

Huruslahden pohjasedimentin haitta-aineiden
kulkeutumisen vähentäminen

Ympäristövaikutusten arviointiohjelma

Taustaa

Varkauden Huruslahteen on pitkän teollisen historian aikana jotunut monenlaisia haitta-aineita mm. puunjalostus- ja konepajateollisuudesta. Lisäksi asutuksen ja sairaalan jätevedet on aikoinaan johdettu käsittelemättöminä Huruslahteen. Haitta-aineista merkittävimmät ovat orgaaniset tinayhdisteet, joiden pitoisuudet ovat korkeita verrattuna niin Suomesta kuin ulkomailta tavattuihin pitoisuuksiin. Huruslahdessa on tavattu lisäksi kohonneita raskasmetallien, erityisesti elohopean, öljyhiilivetyjen, PAH-yhdisteiden sekä dioksiinien ja furaanien pitoisuuksia.

Huruslahden pohjasedimentin vaikutusten minimoiseksi sen kunnostusta on aloitettu suunnittelemaan. Kunnostusvaihtoehtoja on useita ja ne arvioidaan tässä ympäristövaikutusten arvioinnista annetun lain mukaisessa arviointiprosessissa (YVA). Kunnostus muodostaa YVA – hankkeen.

YVA-lain tarkoittamana hankkeesta vastaavana toimii Varkauden kaupunki. Muita hankkeessa mukana olevia tahoja ovat Pohjois-Savon ELY-keskus, Etelä-Savon ELY-keskus, Rantasalmen ja Joroisten kunnat sekä Stora Enso Oyj. Yhteysviranomaisena hankkeessa toimii Pohjois-Karjalan ELY-keskus.

Kunnostusmenetelmät

YVA:ssa arvioitavat mahdolliset kunnostusmenetelmät muodostetaan siten, että niiden kautta saadaan riittävä ja luotettava kuva syntyvistä vaikutuksista, kun 1) ei tehdä nykytilanteeseen nähden muutoksia, 2) kun toimenpiteet keskitetään pahimmin pilaantuneisiin kohteisiin Huruslahdessa, ja 3) kun tehdään kaikki teknisesti toteutavissa oleva.

Kohdassa 1) tarkoitetaan YVA-lain mukaista nollavaihtoehtoa (VE 0), jossa sedimenttejä ei kunnosteta, vaan tilanne jatkuu nykyisellään. Nollavaihtoehtossa pilaantuneiden sedimenttien aiheuttamaa kuormitusta alapuoliseen vesiin ja ympäristö- sekä terveysvaikutuksia tarkastellaan

sekä nykytilassa että pitkällä aikavälillä. Nollavaihtoehtoon rinnalla tarkastellaan VE 0+ -vaihtoehtoa, joka tarkoittaa monitoroitua luontaista puhdistumista.

Vaihtoehtona VE 1 tarkastellaan pilaantuneiden sedimenttien peittämistä. Peittämisellä tarkoitetaan puhtaiden maiden (hiekkä, sora) tai muun sopivan eristemateriaalin, esimerkiksi suodatinkankaan tai reaktiivisen peittomateriaalin tuomista pilaantuneiden sedimenttien päälle. Vaihtoehtoon sisältyy kaksi alavaihtoehtoa: VE 1a - koko Huruslahden sedimenttien peittäminen sekä VE 2b - pilaantuneimpien alueiden peittäminen.

Vaihtoehtona VE 2 tarkastellaan pilaantuneiden sedimenttien poistamista ruoppaamalla. Vaihtoehtoon sisältyy kaksi alavaihtoehtoa: VE 2a - koko Huruslahden kunnostamista ruoppaamalla ja sedimenttien käsittelyä ranta-alueella ja/tai Riikinnevan jätteenkäsittelykeskuksessa sekä VE 2b - pilaantuneimpien alueiden sedimenttien kunnostus ruoppaamalla ja sedimenttien käsittely ranta-alueella ja/tai Riikinnevan jätteenkäsittelykeskuksessa.

Muuna teknisenä vaihtoehtona VE 3 tarkastellaan virtausolosuhteiden muuttamista Huruslahteen tulevan voimakkan virtauksen säädöllä tai patorakenteilla voimakkan suulla Huruslahdessa. Virtausolosuhteiden muuttaminen on otettu mukaan tarkasteluun, koska sillä voidaan mahdollisesti pienentää Huruslahden haitta-aineiden kulkeutumista ilman suoraan sedimentteihin kohdistuvia toimenpiteitä.

Ympäristön nykytila

Huruslahti lähiympäristöineen sijaitsee aivan Varkauden kaupungin keskustassa. Lahden pinta-ala on noin 160 hehtaaria. Huruslahden ranta-alueilla sekä niiden läheisyydessä sijaitsee mm. vanha toiminnassa oleva teollisuusalue ja asutusta. Huruslahteen virtaa vettä sen valuma-alueelta sekä teollisuuden voimalaitoksen voimakkan kautta. Voimalaitos ohjaa ja säännöstelee voimakkan kautta Huruslahteen tulevia vesiä. Huruslahti purkaa vetensä Haukivedelle Pirtinvirran kautta etelään.

Tehtyjen tutkimusten perusteella Huruslahden alueella on arvioitu olevan organotinoilla pilaantuneita sedimenttejä noin 680 000 tonnia. Keskimääräisen pitoisuuden perusteella laskettuna pilaantuneet sedimentit sisältävät noin 2 tonnia organotinayhdisteitä. Pilaantuneen sedimenttikerroksen keskimääräiseksi paksuudeksi on tutkimusten perusteella arvioitu 30 senttimetriä.

Vuonna 2010 tehdyn riskinarvioinnin tulosten perusteella Huruslahden tai sen alapuolisten vesistöalueiden orgaanisista tinayhdisteistä ei aiheudu riskiä ihmisten terveydelle. Riskinarvion mukaan kalojen elohopea voi muodostaa terveysriskin herkkimille kohderyhmille (pienet lapset, raskaana olevat naiset), mutta riski on yhtäläinen useimmilla Suomen sisävesillä. Kun kalojen syönnistä annettuja suosituksia noudatetaan (Eviran ja Varkauden Huruslahden suosituksia), elohopeasta ei aiheudu merkityksellistä terveysriskiä.

Riskinarvion perusteella sedimentin organotinoista aiheutuu ekologinen riski herkkimille pohjaeläinlajeille ainakin Huruslahden alueella. Arvioon sisältyy kuitenkin huomattavaa epävarmuutta sedimentin huonon yleistilan takia. Huruslahden alapuolisilla vesialueilla pohjaeläimiin kohdistuvien haittojen todennäköisyys on pienempien pitoisuuksien takia selvästi pienempi kuin Huruslahdessa. Kaloille, linnuille tai nisäkkäille (esimerkiksi saukko ja norppa) sedimenttien haitta-aineista ei aiheudu merkityksellistä riskiä.

Arvioitavat ympäristövaikutukset ja arviointimenetelmät

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä arvioidaan hankkeen vaikutukset YVA-lain ja -asetuksen edellyttämässä laajuudessa. Tässä hankkeessa erityisesti arvioitaviksi asioiksi on tunnistettu vaikutukset vedenlaatuun ja virtausolosuhteisiin, kalastoon ja muuhun vesieliöistöön, ihmisten terveyteen, kalastukseen sekä muuhun vesistön käyttöön, ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, matkailuelinkeinoin ja alueen imagoon, liikenteeseen, meluun, luonnon monimuotoisuuteen ja suojelualueisiin, erityisesti Linnansaaren Natura 2000-alueeseen sekä olemassa olevaan ja suunniteltuun maankäyttöön.

Arviointi tehdään pääasiassa olemassa oleviin tutkimuksiin ja selvityksiin perustuen. Kaikille mahdollisille kunnostusmenetelmille tehdään esiarviointi, jossa tarkastellaan kunnostusvaihtoehtojen yleistä toteuttamiskelpoisuutta.

Lopulliseen tarkempaan arvioitiin otetaan mukaan ainoastaan esiarvioinnin perusteella toteuttamiskelpoiset vaihtoehdot. Kalojen haitta-ainepitoisuuksista olemassa olevaa tietoa tarkennetaan arviointivaiheessa tehtävillä koe-kalastuksilla sekä kalojen haitta-ainemäärityksillä. Olemassa olevia tutkimuksia täydennetään lisäksi laajalla kyselyllä, joka toteutetaan keväällä 2012. Kysely suunnataan hankke- ja vaikutusalueen rantakiinteistöjen omistajille, kalastusluvan lunastaneille sekä satunnaisotokselle Varkauden, Rantasalmen ja Joroisten muista asukkaista.

YVA-menettelyssä arvioidaan eri kunnostustoimien vaikutuksia ja niillä aiheutettavaa muutosta, joka voi olla toivottu tai epätoivottu. Muutoksen merkittävyyttä ja siitä saatavaa hyötyä/haittaa verrataan kunnostusmenetelmän kustannuksiin. Tässä arviointiprosessissa sovelletaan myös monitavoitteista päätösanalyysiä. Päätösanalyysissä tunnistetaan päätöstilanteeseen liittyvät seikat, tarkastellaan niitä erillään toisistaan ja lopuksi yhdistetään ne. Menetelmällä pyritään selvittämään suunnittelu- tai päätöksentekotilannetta.

Arvioinnin kulku ja tiedottaminen

Tämä arviointiohjelma on ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain mukainen suunnitelma Huruslahden haitta-aineiden kulkeutumisen vähentämisen vaikutusten arvioinnin menetelmistä ja arviointimenettelyn järjestämisestä. Arviointi tehdään tämän arviointiohjelman pohjalta siitä saadut mielipiteet ja lausunnot huomioiden. Tulokset kootaan ympäristövaikutusten arviointiselostukseen, joka julkaistaan syksyllä 2012.

Vaikutusten arviointiin liittyen voidaan perustaa erilliset arvioinnin ohjaus- ja seurantar ryhmät, jotka koostuvat keskeisistä viranomaistahoista sekä muista sidosryhmistä. YVA-menettelyn aikana järjestetään vähintään kaksi yleisötilaisuutta, yksi arviointiohjelma- ja yksi arviointiselostusvaiheessa. Arvioinnin aikana järjestetään pienryhmä/työpajatyöskentely sekä toteutetaan postikysely. Hankkeesta tiedotetaan lehdistötiedottein sekä Internet-sivuilla.

Arviointiohjelma kuulutetaan helmikuussa 2012, jonka jälkeen se on nähtävillä 30 päivän ajan. Lisätietoja on saatavissa yhteysviranomaisena toimivan Pohjois-Karjalan ELY-keskuksen sivuilla osoitteessa:

<http://www.ely-keskus.fi/FI/ELYKESKUKSET/POHJOISKARJALANELY/YMPARISTONSUOJELU/YVA/VIREILLÄ/Sivut/>

Sisältö

Tiivistelmä	1	8. Alueen ympäristön nykytilan yleiskuvaus	24
Taustaa	1	8.1 Kunnostuskohteen sijainti ja yleiskuvaus	24
Kunnostusmenetelmät	1	8.2 Vesistöjen nykytila	24
Ympäristön nykytila	1	8.3 Nykytilan terveys- ja ekologiset riskit	31
Arvioitavat ympäristövaikutukset ja arviointimenetelmät	2	8.4 Luonto ja luonnonympäristö	32
Arvioinnin kulku ja tiedottaminen	2	8.5 Virkistyskäyttö	34
Yhteystiedot	3	8.6 Maankäyttö ja kaavoitus	34
1. Johdanto	7	8.7 Maa- ja kallioperä sekä pohjavesi	43
1.1 Taustaa	7	8.8 Elinkeinot	44
1.2 Huruslahden pohjasedimentin kunnostus arvioidaan ympäristövaikutusten arviointi (YVA) menettelyssä	7	8.9 Liikenne, ilmanlaatu ja melu	44
1.3 Kunnostuskohteen valinta	8	9. Arvioitavat ympäristövaikutukset	46
1.4 Tässä YVA:ssa myös optimoidaan kunnostusmenetelmää	8	9.1 Arviointitehtävä	46
1.5 Projektiryhmä	8	9.2 Olemassa olevat selvitykset	46
2. Ympäristövaikutusten arviointimenettely	9	9.3 YVA:n aikana tehtävät selvitykset	47
2.1 Arvioinnin tarkoitus ja tavoitteet	9	9.5 Arviointimenetelmät	48
2.2 Arvioinnin tarpeellisuus	9	9.5.1 Vaikutukset vesistöjen tilaan	48
2.3 Arviointimenettelyn vaiheet ja aikataulu	9	9.6 Yhteenveto keskeisimmistä arvioitavista vaikutuksista	53
2.4 YVA-menetttelyn osapuolet	10	10. Vaihtoehtojen vertailu ja toteutuskelpoisuus	54
3. Hankkeesta vastaava	11	10.1 Epävarmuustekijät ja oletukset	56
4. Hankkeen taustaa	12	10.2 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot	56
4.1 Yleistä	12	11. Vaikutusten tarkkailu	57
4.2 Varkauden teollisuuden historiaa	12	12. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat	58
5. Hankkeen kuvaus ja vaikutusalue	15	12.1 Hankkeen suunnittelu	58
5.1 Hanke	15	12.2 Ympäristövaikutusten arviointi	58
5.2 Mahdolliset kunnostusmenetelmät	16	12.3 Vesilain mukainen lupa ja ympäristölupa	58
5.3 Vaikutusalueen rajaus	18	12.4 Kaavoitus	58
6. Suunnittelutilanne ja liittymät muihin hankkeisiin	20	13. Arviointimenettelyn ja osallistumisen järjestäminen	59
6.1 Suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu	20	13.1 Suunnitteluryhmä	59
6.2 Liittyminen muihin hankkeisiin, suunnitelmiin ja ohjelmiin	20	13.2 Ohjaus- ja seurantaryhmä	59
7. Haitta-aineiden kulkeutuminen ja vaikutusten syntyminen	21	13.3 Yleisötilaisuudet	60
7.1 Yleistä	21	13.4 Työpaja ja kyselyt	60
7.2 Huruslahden haitta-aineiden ominaisuudet ja kulkeutuminen	22	13.5 Palautteet	60
		13.6 Tiedottaminen	60
		Sanasto ja lyhenteet	61
		Lähteet	62

Yhteystiedot

Hankkeesta vastaava

Postiosoite:

Yhteyshenkilöt

Varkauden kaupunki

PL 208, 78201 Varkaus

Arto Lehtonen ja Karita Krooks

Yhteysviranomainen

Postiosoite:

Yhteyshenkilö:

Pohjois-Karjalan ELY-keskus

Torikatu 36 A, 80101 JOENSUU

Hannu Luotonen, puh. 040-720 6255

hannu.luotonen@ely-keskus.fi

YVA-konsultti:

Postiosoite:

Yhteyshenkilöt:

Ramboll Finland Oy

Ylistönmäentie 26, 40500 Jyväskylä

Joonas Hokkanen, puh. 0400 355260

etunimi.sukunimi@ramboll.fi

1. Johdanto

1.1 Taustaa

Varkauden Huruslahteen on pitkän teollisen historian aikana jotunut monenlaisia haitta-aineita. Huruslahden ranta-alueilla on ollut vuosikymmenten ajan runsaasti teollista toimintaa, mm. paperi- ja sellutehdas, saha ja konepaja. Lisäksi asutuksen ja sairaalan jätevedet on aikoinaan johdettu käsittelemättöminä Huruslahteen. Nykyisin haitta-ainepäästöjä ei enää ole merkittävässä määrin.

Haitta-aineista merkittävimmät ovat orgaaniset tinayhdisteet, joista tributyyliin (TBT), joka on organotinojen haitallisin yhdiste, pitoisuus Huruslahden sedimentissä on enimmillään yli kaksi kertaluokkaa suurempi kuin haitattomaksi arvioidut pitoisuudet. Todetut organotinapitoisuudet ovat korkeita verrattuna niin Suomesta kuin ulkomailta tavattuihin pitoisuuksiin. Organotinat voivat heikentää vesieliöstön elinoloja, niin hankealueella, kuin alemmillakin vesialueilla, vaikka veteen joutuessaan ne kiinnittyvät sedimentissä oleviin pienpartikkeleihin. Huruslahdelta haitta-aineet ovat kulkeneet virtausten mukana alaspäin Haukivedelle ja kohti Savonlinnaa.

Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) tekemän tutkimuksen mukaan kuuden teollisuuspaikkakunnan lähivesien sedimenteistä on löytynyt orgaanisia tinayhdisteitä. Tutkittuja alueita on Jyväskylässä, Lauritsalassa, Mäntässä ja Varkaudessa. Tinayhdisteitä ei ole käytetty metsäteollisuuden prosesseissa vuoden 1991 jälkeen. Aineiden kulkeutuminen vesistöön on vähentynyt tai kokonaan loppunut. Orgaanisia tinayhdisteitä käytettiin massa- ja paperiteollisuudessa mm. liman- ja homeentorjuntaan ja puutavaran suojaukseen.

1.2 Huruslahden pohjasedimentin kunnostus arvioidaan ympäristövaikutusten arviointi (YVA) menettelyssä

Korkeiden TBT pitoisuuksien takia Pohjois-Savon ympäristökeskus, Suomen ympäristökeskus ja Varkauden kaupunki käynnistivät tutkimukset alueen orgaanisten tinayhdisteiden sekä muiden haitta-aineiden selvittämiseksi. Tutkimuksissa selvitettiin Huruslahden sekä sen alapuolisen

Haukiveden haitta-ainepitoisuuksia sedimenteistä, vesistä ja kaloista. Tuloksista on julkaistu yhteenvetoraportti joulukuussa 2009 (Ramboll Finland Oy, Varkauden Huruslahden ja Haukiveden sedimentin haitta-aineet – Tutkimusraportti. 1.12.2009. Työnumero 82123966).

Huruslahden ja Haukiveden sedimenttien haitta-aineista on tehty myös riskinarviointi ja riskienhallintasuunnitelma vuonna 2010 (Ramboll Finland Oy & Esko Rossi Oy, Huruslahden ja Haukiveden riskinarviointi ja riskienhallintasuunnitelma, raportti. 24.11.2010. Työnumero 82129972).

Saatujen tulosten perusteella on päätetty, että ”Huruslahden pohjasedimenttien haitta-aineiden kulkeutumisen vähentäminen” hankkeeseen tulee soveltaa ympäristövaikutusten arviointimenettelyä. Huruslahden pohjasedimentin kunnostus muodostaakin näin hankkeen, jonka vaikutukset arvioidaan YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla. YVA:ssa tarkastellaan pilaantuneiden sedimenttien kunnostuksen ja eri käsittelyvaihtoehtojen vaikutuksia, mukaan lukien mahdollinen loppusijoittaminen. Arvioitavia kunnostustoimenpiteitä ovat ruoppaus, peittäminen ja Huruslahden virtausolosuhteiden muuttaminen. Ruoppauksen ja peittämisen osalta tarkastellaan toimenpiteiden kohdistamista koko Huruslahden alueelle sekä toisaalta ainoastaan Huruslahden voimakkaimmin pilaantuneille alueille.

Huruslahden pilaantuneista sedimenteistä on tehty viime vuosina useita kattavia selvityksiä, laskelmia, riskinarviointeja ja vaikutustarkasteluja. Nyt käynnistyvässä YVA-menettelyssä otetaan mukaan myös kansalaisten sekä eri intressitahojen kuuleminen ja osallistuminen. YVA –menettelyn aikana arvioidaan yleisellä tasolla minkälaisin menetelmin Huruslahden pilaantuneita sedimenttejä voidaan käsitellä ja mihin niitä voidaan loppusijoittaa. YVA-menettely on edellytyksenä hankkeen toteuttamiselle ennen lupakäsittelyä. Hankkeen tavoitteena on muodostaa kokonaisvaltainen arvio siitä, miten eri kunnostustoimenpiteet vaikuttavat haitta-aineiden kulkeutumiseen ja vaikutuksiin ja millaisia kustannuksia kulkeutumisen ja vaikutusten vähentämisestä aiheutuu.

Tässä YVA-arviointiohjelmassa esitetään hankkeen kuvaus, nykytilan kuvaus, arvioitavat vaihtoehdot sekä arviointimenetelmät sekä niihin liittyvät oletukset ja epävarmuustekijät. Varsinainen vaikutusten arviointi esitetään YVA-selostuksessa. Vaikutusarvion perusteella hankkeesta vastaava yhteistyössä muiden hankkeen osapuolten kanssa päättää, mikä tai mitkä YVA:ssa arvioitavista hankevaihtoehdoista toteutetaan.

1.3 Kunnostuskohteen valinta

Huruslahdelta haitta-aineet ovat kulkeneet virtaus-ten mukana alaspäin Haukivedelle ja kohti Savonlinnaa. Kohonneita organotinapitoisuuksia on löydetty syvänteistä aina Linnansaaren kansallispuistosta asti, yli 50 km etäisyydellä Huruslahdesta. Organotinojen pitoisuudet pienenevät voimakkaasti mitä kauemmas Huruslahdelta mennään.

Kunnostuskohteeksi valittiin Huruslahden alue, koska massataselaskelman perusteella noin puolet organotinayhdisteistä olisi vielä Huruslahdessa ja puolet jo kulkeutunut pois. Huruslahti muodostaa lähdealueen alapuolisten vesialueiden organotinuormitukselle, joten suurin oletettava hyöty arvioidaan saatavan sillä, että keskitetään kunnostustoimet juuri Huruslahden alueelle ja etenkin sen pilaantuneimpiin kohtiin.

1.4 Tässä YVA:ssa myös optimoidaan kunnostusmenetelmää

Vaihtoehtoisten kunnostusmenetelmien tavoitteena on saada orgaanisista tinayhdisteistä muodostuva ympäristö- ja terveysriski poistettua ja/tai minimoitua pitkälläkin aikavälillä. Eri kunnostustapojen kustannukset vaihtelevat miljoonista kymmeneen miljooniin euroihin. Tällaisessa tilanteessa on tarpeen YVA:ssakin tarkastella, minkälaiset erot eri kustannusvaihtoehdoilla saavutettavissa vaikutuksissa tulisivat olemaan. Näin päätöksentekijät voivat arvioida kuinka paljon taloudellisia resursseja on mielekästä sedimenttien puhdistukseen laittaa.

Taloudellisen panostuksen suuruus riippuu myös millä tavoin eri vaikutuksia halutaan painottaa. Eri tahot painottavat eri tavoin eri vaikutuksia. Tämän vuoksi tässä YVA:ssa hankevastaavan toivomuksesta käytetään menetelmää, jolla vaihtoehtojen vertailuvaiheessa voidaan selkeästi kuvata eri kunnostusvaihtoehdoilla saavutettava kokonaisyöty ja kustannusvaikutuksia siten, että samalla otetaan huomioon vaikutusten merkittävyys ja niiden erilaiset painotukset.

Tässä YVA:ssa käytetäänkin monitavoitteista päätöksentekoa avustavaa menetelmää. Näitä ns. **päätösanalyysi** (Decision Analysis – DA) menetelmiä ja lähestymistapoja voidaan soveltaa erilaisia arvostuksia, erimitallisia vaikutuksia ja epävarmuutta sisältävien laajojen ja monimutkaisten aiheiden jäsentelyssä. Huruslahden pohjasedimentin puhdistustavasta päätettäessä hankkeeseen liittyy monia erilaisia tavoitteita, jotka kaikki olisi pyrittävä ottamaan huomioon päätöksenteossa. Esimerkiksi Huruslahden kunnostamisessa tavoitteena voi olla etsiä ympäristöriskiä minimoiva ja kaavoitettujen ranta-alueiden käyttöä maksimoiva, mutta samalla vesiympäristövaikutuksiltaan hyväksyttävä kunnostustehokas toteutustapa. Kuitenkin vain harvoin eri sidosryhmien tavoitteet täyttyvät saman vaihtoehdon kohdalla ja tavoitteiden välillä on yleensä tarve tehdä kompromisseja. Päätösanalyysillä voidaan tukea tavoitteiden ja haluttujen vaikutusten järjestelmällistä jäsentämistä, erimitallisten vaikutusten yhteen sovittamista, vaihtoehtojen systemaattista arviointia ja keskeisten vaihtokauppojen (trade-offs, esimerkiksi kustannukset/ympäristöriski) tunnistamista niin, että eri sidosryhmien näkemykset ja suhtautuminen erilaisiin tavoitteisiin ja vaihtoehtoihin tulevat mukaan tarkasteluun.

Usein päätösanalyysistä käytetään tarkennettua nimitystä **monitavoitteinen päätösanalyysi** (Multi-Criteria Decision Analysis – MCDA) korostamaan

sitä, että ongelmassa on useita tavoitteita. Lähestymistavasta voidaan käyttää myös nimitystä **monitavoitearviointi** (Multi-Criteria Assessment – MCA). Tällöin painotetaan sitä, että analyysin soveltamisen ei tarvitse liittyä vain varsinaisiin päätöstilanteisiin, vaan se voi tukea kaikkea suunnittelua, jonka tarkoituksena on yleisesti arvioida vaihtoehtoja eri näkökulmista (Hokkanen 1997, Marttunen ym. 2008).

1.5 Projektiryhmä

Hankearviointiin vastaavan projektipäällikkönä toimii FT Joonas Hokkanen, Työhön osallistuvat myös FM Janne Kekkonen, FM RI Kare Päätaalo, FT Tuomas Lukkari, FM Kimmo Järvinen, FT Esko Rossi ja RA Marjut Ahponen.

Hankevastaavan puolelta työtä ohjaa ohjausryhmä, johon kuuluvat Jussi-Pekka Järvinen ja Jorma Lappalainen Pohjois-Savon ELY:stä, Ulla-Maija Olander, Stora-Enso Oy:stä, Esa Rouvinen Etelä-Savon ELY:stä, Arto Lehtonen ja Karita Krooks Varkauden kaupungista, Petri Miettinen Joroisten kunnasta ja Harri Korhonen Rantasalmen kunnasta.

2. Ympäristövaikutusten arviointimenettely

2.1 Arvioinnin tarkoitus ja tavoitteet

Ympäristövaikutusten arviointia koskevan lain ("YVA-laki" 468/1994) tavoitteena on edistää ympäristövaikutusten arviointia ja yhtenäistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa. Sen tavoitteena on paitsi edistää ympäristövaikutusten arviointia ja ympäristövaikutusten huomioon ottamista jo suunnitteluvaiheessa, niin myös lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia hankkeen suunnitteluun. YVA-menettely itsessään ei ole lupahakemus, suunnitelma tai päätös jonkin hankkeen toteuttamiseksi, vaan sen avulla tuotetaan tietoa päätöksen tekemistä varten.

Ympäristövaikutusten arviointimenettely ei ole päätöksentekoa- tai lupamenettely, joten arvioinnin aikana ei tehdä päätöstä hankkeen toteuttamisesta. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn yhteydessä saadut tulokset ja yhteysviranomaisen lausunto otetaan huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa ja yleiskaavan laatimisessa. Viranomainen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai tehdä muuta siihen rinnastettavaa päätöstä ennen arvioinnin päättymistä.

2.2 Arvioinnin tarpeellisuus

Ympäristöministeriö on kirjeellään 27.10.2011 (YM2/5529/2011) määrännyt Pohjois-Karjalan ELY-keskuksen toimimaan viranomaisena, joka tekee päätöksen YVA-lain 6 §:n mukaisesta arviointimenettelystä hankkeessa ja edelleen toimimaan hankkeen yhteysviranomaisena. Pohjois-Karjalan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus päätti 5.1.2012 ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain 6 §:n perusteella, että Varkauden kaupungin ja muiden hankeosapuolten hankkeeseen "Huruslahden pohjasedimenttien haitta-aineiden kulkeutuksen vähentäminen" tulee soveltaa ympäristövaikutusten arviointimenettelyä (Dnro POKELY/13/07.04/2011).

Perusteluiksi YVA-menettelyn soveltamiselle on päätöksessä esitetty mm. haitallisten aineiden, erityisesti organotien poikkeuksellisen korkeat pitoisuudet ja määrä, niiden pysyvyys ja hidas hajoaminen, organotien ja niiden hajoamistuotteiden haitallisuus, aineiden kulkeutuminen alapuolisille vesialueille ja niiden mahdolliset haittavaikutukset vesielistöille ja luonnon monimuotoisuudelle, vaikutusalueen laajuus sekä vaikutusalueen merkitys asutukselle ja erityisesti virkistyskäytölle. Lisäksi kunnostustoimet, valitusta vaihtoehdosta/ehdoista riippuen voivat aiheuttaa ympäristölle haitallisia vaikutuksia, jotka päätöksen mukaan tulee arvioida.

2.3 Arviointimenettelyn vaiheet ja aikataulu

YVA -menettely jakautuu kahteen vaiheeseen:

- Arviointiohjelman laatiminen: Vaiheen aikana laaditaan suunnitelma arvioinnin tekemiseksi. Laaditaan ympäristön nykytilanteen kuvaus, muodostetaan vaihtoehdot, asetetaan suunnittelua koskevat tavoitteet sekä laaditaan suunnitelma tarvittavista ympäristöselvityksistä sekä suunnitelma osallistumisen ja tiedottamisen järjestämisestä.
- Arviointiselostuksen laatiminen: Vaikutusselvitykset tehdään arviointiohjelman ja siitä yhteysviranomaisen antaman lausunnon pohjalta. Vaiheen aikana tarkennetaan ympäristöä koskevia tietoja ja suunnitelmavaihtoehtoja, arvioidaan ja verrataan vaihtoehtoja ja laaditaan ehdotukset vaikutusten seurannaksi.



Kuva 2-1. YVA-menettelyn vaiheet ja tämän hankkeen aikataulu.

Tämän hankkeen ympäristövaikutusten arviointiohjelma jätetään yhteysviranomaiselle helmikuun 2012 lopussa ja ympäristövaikutusten arviointiselostus on tarkoitus saada valmiiksi vuoden 2012 loppuun mennessä. Jatkotoimiin liittyvät päätökset voidaan tehdä, kun YVA –menettely on saatu päätökseen.

2.4 YVA–menettelyn osapuolet

Hankkeesta vastaava

Hankkeesta vastaava on toiminnanharjoittaja, joka on vastuussa hankkeen valmistelusta ja toteutuksesta. Hankkeesta vastaavan on oltava selvillä hankkeensa ympäristövaikutuksista. Arviointimenettelyssä hankkeesta vastaava laatii arviointiohjelman ja selvittää hankkeen ympäristövaikutukset. Huruslahden hankkeessa hankkeesta vastaava on Varkauden kaupunki. YVA:n laadinnassa hankevas- taava käyttää konsulttia, Ramboll Finland Oy:tä.

Yhteysviranomainen

Yhteysviranomainen huolehtii, että hankkeen ympäristövaikutusten arviointimenettely järjestetään. Yhteysviranomaisen tehtävistä on säädetty YVA -laissa ja -asetuksessa. Yhteysviranomaisen tehtäviin kuuluu mm.

YVA-ohjelman ja -selostuksen nähtäville laittaminen, julki- set kuulemiset, lausuntojen ja mielipiteiden vastaanottami- nen sekä lausunnon antaminen arviointiohjelmasta ja -se- lostuksesta. Tässä hankkeessa yhteysviranomaisena toimii Pohjois-Karjalan ELY-keskus.

Muut viranomaiset, osapuolet ja kansalaiset

Muita ympäristövaikutusten arviointiin osallistuvia viran- omaisia ovat Pohjois-Savon ELY keskus, Etelä-Savon ELY- keskus sekä Rantasalmen ja Joroisten kunnat. Kansalaisten ja muiden tahojen osallistumista on kuvattu kappaleessa 12.

3. Hankkeesta vastaava

Tässä hankkeessa YVA-lain tarkoittamana hankkeesta vastaavana toimii Varkauden kaupunki. Muita hankkeessa mukana olevia tahoja ovat Pohjois-Savon ELY-keskus, Etelä-Savon ELY-keskus, Rantasalmen ja Joroisten kunnat sekä Stora Enso Oyj. Yhteysviranomaisena hankkeessa toimii Pohjois-Karjalan ELY-keskus.

