TURUN YLIOPISTON
MERENKULKUALAN KOULUTUS- JA TUTKIMUSKESKUKSEN JULKAISUJA

PUBLICATIONS FROM THE CENTRE FOR MARITIME STUDIES
UNIVERSITY OF TURKU
B 189
2012

SATAMAT JA VEDENALAINEN LUONTO

Jenni Storgård

Kirsi-Maria Viljanen

Anna Reunamo

Fiia Haavisto

Eva Ehrnsten

CENTRAL BALTIC
INTERREG IV A
PROGRAMME
2007–2013

EUROPEAN UNION
EUROPEAN REGIONAL DEVELOPMENT FUND
INVESTING IN YOUR FUTURE

TURUN YLIOPISTON
MERENKULKUALAN KOULUTUS- JA TUTKIMUSKESKUKSEN JULKAISUJA

PUBLIKATIONER AV SJÖFARTSBRANSCHENS UTBILDNINGS- OCH
FORSKNINGSCENTRAL VID ÅBO UNIVERSITET

PUBLICATIONS FROM THE CENTRE FOR MARITIME STUDIES
UNIVERSITY OF TURKU

B 189
2012

SATAMAT JA VEDENALAINEN LUONTO

Jenni Storgård
Kirsi-Maria Viljanen
Anna Reunamo
Fiia Haavisto
Eva Ehrnsten

Turku 2012

JULKAISIJA / PUBLISHER:

Turun yliopisto / University of Turku
MERENKULKUALAN KOULUTUS- JA TUTKIMUSKESKUS
CENTRE FOR MARITIME STUDIES

Käyntiosoite / Visiting address:
ICT-talo, Joukahaisenkatu 3-5 B, 4.krs, Turku

Postiosoite / Postal address:
20014 TURUN YLIOPISTO

Puh. / Tel. +358 (0)2 333 51
http://mkk.utu.fi

Painosalama Oy
Turku 2012

ISBN 978–951–29–4926–7 (nid.)

ISBN 978-951-29-4927-4 (pdf)

ISSN 1456–1824

ESIPUHE

Ympäristövaikutusten huomioiminen on nykyisin erottamaton osa satamatoimintaa. Eniten huomiota on kiinnitetty satamatoiminnan ilmapäästöihin ja maanpäällisiin ympäristövaikutuksiin, kuten meluun. Viime vuosina vedenalaisen luonnon tila ja sen huomioiminen ihmistoiminnoissa ovat mm. lainsäädännöllisten muutosten vuoksi nousseet näkyvämmin esille. Samalla on kuitenkin havaittu puutteita perustiedossa vedenalaisesta luonnosta ja tavoissa, joilla vedenalainen luonto huomioidaan ihmistoiminnoissa. Tämän raportin tarkoituksena on tuoda esille satamatoiminnan vaikutuksia vedenalaiseen luontoon sekä kehittämistarpeita, joita liittyy vedenalaisen luonnon huomioimiseen satamissa.

Satamatoiminnan vaikutukset vedenalaiseen luontoon kohdistuvat pohjan sedimentteihin, vedenlaatuun, pohjaeläimiin, vesikasvillisuuteen ja kalastoon sekä välillisesti myös muuhun meriympäristöstä riippuvaiseen luontoon, kuten lintuihin. Vaikutukset aiheutuvat joko satamarakenteiden aiheuttamista muutoksista meriympäristössä, sataman ja alusten päästöistä, alusten liikkeistä ja potkurivirroista, alusten mukanaan kuljettamista vieraslajeista sekä ruoppauksesta ja ruoppausmassojen läjityksestä. Keskeisimmät kehittämistarpeet liittyvät sataman vaikutusalueen määrittelyyn sekä tiedon puutteisiin vedenalaisesta luonnosta ja satamatoimintojen vaikutuksista siihen.

Tämä raportti on tuotettu osana Nature and Nurture in the Northern Baltic Sea –hanketta (NANNUT). NANNUT-hankkeen päärahoittaja on Euroopan aluekehitysrahaston Central Baltic Interreg IV A –ohjelma. NANNUT-hankkeessa kehitetään työkaluja vedenalaisen luonnon arvottamiseksi ja huomioimiseksi ihmistoiminnoissa, esimerkiksi kaavoituksessa, kalastuksessa ja satamatoiminnoissa. Hanke on alkanut vuonna 2010, se päättyy vuonna 2012 ja hankkeen kokonaisbudjetti on noin 1,3 milj. €. NANNUT-hankkeen toteuttajat ovat Yrkehögskolan Novia, Uudenmaan ELY-keskus, Varsinais-Suomen ELY-keskus, Kaakkois-Suomen ELY-keskus, Metsähallitus, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Ahvenanmaan maakuntahallitus, Tukholman yliopisto, Lounaispaikka sekä Turun yliopiston Merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskus.

Tämä raportti on osa NANNUT-hankkeen työpakettia 2 ”Vedenalaisen luonnon inventointi - tulevaisuuden työkaluja päätöksenteon tueksi”. Raportin tekemiseen ovat osallistuneet Merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskus, Kaakkois-Suomen ELY-keskus ja Varsinais-Suomen ELY-keskus.

Tekijät haluavat kiittää tutkimukseen osallistuneita tahoja ja hankkeessa järjestetyn satamatyöpajan osallistujia.

