE4:n vaikutukset suurimmat.

Vaikutus	VE1	VE2	VE3	VE4	VE0	Merkittävyys	Vaihtoehtojen vertailu
Vaikutukset valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin	Hanke edistää Pien-Saimaan tilan paranemista ja luonnon monimuotoisuuden säilymistä sekä nostaa alueen virkistyskäyttöarvoa. Hanke toteuttaa elinympäristöjen ekologista, taloudellista, sosiaalista ja kulttuurista kestävyyttä.				Vaikutukset ovat negatiivisia järven tilan pysyessä edelleen huonona.	Vedenlaadun paranemisen kautta toimenpiteillä on huomattava positiivinen vaikutus.	Vaihtoehtojilla VE1–VE4 on positiivinen vaikutus tavoitteiden toteutumiseen.

Vaihtoehtojen VEK sekä VE5A–D vaikutukset (Taulukko 21)

Vaikutukset	VEK	VE5A	VE5B	VE5C	VE5D	Merkittävyys	Vaihtoehtojen vertailu
Vesistö ja vedenlaatu	Maavedellä kiintoaineksen ja ravinteiden määrä nousevat osassa jaksoa, lopussa kuten nykytila.	Maavedellä kiintoaineksen ja ravinteiden määrä on osassa jaksoa suurempi kuin nykytilassa, lopussa pienempi kuin nykytilassa.		Maavedellä kiintoaineksen määrä on osassa jaksoa suurempi, mutta jakson lopussa pienempi kuin nykytilassa. Ravinteiden määrä pienenee.		Vedenlaatua parantava vaikutus on hankkeen tavoitteiden kannalta merkittävä.	Maaveden kannalta VE5A–B ovat huonompia kuin vaihtoehto VE3B. VE5C–D on yhtä hyvä kuin VE3B.
	Riutanselällä kiintoaineksen ja ravinteiden määrässä ei tapahdu muutosta nykytilaan.	Riutanselällä kiintoaineksen määrässä ei tapahdu muutosta nykytilaan, ravinteiden määrä pienenee hiukan.		Riutanselällä kiintoaineksen määrässä ei tapahdu muutosta nykytilaan, ravinteiden määrä pienenee hiukan.			Riutanselällä VE5C–D ovat vaikutuksiltaan kuten VE3B.
	Sunisenselällä kiintoaineksen ja ravinteiden määrä pienenevät.	Sunisenselällä kiintoaineksen ja kokonaisfosforin määrä pienenevät osassa jaksoa, kokonaistyyppi pienenee hiukan.		Sunisenselällä kiintoaineksen ja fosforin määrä pienenevät osassa jaksoa, tyyppien määrä pienenee hiukan.			Sunisenselän kannalta VE5A–D ovat hyviä ja VEK paras vaihtoehto.
	Rakentamisen aikana voi aiheutua lyhytaikaista veden samentumista.					Vaikutukset ovat väliaikaisia.	VEK:ssa vaikutus vain Kivisalmessa, muissa Kivisalmessa ja Kopinsalmessa.

Vaikutukset	VEK	VE5A	VE5B	VE5C	VE5D	Merkittävyys	Vaihtoehtojen vertailu
Erosio ja sedimentaatio	Ei arvioitu. Jos hanke toteutetaan, vaikutukset arvioidaan.						
Pohjavesi	Raakaveden laatu paranee etenkin Sunisenselällä (tekopohjavesi). Muutoin ei vaikutuksia pohjaveteen.					Vaikutus ei ole merkittävä.	Sunisenselän kannalta VE5A–D:llä on positiivinen vaikutus ja VEK paras vaihtoehto.
Kalasto	Ei arvioitu. Jos hanke toteutetaan, vaikutukset arvioidaan.						
Kasvillisuus, eläimet ja linnusto	Ei arvioitu. Jos hanke toteutetaan, vaikutukset arvioidaan.						
Luonnonsuojelukohteet	Ei vaikutusta.	Ei arvioitu. Kopinsalmen osalta vaikutukset arvioitava, mikäli hanke toteutuu.					
Maankäyttö, rakennettu ympäristö ja liikenne	Ei arvioitu. Jos hanke toteutetaan, vaikutukset arvioidaan.						
Maisema ja kulttuuriympäristö	Ei arvioitu. Jos hanke toteutetaan, vaikutukset arvioidaan.						
Muinaisjäännökset	Ei vaikutusta tunnettuihin muinaisjäännöskohteisiin.						
Vaikutukset ihmisiin Pien-Saimaan vesistön vaikutusalueella	Vakituisen ja loma-asumisen viihtyvyys paranee vesistön tilan kohentuessa. Asuntojen ja kiinteistöjen arvo nousee. Asukkaiden kokemus henkinen ja fyysinen hyvinvointi lisääntyy, kun sinileväkukintojen riski pienenee, vedenkäytön rajoitukset poistuvat ja vesistöä on miellyttävämpi käyttää.					Merkittävä positiivinen vaikutus.	Sunisenselän alueen kannalta VE5A–D ovat hyviä ja VEK paras vaihtoehto.
Vaikutukset ihmisiin rakennuskohteiden lähialueella	Ei arvioitu. Jos hanke toteutetaan, vaikutukset arvioidaan.						
Vaikutukset työllisyyteen, elinkeinoihin ja alueen imagoon	Ei arvioitu. Jos hanke toteutetaan, vaikutukset arvioidaan.						

195

12 Hankkeen haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen

Pumppaamojen ja kanavien rakentamisen, lisäveden johtamisen sekä muiden toimenpiteiden aiheuttamien haittojen ehkäisy- ja lieventämiskeinoja on koottu alla olevaan taulukkoon.

Taulukko 21. Keinoja toimenpiteiden aiheuttamien haittojen ehkäisemiseen ja lieventämiseen

Toimenpide/haitta	Ehkäisykeino/lievennystoimenpide
Rakentamisen aikaiset vaikutukset	Vaihtoehtoon VE3 toteutussuunnittelussa määritetään tarvittavat patorakenteet estämään veden tulo rakennuskaivantoon. Veden ja kaivumaan sekoittuminen rakennettaessa työpatoa pyritään minimoimaan esimerkiksi käyttäen kuitukangasverhoja työmaan ympärillä Rakentamisen aikaiset liikennejärjestelyt suunnitellaan niin, että haittavaikutus on mahdollisimman vähäinen. Vehkataipaleen kanavassa huolehditaan rakennustyön aikana tarvittavasta ohivirtauksen järjestämisestä sekä veneiden ohjauksesta ohi rakennuspaikan. Melun häiritsevyyttä asukkaiden ja loma-asutuksen kannalta pyritään vähentämään ajoittamalla rakentaminen tiettyihin vuoden- / ja vuorokaudenaikoihin. Maa-ainesten siirrot pyritään minimoimaan ja läjityspaikat etsitään mahdollisimman läheltä rakennuskohdetta. Linnustoon kohdistuvaa häiriötä pyritään ehkäisemään ajoittamalla ranta-alueen rakennustyöt sekä ruoppaus lintujen pesimäkauden (1.4-30.7.) ulkopuolelle.
Vesistö ja vedenlaatu	Pumppaamo varustetaan kauko-ohjauksella, joten pumput voidaan tarvittaessa pysäyttää nopeasti esim. Lappeenrannan edustalla mahdollisesti tapahtuvan jätevesivuodon yhteydessä.
Erosio ja sedimentaatio	Pumppauksen varovainen aloittaminen ja tehon nostaminen hitaasti vähentää pitoisuuksien äkillisiä kohoamisia. Mahdollisten akanvirran alueiden suhteen on lupavaiheessa varauduttava toimenpiteisiin ja liitettävä hakemukseen kartta mahdollisten alueiden sijainnista.

Pohjavesi	Uusien korvaavien vesilähteiden hankinta tarvittaessa tai kaivojen syventäminen.
Kalasto, pohjaeläimet ja vesikasvit	Pumpputyypiksi valitaan sellainen, että kalat voivat uida pumpun lävitse vahingoittumatta.
Kasvillisuus, eläimet, linnusto, luonnonsuojelukohteet	Arvokkaaseen lintualueeseen kohdistuvaa häiriötä pyritään ehkäisemään ajoittamalla ranta-alueen rakennustyöt sekä ruoppaus lintujen pesimäkauden (1.4-30.7.) ulkopuolelle. Vaihtoehdon VE2 hankealueen luontoselvitys täydennetään ennen toimenpiteisiin ryhtymistä.
Maankäyttö ja liikenne	Nykyiset liikenneyhteydet säilytetään. Veneilymahdollisuuksien parantamiseksi voidaan harkita Vehkataipaleen kanavan laajentamista nykyisen linjauksen eteläpuolelle.
Maisema, kulttuuriympäristö ja muinasmuistot	Uudet pumpput sijoitetaan Vehkataipaleelle siten, että vanhaan pumppaamoon ja kanavaan kohdistuu mahdollisimman vähän muutostöitä. VE1 ja VE2 hankealueella toteutetaan arkeologinen inventointi ennen toimenpiteisiin ryhtymistä.
Ihmiset	Uuden pumppaamo- ja kanavarakennelman turvallisuutta lisätään pystyttämällä alueelle varoitus- ja kieltokylttejä. Maastossa jyrkkiin leikkauskohtiin pystytetään aita. Turvallisuuden parantamiseksi Vehkataipaleen kanavan laajentamista voidaan harkita. Pumppaamoa valvotaan kauko-ohjauksen ja valvontalaitteiden avulla. Tiedottamalla voidaan vähentää epä tietoisuudesta aiheutuvaa huolta.

13 Vaikutusten seuranta

Hankkeen ympäristövaikutusten seurannan tavoitteena on:

- selvittää hankkeen vaikutukset,
- selvittää vaikutusten arvioinnin tulosten ja todellisuuden vastaavuus,
- selvittää haittojen lieventämistoimien onnistuminen,
- käynnistää tarvittavat toimet, mikäli havaitaan ennakoimattomia, merkittäviä haittoja

Seuraavassa on esitetty Pien-Saimaalla käynnissä olevat ja suunnitellut vesien laatuun ja kalastoon liittyvät seurantaohjelmat. Lisäveden johtamishankkeen toimenpiteiden toteuttamista edeltävän lupamenettelyn yhteydessä laaditaan vielä yksityiskohtainen tarkkailusuunnitelma hankkeen vaikutusten selvittämiseksi.

Vedenlaatu

Pien-Saimaalla on jatkuva vedenlaadun seurantaohjelma; seuranta on tehty jo 1980-luvulta alkaen. Seurannassa ovat osapuolina Lappeenrannan kaupunki ja Saimaan vesiensuojeluyhdistys. Lisäksi Vapo Oy:llä on ympäristölupien myötä määrätty velvoitetarkkailua Halilanojalla sekä Maavedellä. Myös ympäristöhallinnolla (Kaakkois-Suomen ELY-keskus) on oma seurantapiste Riutanselällä. Seurantapisteitä on yhteensä 18-20.

PISA 2013 -hankkeen yhteydessä on tarkoitus seurata vedenlaatua osana hankkeessa toteutettujen toimenpiteiden seuranta. Myös muita kuormitus- ja vedenlaatutarkkailuita on käynnissä (uimavesitarkkailu, sinileväseuranta, VAPO kuormitustarkkailu).



Kuva 111. Automaattinen vedenlaadun mittausasema Pien-Saimaalla.

Kalasto

Etelä-Karjalan kalatalouskeskus toteuttaa kalaston hoito- ja kunnostustoimenpiteiden seurantaan vuosittain koetroolausten, takautuvien kasvumääritysten, kirjanpitokalastuksen sekä käytössä olevien pyydysten ja ravustus- ja kalastuskirjanpidon avulla. Lisäksi joka neljäs vuosi toteutetaan koeverkkokalastuksia sekä kalastustiedustelu. Toimenpiteillä on mahdollista seurata Pien-Saimaan kalaston rakennetta, joka osaltaan ilmentää veden laatua järvialueella. Sunisenselällä hoito- ja tehokalastuksen seuranta aloitetaan vuonna 2016 ja Maavedellä vuonna 2017.

Lähdeluettelo

BirdLife Suomi 2010. <http://www.birdlife.fi>

Etelä-Karjalan kalatalouskeskus ry 2010.

<http://www.ekkalatalouskeskus.fi/piensaimaa.html>

Etelä-Karjalan kalatalouskeskus ry 2010b. Läntisen Pien-Saimaan kalastusalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma vuosille 2010-2020.

Etelä-Karjalan kalatalouskeskus ry 2009. Läntisen Pien-Saimaan kalaston selvitys vuonna 2009.

Etelä-Karjalan kalatalouskeskus ry 2001. Tarkennus Läntisen Pien-Saimaan käyttö- ja hoitosuunnitelmaan.

Etelä-Karjalan liitto 2009. Maakuntakaavan kaavakartta- ja kaavaselistusehdotus.

Etelä-Karjalan liitto 2006. Etelä-Karjalan maisema- ja kulttuurialueselvitys. Osa 2: Asutuksen rakenne Etelä-Karjalassa.

Etelä-Karjalan lintutieteellinen yhdistys 2010. <http://yhdistykset.etela-karjala.fi/ekly/>

Etelä-Karjalan maakuntaportaali: www.ekarjala.fi/kylat/rehula/

Etelä-Savon ympäristökeskus 2010. Saimaan juoksutussääntö.

<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=198698&lan=fi>.

Forsius J. 1989. Suunnitellun Kutilan kanavan aiheuttamat muutokset virtauksiin Saimaalla. Vesi- ja ympäristöhallitus. Hydrologian toimisto.

Friman, M., Jokinen, K. ja Kontiokorpi, J. 2010. Pien-Saimaan pumppaamohankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelman luontoselvitykset. Ympäristötutkimus Yrjölä Oy.

Frisk, T. 1981. New modifications of phosphorus models. Aqua Fennica, vol. 11, p. 7-17.

Haapala A. & Kauppi M. 2006. Pien-Saimaan ja Päihäniemenselän ekologinen tila vuosina 1999-2005 syvänteiden pohjaeläimistön perusteella. Kaakkois-Suomen ympäristökeskus.

v. Hertzen, A. 1938. Vattenproblemet vid Kaukas fabriken i Lauritsala. Meddelande Nr. 11. Svenska tekniska vetenskapsakademierna i Finland.

Huttula, T. 2003. Saimaan Maaveden vedenvaihdunta ja siihen vaikuttavat tekijät. Osa 1 Leväsen salmen ja Kopinsalmen avartamisen merkitys Maaveden vedenvaihduntaan ja vedenlaatuun. T:mi Timo Huttula Env. Consulting. Kangasala.

Huttula, T. 2003b. Saimaan Maaveden vedenvaihdunta ja siihen vaikuttavat tekijät II. Ukonsalmen kanavan vaikutus Maaveden vedenvaihduntaan ja vedenlaatuun. Raportti Saimaan vesiensuojeluyhdistykselle. (Water exchange in Maavesi and factors affecting on it, Report II) THEC Kangasala. 10 p.

Huttula, T. & Krogerus, K. 1986. Water currents and erosion of cellulose fibres in a short term regulated water course. Aqua Fennica 16,2. Helsinki.

Huttula T., Lindfors, A. ja Huttunen, O. 2003. Virtaukset Pien-Saimaan Tullisalmissa. (Water currents in the Tullisalmi strait). Luode Consulting. Helsinki.

Huttula, T., Lindfors, A., Huttunen, O. ja Laine 2005. Uittamonsalmen virtaukset ja veden vaihdunta sekä eri virtausaukkovaihtoehtojen vaikutus niihin. Luode Consulting Oy.

Huttula, T ja Liukko, N. 2011. Alustavia tuloksia eri pumppausvaihtoehtojen (ml. volyymit) vaikutuksista jääpeitteeseen sekä kiintoaineen eroosioon ja kulkeutumiseen. Pien3D-hanke. Julkaisematon.

Huttula, T., Peltonen, A., Bilaletdin, Ä. and Saura, M. 1992. The effects of climatic change on lake ice and water temperature. Aqua Fennica, no. 2, p. 129-142. 1992; vol. 22.

Huttula, T. ja Ylinen, U. 1994. Vehkataipaleen pumppauksen vaikutus Pappilansalmen virtauksiin. Tampereen vesi- ja ympäristöpiiri.

Ilmatieteen laitoksen internet-sivut: http://www.fmi.fi/saa/tilastot_132.html.