Pohjois-Savon maakunnassa sijaitsevan Varkauden asukasluku oli vuoden 2010 lopussa noin 22 800 henkilöä. Noin neljäsosa kaupungin 525 neliökilometrin pinta-alasta on vesistöjä. Kaupunki sijaitsee hyvien liikenneyhteyksien päässä: valtateiden 5 ja 23 risteyksessä sekä Saimaan syväväylän varrella.

Varkauden kaupungin visiossa vuodelle 2016 todetaan mm. että kaupungin toimivat ja monipuoliset palvelut sekä turvallinen asuin- ja elinympäristö veden äärellä muodostavat perustan kaupunkilaisten laadukkaalle elämälle. Huruslahden kunnostushankkeen vaikutusten tarkastelun voidaan katsoa olevan vision tavoitteiden saavuttamiseksi tähtäävää toimintaa.

4. Hankkeen taustaa

4.1 Yleistä

Varkauden pitkän teollisen historian vuoksi Suomen ympäristökeskus otti Huruslahdelta kala- ja sedimenttinäytteitä syksyllä 2007. Tarkoituksena oli verrata sisävesien kalojen orgaanisten tinojen pitoisuuksia merialueiden kalojen pitoisuuksiin. Huruslahden sedimentistä löydettiin korkea orgaanisten tinayhdisteiden summapitoisuus 35 000 µg/kg. Tästä TBT:n osuus oli 25 500 µg/kg. Merkittäväksi tuloksen teki se, että orgaanisia tinayhdisteitä oli tähän asti pidetty merialueella satamien ja telakkateollisuuden ongelmana. Huruslahden kalanäytteestä orgaanisten tinayhdisteiden summapitoisuus oli 28 µg/kg. Pitoisuus ei ollut merkittävän korkea, mutta poikkeuksellinen tinayhdisteiden keskinäisen jakautumisen osalta. Muilta tutkimukseen kuuluneilta alueilta kaloissa suurin osa pitoisuudesta koostui trifenyylitinasta (TPHT) ja TBT:n määrä oli huomattavasti pienempi. Huruslahdessa TPHT:n ja TBT:n määrät olivat toisin päin.

Huruslahden sedimentissä esiintyy korkeina pitoisuuksina useita eri haitta-aineita. Orgaanisten tinayhdisteiden lisäksi Huruslahdesta on sedimenttitutkimuksissa löydetty kohonneina pitoisuuksina elohopeaa ja muita raskasmetalleja, öljyhiilivetyjä, polysyklisiä aromaattisia hiilivetyjä (PAH) sekä dioksiineja ja furaaneja (PCDD/F).

Kohonneita pitoisuuksia on löydetty myös Huruslahden alapuolisilta vesistöalueilta (Tahkosalmi) ja jopa Linnansaaren alueelta asti. Pitoisuudet kuitenkin pienenevät mentäessä kauemmas Huruslahdesta. Tutkimuksissa ei ole havaittu kohonneita haitta-aineiden pitoisuuksia vedessä. Kaloissa on havaittu pieniä pitoisuuksia haitta-aineita.

4.2 Varkauden teollisuuden historiaa

Varkauden kaupungilla on pitkä teollisuudenhistoria. Varkauden Lehtoniemessä toimi kone-paja, joka perustettiin 1886. Konepajalla valmistettiin hinaajalaivoja, mat-

kustajalaivoja, rahtilaivoja, rautalotjia, peltisäiliöitä, tukiniputuskoneita, höyrykattiloita, höyryvinssijä, höyry-ankkurivinttureita, pumppuja yms. Konepajan toiminta loppui vuonna 1927. Konepajan toiminnasta johtuen sen alueen maaperä on pilaantunut mm. raskasmetalleilla kuten esimerkiksi kuparilla, sinkillä ja lyijyllä.

Pirtinniemen konepaja (Varkauden konepaja) siirrettiin Ämmäkosken luota vuonna 1948, jolloin konepaja palasi Pirtinniemeen. Konepaja teki paljon töitä tuotekehityksen parissa. Kone-paja kehitti mm. kartioporatut levyt ja rummut, stanssatut seulalevyt jne. Myöhemmin aikoina konepajalla kehitettiin myös höyrykattiloita ja soodakattiloita sekä oman yhtiön puunjalostusteollisuuden lämpö- ja prosessitekniikkaa. Lopulta prosessitekniikan yksikkö siirrettiin omana yksikkönä 1982 Varkauden kaupungin pohjoisosaan Päivärinteeseen. Konepajalla valmistetaan edelleen höyrykattiloita ja soodakattiloita. Pirtinnimen konepajalla ei ole käytetty liman tai homeen torjunta-aineita.

Päivärinteen konepaja on aloittanut toimintansa vuonna 1982. Sen tuotteina ovat soodakattilat ja höyrykattilat ja niiden putkistot. Konepajalla ei ole käytetty liman eikä homeen torjunta-aineita eikä muitakaan kemikaaleja, jotka olisivat sisältäneet TBT -yhdisteitä. Kiinteistö liitettiin valmistuessaan kaupungin viemäriverkkoon. Päivärinteen konepajan tuotantohallien lattiakaivoista osa on liitetty sadevesiviemäriin, jota pitkin vedet on johdettu Huruslahteen.

Alueella toimii myös Seulalevytehdas/AFT, joka aloitti toimintansa nykyisellä paikalla vuonna 1986. Kiinteistö liitettiin valmistuessa kaupungin viemäriverkkoon. Mitään jätevesiä ei ole johdettu Huruslahteen. Tehtyjen selvitysten mukaan ei ole tiedossa, että seulalevytehtaalla olisi käytetty liman tai homeen torjunta-aineita.

Varkauden metsäteollisuus alkoi sahatoiminnasta ja on siirtynyt siitä teollisen kehityksen myötä paperi- ja selluteollisuuden prosessien pariin. Saha-, sellu- ja paperiteollisuuden kehityksen alkuna voitaneen pitää Ahlströmin tuloa

mukaan kehittämään alueen teollisuutta 1909. Ahlströmin tehtaiden yksiköitä ovat vuosien 1909 - 1987 välisinä aikoina olleet mm. saha, voimalaitos, hiomo, sellu, paperi ja vaneri. Metsäteollisuuden tuotteiden sivutuotteina kehiteltiin myös kemianteollisuutta. Aluksi kemianteollisuus perustui metsäteollisuuden tuotannosta saatavien sivu- ja rinnakkaistuotteiden tuottamiseen, mutta eriytyi omaksi alakseen myöhemmin. Kemianteollisuus alkoi vuonna 1941 ja se tuotti mm. spriiä, torulahiivaa, dietylglykolia ja tioprenia. Kemianteollisuus lopetettiin vuonna 1961.

4.2.1 Stora Enson tehdasalue

Stora Enson tehdasalueella on sijainnut useita teollisia toimintoja. Alueen vanhoja toimintoja ovat mm. saha, vaneririmalevytehdas, kemianteollisuus sekä Varpakin ja Miilunniemen läjitysalueet.

Saha sijaitsi Huruskosken (nykyinen Voimakanava) rannalla. Sahan toiminta alkoi vuonna 1834. Saha paloi toimintansa aikana useasti, ainakin vuosina 1918 ja 1940-luvun alkupuolella. 1940-luvulla sattuneen palon seurauksena saha tuhoutui niin merkittävästi, että tilalle rakennettiin uusi saha, joka aloitti toimintansa 1946. Sahalla käytettiin puun sinistymisenestoon KY-5:stä. Tarkkaa tietoa KY-5:n käytön aloittamisesta ei ole, mutta luultavasti kyseistä ainetta alettiin käyttää 1930-luvun loppupuolella. Sinistymisen estosuojausta tehtiin vain kesäisin. Sinistymisenesto tehtiin allaskasteluna (puuallas). Käsittelyn jälkeen laudat siirrettiin kuivamaan pääosin vaneritehtaan takana olleeseen Miilunniemen lautatarhaan. Lautatarha ulottui silloiselle ranta-alueelle, vaneritehtaalta nykyisen puhdistamon takamaille Huruslahden rannalle. Sahaus Voimakanavan alueella lopetettiin 1971. Uusi saha perustettiin Kosulanniemeen 1973. Uudella sahalla käytettiin kesäisin sinistymisen estoaineena KY-5:tä vuosina 1973-1986. Käsittely suoritettiin allaskasteluna nipuittain ja niput kuivattiin kuivaamossa. KY-5:n käytön loputtua aloitettiin sinistymisen estoaineena käyttää Sinesto B:tä. Sinesto B:tä käytettiin sahalla vuosien 1986-1995 välisenä aikana.

Alueella toimi myös vaneri- ja rimalevytehdas. Rimalevytehdas sai raaka-aineensa sahalta ylijääneestä sivupuusta. Rimalevyjä valmistettiin 1934-1977 välisenä aikana. Tuotteina rima-levyjen lisäksi olivat mm. ovet. Rimalevytehdas paloi ainakin vuonna 1963. Liimoina rimalevyissä käytettiin PVA:ta (polyvinyyliasetaattia), esimerkiksi tuotemerkkejä Racol ja Vakol. Rimalevytehtaaseen liittyi kiinteästi myös vaneritehdas. Vaneritehtaalta vanerei-

den liimauksessa käytettiin aluksi albumiini/kaseiini liimoja. Sodan jälkeen käytettiin karbamidiini-liimoja, joissa lisäaineina oli mm. perunajauhoa, vehnäjauhoa ja puujauhoa. 1950-luvulla siirryttiin tehtaassa käyttämään fenoliliimoja, joita tehtiin kemiantehtaan toiminta-aikana itse ja kemiantoiminnan lopetettua liimat ostettiin Bacelit Companylta. Vaneritehtaan pintakäsittely-osasto toimi nykyisen pakkaustehtaan (om. Hartmann Varkaus Oy) alueella, alun perin puu-rakennetehtaan tiloissa vuosina 1961-1990. Pintakäsittelyosaston tuotteita olivat mm. Betolevy ja erilaiset kosteutta sietävät tuotteet, kuten Warkaus Ships-ply. Kosteutta kestävien tuotteiden homeenestosuojaus tapahtui vuosina 1961-1965 allaskasteluna vaneritehtaan ulkopuolelle rakennetussa teräsaltaassa. Allaskastelusta kuitenkin luovuttiin ja homeenestoaine sekoitettiin myöhemmin liimaan. Kemikaalina niin allas- kuin liimakäsittelyssä oli Bayerin Antimöge I-liuos. Erikoistuotteena valmistettu Warkaus Ship-ply ("laivavaneri") oli voimassa olleiden normien mukaisesti elintarvikekelpoista, joka mahdollisti elintarvikkeiden säilyttämisen jne. vanereita sisältäneissä tiloissa. Vanereiden maalauksissa käytetyt maalit olivat epoksipohjaisia ja liuottimina käytettiin tolueenia ja ksyleeniä. Vanereissa käytettiin myös lasikuitupinnoitteita.

Kemianteollisuus käynnistyi alueella sodan aikana vuonna 1941. Kemianteollisuuden tarkoituksena oli helpottaa maassa ollutta pulaa erilaisista raaka-aineista. Kemianteollisuus kuitenkin lopetettiin vuonna 1961, koska tuotteiden kilpailukyky tuontiraaka-aineisiin nähden heikkeni huomattavasti. Kemianteollisuuden tuotteiden raaka-aineena oli sulfittisprii. Tuotanto tehtaalla tapahtui nykyisen ns. vanhan paperitehtaan ja hiomotalon välimaastossa (entinen PK2 massaosasto). Spritehdas sijaitsi nykyisen sel-luvaraston ja Corenson toimintansa lopettaneen kartonkitehtaan välissä.

Varpak Oy aloitti toimintansa puurakennetehtaan (Talotehdas) tiloissa 1950-luvulla. Tuotteina alkuaikoina olivat puiset ja vaneriset astiat, pakkauslavat ja laatikot. Varpak Oy:n toiminta siirtyi Käsityökadun tiloihin 70-luvun alkupuolella. Laatikoissa käytettyjen metallisten vahvikeosien galvanointi tehtiin sinkittämällä. Galvanointi tapahtui rima-puun kuivausosaston viereisissä tiloissa.

Miilunniemessä on sijainnut aikoinaan perimätiedon mukaan, ennen kunnallisten kaatopaikkojen perustamista läjitysalue. Läjitysalueelle on ilmeisesti viety lähialueen ja tehtaan kiinteistöissä syntynyttä yhdyskuntajätettä aina 1950-luvulle asti.

4.2.2 Stora Enson alueella käytetyistä aineista tehtyjä selvityksiä

TBT:n alkulähteen selvittämiseksi suoritti PSA, SYKE ja Stora Enso Oy yhteistyössä selvityksiä aineista ja yhdisteistä, jotka saattaisivat sisältää orgaanisia tinayhdisteitä. SYKE:n kemikaaliosastolta saatiin listaus erilaisista tuotteista, joissa TBT:tä on varmuudella ollut. Listalla oli tietoa muutamasta paperiteollisuudessa käytetystä limantorjunta-aineesta. Yksi näistä TBT:tä sisältäneistä limantorjunta-aineista oli Prostannyl –niminen tuote.

Prostannylin osalta löytyi Ahlström Oy:n vanhoista kehittämisspöytäkirjoista tietoa, että kyseistä ainetta oli käytetty Varkauden tehtailla 1966-71 välisenä aikana. Tietoja käyttömääristä oli olemassa vain paperikone 3:n osalta, jonka perusteella laskettu paperikoneilla käytetty Prostannylin kokonaismäärä olisi noin 23 500 kg.

Internetin tietojen perusteella TBT:n määrä limantorjuntaliuoksessa on vaihdellut suuresti. TBT –pitoisuus saattoi vaihdella alle prosentista aina 43 prosenttiin. Voidaan laskea, että jos liuoksen TBT –osuus on ollut 20 prosenttia, olisi TBT:n kokonaismäärä noin 4700 kg. Jos taas liuos on ollut kokonaiskäyttömäärästä 5 prosentista, olisi TBT:n kokonaismäärä noin 1200 kg. Liuoksen mahdollisista pitoisuustasoista ei kuitenkaan voi yksiselitteisesti päätellä, mikä on lopullinen vesistöön kohdistunut päästömäärä.

4.2.3 Laivaliikenteen määrä alueella

TBT – pitoisuuksien osalta on selvitetty laivojen pohjamaalin aiheuttamaa mahdollista kuormitusta. Laivaliikenteen määrien selvittämiseksi saatiin Merenkululaitokselta tiedot alueella liikkuneista laivoista. Varkauden satamassa vierailneiden laivojen määrä vaihteli vuosina 2004 - 2008 (syyskuun tilasto vuodelta 2008) välillä 45 - 204. Laivaliikenteen määrä on vähentynyt huomattavasti vuosikymmenten aikana ja aikoinaan merialueilta tulleiden laivojen pohjamaaleista on mahdollisesti irronnut TBT:tä alueen vesiin. Laivaliikenteen määrä ei kuitenkaan ole koskaan ollut samaa luokkaa, kuin esimerkiksi merialueiden satamien läheisyydessä.

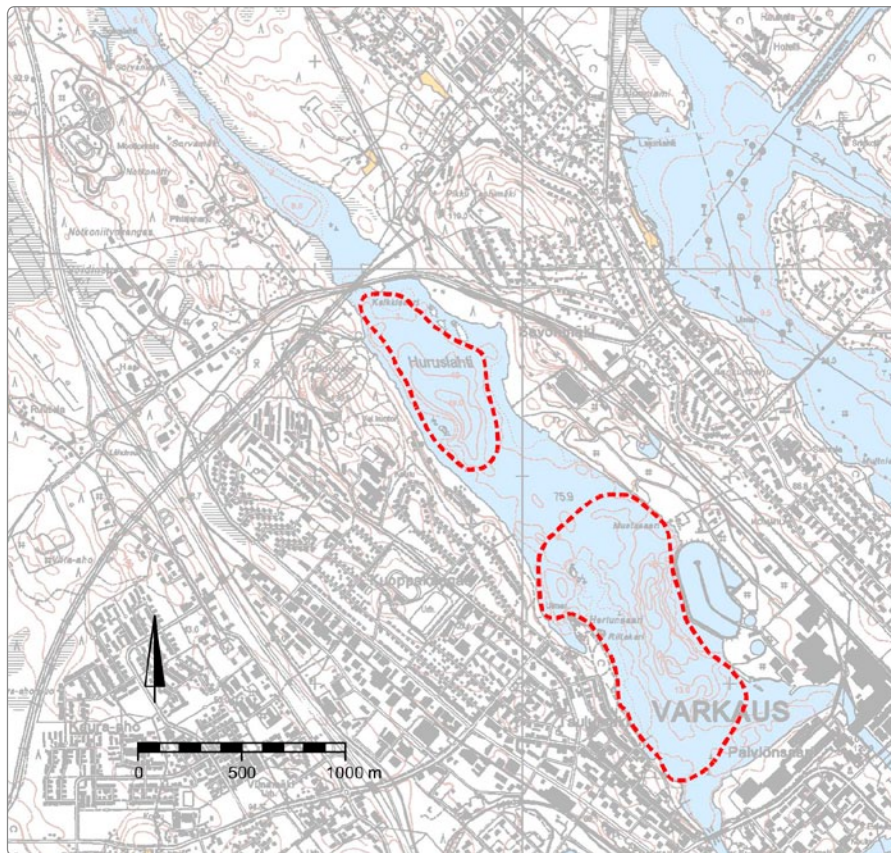
5. Hankkeen kuvaus ja vaikutusalue

5.1 Hanke

Hankkeena on Varkauden kaupungissa sijaitsevan Huruslahden pilaantuneiden sedimenttien kulkeutumisen vähentäminen. Kulkeutumisen vähentämiseksi tarkastellaan koko Huruslahden aluetta (pinta-ala 1,6 km²) sekä toisaalta Huruslahdella sijaitsevien voimakkaimmin pilaantuneiden alueiden kunnostusta vaihtoehtoisilla menetelmillä. Tarkasteltavia kunnostusmenetelmiä ovat ruoppaus, peittäminen sekä virtausolosuhteiden muuttaminen.

Koko Huruslahden alueella on arvioitu olevan pilaantuneita sedimenttejä noin 680 000 tonnia. Koko Huruslahdella tarkoitetaan aluetta, joka rajautuu pohjoisosassa olevan kannaksen eteläpuolelle.

Huruslahden voimakkaimmin pilaantuneiden alueiden pinta-alksi on arvioitu 30 000 neliometriä ja pilaantuneiden sedimenttien määräksi 30 000 kuutiometriä eli noin 45 000 tonnia (Ramboll Finland Oy & Esko Rossi Oy 2010).



Kuva 5-1. Huruslahden syvänealueiden sijainti.

5.2 Mahdolliset kunnostusmenetelmät

Mahdolliset kunnostusmenetelmät muodostetaan siten, että niiden kautta saadaan riittävä ja luotettava kuva syn-tyvistä vaikutuksista, kun 1) ei tehdä nykytilanteeseen näh-den muutoksia, 2) kun toimenpiteet keskitetään pahim-min pilaantuneisiin kohteisiin Huruslahdessa, ja 3) kun teh-dään kaikki teknisesti toteuttavissa oleva. Kohta 1) tarkoittaa YVA-lain mukaista nollavaihtoehtoa ja kohdassa 3) teh-dään suurimmat mahdolliset massansiirrot pilaantuneiden sedimenttien poistamiseksi. Kohdassa 2) tarkoitetaan vaihtoehdoisia peittämistapoja, jotka sijoittuvat edellisten vä-lille. Kaikille mahdollisille kunnostusmenetelmille tehdään aluksi esiarviointi. Esiarvioinnissa tarkastellaan kunnostus-vaihtoehtojen yleistä toteuttamiskelpoisuutta. Lopulliseen tarkempaan arvioitiin otetaan mukaan ainoastaan toteut-tamiskelpoiset vaihtoehdot ja YVA –lain mukainen nolla-vaihtoehto.

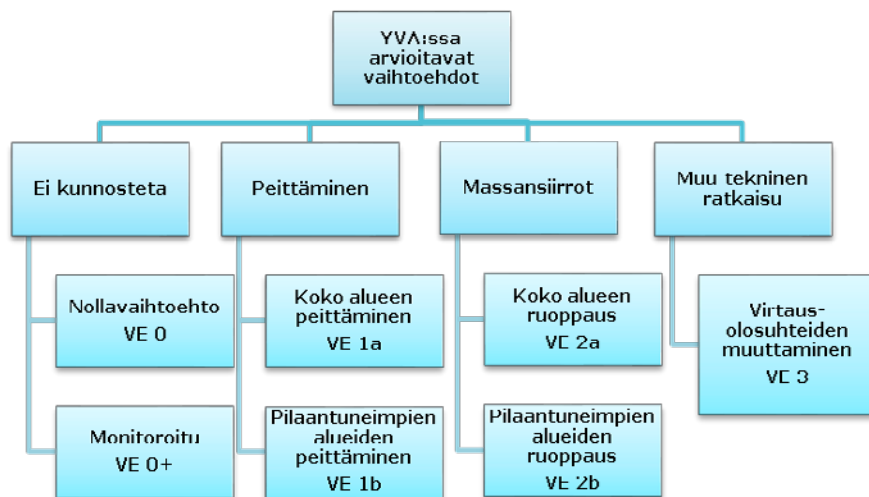
Toteuttamiskelpoisuuden esteenä voivat olla esimer-kiksi kustannukset, kunnostusvaihtoehdon ajallinen kesto, kunnostusvaihtoehdon veden laadussa aiheuttamat muu-tokset ja häiriöt muille toiminnoille. Varsinaiseen arvioin-tiin liittyvien vaihtoehtojen toteutustapoja tarkennetaan tarvittaessa erikseen. Hankkeen ohjausryhmän kanssa ar-vioidaan, onko tiettyjen kunnostustoimenpiteiden kustan-nustaso rajaava myös toteuttamiseen. Tietyissä vaihtoeh-doissa, esimerkiksi koko alueen peittämisen tai ruoppauk-sen tapauksessa, kustannukset voivat nousta niin suureksi, että se tekee vaihtoehdon hyvin vaikeaksi toteuttaa. Tietyt

kunnostusvaihtoehdot voivat myös aiheuttaa Huruslahden ekosysteemiin muutoksia, jotka voivat muodostua hyvin-kin haitallisiksi. Tietyissä vaihtoehdoissa myös ajallinen tar-ve on useita vuosia, mikä rajoittaisi mm. voimakkaan käytön sekä muuta vaikutusalueen virkistyskäyttöä ja tä-män vuoksi olisi mahdoton toteuttaa. Tiedyt vaihtoehdot voivat olla myös geoteknisesti mahdottomia aiheuttaen mm. merkittäviä riskejä tehdasalueella oleville rakenteil-le. Tiettyjen vaihtoehtojen vaatima tilantarve voi olla hyvin suuri ja aiheuttaa sellaisia teknisiä vaatimuksia, mitkä voivat olla esteenä toteuttamiselle. Samoin vaihtoehtoon liittyvi-en teknisten laitteiden soveltuvuus kyseiseen kohteeseen tulee kriittisesti tarkastella. Esiarvioinnin tulosten jälkeen arvioitavista vaihtoehdoista päätetään ohjausryhmässä, jo-hon osallistuu myös yhteysviranomainen.

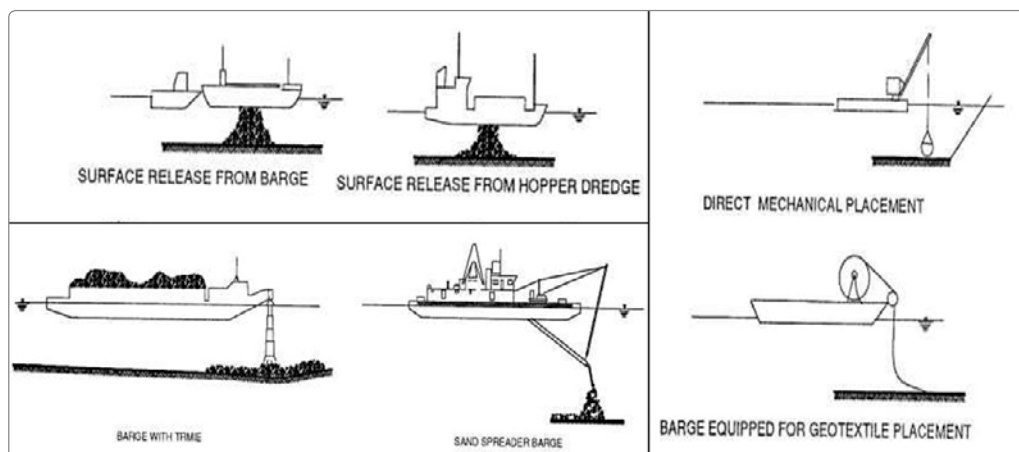
5.2.1 YVA-lain mukainen nollavaihtoehto

Nollavaihtoehdossa sedimenttejä ei kunnosteta, vaan tilan-ne jatkuu nykyisellään. **VE 0**-vaihtoehdossa pilaantuneiden sedimenttien aiheuttamaa kuormitusta alapuoliseen vesis-töön ja ympäristö- sekä terveysvaikutuksia tarkastellaan sekä nykytilassa että pitkällä aikavälillä.

VE 0+ -vaihtoehto tarkoittaa monitoroitua luontaista puh-distumista. Se on kuten VE 0, mutta sisältää järjestelmällisen Huruslahden ja alapuolisen vesistön laadun seurannan. Jos seurannassa havaitaan laatumuutoksia, voidaan myöhem-min ryhtyä aktiivisiin kunnostustoimenpiteisiin. Seurannalla tarkoitetaan Huruslahden sekä alapuolisten vesistöalueiden



Kuva 5-2. Mahdolliset kunnostusmenetelmät.



Kuva 5-3. Peittämistekniikat. (Lähde: USEPA)

sedimentin haitta-aineiden, vedenlaadun sekä kalojen ja muun vesieliöstön säännöllistä tarkkailua.

Sedimentin haitta-ainepitoisuuksia voidaan tarkkaila ottamalla Huruslahdesta ja alapuolisilta vesialueilta sedimenttinäytteitä ja analysoimalla niistä haitta-ainepitoisuudet. Tällä tavoin voidaan seurata sedimentin haitta-aineiden luontaista hajoamista sekä kulkeutumista. Vedenlaadun seuranta käsittää vesinäytteiden ottamista sekä haitta-ainepitoisuuksien analysoimista muiden vedenlaatuomuttajien ohella. Vedenlaadun seurannalla voidaan varmistaa, etteivät haitta-aineiden pitoisuudet vedessä pääse nousemaan, mistä voisi aiheutua vaikutuksia mm. vesieliöihin sekä vesistöjen virkistyskäyttömahdollisuuksiin. Kalojen ja muiden vesieliöiden osalta seurantaan voi sisältyä mm. koekalastuksia kalaston koostumuksen sekä kalojen haitta-aineiden selvittämiseksi, pohjaeläintutkimuksia sekä muita tarpeelliseksi katsottavia vesistöjen ekologista tilaa selvittäviä tutkimuksia.

5.2.2 Peittämisvaihtoehdot

Pilaantuneimpien sedimenttien peittäminen voidaan hoitaa seuraavilla vaihtoehtoisilla tavoilla:

- Koko Huruslahden kunnostaminen peittämällä pohjasedimentti **VE 1a**
- Pilaantuneimpien alueiden sedimenttien kunnostus peittämällä **VE 1b**

Peittämisellä tarkoitetaan puhtaiden maiden (hiekkä, sora) tai muun sopivan eristemateriaalin (suodatinkangas) tai

reaktiivisen peittomateriaalin (esim. Aquablock) tuomista pilaantuneiden sedimenttien päälle. Osittain peittäminen Huruslahdella kohdentuisi vain pahiten pilaantuneisiin syvänteisiin. Kerrospaksuus ja käytettävä peittomateriaali riippuvat paikallisista olosuhteista, kuten pilaantumisasteesta ja virtausolosuhteista. Peittämisellä voidaan nopeasti eristää haitta-aineet muusta ympäristöstä ja siten pienentää eliöiden altistumista. Peittämistä voidaan harkita alueella, jossa pilaantuneen sedimentin häiriintyminen aiheuttaa suuren riskin haitta-aineiden vapautumiselle. Peitettäessä kuitenkin muutetaan olennaisesti pohjan tilaa tuhoamalla nykyinen pohjan eliöstö ja kasvillisuus.

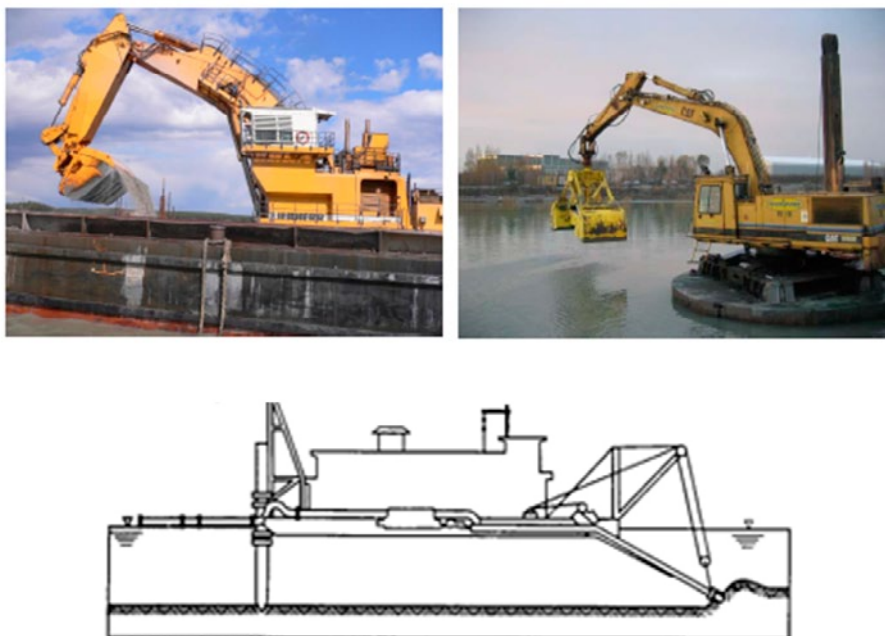
Peittämisvaihtoehdoissa korostuu työnaikaisten vaikutusten lisäksi rakenteiden pitkäaikaiseen pysyvyyteen liittyvien riskien tarkastelu. Peittämisratkaisuissa kuvataan peittomateriaalit, kerrospaksuudet ja näiden vaikutus mm. virtauksiin ja pohjaeliöstöön.

5.2.3 Massansiirtovaihtoehdot

Massansiirtovaihtoehtoina ovat:

- Koko Huruslahden kunnostaminen ruoppauksilla **VE 2a** ja sedimenttien käsittely ranta-alueella ja/tai Riikinnevan jätteenkäsittelykeskuksessa.
- Pilaantuneimpien alueiden sedimenttien kunnostus ruoppauksilla **VE 2b** ja sedimenttien käsittely ranta-alueella ja/tai Riikinnevan jätteenkäsittelykeskuksessa.

Ruopatut massat joko läjitetään maa-alueelle, stabiloidaan maa-alueelle tai viedään ympäristöluvan omaavaan jätteenkäsittelykeskukseen.



Kuva 5-4. Ruoppaustekniikat. Ylhäällä kauharuoppaus (kuvat: Terramare 2006) ja alhaalla imuruoppauksen periaate (Lähde: USEPA).

Kunnostustekniikkojen työnaikaiset vaikutukset ympäristöön ovat erilaiset riippuen massamääristä, ruoppaustekniikasta (imu-, kauha- tai ympäristökauha), ruopattujen sedimenttien kuljettamisesta pumppaamalla, proomuilla tai kuorma-autoilla esikäsittelyyn sekä erilaisiin loppusijoituksiin tai käsittelyyn (stabilointi, läjitys, kuivatus, terminen, hyötykäyttö).

Ruopattujen massojen esikäsittelyä, käsittelyä ja loppusijoittamista tarkastellaan tässä periaatteellisella tasolla. Tämä tarkoittaa käsittelytavasta riippumatta normitasoista käsittelyä ympäristönsuojelurakenteiden ja muodostuvien päästöjen osalta.