Kotkassa 1.3.2012

Jenni Storgård
Merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskus

NANNUT-HANKKEEN RAHOITTAJAT

EUROPEAN UNION
EUROPEAN REGIONAL DEVELOPMENT FUND
INVESTING IN YOUR FUTURE

CENTRAL BALTIC INTERREG IV A PROGRAMME 2007–2013

YRKESHÖGSKOLAN NOVIA

turku

LÄNSI-TURUNMAA

Kaarina

KOTKA MERIKAUPUNKI

RASEBORG RAASEPORI

RIISTAN- JA KALANTUTKIMUS

KIMITOÖN KEMIÖNSAARI

NANNUT-HANKKEEN TOTEUTTAJAT

YRKESHÖGSKOLAN NOVIA

Centre for Economic Development, Transport and the Environment

Ålands landskapsregering

Stockholm University

RIISTAN- JA KALANTUTKIMUS

Lounaispaikka

CENTRE FOR MARITIME STUDIES

TIIVISTELMÄ

Tässä raportissa on tarkasteltu satamatoimintojen vaikutuksia vedenalaiseen luontoon, satamien lainsäädännöllisiä velvoitteita suhteessa vedenalaiseen luontoon sekä sitä, miten vedenalaisen luonnon huomioimista satamatoiminnoissa voitaisiin kehittää. Tarkastelun kohteena ovat Suomen rannikon satamat. Työn lähteenä on käytetty satamien ja väylien ympäristövaikutusten arviointiasiakirjoja, erillisselvityksiä, ympäristöhallinnon Internet-sivuja ja muuta kirjallisuutta sekä satamatoimijoille, ympäristöviranomaisille ja vedenalaisen luonnon asiantuntijoille tehdyistä haastatteluista ja työpajasta saatua aineistoa.

Satamatoiminnan vaikutukset vedenalaiseen luontoon kohdistuvat pohjan sedimentteihin, vedenlaatuun, pohjaeläimiin, vesikasvillisuuteen ja kalastoon sekä välillisesti myös muuhun meriympäristöstä riippuvaiseen luontoon, kuten lintulajeihin. Vaikutukset aiheutuvat joko satamarakenteiden aiheuttamista muutoksista meriympäristössä, sataman ja alusten päästöistä, alusten potkurivirroista tai alusten mukanaan kuljettamista vieraslajeista sekä ruoppauksesta ja ruoppausmassojen läjityksestä. Keskeisimmät kehittämistarpeet liittyvät sataman vaikutusalueen määrittelyyn sekä tiedon puutteisiin vedenalaisesta luonnosta ja satamatoimintojen vaikutuksista siihen. Lisäksi haasteita aiheuttavat satamien elinkeinotoiminnan ja ympäristön etujen yhteensovittaminen. Mahdollisia ristiriitoja voitaisiin välttää, jos satamatoiminnalle ympäristösyistä asetettavat reunaehdot olisivat mahdollisimman hyvin määritelty ja perusteltu, jotta ne voitaisiin ottaa ennakoivasti huomioon satamatoimintojen suunnittelussa.

ABSTRACT

This report addresses the impacts of port operations on underwater nature, the legislative obligations of ports in relation to underwater nature, and how the underwater nature could be taken better in the consideration in ports. The report focuses on the coastal ports in Finland. The sources in this study include the environmental impact assessment documents of ports and fairways, other studies and Internet-pages of environmental governance, and interviews and a workshop with port operators, environmental authorities and experts in underwater nature.

Port operations have an impact on the bottom sediments, water quality, bottom fauna, aquatic vegetation and fish, and indirectly to the rest of the marine environment-dependent nature, such as birds. Effects are caused by port facilities, port and ship emissions, ship propeller currents, alien species carried by ships as well as by dredging and dumping of dredged materials. The most important development needs are related to the definition of the impact area of ports and to the deficiencies in knowledge about underwater nature and about the effects of port operations on it. In addition, combining of economic and environmental interests in ports may cause conflicting situations. Potential conflicts could be avoided if the potential limitations for port operations were well defined and justified, so that they could be taken into consideration in the planning of port operations proactively.