Ilmatieteen laitos 1991. Suomen meteorologinen vuosikirja. Nide 90, osa 1-1990. Helsinki 1991.

Ilmavirta, V. (toim.) 1990. Järvien kunnostuksen ja hoidon perusteet. Yliopistopaino.

Jantunen, M. 2004. Maaveden vedenlaatu ja siihen liittyvät tekijät. Tila- ja kehitysraportti (osana Maaveden kuormituksen alentamisen suunnitteluhankkeet vuosina 2001-2004). Saimaan vesiensuojeluyhdistys ry. Lappeenranta.

Jantunen, M. 2001. Taipalsaaren Maaveden kasvillisuusselvitykset alkusyksyllä 2001. Saimaan vesiensuojeluyhdistys ry, tutkimusraportti 1267/01.

Kaakkois-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2009. Liikennemääräkartta.

Kaakkois-Suomen ympäristökeskus 2009. Kaakkois-Suomen vesienhoidon toimenpideohjelma Vuoksen vesienhoitoalueelle. 30.11.2009

Kajoniemi, M., Eskelinen, A., Keskitalo, K., Rajamäki, R., Rautanen, H., Sala, L., Sääksniemi, E., Timperi, J., Tossavainen, J., Vallius, P. & Vuokko, J. 2008. Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen. Etelä-Karjalan loppuraportti. Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen raportteja 2.

Kala- ja Vesitutkimus Oy, Mikkola-Roos, M. & Hirvonen, H. 1996. Toukolanranta, rakentamisen ympäristövaikutukset. Ekologinen näkökulma II. Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston julkaisuja 1996:20.

Keskinen, T., Pulkkanen, M., Huttula, T. ja Karjalainen, J. 2010. Assessment of impacts and adaptation of fisheries production and wash off effects in Lake Päijänne. Vaccia-project, action 10, report 2.

Kiirikki, M., Lehtoranta, J., Inkala, A., Pitkänen, H., Hietanen, S., Hall, P.O.J., Tengberg, A., Koponen, J. and Sarkkula, J. 2006. A simple sediment process description suitable for 3D-ecosystem modelling - Development and testing in the Gulf of Finland. Journal of Marine Systems 61: 55–66.

Kirkinen, T. ja Lavento, M. 2000. Taipalsaaren inventointi 8-12.5.2000. Helsingin yliopisto, kulttuurien tutkimuksen laitos, arkeologia. Kenttätutkimuskurssin inventointi.

Korhonen, J. 2005. Suomen vesistöjen jääolot. Suomen ympäristö/751. Luonto ja luonnonvarat. Suomen ympäristökeskus.

Kuha J., Liukko, N. ja Huttula, T. 2011. Läntisen Pien-Saimaan virtausmittaukset kesällä 2010. Mittausraportti. Suomen ympäristökeskus.

Laine, P., Huttula, T. ja Ylinen, U. 1994. Vehkataipaleen pumppaamon pumppaustehon alentamiskoe. Saimaan vesiensuojeluyhdistys ry & Tampereen vesi- ja ympäristöpiiri.

Lappeenrannan kaupungin internetsivut: <http://www.lappeenranta.fi>

- Lappeenrannan kaupunki 2010. Lappeenrannan toimialakatsaus 2010. Lappeenrannan kaupunginkanslian julkaisuja 2010:1.
- Lappeenrannan kaupunki 2011. Lappeenranta – Hulevesisuunnitelma. Tekninen toimi/Palvelutuotanto. Tammikuu 2011.
- Lappeenrannan seudun ympäristötoimi 2010. Läntisen Pien-Saimaan länsiosan kuormitus selvitys. Saimaan kunnostuksen esiselvityshanke PISA.
- Lindfors, A., Huttunen, O. ja Huttula, T., 2003. Läpivirtausmenetelmällä tuotetut vedenlaadun aluekartat Etelä-Saimaalta 24.7.2003 ja 14.8.2003. Virtaukset Pien-Saimaan (South Saimaa water quality maps on 24.7.2003 and 14.8.2003 as produced by a flow through system). Luode Consulting. Helsinki. 29 p.
- Liukko, N., Huttula, T., Rasmus, K. ja Ropponen, J. 2011. Pien-Saimaan virtaus- ja vedenlaatumalli. Suomen ympäristökeskus.
- Luyten, P. J., Jones, J. E., Proctor, R., Tabor, A., Tett, P. & Wild-Allen, K. 1999. COHERENS - A coupled hydrodynamical-ecological model for regional and shelf seas: user documentation. MUMM report. Management Unit of the Mathematical Models of the North Sea.
- Malve, O., Huttula, T., Duel, H., Harezlak, V., Moe, J., Saloranta, T., Liukko, N., Rasmus, K., Huttunen, M., Huttunen, I., Granlund, K., Lepistö, A., Veijalainen, N. and Kotamäki, N. 2010. Deliverable D5.2-1: Analysis of applied modeling approaches in the case studies. Report of WISER-project (www.wiser.eu)
- Mensing, D.M., Galatowitsch, S.M. & Tester, J.R. 1998. Anthropogenic effects on the biodiversity of riparian wetlands of a northern temperate landscape. *Journal of Environmental Management* 53:349-377.
- Meriläinen, J. ja Veijola, H. 1985. Maaveden kuormitus ja suursuon turpeentuotantoalueen vaikutus Maavedellä v. 1985. Jyväskylän Yliopiston Ympäristöntutkimuskeskus.
- Museovirasto 2011. Kulttuuriympäristö, rekisteriportaali, muinaisjäännösrekisteri. <http://www.nba.fi/>
- Museovirasto 1978. Suomen rakennuskulttuurin yleisluettelo, kohdeinventointilomake. Vekataipaleen pumppuasema.
- Myrberg, K., Ryabchenko, V., Isaev, A., Vankevich, R., Andrejev, O., Bendtsen, J., Erichsen, A., Funkquist L., Inkala A., Neelov I., Rasmus K., Rodriguez Medina, M., Raudsepp U., Passenko J., Söderkvist J., Sokolov, A., Kuosa, H., Anderson, T.R., Lehmann, A. & Skogen, M.D. 2010. Validation of three-dimensional hydrodynamic models of the Gulf of Finland. *Boreal Env. Res.* 15:00-00.
- Raunio, J. ja Mattila, J. 2009. Pien-Saimaan Riutanselän vedenlaadun kehitys sekä ekologinen tila paleolimnologisella menetelmällä arvioituna. Kymijoen vesi- ja ympäristö ry:n tutkimusraportti no 118/2009.
- Reijnen, R. 1995. Disturbance by car traffic as a threat to breeding birds in the Netherlands. Rijksuniversiteit van Leiden. PhD thesis.
- Rodgers, J.A. Jr. & Smith, H.T. 1997. Buffer zone distances to protect foraging and loafing waterbirds from human disturbance in Florida. *Wildlife Society Bulletin* 25 (1):139-145.
- Saimaan vesiensuojeluyhdistys ry 2009. Läntisen Pien-Saimaan ojavesitutkimus. Saimaan kunnostuksen esiselvityshanke PISA.

- Saimaan vesiensuojeluyhdistys ry 2004. Maaveden vedenlaatu ja siihen liittyvät tekijät.
- Saimaan vesiensuojeluyhdistys ry 1989. Läntisen Pien-Saimaan vedenlaadun perusselvitys.
- Saimaan vesi- ja ympäristötutkimus Oy 2009. Läntisen Pien-Saimaan sedimentaatiotutkimus vuonna 2009.
- Saimaan vesi- ja ympäristötutkimus Oy 2010. Maaveden löyhän sedimentin tilavuuden arviointi.
- Saukkonen, P. 2001. Kutilan kanavahankkeen vesioikeudelliseen suunnitelmaan liittyvä vesistöselvitys. Saimaan vesiensuojeluyhdistys ry.
- Saukkonen, P. 2007. Maaveden pohjaeläintarkkailu 2006. Saimaan vesiensuojeluyhdistys ry.
- Saukkonen, P. 2009. Etelä-Saimaan pohjaeläintarkkailu vuonna 2009. Saimaan vesi- ja ympäristötutkimus Oy.
- Saukkonen, P. 2010. Läntisen Pien-Saimaan ojavesitutkimus. Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus oy. Raportti.
- Savitaipaleen kunta 2011. Tilastotietoja. <http://www.savitaipale.fi/matka/pttilasto.php>
- Suomen ympäristökeskuksen sivusto: www.finssi.info
- Taipalsaaren kunnan internetsivut: www.taipalsaari.fi.
- Tiitinen, V. ja Saukkonen, P. 1992. Läntisen Pien-Saimaan käyttö- ja hoitosuunnitelma. Etelä-Karjalan kalatalouskeskus ja Saimaan vesiensuojeluyhdistys ry.
- Tilastokeskus 2011. Kuntaportaali.
- Uusitalo, V. 2009. Vedenlaadun parantamismahdollisuudet virtausohjauksen avulla Läntisen Pien-Saimaan tapauksessa. Diplomityö. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Teknillinen tiedekunta.
- Veijalainen, N., Dubrovin, T., Marttunen, M. and Vehviläinen, B. 2010. Climate Change Impacts on Water Resources and Lake Regulation in the Vuoksi Watershed in Finland. Water Resources Management 2010; 24 (13): 3437-3459.
- Vesi-Eko Oy 2011. Hapetusuunnitelma Riutanselän syvänteiden alueelle.
- Vuorela, I. ja Kankainen, T. 1993. Luonnon- ja kulttuurimaiseman kehitys Taipalsaarella. Geologinen tutkimuskeskus, maaperäosasto. Espoo.
- Watts, B. & Bradshaw, D.S. 1994. The influence of human disturbance on the location of Great Blue Heron colonies in the Lower Chesapeake Bay. Colonial Waterbirds 17(2):184-186.
- WSP Finland Oy 2010. Lisäveden johtaminen Läntiselle Pien-Saimaalle. Pumppaamoiden yleissuunnitelma. 11.6.2010.
- WSP Finland Oy 2011a. Lisäveden johtaminen Läntiselle Pien-Saimaalle. Ruoppaussuunnitelma.
- WSP Finland Oy 2011b. Lisäveden johtaminen Läntiselle Pien-Saimaalle – SVA:n asukaskyselyn yhteenveto.

YVA-OHJELMASTA ANNETUT LAUSUNNOT		
Lausunnon antaja	Lausunnon sisältö	Vastaus
Etelä-Karjalan museo	1) Ei huomautettavaa yva-ohjelmasta. Rakennetun kulttuuriympäristön kannalta keskeisin tehtävä on VE3:n ympäristövaikutusten selvittäminen, sillä se on vaihtoehtoista vaativin. VE1:n ja VE2:n haitalliset vaikutukset kulttuuriympäristöön ja maisemaan ovat merkittävästi vähäisempiä.	1) VE3:n ympäristövaikutukset on arvioitu.
Etelä-Suomen aluehallintovirasto	<u>Rakentamisen aikaiset vaikutukset:</u> 1) Pohjavesiselvityksiä ei ole tehty riittävästi. Selvityksiä on tehtävä siten, että hankkeen vaikutuksia talousvesikaivojen laatuun ja määrään voidaan arvioida luotettavasti. Selvitysten perusteella on voitava arvioida, kuinka etäälle muutokset talousveden laadussa ja määrässä voivat ulottua. Tarvittaessa kaivoselvitysalueita tulee laajentaa. 2) Selostuksessa on esitettävä hankkeen vaikutukset uimaveden laatuun; VE 2:n osalta erityisesti Rehulan uimapaikka. 3) Mikäli alueen vesistöä otetaan kasteluvettä elintarviketuotantoon, on arvioitava vaikutukset kasteluveden laatuun. <u>Lisäveden pumppaamisen vaikutukset:</u> 4) Hankkeen tavoite nopeuttaa Läntisen Pien-Saimaan veden vaihtuvuutta on hyvä. Hankkeen vaikutukset Lappeenrannan Vesi Oy:n Huhtiniemen ja Nuottasaaren raakavedenottamoiden veden laatuun on selvitettävä. Lisäksi on selvitettävä vaikutusten todennäköisyyttä, haittojen lieventämistoimenpiteitä, raakaveden käsittelyyn vaikuttavia toimenpiteitä sekä esitettävä käytettävissä olevat vaihtoehdot raakaveden käytön estyessä. 5) Arvioinnissa on tarpeen selvittää, sijaitseeko pumppaamojen läheisyydessä sellaisia häiriintyviä kohteita, joiden ulkomelu hankkeen vaikutuksesta ylittäisi melun ohjearvot. Muilta osin arviointi on ohjelman mukaisesti toteutettuna riittävä.	1) Kaivoselvitys on laadittu. 2) Lisäveden vaikutukset Pien-Saimaan veden laatuun on selvitetty COHERENS-mallinnuksella ja asiantuntijanäkemyksellä. 3) Kts. edellinen vastaus. 4) Vaikutukset on arvioitu. Vedenlaadun muutokset on arvioitu/SYKE. Vedenottamoiden riskiarviointi on päivitetty. 5) Meluhäiriö on arvioitu.

Lappeenrannan seudun ympäristölautakunta	1) YVA-menettelyn kuvaus on kattava, tarkastelualueen rajausta voidaan tarkentaa. Ohjelman tärkein osio on luku 6. 2) Pumppaamojen rakentamisesta aiheutuvan melun lisäksi on arvioitava myös niiden käytöstä aiheutuva melu ja meluhaitan vaimentaminen. 3) Rakentaminen saattaa aiheuttaa muutoksia pohjavedessä rakentamisen vaikutusalueella. Vaikutukset voivat ilmetä muutoksia talousvesikaivojen veden laadussa tai antoisuudessa. Veden laatuun vaikuttavien ilmiöiden tehokkaaseen seurantaan ja tiedottamiseen on varauduttava, jotta veden käyttäjät saavat tarvittavat ohjeet mahdollisten terveys- ja ympäristöhaittojen huomioimiseksi ja osaavat varautua niihin. 4) Asukkaiden esittämään huomioon pumppauksen mahdollisista vaikutuksista Suur-Saimaan puolella erityisesti Pienen Jänkäsalon ja Virtaniemen väliin sijoittuvan Virtaniemen osalta tulee ottaa kantaa. Alueelta tulee hankkia tietoa nykyisistä virtausmääristä, jotta mahdollisia vaikutuksia voidaan tarkastella jälkikäteen, jos VE 1 tai VE 2 aiotaan myöhemmin toteuttaa. 5) Arvioinnissa on tarkasteltava vaikutuksia Vehkataipaleen kanavan käyttöön ja onnettomuusriskeihin. 6) Arvioinnissa tulee selvittää Vehkataipaleen pumppaamon virtausmuutoksen vaikutukset Vehkataipaleen koulun uimarannan käyttöön ja käyttäjien turvallisuuteen. 7) Vaikutusten seurannassa tulee huomioida sula-alueiden ja vaarallisen ohentuneen jään alueiden seuranta. 8) Arvioinnissa tulee selvittää luonnollisten virtausesteiden poistamisen vaikutuksia.	1) Tarkastelualueen rajausta on tarkennettu. 2) Meluhäiriötä on arvioitu. 3) Pohjavesivaikutukset on arvioitu ja kaivoselvitys tehty. Hankkeen toteuttaja vastaa tiedottamisesta toteutusvaiheessa. 4) Hankkeessa on tehty virtausmallinnus. 5) Onnettomuusriskit ja kanavan käyttö on tarkasteltu. 6) Vaikutukset uimarannan käyttöön on arvioitu. 7) Yleisesti käytettyjen jäteiden sijainti sekä ehdotukset vaikutusten lieventämistoimenpiteiksi on esitetty selostuksessa. 8) Hankkeessa on tehty virtausmallinnus.
Lappeenrannan sosiaali- ja terveyslautakunta	1) Vaikutusten arviointi on toteutettava riittävän laajasti ihmisiin kohdistuvan vaikutusarvioinnin osalta. Arviointi vaikutuksista terveyteen, elinoloihin, viihtyvyyteen, maankäyttöön ja kulttuuriympäristöön on tehtävä laajan hyvinvointikäsityksen näkökulmasta.	1) Hankkeesta on laadittu sosiaalisten vaikutusten arviointi, jonka tulokset on raportoitu YVA-selostuksessa.