5.2.4 Muu tekninen vaihtoehto

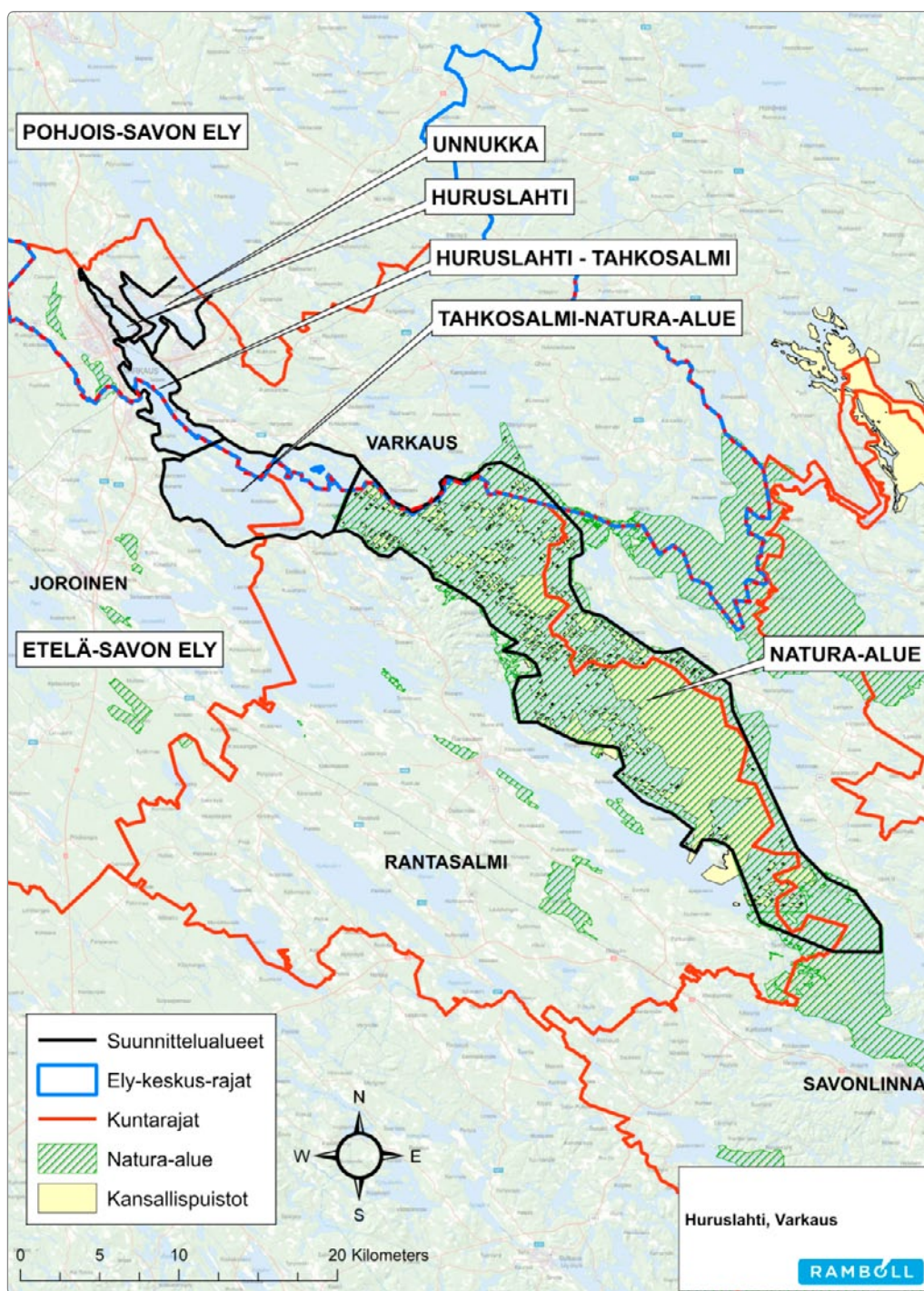
Teknisenä vaihtoehtona tarkastellaan virtausolosuhteiden muuttamista voimakanan virtauksen säädöllä tai patorakenteilla voimakanan suulla Huruslahdessa. Tämä muodostaa vaihtoehdon **VE 3**. Virtausolosuhteiden muuttaminen on otettu mukaan tarkasteluun, koska sillä voidaan mahdollisesti pienentää Huruslahden haitta-aineiden kulkumista ilman suoraan sedimentteihin kohdistuvia toimenpiteitä.

5.3 Vaikutusalueen raja

Tarkastelu- ja vaikutusalueiden rajaukset esitetään arviointiselostuksessa kullekin vaikutukselle erikseen. Tarkastelualue on tässä vaiheessa määritelty niin suureksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueen ulkopuolella. Jos arviointityön aikana kuitenkin käy ilmi, että jollakin ympäristövaikutuksella on ennalta arvioitua laajempi vaikutusalue, määritellään tarkastelu- ja vaikutusalueiden laajuudet kyseisen vaikutuksen osalta siinä yhteydessä uudestaan.

Vaikutuksia tarkastellaan seuraavan perusjaon mukaisesti:

- Lähivaikutusalue:
 - Huruslahti
- Välivaikutusalue:
 - Pohjoinen: Huruslahti-Tahkonsalmen välinen alue
 - Eteläinen: Tahkonsalmi- Linnansaaren Natura-alueen välinen alue
- Kaukovaikutusalue:
 - Linnansaaren Natura-alue



Kuva 5-5. Vaikutusalueet.

6. Suunnittelutilanne ja liittymät muihin hankkeisiin

6.1 Suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu

Huruslahden kunnostuksen ympäristövaikutusten arviointia edeltäviä tutkimuksia on tehty vuodesta 2007 lähtien, jolloin Huruslahdelta ja sen alapuoliselta Haukivedeltä otetuista pohjasedimenttinäytteistä löydettiin korkeita TBT-pitoisuuksia. Alueella tehdyt tutkimukset on raportoitu joulukuussa 2009 julkaistussa yhteenvetoraportissa (Ramboll Finland Oy, 2009).

Tutkimustulosten perusteella laadittiin riskinarvio sekä riskienhallintasuunnitelma sedimentin kunnostamisesta, jonka raportti julkaistiin marraskuussa 2010 (Ramboll Finland Oy & Esko Rossi Oy, 2010). Riskinarvioinnin tulosten perusteella suunnittelualueen organotoina ei aiheudu riskiä ihmisten terveydelle, mutta yhdisteistä voi aiheutua ekologisia riskejä Huruslahden sedimentin herkimmille pohjaeläinlajeille. Raportin mukaan riskienhallinnan toimenpidesuunnittelu tulisi kohdistaa Huruslahteen, jossa riskit ovat merkittävimmät, haitta-aineita on määrällisesti eniten ja joka muodostaa lähdealueen alapuolisten vesistöjen kuormitukselle.

Nyt on käynnissä ympäristövaikutusten arviointimenettely eli YVA, joka kestää kokonaisuudessaan noin vuoden. Ympäristövaikutusten arviointimenettely on hankkeessa tarpeellinen, koska mahdollisesta kunnostuksesta voi aiheutua merkittäviä ympäristövaikutuksia. YVA-menettely mahdollistaa myös asukkaiden, sidosryhmien sekä muiden asiasta kiinnostuneiden tahojen osallistumisen hankkeen suunnitteluun.

Ympäristövaikutusten arvioinnin jälkeen hankkeesta vastaava päättää siitä, lähteekö se hakemaan lupia kunnostustyön toteuttamiseksi.

Kunnostussuunnittelu käynnistetään sen jälkeen, kun YVA:n perusteella on tehty päätös toteutettavasta hankkeesta. Tarkempi kunnostussuunnittelu on tarpeen kunnostushankkeen tarvitsemien lupien saamiseksi. Tarkempi kunnostussuunnittelu aloitetaan aikaisintaan vuonna 2013 ja sen arvioidaan kestävän tarvittavine lupamenettelyineen vähintään 3-5 vuotta. Aikaisintaan kunnostustöihin päästäisiin siten vuonna 2016.

6.2 Liittyminen muihin hankkeisiin, suunnitelmiin ja ohjelmiin

Hankkeen toteuttaminen liittyy mm. seuraaviin hankkeisiin, suunnitelmiin ja ohjelmiin:

- Vesipolitiikan puitedirektiivin toteuttamiseksi laaditut toimenpideohjelmat ja vesienhoitosuunnitelmat
- Natura 2000 -suojeluohjelmat
- Pohjois-Savon maakuntaohjelma
- Etelä-Savon maakuntaohjelma
- Kunnalliset kaavahankkeet, mm. kuntien rantakaavat
- Huruslahden lähialueen elinkeinoelämän kehittämissuunnitelmat
- Unnukan, Haukiveden ja Saimaan kehittämissuunnitelmat
- Saimaannorpan suojelun strategia ja toimenpidesuunnitelma 2011
- Saimaan järvilohistrategia
- Unnukan kalastusalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma II, Savo-Karjalan vesienhoito- ja suojeluohjelma 1998
- Haukiveden käyttö- ja hoitosuunnitelma 2005 – 2015
- Linnansaaren kansallispuiston hoito- ja käyttösuunnitelma
- Kestävän kalastuksen ja luontomatkailun kehittämissanke 2011-2014
- Meri- ja sisävesiväylien kehittämissuunnitelma 2007–2016
- Yleissuunnitelma suuren tulvan aiheuttamien vahinkojen rajoittamiseksi Varkauden alueella
- Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet Vuoksen vesistöalueella
- Vuoksen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuoteen 2015
- Vuoksen vesistöalueen järvitäminen toimenpideohjelma (tekeillä)
- Saimaan lohikalojen kestävä kalastus (LIFE+ -hanke)
- Etelä-Savon virtavesien kalataloudellinen kunnostusohjelma

7. Haitta-aineiden kulkeutuminen ja vaikutusten syntyminen

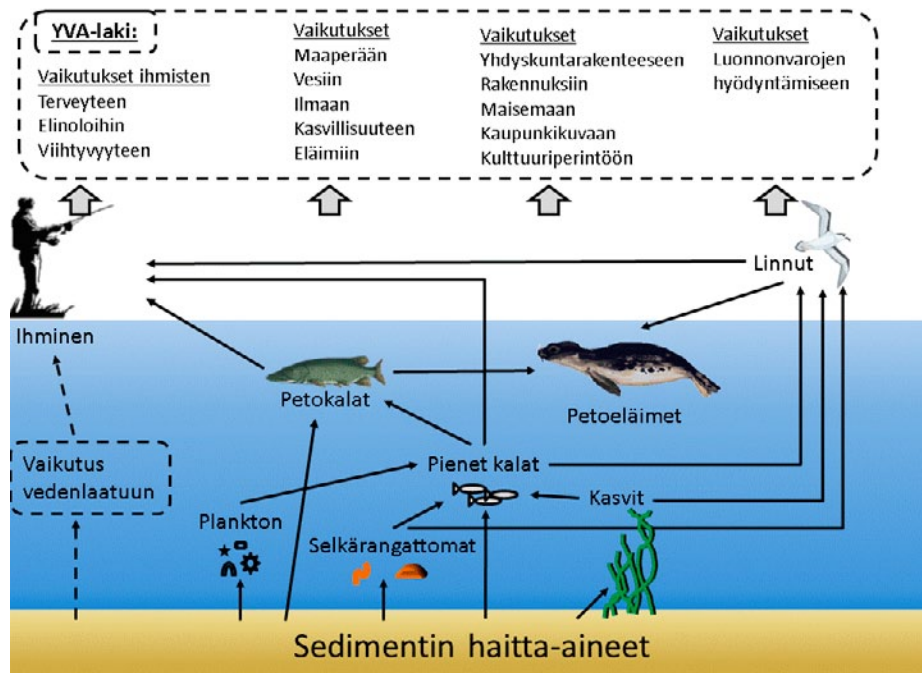
7.1 Yleistä

Vesiympäristöön päätyneiden haitta-aineiden käyttäytymisen vaihtelee aineiden sekä vesistön ominaisuuksista riippuen. Vesiympäristössä haitta-aineet voivat kertyä vesistön pohjasedimenttiin, jossa ne voivat säilyä kymmeniä tai satoja vuosia. Sedimentoituneita haitta-aineita voi vapautua takaisin veteen liukenemalla sekä kiintoaineeseen sitoutuneena sedimentin pölytyessä. Tällöin sedimentin haitta-aineet voivat vaikuttaa suoraan vedenlaatuun, millä voi puolestaan olla YVA-lain mukaisesti tarkasteltavia ympäristövaikutuksia (Kuva 7-1).

Haitta-aineita voi siirtyä sedimentistä ravintoverkkoon esimerkiksi kasvien, levien, pohjaeläinten sekä muiden sedimentin kanssa kosketuksissa olevien eliöiden välityksellä. Haitta-aineet voivat vaikuttaa suoraan perustuotantoon (=

kasvien ja levien kasvuun) ja sen seurauksena ravintoverkon kaikkiin tasoihin. Haitta-aineet voivat myös kulkeutua ravintoverkon ylemmille tasoille ja aiheuttaa eläinten altistumista ja haittavaikutuksia. Kasveihin ja eläimiin kohdistuvat vaikutukset ovat YVA-lain mukaisesti tarkasteltavia vaikutuksia jo itsessään ja lisäksi niiden altistumisen kautta voi aiheutua myös muita YVA-lain mukaisia vaikutuksia.

Sedimentin haitta-aineiden vaikutusketjuja on kuvattu kuvassa 6-1. Joillakin haitta-aineilla voi olla kuvasta eroavia vaikutusketjuja, mutta esimerkiksi organotinoiniin kuvan vaikutusketjut pätevät. Kappaleessa 5.2 kuvatuista kunnostusvaihtoehdoista on seurauksena eri suuruisia vaikutuksia ja erilaisia painotuksia eri vaikutusketujen välillä.



Kuva 7-1. Sedimentin haitta-aineiden vaikutusketjut.

Organotinojen merkittävin altistumisreitti ihmisiin on kalojen syönti. Ihmiset voivat lisäksi altistua suoraan veden sisältämille organotinayhdisteille nielemällä. Vettä voi lisäksi joutua ruoansulatuselimistöön ja iholle ravintokasvien kastelun, peseytymisen sekä uinnin yhteydessä. Veden kiintoainepitoisuuden kasvaessa esimerkiksi kahlaamisen johdosta voi haitta-ainealtistuminen lisääntyä, kun pilaantunutta sedimentin kiintoainetta nousee veteen. Organotinat voivat teoriassa aiheuttaa myös ihon ja hengitysteiden ärsytystä akuutisti. Altistumisen suorat ja epäsuorat vaikutukset voivat olla yhteiskunnallisesti hyvin laaja-alaisia.

Sedimentin sisältämistä haitta-aineista voi aiheutua haittaa tai vaaraa ympäristölle ja ihmisten terveydelle ai-noastaan, mikäli kaikki kolme seuraavista reunaehdosta toteutuvat:

1. Alueella on haitta-aineita merkittävänä pitoisuutena
2. Haitta-aineet kulkeutuvat altistuvaan kohteeseen
3. Ihmiset tai eliöt (kasvit ja eläimet) altistuvat haitta-aineille

Haitta-aineiden vaikutusketjua voidaan kuvata seuraavilla tavoilla:

1. pohjasedimentin haitta-aineet kulkeutuvat ravintoverkossa pohjaan kiinnittyvän kasvillisuuden ja pohjaeläinten kautta, kaloihin sekä lintuihin, joiden kautta ihminen altistuu haitta-aineille. Altistumisella on suoria ja epäsuoria vaikutuksia mm. elinkeinoin (esim. ammattikalastus, matkailu), virkistyskäyttöön, maankäyttöön (mm. rantarakentamiseen), alueen imagoon jne.
2. veteen vapautuvat haitta-aineet voivat suorassa ihokontaktissa tai vettä nielemällä aiheuttaa haitallisia vaikutuksia ihmiselle. Vedessä haitta-aineita voi olla liuenneessa muodossa sekä toisaalta sitoutuneena kiintoaineeseen. Vedestä haitta-aineet voivat kertyä planktoniin, jolloin planktonia ravinnokseen käyttävät kalat altistuvat haitta-aineille. Tällöin haitta-aineet voivat taas kulkeutua ravintoverkossa edelleen lintuihin ja ihmiseen. Altistumisella on suoria ja epäsuoria vaikutuksia mm. elinkeinoin (esim. ammattikalastus, matkailu), virkistyskäyttöön, maankäyttöön (mm. rantarakentamiseen), alueen imagoon jne.

7.2 Huruslahden haitta-aineiden ominaisuudet ja kulkeutuminen

7.2.1 Organiset tinayhdisteet

Huruslahdessa keskeisin asia on sedimentin organiset tinayhdisteet, joista yleisimmät ovat tributyylitina (TBT) ja trifenyylitina (TPHT). Tributyylitina ja trifenyylitina ovat sedimenteissä hitaasti hajoavia ja sitoutuvat tiukasti orgaaniseen ainekseen. TBT ja TPHT ovat useimmille vesieliöille erittäin myrkyllisiä ja niillä on taipumus kertyä eliöstöön, mutta ne eivät kuitenkaan vaikuttaisi rikastuvan ravintoverkossa. TBT poistuu elimistöstä varsin hyvin altistuksen päättyessä, eliön siirtyessä puhtaaseen ympäristöön ja puhtaaseen ravintoon. Lisäksi monilla eliölajeilla on kyky aktiivisesti poistaa ainetta aineenvaihdunnan kautta. TPHT -yhdisteet näyttäisivät olevan TBT-yhdisteitä kertyvämpiä kaloihin ja näiden yhdisteiden aktiivinen poisto ei vaikuttaisi olevan yhtä tehokasta kuin TBT:n. (Ympäristöministeriö, 2007)

Kertymisen lisäksi on huomioitava, että organotinat voivat vaikuttaa myös tuotannon vähentymiseen etenkin alemmilla ravintoverkon tasoilla (pohjaeläimet, plankton), millä voi olla haittavaikutuksia vesistön koko ekosysteemiin.

Haitta-aineista organotinat ovat niukkaliukoisia ja siten vesistöissä pääsääntöisesti kiinnittyneinä veden tai sedimentin kiintoainekseen. Organotinojen kulkeutuminen sedimentin ja veden välillä tapahtuu pääsääntöisesti kiintoaineksen mukana (sekoittuminen/sedimentoituminen) ja liukeneminen veteen on vähäistä. Kulkeutumista aiheuttaa pääasiassa veden virtaukset.

Organotinat hajoavat biologisten, kemiallisten ja valokeemiallisten prosessien seurauksena ja niiden puoliintumisaika on suhteellisen lyhyt. Järviveden tummuus, humusaineet, partikkelit ja pohjoiset olosuhteet luovat ympäristön, jossa organotinojen hajoaminen on hitaampaa, kuin meriympäristössä, jossa hajoamista on pääsääntöisesti tutkittu. Erityisesti TBT hajoaa vedessä melko nopeasti, mutta sitoutuessaan hiukkasiin se kertyy pohjasedimentteihin, joissa yhdisteet ovat kohtuullisen pysyviä, mikäli sedimenttiä ei ruopata tai muutoin häiritä.

7.2.2 Raskasmetallit

Huruslahden pohjasedimentistä on löydetty kohonneita raskasmetallipitoisuuksia. Huruslahdesta löydettyistä raskasmetalleista ympäristön ja ihmisten terveyden kannalta ongelmallisoin on elohopea.

Vesistöissä elohopea voi esiintyä sekä epäorgaanisessa että orgaanisessa muodossa, joko vapaana ionina tai erilaisina komplekseina. Ionimuotoisen elohopean on havaittu kompleksoituvan mm. kloridin, hydroksidin, sulfidin ja liuenneen orgaanisen aineksen (humuksen) kanssa. Hapettomissa olosuhteissa elohopea voi esiintyä metallisena. Elohopean metylaatiota tapahtuu suurimmilta osin hapettomassa sedimentissä, jossa sulfaattia pelkistävät bakteerit metaboloivat orgaanista ainesta. Prosessin tuloksena elohopea metyloituu. (Harmon et al. 2004).

Eri elohopeamuodot sitoutuvat herkästi veteen liettyneeseen ainekseen ja sedimentin epäorgaanisiin savimineeraaleihin (hapellisissa olosuhteissa rauta- ja mangaaniyhdisteisiin) ja orgaaniseen materiaaliin, eivätkä tuolloin ole helposti biosaatavassa muodossa. (Ravichandran 2004)

Sedimentin selkärangattomissa suuri osa elohopeasta on usein epäorgaanista, mutta petokaloissa ja kaloja syövässä eläimissä elohopea on lähes yksinomaan metyylielohopeaa. Kaloissa elohopea on lähes kokonaan metyylielohopeaa, joka kertyy etenkin hermostoon ja aivoihin ja voi pahimmillaan aiheuttaa hermosolujen tuhoutumista ja pysyviä myrkytysoireita. Elohopea on tyypillinen riskitekiä sisävesissä ja Elintarvikeviraston suositusten mukaan riskiryhmien tulee rajoittaa sisävesien petokalojen syöntiä. Raskaana oleville ja imettäville äideille ei suositella hauen syömistä ollenkaan. Elohopean pitoisuus kaloissa kasvaa tyypillisesti kalojen koon mukaan ja on suurimmillaan isoissa petokaloissa. Elohopeasta ilmeisesti aiheutuu merkityksellinen riski kalaa syövien lintujen terveydelle. (Rossi 2005)

7.2.3 Muut orgaaniset haitta-aineet

Orgaanisten tinayhdisteiden ja raskasmetallien lisäksi Huruslahden pohjasedimentistä on löydetty kohonneita öljyhiilivetyjen, polysyklisten aromaattisten hiilivetyjen (PAH) sekä dioksiinien ja furaanien (PCDD/F) pitoisuuksia.

Huruslahden pohjasedimentissä havaitut öljyhiilivedyt koostuvat todennäköisesti pohjaan painuneista ja kiintoaineeseen sitoutuneista raskaista jakeista, koska kevyemmät osat ovat vuosien saatossa ehtineet kulkeutua pois alueelta. Raskaat jakeet painuvat tyypillisesti vesistöissä pohjaan ja sedimentoituvat. Lisäksi ne sitoutuvat vedessä oleviin hiukkasiin. Raskaat öljyjakeet ovat hitaasti hajoavia ja jotkut aineosat ovat jopa hajoamattomia. Runsaasti orgaanista ainetta sisältävä sedimentti sisältää samoja yhdisteitä luontaisesti kuin öljykin, joten näitä yhdisteitä ei pystytä aina analysoimalla välttämään erittelemään.

Huruslahden sedimentissä havaitut PAH-yhdisteet koostuivat pääosin naftaleenista, fenantreenista, antraseenista, fluoranteenista ja pyreenistä. PAH-yhdisteiden kertymisestä kaloihin on kirjallisuudessa esitetty niukasti tieteellisiä tutkimustuloksia, mutta yleisesti PAH-yhdisteiden kertymisen sedimentistä vesieliöihin on todettu vähäiseksi. Vesieliöiden altistuminen PAH-yhdisteille rajoittuu pääosin suoraan kosketukseen sedimenttiin. (Ramboll Finland & Esko Rossi Oy 2010). PAH-yhdisteiden hajoaminen ympäristössä vaihtelee eri yhdisteiden välillä merkittävästi ja riippuen myös ympäristöolosuhteista. Pääsääntöisesti yhdisteiden hajoaminen on kuitenkin hidasta.

Polyklooratuista dibentso-p-dioksiineista (PCDD) ja polyklooratuista dibentsofuraaneista (PCDF) käytetään yleisnimitystä dioksiinit tai dioksiinit ja furaanit. Dioksiineista on paljon toksikologista tietoa, mutta myrkyvaikutuksen mekanismeja ei kuitenkaan tunneta täysin.

Dioksiinien ja furaanien myrkyllisyys vaihtelee eliöryhmittäin. Ihmiset altistuvat dioksiineille ja furaaneille eniten elintarvikkeiden välityksellä. Suurin saanti, yli 80 %, syntyy kalaravinnosta, josta Itämeren silakka on merkityksellisin. Koska näyttää siltä, että dioksiinit voivat kertyä selkärangattomiin ilman myrkyvaikutusta, kulkeutuminen ravintoketjuissa voi olla merkittävää. PCDD/F-yhdisteet ovat selvästi haitallisempia selkärangaisille vesieliöille kuin selkärangattomille ja myös vaikutuksia selkärangaisiin vesieliöihin on tutkittu huomattavasti selkärangattomia enemmän. (Rossi 2005). Dioksiinit ja furaanit ovat ympäristössä käytännöllisesti katsoen hajoamattomia.

Alueilla joilla esiintyy pilaantuneita sedimenttejä, sedimentin pölyäminen ruoppauksen, pöyhinnän, voimakkaan virtauksen tai muun toiminnan seurauksena voi aiheuttaa altistusriskin kasvamista.

8. Alueen ympäristön nykytilan yleiskuvaus

Seuraavassa kuvataan yleispiirteisesti arvioitavan hankealueen ympäristön nykytilaa, suunniteltua maankäyttöä ja suojelukohteita. Tarkempi selvitys tehdään vaikutusten arviointia varten ja julkaistaan arviointiselostuksessa. Tämän yleiskuvauksen tehtävänä on ohjata vaikutusten arviointia ympäristövaikutusten kannalta tärkeisiin kysymyksiin.

8.1 Kunnostuskohteen sijainti ja yleiskuvaus

Huruslahti lähiympäristöineen sijaitsee aivan Varkauden kaupungin keskustassa. Sen pinta-ala on noin 160 hehtaaria. Huruslahden ranta-alueilla sekä niiden läheisyydessä sijaitsee mm. vanha toiminnassa oleva teollisuusalue ja asutusta. Huruslahti ja sen alapuolinen vesistö kuuluvat Haukiveden-Kallaveden vesistöalueeseen. Huruslahteen virtaa vettä sen valuma-alueelta sekä teollisuuden voimalaitoksen voimakanavan kautta. Voimalaitos ohjaa ja säännöstelee voimakanavan kautta Huruslahteen tulevia vesiä. Huruslahti purkaa vetensä Haukivedelle Pirtinvirran kautta etelään.

Tehtyjen tutkimusten perusteella Huruslahden alueella on arvioitu olevan organotinoilla pilaantuneita sedimenttejä noin 680 000 tonnia. Keskimääräisen pitoisuuden perusteella laskettuna pilaantuneet sedimentit sisältävät noin 2 tonnia organotinayhdisteitä. Pilaantuneen sedimenttikerroksen keskimääräiseksi paksuudeksi on arvioitu 30 senttimetriä. Organotinojen keskimääräinen pitoisuus on tutkimusten perusteella noin 3,5 milligrammaa kilossa, josta 2,5 milligrammaa koostuu TBT:stä. Korkeimmat TBT-pitoisuudet esiintyvät Huruslahden syvännealueilla (ks. Kuva 5-1).

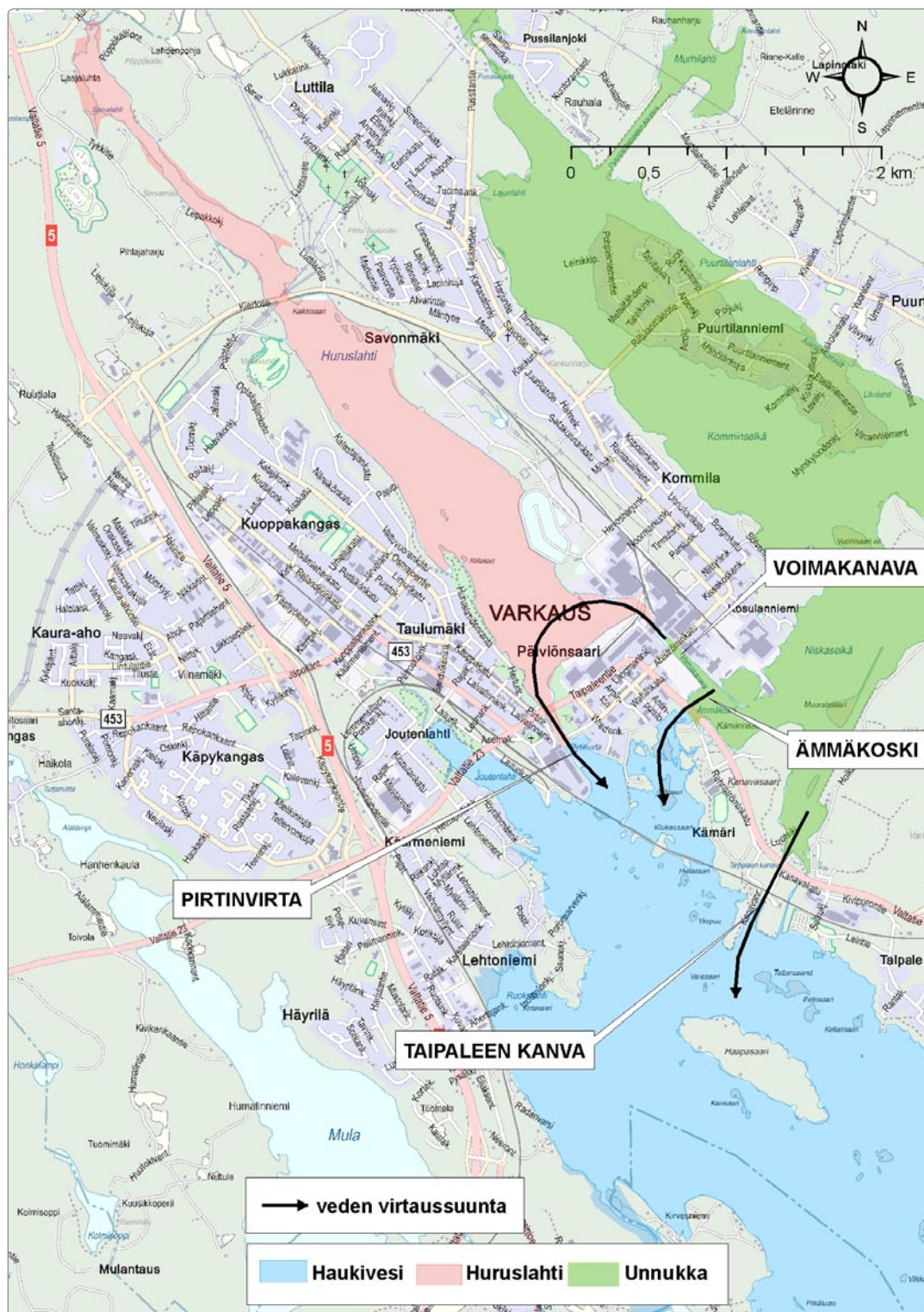
8.2 Vesistöjen nykytila

8.2.1 Vesistön yleiskuvaus

Alueen vesistöt kuuluvat Vuoksen päävesistöalueen (valuma-alue nro 4) Haukiveden-Kallaveden alueeseen (4.2). Huruslahti kuuluu Haukiveden (4.21) valuma-alueeseen ja siinä tarkemmin Haukiveden lähialueeseen (4.211). Unnukan alue (4.271) purkaa pääosin vetensä Huruskosken voimakanavan kautta Huruslahden alaosaan ja sieltä Pirtinvirtaa pitkin Haukiveden lähialueeseen (4.211). Ämmäkosken patoa käytetään lähinnä tulvavesien juoksutukseen. Taipaleen kanavan käyttö juoksutuksiin on hyvin vähäistä, joskin mahdollista. Huruslahteen vettä virtaa valuma-alueen lisäksi tehtaan voimakanavan kautta yläpuoliselta Unnukan alueelta. Huruslahden pohjoispäähän johdetaan Unnukan vettä putkella Helvejärven kautta. Juoksutuksen tavoitteena on parantaa Huruslahden pohjukan vedenlaatua. Juoksutuksen suuruus on enintään 40 litraa sekunnissa.

Voimakanavan virtaama vaihtelee säännöstelytarpeiden mukaan. Huruslahdesta vesi virtaa alapuoliseen vesistöön Pirtinvirran kautta. Virtaussuunta Huruslahdella on pohjoisesta etelään. Pirtinvirran virtaama vaihtelee vuodenajasta riippuen. Pirtinvirran virtaamaan vaikuttavat myös tehdasalueen purkuvedet, jotka johdetaan Pirtinvirtaan.

Merkitäin tutkimusten mukaan voimakanavan vedet virtaavat suurelta osin lähellä Päiviönsaaren rantaa purkauksen Pirtinvirran kautta Haukiveteen. Voimakanavan virtaama on minimissään noin 25 - 30 m³/s, normaali virtaama noin 90 m³/s ja maksimi tulvakaudella noin 125 m³/s.