SISÄLLYSLUETTELO

1 JOHDANTO ... 9
1.1 Tutkimuksen tausta ... 9
1.2 Tutkimuksen menetelmistä ja sisällöstä ... 9
1.3 Raportin rakenne ... 10
2 SATAMIEN LAINSÄÄDÄNNÖLLISET VELVOITTEET VEDENALAISEN LUONNON SUHTEEN ... 11
2.1 EU lainsäädäntö ... 11
2.1.1 Luonto- ja lintudirektiivit ... 11
2.1.2 Meristrategiadirektiivi ja vesipuitedirektiivi ... 11
2.2 Kansallinen lainsäädäntö ... 12
2.2.1 Luonnonsuojelulaki ... 12
2.2.2 Ympäristönsuojelulaki ja ympäristönsuojeluasetus ... 13
2.2.3 Vesilaki ... 14
2.2.4 Ympäristövaikutusten arviointimenettely ... 14
2.2.5 Muu lainsäädäntö ... 15
2.3 Vertailu Ruotsin lainsäädäntöön ... 15
3 SATAMATOIMINNAN VAIKUTUKSET VEDENALAISEEN LUONTOON ... 18
3.1 Satamatoiminta ... 18
3.1.1 Vaikutukset sedimentteihin ... 18
3.1.2 Vaikutukset vedenlaatuun ... 19
3.1.3 Vaikutukset pohjaeläimistöön ... 20
3.1.4 Vaikutukset vesikasvillisuuteen ... 20
3.1.5 Vaikutukset kaloihin ... 21
3.1.6 Laivaliikenteen mukana kulkeutuvat vieraslajit ... 22
3.1.7 Satamarakennushankkeet ... 24
3.2 Ruoppaus ja ruoppausmassojen läjitys ... 24
3.2.1 Ruoppauksen ja läjityksen vaikutukset vedenalaiseen luontoon ... 25
3.3 Yhteenveto satamatoiminnan vaikutuksista vedenalaiseen luontoon ... 29
4 NANNUT-SUKELLUKSET NAANTALIN LAIVAVÄYLÄN JA KOTKAN SATAMAN LÄHIALUEILLA ... 30
5 VEDENALAISEN LUONNON HUOMIOIMINEN SATAMATOIMINNASSA - KEHITTÄMISTARPEET ... 37
5.1 Mihin vaikutuksiin tulisi kiinnittää enemmän huomiota ... 37
5.2 Satamien vaikutusalue ... 37
5.3 Vedenalaista luontoa koskevan tiedon tarpeet ja tiedon kerääminen ... 38
5.4 Ympäristöluvat ... 40
5.5 Ruoppaus ja läjitys ... 41
5.6 Kaavoitus ... 42
5.7 Tulevaisuuden haasteet ja mahdollisuudet ... 43
6 JOHTOPÄÄTÖKSET ... 44
LÄHTEET ... 46

1 JOHDANTO

1.1 Tutkimuksen tausta

Vedenalaisen luonnon huomioiminen ihmistoimintojen suunnittelussa on viime vuosina alkanut nousta aiempaa voimakkaammin esille. Tähän syynä ovat muun muassa Euroopan Unionin lainsäädännön muutokset, joissa jäsenvaltiot on velvoitettu seuramaan meri- ja vesialueiden olosuhteita entistä tarkemmin ja pyrkimään kohti meri- ja vesialueiden hyvää tilaa. On myös huomattu, että tietoa vedenalaisesta luonnosta ja ihmistoimintojen vaikutuksesta siihen on melko vähän. Lisäksi on havaittu tarvetta tiedolle ja työkaluille, joilla vedenalainen luonto voidaan ottaa huomioon entistä paremmin ihmistoiminnoissa siten, että haitallisia vaikutuksia vedenalaiseen luontoon voisi vähentää.

Tämä raportti on osa hanketta ”NANNUT – Nature and Nurture in the Northern Baltic Sea 2010–2012” (www.nannut.fi), joka kehittää vedenalaisen luonnon huomiointia ihmistoiminnoissa. Yhdessä hankkeen työpaketeista on tarkasteltu vedenalaisen luonnon huomioimista satamatoimintojen suunnittelussa, jonka tuloksia tämä raportti esittelee.

1.2 Tutkimuksen menetelmistä ja sisällöstä

Tässä raportissa on tarkasteltu satamatoiminnan ympäristövaikutuksia sääntelevää lainsäädäntöä, satamatoiminnan vaikutuksia vedenalaiseen luontoon ja kuinka vedenalaisen luonnon huomioimista satamatoimintojen suunnittelussa voitaisiin kehittää. Lisäksi vertailukohtana on esitelty vedenalaisen luonnon huomioimisen nykytilaa ruotsalaisissa satamissa. Työn lähteenä on käytetty satamien ja väylien YVA-asiakirjoja ja Internet-sivuja, erillisselvityksiä, ympäristöhallinnon Internet-sivuja, ruotsalaisen Naturvårdsverketin raportteja ja muita esityksiä, haastatteluaineistoa sekä asiantuntijoille järjestetyn työpajan tuloksia.

Tutkimuksen puitteissa tehtiin useita haastatteluja satamatoimijoille, ympäristöviranomaisille ja vedenalaisen luonnon asiantuntijoille. Haastattelujen runko oli samankaltainen kaikissa haastatteluissa, mutta kysymykset olivat osin erilaisia eri toimijoille. Haastattelurunko muodostui seuraavista teemoista: satamien vaikutukset vedenalaiseen luontoon, ympäristöluvat, velvoitetarkkailut, YVA-selvitykset, yhteistyö eri toimijoiden kanssa sekä ruoppaus ja läjitys. Joissakin haastatteluissa kysyttiin myös näkemyksiä kaavoituksen roolista vedenalaisen luonnon huomioimisessa. Osa haastatteluista toteutettiin sähköpostikyselynä. Haastatellut henkilöt on lueteltu liitteessä yksi.

Lisäksi hankkeessa järjestettiin 10.5.2011 työpaja ”Vedenalaisen luonnon huomioiminen satamatoimintojen suunnittelussa”. Työpajassa kuultiin kuusi alustusta vedenalaiseen luontoon ja satamiin liittyvistä teemoista. Osa työpajaa olivat pienryhmissä toteutetut ryhmätyöt. Ryhmätyöt koostuivat seuraavista viidestä kysymyksestä: 1) mitä vaikutuksia satamatoiminnoilla on vedenalaiseen luontoon ja miten haitallisia vaikutuksia voitaisiin vähentää? 2) minkälaista tietoa vedenalaisesta luonnosta ja satamatoiminnan vaikutuksista siihen tarvittaisiin? 3) minkälaisia ongelmia ruoppaukseen ja läjitykseen

liittyy satamissa ja miten ongelmia voitaisiin ratkaista? 4) minkälaisia haasteita/mahdollisuuksia/uhkakuvia tulevaisuudessa voi tulla vastaan ja miten niihin voitaisiin varautua? Työpajaan oli ilmoittautunut kaikkiaan 38 henkilöä, jotka edustivat pääosin satamia, ympäristöhallintoa, ympäristöalan konsultointiyrityksiä ja kuntaviranomaisia.