Lappeenrannan tekninen lautakunta	1) Lausunto sisällöltään (kohdat 1–7) sama kuin Lappeenrannan seudun ympäristölautakunnalla, pl. maininta luonnollisista virtausesteistä. 2) Kutilan kanavan rakentamisen vaikutus on otettava yhdeksi tarkasteluvaihtoehdoksi. 3) Patotien aukotusten lisäämisen mahdollisuus tulee selvittää.	1) Ks. edellä 2) Kanavan rakentamisen vaikutus on huomioitu. 3) Aukotusten lisäämisen vaikutukset on selvitetty.
Läntisen Pien-Saimaan kalastusalue	1) Hankkeessa esitettyjen pumppaamovaihtoehtojen lisäksi tulee tarkastella veden luontaisen vaihtuvuuden lisäämistä aukottamalla Taipalsaaren patotie ja leventämällä Leväsensalmen aukkoa rummuilla.	1) Vaihtoehtoja on tarkasteltu.
Mikonsaaren omistajien osakaskunta	1) Veden virtaamat on selvitettävä pohjia myöten. 2) Vaikutukset kalastoon on selvitettävä tarkasti. 3) Alueelle ei haluta virtaavan Maavedellä, Riutanselällä, Syväteistenselällä tai Sunisenselällä pohjassa mahdollisesti sijaitsevaa, hapettomuutta aiheuttavaa mutavettä.	1) Hankkeessa on laadittu virtausmallinnus. 2) Hankkeessa on laadittu arvio vaikutuksista kalastoon. 3) Vaikutukset vedenlaatuun on arvioitu.
Museovirasto	1) Selostuksen sivulla 53 on virhe koskien kivikautisten asuinpaikkojen määrää. 2) VE1:n toteuttaminen edellyttää arkeologisia tutkimuksia paitsi Syrjälänsuolla, myös muualla hankealueen välittömässä läheisyydessä asuinpaikka-alueen kokonaislaajuuden ja luonteen selvittämiseksi. 3) VE2:n ja VE3:n toteuttamiselle ei ole muinaismuistolain asettamaa estettä.	1) Selostusteksti on korjattu lausunnon mukaisesti. 2) Arkeologisten tutkimusten tekeminen ei kuulu YVA:n piiriin. Tutkimusten tarve on huomioitu jatkotoimenpiteissä. 3) Muinaismuistojen vaikutus eri vaihtoehtoihin on selvitetty.
Mustolan osakaskunta	1) Tutkimusta siitä, mihin vesi johdetaan sen jälkeen, kun se on laimentanut pengertien länsipuolen, ei ole. 2) PISA-suunnitelmassa vähiten haittaa aiheuttavia ratkaisuja ovat virtausten tutkiminen sekä pinta- että pohjavesien osalta (mm. Illukan saari, Sunisenselkä) sekä lisäveden johtaminen Kolinlahden kautta Maavedelle. 3) Tarvitaan tietoa veden värin vaikutuksista myrkyllisten levien kasvuun sekä mahdollisuuksista estää liian valoisat jäänalolosuhteet.	1) Alueella on tehty virtausmallinnus. 2) Hankealueella on tehty virtausmittauksia. Eri vaihtoehtoja lisäveden johtamiseksi on tutkittu laajasti. 3) Arviointi ei kuulu YVA:n piiriin.
Osakaskunnat: Ampujala, Jauhiala, Kattelussaari,	1) Pien-Saimaan tilan vesien parantaminen tulisi nähdä enemmän kokonaisuutena, pumppaamojen rakentaminen on	1) Arviointiin on otettu mukaan vaihtoehto, joka sisältää veden laadun parantamisen

Kirvesniemi, Kuikkala, Märkälä, Nieminen, Viskarila, Paarmala)	vain yksi vaihtoehto. Arviointiin tulee lisätä vaihtoehto 0+, jossa tarkastellaan esim. seuraavia toimenpiteitä: - sisäisen kuormituksen vähentäminen tehokalastuksella - virtaama-aukkojen rakentaminen erityisesti pengertiehen ilman pumppaamovaihtoehtoa - syvänealueiden hapetus - ruovikkojen ym. vesikasvillisuuden niitto - lisäyllykkeiden luominen maataloudelle laajentaa suojakaistoja - metsäluonnon ennallistaminen ja ojitushaittojen vähentäminen - turvetuotannon päästöjen erityistarkastelu mahdollisine toimenpiteineen - haja-asutusalueiden jätehuoltoa koskevan asetuksen vaikutukset 2) Epävarmuustekijöihin ja riskeihin on paneuduttu arviointiohjelmassa vain ylimalkaisesti. 3) Nimistössä ja karttakuvissa on virheitä. 4) Pumppaamojen mitoitus $20\text{m}^3/\text{s}$ on ilmeisesti valittu teknisiin lähtökohtiin perustuen, kun oikea peruste olisi kussakin kohteessa haluttuun tavoitteeseen pääsyn turvaava mitoitus. Mitoitusmäärittely vaatii jatkokäsittelyssä tarkempaa päämäärähakuista täsmentämistä, joka ottaa huomioon pumppaamojen sijainnin ja virtausmallien poikkeavuudet vaihtoehdosta toiseen. <u>VE2</u> 5) Virtauksenohjauskanavaa ja nk. Kutilan kanavaa koskevat hankkeet tulisi koordinoida paremmin; YVA-projektin tulisi neuvotella Taipalsaaren kunnan kanssa siitä, kumpi aiotaan toteuttaa. 6) Arvioinnissa tulee selvittää VE2:een mahdollisesti vaikuttavat virtausolot paikan päällä, teoreettiset mallit eivät riitä (mm. Jauhiala). 7) COHERENS-mallin aikaisempaa käyttöä, tulosten	muilla keinoin kuin lisävedettä johtamalla (VE4). Tarkasteltavat toimenpiteet ovat: • haja- ja loma-asutuksen kuormituksen pienentäminen • maatalouden kuormituksen vähentäminen • metsätalouden kuormituksen vähentäminen • hoitokalastus • syvänealueiden hapetus Riutanselällä • Saimaanharjun eteläpuolisen pengertien purku/virtausaukkojen lisääminen 2) Aihealueita on tarkasteltu laajemmin YVA-selostuksessa. 3) Selostuksessa käytetty nimistö sekä karttakuvat on korjattu. 4) Virtausmallinnuksessa on ollut mukana vaikutusten tarkastelu myös pumppausmäärille $5\text{m}^3/\text{s}$ - $25\text{m}^3/\text{s}$. 5) Uuden pumppaamon rakentaminen ei estä Kutilan kanavan toteuttamista. 6) YVA:ssa on pitäydytty mallitarkastelussa. 7) COHERENS-mallin käytettävyyttä ja tulosten luotettavuutta on selvitetty seikkaperäisesti luvuissa 7 ja 10. 8) Tutkimus ei kuulu YVA:n piiriin. 9) Valitusta pumppaamovaihtoehdosta laaditaan vielä tarkempi suunnitelma. 10) Jätevesien kulkeutumista on tarkasteltu selostuksessa. 11) Veden vaihtuvuutta on tarkasteltu COHERENS-mallilla ja asiantuntija-
---	---	---

	luotettavuutta sekä mallin suhtautumista yllättäviin virtauksiin on selostettava tarkemmin. 8) Umianlammen pohja on aihetta tutkia uudelleen. <u>VE3</u> 9) VE3:n toteuttaminen edellyttää kanavan korjaussuunnitelmien uusimista. 10) Pumppaustehon nostaminen Vehkataipaleella edistää Kaukaan jätevesien kulkeutumista Vehkataipaleelle ja edelleen Pien-Saimaalle. 11) Onko mahdollista, että päävirran voimistaminen vähentää veden vaihtuvuutta lahdissa Pien-Saimaalla? 12) Vehkataipaleen osalta toteamus siitä, että lisäveden pumppaamisen vesistöön aiheuttamien suorien vaikutusten merkittävyyttä ei pystytä nykyisillä tiedoilla arvioimaan, on väärä – vaikutukset ovat nähtävissä itse kohteessa. 13) Rehulan uimapaikan lisäksi myös Niemen koulun puoleisella sivulla on uimaranta. 14) Työryhmän on tarkastettava vaikutuksia jääkanteen Viskarinlahdella ja Kirveslahdella maastossa (COHERENS-mallinnus ei ole riittävä). 15) Lisäjuoksutukset tekevät kanavan käytön veneliikenteelle mahdottomaksi lisääntyvän pyörteisyyden vuoksi. 16) Selostuksessa tulee hahmotella, millaisin ratkaisuin virtaus ohjataan Kirjamoinsalmen läpi. 17) VE3 on syytä hylätä moninaisten ongelmien, riskien ja uhkien vuoksi. 18) VE3 vaihtoehto on ristiriidassa vesilain ja Kaukaan jätevesien levittämisen osalta myös ympäristönsuojelulain kanssa.	arvioinnilla. 12) Vaikutukset ja niiden merkittävyys on arvioitu ja esitetty selostuksessa. 13) Viralliset uimapaikat on kartoitettu ja esitetty selostuksessa. 14) Pumppamoiden vaikutuksia jääpeitteeseen on tarkasteltu selostuksessa. 15) Virtaaman kasvusta aiheutuva virtausnopeuden muutos on laskettu ja sen vaikutukset arvioitu selostuksessa. 16) Tarvittavat virtausohjaustoimenpiteet on esitetty selostuksessa. 17) YVA-selostuksessa on esitetty eri vaihtoehtojen ympäristövaikutukset ja niiden merkittävyys päätöksenteon pohjaksi. 18) Jätevesien leviämismahdollisuutta on tarkasteltu selostuksessa. Ristiriitaa vesilain kanssa ei ole havaittu.
Peltoin osakaskunta	1) Painotetaan vaihtoehtoa VE1, joka on nopein ja edullisin ratkaisu. 2) VE0:a ei haluta missään tapauksessa.	1) Kaikkia YVA-vaihtoehtoja on tarkasteltu tasapuolisesti. 2) VE0 on ollut vaihtoehtona mukana YVA-tarkastelussa.

Rehulan osakaskunta	1) VE1: Pisa-hankkeen edullisin ratkaisu olisi Kolhonlahti-Kolinlahti alueella. Hanke parantaisi myös Maaveden tilaa oleellisesti. Kopinsalmen ja Leväsensalmen sillat olisi avarrettava. 2) VE2: Umianlammessa on paljon poistettavaa maamassaa, viitaten YVA-selostukseen. Yksi pumppaamo ei ohjaa vettä toivottuun suuntaan. 3) VE3: Vehkataipale tuntuu epämääräiseltä vaihtoehdolta johtuen suojelurakennuksesta ja ahtaudesta.	1) Toimenpiteiden vaikutuksia on tarkasteltu. 2) COHERENS-mallilla on tarkasteltu myös lisäpumppaamojen toteuttamisen vaikutuksia. 3) VE3:n vaikutukset on arvioitu.
Savitaipaleen kunnanhallitus	1) Lausunto pääosin sisällöltään sama kuin Lappeenrannan seudun ympäristölautakunnalla. 2) Lisäveden johtamisessa Läntiselle Pien-Saimaalle on otettava huomioon lisäveden pumppauksen seurauksena mahdollisesti Pien-Saimaan pohjasta liikkeelle lähtevän pohjasedimentin vaikutus Läntisen Pien-Saimaan vedenlaatuun. 3) Savitaipaleen kunta kannattaa VE1:n toteuttamista. Myöhemmissä hankkeissa tulee selvittää Lavikanlahden vedenlaadun parantamista pumppaamalla sinne vettä Koneenselältä.	1) Ks. edellä. 2) Sedimentaatiovaikutuksia on tarkasteltu. 3) Eri vaihtoehtoihin liittyvien jatkoselvitysten tarve on esitetty selostuksessa. Muut mahdolliset selvitystarpeet eivät kuulu YVA-menettelyn piiriin.
Vehkataipaleen kyläyhdistyksen hallitus	Ks. kohta Osakaskunnat	
Vehkataipaleen ympäristötyöryhmä	Ks. kohta Osakaskunnat	
Yksityinen henkilö/Etelä-Karjalan RELA-toimikunta/retkeily	1) Hankkeessa veden virtaaman parantamiseksi Lavikanlahdelta olisi huomioitava: pienveneily, kirkkoveneilyn ja melontaretkeilyn mahdollisuuksien parantaminen Kirkkosaaren vesistössä, kalastajien pääsy kirkkorantaan ja kesämökkeilijöiden pääsy uusille uimarannoille (Konstu ja Kirjamo) 2) Selvityksessä olisi huomioitava tienalitusrumpujen tarve karttakuvan kohdissa (Käkeläntaipale ja Pinnakka). Kohteet ovat tärkeitä virkistysalueen kehittämisen ja kuntaan vesistön kautta tutustumisen kannalta.	1) Hankkeella ei ole vaikutuksia Lavikanlahdella. 2) Esitetty asia ei kuulu YVA:n piiriin.



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

Lausunto

dnro KASELY/39/07.04/2010

Kaakkois-Suomi

2.7.2010

Lappeenrannan seudun ympäristötoimi
PL 302
53101 Lappeenranta

Viite:

YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNTO YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTIOHJELMASTA, Lisäveden johtaminen läntiselle Pien-Saimaalle, Lappeenrannan seudun ympäristötoimi; Lappeenranta, Taipalsaari, Savitaipale ja Lemi

1. HANKETIEDOT JA YVA-MENETTELY

Lappeenrannan seudun ympäristötoimi on toimittanut 7.5.2010 Kaakkois-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle (Kaakkois-Suomen ELY) YVA-lain mukaisen ympäristövaikutusten arviointiohjelman hankkeesta, jolla pyritään parantamaan Pien-Saimaan veden laatua. Hankkeessa on tarkoitus pumpata lisävettä Suur-Saimaalta Läntiselle Pien-Saimaalle ja muuttaa Pien-Saimaan virtausolosuhteita.

Hankkeen nimi:

Lisäveden johtaminen läntiselle Pien-Saimaalle, Lappeenranta, Taipalsaari, Savitaipale ja Lemi

Hankkeesta vastaava ja yhteystiedot:

Lappeenrannan seudun ympäristötoimi, PL 302, 53101 Lappeenranta

Hankkeesta vastaavan käyttämä konsultti:

WSP Environmental Oy, Heikkiläntie 7, 00210 Helsinki

Yhteysviranomainen:

Kaakkois-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (jäljempänä ELY-keskus), PL 1041 Kouvola.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely:

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa sekä samalla lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia.

Arviointimenettelyä sovelletaan lisäveden johtamishankkeeseen ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain 4 §:n 2 momentin ja 6 §:n 1 momentin perusteella. Kaakkois-Suomen ympäristökeskus on tehnyt yva-menettelyn soveltamisesta päätöksen 22.10.2009. Päätöksen yhtenä perusteluna oli, että hanke on rinnastettavissa YVA-asetuksen 2 luvun 6 §:n kohdan 3c mukaiseen vesistön säännöstelyyn, jossa ve-

sistön keskivirtaama on yli 20 kuutiometriä sekunnissa ja virtaama- tai vedenkorkeusolosuhteet muuttuvat olennaisesti lähtötilanteeseen nähden.

Ympäristövaikutusten arviointiohjelma on hankkeesta vastaavan laatima suunnitelma tarvittavista selvityksistä sekä arviointimenettelyn järjestämisestä. Arviointiohjelman ja tämän lausunnon perusteella hankkeesta vastaava laatii hanketta koskevan ympäristövaikutusten arviointiselostuksen, jossa esitetään mm. hankkeen eri toteuttamisvaihtoehtot ja niiden keskeiset ympäristövaikutukset sekä haitallisten vaikutusten mahdolliset lieventämiskeinot. Arviointiselostuksen valmistuttua loppuvuonna 2010 se tulee vastaavaan julkiseen käsittelyyn kuin nyt käsiteltävänä oleva arviointiohjelma.