Kuva 8-1. Hankealueen vesistöt.

Huruslahti on pääosin matalahko, mutta lahden eteläpäässä on Stora Enso Oyj:n jätevedenpuhdistamon edustalla yli 20 m syväne.

Haukiveteen virtaa pohjoisesta Unnukan kautta vetä noin 118 m³/s, pääosa Pirtinvirran kautta. Lännestä virtaa huomattavasti vähemmän vettä, noin 18 m³/s. Aivan lähialueelta valuvalla vedellä on hyvin vähäinen merkitys Haukiveden vesimäärään. Haukiveden valuma-alue purkaa vesiään Savonlinnan kohdalla Pihlajaveteen.

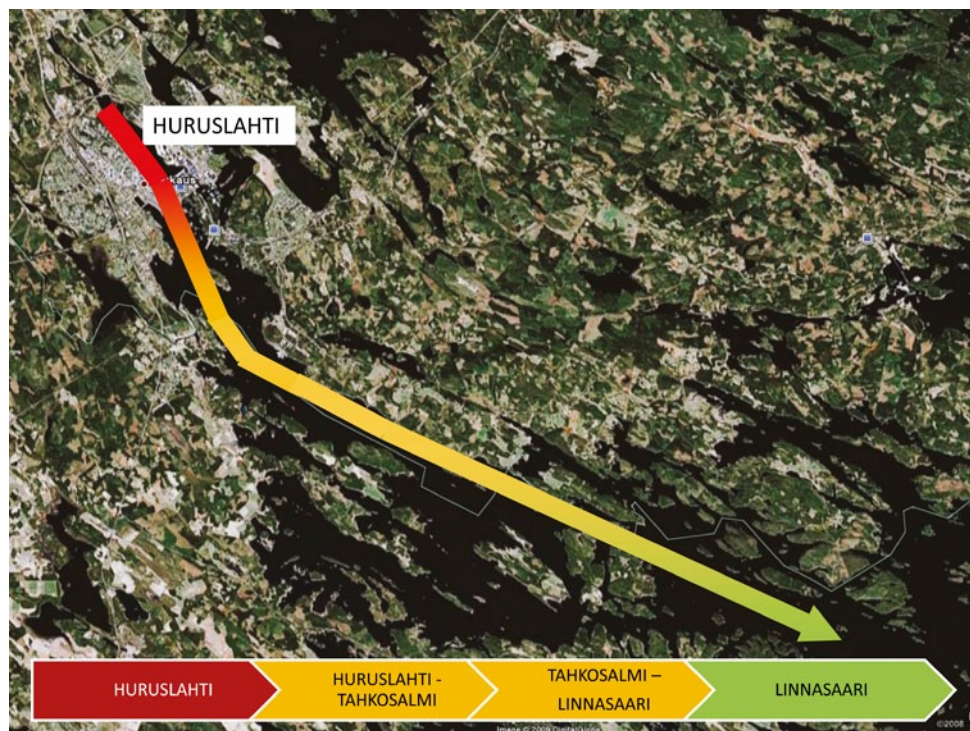
Eri ilmansuunnista virtaavat vedet poikkeavat veden laadultaan huomattavasti toisistaan. Vedet sekoittuvat keskeisellä Haukivedellä, jolloin pohjoisesta, Varkauden suunnalta, tulevat ravinnepitoiset vedet laimentuvat idästä tulevilla kirkailla, vähäravinteisimmilla vesillä.

Suurimmat pistekuormittajat ovat Varkauden metsäteollisuus ja Varkauden kaupunki. Pienempiä pistekuormittajia alueella ovat Kangaslammin puhdistetut jätevedet, jotka johdetaan suoraan Haukiveden pohjoisosaan sekä Rantasalmen ja Joroisten kuntien puhdistetut jätevedet, jotka päätyvät virtaamien mukana Haukiveteen. Lähivaluma-alueilta tuleva kuormitus on peräisin maatalouden, metsätalouden ja pienten taajamien päästöistä.

8.2.2 Vedenlaatu

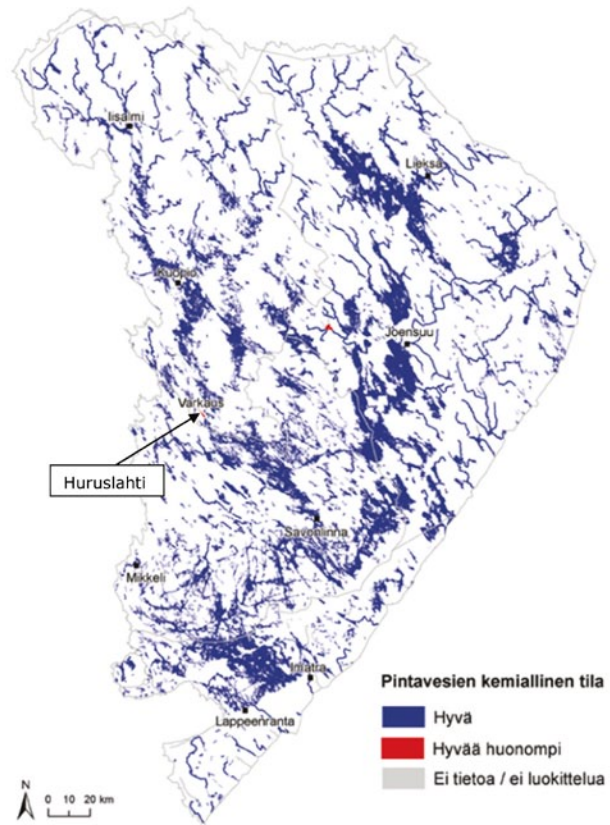
Huruslahti on vesistötyypittelyssä määritetty pieneksi humusjärveksi (Ph). Ympäristöhallinnon tekemän kemiallisen tilan arvioinnin mukaan Huruslahden vedenlaatuluokka on ollut hyvää huonompi (Kuva 8-2). Vedenlaatu eroaa selvästi pohjoisosan (maantiesillan erottama alue) ja eteläosan välillä, pohjoisosan olessa selvästi rehevämpi. Veden laatua heikentää pohjan lähellä usein esiintyvä heikko happitilanne. Heikon happitilanteen korjaamiseksi syvänteitä on hapetettu vuodesta 1990 alkaen ensin yhdellä ja vuodesta 1993 alkaen kahdella ilmastimella. Veden pH-arvo on ollut keskimäärin 6,68 (95 % luottamusväli 6,64 – 6,73). Huruslahden vedestä ei ole todettu organotinoja (Taulukko 8-1). On ilmeistä, että suuren virtaaman ja vähäisen liukoisuuden takia veteen liuenneet organotinapitoisuudet ovat sedimentin läheisessäkin vedessä hyvin pieniä.

Haukivesi on keskeisen Saimaan suhteellisesti kuormitetuin allas. Veden laatu vaihtelee suuresi Haukiveden eri osa-alueilla. Erinomaisessa tilassa olevat suuret järvet sijaitsevat pääosin Vuoksen vesienhoitoalueen keski- ja eteläosissa. Niihin kuuluvat mm. keskeiset Saimaan osa-altaat, kuten Suur-Saimaa, Pihlajavesi, Puruvesi, Luonter, Lietvesi ja suurin osa Haukivedestä.

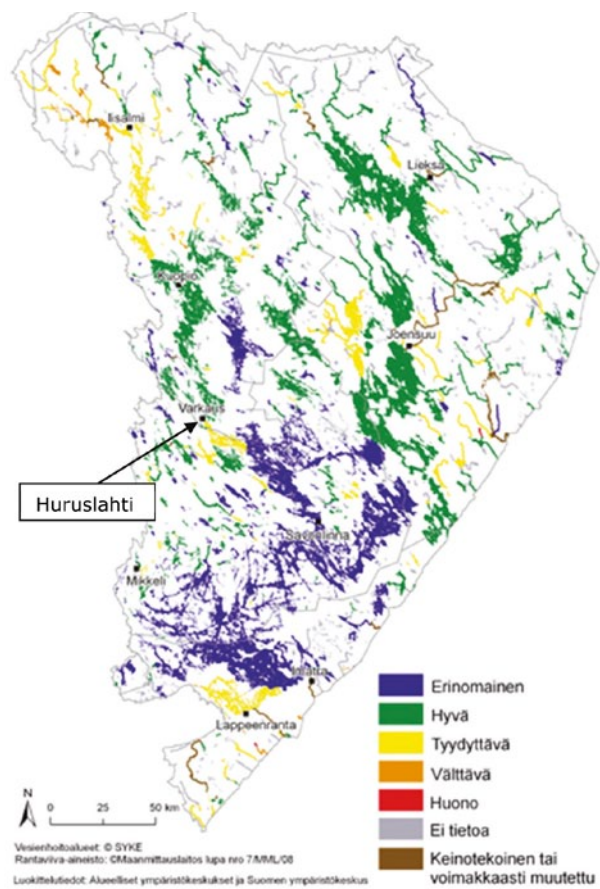


Kuva 8-4. Veden pääasiallinen virtaussuunta ja sedimentin haitta-aineiden suhteelliset pitoisuudet.

Kuva 8-2. Pintavesien kemiallisen tilan kokonaisarvio Vuoksen vesienhoitoalueella. (Vuoksen vesienhoitosuunnitelma vuoteen 2015)



Kuva 8-3. Pintavesien ekologisen tilan kokonaisarvio Vuoksen vesienhoitoalueella. (www.ymparisto.fi).



Taulukko 8-1. Huruslahden sedimentin, kaloista otettujen näytteiden sekä veden organotinojen ja raskasmetallien.

Huruslahti	ka ja SD	Kaikki sedimentit	Ranta-sedimentit	Sedimentti-keräin	Kalat	Vesi µg/l
Organotinat	ka- ja hajonta	3507±6081	1362 ±1140	810±260	23 ±13	<1,0
µg/kg	n	58	6	3	10	2
	90 % fraktiili	11291	2540	1026	41	-
TBT	ka- ja hajonta	2505±4534	1078 ±918	476±236	19±12	<1,0
µg/kg	n	58	6	3	10	2
	90 % fraktiili	7902	2025	672	37	-
Elohopea	ka- ja hajonta	1,0±1,2	1,1	-	0,3 ±0,1	<0,05
mg/kg	n	21	1	-	7	2
	90 % fraktiili	1,7	-	-	0,4	-
Kupari	ka- ja hajonta	130±88	89	-	-	<5
mg/kg	n	13	1	-	-	2
	90 % fraktiili	224	-	-	-	-
Nikkeli	ka- ja hajonta	85±51	58	-	-	<5
mg/kg	n	13	1	-	-	2
	90 % fraktiili	138	-	-	-	-
Sinkki	ka- ja hajonta	270±125	370	-	-	<10
mg/kg	n	17	1	-	-	2
	90 % fraktiili	414	-	-	-	-

Taulukko 8-2. Huruslahden ja Tahosalmen välisen alueen sedimentti- ja kalanäytteiden haitta-ainepitoisuudet.

Huruslahti-Tahkosalmi	ka ja SD	Kaikki sedimentit	Ranta-sedimentit	Sedimentti-keräin	Kalat	Vesi
Organotinat	ka- ja hajonta	280±223	86±58	129±54	4,6±3,7	-
µg/kg	n	36	6	3	11	-
	90 % fraktiili	574	136	175	9,4	-
TBT	ka- ja hajonta	141±130	41±30	35±5	2,9±2,2	-
µg/kg	n	36	6	3	11	-
	90 % fraktiili	280	68	39	5,4	-
Elohopea	ka- ja hajonta	0,9±1,1	-	-	0,26±0,07	-
mg/kg	n	10	-	-	9	-
	90 % fraktiili	2,2	-	-	0,34	-
Kupari	ka- ja hajonta	95±46	-	-	-	-
mg/kg	n	4	-	-	-	-
	90 % fraktiili	137	-	-	-	-
Nikkeli	ka- ja hajonta	70±22	-	-	-	-
mg/kg	n	4	-	-	-	-
	90 % fraktiili	90	-	-	-	-
Sinkki	ka- ja hajonta	390±376	-	-	-	-
mg/kg	n	7	-	-	-	-
	90 % fraktiili	720	-	-	-	-

Taulukko 8-3. Tahkosalmen ja Linnansaaren välisen alueen sedimentin ja kalojen haitta-ainepitoisuudet.

Tahkosalmi –Natura	ka ja SD	Kaikki sedimentit	Ranta-sedimentit	Sedimentti-keräin	Kalat	Vesi
Organotinat	ka- ja hajonta	202±195	150±185	39±42	6,9±2,7	-
µg/kg	n	30	2	3	4	-
	90 % fraktiili	385	255	73	9,1	-
TBT	ka- ja hajonta	88±100	65±86	5,3±0,9	3,0±1,5	-
µg/kg	n	30	2	3	4	-
	90 % fraktiili	202	114	6	4,5	-
Elohopea	ka- ja hajonta	0,7±0,7	1,5	-	-	-
mg/kg	n	3	1	-	-	-
	90 % fraktiili	2,2	-	-	-	-
Kupari	ka- ja hajonta	76±31	98	-	-	-
mg/kg	n	2	1	-	-	-
	90 % fraktiili	94	-	-	-	-
Nikkeli	ka- ja hajonta	77±33	100	-	-	-
mg/kg	n	2	1	-	-	-
	90 % fraktiili	95	-	-	-	-
Sinkki	ka- ja hajonta	305±134	400	-	-	-
mg/kg	n	2	1	-	-	-
	90 % fraktiili	381	-	-	-	-

8.2.3 Vesistöjen ekologinen tila

Pintavesien ekologisen tilan luokittelussa Huruslahti on sijoitettu luokkaan tyydyttävä (Kuva 8-3). Ekologisen tilan arviossa painotettiin korkeita sedimentin TBT-pitoisuuksia, joiden aiheuttamasta ekologisesta riskistä ei luokituksen tekovaiheessa kuitenkaan ollut suoraa tietoa. Korkeiden pitoisuuksien kuitenkin oletettiin vaikuttavan pohjan eliöyhteisöön. Luokituksessa käytettiin sedimentin TBT-pitoisuuden osalta raja-arvoa 200 µg/kg, joka ylittyy selvästi lähes kaikissa mittauspaikoissa Huruslahden alueella.

Ekologisessa luokittelussa Huruslahden alapuolinen Siitinselkä-Vuoriselkä vesialue on niin ikään tyydyttävä. Sen luokitustekijöissä pohjaeläimet ja kasviplankton olivat ne osatekijät, jotka ensisijassa aiheuttivat tyydyttävän luokituksen fysikaalis-kemiallisten tekijöiden ollessa hyviä.

8.2.4 Sedimentin laatu

Huruslahdessa organotinayhdisteet ovat kertyneet pääasiassa syvänteiden sedimentaatioalueille. Suurimmat TBT-pitoisuudet on todettu pintaa syvemmissä sedimenttikerroksissa, mikä viittaa siihen, että päästö on jo aikaa sitten loppunut. Syvyysuuntainen pilaantuminen organotinoilla päättyy Huruslahden pohjoispään syvänteiden pisteissä syvyyteen 25 cm, jota alemmissa sedimenttikerroksissa on havaittu vain pieniä pitoisuuksia. Lähempänä tehdasaluetta organotinojen suuria pitoisuuksia esiintyy vielä 30 cm syvemmälläkin sedimentissä. Huruslahden pohjassa on runsaasti puuta, purua ja kuitua.

Huruslahden alueelta otettujen sedimentti-, kala- ja vesinäytteiden haitta-ainepitoisuudet on esitetty taulukossa 8-1. Taulukossa on esitetty keskimääräiset pitoisuudet, hajonta sekä 90 %:n fraktiili, eli pitoisuus, jonka alapuolelle 90 % kaikkien näytteiden pitoisuuksista osui. Huruslahden sedimentissä on organotinojen lisäksi selvästi kohonneita

raskasmetallien (elohopea, sinkki, kupari) pitoisuuksia.

Huruslahden ja Tahkosalmen väliin jäävän Siitinselän pohja on huonokuntoinen ja hyvin rehevä. Alueen sedimentissä on organotinojen lisäksi selvästi kohonneita raskasmetallien (elohopea, sinkki, kupari) pitoisuuksia (Taulukko 8-2).

Tahosalmen ja Linnansaaren Natura-alueen välisellä alueella tutkittujen sedimenttien pitoisuudet ovat olleet alle 5 % Huruslahdella todetuista pitoisuuksista. Tutkittujen näytteiden organotinojen yhteispitoisuus on ollut keskimäärin noin 200 µg/kg, josta TBT:n osuus on ollut vajaa puolet (Taulukko 8-3).

Linnansaaren Natura-alueen sedimentistä tutkittujen näytteiden organotinojen yhteispitoisuus on ollut samaa tasoa kuin Tahkosalmen ja Natura-alueen välillä eli keskimäärin noin 200 µg/kg. TBT:n osuus summapitoisuudesta on ollut noin 40 % (Taulukko 8-4).

8.2.5 Sedimentin liike

Huruslahden veden virtaukset (valuma-alue ja voimakkanavan säännöstely) liikuttavat sedimentin pintaosaa voimakkaasti ja syvänealueiden hapetukseen käytettävät happimet tehostavat mahdollisesti virtauksia. Veden virtaukset ja sedimentin sisäinen dynamiikka (sedimenttihiukkasten liike ja olosuhteet) liikuttavat sedimenttihiukkasia, humusta, niiden mukana myös TBT:tä sedimentin pintaosiin, mikä on havaittu alueella tehdyissä tutkimuksissa.

8.2.6 Kalasto

Huruslahden alapuolinen Haukivesi on tunnettu nimensä mukaisesti varmana hauen ottipaikkana, mutta myös lahnaa, ahventa ja kuhaa on alueella runsaasti. Lohikaloja saadaan saaliiksi satunnaisesti ja muikkukanta vaihtelee alueen eri osien välillä voimakkaasti. (Haukiveden kalastusalueen Internet –sivut, haettu 9.1.2012)

Taulukko 8-4. Linnansaaren Natura-alueen sedimentin haitta-ainepitoisuudet.

Natura	ka ja SD	Kaikki sedimentit	Ranta-sedimentit	Sedimentti-keräin	Kalat fw	Vesi
Organotinat	ka- ja hajonta (SD)	188±172	-	-	0,44±0,09	-
µg/kg	n	17	-	-	5	-
	90 % fraktiili	398	-	-	0,5	-
TBT	ka- ja hajonta	78±74	-	-	0,44±0,09	-
µg/kg	n	17	-	-	5	-
	90 % fraktiili	177	-	-	0,5	-
Elohopea	ka- ja hajonta	-	-	-	-	-
mg/kg	n	-	-	-	-	-
Kupari	ka- ja hajonta	-	-	-	-	-
mg/kg	n	-	-	-	-	-
Nikkeli	ka- ja hajonta	-	-	-	-	-
mg/kg	n	-	-	-	-	-
Sinkki	ka- ja hajonta	-	-	-	-	-
mg/kg	n	-	-	-	-	-

8.2.7 Kalojen haitta-aineet

Huruslahden kaloista tutkitut organotinojen pitoisuudet ovat olleet keskimäärin 23 µg/kg, mikä on koostunut yli 80 % TBT:stä. Organotinojen analyysissä on ollut useita kalalajeja (ahven, hauki, kuha, lahna, made, siika ja säyne). Suurimmat pitoisuudet on todettu mateessa (42 mg/kg) ja kuhassa (41 µg/kg). Vuosina 1990 ja 2009 tutkituissa kaloissa todetut elohopeapitoisuudet eivät ole olleet erityisen suuria (keskiarvo 0,3 mg/kg).

Huruslahden ja Tahkosalmen välisellä alueella suurimmat organotinapitoisuudet on todettu ahvenessa (10 µg/kg), kuhassa (9,4 µg/kg) ja hauessa (8,7 µg/kg). Kalojen elohopeapitoisuudet eivät ole olleet erityisen suuria (keskiarvo vajaa 0,3 mg/kg). Merkittävää eroa ei ole havaittu Huruslahden kalojen elohopeapitoisuuksiin verrattaessa.

Tahkosalmen ja Linnansaaren Natura-alueen välisellä alueella kaloista tutkitut organotinojen pitoisuudet ovat olleet keskimäärin 6,9 µg/kg, mistä vajaa puolet on ollut TBT:tä. Pitoisuudet ovat keskimäärin noin 5 kertaa pienempiä kuin Huruslahdella. Organotinojen analyysissä on ollut useita kalalajeja (ahven, hauki ja lahna). Suurimmat pitoisuudet on todettu lahnassa (9,2 µg/kg) ja ahvenessa (9 µg/kg). Kalojen elohopeapitoisuuksista ei ole tietoja.

Linnansaaren Natura-alueen alueelta pyydytyistä mui-kuista havaittu keskimääräinen TBT-pitoisuus oli 0,44 µg/kg. Organotinapitoisuuksia analysoitiin peratusta kalasta (kuvaava ihmisen käyttämää kalaa) ja kokonaisesta kalasta (kuvaava norpan käyttämää kalaa). Pitoisuuseroja ei havaittu eri tavalla käsitellyissä kaloissa.

8.2.8 Muu vesieliöstö

Pohjaeläinen organotina- ja elohopeapitoisuuksia on analysoitu Unnukan, Huruslahden sekä Siitinselän alueelta vuonna 2010 otetuista pohjaeläinnäytteistä. Huruslahden pohjaeläimissä havaittiin tributyylitinaa ja sen hajoamis-

tuotteita (Taulukko 8-5). Lisäksi tributyylitinaa havaittiin Siitinselällä, mutta pitoisuus oli pieni. Huruslahden yläpuolisessa Unnukassa pitoisuudet olivat alle määrittämissä. Näytemäärät olivat tutkimuksessa pieniä ja lisäksi näytteenottoaikoja oli vain kolme, millä on vaikutusta tulosten edustavuuteen.

Silmämääräisesti tarkastellen Huruslahden ja Unnukan pohjaeläinnäytteet koostuivat pääosin surviaissääsken toukista sekä sulkaääsken toukista, Siitinselän näytteissä oli lisäksi yksittäisiä hernesimpukoita sekä jäännehalkoisjalkaisia. Pohjaeläinnäytteitä otettiin haitta-aineanalyysejä varten, joten näytteille ei tehty tarkkoja lajimäärityksiä.

Huruslahden pohjasedimentin haitta-aineiden vaikutuksia pohjaeläimistöön selvitettiin osanta tutkimusta, jossa tutkimusalueina oli sellutehtaiden kuormittamia vesistöalueita Suomessa (Hämäläinen ym. 2000). Tutkimusmenetelmänä oli surviaissääsken toukkien (*Chironomus*) hampaiston morfologisista epämuodostumien esiintymisen selvittäminen tutkimusalueilla. Tulosten perusteella Huruslahden pohjaeläimistön epämuodostumia esiintyi 35 % yksilöistä, kun vertailualueella, joka ei ollut sellutehtailuuden kuormittama, epämuodostumia esiintyi 2,5 % yksilöistä. Muilla Haukiveden tutkituilla alueilla epämuodostumia esiintyi 5-25 % yksilöistä.

8.2.9 Vesistön tilan seuranta

Ympäristöhallinnon HERTTA tietojärjestelmän mukaan Huruslahden alueella on kymmenkunta ja alapuolisessa Haukivedessä useita kymmeniä vedenlaadun seuranta-pisteitä, joista on 1960-luvulta alkaen säännöllisesti tutkittu vesistön kuntoa. Haukiveden vedenlaatua seurataan yhteistarkkailulla. Tarkkailu perustuu Stora Enson Oyj:n, Varkauden kaupungin sekä Carelian Caviar Oy:n ympäristölupaviraston päätöksiin.

Huruslahden tilaa tarkkaillaan osana Vesienhoidon järjestämisestä annetun lain (1299/2004) mukaista seuranta-

Taulukko 8-5. Pohjaeläinnäytteiden haitta-ainepitoisuudet.

Haitta-aine	yksikkö	Unnukka, KI	Huruslahti 1	Siitinselkä, SII
Elohopea	mg/kg	<0,2	<0,2	<0,2
Monobutyylitina	µg/kg	<10	14	<10
Dibutyylitina	µg/kg	<5	60	<5
Tributyylitina	µg/kg	<1	220	3
Dioktyylitina	µg/kg	<5	<5	<5
Trifenyylitina	µg/kg	<5	<5	<5

Seuranta pitää sisällään kasviplanktonin koostumuksen, runsaussuhteiden ja biomassan, a-klorofyllipitoisuuden, syvänealueiden pohjaeläinten sekä yleisten fysikaalis-kemiallisten vedenlaatutekijöiden tarkkailun. Seurantapaikka sijaitsee Huruslahden eteläosan syvänteen keskiosassa.

Haukivedellä Huruslahden alapuolella on lisäksi useita pohjaeläinhavaintopaikkoja, joista tarkkaillaan pohjaeläimistön tilaa osana Haukiveden pohjaeläintarkkailua.

8.3 Nykytilan terveys- ja ekologiset riskit

Ramboll Finland Oy:n ja Esko Rossi Oy:n vuonna 2010 tekemän riskinarvioinnin tavoitteena oli tunnistaa ja arvioida Huruslahden sekä sen alapuolisten vesialueiden pilaantuneista sedimenteistä lähialueen asukkaille ja muille vesistön käyttäjille sekä luonnonympäristölle aiheutuvat riskit. Riskinarvioinnissa tarkasteltiin laskennallisesti altistumista Huruslahden ja sen alapuolisten vesialueiden haitta-aineille ja tulosten perusteella arvioitiin altistumisen aiheuttamia terveydellisiä ja ekologistia riskejä.

8.3.1 Terveysriskit

Huruslahden alueella laskennallinen tributyylinan päivittäinen saanti on vuonna 2010 tehdyn riskinarvion perusteella 0,004 – 0,01 µg/kg. Suomalaisen keskimääräiseksi organotinoille altistumiseksi on laskettu 0,0032 µg/kg vuorokaudessa (Airaksinen ym. 2010).

Riskinarvioinnin tulosten perusteella Huruslahden tai sen alapuolisten vesistöalueiden organotinoista ei aiheudu riskiä ihmisten terveydelle. Organotinoille altistutaan pääasiassa kalan syönnin kautta ja altistuminen jää pahimmankin laskentatilanteen tuloksissa yli kertaluokkaa terveysperusteisesti asetettua suurinta sallittua päiväannosta pienemmäksi. Organotinat kulkeutuvat erittäin heikosti ihon läpi, eikä ihon kautta tuleva saanti ole ympäristöperusteisessa altistumisessa merkittävää.

Elohopealle altistuminen on selvästi organotinayhdisteitä suurempaa, mutta elohopeankin saanti tulee lähes pelkästään kalasta. Elohopea-altistumisen riskiryhmän muodostavat erityisesti raskaana olevat naiset, sillä herkimmäksi vaikutuskohteeksi on määritetty sikiön hermosto. Näillä perusteilla siedettäväksi päivittäiseksi saanniksi on laskettu 0,1 – 0,3 µg/kg. Kun riskinarviossa laskettuja saantiarvoja (0,07 – 0,12 µg/kg) verrataan siedettävän saannin arvoihin (0,1 – 0,3 µg/kg), niin voidaan todeta, että naisten altistuminen Huruslahdella voi pahimmillaan olla lähellä siedettävää päivittäistä saantia.

Kalojen elohopea voi muodostaa terveysriskin herkimille kohderyhmille (pienet lapset, raskaana olevat naiset), mutta riski on yhtäläinen useimmilla Suomen sisävesillä. Kun kalojen syönnistä annettuja suosituksia noudatetaan (Eviran ja Varkauden Huruslahden), elohopeasta ei aiheudu merkityksellistä terveysriskiä.

8.3.2 Ekologiset riskit

Ekologisia riskejä voi muodostua, mikäli eliöt altistuvat haitta-aineille ravinnon kautta, sedimenttiä nielemällä ja/ tai suoraan veden välityksellä. Altistuvia eliöitä ovat mikrobisto, selkärangattomat eläimet, kasvit, kalat, petolinnut ja nisäkkäät. Ekologiset riskit arvioitiin olemassa olevan tutkimusaineiston ja kirjallisuuden perusteella. Laaja-alaista ekologista arviointia (ekosysteemitaso ja haitta-aineiden vaikutukset ekosysteemissä, laaja alueen ekologinen tila) ei ole tehty lähtötietojen vähyyden vuoksi. Nisäkkäiden ja lintujen altistumista laskettiin saukkoa, kalasääskettä ja kuikkaa esimerkkilajeina käyttäen. Norpalle ei tehty altistumislaskelmia, koska muikku on norpan pääasiallista ravintoa ja organotinojen pitoisuudet muikussa olivat merkityksettömän pieniä.

Riskinarvion perusteella sedimentin organotinoista aiheutuu ilmeisesti haittaa herkimmille pohjaeläinlajeille ainakin Huruslahden alueella. Vaikutuksen merkittävyyden arvioon sisältyy huomattavaa epävarmuutta sedimentin huonon yleistilan takia. Huruslahden ja Tahkosalmen välisellä alueella pohjaeläimiin kohdistuvien haittojen todennäköisyys on pienempien pitoisuuksien takia selvästi pienempi kuin Huruslahdessa. Sen sijaan kaloille, linnuille tai nisäkkäille sedimenttien organotinoista ei aiheudu merkityksellistä riskiä. Myös edellä kuvatun surviaissääsksen hampaistotutkimuksen perusteella (Hämäläinen ym. 2000) voidaan sedimentin haitta-aineiden arvioida muodostavan riskin pohjaeläimille Huruslahden alueella sekä mahdollisesti myös Huruslahden alapuolisilla Haukiveden vesistöalueilla.

Sedimentin elohopeasta ei ilmeisesti aiheudu haittaa pohjaeläimille millään osa-alueella. Sen sijaan kaloihin kertyvä elohopea muodostaa merkityksellisen riskin erityisesti petokaloja syövien lintujen terveydelle kaikilla osa-alueilla. Kalaa syövät linnut esiintyvät suunnittelualueella vain osan vuodesta, joten muuttomatkan aikainen altistuminen on tärkeä tekijä haitallisten vaikutusten kehittymisen suhteen. Elohopeapitoisuudet ovat pieniä pienissä kaloissa, joten kaloja ja pohjaeläimiä syöviin nisäkkäisiin, esim. saukkoon, kohdistuvat riskit ovat vähäisiä.

8.3.3 Kulkeutumisriski

Kulkeutumisriski aiheutuu haitta-aineiden (lähinnä organotinojen) kulkeutumisesta pääasiassa kiintoaineen mukana Huruslahdelta alapuoleiseen vesistöön. Kulkeutuminen lisää alapuoleisen vesistön organotinakuormaa vielä useita vuosia tai vuosikymmeniä. Kulkeutuminen alapuoleiseen vesistöön ei kuitenkaan lisää riskinarvioinnin perusteella terveys- tai ekologista riskiä merkittävästi. Syvänteiden pohjaeläimille voi aiheutua edelleen haittaa, mikäli organotinapitoisuudet kasvavat alapuoleisessa vesistössä.

8.4 Luonto ja luonnonympäristö

Hankealue sijoittuu Unnukan ja Haukiveden alueille, jotka edustavat erittäin hyvin Saimaan järviluontoa. Alue kuuluu eteläboreaaliseen kasvillisuusvyöhykkeeseen. Eteläboreaalisen vyöhykkeen metsät ovat pohjoisempia havumetsävyöhykkeen alavyöhykkeitä monimuotoisempia. Monimuotoisuus näkyy muun muassa hyönteisten, pesivien lintulajien ja putkilokasvien runsaampana määränä. Suomen eteläboreaalaisella vyöhykkeellä metsät ovat luonnostaan kuusivaltaisia. Mäntyä esiintyy vain hieman kuusta vähemmän ja männyt kasvavat yleensä siellä missä kuusi ei viihdy. Metsätyypeistä tavallisin on tuore kangas, jossa tyypillisimmät aluskasvillisuuden muodostajat ovat mustikka ja sammaleet. Harvinaisista ja uhanalaisista eläin- ja lintulajeista alueella esiintyy mm. norppa, saukko, kalasääski ja kuikka.

