



LIIKENNEVIRASTO OULUN SATAMA OY

Oulun meriväylän syventäminen
Ympäristövaikutusten arviointiselostus

COPYRIGHT © PÖYRY FINLAND OY

Kaikki oikeudet pidätetään Tätä asiakirjaa tai osaa siitä ei saa kopioida tai jäljentää missään muodossa ilman Pöyry Finland Oy:n antamaa kirjallista lupaa.

Pohjakartat © Maanmittauslaitos.

Merikarttarasteriaineisto © Liikennevirasto lupa nro LIVI/5327/07.03.01/201 5

Kannen kuva: Oulun edustaa, © Harri Taavetti

Sisältö

YHTEYSTIEDOT JA NÄHTÄVILLÄOLO	6
YVA-TYÖRYHMÄ	7
TERMIT JA LYHENTEET	8
TIIVISTELMÄ	10
1 JOHDANTO	13
2 YVA-MENETTELYN KUVAUS	14
2.1 YVA-MENETTELYN TAVOITTEET	14
2.2 LAINSÄÄDÄNTÖ	14
2.3 YVA-MENETTELYN VAIHEET	15
2.4 YVA-MENETTELYN AIKATAULU	16
2.5 SUUNNITELMA VIESTINNÄSTÄ JA OSALLISTUMISESTA	17
2.5.1 Yhteistyöryhmä.....	17
2.5.2 Pienryhmätapaamiset.....	18
2.5.3 Tiedotus- ja yleisötilaisuudet.....	18
2.5.4 Muu tiedottaminen ja osallistuminen.....	18
2.6 YHTEYSVIRANOMAISEN LAUSUNTO YVA-OHJELMASTA	18
3 HANKKEEN KUVAUS JA ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT	19
3.1 HANKKEEN TAUSTA.....	19
3.2 HANKKEESTA VASTAAVA	20
3.3 HANKKEEN YLEISKUVAUS, SUUNNITTELUTILANNE JA AIKATAULU	20
3.3.1 Meriväylä.....	20
3.3.2 Oulun Satama.....	21
3.4 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT LUVAT	22
3.5 AIKATAULU.....	22
3.6 ARVIOITAVAT HANKEVAIHTOEHDOT	22
3.6.1 VE0.....	22
3.6.2 VE1.....	22
3.6.3 VE2.....	23
3.6.4 Satama.....	23
3.7 MUUT HANKKEET LÄHIALUEELLA	23
3.8 HANKKEEN SUHDE MUIHIN SUUNNITELMIIN JA OHJELMIIN	25
3.8.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet.....	25
3.8.2 Pohjois-Pohjanmaan maakuntasuunnitelma 2040 ja maakuntaohjelma 2014–2017.....	25
3.8.3 Merialuesuunnittelu	26
4 HANKKEEN TEKNINEN KUVAUS	27
4.1 VÄYLÄN LINJAUS, MITOITUS JA TEHDYT SELVITYKSET	27
4.1.1 Nykyinen väylälinjaus	27
4.1.2 Uusi väylälinjaus.....	27
4.2 RUOPPAUSKOhteet JA LÄJITYSALUEET	28
4.2.1 VE0.....	29
4.2.2 VE1.....	30
4.2.3 VE2.....	31
4.3 SATAMAN RUOPPAUKSET JA LÄJITYS	32
4.4 RUOPPAUSMENETELMÄT	34
4.5 VÄYLÄN TURVALAITTEET	34
4.6 TARVITTAVAT KUNNOSSAPITOTOIMENPITEET	34
5 VAIKUTUSARVIOINNIN TOTEUTUS.....	35
5.1 ARVIOINNIN LÄHTÖKOHDAT JA VAIKUTUSTEN MERKITTÄVYYDEN ARVIOINTI	35
5.2 VAIKUTUSALUEIDEN RAJAUS.....	36

5.3	HANKKEESSA TEHDYT SELVITYKSET	37
6	VAIKUTUKSET MAANKÄYTTÖÖN JA YHDYSKUNTARAKENTEeseen	38
6.1	YHTEENVETO.....	38
6.2	VAIKUTUSMEKANISMIT JA ARVIOINTIMENETELMÄT	38
6.3	NYKYTILA	39
6.3.1	<i>Kaavoitus</i>	39
6.3.2	<i>Yhdyskuntarakenne, asutus ja virkistyskäyttö</i>	42
6.4	VAIKUTUSARVIOINNIN TULOKSET	45
6.5	HAITTOJEN EHKÄISEMINEN JA LIEVENTÄMINEN	46
7	VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN.....	47
7.1	YHTEENVETO.....	47
7.2	VAIKUTUSMEKANISMIT JA ARVIOINTIMENETELMÄT	47
7.3	NYKYTILA	48
7.4	VAIKUTUSARVIOINNIN TULOKSET	50
7.5	HAITTOJEN EHKÄISEMINEN JA LIEVENTÄMINEN	50
8	LIIKENNEVAIKUTUKSET	51
8.1	YHTEENVETO.....	51
8.2	VAIKUTUSMEKANISMIT JA ARVIOINTIMENETELMÄT	52
8.3	NYKYTILA	52
8.4	VAIKUTUSARVIOINNIN TULOKSET	53
8.4.1	<i>Liikennemäärät ja liikenteen toimivuus</i>	53
8.4.2	<i>Liikenneturvallisuus</i>	54
8.5	HAITTOJEN EHKÄISEMINEN JA LIEVENTÄMINEN	54
9	MELUVAIKUTUKSET	55
9.1	YHTEENVETO.....	55
9.2	VAIKUTUSMEKANISMIT JA ARVIOINTIMENETELMÄT	55
9.3	NYKYTILA	57
9.4	VAIKUTUSARVIOINNIN TULOKSET	57
9.4.1	<i>Väylän alusliikenne ja ruoppaus- ja läjitystoiminta</i>	57
9.4.2	<i>Sataman ruoppaus- ja läjitystoiminta</i>	60
9.5	HAITTOJEN EHKÄISEMINEN JA LIEVENTÄMINEN	60
10	VAIKUTUKSET MAA- JA KALLIOPERÄÄN JA POHJAVESIIN.....	61
10.1	YHTEENVETO.....	61
10.2	VAIKUTUSMEKANISMIT JA ARVIOINTIMENETELMÄT	61
10.3	NYKYTILA	62
10.4	VAIKUTUSARVIOINNIN TULOKSET	66
10.5	HAITTOJEN EHKÄISEMINEN JA LIEVENTÄMINEN	67
11	VAIKUTUKSET PINTAVESIIN	68
11.1	YHTEENVETO.....	68
11.2	VAIKUTUSMEKANISMIT JA ARVIOINTIMENETELMÄT	69
11.3	NYKYTILA	70
11.3.1	<i>Merialueen yleiskuvaus</i>	70
11.3.2	<i>Meriveden korkeus ja virtaukset</i>	72
11.3.3	<i>Jääolosuhteet</i>	74
11.3.4	<i>Veden laatu</i>	75
11.3.5	<i>Pohjaeläimet</i>	77
11.3.6	<i>Vesien- ja merenhoidon suunnittelu ja tavoitteet</i>	78
11.4	VAIKUTUSARVIOINNIN TULOKSET	81
11.4.1	<i>Satama-alueen selkeytysaltaan ylitevedet (VE1 ja VE2)</i>	82
11.4.2	<i>Väylän ruoppaukset VE1 ja VE2</i>	87

11.4.3	Väylän ruoppaukset VE1.....	89
11.4.4	Väylän ruoppaukset VE2.....	91
11.4.5	Vakiotuulilaskenta	93
11.4.6	Havaintoja muista ruoppaushankkeista.....	94
11.4.7	Käytön aikaiset vaikutukset.....	96
11.5	HAITTOJEN EHKÄISEMINEN JA LIEVENTÄMINEN	96
12	VAIKUTUKSET KALASTOON JA KALASTUKSEEN	97
12.1	YHTEENVETO	97
12.2	VAIKUTUSMEKANISMIT JA ARVIOINTIMENETELMÄT	98
12.3	NYKYTILA	98
12.4	VAIKUTUSARVIOINNIN TULOKSET.....	106
12.5	HAITTOJEN EHKÄISEMINEN JA LIEVENTÄMINEN	107
13	VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN JA SUOJELUKOhteisiin.....	109
13.1	YHTEENVETO	109
13.2	VAIKUTUSMEKANISMIT JA ARVIOINTIMENETELMÄT	110
13.3	NYKYTILA	111
13.4	VAIKUTUSARVIOINNIN TULOKSET.....	116
13.5	HAITTOJEN EHKÄISEMINEN JA LIEVENTÄMINEN	128
14	VAIKUTUKSET LINNUSTOON JA MUIHIN ELÄIMIIN.....	129
14.1	YHTEENVETO	129
14.2	VAIKUTUSMEKANISMIT JA ARVIOINTIMENETELMÄT	130
14.3	NYKYTILA	130
14.3.1	Linnuston pesimäalueet.....	130
14.3.2	Linnuston muuтонаikaiset kerääntymis- ja levähdysalueet.....	131
14.3.3	Muu eläimistö.....	131
14.4	VAIKUTUSARVIOINNIN TULOKSET.....	132
14.5	HAITTOJEN EHKÄISEMINEN JA LIEVENTÄMINEN	134
15	VAIKUTUKSET IHMISTEN ELINOLOIHIN, ELINKEINOIHIN, Viihtyvyyteen ja terveyteen.....	135
15.1	YHTEENVETO	135
15.2	VAIKUTUSMEKANISMIT JA ARVIOINTIMENETELMÄT	136
15.3	NYKYTILA	137
15.4	VAIKUTUSARVIOINNIN TULOKSET.....	137
15.5	HAITTOJEN EHKÄISEMINEN JA LIEVENTÄMINEN	138
16	NOLLAVAIHTOEHDON VAIKUTUKSET.....	139
17	YHTEISVAIKUTUSTEN ARVIOINTI	140
17.1	Hailuodon kiinteä yhteys	140
17.2	Tuulipuistohankkeet	141
18	Vaihtoehtojen vertailu ja hankkeen toteuttamiskelpoisuus	142
18.1	YHTEENVETO keskeisistä vaikutuksista ja niiden merkittävyys	142
18.2	Hankkeen ja vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuus	145
19	haitallisten vaikutusten ehkäiseminen ja lieventäminen.....	145
20	YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTA.....	146
21	LÄHTEET	147

LIITTEET

1. Yhteysviranomaisen lausunnon huomioon ottaminen arviointiselostuksessa
2. Yleiskartta hankevaihtoehdoista ja alueen ympäristöstä
3. Oulun 12 m väylän yleissuunnitelma, teksti ja yleiskarttaliite (FCG Oy 2012)
4. Oulun sataman tuloväylän syventäminen. Esisuunnitelma. (FCG Oy 2015)
5. Rysäpyyntipaikkojen, verkkokalastusalueiden ja troolausalueiden sijainti

ERILLISRAPORTIT

Sedimenttitutkimusraportti (Pöyry Finland Oy 2016)
Vesistömallinnusraportti (Pöyry Finland Oy 2016)
Melumallinnusraportti (Pöyry Finland Oy 2016)
Linnustoselvitysraportti (Pöyry Finland Oy 2016)

YHTEYSTIEDOT JA NÄHTÄVILLÄOLO

Hankkeesta vastaava:	Liikennevirasto, Suunnittelu ja hankkeet Opastinsilta 12A, PL33, 00521 HELSINKI Yhteyshenkilö: Olli Holm Puh: 0295 343 338 Sähköposti: etunimi.sukunimi@liikennevirasto.fi
Yhteysviranomainen:	Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus Veteraanikatu 1, 90130 OULU Puh: 0295 038 000 Yhteyshenkilö: Anne Laine Puh: 0295 038 363 Sähköposti: etunimi.sukunimi@ely-keskus.fi
YVA-konsultti:	Pöyry Finland Oy Tutkijantie 2A, PL20, 90590 OULU Puh: 010 33 280 Yhteyshenkilö: Lasse Rantala Puh: 010 33 28253 Sähköposti: etunimi.sukunimi@poyry.com

Arviointiselostus on nähtävillä seuraavissa paikoissa:

- Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Veteraanikatu 1, 90130 Oulu
- Oulun kaupunki Oulu10, Torikatu 10, 90100 Oulu
- Oulun kaupunki, pääkirjasto, Kaarlenväylä 3, 90100 Oulu
- Hailuodon kunnanvirasto, Luovontie 176, 90480 Hailuoto
- Hailuodon kirjasto, Luovontie 61, 90480 Hailuoto
- Iin kunnanvirasto, Jokisuuntie 2, 91101 Ii
- Iin pääkirjasto, Nättepori, Puistotie 1, 91100 Ii
- Simon kunnanvirasto, Ratatie 6, 95200 Simo
- Simon kunnankirjasto, Jenssintie 2, 95200 Simo

Internetissä:

- www.ymparisto.fi/oulunmerivaylayva
- www.liikennevirasto.fi à Hankkeet à Vesiväylähankkeet à Suunnitteilla à Oulun meriväylä
- www.ouluport.com (Oulun satama)

YVA-TYÖRYHMÄ

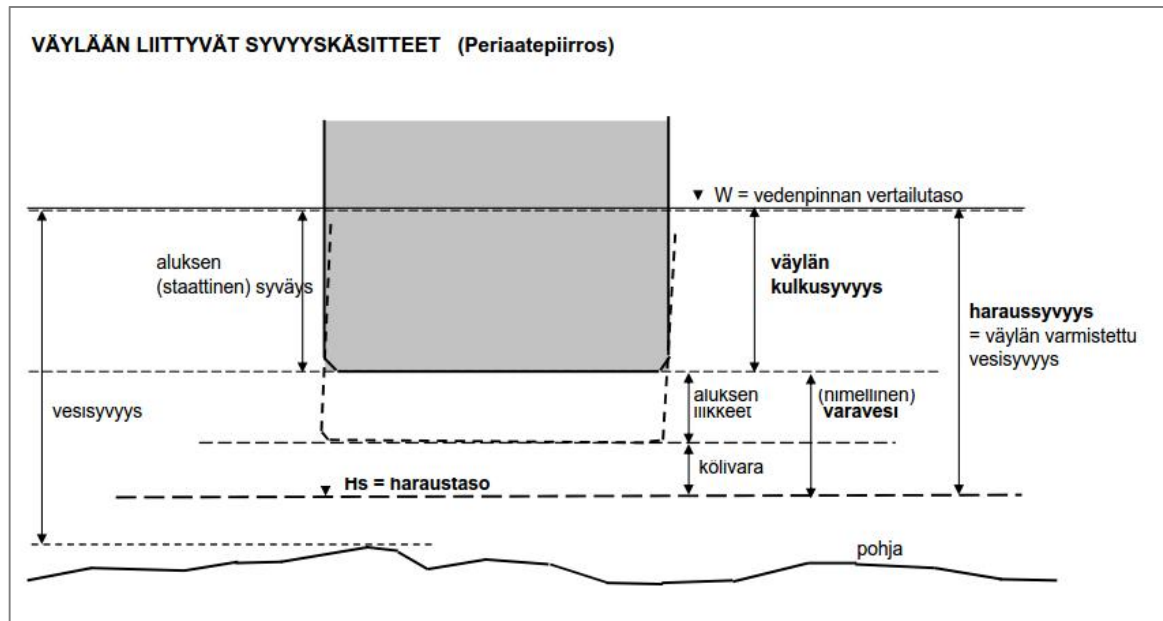
Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen laatimisesta on vastannut konsulttityönä Pöyry Finland Oy. Vaikutusten arviointiin on osallistunut laaja joukko asiantuntijoita. YVA-työryhmän asiantuntijat on esitetty alla.

	YVA-työryhmä
Projektipäällikkö	MMM (limnologia) Lasse Rantala
Projektikoordinaattori	DI,FM (ympäristötekniikka) Mari Kangasluoma
Vesistövaikutukset ja -mallinnus	MMM (limnologia) Lotta Lehtinen FM (hydrologia) Heimo Vepsä
Kalat, kalastus	FM (biologia) Eero Taskila
Luonto	FM (biologia) Sari Ylitulkila Ympäristöasiantuntija Harri Taavetti
Sedimentit	FM (maaperägeologia) Pekka Keränen
Melumallinnus ja -vaikutukset	DI Carlo di Napoli
Liikenne, liikenneturvalisuus	DI,FM Mari Kangasluoma
Ihmiset ja yhteiskunta	FM (suunnittelumaantiede) Ville Koskimäki
Maankäyttö-, maisema ja kulttuuriperintö	DI,FM Mari Kangasluoma
Paikkatietoaineisto, kartat	Rkm Jukka Korhonen

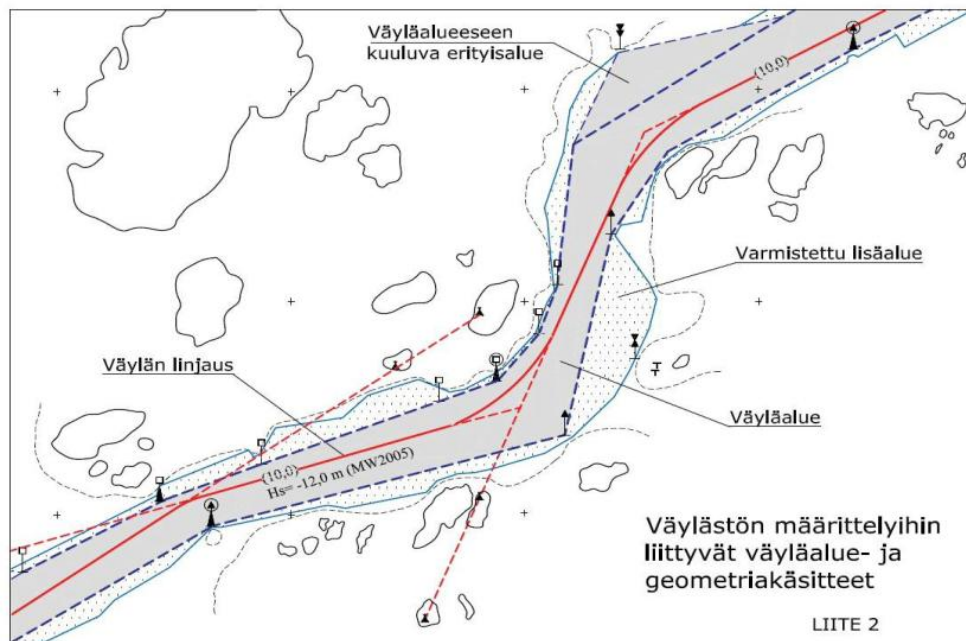
TERMIT JA LYHENTEET

YVA-selostuksessa on käytetty seuraavia termejä ja lyhenteitä:

TERMI	SELITYS
Haraustaso	Vesisyvyys, johon saakka väylällä on varmistettu olevan vapaa vettä
Kulkusyvyys	Suurin suunniteltu syväys, jolla alus voi käyttää väylää
m ³ ktr	Kiintoteoreettinen tilavuus, kuutiometriä
m ² tr	Teoreettinen pinta-ala, neliömetriä
MAKU	Maarakennuskustannusindeksi (Tilastokeskus)
mg/l	Milligrammaa litrassa, gramman tuhannesosa
mS/m	Sähkönjohtavuuden yksikkö, millisiemensia metriä kohti
µg/l	Mikrogrammaa litrassa, gramman miljoonasosa
Normalisointi	Laskentatapa, jolla vähennetään raekoon vaikutusta sedimenttinäytteistä mitattujen pitoisuuksien vertailussa. Mitatut pitoisuudet muunnetaan standardisedimentin pitoisuuksiksi vertailua varten. Standardisedimentissä orgaanista ainesta 10 % ja savea 25 % (kuivapaino-osuus).
TBT	Tributyylitina, vesistön pieneliöille haitallinen orgaaninen tinayhdiste, jota tavataan merialueiden sedimentissä satamien läheisyydessä. Peräisin laivoissa aiemmin käytetyistä pohjamaaleista.
TEU	Konttiliikenteen perusmittayksikkö (engl. twenty-foot equivalent unit). Yksi TEU tarkoittaa yhtä 20 jalkaa pitkää, 8 jalkaa leveää ja 8,5 jalkaa korkeata konttia.
Turvalaitteet	Turvalaitteet eli merimerkit osoittavat väylän sijainnin. Turvalaitteet voivat olla kiinteitä (majakat, linjataulut tai maalle asennettavat loistot) tai kelluvia (poijut, viitat). Tärkeimmät väylän turvalaitteet on usein valaistu.
YVA	Ympäristövaikutusten arviointi



lähde: Liikenneviraston ohje 2011: Vesiväyliin liittyviä käsitteitä.



lähde: Liikenneviraston ohje 2011: Vesiväyliin liittyviä käsitteitä.

TIIVISTELMÄ

Oulun meriväylä toimii Oulun sataman sisään tuloväylänä ja sen nykyinen kulkusyvyyden on 10,0 metriä. Laivaliikenteen kasvuodotusten johdosta Liikennevirasto on suunnitellut Oulun meriväylän syventämistä 12,0–12,5 metrin kulkusyvyyteen. Väylähanke voidaan toteuttaa joko nykyisen väylän syventämisenä (VE1) tai linjaamalla väylän ulko-osa kokonaan uudelleen (VE2). Nykyinen väylä on mutkainen ja herkästi mataloituva, ja nykyisen väylän syventämiseen liittyy suuri ruoppaustarve. Uusi linjausvaihtoehto kulkee pääosin luonnonsyvä reittiä, ja ruoppaustarve on huomattavasti pienempi kuin nykyisen väylän syventämisessä. Mikäli väylää ei syvennetä, jatkuvat nykyisellä väylällä kunnossapitoruoppaukset tarpeen mukaan (VE0).

Meriväylän syventämishankkeeseen liittyy olennaisena osana Oulun Sataman kehittäminen; Oritkarin sataman tuloväylä ja satama-allas ruopataan 12,5 m kulkusyvyyteen. Sataman ruoppausmassoille rakennetaan satama-alueelle uudet läjitys- ja selkeytysaltaat vuonna 2017.

Väylän ruoppausmassat läjitetään osittain vesiläjäityksenä väyläalueelle sekä osittain sataman läjitys- ja selkeytysaltaisiin. Ruoppausmassojen selkeytymistä tehostetaan kemikaloinnilla ja selkeytyneet ylitevedet johdetaan Kempeleenlahdelle.

Yhteenveto hankkeen ympäristövaikutuksista

Hankkeen myönteiset vaikutukset liittyvät väylän syvyyden myötä liikenneturvallisuuden parantumiseen meriväylällä, töiden työllistävään vaikutukseen sekä sataman toiminnan kehittymiseen, mikä voidaan pitkällä aikavälillä nähdä aluetaloudellisesti merkittävänä ja Pohjois-Suomen elinkeinotoimintaa kehittävä. Uusi väylälinjaus VE2 on helpommin navigoitavissa kuin mutkainen nykyinen väylä, mikä olisi nykyistä väylälinjaa suurempi parannus laivaliikenteen turvallisuuteen.

Hankkeen keskeisimmäksi kielteiseksi ympäristövaikutukseksi on vaikutusarvioinnissa todettu ruoppausten ja läjitysten aiheuttama veden samentuminen ja siitä mahdollisesti seuraavat haitalliset vaikutukset kalastoon ja kalastukseen, linnustoon sekä kasvillisuuteen. Vaikutusalueella sijaitsee useita luonnonsuojelu- ja Natura-alueita. Alueen kautta kulkee vesilintujen muuttoreitti. Asutusta vaikutusalueella on hyvin vähän.

Tehdyn sedimenttitutkimuksen perusteella ruoppausmassat ovat pääsääntöisesti meriläjäityskelpoisia. Haitallisia aineita löydettiin lähinnä sataman ja tuloväylän ruoppauskohteilta, joiden massat voidaan läjittää sataman altaisiin.

Ruoppaustyöt ovat selvästi suuremmat ja pitkäkestoisemmat nykyisen väylän syventämisessä (VE1) kuin osittain uudella väylälinjauksella (VE2), joten myös valtaosa kielteisistä ympäristövaikutuksista on suurempia vaihtoehdossa VE1. Ruoppausvaiheen aikaiset ympäristövaikutukset ovat väliaikaisia. Pitkäaikaisempia kielteisiä ympäristövaikutuksia ei hankkeesta arvioida aiheutuvan. Hanke ei ole ristiriidassa kaavoituksen tai muiden maankäyttösuunnitelmien kanssa. Hanke ei muuta maisemaa satama-aluetta lukuun ottamatta, eikä tiedossa oleviin merialueen muinaismuistoihin aiheudu vaikutuksia.

Meriliikenteelle aiheutuu uudella väylälinjauksella (VE2) haasteita väylän jääolosuhteista sekä pidemmistä etäisyyksistä esim. luotsiasemalle. Mahdollisesti tulevaisuudessa lähi-

alueelle rakennettavat merituulipuistot on otettava huomioon hankevaihtoehdon VE2 jatkosuunnittelussa mm. meriliikenneturvallisuuden kannalta.

Vaikutukset pintavesiin

Sataman ja meriväylän ruoppauksista aiheutuu työnaikaista veden samentumista, kun ruoppausmassaa liettyy veteen ja kulkeutuu virtausten mukana. Samentuneen alueen suunta ja laajuus riippuvat mm. kulloinkin vallitsevista tuuliolosuhteista. Vaikutukset kohdistuvat voimakkaimmin sataman lähialueelle sekä Kempeleenlahdelle. Samentuneessa vedessä myös ravinnepitoisuudet nousevat. Syvemmillä väyläkohteilla ruoppauksen ja läjityksen aiheuttamaa samentumista tapahtuu pääasiassa pohjan lähellä. Käytännössä silminnähtävää samentumaa esiintyy pinnassa vain lievänä ruoppauskohteiden välittömässä läheisyydessä. Kestoltaan lyhytaikaisen lievän samennuksen ei katsota heikentävän merialueen ekologista tilaa. Alue on avoimuutensa ja mataluutensa johdosta myös jo luontaisesti altis tuulen aiheuttamalle väliaikaiselle samentumiselle. Väylän käytön aikana vesistövaikutuksia ei arvioida käytännössä aiheutuvan.

Väyläkohteista voimakkaimmat samennusvaikutukset ja laajin vaikutusalue ovat vaihtoehdossa VE1, jossa ruoppausmäärät ja -teho ovat suurimmat. Lisäksi vaihtoehdossa VE1 vaikutukset kestävät pidempään (kaksi avovesikautta) kuin vaihtoehdossa VE2.

Vaikutukset kalastoon ja kalastukseen

Veden työnaikaisesta samentumisesta aiheutuu jonkinasteisia kalastushaittoja alueella. Ammattimaiselle kalastukselle aiheutuvat vahingot voidaan korvata haettaessa hankkeelle vesilain mukaista lupaa. Kevätkutuisten kalalajien kantoihin hankkeella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta. Kempeleenlahdella ja sen suualueella ei ole merkittäviä silakan, maivan ja karisiian kutualueita. Uudella väylälinjauksella (VE2) ulkoalueen ruoppaukset ovat varsin pieniä, eikä niistä arvioida aiheutuvan merkittäviä kalataloudellisia haittavaikutuksia. Tehtäessä uuden väylälinjauksen ulkoalueen ruoppaukset heinäsyyskuun välisenä aikana voitaisiin käytännössä välttää silakan, maivan ja karisiian kutualueille mahdollisesti aiheutuvat vahingot. Nykyisen väylän syventämisestä (VE1) aiheutuvat kalataloudelliset haitat olisivat merkittävästi suuremmat kuin uudella väylälinjauksella (VE2).

Vaikutukset kasvillisuuteen ja suojelualueisiin

Ruoppauksista aiheutuvaa veden samentumista ja ravinnepitoisuuksien nousua esiintyy Kempeleenlahdella ja sen suualueen ympäristössä sekä Hailuodon pohjoisrannan edustalla. Vaikutuspiirissä sijaitsee Natura 2000 -alueita, luonnonsuojelualueita sekä rantavedessä ja rannan alaosissa sijaitsevia suojelullisesti huomioitavien kasvilajien esiintymiä. Ruoppausaikaiset vaikutukset kasvillisuuteen ja suojelualueisiin on arvioitu kohtalaisiksi. Natura-arvioinnin tarveselvitysten perusteella varsinainen luonnonsuojelulain 65 § mukainen Natura-arviointi on esitetty laadittavaksi sekä VE1:n että VE2:n osalta kolmelle Natura-alueelle (Kempeleenlahden ranta, Akionlahti ja Perämeren saaret), ja VE1:n osalta lisäksi yhdelle alueelle (Hailuoto, pohjoisranta). Vaihtoehdossa VE1 veden samentumisen vaikutukset suojelualueisiin voivat olla suuremmat kuin vaihtoehdossa VE2.

Vaikutukset linnustoon

Tehdyssä linnustoselvityksessä väylän tai ruoppauskohteiden alueella ei todettu linnuston kannalta merkittäviä lepäily- tai ravinnonhankinta-alueita, eikä suojelullisesti huomionarvoisia lajeja juuri havaittu väylän alueella. Ruoppaustöiden aiheuttaman samentuman aiheuttamat vaikutukset linnustoon arvioidaan korkeintaan vähäisiksi. Melumallinnuksen mukaan Löyhän edustalla tehtävän ruoppauksen melu ulottuu vähäisenä Löyhän länsiosiin. Saaren länsiosassa ei kuitenkaan olemassa olevan tiedon perusteella pesi häiriölle erityisen altista lajistoa, eikä lievän melun arvioida aiheuttavan vaikutuksia pesivään linnustoon. Satamakentällä pesivän linnuston osalta nykyinen, sataman toimintojen aiheuttama melutaso ei kasva merkittävästi ruoppauksen seurauksena, eikä sen arvioida aiheuttavan merkittäviä vaikutuksia pesiviin lintuihin. Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole merkittäviä eroja linnustovaikutusten kannalta.

Vaikutukset ihmisiin ja elinkeinoihin

Hankkeen vaikutuspiirissä ei sijaitse merkittävästi pysyvää asutusta. Vapaa-ajan asutusta sijaitsee jonkin verran väylän sisäosuuden varrella olevilla saarilla. Hankkeen rakentamisaikana ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen voi kohdistua lievää haittaa ruoppaustöiden meluvaikutuksista väylän läheisimmillä saarilla sekä veden samentumisen aiheuttamasta viihtyvyyshaitasta. On todennäköistä, että hankkeen toteuttamisesta aiheutuu jonkinasteisia kalastushaittoja Kempeleenlahdella ja sen suualueella. Ruoppauksen mahdollisesti aiheuttamat vahingot on mahdollista korvata ammattikalastajille. Hankkeen kielteiset vaikutukset ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen ja elinkeinoihin on merkittävydeltään arvioitu melko vähäisiksi.

Hankkeen merkittävimmät välittömät ja välilliset työllisyysvaikutukset muodostuvat rakentamisvaiheessa esimerkiksi maa- ja vesirakentamisen, suunnittelupalveluiden sekä kuljetuspalveluiden kasvaneesta kysynnästä. Mikäli meriväylän syventämisen myötä sataman kokonaisliikennemäärät kasvavat, heijastuu se myös muihin toimialoihin positiivisesti uusia työpaikkoja luoden.

Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole merkittäviä eroja ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen, terveyteen tai elinkeinoihin kohdistuvien vaikutusten kannalta.

1 JOHDANTO

Oulun meriväylä sijaitsee Perämerellä Oulun edustan merialueella Suomen aluevesillä. Väylä toimii Oulun sataman sisään tuloväylänä ja sen nykyinen kulkusyvyyden on 10,0 metriä. Nykyisen väylän pituus rannikolta on noin 70 km ja väylä yhtyy Kemin Ajoksen nykyiseen 10 metrin väylään.

Oulun satama on liikennemäärältään Pohjois-Suomen suurimpia. Oulun Oritkarin, Nuottasaaren ja Vihreäsaaren satamissa käy nykyisin noin 550 alusta vuodessa. Sataman merkittävin vientituote on paperi ja merkittävimmät tuontiryhmät ovat nestemäiset polttoaineet ja metsäteollisuuden raaka-aineet. Sataman liikenteen kehitysnäkymät ovat hyvät ja nykyisen väylän kulkusyvyyttä onkin pidetty riittämättömänä.

Laivaliikenteen kasvuodotusten johdosta Liikennevirasto on suunnitellut Oulun meriväylän syventämistä 12,0–12,5 metrin kulkusyvyyteen. Väylältä ruopattavat massat on tarkoitus läjittää vesiläjäityksenä väyläalueelle muutamia syvännekohtiin. Meriväylän syventämishankkeeseen liittyy olennaisena osana Oulun Sataman Länsilaiturin terminaali-alueen kehittäminen. Oritkarin satamassa tehdään tuloväylän syventämistöiden yhteydessä ruoppauksia, joista muodostuvat massat läjitetään satama-alueelle rakennettaviin uusiin läjitys- ja selkeytysaltaisiin.

Uuden meriväylän ja satama-alueen toimenpiteiden muodostama hankekokonaisuus edellyttää ympäristövaikutusten arviointimenettelyä (YVA) ennen vesilain mukaisen luvan hakemista. Hankekokonaisuus kuuluu YVA-menettelyn piiriin väylävaihtoehtoihin kuuluvan uuden oikaisulinjauksen vuoksi. Hankevastaavana toimii Liikennevirasto. Liikenneviraston tavoitteena on saada ympäristövaikutusten arviointimenettely toteutettua vuoden 2016 loppuun mennessä, minkä jälkeen ruoppaus- ja läjityksille voidaan hakea vesilain mukaista lupaa. Lupapäätöksen jälkeen varsinaiset ruoppaukset voisivat alkaa aikaisintaan vuonna 2018.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn vaihtoehtoina tarkastellaan meriväylän kahta vaihtoehtoa toteutusvaihtoehtoa (Kuva 1-1). Väylä voidaan toteuttaa joko nykyisen väylän syventämisenä (VE1) tai linjaamalla väylän ulko-osa kokonaan uudelleen (ns. oikaisulinjaus, VE2). Satamassa toteutettavilla ruoppauksilla on yksi toteutusvaihtoehto, jota vaikutusten arvioinnissa tarkastellaan. Lisäksi tarkastellaan nollavaihtoehtoa (VE0), jossa väylää ja satamaa ei syvennetä. Normaaleja kunnossapitoruoppauksia tehdään väylän alueella kuitenkin myös jatkossa tarpeen mukaan.



Kuva 1-1 Oulun nykyisen 10,0 m väylän linjaus (VE0), sataman sijainti sekä väylän syventämisen hankevaihtoehdot VE1 (nykyinen linjaus) ja VE2 (ulko-osilta uusi linjaus).

2 YVA-MENETTELYN KUVAAUS

2.1 YVA-menettelyn tavoitteet

YVA-menettelyssä on tavoitteena tuottaa tietoa hankkeesta luonnonympäristöön, rakennettuun ympäristöön ja ihmisiin kohdistuvista vaikutuksista ja edistää tiedon yhteistä huomioon ottamista suunnittelussa ja päätöksenteossa. YVA-menettelyssä pyritään tunnistamaan suunnitelluista toimista aiheutuvat haitalliset ympäristövaikutukset ja ehkäisemään tai lieventämään haitallisia vaikutuksia sekä luontoympäristöön että ihmisiin. YVA:n keskeisiä ominaisuuksia ovat vaihtoehdot, osallistuminen ja julkisuus.

2.2 Lainsäädäntö

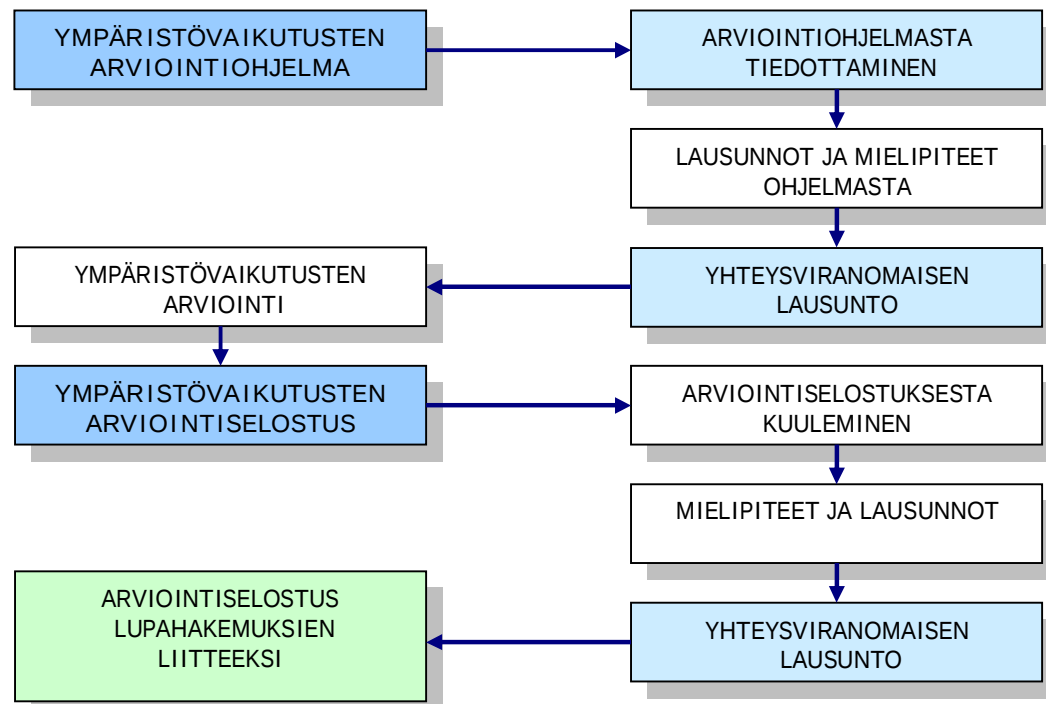
Ympäristövaikutusten arviointimenettelyä koskevan lain (468/1994, 267/1999, 458/2006, 1584/2009) ja asetuksen (713/2006) mukaisesti hankkeen ympäristövaikutukset on selvitettävä arviointimenettelyssä ennen kuin ryhdytään ympäristövaikutusten kannalta olennaisiin toimiin. Viranomaisen ei saa myöntää lupaa hankkeen toteuttamiseen tai tehdä muuta siihen rinnastettavaa päätöstä ennen arvioinnin päättymistä. YVA-menettelyssä itsessään ei tehdä hanketta koskevia päätöksiä eikä ratkaista lupa-asioita.

Kaikki uudet pääosin kauppamerenkulun käyttöön rakennettavat meriväylät kuuluvat YVA-menettelyn piiriin. Oulun meriväylän syventämisen yhtenä hankevaihtoehtona on väylän uusi oikaisulinjaus (VE2), joka johtaa YVA-menettelyn käynnistämiseen.

2.3 YVA-menettelyn vaiheet

YVA-menettelyyn sisältyy arviointiohjelma- ja arviointiselostusvaihe (Kuva 2-1). Ympäristövaikutusten arviointimenettely alkaa virallisesti, kun hankkeesta vastaava toimittaa arviointiohjelman yhteysviranomaiselle, Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle (POP-ELY). YVA-ohjelmassa esitetään perustiedot hankkeesta ja arvioitavista toteutusvaihtoehdoista, hankeaikataulu sekä kuvataan hankealueen nykytila. Ohjelmaan sisältyy suunnitelma siitä, mitä vaikutuksia selvitetään ja millä tavoin selvitykset tehdään sekä suunnitelma tiedottamisesta hankkeen aikana.

Yhteysviranomainen kuuluttaa hankkeesta ja YVA-ohjelman nähtävillä olosta ja järjestää hankkeen vaikutusalueella tarvittavat tiedotustilaisuudet, joissa kansalaiset ja yhteisöt voivat esittää hankkeesta mielipiteitään. Arviointiohjelma on nähtävillä vähintään yhden ja enintään kahden kuukauden ajan. Yhteysviranomainen myös pyytää lausuntoja ohjelmasta eri viranomaisilta. Ohjelmasta annettujen lausuntojen, mielipiteiden, tiedotustilaisuuksissa esille tulleiden seikkojen ja muun lisätiedon pohjalta yhteysviranomainen antaa ohjelmasta oman lausuntonsa hankkeesta vastaavalle viimeistään kuukauden kuluessa nähtävilläolon päättymisestä.



Kuva 2-1. YVA-menettelyn vaiheet.

Varsinainen ympäristövaikutusten arviointityö tehdään arviointiohjelman ja siitä saadun yhteysviranomaisen lausunnon perusteella. Arviointityön tulokset esitetään ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (YVA-selostus). YVA-selostuksessa esitetään mm.:

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

Yhteysviranomainen kuuluttaa arviointiselostuksen vastaavasti kuin ohjelman ja järjestää tiedotustilaisuudet. Arviointiselostus on nähtävillä vähintään yhden ja enintään kahden kuukauden ajan, jolloin viranomaisilta pyydetään lausunnot ja kansalaisilla on mahdollisuus esittää mielipiteensä yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomainen kokoaa selostuksesta annetut lausunnot ja mielipiteet ja antaa niiden perusteella oman lausuntonsa viimeistään kahden kuukauden kuluttua nähtävillä olon päättymisestä. Yhteysviranomaisen antama lausunto päättää YVA-menettelyn.

Lupia tai niihin rinnastettavia päätöksiä haettaessa arviointiselostus ja viranomaisen siitä antama lausunto liitetään hakemuksiin. Lupaviranomaiset käyttävät niitä oman päätöksentekonsa perusaineistona. Hanketta koskevasta lupapäätöksestä on käytävä ilmi, miten arviointiselostus ja siitä annettu lausunto on otettu huomioon.

2.4 YVA-menettelyn aikataulu

Ympäristövaikutusten arviointiohjelma kuulutettiin ja asetettiin nähtäville joulukuussa 2015. Avoin yleisötilaisuus YVA-ohjelmasta järjestettiin 14.1.2016 Oulun pääkirjastossa. Pohjois-Pohjanmaan Ely-keskus antoi arviointiohjelmasta lausuntonsa 3.3.2016.

Arviointiselostus kuulutetaan ja asetetaan nähtäville marraskuussa 2016. Yhteysviranomaisen lausunto valmistuu alkuvuonna 2017. Oulun meriväylän syventämistä koskevan YVA-menettelyn aikataulu on esitetty taulukossa Taulukko 2-1.

Taulukko 2-1. Oulun meriväylän syventämistä koskevan YVA-menettelyn aikataulu.

Työn vaihe	2015					2016												2017		
YVA-menettely	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
1. YVA-ohjelma																				
Arviointiohjelman laatiminen																				
Arviointiohjelma yhteysviranomaiselle																				
Arviointiohjelma nähtävillä																				
Yhteysviranomaisen lausunto																				
2. YVA-selostus																				
Arviointiselostuksen laatiminen																				
Erillisselvitykset																				
Arviointiselostus yhteysviranomaiselle																				
Arviointiselostus nähtävillä																				
Yhteysviranomaisen lausunto																				
Osallistuminen ja vuorovaikutus	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
Yhteistyöryhmän kokoukset																				
Yleisötilaisuus																				

2.5 Suunnitelma viestinnästä ja osallistumisesta

YVA-menettelyn yhtenä merkittävänä tavoitteena on mahdollistaa kansalaisten ja sidosryhmien osallistuminen suunnitteluun. YVA-menettely toteutetaan kiinteässä yhteistyössä yhteysviranomaisen ja muiden olennaisten intressitahojen kanssa.

2.5.1 Yhteistyöryhmä

Ympäristövaikutusten arviointityön ohjausta ja valvontaa varten menettelyn alkuvaiheessa on nimetty yhteistyöryhmä. Ryhmätyöskentelyn tavoitteena on saada hankkeen suunnitteluun huomioiduksi tietoja paikallisista oloista sekä toiminnasta alueella sekä välittää paikallistasolle tietoa hankkeesta ja YVA-menettelyn etenemisestä. Yhteistyöryhmään on kutsuttu yhteysviranomaisen, hankkeesta vastaavan, YVA-menettelystä vastaavan konsultin, kuntien, alueella toimivien yhteisöjen sekä muiden intressitahojen edustajia. Ryhmään kutsuttiin seuraavat tahot:

- Liikennevirasto, hankevastaava / Olli Holm, Keijo Jukuri, Jarkko Hirvelä
- Oulun Satama / Marko Mykkänen, Risto Niva
- Oulun kaupunki / Tapio Siikaluoma, Pasi Heikkilä
- Hailuodon kunta / Maarit Parrila
- Iin kunta / Markku Vitikka
- Simon kunta / Ilkka Soukka
- Pohjois-Pohjanmaan luonnonsuojelupiiri / Merja Ylönen, Esko Saari
- Perämeren kalatalousyhteisöjen liitto / Tapio Kangas, Pasi Anttila
- Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, yhteysviranomainen / Anne Laine
- Lapin ELY-keskus (Kajaani), kalatalous / Markus Huolila
- Pöyry Finland Oy, YVA-konsultti / Lasse Rantala, Mari Kangasluoma

Yhteistyöryhmään kutsuttiin YVA-menettelyn kuluessa lisäksi ammattikalastajien edustajat (Lauri Halonen, Kari Nauska).

Yhteistyöryhmän tapaaminen järjestettiin YVA-menettelyn aikana neljä kertaa (Kuva 2-1). Yhteistyöryhmä sai kommentoida YVA-selostuksen luonnosta ennen sen valmistumista.

2.5.2 Pienryhmätapaamiset

Alueen kalastajien osallistumisen lisäämiseksi järjestettiin kalastajien erillinen pienryhmätapaaminen 7.4.2016. Tapaamisessa esiteltiin hanketta, keskusteltiin sen mahdollisista vaikutuksista kalastoon ja kalastukseen ja hankittiin kalastajilta ajantasaista lisätietoa arviointia varten.

2.5.3 Tiedotus- ja yleisötilaisuudet

Hankkeesta ja ympäristövaikutusten arvioinnista järjestetään avoin yleisötilaisuus Oulussa, kun YVA-selostus on asetettu nähtäville. Yhteysviranomaisen koolle kutsumassa tilaisuudessa esitellään hanketta sekä käydään läpi YVA-menettelyn vaiheet ja vaikuttamismahdollisuudet. Tilaisuudessa esitetään laadittujen arviointien keskeiset tulokset ja yleisöllä on mahdollisuus esittää näkemyksiään tehdystä ympäristövaikutusten arvioinnista ja sen riittävydestä. Yleisötilaisuuden kutsu julkaistaan sanomalehdessä sekä hankevas- taavan ja Oulun kaupungin internet-sivuilla. YVA-ohjelmavaiheessa vastaava yleisötilai- suus pidettiin tammikuussa 2016.

2.5.4 Muu tiedottaminen ja osallistuminen

Yhteysviranomainen, Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, tie- dottaa hankkeen YVA-selostuksen nähtävillä olosta vähintään 14 vuorokauden ajan Ou- lun kaupungin Oulu10-palvelupisteen ilmoitustaululla ja kirjastossa, Hailuodon, lin ja Si- mon kunnissa sekä Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksessa. Kuulutus ja YVA-selostus julkaistaan sähköisenä ympäristöhallinnon verkkopalvelussa (osoitepolku sivulla 2) ja kuulutus lisäksi paikallislehdessä. Kuulutuksessa esitetään tie- dot hankkeesta, sen sijainnista, hankkeesta vastaavasta sekä siitä, miten arviointiselos- tuksesta voi esittää mielipiteitä ja antaa lausuntoja. Kansalaisilla on oikeus esittää mieli- piteensä kuulutuksessa ilmoitettuna ajankohtana, joka on vähintään 30 ja enintään 60 vuorokautta kuulutuksen julkaisemispäivästä. Mielipiteet ja lausunnot tulee esittää kir- jallisesti ja osoittaa yhteysviranomaiselle ilmoitetun ajan kuluessa.

Lisäksi hankevas- taavan, Oulun sataman ja Oulun kaupungin internet-sivuilla tiedotetaan hankkeesta.

2.6 Yhteysviranomaisen lausunto YVA-ohjelmasta

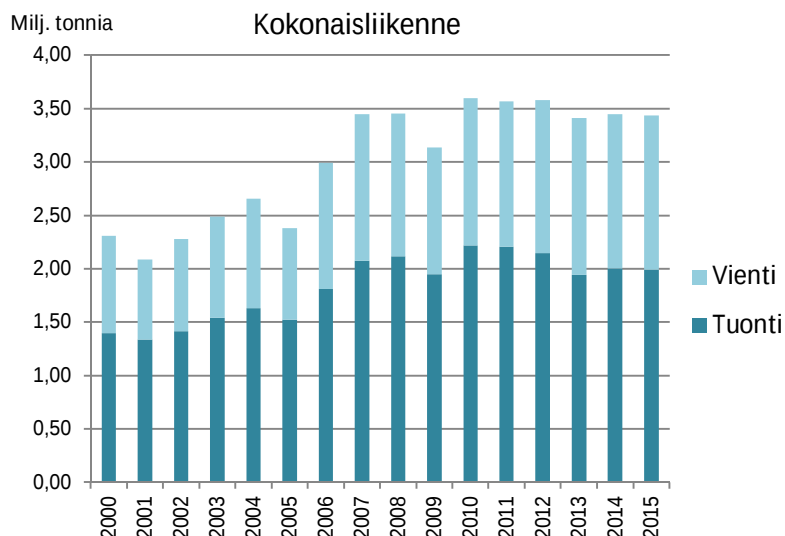
Arviointiohjelmasta saatiin määräajassa yhteensä 10 lausuntoa tai mielipidettä. Anne- tuissa lausunnoissa pidettiin tärkeänä muun muassa sedimenttinäytteenoton toteutta- mista jo YVA-vaiheessa linjausvaihtoehdolta VE2, linnustoon kohdistuvien vaikutusten arviointia, kalojen kutualueiden ja vaelluskalojen nousun huomioon ottamista arvioin- nissa, meluvaikutusten arvioimista sekä yhteisvaikutusten huomioon ottamista mahdol- lisesti rakennettavien tuulivoimapuistojen kanssa. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus antoi arviointiohjelmasta lausuntonsa 3.3.2016. Liitteenä 1 olevaan taulukkoon on koottu yh-

teenveto yhteysviranomaisen lausunnon sisällöstä sekä siitä, miten asiat on otettu huomioon tässä arviointiselostuksessa.

3 HANKKEEN KUVAUS JA ARVIOITAVAT VAIHTOEHDOT

3.1 Hankkeen tausta

Oulun satama on Perämeren suurimpia satamia. Sataman osia ovat Oritkarin syväsatama, Nuottasaaren satama sekä Vihreäsaaren öljysatama. Oulun sataman kokonaisliikenteen määrä on ollut pääsääntöisesti kasvusuuntainen viimeisten 15 vuoden aikana (Kuva 3-1). Sataman tavaraliikenteen määrä on vuosittain noin 3,5 miljoonaa tonnia, josta noin 60 % on tuontia ja 40 % vientiä. Konttiliikenteellä on merkittävä osuus. Tärkein vientituote on paperi, ja tuontituotteista tärkeimmät ovat nestemäiset polttoaineet ja metsäteollisuuden raaka-aineet.



Kuva 3-1. Oulun sataman vuosittaiset kokonaisliikennemäärät (miljoonaa tonnia) vuosina 2000–2015. (lähde: Satamaliitto)

Satamaan johtava meriväylä on nykyään kulkusyvyydeltään 10,0 metriä. Väylän mitoitusta on pidetty tulevaisuudessa riittämättömänä, sillä se aiheuttaa rajoituksia satamaan tulevien laivojen koolle. Oulun satamassa käy jo nykyään aluksia, joiden maksimisyväys on yli 10 metriä. Aluksia joudutaan tällöin jättämään vajaaksi varsinkin Perämeren suurten vedenkorkeusvaihteluiden vuoksi. Meriväylän syventäminen lisäisi sataman toiminnan kustannustehokkuutta ja parantaisi sataman kilpailukykyä. Myös tulevaisuudessa Pohjois-Suomessa mahdollisesti toteutuvat uudet energia- ja kaivosinvestoinnit edellyttävät toimivia ja kapasiteetiltaan riittäviä kuljetusyhteyksiä Oulun alueelle. Nykyinen 10,0 metrin väylä on myös kunnossapidon kannalta ongelmallinen ja sitä joudutaan usein kunnostusruoppaamaan.

Väylän syventämishanke on etenkin maakunnallisesti merkittävä. Kainuun, Keski-Pohjanmaan ja Pohjois-Pohjanmaan liikennestrategiassa (20 esitetyistä maakunnan kärkihankkeista Oulun meriväylän syventäminen on väylähankkeista tärkeysjärjestyksessä

kolmantena, Seinäjoki–Oulu-ratahankkeen sekä Oulu–Kemi valtatie 4 kehittämisen jälkeen).

3.2 Hankkeesta vastaava

Hankevastaavana tässä meriväylän ja sataman syventämishankkeessa toimii Liikennevirasto. Liikenneviraston Meriväylät-yksikkö vastaa valtion hallinnassa olevien vesiväylien suunnittelusta, ylläpidosta ja rakentamisesta. Tässä hankkeessa vastuullinen yksikkö on Vaasan toimipiste. Oulun Satama hallinnoi satama-aluetta ja sataman tuloväylää, joiden syventäminen liittyy olennaisena osana meriväylän syventämiseen. Oulun Satama Oy on Oulun kaupungin omistama yhtiö.

3.3 Hankkeen yleiskuvaus, suunnittelutilanne ja aikataulu

3.3.1 Meriväylä

Oulun nykyinen syväväylä on noin 70 km pitkä ja yhteensä noin 100 turvalaitteella merkitty kauppamerenkulun I luokan väylä. Nykyinen väylä erkanee Kemlin meriväylästä Merikallojen luoteispuolelta, kulkee Hailuodon pohjoispuolitse ja päättyy Oulun satamaan. Väylän kulkusyvyys on 10,0 m ja haraustaso (vapaan veden varmistettu syvyys) ulko-osuuksilla -12,0 m ja lähempänä satamaa noin -11,5 m.

Tässä hankkeessa väylää on tarkoitus syventää 12,0 metrin kulkusyvyyteen (haraustaso -14 m). Lopullinen kulkusyvyys voi olla myös 12,5 metriä, mikä päätetään lopullisesti vasta YVA-menettelyn jälkeen. Ympäristövaikutusten arvioidaan olevan merkittävyydeltään samaa luokkaa kuin 12,0 metrin kulkusyvyyteen tehtävissä ruoppauksissa.

Väylän syventäminen voi tapahtua ruoppaamalla nykyinen väylä tai siirtämällä väylälinjaus osittain uudelle reitille. Uusi vaihtoehtoinen väylälinjaus erkanee pohjoisempana Kemlin meriväylästä ja kulkee nykyisen väylän pohjoispuolella, kunnes yhtyy nykyiselle väylälinjaukselle Hailuodon Santosen pohjoispuolella, noin 15 km päässä satamasta (Liite 1). Ruoppausmassat on tarkoitus läjittää vesiläjitetyksenä väyläalueelle ja osittain Oulun sataman läjitys- ja selkeytysaltaisiin.

Liikennevirasto laati esisuunnitelman Oulun väylän syventämisestä ja uudesta väylälinjauksesta vuonna 2006. Esisuunnitelmavaiheessa väylän ulko-osilla oli vielä vaihtoehtoisia linjauksia, mutta sittemmin uuden väylän suunniteltu reitti vakiintui hankevaihtoehtoa VE2 vastaavaksi. Yleissuunnitelma hankkeesta valmistui vuonna 2012 (FCG Oy) (Liite 3). Yleissuunnitelma keskittyy vaihtoehtoon VE2, koska suunnitteluvaiheessa nykyisen väylän syventäminen arvioitiin liian kalliiksi toteuttaa. Toisaalta uusi väylälinjaus on suunniteltu kulkemaan pääosin luonnonsyvää linjaa pitkin, mikä mahdollistaa väylän syventämisen suhteellisen edullisesti. Ympäristövaikutusten arvioinnissa nykyisen väylän syventäminen tarkastellaan kuitenkin tasaveroisena vaihtoehtona.

Nykyinen 10,0 metrin väylä on mutkainen ja kapeiden syvänteidensä vuoksi kunnossapidon kannalta ongelmallinen. Ongelmallisimmat kohdat sijaitsevat väylän keskiosalla matallikkojen keskellä. Alueen herkkäliikkeisten hiekkapankkien ja muodostuvien ahtaumien vuoksi alueita joudutaan usein kunnostusruoppaamaan. Jäiden alkaessa sulaa alueella liikkuu myös useita metrejä paksuja jäälauttoja, jotka vaikeuttavat merenkulkua. Haas-

teelliset jääolosuhteet johtuvat alueella vallitsevien tuulensuuntien, matalikoiden päälle juuttuneiden jäiden, voimakkaiden virtausten sekä ajojään ja kiintojään reunan yhteisvaikutuksesta. (Liikennevirasto 2013)

Suunnitellulla uudella väylälinjauksella ei ole nykyisen väylän kaltaisia helposti mataloituvia ja liettyviä kapeikkoja. Väylälinjauksen suoristuminen parantaisi myös laivaliikenteen turvallisuutta muun muassa öljyonnettomuusriskien pienentyessä.

Perämeren jääolosuhteet etenkin uuden väylälinjauksen ulko-osuudella ovat ankarat. Väylän yleissuunnittelun aikana nousi esille tarve selvittää, onko uusi väylälinjaus talvimerenkulun ja jäänavigoinnin kannalta vaikeampi kuin nykyinen väylä. Liikenneviraston meriväyläyksikkö laati väylän syventämishanketta varten jääselvityksen vuonna 2013. Selvityksen tulosten mukaan selviä eroja jääolosuhteissa ja väylän käytössä ei voitu osoittaa kahden väylälinjauksen välillä.

3.3.2 Oulun Satama

Oulun Satamalla on ympäristölupa koskien satamatoimintaa Oritkarin, Nuottasaaren ja Vihreäsaaren satamissa, Pohjois-Suomen ympäristölupavirasto 30.11.2004 (nro 70/04/2). Satamien lupamääräykset on tarkistettu Pohjois-Suomen Aluehallintoviraston päätöksillä 3.12.2015 (PSAVI/14/04.08/2014 sekä PSAVI/1857/2014).

Oritkarin satama koostuu pohjois- ja päälaiturista sekä rakenteilla olevasta länsilaiturista. Päälaiturilla on nykyään kaksi laivapaikkaa ja se palvelee pääosin sataman konttiliikennettä. Pohjoislaituri palvelee pääsääntöisesti paperitehtaan liikennettä. Oritkarin satamassa kulkusyväys on nykyään 10 metriä. Nuottasaaren satama on pääasiassa metsäteollisuuden raaka-aineiden tuontisatama ja Vihreäsaaren satama toimii nestemäisten polttoaineiden tuontisatamana sekä kuivan irtotavaran vienti- ja tuontisatamana. Nuottasaaren satamassa on neljä laivapaikkaa ja kulkusyväys on 6,4–10 metriä. Vihreäsaaren satamassa on kolme laivapaikkaa, joiden kulkusyväys on 10 metriä. Nuottasaaren satamassa toimivan teollisuuden lauhdevesien ja Oulujoen virtaaman ansiosta laivojen tuloväylä on jäistä vapaana suurimman osan talvea.

Oritkarin sataman länsilaiturin terminaalialueen kehittäminen perustuu vuonna 2010 laadittuun ja vuonna 2015 päivitettyyn Oulun Sataman yleissuunnitelmaan. Sataman alue laajenee jatkamalla nykyistä täyttöaluetta sataman kärjestä merelle päin (Länsilaiturin alue) sekä täyttämällä Kempeleenlahtea uuden sisääntuloyhteyden rakentamisalueeksi. Yleissuunnitelman mukaan laivapaikkoja on länsilaiturille tulossa kaikkiaan kolme. Länsilaiturin rakentamiseen liittyvät ruoppaukset ja massojen läjitykset on tehty vuonna 2014. Sataman kehittämishankkeet jatkuvat edelleen sataman tuloväylän syventämisellä meriväylähankkeen yhteydessä. Oulun Sataman osuus tuloväylästä alkaa Oritkarin satama-altaasta ja jatkuu noin 2 km Perämerelle päin.

Tuloväylän syventämisestä on tehty esisuunnitelma vuonna 2015 (FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy 2015) (Liite 4). Sataman syventämisestä syntyvien ruoppausmassojen läjitystä ja selkeytystä varten on rakennettava satama-alueelle uusi läjitysallas ja selkeytysallas. Nykyiset länsilaiturin vaiheen 2 läjitys- ja selkeytysaltaat käytetään myös hyväksi ruoppauksessa. Myös meriväylän ruoppauksissa syntyviä massoja on tilan salliessa mah-

dollista läjittää sataman läjitysaltaisiin. YVA-menettelyn aikana on päädytty siihen, että yhden väylän ruoppauskohteen massat läjitetään sataman altaisiin.

3.4 Hankkeen edellyttämät luvat

Ruoppauksille on haettava vesilain ja ympäristönsuojelulain mukainen lupa. Lupahakemuksen käsittelee ja luvan myöntää Pohjois-Suomen Aluehallintovirasto. Vesilain mukaisessa lupapäätöksessä määritellään mm. työn suorittamistapa ja ajankohta sekä tarkkailu- ja ilmoitusvelvoitteet ja hankkeesta mahdollisesti aiheutuvien haittojen korvaukset. Ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta yhteysviranomaisen antama lausunto tulee liittää hankkeen lupahakemukseen.

Vesilain mukainen lupa tarvitaan myös satama-alueelle tarvittavien läjitys- ja selkeytysaltaiden rakentamiselle. Pohjois-Suomen aluehallintovirasto on myöntänyt mainitun luvan Oulun Satamalle 29.9.2015.

3.5 Aikataulu

Väylän ja sataman syventämisen muodostaman hankekokonaisuuden ympäristövaikutusten arviointiprosessi on käynnistynyt syksyllä 2015 arviointiohjelman laatimisella (Taulukko 2-1). Liikenneviraston tavoitteena on saada ympäristövaikutusten arviointimenettely toteutettua alkuvuoteen 2017 mennessä. YVA-prosessin päätyttyä hankevas- taava voi hakea aluehallintovirastolta vesilain mukaista lupaa ruoppauksen toteuttami- seen. Lupaprosessiin kuluu arviolta vähintään yksi vuosi, jolloin varsinaisia ruoppauksia päästäneen tekemään aikaisintaan vuonna 2018. Sataman osalta uudet läjitys- ja selkey- tysaltaat on tarkoitus rakentaa vuonna 2017, vuonna 2015 saadun lupapäätöksen perus- teella. Rakentamisen arvioitu kesto-aika on noin 8 kuukautta. Koko hanketta koskevia to- teutuspäätöksiä ei ole tehty.

3.6 Arvioitavat hankevaihtoehdot

3.6.1 VE0

Oulun 10,0 metrin väylää ei syvennetä. Sataman alusliikenne kulkee jatkossakin nykyistä väylää pitkin. Tavanomaisten kunnossapitoruoppauksen tekemistä jatketaan tarpeen mukaan. Sekä ruoppaus- että vesiläjäytyskohteet valitaan ja luvitetaan tapauskohtaisesti. Kunnossapitoruoppauksia joudutaan todennäköisesti jatkossakin tekemään samoilla ruoppauskohteilla kuin aikaisemmissa huoltoruoppauksissa. Kuvassa Kuva 4-1 (luku 4.2) on esitetty väylän edellisen huoltoruoppauksen ruoppaus- ja läjityskohteet.

3.6.2 VE1

Nykyinen meriväylä syvennetään kulkusyvyyteen 12,0...12,5 m ja haraustaso (vapaan veden syvyys) on -14,0 m. Vaihtoehdon teknistä toteutusta on selvitetty väylähankkeen aikaisemmissa vaiheissa väylävaihtoehtojen vertailussa. Ruoppauskohteita on useita pit- kin väylää. Yksi ruoppauskohde (RK4) on yhteinen vaihtoehdon VE2 kanssa. Ruoppauksia on tarkemmin tarkasteltu luvussa 4.2.2 (Kuva 4-2). Läjitysalueita ei ole tarkemmin määri- teltä. Nykyinen väylä kulkee Oulun ja Hailuodon kuntien alueella.

3.6.3 VE2

Väylän alkuosalle (=ulkomerelle) on suunniteltu noin 55 km kokonaan uutta linjausta nykyisen väylän pohjoispuolella. Väylän loppuosa (= satamaan tuleva) kulkee noin 15 km verran nykyisellä väylälinjauksella. Uusi linjaus sijoittuu suurelta osin luonnonsyväälle vesialueelle. Tämän vaihtoehdon tekninen suunnittelu on edennyt pisimmälle, koska esisuunnitelmavaiheessa se on todettu toteuttamiskelpoisimmaksi. Uusi väylälinjaus kulkee Oulun, Iin sekä Simon kuntien vesialueiden kautta.