Hanke ja sen perustelut

Läntisen Pien-Saimaan heikko vedenlaatu on viime vuosina ilmennyt erityisesti voimakkaana sinilevän kukintana. Sinileväesiintymät ovat jatkuneet jo vuosia, mutta ai-
van erityisen voimakkaina vuosina 2006-2009. Tähän ei ole toistaiseksi löydetty yhtä yksittäistä selkeää syytä. Vaikka vesistöön kulkeutuvien ravinteiden määrät saataisiin suojelutoimilla ja tarkemmalla valvonnalla nopeasti ja merkittävästi alenemaan, kes-
täisi silti useita vuosia, ennen kuin tulokset näkyisivät parantuneena veden laatu-
na. Tämä johtuu siitä, että läntisen Pien-Saimaan sisäiset virtaukset ovat melko heikkoja. Läntisen Pien-Saimaan tilan parantamiseksi on tutkittu virtausohjauksen lisäämistä (Veden laadun parantamismahdollisuudet virtausohjauksen avulla läntisen Pien-Saimaan tapauksessa, diplomityö, Ville Uusitalo, Lappeenrannan teknillinen yliopisto 7.9.2009). Työn jatkaminen on tarpeellista ja alueella valmistellaan virtausohjauksen yleissuunnitelman ja virtausmallin tekemistä. Keskeisen ongelman muodostaa läntisen Pien-Saimaan läntisten osien maantieteellinen sijainti. Sieltä ei laske yhtään jokea eikä yksikään joki laske sinne. Alue on yhteydessä Suur-Saimaaseen ainoastaan muutami-
en kapeiden ja matalien salmien välityksellä. Ihminen on omalla toiminnallaan vielä vaikeuttanut veden liikkuvuutta tukkimalla pääosan luontaisten salmien poikkipinta-
alasta Lappeenrannasta Taipalsaaren suuntaan johtavien patoteiden rakentamisen yh-
teydessä. Sopivaan paikkaan sijoitettu pumppaamo voisi saada veden kiertämään luontaista kiertoa nopeammin ja näin ollen vesistöä kuormittavat ravinteet siirtyisivät nopeammin muihin, suurempiin vesistöihin. Pumppausajatus perustuu erityisesti sii-
hen, että Suur-Saimaalta olisi saatavissa hyvälaatuista vettä huuhtelevaan Pien-Saimaan aluetta.

Pien-Saimaan kunnostuksen esiselvityshanke eli 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 marras-
kuussa 2009. Pien3D-hanke sisältää ympäristövaikutusten arvioinnin (YVA), kolmi-
ulotteisen Coherens-virtaus- ja vedenlaatumallin laadinnan sekä pumppaamoiden yleissuunnittelun. YVA-hankkeen tavoitteena on arvioida lisäveden johtamisesta ai-
heutuvia ympäristövaikutuksia, kun lisävetä johdetaan Suur-Saimaalta Läntiselle Pi-
en-Saimaalle pumppaamalla.

Hankkeen ympäristövaikutusten arviointi on tarkoitus saada päätökseen alkuvuodesta 2011. Pumppaamoiden tekninen suunnittelu on käynnistynyt vuoden 2010 alussa ja pumppaamoiden yleissuunnitelma valmistuu toukokuun alussa. Veden virtaus- ja laa-
tumallinnus on aloitettu 2009 loppupuolella ja se saadaan valmiiksi vuoden 2010 ai-
kana. Alustavan arvioin mukaan veden pumppaaminen voitaisiin aloittaa vuoden 2013
jälkeen.

Tarkasteltavat vaihtoehdot

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellaan seuraavia vaihtoehtoja:

- (VE 0) hankkeen toteuttamatta jättäminen
- (VE 1) pumppaamon rakentaminen Kolhonlahti – Kolinlahti alueelle
- (VE 2) pumppaamon rakentaminen Kutilan alueelle ja lisäveden johtaminen Umianlammen ja Kopinsalmen kautta Maaveteen ja edelleen Läntisen Pien-Saimaan länsiosaan
- (VE 3) Vehkataipaleen pumppulaitoksen laajentaminen ja lisäveden johtaminen Kirjamoinsalmen tai Kopinsalmen kautta Maaveteen ja Läntisen Pien-Saimaan länsiosaan.

Kaikissa vaihtoehdoissa voi olla tarve erilaisiin teknisiin ratkaisuihin, esimerkiksi padot, sulut tai lisäpumppaamot, joilla virtausta ohjataan Pien-Saimaan järviolueella. Teknisten ratkaisujen tarvetta tai sijaintia ei voida tällä hetkellä olemassa olevan tiedon perusteella arvioida. Eri vaihtoehtojen vaatimista virtausohjaustoimenpiteistä laaditaan erillinen selvitys.

Vaikutusten tunnistaminen ja tarkasteltavan vaikutusalueen rajaus

Arviointiohjelma ei sisällä esitystä tarkasteltavasta vaikutusalueesta eikä hankkeen kannalta keskeisiksi arvioituja ympäristövaikutuksia ole erikseen mainittu.

Hankealue käsittää koko Pien-Saimaan, sekä sen osan Suur-Saimaasta, johon veden ottaminen vaikuttaa. Hankkeella oletetaan olevan paikallisia pumppaamon ja kanavarakenteiden välittömässä läheisyydessä ilmeneviä vaikutuksia ja koko hankealueelle ulottuvia laajempia vaikutuksia. Pääasiallinen Läntiselle Pien-Saimaalle aiheutuva suora vaikutus on veden virtaaman kasvaminen ja edelleen veden viipymän lyheneminen. Ympäristövaikutuksia arvioidaan olemassa olevien taustatietojen ja kesällä 2010 toteutettavien selvitysten pohjalta. Vaikutusarvioinnissa tullaan tarkastelemaan pumppaamo- ja kanavarakenteista sekä lisäveden johtamisesta aiheutuvia vaikutuksia vesistöihin, pohjaveteen, kalastoon, pohjaeläimiin, kasvillisuuteen, linnustoon, eläimistöön, terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä maankäyttöön ja kulttuuriympäristöön. Lisäveden pumppauksen vaikutukset vesistöihin ja veden laatuun ja sitä kautta luonnonympäristöön sekä ihmisiin ja yhteiskuntaan arvioidaan kolmiulotteisen Coherens-virtaus- ja vedenlaatumallin avulla. Virtaus- ja vedenlaatumallia varten toteutetaan kesällä 2010 mittava vedenlaatusuranta.

Tiedot hankkeen toteuttamisen edellyttämistä suunnitelmista ja luvista

Hanke edellyttää investointipäätöksen lisäksi ainakin vesilain mukaisen luvan pumppaamiseen ja esimerkiksi rakennuksen tai muun rakennelman kuten padon, penkereen, sillan, johdon, kuljetuslaitteen tai laiturin tekemistä vesistöön tai sen poikki sekä perkaamis-, paalutus- tai täyttämistyön suorittamista varten. Lupaa haetaan aluehallintovirastolta. Vesilain mukaisen luvan käsittelyssä sovelletaan myös ympäristölupalain määräyksiä, jos hankkeesta aiheutuu esimerkiksi vesistön pilaantumista. Kaikille uusille rakennelmille on haettavaa rakennus- tai toimenpidelupaa. Lupaa haetaan suunnitellussa hankkeessa tarvittaville rakennuksille sijaintipaikkakunnan rakennuslupaviranomaiselta. Rakennuslupa tarvitaan ennen rakentamisen aloittamista. Rakennuslain mukaan hankkeelle ei saa myöntää lupaa, jos hanke on kaavan vastainen. Luvan tarve ja muoto (maisematyölupa, toimenpidelupa tai rakennuslupa) sekä luvan myöntävä taho määräytyy sen kunnan rakennusjärjestyksen mukaan, minne hanke sijoittuu. Ranta-alueelle tuleva rakennus voi vaatia lisäksi ELY-keskuksesta haettavan poikkeamislupaa ennen kuin sen rakennuslupa voidaan myöntää. Ennen hankkeen jatko-suunnittelua tehdään maankäyttöoikeutta koskevat sopimukset maanomistajien kanssa valittujen alueiden käytöstä. Kiinteät muinaisjäännökset ovat Suomessa rauhoitettu

muinaismuistolailla. Mahdollisiin muinaisjäännöksiin kajoamiset edellyttävät luvan saamista ELY-keskuksesta.

Liittyminen muihin hankkeisiin

Arviointiohjelmassa ei mainita, että hanke liittyisi muihin olemassa oleviin tai suunniteltuihin hankkeisiin, joiden kanssa sillä voisi olla yhteisvaikutuksia.

Arviointiohjelmasta tiedottaminen, kuuleminen ja osallistumisen järjestäminen

Kaakkois-Suomen ELY-keskus on kuuluttanut ympäristövaikutusten arviointiohjelmasta Lappeenrannan kaupungin, Taipalsaaren-, Savitaipaleen- ja Lemminkäisten kuntien ilmoitustauluilla 12.5.- 2.6.2010. Arviointiohjelma on ollut nähtävillä Lappeenrannan kaupungintalolla, Taipalsaaren-, Savitaipaleen- ja Lemminkäisten kunnantaloilla sekä kirjastoissa ja Kaakkois-Suomen ELY-keskuksessa. Lisäksi ohjelma on ollut saatavissa sähköisesti ELY-keskuksen internet-sivuilla. Ympäristövaikutusten arviointiohjelmaa koskeva yleisötilaisuus pidettiin 26.5.2010 Taipalsaaren kunnantalolla.

Lausunnot ja mielipiteet tuli toimittaa 25.6.2010 mennessä Kaakkois-Suomen ELY-keskukselle. Lausunnot pyydettiin seuraavilta tahoilta: Lappeenrannan kaupunginhallitus, Taipalsaaren kunnanhallitus, Savitaipaleen kunnanhallitus, Lemminkäisten kunnanhallitus, Etelä-Karjalan liitto, Etelä-Suomen AVI, Museovirasto, Etelä-Karjalan maakuntamuseo, Kaakkois-Suomen metsäkeskus, VAPO Oy, UPM-Kymmene Oy, Saimaan vesi- ja ympäristötutkimus Oy, Etelä-Karjalan luonnonsuojelupiiri ry, Suur-Saimaan kalastusalue sekä tiedossa olevilta vesialueen omistavilta osakaskunnilta ja muilta omistajilta yhteensä 53 kpl.

Vuorovaikutuksen ja tiedonkulun varmistamiseksi on perustettu seurantaryhmä, jonka tehtävä on edistää tiedonkulkua eri osapuolten välillä sekä kommentoida ohjelma- ja selostusluonnoksia ennen julkiseen käsittelyyn toimittamista. Seurantaryhmän on suunniteltu kokoontuvan vähintään kaksi kertaa. Seurantaryhmään on kutsuttu kutsuttu edustajat seuraavista tahoista:

- Lappeenrannan kaupunki/Lappeenrannan seudun ympäristötoimi
- Taipalsaaren kunta
- Savitaipaleen kunta
- Yva yhteysviranomainen
- Kaakkois-Suomen ELY-keskus / kalatalousviranomainen
- Kaakkois-Suomen ELY-keskus / ympäristöviranomainen
- UPM Kymmene Oy
- Vapo Oy
- Lappeenrannan teknillinen yliopisto
- Maanomistajien edustaja
- Vesialueen omistajien edustajat
- Etelä-Karjalan luonnonsuojelupiiri ry.

2. ARVIOINTIOHJELMASTA ESITETTYT LAUSUNNOT JA MIELIPITEET

Kaakkois-Suomen ELY-keskukselle toimitettiin arviointiohjelmasta yhteensä 18 lausuntoa ja mielipidettä. Useissa lausunnoissa todettiin, että tarkasteltavat vaihtoehdot on valittu yksipuolisesti, myös muita veden laatua parantavia toimenpiteitä tulisi tarkastella. Lausuntojen mukaan pumppaus vaihtoehtoihin liittyy runsaasti riskejä ja epävarmuustekijöitä. Lausunnoissa tuodaan esille, että Pien-Saimaan tilan paraneminen ei voi tapahtua hetkessä, vaan se on aikaa vievä ja monimuotoinen prosessi.

Lappeenrannan kaupunginhallitus

Kaupunginhallitus on käsitellyt lausuntopyyntöä 28.6.2010 kokouksessa ja päättänyt saattaa seuraavat lautakuntien lausunnot Kaakkois-Suomen ELY-keskukselle huomioon otettaviksi.

Lappeenrannan Sosiaali- ja terveyslautakunta

Sosiaali- ja terveyslautakunta pitää tärkeänä, että ympäristövaikutusten arviointi toteutetaan riittävän laajasti ihmisiin kohdistuvan vaikutusarvioinnin osalta. Hankkeen vaikutusarvioinnissa on määritelty tarkasteltaviksi vaikutukset terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen sekä maankäyttöön ja kulttuuriympäristöön. Tämä arviointi tulee tehdä laajan hyvinvointikäsitteen näkökulmista.

Lappeenrannan seudun ympäristölautakunta

Ohjelmassa on kattavasti kuvattu YVA-menettelyn käsittelyvaiheet, osallistumismahdollisuudet ja hankkeen aikataulus. Arviointiohjelmasta selviää hankkeen tarkastelualueen rajaus, jota selostusvaiheessa voidaan edelleen tarkentaa. Arviointiohjelman tärkein osio on luku 6: Arvioitavat ympäristövaikutukset ja arviointimenetelmät. Tässä osiossa rajataan ne vaikutusosa-alueet, jotka tullaan huomioimaan YVA:n selostusvaiheessa ja ne menetelmät, joita tullaan käyttämään. Selostusvaiheessa tulee pumppaamojen rakentamisesta aiheutuvan melun lisäksi arvioida itse pumppaamojen käytöstä aiheutuva melu ja meluhaitan vaimentaminen, jotta pumppaamon lähellä olevissa loma- tai asuinrakennuksissa tai niiden piha-alueille ei aiheudu meluhäiriötä. Pumppaamojen ja virtausuomien rakentaminen saattaa aiheuttaa pohjaveden muutoksia rakentamiskohteiden vaikutusalueella. Vaikutukset saattavat ilmetä muutoksina talousvesikaivojen veden laadussa tai antoisuudessa. On varauduttava myös mahdollisten veden laatuun vaikuttavien ei toivottujen leväsiintymien, kiintoaineksen aiheuttaman samentumisen ja muiden vastaavien ilmiöiden tehokkaaseen seurantaan ja tiedottamiseen, jotta veden käyttäjät (keinopohjavesi, uimarantavesi, vakituisten- ja loma-asuntojen saunavedet ja uimavesi), saavat mahdollisten terveys- ja ympäristöhaittojen huomioimiseksi tarvittavia ohjeita, sekä voivat varautua haittoihin. YVA:n kuulemistilaisuudessa Taipalsaarella 26.5 asukkaat toivat esiin pumppaamisen mahdollisen vaikutuksen Suur-Saimaan puolella erityisesti Pienen Jänkäsalon ja Virtaniemen väliin sijoittuvan Virtasalmen osalta. Kysymys on aiheellinen ja siihen tulee ottaa kantaa. Mikäli Kolhonlahdelta tai Kutilanlahdelta käsin pumpataan vettä maksimissaan 20 m³/s Pien-Saimaaseen, sillä voi todella olla virtausta vähentävä vaikutus Virtasalmella. Hankkeen yhteydessä tulisi selvittää onko Virtasalmen osalta tutkittua tietoa nykyisistä virtausmääristä, jotta mahdollisia vaikutuksia voidaan tarkastella jälkikäteen jos vaihtoehdot 1 tai 2 pumppaamojen sijoittamiseksi aiotaan myöhemmin toteuttaa. Mikäli tietoa ei ole, sitä tulisi hankkia virtausmittauksin ennen pumppaamojen toteuttamista. Vehkataipaleen kanavan käyttö vesikulkuväylänä saattaa hankaloitua ja mahdollisesti kanavassa onnettomuusriski kasvaa, jos veden virtausnopeus kanavassa kasvaa. Vaikutuksia tulisi arvioida myös näiltä osin. Vehkataipaleen koulun ranta on aiemmin ollut yksi Taipalsaaren kunnan yleisistä uimarannoista. Rannalla on järjestetty mm. uimakouluja. Rantaa käytetään nykyisin alueen asukkaiden uimapaikkana ja rannalla järjestetään nykyisinkin uimakoulu. Vehkataipaleen pumppaamon virtaus vaikuttaa rannan edustalla, rannan etelä-kaakkoispuolella. Virtausmuutoksen vaikutus rannan käyttöön ja vaikutukset rannan käyttäjien turvallisuuteen on tarpeen selvittää. Vaikutusten seurannassa tulee vielä huomioida sula-alueiden ja vaarallisen ohentuneen jään alueiden seuranta. Tarvittaessa uusien alueiden merkitseminen varoitustauilla voi olla tarpeen alueilla liikkuvien turvallisuuden varmistamiseksi. Läntisen Pien-Saimaan alueella liikutaan yleisesti paitsi jalkaisin, hiihtäen ja luistellen, myös moottorikelkoilla ja autoilla. Näin ollen sula-alueiden ja heikon jään alueiden lisääntyminen myös uusilla alueilla voi aiheuttaa onnettomuusriskin kasvua. Arviointiohjelmassa tulee selvittää myös luonnollisten virtausesteiden poistamisen vaikutuksia.