Suomen satamien luonnonolot voivat olla varsin erilaisia esimerkiksi Suomenlahdella, Perämeren pohjukassa ja sisävesien satamissa. Tässä työssä satamien ympäristövaikutuksia on tarkasteltu ensisijaisesti suurten, rannikolla sijaitsevien satamien kannalta. Satamien erityispiirteitä on tuotu esille joissakin kohdissa esimerkkeinä, mutta pääsääntöisesti on pyritty mahdollisimman yleispätevään esitykseen keskittyen yleisiin vaikutusmekanismeihin. Vaikutuksia yksittäisiin lajeihin ei ole sisällytetty työhön muutoin kuin joinakin havainnollistavina esimerkkeinä. Vedenalaiseen luontoon kohdistuvia vaikutuksia on tarkasteltu pääasiassa satamien tavanomaisen toiminnan osalta ja onnettomuuksien tai tahallisten vahingontekojen mahdolliset seuraukset on rajattu aiheen ulkopuolelle. Tässä tutkimuksessa satamatoimintoihin on luettu kuuluvaksi satamiin tiivisti liittyvä toiminta, kuten satamiin johtava laivaliikenne ja telakkatoiminta.

1.3 Raportin rakenne

Raportin rakenne on seuraavanlainen. Luvussa 2 on esitelty satamien lainsäädännöllisiä velvoitteita vedenalaiseen luontoon kohdistuvien vaikutusten suhteen. Luvussa 3 on tarkasteltu satamatoiminnan vaikutuksia vedenalaiseen luontoon. Tarkastelu on jaettu kahteen eri osaan: satamien jokapäiväisen toiminnan ja satamarakennushankkeiden vaikutuksiin sekä satama-altaiden ja väylien ruoppauksen ja ruoppausmassojen läjityksen vaikutuksiin. Suurelta osin vaikutukset näissä ovat samankaltaisia, mutta niitä on kuitenkin tarkasteltu erikseen johtuen toimintojen erilaisuudesta. Luvussa 4 käsitellään tähän mennessä saatuja tuloksia havainnoista, joita on tehty kesällä 2010 ja 2011 toteutetuilla linjasukelluksilla Naantalin laivaväylän läheisyydessä. Luvussa 5 on tuotu esille kehittämistarpeita, mitä haastattelujen ja työpajan ryhmätöiden perusteella on havaittu sen suhteen, kuinka vedenalaista luontoa tulisi huomioida satamissa. Lopussa on esitelty työn pohjalta tehdyt tärkeimmät johtopäätökset.

Raportin luvut 1, 2, 3, ja 5 on kirjoittanut pääosin Jenni Storgård. Luvussa 4 esitetyt tulokset perustuvat Varsinais-Suomen ja Kaakkois-Suomen ELY:jen keräämään vedenalaisaineistoon. Aineistojen analyyseihin ja raportin kirjoittamiseen ovat osallistuneet Kirsi-MariaViljanen, Eva Ehrnsten, Fiia Haavisto ja Anna Reunamo.

2 SATAMIEN LAINSÄÄDÄNNÖLLISET VELVOITTEET VEDENALAISEN LUONNON SUHTEEN

Satamien lainsäädännölliset velvoitteet ympäristövaikutusten osalta pohjautuvat pitkälti EU-lainsäädäntöön, joka on otettu osaksi kansallista lainsäädäntöä. Tässä luvussa on lyhyesti esitelty keskeisimmät direktiivit ja kansalliset lait ja asetukset, jotka vaikuttavat satamien velvoitteisiin vedenalaisen luonnon suhteen.

2.1 EU lainsäädäntö

2.1.1 Luonto- ja lintudirektiivit

Luonto- ja lintudirektiivit (1992/43/ETY; 2009/147/EC) tähtäävät lajien ja niiden elinympäristöjen suojeluun. Direktiiveissä määritellään lajit, jotka tarvitsevat jonkin tasoista suojelua. Suojelun taso voi vaihdella suojelualueiden osoittamisesta ja metsästyksen ja muun hävittämisen täydellisestä kiellosta vähäisempään hyödyntämisen rajoittamiseen tai elinalueiden suojeluun. Vedenalaisen luonnon osalta luontodirektiivissä mainitaan Suomessa esiintyvistä kalalajeista kahdeksan sekä joitakin muita vedessä eläviä lajeja, mm. eräitä kotilolajeja. (Suomen ympäristökeskus 17.9.2007; Ympäristöministeriö 15.9.2010)

Luonnon monimuotoisuuden ylläpitämiseksi ja luontodirektiivin toteuttamiseksi on perustettu Natura 2000 – verkosto, joka koostuu luonnonsuojelun kannalta tärkeiden luontotyyppien ja lajien elinympäristöistä ja joilla toteutetaan luonnonsuojelutoimia. Vedenalaisen luonnon suojeltavia luontotyyppejä ovat mm. vedenalaiset hiekkasärkät, riutat, laajat matalat lahdet ja jokisuistot. (Ympäristöministeriö 27.10.2010; Suomen ympäristökeskus 4.3.2011)