Väylä ruopataan kulkusyvyyteen 12,0...12,5 m ja haraustaso (vapaan veden syvyys) on -14,0 m. Ruoppausta ja läjitystä on tarkemmin tarkasteltu luvussa 0 ja yleiskuva on esitetty kuvassa Kuva 4-3. Ruoppauskohteita on väylän alueella yhteensä viisi, joista kolme sijoittuu uudelle väylälinjaukselle ja kaksi nykyiselle linjaukselle. Ruoppausmassat läjitetään vesiläjityksenä väyläalueelle, lukuun ottamatta ruoppauskohdetta RK5, jonka massat todennäköisesti tuodaan sataman läjitysaltaaseen. Meriläjitysalueita on yhteensä neljä ja ne sijoittuvat tasaisin välimatkoin väylälle, kaksi uudelle väyläosuudelle ja kaksi nykyiselle linjaukselle. Yksi läjitysalueista on väylän aikaisemmassa huoltoruoppauksessa käytetty läjitysalue.

Nykyinen syväväylä jää varaväyläksi ja sen annetaan madaltua kunnossapitotoimien loputtua.

3.6.4 Satama

Meriväylän syventämisen yhteydessä Oulun Oritkarin satama-alueella ruopataan sisään-tuloväylä ja satama-allas. Satama-alueen uutena kulkusyvyytenä on suunnitelmissa käytetty 12,5 metriä (haraustaso -13,8 m). Ruoppauksia on tarkemmin tarkasteltu luvussa 4.3. Sataman syventäminen liittyy tässä hankkeessa meriväylän kumpaankin syventämisvaihtoehtoon, VE1 ja VE2.

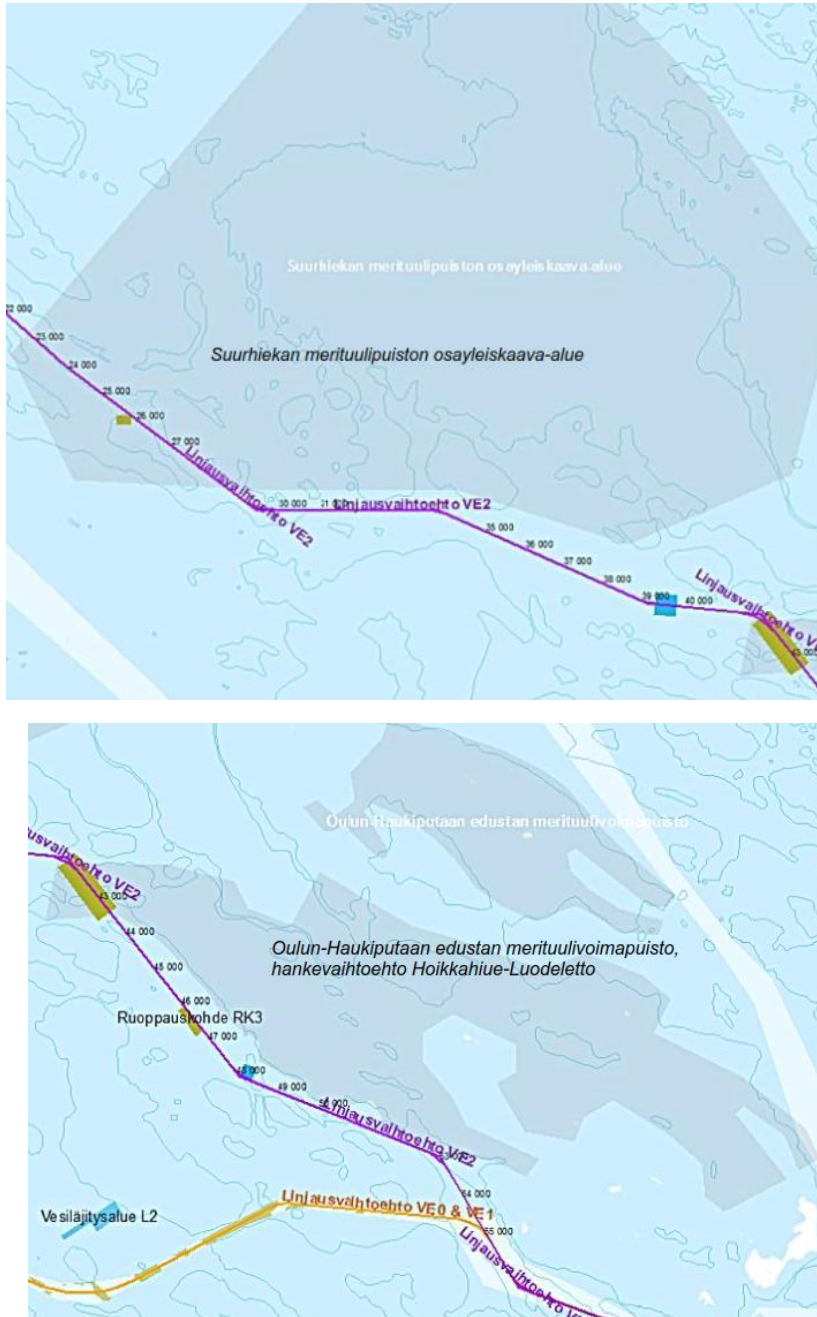
Satamassa olevia läjitys- ja selkeytysaltaita laajennetaan uusia ruoppausmassoja varten. Uudet altaat rakennetaan nykyisten altaiden viereen.

Vihreäsaaren ja Nuottasaaren satamien laiturit jäävät nykyiseen kulkusyvyyteensä. Myöhemmässä vaiheessa satamaa voidaan mahdollisesti syventää kemikaali 2-laiturille asti, mutta ruoppaukset luvutetaan erikseen.

3.7 Muut hankkeet lähialueella

Hailuodon kiinteän yhteyden (pengertien) suunnittelu (Oulun kaupunki ja Hailuodon kunta) on loppuvaiheessa. Uuden liikenneyhteyden mahdollistava merialueen osayleiskaava on hyväksytty loppuvuonna 2014, mutta valitusten johdosta kaava ei ole vielä oikeusvaikutteinen. Suunniteltu pengertie kulkee Oulunsalon Riutunkarin ja Hailuodon Huikun välillä nykyisen lauttaväylän pohjoispuolella, noin 6 km Oulun meriväylän lounaispuolella. Samalla alueella on tehty selvityksiä liittyen *Oulun–Haukiputaan edustan merituulipuistohankkeeseen* (Pohjolan Voima Oy). Haukiputaan merituulivoima-alueen (Nimettömänmatalan ja Hoikkahiue-Luodeleton vaihtoehto) osayleiskaavoitus on toistaiseksi kaavaluonnosvaiheessa. Oulun ja Hailuodon edustalla on kehitetty myös *Suurhiekan merituulipuistohanketta* (WPD Finland Oy). Hankkeen ympäristövaikutusten arviointi on päättynyt vuonna 2009 ja hankealueelle on laadittu osayleiskaava v. 2014. Ou-

lun meriväylän syventämisen hankevaihtoehdon VE2 linjaus kulkee aivan Suurhiekan aluerajauksen sekä Oulun–Haukiputaan tuulipuistohankkeen vaihtoehdon Hoikkahiue-Luodeletto aluerajauksen eteläpuolelta, ja osittain risteää suunnittelualueiden ylitse (Kuva 3-2). Aiemmin vielä kehitteillä ollut *Oulunsalo–Hailuoto-tuulipuistohanke* (Lumi-tuuli Oy) on jäädytetty keväällä 2016 eli tuulipuistoa ei rakenneta.



Kuva 3-2. Väylän lähellä sijaitsevat merituulipuistohankkeet (suunniteltu/kaavoitettu, ei rakennettu).

3.8 Hankkeen suhde muihin suunnitelmiin ja ohjelmiin

3.8.1 Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet

Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet ovat osa maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaista alueidenkäytön suunnittelujärjestelmää. Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden tehtävänä on varmistaa valtakunnallisesti merkittävien asioiden huomioon ottaminen alueidenkäytössä ja sen suunnittelussa. Tavoitteet viedään käytäntöön ensisijaisesti maakuntakaavoituksessa. Muita toteuttamisväyliä ovat mm. maakuntasuunnitelma, maakuntaohjelma sekä yleis- ja asemakaavoitus. Valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet tulivat voimaan 1.6.2001 ja niiden tarkistus 1.3.2009. Keskeisimpiä näistä tavoitteista ovat kestävä kehitys ja hyvä elinympäristö.

Oulun meriväylän ja sataman syventämishankkeeseen liittyvät esimerkiksi seuraavat päätöksessä mainitut tavoitteet:

Yleistavoitteet (periaatelinjaukset):

- Tuetaan aluerakenteen tasapainoista kehittämistä sekä elinkeinoelämän kilpailukyvyyn ja kansainvälisen aseman vahvistamista hyödyntämällä mahdollisimman hyvin olemassa olevia rakenteita. Alueidenkäytön kehittäminen perustuu ensisijaisesti alueiden omiin vahvuuksiin ja sijaintitekijöihin.
- Alueiden käytön suunnittelussa olemassa olevat tai odotettavissa olevat ympäristöhaitat tunnistetaan ja niiden vaikutuksia ehkäistään.
- Kiinnitetään erityistä huomiota ihmisten terveydelle aiheutuvien haittojen ja riskien ennalta ehkäisemiseen.
- Edistetään vesien hyvän tilan saavuttamista ja ylläpitämistä.

Erityistavoitteet (velvoitteet):

- Alueidenkäytössä turvataan olemassa olevien valtakunnallisesti merkittävien vesiväylien jatkuvuus ja kehittämismahdollisuudet sekä valtakunnallisesti merkittävien satamien kehittämismahdollisuudet.
- Otetaan huomioon ekologisesti tai virkistyskäytön kannalta merkittävät ja yhtenäiset luonnonalueet.

3.8.2 Pohjois-Pohjanmaan maakuntasuunnitelma 2040 ja maakuntaohjelma 2014–2017

Pohjois-Pohjanmaan liitto linjaa maakuntasuunnitelmassa ja -ohjelmassa maakunnan visiota ja kehittämistoimenpiteitä seuraavalle neljälle vuodelle. Maakuntaohjelmassa tavoitteena Pohjois-Pohjanmaalle on muun muassa kestävä liikennejärjestelmä, jonka avulla voidaan edistää ihmisten hyvinvointia, yritysten kilpailukykyä ja alueellista elinvoimaa. Perämerenkaaren kehittämisvyöhykkeellä keskeisenä asiana nähdään mm. Perämeren satamien toimintaedellytyksien parantaminen osana Euroopan laajuista ”Mer-ten moottoritietä”. Logistiikan lisäksi Perämerenkaaren yhteistoiminnalla tavoitellaan osaamisen, teollisuuden sekä energiantuotannon ja palveluiden kehittämistä. Oulun meriväylän syventäminen 12,0 metrin syvyykseen on mainittu Pohjois-Pohjanmaan maa-

kuntaohjelmassa yhtenä elinkeinoelämän kilpailukyvyn parantamiseen liittyvänä liikennejärjestelmätoimenpiteenä.

3.8.3 Merialuesuunnittelu

Euroopan unionin heinäkuussa 2014 antaman direktiivin (2014/89 EU) mukaisesti jäsenmaiden tulee laatia merialuesuunnitelmat. Merialuesuunnittelun on määrä sovittaa kestävästi yhteen eri käyttömuotojen kuten meriliikenteen, kalastuksen, energiantuotannon ja luonnonsuojelun tarpeita. Suomen aluevesillä sovelletaan maankäyttö- ja rakennuslakia, ja nykyisissä maakuntakaavoissa on sovitettu yhteen aluevesien käyttöä.

4 HANKKEEN TEKNINEN KUVAAUS

4.1 Väylän linjaus, mitoitus ja tehdyt selvitykset

4.1.1 Nykyinen väylälinjaus

Nykyisen väylän minimileveys on 100 metriä ja kaarresäde 1050 metriä. Haraustaso on linjan ulko-osuudella -12,0 m ja sisäosalla -11,5 m. Väylä kulkee Kattilankallaan asti avomerellä. Väylällä on merkittyjä linjoja 10 kpl. Väylällä on ankkurointialue Kyrönkarin kohdalla noin 3 km ennen Vihreäsaaren satamaa, sekä väylän levennysalue Kotakarin länsipuolella.

Väylä on mutkainen ja kapea, ja se kulkee hyvin matalien alueiden (vesisyvyys jopa vain 2–3 metriä) läpi. Tämä tekee väylästä herkästi mataloituvan, liettyvän ja käytännössä myös hankalasti ruopattavan.

Väylän kunnostusruoppauksia varten on tehty syvyysmittauksia muutamaan otteeseen 2000-luvulla kaikuharaamalla, monikeilaluotaamalla ja tankoharaamalla. Sukeltajatutkimuksia ja pohjasedimenttitutkimuksia on tehty huoltoruoppauksiin liittyen vuonna 2005 ja 2007.

Vaihtoehdossa VE1 nykyisen väylän kulkusyvyys syvennetään 12,0 metriin. Haraustaso väylän ulko-osilla on -15,0 metriä ja sisäosalla -14,0 metriä. Väylän linjaus ja muut tekniset tiedot eivät muutu, joten väylä säilyy mutkaisena ja kapeana ja kulkee matalikkojen lävitse. Väylä on myös suuremmalla kulkusyvyydellä edelleen altis mataloitumiselle ja liettymiselle.

4.1.2 Uusi väylälinjaus

Vaihtoehdossa VE2 väylä linjataan osittain uudestaan ja kulkusyvyydeksi tulee 12,0 metriä. Haraustaso on väylän ulko-osilla -15,0 metriä, jolloin varavesi on 25 % kulkusyvyydestä. Uuden väylälinjauksen keskiosalla Kattilankallaan saakka sekä nykyisellä sisäosalla haraustaso tulee olemaan -14,0 metriä, jolloin varavesi on 17 % kulkusyvyydestä.

Syvenemisen lisäksi väylä myös levenee nykyisestä. Väylä on lähes koko matkalta yksikaistainen, mutta väylälle suunnitellaan muutamia kaksikaistaisia kohtaamispaikkoja. Väylän minimileveys yksikaistaisella osuudella on 243 metriä ja kaksikaistaisella osuudella 338 metriä. Sataman edustalla yksikaistaisella osuudella väylän minimileveys on 113 metriä.

Väylän kokonaispituus on noin 70 km ja väylällä on linjoja 13 kpl, joista viisi viimeistä linjaa ovat nykyisellä väyläosuudella. Uusi väylälinjaus on suorempi ja siltä kannalta helpommin navigoitavissa kuin nykyinen väylä.

Uudella väylälinjauksella on pohjan tutkimiseksi tehty matalataajuusluotauksia. Uuden väylälinjauksen jääolosuhteista on tehty selvitys vuonna 2013 (Liikennevirasto 2013). Jääolosuhteita on käsitelty pintavesien yhteydessä luvussa 11.

4.2 Ruoppauskohteet ja läjitysalueet

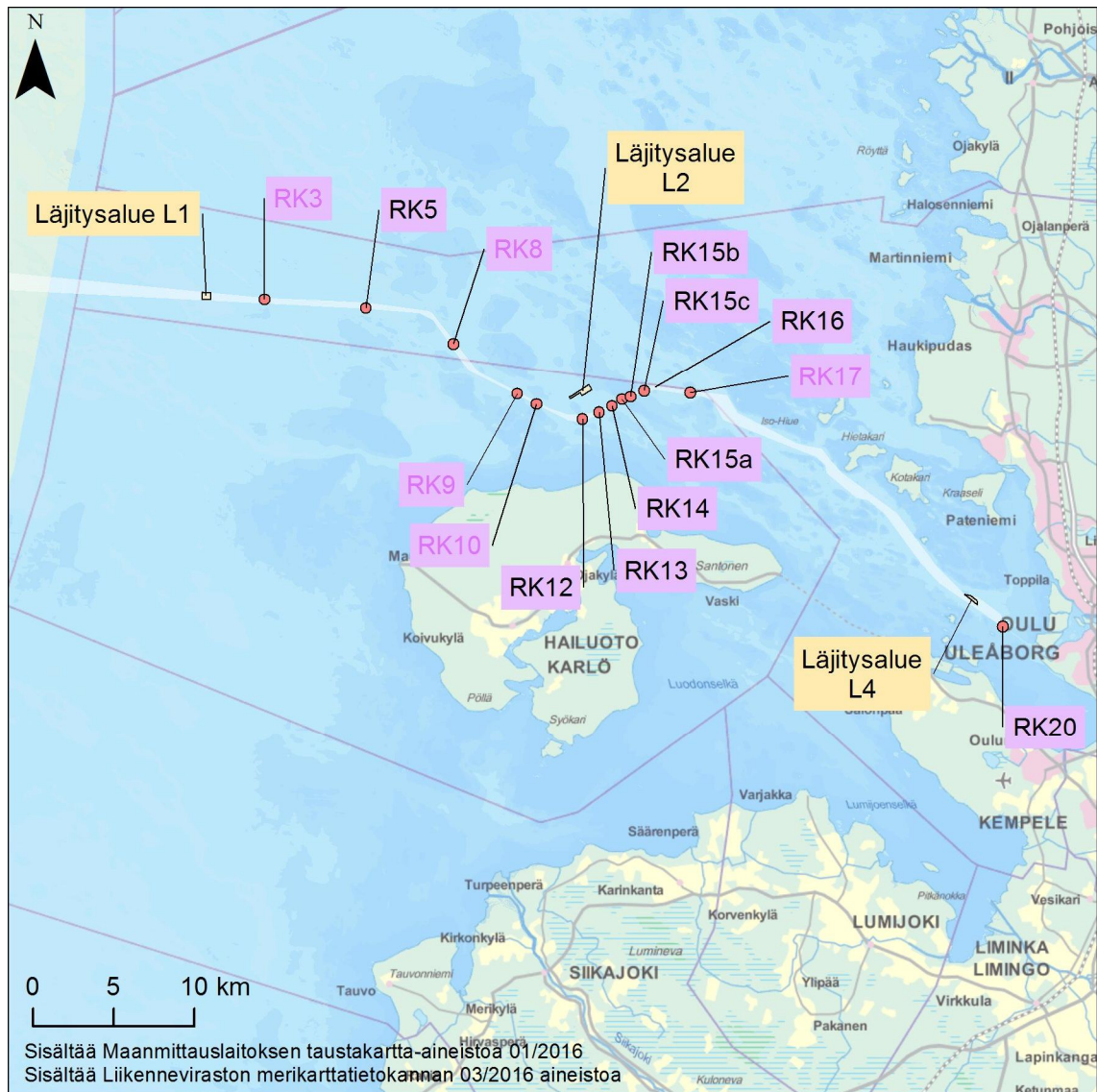
Taulukkoon Taulukko 4-1 on koottu tietoja ruoppauksista ja läjityksistä eri vaihtoehtois-
sa. Vaihtoehtoja on tarkasteltu seuraavissa kappaleissa.

Taulukko 4-1 Hankevaihtoehtojen ruoppaus- ja läjitystiedot.

	Nollavaihtoehto	Väylän syventäminen		Sataman syventäminen
Hankevaihtoehto	Väylää tai sata- maa ei syvennetä VE0	Nykyinen linjaus VE1	Uusi linjaus VE2	
Kulkusyvyyys / haraustaso	10,0 m / -12,0 m	12,0 m / -14,0 m	12,0 m / -14,0 m	12,5 m / -13,8 m
Ruoppauskohteet	Kunnostusruop- pauksia tarvitta- essa	Väylällä runsaasti kohteita	5 kpl; RK1–RK5	Satama-allas ja sisääntu- loväylä
Ruopattava pinta- ala	Tapauskohmainen	1 650 000 m ² tr	198 000 m ² tr	660 000 m ² tr
Ruoppausmassojen määrä	Tapauskohmainen	1 660 000 m ³ ktr	212 000 m ³ ktr	1 600 000 m ³ ktr
Ruoppausmassojen läjitys	Tapauskohmainen	Vesiläjitysalueita, pyritään hyödyn- tämään nykyiset kohteet	Vesiläjitysalue- ita 4 kpl, si- jaitsevat väy- läalueella. Osa massoista voi- daan tuoda sataman läji- tysaltaisiin.	Uudet läjitys- ja selkey- tysaltaat (rakennetaan vuonna 2017).

4.2.1 VE0

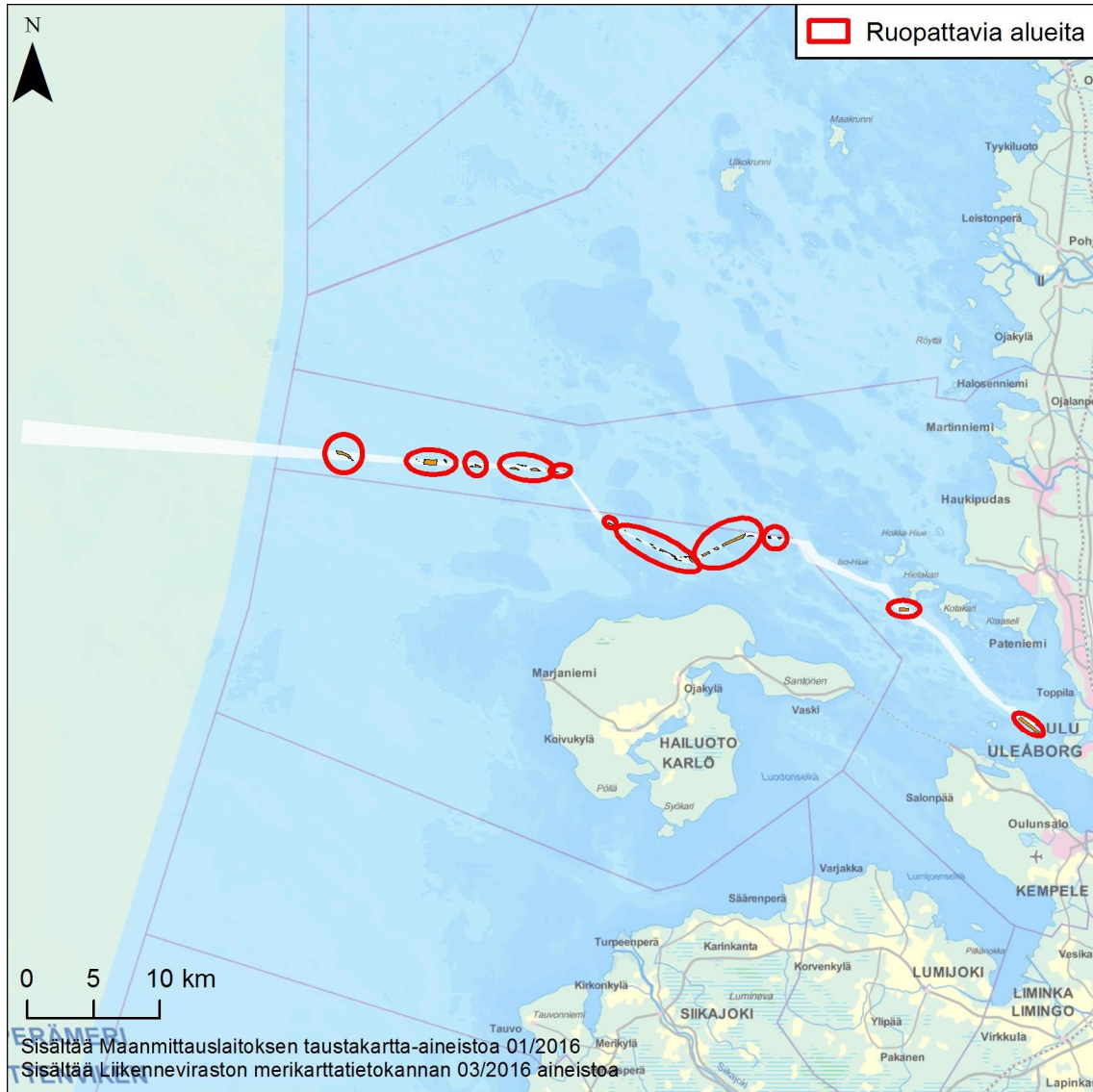
Nollavaihtoehdossa 10,0 metrin väylällä tehdään tarpeen mukaan huoltoruoppauksia. Todennäköisesti ruoppauksia joudutaan jatkossakin tekemään samoilla kohteilla, missä huoltoruoppauksia on aiemmin tehty. 10,0 metrin väylällä suoritettiin huoltoruoppauksia v. 2008. Urakkakohteita oli yhteensä 14, joista varsinaisia ruoppauksia tehtiin seitsemässä paikassa (RK5, 12, 13, 14, 15, 16 ja 20) ja lopuilla kohteista esimerkiksi poistettiin pohjasta kiviä. Ruoppauskohteet on merkitty kuvaan Kuva 4-1. Ruopattavia massoja oli noin 9300 m³ ktr ja ruopattavaa pinta-alaa noin 60 000 m² tr. Massat läjitettiin kolmelle vesiläjitysalueelle (L1, L2, L4). Läjitysalueita pyritään tarvittaessa hyödyntämään myös tulevaisu kunnostusruoppauksissa.



Kuva 4-1. Nykyisen 10,0 m väylän viimeisimmässä huoltoruoppauksessa olleet kunnostuskohteet ja vesiläjitysalueet. Tulevissa kunnossapitoruoppauksissa kohteet voivat olla ainakin osittain samoja.

4.2.2 VE1

Vaihtoehdossa VE1 ruoppauskohteita on useita pitkin väylää. Ruoppauskohteet on merkitty kuvaan Kuva 4-2 ja liitteeseen 2. Kaksi satamaa lähimpänä sijaitsevaa ruoppauskohdetta ovat yhteisiä hankevaihtoehtoon VE2 kanssa. Ruoppausmassat läjitetään vesiläjäityksenä ja väylän ruoppauksen nykyisiä läjityspaikkoja sekä sataman läjitysaltaita pyritään hyödyntämään. Ruoppaus- ja läjityskohteita ei ole numeroitu ja ne suunnitellaan tarkemmin myöhemmässä vaiheessa, mikäli tähän vaihtoehtoon päädytään.

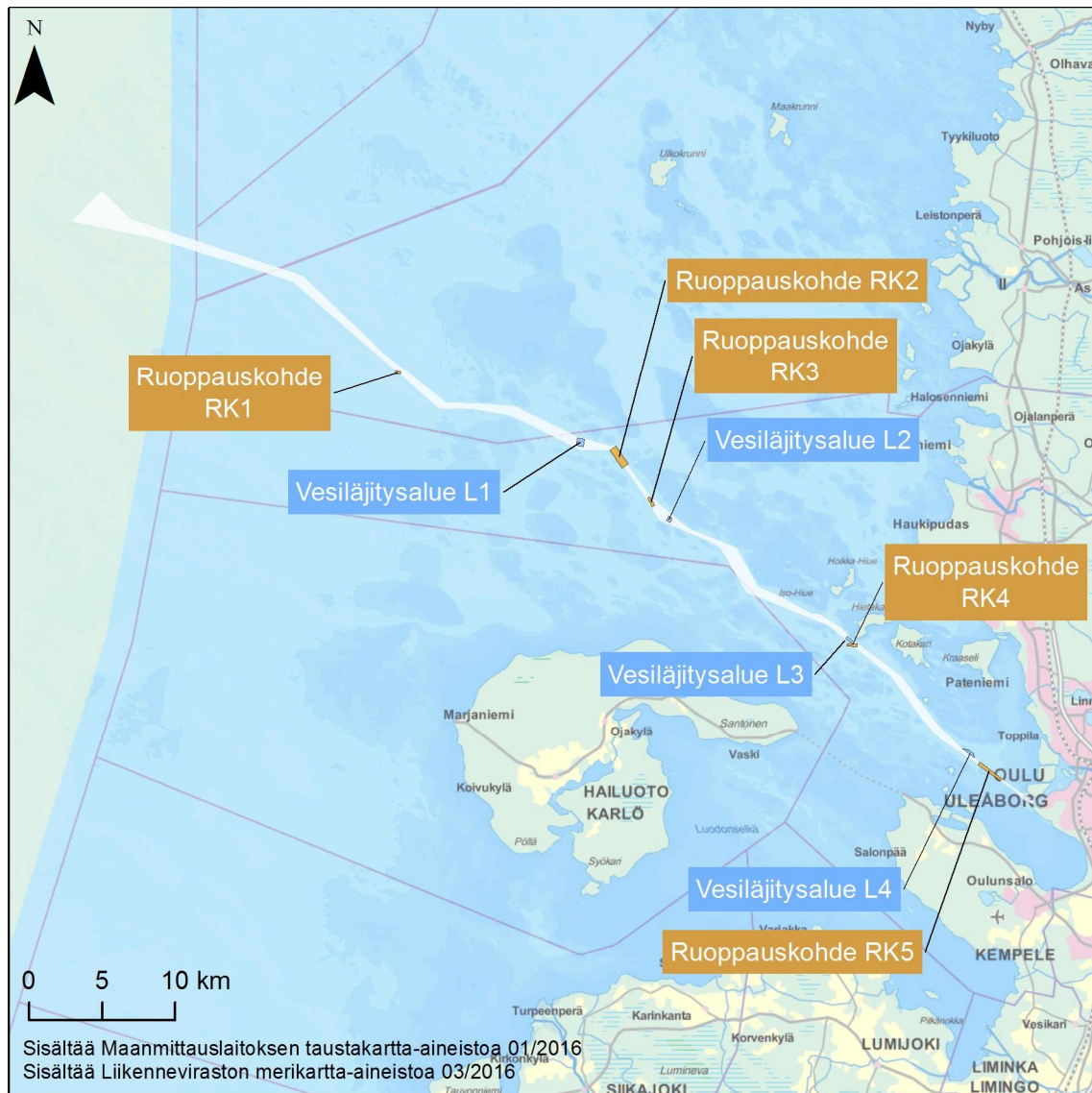


Kuva 4-2. VE1, nykyisen väylän syventäminen. Mahdollisia ruoppauskohteita.

4.2.3 VE2

Vaihtoehdossa VE2 ruoppauskohteita on viisi kappaletta (RK1–RK5). Kohteet on merkitty kuvaan Kuva 4-3. Väylä ruopataan kulkusyvyyteen 12,0...12,5 m ja haraustaso (vapaan veden syvyys) on -14,0 m. Ruoppausmassojen määrä on noin 212 000 m³ ktr ja ruopattavaa pinta-alaa on noin 198 000 m² tr.

Ruoppausmassojen läjitykseen on suunniteltu neljää vesiläjitysaluetta (L1, L2, L3, L4). Läjitysalueet sijaitsevat väyläalueella. Läjitysalueet on osoitettu yli 20 metriä syville väyläalueen osuuksille ja lähtökohtana on, että vesisyvyys läjitysalueella pysyy yli 16,0 metristä.



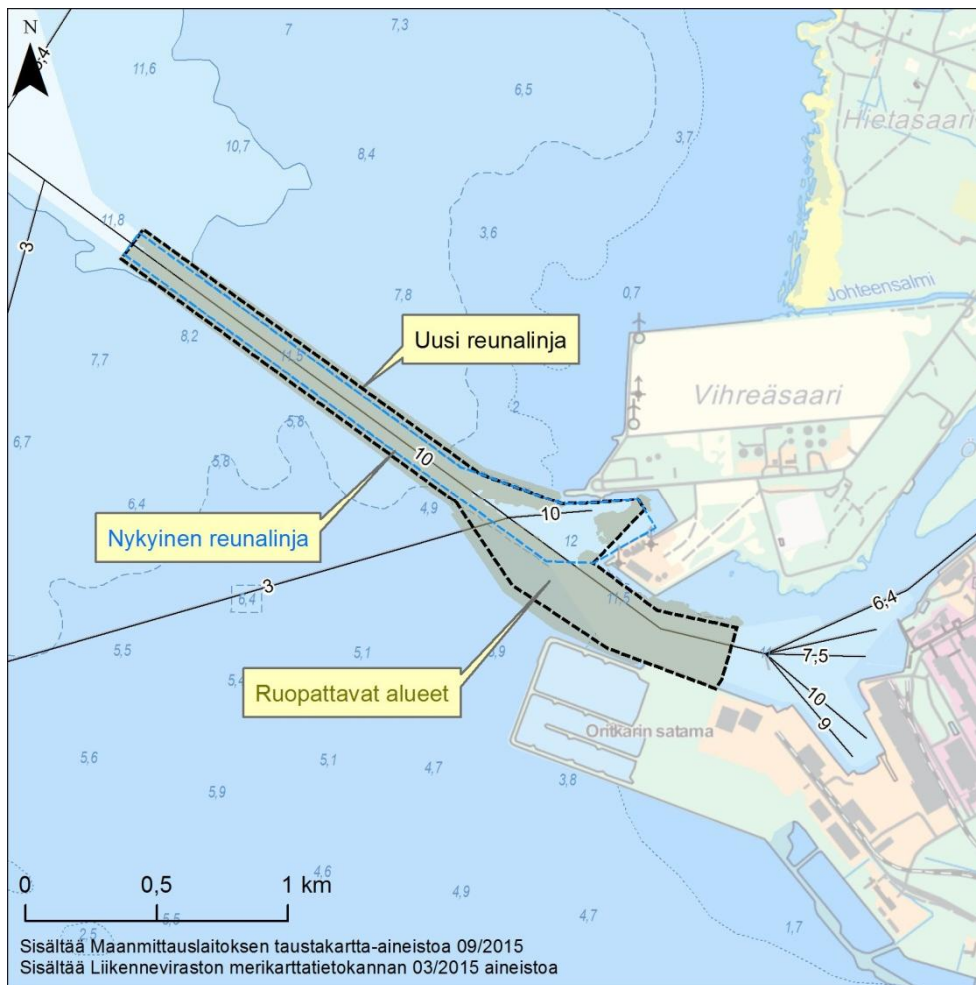
Kuva 4-3. VE2, uusi väylälinjaus. Ruoppaus- ja läjityskohteet.

Ulommainen läjitysalue L1 sijaitsee noin 15 km Hailuodon rannikolta pohjoiseen. Läjitysalueelta L2 etäisyys Hailuodon Hiidenniemeen on noin 6 km. Nämä läjitysalueet sijaitsevat uuden väylälinjauksen osuudella. Läjitysalue L3 sijaitsee Löyhän edustalla, etäisyyttä saareen on noin 0,5 km. Läjitysalue L4 on Oulun Kraaselin kohdalla noin 1 km etäisyydellä saaresta ja se sijaitsee nykyisen väylän osuudella. L4 on sama läjitysalue, jota käytet-

tiin nykyisen väylän edellisessä huoltoruoppauksessa ja läjitysalueella on edelleen arvioitu olevan tilaa ruoppauskohteen RK5 ruoppausmassoille. Kohde RK5 on kuitenkin alustavasti suunniteltu imuruopattavaksi sataman läjitysaltaisiin, jolloin läjitysaluetta L4 ei käytettäisi.

4.3 Sataman ruoppaukset ja läjitys

Oulun satamassa ruopataan tuloväylä ja satama-allas kulkusyvyYTEEN 12,5 m (haraustaso -13,8 m). Ruoppausmassojen määrä on yhteensä 1,6 milj. m³tr ja ruopattavaa pintaa alaa on noin 660 000 m²tr (Kuva 4-4).



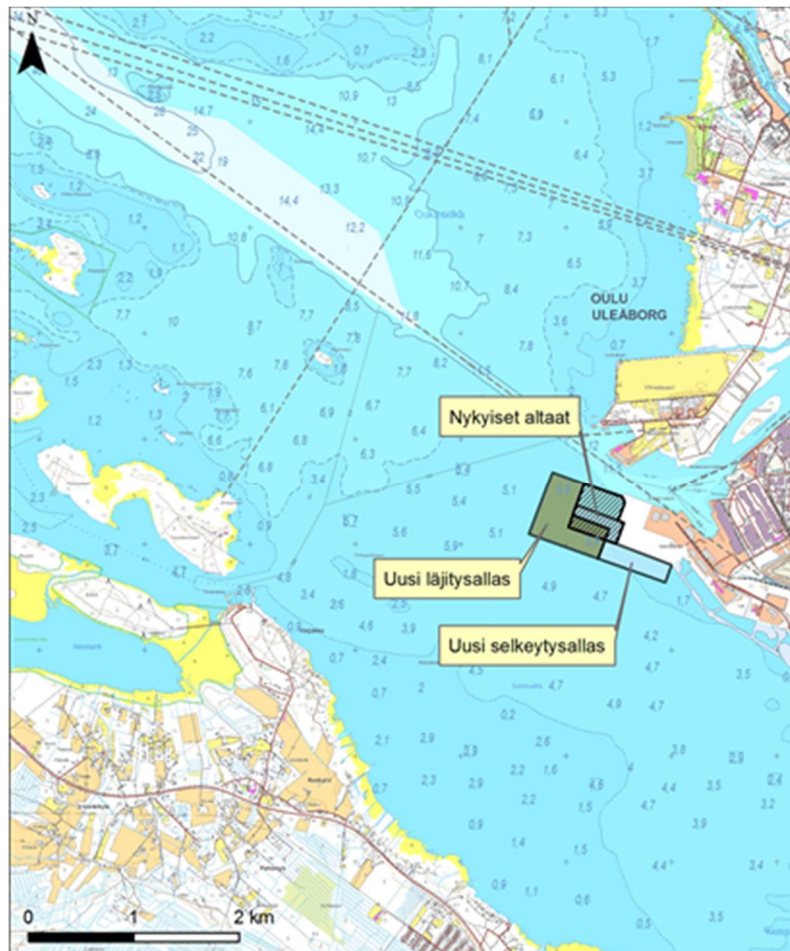
Kuva 4-4. Satamassa tehtävät ruoppaukset.

Nykyinen selkeytysallas muutetaan ruoppausmassojen läjitysaltaaksi purkamalla rakennettavan läjitysaltaan kohdalta reunapenger pois. Siten aiemmin luvitetun (Pohjois-Suomen ympäristölupaviraston päätös nro 45/2013/2, 24.5.2013) selkeytysaltaan käyttötarkoitus muuttuu. Uuden läjitysalueen reuna ulottuu noin 320 m päähän nykyisen penkereen reunasta (Kuva 4-5). Läjitysaltaan pohjoinen reunapenger sijoitetaan siten, että alusten liikennöinti länsilaituriin on mahdollista ja toisaalta tulevaisuudessa rakennettava länsilaiturin jatkovaihe voidaan rakentaa reunapenkereen päältä.

Sataman uuden läjitysaltaan kokonaistilavuus on 2,06 milj. m³rtr ja kokonaispinta-ala on 34 ha, josta laajennuksen osuus on noin 25 ha. Rakennettavan selkeytysaltaan kokonais-

tilavuus on noin 890 000 m³ ja sen kokonaispinta-ala on noin 19 ha. Muodoltaan pitkänomaisen altaan tehokas tilavuus on noin 752 000 m³ ja tehokas pinta-ala 16 ha.

Läjitys- ja selkeytysaltaat on mitoitettu imuruoppausmassoille siitä lähtökohdasta, että selkeytysaltaasta mereen johdettavan veden kiintoainepitoisuuden tavoitearvo 200 mg/l voidaan saavuttaa. Ruoppausteholla 8000 m³/h arvioitu kiintoainejäämä ruoppausmassoille olisi alle 100 mg/l. Tarvittaessa selkeytymistä tehostetaan kemikaloinnilla, missä käytetään avuksi vedenkäsittelyssä tavanomaisia alumiini- tai rautasuoloja.



Kuva 4-5. Oritkarin sataman laajennus. Nykyiset sekä rakennettavat läjitys- ja selkeytysaltaat, periaatekuva. (Pöyry Finland Oy 2015b)

4.4 Ruoppausmenetelmät

Tässä hankkeessa yksittäisten ruoppauskohteiden tarkkoja ruoppausmenetelmiä ei ole vielä valittu, koska päätös tehdään lopullisesti ruoppausurakoitsijaa valittaessa sekä ruoppauskohteiden tarkempien pohjatutkimusten jälkeen. Ruoppaukset voidaan toteuttaa kauha- tai imuruoppausmenetelmällä, joita on lyhyesti kuvattu seuraavassa. Satama-alueen ruoppaukset tullaan joka tapauksessa toteuttamaan imuruoppauksena.

Kauharuoppaus tarkoittaa mekaanista ruoppausta, joka soveltuu etenkin tiiviiden sedimenttien poistamiseen. Kauharuoppaus voidaan tehdä kuokka-, pisto- tai kahmari-kauhalla. Ruoppausmassat saadaan yleensä kuivempana siirtokuntoon kuin pumppaus-tekniikoita käytettäessä. Työn aikana kiintoainetta vapautuu veteen kauhan laskemisen, pohjalla työskentelyn, noston sekä avoimesta kauhasta tapahtuvan karkaamisen yhteydessä. Ruoppausmassan kuljetus läjitysalueelle tapahtuu usein proomuilla, joista massat pudotetaan läjityspaikkaan. (Ympäristöministeriö 2015)

Imuruoppaus tarkoittaa pumppaustekniikkaa, joka soveltuu löyhien sedimenttien poistamiseen. Sedimentti pumpataan lietteenä poiskuljetettavaksi tai suoraan läjitykseen. Menetelmä on herkkä pohjalla oleville kappaleille (esim. kivet) ja laitteistojen tukkeutumiselle. Imuruoppausmassat voidaan pumpata putkea pitkin läjitysalueelle. Hopperikalustolla tapahtuva imuruoppaus tarkoittaa menetelmää, jossa sedimentti imetään aluksen ruumaan ja tyhjennetään sieltä läjitysalueelle. (Ympäristöministeriö 2015)

4.5 Väylän turvalaitteet

Väylä on valaistu ja navigoinnissa käytetään loistojen valosektoreita ja sisemmillä väylälinjoilla taululinjoja. Uudella väylälinjauksella turvalaitteita on 58 kpl (Liikenneviraston hallinnoima osuus).

Jääolosuhteet uuden väylälinjauksen ulko-osuudella ovat ankarat. Ne asettavat myös väylän turvalaitteille erittäin suuret vaatimukset, koska jääolosuhteiltaan ongelmallisimmissa paikoissa jäät saattavat siirtää poijuja jopa väylälle vaikeuttaen alusliikennettä. Nykyisten suunnitelmien mukaan uudelle väylälinjaukselle ei käytännössä tulla asentamaan poijuja haastavien jääolosuhteiden (liikkuvien jäiden) takia. Kiinteitä reunamerkkejä väylälle rakennetaan viisi kappaletta.

4.6 Tarvittavat kunnossapitotoimenpiteet

Syväväylää ruopataan jatkossa tarpeen mukaan. Vaihtoehdoissa VE1 sekä VE0 kunnostusruoppausten tarve on selvästi suurempi kuin vaihtoehdossa VE2, sillä nykyinen väylälinjaus kulkee huomattavasti matalampien ja herkemmin mataloituvien alueiden kautta. Vaihtoehto VE2 kulkee suuremmalta osaltaan luonnonsyväällä alueella, jolloin kunnostusruoppauksen tarve on lähtökohtaisesti varsin vähäinen.

5 VAIKUTUSARVIOINNIN TOTEUTUS

5.1 Arvioinnin lähtökohdat ja vaikutusten merkittävyyden arviointi

Meriväylän ja sataman syventämishankkeen välittömiä ja välillisiä ympäristövaikutuksia on arvioitu asiantuntijatyönä. Arvioinnissa on huomioitu rakentamistöiden sekä käytön aikaiset vaikutukset. Mahdollisia yhteisvaikutuksia suunnitteilla olevien muiden hankkeiden kanssa on myös arvioitu. Nollavaihtoehdon (toteuttamatta jättämisen) vaikutukset on koottu myös omaksi kappaleekseen (luku 16).

Hyödyksi työssä on käytetty ympäristövaikutusten arvioinnin kehittämiseen tähtäävässä Suomen ympäristökeskuksen IMPERIA-hankkeessa (Marttunen ym. 2015) kehitettyä arviointiasteikkoa. Merkittävyyden arvioinnissa on kyse vaikutuksen suhteuttamisesta eli sen mittasuhteiden ja tärkeyden arvioinnista. Arvioinnin tavoitteena on myös auttaa sidosryhmiä ymmärtämään sitä, mihin arvio perustuu.

Hankkeesta aiheutuvien ympäristövaikutusten keskinäisiä suhteita on arvioitu yhteistyössä eri alojen asiantuntijoiden kanssa. Vaihtoehtojen vertailu on kuvattu sanallisesti kussakin osiossa, ja lisäksi vaikutusten keskinäiset suuruusluokat on arvioitu kvalitatiivisesti käyttäen seuraavaa jaottelua: Suuri/Kohtalainen/Vähäinen myönteinen vaikutus, Ei vaikutusta, Vähäinen/Kohtalainen/Suuri kielteinen vaikutus (Taulukko 5-1). Vertailut on tehty erikseen kaikkien tarkasteltujen ympäristövaikutusten osalta. Vaikutukset on koottu keskeisiltä osin yhteenvetotaulukkoon luvussa 18 (Taulukko 18-1), minkä pohjalta on arvioitu hankkeen toteuttamiskelpoisuutta.

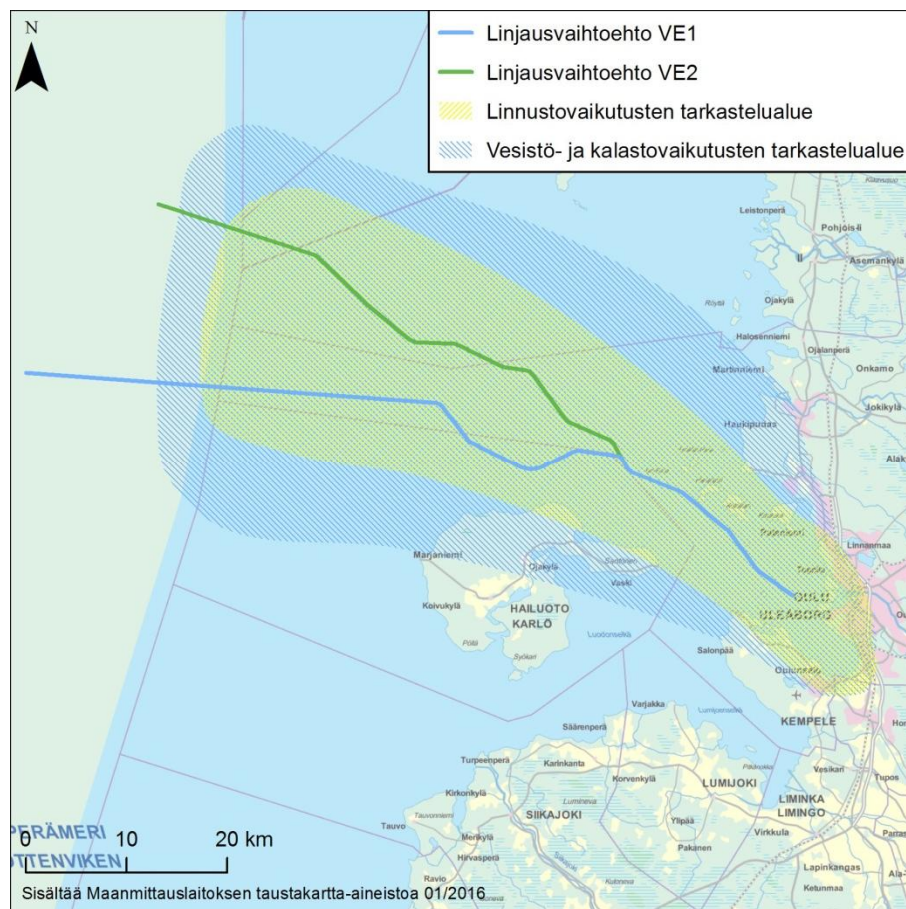
Taulukko 5-1 Vaikutusten merkittävyyden arviointiasteikko.

Vaikutusten merkittävyys	Suuri +++	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan myönteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
	Kohtalainen ++	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan myönteisen muutoksen, joka vaikuttaa paikallisesti päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
	Vähäinen +	Hankkeen aiheuttama myönteinen muutos on havaittavissa, mutta se ei juuri aiheuta muutosta ihmisten päivittäisiin toimiin tai ympäröivään luontoon.
	Ei vaikutusta	Muutos on niin pientä, että se ei käytännössä ole havaittavissa eikä se aiheuta haittaa tai hyötyä.
	Vähäinen -	Hankkeen aiheuttama kielteinen muutos on havaittavissa, mutta se ei juuri aiheuta muutosta ihmisten päivittäisiin toimiin tai ympäröivään luontoon.
	Kohtalainen - -	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan kielteisen muutoksen, joka vaikuttaa paikallisesti päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.
	Suuri - - -	Hanke aiheuttaa selvästi havaittavan kielteisen ja pitkäaikaisen muutoksen, joka vaikuttaa alueellisesti ihmisten päivittäiseen elämään tai ympäröivään luontoon.

5.2 Vaikutusalueiden raja

Tarkasteltavan vaikutusalueen laajuus on määräytynyt asiakokonaisuuden mukaisesti. Tarkastelualueella tarkoitetaan aluetta, jolle tietyn ympäristövaikutuksen selvitys ja arviointi on kohdistunut (Kuva 5-1). Tarkastelualue on pyritty määrittelemään niin suureksi, ettei merkityksellisiä ympäristövaikutuksia voida olettaa ilmenevän alueen ulkopuolella. Vaikutusalue, jolla kyseessä olevan vaikutuksen arvioidaan selvitystyön perusteella ilmenevän, voi rajautua tätä pienemmäksi alueeksi. Vaikutusmekanismeja ja arviointimenetelmiä on kuvattu kunkin aihealueen arviointikappaleessa.

Vaikutusten arvioinnin laajuuteen ovat vaikuttaneet vesistömallinnuksen tulokset, joiden perusteella on arvioitu muita vaikutuksia vesiympäristössä. Kalastoon ja kalastukseen kohdistuvien vaikutusten osalta tarkastelualue on ollut laajempi ottaen huomioon myös kutualueet ja vaelluskalat. Linnuston osalta tarkastelualue on käsittänyt sataman lähialueen sekä väylän ympäristön noin 5–10 km etäisyydeltä. Ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu lähinnä väylä- ja satama-alueen läheisyydessä vakituisesti asuvien ja loma-asukkaiden sekä lähialueita muuhun virkistykseen käyttävien ihmisten sekä ammattikalastajien kannalta. Yhteiskunnallisten vaikutusten osalta tarkastelualue on ulottunut laajemmalle, Oulun seudun ja Pohjois-Pohjanmaan maakunnan lisäksi aina valtakunnalliselle tasolle asti.



**Kuva 5-1. Hankkeen tarkastelualueiden raja-
aus.**

5.3 Hankkeessa tehdyt selvitykset

Hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä tehtiin seuraavat selvitykset:

- Sedimenttitutkimukset väylälinjausvaihtoehdon VE2 alueella
- Linnustonselvitykset sekä väylävaihtoehtojen että sataman alueella
- Virtaus- ja vedenlaatumallinnus väylän ja sataman ruoppausten osalta
- Melumallinnus laivaliikenteen ja ruoppausten aiheuttaman melun osalta
- Ammattikalastajahaastattelut

Tarkemmat kuvaukset tehdyistä selvityksistä sekä kuvaus muusta käytetystä aineistosta on kunkin aihepiirin arviointikappaleessa.

6 VAIKUTUKSET MAANKÄYTTÖÖN JA YHDYSKUNTARAKENTEeseen

6.1 Yhteenveto

Väylän kehittäminen on maakunta- ja yleiskaavoituksen linjausten mukainen, kaavoituksen suuntaviivoja vastaa parhaiten linjausvaihtoehto VE2. Väylän syventäminen on valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden mukainen hanke. Sataman syventäminen on huomioitu vireillä olevassa asemakaavoituksessa. Väylän läheisyydessä ei sijaitse pysyvästi asuttuja rakennuksia, joihin hankkeella voisi olla vaikutusta. Muutamia lomarakennuksia sijaitsee lähellä väylää Löyhällä ja Pensaskarilla. Hankkeen vaikutukset virkistyskäyttöön ovat vähäisiä ja koskevat lähinnä ruoppaustöiden aikaa. Kokonaisuutena hankkeella ei ole oleellisia vaikutuksia maankäytön kannalta.

Taulukko 6-1. Maankäyttöön kohdistuvien vaikutusten kokonaismerkittävyys ruoppausten (R) ja toiminnan (T) aikana.

VE1 / VE2 Vaikutusten merkittävyys (R)	Suuri +++	VE1 / VE2 Vaikutusten merkittävyys (T)	Suuri +++
	Kohtalainen ++		Kohtalainen ++
	Vähäinen +		Vähäinen +
	Ei vaikutusta		Ei vaikutusta
	Vähäinen -		Vähäinen -
	Kohtalainen --		Kohtalainen --
	Suuri ---		Suuri ---

6.2 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Hankkeen maankäyttövaikutukset voivat olla joko välittömiä tai välillisiä. Hanke saattaa aiheuttaa ympäristössä sellaisia muutoksia, jotka vaikuttavat nykyiseen maankäyttöön, tai muuttavat tulevan maankäytön suunnitteluun liittyviä lähtökohtia tai reunaehdoja.

Selvitettäessä hankkeen vaikutuksia maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen on tutkittu mm. hankkeen suhdetta valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin ja maakunta-kaavaan sekä muihin suunnitelmiin. Arviointia varten on selvitetty hankealuetta ja sen lähiympäristöä koskevat tiedot nykyisestä maankäytöstä sekä voimassa ja vireillä olevat kaavat. Hankkeen vaikutuksia on tarkasteltu eri aluetasoilla, onko hankkeen toteuttamisella vaikutuksia seudun aluerakenteeseen, yhdyskuntarakenteeseen, lähiympäristön maankäyttöön, elinkeinotoimintaan tai yksittäisiin kohteisiin välittömällä vaikutusalueella. Arvioinnin epävarmuustekijät liittyvät mahdollisiin kaavoituksessa ja alueidenkäytön periaatelinjauksissa tapahtuviin muutoksiin. Arviointi ei sisällä merkittäviä epävarmuuksia.

6.3 Nykytila

6.3.1 Kaavoitus

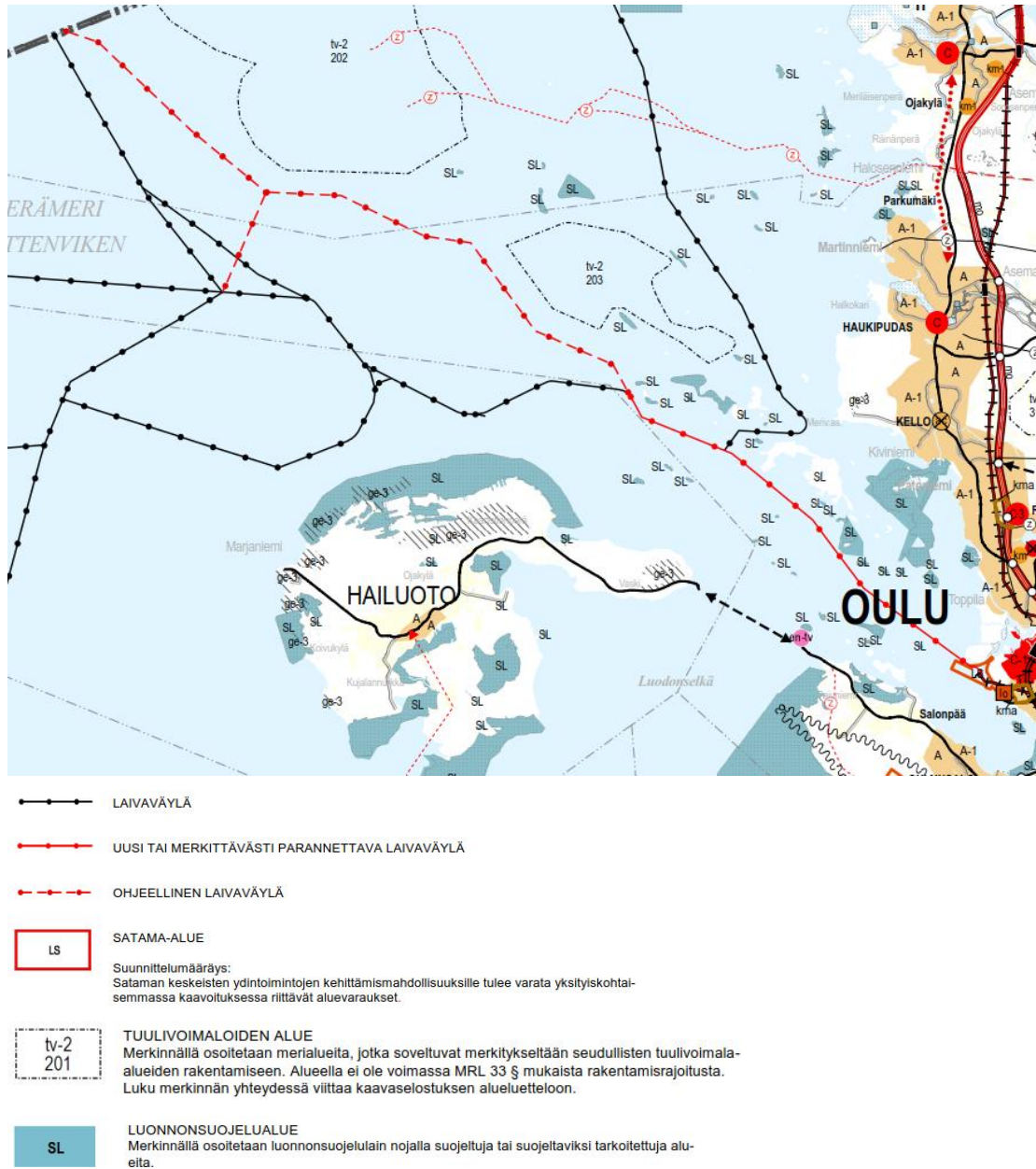
Maakuntakaava on ylin maankäytön suunnittelua ohjaava oikeusvaikutteinen kaavataso. Pohjois-Pohjanmaan vuonna 2005 vahvistettua maakuntakaavaa uudistetaan vaiheittain. Ympäristöministeriö on 23.11.2015 vahvistanut Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavan. Kaavassa on osoitettu satama-alue ja siihen kuuluva logistiikka-alue. Nykyinen meriväylä satamasta Kattilankallaan asti on merkitty merkittävästi parannettavana laivaväylänä ja uusi meriväylälinjaus, joka vastaa pääsääntöisesti vaihtoehtoa VE2, ohjeellisena laivaväylänä (Kuva 6-1). 2.vaihemaakuntakaava on vireillä ja sen aihepiiri koskee mm. virkistystä ja matkailua. Oulun satama-alueen laajennus ja uusi rajausta otetaan huomioon 3.vaihemaakuntakaavassa, joka on tullut vireille tammikuussa 2016.

Lapin meri- ja rannikkoalueen tuulivoimamaakuntakaava on vahvistettu vuonna 2005. Kaavaan on merkitty neljä tuulivoimala-aluetta, joista Pitkämatalan alue (Kemi/Simo/Ii) sijaitsee väylähanketta lähimpänä, mutta ei risteä väylän kanssa. Länsi-Lapin maakuntakaava on saanut lainvoiman 11.9.2015. Kaavassa ei ole merkintöjä väylähankkeen lähellä.

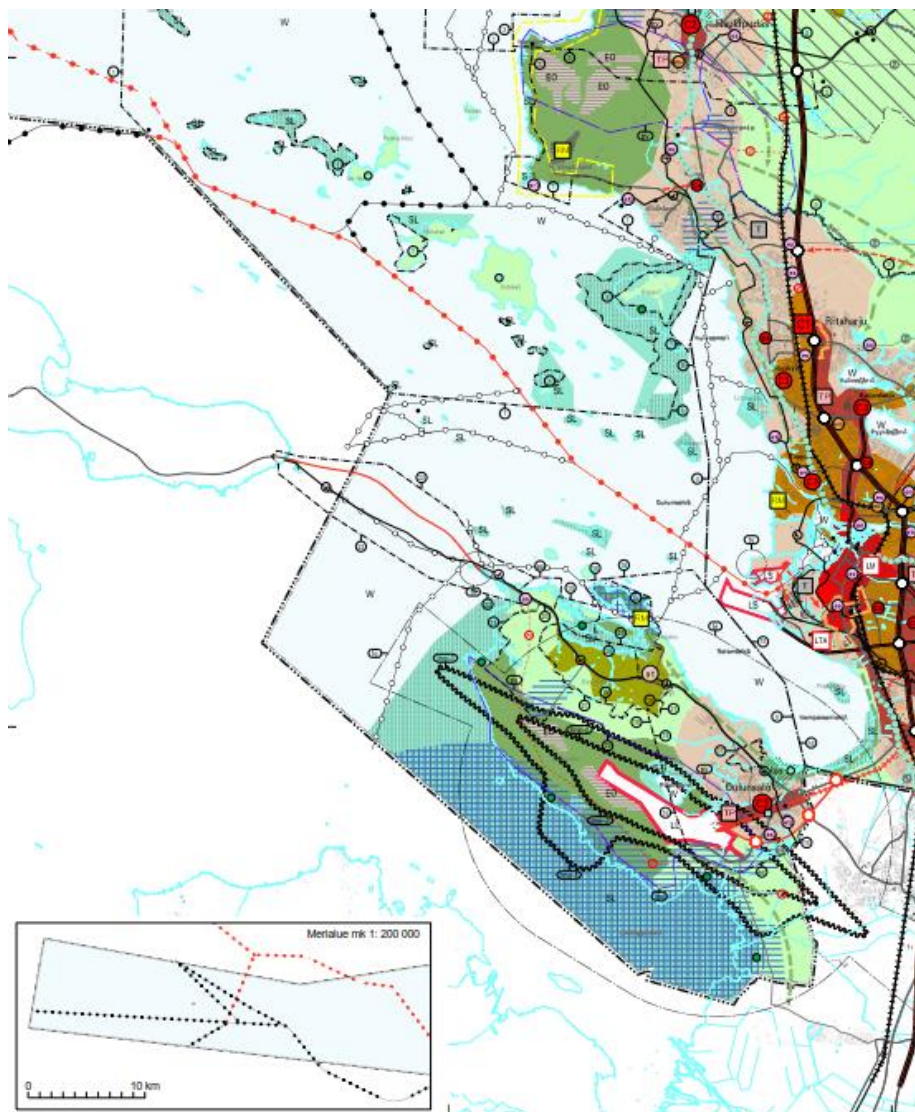
Oulun edustan merialueella sekä sataman alueella on voimassa Uuden Oulun yleiskaava, joka on hyväksytty 18.4.2016. Meriväylät on merkitty yleiskaavaan: nykyisen väylän sataman puoleinen pää on merkitty kehitettävänä syväväylänä ja väylälinjausvaihtoehto VE2 ohjeellisena laivaväylänä (Kuva 6-2). Yleiskaavassa Oulun sataman alue on kaavoitettu satama-alueeksi. Uuden Oulun yleiskaavan lisäksi lähialueella on myös jäänyt voimaan mm. merenrannikon ja meren saarten käyttöä ohjaava rantayleiskaava sekä Varjakan osayleiskaava.

Hailuodon kunnan alueella on voimassa rantayleiskaava sekä hyväksytty Hailuodon kiinteään tieyhteyteen liittyvä merialueen osayleiskaava. Oulun seudun yleiskaava 2020, jonka Oulun kaupungin alueella on v.2016 korvannut uuden Oulun yleiskaava, vahvistettiin ympäristöministeriössä 18.2.2005. Nykyinen väylä on merkitty kaavaan.

Oulun satama-alueella on asemakaava (tunnus 564-1977), jonka päivitystyö on vireillä. Asemakaava on edennyt kaavaehdotusvaiheeseen. Oritkarin asemakaavan suunnittelualue on määritelty ja nimetty seuraavasti: Äimäraution kaupunginosan korttelia 7 sekä katu-, puisto-, rautatie-, vesi- ja liikennealueita koskeva asemakaavamuutos sekä asemakaava osalle Nuottasaaren ja Äimäraution kaupunginosia (Kuva 6-3). Oritkarin sataman yleissuunnitelma on laadittu vuonna 2015 ja kaavaehdotus noudattaa yleissuunnitelmaa.

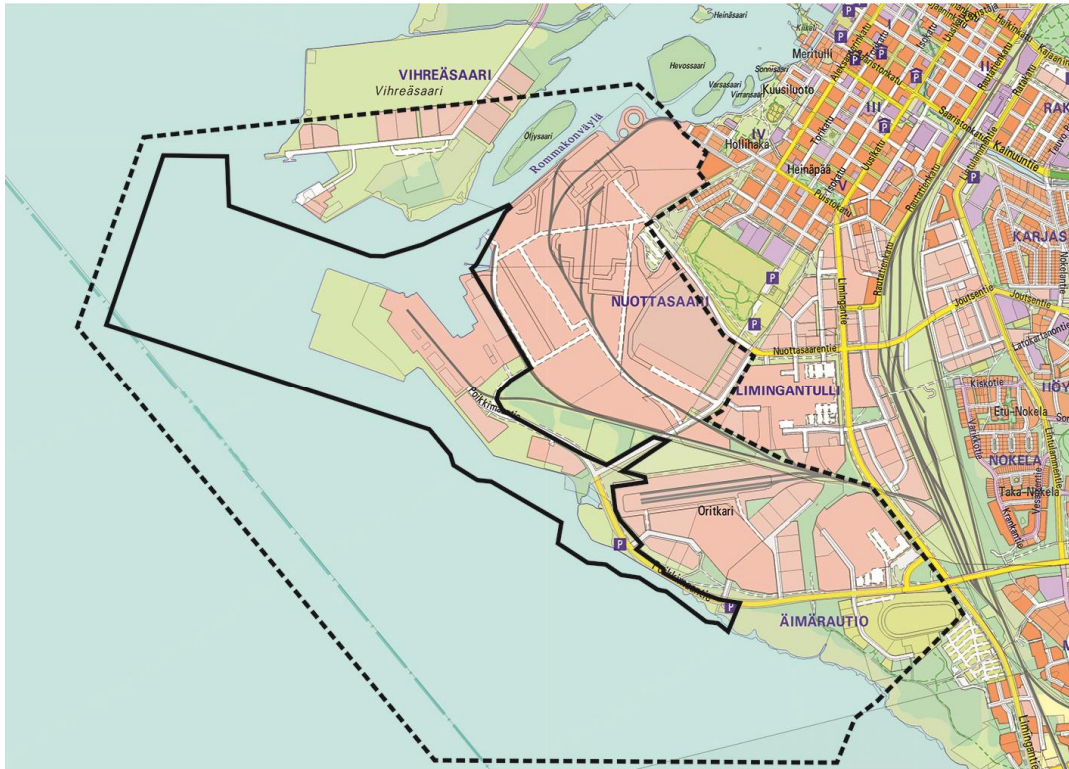


Kuva 6-1. Ote Pohjois-Pohjanmaan 1. vaihemaakuntakaavasta.