8.4.1 Linnansaaren Natura-alue ja kansallispuisto

Hankealue sijoittuu samalle vesistöalueelle kuin Linnansaaren Natura-alue (FI0500002, SCI). Etäisyyttä hankealueelta Linnansaaren Natura-alueelle on noin 17 kilometriä.

Linnansaaren Natura-alue on pinta-alaltaan 26 546 ha. Linnansaaren kansallispuistoon Natura-alueesta kuuluu 9 465 ha, josta vesipinta-alan osuus on 5 700 ha. Linnansaaren kansallispuistoa luonnehtivat toisaalta pienet kallioiset ja louhikkoiset männikkösaaret ja luodot, toisaalta suuret, useamman metsätyypin kuvioimat saaret. Haukiveden osalta alue edustaa tyypillistä Saimaan järviluontoa. Haukivesi on karua järviruokotyyppiä, mutta se on pohjoisosiltaan rehevöitynyt Varkaudessa sijaitsevan teollisuuden vaikutuksesta. Vesi on luonteeltaan dystrofinen eli niukkaravintainen, humuspitoinen ja ruskeavetinen.

Linnansaaren alue on tärkeää saimaannorpan elinalu-

etta, ja se on myös erittäin merkittävä suurjärvien saaristoluonnon suojelemisessa. Alueella on merkitystä myös metsänsuojelun kannalta, toisaalta luonnontilaisten metsien suojelun kannalta ja toisaalta kulttuurivaikutteisten kas-ki- ja laidunmetsien säilyttämiseksi. Linnansaaren kansallispuisto on myös linnustoltaan huomionarvoinen, alueella mm. esiintyy 17 lintudirektiivin liitteen I lajia.

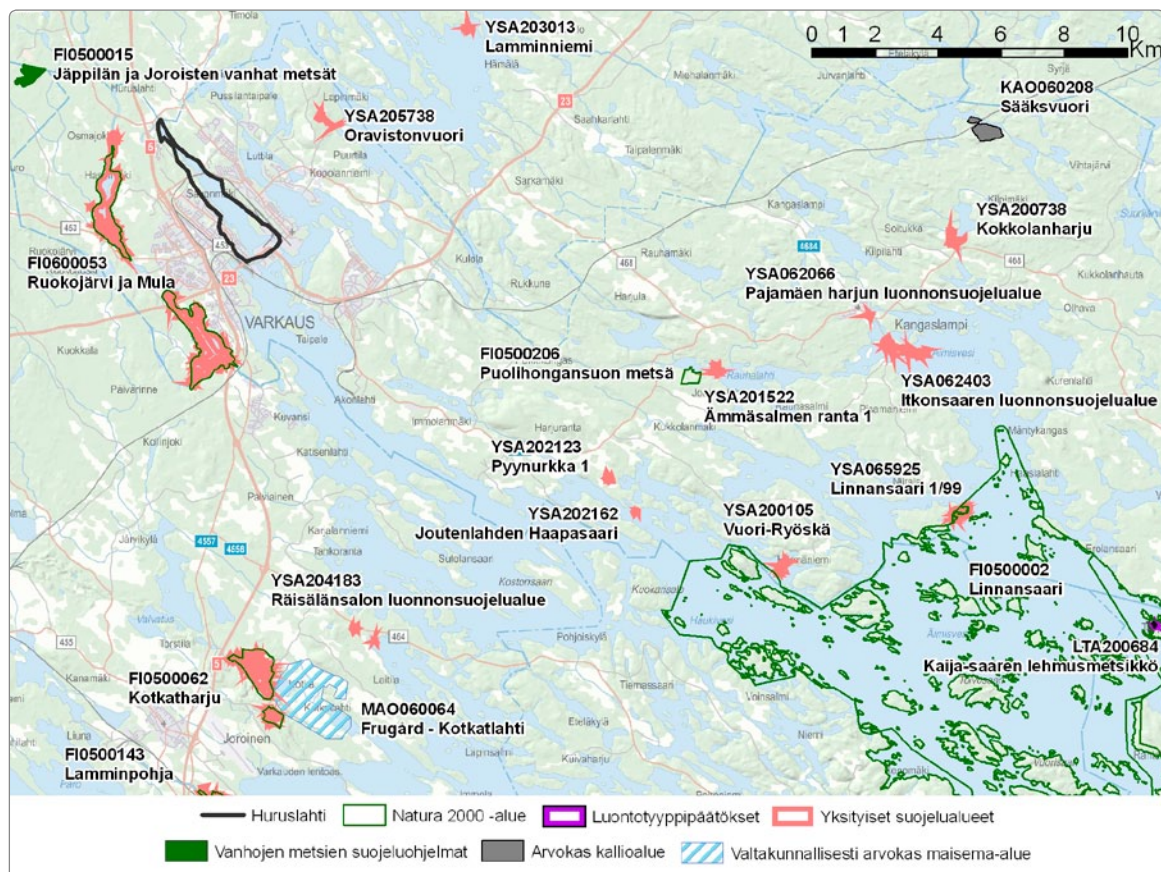
Linnansaaren Natura-alueen nisäkkäistä huomionarvoisin on saimaannorppa.

Muita Natura-alueella esiintyviä luontodirektiivin liitteen II lajeja ovat saukko, kirjoverkkoperhonen ja idänlehväsammal. Linnansaaren alueella tavattaviin luontodirektiivin liitteen IV(a) lajeihin kuuluvat mm. viiksisipi, isoviiksisipi, vesisiipi, pohjanlepakko, korvayökkö ja valkoselkätikka.

Taulukko 8-6. Linnansaaren Natura-alueella esiintyvät direktiiviluontotyyppi ja niiden arvioitu osuus Natura-alueen koko pinta-alasta. Ensisijaisesti suojeltavat luontotyypit on merkitty taulukossa tähdellä (Suomen Ympäristökeskus, Natura-tietolomakkeet).

Luontotyyppi	Osuus alueen koko pinta-alasta, %
Vuorten alapuoliset tasankojoet, joissa on Ranunculion fluitantis ja Callitriche-Batrachium-kasvillisuutta	<1%
*Fennoskandian runsaslajiset kuivat ja tuoreet niityt	<1%
Kostea suurruohokasvillisuus	<1%
Kasvipeitteiset silikaattikalliot	<1%
Kallioiden pioneerikasvillisuus (Sedo-Scleranthion tai Sedo albi-Vernicion dillenii)	<1%
*Boreaaliset luonnonmetsät	4%
Boreaaliset lehdot	<1%
*Fennoskandian metsäluhdet	<1%
*Puustoiset suot	<1%

Linnansaaren kansallispuiston tärkein käyntikohde on puiston pääsaari, jossa sijaitsevat mm. Sammakkonien leirintäalue, Linnansaaren torppa ja alueen tunnettu näköalapaikka Linnavuori. Pääsaari sijaitsee noin 38 kilometrin päässä Huruslahdesta. Linnansaaren torppa ympäristöineen on valtakunnallisesti arvokas perinnemaisema, jossa säilytetään ihmisen kaskiviljelykaudella aikaansaamaa maisemaa ja suojellaan siitä riippuvaisia lajeja. Alue onkin poikkeuksellisen hyvin säilynyt esimerkki 1900-luvun alun aikaisesta saaristoasutus- ja kaskiviljelykauden kulttuuriperinnöstä, maisemasta ja rakennuksista. Kansallispuiston kävijämäärä on kasvanut tasaisesti 2000-luvun aikana ja vuonna 2010 kävijämäärä oli 31 000 (Metsähallitus 2011, haettu 26.1.2012).



Kuva 8-5. Suojelualueet.

8.4.2 Saimaannorppa

Haukivesi on saimaannorppan tärkeimpiä esiintymisalueita ja Linnansaaren kansallispuisto on yksi parhaimmista norppa-alueista. Alueella on arvioitu olevan noin 50 - 55 norppaa, eli noin 25 % koko kannasta. Muita tärkeitä norppa-alueita Suomessa ovat Koloveden kansallispuisto sekä Pihlajavesi. Suomen norppakanta on viime vuosina vähentynyt noin 280 yksilöstä noin 260 yksilöön ja noussut vuonna 2010 arviolta 270 yksilöön ja vuonna 2011 noin 290 yksilöön. Saimaannorppan suojelustrategian (YM 2011) tavoitteena on 400 hylkeen kanta vuonna 2020.

Saimaannorppa on äärimmäisen uhanalainen (CR), erityisesti suojeltava, rauhoitettu, luontodirektiivin liitteen II priorisoitu ja liitteen IV laji. Kantaa uhkaavat edelleen erityisesti kalanpyydyskuolleisuus sekä pesinnän ja lisääntymisen häiriintyminen.

8.4.3 Muut suojelualueet

Siitinselän luodot on arvokas vesistöalue (av-merkintä rantayleiskaavassa). Alue sijaitsee noin kuuden kilometrin etä-

sydellä Huruslahdesta Joroisten kunnan puolella. Alue sisältää louhikkoisia luotoja ja saarten rantoja, jossa on monipuolinen linnusto.

Säyneselän – Vuoriselän saaret ja luodot on arvokas vesistöalue (av-merkintä). Alue sijaitsee noin 12 kilometrin etäisyydellä Huruslahdesta Joroisten kunnan puolella. Alue sisältää ruoikkorantaisia pääasiassa pajuja kasvavia louhikkoisia luotoja. Alue on linnuston monimuotoisuuden kannalta merkittävä (uhanalaisia ja lintudirektiivin lajeja kuikka, kalatiira).

Mäntysaaren lounaiskärki ja rantaluhta sijaitsevat noin 14 kilometrin etäisyydellä Huruslahdesta Joroisten kunnan puolella. Saaren lounaiskärjen silokallioluodolla pesii harmaalokki ja kalatiira. Mäntysaaren Rantaluhta vaihtuu niityksi ja on luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittävä. Alue on arvokasta vesistöaluetta, joka tulee säilyttää luonnontilaisena (av/s-merkintä).

Haukiveden Varkauden puoleisella vesialueella on useita pieniä lokki- ja tiirasaaria, jotka on Harjurannan-Härmäniemen osayleiskaavassa merkitty SL-merkinnällä.

Vuoriselän pohjoispäässä sijaitseva Vuorisaari on kalliainen lintusaari, joka on myös maisemallisesti merkittävä. Vuoriselän eteläpäässä on kaksi pientä lintuluotoa Mankilansaaren länsirannalla. Kuokanselän puolella kaavalla suojeltuja lintusaaria on Mankilansaaren pohjoispuolella 3 kpl. Samaten 3 luotoa Harronsaaren ja Vuorikiukaan pohjoispuolella ja vielä Härmänniemen ja Vuorikiukaan välissä kolme pientä saarta. Haapioselän puolella, Härmänniemen päässä on muutamia SL-merkittyjä, pieniä lintuluotoja ja –saaria. Kuokanselän loppuluodot rajoittuvat Linnansaaren Natura-alueeseen. Härmänniemen pohjoispuolella olevassa Joutenlahdessa on pari SL-merkittyä lintuluotoa sekä rantasuo.

Joutenvesi-Ämisvesi on osayleiskaavassa merkitty SL-merkinnällä (alue on luonnonsuojelulain suojeltu tai suojeltavaksi tarkoitettu) Linnansaaren Natura-alueeseen kuuluvat kohteet. Ämisveden eteläosassa: Tuoreshaapion eteläranta, Markkalinsaaren eteläranta, Lehtipellavin eteläranta, Lehtipellavin pohjoispuolella sijaitsevat pienet luodot, Ukonsaari, Kaukaleena, Mätäsaari luotoineen sekä Siikavirran pohjoisrannan pienet luodot.

8.5 Virkistyskäyttö

8.5.1 Kalastus

Huruslahden alue, Varkauden yläpuolinen alue ja Varkauden alapuolelta noin 1 500 hehtaarin alue kuuluvat Unnukan kalastusalueeseen. Muilta osin Varkauden alapuolinen alue kuuluu Haukiveden kalastusalueeseen. Molemmilla kalastusalueilla toimii useita osakaskuntia. Huruslahtea lähimmät virkistyskalastusalueet sijaitsevat Ämmäkoskessa ja Pirtinvirrassa, joissa kalastus keskittyy lähinnä lohikalojen sekä kuhan viehekalastukseen.

Haukiveden kalastusalueen hoitosuunnitelman 2005-2015 mukaan alueen arvokkaimmat kalakannat ovat muikku, kuha, järvitaimen. Saaliiksi saadaan eniten ahventa, haukea ja särkeä. Yli 30 % saaliista pyydetään verkoilla ja muita eniten käytettyjä pyyntimenetelmiä ovat onki, katiska sekä muut pyydykset (Haukiveden käyttö- ja hoitosuunnitelma 2005-2015). Viehekalastuksen osuus suhteessa verkko-pyyntiin on ollut jatkuvassa kasvussa.

Norpan suojelu on tuonut merkittäviä rajoituksia Haukiveden kalastusalueen kalastukseen. Lisäksi Saimaan järvilohistrategiassa on esitetty huomattavia kalastuksen säätelytoimenpiteitä alueelle.

8.5.2 Muu virkistyskäyttö

Huruslahden yläpuolisella Unnukan alueella on kaksi EU:n uimavesidirektiivin mukaista uimarantaa Kommilassa ja Haijanselällä (kuva 8-6 a). Lisäksi muita uimarantoja on ainakin Huruslahdessa, Unnukan alueella sekä myös Haukiveden lähialueella. Hertunsaareissa on uimaranta ja vieressä venevalkama ja lasten leikkipuisto.

Varkauden vesistöistä voi nauttia maisema-, kanava- tai höyrylaivaristeilyillä, opastetuilla kanoottiretkillä tai veneillen useita venesatamia hyödyntäen. Iisvesi-Unnukka – melontareitti kulkee Huruslahden eteläpuolella Taipaleen kanavan ja Peltosenlammen välillä Lehtoniemen melontasataman kautta.

Kanavasaaren rantoja kiertää luontopolku, jossa on talvella hiihtolatu. Hiihtolatuja on myös Huruslahden länsi- ja pohjoispuolen rannoilla.

8.6 Maankäyttö ja kaavoitus

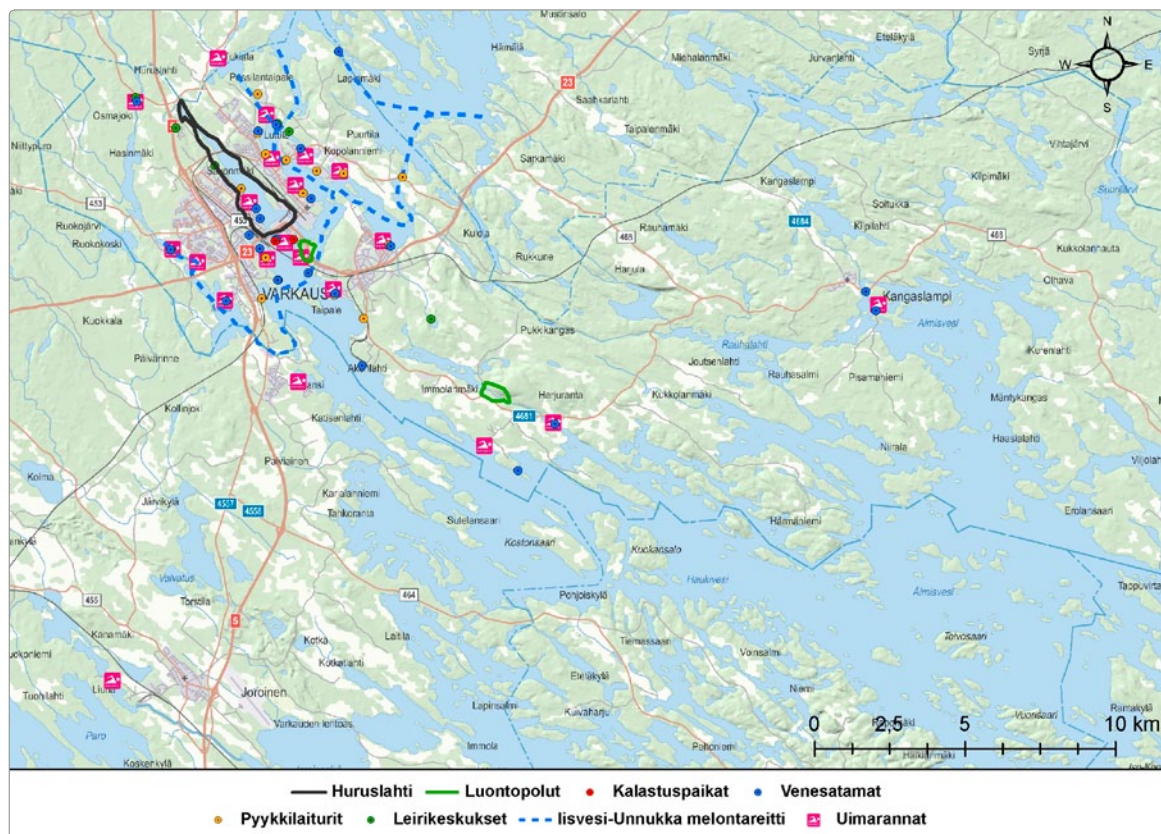
8.6.1 Asuminen ja Maankäyttö

Huruslahti sijaitsee keskeisellä paikalla Varkauden keskustan tuntumassa, mikä korostaa vesialueen virkistyskäyttöä (Kuva 8-7). Ranta-asutusta on paikoitellen lahden pohjoispuolella sekä keskivaiheilla länsirannalla (noin 600 metrin matkalla). Asutuksen pohjois- ja eteläpuolella on virkistys-, urheilu- ja puistoalueita. Huruslahden etelä- ja itäpuoleinen ranta-alue on pääsääntöisesti kaavoitettu teollisuusalueeksi. Vaikka vesillä kuljetetaan ihmisiä etupäässä vain hui- ja virkistystarkoituksessa, on vesistö edelleenkin merkittävä puutavaran ja teollisuustuotteiden kuljetusväylä.

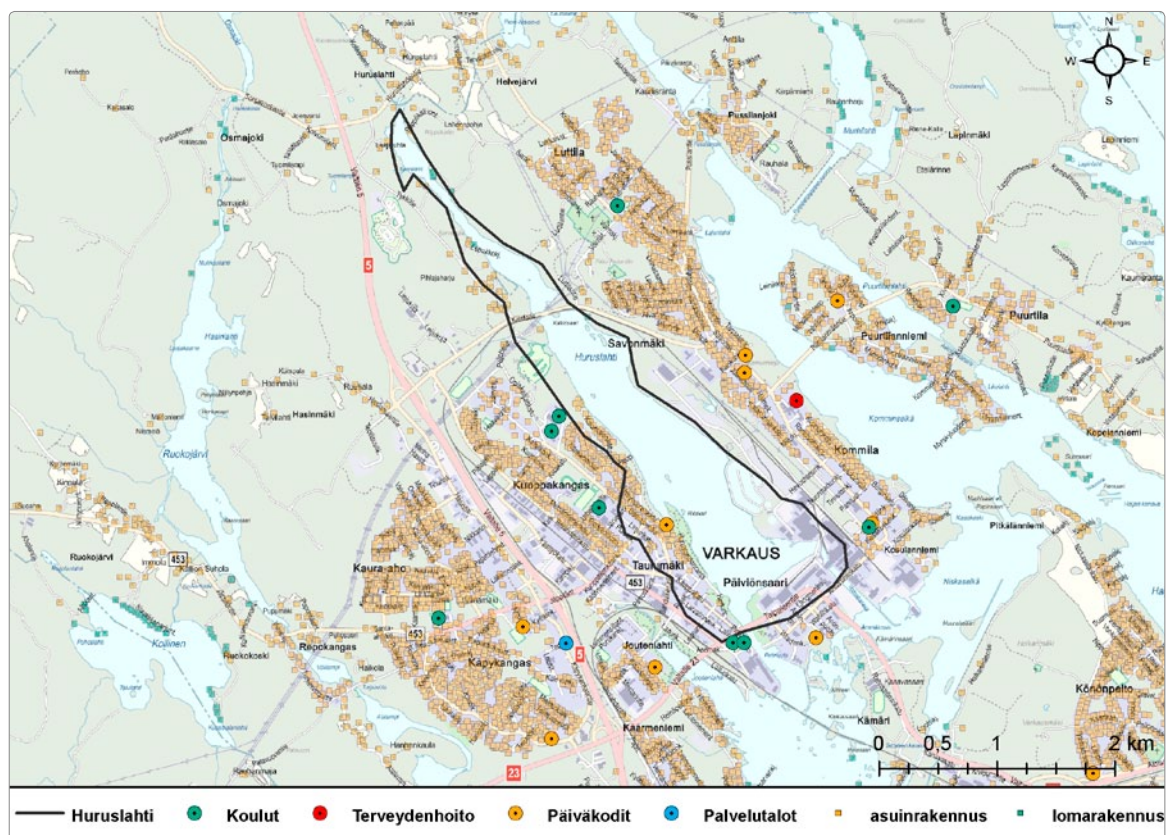
Huruslahti-Tahkosalmi välisen alueen pohjoisosassa on ranta-alueilla ympärivuotista asutusta (Kuva 8-8). Taajama-alueet sijoittuvat vesistön länsireunalle sekä vesistön itäreunalla Taipaleen kanavan eteläpuolelle. Huruslahti-Tahkosalmen välisen alueen puolivälissä Siitinselän länsirannalla ja itäran-

nalla Akonlahden eteläpuolella on taajamatyyppistä asutusta. Näiden alueiden eteläpuolella asutus muuttuu haja-asutusalueeksi, jossa vuorottelevat mökkiasutus ja ympärivuotinen asutus. Alueella sijaitsee mm. kaksi uimarantaa sekä kaksi virkistyskalastusaluetta Ämmäkoskessa ja Pirtinvirrassa.

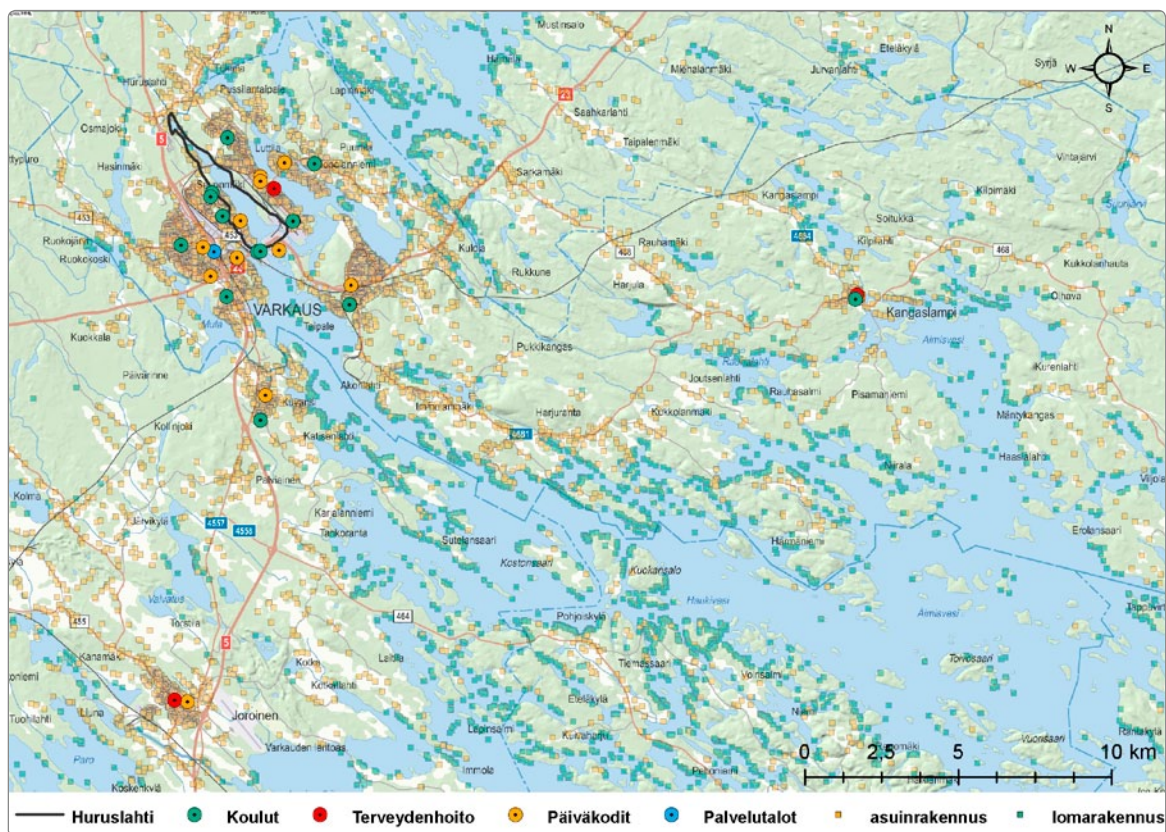
Tahkosalmen ja Linnansaaren Natura-alueen välisen alueen pohjoisrannalla (Varkauden puolella) jatkuu haja-



Kuva 8-6. Virkistyskäyttömahdollisuuksia hankealueen läheisyydessä.



Kuva 8-7. Asutus ja kunnalliset palvelut hankealueen läheisyydessä.



Kuva 8-8. Asutus ja kunnalliset palvelut hankkeen vaikutusalueella.

asutusalueen tyypinen asutus, jossa vuorottelevat mökkiasutus ja ympärivuotinen asutus. Asutusta on ranta-alueilla runsaasti. Mökkiasutuksen osuus kasvaa mentäessä kohti Natura-alueita. Alueilla sijaitsevilla saarissa, kuten Mankilansaarella, Kostonsaarella, Pitkäsaarella ja Kuokansalossa on paikoitellen (mökki-) asutusta.

Linnansaaren Natura-alueella on harvakseltaan (mökki-) asutusta. Muutamia asuinrakennuksia on alueen saarissa, kuten Lehtikiukaassa, Härmäsaarella, Toivosaarella ja Paavilansaarella.

8.6.2 Maakuntakaava

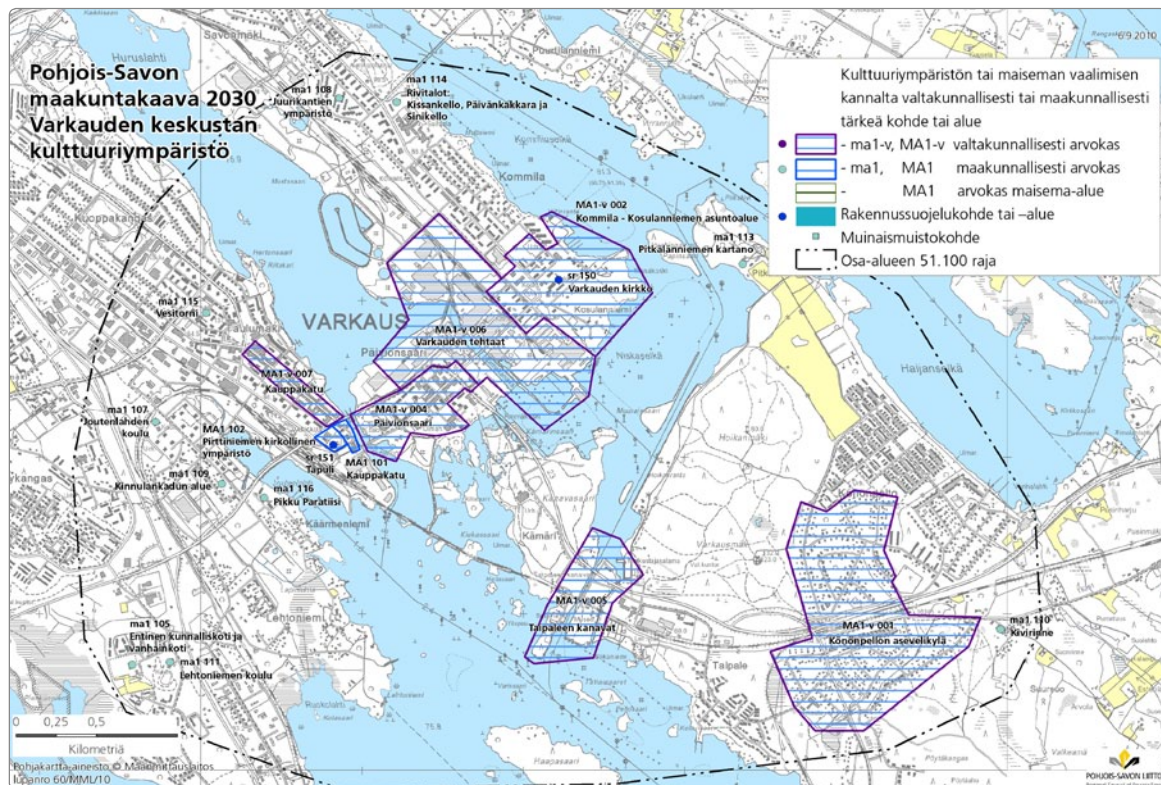
7.12.2011 vahvistetussa Pohjois-Savon maakuntakaavassa 2030 Huruslahti on osoitettu vesimatkailun kehittämisalueeksi (sininen viivamerkintä). Huruslahden länsi- ja pohjoisrannoille on osoitettu taajamatoimintojen aluetta (A1), lounais- ja etelärannoille keskustatoimintojen aluetta (C 000, Varkauden ydinkeskusta) ja itärannalle teollisuus- ja varastoaluetta (T 800, keskustan teollisuusalue).

Teollisuus- ja varastoalueen eteläosaan on osoitettu teollisuus- ja varastoalue, jolle saa sijoittaa vaarallisia ke-

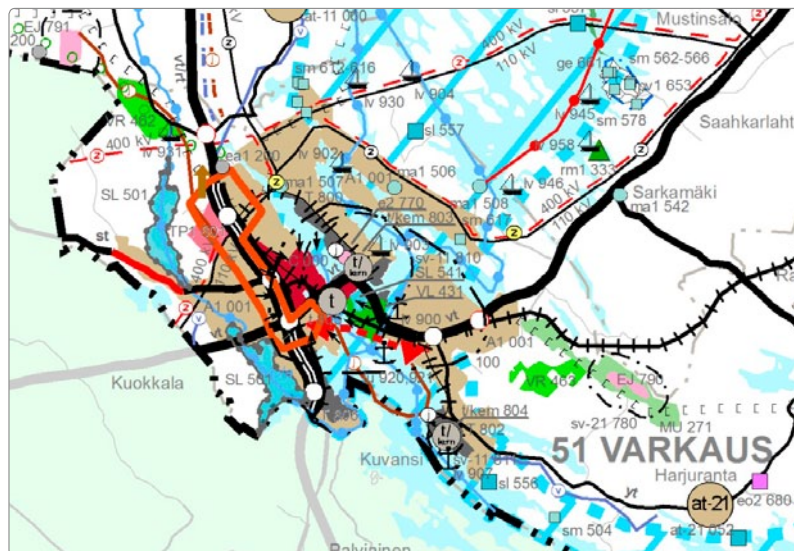
mikaaleja valmistavan tai varastoivan laitoksen (t/kem, 803 Stora Enson tehtaat) sekä Stora Enson jätevedenpuhdistamo (j), kalanviljelylaitos (e2, 770 Carelian Caviar) ja päärata.

C-alue on osoitettu yhdyskuntarakenteen eheyttämistarve-merkinnällä (mustat nuolet). Merkinnällä sv-11 (810, Stora Enson tehtaiden suojavyöhyke) on osoitettu Seveso II-direktiivin mukaisten tuotantolaitosten konsultointivyöhykkeet, joiden sisällä on selvítettävä tuotantolaitoksen toimintaan liittyvät riskit suuronnettomuusvaaran kannalta.