Lappeenrannan tekninen lautakunta

Teknisen lautakunnan lausunto on yhtenevä edellä olevan ympäristölautakunnan lausunnon kanssa. Tekninen lautakunta toteaa sen lisäksi, että mahdollisen Kutilan kanavan rakentamisen vaikutus tulee ottaa yhdeksi tarkasteluvaihtoehdoksi.

Savitaipaleen kunnanhallitus

Kunnanhallitus yhtyy Lappeenrannan seudun ympäristölautakunnan lausuntoon ja täydentää sitä seuraavasti:

Edellä esille tuotujen näkökulmien lisäksi Savitaipaleen kunnanhallitus pyytää ottamaan lisäveden johtamisessa Läntiselle Pien-Saimaalle huomioon lisäveden pumppauksen seurauksena mahdollisesti Pien-Saimaan pohjasta liikkeelle lähtevän pojasedimentin vaikutuksen Läntisen Pien-Saimaan vedenlaatuun, kun tiedossa on, että pohjasedimenttiin on sitoutunut ravinteita, mm fosforia, jonka tiedetään olevan merkittävä tekijä sinileväkukintojen ilmenemisessä. Pumppaus saattaa ajoittain heikentää Läntisen Pien-Saimaan vedenlaatua ja liikkeelle lähtenyt sedimentti kulkeutunee virtausreitillä ja kasautunee reitin varrella oleviin syvänteisiin. Mitä vaikutuksia tästä pitkässä juoksussa aiheutuu Läntiselle Pien-Saimaalle, jäänee aikanaan nähtäväksi. Savitaipaleen kunta kannattaa pumppaamohankevaihtoehto VE 1 toteuttamista sillä perusteella, että tällöin Suur-Saimaan vesi kiertäisi aina Koneenselälle asti, jolloin Läntisen Pien-Saimaan veden laadun mahdollinen parantava vaikutus ulottuisi lähelle Savitaipaleen aluetta. Tosin vaikutus ei tässäkään tapauksessa todennäköisesti tulisi parantamaan Lavikanlahden vedenlaatua. Tähän auttaisi vain Koneenselän veden pumppaus Lavikanlahdelle, jota tässä hankkeessa ei ole edes osavaihtoehto. Tämänkin asia tulisi mahdollisissa myöhemmissä hankkeissa selvittää.

Läntisen Pien – Saimaan kalastusalue

Kalastusalue esittää, että hankkeessa esitettyjen pumppaamovaihtoehtojen lisäksi tulisi tarkastella rinnalla veden luontaisen vaihtuvuuden lisäämistä aukottamalla Taipalsaaren patotie ja leventämällä Leväsensalmen aukkoa rummuilla.

Aluehallintovirasto

Aluehallintovirasto pitää tarpeellisena sellaisten pohjavesiselvitysten tekemistä, että voidaan riittävän luotettavasti arvioida hankkeen vaikutuksia talousvesikaivojen veden laatuun ja määrään. Pohjavesiselvitysten perusteella tulee arvioida, kuinka etäälle muutokset talousveden laadussa ja määrässä voivat ulottua ja tarvittaessa kaivoselvytysaluetta tulee laajentaa. Aluehallintovirasto pitää tarpeellisena, että arviointiselostuksessa tuodaan esille hankkeen vaikutukset uimaveden laatuun ja vaihtoehdon 2 osalta erityisesti Rehulan uimapaikan uimaveden laatuun. Mikäli hankealueen vesistöistä otetaan kasteluvettä elintarviketuotantoon, on tarpeen arvioida myös vaikutuksia kasteluveden laatuun. Aluehallintovirasto pitää hyvänä hankkeen tavoitetta nopeuttaa Läntisen Pien-Saimaan veden vaihtuvuutta, jotta muun muassa leväkukintoja saataisiin vähennettyä. Hankkeen arvioinnissa on kuitenkin välttämätöntä tarkoin selvittää, mitä vaikutuksia hankkeella on Lappeenrannan Vesi Oy:n Huhtiniemen ja Nuottasaaren raakavedenottamoiden veden laatuun. Arvioinnissa tulee myös selvittää vaikutusten todennäköisyyttä, haittojen lieventämistoimenpiteitä, raakaveden käsittelyyn vaikuttavia toimenpiteitä sekä tuoda esille käytettävissä olevat vaihtoehdot, mikäli raakaveden käyttö estyisi. Aluehallintovirasto pitää tarpeellisena, että arvioinnissa selvitetään sijaitseeko pumppaamojen läheisyydessä sellaisia häiriintyviä kohteita, joiden ulkomelu hankkeen vaikutuksesta ylittäisi valtioneuvoston päätöksen (993/92) päivä- ja yöajan melun ohjearvot. Aluehallintovirasto pitää muilta osin vaikutusten arviointia arviointiohjelman mukaisesti toteutettuna riittävänä.

Museovirasto

VE1.n (Kolhonlahti-Kolinlahti) hankealueen pohjoispuolella sijaitsee kaksi kivilautista asuinpaikkaa – Kujansuu (mj-reksterissä 831010009) ja Syrjälä 1 (mj-reksterissä 831010030; siis vain kaksi kohdetta on kivilautisia asuinpaikkoja; ts. virhe ohjelmassa sivulla 53). Kivilautisten asuinpaikkojen koko laajuus ei ole tiedossa ja on todennäköistä, että ne ulottuvat 80 metrin käyrän yläpuolella muinaisjäännösten havaintopisteistä katsoen pitkälle kaakkoon, mahdollisesti jopa kannaksen keskiosassa sijaitsevan suon reunoille. Kyseinen Syrjälänsuo on asuinpaikkojen aikaa vastaavan maankäytön tutkimuksen kannalta poikkeuksellisen suotuisa näytteenottokohde. Kun vuonna 1993 suosta otettiin paleoekologinen sedimenttinäyte, saatu siitepölydiagrammi paljasti, että lähistöllä on harjoitettu viljelyä jo 1400-1300-luvulla eKr. Vaihtoehto VE1 edellyttää pumppaamon rakentamista mahdollisesti juuri suoalueelle sekä avokanavan rakentamista pumppaamon ja Kolinlahden välille. Hankkeen vaikutukset kohdistuisivat topografialtaan poikkeuksellisen hyvin säilyneeseen paleoympäristöön ja toimenpiteet kajoaisivat suohon, jossa saattaa ekofaktien (viljelykasvien siitepölyt) lisäksi olla myös artefakteja (arkeologiset löydöt). VE1.n toteuttaminen edellyttää arkeologisia tutkimuksia paitsi suossa, myös muualla hakealueen välittömässä läheisyydessä asuinpaikka-alueen kokonaislaajuuden ja luonteen selvittämiseksi. Tutkimuskustannuksista vastaa muinaismuistolain 15 §:n mukaa tässä tapauksessa hankkeen toteuttaja. VE2:n (Kutila) hankealueelta ei tunneta muinaismuistolain rauhoittamia kohteita, joten sen toteuttamiselle ei ole muinaismuistolain asettamaa estettä. VE3:n (Vehkataipale) hankealueella sijaitsevat Kirveskylä ajoittamattomat viljelyröykkiöt (mj-reksterissä 831010025, kohde ei siis ole kivilautinen asuinpaikka, ts. virhe ohjelman sivulla 53) ja Somerniemen Tammäen kivilautinen asuinpaikka (mj-reksterissä 831010053) sijaitsevat niin etäällä toimenpidealueesta, ettei mahdollisen uuden pumppuyksikön rakentamisesta aiheudu niille mitään haittaa. Myöskään VE3:lle ei siten ole muinaismuistolain asettamaa estettä.

Etelä-Karjalan museo

Museo toteaa, että sillä ei ole huomautettavaa ympäristövaikutusten arviointiohjelmaan. Kuitenkin, rakennetun kulttuuriympäristön kannalta selvästi herkin ja vaativin vaihtoehto tuoda lisävēttä Pien-Saimaalle tulisi olemaan Vehkataipaleen suojellun pumppuaseman laajentaminen ja kanavaympäristön uudistaminen alueen suojelulliset arvot riittävästi huomioivalla tavalla (VE 3). Museo pitää tämän vaihtoehdon ympäristövaikutusten selvittämistä keskeisimpänä tehtävänä rakennetun kulttuuriympäristön kannalta. Museon käsityksen mukaan vaihtoehtojen VE1 ja VE2 osalta haitalliset vaikutukset kulttuuriympäristöön ja maisemaan ovat merkittävästi vähäisempiä.

Peltoin osakaskunta

Peltoin ja Halilan kylien vesialueet sijaitsevat Maaveden pohjoisrannalla. Maavesi rajoittuu Kopinsalmen ja Leväsensalmen kapeisiin silta-aukkoihin joiden muuttaminen leveämmiksi ei liene lähitulevaisuuden suunnitelmissa. Mielipiteellämme haluamme painottaa (VE 1) pumppaamon rakentamista Kolhonlahti – Kolinlahti alueelle. (VE 0) vaihtoehtoa emme halua missään nimessä. (VE 1) vaihtoehto tuntuu järkevimmältä, on nopein toimenpide ja myös kustannuksiltaan ehkä halvin.

Ampujalan osakaskunta, Jauhialan osakaskunta, Kattelussaaren osakaskunta, Kirvesniemen osakaskunta, Kuikkalan osakaskunta, Märkälän osakaskunta, Niemisen osakaskunta, Paarmalan osakaskunta, Viskarilan osakaskunta, Vehkataipaleen kyläyhdistyksen hallitus, Vehkataipaleen kyläkokouksen valitsema ympäristötyöryhmä ja yksityinen henkilö

Edellä mainitut tahot antoivat pääkohdiltaan saman sisältöiset lausunnot:

1. Yleistä

Pien-Saimaa on ollut huonossa kunnossa jo pitkään. Mm. käsitteillä olevaa ympäristövaikutusten arviointiohjelmaa koskeneessa yleisötilaisuudessa todettiin, että vesistön tila huononi radikaalisti 1970- ja 1980-luvuilla. Talven 2008-2009 leväkukinnat nostivat ongelman sitten raa'alla tavalla kaikkien tietoisuuteen. Tätä taustaa vasten on selvää, ettei Pien-Saimaan tilan parantaminenkaan voi tapahtua hetkessä, vaan se on aikaa vievä ja monimuotoinen prosessi. Monimutkainen ongelma ei ratkea kuin eri toimenpiteiden hallitulla yhdistelmällä. Olisikin ollut toivottavaa, että arviointiohjelma olisi saatettu jo tässä vaiheessa laajempiin yhteyksiinsä. Siten lausunnonantajat olisivat saaneet laajemman näkökulman koko Pien-Saimaan tilan parantamishankkeeseen. Pumppaamojen rakentaminenhan ei voi olla kuin yksi keino saavuttaa kokonaistavoite, joka on Pien-Saimaan vesien tilan kohentaminen. Lisäveden pumppaaminen saattaa olla jopa keinovalikoiman sellainen osa, joka todetaan tarpeettomaksi tai sivuvaihtokustannuksien vuoksi tavoitteen saavuttamisen kannalta vahingolliseksi tai korkeiden käyttökustannuksien vuoksi ainakin väliaikaisratkaisuksi. Koko PISAssa niin kuin tässä YVA-menettelyssäkin tulee kaiken aikaa muistaa se, että paras tapa hoitaa tauti, on poistaa sen syyt, ei pelkästään lievittää oireita. Ja syyt pitää poistaa kautta Pien-Saimaan, ei vain sen joiltain osissa. Kokonaisuuden hahmottamiseksi olisi ollut hyödyllistä valottaa myös muita ratkaisuvaihtoehtoja, joita PISAn piirissä tai sen ulkopuolellakin on kehitelty, samoin niiden tässä vaiheessa arvioitua tehoa ja vaikutusten purevuutta aikajänteellä. Tämä olisi auttanut YVA-ohjelman arvioijia ymmärtämään laajemmin pumppaamoratkaisun todellista tarvetta. Sehän itse asiassa on tärkeämpi seikka kuin vertailu eri pumppaamovaihtoehtojen välillä. Ohjelmassa todetaan, että VE 0 merkitsee pumppaamon rakentamatta jättämistä eli "tilannetta, jossa järven nykytila säilyy ennallaan" (s.17). Näin on tietysti tiukasti pumppaamoprosessin näkökulmasta, mutta tässä ongelmakokonaisuudessa yksi tiukka näkökulma, yksi osatotuus ei riitä. YVA-prosessin näkökulmasta on tietenkin epäortodoksista esittää, että mukaan liitettäisiin myös vaihtoehto VE 0+, mutta kokonaisuuden käsittämiseksi se olisi tarpeellinen. Ohjelman arvioijilla pitäisi olla VE 0+:n kautta mahdollisuus hahmottaa edes jollakin tasolla esim. seuraavia toimenpiteitä:

- Sisäisen kuormituksen vähentäminen tehokalastuksella
- Virtaama-aukkojen rakentaminen erityisesti pengertiehen ilman pumppaamovaihtoehtoa
- Syvännealueiden hapetus
- Ruovikkojen ym. vesikasvillisuuden niitto
- Lappeenrannan kaupungin jäte- ja hulevesiviemäristöjen saneeraus
- Lisäylykkeiden luominen maataloudelle laajentaa suojakaistoja
- Metsäluonnon ennallistaminen ja ojitushaittojen vähentäminen
- Turvetuotannon päästöjen erityistarkastelu mahdollisine toimenpiteineen
- Haja-asutusalueiden jätehuoltoa koskevan asetuksen vaikutukset.

Jollei kaikkia vaihtoehtoja pystytä tarkastelemaan rinnakkain, tarkastelu jää puutteelliseksi ja saattaa aiheuttaa vääriä johtopäätöksiä.

2. Pumppaamovaihtoehdot

Pumppaamojen rakentaminen sisältää hyötyvaikutuksia, jotka lienevät myös ulosmittavissa kohtuullisen lyhyellä aikavälillä. Kaikki rakentamismuutokset sisältävät myös merkittäviä epävarmuustekijöitä ja riskejä, joihin YVA-ohjelmassa on paneuduttu vain ylimalkaisesti. Niitä on käsitelty lähinnä ohjelman lopussa neljällä lauseella. Tässä ohjelman laatijoilla on ollut liian ylimalkainen ote: problemeja on lähinnä

vain raapaistu pinnalta. Näin ollen joudumme lausunnossamme paneutumaan ennen kaikkea pumppaamojen toteuttamisen ongelmiin, uhkiin ja suoranaisiin haittoihin, joita on viljalti. Huomautamme myös siitä, että ohjelman laatineella konsulttitoimistolla on jossain määrin vähäinen paikallistuntemus. Tämä tulee esiin käsitellessämme jatkossa pumppaamovaihtoehtoja yksityiskohtaisesti. Niissä yhteyksissä paikallistuntemuksen puute on suorastaan vaarallinen asia. Mutta ohjelmaan tutustujaa ei ylipäänsäkään vakuuta, vaan asiakokonaisuuden hahmottamista vaikeuttaa, esim. se, että ohjelman laatijalla on ollut vaikeuksia jopa määrittellä, mikä on Pien-Saimaa. Vesistön yleiskuvauksen teksti (s.34) ja hankealueen yleiskuvauksen kartta (s.12) ovat pahassa ristiriidassa keskenään, minkä lisäksi ko. kartassa vesistöalueen rajat ja kuntarajat ovat menneet sekaisin. Ja kahden sivun matkalla (s. 37 ja 39) Vehkasalon selkä sijaitsee välillä itäisellä ja välillä läntisellä Pien-Saimaalla. Kenties paikallisten olojen hallinnan vaikeutta kuvastaa myös se, että kaikkien pumppaamojen mitoitusperusteeksi on määritetty $20 \text{ m}^3/\text{s}$ (s.13). Miksi? Ohjelmaan on kirjoitettu, että "pumppaamosuunnittelussa käytettävä kuutiomäärä $20 \text{ m}^3/\text{s}$ on valittu järkeviin rakennekokoihin perustuen ja edustaa pumpattavan lisäveden maksimimäärää" (s. 20). Tämä näyttäisi viittaavan siihen, että pumppaustehot on määritetty lähinnä teknisistä lähtökohdista, kun oikea peruste olisi kussakin kohteessa haluttuun tavoitteeseen pääsyn turvaava mitoitus. Mitoitusmäärittely vaatii jatkokäsittelyssä tarkempaa päämäärähakuista täsmentämistä, joka ottaa huomioon pumppaamojen sijainnin ja virtausmallien poikkeavuudet vaihtoehdosta toiseen. Käytännön elämä on osoittanut, että maksimimäärät alkavat helposti toteuttaa itseään - ja enemmänkin. Hyvänä esimerkkinä tästä on Vehkataipaleen pumppaamo, missä virtaamaa on lisätty alun perin sallitusta yli kolmanneksella. YVA-ohjelman vaihtoehtoista on parhaiten otettu huomioon VE 1:een liittyvät riskitekijät, joten niitä ei tässä käsitellä enää lähemmin, vaan keskitytään VE 2:een ja VE 3:een liittyvän problematiikkaan.