- LS** SATAMA-ALUE.
Merkinnällä on osoitettu Oulun satama, jota kehitetään kansainvälisen meriliikenteen keskuksena. Aluetta kehitetään sataman yleissuunnitelman mukaisesti.
- KEHITETTÄVÄ LAIVALIIKENTEEN SYVÄVÄYLÄ.
- OHJEELLINEN LAIVAVÄYLÄ
- LAIVAVÄYLÄ.
- VENEVÄYLÄ.

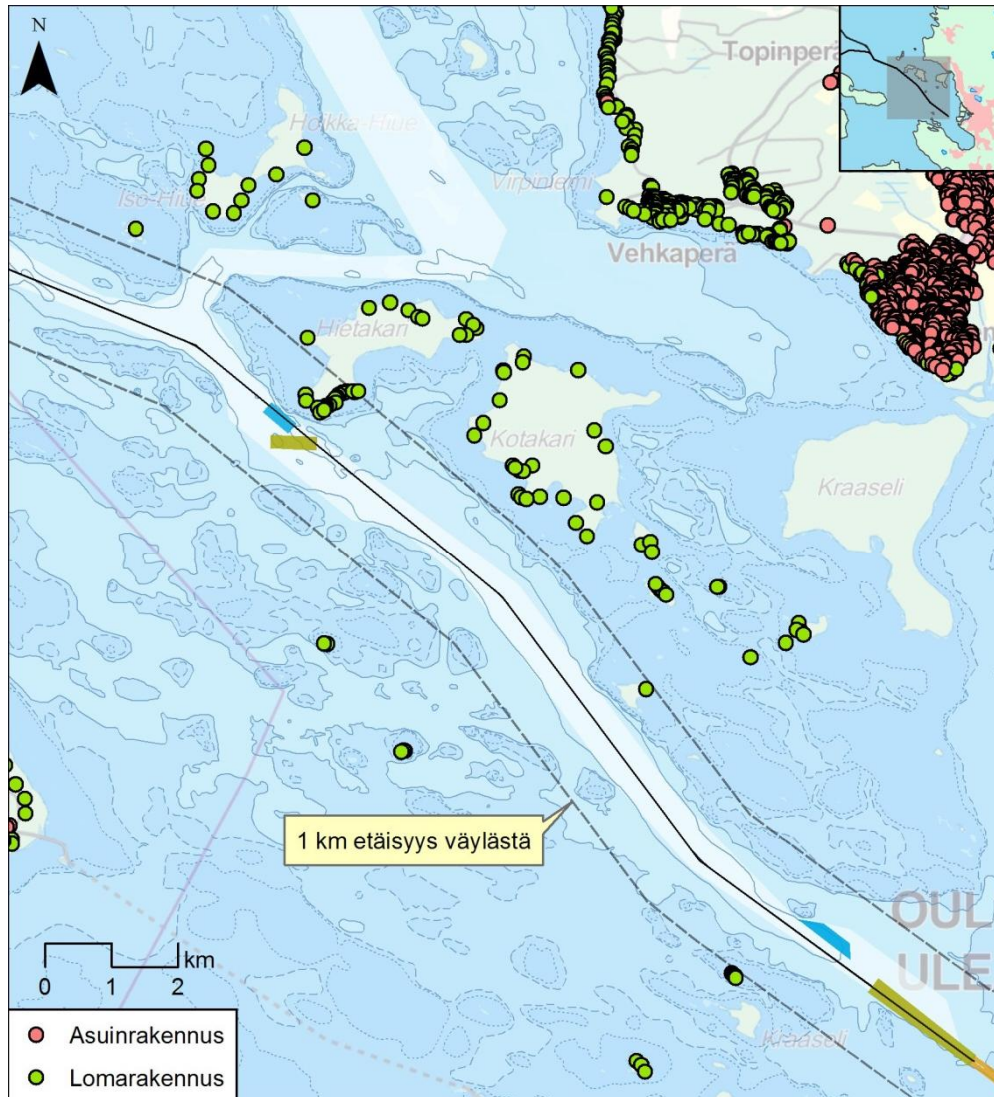
Kuva 6-2. Ote uuden Oulun yleiskaavasta.



Kuva 6-3. Asemakaavan muutosalue sataman alueella. Kuvassa yhtenäisellä viivalla on merkittynä asemakaavan muutosalue ja katkoviivalla alue, jolle hankkeella saattaa olla vaikutuksia. (Lähde: Asemakaavaehdotus 2015)

6.3.2 Yhdyskuntarakenne, asutus ja virkistyskäyttö

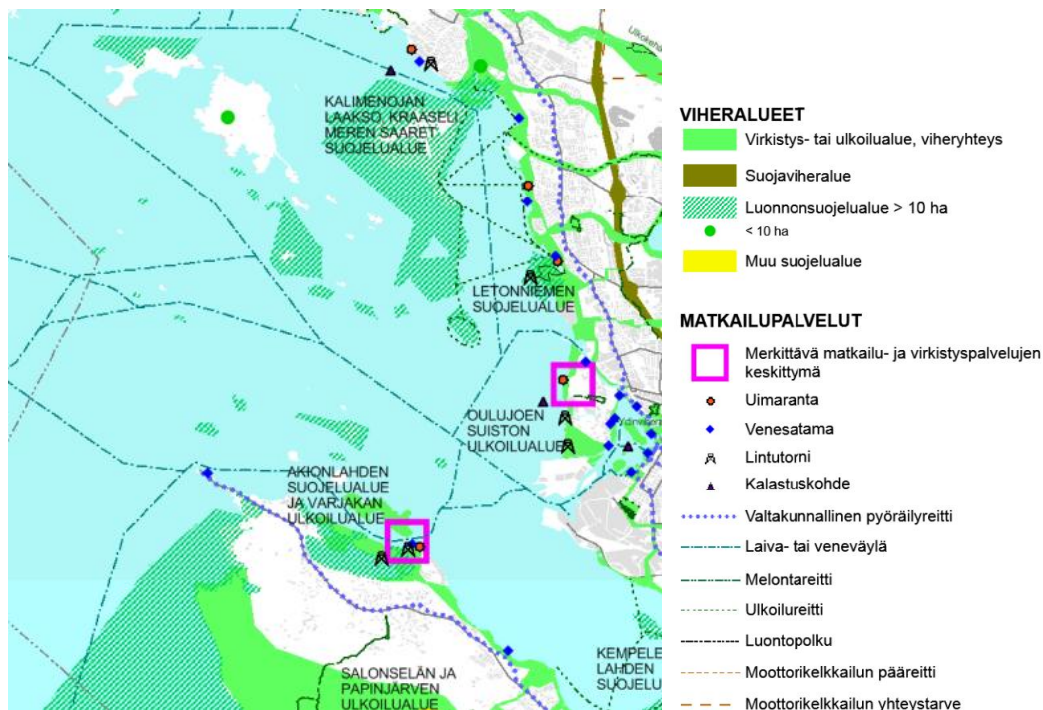
Oulun edustan saarilla meriväylän läheisyydessä ei ole pysyvää asutusta. Haukiputaan edustan saarilla sijaitsee lähinnä kalastajamökkejä. Väylää lähimpänä olevat lomarakennuksiksi luokitellut mökit sijaitsevat Oulun edustalla Löyhällä, missä väyläalue kulkee aivan saaren vierestä ja myös yksi ruoppaus- ja läjityskohteista sijaitsee saaren edustalla (Kuva 6-4). Alle kilometrin etäisyydellä väylästä sijaitsee myös Pensaskarilla yksi rakennus. Muualla rakennukset sijaitsevat huomattavasti kauempana väylästä. Satama-alueeseen nähden läheisimmät asuinalueet sijaitsevat Nuottasaarella/Heinäpäässä sekä Hietasaarella. Hailuodon pohjoisrannalla asutusta on jonkin verran.



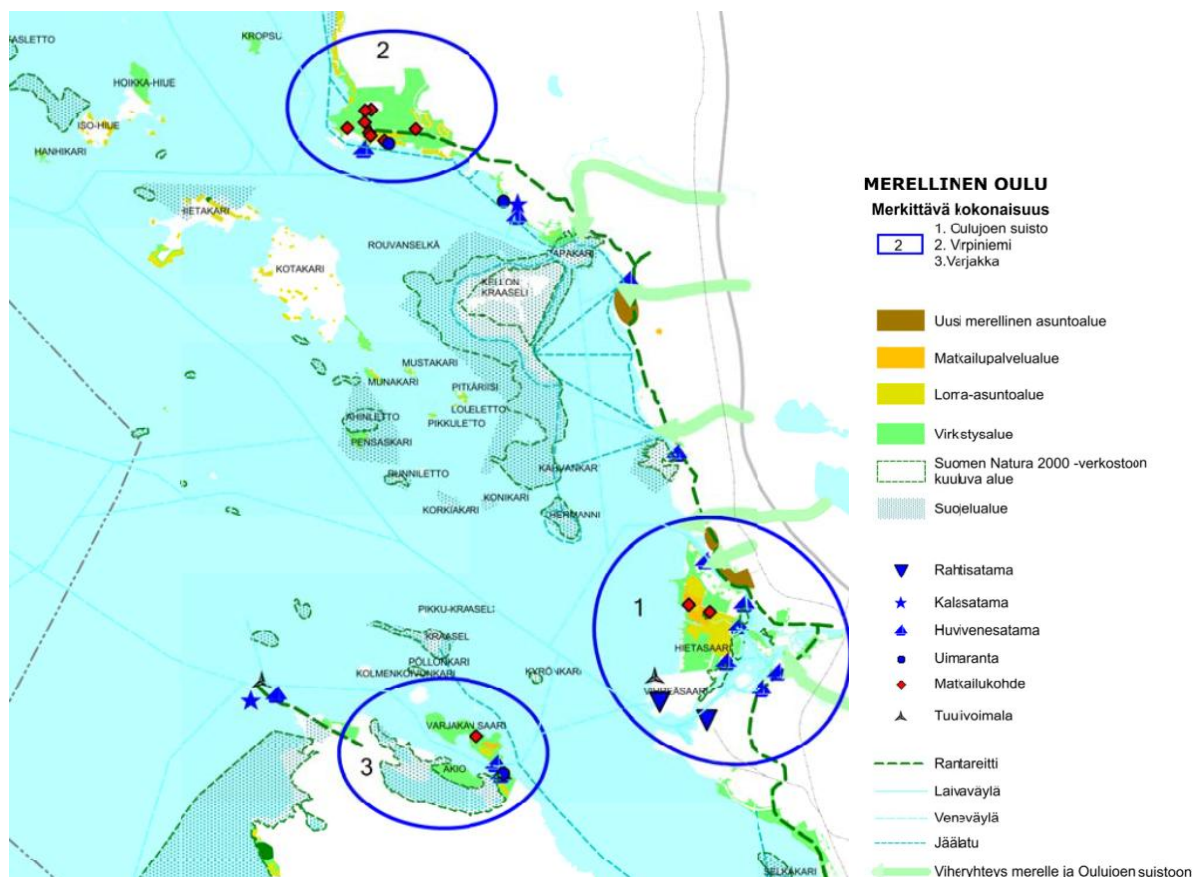
Kuva 6-4. Väylälinjausta lähimpänä sijaitsevat rakennukset. Hietakarri ja Löyhän edustalla näkyy sinisellä ruoppauskohde RK4 ja ruskealla vesiläjityskohde L3.

Merialuetta käytetään enimmäkseen veneilyyn ja kalastukseen. Oulun edustalla kulkee useita pienempiä vesiväyliä (liite 2, Kuva 6-2). Oulun–Kemin 10 metrin väylä (kauppamerenkulun 1.lk väylä) erkanee Oulun 10 metrin väylästä kohti Kemiä. Oulun 10 metrin syväväylä risteää 10 metrin Raahe-Oulu-Kemi-rannikkoväylän (kauppamerenkulun 1.lk väylä) kanssa väylän ulko-osuudella noin 5 km Oulun portin itäpuolella. Rannikolla on myös useita pienempiä laiva- ja veneväyliä: muun muassa Oulu 1 – Hanhikari (kulkusyvyys 6,1 m); Hailuodon edustan väylä (4,2 m); Santosen väylä (4,2 m, veneväylä); Hailuodon–Oulun väylä (4,6 m, hyötyliikenteen matalaväylä); Oulun–Toppilan väylä (5,8 m, kauppamerenkulun 2.lk väylä); sekä Varjakan–Oulun väylä (3,0 m, veneväylä).

Ote yleiskaavan virkistystä ja matkailua koskevasta kartasta on kuvassa Kuva 6-5 ja merellistä Oulua koskeva karttaote kuvassa Kuva 6-6. Kotakarilla ja Löyhällä sijaitsee lomarakennuksia, mikä rajoittaa saarien muuta virkistyskäyttöä (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015). Kattilankallassa sijaitsee meripelastusseuran tukikohta, veneilijöille avoin maja ja kotarakennus (Kiviniemen Meripelastusyhdistys 2015).



Kuva 6-5 Ote uuden Oulun yleiskaavasta, virkistystä ja matkailua koskevat merkinnät.



Kuva 6-6 Ote uuden Oulun yleiskaavasta, merellistä Oulua koskevat merkinnät.

Oulun edustan mannersaaret (mm. Kellon Kraaseli, Kotakari, Hietakari, Iso- ja Hoikka-Hiue, Kropsu) on nimetty Pohjois-Pohjanmaan virkistysverkkoselvityksessä yhdeksi seudullisesti merkittäväksi kohdealueeksi. Väylän lähialueelle ei sijoitu merkittäviä luonto- tai linturetkelykohteita. Virallisia uimarantoja lähialueella on vain Nallikarissa Hietasaaressa, joka kuuluu virkistyskäytön kannalta merkittävään Oulujoen suiston kohdekokoaisuuteen.

Laitakarin Kala on hakenut lupaa laajamittaiselle kalankasvatukselle Isomatalassa Haukiputaan Martinniemen edustalla. Etäisyyttä Oulun meriväylään on noin 10 km. Kansallisessa vesiviljelyn ohjaussuunnitelmassa ei ole meriväylän alueille tai niiden välittömään läheisyyteen merkitty mahdollisia potentiaalisia kasvualueita (Maa- ja metsätalousministeriö 2014).

6.4 Vaikutusarvioinnin tulokset

Hanke on linjassa maakuntakaavoituksen, yleiskaavoituksen ja asemakaavoituksen kanssa. Maakunta- ja yleiskaavoissa nykyinen meriväylä satamasta väylälinjausvaihtoehtojen VE1 ja VE2 erkanemiskohtaan on merkitty kehitettävänä syväväylänä, minkä mukaisia ovat sekä YVA:n vaihtoehto VE1 että VE2. Väylävaihtoehtojen risteämiskohdasta eteenpäin meriväylän vaihtoehtoa VE2 vastaava linjaus on kaavoissa esitetty ehdollisena syväväylänä. Nykyisen syväväylän mahdollista syventämistä (VE1) ei ole maakuntakaavaan merkitty kehitettävänä vaihtoehtona, mutta vaihtoehdon ei kuitenkaan voida ajatella olevan kaavoituksen vastainenkaan. VE2 vastaa kuitenkin paremmin maakuntakaavoituksessa asetettuja suuntalinjoja.

Syväväylän kehittäminen on valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden (luku 3.8.1) mukainen hanke ja se vahvistaa elinkeinoelämän kilpailukykyä. Hanke auttaa osaltaan turvaamaan valtakunnallisesti merkittävän vesiväylän jatkuvuutta sekä edesauttaa valtakunnallisesti merkittävän sataman toimintaa. Hanke on myös Pohjois-Pohjanmaan maakuntasuunnitelman ja -ohjelman mukainen.

Oulun satamassa tehtävät syventämistyöt ovat linjassa sataman vireillä olevan asemakaavoituksen kanssa.

Hankkeella ei ole vaikutuksia alueen yhdyskuntarakenteeseen. Nykyisen väylän läheisyydessä ei sijaitse pysyvästi asuttuja rakennuksia, joihin hankkeella voisi olla vaikutusta. Löyhällä ja Kotakarilla sijaitseviin lomarakennuksiin voi kohdistua ruoppaustöiden melua. Meluvaikutuksia on tarkasteltu enemmän luvussa 9.

Väylällä (VE1 tai VE2) ja satamassa tehtävät ruoppaukset voivat väliaikaisesti vaikuttaa alueen virkistyskäyttöön. Vesistövaikutusarvioinnin (luku 11) perusteella ruoppauksista tai sataman selkeytysaltaan ylitsevästä aiheutuvat samentumat eivät kuitenkaan merkittävästi leviä Nallikarin uimarannalle tai vaikuta rannan virkistyskäyttöön. Ruoppaustöiden aikana veneilijöiden ja kalastajien tulee väistää työkoneita, mutta olennaisia haittoja veneilyyn ei aiheudu. VE2 ruoppauskohteet RK1–RK3 sijaitsevat ulompana merellä, missä veneilyä on vähemmän ja ruoppaukset eivät aiheuta virkistyskäytölle haittaa. Virkistyskäyttöön niin ruoppaustöistä kuin laivaliikenteestä aiheutuvia meluvaikutuksia on tarkasteltu luvussa 9.

Laivaliikenteen siirtyminen uudelle väylälinjaukselle vaihtoehdossa VE2 ei aiheuta olennaista muutosta Oulun edustan saariston käyttöön virkistys- ja luontomatkailukohteina, koska uusi väylälinjaus erkanee nykyiseltä väylältä vasta Kattilankallan kohdalla, eikä sen ulompana merellä uuden väylälinjauksen läheisyydessä sijaitse juurikaan saaria.

6.5 Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen

Väylän syventämisruoppauksista alueen virkistyskäyttöön kohdistuvia haittoja voidaan lieventää tiedottamalla ruoppaustöiden sijainneista ja ajankohdista ja ohjeistamalla alueen veneilijöitä ja kalastajia.

7 VAIKUTUKSET MAISEMAAN JA KULTTUURIYMPÄRISTÖÖN

7.1 Yhteenveto

Väylän syventämishankkeella ei ole vaikutusta alueen maisemaan. Vaihtoehdossa VE2 laivaliikenne siirtyy uudelle alueelle, mutta uuden väylälinjauksen läheisyydessä ei sijaitse asutusta, joiden maisemaan tämä muutos vaikuttaisi. Satamassa tehtävät ruoppaus-työt eivät muuta maisemaa lukuun ottamatta uusia läjitys- ja selkeytysaltaita, jotka voivat näkyä lahden toiselle puolelle.

Nykyisen väylän lähellä sijaitsee muutamia vedenalaisia hylkyjä, joista lähin (Sofia Maria) sijaitsee aivan väyläalueen rajalla. Väylän syventämishankkeella ei kuitenkaan arvioida olevan hylkyihin vaikutusta. Vaihtoehdossa VE2 laivaväylä siirtyy hieman kauemmaksi Sofia Maria -hylystä, eikä ruoppauksia ole tarpeen tehdä hylän lähialueella, joten vaihtoehto VE2 on kuitenkin tiedossa olevan vedenalaisen kulttuuriperinnön kannalta hieman parempi vaihtoehto kuin VE1. Kokonaisuutena hankevaihtoehtojen tiedossa olevien maisema- ja kulttuuriympäristövaikutusten merkittävyys on arvioitu hyvin pieneksi tai ettei vaikutuksia ole.

Uuden väylälinjauksen alueelta ei ole vielä tehty meriarkeologisia selvityksiä, joten tietoa mahdollisista vedenalaisista kulttuuriperintökohteista uudella väylälinjauksella ei vielä ole. Selvitykset tullaan tekemään ennen ruoppaustöitä ja mikäli uusia kohteita löydetään, niiden vaikutuksista työsuunnitelmaan tullaan neuvottelemaan viranomaisten kanssa. Uudella väylälinjauksella ruoppausten tarve on vähäinen, minkä valossa todennäköisyyttä hylkyjen sijaitsemiseen juuri ruoppauspaikoilla ei nähdä kovin suurena.

Taulukko 7-1. Maisema- ja kulttuuriympäristövaikutusten kokonaismerkittävyys ruoppausten (R) ja toiminnan (T) aikana.

VE1 / VE2 Vaikutusten merkittävyys (R)	Suuri +++	VE1 / VE2 Vaikutusten merkittävyys (T)	Suuri +++
	Kohtalainen ++		Kohtalainen ++
	Vähäinen +		Vähäinen +
	Ei vaikutusta		Ei vaikutusta
	Vähäinen -		Vähäinen -
	Kohtalainen --		Kohtalainen --
	Suuri ---		Suuri ---

7.2 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Väylähankkeen vaikutukset maisemaan ovat lähtökohtaisesti hyvin vähäisiä. Väylällä tehtävät ruoppaukset ovat lyhytaikaisia ja uudelle väylälinjaukselle tulevat turvalaitteet (merimerkit) tavanomaisia merimaisemaan kuuluvia laitteita.

Veden alla sijaitsevia jäänteitä ihmistoiminnasta kutsutaan vedenalaiseksi kulttuuriperinnöksi. Muinaismuistolain (295/1963) mukaan muinaisjäännökseksi luokitellaan yli 100 vuotta vanhat vedenalaislöydökset, joita voivat olla mm. laivojen, veneiden tai ruuhien hylt. Ne ovat suojeltuja. Myös alle 100 vuotta sitten uponneita hylkyjä voidaan kohdella vedenalaisena kulttuuriperintökohteena. Ruoppaus- ja läjitystoiminta sekä laivaväylän

siirtyminen uudelle alueelle voi vaikuttaa alueella sijaitsevaan vedenalaiseseen kulttuuriperintöön (tuhota mahdollisesti alle jäävät kohteet), minkä vuoksi etenkin uusien ruoppauskohteiden paikoilla on tehtävä vedenalaisarkeologinen inventointi ennen ruoppauksiin ryhtymistä. Mikäli muinaismuisto sijaitsee väylällä tai aivan väylän vieressä, laivaliikenteestä aiheutuvat potkurivirtaukset voivat lisätä sedimenttien kertymistä hylkyjen päälle tai aiheuttaa kohteisiin vaurioita.

Hankkeen vaikutuksia vedenalaiseseen kulttuuriperintöön on arvioitu tiedossa olevien vedenalaisten kohteiden sijainnin perusteella.

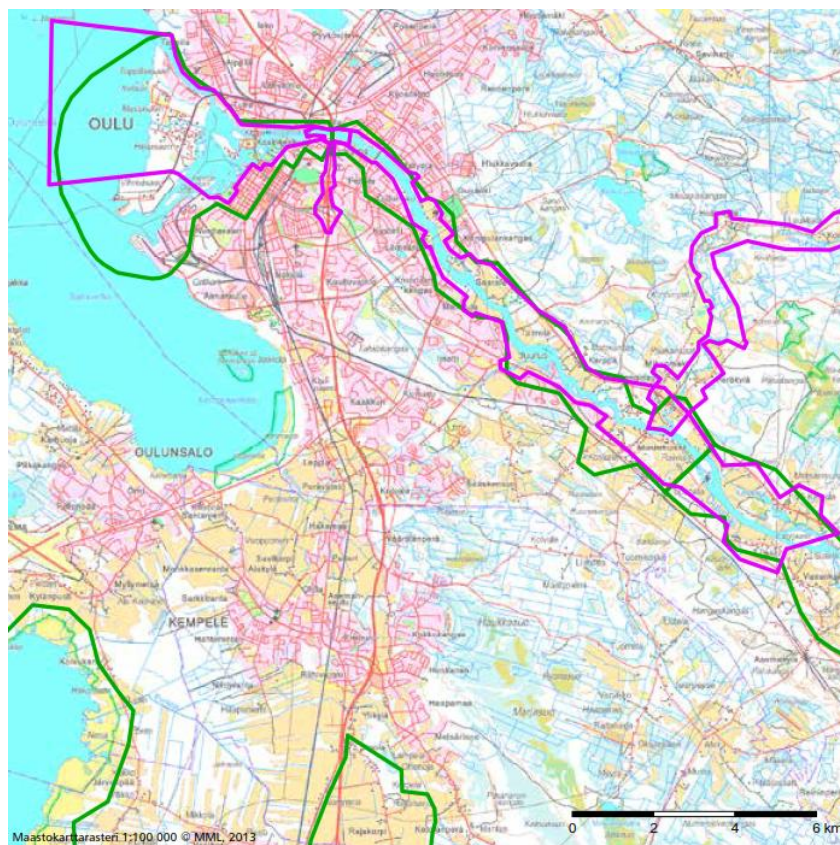
7.3 Nykytila

Pohjois-Pohjanmaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden maisema-alueiden inventointi on päivitetty vuosina 2013–2015 (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016). Hailuodon saari on nimetty valtakunnallisesti arvokkaaksi maisema-alueeksi. Maakunnallisesti arvokkaiksi maisema-alueiksi on määritelty Krunnien saariryhmä lin edustalla sekä Oulujoen suun kulttuurimaisema, jonka rajaus ulottuu noin 2 km etäisyydelle Hietasaaren edustalla. Viimeksimainitun alueen rajaus muuttui vuonna 2014 tehdyssä inventoinnissa siten, että satama-alue ei enää ole kulttuurimaiseman rajauksen sisällä (Kuva 7-1).

Ulkokrunnin majakka- ja luotsiyhdyskunta on myös määritelty valtakunnallisesti arvokkaaksi rakennetuksi kulttuuriympäristöksi. Rakennetun kulttuuriympäristön merkittäviin kohteisiin kuuluu Oulussa myös Hietasaaren huvila-alue ja Oulujoen suistoalueen historiallinen kokonaisuus sekä Oulunsalon Varjakan sahayhdyskunta. Koko Hailuodon saari luetaan valtakunnallisesti merkittäväksi kulttuurihistorialliseksi ympäristöksi. Pohjois-Pohjanmaan perinnemaisemainventoinnin (Vainio & Kekäläinen 1997) mukaan hankealueen läheisyyteen sijoittuu kolme perinnemaisemakohdetta: Oulunsalon Välitörmän merenrantaniitty Akionlahden pohjoispuolella, Hailuodon Pökönnökan merenrantaniitty Hailuodon koillisrannalla ja Kellon Kraaselin merenrantaniitty.

Nykyisen väylälinjauksen lähellä sijaitsee Museoviraston muinaisjäännösrekisterissä kolme hylkyä, joista Sofia Maria (1800-luvulta) sijaitsee lähimpänä nykyistä laivaväylää noin 15 m syvyydessä, aivan väyläalueen rajalla (Kuva 7-2). Lisäksi yksi alle satavuotias hylky (s/s Telma vuodelta 1939) sijaitsee noin 200 m nykyisen väyläalueen pohjoispuolella.

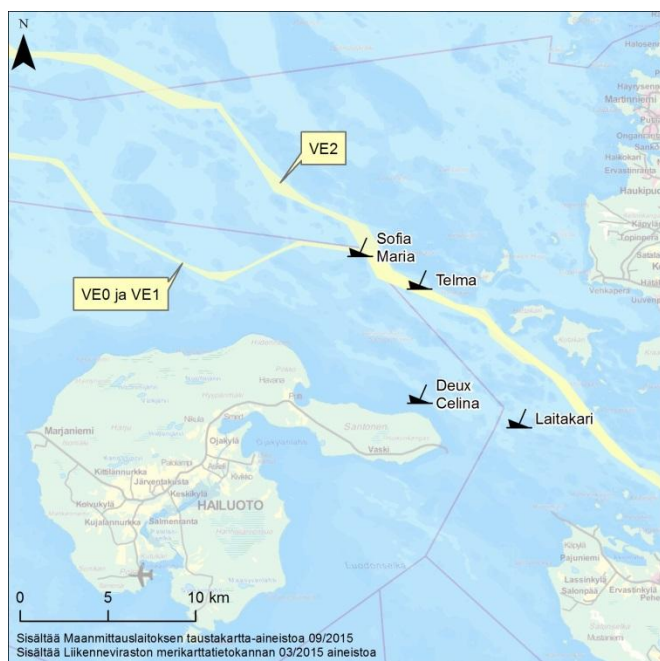
Uudella väylälinjauksen osuudella ei ole tiedossa muinaisjäännöksiä tai muuta vedenalaista kulttuuriperintöä. Meriarkeologisia selvityksiä uudelta väyläosuudelta ei ole toistaiseksi tehty. Ne tullaan tekemään ennen ruoppauksia.



Oulujoen suun kulttuurimaisema

- Maakunnallisesti arvokas maisema-alue, päivitysinventointi 2014
- Maakunnallisesti arvokas maisema-alue, Pohjois-Pohjanmaan liitto 1997

Kuva 7-1. Oulujoen suun kulttuurimaisema-alue (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016)



Kuva 7-2. Väylän läheisyydessä sijaitsevat hylt.

7.4 Vaikutusarvioinnin tulokset

Väylän syventäminen tai uuden väylälinjauksen käyttöönotto ei aiheuta vaikutuksia alueen maisemaan, läheisille arvokkaille maisema-alueille tai rakennetun kulttuuriympäristön kohteille. Vaihtoehdossa VE1 nykyisellä väylälinjauksella säilyvät olemassa olevat turvalaitteet. Uudelle väylälinjaukselle (VE2) asennetaan väylän reunaa osoittavia kiinteitä reunamerkkejä koko matkalle viisi kappaletta, joten ne eivät käytännössä vaikuta maisemaan. Satama-alue ei sisälly Oulujoen suun kulttuurimaisema-alueeseen, joten hankkeella ei ole siihen vaikutusta. Satamaan rakennettavien uusien läjitys- ja selkeytysaltaiden reunapenger voi matalana näkyä Kempeleenlahden toiselle puolelle, mutta tällä ei arvioida olevan merkitystä maiseman kannalta.

Laivojen koon kasvun ja mahdollisen liikennemäärän lisäyksen ei arvioida aiheuttavan haitallisia vaikutuksia väylälinjauksen lähellä sijaitseviin hylkyihin. Vaihtoehdossa VE1 väylän syventämisruoppauksia tehtäisiin suunnitelman mukaan lähimmillään noin 1 km päässä Sofia Maria -hylystä. Ruoppausten aikana liikkeelle lähtevää kiintoainetta saattaa kulkeutua hyllylle, mutta sedimentin liikkuminen Oulun edustan matalikoilla ja väylän läheisyydessä on jo nykytilanteessa tavanomaista. Kokonaisuuteen nähden merkittäviä vaikutuksia hylkyyn ei arvioida kohdistuvan. Sofia Maria sijaitsee aivan merkityn väyläalueen ulkopuolella, mutta väyläaluetta ei tulla levenyttämään eikä laivaliikenne kulje lähempää hylkyä kuin nykyään. Tämän johdosta myöskään mahdollinen virkistysukeltaminen hyllylle ei esty eikä muutu nykytilanteesta. Vaihtoehdosta VE2 ei aiheudu haitallisia vaikutuksia hylkyyn, sillä väylä siirtyy hieman kauemmas hylystä.

Nykyisen väylälinjan pohjoispuolella sijaitsee hylky Telma, mutta ruoppauskohteita ei sijaitse sen lähellä ja hylystä on etäisyyttä väylälinjalle sen verran (n. 200 m), ettei haitallisia vaikutuksia aiheudu myöskään laivaliikenteestä. Muut vedenalaiset kohteet sijaitsevat kauempana nykyisestä väyläalueesta ja ruoppauskohteista eikä vaikutuksia näihin kohdistu.

Hankevaihtoehtojen välillä ei ole nykytiedon valossa olennaista eroa. Uudella väylälinjauksella (VE2) ruoppausten tarve on vähäinen, ja todennäköisyys hylkyjen sijoittamiseen ruoppauspaikoilla on melko pieni. Väylän laivaliikenteestä ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia mainittuihin hylkyihin enempää kuin nykyäänkään. Tässä vaiheessa vedenalaiseen kulttuuriperintöön kohdistuvien vaikutusten merkittävyys on arvioitu hyvin vähäiseksi.

7.5 Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen

Uuden väylälinjauksen alueelta tehdään vedenalaisarkeologinen inventointi ennen ruoppaustöihin ryhtymistä, jotta varmistetaan ettei töissä tuhoudu vedenalaisia kulttuuriperintökohteita. Olemassa olevien ja mahdollisten uusien kohteiden säilyminen otetaan huomioon ruoppaustöiden aikana ja näihin kohdistuvat vahingot vältetään noudattamalla tehtyjä suunnitelmia ja riittävää työskentelyetäisyyttä hylkyihin.

8 LIIKENNEVAIKUTUKSET

8.1 Yhteenveto

Kumpikin syventämisvaihtoehto (VE1 tai VE2) parantaa liikenneturvallisuutta nykytilanteesta vähentämällä pohjakosketusten ja meriliikenneonnettomuuksien (esim. öljyvaHINGOT) riskiä. Uusi väylävaihtoehto VE2 on helpommin navigoitavissa ja liikenneturvallisuuden kannalta parempi vaihtoehto kuin nykyinen väylä (VE1). Ruoppausaikainen häiriö väylällä kulkevalle laivaliikenteelle on suurempi vaihtoehdossa VE1 kuin VE2, koska nykyisen väylän alueella sijaitsee paljon ruopattavia kohteita ja työt kestävät kauemmin.

Uuden väylälinjauksen ulko-osilla jääolosuhteet voivat asettaa haasteita talvimerenkulun toimivuudelle ja pitkät etäisyydet aiheuttavat haasteita luotsitoimintaan etenkin talviaikaan. Kokonaisuutena uusi väylälinjaus (VE2) voidaan kuitenkin nähdä laivaliikenteen ja sataman toiminnan kehittämisen kannalta vaihtoehdoista parhaimpana, ja vaihtoehdon kokonaisvaikutus liikenteeseen on arvioitu myönteisimmäksi.

Sataman syventäminen ja ruoppausmassojen sijoitus sataman läjitysalueisiin ei aiheuta mainittavia liikennevaikutuksia. Pidemmällä aikavälillä sataman kehittyminen ja toiminnan mahdollinen laajentuminen voivat lisätä sataman kuljetusliikennettä.

Hankkeen toteuttamatta jättäminen (VE0) olisi laivaliikenteen tulevaisuuden kannalta kielteisin vaihtoehto.

Taulukko 8-1. Liikennevaikutusten kokonaismerkittävyys ruoppauksen (R) ja toiminnan (T) aikana.

VE1 Vaikutusten merkittävyys (R)	Suuri +++	VE1 Vaikutusten merkittävyys (T)	Suuri +++
	Kohtalainen ++		Kohtalainen ++
	Vähäinen +		Vähäinen +
	Ei vaikutusta		Ei vaikutusta
	Vähäinen -		Vähäinen -
	Kohtalainen --		Kohtalainen --
	Suuri ---		Suuri ---
VE2 Vaikutusten merkittävyys (R)	Suuri +++	VE2 Vaikutusten merkittävyys (T)	Suuri +++
	Kohtalainen ++		Kohtalainen ++
	Vähäinen +		Vähäinen +
	Ei vaikutusta		Ei vaikutusta
	Vähäinen -		Vähäinen -
	Kohtalainen --		Kohtalainen --
	Suuri ---		Suuri ---

8.2 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Hankkeen olennaisimmat liikennevaikutukset liittyvät liikenteen toimivuuteen, laivaliikenteen määriin sekä liikenneturvallisuuteen. Koko väylähankkeen tavoitteena on parantaa Oulun satamaan tulevan laivaliikenteen olosuhteita ja parantaa myös sataman kilpailukykyä. Väylän syventäminen mahdollistaa Oulun satamassa liikennöivien laivojen määrän sekä koon kasvamisen. Lisääntyvään liikenteeseen liittyy riski laivaliikenneonnettomuuksien ja erityisesti öljyonnettomuuksien lisääntymisestä Oulun edustalla. Väylän mutkaisuus, kapeus ja ruopatus väylän rännimäisyys kasvattaa onnettomuusriskejä. Oulun väylällä on todettu pohjavirtausten mukana liikkuvia hiekkamassoja, jotka kasvattavat pohjakosketusten riskiä. Liikennemuutoksilla voi olla vaikutuksia talvimerenkulun turvallisuuteen vaihtelevat jääolosuhteet huomioon ottaen. Liikenteen toimivuuden ja sujuvuuden kannalta on otettava huomioon myös luotsaustoiminnot.

Tämän hankkeen liikennevaikutuksia on arvioitu liikenteen toimivuuden ja turvallisuuden näkökulmasta. Liikenteen kasvu voi osaltaan lisätä myös liikenteen haitallisia ympäristövaikutuksia. Laivaliikenteestä aiheutuva melu on käytännössä vähäistä ja keskittyy satamatoimintoihin. Meluvaikutuksia on tarkemmin tarkasteltu luvussa 9.

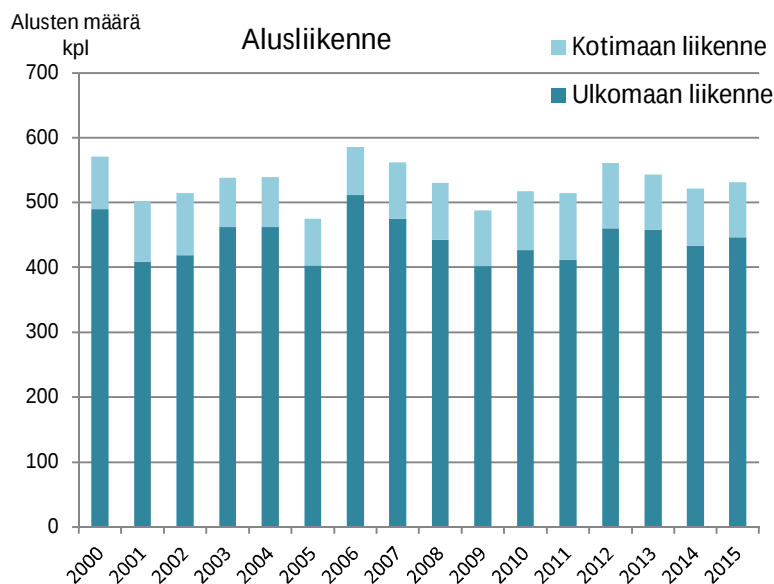
Liikennevaikutusten arvioinnissa epävarmuutta aiheuttaa laivaliikenteen määrän kasvun sekä sen vaikutusten arviointi. Väylän syventäminen mahdollistaa laivamäärien ja koon kasvun, mutta liikenteen kasvu riippuu suoraan myös Pohjois-Suomen suurien investointihankkeiden toteutumisesta tulevaisuudessa.

8.3 Nykytila

Oulun satamassa vierailee vuosittain noin 550 alusta, josta keskimäärin 85 % on ulkomaan liikennettä ja 15 % kotimaan liikennettä (Kuva 8-1). Päivittäin satamaan saapuu näin ollen keskimäärin 1–2 alusta vuorokaudessa ja laivojen edestakaista liikennettä väylällä on keskimäärin 2–4 kertaa vuorokaudessa. Laivaliikenne keskittyy viikonpäiviin maanantai, tiistai ja torstai, joten liikenteellisesti on myös hiljaisia päiviä ja viikonloppuisin laivaliikennettä ei käytännössä juuri ole.

Laivalastien koko (nettovetoisuus) on kasvanut 2000-luvulla etenkin ulkomaanliikenteen osalta, mistä johtuen alusten kokonaismäärässä ei ole tapahtunut kasvua, vaikka kuljetettujen lastin määrät ovat kasvaneet 2000-luvun alusta noin 30–40 %. Muilla alueen laiva- ja veneväylillä liikennemäärät ovat selkeästi pienempiä.

Laivaliikenteen lisäksi muut tavarakuljetukset satamaan ja satamasta pois tapahtuvat rekoilla ja junilla. Sataman autoliikenne on keskimäärin noin 650 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaan liikenteen osuus on noin kolmannes. Tavarajunia satamaan kulkee arviolta muutaman kerran päivässä.



Kuva 8-1. Oulun sataman laivaliikenteen määrä v. 2000–2015 (lähde: Satamaliitto)

8.4 Vaikutusarvioinnin tulokset

8.4.1 Liikennemäärät ja liikenteen toimivuus

Laivaliikenne Oulun väylällä on nykytilanteessa melko harvakseltaan tapahtuvaa. Väylän syventäminen tarjoaa puitteet liikennemäärien kasvuun, mutta liikenteeseen vaikuttavat myös yleisemmin yritysten toimintaolosuhteet, talouden suhdanteet, alueen suurinvestoinnit ja muiden Itämeren satamien toiminta. Alusliikenteen määrä voi väylän syventämisen jälkeisinä vuosina pysyä myös lähellä nykyistä tasoa, koska laivalastien kokoa voidaan kasvattaa suuremman syvyyksen mukaiseksi. Väylän syventäminen voi pitkällä aikavälillä lisätä alusten määrää, mutta tarkkaa arviota tulevista liikennemääristä ei voida sanoa.

Helpommin navigoitavana väylälinjausvaihtoehto VE2 tarjoaa pitkällä tähtäimellä paremmat lähtökohdat laivaliikenteen kasvulle kuin VE1. Mikäli väylää ei syvennetä lainkaan (VE0), liikennemäärän ja laivojen koon kasvua rajoittaa väylän nykyinen kulkusyvyyden ja taipumus mataloitumiseen.

Talvimerenkulun kannalta vaihtoehtoa VE2 on Finnpiilot Pilotage Oy:n YVA-ohjelmasta antamassa lausunnossa pidetty huonona mm. epäedullisten jääolosuhteiden ja luotsauksen hankaloitumisen ja kasvavien kustannusten vuoksi. Kemi I:n ympäristön ahtautumisen jäiden vuoksi on pelätty voivan aiheuttaa ongelmia laivaliikenteelle. Nykytilanteessa on tuolloin voitu ohjata koko Perämeren pohjoinen laivaliikenne sisäväylälle. Uhkana on nähty, että ahtojäiden takia voi syntyä tilanne, jossa liikennöinti satamiin keskeytyy useiksi päviksi. Liikennevirasto on selvittänyt uuden väylälinjan jääolosuhteita vuonna 2013. Selvityksen mukaan jääolot eivät aiheuta estettä uudelle väylälinjaukselle, mutta jääolot tiedetään ajoittain hyvin haastaviksi.

Finnpiilot Pilotage Oy:n lausunnossa ehdotettiin myös, että vanha väyläverkosto tulisi säilyttää käyttökelpoisena vaihtoehtona, mikäli otetaan käyttöön uusi väylälinjaus. Liikenteen toimivuuden ja satamatoimintojen kannalta tämä voisi olla hyvä ratkaisu, mutta

kustannuskysymysten vuoksi jouduttaneen kuitenkin kunnossapitotoimet lopettamaan vanhalta väylältä. Tällöin väylän turvalaitteet poistuvat ja vanha reitti ei enää voi toimia virallisena laivaväylänä.

Väylän ruoppausten aikana laivaliikenteelle aiheutuu pientä häiriötä väylällä tehtävistä töistä. VE1 aiheuttaa huomattavan suurta ruoppaustarvetta pitkin väylää, joten myös häiriö liikenteelle on pitkäkestoisempaa. Uuden linjauksen rakentamisaikaiset vaikutukset laivaliikenteeseen ovat vähäisemmät kuin VE1:n, koska vain yksi ruoppauskohde sijaitsee olemassa olevalla väyläosuudella, ja muutoin laivaliikenne voi jatkua nykyisellään mahdollisimman pienin häiriöin uuden väylän valmistumiseen asti.

Kokonaisuutena uusi väylälinjaus (VE2) voidaan nähdä laivaliikenteen ja sataman toiminnan kannalta vaihtoehtoista parhaimpana.

Sataman liikennemäärissä ei arvioida tapahtuvan lähitulevaisuudessa suuria muutoksia tuloväylän ja sataman ruoppauksen ja läjitystoiminnan johdosta. Pitkällä tähtäimellä sataman syventäminen edesauttaa sataman kehittymistä ja toiminnan laajentumista, mikä puolestaan voi lisätä alueelle kulkevaa maantie- ja rautatieliikennettä. Merkittäviä muutoksia nykytasoon ei ole näköpiirissä, eikä maaliikenteen kasvua ole tämän YVA-menettelyn sisällä tarkemmin arvioitu investointihankkeiden ja ennusteiden epävarmuuden vuoksi.

Väylän ja sataman syventämättä jättäminen (VE0) ei tukisi liikenteen ja sataman kehittymismahdollisuuksia, ja nykyiset ongelmat väylän liikenneturvallisuuden kannalta jäisivät olemaan.

8.4.2 Liikenneturvallisuus

Nykyinen väylälinjaus on mutkaisella osuudellaan kapea ja herkästi mataloituva, eikä väylän syventäminen 12,0 metriin poista kokonaan tätä ongelmaa. Väylä säilyy mutkaiseena ja kapeana ja tästä aiheutuva turvallisuusriski on tällöinkin olemassa. Suuremmalla syvyyksellä kulkevat laivat ovat alttiimpia pohjakosketuksille, mikäli väylän pohjassa tapahtuu muutoksia esimerkiksi liikkuvien hiekkamassojen takia.

Vaihtoehdossa VE2 öljyonnettomuuden riski on pienempi kuin VE1, koska väylä on luonnonsyvien osuuksien johdosta vähemmän herkkä mataloitumiselle sekä linjaukseltaan suorempi. Haasteellisten jääolosuhteiden aiheuttamat liikenneturvallisuusriskit arvioidaan kokonaisuutena pienemmäksi kuin mahdollisesti kasvavan liikenteen aiheuttamat riskit nykyisellä väylällä. Vaihtoehto VE2 on liikenneturvallisuuden kannalta myös selvästi parempi kuin liikenteen jatkaminen nykyisellä syventämättömällä väylällä (VE0).

8.5 Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen

Uuteen väylälinjaukseen (VE2) liittyvät talvimerenkulun haasteita on todennäköisesti mahdollista pienentää ja haittoja vähentää jatkosuunnittelulla, yhteistyöllä ja keskustelulla eri toimijoiden välillä. Luotsaustoiminnan onnistuminen uudella väylällä on kaikille osapuolille tärkeää.

9 MELUVAIKUTUKSET

9.1 Yhteenveto

Hankevaihtoehtojen ympäristömeluvaikutukset ovat enintään kohtalaisia ruoppausten ja läjityksen aikana ja vaikutukset kohdentuvat nykyisen väylän alueelle. Laaditun melumallinnuksen perusteella suorilta ohjearvon ylityksiltä joissakin lähimmissä lomarakennuksissa ei kuitenkaan ehkä välttyä. Laskentatulosten perusteella ruoppauksen aiheuttama melu voi vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 aiheuttaa Hietakarin Löyhän länsipuolen loma-asuinrakennusten kohdalla päiväajan loma-asuinrakennusten ohjearvon pientä ylittymistä ja Pikku-Kraaselin loma-asuinrakennusten kohdalla mahdollisesti lievää ylittymistä yö-aikaan. Jälkimmäinen tulos jää laskentaepävarmuuden sisälle. Rakennusaikaista ruoppaus- ja läjitystoimintaa rajoitetaan yöajan osalta kohteessa RK4. Käytönajan vaikutukset ovat hyvin vähäisiä. Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole meluvaikutusten kannalta käytännössä eroa keskenään, koska uusi laivaväylä alkaa vasta avomerellä, missä asuinrakennuksia ei ole.

Satama-alueen ruoppaus- ja läjitystoiminnan ympäristömeluvaikutusten arvioidaan olevan vähäisiä ja ne kohdentuvat nykyisen tuloväylän alueelle. Laskennan perusteella ohjearvon ylityksiä lähimmissä asuin- tai loma-asuinrakennuksissa ei ole.

Taulukko 9-1. Meluvaikutusten kokonaismerkittävyys rakentamisen (R) ja toiminnan aikana (T).

VE1 / VE2 Vaikutusten merkittävyys (R)	Suuri +++	VE1 / VE2 Vaikutusten merkittävyys (T)	Suuri +++
	Kohtalainen ++		Kohtalainen ++
	Vähäinen +		Vähäinen +
	Ei vaikutusta		Ei vaikutusta
	Vähäinen -		Vähäinen -
	Kohtalainen --		Kohtalainen --
	Suuri ---		Suuri ---
Satama Vaikutusten merkittävyys (R)	Suuri +++	Satama Vaikutusten merkittävyys (T)	Suuri +++
	Kohtalainen ++		Kohtalainen ++
	Vähäinen +		Vähäinen +
	Ei vaikutusta		Ei vaikutusta
	Vähäinen -		Vähäinen -
	Kohtalainen --		Kohtalainen --
	Suuri ---		Suuri ---

9.2 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Ääni on aaltoliikettä, joka välittyy väliaineessa ja jonka etenemisnopeus riippuu väliaineen ominaisuuksista. Ilmassa äänen nopeus riippuu lämpötilasta. Melu on subjektiivinen käsite, jolla ymmärretään äänen negatiivisia vaikutuksia, ei-toivottua ääntä, josta on haittaa ja jossa kuulijan tuntemukset ja äänenerotuskyky ratkaisevat. Normaali ympäristömelu sisältää useista kohteista lähtevää yhtäaikaista ääntä, jossa taajuudet ja aallonpituuudet muuttuvat jatkuvasti.

Rahtilaivaliikennemelu alusten ajon aikana on äänenpaineeltaan varsin matalaa ja pientaajuiseen meluun painottunutta (enemmän bassoa). Melu lähtee laivan moottoreista savupiipun kautta sekä rungon välityksellä. Lisäksi laivassa on ilmastointiin liittyviä laitteistoja. Melu leviää veden pinnalla heijastuessaan laajemmalle kuin maa-alueilla. Aallokko sen sijaan lisää taustamelun tasoa ja voi osaltaan peittää laivasta kantautuvaa melua rannikolla. Alusten ollessa satamassa niiden apukoneet (mikäli satamassa ei ole erillistä sähkönsyöttöä), jäähdytysjärjestelmät sekä laivojen lastin lastaus ja purkutoiminnot aiheuttavat melua. Melua aiheutuu talvella myös jäänmurtotoiminnasta. Talvella 2015–2016 jäänmurtajaliikennettä väylältä satamaan oli noin 22 päivänä tammi-huhtikuussa.

Ruoppausmelu riippuu valittavasta ruoppaustavasta. Kauharuoppaus vastaa lähes kai-vinkoneen melua. Osa ruoppauksesta tehdään imuruoppauksena, jonka melu on vähäisempää. Merenpohjan laadun vuoksi (hiekkä, siltti, savi) melussa ei todennäköisesti esiinny merkittävässä määrin impulssimaisuutta. Ruoppauksessa ei todennäköisesti ole tarvetta kivenporauksille tai louhinnalle.

Valtioneuvosto on meluntorjuntalain nojalla päättänyt ulkomelutason ohjearvot, joita ei saa ylittää (Taulukko 9-2).

Taulukko 9-2. Melutason ohjearvot ulkona (VNp 993/92).

Alue	Melun A-painotettu ekvivalenttitaso (LAeq) enintään	
	Päivällä klo 07-22	Yöllä klo 22-07
Asumisalueet, virkistysalueet taajamissa ja niiden välittömässä läheisyydessä sekä hoito- tai oppilaitoksia palvelevat alueet	55 dB(A)	50 dB(A) ¹⁾²⁾
Loma-asumiseen käytettävät alueet ⁴⁾ , leirintäalueet, taajamien ulkopuolella olevat virkistysalueet ja luonnonsuojelualueet	45 dB(A)	40 dB(A) ³⁾
Poikkeukset		
¹⁾	Uusilla alueilla melutason yöarvo on 45 dB(A)	
²⁾	Oppilaitoksia palvelevilla alueilla ei sovelleta yöohjearvoja	
³⁾	Yöarvoa ei sovelleta sellaisilla luonnonsuojelualueilla, joita ei yleisesti käytetä oleskeluun tai luonnon havainnointiin yöllä	
⁴⁾	Loma-asumiseen käytettävillä alueilla taajamassa voidaan soveltaa asumiseen käytettävien alueiden ohjearvoja	

Hankkeen meluvaikutusten arviointia varten melun leviämistä havainnollistettiin melumallinnuksella. Mallinnus tehtiin ohjelmistolla SoundPLAN 7.3, jossa äänilähteestä lähtevä aalto lasketaan digitaaliseen 3D -karttaan äänenpaineeksi vastaanottopisteessä. Mallinnus tehtiin sekä väylän ruoppauksen että laivaliikenteen melulle, ja myös sataman ruoppauksille. Melumallissa on ruoppausmelu mallinnettu samanaikaisesti tapahtuvaksi jokaisella ruoppaus- ja läjitysalueella, jolloin melualueen laajuus vaihtelee tuntuvasti eri

ruoppausalueilla ja on todellista tilannetta jonkin verran laajempi. Todellisuudessa ruoppaustoimintaa tehdään vaihteittain etenevästi, joten mallinnus hieman yliarvioi todellista tilannetta. Mallinnuksessa ruoppaustapana on käytetty kaikissa kohteissa kauharuoppausta, vaikka jotkin kohteet tullaan ruoppaamaan imuruoppauksena, jonka melutaso on matalampi.

Mallinnus laadittiin ruoppausten ja läjitysten osalta hankevaihtoehdoille VE1 ja VE2. Laivaliikenteen aiheuttamaa melua on tarkasteltu viivalähteenä käyttämällä suurimman laivan mukaista äänipäästötasoa 112 dB muokattuna ajonopeuden ja liikennetiheyden mukaan.

Tarkempi raportti melumallinnuksesta on selostuksen liitteenä (erillisraportti, Pöyry Finland Oy 2016). Melumallinnuksen tuloksia verrattiin ulkomelulle asetettuihin ohjearvoihin. Tarkastelussa otettiin huomioon myös sataman toiminnoille kaavoituksen yhteydessä aiemmin tehty melumallinnus (Pöyry Finland Oy 2014b).

9.3 Nykytila

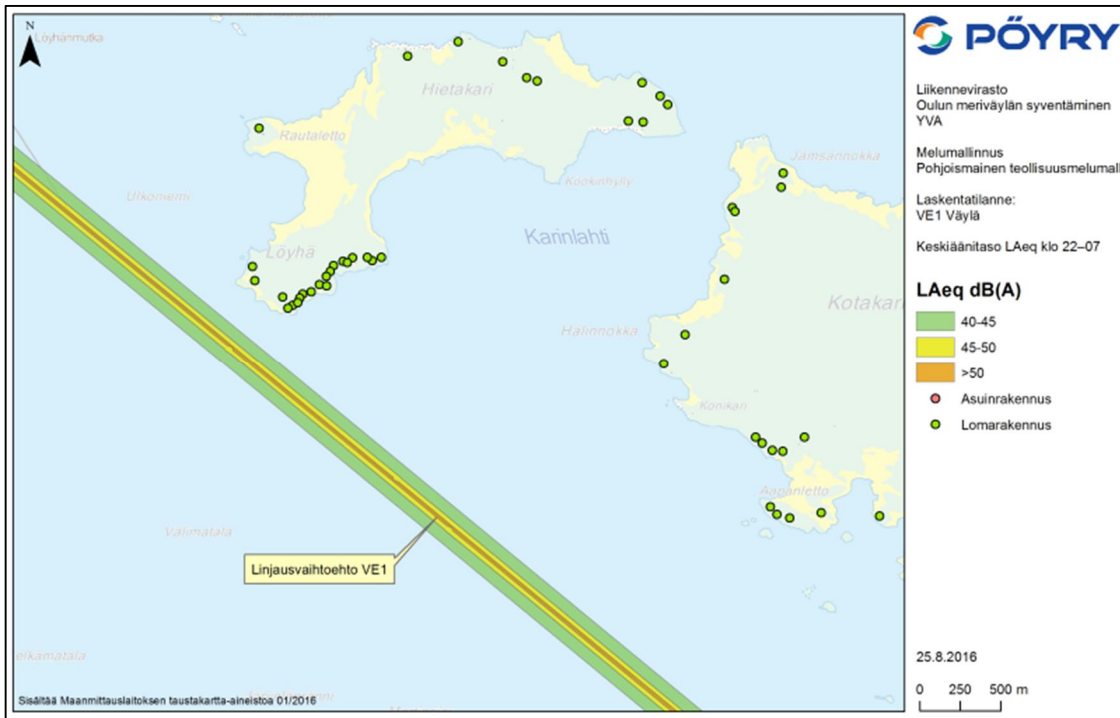
Melua aiheuttavia toimintoja ovat nykytilanteessa sataman toiminta sekä väylän laivaliikenne. Eniten melua syntyy, kun laiva on satamassa ja sitä lastataan tai puretaan. Oulun sataman toiminnoille on laadittu meluselvitys vuonna 2014 (Pöyry Finland Oy 2014b) sekä aiemmin vuonna 2008 (Ramboll Finland Oy 2008). Meluselvityksen perusteella meluohjearvot eivät ylitä lähimmissä häiriintyvissä kohteissa satamatoiminnoista johtuen. Sataman lähialueella asuinalueilla sovellettavat meluohjearvot ovat päiväaikaan 55 dB ja yöaikaan 50 dB, Nallikarin leirintäalueella 45 dB ja 40 dB.

Väylällä kulkevasta laivasta lähtevä melu on matalataajuisia. Laivaliikennettä satamaan tai satamasta pois on keskimäärin 3 laivaa vuorokaudessa, on kuitenkin myös vähäliikenteisempiä päiviä, eikä laivaliikennettä käytännössä juuri ole viikonloppuisin. Laivaliikenteestä aiheutuva melu on kokonaisuutena hyvin vähäistä. Tuulisissa olosuhteissa meluvaikutus jää pienemmäksi kuin tyynellä säällä.

9.4 Vaikutusarvioinnin tulokset

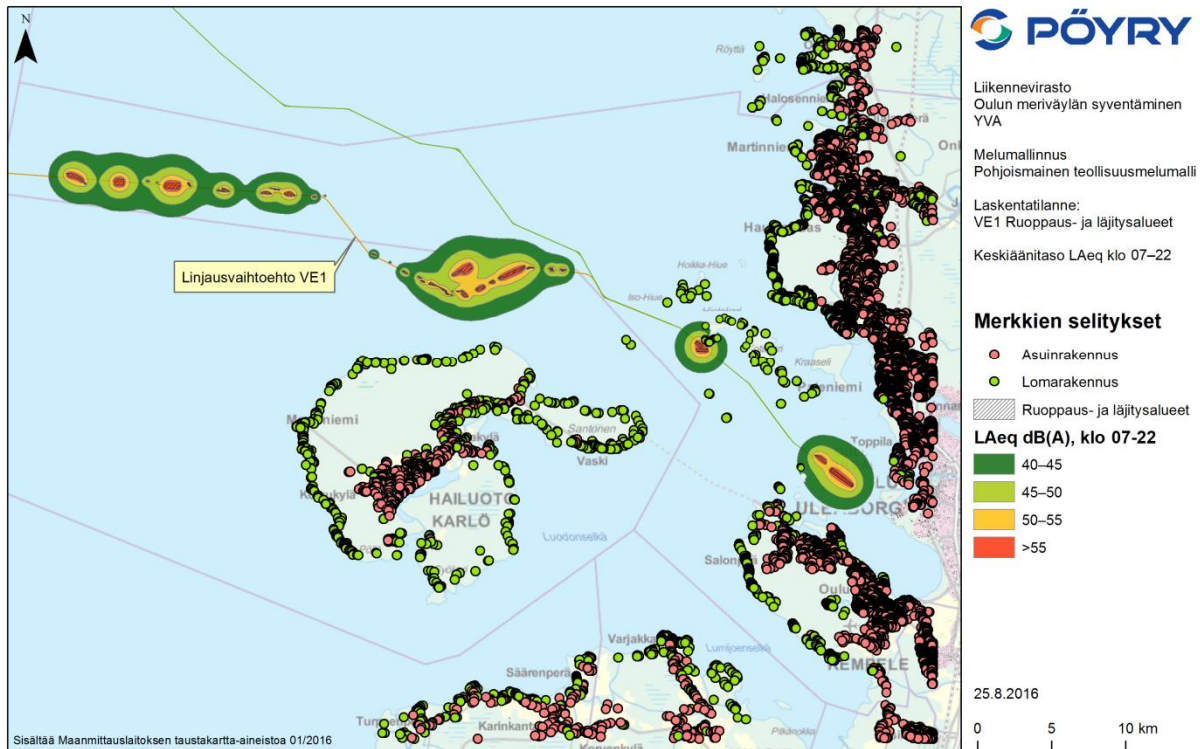
9.4.1 Väylän alusliikenne ja ruoppaus- ja läjitystoiminta

Melulaskennan perusteella väylän alusliikenteestä aiheutuva ajomelu ei kummassakaan hankevaihtoehdossa aiheuta meluohjearvojen ylityksiä reitin varrella. Yöllä 40 dB:n vyöhyke ulottuu noin 100 m etäisyydelle väylän keskilinjasta. Väylää lähimpänä sijaitsevat lomarakennukset Löyhällä jäävät 40 dB:n melualueen ulkopuolelle (Kuva 9-1). Uusi väylä erkanee alkuperäisestä väylästä uudeksi väyläksi vasta avomerellä, missä asutusta tai muita häiriintyviä kohteita ei lähialueella sijaitse, eikä näin ollen uuden väylän alusliikenteestä aiheudu haitallisia meluvaikutuksia.

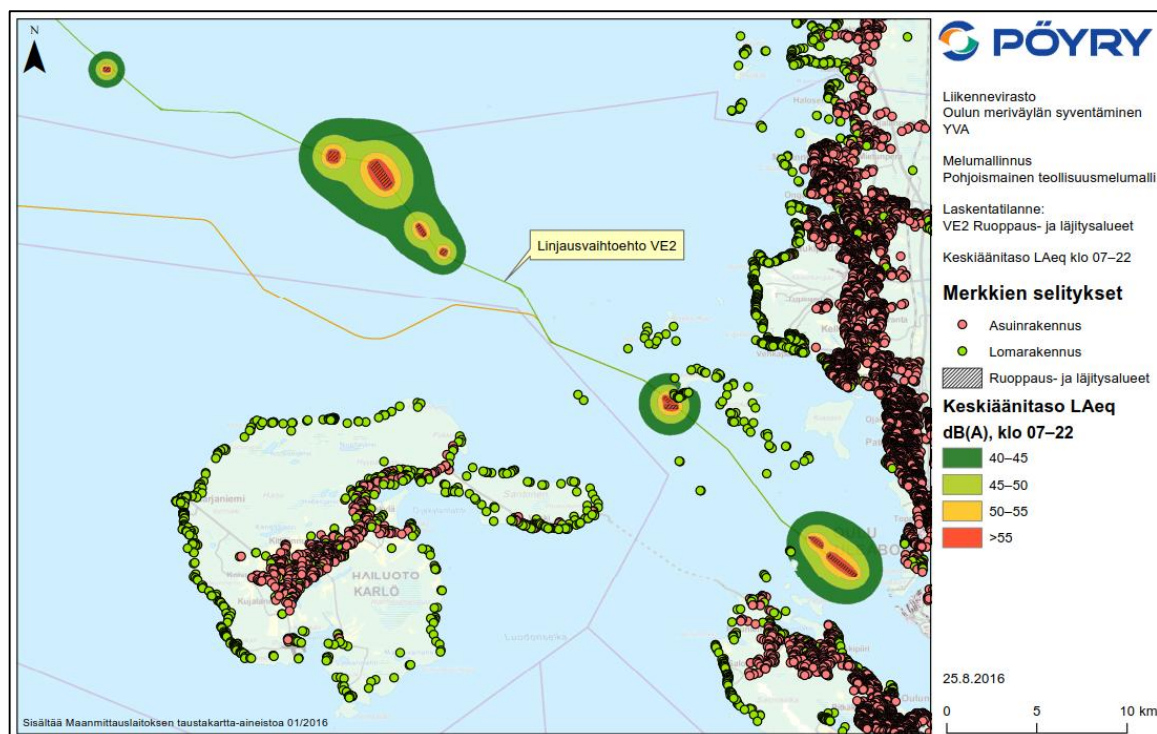


Kuva 9-1. Nykyisen väylän yöajan melun leviäminen lähimmän loma-asutuksen kohdalla, keskiäänitaso LAeq klo 22-07

Ruoppausten ja läjitysten osalta hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 ruoppaus- ja läjitysmelu leviää laskennan perusteella ohjearvot ylittävästi kahdelle saarelle (Pikku-Kraaseli sekä Löyhä), siten että Pikku-Kraaselin loma-asuinrakennuksilla voi melutaso yöaikana olla n.43 dB eli hieman yöaikaista ohjearvoa enemmän (Kuva 9-2 ja Kuva 9-3). Tulos on kuitenkin laskentaepävarmuuden sisällä. Päivänajan meluohjearvon 45 dB ylityksiä ei olisi lainkaan. Päiväsaikaan Löyhän alueella melutaso voi laskennan mukaan lähimmillä loma-asuinrakennuksilla olla n. 49 dB. Yli 45 dB:n vaikutuspiirissä olisi tällöin viisi lomarakennusta.