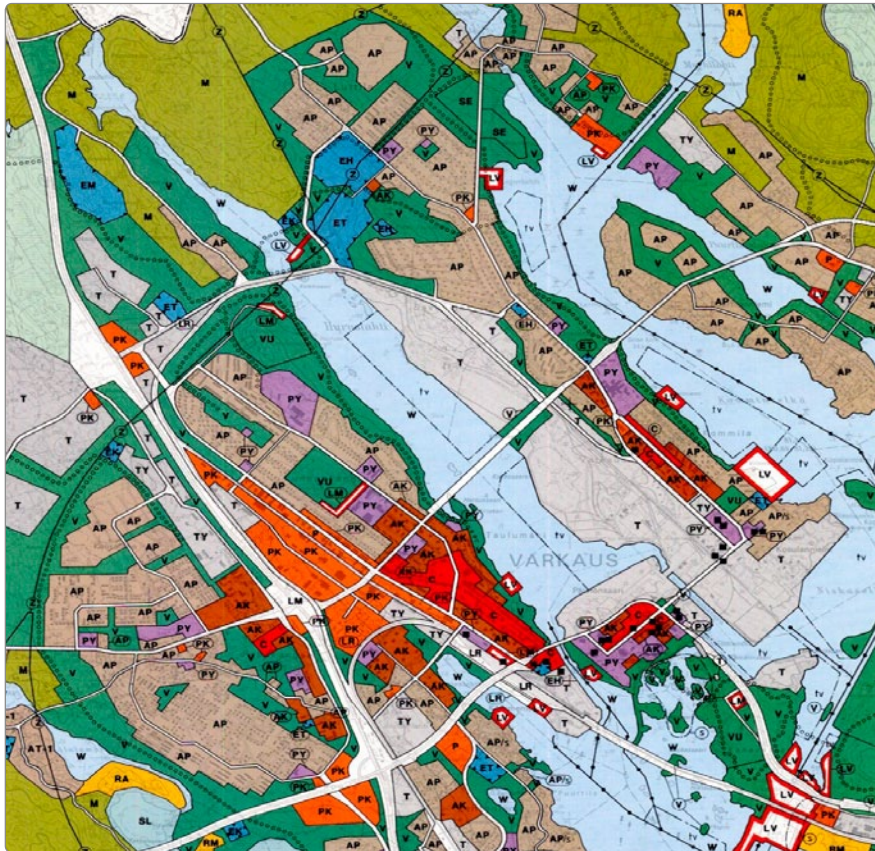
Huruslahden ympäristöön sijoittuvat maakuntakaavan kulttuuriympäristökohteet on esitetty erillisellä kartalla (kts. kohta 7.6.5). Maakuntakaavassa maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti tärkeiksi alueiksi (MA1-v) on osoitettu Huruslahden etelä- ja itäpuolelle sijoittuvat Varkauden tehtaat (kohde nro 006), Kommila-Kosulanniemen asuntoalue (002), Päiviönsaari (004) ja Kauppakatu (007). Maakunnallisesti arvokkaiksi alueiksi (MA1) tai kohteiksi (ma1) on osoitettu mm. Imatran Voiman rakennukset (507), Kauppakadun eteläpää (101), Pirttiniemen kirkollinen ympäristö (102), Vesitorni (115), Juurikantien ympäristö (108) ja Joutenlahden koulu (107). Rakennussuojelukohteita ovat Varkauden kirkko (150) ja tapuli (151).



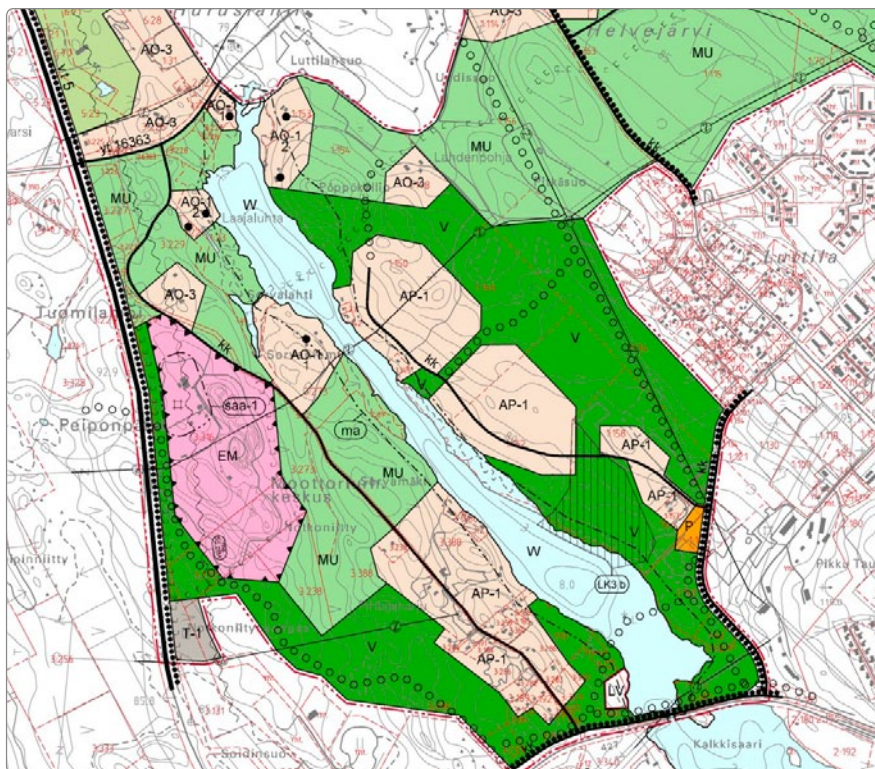
Kuva 8-10. Varkauden keskustan kulttuuriympäristöt Pohjois-Savon maakuntakaavassa 2030 (lähde: www.pohjois-savo.fi)



Kuva 8-9. Ote Pohjois-Savon maakuntakaavasta 2030 (lähde: www.pohjois-savo.fi)



Kuva 8-11. Ote Varkauden yleiskaavasta 2000 (lähde: Varkauden kaupunki)



Kuva 8-12. Ote Luttilla-Pussilanmäki-Lapinjoki-Puurtila osayleiskaavasta (lähde: Varkauden kaupunki)

8.6.3 Yleiskaava

5.9.1988 hyväksytyssä oikeusvaikutuksettomassa Varkauden yleiskaava 2000:ssa Huruslahti on osoitettu vesialueeksi (W), jolle sijoittuu pysyvään puun varastointiin varattuja alueen osia (tv) sekä lahden ylittävä liikenneväylä Hertunsaaren kohdalla. Kiertotien ja Päiviönsaaren välisille ranta-alueille yleiskaavassa on osoitettu teollisuusalueita (T), virkistysalueita (V, VU) ja venesatama (LV).

Huruslahden pohjukassa on voimassa 17.5.2004 hyväksytty oikeusvaikutteinen Luttila-Pussilanjoki-Lapinmäki-Puurtila osayleiskaava. Osayleiskaavassa Huruslahden pohjukka on osoitettu vesialueeksi (W). Ranta-alueelle on osoitettu virkistysaluetta (V), maa- ja metsätalousaluetta, joilla on ulkoilun ohjaamisen tarvetta (MU) sekä pientalovaltaisia asuntoalueita (AP-1), joiden yksityiskohtainen maankäyttö ratkaistaan asemakaavalla. Rantavyöhyke on maisemallisesti arvokasta aluetta (ma) ja alueen läpi kulkee useita ohjeellisia ulkoilureittejä. Lahden itäpuoliselle virkistysalueelle on osoitettu alueen osa, jolla on säilytettäviä ympäristöarvoja (LK 3b).

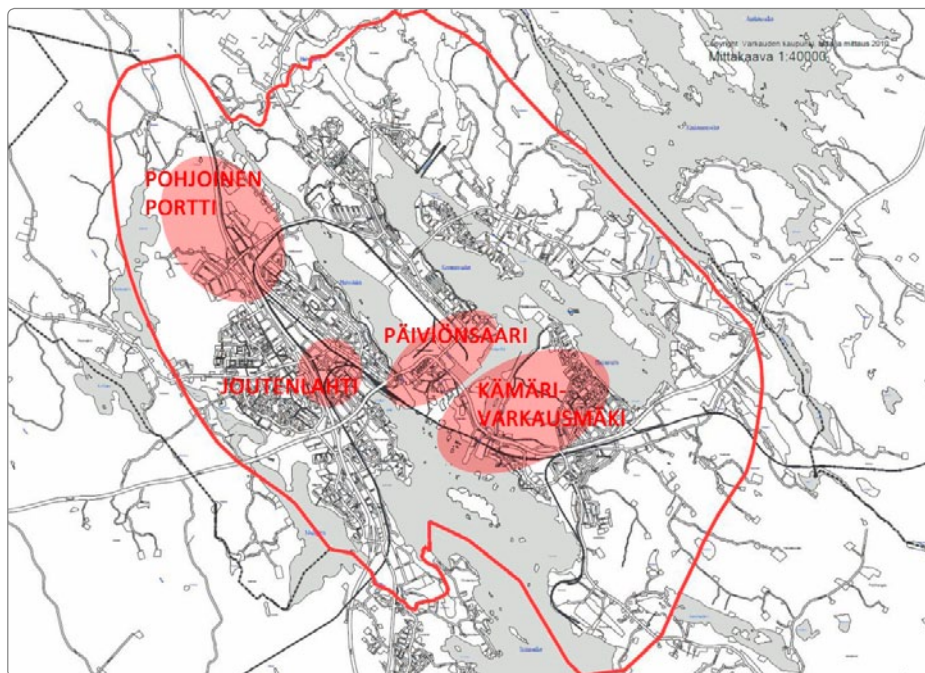
Varkauden keskusta-alueella on vireillä yleiskaavan 2000 korvaava strateginen yleiskaava, joka laaditaan asemakaavoitetulle keskusta-alueelle ja sen laajentumisalueille. Kaavan osallistumis- ja arviointisuunnitelman mukaan strategisessa yleiskaavassa käsitellään mm. yhdys-

kuntarakenteen ja liikenneverkon kehittämistarpeet, virkistysalueet, mahdolliset ranta-asuinkorttelit ja suojelu-kohteet. Merkittävimmät kehittämis- ja laajentumisalueet ovat Joutenlahti, Pohjoinen portti, Päiviönsaari ja Kämäri-Varkausmäki. Kaavatyön yhteydessä laaditaan myös koko kaupunkia koskeva rakennetun kulttuuriympäristön suojelu- ja luokitusesitys.

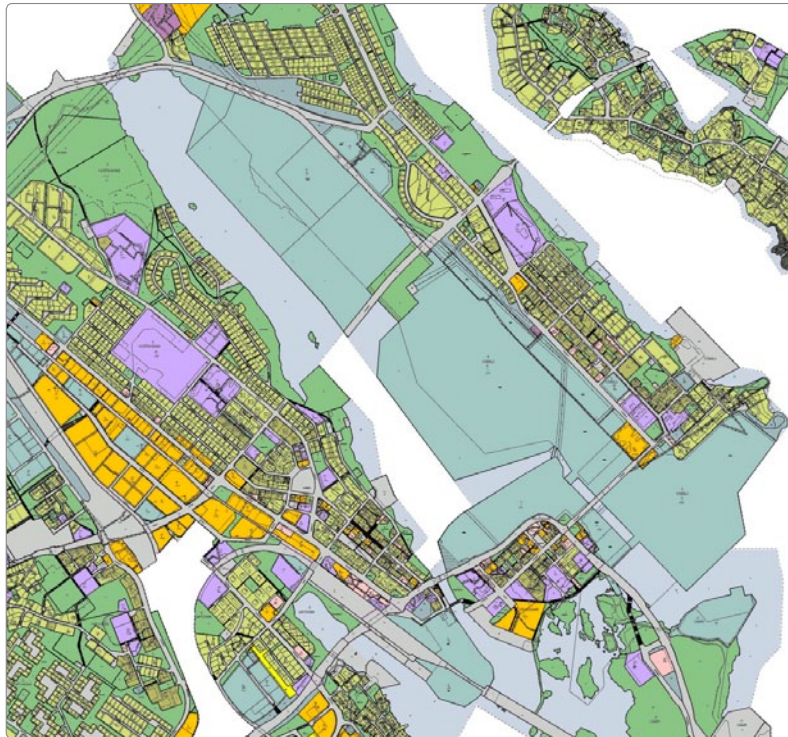
8.6.4 Asemakaava

Huruslahdella ja hankkeen lähivaikutusalueella on voimassa kymmeniä erillisiä asemakaavoja, joista vanhimmat on laadittu 1960-luvulla. Voimassa olevissa asemakaavoissa Huruslahdelle on osoitettu mm. vesialuetta (W), teollisuus- ja varastorakennusten korttelialuetta (T), voimansiirtoaluetta (VS), venesatama/venevalkama-alueita (LV), sekä Huruslahden puoleenväliin ulottuva katu-alue (Huruslahdentie). Teollisuusalueiden osia on osoitettu luonnontilassa säilytettäviksi puun varastointialueiksi (lt). T-alueilla on sallittu myös aitosten toiminnan kannalta välttämättömälle henkilökunnalle tarkoitettujen asuntojen rakentaminen.

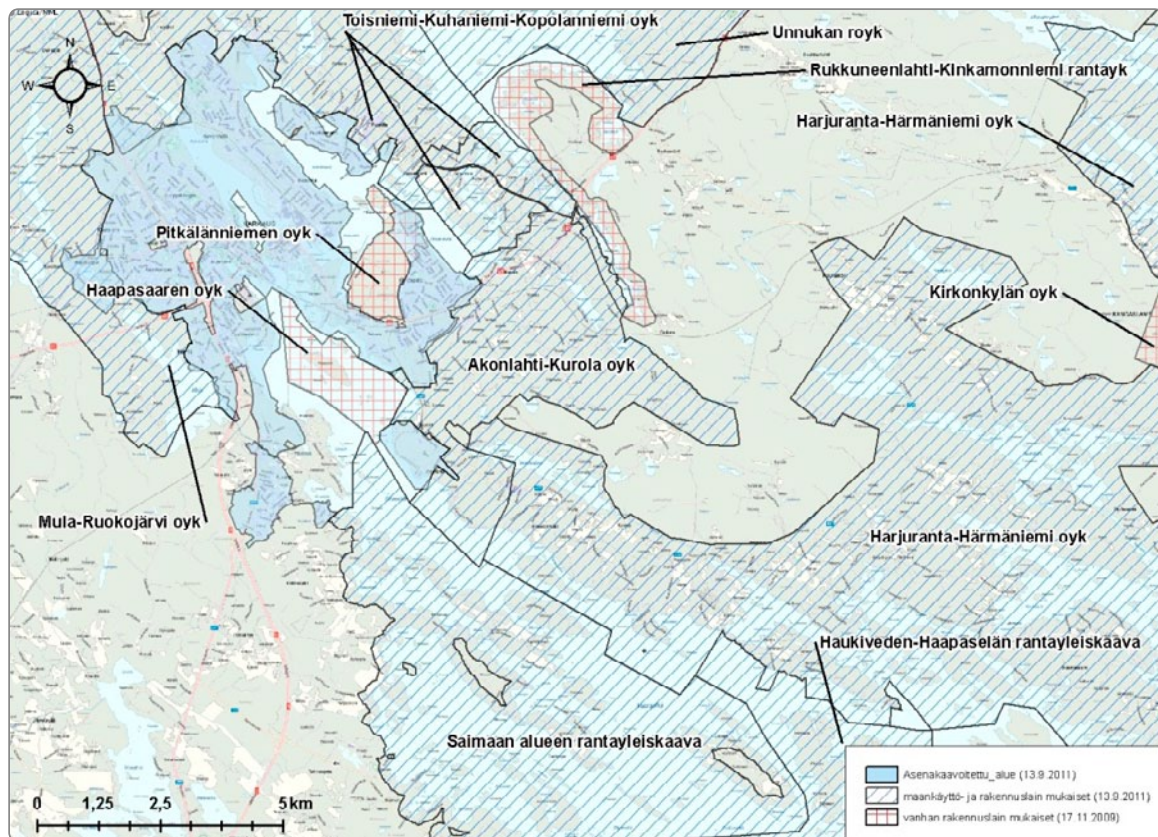
Huruslahden rannoille on asemakaavoissa osoitettu lisäksi mm. erillispientalojen, asuinkerrostalojen ja liikeraken-



Kuva 8-13. Strategisen yleiskaavan suunnittelualueen rajausta ja keskeiset kehittämisalueet (lähde: Varkauden kaupunki)



Kuva 8-14. Ote Varkauden ajantasa-asemakaavasta (lähde: kartta.varkaus.fi)



Kuva 8-15. Kaavoitetut alueet hankkeen vaikutusalueella.

nusten korttelialueita (AO, AP, AK, AL, ALK, K, KL), julkisten rakennusten korttelialueita (Y, YH, YL, YM, YO), puisto- ja virkistysalueita (VP, VK, VL), suojaviheralueita (EV), yhdysuntateknisen huollon alueita (ET), sekä pysäköinti-, liikenne-, katu- ja rautatietalueita (LPA, LT, LR, LRT).

Huruslahden keskiosassa (Päiviönsaarelta Hertunrantaan) sekä Huruslahden pohjoisosassa ei ole voimassa olevaa asemakaavaa.

Luttilan kaupunginosan ja Huruslahden pohjukan välillä alueella on vireillä Ranta-Luttilan asemakaava, jonka tavoitteena on osoittaa rantaan sijoittuvia asuinpientalotontteja Luttila-Pussilanjoki-Lapinmäki-Puurtila osayleiskaavan mukaisille asuntoalueille.

8.6.5 Hankkeen vaikutusalueen kaavoitus

Huruslahden lähialueen lisäksi hankkeen vaikutusalueella on voimassa useita Joroisten ja Rantasalmen asema- ja yleiskaavoja, joiden rajaukset on esitetty oheisessa kuvassa (Kuva 8-15). Joroisten vaikutusalueella olevat kaavat ovat:

- Kuvansin osayleiskaava (kaavaa ollaan uusimassa v. 2012-13 aikana)
- Joroisten Saimaan alueen rantayleiskaava
- Ranta-asemakaavat Hynnälänsaaren, Sutelansaaren, Koirasaaren, Lintulanniemen ja Sirkanmaan alueilla

Rantasalmen vaikutusalueella olevat kaavat ovat:

- Haukiveden - Haapaselän rantayleiskaava (merkittävin)
- Antinniemen rantakaava
- Harjula – Porosalmi rantakaava
- Rantalán rantakaava

8.6.6 Maisema ja kulttuuriympäristö

Huruslahden läheisyyteen sijoittuu neljä valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä: Varkauden tehtaas, Päiviönsaari, Kommila-Kosulanniemen asuintoalue ja Varkauden Kauppakatu.

Varkauden tehdasalueen ydin on voimakanava ja sen äärelle 1910-luvulla rakennetut tehtaas ensivaiheeseen kuuluvat tuotantolaitokset. Uusi 1978 valmistunut paperitehdas jälkikäsitteilyosastoinen on modernin teollisuusarkkitehtuurin tunnetuimpia töitä ja Varkauden kaupunkikuvaan keskeisesti kuuluva maamerkki.

Päiviönsaari on puunjalostusteollisuuden ympärilleen muodostaman yhdyskunnan keskusta. Saaren halki kulkeva Ahlströminkatu alkaa Varkauden kaupungintalon edustalta ja päättyy Varkauden kirkkoon.

Kadun varrella on mm. tehdasyhdyskunnan ajalta oleva Thomé-veljesten suunnittelma Waltterin puisto. Funkisliiketalojen rivistö muodostaa yhtenäisen katukuvan, johon uudemmat rakennukset on sopeutettu. Päiviönsaarella on teollisuusyhdyskunnan aikaisia rakennuksia kuten virkamiesklubi, entinen hotelli ja kansankeittiö.

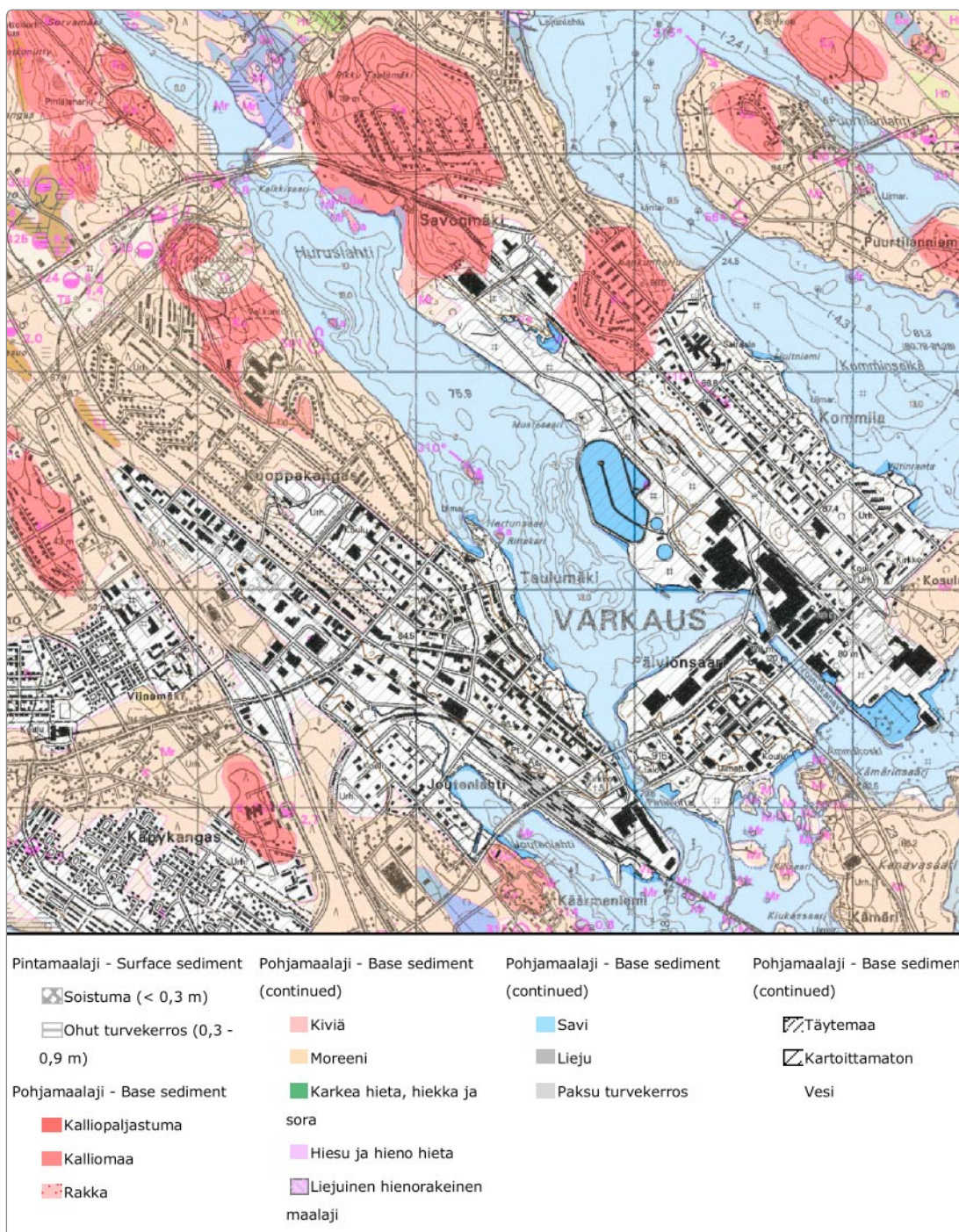
Kommila-Kosulanniemen asuintoalue on osa Varkauden tehtaas ympärilleen synnyttämää yhdyskuntaa. Puutarhakaupunki-ihanteiden mukaan rakennetulla asuintoalueella sijaitsee myös yhdyskunnan moderni kirkko.

Varkauden Kauppakatu on mittakaavaltaan sekä kaupunki- ja katukuvaltaan yhtenäinen, pääosin 1940-50-luvun liike- ja asuinrakennusten reunustama katumiljöö kaupungin keskustassa.

Muita maisemallisesti tai kulttuuriympäristön kannalta arvokkaita alueita tai kohteita ovat mm. Imatran Voiman rakennukset, Kauppakadun eteläpää, Pirttiniemen kirkollinen ympäristö, Vesitorni, Juurikantien ympäristö ja Joutenlahden koulu sekä Varkauden kirkko ja tapuli.

Kulttuuriympäristökohteiden sijainti on esitetty maakuntakaavan yhteydessä kuvassa 7.7.

Alueen ainoa tunnettu kiinteä muinaisjäännös Varkauden ruukki (mj.rek.no 1000018395, rauhoitusluokka 3) sijaitsee Päiviönsaarella. Rekisteritietojen mukaan ruukki sijaitsi Huruskosken vanhalla myllynpaikalla ja sen jäänteet ovat todennäköisesti täysin tuhoutuneet.



Kuva 8-17. Pohjavesialueet. Lähde: Ympäristöhallinnon HERTTA-tietopalvelu.

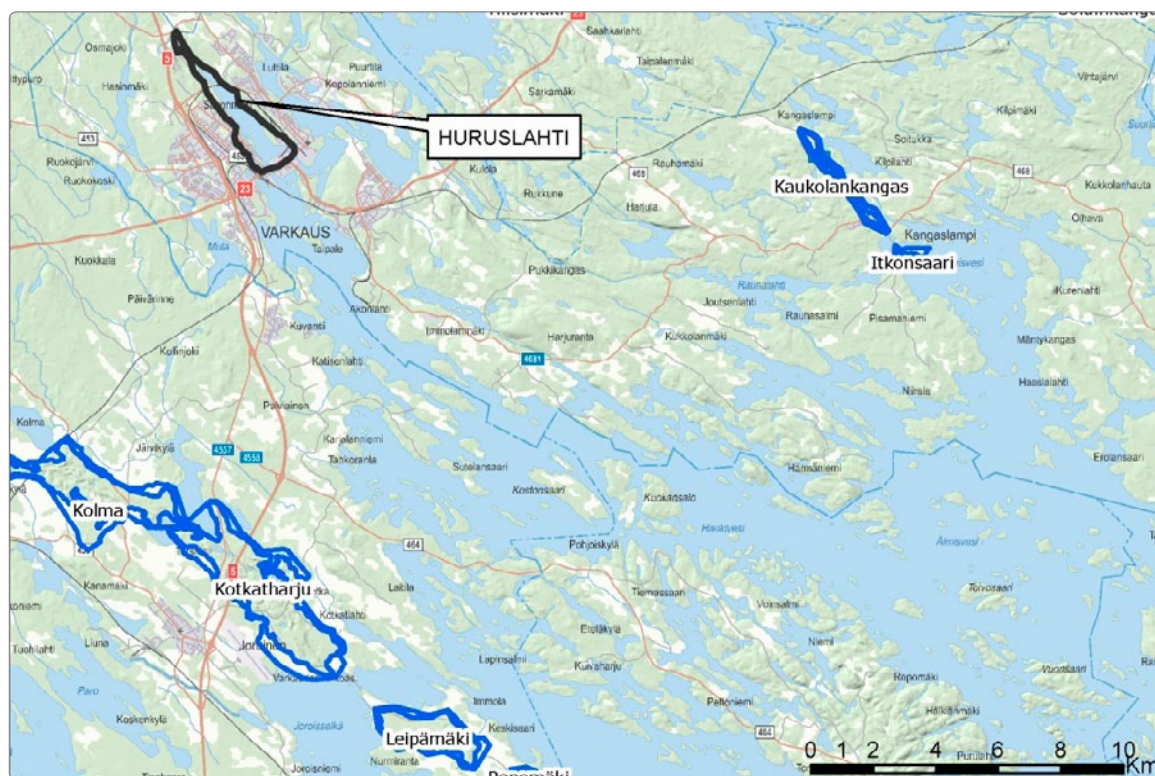
8.7 Maa- ja kallioperä sekä pohjavesi

8.7.1 Maa- ja kallioperä

Huruslahden ranta-alueista suurin osa on rakennettu. Maaperä koostuu kartoitetuilla alueilla pääosin moreenista ja lisäksi alueella on kalliopaljastumia (Kuva 8-16). Huruslahden pohjoispuolella on lisäksi jonkin verran savi-alueita.

8.7.2 Pohjavesiolosuhteet

Huruslahden lähialueella ei ole ympäristöhallinnon luokittelemia pohjavesialueita. Myöskään Huruslahden ja Linnansaaren Natura-alueen välisellä alueella ei ole luokiteltuja pohjavesialueita.



Kuva 8-16. Maa- ja kallioperäolosuhteet Huruslahden alueella. Lähde: www.geo.fi

8.8 Elinkeinot

8.8.1 Yleistä alueen elinkeinoista

Varkaus on kehittynyt kaupungissa keskeisellä paikalla olevan paperi- ja sellutehtaan ympärille. Yleinen paperi- ja selluteollisuuden rakennemuutos on kuitenkin vaikuttanut myös Varkauden tehtaaseen. Nykyisin tehtaalla työskentelee 260 työntekijää kun vielä muutama vuosi sitten työntekijöitä oli yli 500.

Varkaudessa paperiteollisuuden lisäksi merkittävä teollisuudenhaara on teknologiateollisuus, jossa suunnitellaan ja valmistetaan mm. paperiteollisuuden ja voimalaitosten kattiloita, soodakattiloita, haihduttimia ja keittimiä sekä niiden osia. Työpaikkoja Varkauden teknologiateollisuudessa on noin 1000. Varkauden seudun teknologiateollisuuden osuus Pohjois-Savon ulkomaanviennistä on yli 40 % ja rahallisesti noin 50 % koko maakunnan viennin arvosta. Paperiteollisuuden vähentyessä on teknologiateollisuus samanaikaisesti laajentunut ja kasvattanut merkitystään Varkaudessa ja Pohjois-Savossa.

Työpaikkojen jakautuminen Varkauden, Joroisten ja Rantasalmen alueella on esitetty taulukossa 7-6.

Taulukko 8-7. Työpaikat hankealueella.

	Varkaus (2008) %	Joroinen (2010) %	Rantasalmi (2009) %
Alkutuotanto	1,1	27,4	26,4
Jalostus	39,5	20,7	17,3
Palvelut	58,6	50,7	54,2
Muut toimialat	0,7	1,2	2,1
Työttömyysaste	19,1	13,6	16,5

Haukiveden alueella toimivien ammattikalastajien määrä on alle 10. Osa Savonlinnan vesialueella kalastavista toimii myös muilla kalastusalueilla.

8.8.2 Matkailu

Matkailu on hankkeen vaikutusalueella muiden elinkeinojen ohella merkittävä työllistäjä ja alueelle tärkeä ala. Pohjois-Savon alueella on noin 7000 vuodepaikkaa 40 hotellissa ja 140 maatilamajoituksessa ja lisäksi alueella työskentelee noin 2 200 matkailualan ammattilaista. Pohjois-Savossa matkailu on myös taloudellisesti vahva elinkeino: välitön matkailutulo on yli 200 milj. euroa vuosittain ja työllisyysvaikutukset selvästi yli 2 000 henkilötyövuotta.

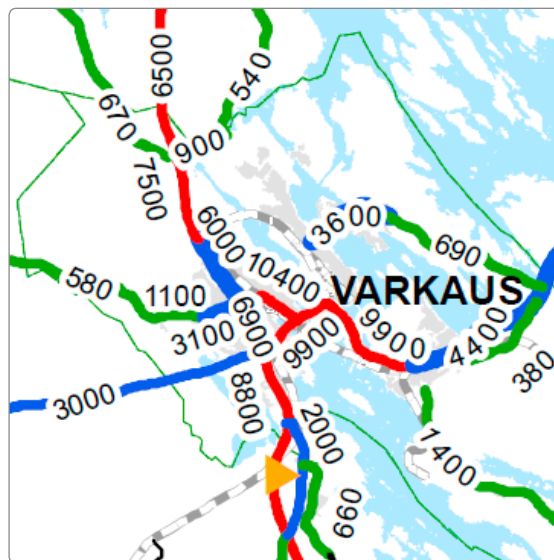
Hankkeen vaikutusalueen matkailu keskittyy pääosin Linnansaaren kansallispuiston alueelle, jolla käy vuosittain noin 30 000 kävijää. Rantasalmen kunnan alueella sijaitsevan, Linnansaaren Natura-alueeseen rajautuvan Poronsalmen matkailualueella toimii kolme matkailualan yritystä. Matkailupalvelutoiminta keskittyy Poronsalmella kesäkuukausille ja matkailupalveluiden käyttöaste vaihtelee 5–80 %:n välillä. Kesällä asiakkaille tarjotaan mm. melontaa, retkiä, kirkkoveneilyä, kalastussafareita ja ratsastusretkiä.

Talvella matkailun vilkkaat ajankäytöt sijoittuu uuteen vuoteen ja kestää noin kaksi viikkoa. Lisäksi talven ja kevättalven sesonkiaikaa ovat hiihtoloma-viikot ja pääsiäinen. Talvella merkittävin ulkoilumuoto on luistelu.