VE 2, Kutila

Tässä vaihtoehdossa pumppaamo tulee sijaitsemaan Kutilanlahden rannalla ja "virtausohjauksen toteutus tässä sijoituspaikassa edellyttää kanavan rakentamista Kutila ja Rehula lävitse" (s.18). Tekstissä mainitaan myös Kutilan venekanavanhanke. YVA-ohjelma antaa ymmärtää, että se on käytännössä kuollut. Näin voi hyvinkin olla, ja hyvin monien paikallisten asukkaiden mielestä näin pitäisikin olla. Taipalsaaren kunnanhallitus on kuitenkin viimeksi 16.6.2009 esittänyt Etelä-Karjalan maakuntaohjelmaan keskeiseksi hankkeeksi Kutilan kanavaa. Kanavan rakentamisen aikataulutus on osittain päällekkäinen virtauksenohjauksikanavan rakentamissuunnitelman kanssa. Kutilan veneliikennekanava on myös sisällytetty Etelä-Karjalan maakuntaohjelman toteutussuunnitelmaan. Myös Etelä-Karjalan maakuntakaavaan on merkitty Kutilan laivaväylä. Näiden kahden kanavan rakentamistarpeet on todettu erilaisiksi. Lisäveden johtamiseen tarvittava kanava on merkittävästi matalampi ja kapeampi kuin veneliikenteelle soveltuva kanava (s. 59). Jatkossa nämä kaksi kanavahanketta tulisi koordinoita tähänastista paremmin. YVA-projektin tulisi neuvotella Taipalsaaren kunnan kanssa, kumpi aiotaan toteuttaa. Ei liene mielekäästä esim. se, että ensin rakennetaan lisävesikanava ja sen jälkeen laivaväylä. Pien-Saimaasta ei ole tehty kattavaa selvitystä alueen virtauksista. Tämä vaikeuttaa YVA-työtä. Jauhialan vesillä on yllättäviä virtauksia, jopa pyörteitä. Niistä ei saa selvyttä teoreettisilla malleilla, vaan jatkotyössä YVA-projektin tulee selvittää VE 2:een mahdollisesti vaikuttavat virtausolot paikan päällä oppinaan esim. paikalliset kokeneet kotitarvekalastajat. YVA-prosessissa käytettävä Coherens-malli ei ole maallikolle tuttu. Olisi ollut suotavaa kertoa YVA-ohjelmassa myös se, missä ko. mallia on käytetty ja miten luotettavia tuloksia sillä on saatu. Miten mallin avulla pystytään suhtautumaan yllättäviin virtuksiin? Umianlammen pohja olisi kenties aihetta tutkia uudelleen. Veneilykanavaa varten tehdyt pohjaselvitykset eivät välttämättä ole olleet riittäviä ajatellen sitä tarkoitusta, että vettä aletaan pumpata suuria määriä läpi Umianlammen. Joidenkin paikallisten arvioiden mukaan lammen pohjassa makaa satoja tuhansia kuutioita liettynyttä kiintoainesta, jo-

ka ilman massiivisia ruoppaustoimia kulkeutuu lisävesikanavasta Pien-Saimaaseen. Tarkempi pohjatutkimus toisi kenties vastauksen kysymykseen, tarvittaisiinko lam-messa sellainen ruoppausoperaatio, että se ei ole enää järjestyksen rajoissa. Sinänsä ohjelmassa on varauduttu ruoppaustoihin Umianlamassa (s. 58).

VE 3, Vehkataipale

Suurimmat – ja YVA-ohjelman laatijoille ilmeisen tiedostamattomat – riskit sisältyvät Vehkataipaleen lisäpumppaamon rakentamiseen. Lieneekö paikallistuntemuksen puu-tetta se, että ohjelmassa ei puhuta mitään Vehkataipaleen kanavan kunnosta, vaan vain todetaan kanavan laajennus- ja ruoppaustöiden tarpeettomuus uuden pumppaamon vuoksi (s.19). Kanavahan tullaan joka tapauksessa korjaamaan perin pohjin massiivi-sin toimin. Jos uusi pumppaamo rakennetaan, se ei voi olla vaikuttamatta kanavan korjaussuunnitelmiin – tai sitten korjaaminen epäonnistuu. Vehkataipaleen kanavan omistavan UPM-Kymmenen Oyj:n toimesta on 9.11.2009 valmistunut suunnitelma kanavan kunnostamisesta. Itä-Suomen aluehallintoviraston ympäristövastuualue on myöntänyt korjausluvan 4.6.2010. Kanava on nyt huonossa kunnossa: lankkuarina on hajonnut ja reunat sortuilleet. Yksi syy varmasti on ajan hammas, mutta toisena syynä lieene voimakkaan virtauksen aiheuttama kulutus: kun Viipurin läänin maaherra v. 1936 antoi luvan siirtää pumppujen kautta vettä korkeintaan $30 \text{ m}^3/\text{s}$, kanavan virtaa-maa on myöhemmin nostettu $40\text{--}46 \text{ m}^3/\text{s}$. Itä-Suomen vesioikeuden 24.2.1975 anta-man päätöksen mukaan pumpattava vesimäärä saa olla enintään $40 \text{ m}^3/\text{s}$ ja suurimmil-laan m^3/s . Perusajatus korjauksessa on, että kanavan vedenalaiset rakenteet verhoil-laan louheella $0\text{--}600 \text{ mm}$. tämä lisää kanavan virtausvastusta ja pyörteisyyttä. Korja-usrakenne ei kestä 20 sekuntikuutiometrin lisävesihyökyä, vaan kanava alkaa hajota uudelleen. Mikäli VE 3 aiotaan toteuttaa, se edellyttää kanavan korjaussuunnitelmien uusimista. Tämä olisi tullut ottaa huomioon jo YVA-prosessin aloitusvaiheessa. YVA-ohjelman alussa (s.6) todetaan, että "hankkeella oletetaan olevan paikallisia pumppaamon ja kanavarakenteiden välittömässä läheisyydessä ilmeneviä vaikutuksia ja koko hankealueelle ulottuvia laajempia vaikutuksia". YVA ohjelmaa koskevassa yleisötilaisuudessa 26.5.2010 ilmeni tämän tarkoittavan sitä, ettei vaikutuksia aiota selvittää imusuuntaan kovinkaan pitkälle, koska se ei ole hankealuetta. Tämä olisi kohtalokas virhe, ja tältä osin arviointisuunnitelmia on välttämätöntä muuttaa. Kesä-heinäkuun vaihteessa v. 2003 UPM:n Kaukaan tehtailta karkasi Saimaaseen suuri mustalipeäpäästö. Kesä oli kuiva, kuten edellinenkin ja Saimaan vedenpinta alhaalla. Vuoksen juoksutusmäärät olivat pieniä. Tässä tilanteessa päästö ei lähtenytäkään kul-keutumaan pääosiltaan suoraan kohti Vuoksea vaan Vehkataipaletta. Vehkataipaleelle syntyi kuukausia kestänyt ympäristökatastrofi. Lausunnon liitteenä olevasta kartasta ilmenee Kaukaan jätepäästön vaikutus tehtyjen mittauksen perusteella. Vaikutukset ulottuivat Vehkataipaleen kanavaan asti. Ja pitemmällekin, sillä ensimmäinen jäte-pulssi läpäisi pumppuaseman ja kanavan jo ennen kuin mittauksia alettiin pohjoisen suunnassa tehdä. Tältä osin ei siten ole mittauksia, vaan silminnäkijähavaintoja, joita sikäli voi pitää luotettavina, että tummanruskea, kuohuva saastevana oli selvästi silmin havaittavissa. Mikäli pumppausteho Vehkataipaleella nostetaan YVA-suunnitelman mukaisesti n. 50%:lla, ei tarvita enää vuosien 2002-2003 kuivuusjakso-ja, jotta Kaukaan jätevedet imeytyvät Vehkataipaleelle ja pumppautuvat siitä Pien-Saimaalle. Uuden pumppaamon vaikutus olisi siis täsmälleen päinvastainen kuin on haluttu. YVA-ohjelmassa arvioidaan, että Pien-Saimaalla on joitakin päävirtausreitien ulkopuolelle jääviä lahtia, joihin ei odoteta kohdistuvan pumppaamon aiheuttamasta virtauksesta merkittäviä vaikutuksia (s. 62). Tämä tärkeä havainto, joka itse asiassa ruokkii pohdintaa koko pumppaamohankkeen mielekkyydestä. Käykö jopa niin, että joissain tapauksissa päävirran voimistaminen vähentää tähänastistakin veden vaihtu-vuutta lahdissa? Edellä todetulla ongelmalla on kääntöpuolensa, johon YVA-ohjelmassa ei ole kiinnitetty minkäänlaista huomiota. Vehkataipaleen pumppaamon aikaansaama voimakas virta ei ole pystynyt estämään kalakuolemia Nukkumalahdes-sa. (Vai onko se jopa padonnut lahtivedet seisomaan paikoillaan?) Sen sijaan Viska-

rinlahdella ongelmat ovat aivan toisenlaiset. Lahtea vaivaavat kanavan aikaansaamat akanvirrat ja eroosio, jotka ovat nykypäivää, eikä niiden havaitsemiseksi tarvita teoreettisia mallinnuksia. Vehkatapaleen osalta ohjelman arvio, että lisäveden pumppaamisesta vesistöön saattaa aiheutua suoria vaikutuksia, joiden merkittävyyttä ei tämän hetkisen tiedon perusteella pystytä arvioimaan (s. 60), ei virkkeen viimeisen lauseen osalta siis pidä paikkaansa. Vehkataipaleen kanavan suulla on virran syömä 12 m syvä kuoppa. Sen takan on töyränne, joka jakaa vesiä osittain kummallekin sivulle. Jo 1960-luvulla Kanavanniemen kärjestä hävisi 60 m pitkä laituri ja koko niemen kärki: yli 400 m² maata, joka nyt on Viskarinlahden pohjassa. Tämän jälkeen niemen jäljelle jäänyt kärki kivettiin. Niemen koulun puoleisella sivulla on uimaranta, eli Rehulassa ei ole vaikutusalueen ainoa uimaranta, vaikka ohjelma niin antaa ymmärtää (s. 55). Akanvirtaa on lahdella laajalti, mutta uimarannalla se on niin paha, että rantaa pitää sorastaa usein, koska rantahiekka katoaa Viskarinlahteen. On kyseenalaista, häviääkö akanvirta, vaikka töyränne ruopataankin, jos pumppausmäärä nousee yli 60 m³/s. Esitämme, että YVA-projektin vetäjät sekä kuuntelevat paikallista väestöä herkillä korvalla, että prosessin aikana jalkautuvat kanavan ja lahden alueelle paikallisten käytännön asiantuntijoiden kanssa. Tienooseen olisi syytä tutustua huolellisesti myös talviaikaan. Tällöin mm. pystyttäisiin jo nykyproblematiikan pohjalta jossain määrin arvioimaan miten jäättömiksi Viskarinlahti ja Kirveslahti tulisivat. Ainakaan kuvauksen mukaan Coherens-malli ei mittaa virtausten vaikutuksia jääkanteen. Hankeen toteuttaminen kuitenkin merkinnee sitä, että hengenvaaralliset jääolot ulottuisivat Vehkasalonselän pohjoisosiin saakka. YVA-ohjelmassa luvataan, että "pumppaamon ja kanavarakenteiden suunnittelussa otetaan huomioon mahdollinen veneliikennetarve". Mitä kummaa. Millä tavoin mahdollinen tarve? Vehkataipaleen kanavahan on yleinen vesiliikenneväylä, joka on kesäisin vilkkaassa käytössä. Tosin jo nykyvirtauksilla veneillä on kanavassa usein hankaluuksia. Suunnitellun korjauksen lisäämä pyörteisyys lisää näitä vaikeuksia. Lisäjuoksutuksen tekisivät kanavan käytön veneliikenteelle mahdottomaksi. Kiertotie Lappeenrannan kautta on pitkä ja siten myös ekologisesti turmiollinen. YVA-ohjelma toteaa, että lisäpumppaamon rakentamisella ei arvioida olevan vaikutuksia venesulun käyttöön" (s. 55). Todellisuudessa vaikutus on mitä suurin: sulun käyttö loppuu, kun veneliikenne kanavassa loppuu. Vehkatapaleen uuden pumppaamon aikaansaamat lisävirtaukset on tarkoitus kääntää toisaalta Kirjamoinsalmesta länteen, toisaalta Rautniemen ja Saimaanharjun välistä pohjoiseen läpi Kopinsalmen – siis kummassakin tapauksessa vastavirtaan. YVA-ohjelma toteaa, että Kopinsalmen, Kirjamoinsalmen ja mahdollisesti muiden salmien ja kapeiden vesialueiden muutos-tarve arvioidaan virtausmallinnuksen ja teknisten selvitysten perusteella työn aikana ja että mikäli todetaan, että tekniset lisäratkaistu ovat tarpeellisia, ne kuvataan arviointiselostuksessa (s. 65). Jo tässä vaiheessa olisi toivonut jotain hahmotusta siitä, miten virtaus ohjataan Kirjamoinsalmen läpi. Jos YVA-ohjelmavaiheessa kyetään määrittelemään pumppaamojen teho, olisi kohtuullista myös saada edes vihiä siitä, miten lisävirtaus aiotaan kääntää vastavirtaan. Se on näet vain välivaihe. Lisävirtauksethan pitää voida ohjata myös siitä eteenpäin läpi ilmeisesti Lappeenranna matalien salmien, Kivisalmen ja Voisalmen, missä taas saatetaan tarvita isoja erityisratkaisuja. Se, että lisävirtausreittikuvaus (s. 11) päättyy Kirjamoinsalmeen, luo kuvan viimeistelemättömästä ongelmahahmotuksesta. Suuri ongelma tulee myös olemaan lisävirtauksen kääntäminen osittain pohjoiseen kulkemaan vastavirtaan useita meripeninkulmia. Kaiken kaikkiaan Vehkataipaleen pumppaamoon liittyvät ongelmat, riskit ja uhat ovat niin suuret ja moninaiset, että on mahdotonta uskoa niitten selviävän YVA- selotusvaiheeseen mennessä. Koko VE 3 olisikin syytä hylätä jo nykyvaiheessa. Edellä olevasta tarkastelusta pitäisi sitä paitsi selvitä, että VE 3 –hanke on useilta kohdin ristiriidassa vesilain 15§:n kanssa. Kaukaan tehtaiden jätevesien levittämisen osalta hanke ei ole sopusoinnussa myöskään ympäristösuojelulain kanssa.

Lopuksi

Pien-Saimaan vesien tilan parantamiseksi tulee tehdä kaikki mahdollinen ja valita kattava toimenpidepatteri, jolla vesistö saadaan kuntoon. Paniikkireagoinnin oloisiin mahdolltomuuksiin ei kuitenkaan kannata pyrkiä. Pumppaamon rakentaminen, kenties Kolhonlahti – Kolinlahti – alueelle, saattaa olla yksi keino muiden muassa – joskin VE 1:ssäkin Maaveden pohjan puolimetrisen turvelietekerros saattaa merkitä ongelman levittämistä laajemmalle. Mutta Pisa-hankkeessa näytetään pumppaamoprojektin osalta nyt painetun paniikkinappulaa ainakin VE 3:n kohdalla, ja siinä olisi syytä lyödä päälle jarrut ja peruutusvaihe. YVA-ohjelma pyrkii antamaan kohtuullisen kattavan kuvan selvittävistä ympäristövaikutuksista ja käytettävistä arviointimenetelmistä. Ohjelmassa tuon tuostakin esiin tuleva paikallisten olojen ja reaalielämän huono tunteminen herättää pelkoja siitä, miten YVA-ohjelman tekijät pystyvät etenemään YVA-selostusvaiheeseen. YVA-ohjelmasta jää lukijan suuhun paperinen maku. Yksi merkittävä kysymys on, miten hankeomistaja Lappeenrannan seudun ympäristötoimi on vaikuttanut YVA-ohjelman sisältöön. Miksei sen paikallistuntemus näy ohjelmassa – edes niin, että pahimmat virheet olisi korjattu? Hankeomistaja varmasti tietää esim. sen mistä alueesta on kyse. Onko lukijan käsissä pelkkä YVA-konslutin konttorityön tekemä kooste eri asiakirjoista, jotka ovat myös ristiriidassa toistensa kanssa? Inhimillisiä erehdyksiä sattuu aina, ja niille on suotava anteeksiantonsa. Mutta valitettavasti ne vahvistavat myös epäilystä hankeomistajan roolittomuudesta, vaikka sen asiantuntevaa panosta olisi tässä tapauksessa nimenomaan tarvittu konsulttityön jälkien korjaamiseksi.