Kuva 9-2. Hankevaihtoehdon VE1 ruoppauksen ja läjityksen melun leviäminen, keskiäänitaso LAeq, klo 7-22

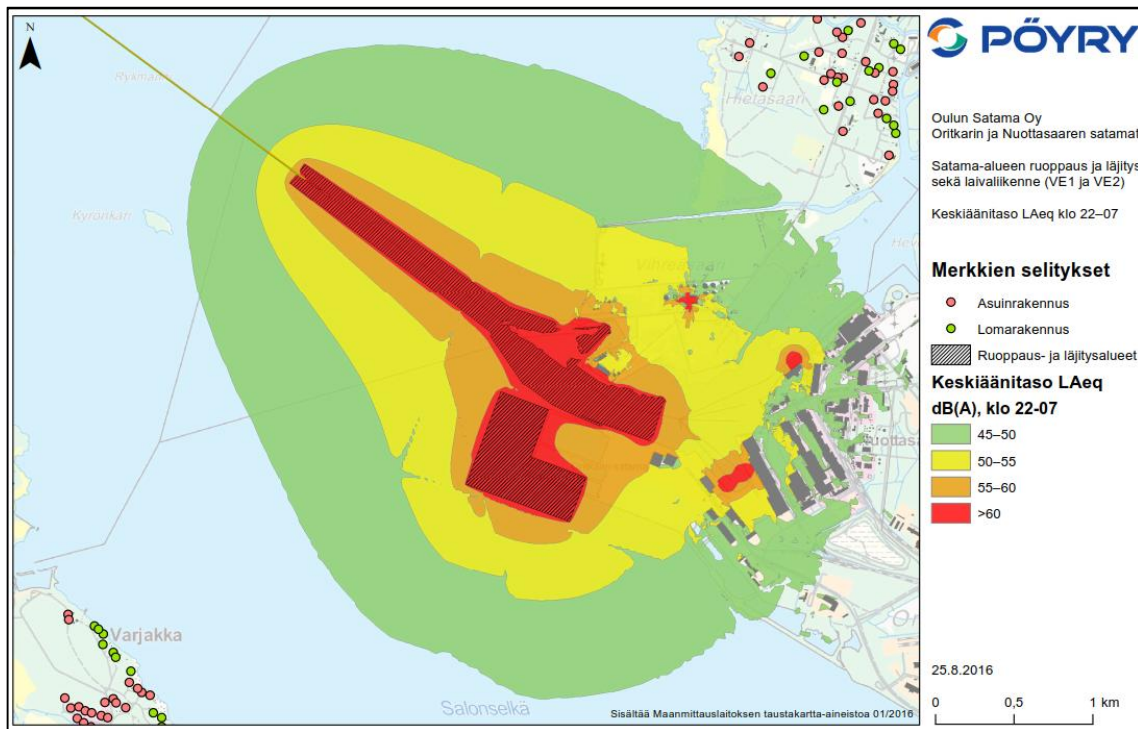


Kuva 9-3. Hankevaihtoehdon VE2 ruoppauksen ja läjityksen melun leviäminen, keskiäänitaso LAeq klo 07-22

Kokonaisuutena hankevaihtoehtojen ympäristömeluvaikutukset ovat enintään kohtalaisia ja kohdentuvat nykyisen väylän alueelle Löyhän ja Pikku-Kraaselin saarille. Suorilta ohjeavon ylityksiltä ei ehkä voida välttää ruoppaustöiden aikana. Rakennusaikaista ruoppaus- ja läjitystoimintaa rajoitetaan yöajan osalta kohteessa R4. Väylävaihtoehtojen VE1 ja VE2 välillä ei ole meluvaikutuksissa käytännössä eroa, koska meluvaikutuksia voi ilmetä vain väylän sisäosalla, missä ruoppauskohteet ovat samat molemmissa vaihtoehdoissa. Väylän ulko-osilla ruoppauksen ja läjityksen meluvaikutukset jäävät pieniksi eivätkä ulotu asutuille rannoille. Käytönajan vaikutukset ovat hyvin vähäisiä eikä hankevaihtoehtojen välillä ole eroa.

9.4.2 Sataman ruoppaus- ja läjitystoiminta

Satama-alueen mallinnustulosten perusteella ruoppaus- ja läjitystoiminta lisää alueen melutasoa etenkin heti ruoppausalueen tuntumassa ja sen keskellä. Laskentatulosten perusteella kokonaistoiminnan aiheuttama melutaso pysyy asuinalueiden päivä- ja yöajan ohjeavotasojen alapuolella (Kuva 9-4).



Kuva 9-4. Oulun satama-alueen ruoppaus- ja läjitystoiminnan aikainen keskiäänitaso LAeq, klo 22-07.

9.5 Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen

Meluntorjunta on ruoppauskohteille tehtävä kalustovalinnan yhteydessä, jossa sen mahdolliset suojaukset ja koteloinnit on hyvä selvittää. Lisäksi ruoppaustoimintaa voidaan mahdollisuuksien mukaan painottaa päiväajalle. Haitallisia meluvaikutuksia Hieta-karin ja Löyhän saaren alueella vähennetään suunnitelmien mukaisesti rajoittamalla ruoppaus- ja läjitystyö päiväaikaan lähimmällä työkohteella RK4. Meluntarkkailua aktiivisimman ruoppausvaiheen voidaan tehdä esim. satama-alueella tai Löyhän ja Pikku-Kraaselin saarilta säätäkijöiden niin salliessa.

10 VAIKUTUKSET MAA- JA KALLIOPERÄÄN JA POHJAVESIIN

10.1 Yhteenveto

Hankkeella ei ole vaikutuksia kallioperään. Sedimenttitutkimuksen perusteella sataman ja tuloväylän alueella ruoppausmassa sisältää osin kohonneita organotinayhdisteitä ja PCB:tä, joten massat eivät sovellu mereen läjitettäväksi. Nämä ruoppausmassat sijoitetaan satama-alueelle läjitysalueisiin. Ruoppausmassan haitta-aineiden pitoisuudet ovat maa-alueilla sovellettavan PIMA-asetuksen (VNa 214/2007) mukaisiin arvoihin verrattaessa pieniä (kynnysarvotaso ylittyy TBT:n ja arseenin osalta sekä yksittäisessä näytteessä myös PCB:n osalta), joten vaikutukset kohdistuvat täyttömaakerroksiin ja ovat haitta-aineiden pitoisuuksien perusteella vähäisiä. Kokonaisuutena sedimenteistä aiheutuvat vaikutukset on arvioitu vähäisiksi. Ruoppausmassojen määrä on huomattavasti suurempi vaihtoehdossa VE1 kuin VE2. Pohjavesiolosuhteisiin hankkeella ei ole vaikutuksia.

Taulukko 10-1. Maa- ja kallioperään ja pohjavesiin aiheutuvien vaikutusten kokonaismerkittävyys ruoppauksen (R) ja toiminnan aikana (T).

VE1 / VE2 Vaikutusten merkittävyys (R)	Suuri +++	VE1 / VE2 Vaikutusten merkittävyys (T)	Suuri +++
	Kohtalainen ++		Kohtalainen ++
	Vähäinen +		Vähäinen +
	Ei vaikutusta		Ei vaikutusta
	Vähäinen -		Vähäinen -
	Kohtalainen --		Kohtalainen --
	Suuri ---		Suuri ---

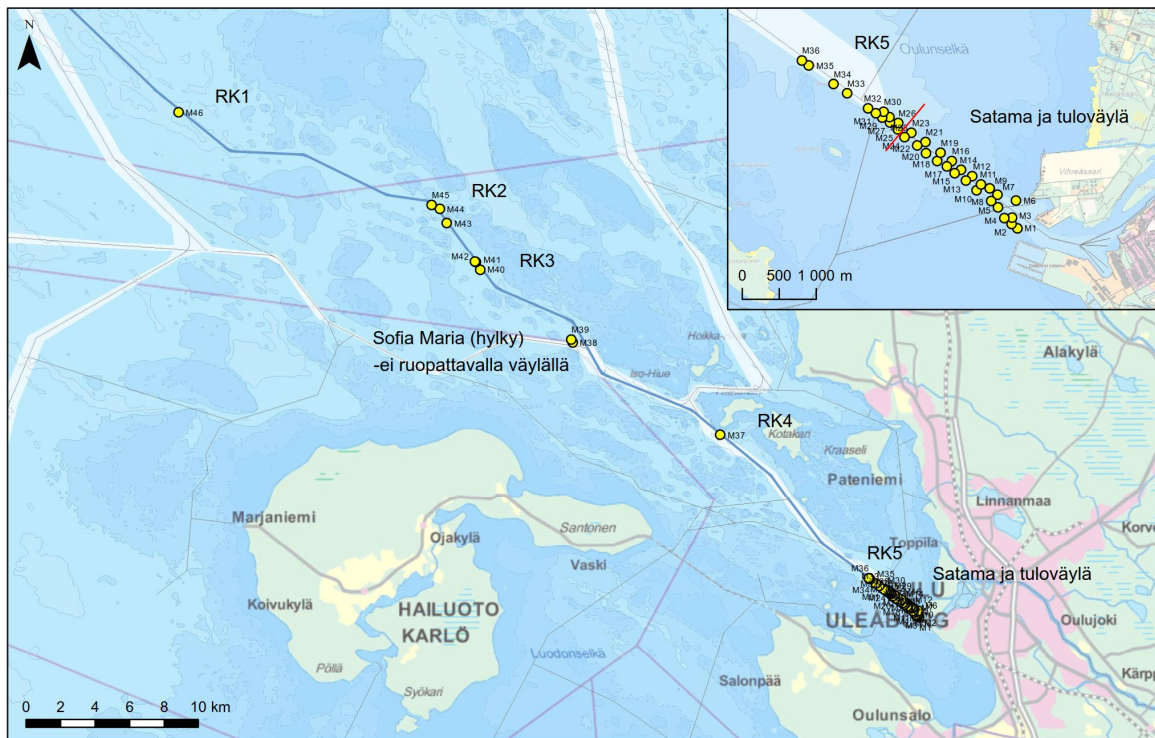
10.2 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Rakentamistoimet aiheuttavat aina muutoksia maan vesitaloudessa sekä maaperän fysikaalisissa, kemiallisissa ja mikrobiologisissa ominaisuuksissa. Ympäristövaikutusten merkittävyyden kannalta on oleellista mm. vaikutusten laajuus ja kesto, vaikutusten kohteen herkkyys muutoksille ja merkittävyys sekä vaikutusten palautuvuus ja pysyvyys. Ruoppausmassan laadun ja läjityskelpoisuuden arvioiminen edellyttää massojen fysikaalis-kemiallisten ominaisuuksien selvittämistä. Haitallisten aineiden pitoisuuksien lisäksi sedimentin läjityskelpoisuuteen vaikuttaa sen eroosioherkkyys. Lähtökohtana on, että haitta-aineet kiinnittyvät sedimentin hienoimpiin fraktioihin, metallit saveen ja orgaaniseen ainekseen, orgaaniset haitta-aineet pelkästään orgaaniseen ainekseen.

Touko-kesäkuussa 2016 tehtiin erillinen sedimenttitutkimus sataman ja uuden väylälinjauksen alueella (Pöyry Finland Oy 2016). Sedimentin haitta-aineiden lisäksi selvitettiin sedimentin fysikaalis-kemiallisia ominaisuuksia. Erillisraportti sedimenttitutkimuksesta on YVA-selostuksen liitteenä. Kuvassa Kuva 10-1 on esitetty vuoden 2016 tutkimuspisteet sataman ja uuden väylälinjauksen alueella. Nykyisen väylän sedimenttejä on arvioitu vanhempien tutkimustulosten pohjalta. Tutkimustulosten perusteella arvioitiin ruoppausmassojen läjityskelpoisuutta soveltaen ruoppaus- ja läjitysohjetta (Ympäristöministeriö 2015). Haitta-aineiden pitoisuuksia verrattiin myös maaperän pilaantuneisuuden ja

puhdistustarpeen arvioinnista annetun valtioneuvoston asetuksen 214/2007 mukaisesti ohjearvoihin, koska osa ruoppausmassoista tullaan läjittämään satama-alueelle rakennettavaan altaaseen, jota myöhemmin voidaan käyttää satamakenttänä.

Vaikutuksia maa- ja kallioperään sekä pohjavesiin arvioitiin asiantuntijatyönä olemassa olevaan ja hankkeen suunnitteluun perustuvien sekä vastaavista toiminnoista kertyneen kokemuksen ja tiedon avulla. Merkittäviä epävarmuustekijöitä tähän arvioon ei ole.



Kuva 10-1. Sedimenttitutkimuspisteet v. 2016.

10.3 Nykytila

Alueella ei sijaitse arvokkaita kalliioalueita eikä suojeltuja geologisia kohteita, ei myöskään pohjavesialueita eikä yksityiskiinteistöjen kaivoja. Siten hankkeen vaikutusalueella eikä sen läheisyydessä ei ole kallioperän, maaperän ja pohjaveden kannalta herkkiä kohteita.

Hankealueen kallioperä on ns. Muhoksen muodostuman siltti- ja savikiveä. Sedimenttikivi on yleensä punaruskeaa, mutta siinä on runsaasti harmaita tai vihertäviä välikerroksia, joissa on mikrofossiileja. Muhos-muodostuman alueella kiinteä kallio sijaitsee syvällä ja maakerrokset ovat tyypillisesti paksuja. Alueen kallioperän koostumus kuvastuu myös alueen maaperään ja pohjaveteen. Sedimenttikiven alueella tavataan mm. kohonneita fosforipitoisuuksia.

Kohdealueen maaperä on syntyolosuhteidensa takia moninainen. Mannerjäätikön vetäytyttyä alue on ollut muinaisen Itämeren vesivaiheiden peitossa. Edelleen jatkuvan maankohoamisen johdosta paljastuva maa joutui rantavoimien (aallokko) sekä tuulen

kuluttavan ja kerrostavan toiminnan muovaamaksi. Alueen sijainti Oulujoen suistoalueella on antanut oman leimansa alueen maaperälle (jokikerrostumat).

Satama-alueen maaperä koostuu rakentamisesta ja ruoppauksista johtuen pääosin täytömaakerroksista (satamarakenteet, selkeytys- ja läjitysaltaat). Luonnontilainen maaperä täytömaakerrosten ulkopuolella on pintaosiltaan pääosin hienoa hiekkaa (Geologian tutkimuskeskus 2015).

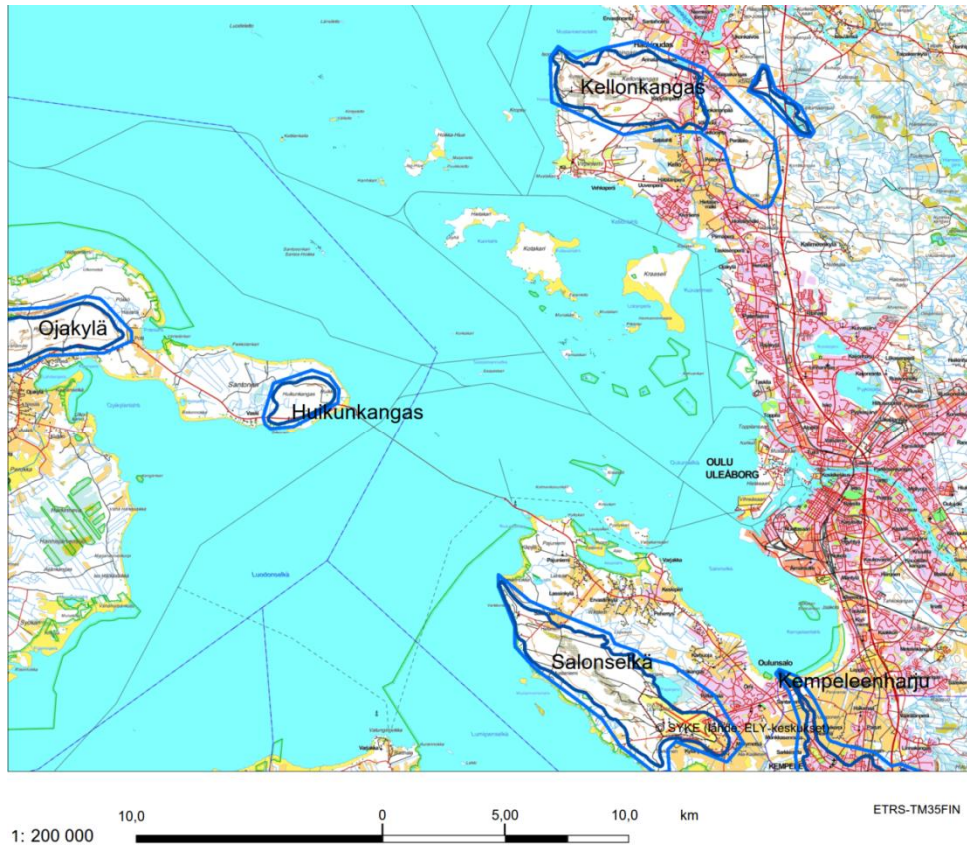
Sataman vesialueella on ruoppaus- ja läjityshankkeeseen liittyvien tutkimusten perusteella (Pöyry Finland Oy 2015c) seuraava kerrosjärjestys:

- vesialueen pohjasta alkaen routiva löyhä hieno hiekka, silttinen hiekka ja hiekkainen siltti 4...5 m paksuna kerroksena
- sitkeä savinen siltti (jääkautinen, punsa) sulfidisiltin alla, kerrospaksuus 1...3 m
- löyhä siltti ja savinen siltti (sulfidisiltti) 5...10 m paksuna kerroksena, sisältää ohuita hiekkavälikerroksia
- keskitiivis hiekka, silttinen hiekka ja hiekkainen siltti
- tiivis hiekka ja moreeni tason -10...-15 alapuolella ja osittain tason -20...-25 alapuolella.
- Väylältä 0–30 cm syvyydeltä otetuissa sedimenttinäytteissä maalajit vaihtelivat pääasiassa hiesusta hiekkaan ja syvemmissä kerroksissa hiesusta hiekkaan tai soeraan ja orgaanisen aineksen määrä oli kaikissa pieni (pääosin alle 1 %).

Uuden linjauksen (VE2) osalta kauempaa väyläalueen pohjan materiaaleista ei ole kai-raustietoja. Aiemman merialueelta saadun kokemuksen perusteella alueella esiintyy yleisesti kittamaalajeja, jotka edellyttävät kauharuoppausta. Ruopattavan kerroksen keskimääräinen paksuus on alle 1 m. Heijastusseismisten matalataajuusluotausten perusteella kova pohja esiintyy paikoitellen haraustason yläpuolella. Kova pohja on tiivistä moreenia tai kalliota, joista viimeksi mainittu edellyttäisi vedenalaista louhintaa (FCG Oy 2012). (FCG Oy 2012)

2016 tehdyn sedimenttitutkimuksen yhteydessä tehdyn rakeisuustutkimusten perusteella näytteet olivat satama-alueella pääosin silttistä hiekkaa, tuloväylällä silttiä ja Hailuodon pohjoispuolella hiekkaa. Siltin liejupitoisuus oli hehkutushäviön perusteella arviona pääosin välillä >2...6 paino-%, jolloin maalaji saa lisämääreen liejuinen. Hailuodon koillispuolen ruoppauskohteista RK2 ja RK3 ei saatu näytteitä pohjan kivisyyden takia.

Hankealueen läheisyydessä ei ole pohjavesialueita. Lähimmät pohjavesialueet sijaitsevat noin 5,5–7 km satamasta etelään ja lounaaseen (Kempeleenharju I lk, Salonselkä I lk) ja 18 km pohjoiseen (Kellonkangas II lk), Kuva 10-2. Hailuodossa on useita pohjavesialueita (Huikunkangas II lk, Ojakylä I lk, Harju III lk, Marjaniemi I lk).



Kuva 10-2. Pohjavesialueet (Ympäristökarttapalvelu Karpalo, Ympäristöhallinto 2016).

Sedimenttien laatu

Sataman ruoppausmassojen kemiallista laatua on selvitetty sedimenttinäytteiden perusteella v. 2012 sataman ruoppauksen lupahakemukseen liittyen (Pöyry Finland Oy 2012a). Näytepisteet sijaitsivat sataman läheisyydessä pääosin v. 2014 ruopatuilla alueilla. Osa tutkimuspisteistä oli aiemmin täytetyn sekä tämän hankkeen yhteydessä täytettävän läjitysaltaan alueella. Lisäksi aiempia sedimenttinäytteitä on olemassa vuosilta 2005 ja 2007 liittyen nykyisen 10 m väylän leventämiseen ja huoltoruoppauksiin.

Taulukossa Taulukko 10-2 on esitetty sedimentin kemiallinen laatu Oulun sataman alueella vuosien 2007 ja 2012 näytteiden perusteella keskimäärin sekä minimi- ja maksimiarvot. Pitoisuuksia on verrattu maaperän pilaantuneisuuden kynnys- ja ohjearvoihin (Valtioneuvoston asetus 214/2007), koska ruoppausmassojen läjityksallasta tullaan käyttämään myöhemmin satamakenttänä. Sedimenttinäytteet on otettu sataman edustalta 0–100 cm syvyydeltä.

Sataman alueen sedimenttinäytteissä orgaanisen aineksen määrä vaihteli välillä 0,2–6,2 % ja savipitoisuus <2–11 %. Analyysitulosten perusteella sedimentti on ollut jokseenkin puhdasta, koska metallien ja orgaanisten haitallisten aineiden pitoisuudet ovat pääosin PIMA-asetuksen (214/2007) maaperän pilaantuneisuuden kynnysarvoja pienempiä (Taulukko 10-2). Elohopeapitoisuus kuitenkin ylitti useissa näytteissä kynnysarvon 0,5 mg/kg. Myös arseenipitoisuudet ylittivät kahdella pisteellä kynnysarvon lievästi. Kynnysarvo kuvaa tasoa, jonka alapuolella haitallisen aineen ympäristö- ja terveysriskejä

voidaan pitää merkityksettömän pieninä riippumatta siitä, missä maa-aines sijaitsee ja mihin aluetta käytetään. Mainittujen metallien pitoisuudet jäävät selvästi alle asetuksen alemman ohjearvon, joka kuvaa suurinta hyväksyttävää riskiä tavanomaisessa maankäytössä. PIMA-asetuksen kynnys- ja ohjearvot on tarkoitettu maa-aineksen pilaantuneisuuden ja kunnostustarpeen arvioimiseen eivätkä ole suoraan sovellettavissa sedimentin pilaantuneisuuden arviointiin. Niiden perusteella saadaan kuitenkin arvio sedimentin pilaantuneisuusasteesta.

Taulukko 10-2 Sedimentin laatu sataman ja nykyisen väylän alueella v. 2005, 2007 ja 2012 otettujen näytteiden perusteella. Vertailuarvoina maaperän pilaantuneisuuden raja-arvot ("pitoisuustaso 1", vihreä) sekä ruoppaus- ja läjitysohjeen pitoisuusrajat ("pitoisuustaso 2, punainen). Väylältä mitatuissa pitoisuuksissa on väreillä osoitettu pitoisuustason 1 tai 2 ylittyminen. n = näytemäärä sisältäen eri syvyyksiltä otetut näytteet.

Näyte	Satama, 2007 ja 2012 (n=26)				Väylä, 2005 ja 2007 (n=69)			
	Minimi	Keski-arvo	Maksimi	Kynnys-arvo*	Minimi	Maksimi	Pitoisuustaso 1**	Pitoisuustaso 2**
	Pitoisuus mg/kg				Normalisoitu pitoisuus mg/kg			
Hek. häviö	0,2	2,1	6,2		0,2	1,9		
Zn	7	30	69	200	28	117	170	500
As	3	4	7	5	1,9	10	15	70
Hg	0,05	0,47	1,6	0,5			0,1	1
Cd	0,3	0,34	0,5	1	0,10	320	0,5	2,5
Ni	2	9	17	50	35	73	45	60
Pb	3	6	10	60	2	12	40	200
Cu	10	12	18	100	32	55	35	90
Cr	2	17	39	100	20	106	65	270
PAH	0,021	0,65	< 1	15	-	-	-	-
PCB	<0,005	0,020	0,036	0,1	-	-	2	30
TBT	<0,001	0,0024	0,012	0,1	0,010	0,700	0,005	0,150
Öljyhiilivedyt	<40	326	980	300	-	-	100	1500

*Valtioneuvoston asetus 214/2007 maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista

**Ympäristöministeriö 1/2015, Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohje (tässä taso 1: ≥1A...< 2).

Nykyiseltä väylältä 0–30 cm syvyydeltä otetuissa sedimenttinäytteissä maalajit vaihtelivat pääasiassa hiesusta hiekkaan ja syvemmissä kerroksissa hiesusta hiekkaan tai soraan ja orgaanisen aineksen määrä oli kaikissa pieni (pääosin alle 1 %). Väylän normalisoituja sedimenttituloksia on verrattu ruoppaus- ja läjitysohjeessa (2015) annettuihin raja-arvoihin, jotka kuvaavat ruoppausmassojen läjityskelpoisuutta mereen. Pitoisuudet normalisoidaan em. ohjeen mukaisilla kertoimilla ja saatuja arvoja verrataan standardisedimenttiin. Väylän näytteissä sedimentti luokiteltiin pilaantuneiksi kolmella näytepisteellä, joissa taso 2 ylittyi kadmiumin, nikkelin tai TBT:n osalta (Taulukko 10-2). Tason 1 ylittäviä pitoisuuksia mitattiin TBT:n, kromin, nikkelin ja kuparin kohdalla. Sedimentit luokitellaan siten, että tason 1 ja 2 välillä olevat pitoisuudet edustavat mahdollisesti pilaantuneita ruoppausmassoja, joiden haitallisuus ja läjityskelpoisuus on arvioitava tapauskohtaisesti. Tason 2 ylittävät pitoisuudet kuvaavat pilaantunutta ruoppausmassaa, joka on pääsääntöisesti mereen läjityskelvotonta. Orgaanisen aineksen pieni määrä

näytteissä vaikuttaa normalisoituja pitoisuuksia nostavasti johtuen laskentakaavasta, jossa standardisedimentin orgaanisen aineksen osuutena käytetään 10 %, ja näytteille arvoa 2 jos orgaanisen aineksen osuus jää alle 2 %:n. Etenkin TBT on sitoutuneena orgaanisen ainekseen jolloin kokonaismäärä jää edellä kuvatussa tapauksessa pieneksi. Väylän kunnostusruoppausmassat voitiin luvan (Psy-2007-y-147, 5.5.2008) mukaisesti läjittää mereen johtuen vähäisistä massa- ja haitta-ainemääristä, ja koska osalla alueista ei tehty varsinaisia ruoppauksia vaan lähinnä kivien poistoa.

Uuden väylän alueella v. 2016 tutkimusten perusteella (liite, Pöyry Finland Oy 2016) sedimentin haitta-aineiden pitoisuudet olivat pääosin alhaisia. Kohonneita pitoisuuksia havaittiin paikoin satama-alueella ja tuloväylällä. Haitta-aineina havaittiin lähinnä orgaanisia tinayhdisteitä (TBT, TPT) ja vähäisemmässä määrin PCB-yhdisteitä. Haitta-aineet sijoittuvat sedimentin pintakerrokseen, pääosin 0-0,3 m syvyydelle ja muutamien pisteiden osalta myös hieman syvemmälle (0,3-0,6 m). On hyvin todennäköistä, ettei syvemmilläkään ole ruoppauskohteissa haitta-aineita merkittäviä määriä. Ruopattavan kerroksen keskimääräinen paksuus on alueilla alle 1 m. Pilaantuneet sedimentit ovat raekoostumuksen perustella pääosin liejuisia silttejä, sataman alueella myös silttistä hiekkaa. Orgaanisen aineksen määrä oli tutkituissa näytteissä pieni (keskimäärin 3,2 %).

Metallien pitoisuudet olivat pieniä. Tässä tutkimuksessa vain arseenipitoisuus oli lievästi koholla, mutta normalisoitu pitoisuus alitti sekin pitoisuustason 1 (<15 mg/kg). Tutkimusten mukaan (Leivuori ja Niemistö 1993) Perämeren sedimenttien arseeni-, elohopea- ja kadmiumpitoisuudet ovat kahdesta neljään kertaan korkeampia kuin Selkämerellä. Kaikkien metallien pitoisuudet ovat jonkin verran korkeampia Perämeren ja Selkämeren syvemmissä altaissa (>60 m). Sen oletetaan johtuvan Pohjanlahden sedimentaation erityspiirteistä, joiden mukaan rannikolla on laajoja eroosio ja nondepositioalueita, joista luonnollinen ja teollisuuden metallikuormitus kulkeutuu syvänteisiin

PAH-yhdisteiden ja öljyhiilivetyjen pitoisuudet olivat pieniä.

Fosforipitoisuudet olivat keskimäärin 758 mg/kg eli ne olivat alle orgaanisten purosedimenttien keskiarvon 949 mg/kg (Lahermo ym. 1996) ja alle Perämeren sedimentin pintakerroksen pitoisuuden 1500 mg/kg (Leivuori ja Niemistö 1993).

Rikkipitoisuuden keskiarvo 3028 mg/kg ylittää orgaanisen purosedimentin pitoisuuden 1726 mg/kg. Rikkipitoisuudet eivät ole korkeita. Rikkipitoisuus johtuu sulfidisedimenteistä.

10.4 Vaikutusarvioinnin tulokset

Olemassa olevan aineiston perusteella alueella ei ole louhintatarvetta, joten hankkeella ei ole vaikutuksia kallioperään. Väylätila on suunniteltu siten, että kova/tiivis pohja jää väylätilan ulkopuolelle. Ruoppausmassojen maalajeista saadaan varmuus hankkeen myöhemmässä vaiheessa väyläalueella suoritettavilla pohjatutkimuksilla. Hankkeen luonteesta johtuen välittömät vaikutukset luonnonmaaperään eli merenpinnan yläpuolella olevaan maaperään ovat hyvin vähäiset ja vaikutukset kohdistuvat sataman alueelle.

Ruopattavan kerroksen keskimääräinen paksuus on alle 1 m ja eniten ruoppausmassoja on sataman ja tuloväylän alueella. Sedimenttitutkimuksen (liite 5) mukaan tällä alueella

olevat massat sisältävät osin kohonneita haitta-aineiden pitoisuuksia (organotinayhdisteet ja PCB), joten ne eivät sovellu mereen läjitettäväksi (jos sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjeen mukainen pitoisuustaso 2 ylittyy, massat ovat pääsääntöisesti mereen läjityskelvottomia). Nämä ruoppausmassat sijoitetaan satama-alueelle rakennettaviin altaisiin. Läjitysallas sijoittuu mereen täytetylle pääosin ruoppausmassoista koostuvalle alueelle. Altaaseen sijoitettavan ruoppausmassan haitta-aineiden pitoisuudet alittavat PIMA-asetuksen (VNa 214/2007) mukaisen alemman ohjearvotason. Kynnysarvotaso ylittyy osin vain TBT:n ja arseenin osalta sekä yksittäisessä näytteessä myös PCB:n osalta (liite 5). Vaikutukset kohdistuvat täyttömaakerroksiin ja niiden läjittämiseen ja ovat haitta-aineiden pitoisuuksien perusteella vähäisiä. Läjitysalueen rakenteet toteutetaan siten, ettei siitä ei aiheudu päästöjä maaperään.

Muilta osin haitta-aineiden pitoisuudet ovat pieniä ja massat meriläjityskelpoisia. Sedimentin fosforipitoisuuden ja orgaanisen aineksen perusteella ei ole odotettavissa vesistöä rehevöittäviä vaikutuksia.

Vaihtoehdossa VE1 ruoppausmäärä on suurempi kuin vaihtoehdossa VE2, joten vaikutukset voisivat olla lievästi suuremmat kuin vaihtoehdossa VE2. Hankkeen luonteesta johtuen (sedimentin ruoppaus ja läjitys) ovat vaikutukset kuitenkin molemmissa vaihtoehdoissa kohdeympäristön luonnonmaaperään tai pohjavesiolosuhteisiin hyvin vähäisiä tai niitä ei ole havaittavissa. Voidaan myös olettaa että vaihtoehdon VE1 mukaisella ulkoväylällä ei ruopattavissa massoissa haitta-aineita ole, koska VE2 mukaisen linjauksen alueella haitta-aineita ei tutkimuksissa tavattu, ja aiemmissa väylän ruoppauksissa haitta-ainepitoisuudet ovat olleet pieniä. Vaihtoehdossa VE0 (väylää ei syvennetä) ovat tulevien kunnossapitoruoppausten massamäärät vielä selvästi vähäisempiä ja samoin vaikutukset. Haitta-aineita sisältävät sedimentit sijoittuvat sataman ja tuloväylän alueelle, jossa toteutetaan ruoppauksia joka tapauksessa, ja kyseiset massat läjitetään sataman läjitysaltaisiin.

Hankkeella ei voi olla vaikutuksia pohjavesialueisiin, koska ne sijoittuvat kauas ruoppaus- ja läjityskohteista. Lisäksi on huomattava että pohjavesi purkautuu harjasta ulospäin eikä näin ollen rantaimetyymistä tapahdu millään pohjavesialueella. Pohjavesialueiden, sataman läjitysalueiden eikä meriväylän ruoppaus- ja läjitysalueiden välillä ei ole hydraulista yhteyttä.

10.5 Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen

Haitallisia aineita sisältävät ruoppausmassat sijoitetaan satama-alueelle altaisiin. Pohjavesiolosuhteisiin hankkeella ei ole vaikutuksia. Maaperän ja pohjaveden osalta vaikutusten lieventämismahdollisuudet ovat vähäisiä.

11 VAIKUTUKSET PINTAVESIIN

11.1 Yhteenvedo

Oulun sataman ja meriväylän ruoppauksista aiheutuu työnaikaista veden samentumista, kun ruoppausmassaa liettyy veteen ja kulkeutuu virtausten mukana. Samentuneen alueen suunta ja laajuus riippuvat lähinnä kulloinkin vallitsevista tuuliolosuhteista sekä ruoppauspaikan sijainnista ja pohjan hienoaineksen määrästä.

Rakentamisen aikaiset eli ruoppauksista aiheutuvat vesistövaikutukset kohdistuvat voimakkaimmin sekä vaihtoehdossa VE1 että VE2 sataman lähialueelle ja Kempeleenlahdelle. Sataman vaikutukset sisältävät myös väylän sisimmän ruoppauskohteen RK5. Myös seuraavan väylän kohteen RK4 massat ovat otettavissa satama-alueelle. Sataman edustan matalalla vesialueella samennus leviää melko tasaisesti koko vesimassassa. Mallinnetuissa vaihtuvissa tuuliolosuhteissa selkeät samennusvaikutukset painottuvat sataman lähelle Kempeleenlahden pohjoisrannalle ja osin myös Vihreäsaaren suuntaan. Lievää samennusta voi kuitenkin esiintyä ajoittain lähes koko Kempeleenlahden alueella. Tuulen suunnan pysyessä pitkään samana voivat vaikutusalueet virtausten myötä muuttua edellä kuvatusta.

Syvemmillä väyläkohteilla ruoppauksen ja läjityksen aiheuttama samentuminen kohdistuu pääasiallisesti pohjan lähelle ja syvempiin vesikerroksiin. Käytännössä silminnähettävää samentumaa esiintyy pinnassa vain lievänä ruoppauskohteiden välittömässä läheisyydessä. Pohjan läheisyydessä ajoittain selvästi samentuvan alueen laajuus on muutamien neliökilometrien luokkaa ruoppauskohteiden ympäristössä. Vähäistä samennusta ja kiintoainemäärän kasvua voi kuitenkin esiintyä pohjassa selvästi laajemmallakin alueella. Myös väylällä tuulen suunnalla on merkittävä vaikutus sameuden leviämisaalueisiin.

Mallilaskennan tulokset vastaavat tarkkailuista ja muista arvioinneista saatuja kokemuksia. Samentuminen nostaa hetkellisesti kiintoaineeseen sitoutuneen fosforin pitoisuuksia vedessä ja myös typpipitoisuus voi nousta samentuneella alueella. Kokonaisuutena ruoppausmassoista vapautuvien ravinteiden rehevöittävät vaikutukset arvioidaan kuitenkin vähäisiksi. Pohjaeläimet tuhoutuvat ruoppaus- ja läjitysalueilta ja lähialueilla uudelleen sedimentoitunut kiintoaine voi vaikuttaa pohjaeläimistön vähäistä taantumista, mutta tilanne arvioidaan palautuvaksi. Kestoltaan lyhytaikaisen lievän samennuksen ei katsota heikentävän merialueen ekologista tilaa.

Tehdyissä sedimenttitutkimuksissa haitta-aineiden pitoisuudet olivat pääosin alhaisia. Kohonneita pitoisuuksia havaittiin paikoin satama-alueella ja sen tuloväylällä. Nämä massat läjitetään altaisiin satama-alueelle, jolloin haitallisten aineiden liukenemisriski voidaan minimoida. Ruoppausten ei arvioida vaikuttavan myöskään merialueen kemialliseen tilaan.

Molemmissa väylävaihtoehtoissa VE1 ja VE2 rakentamisaikaiset vaikutukset on arvioitu kohtalaisiksi. Sataman ja väylän sisäosien ruoppauskohteet sisältyvät molempiin vaihtoehtoihin. Väyläkohteista voimakkaimmat samennusvaikutukset ja laajin vaikutusalue on vaihtoehdossa VE1, jossa ruoppausmäärät ja -teho ovat suurimmat. Lisäksi vaihtoehdossa VE1 vaikutukset ovat pitkäkestoisemmat ajoittuen kahdelle avovesikaudelle. VE1 vaihtoehdosta ei kuitenkaan arvioida aiheutuvan alueellisesti niin laajaa tai ajallisesti niin

pitkäkestoista haittaa, että kyseessä olisi suuri kielteinen muutos ihmisten tai ympäristön kannalta. Vaihtoehto VE0 edellyttää vain nykyisen väylän huoltoruoppauksia ja rakentamisaikaiset vaikutukset on arvioitu vähäisiksi. Toiminnan aikana vesistövaikutuksia ei arvioida käytännössä aiheutuvan; laivaliikenteen lisääntyminen ja laivakoon suurentuminen voi lisätä eroosiovaikutuksia lähirannoilla ja matalikoilla, mutta vaikutusten ei arvioida olevan helposti havaittavissa alueen avoimuuden ja luontaisen tuulieroosion vuoksi.

Taulukko 11-1. Vesistöön aiheutuvien vaikutusten kokonaismerkittävyys rakentamisen (R) ja toiminnan aikana (T).

VE1 Vaikutusten merkittävyys (R)	Suuri +++	VE1 Vaikutusten merkittävyys (T)	Suuri +++
	Kohtalainen ++		Kohtalainen ++
	Vähäinen +		Vähäinen +
	Ei vaikutusta		Ei vaikutusta
	Vähäinen -		Vähäinen -
	Kohtalainen --		Kohtalainen --
	Suuri ---		Suuri ---
VE2 Vaikutusten merkittävyys (R)	Suuri +++	VE2 Vaikutusten merkittävyys (T)	Suuri +++
	Kohtalainen ++		Kohtalainen ++
	Vähäinen +		Vähäinen +
	Ei vaikutusta		Ei vaikutusta
	Vähäinen -		Vähäinen -
	Kohtalainen --		Kohtalainen --
	Suuri ---		Suuri ---

11.2 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Väylähankkeen suurimmat vesistövaikutukset aiheutuvat merenpohjan ruoppauksista ja ruoppausmassojen läjityksestä. Ruoppauksen ja läjityksen yhteydessä pohjasedimenttiä liettyä veteen, jolloin vesi samentuu työalueella. Virtaukset kuljettavat samennusta, joka samalla laimenee ja hiukkasten laskeutuessa pohjaan vesi kirkastuu.

Väylähankkeen vesistövaikutusten arviointi perustuu tätä hanketta varten toteutetun vesistömallinnuksen tuloksiin (Pöyry Finland Oy 2016, erillisraportti YVA-selostuksen liitteenä) sekä samalla alueella aiemmin toteutetuista ja muista vastaavista väylä- ja sataruoppauksista saatuihin tarkkailutuloksiin ja johtopäätöksiin.

Virtaus- ja vedenlaatumalli on yksinkertaistettu matemaattinen kuvaus vesien liikkeistä ja aineiden kulkeutumisesta. Lähtökohtana ovat malliin syötetyt vesistön syvyytiedot, tunnetut luonnonvakiot ja yleiset virtausyhtälöt. Malli laskee annettujen lähtötietojen perusteella syntyvät virtauskentät ja -suunnat, aineiden laimentumisen ja poistuman vedestä. Vesiluonnossa tapahtumat ovat paljon monimutkaisempia, ja siellä tapahtuu prosesseja, joita mallissa ei ole huomioitu, kuten esimerkiksi virtausten ja aallokon aiheuttamaa sedimentin resuspendaatiota ja olosuhdemuutosten aiheuttamia kemiallisia pro-

sesseja. Mallinnus laadittiin 3D- virtaus- ja vedenlaatumallilla EFDC (Environmental Fluid Dynamics Code).

Mallin avulla arvioitiin sataman imuruoppausaltaan ylitevesien ja väylän ruoppauskohteiden vaikutuksia veden kiintoainepitoisuuksiin. Rakennusvaiheen tiedot perustuvat hankesuunnitelmien tietoihin ruoppauskohteista ja massamääristä. Massojen laadusta on saatu tietoa kesällä 2016 toteutetun sedimenttitutkimuksen (Pöyry Finland Oy 2016) avulla. Kuormitukset on pyritty yliarvioimaan maltillisesti siten, että toteutuvat kiintoainepitoisuudet jäisivät laskettuja arvoja pienemmiksi.

Mallinuksissa rakennustoista johtuva vesistöön purkautuva kuormitus on arvioitu ajallisesti tasaiseksi, mutta todellisuudessa sen suuruus voi vaihdella ajallisesti merkittävästikin riippuen esimerkiksi työtapojen, pohjamateriaalin ja sen kerrosten vaihteluista. Laskentatulosten tarkastelussa on myös huomioitava, että laskennassa on käytetty tiettyjä hydrologisia ja meteorologisia olosuhteita, joten olojen merkittävästi poiketessa laskentajakson oloista myös laskentatulokset muuttuvat. Vaikka kuormitukset ja ympäristöolot vaihtelevat aiheuttaen epävarmuutta arviointiin, antavat mallitulokset yleensä hyvän kuvan selvitysalueen virtausoloista, aineiden leviämisestä sekä alueellisesta että pitoisuustasojen vaihteluista.

Vertailu toteutuneisiin hankkeisiin antaa sitä luotettavamman arvion, mitä lähempänä hankkeet ovat toisiaan muun muassa olosuhteiltaan, maantieteellisesti, toteutustavaltaan, volyymeiltään ja pohjan laadultaan. Vertailukohteina on käytetty mm. Oulun satamassa ja tuloväylällä vuosina 2014 ja 2009 toteutettuja imuruoppauksia, Oulun väylän huoltoruoppauksia 2008–2010, Raahen sataman ja väylän ruoppauksia 2008–2009 sekä Tornion väylän ja Röyttän sataman ruoppauksia 2006–2007.

11.3 Nykytila

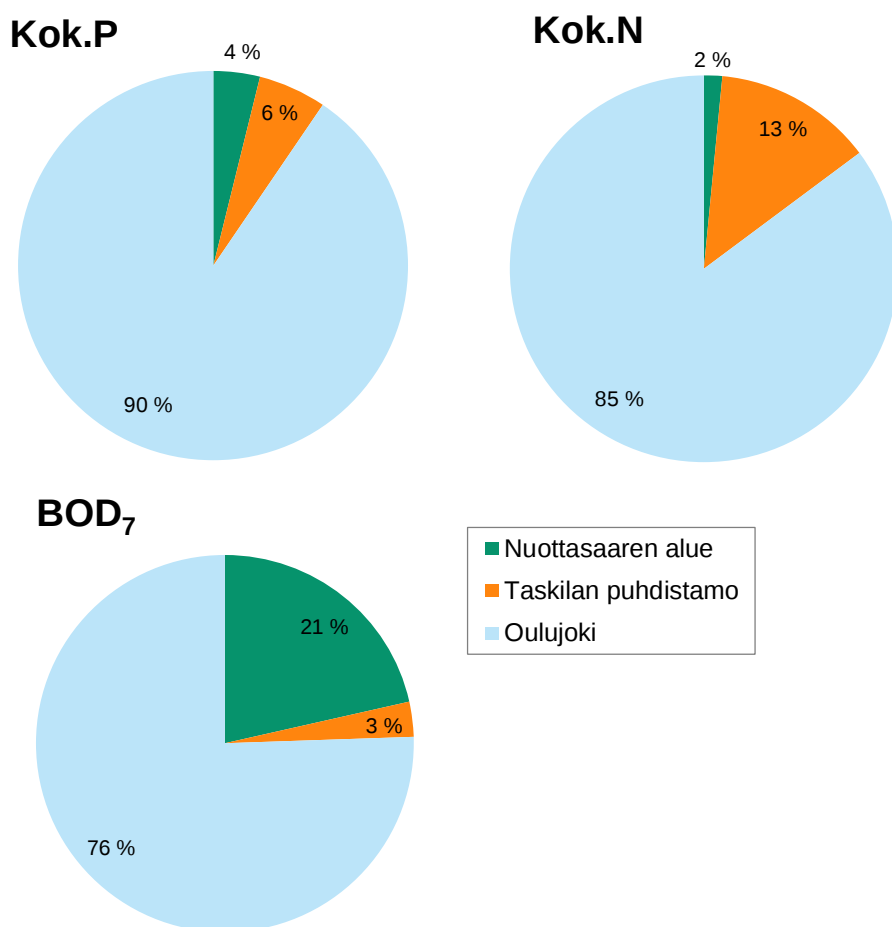
11.3.1 Merialueen yleiskuvaus

Hankealue sijaitsee Perämerellä Oulun edustan rannikko- ja ulkomerialueella. Vaikutusalue ulottuu satamasta Hailuodon luoteispuolelle aluevesirajalle saakka. Väylän vaihtoehtoinen uusi linjaus erkanee nykyisestä 10 m väylästä Kattilankallan kohdalla kulkien nykyisen väylän pohjoispuolella. Väylän viidestä ruoppauskohteesta (212 000 m³ ktr) kolme sijaitsee uuden väylälinjauksen alueella ja kaksi nykyisen väylän alueella. Väylän ruoppauskohteilta kaivumassat läjitetään pääosin mereen väylän läheisyyteen. Sataman tuloväylän ja satama-altaan ruoppaus suoritetaan imuruoppauksena ja ruopattavat massat läjitetään satamaan rakennettavaan läjitysaltaaseen. Satamaa lähinnä oleva väylän ruoppauskohde RK5 on myös suunniteltu imuruopattavaksi. Myös seuraavan väyläkohteen massat ovat otettavissa satama-alueelle.

Oulun edustan merialue on melko matalaa vesisyvyyden ollessa pääosin alle 10 m lukuun ottamatta väylä- ja joitain syvännealueita. Hailuodon luoteispuolelta alkaa syvämpi avomerialue. Merialuetta kuormittavat yhdyskuntien jätevedenpuhdistamot, suurimpina Oulun Vesi Oy:n Taskilan puhdistamo, sekä teollisuuslaitokset (Nuottasaaren tehdasalueella sijaitsevat Stora Enso Oyj:n Oulun tehdas, Akzo Nobel Finland Oy, Synthomer Oy

ja Arizona Chemical Oy sekä Oulujokeen jätevetensä laskeva Kemira Chemical Oy:n ja Taminco Finland Oy:n Oulun tehdas), Oulun Energian Toppilan voimalaitokset ja Oulun Satama. Pistekuormittajien lisäksi rannikkovesiä kuormittavat jokivedet ja ranta-alueilta mereen suoraan tulevat huuhtoumat sekä ilmasta tuleva laskeuma.

Oulun edustan lähialueelle kohdistuvista ravinnevirtaamista yli 80 % tulee Oulujoen mukana (Kuva 11-1). Oulujoen kautta merialueelle virtasi vuonna 2015 noin 217 tonnia fosforia ja noin 5 033 tonnia typpeä. Vuonna 2015 Oulujoen keskimääräistä selvästi runsaammat virtaamat kasvattivat myös ainevirtaamat tavallista suuremmiksi. Vuonna 2015 Oulun Taskilan puhdistamo oli suurin yksittäinen ravinnekuormittaja muodostaen noin ± 10 % ravinteiden kokonaisvirtaamasta. Happea kuluttavan aineen osalta suurin piste-kuormittaja oli Nuottasaaren alue noin 20 %:n osuudella. (Pöyry Finland Oy 2016a) Akzo Nobel Finland Oy:n jätevesien mukana merialueelle tulee pieniä määriä elohopeaa.

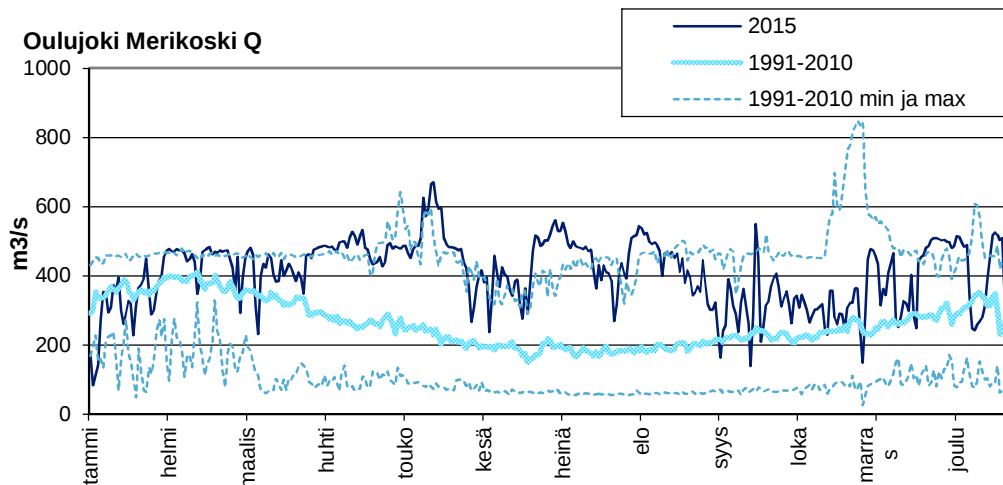


Kuva 11-1. Oulun edustan lähialueelle kohdistuvien ravinteiden ja happea kuluttavan aineen ainevirtaamien jakautuminen Oulujoen ja kuormittajien kesken vuonna 2015. (Pöyry Finland Oy 2016)

11.3.2 Meriveden korkeus ja virtaukset

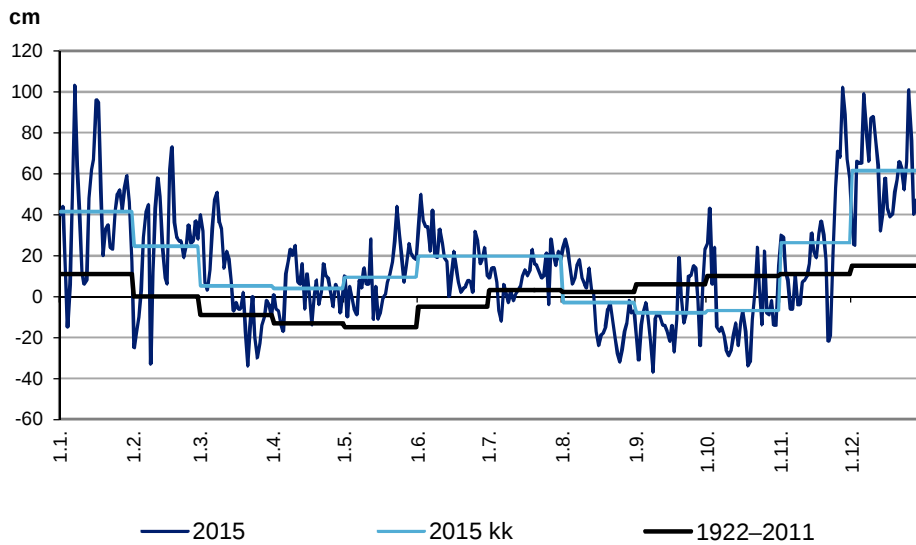
Oulujoen päävirtaus suuntautuu jokisuulta länteen, ja jokivesien vaikutus ulottuu laajalle etenkin talvella, jolloin jokivesi kerrostuu meriveden päälle. Kesällä tuulet, meriveden korkeuden vaihtelut ja virtaukset sekoittavat vesimassat eikä suolakerrostuneisuutta pääse syntymään yhtä voimakkaana kuin talvella. Matalilla alueilla vedet sekoittuvat pohjaan asti, mikä aiheuttaa ajoittain jonkin verran samennusta.

Jokisuulla Merikoskessa Oulujoen keskivirtaama (MQ) on vuosina 1991–2010 ollut $263 \text{ m}^3/\text{s}$, ylivirtaama (HQ) $848 \text{ m}^3/\text{s}$ ja alivirtaama (NQ) $24,9 \text{ m}^3/\text{s}$ (Korhonen & Haavanlammi 2012). Oulujoen vesistön säännöstelystä johtuen virtaaman vuosirytmikka poikkeaa huomattavasti luonnontilaisesta. Virtaama on suurimmillaan yleensä alkuvuodesta, kun vesiä juoksutetaan voimatalouden tarpeisiin ja toisaalta luodaan varastointitilavuutta kevättulvavesille (Kuva 11-2). Tulva- ja kesäaikaiset virtaamat ovat sen sijaan luonnontilaisen joen virtaamia pienempiä. Oulujoen vesistä arviolta noin kaksi kolmasosaa kulkeutuu Nuottasaaren ohitse merelle.



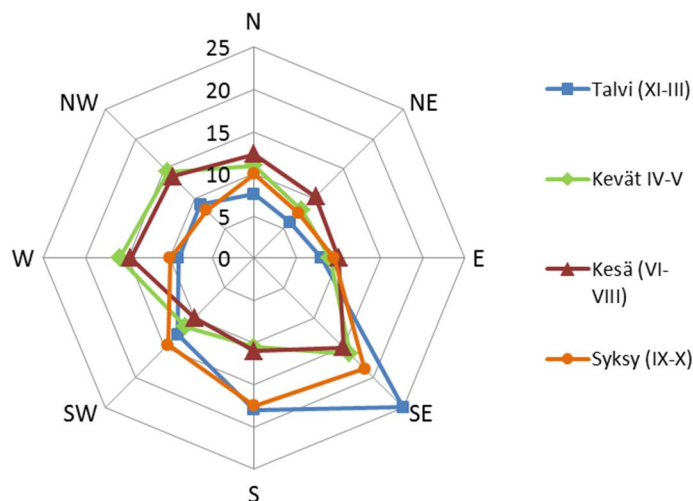
Kuva 11-2. Oulujoen Merikosken virtaamat vuonna 2015 sekä pitkän ajan (1990–2010) keskiarvo ja ääriarvot.

Virtauksia merialueella aiheuttavat meriveden korkeuden muutokset ja jokivirtaamat. Oulujoen vaikutus virtauksiin on yleensä voimakkain talvella, jolloin jokivedet leviävät merivettä kevyempinä pintakerroksessa jääpeitteen alla laajoille alueille. Meriveden korkeuden muutokset johtuvat tuulista sekä ilmanpainevaihteluista ja Perämeren vesimassan ominaisheilahteluista. Meriveden korkeuden vaihtelua on havainnollistettu kuvassa (Kuva 11-3).



Kuva 11-3. Meriveden korkeuden vuorokausi- ja kuukausikeskiarvot Oulussa v. 2015 sekä kuukausittaiset keskiarvot v. 1922–2011. Korkeusjärjestelmänä teoreettinen keskivesi.

Perämerellä vallitsevia tuuliolosuhteita on tarkasteltu Oulunsalon havaintoaseman pitkän ajan vertailujakson 1981–2010 keskimääräisten tuulitietojen avulla (Pirinen ym. 2012). Talvella alueella vallitsevat voimakkaimmin kaakkoistuulet; keväällä ja kesällä tuulet jakautuvat tasaisemmin ja toisaalta länsi- ja luoteistuulten osuus kasvaa. (Kuva 11-4)

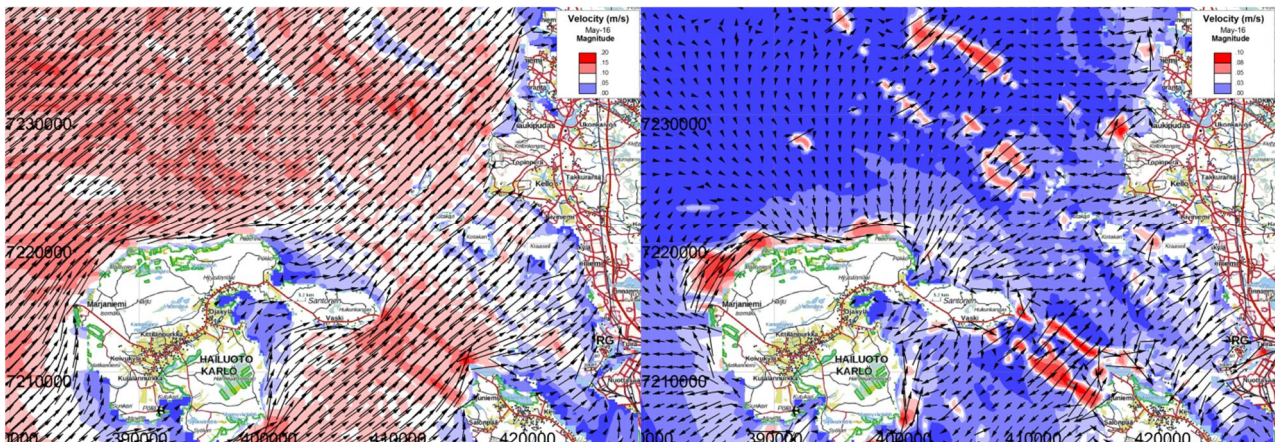


Kuva 11-4. Eri vuodenaikoina vallitsevat tuulensuunnat (%) Oulunsalossa v. 1981–2010. (lähde: Ilmatieteen laitos)

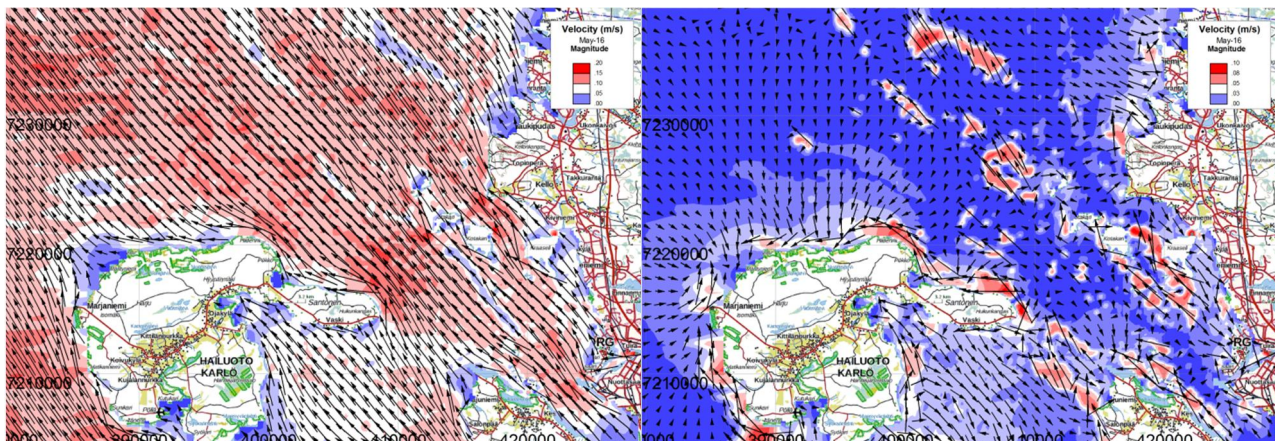
Vuosien 1961–1990 säätilaston (Ilmatieteen laitos) mukaan Oulun Kattilankallassa pysyvä jääpeite ilmaantuu keskimäärin 3. joulukuuta ja jäät lähtevät kokonaan 20. toukokuuta mennessä. Merikallojen ulkopuolella jäätalvi on noin kuukauden lyhyempi, pysyvä jää ilmaantuu keskimäärin 1. tammikuuta ja lähtee 23. toukokuuta. Tuuli on kesäaikana merialueella merkittävin hetkellisiin virtauksiin vaikuttava tekijä, ja tuuli myös sekoittaa ve-

simassoja. Yleensä virtaus on matalilla alueilla ja pintakerroksessa tuulen suuntaista, kun taas syvemmissä vesikerroksissa tuulta vastaan suuntautuva paluuvirtaus on hallitseva. Seuraavassa kuvassa (Kuva 11-5) on esitetty esimerkkinä mallilaskelmiin perustuvat pintakerroksen virtauskentät Oulun edustan merialueella lounais- ja koillistuulen vakiotuuli-tilanteissa.

Lounaistuuli



Koillistuuli



Kuva 11-5. Mallilaskelmiin perustuvat virtauskentät Oulun edustan merialueella pinta- ja pohjakerroksessa lounaistuulella (yläkuvat) ja koillistuulella (alakuvat).

11.3.3 Jääolosuhteet

Väylähankkeen suunnittelun yhteydessä toteutetun jääselvityksen (Liikennevirasto 2013) perusteella Perämerellä Oulun edustalla ensijäätyminen tapahtuu keskimäärin marraskuun ja joulukuun vaihteessa, kun taas pysyvä jää tulee joulutammikuun välillä. Yleisesti pohjoisempaan ja lähempänä rannikkoa pysyvä jääpeite muodostuu aikaisemmin. Jäät pysyvät noin neljästä kuuteen kuukautta vuodessa riippuen tarkastelupisteen sijainnista. Jääpäivien määrä on Perämerellä vähentynyt pitkällä aikavälillä 1970–2012.

Kiintojäää muodostuu rannikon tuntumaan. Kiintojään raja kulkee yleensä keskitalvella Hailuodosta Ulkokorunin ulkopuolen ja Mutkamatalan kautta Ruotsin puolelle Malöreniin. Kiintojään paksuus vaihtelee vuosittain välillä 20–85 cm, eikä se liikehdi talven aika-

na. Kiintojäätä ulompana muodostuu ajojäättä, jonka paksuus vaihtelee välillä 5–60 cm. Ajojäälle ominaista on tuulten ja myrskyjen aiheuttama liike läpi talven, mikä aiheuttaa haasteita Perämeren meriliikenteelle. Ajojään liike muodostaa usein kiinto- ja ajojään välille ahtaumia, joiden paksuus voi ylittää jopa muutamiin metreihin. Ahtaumia muodostuu Hailuodosta pohjoiseen kiintojään reunaa noudattaen pysyvän jään aikana. Jääselvityksen perusteella nykyinen ja uusi väylä eivät eroa jääolosuhteiltaan merkittävästi toisistaan, mutta talviolosuhteiden tiedetään kuitenkin olevan uudella väylällä haastavia. (Liikennevirasto 2013). Oritkarin sataman jääoloja helpottavat teollisuusalueen lauhdevedet.