2.1.2 Meristrategiadirektiivi ja vesipuitedirektiivi

EU:n meristrategiadirektiivin (direktiivi 2008/56/EY yhteisön meriympäristöpolitiikan puitteista) tavoitteena on saavuttaa Euroopan merien hyvä tila vuoteen 2020 mennessä sekä yhtenäistää meriensuojelua Euroopan Unionin alueella. Direktiivi tuli voimaan heinäkuussa 2008. Direktiivissä on velvoitettu jäsenvaltiot laatimaan kansallinen meristrategia, jossa arvioidaan meriympäristön tilaa, tavoitteet meriympäristön tilalle sekä asetetaan niitä koskevat mittarit ja seurantamenetelmät. Jäsenvaltioiden täytyy laatia toimenpideohjelma omien merialueidensa tilan parantamiseksi vuoteen 2016 mennessä. Hyvä meriympäristön tila määritellään direktiivin liitteissä mm. siten, että biologisen monimuotoisuuden eli luontotyyppien esiintymisen tulee vastata alueella vallitsevia oloja ja että merenpohjan tila on sellainen, että ekosysteemien rakenne ja toiminta on turvattu ja että pohjaekosysteemeihin ei kohdistu haitallisia vaikutuksia. (Ympäristöministeriö 17.9.2008; Bäck 2009)

Meristaregiadirektiivi on implementoitu Suomen lainsäädäntöön lailla vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä (272/2011) sekä asetuksella merenhoidon järjestämisestä (980/2011), joka tuli voimaan 1.9.2011. Asetuksen mukaan Suomen merialueille laaditaan yksi merenhoitosuunnitelma vuoden 2012 aikana, joka ulottuu rantaviivasta talousvyöhykkeen ulkorajalle. Lisäksi laaditaan toimenpideohjelma sekä seurantaohjelma vuonna 2015. Vuonna 2018 arvioidaan, miten merenhoitoa on toteutettu ja aloitetaan merenhoitosuunnitelman ja toimenpideohjelman tarkistaminen. (Ympäristöministeriö 25.8.2011).

Myös vesipuitedirektiivin (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2000/60/EY yhteisön vesipolitiikan puitteista) tavoitteena on parantaa vesiekosysteemien tilaa ja ehkäistä niiden tilan huonontumista. Vesipuitedirektiivillä pyritään myös esimerkiksi vähentämään pilaavien aineiden vaikutuksia. (Bäck 2009; Ympäristöministeriö 27.1.2011). Vesipuitedirektiivin määräaikojen kohdalla sallitaan venymistä tavoitteiden vaiheittaiseksi saavuttamiseksi jos niitä ei jostain syystä pystytä kohtuudella ajoissa saavuttamaan perustelluista syistä. Edellytyksenä kuitenkin on, ettei kyseessä olevan vesialueen tila edelleen heikkene. Direktiivin 4. artiklan kolmannessa kohdassa sanotaan: ’Jäsenvaltiot voivat nimetä pintavesimuodostuman keinotekoiseksi tai voimakkaasti muutetuksi, kun muodostuman hydrologis-morfologisten ominaisuuksien muutoksista, jotka olisivat tarpeen hyvän ekologisen tilansaavuttamiseksi, aiheutuisi merkittäviä haitallisia vaikutuksia’. Haitallisten vaikutusten kohteena edellä mainitussa ovat esimerkiksi vesiliikenne tai satamatoiminta.

Meristrategia- ja vesipuitedirektiiveillä on ollut keskeinen merkitys sille, että vedenalaisen luonnon tilaan on alettu Suomessa kiinnittää lisääntyvää huomiota viime vuosina. On mm. havaittu, että merialueiden vedenalaisesta luonnosta on olemassa melko vähän perustietoa, mitä on pyritty lisäämään Vedenalaisen meriluonnon monimuotoisuuden inventointiohjelmalla (VELMU 2011).

On arvioitu, että meristrategiadirektiivin myötä tarkkailujen määrää täytyy lisätä, mutta ei ole vielä selvillä, kohdistuuko satamille sen myötä uusia velvoitteita ja sijoittuuko seurantapisteitä satamien vaikutusalueille. Meristrategiadirektiivin mukainen tarkkailuohjelma tulisi olla käytössä vuonna 2014. (Haastattelu Helminen & Lehtomaa 18.1.2011)

2.2 Kansallinen lainsäädäntö

2.2.1 Luonnonsuojelulaki

Luonnonsuojelulain (1096/1996) tavoitteena on mm. luonnon monimuotoisuuden ylläpitäminen, luonnon- ja maisema-arvojen vaaliminen sekä luonnonvarojen ja – ympäristön kestävän käytön tukeminen. Luonnonsuojelulaki panee täytäntöön Euroopan Unionin luonto- ja lintudirektiivit. Luonnonsuojelulaissa mm. säädellään luonnonsuojelualueiden perustamisesta ja eliölajien suojelusta. Luonnonsuojelulaki velvoittaa mm. tutki-

maan toiminnan vaikutukset Natura 2000 – verkostoon kuuluviin alueisiin. Esimerkiksi Raumalla väylän syventämishankkeessa on jouduttu huomioimaan Natura 2000 – verkostoon kuuluva vedenalainen riutta (Haastattelu Mika Seppälä 22.3.2011).