Mikonsaaren Omistajien Osakaskunta

Veden virtaamat on hyvä selvittää pohjia myöten. Kalaston laatu, lajivalikoima ja siinä tapahtuneet sekä tapahtuvat muutokset on selvitettävä tarkkaan. Tmi Kari Kinnusen selvityksen mukaa nykyisellä (2009) aikaisemmat tehokalastustoimet ovat saaneet aikaan jopa yli 50 % lahnakannan. Aikanaan Saimaan vesiensuojeluyhdistys selvitti harvoilla verkoillaan lähes saman prosenttiosuuden haukikannalle samalla alueella. Lahna on myös kala, joka pohjaa tonkimalla saa siellä olevan hapettomuuden liikkeelle. Missään tapauksessa emme halua vaihtaa meillä nyt olevaa vettä Maaveden, Riu-tanselän, Syvävetteisten selän tai Sunisenselän veden kanssa. Emme halua siellä pohjassa mahdollisesti sijaitsevaa hapettomuutta aiheuttavaa mutavettä alueellemme. Keksikää tuon hapettoman päälle vettä läpäisemätön kerros ja aloittakaa alusta.

Mustolan osakaskunta

Pisa-suunnitelmassa vähiten haittaa aiheuttavia ratkaisuja ovat virtausten tutkiminen sekä pinta- että pohjavesien osalta mm Illukan saaren ja Sunisen selän ympäristössä sekä lisäveden johtaminen Kolinlahden kautta Maavedelle. Laajat geologian selvitykset kallio- ja sorapohjista lienevät toisaalta tarpeettomia silloin, jos tietoa tarvittaisiin joko veden värin vaikutuksista myrkyllisten levien kasvuun tai toisaalta liian valoisten talvisten jäänaluelosuhteiden välttämismahdollisuuksista toistaiseksi vielä poikkeuksellisin talvina. Viimemainitulla tiedolla olisi käyttöä myös muullakin Suomessa. Jos ilmasto lämpenee ennustetulla tavalla nämä talvet saattavat lisääntyä.

Rehulan osakaskunta

VE 1: Pisa hankkeen edullisin ratkaisu olisi Kolhonlahti-Kolinlahti alueella. Hanke parantaisi myös Maaveden tilaa oleellisesti. Kopinsalmen ja Leväsensalmen sillat olisi avarrettava.

VE 2: Umianlammessa paljon poistettavaa maamassaa, viitaten YVA selostuksesta, Kutilankanava 2000 Dnro 0498120004-53. Yksi pumppaamo ei ohjaa vettä toivottuun suuntaan.

VE 3: Vehkataipale tuntuu epämääräiseltä vaihtoehdolta johtuen suojelurakennuksesta ja ahtaudesta.

Yksityinen henkilö

Mielipiteessä esitetään karttaliitteella kaksi huomioon otettavaa vaihtoehtoa veden virtaaman parantamiseksi Lavikanlahdelta (Käkeläntaival ja Pinnakka). Näissä vaihtoehtoisissa olisi mukana pienveneilyn huomioiminen, kirkkoveneylyn ja melontaretkeilyn mahdollisuuksien parantaminen Kirkkosaaren vesistöissä, kalastajien pääsy Kirkkorantaan, kesämökkeilijöiden pääsy uusille uimarannoille puhtaampiin vesiin (Kons-tuun ja Kirjamon uimarannalle). Esitetyt kohdat kaipaisivat tienalitusrumpuja, jotka olisi otettava selvityksessä huomioon. Nämä kohteet ovat tärkeitä virkistysalueen kehittämiseen ja kunnan tutuksi tulemiselle vesistöjen kautta.

3. YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNTO

Ympäristövaikutusten arviointiohjelma on hankkeesta vastaavan laatima suunnitelma tarvittavista selvityksistä ja arviointimenettelyn järjestämisestä. Kaakkois-Suomen ELY-keskus on perehtynyt arviointiohjelmaan ja sen johdosta annettuihin lausuntoihin ja mielipiteisiin. Yva-lain 9 §:n nojalla arviointiohjelmaan on tarkistettava tämän lausunnon mukaisesti.

Hankekuvaus ja raja

Arviointiohjelmassa on esitetty hankkeen nimi, sijainti ja hankkeesta vastaava, jota ohjelmassa nimitään myös hankkeen omistajaksi. Selvyyden lisäämiseksi arviointiselostuksessa tulee Lappeenrannan kaupungista käyttää yva-lain 2 §:ssä määriteltyä termiä hankkeesta vastaava.

Arviointiohjelmassa perustellaan hankkeen tarvetta varsin niukasti. On ilmeistä, että Pien-Saimaan veden laadun parantamisen parissa työskennelleiden osallisten näkökulmasta monet asiat tuntuvat itsestään selviltä ja niitä ei ole ollut tarvetta enää toistaa. Yva-lain mukainen arviointimenettely on kuitenkin nähtävä määrämuotoisena lakisääteisenä prosessina, johon voi osallistua myös tahoja, jotka eivät ole perillä aiemmin tehdyistä selvityksistä ja linjauksista.

Arviointiohjelmassa esitetään hankkeen raja, jonka mukaan yva-menettelyssä tarkastellaan vain Suur-Saimaan puhtaan veden pumppaamista Pien-Saimaalle. Hankkeen raja on yva-lain tarkoittaman yva-prosessin kannalta liian suppea. Jos tarkasteltava hanke rajataan vain pumppuasemien sijoituskohteiden tutkimiseen, ei voida mielekkäästi vertailla vaihtoehtoja toisiinsa, koska tällöin 0-vaihtoehto voi joutua todellisuutta huonompaan asemaan. Yva-lain 10§:n mukaisen vaihtoehtojen vertailun tuloksena olisi jo etukäteen tiedossa eli jokin pumppausvaihtoehtoista on ympäristön kannalta paras, jos sillä saavutetaan vähäistäkin veden laadun parantumista.

Hankkeen rajauksen epämääräisyyttä kuvaa myös se, että kappaleessa 2.3 ei mainita hankkeen liittymistä keskeisiltä osin PISA-hankkeeseen. Osin epäselväksi jää, onko yva-menettelyssä tarkasteltavana oleva hanke osa PISA-hanketta vai sen jatkohanke ja onko PISA-hankkeessa tarkasteltuja muita toimenpiteitä tarkoitus toteuttaa tämän hankkeen rinnalla. Luontevaa olisi, jos yva-menettelyssä tutkittaisiin PISA-hankkeessa löydettyjä Läntisen Pien-Saimaan tilaa parantavia toimenpiteitä, joihin pumppausvaihtoehtoja vertailtaisiin. Näitä toimenpiteitä ovat erilaiset sisäisen ja ulkoisen kuormituksen pienentämistoimet sekä muut järven tilaan suoraan vaikuttavat toimet, joista yksi on virtauksen lisääminen pumppaamalla. Hankkeen kuvausta ja rajauksista tulee täsmentää siten, että yva-menettelyssä tarkastellaan myös muita Läntisen Pien-Saimaan tilan parantamiskeinoja. Vaihtoehtojen muodostamisesta lausutaan tarkemmin jäljempänä.

Arviointimenettelyssä tarkasteltavien pumppausvaihtoehtojen aiheuttamien ympäristövaikutusten selvittämisen kannalta on välttämätöntä kuvata riittävän yksityiskohtaisesti, millä rakenteilla pääpumppuasemien lisäksi virtausta on ohjata Pien-Saimaan alueella.

Hankekuvauksessa on virheitä keskeisten vesimuodostumien nimien ja rajojen osalta. Läntistä- ja itäistä Pien-Saimaa käsitettä käytetään tarkoittamaan vaihtelevia osia hankealueesta. Arviointiohjelman kuvassa 12 on esitetty osin virheelliset rajat Läntiselle ja Itäiselle Pien-Saimaalle. Maavesi ja Lavikanlahti eivät kuulu Läntiseen Pien-Saimaaseen, muuten vesimuodostumat on siinä oikein määritelty, vaikka kuvassa ovat harmillisesti kuntarajat monistuneet ja siirtyneet paikaltaan, mikä myös vaikeuttaa siinä esitettyjen alueiden hahmottamista. Arviointiselostuksessa tulee kiinnittää tarkempaa huomiota vesimuodostumien nimeämiseen ja kuvaukseen, koska ne ovat arviointimenettelyn tulosten esittämisen kannalta keskeisiä. Arviointiselostuksessa vesimuodostumista tulee käyttää vesipuitedirektiivin mukaisessa tyypittelyssä käytettyjä nimiä ja rajauksia: Läntisen Pien-Saimaan länsi- ja itäosa, Itäinen Pien-Saimaa, Maavesi ja Lavikanlahti.

Vaihtoehtojen muodostaminen ja 0-vaihtoehto

0-vaihtoehto

Yva-lain mukaan arviointimenettelyssä on yhtenä vaihtoehtona tarkasteltava hankkeen toteuttamatta jättämistä ns. 0-vaihtoehtoa, ellei tällainen vaihtoehto erityisistä syistä ole tarpeeton. Arviointimenettelyssä on mukana 0-vaihtoehto eikä sen pois jättämiselle ole perusteita. Valittu 0-vaihtoehto on YVA:n kannalta varsin puhtasoppinen, koska siinä oletetaan, että mitään muutoksia järven tilassa ei tapahdu ja mitään PISA-hankkeessa selvitettyjä toimenpiteitä ei toteuteta.

Edellä tässä lausunnossa on todettu hankkeen rajauksen olevan liian suppea arviointimenettelyn suorittamiseksi. Useissa arviointiohjelmasta annetuissa lausunnoissa on myös vaadittu tarkasteltavien vaihtoehtojen lisäämistä. Tarkasteltavia vaihtoehtoja on lisättävä siten, että myös muita toteutettavissa olevia veden laatua parantavia toimenpiteitä otetaan mukaan YVA-menettelyyn. Koska arviointiohjelmassa kuvatut vaihtoehdot ovat riittämättömiä, yhteysviranomaisen edellyttää yva-lain 9§ mukaisesti tarkasteltavien vaihtoehtojen lisäämistä. Myös osakaskuntien lausunnoissa on esitetty 0+ vaihtoehdon muodostamista.

Arviointimenettelyyn on otettava mukaan esitetty 0+ vaihtoehto. 0+ vaihtoehdossa pumppausta ei toteuteta, mutta seuraavat toimenpiteet toteutetaan mahdollisimman tehokkaasti:

- Sisäisen kuormituksen vähentäminen tehokalastuksella
- Ruovikkojen ym. vesikasvillisuuden niitto
- Lappeenrannan kaupungin jäte- ja hulevesiviemäristöjen saneeraus
- Lisäylykkeiden luominen maataloudelle laajentaa suojakaistoja
- Metsäluonnon ennallistaminen ja ojitushaittojen vähentäminen
- Turvetuotannon päästöjen erityistarkastelu mahdollisine toimenpiteineen
- Haja-asutusalueiden jätehuoltoa koskevan asetuksen vaikutukset.

Vaihtoehtona VE 4 on tarkasteltava hanketta, jossa Läntisen Pien-Saimaan Itä ja län-siosaan jakavan pengertien aiheuttama virtauseste on poistettu ja syvänealueiden kerrostuneisuutta puretaan keinotekoisesti Riutanselällä ja Sunisenselän-Piiluvanselän alueella.

Vaihtoehtona VE 5 on tarkasteltava hanketta, jossa Riutanselällä puretaan syvänealueen kerrostuneisuutta ja Sunisenselän-Piiluvanselän alueen veden vaihtuvuutta te-

hostetaan pumppaamalla vettä muutaman kuutiometrin sekuntivauhdilla (esim. 2-4 m³/s) Voisalmesta itään Läntisen Pien-Saimaan itäosaan.

Vaihtoehtojen 1-3 teknistä kuvausta on tarkennettava. Arviointimenettelyssä tarkasteltavien pumppausvaihtoehtojen aiheuttamien ympäristövaikutusten selvittämisen kannalta on välttämätöntä kuvata riittävän yksityiskohtaisesti, millä rakenteilla pääpumppuasemien lisäksi virtausta ohjataan Pien-Saimaan alueella. Vaihtoehtojen edellyttämistä lisäpumppaamoista ja padoista voi aiheutua vastaavia vaikutuksia kuin pääpumppaamoista. Näiden vaikutusten selvittäminen on otettava mukaan arviointimenettelyyn. Pumppausvaihtoehtojen 1-3 toteuttaminen edellyttää virtauksen ohjauksen järjestämistä, joten ne liittyvät kiinteästi näihin hankevaihtoehtoihin. Arviointiselostuksessa on esitettävä virtauksenohjaustoimenpiteet ja arvio niiden vaikutuksista.

Arviointiohjelman kappaleessa 3.5. mainitaan, että PISA-projektiryhmän jäsenistä, asiantuntijoista ja alueen toimijoista koottu työryhmä on valinnut tarkasteltavan olevat pumppausvaihtoehdot. Arviointiselostuksessa on kerrottava, mitkä olivat työryhmän yksityiskohtaisemmat perustelut kunkin poisjätetyn sijoituspaikan kohdalla. Arviointiohjelmassa kerrotaan, että pumppaamosuunnittelussa käytettävä maksimikapasiteetti 20 m³/s on valittu järkeviin rakennekokoihin perustuen ja edustaa pumpattavan lisäveden maksimimäärää. Arviointiselostuksessa on tarkemmin perusteltava, mitä järkevällä rakennekoolla tarkoitetaan. Valittu maksimikapasiteetti on varsin suuri ja sen mukainen virtaus voi aiheuttaa merkittäviä haittoja. Valitsemalla pienempi pumppausmäärällä näitä haittoja voitaisiin ehkä lieventää.

Yhteysviranomaisen tekemän yva-lain 4§ 2 momentin mukaisen päätöksen mukaan, on mahdollista, että virtauksen lisäämisestä pumppaamalla aiheutuu merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia. Jotta näiden mahdollisten haitallisten ympäristövaikutusten merkittävyyttä voidaan arvioida, on tärkeää verrata pumppauksen hyötyjä ja tehokkuutta esitetyillä lisävaihtoehdoilla saataviin hyötyihin ja niiden tehokkuuteen. Arviointimenettelyssä kaikkia mukana olevia vaihtoehtoja tulee käsitellä yhdenvertaisesti.

Tarkasteltavan vaikutusalueen raja

Vaikutusten arvioinnin kohdentamisen kannalta arviointiohjelmassa on tärkeää esittää käsitys siitä, miten laajalle alueelle hankkeen vaikutukset saattavat ulottua. Tämän ns. tarkasteltavan vaikutusalueen esittämisen avulla herätellään alueen ihmisiä ja yhteisöjä osallistumaan arviointimenettelyyn ja samalla saatetaan suunniteltu arviointityön alueellinen laajuus yleisön arvioitavaksi ja kommentoitavaksi. Koska arviointiohjelmassa ei tehdä esitystä tarkasteltavasta vaikutusalueesta, yhteysviranomainen määrittelee tarkasteltavaksi vaikutusalueeksi Läntisen- ja Itäisen Pien-Saimaan, Maaveden ja Lavikanlahden vesimuodostumat sekä näiden valuma-alueet, pumppausasemien ympäristöt kilometrin säteellä sekä Vehkataipaleen pumppaamon yläpuolelta vesialueen pumppaamosta Itäiselle Pien-Saimaalle. Vehkataipaleen yläpuolinen vesialue kuuluu tarkasteltavaan vaikutusalueeseen siten, että sen osalta tulee arvioida onko suunnitellulla pumppauksella vaikutusta metsäteollisuuden jätevesien kulkeutumiseen Vehkataipaleen kautta takaisin Läntiselle Pien-Saimaalle. Tarkasteltavan vaikutusalueen yleiskuvaus on esitettävä arviointiselostuksessa, samoin sillä sijaitsevan maa- ja vesialueen käyttö, erityiskohteet ja muut mahdolliset kohteet, jotka sijaitsevat tarkasteltavalla vaikutusalueella. Arviointiselostus sisältää myös arvioin siitä onko hankkeella vaikutusta näihin kohteisiin tai toimintoihin.