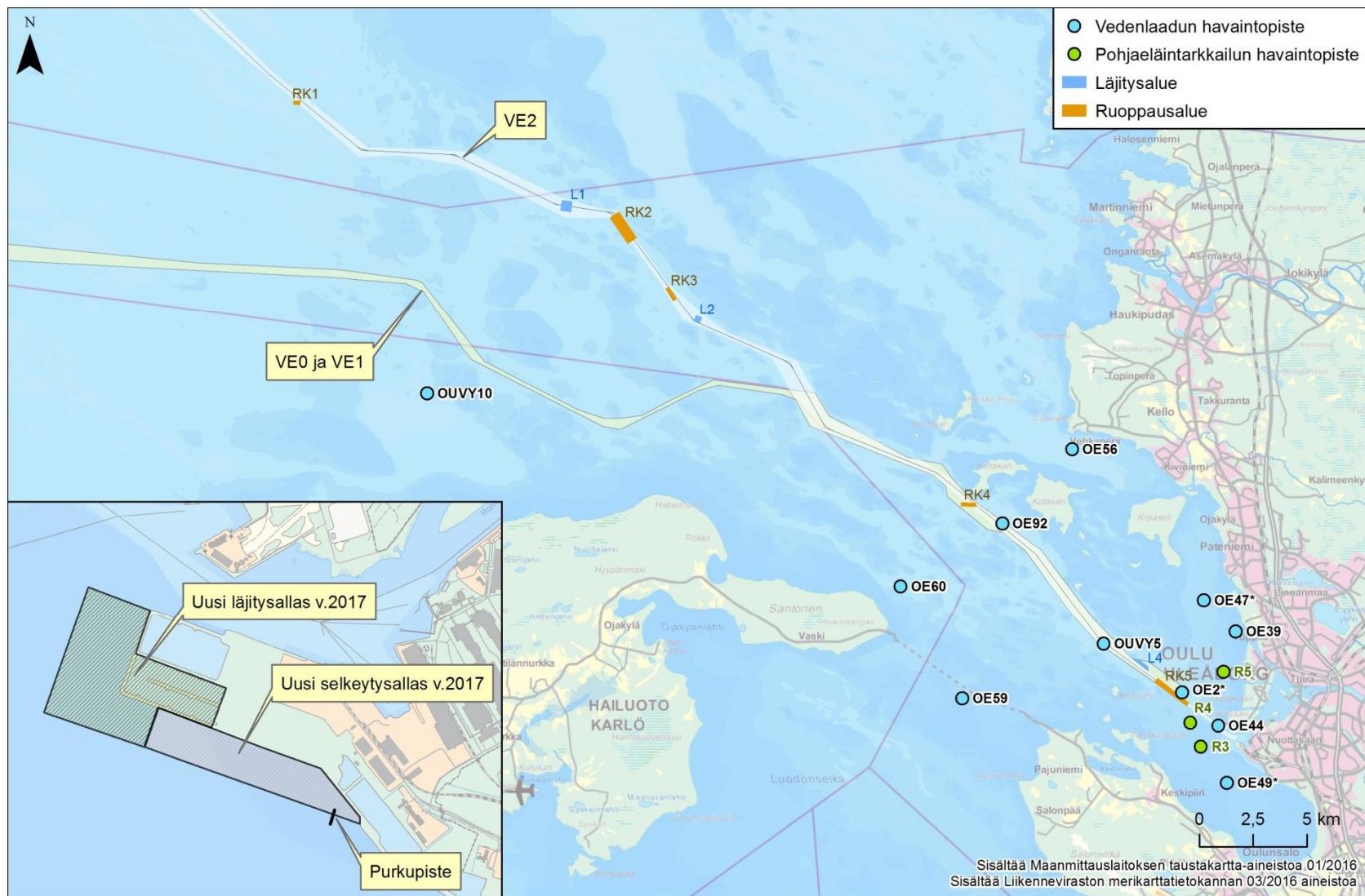
11.3.4 Veden laatu

Merialueen veden laatua on tarkasteltu vuosina 2010–2015 hankealueen lähellä sijaitsevilla Oulun edustan velvoitetarkkailupisteillä Oulunselällä (OE2), Nuottasaaren edustalla (OE44), Kempeleenlahdella (OE49), Kotakarissa (OE92) ja Hailuodon pohjoispuolella (OUVY10) (Kuva 11-6, Ympäristöhallinto 2016a). Laajin aineisto on Oulunselältä ja Hailuodon pohjoispuolelta, jotka ovat ns. intensiivitarkkailupisteitä ja vuosittainen näytteenotto tiheämpää.

Oulujoen vesillä on merkittävä vaikutus Oulun edustan merialueen vedenlaatuun etenkin talviaikaan. Vesien sekoittuminen jääpeitteen takia on puutteellista, ja jokivedet kerrostuvat meriveden päälle. Kevättalvella lähes koko vesipatsas saattaa koostua jokivedestä, mikä näkyy alhaisina sähkönjohtavuusarvoina (Kuva 11-7). Jokivesien humus ja rauta myös värjäävät vettä ruskehtavaksi. Kesäaikaan jokiveden vaikutus Oulun edustan vedenlaatuun on selvästi vähäisempi kuin keväällä ja vaikutus näkyy lähinnä rannikon lähellä pintakerroksessa. Hailuodon edustalla jokivesien vaikutus on jokseenkin vähäinen ja myös veden pitoisuusvaihtelut vähäisempiä kuin lähempänä rannikkoa.

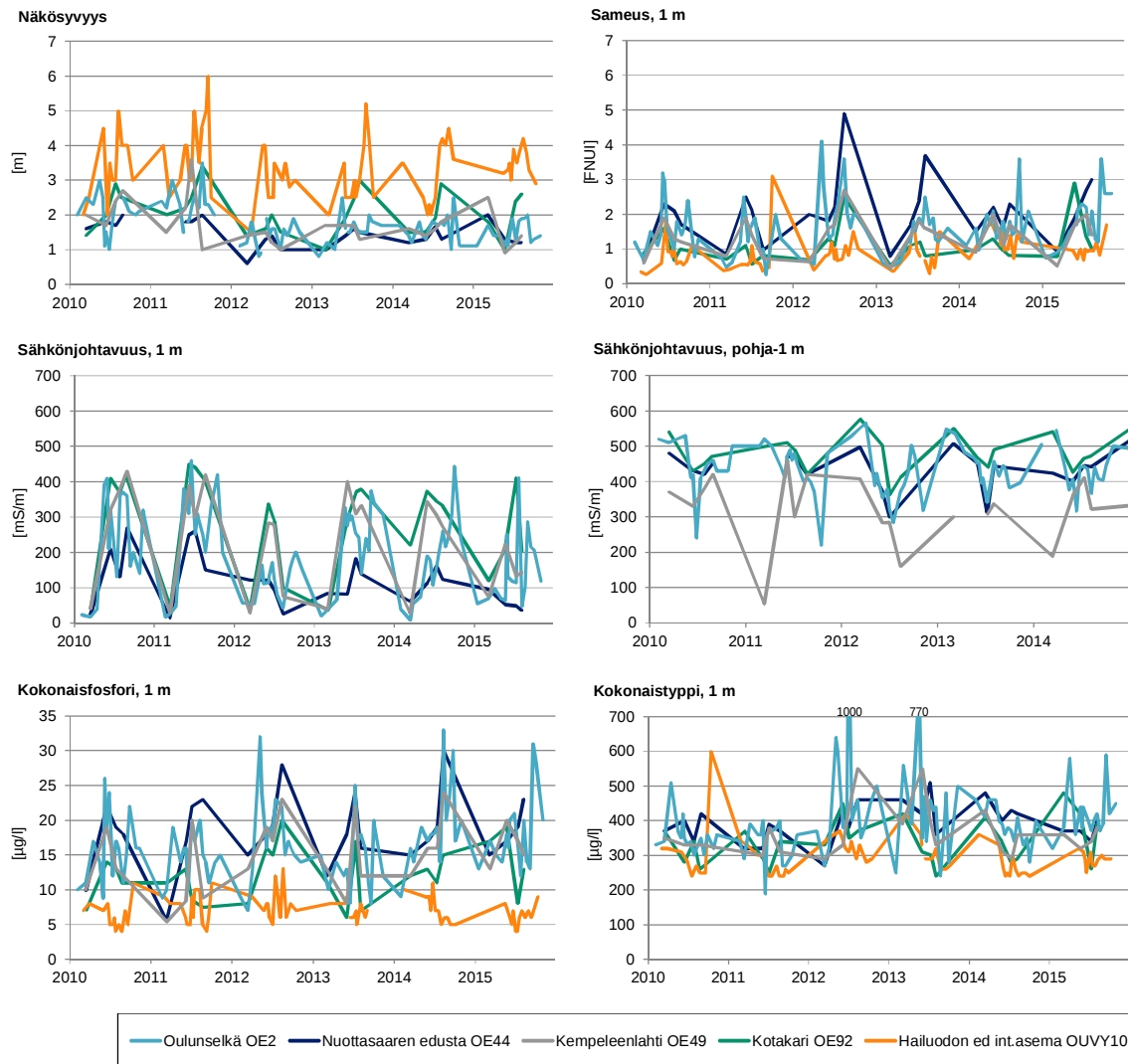
Silminnähtävää sameutta ei Oulun edustan pintavedessä ole juurikaan esiintynyt (Kuva 11-7). Tarkastelujaksolla suurimmat sameusarvot pinnassa mitattiin elokuussa 2012 Oulujoen suurien ohijuoksutusten aikana. Myös tuulet voivat hetkellisesti sekoittaa matalilla alueilla pohjasedimenttiä ja samentaa vettä. Näkösyvyys on vaihdellut rannikon läheisillä alueilla välillä 1–2,5 m, ulompana Hailuodon pohjoispuolella näkösyvyys on ollut selvästi suurempi 2–5 m.

Oulun edustan merialueella happitilanne on ollut hyvä, vaikka ajoittain voimakkaan lämpötilakerrostuneisuuden seurauksena on alusvedessä esiintynyt lievää hapenvajasta. Vuosina 2010–2015 kokonaisfosforin pitoisuudet ovat olleet rannikon lähellä pääosin tasolla 10–30 µg/l ja kokonaistypen pitoisuudet 300–500 µg/l (Kuva 11-7). Ajoittain on esiintynyt myös korkeampia typpipitoisuuksia ja viime vuosina etenkin Oulunselällä on mitattu kohonneita pitoisuuksia. Ravinnetaso, samoin kuin levätuotannon määrää kuvaavan a-klorofyllin pitoisuudet ilmentävät rannikon läheisellä alueella pääosin lievää rehevyyttä. Merialueen rehevyystaso laskee avomerta kohden ja Hailuodon pohjoispuolella ravinnetaso on ollut pääosin karu. Myös Oulunselällä vuonna 2013 tehdyn kasviplanktontutkimuksen tulokset viittasivat lievään rehevyyteen (Pöyry Finland Oy 2014a).



* veden laadun lisäksi mm. pohjaeläintuloksia

Kuva 11-6 Hankealuetta lähimpänä sijaitsevien tutkimuspisteiden sijainti sekä ruoppaus- ja läjityskohteet. Nykyisen väylälinjauksen osalta (VE0 ja VE1) on esitetty vuosina 2008–2010 huoltoruopattavat kohteet.



Kuva 11-7. Oulun edustan vedenlaatu vuosina 2010–2015 näytteenottopaikoilla OE2, OE44, OE92 ja OUVY10.

11.3.5 Pohjaeläimet

Pohjaeläintarkkailua on tehty Oulun edustan merialueella neljällä kohteella nykyisillä menetelmillä vuodesta 2007 alkaen ja viimeisin tutkimus on vuodelta 2013 (Pöry Finland Oy 2014). Lisäksi pohjaeläinnäytteitä on otettu Oritkarin väylän levennykseen ja huoltoruoppaukseen liittyen vuosina 2009–2010 (Pöry Finland Oy 2010a) ja sataman länsilaiturin ruoppaustarkkailuun liittyen vuosina 2014–2015 (Pöry Finland Oy 2015c).

Oulun edustan pohjaeläimistön tyypillisiä eläinryhmiä ovat harvasukamadot (*Oligochaeta*) sekä *Chironomus plumosus* -tyypin surviaissääskitoukat. Eri vuosien BBI- indeksin luokittelutulosten mukaan Oulunselän (OE2) ekologinen tila on pysynyt BBI:n perusteella lähes samana, erinomaisena tai hyvänä. Oulunselältä koillisen sijaitsevan Piispanleton (OE47) alueella pohjan ekologinen tila oli vuosina 2007 ja 2010 BBI:n perusteella erinomainen, mutta vuonna 2013 alue luokitui huonoon tilaan. Alueella dominoi v. 2013

poikkeuksellisesti *Potamothrix hammoniensis* -harvasukasmatolaji. Shannon-Wiener -indeksillä mitattuna Oulun läheisten rannikkoalueiden (OE2 ja OE47) pohjaeläinyhteisöjen monimuotoisuus oli v. 2013 aiempaa matalampi, mikä voi johtua normaalista pohjaeläinnäytteiden satunnaisvaihtelusta pienehkössä aineistossa.

Länsilaiturin ruoppaukseen liittyvässä tarkkailussa v. 2014 (Pöry Finland Oy 2015c) pohjaeläintutkimuksen tulokset olivat samansuuntaisia kuin Oulun edustan tarkkailussa v. 2013 ja useimmilla näytteenottoalueilla pohjaeläinyhteisöjen ekologinen tila näyttäisi huonontuneen viime vuosina. Oulunselän-Kempeleenlahden-Nuottasaaren edustan näytteenottoalueilla BBI-indeksin arvot osoittivat pääosin tyydyttävää, mutta osin jopa välttävää tai huonoa pohjaeläinyhteisöjen tilaa.

Oulun edustan veden laadussa ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia, jotka selittäisivät pohjaeläinyhteisöihin perustuvat ekologisen tilaluokan muutokset. Luotettavien päätelmien tekeminen Oulun edustan pohjaeläinyhteisöjen tilakehityksestä edellyttää vuosien seurantaa ja pidempiä pohjaeläinnäyteaikasarjoja.

11.3.6 Vesien- ja merenhoidon suunnittelu ja tavoitteet

Oulun edustan rannikkovesien vesienhoitoa määrittelevät ”Suomen merenhoitosuunnitelma” ja ”Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma”. Valtioneuvosto on 3.12.2015 hyväksynyt kolmiosaisen merenhoitosuunnitelman viimeisen osan ”merenhoidon toimenpideohjelman vuosille 2016–2021” (Laamanen 2016) sekä ”Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelman vuosiksi 2016–2021 (Laine ym. 2015). Oulujoen-lijoen vesienhoitosuunnitelmaan liittyy myös tarkentava toimenpideohjelma (Laine & Torvinen 2016). Vesienhoidon ja merenhoidon lähtökohdat ja tavoitteet ovat varsin yhteneväisiä. Vesienhoidon tavoitteena on pinta- ja pohjavesien hyvä tila ja merenhoidon tavoitteena Itämeren hyvä tila vuoteen 2020 mennessä. Merenhoitosuunnitelmassa esitetyt keskeiset rannikkoalueita koskevat toimenpiteet esitetään myös Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmassa. Rannikkovesien tilan arvioinnit ja seurannat on pyritty sovittamaan yhteen vesienhoidon ja merenhoidon suunnitelmissa.

Vesienhoitosuunnitelma sisältää mm. tiedot alueen vesistöistä, niihin kohdistuvasta kuormituksesta sekä muista ihmisen aiheuttamista vaikutuksista, vesistön ekologisesta tilasta, vesienhoidon tavoitteista sekä tarvittavista vesiensuojelu- ja -hoitotoimista. Vesistön ekologisen tilan arvioinnin pääpaino on biologisissa laatutekijöissä. Perämeren rannikkovesissä biologinen luokka perustuu kasviplanktoniin (a-klorofylli) ja pohjaeläimistön tilaa kuvaavaan luokitteluindeksiin. Kesäaikaisia kokonaisravinnepitoisuuksia sekä näkösyvyyttä käytetään luokittelua tukevinä muuttujina. (Aroviita ym. 2012)

Oulun edustalla rannikkovedet on jaoteltu Perämeren sisempiin ja ulompiin rannikkoveisiin. Niiden raja noudattaa pääsääntöisesti viiden metrin syvyyskäyrää. Lisäksi rannikkovedet on jaettu erillisiin vesimuodostumiin. Oulunsalosta Haukiputaalle ulottuva meri-alue välillä Pajuniemi–Santonen–Hiuvet–Isoniemi muodostaa yhtenäisen Oulun edustan vesimuodostuman. Kempeleenlahti sekä ulompi Santosenkarin–Kattilankallan alue on jaettu erilliseksi vesimuodostumiksi. (Ympäristöhallinto 2016a)

Oulun edustan ulommat rannikkovedet, Raahe-Hailuodon ja Hailuoto-Kuivaniemen vesimuodostumat, ovat hyvässä ekologisessa tilassa, mutta sisemmät rannikkovedet on arvioitu tilaltaan tyydyttäväiksi. Kaikkiaan Oulun edustalla tyydyttäväksi luokiteltu alue kattaa Oulunselän ja ulottuu Virpiniemen edustalle, Hietakarin ja Kotakarin saarten tienoille ja Hailuodon Santosen itäpäähän (Kuva 11-8). Tyydyttäväksi luokitellaan myös Kempeleenlahti, Luodonselkä, Liminganlahti ja Hailuodon Ojakylänlahti. Rannikkovesien tilaa heikentää rehevyys, mihin vaikuttavat jokien kuljettamat ravinteet sekä rannikon asutus ja teollisuus.

Ulompien rannikkovesimuodostumien (Raahe-Hailuoto ja Hailuoto-Kuivaniemi) hyvän ekologisen tilan säilyttäminen ja sisempien rannikkovesimuodostumien tyydyttävän tilan parantaminen edellyttävät uusia toimenpiteitä tai nykyisten toimenpiteiden tehostamista. Pääosa rannikkovesiin päätyvästä kuormituksesta on jokien kuljettamaa, joten toimenpiteet kohdistuvat pääosin jokien valuma-alueille.

Pintavesien kemiallisen tilan arvioinnissa vesissä olevien vaarallisten ja haitallisten aineiden pitoisuuksia verrataan lainsäädännössä asetettuihin ympäristölaatunormeihin. Pintaveden kemiallinen tila on hyvä, jos vaarallisten ja haitallisten aineiden mitatut pitoisuudet vedessä ovat alle ympäristölaatunormin. Jos yhdenkin aineen pitoisuuden vuokeskiarvo ylittää ympäristölaatunormin, vesien kemiallinen tila on hyvää huonompi.

Oulun edustan merialueen kemiallinen tila on luokiteltu hyväksi (Ympäristöhallinto 2016a). Joitain yksittäisiä ympäristölaatunormin ylittäviä ahventen elohopeapitoisuuksia on todettu, mutta keskimäärin pitoisuus jää alle laatunormin. Lisäksi jätevedenpuhdistamolta laimentumattomana lähtevässä vedessä on mitattu joitakin orgaanisten yhdisteiden laatunormin ylityksiä.

Merenhoidon toimenpideohjelma sisältää katsauksen olemassa oleviin meren tilaa parantaviin toimenpiteisiin ja niiden riittävyteen merenhoidon suunnittelun näkökulmasta. Olemassa olevina toimenpiteinä on arvioitu muun muassa vesienhoitosuunnitelmien toimenpideohjelmaa. Merenhoidon toimenpideohjelma sisältää lisäksi myös uusia toimenpiteitä. Merenhoitosuunnitelmassa käsiteltäviä, tätä hanketta koskevia teemoja ovat erityisesti merenpohjan fyysisten vahinkojen vähentäminen, hydrografisten muutosten estäminen, vedenalaisen melun vähentäminen sekä merenkulun turvallisuus ja alusten päästöjen vähentäminen.

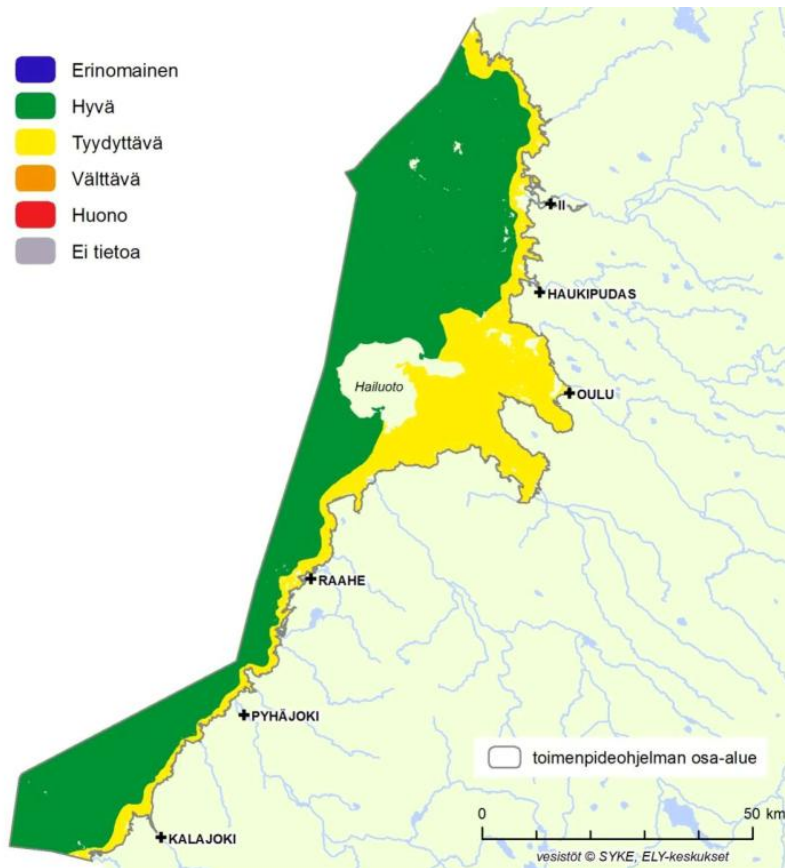
Merenpohjan fyysisten vahinkojen estämisen osalta hyvän tilan ylläpitämiseen tähtääviä uutena toimenpiteenä esitetään mm. tietoperustan parantamista ruoppausten vaikutustenarviointia ja seuranta sekä ruoppauksia koskevien nykykäytäntöjen ja lainsäädännön kehittämistarpeiden arviointia varten. Hyvän tilan ylläpitäminen vuoteen 2020 arvioidaan tämän kuvaajan osalta mahdolliseksi.

Merenpohjan hydrografisten muutosten estämisen osalta mainitaan uutena toimenpiteenä ohjelma sisältää rannikkoalueen paikalliset virtausolosuhteiden parannustoimet - selvitys. Myös tämän kuvaajan osalta hyvän tilan ylläpitäminen vuoteen 2020 arvioidaan mahdolliseksi.

Vedenalaisen melun merkittävimmiä lähteiksi on tunnistettu alus- ja veneliikenteen potkurimelu ja vesirakentaminen. Uutena toimenpiteenä esitetään mm. toimenpiteet vedenalaisesta rakentamisesta aiheutuvan impulsiivisen melun ja muun melun vähen-

tämiseksi. Vedenalaisen melun ja muun energian mereen johtamisen tilaa vuonna 2020 ei ole tietopuutteiden vuoksi mahdollista ennakoida.

Merenkulun turvallisuudessa ja alusten päästöjen vähentämisessä yleisenä tavoitteena on, että merenkulku on turvallista ja sillä on mahdollisimman vähän haitallisia ympäristövaikutuksia. Aihealueen painopisteenä ovat öljy- ja kemikaalionnettomuuksien riskien hallinta.



Kuva 11-8. Rannikkovesien ekologinen tila Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueella.

11.4 Vaikutusarvioinnin tulokset

Vesistövaikutusarvioinnin pohjana on käytetty tämän YVA-menettelyn yhteydessä tehtyä vesistömallinnusta. Mallinnus on laskennallinen menetelmä, jonka avulla voidaan erotella eri työtapojen, työvaiheiden ja työalueiden sekä ympäristöolojen vaikutusta sameuden leviämiseen ja ainepitoisuuksiin. Mallinnuksesta on laadittu erillinen raportti (liite, Pöyry Finland Oy 2016), jossa on tarkemmin esitetty laskennan perusteita, toteutusta ja tuloksia. Mallinnuksia tehtiin sataman imuruoppauksen, väylän ruoppauskohteiden RK2–RK4 sekä olemassa olevan väylän (VE1) Hailuodon pohjoispuolella olevien ruoppauskohteiden osalta. Vaihtoehdon VE2 uloimman kohteen RK1 mallinnusta ei pienen massamäärän (1000 m³ktr) ja kohteen sijainnin vuoksi nähty tarpeelliseksi. Ruoppaus- ja läjityskohteet käyvät ilmi kuvasta (Kuva 11-6).

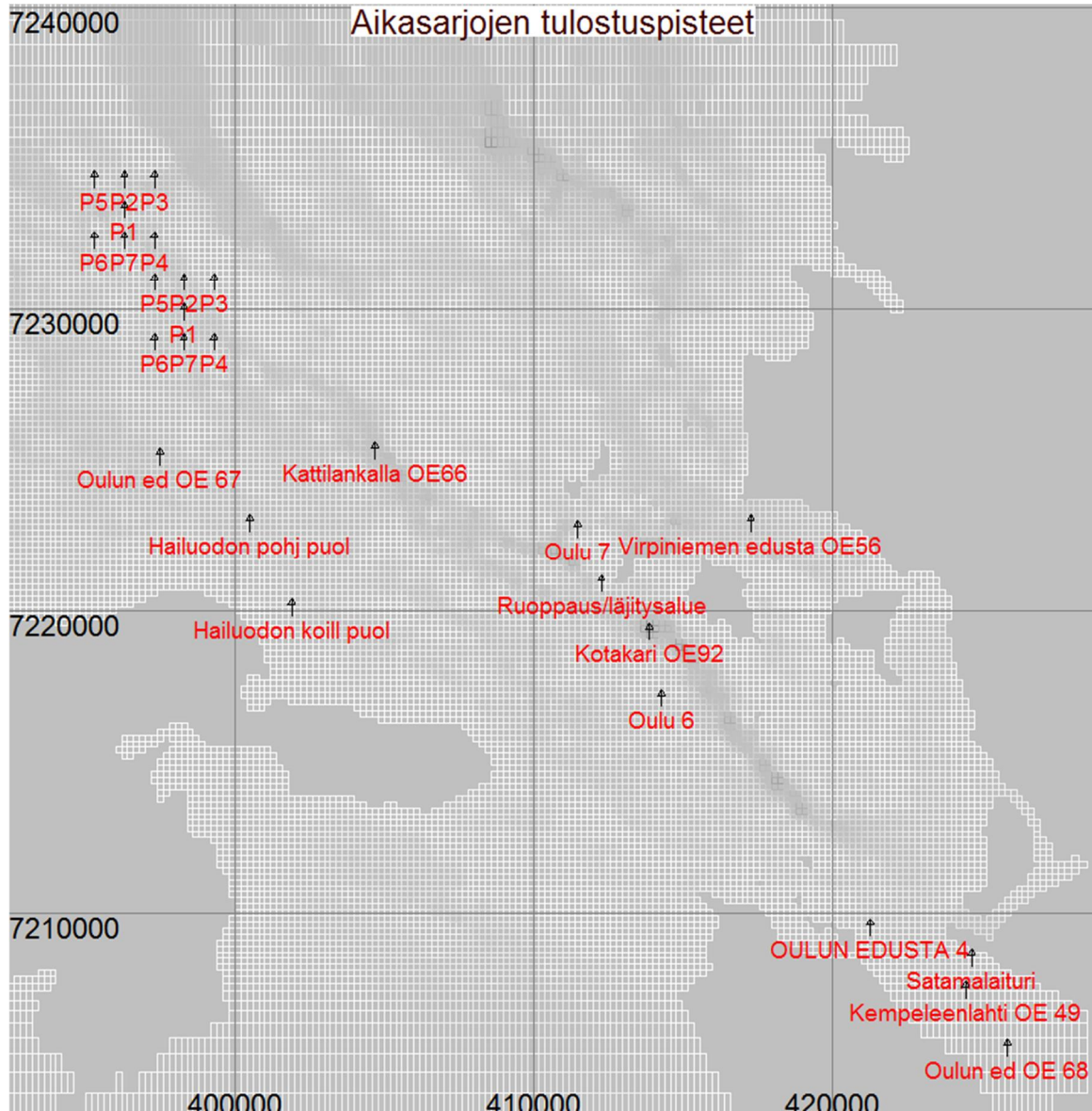
Malli laskee virtaukset ja veden laadun aina yhden hilakopin sisällä, joten hilan koko kuvastaa mallin erottelukykä, resoluutiota. Mallissa käytettiin alueellisesti muuttuvaa kuvausta siten, että mallin erotustarkkuus oli tarkimmillaan työalueilla 200 metriä, mistä hilakoko kasvoi kauemmas etäännyttäessä (Kuva 11-9).

Tuulella, sen nopeudella ja suunnalla, on erittäin keskeinen merkitys aineita kuljettavien ja laimentavien virtausten muodostumisessa. Laskennassa käytettiin Hailuodon Marjanien kesä-syyskuun 2015 tuulimittaustuloksia. Havaintojaksolla tuulen pääasialliset suunnat olivat etelä, lounainen ja pohjoinen.

Pienemmät tuulen nopeudet aiheuttavat keskimäärin pienempiä virtausnopeuksia, mikä heikentää sekoittumista ja nostaa lähialueen pitoisuuksia, mutta toisaalta pienentää vaikutusalueen kokoa. Hyvin suurilla tuulennopeuksilla ruoppaustyöt joudutaan keskeyttämään.

Samennuksen voimakkuutta voidaan kuvata ja mitata kiintoainepitoisuutena (mg/l) tai sameusarvona (FNU). Niiden välinen riippuvuus riippuu aineksen laadusta. Kirkkaan veden kiintoainepitoisuus on alle 1 mg/l. Silmin havaittavan lievän samennuksen rajana on tässä tarkastelussa käytetty kiintoainepitoisuutta 10 mg/l. Pitoisuudet >20 mg/l kuvaavat selkeästi samentunutta vettä. Voimakkaassa samentumisessa pitoisuudet ovat luokkaa 100 mg/l. Sameusarvoina mitaten kirkkaan veden sameus on alle 1 FNU-yksikköä, lievästi samean luokkaa 1–5 FNU-yksikköä. Paljain silmin havaittava samennus on luokkaa 10 FNU-yksikköä. Oulun edustan merialueella sameusarvojen vaihteluväli on jakson 2010–2015 tarkkailutuloksissa ollut 0,3–4,9 FNU (Kuva 11-7).

Veden kiintoainepitoisuutta lisäävät maa-alueilta tapahtuva huuhtouma ja mm. leväbiomassa. Kiintoainetta on yleensä eniten avovesikautena pinnassa ja myös syvänteissä. Jokivesissä kiintoainepitoisuus ja sameus vaihtelevat voimakkaasti.



Kuva 11-9. Esimerkki laskennassa käytetystä hilaverkostosta ja mallin aikasarjojen tulostuspisteiden sijainti.

11.4.1 Satama-alueen selkeytysaltaan ylitevedet (VE1 ja VE2)

Satamassa ja tuloväylällä imuruopattava massamäärä on noin 1,6 Mm³ ja työn arvioidaan kestävän yhden avovesikauden, noin 4 kuukautta. Satama-alueen mallinnus sisälsi myös kohteen RK5, joka on suunniteltu imuruopattavaksi ja massat läjitettäväksi satama-alueelle.

Mallissa käytetty kuormitus

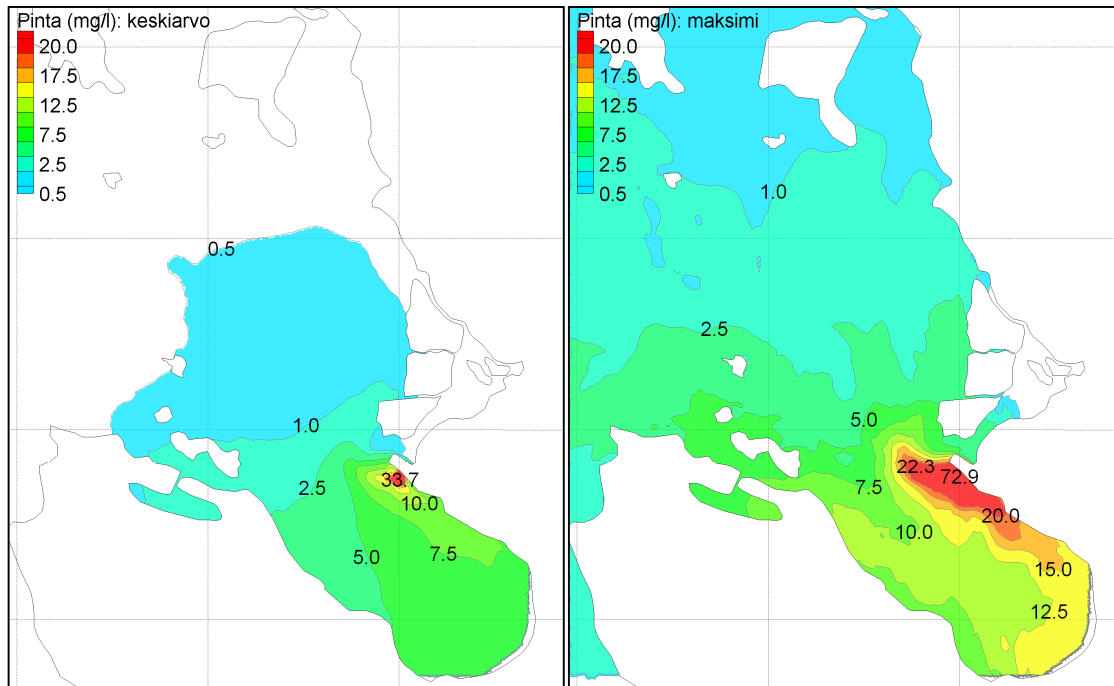
- imuruoppaajan pumppausteho 6 600 m³/h eli 1,8 m³/s
- toiminta 24 tuntia vuorokaudessa
- ruopattavasta ainesmäärästä 2 % irtautuu ruoppauksessa veteen,
- imuruoppaajan työalueella ei kuormitusta

- mallinnus kohdistui selkeytsaltaasta purkautuvan yliteveden vaikutuksiin.
- perustuen vuoden 2014 ruoppauksen tarkkailutuloksiin yliteveden kiintoainepitoisuutena käytettiin 200 mg/l.
- yliteveden osalta mallinnettiin myös kokonaisravinteet, joiden lähtöpitoisuudet olivat 200 µg/l kokonaisfosforia ja 2 000 µg/l kokonaistyppeä.
- satamaruoppauksen ylivuotovesille käytettiin laskeutumismopeutta 0,5 m/d, joka vastaa partikkelikokoa noin 4 µm (hieno hiesu/siltti).
- selkeytsaltaasta poistuvan veden kiintoaineen on oletettu olevan 100-%:sti hienoa ja kaiken karkeamman aineksen jäävän altaaseen.

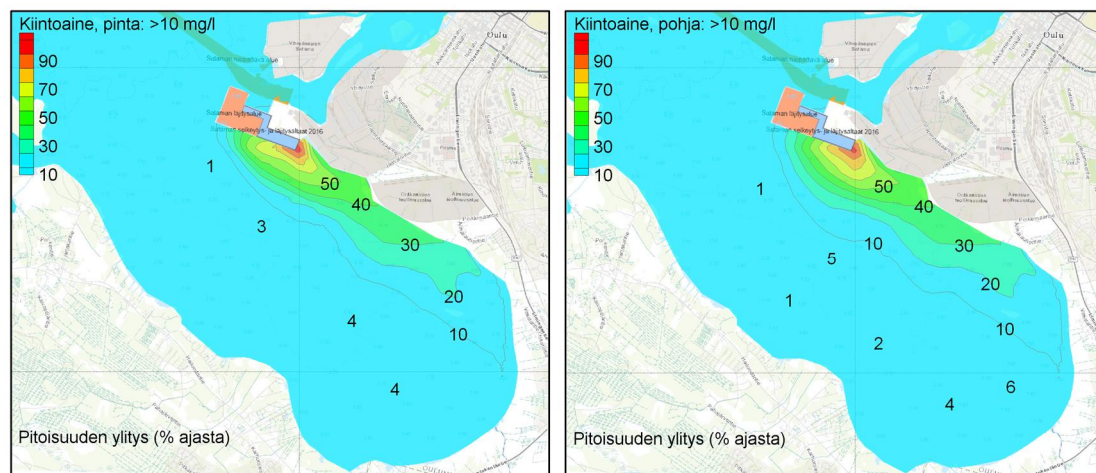
Mallista tulostettiin laskentajakson keski- ja maksimipitoisuuskentät, pitoisuuden 10 mg/l esiintymistiheydestä sekä aikasarjat eri pisteistä. Tulostuspisteiden sijainti selviää kuvasta (Kuva 11-9).

Laskentatuloksista tehtyjen jakaumakuvien (Kuva 11-10) mukaan selkeitä samennusvaihteluksia, joissa veden kiintoainepitoisuus nousee keskimäärin noin 10–30 mg/l ja enimmillään ajoittain tasolle 20–70 mg/l esiintyy purkupaikan edustalla lähinnä Kempeleenlahden pohjoisrannalla. Kempeleenlahden keski- ja eteläosissa vaikutukset ovat lieviä, kiintoainepitoisuuden nousu on keskimäärin 3–5 mg/l ja maksimissaan ajoittain noin 10–15 mg/l. Alueen mataluudesta johtuen vaikutuksissa ei ollut merkittäviä eroja pinnan ja pohjan kiintoaineen sekoittuessa koko vesimassaan.

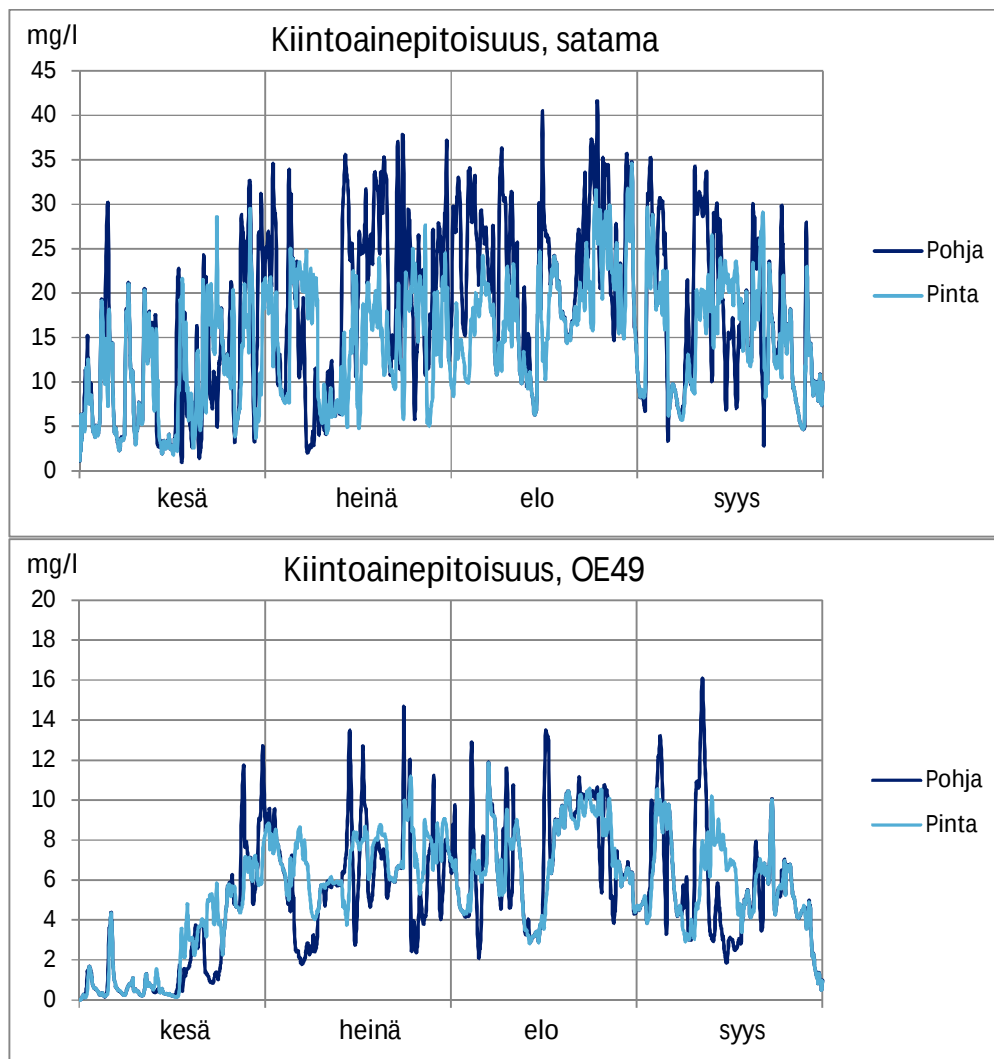
Kempeleenlahden pohjoisrannalla esiintyy silmin havaittavaa samentumaa eli kiintoainepitoisuuden 10 mg/l ylityksiä noin 10–50 % ruoppausajasta (Kuva 11-11). Laajemmin Kempeleenlahdella yli 10 mg/l olevia pitoisuuksia esiintyy kuitenkin alle 10 % laskentajaksoista, mikä tarkoittaa noin 6–7 päivänä neljän kuukauden jaksolla. Tarkemmin kiintoaineen ajallista pitoisuusvaihtelua sataman edustalla sekä Kempeleenlahden keskiosassa (OE49) on esitetty aikasarjakuvissa (Kuva 11-12).



Kuva 11-10. Kiintoainepitoisuuden alueellinen jakaantuminen keskiarvo- ja maksimipitoisuutena satama-alueen pinta- ja pohjakerroksessa. Taustaruudun koko 5 x 5 km.

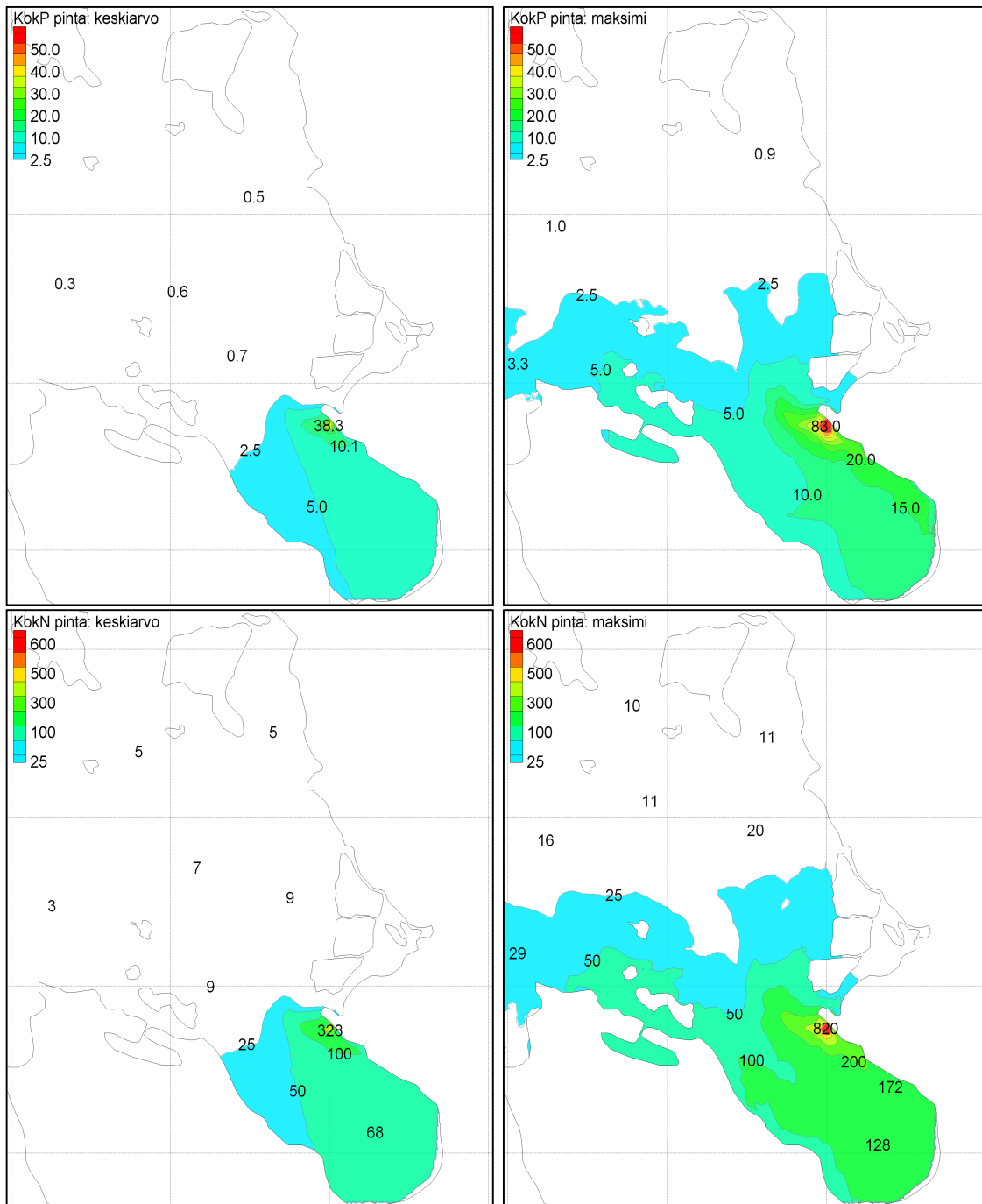


Kuva 11-11. Kiintoainepitoisuuden 10 mg/l ylitysten lukuisuus (prosenttia laskenta-ajasta 4 kk) satama-alueella pinta- (vasen) ja pohja- (oikea) kerroksessa. Taustaruudun koko 5 x 5 km.



Kuva 11-12. Imuruoppauksen aiheuttaman kiintoainepitoisuuden aikasarja laskentajaksolla 1.6.–30.9 tulostuspisteissä satama ja OE49. Tulostuspisteiden sijainti selviää aiemmasta kuvasta (Kuva 11-9).

Samentuminen nostaa myös kiintoaineeseen sitoutuneen fosforin ja typen pitoisuuksia vedessä. Keskimääräiset fosforipitoisuuden lisäykset laskentajaksolla ovat purkupaikan lähellä noin 40 µg/l, Kempeleenlahden pohjoisrannalla noin 10 µg/l ja lahden muissa osissa 3–5 µg/l (Kuva 11-13, yläkuvat). Vastaavasti typpipitoisuuden lisäykset ovat laskentajakson keskiarvona luokkaa 200–350 µg/l ja 50–100 µg/l (Kuva 11-13, alakuvat). Ajoittaiset kokonaisravinteiden maksimipitoisuudet voivat olla noin kaksinkertaisia keskiarvoihin nähden.



Kuva 11-13. Kokonaisfosfori- (yläkuvat) ja kokonaistyyppi- (aläkuvat) pitoisuuden ($\mu\text{g/l}$) maksimi- ja keskiarvot sataman lähialueella pintakerroksessa.

11.4.2 Väylän ruoppaukset VE1 ja VE2

Molempiin vaihtoehtoihin VE1 ja VE2 liittyen mallinnettiin ruoppauskohde RK4. Sisempi väylän ruoppauskohde RK5 sisältyy kappaleessa edellisessä kappaleessa (11.4.1) esitettyihin sataman ruoppauksen vaikutuksiin.

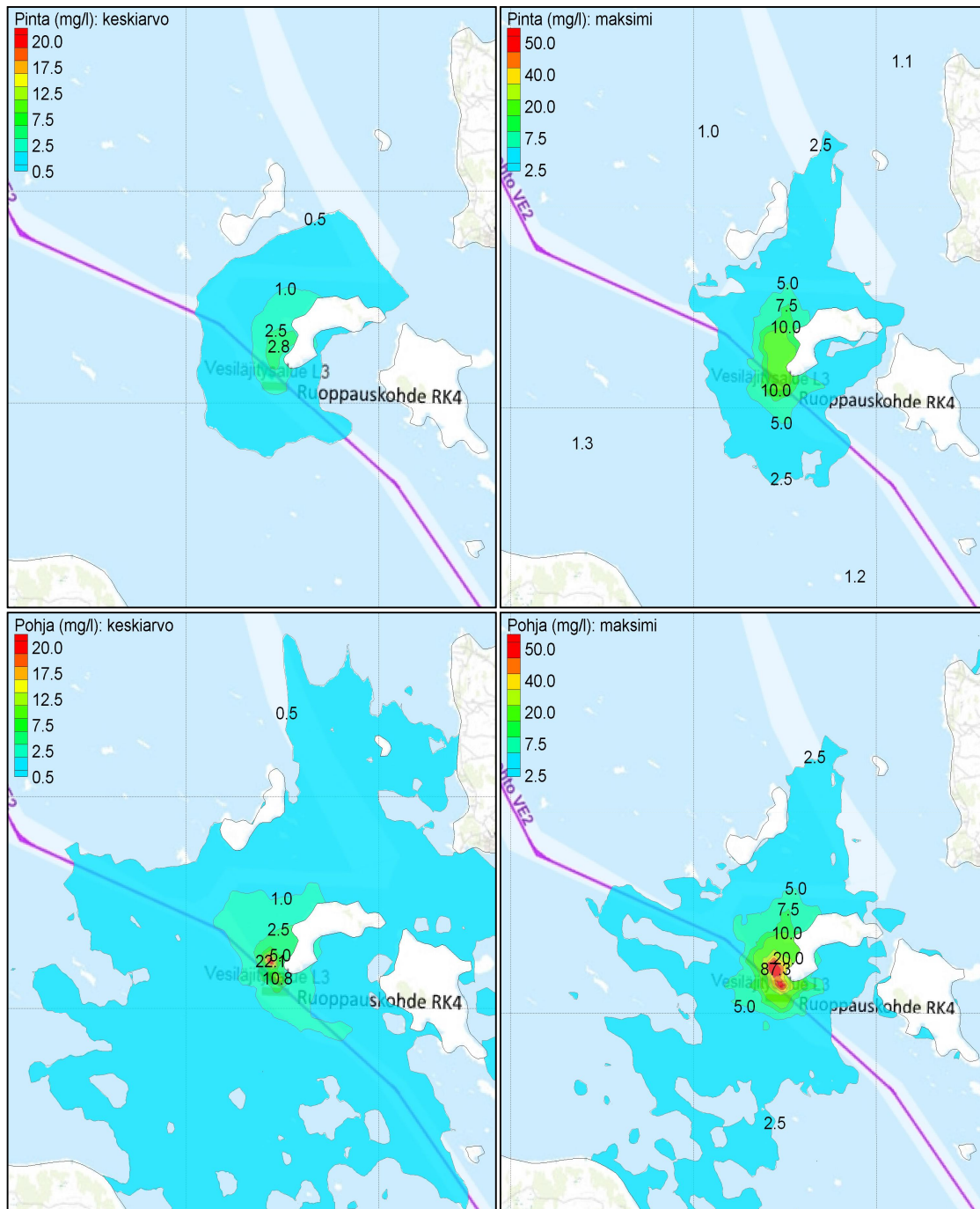
Mallissa käytetty kuormitus:

- ruoppausteho 3 500 m³/h
- ruoppaus 16 tuntia vuorokaudessa (klo 06-22)
- ruopattavasta ainesmäärästä 2 % irtautuu ruoppauksessa veteen,
- ruopattava materiaali läjitetään väylän lähellä läjitysalueelle L3. Läjituksesta arvioidaan tulevan vastaava kuormitus kuin ruoppauksesta.
- ruopattava materiaali oletetaan olevan 45 %:sti hienoainesta ja laskeutumisnopeus 1 cm vuorokaudessa.

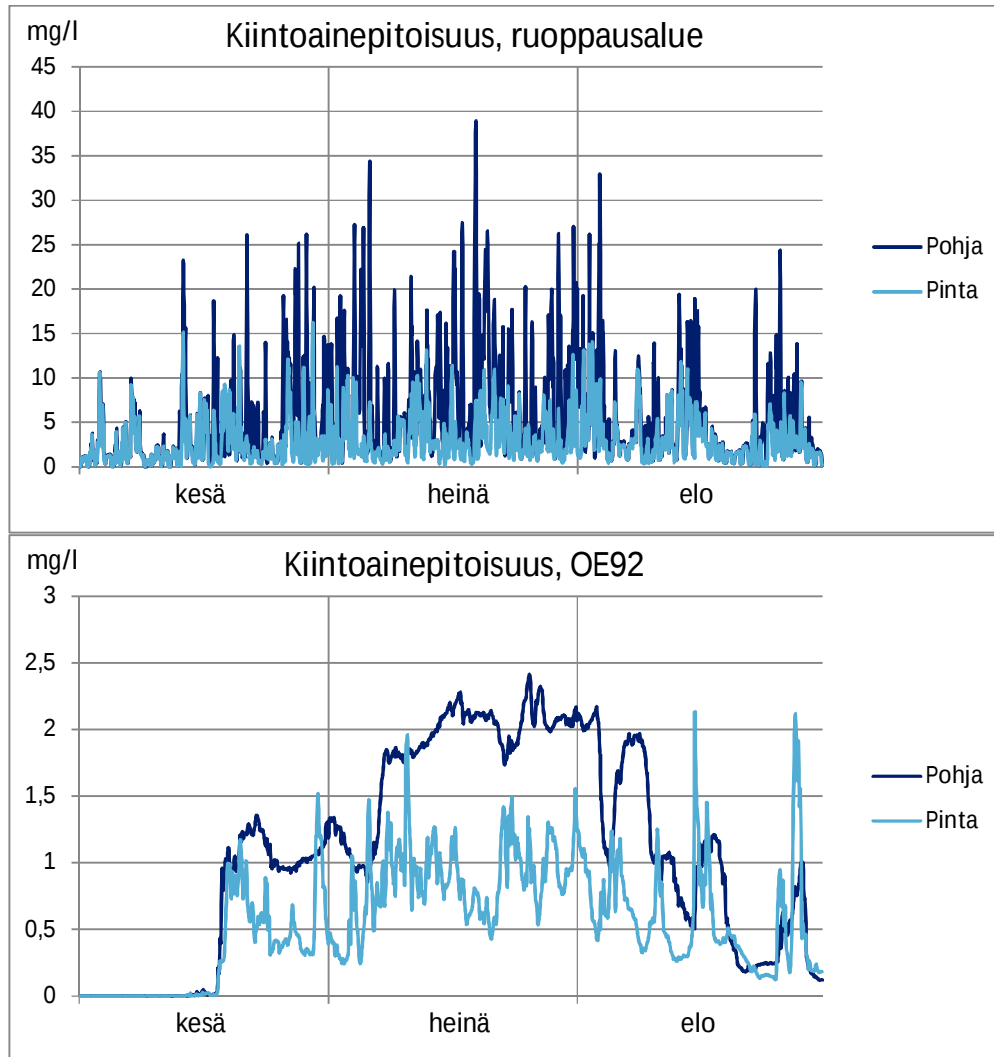
Laskentatuloksista tehtyjen jakaumakuvien (Kuva 11-14) perusteella silminnähtävää samentumaa esiintyy pinnassa melko lievänä ja vain ruoppauskohteen välittömässä läheisyydessä, Hietakarin Löyhän lounaispuolella. Syvemmällä esiintyy selkeää samentumaa laskentajakson keskimääräisen kiintoainepitoisuuden ollessa ruoppauskohteen lähitumassa noin 20 mg/l. Noin 500 m kauempana keskimääräinen pitoisuuskasvu on enää 1 mg/l. Ajoittaiset suuremmat maksimipitoisuudet huomioon ottaen pohjan läheisen vaikutusalueen laajuudeksi voidaan arvioida noin yksi neliökilometri.

Aikasarjakuvissa (Kuva 11-15) näkyy tarkemmin pinnan ja pohjan ajallinen pitoisuusvaihtelu ruoppauskohteen lähellä ja noin kilometrin etäisyydellä sijaitsevalla tarkastelupisteellä OE92. Pisteellä OE92 Kotakari kiintoainepitoisuuden lisäykset ovat enimmilläänkin heinä-elokuussa pieniä, pohjassa noin 2,0–2,5 mg/l.

Ruoppaus- ja läjitysalue sijaitsevat suhteellisen lähekkäin, joten niiden erottaminen aikasarjakuvissa kuten myös alueellisissa jakaumakuvissa on vaikeaa.



Kuva 11-14. Kiintoainepitoisuuden (mg/l) maksimi- ja keskiarvot ruoppauskohteella RK4 pinta- (yläkuvat) ja pohja- (aläkuvat) kerroksessa. Taustaruudun koko 5 km x 5 km.



Kuva 11-15. Ruoppauksen aiheuttaman kiintoainepitoisuuden aikasarja laskentajaksolla 1.6.–31.8 tulostuspisteissä ruoppausalue ja OE92. Tulostuspisteet selviävät aiemmasta kuvasta (Kuva 11-9).

11.4.3 Väylän ruoppaukset VE1

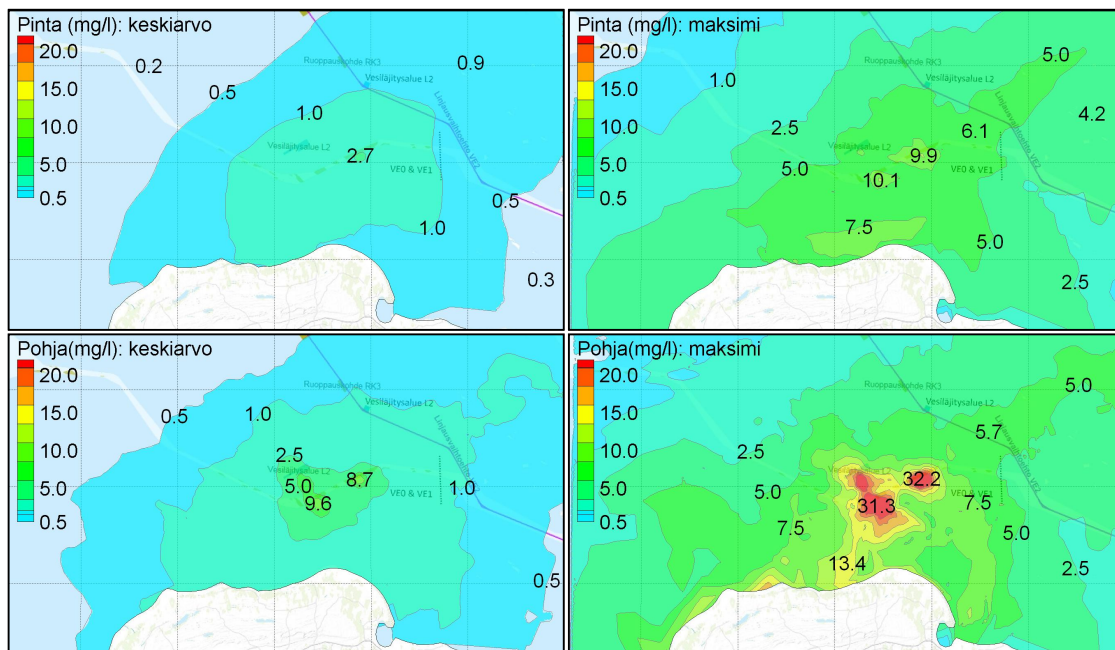
Mallinnettavaksi ruoppausalueeksi valittiin vaihtoehdossa VE1 Hailuodon pohjoispuoleinen alue Hiidenniemen kohdalla, joka vastaa vuoden 2010 huoltoruoppauskohteiden RK13–16 aluetta. Läjitysalueena mallinnettiin lähin mahdollinen läjitysalue, aikaisemmissa huoltoruoppauksissa käytetty L2).

Mallissa käytetty kuormitus:

- ruoppausteho 7 000 m³/h (kaksi kaivinkonetta)
- ruoppaus 24 tuntia vuorokaudessa
- ruopattavasta ainesmäärästä 2 % irtautuu ruoppauksessa veteen,
- ruopattava materiaali läjitetään väylän lähelle, aiemmin käytetylle läjitysalueelle L2. Läjityksestä arvioidaan tulevan vastaava kuormitus kuin kaivusta
- ruopattava materiaali oletetaan olevan 45 %:sti hienoainesta ja laskeutumisenopeus 1 cm vuorokaudessa.

Laskentatuloksista tehtyjen jakaumakuvien (Kuva 11-16) perusteella ruoppausvaihtoehdossa VE1 Hailuodon pohjoispuolisella kohteella näkyy pinnassa ruoppauskohteen läheisyydessä melko lievää samentumaa, kiintoaineen pitoisuusnousu on keskimäärin 3 mg/l ja maksimissaan 10 mg/l. Keskimääräinen pitoisuustaso on ruoppaus- ja läjityskohteilla pohjassa lähes 10 mg/l. Samentuma leviää pohjavirtausten mukana pääosin kohti etelää ja Hailuodon pohjoisrantaa. Syvemmissä vesikerroksissa vaikutusalue on laajahko johtuen suuresta ruoppausmäärästä ja -tehosta. Maksimipitoisuuksia 10–15 mg/l esiintyy ajoittain noin 50 neliökilometrin alueella Hiidenniemen edustalla. Vähäistä kiintoainemäärän kasvua esiintyy pohjassa vielä laajemmalla alueella.

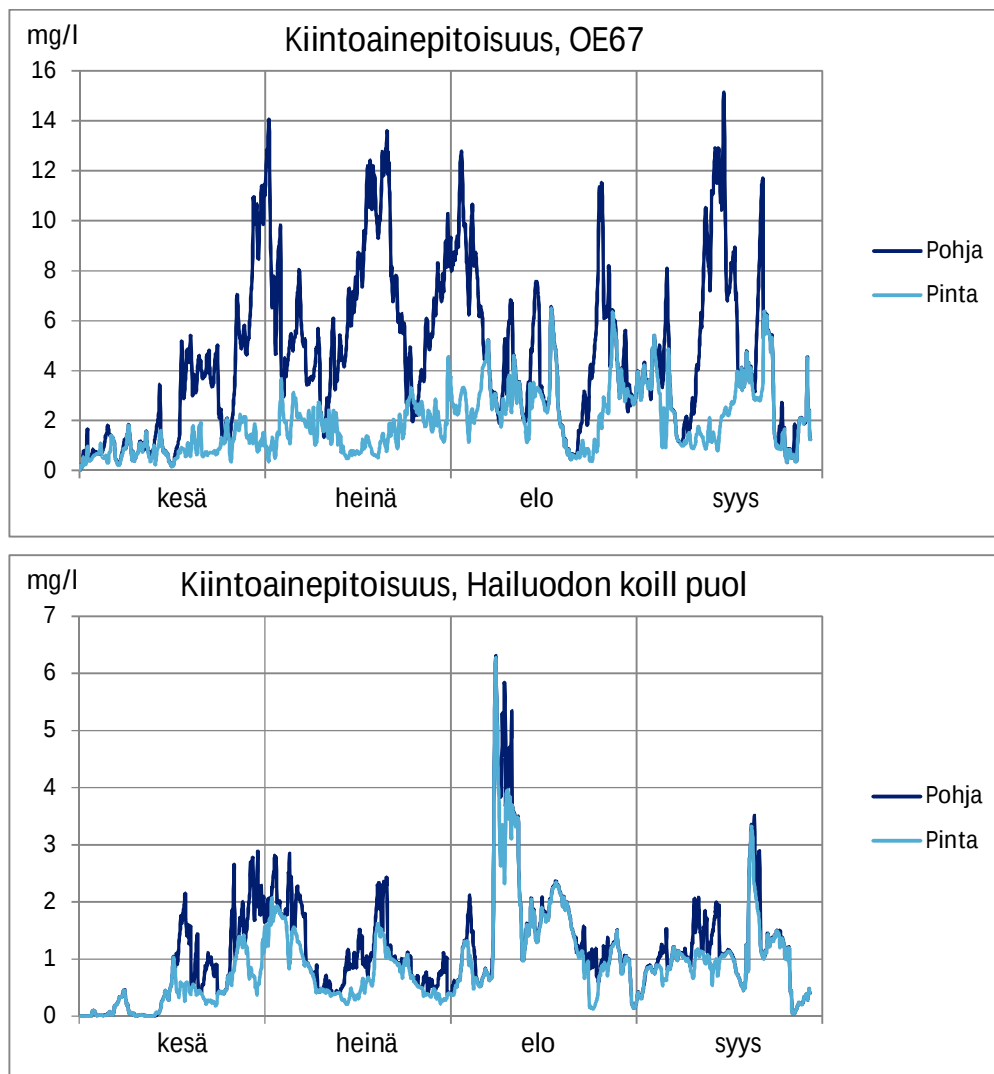
Mallinnuksessa on oletettu VE1 ruoppausmassamäärän perusteella kahden ruoppaajaan työskentelevän alueella, mistä jakaumakuvassa näkyy kaksi voimakkaamman samentuman aluetta. Myös läjityksen vaikutus näkyy jakaumakuvissa ruoppauskohteiden luoteispuolella.



Kuva 11-16. Kiintoainepitoisuuden (mg/l) maksimi- ja keskiarvot VE1 Hailuodon pohjoispuolisella ruoppauskohteella (RK13-16) pinta- (yläkuvat) ja pohja- (alakuvat) kerroksessa. Taustaruudun koko 5 km x 5 km.

Aikasarjakuviissa (Kuva 11-17) näkyy tarkemmin pinnan ja pohjan ajallinen pitoisuusvaihtelu tarkastelupisteillä OE67 ja Hailuodon koillispuoli. Tulostuspisteet eivät ole käytössä olevia veden laadun havaintopaikkoja. Noin kilometrin etäisyydellä ruoppauskohteen pohjoispuolella sijaitsevalla pisteellä OE67 pohjan ajoittaiset maksimipitoisuudet ovat noin 13–15 mg/l kun taas kauempana noin viiden kilometrin päässä koillispuolella kiintoainehiiput ovat pääosin noin 3 mg/l ja maksimissaan noin 6 mg/l. Kauempana on nähtävissä myös pinnan ja pohjan välisten pitoisuuserojen tasoittumista.

Vaikutustarkastelussa on huomioitava ruoppauksen eli kuormituslähteen jatkuva liikkuminen työn edetessä sekä töiden kesto. Vaihtoehdo VE1 vaatisi ruoppauksia koko nykyisellä väyläalueella. Arviodulla ruoppausmäärällä 1 600 000 m³ töiden kesto olisi noin 8 kk eli kaksi avovesikautta.