Luonnonsuojelulain liitteessä on lueteltu rauhoituksen piirissä olevat lajit Suomessa, johon sisältyy enemmän lajeja kuin luonto- ja lintudirektiivien lajiluetteloihin. Esimerkkeinä erityissuojelluista lajeista, joiden elinympäristöjen hävittäminen on kielletty, ovat meriuposkuoriainen, hentonäkinruoho ja upossarpio. Suomessa elävien lajien uhanalaisuutta on äskettäin tarkasteltu julkaisussa ”Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010” (Rassi ym. 2010). Myös luontotyyppien uhanalaisuutta on tarkasteltu teoksessa "Suomen luontotyyppien uhanalaisuus" (Raunio ym. 2008). Suomelle luontaisia Itämeren ja rannikon vedenalaista luontoa koskevia luontotyyppejä ja perinnebiotooppeja on selvityksessä mainittu 12 kpl (Lehtomaa 2011).

2.2.2 Ympäristönsuojelulaki ja ympäristönsuojeluasetus

Vuonna 2000 voimaan tullut ympäristönsuojelulaki (2000/86) on pilaantumisen torjunnan yleislaki, jonka tavoitteena on paitsi ehkäistä pilaantumista ja vähentää siitä aiheutuvia haittoja, myös mm. turvata terveellinen ja monimuotoinen ympäristö, edistää luonnonvarojen kestävää käyttöä sekä tehostaa ympäristöä pilaavan toiminnan vaikutusten arviointia ja huomioonottamista. Lain keskeinen työkalu on ympäristölupa, jota on haettava pilaantumisen vaaraa aiheuttavalle toiminnalle. (Ympäristöministeriö 2.11.2010)

Ympäristönsuojeluasetuksessa (2000/169) määritellään tarkemmin, millä toiminnoilla täytyy olla ympäristölupa. Asetuksen 1§ kohdassa 12a todetaan, että ympäristölupa vaaditaan kauppamerenkulun käyttöön tarkoitetuilta ja yli 1350 tonnin vetoisille aluksille soveltuvilta satamilta tai lastaus- ja purkulaitureilta. Ympäristönsuojeluasetuksen mukaisesti ympäristölupahakemuksen tulee sisältää mm. tietoja toiminnan luonteesta sekä toiminnan vaikutuksista ympäristöön ja mahdollisista riskeistä. Ympäristönsuojeluasetus määrittelee myös lupaviranomaiset, lupahakemuksen käsittelyprosessin ja valvonnan sekä tilanteet, joissa ympäristölupaa pitää tai sitä voidaan muuttaa. Nykyisin satamien ympäristölupaviranomaisena toimivat tietyt aluehallintovirastot ja valvontaviranomaisena Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset.

Ympäristölupa sisältää määräyksiä sallitun toiminnan laajuudesta, päästöistä ja niiden vähentämisestä. Ympäristölupa sisältää yleensä myös raportointi- ja tarkkailuvelvoitteita toiminnanharjoittajalle. (Ympäristöhallinto 4.1.2011) Velvoitetarkkailujen tavoitteina on ensisijaisesti varmistaa, että toiminnanharjoittaja noudattaa lupaehtoja. Lisäksi velvoitetarkkailut tuottavat tietoa lupamääräysten tarkistamista varten. Toiminnanharjoittajan tulee myös olla selvillä toimintansa ympäristövaikutuksista, ja velvoitetarkkailut ovat yksi tapa toteuttaa tätä selvilläolovelvollisuutta. (Karhu et al. 2004)

Lupamääräykset voivat olla numeerisia raja-arvoja, joiden toteutumista velvoitetarkkailuissa tulee seurata. Vesistötarkkailuohjelmiin voi sisältyä veden laadun tarkkailua, biologisin menetelmin tehtävää tarkkailua tai sedimentin tilan tai haitallisten aineiden tark-

kailua. Veden laatua tarkkaillaan tavallisesti 2-20 kertaa vuodessa eri havaintopaikoilla. Näytteistä tehtävät määritykset vaihtelevat tapauskohtaisesti. Biologista tarkkailua ja sedimentin tilan tarkkailua tehdään yleensä harvemmin, noin 3-5 vuoden välein. Haitallisten aineiden tarkkailu on puolestaan ollut melko hajanaista sekä sisällöltään että menetelmiltään. (Karhu et al. 2004)

Useimmat suomalaiset satamat ovat olleet toiminnassa jo useita vuosikymmeniä. Täysin uusia satamahankkeita on hyvin harvoin, joista Vuosaaren sataman rakentaminen viimeisimpänä esimerkkinä. Satamien täytyi ensimmäisen kerran hakea ympäristölupaa toiminnalleen 1990-luvun puolivälissä. Ympäristöluvissa on noin 5-9 vuoden tarkastussykli, joten ensimmäinen ympäristölupien tarkastuskierros on tiedossa lähivuosina. Tällöin esimerkiksi ympäristöluvan määräyksiä ja tarkkailuvelvoitteita voidaan tarkistaa. Ympäristöviranomaiset voivat ns. avata luvan muutoinkin tarkistusta varten, mikäli esille tulisi asioita, jotka vaatisivat sitä. Käytännössä tätä ei ole vielä tapahtunut. (Haastattelu Mika Seppälä 22.3.2011)