8.9 Liikenne, ilmanlaatu ja melu

Varkauden läpi etelä-pohjoissuunnassa kulkee maan pääväylä valtatie 5 ja lisäksi länsi-itä suuntaisesti Varkautta halkoo valtatie 23. Molemmat valtatiet kulkevat Huruslahden läheltä ja lisäksi Huruslahden ympäristössä on muuta kaupunkiliikennettä.

Huruslahden alapuolisella vesialueella kulkee Saimaan syväväylä, joka on Suomen sisävesien merkittävimpiä vesikuljetusreittejä. Syväväylä kulkee Haukivedeltä Taipaleen kanavan kautta Unnukalle ja edelleen Kallaveteen ja Kuopioon. Taipaleen kanavan läpi kulkee vuosittain noin 6



Kuva 8-18. Kokonaissiikennemäärät Varkauden alueella (ajoneuvoa vuorokaudessa; Lähde: Liikennevirasto 2009)

500 rahti-, huvi- ja matkustaja-alusta.

Varkauden kaupunkialueella melua aiheutuu pääasiassa teiden ja katujen vilkkaasta liikenteestä. Myös kaupungin läpi kulkevien valtateiden liikenteellä on vaikutus kaupungin melutasoihin. Melua aiheuttavat aiheuttavat lisäksi rai-deliikenne, teollisuus ja aivan kaupungin keskellä sijaitsevat suurteollisuuden tehtaat sekä muu ihmisen toiminta. (Keski-Savon ympäristötoimi 2010)

Varkauden ilmanlaatua seurataan Kommilassa (pääterveysasema), Päivönsaarella ja Taulumäellä (toripaviljonki) sijaitsevilla mittausasemilla. Mittausasemilla mitataan hen-

gitettävien hiukkasten (PM_{10}), haisevien rikkiyhdisteiden (TRS) pitoisuuksia ja lisäksi vielä typenoksidien (NO_x) pitoisuuksia.

Keskeisimmin Varkauden kaupunkialueen ilmanlaatuun vaikuttavat Stora Enso Oyj:n tehtaat ja tieliikenne. Paikoin myös kiinteistökohtaisen lämmityksen hajapäästöillä voi olla vaikutusta ilmanlaatuun. Vuosina 2009 ja 2010 Varkauden ilmanlaatua heikensivät eniten haju-rikkiyhdisteiden ajoittain hyvin korkeat pitoisuudet. Keväisin myös katupöly heikentää ilmanlaatua etenkin vilkkaasti liikennöidyillä alueilla. (Keski-Savon ympäristötoimi 2011)



Kuva 8-19. Saimaan syväväylä. (Lähde: Liikennevirasto)

9. Arvioitavat ympäristövaikutukset

9.1 Arviointitehtävä

Ympäristövaikutusten arviointi on lakiin perustuva menettely. Sen tarkoituksena on arvioida merkittävien hankkeiden ympäristövaikutukset, tutkia mahdollisuudet haitallisten vaikutusten vähentämiseen sekä turvata kansalaisten osallistumismahdollisuudet. Jos hankevastaava päättää arvioinnin jälkeen edistää hanketta, siihen on haettava ja saatava asianomaiset luvat.

Tehtävänä on arvioida aiemmin tässä ohjelmassa kuvattun Huruslahden pilaantuneiden sedimenttien kunnostamishankkeesta aiheutuvat ympäristövaikutukset YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla ja tarkkuudella. Tässä varmistetaan myös, että kappaleessa 7 esitetyt vaikutusketjut tulevat kattavasti mukaan.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä mm.

- Rajataan tarkasteltavan hankkeen toteutusvaihtoehdot
- Kuvataan hankkeen keskeiset ominaisuudet, tekniset ratkaisut ja vaiheistus
- Kuvataan vaikutusalueen ympäristön nykytila ja ominaispiirteet
- Arvioidaan odotettavissa olevat ympäristövaikutukset
- Selvitetään haitallisten vaikutusten lieventämismahdollisuudet
- Arvioidaan hankkeen toteuttamiskelpoisuus
- Selvitetään mitä lupia hankkeen toteuttamiseksi on haettava
- Esitetään ehdotus hankkeen vaikutusten seurantaohjelmaksi
- Järjestetään osallistuminen sekä kuullaan asukkaita ja muita hankkeen vaikutuspiirissä olevia tahoja

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyä sovelletaan YVA -lain 4 §:n 1 momentin ja vastaavan asetuksen 6 §:n mukaisesti hankeluettelon mukaisiin hankkeisiin.

Arviointimenettelyä sovelletaan lisäksi tapauskohtaisen arvioinnin pohjalta yksittäistapauksessa lain 4 §:n 2 momentissa tarkoitettuun hankkeeseen, joka todennäköisesti aiheuttaa laadultaan ja laajuudeltaan, myös eri hankkeiden yhteisvaikutukset huomioon ottaen, lain 4 §:n 1 momentissa tarkoitettujen hankkeiden vaikutuksiin rinnastettavia merkittäviä haitallisia ympäristövaikutuksia. Huruslahden kunnostushankkeen tapauksessa arviointimenettelyn soveltaminen katsottiin tapauskohtaisessa arvioinnissa tarpeelliseksi, koska hankkeesta voi aiheutua laaja-alaisia ympäristövaikutuksia. Hankkeessa on kyse pilaantuneen sedimentin ruoppauksesta, käsittelystä sekä mahdollisesti pois kuljettamisesta muualle käsiteltäväksi tai loppusijoitettavaksi.

9.2 Olemassa olevat selvitykset

Ympäristövaikutusten arviointi perustuu pääosin olemassa oleviin tutkimuksiin ja selvityksiin. Arviointityön aikana toteutetaan lisäksi täydentäviä koekalastuksia ja kalojen haitta-ainemäärittäyksiä, laaja asukaskysely sekä työpaja. Arviointityössä käytetään seuraavaa lähtöaineistoa:

- Savon vesiensuojeluyhdistys ry 1970: Huruslahden virtaustutkimus 9.10.1970.
- VTT 1972: A. Ahlström Osakeyhtiön Varkauden tehtaitten jäteveden uuden purkupaikan valintaan liittyvä merkkiainetutkimus. N:o A 3803/72 10.7.1972, s. 7.
- VTT 1973: A. Ahlström Osakeyhtiön Varkauden tehtaitten jäteveden vesistössä kulkeutumisen selvittäminen purkupaikan muuttamisen jälkeen. N:o A 4199/73 27.4.1973 (tilaus kirjattu), s.3.
- VTT 1990: Enso-Gutzeit Oy, Jäteveden ilmastusaltaan mahdollisen vuodon selvittäminen ja lisätutkimuksena

puhdistamon purkuputken mahdollisen vuodon selvittäminen. N:o REA087/90. 21.3.1990.

- Haukiveden velvoitetarkkailututkimukset
- Huruslahden syväväylän tutkimukset 1997: metallit, PCDD/F, PCB ja kloorifenolit.
- Huruslahden syväväylän ja sataman toteuttamisen YVA 1999.
- Härmäläinen ym. (2000) tutkimus surviaissääsken toukkien hampaiston epämuodostumista.
- Pohjois-Savon ympäristökeskus 2008: Huruslahden ja Haukiveden tinayhdisteiden sekä muiden haitta-aineidenselvityksen väliraportti.
- Ramboll Finland Oy 22.4.2009: Varkauden Huruslahden ja lähivesistöjen sedimentin pilaantuminen orgaanisilla tinayhdisteillä: Lisätutkimusohjelma.
- Ramboll Finland Oy 1.12.2009: Varkauden Huruslahden ja Haukiveden sedimentin haitta-aineet: Tutkimusraportti.
- Ramboll Finland Oy & Esko Rossi Oy 24.11.2010: Huruslahden ja Haukiveden riskinarviointi ja riskienhallintasuunnitelma, raportti.

9.3 YVA:n aikana tehtävät selvitykset

Kaikille mahdollisille kunnostusmenetelmille tehdään esiarviointi, jossa tarkastellaan kunnostusvaihtoehtojen yleistä toteuttamiskelpoisuutta. Lopulliseen tarkempaan arviointiin otetaan mukaan ainoastaan esiarvioinnin perusteella toteuttamiskelpoiset vaihtoehdot.

Kalojen haitta-ainepitoisuuksista olemassa olevaa tietoa tarkennetaan arviointivaiheessa tehtävillä koekalastuksilla sekä kalojen haitta-ainemäärittelyillä.

Olemassa olevia tutkimuksia täydennetään laajalla kyselyllä, joka toteutetaan keväällä 2012. Kysely suunnataan hanke- ja vaikutusalueen rantakiinteistöjen omistajille, kalastusluvan lunastaneille sekä satunnaisotokselle Varkauden, Rantasalmen ja Joroisten muista asukkaista. Kyselystä tarkemmin luvussa 9.5.5.

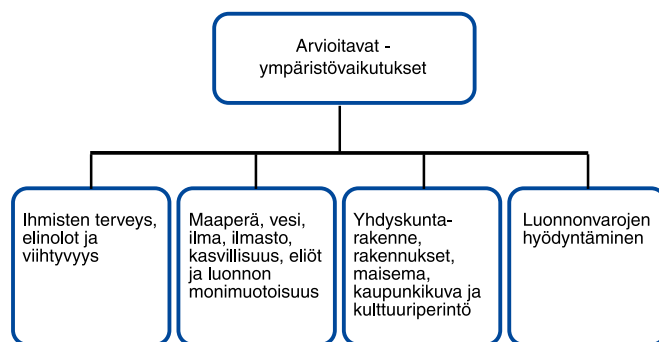
9.4 Arvioitavat ympäristövaikutukset

Ympäristövaikutusten arviointimenetelyssä arvioidaan hankkeen vaikutukset YVA-lain ja -asetuksen edellyttämässä laajuudessa. Arvioitavaksi tulevat seuraavat kuvassa 9.1 esitetyt vaikutukset sekä näiden keskinäiset vaikutussuhteet.

Vaikutusketjut, joilla sedimentin haitta-aineet voivat YVA:ssa arvioitaviin vaikutuksiin vaikuttaa, on kuvattu edellä kuvassa 6.1. Tässä hankkeessa erityisesti arvioitaviksi asioiksi on tunnistettu seuraavia pilaantuneiden sedimenttien kunnostamisen vaikutuksia:

- vedenlaatuun ja virtausolosuhteisiin
- kalastoon ja muuhun vesieliöistöön
- ihmisten terveyteen
- kalastukseen sekä muuhun vesistön käyttöön
- ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen
- matkailuelinkeinoin ja alueen imagoon
- liikenteeseen, meluun
- luonnon monimuotoisuuteen ja suojelualueisiin, erityisesti Linnansaaren Natura 2000-alueeseen
- olemassa olevaan ja suunniteltuun maankäyttöön

Lisäksi arvioidaan YVA-ohjelmavaiheessa esille tulevia asioita. Vaikutuksia tarkastellaan sekä työnaikaisina vaikutuksina, että pidempiaikaisina vaikutuksina.



Kuva 9-1. Arvioitavat ympäristövaikutukset (lähde: laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain muuttamisesta, 2 §, 1.4.1999).

9.5 Arviointimenetelmät

Seuraavassa on esitetty arvioitavia vaikutuksia ja arviointimenetelmiä vaikutuksittain. Arvioitavat vaikutukset ovat YVA-lain mukaiset (Kuva 9-1) ja arvioinnissa huomioidaan kappaleessa 7 esitetyt vaikutusketjut (Kuva 7-1).

9.5.1 Vaikutukset vesistöjen tilaan

Arvioitavat vaikutukset

Työssä arvioidaan kunnostustyön aiheuttamaa vedenlaatumuutosta eri kunnostusvaihtoehdoissa ja eri kunnostustekniikoilla. Tämä suoritetaan arvioimalla kunnostustyössä irtoavan kiintoaineksen määrä sekä kunnostustyön vaikutuksia veden sameuteen, hapenkulutukseen sekä ravinnepitoisuuksiin. Erityisesti arvioidaan kunnostustyön haitta-ainekuormitusta (organotinat ja elohopea). Samoin arvioidaan kiintoaineksen laskeutumista, haitta-aineiden liukoisuutta ja kulkeutumista sekä vaikutusalueen laajuutta. Virtausolosuhteiden muutokset huomioidaan erityisesti vaihtoehdossa VE 3. Muissa vaihtoehdoissa vaikutukset virtauksiin oletetaan merkityksettömiksi. Vaikutuksia verrataan nykytilaan ja nykyiseen kuormitukseen.

Vaikutusarvion perusteella arvioidaan vaikutuksia Huruslahden ja alapuolisten vesialueiden tilaan sekä vesienhoitosuunnitelman ja -ohjelman tavoitteiden toteutumiseen. Mahdollisten kunnostustöiden vaikutukset Huruslahden ja alapuolisten vesialueiden virtausolosuhteisiin arvioidaan.

Arviointimenetelmät

Kunnostustöistä aiheutuvat kiintoainepäästöt arvioidaan mm. Kymijoen koeruoppauksen sekä toteutuneissa ruopaus Hankkeissa (Jätkäsaari, Vuosaari) määritettyjen ominaiskuormitusarvojen perusteella. Vaikutukset haitta-aineiden pitoisuuksiin vedessä lasketaan käytettävissä olevien liukoisuuskoetulosten tai aineominaisuuksien ja sedimentin laadun perusteella. Tarkkailussa todettujen nykytilanteen vedenlaatatietojen sekä eri kuormitustilanteiden lähökuormituksia käyttäen arvioidaan veden laatu vaihtoehdoisten kunnostustöiden aikana. Vastaavasti sedimentin kiintoaineen ja haitta-aineiden kulkeutumista ja sedimentaatiota arvioidaan alavirrassa ja todettujen sedimentin haitta-ainepitoisuuksien perusteella.

Ruopattujen massojen esikäsittelyn vaikutuksia arvioi-

daan koeruoppauksen ja ruopatun koe-erän esikäsittelyn perusteella. Koeruoppauksessa Huruslahden pilaantuneelta alueelta ruopataan pieni määrä sedimenttiä, joka esikäsittellään (kuivataan) tarkoitukseen kehitetyssä geotuubissa, altaassa tai muulla soveltuvalla ratkaisulla Huruslahden ranta-alueella. Kuivatusvesien määrä mitataan ja laatu analysoidaan ja tulosten perusteella arvioidaan esikäsittelyn vaikutuksia sekä mahdollista kuivatusvesien puhdistustarvetta.

Vaikutukset vesialueiden tilaan, vesienhoitosuunnitelman ja -ohjelman tavoitteiden toteutumiseen sekä Huruslahden ja alapuolisten vesialueiden virtausolosuhteisiin arvioidaan asiantuntijatyönä vedenlaatuvaikutusarvion sekä kunnostuksen toteutusvaihtoehtojen perusteella.

9.5.2 Vaikutukset kalastoon ja muuhun vesieliöistöön

Arvioitavat vaikutukset

YVA:ssa arvioidaan kunnostustyön aiheuttaman samentuman ja haitta-ainekuorman vaikutuksia kalastoon ja muuhun vesieliöistöön kappaleessa 7 esitetyt vaikutusketjut huomioiden (Kuva 7-1).

Vaikutusten arviointiin sisältyy ekologisen riskin arviointi. Työssä arvioidaan haitta-aineiden aiheuttamia akuuttitoksisia vaikutuksia sekä biokertymistä erityisesti kaloihin. Kalojen lisäksi ekologisessa riskitarkastelussa käytetään pohjaeläimiä, saukkoa, saimaannorppaa sekä kalaa syöviä lintuja. Eri kunnostusvaihtoehtojen suhteen arvioidaan työnaikaisen kuormituksen vaikutus ekologisiin riskeihin eli selvitetään, missä määrin kunnostustöistä aiheutuva lyhytaikainen kuormitus lisää vesieliöiden ja niitä ravintonaan käyttävien eläinten altistumista sedimentissä oleville haitta-aineille. Lisäksi arvioidaan ekologisten riskien suuruutta ja odotettavissa olevaa muutosta pidemmällä aikavälillä, jolloin kunnostuksella saavutettavat hyödyt tulevat kunolla mukaan.

Kalojen osalta arvioidaan myös vaikutuksia lisääntymiseen. Lisääntymistä tarkastellaan paitsi haitta-aineiden vaikutuksen, myös kiintoainekuormituksen osalta. Lisäksi arvioidaan eri vaihtoehtojen työn aikaisina vaikutuksina mm. samentuman, mahdollisten veden happipitoisuuksien sekä vedenalaisen melun aiheuttamia vaikutuksia kalastoon ja muuhun vesieliöistöön.

Sosiaalisina vaikutuksina arvioidaan hankkeen aiheuttamia muutoksia mm.

- asumisviihtyvyydessä (vakituiset asukkaat ja loma-asukkaat, vesistön ja veden käyttö)
- virkistyskäytössä (mm. uinti, veneily, melonta, kalastus, marjastus, sienestys, ulkoilu)
- ihmisten huolissa ja peloissa, tulevaisuuden suunnitelmissa (esim. epävarmuus terveysvaikutuksista, huoli luonnon tilasta)
- yhteisöllisyydessä (mm. hankkeen aiheuttamat ristiriidat tai yhteistyö)
- elinkeinoelämässä (mm. luonto- ja kalastusmatkailu)
- kiinteistöjen arvossa (vakituiset asunnot, loma-asunnot ja maa-alat)
- luonnonvarojen hyödyntämisessä, palveluissa, elinkeinonharjoittamisessa.

Vesistöjen virkistyskäyttöön ja elinkeinoelämään liittyviä vaikutuksia käsitellään omassa luvussa 9.5.5.

Arviointimenetelmät

Sosiaalisten vaikutusten arviointimenetelminä käytetään seuraavien lähtöaineistojen asiantuntija-analyysia:

- hankkeen muut vaikutusarvioinnit
- kartta- ja tilastoaineistot (mm. herkätkohteet ja virkistyskäyttö)
- asukaskysely ja työpaja
- YVA-ohjelmasta jätetyt mielipiteet ja lausunnot
- arvioinnin aikana saatava palaute (yleisötilaisuudet, kirjeet, sähköpostit, puhelut)
- lehtikirjoittelu

Vaikutusten tunnistamisessa ja arvioinnissa selvitetään ne ryhmät, joihin vaikutukset erityisesti kohdistuvat. Vaikutuksia tarkastellaan ainakin alueen asukkaiden, loma-asukkaiden, virkistyskäyttäjien (kalastus) ja ammatinharjoittajien (matkailu) kannalta. Arvioinnin perustaksi kuvataan alueen asuin- ja toimintaympäristön nykytilanne; alueen nykyinen käyttö ja merkitys sekä kokemukset tämänhetkestä asumisviihtyvyydestä ja yhteisöllisyydestä.

Sosiaalisten vaikutusten arvioinnin tiedonhankinnassa korostuu vuorovaikutus osallisten kanssa, sillä he tuntevat parhaiten oman asuin- ja elinympäristönsä. Hankkeesta eritavoin annetut palautteet ja lehtikirjoitukset muodostavat tärkeän tietolähteen ihmisiin ja yhteisöihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa.

Asiantuntijan tekemässä arvioinnissa analysoidaan ja vertaillaan sekä kokemuseräistä että mitattua tietoa. Asukkaiden ja muiden osallisten näkemyksiä tarkastellaan suhteessa hankkeen muiden vaikutusten arviointituloksiin ja nykytilatietoihin. Yhdistämällä subjektiivista ja objektiivista tietoa on mahdollista muodostaa luotettavampi kokonaiskuva hankkeen sosiaalisista vaikutuksista. Arvioinnissa tuodaan esiin paikallisten hankkeeseen liittyvät huolet ja toiveet. Samalla arvioidaan vaikutusten merkittävyttä sekä mahdollisuuksia lievittää ja ehkäistä haittavaikutuksia.

Vesistöjen nykyistä käyttöä ja merkitystä sekä asukkaiden ja virkistyskäyttäjien näkemyksiä selvitetään laajalla asukaskyselyllä, joka toteutetaan keväällä 2012. Kysely suunnataan seuraaville kohderyhmille:

- Otoksien hanke- ja vaikutusalueen rantakiinteistöjen omistajista
- Otoksien hanke- ja vaikutusalueelta kalastuslupan lunastaneista
- Satunnaisotos Varkauden, Rantasalmen ja Joroisten muista asukkaista

Asukaskyselyn tarkoituksena on kerätä tietoa hankealueen ja vaikutusalueen nykyisistä käyttömuodoista, käyttöaktiivisuudesta ja merkityksestä sekä eri vastaajaryhmien näkemyksiä eri kunnostusvaihtoehdoista ja niiden vaikutuksista. Kyselyä painotetaan hankealueen rantakiinteistöjen omistajille, jotka asuvat lähellä kunnostusaluetta. Etukäteen tiedetään, että kalastus on yksi alueen merkittävimmistä käyttömuodoista, joten myös kalastajia painotetaan kyselyn otoksessa. Kolmantena ryhmänä kyselyyn otetaan mukaan satunnaisotannalla poimittu joukko täysi-ikäisistä vaikutusalueen kansalaisista.

Hankkeen keskeisten itressitahojen, kuten asukas-, kalastus- ja muiden järjestöjen, yrittäjien ja viranomaisten edustajat kutsutaan hanketta käsittelevään työpajaan. Työpajassa keskustellaan paikallisten odotuksista ja huolista hankkeen suhteen; miten eri väestöryhmät suhtautuvat riskeihin, kunnostusvaihtoehtoihin ja niiden vaikutuksiin.

9.5.5 Vaikutukset vesistön käyttöön

Arvioitavat vaikutukset

Huruslahden kunnostuksella voi olla vaikutuksia kalastukseen ja muuhun vesistöjen virkistyskäyttöön kuten esim. uimiseen ja veneilyyn. Samoin vaikutuksia voi olla mm. pintaveden hyödyntämiseen (teollisuuden raakavedenotto,

kotitalouksien vedenkäyttö sauna- ja kasteluvetenä). Lisäksi arvioidaan vaikutuksia matkailuun (erityisesti luonto- ja kalastusmatkailu) sekä muihin arviointityön aikana esille tuleviin käyttömuotoihin. Todennäköisesti keskeiseksi arvioitavaksi vaikutukseksi nousee kalastus ja kalastusmatkailu, joita tarkastellaan alueellisesti.

Arviointimenetelmät

Vaikutuksia arvioidaan YVA:n aikana kerättävän tiedon, vedenlaatuun, vesieliöstöön ja ihmisten terveyteen kohdistuvien vaikutustenarviointien sekä aikaisempien selvitysten perusteella. Työssä otetaan huomioon kaikki alueella tehdyt selvitykset, kuten asukaskyselyn kalastuskysymykset ja kalastuksen lupatilastot. Arviointia varten selvitetään Huruslahden ja Haukiveden viralliset uimapaikat sekä tiedossa olevat pintaveden käyttäjät. Yksityiskohtaisempaa tietoa yksittäisten kansalaisten virkistyskäyttömuodoista ja aktiivisuudesta saadaan asukaskyselyllä (kts. 9.5.4). Lisäksi tietoa virkistyskäyttömuodoista ja virkistyskäytön alueellisesta sijoittumisesta kerätään mm. ohjausryhmätyöskentelyn ja työpajan (kts. 9.5.4) avulla.

Arvioinnin aikana selvitetään vaikutusalueella toimivat ammattikalastajat, kalastus- ja luontomatkailuja palvelevat yritykset sekä niiden käyttämät vesialueet. Tietoa kerätään julkisista tietolähteistä sekä elinkeinoihin liittyvistä tilastoista ja rekistereistä.

9.5.6 Vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen

Arvioitavat vaikutukset

YVA-selostuksessa arvioidaan hankkeen vaikutuksia vesi- ja rantaluontoon, kasvillisuuteen ja eläimistöön sekä uhanalaisiin ja harvinaisiin kasvi- ja eliölajeihin. Lisäksi arvioidaan vaikutukset luonnonsuojelualueisiin ja niiden suojelutavoitteiden toteutumiseen.

YVA:n yhteydessä tehdään Natura-arvioinnin tarveharkinta Linnansaaren Natura-alueen osalta. Vesiympäristössä esiintyvistä luontodirektiivin liitteen II lajeista tässä hankkeessa tulevat arvioitavaksi erityisesti saimaannorppa ja saukko. Lintudirektiivin liitteen I lajeista arvioinnin kannalta oleellisimpia ovat vesilinnut sekä kaloja ravintonaan käyttävät linnut. Työssä arvioidaan lajien ravinnonkäyttöä sekä mahdollista haitta-aineiden kertymistä nykytilassa ja eri kunnostusvaihtoehdoilla.

Arviointimenetelmät

Luontovaikutusten arvioinnissa keskeisenä työkaluna on aikaisemmin laadittu (2010) riskinarviointi sekä YVA:n yhteydessä tehtävä kunnostuksen riskitarkastelu (vedenlaatuvaikutukset).

Natura-arvioinnin tarveharkinnassa käytetään tietolähteenä Linnansaaren kansallispuiston hoito- ja käyttösuunnitelmaa ja Linnansaaren Natura-tietolomaketta. Tarveharkinnassa arvioidaan alustavasti miltä osin kunnostaminen voisi vaikuttaa Linnansaaren Natura-alueen luontodirektiivin liitteen II lajeihin ja liitteen I luontotyyppeihin. Arvioinnissa huomioidaan myös alueella esiintyvät luontodirektiivin liitteen I linnut.

9.5.7 Vaikutukset maankäyttöön ja kaavoitukseen

Arvioitavat vaikutukset

Hankealueen nykytilan ja vaihtoehtojen vaikutuksia kaavoituksella suunniteltuun maankäyttöön ja maankäyttömuotoihin arvioidaan YVA:ssa.

Massojen loppusijoittamisen tai muualla vaarattomaksi tehtävän käsittelyn vaikutukset maaperään, pinta- ja pohjavesiin ja ilmaan arvioidaan tarvittaessa erikseen kun loppusijoitus- / käsittelypaikka on tiedossa. Näiden vaikutusten arviointi ei kuulu tämän YVA:n sisältöön.

Arviointimenetelmät

Hankkeen ja sen vaikutusalueen nykyinen maankäyttö, kaavoitustilanne ja maankäyttöön liittyvät määräykset selvitetään ja kootaan arviointiselostukseen.

Arvioinnissa selvitetään Varkauden kaupungin ja muiden vaikutusalueen kuntien maankäytön visiot mahdollisimman pitkälle tulevaisuuteen. Arvioinnissa selvitetään olemassa olevat yhdyskuntatekniikan verkostot ja niiden kehittämissuunnitelmat kohdealueella ja hankkeen mahdolliset vaikutukset näillä alueilla mm. rantakaava-alueiden toteutumiseen.

9.5.8 Vaikutukset liikenteeseen

Arvioitavat vaikutukset

Sedimenttien käsittely ja/tai loppusijoitus vaativat kuljetuksia massansiirtovaihtoehdoissa. Myös mahdollisesti peittosa käytettävien materiaalien tuonti kohteeseen edellyttää kuljetuksia. Syntyvät liikennemäärät arvioidaan ja tätä kautta syntyviä vaikutuksia teiden käyttöön ja liikenneturvallisuuteen. Liikennevaikutuksia tarkastellaan kunnostusalueelta käsittelykohteeseen saakka.

Arviointimenetelmät

Sedimenttien jatkokäsittely / loppusijoitusvaihtoehdoissa liikenteellisten vaikutusten arviointi perustuu nykyisiin liikennemääriin sekä tiestön tilaan sekä arvioon sedimentin poiskuljettamisen aiheuttamista liikennemääristä. Peittovaihtoehdoissa liikennevaikutusten tarkastelu perustuu peittomateriaalien kuljetuksista aiheuttamista liikennemääristä.

9.5.9 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Arvioitavat vaikutukset

Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten tarkastelu liittyy kiinteästi eri hankevaihtoehtojen vesistövaikutusten tarkasteluun, koska vesi on pääasiallinen luonnonvara, johon hankkeella voi olla vaikutuksia. Peittämisvaihtoehtojen osalta arvioidaan peittämisessä tarvittavien materiaalien saatavuutta ja niiden hankinnan vaikutuksia luonnonvarojen käyttöön.

Arviointimenetelmät

Luonnonvarojen hyödyntämiseen kohdistuvien vaikutusten arviointimenetelmät ovat samoja kuin vesistövaikutusten arviointiin käytettävät menetelmät (kts. kappale 9.5.1).

9.5.10 Vaikutukset maa- ja kallioperään ja pohjaveteen

Arvioitavat vaikutukset

Ympäristövaikutusten arvioinnissa selvitetään, voivatko kunnostustyöt vaikuttaa maaperän ja pohjaveden laatuun tai vedenottamoiden ja yksityiskaivojen veden laatuun. Lähtöaineistona käytetään alueen maaperä- ja kallioperä-

karttaa (Geologian tutkimuskeskuksen geo.fi-karttapalvelu) sekä tietoja pohjavesialueista (ympäristöhallinnon ympäristötiedon hallintajärjestelmä HERTTA).

Hanke ei vaikuta kallioperään, joten kallioperävaikutuksia ei arvioida erikseen.

Arviointimenetelmät

Maaperä- ja pohjavesivaikutusten arvioinnin lähtökohtana ovat arviot haitta-aineiden pitoisuuksista vedessä ja käsiteltävissä ruoppausmassoissa. Maaperä- ja pohjavesikarttojen perusteella arvioidaan haitta-aineiden kulkeutumis mahdollisuuksia maaperään ja pohjaveteen.

9.5.11 Arvio ympäristöriskeistä

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tunnistetaan tarkasteltavaan hankkeeseen liittyviä mahdollisia häiriötapauksia ja vaikutusketjuja sekä häiriöiden seurauksia. Näitä voivat olla esim. kunnostustyön tekniseen toteutukseen liittyvät asiat.

Riskitarkastelu tehdään analysoimalla tapahtumista mahdollisesti seuraavat ongelmat ja arvioimalla miten ongelma-vaikutukset minimoidaan sekä esittämällä korjaavia toimenpiteitä.

9.6 Yhteenvedo keskeisimmistä arvioitavista vaikutuksista

Seuraavassa taulukossa on esitetty kootusti keskeisimpiä arvioitavia vaikutuksia sekä arviointityössä käytettäviä menetelmiä ja lähdemateriaalia.

Taulukko 9-1. Keskeisimpiä arvioitavia vaikutuksia ja arviointimenetelmiä.