Kuva 11-17. Ruoppauksen aiheuttaman kiintoainepitoisuuden aikasarja laskentajaksolla 1.6.–30.9 tulostuspisteissä OE67 ja Hailuodon koillispuoli. Tulostuspisteet selviävät aiemmasta kuvasta (Kuva 11-9).

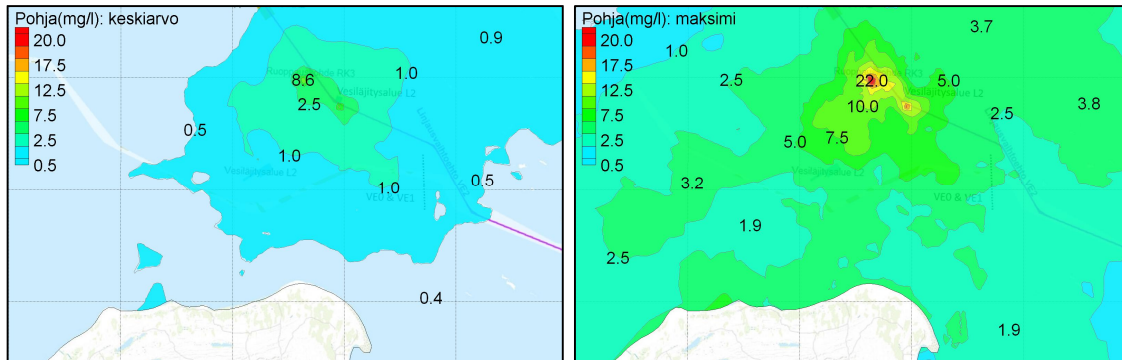
11.4.4 Väylän ruoppaukset VE2

Vaihtoehdossa VE2 mallinnettiin ruoppauskohteet RK2 ja RK3 (Kuva 1). Läjitysalueina mallinnettiin lähin mahdollinen läjitysalue (L1 tai L2).

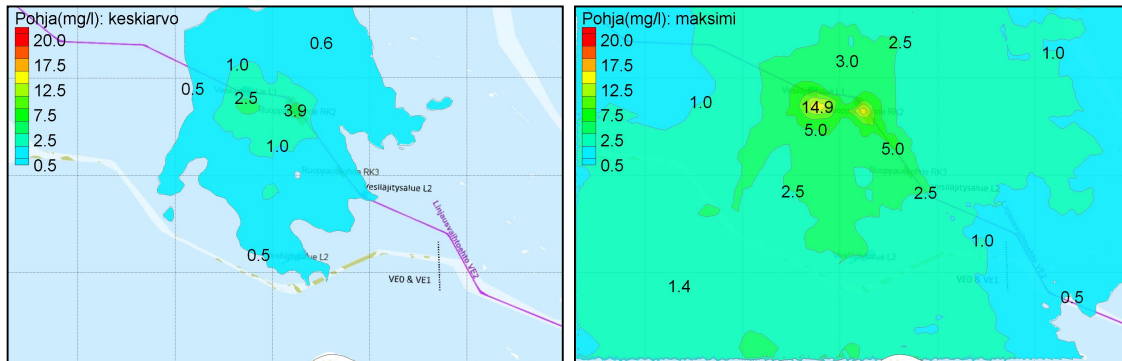
Mallissa käytetty kuormitus:

- ruoppausteho 3 500 m³/h (yksi kone)
- ruoppaus 24 tuntia vuorokaudessa
- ruopattavasta ainesmäärästä 2 % irtautuu ruoppauksessa veteen,
- ruopattava materiaali läjitetään väylän lähellä läjitysalueelle L3. Läjityksestä arvioidaan tulevan vastaava kuormitus kuin ruoppauksesta.
- ruopattava materiaali oletetaan olevan 45 %:sti hienoainesta ja laskeutumisnopeus 1 cm vuorokaudessa.

RK3:



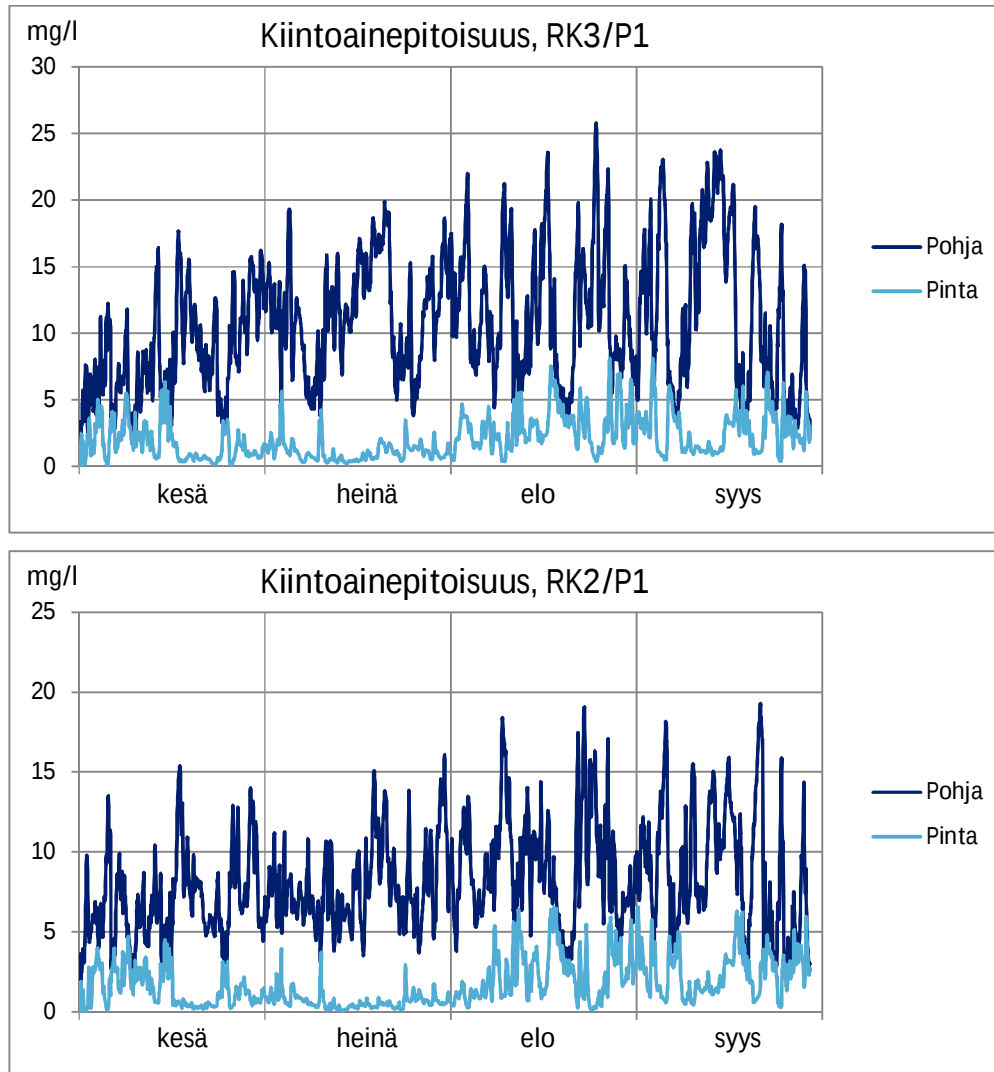
RK2:



Kuva 11-18. Kiintoainepitoisuuden (mg/l) maksimi- ja keskiarvot väylälinjauksen VE2 mukaisilla ruoppauskohteilla RK3 (yläkuvat) ja RK2 (alakuvat) pohjakerroksessa. Taustaruudukon koko 5 km x 5 km.

Laskentatuloksista tehtyjen jakaumakuvien (Kuva 11-18) perusteella ruoppauksen vaikutukset ovat väylän VE2 ruoppauskohteilla RK3 ja RK2 vähäisiä eikä pinnassa käytännössä esiinny silmin havaittavaa samentumaa. Pohjan tuntumassa esiintyy ruoppauskohteiden läheisyydessä enimmillään kiintoainelisyästä noin 15–23 mg/l. Hyvin lievää samennusta esiintyy pohjassa kohteella RK3 kaikkiaan noin 20 neliökilometrin alueella, kohteella RK2 vain noin yhden neliökilometrin alueella. Vähäistä (< 1 mg/l) kiintoainemäärän kasvua esiintyy pohjassa laajemmalla alueella, mutta tämän tasoiset kiintoainepitoisuuden lisäykset eivät käytännössä erotu alueen luontaisesta vaihtelusta.

Aikasarjakuvissa (Kuva 11-19) näkyy tarkemmin pinnan ja pohjan ajallinen pitoisuusvaihtelu ruoppauskohteiden RK3 ja RK2 välittömässä läheisyydessä. Tulostuspisteet eivät ole käytössä olevia veden laadun havaintopaikkoja. Kuvista käy ilmi kiintoainepitoisuuden nopeat vaihtelut sekä pinnan- ja pohjan välinen selkeä ero pitoisuustasossa.



Kuva 11-19. Ruoppauksen aiheuttaman kiintoainepitoisuuden aikasarja laskentajaksolla 1.6.–30.9 VE2 ruoppauskohtella TK3 ja RK2. Tulostuspisteet selviävät aiemmasta kuvasta (Kuva 11-9).

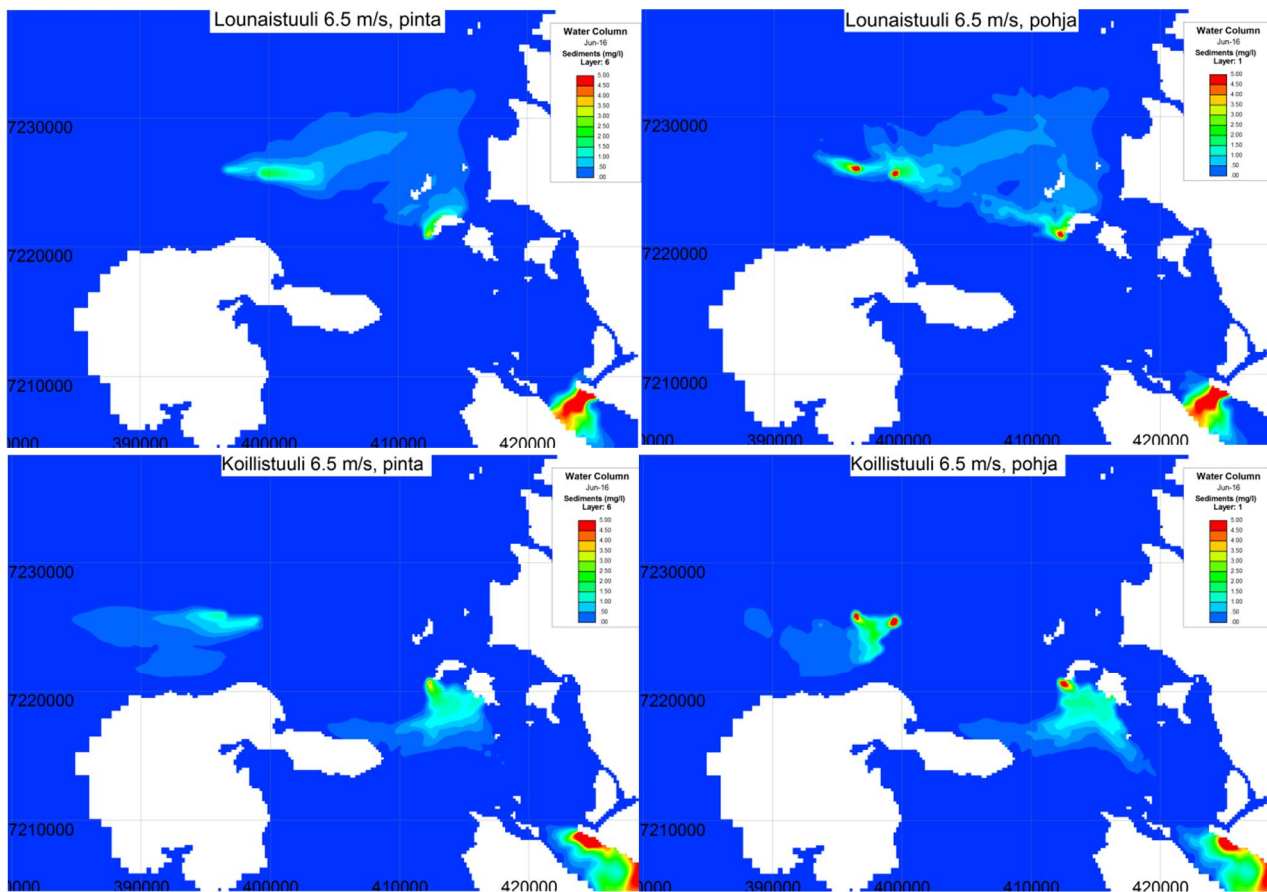
11.4.5 Vakiotuulilaskenta

Tuuliolosuhteilla merkittävä vaikutus merialueen virtauksiin ja sitä kautta samentumien leviämiseen ja laimentumiseen, mistä syystä vesistömallinnus toteutettiin myös vakio-tuulilla eri ilmansuunnissa sekä kahdella eri tuulennopeudella: keskituuli 6,5 m/s ja voimakkaampi tuuli 10 m/s viiden vuorokauden laskenta-ajalla. Laskennan lähtöarvot ja oletukset olivat pääosin samat kuin edellä kuvatussa vaihtuvien tuulien mallinnuksessa. Vakiotuulilaskentoja ei tehty väylän vaihtoehton VE2 uloimmille kohteille.

Seuraavassa on esitetty esimerkkinä lounaasta ja koillisesta nopeudella 6,5 m/s puhaltavien tuulien vaikutus ruoppausten vaikutusalueisiin Kuva 11-20). Jakaumakuvat kuvaavat pitoisuutta laskenta-ajan (5 vrk) lopputilanteessa, jolloin pitoisuudet ovat riittävästi vaikiintuneet. Tarkemmin ilmansuunnat ja tuulennopeudet on kuvattu erillisessä mallinnusraportissa. Voimakkaampi tuuli 10 m/s mursi laskennassa meriveden kerrostuneisuuden

jo ensimmäisenä päivän aikana eikä pinnan ja pohjan välisessä tilanteessa ollut tällöin enää merkittävää eroa.

Vakiotuulilla sameuden leviämisaalueet suuntautuvat pääosin tuulen suunnan mukaisesti (Kuva 11-20). Pohjakerroksessa hitaammat virtausnopeudet ja osin myös poikkeavat virtaussuunnat aiheuttavat vaikutusalueeseen jonkin verran eroja pintaan nähden. Sataman edustalla kiintoainepitoisuuksien laimeneminen on hitainta ja siten ruoppauksen vaikutukset ilmenevät voimakkaimpana länsi- ja lounaistuulilla sekä rannan suojaavasta vaikutuksesta johtuen myös koillis- ja itätuulilla. Heikommalla tuulella sameusvaikutukset ovat hieman suurempia johtuen huonommasta laimentumisesta.



Kuva 11-20. Kiintoaineen kulkeutuminen pinta- ja pohjakerroksessa lounaistuulien (yläkuvat) ja koillistuulien (alakuvat) vakiotilanteissa tuulennopeudella 6,5 m/s.

11.4.6 Havaintoja muista ruoppaushankkeista

Vesistövaikutusten voimakkuutta ja laajuutta voidaan peilata toteutettuihin ruoppauksiin ja niiden tarkkailuista saatuihin kokemuksiin:

Oulun sataman ja tuloväylän alueen imuruoppaustyöt kesällä 2014 (Pöyry Finland Oy 2015c)

- Sataman ja tuloväylän alueelta imuruopattiin massoja 313 000 m³ ktr.
- Samentumaa todettiin yleisesti selkeytysaltaan ylitevesien purkupaikan läheisyydessä.

- Laajimmillaan samentumaa todettiin Kempeleenlahden pohjoisrannalta Vihreäsaaren edustalle ulottuvalla alueella.
- Korkeimmillaan kiintoainepitoisuudet olivat tasoa 8–13 mg/l, mutta pääosin alle 5 mg/l.
- Kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 16–42 µg/l.
- Näkösyvyys oli alhaisimmillaan 1,0 m navakan tuulen yhteydessä.

Porin edustan prototyyppivoimalan rakentaminen merialueelle (Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys 2013)

- Ruoppaustöiden ja perustusten rakentamisen ollessa käynnissä silminnähden samentunut vesi levisi lauttamaisena pilvenä kohti avomerta. Samentuma ei ollut yhdensuuntainen vallitsevan tuulen suunnan kanssa.
- Vielä noin yhden kilometrin päässä työalueesta samentumaa oli havaittavissa silminnähden. Tarkkailussa havaittiin myös, että ruoppauksesta aiheutuneet vaikutukset levisivät syvemmissä vesikerroksissa laaja-alaisemmin kuin pinnalla.
- Tulosten mukaan muissa tutkituissa vedenlaatumuuttujissa ei havaittu selviä merkkejä ruoppauksista. Ruoppaustöiden aikana päällysveden sähkönjohtavuus ja kokonaisfosforipitoisuus kohosivat hieman ruoppaustöiden aikana.

Oulun väylän huoltoruoppaustyöt 2008-2010 (Pöyry Finland Oy 2011)

- Yhteensä väylältä kauharuopattiin massoja 11 720 m³ ktr.
- Poistetut massat olivat sataman edustan kohteita lukuun ottamatta varsin kivisiä ja/tai hiekkaisia.
- Ruoppauskohteilla todettiin pohjan läheisyydessä kohonneita kiintoaine- ja fosforipitoisuuksia
- Ruoppauskohteiden pintakerroksessa ja läjitysalueilla koko vesipatsaassa veden laatu oli pääosin normaali.
- Tuulisten sääolosuhteiden takia työt olivat katkonaisia.

Oulun Oritkarin väylän levennys ja huoltoruoppaustyöt 2009 (Pöyry Finland Oy 2010a)

- Imuruoppaukset kestivät vajaan kuukauden (n. 451 000 m³)
- Selkeytysaltaiden teho ei riittänyt suuren massamäärän käsittelyyn tehokkaasti, minkä vuoksi ylitevesien kiintoainepitoisuuden raja-arvo 200 mg/l ylittyi ajoittain selvästi.
- Samentumaa havaittiin etenkin selkeytysaltaan ylitevesien leviämisalueella sataman edustalla ja Kempeleenlahdella sekä imuruoppaajan läheisyydessä.
- Imuruoppaajan läheisyydessä noin 3 metrin syvyydessä kiintoainepitoisuus oli suurimmillaan 76 mg/l, sameusarvo 27 FTU ja kokonaisfosfori 130 µg/l Ruoppauskohteilla todettiin pohjan läheisyydessä kohonneita kiintoaine- ja fosforipitoisuuksia
- Kempeleenlahden havaintopaikalla OE49 suurimmat pitoisuudet olivat seuraavat: sameus 10 FTU, kiintoaine 26 mg/l ja kokonaisfosfori 37 µg/l.

Raahen väylän ja sataman ruoppaukset 2008-2009 (Pöyry Finland Oy 2010b)

- Satama-alueelta imuruopattiin massoja noin 1,7 milj. m³ ja väylältä kauharuopattiin 1,7 milj. m.

- Yhtenäiset samentuma-alueet rajoittuivat pääasiassa sataman edustalle. Väylällä esiintyi pinnassa yleensä pienialaisempia samentumia työkohteiden välittömässä läheisyydessä.
- Laajimmat samennusalueet olivat hetkellisesti noin 10 km².
- Tarkkailutulosten perusteella ei Raahen sataman edustalla havaittu ruoppauksista aiheutuvan merkittävää orgaanisten tinayhdisteiden kertymistä kaloihin tai simpukoihin.

11.4.7 Käytön aikaiset vaikutukset

Toteutuessaan väylän syventämishanke voi tulevaisuudessa lisätä Oulun satamassa liikennöivien laivojen määrää sekä kokoa, mikä lisäisi myös laivaliikenteen potkuri- ja aaltovirtausten aiheuttamaa sedimenttien eroosiovaikutusta väylän läheisyydessä rannoilla ja matalikoilla. Laivaliikenteen vaikutukset riippuvat kuitenkin monista eri tekijöistä kuten aluksen kulkunopeudesta, etäisyydestä rantaan ja pohjan laadusta. Mahdollisesti lisääntyvän laivaliikenteen eroosiovaikutukset arvioidaan kokonaisuutena hyvin vähäisiksi ottaen huomioon nykyinen liikenne ja vaikutusalueen luontainen avoimuus ja alttiutus tuulen eroosiovaikutukselle.

Lisääntyvään laivaliikenteeseen liittyy riski laivaliikenneonnettomuuksien ja erityisesti öljyonnettomuuksien lisääntymisestä Oulun edustalla. Toisaalta väylän syventäminen sekä vaihtoehdossa VE1 että etenkin vaihtoehdossa VE2 parantaa liikenneturvallisuutta väylällä ja siten pienentää onnettomuusriskiä.

11.5 Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen

Vaihtoehdon VE2 uusi väylälinjaus on pyritty optimoimaan niin, että vaadittavat ruoppaustoimenpiteet olisivat mahdollisimman vähäiset.

Väylän sisimmän ruoppauskohteen RK5 imuruoppaamisella voidaan vähentää Oulunselälle kohdistuvaa kuormitusta, koska imuruoppausmassat läjitetään ja selkeytetään satama-alueella. Tarvittaessa myös seuraavan väylän kohteen RK4 massat voidaan kuljettaa satamaan ja läjittää läjitysaltaaseen. Imuruoppausmassojen selkeytystä tehostetaan kemikaloinnilla. Käytettävät saostuskemikaalit ovat tavanomaisia vedenpuhdistuksessa käytettäviä alumiini- tai rautasuoloja, ja muodostuva sakka jää selkeytysaltaaseen.

Laivaliikenteen aiheuttamia eroosiovaikutuksia voitaneen jonkin verran vähentää esimerkiksi alentamalla kulkunopeutta herkimmillä alueilla.

12 VAIKUTUKSET KALASTOON JA KALASTUKSEEN

12.1 Yhteenveto

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 satama-alueen ja väylän alkuosan imuruoppauksista aiheutuu veden samentumista ja ravinnepitoisuuden nousua Kempeleenlahdella ja sen suualueella, mistä todennäköisesti aiheutuu jonkinasteisia kalastushaittoja alueella. Hankkeesta ammattimaiselle kalastukselle aiheutuvat vahingot voidaan korvata. Kevätkutuisten kalalajien kantoihin hankkeella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta. Kempeleenlahdella ja sen suualueella ei ole merkittäviä silakan, maivan ja karisiian kutualueita. Uudella väylälinjauksella (VE2) ulkoalueen ruoppaukset ovat varsin pieniä, eikä niistä arvioida aiheutuvan merkittäviä kalataloudellisia haittavaikutuksia. Tehtäessä uuden väylälinjauksen ulkoalueen ruoppaukset heinä-syyskuun välisenä aikana voidaan käytännössä välttää silakan, maivan ja karisiian kutualueille mahdollisesti aiheutuvat vahingot.

Vanhalla väylälinjauksella (VE1) ruoppausmassat ovat Hailuodon pohjoispuolisella väylä-alueella huomattavan suuria ja työ kestäisi kaksi avovesikautta, joten siellä kalataloudelliset haitat olisivat merkittävästi suuremmat kuin uudella väylälinjauksella. Vaihtoehdossa VE0 nykyisellä väylälinjauksella tehtäisiin vain huoltoruoppauksia noin 10 vuoden välein, jolloin kalataloudelliset haittavaikutukset jäisivät vähäisiksi.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 kalataloudelle aiheutuvien vaikutusten kokonaismerkittävyys arvioidaan ruoppausaikana kohtalaiseksi (Taulukko 12-1). Käytön aikana vaikutuksia kalatalouteen ei nykyisellä väylälinjauksella (VE1) tapahdu. Vaihtoehdossa VE2 väylälinja siirtyy uudelle alueelle, jonka läheisyydessä sijaitsee kalastusalueita, mutta muutoksen vaikutusten merkittävyys arvioidaan vähäiseksi (ei käytännössä vaikutusta).

Taulukko 12-1. Kalastoon ja kalastukseen aiheutuvien vaikutusten kokonaismerkittävyys eri vaihtoehtoissa ruoppauksen (R) ja toiminnan aikana (T).

VE1 Vaikutusten merkittävyys (R)	Suuri +++	VE1 Vaikutusten merkittävyys (T)	Suuri +++
	Kohtalainen ++		Kohtalainen ++
	Vähäinen +		Vähäinen +
	Ei vaikutusta		Ei vaikutusta
	Vähäinen -		Vähäinen -
	Kohtalainen --		Kohtalainen --
	Suuri ---		Suuri ---
VE2 Vaikutusten merkittävyys (R)	Suuri +++	VE2 Vaikutusten merkittävyys (T)	Suuri +++
	Kohtalainen ++		Kohtalainen ++
	Vähäinen +		Vähäinen +
	Ei vaikutusta		Ei vaikutusta
	Vähäinen -		Vähäinen -
	Kohtalainen --		Kohtalainen --
	Suuri ---		Suuri ---

12.2 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Ruoppaustöiden konkreettisin ja välittömin vaikutus on veden samentuminen, jota tapahtuu jossain määrin kaikissa ruoppauksissa ruoppauspaikalla ja massojen läjityksessä. Ruoppaus voi yleensä aiheuttaa haittaa kalastukselle lähinnä melun, veden samentumisen, pyydysten likaantumisen ja kalojen karkottumisen vuoksi. Kalojen karkottuminen voi aiheutua veden laadun muutoksesta tai ruoppauksen aiheuttamasta melusta. Voimakkaat samentumat esimerkiksi jokisuulla voivat haitata vaelluskalojen nousua jokeen. Itse ruoppauskohteissa ja meriläjitäsalueilla ei yleensä esiinny laajoja samentumia, vaan ne tulevat lähinnä selkeytysaltaasta, jonka toimivuus ratkaisee aiheutuuko ylitevesistä kalastoa tai kalastusta haittaavia samentumia.

Hankkeen kalataloudellinen vaikutusarviointi on tehty Oulun edustan kalastosta ja kalastuksesta olemassa olevan tiedon, ammattikalastajien haastatteluista saatujen täydentävien tietojen, alueen aiemmista ruoppauksista saatujen kokemusten ja hankkeen vaikutuksista laaditun vesistövaikutusarvion perusteella. Arvioinnin epävarmuudet liittyvät lähinnä vesistömallinnukseen ja sen pohjalta tehtyihin vesistövaikutusarviointeihin.

12.3 Nykytila

Oulun edustan kalataloudellinen veloitettarkkailu on käsittänyt mm. kalastuskirjanpitoa sekä määrävuosin tehtäviä verkkokekalastuksia ja kalastustiedusteluja. Tarkkailu on kohdentunut paljolti rannikon läheisyyteen Oulunsalon, Oulun ja Haukiputaan edustoille. Hailuodon pohjoispuolella, välittömästi uuden väylälinjauksen (VE2) pohjoispuolella sijaitsevan Suurhiekan matalikon kalastuksesta on tehty selvityksiä liittyen Suurhiekan Offshore Oy:n suunnitteleman Suurhiekan merituulipuiston rakentamiseen.

Kalastuskirjanpito

Harvoilla verkoilla saadut tärkeimmät saalislajit olivat Haukiputaan puoleisella pohjoisella merialueella siika sekä ahven ja Oulun kaupungin sekä Oulunsalon eteläisellä alueella lisäksi hauki ja kuha (Pöyry Finland Oy 2015a). Yksikkösaaliit olivat eteläisen alueen ahvensaalistalukuun ottamatta kaikkien kalalajien osalta pieniä. V. 2013–2014 siian, ahvenen, hauen ja kuhan yksikkösaaliit olivat tasoa 0,1–0,3 kg verkon kokukertaa kohden. Eteläisellä alueella keskityttiin osin ahvenen pyyntiin ja sen yksikkösaalis oli kohtalainen eli tasoa 0,7–1,0 kg verkon kokukertaa kohden. Taimenta saatiin verkoilla lähinnä satunnaisesti, ja sen yksikkösaalis oli 10–30 g verkon kokukertaa kohden.

Harvoilla rysillä saatiin pääasiassa lohta ja siikaa. Niiden lisäksi rysillä saatiin vähän mm. taimenta ja ahventa. Yksikkösaaliit olivat kaikkien kalalajien osalta pieniä. V. 2013–2014 lohta saatiin 5,3–13,7 kg ja siikaa 0,0–0,8 kg rysän kokukertaa kohden. Taimenen yksikkösaalis oli 0,4–0,5 kg rysän kokukertaa kohden.

Verkkokoekalastukset ja ahvenkannan seuranta

Kempeleenlahden suulla tehtyjen Coastal-verkkokoekalastusten mukaan merialueen kalasto oli selvästi särkikalavaltainen (Pöyry Finland Oy 2014a). Yksikkösaalis oli varsin korkea eli 3,6 kg ja 68 yksilöä verkkoa kohden. Biomassasta särkeä oli 62 %, ahventa 22 % kiiskeä 11 % (Taulukko 12-2). Särjen osuus yksilömäärästä oli 44 %. Näiden lisäksi saatiin vähän silakkaa, siikaa, salakkaa ja seipiä sekä satunnaisesti kuhaa, haukea, lahnaa, säynettä ja kuoretta.

Koekalastuksissa saadut ahvenet tutkittiin yksilökohtaisesti ja niistä määritettiin silmämääräisesti ulkoiset vauriot sekä seuraavan vuoden kutuvalmius. Morfologisia vaurioita oli ahvenissa vähän eli 4,5 %:lla ahvenista, ja ne olivat pääasiassa kylkisuumujen epäjärjestystä, eväruotojen mutkia ja evien epämuodostumia. Ahvenet näyttivät kutevan normaalisti, sillä selvästi kutuikään ehtineistä ahvenista kutuvalmiita oli ikäryhmästä riippuen 90–100 %; tilanne on ollut vastaavanlainen myös aiempina tutkimusvuosina, jolloin kutuvalmiita on ollut 85–100 %.

Kalastustiedustelut

Oulun edustan kalataloustarkkailuun liittyvä laaja kalastustiedustelu on toteutettu viimeksi v. 2010 (Lapin Vesitutkimus Oy 2011). Vuotta 2010 koskevan kotitarvekalastustiedustelun lähtöaineistoissa oli tiettyjä puutteita, joten laskennallista saalisarviota ei voida pitää todellisenä. Oulun kaupungin vesialueiden osalta ajantasaiset kalastus- ja saalistiedot ovat käytettävissä vuodelta 2011 (Pöyry Finland Oy 2012b). Ammattikalastajien osalta tiedot vuodelta 2010 olivat ICES-pyyntiruuduilta 7 ja 12, joten tiedot kuvaavat laajaa merialuetta Oulun eteläpuolelta lin edustalle. Vuoden 2006 ammattikalastusselvitys (Pöyry Environment Oy 2007a) kohdennettiin Lumijoen-Haukiputaan väliselle alueelle. Seuraavassa Oulun edustan merialueen kalastusta on kuvattu vuoden 2006 kalastustiedustelun ja Oulun kaupungin osalta vuoden 2011 kalastustiedustelun pohjalta. Troolikalastuksen tiedot ovat myös vuodelta 2010. Suurhiekan alueen kalastusta on kuvattu v. 2013 ja 2014 tehtyjen kalastustiedustelujen pohjalta (Karppinen & Kervinen 2014 ja 2015).

Taulukko 12-2. Verkkokoekalastusten tulokset Kempeleenlahden suualueella v. 2013.

Kalalaji	Kokonaissaa- lis g	g/verkko	%	Kokonaissaa- lis kpl	kpl/verkko	%
Ahven	11730	782	21,8	221	14,7	21,6
Kuha	166	11	0,3	1	0,1	0,1
Kiiski	6128	409	11,4	287	19,1	28,1
Hauki	341	23	0,6	1	0,1	0,1
Särki	33273	2218	61,9	451	30,1	44,1
Salakka	113	8	0,2	7	0,5	0,68
Lahna	340	23	0,6	3	0,2	0,29
Säyne	200	13	0,4	2	0,1	0,2
Kuore	23	2	0,04	2	0,1	0,2
Siika	264	18	0,5	9	0,6	0,88
Silakka	814	54	1,5	27	1,8	2,64
Seipi	340	23	0,6	11	0,7	1,08
Yhteensä	53732	3582	100	1022	68,1	100

Kotitarvekalastus

Oulunsalon-Haukiputaan Kellon välisellä merialueella kalasti v. 2006 yhteensä reilu 800 taloutta. Kalastus merialueella painottui selvästi Oulun kaupungin edustalle sekä Oulunsalon ympäristöön. Aktiivista kalastusta harjoitettiin myös Pateniemen sekä Kellon-Kiviniemen edustalla. Kalastajista vajaa kaksi kolmannesta oli Oulun kaupungin vesialueen vapakalastajia. Kaupungin vesialueilla kalastus keskittyy Merikosken alapuoliseen Oulujokisuistoon.

Verkkokalastus keskittyi kesäaikaan ja etenkin syksyyn syys-lokakuulle. Talvikalastusta harjoitti keskimäärin vajaa 40 % kalastajista. Keskimääräinen kalastusaika tärkeimmillä verkoilla eli harvoilla siikaverkoilla oli alueesta riippuen 42–70 päivää. Tiheämpien verkkojen ja isorysien käyttö oli vähäistä. Heittovapa- ja vetouistelukalastus keskittyi kaupungin vesialueille. Merikosken alapuolella harjoitettiin heittovapa- ja vetouistelukalastusta hiukan myös talvella, mutta kalastus keskittyi kuitenkin kesään kesä-lokakuulle. Oulun kaupungin vesialueilla uistelua soutuveneestä harjoitettiin keskimäärin 18, moottoriuistelua 6 ja heittovapakalastusta 10 kertaa vuoden aikana.

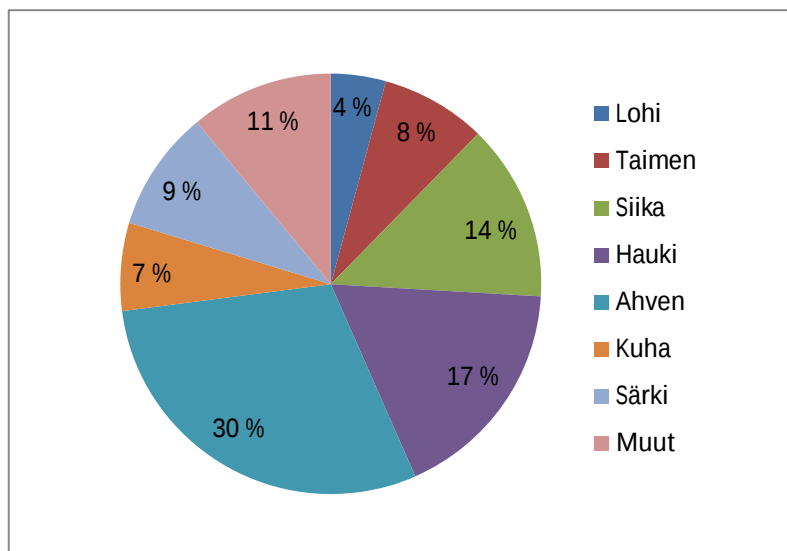
Kotitarvekalastajien kokonaissaalis v. 2006 (Oulun kaupungin osalta v. 2011) oli noin 40 t, josta ahventa oli 30 %, haukea 17 %, siikaa 14 %, taimenta 8 % ja lohta 4 % (Taulukko 12-3, Kuva 12-1). Istutetusta kuhasta on tullut myös merkittävä saalislaji; kokonaissaalis oli 2,7 t ja saalisosuus 7 %. Pikkusiian pyynti oli vähäistä, ja sen saalis oli vajaa 1 t. Kokonaissaalisarviota voidaan pitää minimiarviona, sillä ”sivusaalista” (särki, simppu, kuore, kiiski, ym.) eivät kaikki kalastajat tiedustelussa ilmoita. Talouskohtainen saalis verkko-ym. kalastajilla oli alueesta riippuen keskimäärin 40–140 kg (Taulukko 12-3). Kaupungin vapakalastajilla kalastajakohtainen saalis oli keskimäärin 17 kg.

Kokonaissaaliista saatiin kaupungin vesialueilta 60 % ja Oulunsalon kalastajainseuran alueelta vajaa neljännes (Taulukko 12-3). Taimen- ja lohisaaliista 60–70 % ja isosiikasaa- liista vajaa puolet saatiin Oulun kaupungin vesialueilta. Kaupungin vesialueiden vapaka- lastussaaliin osuus oli noin puolet merialueen kokonaissaaliista.

Merialueen kalastajista vajaa 60 % arvioi, että pyydysten likaantuminen vaikeuttaa kalastusta. Likaantuminen oli pääasiassa limoittumista ja roskaantumista. Kalojen ajoittaisia makuvirheitä kommentoi 17 % kalastajista. Makuvirheitä luonnehdittiin yleisimmin maan/mudan mauksi, satunnaisesti myös tehtaan/lipeän mauksi.

Taulukko 12-3 Kotitarvekalastajien kokonaissaalis (kg) Oulun edustalla v. 2006. Kaupungin osalta tiedot ovat vuodelta 2011.

Kalalaji	Kello	Stora Enso	Meri-Patela	Kaupunki	Oulunsalo	Yhteensä
Lohi	53	80	58	1204	295	1690
Taimen	139	192	130	2011	749	3221
Isosiika	231	291	194	2111	1619	4446
Pikkusiika	466	7	-	-	498	971
Maiva	644	99	-	-	34	777
Silakka	925	118	3	14	249	1309
Hauki	38	269	42	5292	1304	6945
Ahven	1005	581	78	7747	2361	11772
Kuha	6	160	39	2371	108	2684
Made	28	113	18	250	63	472
Särki/seipi	100	170	128	1608	1706	3712
Muut	144	152	19	1142	357	1814
Yhteensä	3779	2232	709	23750	9343	39813
kg/talous	140	64	79	1)	130	37
1) verkkokal. 40 kg/talous, vapakal. 17 kg/kalastaja						



Kuva 12-1. Kotitarvekalastajien kokonaissaaliin jakauma kalalajeittain Oulun edustalla v. 2006. Kaupungin osalta tiedot ovat vuodelta 2011.

Ammattikalastus

Ammattikalastajien haastattelutietojen (6 kalastajaa) mukaan ammattimainen rysäkalastus keskittyy Kempeleenlahdelle ja sen suualueelle, Kellon saaristoon ja Hailuodon pohjoisrannalle (liite 5). Tärkeimmät verkkokalastusalueet sijoittuvat ulkoalueelle Hailuodon pohjoispuolisille matalikoille. Troolausalintoja on runsaasti Oulunsalon-Santosien välisellä alueella sekä väylä- ja syvänealueilla. Hailuodon pohjoispuolinen laakea syvänealue, ns. Karvon alue, on tärkeä troolausalue, jolla voidaan troolata koko alueella. Pieni troolausalue Oulunsalossa Varjakan saaren pohjoispuolella, ns. Kyrönmeri, ei ole ollut enää viime vuosina aktiivisessa käytössä; alueella on tehty vain satunnaisia vetoja.

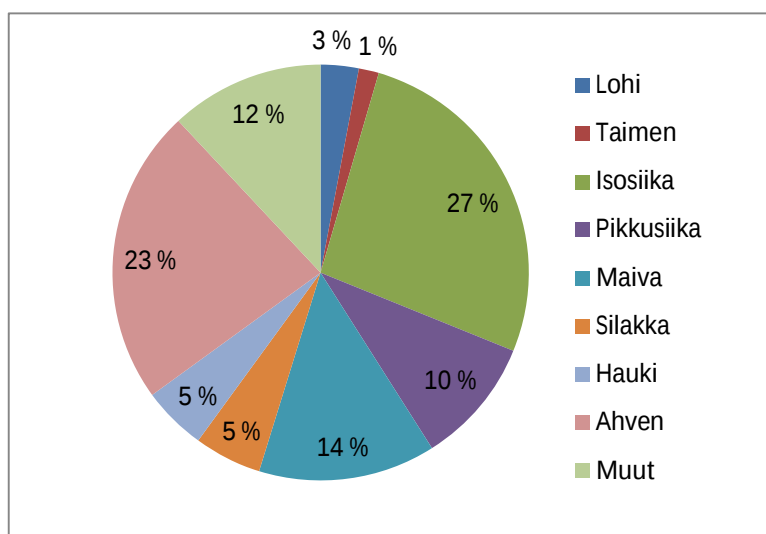
Kainuun TE-keskuksen (nyk. Lapin ELY-keskus) ammattikalastajarekisterissä oli v. 2006 yhteensä 55 kalastajaa (taloutta), joiden kalastusalueena oli Lumijoen-Haukiputaan välinen rannikkoalue. V. 2006 heistä teki kalastusilmoituksen rekisteriin 42 kalastajaa. Rysä-, verkko- ym. kalastusta harjoitti 41 taloutta ja troolikalastusta 10 troolialusta. Trooliporukoita oli käytännössä alle 10, sillä osa troolauksesta tapahtui parivetona. Kalastus Oulun edustalla painottui rysäkalastukseen ja keskittyi siten avovesikauteen ja etenkin kesäelokuulle. Verkkokalastus keskittyi syksyyn elo-lokakuulle. Talvikalastusta verkoilla tai nuotalla harjoitti 44 % kalastajista.

Ammattikalastajien kalastus oli troolausta lukuun ottamatta käytännössä lähes täysin rysä- ja verkkokalastusta. Erilaisia isorysiä ja loukkuja oli rekisterin mukaan käytössä yhteensä 60 kpl, joista yli 70 % oli harvoja lohi- tai siikapyydyksiä. Erilaisia verkkoja oli käytössä yhteensä noin 2200 kpl, joista yli 60 % oli solmuväliltään harvoja (# 36–50 mm) siikaverkkoja. Pikkusiikaverkkoja verkoista oli reilu neljännes. Maivaverkkojen käyttö oli vähäistä. Kiinteitä rysien pyyntipaikkoja väylän lähialueella, muutama km väylästä, on Kempeleenlahden suualueella sekä Oulunsalon ja Kellon Kiviniemen edustalla (liite 5). Muutama rysä on ollut pyynnissä myös Suurhiekan alueella.

Ammattikalastajien kokonaissaalis Oulun edustalla v. 2006 oli rekisterin mukaan ilman troolisaalista yhteensä 52 t, josta siikaa oli 37 %, ahventa 23 %, maivaa 14 %, silakkaa 5 % ja lohta 3 % (Taulukko 12-4, Kuva 12-2). Siiaa vajaa kolme neljännestä oli isosiikaa eli vaellussiikaa. Keskimääräinen saalis kalastajaa kohden oli 1,3 t. Todellisuudessa Oulun edustan merialueen ammattikalastajien saalis on esitettyä jonkin verran suurempi, sillä tuloksista puuttuvat Hailuodon ammattikalastajien saaliit.

Taulukko 12-4 Ammattikalastajien kokonaissaalis (kg) Oulun edustalla välillä Lumijoki-Haukipudas ammattikalastajarekisterin mukaan v. 2006. Ei sisällä troolisaalista.

Kalalaji	kg
Lohi	1528
Taimen	807
Isosiika	13783
Pikkusiika	5115
Maiva	7123
Silakka	2711
Hauki	2577
Ahven	11932
Kuha	1107
Made	180
Särki	1513
Kuore	3026
Muut	363
Yhteensä	51765
kg/talous	1263



Kuva 12-2. Ammattikalastajien kokonaissaaliin jakauma kalalajeittain Oulun edustalla välillä Lumijoki-Haukipudas ammattikalastajarekisterin mukaan v. 2006. Ei sisällä troolisaalista.

Troolikalastusta Oulun edustalla harjoitti v. 2006 yhteensä 10 oulunsalolaista tai haukiputaalaista troolialusta. Trooliporukoita oli käytännössä vähemmän, sillä osa troolauksesta tapahtui parivetona. Kokonaissaalis oli 1,0 milj. kg, josta 90 % oli silakkaa ja loput pääasiassa kuoretta ja särkeä (Taulukko 12-5). Maivan osuus kokonaissaaliista oli vain 2 %.

Vuoden 2010 selvityksessä (Lapin Vesitutkimus Oy 2011, täydennys) Oulun edustan troolisaaliin laskettiin olevan 244 t, josta kuoretta oli 129 t, silakkaa 84 t, maivaa 18 t, särkeä 11 t ja muuta kalaa 2 t.

Taulukko 12-5. Troolikalastajien kokonaissaalis (t) Oulun edustalla ammattikalastaja-rekisterin mukaan v. 2006.

Kalalaji	t
Silakka	943,4
Maiva	19,8
Siika	2,2
Särki	39,8
Kuore	32,0
Muut	6,8
Yhteensä	1044

Kalastus Suurhiekan alueella

Suurhiekalla ja sen lähialueella, noin 10 km etäisyydellä matalikon keskustasta, tehtyjen kalastustiedustelujen mukaan alueella kalasti 12–13 kalastajaa v. 2013–2014 (Karppinen & Kervinen 2014 ja 2015). Todellisuudessa kalastajia on voinut olla hiukan enemmän, sillä kaikki otannassa mukana olleet eivät vastanneet kyselyyn. Suurhiekalla käydään kalassa mm. Hailuodosta, Oulusta, listä ja Kuivaniemeltä. Kalastus alueella oli pääasiassa verkko- ja troolikalastusta. Rysä oli käytössä vain vähän. Verkkokalastus keskittyi Suurhiekan eteläpuolisille matalikoille (Ulko-Pallonen ja K-matala) sekä pohjoispuoliselle Pohjoiskivikon matalikolle. Troolausta harjoitettiin pääasiassa Suurhiekan reuna-alueilla.

Kokonaissaalis Suurhiekan lähialueella v. 2013–2014 oli 176–431 t, josta pääosa eli 86–92 % oli troolattua silakkaa (Taulukko 12-6). Troolattua maivaa saaliista oli 4–6 %. Siikaa saatiin 8–11 t ja lohta 1–2 t vuodessa.

Taulukko 12-6 Kokonaissaalis (kg) Suurhiekan lähialueella v. 2013-2014.

Kalalaji	2013	2014
Silakka	151630	396164
Maiva	11100	19100
Karisiika	6065	5920
Vaellussiika	1600	5226
Lohi	2000	1000
Taimen	252	286
Ahven	3126	3687
Harjus	6	6
Yhteensä	175779	431389

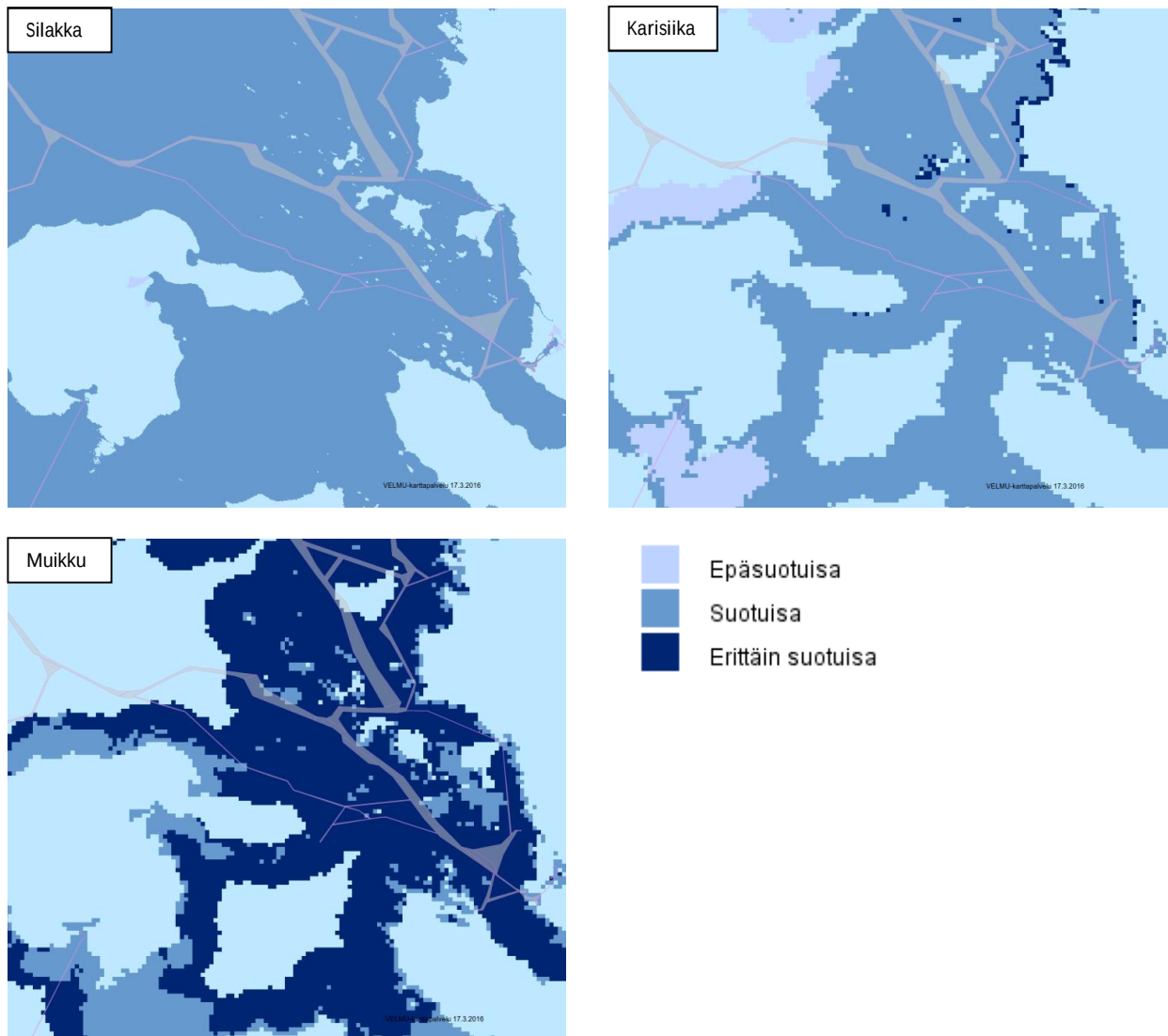
Siian lippokalastus ja nahkiaisen pyynti Merikosken alakanavassa

Merikosken alakanavasta lipotaan vaellussiikaa mädin hankintaa varten ja pyydetään nahkiaista ylisiirtoa varten. Siikasaalis on pitkällä aikavälillä vähentynyt ja kalojen keski-koko on pienentynyt. Siikanaaraiden määrä on v. 2011–2014 ollut keskimäärin 970 kpl (vaihteluväli 427–1659 kpl) vuodessa (Perämeren Kalatalousyhteisöjen Liitto ry, kirjall. tied.). Nahkiaissaalis on v. 2011–2014 ollut keskimäärin 49080 kpl (vaihteluväli 22450–66100 kpl) vuodessa.

Silakan, siian ja maivan kutualueet

Lähes kaikki matalat karikot Oulun edustalla ovat periaatteessa silakan, karisiian ja maivan potentiaalisia kutualueita. VELMU-karttapalvelutietojen mukaan väylä-vaihtoehtojen lähialueet ovat pääosin suotuisaa silakan ja karisiian sekä erittäin suotuisaa muikun (maivan) kutualuetta (Kuva 12-3). Kuvassa viitataan alueen mataliin karikkoalueisiin eli potentiaalsiin kutualueisiin. Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, että myös syvännealueet olisivat ko. merialueella suotuisia poikastuotantoalueita.

Ammattikalastajien mukaan tärkeimmät verkkokalastusalueet (ks. liite 5) aivan rannimmaisista alueista lukuun ottamatta ovat samalla myös tärkeitä silakan kutualueita alkukesällä ja syksyllä vastaavasti maivan ja karisiian kutualueita. Alkukesällä siika tulee syömään silakan mätiä kutualueille, joilta sitä myös pyydetään silloin aktiivisesti.



Kuva 12-3. Silakan, siian ja muikun (maivan) poikastuotantoalueet (VELMU-karttatietopalvelu 17.3.2016). Nykyiset väyläalueet näkyvät harmaalla pohjalla.

12.4 Vaikutusarvioinnin tulokset

Vesistömallinnustulosten ja aiemmista ruoppauksista saatujen kokemusten perusteella voidaan arvioida, että uudella väylälinjauksella (VE2) ruoppausten samentumista ja melusta johtuvat kalakantavaikutukset jäävät merialueella paikallisiksi ja vähäisiksi. Kevätkutuisten kalalajien kantoihin merialueen paikallisella samentumisella ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta. Kempeleenlahdella ja sen suualueella ei ole merkittäviä silakan, siian ja maivan kutualueita. Silakan, siian ja maivan kutualueita ja siian tärkeitä verkko-pyyntialueita on runsaasti ulompana olevilla matalikoilla, osin myös väyläalueen läheisyydessä. Uudella väylälinjauksella on ulkoalueella vain neljä pienehköä ruoppauskohdetta. Kohteiden karkeiden massojen ruoppauksesta ja läjityksestä aiheutuvilla lyhytaikaisilla ja hyvin paikallisilla samentumilla ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta kutu-

alueisiin tai kalastukseen. Syyskutuisten kalalajien merkittäviä lisääntymisalueita ei Kempeleenlahden suualueella ole. Tehtäessä uuden väylälinjauksen ruoppaukset ulko-alueella heinä-syyskuun välisenä aikana voidaan käytännössä välttää kevätkutuisen silakan sekä syyskutuisen karisiian ja maivan kutualueille mahdollisesti aiheutuvat vahingot.

Vanhan väylän ruoppaukset Hailuodon pohjoispuolisella alueella (VE1) ovat massamääriltään suuria ja kestäisivät kaksi avovesikautta, joten niistä kalastolle ja kalastukselle aiheutuvat haitat olisivat merkittävästi suuremmat kuin uuden linjauksen vaihtoehdossa. Vanhan väylän lähialueella on merkittäviä verkkokalastus- ja troolausalueita sekä myös silakan, maivan ja karisiian kutualueita.

Mallinnustulosten mukaan imuruoppausaltaan ylitevedet (VE 1 ja VE2) kohottavat veden ravinnepitoisuutta Kempeleenlahdella ja sen suualueella, mikä osaltaan lisää seisovien pyydysten limoittumista. Pääosa fosforista on kuitenkin sitoutuneena kiintoainekseen. Siten se ei ole leville suoraan käyttökelpoisessa muodossa, mikä vähentää fosforin rehevöittävää vaikutusta.

Oulun Sataman toteuttamien aiempien ruoppausten tarkkailutulosten perusteella on arvioitu, että jokisuun ruoppauksilla ei ole ollut merkittävää vaikutusta lohen, siian ja nahkiaisen nousuun Oulujokisuistoon (esim. Pöyry Finland Oy 2010 ja 2015c). Nahkiaisen pyynti alkaa 16.8. ja jatkuu pitkälle syksyyn. Vaellussiian rantautuminen Oulujokisuistoon alkaa syyskuulla, ja sen lippokausi alkaa 15.10. jatkuen noin lokakuun lopulle. Lohen nousu Oulujokisuistoon on varsin vähäistä, ja se painottuu muista Perämeren joista poiketen loppukesälle. Osa vaelluskaloista nousee myös Toppilansalmesta, mihin hankkeella ei ole vaikutusta. Vaelluskalat voivat nousta jokeen varsin normaalisti, vaikka vesi olisi sikin ajoittain samentunut. Esimerkiksi siian kutunousu Tornionjokeen todettiin normaalliksi, vaikka jokisuun lähialueella oli väylä- ja satamaruoppauksista johtuen ajoittain varsin voimakkaitakin samentumia (Pöyry Environment Oy 2007b). Sataman läjitysaltaiden ylitevedet (VE1 ja VE2) voidaan selkeytysaltaassa saostaa kemiallisesti, joten niin voimakkaita samentumia ei arvioida merialueella esiintyvän, että ne heikentäisivät vaelluskalojen nousua Oulujokeen.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 sataman ja väylän sisäosan ruopattava massamäärä ja työn kesto huomioon ottaen on todennäköistä, että siitä aiheutuu jonkinasteisia kalastushaittoja Kempeleenlahdella ja sen suualueella. Alueella harjoitetaan pienimuotoista rysä- ja verkkokalastusta, ja sille aiheutuvat vahingot on mahdollista korvata ammattikalastajille joko ennakoon tai jälkikäteen. Tällöin ruoppaukset voitaisiin aloittaa jo keväällä ja jatkaa niitä läpi kesän.

Oulunsalolaisten troolikalastajien pääasialliset pyyntialueet ovat Riutunkarin pohjois- ja luoteispuolisilla syvänealueilla. Etäisyydestä johtuen näillä alueilla ei arvioida aiheutuvan sataman ja väylän alkupään ruoppauksesta johtuvia saalistappioita. Pieni troolausalue Kempeleenlahden suulla, ns. Kyrönmerellä, ei ole ollut enää viime vuosina aktiivisessa käytössä.

12.5 Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeesta aiheutuvia kalataloudellisia haittoja voidaan ehkäistä ja lieventää imuruoppausaltaan hyvällä toiminnalla ja ylitevesien kemikaloinnilla. Tehtäessä satama-alueen ja

väylän alkupään imuruoppaukset sekä Oulun Sataman että Liikenneviraston vastuualueilla yhtäjaksoisesti yhden avovesikauden aikana voidaan ajallisesti minimoida ruoppauksesta lähinnä Kempeleenlahden ja sen suualueen kalastukselle aiheutuvat haitat. Tehdäessä linjausvaihtoehdon VE2 ulkoalueiden ruoppaukset heinä-syyskuun välisenä aikana voidaan minimoida ja käytännössä paljolti välttää silakan, maivan ja karisiian kutualueille mahdollisesti aiheutuvat vahingot.

Linjausvaihtoehdossa VE1 ruoppausmassat Hailuodon pohjoispuolisella väyläosuudella ovat suuria, joten ruoppausten kesto olisi kaksi avovesikautta ja kalataloudelliset vaikutuksetkin siten merkittävästi suurempia kuin vaihtoehdossa VE2. Ammattikalastajien mukaan Löyhän eteläpuolinen pieni ruoppauskohde (RK4, 8000 m³) on lähellä tärkeitä rysäkalastusalueita; kalastushaitat alueella voidaan minimoida tuomalla ruoppausmassat sieltä sataman läjitysalueelle tai väylän alkupään vesiläjitysalueelle. Hankkeesta yleiselle kalataloudelle aiheutuvat haitat voidaan kompensoida kalatalousmaksulla ja ammatilliselle kalastukselle aiheutuvat vahingot voidaan korvata.

13 VAIKUTUKSET KASVILLISUUTEEN JA SUOJELUKOhteisiin

13.1 Yhteenveto

Väylähankkeen kasvillisuus- ja suojelukohdevaikutukset keskittyvät hankkeen rakennusaikaan ja ovat luonteeltaan pääosin väliaikaisia. Hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2 sata-ma-alueen ja tuloväylän imuruoppauksista aiheutuu meriveden samentumista ja ravin-nepitoisuuksien kasvua Kempeleenlahdella ja sen suualueen ympäristössä. Vaikutuspii-rissä sijaitsee Natura 2000 -alueita, luonnonsuojelualueita sekä rantavedessä ja rannan alaosissa sijaitsevia suojelullisesti huomioitavien kasvilajien esiintymiä.

Vanhalla väylälinjauksella (VE1) huomattavia ruoppauksia kohdistuu lisäksi Hailuodon pohjoispuoliselle väyläalueelle. Veden samentumista ja ravinne-pitoisuuksien nousua on mallinnettu kohdistuvan Hailuodon pohjoisrannan Natura-alueen edustalle.

Uudella väylälinjauksella (VE2) ulkoalueen ruoppaukset ovat varsin pieniä. Lieviä vaiku-tuksia voisi kohdistua lähinnä muutaman lähialueen saaren edustoille.

Vaihtoehdossa VE0 nykyisellä väylälinjauksella tehtäisiin huoltoruoppauksia noin 10 vuoden välein. Tämän vaihtoehdon vaikutukset kasvillisuuteen ja suojelukohteisiin olisi-vat vaihtoehdoista vähäisimmät.

Kokonaisuutena vaihtoehdon VE1 rakennusaikaiset kasvillisuus- ja suojelualuevaikutuk-set ovat suuremmat kuin vaihtoehdossa VE2, jossa vaikutuksia ei kohdistuisi Hailuodon pohjoisrannan edustalle. Väylän käytöstä ei arvioida aiheutuvan vaikutuksia missään hankevaihtoehdoissa (VE0, VE1 ja VE2).

Taulukko 13-1. Kasvillisuuteen ja suojelukohteisiin aiheutuvien vaikutusten kokonaismerkittävyys rakentamisen (R) ja toiminnan aikana (T) (huom. Natura-arvioinnit laaditaan myöhemmin).

VE1 Vaikutusten merkittävyys (R)	Suuri +++	VE1 Vaikutusten merkittävyys (T)	Suuri +++
	Kohtalainen ++		Kohtalainen ++
	Vähäinen +		Vähäinen +
	Ei vaikutusta		Ei vaikutusta
	Vähäinen -		Vähäinen -
	Kohtalainen --		Kohtalainen --
	Suuri ---		Suuri ---
VE2 Vaikutusten merkittävyys (R)	Suuri +++	VE2 Vaikutusten merkittävyys (T)	Suuri +++
	Kohtalainen ++		Kohtalainen ++
	Vähäinen +		Vähäinen +
	Ei vaikutusta		Ei vaikutusta
	Vähäinen -		Vähäinen -
	Kohtalainen --		Kohtalainen --
	Suuri ---		Suuri ---

Natura-arvioinnin tarveselvitysten perusteella varsinainen Natura-arviointi on esitetty laadittavaksi sekä hankevaihtoehdossa VE1 että VE2 seuraaville Natura-alueille: FI1103000 Kempeleenlahden ranta, FI1103200 Akionlahti ja FI1300302 Perämeren saa-

ret. Lisäksi Natura-arvioinnin laatimista on esitetty hankevaihtoehdon VE1 osalta Natura-alueelle FI1100201 Hailuoto, pohjoisranta.

Kasvillisuus- ja suojelualuevaikutusten arviointiin liittyy epävarmuustekijöitä. Mainittujen Natura-alueiden sekä näillä alueilla sijaitsevien suojelualueiden ja uhanalaisesiintymien osalta vaikutusarviointit tarkentuvat vasta mahdollisesti vesilupavaiheessa laadittavien Natura-arviointien yhteydessä.

13.2 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Kasvillisuus- ja suojelualuevaikutusarvioinnin pohjatiedot on kerätty alueelta laadituista luontoselvityksistä, VELMU-tietokannasta ja kirjallisuudesta. Lisäksi on tarkistettu uhanalaisrekisterin tiedot valtion ympäristöhallinnosta (SYKE/Heidi Kaipiainen-Väre 27.6.2016). Tietojen pohjalta on tarkennettu luonnonympäristön nykytilakuvausta ja samalla suunnattu tietoja koskemaan tarkemmin YVA-hankkeen kuluessa tarkentunutta vaikutusaluetta.

Vaikutusarviointit vesi- ja rantakasvillisuuteen, uhanalaisten ja huomioitavien lajien esiintymiin, Natura 2000 -alueverkoston kohteisiin sekä luonnonsuojelualueisiin ja luonnon monimuotoisuuteen on toteutettu kokeneiden biologien laatimina asiantuntija-arvioina. Työssä on tukeuduttu tarvittavilta osin muihin arviointituloksiin, erityisesti vesistömallinnukseen ja vesistövaikutusarviointiin.

Erityistä huomiota on kiinnitetty työkohteiden ja vesistömallinnuksessa esitettyjen samentumavyöhykkeiden sijoittumiseen luontoarvokohteisiin nähden. Vaikutusarvioinnissa on huomioitu hankkeen suorat ja epäsuorat vaikutuskanavat sekä vaikutusten ajallinen kesto (väliaikainen tai pysyvä vaikutus). Ruoppaus- ja läjitystöiden vaikutukset liittyvät pääasiassa meriveden samentumiin ja hienoaineksen kulkeutumiseen sekä veden ravinnepitoisuuksien nousuun. Tästä voisi aiheutua vaikutuksia erityisesti rantavyöhykkeen alaosien kasvillisuudelle ja suojeltavien tai muutoin huomionarvoisten kasvilajien esiintymille.

Kasvillisuus- ja suojelualuevaikutusten arviointiin liittyy epävarmuustekijöitä, sillä vesistömallinnuksessa arvioitujen samentumien suunta ja laajuus voivat vaihdella tuulitilanteen mukaan. Useiden Natura-alueiden, ja samalla näillä alueilla sijaitsevien suojelualueiden ja lajiesiintymien, osalta vaikutusarviointi tarkentuu vesilupavaiheessa laadittavissa Natura-arvioinneissa.