2.2.3 Vesilaki

Vesilaki (587/2011) säätelee vesistöjen käyttöä. Vesilaki on vastikään uudistunut. Satamatoiminnan kannalta olennaisin kohta vesilaissa on 19§, missä määrätään, että vesistöjen ruoppaamiseen ja ruoppausmassan sijoittamiseen tarvitaan lupa, mikäli niistä mahdollisesti aiheutuu ympäristönsuojelulain tarkoittamaa ympäristön pilaantumista. Vesilain mukaisessa luvassa voidaan myös asettaa määräyksiä vaikutusten tarkkailusta. Mikäli ruoppaamiselta ja massojen läjitykseltä vaaditaan vesilain mukaiset luvat, niin ympäristölupaa ei silloin tarvita (587/2011). Vesilain mukaiset lupa-asiat ruoppaamiselle ja läjitykselle käsitellään aluehallintovirastoissa. Uuden lainsäädännön mukaan ruoppaamiseen vaaditaan lupa jos ruoppausmassan suuruus on yli 500m^3. Ruoppausmassojen alittaessa 500 m^3:n ruoppauksesta on tehtävä ilmoitus elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle (ELY). Edellisen lain puitteissa aluehallinnon viranomaisilla on ollut erilaisia käytäntöjä sen suhteen, minkä suuruusluokan ruoppaustöiltä vaaditaan lupa. (Laaksonen 2011)

2.2.4 Ympäristövaikutusten arviointimenettely

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) tarkoituksena on arvioida mahdollisesti ympäristöä pilaavan toiminnan vaikutuksia ympäristöön mm. ympäristöluvan myöntämistä varten. Ympäristövaikutusten arviointimenettelyä sääntelevät Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (1994/468) sekä Valtioneuvoston asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (2006/713). Asetuksessa määritellään hankkeet, joissa täytyy tehdä ympäristövaikutusten arviointimenettely. YVA-menettelyä vaaditaan pääosin kauppamerenkulun käyttöön rakennettavilta meriväyliltä, satamilta, lastaus- tai purkulaitureilta, jotka on tarkoitettu yli 1 350 tonnin aluksille, sekä yli 1 350 tonnin aluksille rakennettavilta kanavilta, alusliikenteen sisävesiväyliltä ja satamilta (2006/713, 6§, kohdat 9f & 9g). YVA-arviointia voidaan edellyttää myös ruoppaamiselta ja ruop-

pausmassojen läjitykseltä. Käytännössä YVA-arviointi vaaditaan siis niiltä toiminnoilta, joille täytyy hakea myös ympäristölupa.

YVA-menettelyssä toiminnanharjoittajan täytyy laajasti kartoittaa toiminnan haitalliset vaikutukset ympäristöön sekä ihmisiin. YVA-prosessin kulku ja YVA-yhteysviranomaiset on määritelty edellä mainitussa laissa ja asetuksessa. YVA-menettely myös tarjoaa vaikutusmahdollisuuden muille tahoille, kuten kansalaisille, viranomaisille tai järjestöille, joilla on mahdollisuus antaa lausuntoja hankkeesta YVA-prosessin aikana. (Ympäristöministeriö 30.1.2011)

Pääpiirteissään YVA-prosessi etenee siten, että aluksi toiminnanharjoittaja laatii arviointiohjelman, jossa selvitetään mitä hankkeen toteuttamisvaihtoehtoja ja vaikutuksia tullaan selvittämään. Arviointiohjelman mukaisesti kerätty tieto kootaan arviointiselostukseen. Yhteysviranomainen puolestaan tiedottaa arviointiohjelman ja arviointiselostuksen vireilläolosta, kokoaa niistä annetut mielipiteet ja lausunnot ja laatii niiden sekä oman asiantuntemuksensa pohjalta lausunnon. Ympäristövaikutusten arviointimenettely päättyy, kun yhteysviranomainen on antanut lausuntonsa arviointiselostuksesta. (Ympäristöministeriö 30.1.2011)

2.2.5 Muu lainsäädäntö

Maankäyttö- ja rakennuslaki (1999/132) tulee sovellettavaksi erityisesti satamien rakennushankkeiden yhteydessä. Muinaismuistolaki (1963/295) täytyy huomioida, mikäli satamatoiminnalla on vaikutusta joihinkin sen perusteella suojeltaviin kohteisiin. Merenkulun ympäristönsuojelulaki (2009/1672) sisältää määräyksiä mm. alusten päästöistä ja jätteiden vastaanotosta satamissa.

Merenkulun ympäristövaikutuksiin liittyvä lainsäädäntö juontaa pitkälti juurensa Kansainvälisen merenkulkujärjestön (IMO) sopimuksiin. Tärkein merenkulun ympäristövaikutuksia käsittelevä sopimus on MARPOL eli International Convention for the Prevention of Pollution from Ships. Painolastivesien käsittelystä säädetään uudessa sopimuksessa ”Ballast Water Management Convention”, mutta sopimuksen ratifiointiprosessi on vuoden 2012 alussa vielä kesken, joten sopimus ei ole vielä voimassa. Suomen ratifioimat IMO-sopimukset on otettava osaksi kansallista lainsäädäntöä.