Vaihtoehtojen vertailumenetelmät ja ympäristövaikutusten merkittävyyden arviointi

Arviointiohjelman mukaan hankkeen vaihtoehtoja verrataan toisiinsa kaikkien arvioitujen ympäristövaikutusten osalta. Vaikutusten arvioinnissa painotetaan hankkeesta aiheutuvia merkittävimpiä suoria vaikutuksia. Arvioiduista vaikutuksista laaditaan arviointiselostukseen vertailutaulukko, josta vaihtoehtojen keskeiset vaikutukset ympäristön eri osa-alueisiin ovat todettavissa. Taulukon sisältö esitetään myös sanallisesti. Vertailun yhteydessä esitetään selvitys hankkeen ja sen vaihtoehtojen ympäristöllisestä toteuttamiskelpoisuudesta.

Yhteysviranomainen painottaa, että ympäristövaikutusten arviointimenettelyn tarkoituksena on päätöksenteon parantaminen. Vaihtoehtojen vertailussa tiivistetään, jäsenetään ja tulkitaan päätöksentekoa varten YVA-menettelyssä tuotettu informaatio. Vaihtoehtojen vertailu on arviointimenettelyn vaikuttavuuden kannalta YVA-prosessin keskeinen ydin. Päätöksenteon kannalta on tärkeää vertailla tarkasteltavia vaihtoehtoja myös kokonaisuuksina, jolloin pitää arvioida erilaisten vaikutusten merkittävyyttä suhteessa toisiinsa. Vaihtoehtojen vertailussa tavoitteena on selvittää perustellen onko joku vaihtoehtoista kokonaisuutena tarkasteltuna toista parempi ympäristövaikutusten näkökulmasta, vai ovatko ne vain erilaisia. Vaikutusten merkittävyyden arviointi ja vaihtoehtojen vertailu tulee tehdä tasapuolisesti, samalla tarkkuudella ja perustellen eri toteutusvaihtoehtojen osalta. Arviointiohjelmassa esitetty suorien vaikutusten painottaminen välillisten kustannuksella ei ole hyväksyttävää. Vaikutusten merkittävyys riippumatta vaikutuksen suoruudesta tai välillisyydestä on ratkaisevampaa vaihtoehtoja vertailtaessa. Arviointiselostuksessa erittelevän vertailun tulokset on hyvä esittää taulukossa ja vaihtoehtojen kokonaisvaltainen vertailun tulee esittää sanallisesti.

Hankkeen vaikutukset ja niiden selvittäminen

Ympäristön nykytilan kuvaus

Ympäristön nykytilan kuvaus on perusta sille, että vaikutusten tunnistaminen ja vaikutusselvitykset tulevat kohdennetuiksi asianmukaisella tavalla ja oikeisiin asioihin. Arviointiohjelmassa on alueen nykytila kuvattu olemassa olevan tiedon perusteella. Nykytilan kuvauksen tarkkuus on ollut pääosin riittävä arviointimenettelyn suunnittelua varten. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa on tarkennettava tarkasteltavan vaikutusalueen nykytilan kuvausta arviointimenettelyn aikana tehtyjen selvitysten perusteella.

Arviointiohjelmassa on käytetty veden laadun luokittelussa ekologisen luokittelun lisäksi myös vanhaa veden käyttökelpoisuuteen perustuvaa luokittelua, jonka mukaan veden laatu mm. Riutanselällä, Piiluvanselällä ja Sunisenselällä on yleisesti tasoa hyvä/erinomainen. Arviointiselostuksessa on käytettävä voimassa olevaa vesipuitedirektiivin mukaista ekologista luokittelua. Ekologisen luokittelun mukaan mm. Riutanselän, Piiluvanselän ja Sunisenselän veden laatu on tyydyttävä. Esimerkiksi sinileväkintojen syntymisen todennäköisyyttä pohdittaessa ekologinen luokittelu antaa varmemman pohjan tehdyille päätelmille. Luontaisesti kirkkaassa vedessä pienemmät ravinnemäärät saattavat aiheuttaa levän lisääntymistä tummempisiin vesiin verrattuna. Tähän viittaa myös tutkimus, jossa on todettu, että Riutanselällä leville käyttökelpoisten ravinteiden jatkuva niukkuus tuotantokauden aikana on tyypillistä. Ravinnelisyyskokeiden perusteella Riutanselällä typen ja fosforin samanaikainen lisäys kohotti klorofyllipitoisuuksia selvästi eniten. A-klorofyllipitoisuuksien muutosten perusteella Riutanselän kasviplankton tuotantoa säätelee useimmiten typpi ja fosfori samanaikaisesti, ajoittain heikosti myös typpi. Riutanselällä typpi- ja fosforikuormituksen samanaikainen kasvu lisäisi voimakkaasti levä tuotantoa. Varmimmin tuotantoa voitaisiin alentaa molempien ravinteiden kuormitusta samanaikaisesti vähentämällä (Pieti-

läinen, O.-P. 1999. Typpi ja fosfori Pien-Saimaan, Nuorajärven, Nerכוןjärven ja Kemijärven kasviplankton tuotannon säätelijöinä. Suomen ympäristö 312. Suomen ympäristökeskus. 52 s. ISBN 952-11-0502-X. ISSN 1238-7312.)

Arvioitavat vaikutukset ja arviointimenetelmät

Arviointiohjelmasta ei tuoda selkeästi esille, mitkä vaikutukset todennäköisesti ovat hankkeen kannalta merkittävimpiä ja mihin selvityksiin erityisesti panostetaan. Arviointiohjelmasta syntyy vaikutelma, että arviointi perustuu lähes yksinomaan virtaus- ja vedenlaatu mallin laadintaan. Mallin laadinta ja sen avulla vaikutusten arviointi on myös yhteysviranomaisen käsityksen mukaan hankkeen vaikutusten selvittämisen kannalta keskeistä, mutta myös muihin selvityksiin tulee suhtautua vakavasti.

Yhteysviranomaisen näkemyksen mukaan keskeisiä selvitettäviä mahdollisia ympäristövaikutuksia ovat ainakin seuraavat:

1. Maavedeltä läntiselle Pien-Saimaalle tulevan ravinteisen veden vaikutus Läntisen Pien-Saimaan länsiosan ekologiseen tilaan.
2. Pumppauksen synnyttämän virtauksen vaikutus pohjalietteiden kulkeutumiseen ja ravinnekuormitukseen pumppauskohdissa, virtauksen ohjauksessa ja kapeikkoihin syntyvissä uusissa virtapaikoissa. Pohjalietteen kulkeutumishaitta ja eroosio on todennäköistä ainakin Maavedellä ja Umianlammen alueella sekä Leväsen salmessa
3. Pumppauksen ja virtauksen ohjauksen vaikutus vesillä ja jäällä liikkumiseen.
4. Riski metsäteollisuuden jätevesien kulkeutumiseen Vehkapaaleen pumppaamon kautta takaisin Läntiselle Pien-Saimaalle.
5. Rakenteiden välittömät vaikutukset niiden lähiympäristöön.
6. Hankkeen vaikutus Vehkapaaleen kanavan kunnostushankkeeseen sekä mahdollisesti joskus toteutettavaan vesiliikenteelle tarkoitettuun Kutilan kanava hankkeeseen.

Vaikka edellä mainitut vaikutukset osoittautuisivat arvioitaessa vähemmän merkitykselliseksi, on niiden huolellinen käsittely ja esittäminen arviointiselostuksessa aiheellista, sillä kansalaisten tiedonsaannin lisääminen on keskeinen yva-menettelyn tavoite. Sidosryhmien ja kansalaisten esille nostamiin asioihin tulee esittää vastaukset arviointiselostuksessa, vaikka arvioidut vaikutukset eivät näyttäisi muodostuvan merkittäviksi.

Käytettävät arviointimenetelmät on kuvattu kunkin tarkasteltavan vaikutuksen kohdalla. Menetelmäkuvausten lisäksi olisi voinut pohtia myös sisältyykö joidenkin vaikutusten selvittämiseen vaikeuksia, tiedollisia puutteita ja epävarmuustekijöitä. Arviointiselostuksessa tulee esittää ympäristövaikutusten arvioinnissa käytetyt arviointimenetelmät ja niissä havaitut epävarmuustekijät samoin kuin se, miltä osin tarkastelu perustui laskennallisiin seikkoihin, mallilaskelmiin, kirjallisuuteen, muuhun vastaavaan materiaaliin, tehtyihin tutkimuksiin, maastoinventointeihin tai haastatteluihin yms. Hankkeen ympäristövaikutusten arviointi perustuu keskeisesti Coherens-mallin laadintaan ja käyttöön. Malli on maallikolle varsin tuntematon. Arviointiselostuksessa on kerrottava tarkemmin, mihin malli käyttö perustuu, missä muualla mallia on käytetty ja miten luotettavia tuloksia sillä on saatu.

Ympäristönsuojelua koskevat suunnitelmat, ohjelmat ja Natura-2000 kohteet

Arviointiselostuksessa tulee esittää arvio eri vaihtoehtojen suhteesta hankkeen kannalta olennaisiin luonnonvarojen käyttöä ja ympäristönsuojelua koskeviin suunnitelmiin ja ohjelmiin. Arviointiselostuksessa on todettava onko hankkeella vaikutusta Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteuttamiseen ja onko hankkeella mahdollisesti vaikutuksia Natura 2000 kohteisiin.

Onnettomuus- ja häiriötilanteiden vaikutukset

Arviointiselostuksessa tulee esittää, mitkä riskit ja onnettomuudet ovat mahdollisia ja miten niihin varaudutaan. Hankkeeseen liittyviä mahdollisia onnettomuuksia, niiden seurauksia ja vaikutusten palautuvuutta on tarkasteltava asiantuntija-arviona.

Haitallisten vaikutusten lieventäminen ja seuranta

Arviointimenettelyssä tulee selvittää myös haitallisten ympäristövaikutusten ehkäisemis- ja lieventämistoimenpiteitä, sekä ehdotus seurantaohjelmaksi.

Tiedot hankkeen toteuttamisen edellyttämistä luvista

Arviointiohjelmassa yhtäällä kerrotaan, että vesistön kunnostushankkeet vaativat yleensä ympäristöviranomaisten myöntämän ympäristöluvan ja toisaalla todetaan, että ympäristönsuojelulain perusteella tarvitaan lupaa vesistön kunnostushankkeissa erittäin harvoin. Yhteysviranomainen toteaa, että voimassa olevan lainsäädännön mukaan hanke tuskin tarvitsee erillistä ympäristölupaa, mutta vesilain mukaisen luvan käsitteilyssä voidaan soveltaa vesilain 1 luvun 19 §:n perusteella ympäristönsuojelulain säädöksiä. Vesilakia ollaan parhaillaan muuttamassa ja lakiesitys on eduskunnan käsitteilyssä. Jos laki ehtii muuttua ennen hankkeen lupakäsittelyä hallituksen esityksen mukaisesti, on ilmeistä, että vesilain mukaisessa lupakäsittelyssä sovelletaan ympäristönsuojelulain säädöksiä. Tuleva lakimuutos on madaltamassa kynnystä, jonka mukaan ympäristönsuojelulain säädöksiä sovelletaan.

Tiedottaminen ja kansalaisten osallistuminen

PISA-hankkeesta tiedottaminen ja siihen osallistuminen on ollut ilmeisesti suhteellisen runsasta ja aktiivista, mutta meneillään olevan yva-menettelyn osalta on parannettavaa. Arviointiohjelma on laadittu lähes yksinomaan konsultin ja hankkeesta vastaavan toimesta. Lähes valmista arviointiohjelmaa, jossa tarkasteltavat vaihtoehdot oli jo päätetty, käsiteltiin kerran seurantaryhmässä. Tämän lisäksi yhteysviranomainen on järjestänyt valmiin arviointiohjelman kuulemisen ja yhden yleisötilaisuuden hankkeesta vastaavan kanssa. Tarkasteltavien vaihtoehtojen valintaan kohdistunut kritiikki ohjelmasta annetuissa lausunnoissa ja mielipiteissä osoittaa, että arviointimenettelyyn osallistumisen järjestämiseen on jatkossa kiinnitettävä enemmän huomiota. Kaavailun toisen seurantaryhmän kokouksen, jossa oli tarkoitus käsitellä arviointiselostusluonnosta, lisäksi olisi harkittava ylimääräistä kokousta, jossa seurantaryhmä voi ottaa kantaa uusien vaihtoehtojen yksityiskohtiin ja vaikutusten arviointiin sekä pohtia miten sidosryhmien ja kansalaisten osallistumista arviointimenettelyyn voitaisiin lisätä.

Raportointi

Raportti on pääpiirteissä selkeä ja helppolukuinen, mutta siinä olevat asiavirheet ja epätasällisyydet hämmentävät hieman lukijaa.

Johtopäätökset

Yva-lain tavoitteena on kansalaisten tiedon saannin sekä osallistumisen turvaaminen ja ympäristöasioiden huomioon ottaminen päätöksenteossa. Hankkeen eri toteuttamisvaihtoehtojen avoin tarkastelu ja vertailu ovat yva-lain mukaisen prosessin kulmakiviä. Arviointiohjelma yhdessä yhteysviranomaisen siihen edellyttämine lisäyksineen antaa riittävät lähtökohdat hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnille. Yhteysviranomaisen näkemyksen mukaan suunniteltu arviointimenettelyn aikataulu on realistinen. Menettelyn on suunniteltu päättyvän vuoden 2011 alussa.

4. LAUSUNNON NÄHTÄVILLÄOLO

Yhteysviranomaisen lausunto on nähtävillä yhdessä arviointiohjelman kanssa arviointimenettelyn ajan 5.7.2010 alkaen sähköisesti osoitteessa www.ely-keskus.fi/kaakkois-suomi/yva josta valitaan linkki Vireillä olevat YVA-hankkeet ja edelleen linkki Yksittäistapaukset.

Johtajan sijainen,
luonnonsuojelupäällikkö

Pentti Välipakka

Ylitarkastaja

Antti Puhalainen

LIITTEET Arviointiohjelmasta annetut lausunnot ja mielipiteet (hankkeesta vastaavalle)

JAKELUT JA MAKSUT

Lappeenrannan seudun ympäristötoimi, PL 302, 53101, Lappeenranta
Maksu 4800 euroa

Peruste: Valtioneuvoston asetus elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten sekä työ- ja elinkeinotoimistojen maksullisista suoritteista vuonna 2010 (1097/09)

TIEDOKSI Lappeenrannan kaupunginhallitus

Taipalsaaren kunnanhallitus

Savitaipaleen kunnanhallitus

Lemin kunnanhallitus

Etelä-Karjalan liitto

Etelä-Suomen AVI

Museovirasto

Etelä-Karjalan maakuntamuseo

Kaakkois-Suomen metsäkeskus

VAPO Oy PL 22, 40101 Jyväskylä

UPM-Kymmene Oyj, Kaukas, 53200 Lpr

Saimaan vesi- ja ympäristötutkimus Oy, PL 17, 53851 Lpr

Etelä-Karjalan luonnonsuojelupiiri ry

Peltoin osakaskunta

Ampujalan osakaskunta
Jauhialan osakaskunta
Kattelussaaren osakaskunta
Kirvesniemen osakaskunta
Kuikkalan osakaskunta
Märkälän osakaskunta
Niemisen osakaskunta
Paarmalan osakaskunta
Viskarilan osakaskunta
Mikonsaaren Omistajien Osakaskunta
Mustolan osakaskunta
Rehulan osakaskunta
Vehkataipaleen kyläyhdistyksen hallitus
Vehkataipaleen kyläkokouksen valitsema ympäristötyöryhmä
Yksityiset mielipiteen esittäjät 2 hlö
Suur-Saimaan kalastusalue, PL 46, 53101 Lpr
Suomen ympäristökeskus
Ympäristöministeriö