Natura 2000 -alueet

Hankkeen mahdolliset vaikutustavat Natura-alueisiin ja niiden suojeluperusteisiin ovat epäsuoria ja väliaikaisia. Vaikutukset liittyvät lähinnä ruoppaustöistä leviäviin samentumiin ja meriveden ravinnepitoisuuksien nousuun. Hienoaineksen kulkeutuminen ja meriveden rehevöityminen voisivat vaikuttaa haitallisesti erityisesti rantavyöhykkeen alimpiin luontotyyppeihin (mm. merenrantaniityt) sekä rantojen edustalla ja alimmissa rannan osissa eläviin luontodirektiivin liitteen II kasvilajeihin (mm. upossarpio). Myöhemmässä Natura-arviointivaiheessa tarkastellaankin seikkaperäisesti suojeluperusteina olevien luontotyyppien ja kasvilajien esiintymispaikkojen sijaintia suhteessa työalueisiin ja arvioituihin vesistövaikutuksiin. Linnuston osalta suojeluperusteena olevien lajien pesimämenestys voi heiketä ravinnonsaannin vaikeutuessa veden samentumisen vuoksi.

Natura-arvioinneissa on käytäntönä noudattaa varovaisuusperiaatetta (ennalta varautumisen periaate); epäselvissä tapauksissa vaikutukset arvioidaan vakavimman mahdollisesti aiheutuvan haitan mukaan. Varovaisuusperiaate kuuluu kansainvälisen ympäristöoikeuden periaatteisiin.

Hankealueen vaikutuspiirissä sijaitsevien Natura 2000 -alueiden osalta on laadittu asiantuntijatyönä Natura-arvioinnin tarveselvitykset. Varsinaisten luonnonsuojelulain 65 §:n mukaisten Natura-arviointien laatimista on esitetty niille Natura-alueille, joiden osalta on havaittu viitteitä mahdollisista suojeluperusteita heikentävistä vaikutuksista. YVA-hanketta seuraavan vesilupahakemusvaiheen yhteydessä laadittavissa Natura-arvioinneissa arvioidaan asiantuntijatyönä, heikentääkö hanke yksistään tai yhdessä muiden vaikutusalueelle kohdistuvien hankkeiden ja suunnitelmien kanssa todennäköisesti merkittävästi Natura-alueiden suojelun perusteina esitettyjä luontoarvoja.

13.3 Nykytila

Perämeren luonnonoloja leimaavat vähäsuolainen murtovesi ja maankohoaminen, jonka seurauksena alueen luonto on jatkuvassa muutostilassa. Oulun edustalla sijaitsee lukuisia saaria ja luotoja sekä kivikkoisia kareja, maankohoaminen on havaittavissa saarilla ja rannikolla kasvillisuuden vyöhykkeisyytenä. Rantavyöhykkeillä esiintyy alueelle ominaista kasvilajistoa, osa lajeista kuuluu suojelun piiriin. Maankohoamisen ohella rantakasvillisuutta muokkaavat rantavoimat, joihin liittyvät meriveden, tuulen ja erityisesti jääpeitteen aiheuttamat kulutusvaikutukset. Monilla Oulun edustan saarilla on näkyvissä myös ihmistoiminnan vaikutusta, Oulun rannikolla rannat ovat monin paikoin hyvin rakennettuja.

VELMU-ohjelma (Vedenalaisen meriluonnon monimuotoisuuden inventointiohjelma) kerää tietoa vedenalaisesta luonnosta. Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 linjausten ympäristöön on VELMU-karttapalveluun kuvioitu GTK:n aineistoihin perustuvia potentiaalisia hiekkasärkkiä ja riuttoja, kauempana potentiaalisia hiekkasärkkäympäristöjä ja ulkomeren suunnassa potentiaalisia riuttaympäristöjä. Kempeleenlahti, Liminganlahti ja Hailuodon Ojakylänlahti on kuvioitu mahdolliseksi laajaksi matalaksi lahdeksi (Natura-luontotyyppi 1160). Mahdollisia rannikon laguuneja* (1150) on kuvioitu Akionlahdelle, Hailuodon pohjoisrannalle sekä muutamille väylävaihtoehtojen ympäristössä sijaitseville saarille.

Oulunsalon-Hailuodon välille suunnitellun kiinteän yhteyden ja tuulipuiston vedenalaisia luontotyyppejä selvitettiin vuonna 2009 useista havaintopisteistä (Suomen Luontotieto Oy 2009b). Valtaosin hiekkapohjaisella, suhteellisen matalalla alueella ei havaittu suojeltavia vedenalaisia luontotyyppejä. Erillisessä selvityksessä raportoitiin kasvillisuusselvitykset rantavyöhykkeiltä, saarilta ja luodoilta, joista osa kuuluu Natura 2000 -verkostoon. Luontotyypeistä merkittävimpiä olivat selvitysalueen avoimina säilyneet, matalakasvuiset ja mosaiikkikasvustoiset merenrantaniityt, joilla kasvaa myös suojellisesti huomioitavaa lajistoa (Suomen Luontotieto Oy 2009a).

VELMU-karttapalveluun on dokumentoitu Oulun edustan merialueelta runsaasti lajihavaintoja meriveden putkilokasveista (uposlehtisistä ahvenvita *Potamogeton perfoliatus*, heinävita *P. gramineus*, merivita *P. filiformis*, hentovita *P. pusillus*, hapsivita *Stuckenia pectinata* ja haurat *Zannichellia* spp, pohjaruusukskeellisista upossarpio *Alisma wahlen-*

bergii, paunikko *Crassula aquatica*, lahnaruohot *Isoetes spp.*, mutayrtti *Limosella aquatica* ja äimäruoho *Subularia aquatica*). Vesisammalista runsaasti havaintoja on merkitty näkinsammalista *Fontinalis spp.* ja vähäisemmin vellamonsammalesta *Fissidens fontanus*. Ilmaversoisista on havaintoja erityisesti ranta-alueiden luikkakasvustoista (*Elocharis spp.*). Levistä havaintoja on kirjattu näkinpartaislevistä (näkinparrat *Chara sp.* ja siloparrat *Nitella sp.*, erityisesti mukulanäkinparta *Chara aspera* sekä merisykeröparrat *Tolypella nidifica*), viherlevistä (erityisesti viherahdinparta *Cladophora glomerata*, palleroahdinparta *Aegagropila linnaei*) ja keltaviherlevistä (letkulevät *Vaucheria sp.*).

Lisäksi VELMU-karttapalveluun on rajattu hankealueen ympäristöön, lähinnä rannikoiden edustoille ja saarten ympäristöihin mallinnuksin suotuisia tai erittäin suotuisia esiintymisalueita seuraaville vesikasvilajeille: ahvenvita, merivita, hapsivita (*Potamogeton pectinatus*), näkinsammalet (*Fontinalis sp.*) sekä haura- ja hapsikkapohjat (*Zannichellia* ja *Ruppia spp.*). Levien osalta eliöyhteisömalleihin on rajattu laajoja näkinpartaisniittyalueita ja laajoja suotuisia tai erittäin suotuisia alueita mukulanäkinparralle (*Chara aspera*) ja vähäisemmin viherahdinparralle (*Cladophora glomerata*).

Oulunsalon-Hailuodon välisen kiinteän yhteyden ja tuulipuiston vedenalaisten luontotyyppien selvityksessä (Suomen Luontotieto Oy 2009b) havaittiin lähinnä ahven- ja hapsivitaa ja yhdessä paikassa merihauraa (*Zannichellia palustris* var. *repens*). Vähäiset levät olivat rihmaleväkasvustoja ja ahdinpartoja (läh. palleroahdinparta).

Hankevaihtoehdon VE2 pohjoispuolelle sijoittuvalla Suurhiekan merituulipuiston alueella on kartoitettu vesikasvillisuutta sukelluksin Pohjoiskivikon ja Ulko-Pallosen matalikkojen ympärillä. Vesikasvillisuus osoittautui vähälajiseksi, alueelta havaittiin ahven- ja hapsivitaa, järvinäkinsammalta *Fontinalis hypnoides*, kahta näkinpartaislevää ja kuutta muuta levälajia (Alleco Oy 2008). Kasvillisuusselvitys on tehty myös Hoikkahie-Luodeletto – tuulivoimalapuistohankkeen luodoilla (Suomen Luontotieto Oy 2010).

Suojelullisesti huomioitavat kasvilajit

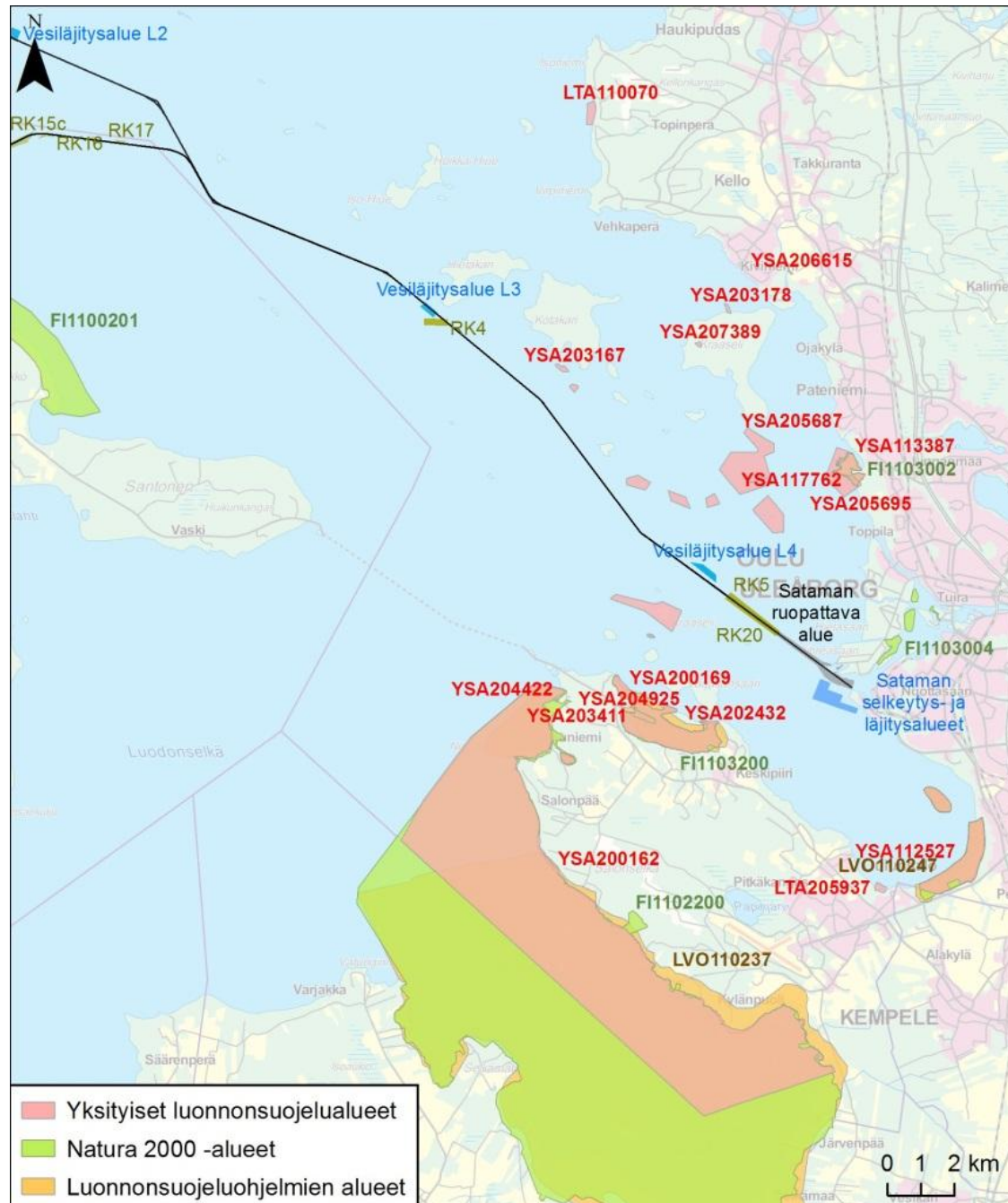
Väylähankealueen ympäristön ranta-alueiden alaosissa, hankkeen potentiaalisella vaikutusalueella, esiintyy monien suojelullisesti huomioitavien putkilokasvilajien esiintymiä (Suomen ympäristökeskus, Eliölajit-tietokanta 27.6.2016). Lajit ja niiden suojelustatus on koottu taulukkoon Taulukko 13-2.

Taulukko 13-2 Hankealueen ympäristössä esiintyvät suojelullisesti huomioitavat putkilokasvilajit ja niiden suojelustatus (dir = luontodirektiivin liitteiden laji; rauh. = rauhoitettu; erit. = erityisesti suojeltava; IUCN-luokitus: EN = erittäin uhanalainen, VU = vaarantunut; vastuu = Suomen kansainvälinen vastuulaji).

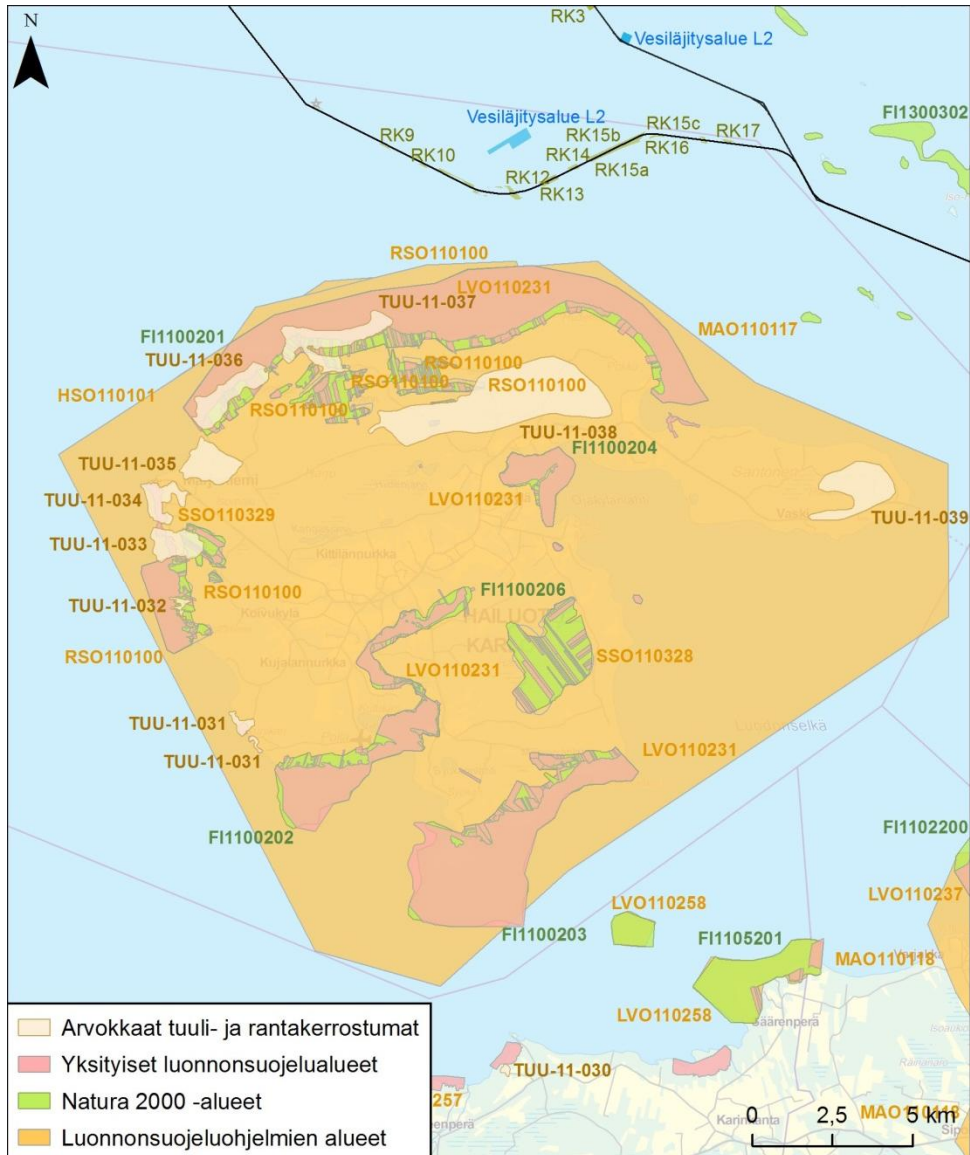
laji	dir IV (b)	dir II	rauh.	erit.	IUCN	vastuu
lietetatar <i>Persicaria foliosa</i>	X	X	X		EN	
nelilehtivesikuusi <i>Hippuris tetraphylla</i>	X		X		EN	X
paunikko <i>Crassula aquatica</i>					VU	X
ruijanesikko <i>Primula nutans</i> subsp. <i>finmarchica</i>	X		X		VU	X
upossarpio <i>Alisma wahlenbergii</i>	X		X	X	EN	X

Natura 2000 -verkoston kohteet ja luonnonsuojelualueet

Oulun edustan merialueella ja rannikolla sijaitsee lukuisia Natura-alueita sekä aluemaisia luonnonsuojelukohteita. Väylähankkeen lähiympäristössä sijaitsevat kohteet on esitetty kuvissa Kuva 13-1 ja Kuva 13-2 ja taulukossa Taulukko 13-3. Natura-alueet on esitetty tarkemmin erillisissä kuvissa jäljempänä.



Kuva 13-1. Väylähankkeen alkuosan ympäristössä sijaitsevat Natura 2000 -alueverkoston kohteet, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet.

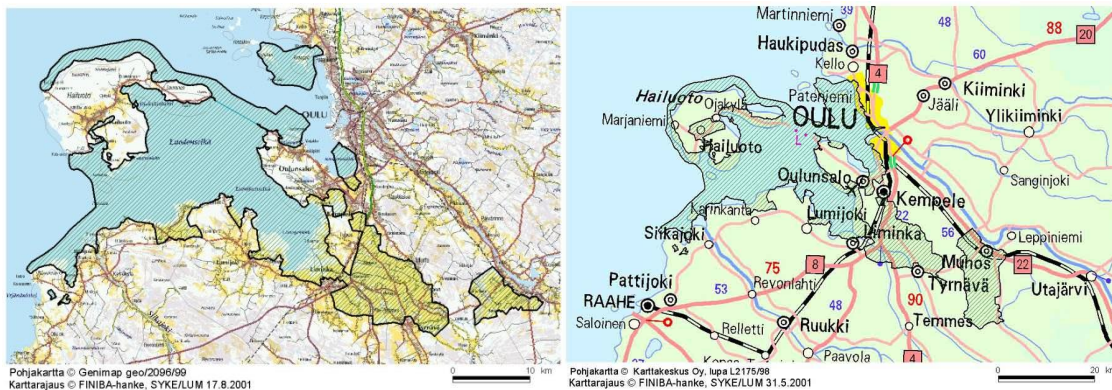


Kuva 13-2. Väylähankkeen ulko-osien ympäristössä sijaitsevat Natura 2000 -alueverkoston kohteet, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet.

Taulukko 13-3 Väylähankkeen ympäristössä sijaitsevat Natura 2000 -alueet, luonnonsuojelualueet ja suojeluohjelmien kohteet. FI = Natura-alue, SAC = erityisten suojelutoimien alue, SPA = lintudirektiiviä toteuttava erityissuojelualue; YSA = yksityinen luonnonsuojelualue; FINIBA = Suomen kansallisesti tärkeä lintualue; LTA = luontotyyppien suojelualue; LVO = lintuvesien suojeluohjelma.

Suojelualue	koodi
Oulujoen suisto	FI1103004
Perämeren saaret	FI1300302, SAC/SPA
Oulun kaupungin saaret ja luodot	YSA205687
Hietakarin luonnonsuojelualue	YSA203167
Kirkkonniemen luonnonsuojelualue	YSA203178
Teppolan luonnonsuojelualue	YSA207389
Saunametsä	YSA206615
Hietaperä	LTA110070
Hailuoto, pohjoisranta	FI1100201, SAC/SPA
Lukuisia pieniä yksityismaiden suojelualueita	
Letonniemi	FI1103002, SAC
Letonniemen luonnonsuojelualue	YSA113387
Letonniemen luonnonsuojelualue II	YSA117762
Letonniemen luonnonsuojelualue III	YSA205695
Kempeleenlahden ranta	FI1103000, SAC/SPA
Kempeleenlahden luonnonsuojelualue	YSA112527
Kempeleenlahden ranta	LVO110247
Akionlahti	FI1103200, SAC/SPA
Liminganlahti-Lumij. selkä, Akionl, Nenänn, Leppän, Pajul.	LVO110237
Akionlahden luonnonsuojelualue	YSA200169
Akion luonnonsuojelualue	YSA202432
Välitörmän luonnonsuojelualue	YSA203411
Leppälahti	YSA204925
Kallenrannan merenrantaniitty	LTA205937
Liminganlahti	FI1102200, SAC/SPA
Liminganlahden luonnonsuojelualue	YSA200162
Karjatila	YSA204422

Hankealue sijoittuu *Oulun seudun kerääntymisalueelle*, joka kuuluu sekä kansainvälisesti että kansallisesti tärkeisiin lintualueisiin (IBA, FINIBA, Kuva 13-3; BirdLife 2015).



Kuva 13-3. Oulun seudun keräntymisalueen IBA- ja FINIBA-rajaus (oikealla). (www.birdlife.fi).

13.4 Vaikutusarvioinnin tulokset

Seuraavassa on kuvattu vesistömallinnustulosten perusteella määritetyllä hankkeen vaikutusalueella sijaitsevat Natura 2000 -verkoston kohteet, niiden suojeluperusteet sekä kunkin alueen osalta näkemys luonnonsuojelulain 65 §:n mukaisen Natura-arvioinnin tarpeesta.

Oulun väylähankkeesta ei aiheudu Natura-alueille suoria vaikutuksia. Nykyistä väylää (VE1) tai uutta linjausvaihtoehtoa (VE2) ei ole linjattu kulkemaan Natura-alueilla tai niiden välittömässä yhteydessä.

Oulujoen suisto (FI1103004, SAC, 45 ha)

Oulun satama-alueen koillispuolella, Hartaanselän ja Rommakkoselän alueella sijaitsee neljästä osa-alueesta koostuva Natura-alue *Oulujoen suisto*. Natura-alue on suojeltu erityisten suojelutoimien alueena (SAC). Natura-alueella esiintyy mm. tulvametsää, metsäluhtia, tulvaniittyjä sekä maankohoamisrannikon primäärisukessiovaiheen luonnonmetsää. Oulujoen suiston Natura-alue on yksi maamme keskeisimmistä lietetattaren *Pericaria foliosa* esiintymisalueista; Natura-alueen lietetatarpopulaation karkea kokonaisarvio on noin 30 000 yksilöä (Ympäristöhallinto 2016b).

Oulun satama-alueella ja tuloväylällä on suunniteltu tehtävän mittavia ruoppaustöitä hankevaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Lähimmät satama-alueen ruoppauskohteet sijaitsevat reilun 800 metrin etäisyydellä Natura-alueen lounaispäästä (Kuva 13-4). Vaikka laaja työkohte sijoittuu Natura-alueen lähiympäristöön, on vesistövaikutukset arvioitu ylävirran puolella, Oulujoen virtaaman vaikutuspiirissä sijaitsevalla Natura-alueella vähäisiksi. Natura-alueen lounaisosaan saakka on arvioitu ulottuvan lähinnä hetkellisiä lisäyksiä kiintoaineen maksimipitoisuuksissa. Suhteutettuna vesialueen luonnollisiin pitoisuuksiin ruoppauksen vaikutukset on arvioitu kokonaisuutena vähäisiksi. Varsinaisen luonnonsuojelulain 65 §:n mukaisen Natura-arvioinnin laatimista ei nähdä Oulujoen suiston Natura-alueen osalta tarpeelliseksi.



Kuva 13-4 Väylähankkeen alkuosa ja Natura-alueiden sijainti.

Kempeleenlahden ranta (FI1103000, SAC/SPA, 192 ha)

Kempeleenlahden pohjukassa sijaitsee kahdesta osa-alueesta, lahdenpohjukan ranta-
vyöhykkeestä sekä lahdella sijaitsevasta Selkäkarista (Surmankari) koostuva Natura-alue
Kempeleenlahden ranta. Alue on suojeltu sekä erityisten suojelutoimien alueena (SAC)
että lintudirektiivin perusteella (SPA). Natura-alue on lähes kokonaan toteutettu luon-
nonsuojelualueeksi (Ympäristöhallinto 2016c).

Kempeleenlahden rannan Natura-alueen suojeluperusteet ovat:

Luontodirektiivin luontotyypit	%
1630 Merenrantaniitty*	25
7140 Vaihtetumissuot ja rantasuot	2
9030 Maankohoamisrannikon primäärisukessiovaiheiden luonnontilaiset metsät*	60
9080 Metsäluhdet*	10
*priorisoitu luontotyyppi	

Lintudirektiivin liitteen I lajit	
ampuhaukka <i>Falco columbarius</i>	mustakurkku-uikku <i>Podiceps auritus</i>
kaakkuri <i>Gavia stellata</i>	ruskosuohaukka <i>Circus aeruginosus</i>
kalatiira <i>Sterna hirundo</i>	räyskä <i>Sterna caspia</i>
kapustarinta <i>Pluvialis apricaria</i>	sinirinta <i>Luscinia svecica</i>
kuikka <i>Gavia arctica</i>	sinisuohaukka <i>Circus cyaneus</i>
lapintiira <i>Sterna paradisaea</i>	suokukko <i>Philomachus pugnax</i>
laulujoutsen <i>Cygnus cygnus</i>	suopöllö <i>Asio flammeus</i>
liro <i>Tringa glareola</i>	uivelo <i>Mergus albellus</i>

Oulun satama-alueen ja tuloväylän ruoppausalue (VE1 ja VE2) sijoittuu lähimmillään nel-
jän kilometrin etäisyydelle Kempeleenlahden rannan Natura-alueesta (Kuva 13-4). Vesis-
tövaikutusarvioinnin perusteella Kempeleenlahden pohjukkaan saakka voi kohdistua
samennusvaikutuksia, ja myös meriveden ravinnepitoisuudet voivat kohota. Natura-
alueen suojeluperusteina esitetyistä luontodirektiivin luontotyypeistä potentiaalisia vai-
kutuksia voisi aiheutua erityisesti priorisoidulle merenrantaniittyjen luontotyyppille rehe-
vöitymisen aiheuttamana umpeenkasvuna.

Kempeleenlahden rannan Natura-alueen suojeluperusteena on useita lintulajeja, jotka
hankkivat ravintonsa sukeltamalla. Veden samentuminen voi haitata niiden ravinnon-
hankintaa ja sitä kautta heikentää lajien pesimämenestystä ja alueen soveltuvuutta nii-
den pesimäympäristöksi. Mahdolliset vaikutukset linnustoon eivät kuitenkaan ole pysy-
viä, vaan ajoittuvat toimintavuoteen.

Varovaisuusperiaatteen mukaisesti nähdään tarpeelliseksi laatia Kempeleenlahden ran-
nan Natura-alueen osalta luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arviointi.

Akionlahti (FI1103200, SAC/SPA, 260 ha)

Oulunsalon niemen kärjessä sijaitseva Akionlahti on lähes irti kuroutunut merenlahti. Natura-alue on suojeltu sekä erityisten suojelutoimien alueena (SAC) että lintudirektiivin perusteella (SPA).

Akionlahden vesipinta-ala on supistunut voimakkaasti, nykyään lahden suurin syvyys on noin 130 cm. Lahden rantakasvillisuus on vyöhykkeistä, niittykasvillisuusjatkumo vaihtuu matalan veden luikkakasvustoista laajoihin heinä- ja vihviläniittyihin. Akionlahden pesimälinnusto on runsas sekä lajistollisesti että määrältään. Lahti on tärkeä muutonainen levähdysalue; lahdella voi lepäillä muuttoaikoina jopa yli 2 000 vesilintua. Suurin osa Natura-alueesta on toteutettu luonnonsuojelualueeksi (Ympäristöhallinto 2016d).

Akionlahden Natura-alueen suojeluperusteet ovat:

Luontodirektiivin luontotyypit	%	Luontodirektiivin liitteen II lajit
1150 Rannikon laguunit*	50	ruijanesikko <i>Primula nutans</i>
1630 Merenrantaniityt*	9	upossarpio <i>Alisma wahlenbergii</i> *
*priorisoitu luontotyyppi		*priorisoitu laji

Lintudirektiivin liitteen I lajit	
ampuhaukka <i>Falco columbarius</i>	räyskä <i>Sterna caspia</i>
kalatiira <i>Sterna hirundo</i>	ruskosuohaukka <i>Circus aeruginosus</i>
kapustarinta <i>Pluvialis apricaria</i>	sinirinta <i>Luscinia svecica</i>
kurki <i>Grus grus</i>	sinisuohaukka <i>Circus cyaneus</i>
lapintiira <i>Sterna paradisaea</i>	suokukko <i>Philomachus pugnax</i>
laulujoutsen <i>Cygnus cygnus</i>	suopöllö <i>Asio flammeus</i>
liro <i>Tringa glareola</i>	uivelo <i>Mergus albellus</i>
mustakurkku-uikku <i>Podiceps auritus</i>	vesipääsky <i>Phalaropus lobatus</i>
pikkutiira <i>Sterna albifrons</i>	2 uhanalaista lajia

Väylälinjaus sekä Oulun satama-alueen ja tuloväylän ruoppausalue (VE1 ja VE2) sijoittuvat lähimmillään kolmen kilometrin etäisyydelle Akionlahden Natura-alueen rajauksesta (Kuva 13-4). Vesistövaikutusarvioinnin perusteella Akionlahden pohjukkaan saakka voi kohdistua jonkinasteisia samennusvaikutuksia ja veden ravinnepitoisuudet voivat nousta. Tästä voisi aiheutua potentiaalisia vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteina esitetyille priorisoidulle luontotyypeille ja luontodirektiivin liitteen II kasvilajeille.

Suojeluperusteena olevan lintulajiston osalta arvioidaan, että mahdollinen veden samentuminen ei eroa niin merkittävästi Akionlahden luontaisesta sameudesta, että siitä aiheutuisi vaikutuksia.

Varovaisuusperiaatteen mukaisesti nähdään tarpeelliseksi laatia Akionlahden Natura-alueen osalta luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arviointi.

Liminganlahti (FI1102200, SAC/SPA, 11 823 ha)

Laaja Liminganlahden Natura-alue on suojeltu sekä erityisten suojelutoimien alueena (SAC) että lintudirektiivin perusteella (SPA). Maankohoamisen vaikutus on Liminganlahdella voimakasta ja rannat ovat jatkuvassa muutostilassa. Perämeren rannikolle tyypilliset matalikot, rantaniityt, ruovikot, rantalietteet, hietikot ja pikkuluodot muodostavat Natura-alueella laajan ja monipuolisen kokonaisuuden. Monimuotoisen, selkeitä vyöhykkeitä muodostavan rantakasvillisuuden ohella lahdella esiintyy monia suojellisesti huomioitavia kasvilajeja (Ympäristöhallinto 2016e).

Liminganlahti on linnustoltaan Suomen tärkein lintuvesi. Alueelta on tavattu 31 lintudirektiivin liitteen I lajia ja alueella pesii lähes 10 uhanalaista lajia. Muuton aikana Liminganlahdella voi olla yli 20 000 vesilintua levähtämässä samanaikaisesti. Alue on hanhien tärkein levähdyspaikka.

Liminganlahden Natura-alue suojeluperusteet ovat:

Luontodirektiivin luontotyypit	%	Luontodirektiivin liitteen II lajit
1130 Jokisuistot	30	nahkiainen <i>Lampetra fluviatilis</i>
1150 Rannikon laguunit*	<1	lietetatar <i>Persicaria foliosa</i>
1160 Laajat matalat lahdet	55	nelilehtivesikuusi <i>Hippuris tetraphylla</i>
1620 Itämeren boreaaliset luodot ja saaret	<1	pohjansorsimo <i>Arctophila fulva</i>
1630 Merenrantaniityt*	5	ruijanesikko <i>Primula nutans</i>
1640 Itämeren hiekkarannat	<1	rönsysorsimo <i>Puccinellia phryganodes</i>
2140 Variksenmarjadyynit	<1	upossarpio <i>Alisma wahlenbergii</i> *
7140 Vaihtetumissuot ja rantasuot	<1	
9030 Maankohoamisrannikon primäärisuk-		
kessiovaiheiden luonnontilaiset metsät*	2	
9070 Hakamaat ja kaskilaitumet	<1	
9080 Metsäluhdet*	<1	
*priorisoitu luontotyyppi		*priorisoitu laji

Lintudirektiivin liitteen I lajit	
allihaahka <i>Polysticta stelleri</i>	niittysuohaukka <i>Circus pygargus</i>
ampuhaukka <i>Falco columbarius</i>	palokärki <i>Dryocopus martius</i>
etelänsuosirri <i>Calidris alpina schinzii</i>	peltosirkku <i>Emberiza hortulana</i>
hempipöllö <i>Aegolius funereus</i>	pikkujoutsen <i>Cygnus columbianus</i>
hiiripöllö <i>Surnia ulula</i>	pikkulepinkäinen <i>Lanius collurio</i>
huuhkaja <i>Bubo bubo</i>	pikkutiira <i>Sterna albifrons</i>
kaakkuri <i>Gavia stellata</i>	pikkulokki <i>Larus minutus</i>
kalatiira <i>Sterna hirundo</i>	pikkusirkku <i>Emberiza pusilla</i>
kapustarinta <i>Pluvialis apricaria</i>	räyskä <i>Sterna caspia</i>
kaulushaikara <i>Botaurus stellaris</i>	ruisräikkä <i>Crex crex</i>
kuikka <i>Gavia arctica</i>	ruskosuohaukka <i>Circus aeruginosus</i>
kurki <i>Grus grus</i>	sinirinta <i>Luscinia svecica</i>
lapintiira <i>Sterna paradisaea</i>	sinisuohaukka <i>Circus cyaneus</i>
laulujoutsen <i>Cygnus cygnus</i>	suokukko <i>Philomachus pugnax</i>
liro <i>Tringa glareola</i>	suopöllö <i>Asio flammeus</i>
luhtahuitti <i>Porzana porzana</i>	uivelo <i>Mergus albellus</i>

mehiläishaukka *Pernis apivorus*
mustakurkku-uikku *Podiceps auritus*
mustatiira *Chlidonias niger*

valkoposkianhi *Branta leucopsis*
vesipääsky *Phalaropus lobatus*
uhanalaisia lajeja

Oulun väylä kulkee lähimmillään yli viiden kilometrin etäisyydellä Liminganlahden Natura-alueen pohjoisreunasta (Kuva 13-4). Yli kuuden kilometrin etäisyydelle Natura-alueesta sijoittuvista satama-alueen ja tuloväylän imuruoppaustöistä (VE1 ja VE2) on vesistömallinnuksissa arvioitu aiheutuvan Liminganlahden Natura-alueen pohjoisosiin saakka vähäisiä hetkellisiä lisäyksiä kiintoaineiden maksimipitoisuuksissa. Suhteutettuna alueen luonnollisten pitoisuuksien vaihteluun ruoppaustöiden vesistövaikutukset on arvioitu hetkellisiksi ja kokonaisuutena vähäisiksi. Varsinaisen luonnonsuojelulain 65 §:n mukaisen Natura-arvioinnin laatimista ei nähdä Liminganlahden Natura-alueen osalta tarpeelliseksi.

Letonniemi (FI1103002, SAC, 42 ha)

Letonniemen Natura-alue on suojeltu erityisten suojelutoimien alueena (SAC). Natura-alue on alava, merenrantaniittyjen ja lehtojen luonnehtima niemi, jolla on edustavia merenrannan kasvillisuusvyöhykkeitä. Natura-alue on toteutettu suojelualueeksi (Ympäristöhallinto 2016f).

Letonniemen Natura-alueen suojeluperusteet ovat:

Luontodirektiivin luontotyypit	%
1630 Merenrantaniitty*	4
7140 Vaihtumissuot ja rantasuot	<1
9030 Maankohoamisrannikon primäärisukessiovaiheiden luonnontilaiset metsät*	43
91D0 Puustoiset suot*	7
*priorisoitu luontotyyppi	

Letonniemen Natura-alue sijaitsee yli 4,5 kilometrin etäisyydellä linjausvaihtoehtojen VE1 ja VE2 työalueista (Kuva 13-4). Letonniemen edustalle saakka on arvioitu ulottuvan hetkellisiä lisäyksiä kiintoaineiden maksimipitoisuuksissa. Suhteutettuna alueen luonnollisiin pitoisuuksiin ruoppauksen vaikutukset on arvioitu kokonaisuutena vähäisiksi. Varsinaisen luonnonsuojelulain 65 §:n mukaisen Natura-arvioinnin laatimista ei nähdä tarpeelliseksi Letonniemen Natura-alueen osalta.

Hailuoto, pohjoisranta (FI1100201, SAC/SPA, 3 671 ha)

Hailuodon pohjoisosassa sijaitsee laaja, pitkänomainen Natura-alue *Hailuoto, pohjoisranta*. Natura-alue on suojeltu sekä erityisten suojelutoimien alueena (SAC) että lintudirektiivin perusteella (SPA). Natura-alueella on hyvin monipuolista kasvillisuutta, muun muassa dyynejä, pienvesiä, metsiä ja soistumia (Ympäristöhallinto 2016g).

Natura-alueen Hailuoto, pohjoisranta suojeluperusteet ovat:

Luontodirektiivin luontotyypit	%	Luontodirektiivin liitteen II lajit
1110 Vedenalaiset hiekkasärkät	60	upossarpio <i>Alisma wahlenbergii</i> *
1150 Rannikon laguunit*	4	
1210 Rantavallit	1	
1640 Itämeren hiekkarannat	2	
2110 Liikkuvat alkiovaiheen dyynit	2	
2120 Liikkuvat rantakauradyynit	4	
2130 Kiinteät, ruohokasvillisuuden peittämät dyynit*	2	
2140 Variksenmarjadyynit*	1	
2180 Metsäiset dyynit	3	
2190 Dyynialueiden kosteat soistuneet paimanteet	10	
2320 Kuivat kanerva- ja variksenmarjadyynit	2	
7140 Vaihtumissuot ja rantasuot	2	
9080 Metsäluhdet*	<1	
91D0 Puustoiset suot*	<1	
*priorisoitu luontotyyppi		*priorisoitu laji

Lintudirektiivin liitteen I lajit	
ampuhaukka <i>Falco columbarius</i>	palokärki <i>Dryocopus martius</i>
helmpöllö <i>Aegolius funereus</i>	peltosirkku <i>Emberiza hortulana</i>
hiiripöllö <i>Surnia ulula</i>	pikkujoutsen <i>Cygnus columbianus</i>
huuhkaja <i>Bubo bubo</i>	pikkulepinkäinen <i>Lanius collurio</i>
kaakkuri <i>Gavia stellata</i>	pikkutiira <i>Sterna albifrons</i>
kalatiira <i>Sterna hirundo</i>	pohjantikka <i>Picoides tridactylus</i>
kapustarinta <i>Pluvialis apricaria</i>	pyy <i>Bonasa bonasia</i>
kehrääjä <i>Caprimulgus europaeus</i>	räyskä <i>Sterna caspia</i>
kuikka <i>Gavia arctica</i>	ruisräikkä <i>Crex crex</i>
kurki <i>Grus grus</i>	ruskosuohaukka <i>Circus aeruginosus</i>
lapinpöllö <i>Strix nebulosa</i>	sinirinta <i>Luscinia svecica</i>
lapintiira <i>Sterna paradisaea</i>	sinisuohaukka <i>Circus cyaneus</i>
laulujoutsen <i>Cygnus cygnus</i>	suokukko <i>Philomachus pugnax</i>
liro <i>Tringa glareola</i>	suopöllö <i>Asio flammeus</i>
luhtahuitti <i>Porzana porzana</i>	uivelo <i>Mergus albellus</i>
mehiläishaukka <i>Pernis apivorus</i>	varpuspöllö <i>Glaucidium passerinum</i>
metso <i>Tetrao urogallus</i>	vesipääsky <i>Phalaropus lobatus</i>
mustakurkku-uikku <i>Podiceps auritus</i>	uhanalaisia lajeja
niittysuohaukka <i>Circus pygargus</i>	

Väylälinjaus VE1 (ja VE0) ja sen lähimmät työalueet sijaitsevat noin kahden kilometrin etäisyydellä Natura-alueen rajauksesta (Kuva 13-5). Vaihtoehtoinen linjaus VE2 kulkee lähimmillään yli kuuden kilometrin etäisyydellä Natura-alueesta väylän yhteisellä osuudella.



Kuva 13-5 Väylähankkeen ulko-osa ja Natura-alueiden sijainti.

Ruoppaustöistä on arvioitu aiheutuvan Hailuodon pohjoisrannan Natura-alueen edustalle samentumia ja ravinnepitoisuuksien nousua erityisesti hankevaihtoehdossa VE1. Luontodirektiivin luontotyyppien lisäksi potentiaalisesti vaikutuksenalaisissa rantavyöhykkeen alaosissa sijaitsee useita suojeluperusteena olevan upossarpion esiintymiä.

Natura-alueen Hailuoto, pohjoisranta suojeluperusteena on useita lintulajeja, jotka hankkivat ravintonsa sukeltamalla. Veden samentuminen voi haitata niiden ravinnonhankintaa ja sitä kautta heikentää lajien pesimämenestystä ja alueen soveltuvuutta nii-

den pesimäympäristöksi. Mahdolliset vaikutukset linnustoon eivät kuitenkaan ole pysyviä, vaan ajoittuvat toimintavuoteen.

Vaikka vesistövaikutukset on Natura-alueen edustalla arvioitu lieviksi, nähdään varovaisuusperiaatteen mukaisesti tarpeelliseksi laatia hankevaihtoehdossa VE1 varsinainen luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arviointi Natura-alueen Hailuoto, pohjoisranta osalta.

Perämeren saaret (FI1300302, SAC/SPA, 7 136 ha)

Väylähankealueen ympäristössä sijaitsee useita Natura-alueeseen *Perämeren saaret* kuuluvia saaria ja luotoja. Laaja Natura-alue kattaa saaria, luotoja ja matalikkoja Tornion ja Hailuodon välisen rannikon edustalta. Natura-alue on suojeltu sekä erityisten suojelutoimien alueena (SAC) että lintudirektiivin perusteella (SPA).

Natura-alueella on muun muassa merkittäviä lintualueita sekä maankohoamisrannikon ja murtovesialueen kasvilajistoa, joukossa monia suojelullisesti huomioitavia lajeja. Perämeren saarten Natura-alue täydentää Perämeren kansallispuiston ja yleensäkin Perämeren maankohoamisrannikon luontotyyppien ja lajien suojelua (Ympäristöhallinto 2016h). Oulun edustalla monien saarien suojelu on toteutettu luonnonsuojelualueina.

Perämeren saarten Natura-alueen suojeluperusteet ovat:

Luontodirektiivin luontotyypit	%	Luontodirektiivin liitteen II lajit
1110 Vedenalaiset hiekkasärkät	< 1	laaksoarho <i>Moehringia lateriflora</i>
1130 Jokisuistot	1	lietetatar <i>Persicaria foliosa</i>
1150 Rannikon laguunit*	< 1	nelilehtivesikuusi <i>Hippuris tetraphylla</i>
1220 Kivikkorannat	3	ruijanesikko <i>Primula nutans</i>
1620 Itämeren boreaaliset luodot ja saaret	< 1	upossarpio <i>Alisma wahlenbergii</i> *
1630 Merenrantaniityt*	3	
1640 Itämeren hiekkarannat	1	
2120 Liikkuvat rantakauradyynit	< 1	
2130 Kiinteät, ruohokasvillisuuden peittämät dyynit*	< 1	
2320 Kuivat kanerva- ja variksenmarjadyynit	< 1	
6270 Runsaslajiset kuivat ja tuoreet niityt*	1	
9030 Maankohoamisrannikon primäärisukessiovaiheiden luonnontilaiset metsät*	1	
9050 Lehdot	< 1	
9070 Hakamaat ja kaskilaitumet	< 1	
*priorisoitu luontotyyppi		*priorisoitu laji

Lintudirektiivin liitteen I lajit	Lintudirektiivin liitteessä I mainitsemattomat säännöllisesti esiintyvät muuttolinnut
allihaahka <i>Polysticta stelleri</i> ampuhaukka <i>Falco columbarius</i> etelänsuosirri <i>Calidris alpina schinzii</i> hiiripöllö <i>Surnia ulula</i> kaakkuri <i>Gavia stellata</i> kalatiira <i>Sterna hirundo</i> kapustarinta <i>Pluvialis apricaria</i> kaulushaikara <i>Botaurus stellaris</i> kuikka <i>Gavia arctica</i> kurki <i>Grus grus</i> lapintiira <i>Sterna paradisaea</i> laulujoutsen <i>Cygnus cygnus</i> liro <i>Tringa glareola</i> luhtahuitti <i>Porzana porzana</i> mehiläishaukka <i>Pernis apivorus</i> mustakurkku-uikku <i>Podiceps auritus</i> palokärki <i>Dryocopus martius</i> pikkujoutsen <i>Cygnus columbianus</i> pikkulepinkäinen <i>Lanius collurio</i> pikkulokki <i>Larus minutus</i> pikkutiira <i>Sterna albifrons</i> ruoskosuohaukka <i>Circus aeruginosus</i> räyskä <i>Sterna caspia</i> sinirinta <i>Luscinia svecica</i> sinisuohaukka <i>Circus cyaneus</i> suokukko <i>Philomachus pugnax</i> suopöllö <i>Asio flammeus</i> teeri <i>Tetrao tetrix</i> uivelo <i>Mergus albellus</i> vesipääsky <i>Phalaropus lobatus</i> 6 uhanalaista lajia	harmaasorsa <i>Anas strepera</i> heinätavi <i>Anas querquedula</i> isosirri <i>Calidris canutus</i> jouhisorsa <i>Anas acuta</i> jänkäkurppa <i>Lymnocyrtus minimus</i> jänkäsirriäinen <i>Calidris falcinellus</i> karikukko <i>Arenaria interpres</i> kuovisirri <i>Calidris ferruginea</i> lapasorsa <i>Anas clypeata</i> lapasotka <i>Aythya marila</i> lapinsirri <i>Calidris temminckii</i> metsähanhi <i>Anser fabalis</i> mustalintu <i>Melanitta nigra</i> mustapyrstökuiiri <i>Limosa limosa</i> mustaviklo <i>Tringa erythropus</i> naurulokki <i>Larus ridibundus</i> nuolihaukka <i>Falco subbuteo</i> pilkkasiipi <i>Melanitta fusca</i> punajalkaviklo <i>Tringa totanus</i> riskilä <i>Cephus grylle</i> ruokki <i>Alca torda</i> selkälokki <i>Larus fuscus</i> tuulihaukka <i>Falco tinnunculus</i> tundrakurmitsa <i>Pluvialis squatarola</i>

Väylähanke kulkee useiden Perämeren saarten lähiympäristössä, lähimmät rajaukset (Kyrönkari, Runniletto, Ahinletto, Pikkumatala, Eteläkriisi) sijaitsevat 500–600 metrin etäisyydellä yhteisestä linjausosuudesta (VE0, VE1, VE2) ja hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 työkohteista (Kuva 13-4 ja Kuva 13-5). Vesistömallinnusten perusteella hankkeesta ei ole arvioitu kohdistuvan Natura-alueen saarien ja luotojen alueille merkittäviä samennusvaikutuksia, todellinen vaikutusalue riippuu kuitenkin tuuliolosuhteista. Koska monia Natura-alueeseen kuuluvia saaria ja luotoja sijoittuu työkohteiden ympäristöön sekä satama-alueen ympäristössä että ulompana väylällä, nähdään kuitenkin varovaisuusperiaatteen mukaisesti tarpeelliseksi arvioida hankkeen vaikutukset Perämeren saarten Natura-alueen suojeluperusteisiin laatimalla varsinainen luonnonsuojelulain 65 §:n mukainen Natura-arviointi.

Muut luonnonsuojelualueet

Muut luonnonsuojelualueet sijoittuvat pääosin samoille alueille kuin Natura-alueverkoston kohteet. Tarkemmat arvioinnit näiden suojelualueiden osalta on mahdollista laatia vasta Natura-arviointien yhteydessä. Luonnonsuojelualueille kohdistuvat meluvaikutukset on käsitelty luvussa 9.4; meluvaikutuksia ei kohdistu suojelualueille.

Kasvillisuus ja huomioitavien kasvilajien esiintymät

Hankkeesta ei arvioida aiheutuvan suoria vaikutuksia luontotyypeille tai huomioitaville kasvilajiesiintymille, sillä hankevaihtoehto VE1 kulkee nykyisellä väylälinjauksella ja vaihtoehto VE2 luontaisesti syvällä alueella. Mahdolliset vaikutuskanavat ovat epäsuoria ja liittyvät työaikaisiin meriveden samentumiin ja hienoaineksen kulkeutumiseen sekä vedenlaadun muutoksiin. Vaikutusarvioinnissa on keskitytty suojelullisesti huomioitaviin kohteisiin.

Yleisesti ottaen ruoppauksista aiheutuva veden samentuminen voi heikentää vesikasvien yhteyttämistä. Tällä voi olla merkitystä Perämeren jo ennestään heikosti valoa läpäisevässä, humuspitoisessa vedessä (Alleco 2008). Vaikutukset vedenalaisille luontotyypeille ovat kuitenkin väliaikaisia ja toisaalta meriveden kiintoainepitoisuus voi matalikkoalueilla nousta myös luonnostaan kovan tuulen aikana.

Luontotyyppien osalta vaikutuksia voi kohdistua myös saarten ja luotojen rantavyöhykkeiden alaosiin. Erityisen herkkiä ovat avoimet merenrantaniityt, joilla rehevöityminen voi aiheuttaa ruovikoitumista ja umpeenkasvua. Merenrantaniityt ovat useiden ympäristön Natura-alueiden suojeluperusteena, vaikutukset tälle luontotyyppille arvioidaan Natura-arviointien yhteydessä. Samassa yhteydessä tarkentuvat myös vaikutukset rantaniittyjen uhanalaisille ja umpeenkasvun myötä taantuneille kasvilajiesiintymille.

Uhanalaisten lajien esiintymien säilyminen on pyrittävä varmistamaan maankäyttöä suunniteltaessa. Erityisesti suojeltavien lajien säilymiselle tärkeää esiintymispaikkaa ei saa hävittää eikä heikentää (luonnonsuojelulaki § 47). Rauhoitettujen lajien (luonnonsuojelulaki § 42) esiintymien hävittäminen on luvanvaraista. Myös luontodirektiivin liitteen IV (b) lajit edellyttävät tiukkaa suojelua; niiden esiintymispaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty. Seuraavassa on käsitelty tarkemmin hankealueen ympäristöstä havaittuja, tiukan suojelustatuksen omaavia kasvilajeja.

Lietetatar *Persicaria foliosa* on hennohko yksivuotinen ruoho, joka kasvaa matalassa vedessä tai märällä maalla. Lajin esiintymisalueet ovat usein tulvaisia maatuviin järvien, jokien ja jokisuistojen liejurantoja. Laajimmat ja runsaimmat esiintymät sijaitsevat Perämeren rannikon jokisuistoissa. Lietetattaren suojelutaso on epäsuotuisa riittämätön, heikkenevä. Laji on taantunut vesien säännöstelyn ja rantojen umpeenkasvun vuoksi. Lietetatar kärsii myös veden virtausolojen muuttamisesta sellaiseksi, ettei lietettä enää kerry. Rantarakentaminen ja ruoppaus uhkaavat lajia, vaikka pienimuotoisesta rannan kaivamisesta voi olla hyötyäkin uuden kasvualustan paljastumisen vuoksi (SYKE 2014).

Oulujoen suiston Natura-alueen lisäksi lietetattaren esiintymiä on Johteensalmessa ja Mustasalmessa. Koska nämäkin kasvupaikat ovat Oulujoen virtaaman vaikutuspiirissä, on ruoppausten vesistövaikutukset arvioitu salmien alueella vähäisiksi.

Monivuotisen nelilehtivesikuusen *Hippuris tetraphylla* kasvupaikat ovat niukkasuolaisen murtoveden pehmeäpohjaisia ruovikon ja saraikon aukkopaikkoja sekä laidunnnettujen rantaniittyjen lampareita. Nelilehtivesikuusen suojelutaso on arvioitu luokkaan epäsuotuisa riittämätön, heikkenevä. Nykyesiintymät sijaitsevat valtaosin Perämeren pohjukan rannikolla ja saarissa. Laji on kärsinyt muun muassa rantaniittyjen laidunnuskäytön loppumisesta ja ruovikoitumisesta. Nelilehtivesikuusi myös risteytyy herkästi lähilajinsa kanssa ja häviää risteymälle kilpailussa (SYKE 2014).

Nelilehtivesikuuselta tunnetaan esiintymiä Riutunkarista, Hailuodon rannoilta ja Kotakarin saarelta. Hailuodon esiintymien osalta vaikutusarviointi tarkentuu Natura-arviointivaiheessa. Muut esiintymät sijoittuvat työkohteisiin nähden suojanpuoleisille ranta-alueille, eikä niille arvioida kohdistuvan vesistömallinnusten perusteella huomiotavia vaikutuksia.

Monivuotisen ruijanesikon *Primula nutans* subsp. *finmarchica* kasvupaikat ovat alavia, matalakasvuisia ja hiesupohjaisia merenrantaniittyjä, jotka peittyvät ajoittain kokonaan veden alle. Ruijanesikon suojelutaso on arvioitu luokkaan epäsuotuisa riittämätön, vakaa. Laji on kärsinyt rantaniittyjen umpeenkasvusta ja rantarakentamisesta (SYKE 2014).

Ruijanesikolta tunnetaan esiintymiä Akionlahden ympäristöstä, Varjakan edustalta sekä väylälinjauksen yhteisen osuuden pohjoispuolella sijaitsevilta saarilta ja luodoilta. Hoikkakarin, Kotakarin ja Kraaselin saarille saakka ei ole arvioitu aiheutuvan huomiotavia vesistövaikutuksia. Myöskään ruoppauskohteen RK4 ympäristössä Hietakarilla, niemen nokan suojanpuolella sijaitsevalle esiintymälle ei ennusteta ulottuvan merkittäviä vesistövaikutuksia. Muiden esiintymien osalta vaikutusarvioinnit tarkentuvat Natura-arviointivaiheessa.

Upossarpio *Alisma wahlenbergii* on monivuotinen matalan (5-40 cm) murtoveden upposkasvi. Pehmeällä siltti-, savi- tai hiekkapohjalla elävä laji suosii suojaisia rantoja ja pieniä rantalampia. Maankohoamisrannikon esiintymispaikat ovat tyypillisesti lyhytikäisiä, toisaalta uusia kasvupaikkoja syntyy periaatteessa jatkuvasti. Itämeren alueelle kotoperäisen lajin pääesiintymisalue on Perämeren itäranta Kalajoelta Tornioon. Upossarpion suojelutaso on epäsuotuisa riittämätön, paraneva. Elinympäristöjä uhkaavat rantarakentaminen ja vesiväyliä perkaaminen sekä erityisesti vesien rehevöitymisen myötä lisääntyvä ruovikoituminen. Myös merenpohjan liettyminen on lajille haitallista (SYKE 2014).

Upossarpiolta on dokumentoitu runsaasti esiintymistietoja eri puolilta potentiaalista vaikutusalueelta. Valtaosa esiintymistä sijoittuu Natura-alueille tai niiden läheisyyteen. Vaikutusarviointi kaikkien upossarpioesiintymien osalta laaditaan keskitetysti Natura-arviointien yhteydessä.

Silmälläpidettävää vesihilpeä *Catabrosa aquatica* on havaittu Kempeleenlahdella, Akionlahdella, Hailuodon pohjoisrannan edustalla ja Oulun satamassa ruoppausalueen edustalla; viimeksi mainittu esiintymä on hankkeen myötä vaarassa hävitä. Muiden esiintymien osalta vaikutusarviointi tarkentuu Natura-arviointien yhteydessä. Samalla tarkentuvat vaikutukset Hailuodon pohjoisrannan edustalla havaittujen silmälläpidettävän ota-lehtividan *Potamogeton friesii* esiintymien sekä Varjakan edustalta havaitun vaarantuneen (VU) silonäkinparran *Chara braunii* osalta.

Vaarantuneella vesikasvilla paunikolla *Crassula aquatica* on dokumentoitu esiintymiä Kempeleenlahdelta, Oulujoen suistosta, Johteensalmesta ja Mustasalmesta, Kraaselista ja Hietakarista (Löyhä). Hietakarin esiintymä sijoittuu ruoppauskohteen RK4 läheisyyteen ja esiintymän kasvuolot voivat heikentyä. Oulujoen suiston ja läheisten salmien kasvupaikat ovat jokivirtaaman vaikutuspiirissä. Kraaselin esiintymä puolestaan sijaitsee kaukana arvioidusta vaikutusalueesta. Kempeleenlahden kasvupaikan osalta arviointi tarkentuu Natura-arviointivaiheessa.

Muiden suojelullisesti huomioitavien tai silmälläpidettävien kasvilajien esiintymät sijoituvat selvästi vesistömallinnusten perusteella määritetyn vaikutusalueen ulkopuolelle.

13.5 Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen

Luontoarvojen kannalta haittoja voitaisiin ehkäistä lähinnä keskeyttämällä ruoppaustyöt tilanteessa, jossa tuuliolot olisivat pitkään epäedulliset ja samentumia kulkeutuisi erityisen runsaasti esimerkiksi Natura-alueiden suuntaan. Myös mahdolliset tekniset ratkaisut samentumien torjumiseksi voisivat vähentää luontovaikutuksia.

14 VAIKUTUKSET LINNUSTOON JA MUIHIN ELÄIMIIN

14.1 Yhteenveto

Vuonna 2016 tehdyssä linnustoselvityksessä väylää ympäröivien merialueen ja saarten linnustoa tarkkailtiin kaikkiaan 21 päivän ajan. Linnustoselvitykset koostuivat kahdesta osasta: muutonaikaisista lepäilijälaskennoista sekä pesimäaikaisten ruokailulentojen ja sulkasatokerääntymien tarkkailusta. Lisäksi selvityksen ja vaikutusarvioinnin tukena käytettiin jo olemassa olevaa lintuhavaintoaineistoa sekä alueelta laadittuja vesistö- ja melumallinnusta.

Tehdyn selvityksen ja olemassa olevan aineiston sekä vesistö- ja melumallinnusten perusteella laaditun vaikutusarvioinnin mukaan merkittävimpien vaikutusten arvioidaan kohdistuvan Kempeleenlahdella esiintyvään ja aluetta ravinnonhankintaan käyttävään linnustoon. Sataman läjityskentän selkeytysaltaan ylitevesien aiheuttama samentuma voi ajoittain ulottua koko Kempeleenlahden alueelle. Aivan purkupaikan välitöntä lähialuetta lukuun ottamatta samentuma on kuitenkin lievää ja kestoaltaan lyhytaikaista. Esimerkiksi kovemmat tuulet ja lämpötilavaihtelut aiheuttavat samankaltaista ja jopa voimakkaampaa veden samentumista, eli yliteveden aiheuttama samentuminen ei ylitä alueella luontaisestikin esiintyvää samentumista. Näin ollen samentuman aiheuttamat vaikutukset linnustoon arvioidaan korkeintaan vähäisiksi.

Suojelullisesti huomionarvoisia lajeja ei juuri havaittu väylän alueella. Havaintojen perusteella väylää ympäröivillä saarilla ja luodoilla pesivät lajit hankkivat ravintonsa pääosin muilta alueilta.

Vesistömallinnuksen mukaan ulompana väylällä sijaitsevien ruoppausten pintasamentumat eivät leviä kohteiden lähialuetta kauemmas. Kevät- ja syysmuuton aikaisten lepäilijälaskentojen aikana väylällä ja sen ympäristössä havaitut lepäilevät vesilintumäärät ovat hyvin vähäiset verrattuna esimerkiksi Liminganlahden, Kempeleenlahden tai Hailuodon ja mantereen välisen vesialueen muuton aikaisiin vesilintukerääntymiin. Äijänkumpeleella pesivän merimetsoyhdykskunnan kalastusalue on hyvin laaja. Kalastavia merimetsoja havaittiin yksittäin ja pikkuparvissa siellä täällä, eikä merkittäviä keskittymiä todettu missään. Myös alueella pesivät tiirat hankkivat ravintonsa laajalta alueelta, eikä väylän lähialueella todettu merkittäviä kalastavien tiirujen keskittymiä. Näin ollen väylän ruoppausten aiheuttamat linnustoon kohdistuvat vaikutukset arvioidaan korkeintaan vähäisiksi.

Melumallinnuksen (luku 9) mukaan Löyhän edustalla tehtävän ruoppauksen melu ulottuu vähäisenä Löyhän länsiosiin. Saaren länsiosassa ei kuitenkaan olemassa olevan tiedon perusteella pesi häiriölle erityisen altista lajistoa, eikä lievän melun arvioida aiheuttavan vaikutuksia pesivään linnustoon. Satamakentällä pesivän linnuston osalta nykyinen, sataman toimintojen aiheuttama melutaso ei kasva merkittävästi ruoppausten seurauksena, eikä sen arvioida aiheuttavan merkittäviä vaikutuksia pesiviin lintuihin.

Taulukko 14-1. Linnustoon aiheutuvien vaikutusten kokonaismerkittävyys rakentamisen (R) ja toiminnan aikana (T).

VE1 / VE2 Vaikutusten merkittävyys (R)	Suuri +++	VE1 / VE2 Vaikutusten merkittävyys (T)	Suuri +++
	Kohtalainen ++		Kohtalainen ++
	Vähäinen +		Vähäinen +
	Ei vaikutusta		Ei vaikutusta
	Vähäinen -		Vähäinen -
	Kohtalainen --		Kohtalainen --
	Suuri ---		Suuri ---

14.2 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Ruoppaustöiden konkreettisin ja välittömin vaikutus on veden samentuminen, jota tapahtuu jossain määrin kaikissa ruoppauksissa ruoppauspaikalla ja massojen läjityksessä. Tuulten ja virtausten mukana samentumat voivat ajoittain levitä myös lintujen kannalta merkittävälle alueelle. Veden samentuminen saattaa tilapäisesti haitata lокkien, tiirojen ja vesilintujen ravinnonetsintää alueella, jossa samentumista esiintyy.

Satamakentällä mahdollinen lisääntyvä häiriö voi karkottaa lintuja pesiltään ja aiheuttaa pesintöjen keskeytymisiä.

Vaikutusarviointi on laadittu kokeneiden biologien ja luontoasiantuntijoiden asiantuntija-arviona tehdyn linnustoselvityksen, olemassa olevan aineiston sekä vesistö- ja melumallinnusten perusteella. Linnustoselvityksen toteutustapa on kuvattu tarkemmin YVA-selostuksen liitteenä olevassa linnustoraportissa (erillisraportti, Pöyry Finland Oy 2016). Arvioinnin tukena on käytetty vaikutusarvioinnissa laadittua vesistömallinnusta, jossa on arvioitu ruoppausten ja läjityksen aiheuttamaa samentumista eli kiintoainepitoisuuden nousua ja kiintoaineen kulkeutumista Oulun edustan merialueella. Mallinuksissa on huomioitu sekä satamassa tehtävät imuruoppaustyöt että molempien väylän linjausvaihtoehtojen työkohteet.

14.3 Nykytila

Vuonna 2016 tehdyssä linnustoselvityksessä (liite) väylää ympäröivien merialueen ja saarten linnustoa tarkkailtiin kaikkiaan 21 päivän ajan. Linnustoselvitykset koostuivat kahdesta osasta: muutonaikaisista lepäilijälaskennoista sekä pesimäaikaisten ruokailulentojen ja sulkasatokerääntymien tarkkailusta. Lisäksi tukena käytettiin jo olemassa olevaa lintuhavaintoaineistoa.

14.3.1 Linnuston pesimäalueet

Linnustollisesti merkittävin väylän vaikutuspiirissä oleva lintujen pesimäluoto on Äijän-kumpele, missä pesii reilun sadan parin suuruinen merimetsoyhdyskunta. Merimetsojen ruokailulennot painottuivat selkeästi pohjoisen ja lännen välisiin ilmansuuntiin. Havaintojen perusteella niiden kalastusalue on hyvin laaja. Kalastavia merimetsoja havaittiin yksittäin ja pikkuparvissa siellä täällä, eikä merkittäviä keskittymiä todettu.

Väylän ympärillä sijaitsevien saarten ja luotojen tiirojen pesinnät epäonnistuivat pahoin alkukesästä riehuneen myrskyn seurauksena. Näin ollen ruokailulentoja kalastusalueiden ja pesimäluotojen välillä oli tavallista vähemmän. Tarkkailun aikana pystyttiin kuitenkin toteamaan, että väylän alue ei ole keskeinen ravinnonhankinta-alue. Havaitut kalastavat yksilöt jakautuivat varsin tasaisesti laajalle alueelle. Ainoa alue, missä todettiin selvästi muuta merialuetta enemmän kalastavia tiirayksilöitä, oli Santos-Hoikan ja Hailuodon välinen merialue yli viiden kilometrin etäisyydellä väylän länsipuolella.