	Kunnostus: VE 1-VE 3	VE0, ei kunnosteta, VE 0+	Arviointimenetelmät, lähde-aineisto
Kuormituksen arviointi	Kunnostusmenetelmät, ruopattavan aineksen määrä, irtoavan kiintoaineen, ravinteiden ja haitta-aineen määrä.	Kuormitus nykytilanteessa ja pitkällä aikavälillä.	Tutkimusraportit: mm VTT:n, SYKE:n & TTK:n raportit sekä muut kirjallisuudesta saatavat kuormitusarvot. Arvioidaan asiantuntijatyönä.
Veden ja sedimentin laatu ja virtausolosuhteet	Kunnostustyön vaikutukset veden happi-, ravinne- ja haitta-ainepitoisuuksiin sekä virtausolosuhteisiin. Laskeutuvan sedimentin määrä, laatu ja alueellinen sijoittuminen.	Haitta-aineiden nykyinen vaikutus vedenlaatuun tällä hetkellä ja pitkällä aikavälillä. Sedimenttien nykytila.	Seuranta- ja tutkimusraportit, mm velvoitetarkkailut. Kunnostusmenetelmät ja niiden toteutuksen laajuus eri vaihtoehtoisissa. Arvioidaan asiantuntijatyönä.
Haitta-aineiden kertyvyys	Kunnostuksen riskitarkastelu. Riski kunnostuksen aikana ja pitkällä aikavälillä kunnostuksen jälkeen / Esko Rossi.	Vuonna 2010 laadittu riskinarvio. Riski nykytilassa ja pitkällä aikavälillä.	Kunnostusvaihtoehtojen osalta kunnostuksen riskitarkastelu asiantuntijatyönä, VE0 osalta vuonna 2010 laadittu riskinarvio. Asiantuntijana Esko Rossi.
Kalasto ja muu vesieliöstö	Haitta-aineiden kertyminen kalastoon ja muuhun vesieliöstöön. Kunnostuksesta aiheutuvan samentuman, melun yms. vaikutukset vesieliöstöön. Vaikutukset kunnostustyön aikana ja sen jälkeen.	Haitta-aineiden nykyinen vaikutus kalastoon ja muuhun vesieliöstöön tällä hetkellä ja pitkällä aikavälillä.	Kunnostusvaihtoehtojen osalta kunnostuksen riskitarkastelu, VE0 vuonna 2010 laadittu riskinarvio. Muiden kuin haitta-aineiden osalta laimenemislaskelmia ja asiantuntija-arvioita. Koekalastukset ja kalojen haitta-aineanalyysit.
Terveysvaikutukset	Haitta-aineiden kertyminen ravintoketjun kautta ihmisiin, altistumisriski kunnostustyön aikana ja sen jälkeen.	Haitta-aineiden nykyinen vaikutus ihmisten terveyteen tällä hetkellä ja pitkällä aikavälillä.	Kunnostusvaihtoehtojen osalta kunnostuksen riskitarkastelu asiantuntijatyönä, VE0 osalta vuonna 2010 laadittu riskinarvio
Kalastus ja vesistön muu käyttö	Kunnostustyön vaikutukset kalastukseen ja muuhun virkistyskäyttöön, matkailulinkeihin ja pintaveden ottoon, vaikutukset kunnostuksen aikana ja kunnostustyön jälkeen.	Haitta-aineiden nykyinen vaikutus vesistön käyttöön tällä hetkellä ja pitkällä aikavälillä.	Asiantuntija-arviot perustuen arvioituun haittaan ja riskiin, ohjausryhmässä esille tulleet näkökulmat, mahdollisten virkistyskäytön tulokset, aikaisemmat selvitykset pilaantuneiden sedimenttien vaikutuksista vesistön käyttöön.
Vaikutukset luonnonolosuhteisiin ja suojelualueisiin (erityisesti Linnansaaren Natura 2000-alue)	Kunnostustyön vaikutukset luonnonolosuhteisiin ja Linnansaaren Natura-alueen luontotyypeihin ja lajeihin sekä lintudirektiivin lintuihin. Alustava arvio vaikutuksista kunnostustyön aikana ja kunnostustyön jälkeen.	Pilaantuneiden sedimenttien nykyiset vaikutukset luonnonolosuhteisiin ja Linnansaaren Natura-alueen suojelualueisiin.	Arviointi tehdään riskitarkastelujen ja olemassa olevan aineiston perusteella. YVA:n yhteydessä tehdään Natura-arvioinnin tarveharkinta. Erikseen sovittuna tarvittaessa LSL 65§:n mukainen Natura-arvio.
Sosiaaliset vaikutukset	Kunnostustyön vaikutukset ihmisten viihtyvyyteen ja hyvinvointiin, mielipiteisiin, pelkoihin, asenteisiin, kunnostuksen aikana ja kunnostustyön jälkeen	Haitta-aineiden nykyinen vaikutus ihmisten viihtyvyyteen ja hyvinvointiin tällä hetkellä ja pitkällä aikavälillä	Asiantuntija-arvio, jonka perustana muut vaikutusarviot, ihmisten näkemykset (palautte, kysely, vuoropuhelu) sekä kartta- ja tilastoaineistot.

10. Vaihtoehtojen vertailu ja toteutuskelpoisuus

YVA-menettelyssä arvioidaan eri kunnostustoimien vaikutuksia ja niillä aiheutettavaa muutosta. Muutos voi olla toivottu tai epätoivottu. Muutoksen merkittävyyttä ja siitä saatavaa hyötyä/haittaa verrataan kunnostusmenetelmän kustannuksiin. Tämän perusteella hakija tekee päätöksen kunnostusvaihtoehtojen välillä. Toteuttamiskelpoisuutta tarkastellaan jaotteleamalla se yhteiskunnalliseen, tekniseen ja taloudelliseen toteuttamiskelpoisuuteen.

Tässä arviointiprosessissa sovelletaan myös monitavoitteista päätösanalyysiä. Päätösanalyysissä tunnistetaan päätöstilanteeseen liittyvät seikat, tarkastellaan niitä erillään toisistaan ja lopuksi yhdistetään ne. Lähtökohtana onkin hajota ja hallitse -periaatteen soveltaminen monimutkaisten ongelmien ratkaisemisessa; ongelma pilkotaan pienemmiksi osiksi, joita tarkastelemalla ja lopuksi yhdistämällä pyritään selvittämään suunnittelu- tai päätöksentekotilannetta.

Tässä vaikutukset jaetaan/hajotetaan kriteereihin, jotka kattavat YVA lainmukaisiin vaikutukset (kuva 9-1), kuitenkin siten, että aluksi tunnistetaan kappaleessa 7 kuvatulla tavalla muodostuvat vaikutusketjut. Tässä YVA:ssa käytettävässä mallinnuskonseptissa halutaan korostaa vaikutusmekanismien kuvailussa käytettyjä ketjuajattelu: rahoitustaso/toimenpiteet > fyysisen tilan muutos > vaikutukset.

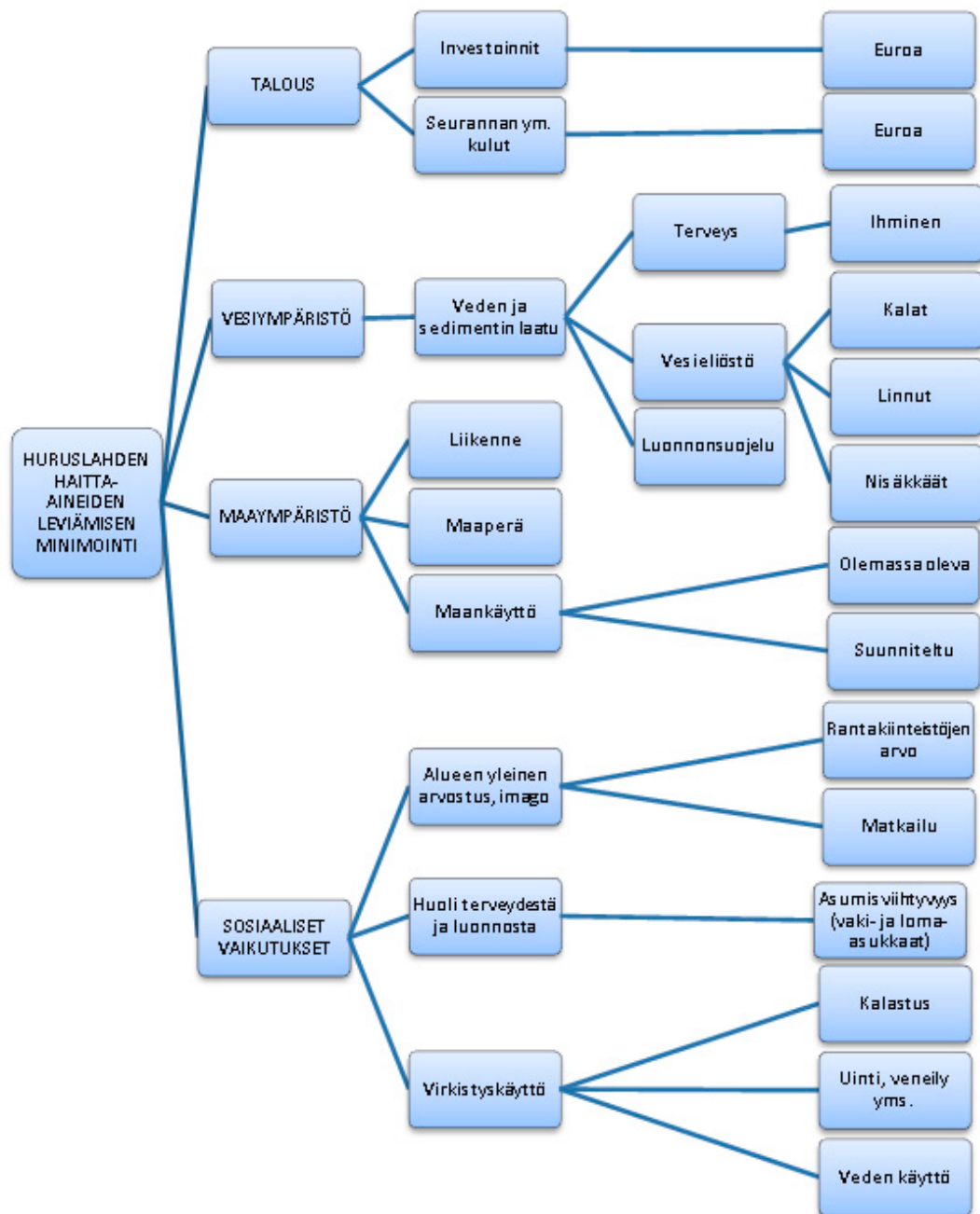
Tässä konseptissa vaihtoehtojen kunnostusmenetelmien rahoitustasoja käytetään kuvan 9-1 mukaisesti yhtenä kriteerinä. Tämän avulla rahoituksella saavutettavia vaikutuksia voidaan kontrolloida ja näin pitää tarkastelussa koko ajan mukana. Vaikutusten tavoitteet ja painotukset toimivat tässä ohjausmekanismeissa strategisine ohjauskäskyinä. Tämä trakoittaa sitä, että tässä YVA:ssa eri tavoitteiden/vaikutusten välisten painotusten vaikutusta eri kunnostusmenetelmien valintaan. Tämä kuvataan siten, että päätöksen tekijät voivat ymmärtää erilaisten painotusten vaikutukset valittavaan kunnostusmenetelmään.

Eri kunnostusvaihtoehtojen yhteisvaikuttavuutta voidaan kuvata kullekin vaihtoehdolle syntyvän kokonaisvaikutusarvon perusteella. Kokonaisvaikutusarvo summaa yh-

teen päätösanalyttisen menetelmän avulla yhteismitattomat vaikutukset. Painokerroin kytkeytyy määritettyjen vaikutusten suuruuteen, joten kyse on *vaihtosuhteista*. Tästä tulkinnasta irrotettuna painotusta koskevat kysymykset eivät ole mielekkäitä ja painokertoimet jäävät vaille yksikäsitteistä tulkintaa.

Olkoon esimerkiksi kunnostusvaihtoehdolle määritetty kustannus 5 miljoonaa euroa ja jollekin vaikutukselle esimerkiksi melulle altistuvien henkilöiden lukumäärälle määritetty 160 henkilöä. Jos kustannuksille asetetaan kaksinkertainen paino melulle altistuvien henkilöiden lukumäärään verrattuna, on ilmaistu, että 10 miljoonan euron säästöä pidetään kaksi kertaa arvokkaampana kuin 160 henkilön melu-altistuksen vähentämistä. Näistä vaihteluväleistä irrotettuna painojen suhde ei välttämättä ole validi. Yleisluontoinen kysymys ”kumpi on tärkeämpää, kustannussäästö vai melulle altistuvien henkilöiden vähentäminen” ei ole painokertoimien määrittämisen kannalta relevantti. Sen sijaan vastaus kysymykseen ”kumpi on tärkeämpää, 5 miljoonan säästö vai 160 melulle altistuvan henkilön vähentäminen” määrittää tässä tapauksessa käytettävien painokertoimien suuruusjärjestyksen.

Painokertoimien ja tätä kautta vaikutusten korvaussuhteiden määrittämiseen on kehitetty lukuisia erilaisia menetelmiä, jotka poikkeavat toisistaan lähinnä yksityiskohdiltaan. Vaikutuksien painottamiseen esitetään seuraavia lähestymistapoja, joissa painotusta tarkennetaan asteittain kuhunkin vaiheeseen soveltuvalla menetelmällä ja lopuksi simuloidaan minkälaiset painotukset/korvaussuhteet johdetaan kunkin kunnostusmenetelmän valintaan.



Kuva 10-1. Esimerkki vaikutusketjuista johdetuista vertailukriteereistä

1. Kaikki vaikutusalueet ovat yhtä tärkeitä (tasapainot). Jokaista vaikutusta arvostetaan yhtä paljon, jolloin jokainen vaikutus saa saman painokertoimen.

2. Määritetään vaikutusalueille tärkeysjärjestys (ordinaalinen painotus). Hankearvioinneissa kuvataan tyypillisesti hankkeen keskeiset ja täydentävät tavoitteet, joista järjestys voidaan johtaa. Järjestys voi olla nk. täydellinen järjestys, jossa jokaiselle vaikutusalueelle on oma sijalukunsa 1., 2., 3... tai nk. epätäydellinen järjestys, jossa määritetään esimerkiksi kolme tärkeintä vaikutusaluetta ja muita vastaavia ryhmiä. Ryhmään kuuluvat vaikutusalueet saavat keskenään saman painon, ja ryhmien väliset painot johdetaan niiden järjestyksestä. Sijaluvuista johdettujen numeeristen painokertoimien määrittämiseen voidaan käyttää mm. SMARTER-kaavaa (Edwards ja Barron 1994), joka on varsin yksinkertainen ja laajasti sovellettu. Järjestyksen määrittämisessä tulee huomioida vaikutusten suuruudet.

3. Kysytään ohjausryhmän painoarvot (kardinaalinen painotus). Tähän löytyy useita erilaisia kyselymenetelmiä, joista voidaan käyttää mm. SWING-painotusta (Von Winterfeldt ja Edwards 1986) tai suoraa painotusta. Myös SWING-painotus hyödyntää vaikutusalueiden tärkeysjärjestystä, jonka lisäksi päätöksentekijältä kysytään kuinka paljon parempana (arvokkaampana) hän pitää kutakin vaikutusaluetta suhteessa muihin. SWING-painotuksessa annetaan 100 pistettä sille vaikutusalueelle, jonka toteutumista pidetään kaikkein arvokkaimpana. Muille vaikutusalueille annetaan pisteitä väliltä 0-100 sen mukaisesti kuinka arvokkaana niiden potentiaalinen täyttymistä pidetään suhteessa arvokkaampaan vaikutusalueeseen ja toisiinsa. Lopuksi jaetut pisteet jaetaan niiden summalla, jolloin syntyvien painokertoimien summaksi saadaan yksi. Suorassa painotuksessa kunkin vaikutusalueen toteutumiselle asetetaan suoraan painoarvoja, joiden summa on yksi (tyypillisesti prosenttimuodossa).

4. Simuloidaan painoarvot/korvaussuhteet siten että kunkin kunnostusvaihtoehdon edellyttämät korvaussuhteet eri vaikutusten välillä voidaan kuvata. Tähän voidaan käyttää esimerkiksi SMAA (Stochastic Multicriteria Acceptability Analysis, Monitavoitteinen arvostusanalyysi, Hokkanen 1997)

Kaikki edellä esitetyt painotusmenetelmät ovat laajasti käytettyjä monikriteerisen päätösanalyysin perustekniikoita. Ne ovat varsin helppokäyttöisiä ja suoraviivaisesti omaksuttavissa. Menetelmästä riippumatta tärkeintä on, että painotusprosessissa huomioidaan kunkin vaikutusalueen vaikutusten suuruus.

10.1 Epävarmuustekijät ja oletukset

Hankkeen suunnitteluun ja ympäristövaikutusten arviointiin vaikuttaa kaikki se epävarmuus, mikä liittyy käytettyyn tietoon ja menetelmiin. Arvioinnissa selvitetään, miten mahdollinen epävarmuus voisi vaikuttaa hankkeen toteuttamiseen ja eri vaihtoehtojen arviointiin.

YVA-selostuksessa esitetään merkittävimmät arviointiin sisältyvät epävarmuustekijät. Epävarmuutta voi liittyä esim. lähtöaineiston kattavuuteen, käytettyihin laskentamenetelmiin ja tehtyihin asiantuntija-arviointeihin. YVA-selostuksessa pyritään tunnistamaan kyseiset epävarmuudet ja arvioimaan niiden suuruutta.

10.2 Haitallisten vaikutusten vähentämiskeinot

Ympäristövaikutusten selvitysten ja arvioinnin laatijoiden tehtävänä on esittää toimenpiteitä, joilla haitallisia ympäristövaikutuksia voidaan vähentää. YVA:n aikana selvitetään, voidaanko haitallisia vaikutuksia vähentää esim.:

- Käyttämällä tiettyjä kunnostusmenetelmiä
- Kunnostustyön ajoittamisella esim. kalojen kutuajan kohdan tai tärkeimmän virkistyskäyttöajan ulkopuolelle

11. Vaikutusten tarkkailu

YVA-selostuksessa esitetään alustavasti tarkkailtavia asioita, mikäli hanke toteutuu. Etukäteen arvioiden tarkkailtavia asioita olisivat mm. vedenlaatu- ja kalastovaikutukset sekä vesistöjen ekologisen tilan seurannassa käytettävät mittarit. YVA –selostuksessa esitetään yleisellä tasolla tarkkailun to, varsinaiset yksityiskohtaiset tarkkailusuunnitelmat laaditaan lupahakemusvaiheessa ennen hankkeen toteuttamista.

Toiminnan tarkkailu ja vaikutusten seuranta voidaan jakaa seuraaviin:

1) Kunnostustyön aikaisten vaikutusten tarkkailu
Päähuomio ympäristövaikutusten seurannassa kohdistuu ajankohtaan, jolloin kunnostustyö toteutetaan. Tarkkailun avulla voidaan havainnoida mm. sitä, kuinka hyvin tehty vaikutusten arviointi vastaa todellisuutta. Lisäksi voidaan selvittää sitä, aiheuttavatko rakennustyöt sellaisia ympäristön tilan muutoksia, että niiden estämiseksi on ryhdyttävä tarpeellisiin toimenpiteisiin.

2) Kunnostustyön jälkeinen tarkkailu
Suomessa vaikutustarkkailua suoritetaan pääsääntöisesti toiminnanharjoittajien ja muiden yhteisöjen tekemänä velvoitetarkkailuna ja viranomaistarkkailuna. Usein vaikutusten tarkkailu toteutetaan yhteistarkkailuna.

Arviointiselostukseen tullaan laatimaan ehdotus hankkeen vaikutusten seurantaohjelmaksi, jota tarkennetaan lupahakemusvaiheessa ja joka täsmentyy lupien ehtojen mukaisesti.

12. Hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat

YVA –selostuksessa käydään läpi hankkeen edellyttämät suunnitelmat ja luvat. Seuraavassa on esitetty lyhyesti suunnittelu- ja lupatarpeet sekä niiden huomioiminen arviointimenettelyssä.

12.1 Hankkeen suunnittelu

Kunnostustyön tarkempi suunnittelu jatkuu YVA:n jälkeen, mikäli hanke etenee.

12.2 Ympäristövaikutusten arviointi

Huruslahden kunnostushankkeen tapauksessa YVA-lain mukaisen arviointimenettelyn soveltaminen katsottiin tapauskohtaisessa arvioinnissa tarpeelliseksi, koska hankkeesta voi aiheutua laaja-alaisia ympäristövaikutuksia. Hankkeessa on kyse pilaantuneen sedimentin ruoppauksesta, käsittelystä sekä mahdollisesti pois kuljettamisesta muualle käsiteltäväksi tai loppusijoitettavaksi.

12.3 Vesilain mukainen lupa ja ympäristölupa

YVA-menettelyn aikana tarkastellaan hankkeen edellyttämiä lupatarpeita. Etukäteen arvioiden hankkeen ruoppaus-työ vaatisi vesilain mukaisen luvan ja pilaantuneiden massojen sijoittaminen hankealueelle ympäristöluvan. Sekä vesilain mukaista lupaa että ympäristölupaa haetaan Itä-Suomen aluehallintovirastosta. Lupatarvetta tarkastellaan tarkemmin YVA-selostuksessa.

12.4 Kaavoitus

Mikäli pilaantuneita ruoppausmassoja sijoitetaan hankealueelle, edellyttää se todennäköisesti myös muutoksia kaavamerkinnöissä. Kaavoitusmenettelyä tarkastellaan tarkemmin YVA-selostuksessa.

13. Arviointimenettelyn ja osallistumisen järjestäminen

Ympäristövaikutusten arvioinnissa noudatetaan avointa ja vuorovaikutteista suunnittelukäytäntöä, mikä on ensiarvoisen tärkeää hankkeen tavoitteiden saavuttamiseksi. Esitämme tässä hankkeessa käytettäväksi seuraavassa kuvattavia menetelmiä:

- suunnitteluryhmä
- ohjausryhmä sekä mahdollinen seurantaryhmä
- yleisötilaisuudet

Lisäksi tarvittaessa:

- pienryhmä/työpajatyöskentely
- postikysely
- palautekäsittely
- tiedottaminen (Internet-sivut ja lehdistötiedotteet)

Osallistumisen ja vuorovaikutuksen järjestäminen vaikuttaa koko YVA-menetelyn onnistumiseen ja lainmukaisuuteen.

13.1 Suunnitteluryhmä

Suunnitteluun liittyvät yksityiskohdat ja sopimustekniset asiat käsitellään tilaajan/rahoittajien ja konsultin projektinjohdosta muodostettavassa suunnitteluryhmässä. Suunnitteluryhmä tarkastaa tuotettavat aineistot ennen niiden jatkokäsittelyä.

Suunnitteluryhmän kokouksiin osallistuvat tarvittaessa myös asiantuntijoita kokouksen asiasisällön mukaan. Tilaajan edustaja toimii suunnitteluryhmän kokouksissa puheenjohtajana ja konsultti sihteerinä.

Suunnitteluryhmän kokoukset pidetään pääsääntöisesti ennen muiden ryhmien kokouksia. Niissä käydään läpi muissa ryhmissä ja tilaisuuksissa esitettävät asiat ja sovitaan konsultin laatimiin luonnoksiin tehtävistä muutoksista, lisätarkastelutarpeista yms.

13.2 Ohjaus- ja seurantaryhmä

Ehdotamme, että ohjausryhmä kootaan keskeisistä viranomaistahoista sekä keskeisistä muista intressitahoista ja lähialueen kolmannen sektorin edustajista. Hankkeesta vastaava kutsuu ohjausryhmän koolle.

Alustavasti ehdotamme ohjausryhmään kutsuttavaksi ainakin seuraavia tahoja:

- Varkauden kaupunki tekninen ja ympäristötoimi
- Rantasalmen ja Joroisten kunnat
- Stora Enso
- Maakuntaliitto
- ELY-keskus, ympäristöosasto
- ELY-keskus, kalatalousryhmä
- ELY-keskus, yhteysviranomaisen

Muut intressitahot, jotka voidaan kutsua ohjausryhmään tai näitä varten voidaan perustaa erillinen seurantaryhmä, ovat seuraavat:

- asukasyhdistykset/kylätoimikunnat/omakotiyhdistykset
- luonnonsuojelujärjestöt
- Metsähallituksen luontopalvelut
- osakaskunnat, kalastusseurat
- alueellinen lintutieteellinen yhdistys
- muut harrastusjärjestöt
- Rantasalmen ja Joroisen loma-asutus
- matkailu, erityisesti luonto- ja kalastusmatkailu
- tarpeen mukaan muut keskeiset yritykset/elinkeinonharjoittajat
- Unnukan ja Haukiveden kalastusalueet

13.3 Yleisötilaisuudet

Työn aikana järjestetään tarvittava määrä yleisötilaisuuksia. Lähtökohtaisesti yleisötilaisuuksia järjestetään kaksi: yksi arviointiohjelma- ja yksi arviointiselostusvaiheessa. Yleisötilaisuudet voidaan järjestää esim. avoimet ovet -tyyppisinä. Tilaisuuksissa esitellään hankesuunnitelmia, arvioitavia vaikutuksia, arviointitapoja, arvioinnin tuloksia jne. Tilaisuuksissa yleisöllä on mahdollisuus keskustella viranomaisten ja suunnittelijoiden kanssa ja esittää omia näkemyksiä muodostuvista vaikutuksista. Kaikissa tilaisuuksissa yleisön esittämät toiveet ja ongelmat kirjataan muistiin ja ne pyritään ottamaan huomioon jatkoselvityksissä.

13.4 Työpaja ja kyselyt

Laajan asukaskysely (kts. 9.5.4) lähetetään otokselle hankke- ja vaikutusalueen rantakiinteistöjen omistajia, kalastajia sekä Varkauden, Rantasalmen ja Joroisten muita asukkaita.

Hankkeen keskeisten itressitahojen, kuten asukas-, kalastus- ja muiden järjestöjen, yrittäjien ja viranomaisten edustajat kutsutaan hanketta käsittelevään työpajaan. Työpajassa keskustellaan paikallisten odotuksista ja huolistahankeen suhteen; miten eri väestöryhmät suhtautuvat riskeihin, kunnostusvaihtoehtoihin ja niiden vaikutuksiin. Tavoitteena on saada aikaan lisää vuorovaikutusta eri osallistujatahojen kesken ja synnyttää arvokeskustelua. Samalla voidaan myös jakaa tietoa hankkeesta ja kerätä osallistujien tietoa ja näkemyksiä nykytilanteesta ja vesistöjen käytöstä hyödynnettäväksi suunnittelussa ja vaikutusarvioinnissa. Työpaja palvelee sekä hankkeen vuorovaikutusta että sosiaalisten vaikutusten arviointia. Se voi parhaimmillaan lievittää kielteisiä vaikutuksia antamalla mahdollisuuden keskustella riskeistä ja vaikutuksista asiantuntijoiden ja muiden osallisten kanssa.

13.5 Palautteet

Eri tavoin saatu palaute (yleisötilaisuudet ja mahdolliset pienryhmätapaamiset, palautelomakkeet, internet, lehtikirjoitukset ym.) ja mahdollisesti laadittava asukaskysely analysoidaan ja otetaan mahdollisuuksien mukaan huomioon suunnittelussa ja päätöksenteossa. Mikäli hankkeelle laaditaan internetsivut, palautteista voidaan julkaista yhteenvedot myös internetissä. Palautetta hyödynnetään myös sosiaalisten vaikutusten arvioinnissa.

13.6 Tiedottaminen

Hankkeelle perustetaan Internetsivut, joilla esitellään hanketta; sen historiaa ja nykyistä YVA-menettelyä, vaihtoehtoja, vaikutusselvityksiä sekä osallistumismahdollisuuksia ja saatua palautetta. Lisäksi sivuilla on projektin keskeisten osapuolten yhteystiedot ja mahdollisuus antaa palautetta. Hankkeen internet-sivut löytyvät osoitteesta <http://projektit.ramboll.fi/YVA/Huruslahti>

Hanke kuulutetaan myös ELY-keskuksen sivuilla osoitteessa <http://www.ely-keskus.fi/FI/elykeskukset/pohjoiskarjalanely/ymparistonsuojelu/YVA/vireillä/Sivut>

Työn keskeisissä vaiheissa, kuten alussa ja lopussa sekä ennen osallistumistilaisuuksia, voidaan laatia lehdistötiedotteet.

Sanasto ja lyhenteet

ELY –keskus	elinkeino- liikenne ja ympäristökeskus
Hg	elohopea
Organotina	Orgaaninen eli eloperäinen, tinaa sisältävä yhdiste
Perustuotanto	Kasvien ja levien yhteyttämisen kautta sitoma energiamäärä
TBT	tributyylitina
TPht	trifenyylitina

Lähteet

- Airaksinen ym. 2010: Organotin intake through fish consumption in Finland. *Environmental Research*, Volume 110, Issue 6, August 2010, Pages 544-547.
- BECHTEL JACOBS COMPANY 1998. Biota Sediment Accumulation Factors for Invertebrates: Review and Recommendations for the Oak Ridge Reservation. BJC/OR-112.
- Beckvar, N., Field, J., Salazar, S. & Hoff, R. 1996. Contaminants in Aquatic Habitats at Hazardous Waste Sites: Mercury. NOAA Technical Memorandum NOS ORCA 100. Seattle: Hazardous Materials Response and Assessment Division, National Oceanic and Atmospheric Administration. 74 pp. Update 27.4.2005.
- Below Antti (toim.) 2000: Suojelalueverkoston merkitys erälle nisäkä- ja lintulajeille. Metsähallituksen luonnon-suojelujulkaisuja, Sarja A No 121. Metsähallitus.
- Elinkeino- liikenne ja ympäristökeskuksen kotisivut: www.ely-keskus.fi
- Eronen Tuomo 2005: Haukivesi – Kalastusalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma 2005-2015. Tietoevä.
- Euro Chlor 1999. Euro Chlor Risk Assessment for the Marine Environment. OSPARCOM Region - North Sea. Mercury. August 1999.
- EVIRA 2010: Kalan syöntisuositukset. Internet sivu: http://www.evira.fi/portal/fi/elintarvikkeet/elintarviketietoa/suosituksien_ohjeet/kalan_syontisuositukset/ 20.9.2010.
- Geologian tutkimuskeskuksen maa- ja kallioperään liittyvät digitaaliset kartta-aineistot: www.geo.fi.
- Haukiveden kalastusalueen Internet –sivut: <http://www.haukivesi.fi/index.php>. Haettu 9.1.2012.
- Haukiveden kalastusalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma 2005-2015.
- Hämäläinen, H., Kukkonen, J.V.K, Leppä, M. ja Ristola, T. 2000: Use of midge larval deformities in monitoring of sediment contamination in pulp mill recipients. *The Finnish Environment* 417.
- Kauppinen, T & Tähtinen, V. (2003) Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi -käsikirja. Sosiaali- ja terveysalan tutkimuskeskus. Stakes Aiheita 8/2003. <http://www.stakes.fi/verkkojulkaisut/muut/Aiheita8-2003.pdf>
- Keithly JC, Cardwell RD, & Henderson DG (1999) Tributyltin in seafood from Asia, Australia, Europe, and North America : assessment of human health risks, Human & Ecological Risk Assessment, 5, 337-354.
- Keski-Savon ympäristötoimi 2010 – Varkauden ympäristönsuojelutoimisto: Hiljaiset alueet varkaudessa – Esiselvitys. Julkaisu 1/2010. ISSN 1798-6443.
- Keski-Savon ympäristötoimi 2011 - Ympäristönsuojelu: Varkauden ilmanlaatu vuosina 2009-2010. Julkaisu 1/2011. ISSN 1798-6443.
- Liikenneviraston liikennemääräkartat – Pohjois-Savo 2009.
- Linnansaaren kansallispuiston hoito- ja käyttösuunnitelma. Metsähallitus 2010.
- Metsähallituksen www-sivut: <http://www.metsa.fi/sivut/tot/metsa/fi/Eraasiatjaretkeily/Asiakastieto/Kayntimaarat/Kansallispuistoittain/Sivut/kayntimaaratkansallispuistoittain2010.aspx>. Haettu 26.1.2012
- Oregon Department of Environmental Quality 2007. Guidance for Assessing Bioaccumulative Chemicals of Concern in Sediment. 07-LQ-023A FINAL January 31, 2007. Updated April 3, 2007.
- Paturi, M., Tapanainen, H., Reinivuo, H. & Pietinen, P. (toim.) 2008. Finravinto 2007 -tutkimus – The National FINDIET 2007 Survey. Kansanterveyslaitoksen julkaisuja, B23/2008, 228 sivua.
- Pohjois-Savon ELY-keskus 2012: Varkauden Huruslahden ja Haukiveden alueen ruoppausohje. 1.1.2012. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=100633&lan=fi>
- Ramboll Finland Oy, 2009: Varkauden Huruslahden ja Haukiveden sedimentin haitta-aineet – Tutkimusraportti. 1.12.2009. Työnumero 82123966
- Ramboll Finland Oy & Esko Rossi Oy, 2010: Huruslahden ja Haukiveden riskinarviointi ja riskienhallintasuunnitelma, raportti. 24.11.2010. Työnumero 82129972
- Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. & Mannerkoski, I. (toim./eds.) 2010: Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 685 s.
- Suomen ympäristö 23/2007: Maaperän kynnys- ja ohjearvojen määrittämisperusteet. Suomen ympäristö sarja.
- Tilastokeskus – Varkauden avainluvut: <http://tilastokeskus.fi/tup/kunnat/kuntatiedot/915.html>. Haettu 10.1.2012
- Ympäristöministeriön raportteja 11/2007. Organiset tinayhdisteet Suomen vesialueilla. ISBN 978-952-11-2663-5 (PDF)
- Ympäristöhallinnon HERTTA-tietojärjestelmä



Hankkeesta vastaava:
Varkauden kaupunki



YVA-konsultti:
Ramboll Finland Oy