Myös satamaa ympäröivien kenttien tiirayhdyskuntien pesinnät epäonnistuivat kesän aikana. Myrskyn lisäksi ilmeisesti pedot tuhosivat lähes kaikki alueen pesät. Pesintöjen epäonnistumisen aiheuttamista epävarmuustekijöistä huolimatta tuloksista voidaan päätellä, että lintujen liikkuminen painottuu varsin tasaisesti koko sataman edustan merialueelle Oulunselältä Kempeleenlahdelle.

Suojelullisesti huomionarvoisia lajeja ei juuri havaittu väylän alueella. Havaintojen perusteella väylää ympäröivillä saarilla ja luodoilla pesivät lajit hankkivat ravintonsa pääosin muilta alueilta.

14.3.2 Linnuston muutonaikaiset kerääntymis- ja levähdysalueet

Kevätmuuton aikaisten lepäilijälaskentojen aikana väylällä ja sen ympäristössä havaitut lepäilevät vesilintumäärät ovat hyvin vähäiset verrattuna esimerkiksi Liminganlahden, Kempeleenlahden tai Hailuodon ja mantereiden välisen vesialueen muuton aikaisiin vesilintukerääntymiin. Myös arktisten vesilintujen lepäilijämäärät olivat vähäiset huolimatta alueen kautta kulkevasta vilkkaasta muuttoreitistä.

Syysmuuton osalta alueen merkitys muuttoreittinä ja lepäilyalueena on vielä kevättäkin vähäisempi. Alueen kautta ei kulje merkittäviä vesilintujen muuttoreittejä ja näin ollen lepäileviä vesilintuja havaittiin niukasti. Kaikki vesilintuhavainnot painottuivat selkeästi Kattilankallan pohjois- ja itäpuoliselle laajalle matalikolle ja saarten tuntumaan.

Olemassa olevan linnustoaineiston perusteella ruoppaustoimien vaikutusalueen merkittävien lintujen kerääntymisalue on Kempeleenlahti, jonne kerääntyy kevästä syksyyn merkittäviä määriä taveja, haapanoita, sinisorsia, tukkasotkia, telkkiä ja isokoskeloita, joita kaikkia on lahdella enimmillään useita satoja yksilöitä. Niiden määrät lisääntyvät lahden pohjukkaa kohden edettäessä.

14.3.3 Muu eläimistö

Oulun edustan vesialueen muuta eläimistöä edustavat lähinnä harvakseltaan esiintyvät harmaahylkeet. YVA-hankkeen vaikutusalueelle ei sijoitu hylkeidensuojelualueita.

Kalastoa on käsitelty luvussa 12.

14.4 Vaikutusarvioinnin tulokset

Ruoppauksista aiheutuva veden samentuminen saattaa tilapäisesti haitata lokkien, tiirujen ja vesilintujen ravinnonetsintää alueella, jossa samentumista esiintyy. Samentuneen alueen suunta ja laajuus riippuvat lähinnä kulloinkin vallitsevista tuuliolosuhteista sekä ruoppauspaikan sijainnista ja ruopattavan sedimentin hienoaineksen määrästä. Tuuliolosuhteilla on merkittävä vaikutus merialueen virtauksiin ja sitä kautta samentumien leviämiseen ja laimentumiseen.

Osana YVA-prosessia on laadittu veden laadun mallinnus, jossa on arvioitu vesistömallinnustulosten perusteella ruoppausten ja läjityksen aiheuttamaa samentumista eli kiintoainepitoisuuden nousua ja kiintoaineen kulkeutumista Oulun edustan merialueella. Mallinuksissa on huomioitu sekä satamassa tehtävät imuruoppaustyöt että molempien väylän linjausvaihtoehtojen työkohteet.

Vesistömallinnuksen mukaan sataman ja tuloväylän imuruoppauksessa samentumista syntyy selkeytysaltaan yliteveden vaikutuksesta Kempeleenlahdelle. Selkeät samennusvaikutukset painottuvat selkeytysaltaan lähelle Kempeleenlahden pohjoisrannalle. Lievää samennusta voi esiintyä ajoittain lähes koko Kempeleenlahden alueella.

Laaditussa vesistömallinnuksessa on käytetty silminnähtävän samentumisen rajana kiintoainepitoisuutta 10 mg/l. Kempeleenlahden pohjoisrannalla esiintyy kiintoainepitoisuuden 10 mg/l ylityksiä noin 10–50 % ruoppausajasta. Laajemmin Kempeleenlahdella yli 10 mg/l olevia pitoisuuksia esiintyy kuitenkin alle 10 % laskenta-ajasta.

”Silminnähtävän samentumisen” ei kuitenkaan arvioida vaikuttavan merkittävästi lintujen ravinnonhankintaan. Esimerkiksi kovat tuulet aiheuttavat jopa hetkellisesti kyseistä arvoa suurempaa veden samentumista, eli veden samentumista esiintyy siis myös luontaisesti ja linnut ovat siihen sopeutuneet. Myöskään lintujen ravintonaan käyttämät kalat eivät karkotu alueelta luontaisen kaltaisen samentumisen seurauksena. Ruoppauksista aiheutuvat samentumat välittömän yliteveden purkualueen ulkopuolella ovat hetkellisiä. Lisäksi tuulet ja virtaukset ohjaavat samentumat tiettyihin suuntiin, jolloin muiden alueiden vedet pysyvät luontaisessa kirkkaudessaan.

Satamaa ympäröivillä kentillä pesivälle linnustolle samentumisen aiheuttama häiriö ravinnonhankinnassa voi kuitenkin olla tilapäisesti jopa merkittävä, jos samentuminen on laajaa ja voimakasta ja tapahtuu lintujen pesimäaikaan. Pesimäaikaan ravinnontarve on suuri, kun emojen on pysyteltävä hyvässä kunnossa ja poikasten ruokinta edelleen lisää ravinnontarvetta. Poikasten ruokintavaiheessa aikuiset linnut lentävät saalistus- ja pesäpaikkojen välillä kymmeniä kertoja päivässä. Jos emot joutuvat samentumisen seurauksena etsimään vaihtoehtoisia saalistus- tai ruokailualueita ja ravinnonhakumatkat pidentyvät, voivat vaikutukset kumuloitua. Siinäkin tapauksessa vaikutusten arvioidaan aiheuttavan korkeintaan vähäistä pesimämenestyksen heikentymistä, eikä koko pesinnän epäonnistumista. Lisäksi vaikutukset ajoittuvat vain yhteen pesimäkauteen.

Tehtyjen selvitysten perusteella esimerkiksi tiirat käyttävät ravinnonhankintaan varsin laajaa aluetta sataman edustalla. Tuulten ja virtausten mukana samentumat kulkeutuvat pääsääntöisesti tietyille alueille muun vesialueen säilyessä luontaisessa kirkkaudessaan. Näin ollen osan satamaa ympäröivää vesialuetta ollessa samentunutta ne voivat siirtyä

saalistamaan muille kohteille ilman, että niiden käyttämä lentomatka merkittävästi piteenee.

Satamakentällä pesivien lintujen osalta suora melu- tai visuaalinen häiriö saattaa pesimäaikaan aiheuttaa linnuille merkittävää haittaa. Itse ruoppauksen melun ei arvioida karkottavan pesiviä lintuja, mutta mahdolliset satamakentällä tapahtuvat toimet voivat aiheuttaa häiriötä. Linnut saattavat paeta pesimäkentältä, jos voimakasta melua syntyy tai liikehdintää tapahtuu liian lähellä. Mikäli pakeneminen tapahtuu pesältä, jossa on munia tai pieniä poikasia, saattaa pesintä tuhoutua yhden ainoan häiriötapahtuman johdosta. Haudonta-aikaan keväällä-alkukesällä on yleisesti vielä viileitä säitä, jolloin haudonnan keskeyttäminen saattaa kylmettää ja tuhota kehittyvät munat tai pienet poikaset. Emon poistuessa paikalta munat ja poikaset saattavat myös joutua pesärosvojen, kuten minkin, lokkien tai varislintujen, suuhun. Poikasaikaan tapahtuva häirintä saattaa aiheuttaa poikueiden hajaantumista, jolloin ne ovat alttiita saalistajille.

Oikein toteutettuna läjitysmassoista syntyvät kentät toimivat tulevaisuudessa uusina pesimäkenttinä tiiroille ja lokeille. Tälläkin hetkellä merkittävimmät pesimäyhdyskunnat sijaitsevat vanhoilla ruoppausmassojen läjityskentillä. Ne kuitenkin kasvavat pikkuhiljaa umpeen, jolloin niiden soveltuvuus pesimäkentäksi heikkenee. Näin ollen olisi lintujen kannalta eduksi, jos uusia läjityskenttiä syntyisi.

Näiden seikkojen vuoksi on tärkeää, että satama-alueella tapahtuvat toimet suunnitellaan huolellisesti yhteistyössä Rantakenttätöryhmän kanssa, kuten on tähänkin saakka toimittu.

Ruoppauksesta ja läjitystoiminnasta johtuva veden samentuminen saattaa häiritä myös vesilintujen ravinnonsaantia (Ympäristöministeriö 2004) ja täten välillisesti jopa alentaa niiden pesimämenestystä. Esimerkiksi puolisuikeltajasorsat ovat suurelta osin kasvin-syöjiä, mutta niiden poikaset käyttävät ravintonaan kasvun kannalta tärkeitä, runsaasti proteiineja sisältäviä vesiselkärangattomia ja pohjaeläimiä (Nummi ym. 2010). Vesilinnut etsivät ravintoa näköaistinsa perusteella, ja täten veden samentuminen häiritsee niiden ruokailua ja vaikuttaa niiden esiintymiseen (Paszkowski & Tonn 2006). Esimerkiksi ensisijaisesti kaloja syövien koskeloiden on todettu esiintyvän runsaampina vesistöillä, joissa kalojen havaittavuus on korkea (Eriksson 1985). Havaintojen ja olemassa olevan aineiston perusteella merkittävimmät vesilintujen esiintymisalueet sijaitsevat Kempeleenlahden pohjukassa sekä lahden keskiosissa. Vesistömallinnuksen mukaan (erillisraportti Pöyry Finland Oy 2016 ylitevesien aiheuttama samentuma on näillä alueilla vähäistä (keskimäärin <10 mg/l). Tämä arvo voi hetkellisesti ylittyä lahden pohjoisrannan ja pohjukan alueella. Tämä samentumatason nousu ei poikkea biologisesti normaalista, esimerkiksi kovan tuulen tai voimakkaiden lämpötilavaihteluiden aikaansaamasta vedenlaadun vaihtelusta. Näin ollen vesilintujen ravinnonhankintaan ja sitä kautta pesimämenestykseen kohdistuvat vaikutukset arvioidaan korkeintaan vähäisiksi. Samoin sulkasadon ja muuton aikana alueella lepäileviin vesilintuihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan korkeintaan vähäisiksi.

Ulompana väylällä ruoppauksen ja läjityksen aiheuttama samentuminen kohdistuu pääasiallisesti syvempiin vesikerrokseen. Silminnähtävää samentumaa esiintyy pinnassa vain lievänä ruoppauskohteiden välittömässä läheisyydessä. Näin ollen aluetta ravinnonhankintaan käyttäville linnuille vaikutukset jäävät korkeintaan vähäisiksi.

Väylän ja mallinnettujen samentumien alueilla ei todettu merkittäviä vesilintujen ke-
rääntymis- tai lepäilyalueita, joten vaikutukset niihin jäävät hyvin vähäisiksi tai olemat-
tomiksi.

Väyläkohteista voimakkaimmat samennusvaikutukset ja laajin vaikutusalue ulottuen Hai-
luodon pohjoisrannalle saakka, ovat väylälinjausvaihtoehdossa VE1, jossa ruoppausmää-
rät ja kaivuteho ovat suurimmat. Samentuminen ruoppaus- ja läjityskohteiden välittömi-
en lähialueiden ulkopuolella on kuitenkin vähäistä, eikä ylitä veden luonnollisia väliaikai-
sia samentumia. Siten myös vaikutukset aluetta käyttäviin lintuihin jäävät korkeintaan
vähäisiksi. Mahdollisten vähäistenkin vaikutusten merkittävyyttä lisää se, että ruoppauk-
set kestävät kaksi avovesikautta. VE 2 osalta, jossa ruoppausmäärät ovat merkittävästi
vähäisemmät ja sijoittuvat kauemmas lintujen pesimäalueista, vaikutukset linnustoon
arvioidaan olemattomiksi.

Muuhun alueen eläimistöön (poislukien kalasto) hankkeella ei arvioida olevan vaikutuk-
sia.

14.5 Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen

Satamakentän läjitysalueen ja selkeytysaltaan toteuttaminen ja muut satamakentällä
tapahtuvat toimenpiteet tulee suunnitella yhteistyössä Rantakenttätöryhmän kanssa.
Näin pystytään maksimoimaan alueen luontoarvojen säilymisen ja hankkeen toteuttami-
sen yhteensovittaminen.

Selkeytysaltaan toimivuuteen tulee kiinnittää erityistä huomiota, koska sen ylitevesien
aiheuttama veden samentuminen Kempeleenlahden alueella arvioidaan merkittävim-
mäksi linnustoon kohdistuvaksi vaikutukseksi. Mikäli ylitevesien aiheuttama samentuma
pystytään minimoimaan, myös koko hankkeen linnustolle aiheuttamat vaikutukset vä-
henevät merkittävästi.

Löyhän kohdalla tehtävä ruoppaaminen on varsin lyhytkestoinen. Mikäli se toteutetaan
loppukesän-syksyn aikana, mahdolliset melun ja veden samentumisen vaikutukset saa-
ren pesimälinnustoon ja muuhun alueella esiintyvään linnustoon voidaan välttää lähes
kokonaan.

15 VAIKUTUKSET IHMISTEN ELINOLOIHIIN, ELINKEINOIHIIN, VIIHTYVYYTEEN JA TERVEYTEEN

15.1 Yhteenveto

Merkittävimmät hankkeen rakentamisaikana ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset muodostuvat meluvaikutuksista ja veden samentumisen aiheuttamasta viihtyvyyshaitasta. Hankkeen rakentamisaikana melu ja veden samentuminen voivat tilapäisesti heikentää Löyhän, Kotakarin ja Pikku-Kraaselin vapaa-ajan asukkaiden elinoloja ja viihtyvyyttä. Rakentamisen ja väylän käytön aikana alusliikenne voi jossain määrin aiheuttaa häiriötä muille vesillä liikkujille, kuten Kotakarin ja Löyhän loma-asukkaille. Sedimenttien vapautumisesta vesistöön ei arvioida aiheutuvan terveyteen kohdistuvia vaikutuksia. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 rakentamisvaiheen vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen ovat kielteisiä ja merkittävydeltään vähäisiä. Toimintavaiheessa hankkeesta ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.

Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 merkittävimmät välittömät ja välilliset työllisyysvaikutukset muodostuvat rakentamisvaiheessa esimerkiksi maa- ja vesirakentamisen, suunnittelu- palveluiden sekä kuljetuspalveluiden kasvaneesta kysynnästä. Mikäli meriväylän syventämisen myötä sataman kokonaisliikennemäärät kasvavat, heijastuu se meriliikenteen lisäksi myös muihin toimialoihin positiivisesti uusia työpaikkoja luoden. Esimerkiksi tavaroiden maakuljetusten kysyntä kasvaisi. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 on todennäköistä, että siitä aiheutuu jonkinasteisia kalastushaittoja Kempeleenlahdella ja sen suualueella. Ruoppauksen mahdollisesti aiheuttamat vahingot on mahdollista korvata ammattikalastajille. Kokonaisuudessaan vaikutukset alueen elinkeinotoimintaan ja työllisyyteen ovat myönteisiä ja merkitykseltään kohtalaisia sekä rakentamisen että toiminnan aikana.

YVA-ohjelmalausuntojen ja sidosryhmätapaamisissa käytyjen keskustelujen perusteella hanke ei ole herättänyt vastustusta, vaan yleinen suhtautuminen on ollut neutraalia tai positiivista.

Vaihtoehdoilla VE1 ja VE2 ei ole merkittäviä eroja ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen, terveyteen tai elinkeinoihin kohdistuvien vaikutusten kannalta. Mikäli meriväylää ei syvennetä, jäävät positiiviset elinkeinovaikutukset, kuten uudet työpaikat muodostumatta.

Taulukko 15-1. Ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen, elinkeinoihin ja terveyteen aiheutuvien vaikutusten kokonaismerkittävyys rakentamisen (R) ja toiminnan aikana (T).

Vaikutusten merkittävyys (R)	Suuri +++	Vaikutusten merkittävyys (T)	Suuri +++
	Kohtalainen ++		Kohtalainen ++
	Vähäinen +		Vähäinen +
	Ei vaikutusta		Ei vaikutusta
	Vähäinen -		Vähäinen -
	Kohtalainen --		Kohtalainen --
	Suuri ---		Suuri ---

15.2 Vaikutusmekanismit ja arviointimenetelmät

Hankkeen vaikutuksia ihmisten terveyteen, elinoloihin, viihtyvyyteen sekä virkistyskäyttöön on arvioitu erilaisten ympäristössä tapahtuvien fyysisten muutosten, kuten pinta-vesivaikutusten ja meriliikenteen lisääntymisen aiheuttamien vaikutusten kautta. Hankkeen ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu asiantuntija-arviona hyödyntämällä muissa vaikutusarviointiosioissa syntyviä laskennallisia ja laadullisia arvioita muun muassa vesistö-, melu- ja liikennevaikutuksista.

Arvioinnin tausta-aineistona on hyödynnetty kirjallisuutta, arviointiprosessin aikana kerättyä tietoa sekä hankealuetta kuvaavia tietoja, kuten esimerkiksi asutuksen ja virkistysalueiden sijoittumista suhteessa suunniteltuun hankkeeseen. Arvioinnin yhteydessä on selvitetty hanke- ja vaikutusalueella sijaitsevat ns. herkätkohteet tai toiminnot, jotka ovat muita kohteita herkempiä hankkeen mahdollisille vaikutuksille. Vaikutusten arvioinnin tukena on hyödynnetty aiheeseen soveltuvaa opasmateriaalia (esim. Sosiaali- ja terveysministeriö 1999; THL 2016). Arvioinnissa on tarkasteltu sekä hankkeen rakentamisen että toiminnan aikaisia vaikutuksia.

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnissa asiantuntija-arvioon yhdistyy kokemuspäisen, eli subjektiivisen tiedon analyysi. Osana vaikutusten arviointia tarkastellaan myös hankkeen koettuja vaikutuksia, eli sitä, miten paikalliset asukkaat ja muut alueen toimijat kokevat edellä mainitut vaikutukset. Koettuja vaikutuksia ja eri toimijoiden suhtautumista hankkeeseen on selvitetty yleisötilaisuudessa käytävän keskustelun ja YVA-ohjelmasta saatujen mielipiteiden avulla. Osallisten kokemuspäistä tietoa on verrattu muihin vaikutusarviointeihin ja tutkimustietoon. Arvioinnin avulla on etsitty keinoja mahdollisten haittavaikutusten ehkäisyyn tai lieventämiseen.

Hankkeen elinkeino- ja työllisyysvaikutusten arvioinnin yhteydessä on selvitetty millaista elinkeinotoimintaa meriväylän syventämisen vaikutusalueelle sijoittuu ja millaiseen sosioekonomiseen toimintaympäristöön meriväylä sijoittuu. Hankkeen vaikutuksia alueen elinkeinotoimintaan, kuten ammattikalastukseen, on arvioitu elinkeinojen nykytilatietojen ja muiden vaikutusten arviointiosioiden tulosten perusteella.

Hankkeen mahdolliset vaikutukset, kuten lisääntyvä melu, vedenlaadun muutokset ja luonnonympäristön muutokset saattavat heikentää ihmisten elinoloja ja elinympäristön viihtyvyyttä sekä virkistyskäyttöarvoja. Hanke saattaa haitata vesillä liikkumista, kalastusta ja muuta virkistyskäyttöä. Vapaa-ajan kalastukseen mahdollisesti kohdistuvia haittoja ovat esimerkiksi pyydysten likaantuminen tai saaliin vähentyminen vedenlaadussa tapahtuvien muutosten tai häiriötekijöiden vuoksi.

Myönteiset ja kielteiset asenteet hanketta kohtaan saattavat vaikuttaa yhteisöllisyyttä heikentäen. Mahdolliset terveysvaikutukset saattaisivat aiheutua esimerkiksi pohjan sedimentistä lähtevien haitallisten aineiden joutuessa ravintoverkkoon ja esimerkiksi ravintona käytettäviin kaloihin. Vaikutukset elinkeinoihin saattavat olla negatiivisia esimerkiksi kalastuselinkeinoon kohdistuvien haitallisten vaikutusten myötä tai positiivisia.

15.3 Nykytila

Alueen vakituista asutusta, loma-asutusta ja virkistyskäyttöä on kuvattu luvussa 6. Meriväylän läheisyydessä ei ole pysyvää asutusta. Lähimmät loma-asunnot sijaitsevat Oulun edustalla Kotakarilla ja Löyhällä. Satama-alueeseen nähden läheisimmät asuinalueet sijaitsevat Nuottasaarella/Heinäpäässä sekä Hietasaarella. Meriväylän vaikutusalueen merkittävin elinkeino on kalastus. Hankkeen vaikutusalueella harjoitettavaa ammattikalastusta on kuvattu luvussa 12. Laitakarin Kala on hakenut lupaa laajamittaiselle kalankasvatukselle Isomatalassa Haukiputaan Martinniemen edustalla. Hankkeen vaikutusalueella ei sijaitse ns. herkkiä kohteita.

Oulun sataman kautta kuljetettiin vuonna 2014 2,9 miljoonaa tonnia, josta ulkomaankaupan osuus oli yli 80 %. Merkittävin vientituote on paperi ja tuonnin kaksi suurinta tavaryhmää ovat nestemäiset polttoaineet ja metsäteollisuuden raaka-aineet (Liikennevirasto 2016). Vuonna 2015 Oulun sataman liikennemäärä oli yhteensä 3,456 milj. tonnia. Tuonnin osuus kokonaisliikenteestä oli noin 60 prosenttia ja viennin 40 prosenttia. Konttiliikenteen määrä vuonna 2015 oli vajaat 40 000 TEU:ta. (Oulun Satama 2016)

15.4 Vaikutusarvioinnin tulokset

Merkittävimmät hankkeen rakentamisaikana aiheutuvat ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen kohdistuvat vaikutukset muodostuvat melu- ja vesistövaikutuksista. Oulun edustalla Kotakarilla ja Löyhällä väyläalue kulkee aivan saarien vierestä. Lisäksi yksi ruoppaus- ja läjityskohteista sijaitsee Löyhän edustalla (Kuva 6-4).

Hankkeen rakentamisaikana melu ja veden samentuminen voivat tilapäisesti heikentää Löyhän, Kotakarin ja Pikku-Kraaselin vapaa-ajan asukkaiden elinoloja ja viihtyvyyttä. Melumallinnuksen perusteella ruoppausten ja läjitysten aiheuttama melu voi vaihtoehtoisissa VE1 ja VE2 heikentää viihtyvyyttä etenkin Löyhän länsipuolen ja Pikku-Kraaselin loma-asuinrakennuksissa. Löyhän edustalla sijaitsevassa kohteessa R4 ruoppausta ja läjitystä toteutetaan yöajan ulkopuolella, mikä vähentää vapaa-ajan asutukseen kohdistuvia häiriöitä. Ruoppauksista aiheutuu työnaikaista veden samentumista, kun ruoppausmassaa liettyy veteen. Veden samentuminen saattaa aiheuttaa tilapäistä viihtyvyyshaittaa etenkin ruoppauskohteiden läheisyydessä vapaa-ajan asuntojen yhteydessä. Lähialueen tulevaan kalankasvatustoimintaan (Laitakarin Kala Oy) väylän ruoppauksilla ei arvioida olevan vaikutuksia pitkän etäisyyden (10 km) vuoksi.

Rakentamisen ja väylän käytön aikana alusliikenne voi jossain määrin aiheuttaa häiriötä muille vesillä liikkujille, kuten Kotakarin ja Löyhän vapaa-ajan asukkaille. Väylän syventäminen tai uuden väylälinjauksen käyttöönotto ei aiheuta vaikutuksia alueen maiseen.

Toimintavaiheessa hankkeesta ei aiheudu merkittäviä vaikutuksia ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen.

Eri sidosryhmillä oli mahdollisuus esittää mielipiteensä hankkeesta YVA-ohjelman nähtävilläolon aikana. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus sai hankkeesta kymmenen lausuntoa, mutta yhtään mielipidettä ELY-keskukselle ei toimitettu. YVA-ohjelmalausuntojen ja sidosryhmätapaamisissa käytyjen keskustelujen perusteella hanke ei ole herättänyt vastustusta, vaan yleinen suhtautuminen on ollut neutraalia tai positiivista. Useissa yhteyk-

sissä on vaadittu hankkeen ympäristövaikutusten huolellista selvittämistä. Lausunnoissa ja keskusteluissa on korostunut esimerkiksi vedenlaatuun ja kalastoon kohdistuvien vaikutusten huolellinen selvittäminen.

Ruoppausmassat on tarkoitus läjittää vesiläjäityksenä väyläalueelle ja osittain Oulun sataman läjitys- ja selkeytysaltaisiin. Tutkimusten mukaan sedimentin haitta-aineiden pitoisuudet olivat pääosin alhaisia. Kohonneita pitoisuuksia havaittiin paikoin satama-alueella ja sen tuloväylällä. Nämä massat läjitetään satama-alueelle, jolloin haitallisten aineiden liukenemisriski voidaan minimoida. Ruoppauksen suhteellisen lyhyen keston vuoksi ja koska väylän mahdollisesti pilaantuneiden ruoppausmassojen haitallisuus ja läjityskelpoisuus arvioidaan tapauskohtaisesti, ei sedimenttien haitta-aineiden vapautumisesta vesistöön arvioida aiheutuvan terveyteen kohdistuvia vaikutuksia.

Meriväylän syventämisen kustannusennuste on 14 miljoonaa euroa (MAKU 130, 2010=100). Keväällä 2015 laaditun hankearvion mukainen hyöty-kustannussuhde on 1,0. Hankearvion mukaan mahdolliset kaivannaisteollisuuden uudet kuljetukset parantaisivat hyöty-kustannussuhdetta merkittävästi. On mahdollista, että kustannusarvio pienenee merkittävästi. Meriväylän syventämistä perustellaan erityisesti metsäteollisuuden raaka-aineiden tuonnilla Etelä-Amerikasta, kaivosteollisuuden rikastekuljetuksilla ja Oulun Energian suunnitteleman kaukolämpövoimalan raaka-ainetarpeella (Liikennevirasto 2016).

Vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 merkittävimmät välittömät ja välilliset työllisyysvaikutukset muodostuvat rakentamisvaiheessa esimerkiksi maa- ja vesirakentamisen, suunnittelu- palveluiden sekä kuljetuspalveluiden kasvaneesta kysynnästä. Meriväylän syventäminen lisää sataman toiminnan kustannustehokkuutta ja parantaa sataman kilpailukykyä. Mikäli meriväylän syventämisen myötä sataman kokonaisliikennemäärät kasvavat, heijastuu se meriliikenteen myös muihin toimialoihin positiivisesti uusia työpaikkoja luoden. Esimerkiksi tavaroiden maakuljetusten kysyntä kasvaisi. Pohjois-Suomessa mahdollisesti toteutuvat uudet energia- ja kaivosinvestoinnit edellyttävät toimivia ja kapasiteetiltaan riittäviä kuljetusyhteyksiä Oulun alueelle, joten hankkeella saattaa olla välillisiä vaikutuksia Pohjois-Suomessa toteutettaviin investointeihin. Vaihtoehtoissa VE1 ja VE2 on todennäköistä, että siitä aiheutuu jonkinasteisia kalastushaittoja Kempeleenlahdella ja sen suualueella. Ruoppauksen mahdollisesti aiheuttamat vahingot on mahdollista korvata ammattikalastajille. Vaikutuksia ammattikalastukseen on arvioitu luvussa 12. Kokonaisuudessaan vaikutukset alueen elinkeinotoimintaan ja työllisyyteen ovat myönteisiä ja merkitykseltään kohtalaisia sekä rakentamisen että toiminnan aikana.

Vaikutusten kokonaismerkittävyyttä on mahdotonta määrittää yksiselitteisesti, koska hankkeen vaikutukset elinkeinoihin ja elinoloihin ovat vastakkaissuuntaiset. Vaihtoehtoilla VE1 ja VE2 ei ole merkittäviä eroja ihmisten elinoloihin, viihtyvyyteen, terveyteen tai elinkeinoihin kohdistuvien vaikutusten kannalta.

15.5 Haittojen ehkäiseminen ja lieventäminen

Hankkeesta aiheutuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää hankkeen huolellisella suunnittelulla sekä tiedottamalla aktiivisesti vaikutusalueen asukkaita ja virkistyskäyttäjiä hankkeen etenemisestä. Ihmisiin kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää tiedottamalla eri sidosryhmiä mahdollisista haitoista ja haittojen kestoajoista etukäteen.

Tiedotuksessa huomioidaan erityisesti meriväylän käyttäjät sekä meriväylän varrella sijaitsevien saarten vapaa-ajan asukkaat. Sidosryhmien tavoittamiseksi on suositeltavaa hyödyntää monipuolisesti eri viestintäkanavia. Ajoittamalla asutuksen lähellä tapahtuvat rakentamistyöt ja ruoppaukset päiväaikaan voidaan vähentää yöajan melua, mikä lieventää ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia.

16 NOLLAVAIHTOEHDON VAIKUTUKSET

Mikäli meriväylää ei syvennetä eikä oteta käyttöön uutta väylälinjausta, nykyinen 10,0 metrin väylä jää käyttöön nykyisine ympäristövaikutuksineen. Väylällä tarvittavien kunnossapitoruoppauksien tekemistä jatketaan tarpeen mukaan. Kunnossapitoruoppausten kohteet ja vesiläjäytyskohteet valitaan ja luvitetaan tapauskohtaisesti. Todennäköisimmät paikat kunnossapitoruoppauksille ovat väylän kapealla ja mutkaisella keskiosalla. Kunnossapitoruoppauksille haetaan erikseen ja tapauskohtaisesti vesilain mukainen lupa, jonka yhteydessä arvioidaan töiden vesistö- ja muut ympäristövaikutukset. Vaihtoehdossa VE0 nykyisellä väylälinjauksella tehtäisiin huoltoruoppauksia noin 10 vuoden välein, jolloin kalataloudelliset haittavaikutukset jäisivät käytännössä melko vähäisiksi.

Väylälinjaus on mutkainen ja herkästi mataloituva, joten parannuksia laivaliikenteen toimivuuteen tai turvallisuuteen ei tapahdu. Nykyinen väylä ei mahdollista satamatoiminnan kasvua samalla tavalla kuin syvempi väylä tekisi. Positiiviset elinkeinovaikutukset, kuten uudet työpaikat jäävät muodostumatta, mikäli meriväylää ei syvennetä tai oteta käyttöön uutta väylälinjausta. Hankkeen toteuttamatta jättämisellä saattaa olla välillisiä vaikutuksia myös Pohjois-Suomeen kohdistuviin investointeihin, joiden toteutuminen edellyttää toimivia ja kustannustehokkaita kuljetusyhteyksiä.

17 YHTEISVAIKUTUSTEN ARVIOINTI

Muita Oulun edustan merialueella tiedossa olevia suunnitteluvaiheen hankkeita ovat Hailuodon kiinteä tieyhteys sekä kaksi merituulipuistoa. Meriväylähankkeen oleellisia yhteisvaikutuksia näiden hankkeiden kanssa on arvioitu seuraavassa.

17.1 Hailuodon kiinteä yhteys

Hailuotoon suunniteltu pengertie kulkee nykyisen väylälinjan (VE1 ja VE2) lounaispuolella noin 6 km etäisyydellä. Hankkeessa on tehty YVA-menettely sekä Natura-arviointi. Pengertien rakentamisessa ei tehdä sedimenttien ruoppausta, mutta rakentamisen aikana aiheutuu väliaikaista veden samentumista. Tieyhteyden rakentaminen kestää kolme vuotta. Mahdollisia yhteisvaikutuksia meriväylähankkeen kanssa voi syntyä vesistössä samanaikaisesti tapahtuvasta rakentamisesta ja ruoppauksesta, tai jos rakennettu pengertie muuttaisi veden virtausta ja korostaisi väylän ja sataman ruoppausten aiheuttamaa samentumista.

Väylähankkeen ruoppausten on arvioitu aiheuttavan sataman ja meriväylän työkohteiden ympäristöön samentumaa, jonka leviämiseen vaikuttaa lähinnä tuuliolosuhteet. Mikäli ruoppaukset ja pengertien rakentaminen tapahtuvat samanaikaisesti, voi niillä sataman ja väylän sisäosien osin päällekkäisten vaikutusalueiden perusteella olla lyhytaikaisia lieviä yhteisvaikutuksia Oulun edustan merialueen veden sameuteen ja muuhun laatuun kuten ravinnepitoisuuksiin. Vesistömallissa ei ole otettu huomioon mahdollisen kiinteän tieyhteyden olemassa oloa. Selvitysten mukaan pengertie ei kuitenkaan tule vaikuttamaan merkittävästi alueen virtauksiin tai vedenvaihtuvuuteen (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2014). Jos pengertie rakennetaan ennen väylähankkeen toteuttamista, ruoppausten vesistövaikutusten ei arvioida korostuvan tai muuttuvan tässä arvioidusta. Mahdolliset yhteisvaikutukset pengertien kanssa aiheutuvat lähinnä väylän sisäosan sekä sataman ruoppauksista, jotka tehdään molemmissa väylävaihtoehtoissa samalla laajuudella, joten hankevaihtoehtojen välillä ei ole eroa.

Kalaston kannalta pengertien rakentamisen on pitkäkestoisena arvioitu aiheuttavan mahdollisesti haittaa karisiian poikastuotannolle lähialueella (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus 2014). Sataman ja väylän ruoppausten ja imuruoppausaltaan ylitevesien arvioidaan aiheuttavan mahdollisesti pientä kalastushaittaa Kempeleenlahdella ja sen suualueella, joka on myös karisiian suotuisaa kutualuetta. Mikäli ruoppaus- ja läjitystyöt ajoittuvat samalle jaksolle pengertien rakentamisen kanssa, voivat haitat näillä alueilla korostua. Väylähankkeen ruoppaukset kestävät kuitenkin lyhyen ajan (lähtökohtaisesti yhden avovesikauden) kuin pengertien kolmivuotiset rakennustyöt, joten aiheutuva lisähaitta jää kokonaisuuteen nähden pienemmäksi.

Linnuston osalta yhteisvaikutuksia voi muodostua samanaikaisen rakentamisen aiheuttamasta laajentuneesta veden samentumisesta ja sen aiheuttamasta haitasta lintujen ravinnonhankintaan. Vaikutukset ovat molemmissa hankkeissa samansuuntaisia, mutta väylähankkeen osalta jäävät lyhytkestoisemmiksi.

17.2 Tuulipuistohankkeet

Suunnitteluvaiheessa olevista merituulipuistohankkeista Suurhiekan merituulipuisto ja Oulun–Haukiputaan edustan merituulipuisto (Hoikkahiukeen–Luodeleton vaihtoehto) sivuavat väylähankkeen linjausvaihtoehtoa VE2. Uusi väylälinjaus kulkisi osittain kummankin merituulipuiston hankealueen yli, mutta Suurhiekan osalta väylä ei sijoitu suunnitelluille tuulivoimalapaikoille. Oulunsalon-Haukiputaan hankkeen laajimmassa vaihtoehdossa tuulivoimaloita voi sijaita samalla kohdalla, missä väylä kulkisi, joten ne eivät voisi toteutua sen mukaisesti yhtä aikaa.

Mahdollisia yhteisvaikutuksia vesistössä voi syntyä samanaikaisesti tapahtuvasta rakentamisesta ja ruoppauksesta, tai mikäli rakennetut tuulipuistot muuttavat veden virtausta ja korostavat väylän ruoppausten aiheuttamaa samentumista. Satamassa tehtävät ruoppaukset eivät aiheuta yhteisvaikutuksia tuulipuistohankkeiden kanssa. Väylän osalta yhteisvaikutukset ovat lähtökohdiltaan suuremmat vaihtoehdossa VE2 kuin VE1, koska uusi linjaus kulkee tuulipuistojen vierestä. Uusi väylälinjaus ei vaikuta tuulipuistojen mahdolliseen rakentamiseen.

Väylähankkeen ruoppausten on arvioitu aiheuttavan sataman ja meriväylän työkohteiden ympäristöön samentumaa, jonka leviämiseen vaikuttaa lähinnä tuuliolosuhteet. Tuulipuistojen rakentamistöistä aiheutuvan väliaikaisen samentumisen on arvioitu leviävän pohjoiseen eli pois päin nykyiseltä meriväylältä (Ramboll Finland Oy 2010, Pöyry Energy Oy 2009). Mikäli väylän ruoppaus ja tuulipuistojen rakentaminen tapahtuu samanaikaisesti, voi niillä päällekkäisten vaikutusalueiden perusteella olla lyhytaikaisia lieviä yhteisvaikutuksia Oulun edustan merialueen veden sameuteen ja muuhun laatuun kuten ravinnepitoisuuksiin. Mahdollisia yhteisvaikutuksia tuulipuistojen kanssa voi aiheutua molemmissa väylälinjausvaihtoehdoissa ottaen huomioon vaihtoehdon VE1 laajempi vaikutusalue ja vaihtoehdon VE2 sijainti lähempänä suunniteltuja tuulipuistoja.

Vesistömallissa ei ole otettu huomioon tuulipuistojen olemassa oloa. Tuulivoimaloiden perustusten ei ole kuitenkaan arvioitu muuttavan veden päävirtaussuuntaa, joten väylän ruoppausten vesistövaikutusten leviäminen on mallinnetun mukaista myös tuulipuistojen olemassa olon aikana. Jos tuulipuistot rakennetaan ennen väylähankkeen toteuttamista, ruoppausten vesistövaikutusten ei arvioida korostuvan tai muuttuvan tässä arvioidusta. Kalaston kannalta hankkeiden mahdolliset yhteisvaikutukset arvioidaan vähäisiksi ja väliaikaisiksi.

Linnuston osalta yhteisvaikutuksia voi muodostua samanaikaisen rakentamisen aiheuttamasta laajentuneesta veden samentumisesta ja sen aiheuttamasta haitasta lintujen ravinnonhankintaan. Vaikutusten arvioidaan jäävän lyhytaikaisiksi. Merituulipuiston linnustovaikutukset ovat kokonaisuutena suuremmat verrattuna väylähankkeeseen.

Tuulivoimalat voivat vaikuttaa laivojen käyttämiin tutkalaitteistoihin ym. navigointilaitteisiin aiheuttamalla häiriöitä tai huonoimmassa tapauksessa katvealueita. Suurhiekan merituulipuistojen YVA-selvityksessä ei ollut arvioitu aiheutuvan merkittäviä häiritseviä vaikutuksia meriturvallisuuteen (Pöyry Energy Oy 2009). Arviointi koski nykyistä väylälinjausta, ja häiriöiden riski saattaa olla suurempi laivaväylän vaihtoehdossa VE2, joka kulkee tuulipuistoalueiden vierestä. Mikäli väylähankkeessa päädytään vaihtoehtoon VE2, tutkavaikutukset on otettava huomioon hankkeen jatkosuunnittelussa yhdessä tuulipuiston hankevastaavan ja muiden keskeisten tahojen kanssa. Liikennevirasto on mukana

kansainvälisessä PIANC Marcom wg 161 -työryhmässä, jossa parhaillaan valmistellaan ohjeistusta navigointialueiden ja merituulivoima-alueiden yhteensovittamiselle navigoinnin näkökulmista. Laivojen törmäysriski rakennettuihin tuulivoimaloihin on arvioitu hyvin pieneksi, kuten myös talviaikana putoavien jäänkappaleiden muodostama riski ohikulkeville laivoille.

18 VAIHTOEHTOJEN VERTAILU JA HANKKEEN TOTEUTTAMISKELPOISUUS

18.1 Yhteenvedo keskeisistä vaikutuksista ja niiden merkittävyys

Hankkeen keskeisimmäksi kielteiseksi ympäristövaikutukseksi on vaikutusarvioinnissa todettu ruoppausten ja läjitysten aiheuttama veden samentuminen ja siitä mahdollisesti seuraavat haitalliset vaikutukset kalastoon ja kalastukseen, linnustoon sekä kasvillisuuteen läheisillä suojelualueilla. Vaikutukset joihinkin läheisiin Natura-alueisiin olisi arvioitava tarkemmin varsinaisessa luonnonsuojelulain 65 § mukaisessa Natura-arvioinnissa. Kalastukseen aiheutuva haitta on suurinta Kempeleenlahden alueella, mutta haitat on mahdollista korvata kalastajille. Ruoppaus- ja läjitystöistä aiheutuu myös melua, mutta arvioinnin perusteella vaikutukset jäävät melko vähäisiksi ja pienelle alueelle väylän varrella. Ruoppausvaiheen aikaiset ympäristövaikutukset ovat väliaikaisia. Pitkäaikaisempia kielteisiä ympäristövaikutuksia ei hankkeesta arvioida aiheutuvan. Ruoppaustyöt ovat selvästi suuremmat ja pitkäkestoisemmat nykyisen väylän syventämisessä (VE1) kuin osittain uudella väylälinjauksella (VE2), jolloin myös valtaosa kielteisistä ympäristövaikutuksista on suurempia vaihtoehdossa VE1.

Meriliikenteelle aiheutuu uudella väylälinjauksella (VE2) haasteita väylän jääolosuhteista sekä pidemmistä etäisyyksistä esim. luotsiasemalle. Mahdollisesti tulevaisuudessa lähi-alueelle rakennettavista merituulipuistoista voi aiheutua häiriöitä navigointilaitteistoille, mikä on otettava huomioon jatkosuunnittelussa, mikäli tuulipuistot rakennetaan.

Hankkeen myönteiset vaikutukset liittyvät väylän syvyyden myötä liikenneturvallisuuden parantumiseen meriväylällä, töiden työllistävään vaikutukseen sekä sataman toiminnan kehittymiseen, mikä voidaan pitkällä aikavälillä nähdä aluetaloudellisesti merkittävänä ja alueellisesti elinkeinotoimintaa kehittäväenä. Uusi väylälinjaus VE2 on helpommin navigoitavissa kuin mutkainen nykyinen väylä, mikä on myös parannus laivaliikenteen turvallisuuteen.

Taulukkoon Taulukko 18-1 on koottu yhteenvedona vaikutusarvioinnin tulokset.

Taulukko 18-1. Yhteenveto hankevaihtoehtojen keskeisistä vaikutuksista ja niiden merkittävydestä. Arviointiasteikko: Suuri +++, Kohtalainen ++, Vähäinen +, Ei vaikutusta 0, Vähäinen -, Kohtalainen --, Suuri ---.

Tarkasteltu ympäristövaikutus	Vaikutusten merkittävyys				
	VE1		VE2		VE0
	Ruoppausaika	Toiminta-aika	Ruoppausaika	Toiminta-aika	R/T*
Maankäyttö, maisema ja kulttuuriympäristö	[0] Hanke on maakunta-, yleis- ja asemakaavoitusten mukainen. Hanke ei vaikuta maisemaan eikä oleellisesti alueen virkistyskäyttöön. Hanke ei vaikuta olemassa olevaan kulttuuriperintöön. VE2 osalta meriarkeologiset selvitykset tehdään ennen ruoppauksia.				[0] Toiminta jatkuu nykyisen kaavoituksen ja maankäytön mukaan.
Liikenne	[-] Ruoppausaikana mahdollinen häiriö väylän liikenteelle. <u>Suurempi haitta kuin VE2:ssa</u> , ruoppauskohteiden suuren määrän ja pidemmän keston vuoksi.	[+] Väylän syventäminen parantaa jonkin verran liikenneturvallisuutta.	[-] Ruoppausaikana mahdollinen häiriö väylän sisäosan ja sataman liikenteelle.	[++] Suoralinjaisempi ja syvempi väylä parantaa liikenneturvallisuutta.	[--] Liikenneturvallisuusriskit nykyisellä väylällä 10,0 m kulkusyvyydellä jäävät olemaan ja voivat kasvaa. Ei mahdollista laivojen koon kasvua.
		[0] Väylän mutkaisuudesta johtuvat turvallisuusriskit jäävät olemaan.		[-] Mahdollisia haasteita talvimerenkulussa väylän jääolosuhteiden vuoksi.	
Melu	[--] Ruoppausmelua Hietakarin ja Pikku-Kraaselin saarilla. Sataman osalta meluvaikutukset vähäiset.	[0] Meluvaikutuksissa ei nähtävissä merkittäviä muutoksia.	[--] Ruoppausmelua Hietakarin ja Pikku-Kraaselin saarilla. Sataman osalta meluvaikutukset vähäiset.	[0] Meluvaikutuksissa ei nähtävissä merkittäviä muutoksia.	[0] Meluvaikutuksissa ei nähtävissä merkittäviä muutoksia.
Maa- ja kallioperä (sedimentit)	[-] Sedimenttien <u>ruoppausta enemmän kuin VE2:ssa</u> . Ruoppauskohteet enimmäkseen samalla alueella, missä nykyistä väylää huoltoruopatti. Haitallisia aineita sisältävät massat läjitetään sataman läjitysaltaisiin.	[0] Ei vaikutuksia.	[-] Haitallisia aineita sisältävät massat läjitetään sataman läjitysaltaisiin. Ei todennäköisesti vedenalaista louhintatarvetta.	[0] Ei vaikutuksia.	[0] Toiminta jatkuu nykyisenä. Väylän huoltoruoppauksia ja ruoppausmassojen läjitystä tarpeen mukaan. Huoltoruoppaustarvetta eniten väylän mutkaisella keskiosalla.
Pintavedet	[--] Samentumisen leviäminen ruoppaustöiden aikana. <u>Suurempi haitta kuin VE2:ssa</u> , ruoppauskohteiden suuren määrän ja pidemmän keston vuoksi.	[0] Ei vaikutuksia.	[--] Samentumisen leviäminen ruoppaustöiden aikana.	[0] Ei vaikutuksia.	[0] Ei vaikutuksia. Huoltoruoppauksia tarpeen mukaan, joiden vesistövaikutukset arvioidaan erikseen.

Taulukko jatkuu seuraavalla sivulla

Tarkasteltu ympäristövaikutus	Vaikutusten merkittävyys				
	VE1		VE2		VE0
	Ruoppausaika	Toiminta-aika	Ruoppausaika	Toiminta-aika	R/T*
Kalasto ja kalastus	[--] Samentumisen aiheuttamat haitat erityisesti Kempeleenlahdella. <u>Suurempi haitta kuin VE2:ssa,</u> ruoppauskohteiden suuren määrän ja pidemmän keston vuoksi.	[0] Ei vaikutuksia.	[--] Samentumisen aiheuttamat haitat erityisesti Kempeleenlahdella.	[0] Ei nähtävissä merkittäviä vaikutuksia. Väylän uusi linjaus kulkee kuitenkin läheltä sellaisia kalastus- ja kutualueita, joihin väyläliikenne ei aiemmin ole vaikuttanut.	[0] Ei vaikutuksia.
Kasvillisuus ja suojelualueet	[--] Samentumisen mahdollisesti aiheuttamat haitat Kempeleenlahden ympäristön luonnonsuojelu- ja Natura-alueilla sekä Hailuodon pohjoisrannan Natura-alueella.	[0] Ei vaikutuksia.	[--] Samentumisen mahdollisesti aiheuttamat haitat Kempeleenlahden ympäristön luonnonsuojelu- ja Natura-alueilla.	[0] Ei vaikutuksia. Uuden väylälinjauksen laivaliikenteestä aiheutuva aaltoeroosio ei vaikuta suojelualueisiin.	[0] Ei vaikutuksia.
Linnusto	[-] Samentumisesta aiheutuu vähäistä haittaa lähinnä Kempeleenlahden linnustolle.	[0] Ei vaikutuksia.	[-] Samentumisesta aiheutuu vähäistä haittaa lähinnä Kempeleenlahden linnustolle.	[0] Ei vaikutuksia.	[0] Ei vaikutuksia.
Ihmiset ja elinkeinot	[-] Samentumisen ja melun aiheuttamat haitat vapaa-ajan asukkaiden elinoloihin ja viihtyvyyteen. Ei vaikutuksia terveyteen.	[0] Ei vaikutuksia elinoloihin, viihtyvyyteen tai terveyteen.	[-] Samentumisen ja melun aiheuttamat haitat vapaa-ajan asukkaiden elinoloihin ja viihtyvyyteen. Ei vaikutuksia terveyteen.	[0] Ei vaikutuksia elinoloihin, viihtyvyyteen tai terveyteen.	[0] Ei vaikutuksia alueen virkistyskäyttöön tai kalastuselinkeinoihin. Myönteiset vaikutukset elinkeinoihin jäivät muodostumatta.
	[++] Myönteisiä vaikutuksia työllisyyteen.	[++] Sataman toimintaedellytysten parantaminen luo työpaikkoja.	[++] Myönteisiä vaikutuksia työllisyyteen.	[++] Sataman toimintaedellytysten parantaminen luo työpaikkoja.	

* nollavaihtoehtoa tarkasteltu kokonaisuutena, väylän käyttö sekä tarvittavat huoltoruoppaukset

18.2 Hankkeen ja vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuus

Ympäristövaikutusten arvioinnin perusteella väylän syventämishanke on toteuttamiskelpoinen, kun esitetyt haittojen lieventämistoimenpiteet otetaan huomioon.

Hankkeen suunnitelmien perusteella väylän uusi linjausvaihtoehto VE2 on sekä teknisesti että kustannuksiltaan toteuttamiskelpoisempi kuin nykyisen väylän syventäminen VE1. Myös keskeisten ympäristövaikutusten osalta VE2 on toteuttamiskelpoisempi, koska ruoppaustarvetta on vähemmän kuin vaihtoehdossa VE1. Mikäli läheiset merituulipuitohankkeet toteutetaan, tulee väylähankkeen VE2:n osalta tarkastella väylälinjausta ja sen suhdetta tuulivoimapuiston rakennettaviin kohteisiin.

19 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN EHKÄISEMINEN JA LIEVENTÄMINEN

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn yhtenä tarkoituksena on selvittää mahdollisuuksia ehkäistä ja lieventää hankkeesta syntyviä haittoja. Käyttökelpoiset haittojen ehkäisemis- ja lieventämistoimenpiteet on esitetty jokaisen arvioidun ympäristövaikutuksen osalta. Ruoppaus- ja läjityshankkeen osalta merkittävimmät arvioidut haitat liittyvät vesistö- ja kalastovaikutuksiin sekä linnustoon.

Ruoppausmenetelmillä sekä työtavoilla voidaan vaikuttaa syntyvän samentuman suuruuteen ruoppauksen aikana (Ympäristöministeriö 2015). Kiintoaineen leviämistä voidaan vähentää tai rajoittaa esimerkiksi huomioimalla sääolot, eli rajoittamalla ruoppausta silloin, kun veden virtaus on voimakasta esim. myrskysäällä. Ruoppaussuunnitelman noudattamisella mahdollisimman tarkoin voidaan minimoida ruopattava määrä. Myös ruoppaajan ammattitaidolla on merkitystä. Kempeleenlahden vesistö- ja linnustovaikutusten minimoimiseksi erityistä huomiota kannattaa kiinnittää sataman selkeytysaltaan toimivuuteen ja ylitevesien kiintoainepitoisuuden hallitsemiseen. Linnuston osalta tärkeää on toimia yhteistyössä Rantakenttätöryhmän kanssa satamassa tehtävien toimenpiteiden suunnittelussa.

Ajoittamalla ruoppaustyöt uuden väylälinjauksen (VE2) ulko-osuudella heinä-syyskuulle voidaan välttää kalojen kutualueille aiheutuvia haittoja. Ruoppaustyöt tulisi vesistövaikutusten kannalta pyrkiä keskittämään saman avovesikauden ajalle, jotta samentumaa ei esiintyisi useampana kesänä. Töiden keskittäminen yhdelle avovesikaudelle vähentää paitsi linnustolle aiheutuvia haittoja myös lyhentää ruoppauksista aiheutuvan melun kestoa. Erityisesti Löyhän edustalla sijaitsevan työkohteen ruoppaaminen olisi hyvä ajoittaa loppukesälle tai syksyyn, millä voidaan pienentää melun ja veden samentumisen haitallisia vaikutuksia lähialueella olevaan linnustoon ja vapaa-ajan asutukseen. Meluvaikutusten vähentämiseksi ruoppaustoiminta tullaan rajoittamaan lähimpänä Löyhää sijaitsevalla kohteella (RK4) vain päiväsaikaan tapahtuvaksi. Meluntorjuntamahdollisuuksia punnitaan ruoppauskaluston valinnan yhteydessä.

Mikäli ennen ruoppauksia tehtävissä vedenalaisarkeologisissa inventoinneissa löydetään uusia muinaisjäännöksiä tai muuta vedenalaista kulttuuriperintöä, ilmoitetaan löydöstä viipymättä Museovirastolle ja neuvotellaan sen vaikutuksista hankkeeseen.

20 YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN SEURANTA

Vaikutusten seurannan tavoitteena on koota tietoa hankkeen merkittävimmistä ennakoituista ympäristövaikutuksista hankkeen koko elinkaaren aikana. Seurannalla hankitaan myös tietoja haittojen vähentämistoimenpiteiden toimivuudesta, kuten sataman ruoppausmassojen selkeytysjärjestelyiden tehokkuudesta. Seurannan tärkeänä tehtävänä on käynnistää tarvittavat toimet, jos esiintyy merkittäviä ennakoimattomia haittoja.

Ruoppauksen vaikutustarkkailusta tullaan laatimaan yksityiskohtainen ehdotus vesilain ja ympäristönsuojelulain mukaisen lupahakemuksen yhteyteen. Tarkkailussa seurataan samentumien laajuutta, veden laatua sekä vaikutuksia pohjaeläimistöön, kalastoon ja kalastukseen. Tarkkailuohjelma käsittää mm.:

- imuruoppausaltaiden yliteveden laadun tarkkailun
- samentumisen päivittäisen seurannan ja kartoituksen ruoppaustyöalueilla ja läjitysalueilla
- vedenlaatuvaikutusten selvittämisen merialueella
- pohjaeläinnäytteenottoja pohjaeliöstövaikutusten selvittämiseksi
- kalaston ja kalastuksen seurannan välillisesti samentumis- ja vedenlaatu-tarkkailusta saatavien tietojen pohjalta
- kalastushaittojen tapauskohtaisen selvittämisen
- luontovaikutusten tarkkailun

Ennakkotilanteen selvittämiseksi tarkkailut aloitetaan hyvissä ajoin ennen kuin ruoppaustyöt alkavat.

Oulun edustan merialueella tehdään vuosittaista veden laadun seurantaa myös Oulun edustan yhteistarkkailun puitteissa, mitä voidaan mahdollisuuksien mukaan myös hyödyntää ruoppaustarkkailuissa.

Kalojen mahdollista karkottumista voidaan seurata Kempeleenlahden suualueella Coastal-verkkokoekalastuksin, joita tehdään ruoppausta edeltävänä vuonna ja ruoppausvuotena. Siian lippotulosten ja nahkiaisen pyyntitulosten sekä Merikosken kalaportaan seurantalulosten perusteella arvioidaan hankkeen vaikutuksia imuruoppausvuonna lohen, vaellussiian ja nahkiaisen nousuun Oulujokeen. Veden samentumisesta ammattimaiselle kalastukselle aiheutuvat haitat ja vahingot keskittyvät lähinnä Kempeleenlahdelle ja sen suualueelle. Ammattikalastajavahingoista pyritään sopimaan ennakkoon ennen ruoppaustöiden aloittamista.

21 LÄHTEET

Alleco Oy 2008: Suurhiekan vesiluonto ja kalasto. Erillisraportti Suurhiekan merituulipuiston YVA-selostuksen tausta-aineistoksi.

Aroviita ym. 2012. Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012–2013 – päivitettyt arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 7/2012.

BirdLife 2015. Internet-sivut: www.birdlife.fi

Eriksson, M. O. G. 1985: Prey detectability for fish-eating birds in relation to fish density and water transparency. *Ornis Scandinavica* 16: 1–7.

Geologian tutkimuskeskus 2015. Geologiset aineistot.
(<http://gtkdata.gtk.fi/maankamara/>)

Karppinen, P. & Kervinen, J. 2014. Suurhiekan merituulipuiston ja pääkaapelireitin ammattikalastusraportti koskien vuotta 2013. Kala- ja vesitutkimus Oy. Kala- ja vesimonisteita nro 136.

Karppinen, P. & Kervinen, J. 2015. Suurhiekan merituulipuiston ja pääkaapelireitin ammattikalastus vuonna 2014. Kala- ja vesitutkimus Oy. Kala- ja vesijulkaisuja nro 167.

Kiviniemen Meripelastusyhdistys 2015. [<http://kiviniemi.meripelastus.fi/kattilankalla>] (4.11.2015)

Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry 2013. Hyötytuuli Oy:n Porin pilotti-voimalan kalataloudellinen velvoitetarkkailu vuosina 2010 ja 2011.

Korhonen, J. & Haavanlammi, E. (toim.) 2012. Hydrologinen vuosikirja 2006–2010. Suomen ympäristö 8/2012. Suomen ympäristökeskus.

Laamanen, M. (toim.) 2016. Suomen merenhoitosuunnitelman toimenpideohjelma 2016–2021. Ympäristöministeriön raportteja 5/2016. Ympäristöministeriö.

Lahermo, P., Väänänen, P., Tarvainen, T. & Salminen, R. 1996. Suomen Geokemian Atlas, osa 3: Ympäristögeokemia – purovedet ja sedimentit. Geologian tutkimuskeskus, Espoo.

Laine, A. (toim.), Ekholm-Peltonen, M., Heikkinen, M., Moilanen, E., Kangaskokko, J., Nuortimo, E., Rintala, J., Tertsunen, J., Torvinen, S., Tuohino, J., Virtanen, K., 2015. Vesien tila hyväksi yhdessä: Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosiksi 2016–2021. Raportteja 76. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus

Laine, A. (toim.), Torvinen, S. 2016. Oulujoen - lijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma vuosille 2016–2021. Osa 2. Toimenpiteet. Raportteja 129. Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

Lapin Vesitutkimus Oy 2011. Oulun edustan vesistö- ja kalataloustarkkailu vuonna 2010.

Leivuori, M. & Niemistö, L. 1993. Trace Metals in the sediments of the Gulf of Botnia. *Aqua Fennica* 23, 1:89-100.

Liikennevirasto 2013. Jääselvitys, Oulun 12 m väylähanke.

Liikennevirasto 2016. Oulun meriväylä. [<http://www.liikennevirasto.fi/>] (3.9.2016)

Maa- ja metsätalousministeriö, Ympäristöministeriö 2014. Kansallinen vesiviljelyn sijainninhajausuunnitelma.

Marttunen, M., Grönlund, S., Hokkanen, J., Jantunen, J., Karjalainen, T.P., Luodemäki, S., Mustajoki, J., Neste, J., Saarikoski, H., Vallius, E., Vartia, M., Vehmas, A. & Vienonen, S. 2015. Hyviä käytäntöjä ympäristövaikutusten arvioinnissa. IMPERIA-hankkeen yhteenveto. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39.

Nummi, P., Pöysä, H., Elmberg, J., Dessborn, L. & Sjöberg, K. 2010. Ravinnon ja ympäristön merkitys puolisuikeltajasorsien poikueille. Suomen Riista 56: 16–25.

Oulun Satama 2016. Yleistä Oulun satamasta.
[<http://www.ouluport.com/fi/etusivu/yleistä>] (3.9.2016)

Paszkowski, C.A. & Tonn, W.M. 2006. Foraging guilds of aquatic birds on productive boreal lakes: environmental relations and concordance patterns. *Hydrobiologia* 567: 19–30.

Pirinen, P., Simola, H.; Aalto, J., Kaukoranta, J-P., Karlsson, P. & Ruuhela, R. 2012. Tilastoja Suomen ilmastosta 1981-2010. Ilmatieteen laitos, Raportteja 2012:1.

Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus) 2014. Hailuodon kiinteän yhteyden yleissuunnitelma. Hailuoto, Oulu. Raportteja 90/2014.

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2015. Pohjois-Pohjanmaan virkistysverkkoselvitys.

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2016. Arvokkaat maisema-alueet Pohjois-Pohjanmaalla.

Pöyry Energy Oy 2009. Suurhiekan merituulipuisto ja sähkönsiirron reittivaihtoehdot. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. wpd Finland Oy.

Pöyry Environment Oy 2007a. Oulun edustan vesistö- ja kalataloustarkkailu v. 2006.

Pöyry Environment Oy 2007b. Röyttän sataman laajentamisen tarkkailu v. 2005-2006.

Pöyry Finland Oy 2010a. Oulun Satama. Oritkarin väylän levennys- ja huoltoruoppaus. Imuruoppausaltaan pengerrys v. 2008 ja ruoppaukset v. 2009. Yhteenvetoraportti.

Pöyry Finland Oy, 2010b. Raahen väylän ja sataman ruoppauksen tarkkailut v. 2008–2009, yhteenvetoraportti.

Pöyry Finland Oy, 2011. Oulun 10 m väylän huoltoruoppaus tarkkailu v. 2008–2010, Yhteenvetoraportti.

Pöyry Finland Oy 2012a. Länsilaiturin alueen rakentaminen, vaihe 2, ensimmäinen laivapaikka. Rakentamiseen liittyvien ruoppausten ja massojen läjityksen vesilain mukainen lupahakemus.

Pöyry Finland Oy 2012b. Kalastus Oulun kaupungin vesialueilla v. 2011.

Pöyry Finland Oy 2014a. Oulun edustan yhteistarkkailu v. 2013.

Pöyry Finland Oy 2014b. Oritkarin sataman ympäristömelumittaus ja -mallinnus. Oulun Satama Oy.

Pöyry Finland Oy 2015a. Oulun edustan yhteistarkkailu v. 2014.

Pöyry Finland Oy 2015b. Oulun sataman tuloväylän syventäminen. Vesilain mukainen lupahakemus ruoppausmassojen läjitys- ja selkeytysaltaiden rakentamiselle Oritkarin satamassa. 16X282231, 26.06.2015. Oulun Satama Oy.

Pöyry Finland Oy 2015c. Oritkarin sataman Länsilaiturin vaiheen 2 rakentaminen. Ruoppaustöiden vesistötarkkailu v. 2014.

Pöyry Finland Oy 2016a. Oulun edustan yhteistarkkailu v. 2015.

Ramboll Finland Oy 2008. Oulun sataman ympäristömeluselvitys.

Ramboll Finland Oy 2010. Oulun-Haukiputaan edustan meritulipuisto. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. Pohjolan Voima.

Sosiaali- ja terveysministeriö 1999. Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 1999:1.

Suomen Luontotieto Oy 2009a: Oulunsalon-Hailuodon kiinteän yhteyden ja tulipuiston lähialueen kasvillisuus selvitys 2009. Suomen Luontotieto Oy 36/2009.

Suomen Luontotieto Oy 2009b: Oulunsalon-Hailuodon välille suunnitellun kiinteän yhteyden ja tulipuiston vedenalaisten luontotyyppien selvitys 2009. Suomen Luontotieto Oy 40/2009.

Suomen Luontotieto Oy 2010: Hoikkahie-Luodeletto tulivoimalapuistohankkeen luotojen putkilokasvillisuus selvitykset 2009. Suomen Luontotieto Oy 3/2010.

SYKE 2014. Lajiesittelyt. www.ymparisto.fi/Lajit.

THL 2016. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioinnin käsikirja. [www.thl.fi] (3.9.2016)

Vainio, M. & Kekäläinen, H. (toim.) 1997. Pohjois-Pohjanmaan perinnemaisemat. Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus, Oulu. Alueelliset ympäristöjulkaisut 44.

Ympäristöhallinto 2016a. Ympäristötiedon hallintajärjestelmä Hertta.
<www.syke.fi/avointieto>

Ympäristöhallinto 2016b. Oulujoen suisto. Internet-sivut: [www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Oulujoen_suisto\(4895\)](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Oulujoen_suisto(4895))

Ympäristöhallinto 2016c. Kempeleenlahden ranta. [www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Kempeleenlahden_ranta\(17484\)](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Kempeleenlahden_ranta(17484))

Ympäristöhallinto 2016d. Akionlahti. [www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Akionlahti\(4825\)](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Akionlahti(4825))

Ympäristöhallinto 2016e. Liminganlahti. [www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Limminganlahti\(17483\)](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Limminganlahti(17483))

Ympäristöhallinto 2016f. Letonniemi. [www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Letonniemi\(4824\)](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Letonniemi(4824))

Ympäristöhallinto 2016g. Hailuoto, pohjoisranta. [www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Perameren_saaret\(17414\)](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Perameren_saaret(17414))

Ympäristöhallinto 2016h. Perämeren saaret. Internet-sivut: [www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Perameren_saaret\(17414\)](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Perameren_saaret(17414))

Ympäristöministeriö 2004. Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohje. Ympäristöopas 117. Helsinki.

Ympäristöministeriö 2015. Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohje. Ympäristöhallinnon ohjeita 1/2015.