2.3 Vertailu Ruotsin lainsäädäntöön

Ruotsissa satamien ympäristövaatimukset perustuvat samankaltaiseen lainsäädäntöön kuin Suomessa. Ruotsissa keskeisin laki on ”Miljöbalk” (1998:808), jonka mukaisesti satamien on hankittava toiminnalleen lupa ja selvitettävä toimintansa suorat ja välilliset ympäristövaikutukset. Selvitys ympäristövaikutuksista on esitettävä lupahakemuksen yhteydessä. Lupamenettely koskee saman suuruusluokan satamia kuin Suomen lainsäädännössäkin eli lupa vaaditaan satamilta, joissa voi vierailla bruttovetoisuudeltaan 1350 tonnin aluksia tai sitä suurempia. Miljöbalkin perusteella myös esimerkiksi ruoppaustöille on haettava lupa. Ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä muilla osapuolilla

on mahdollisuus esittää näkemyksensä sataman ympäristövaikutuksista. Ympäristövaikutusten arvioinnissa on lisäksi esiteltävä toimenpiteet, joilla haitallisia ympäristövaikutuksia vähennetään. Lupaviranomainen on kunkin alueen lääninhallitus (Länstyrelsen). (Naturvårdsverket 2003)

Ympäristövaikutusten arviointi tulee tehdä paitsi satama-alueelle, myös laajemmalle satamatoiminnan vaikutusalueelle. Ruotsissa satamien vesialueen määrittely tapahtuu pääosin yleisiä väyliä ja satamia koskevien virallisten kuulutusten (SJÖFS 1988:5; SJÖFS 1992:9) perusteella. Alusliikenteen osalta sataman vaikutusalue määritellään siten, että sataman tuloväylän ympäristövaikutukset ovat sataman välillisiä ympäristövaikutuksia siihen asti, kun väylällä on ainoastaan kyseisen sataman liikennettä. Väylän pituudesta ja ominaisuuksista riippuu, kuinka tarkasti väylän ympäristövaikutukset on kuvattava. Mikäli satamaväylä on lyhyt ennen yhtymistään yleisiin väyliin, lyhyempi ja suurpiirteisempi esitys riittää. (Naturvårdsverket 2003)

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tulee huomioida Ruotsin eduskunnan asettamat 15 ympäristötavoitetta. Satamatoiminnan osalta keskeisimpiä tavoitteita ovat ”tasapainoinen meri ja elävä rannikko ja saaristo”, ”elävät järvet ja vesistöt”, ”hyvä rakennettu ympäristö”, ”myrkytön ympäristö” sekä ”raitis ilma”. Satamatoiminnan kannalta erityistä huomiota tulee näiden tavoitteiden perusteella kiinnittää esimerkiksi vaarallisten aineiden käsittelyyn ja onnettomuusriskeihin, luonnonvarojen kulutukseen ja merellisen luonnon tilaan. (Naturvårdsverket 2003)

Luvassa määritellään mm. sallittu toiminta, onnettomuuksien ja niiden vaikutusten ehkäisemiseksi tehtävät toimenpiteet, asetetaan mahdollisesti rajoituksia toiminnan, esimerkiksi vesiympäristöön kohdistuville vaikutuksille, sekä määritellään valvonta- ja korvausvelvollisuudet. Suomalaisesta lupakäytännöstä poiketen luvassa ei määrätä tarkkailuvelvoitteita, vaan vaikutusten tarkkailu toteutetaan omavalvonnan (egenkontroll) ja ympäristöraportin kautta. Omavalvonta käsittää itse toiminnan tarkkailun lisäksi ympäristövaikutusten arviointia, esimerkiksi päästöjen tarkkailua. Omavalvonnan toteuttamisesta Naturvårdsverket on antanut erillisen ohjeen (NFS 2001:2) ja käsikirjan ”Egenkontroll – en fortlöpande process” (Handbok 2001:3). Ympäristövaikutusten seurantaan liittyvistä mittauksista ja näytteiden ottamisesta on myös olemassa Naturvårdsverketin ohje (NFS 2000:15). Toiminnanharjoittajien tulee käyttää standardisoituja menetelmiä ja dokumentoida menetelmien käyttö. (Naturvårdsverket 2003)

Ympäristöraportissa, joka toiminnanharjoittajan täytyy tehdä vuosittain, kuvataan toiminta ja sen muutokset kuluvana vuonna sekä käydään läpi, kuinka luvan ehdot on pystytty täyttämään ja minkälaisiin toimenpiteisiin on ryhdytty ympäristövaikutusten pienentämiseksi. Lisäksi raporttiin sisällytetään mm. tietoja mahdollisista onnettomuuksista ja muista vaarallisista tapahtumista, energiankäytöstä ja toiminnan riskeistä. Ympäristöraportin kolmas osio on päästötiedot veteen ja ilmaan kohdistuneita päästöistä. (Naturvårdsverket 2003)

Laajemmin meriympäristön tilaa seurataan Ruotsissa osin kansainvälisellä, osin kansallisella ja osin alueellisella tasolla. Kansainvälisellä tasolla toteutetaan esimerkiksi EU:n tai HELCOM:in suosituksia ja määräyksiä ympäristön tilan seurannasta. Kansallisella

tasolla Naturvårdsverket vastaa seurannasta. Alueellisella tasolla lääninhallitukset (Länstyrelse) ja vesienhoitoyhdistykset (Kustvattenvårdsförbund) tekevät erilaisia selvityksiä ja ylläpitävät tiettyjä seurantaohjelmia. Viime vuosina tavoitteena on yleisesti ottaen ollut lisätä meriympäristön seurantaa. (Havet.nu 2011)

Ruotsissa, kuten Suomessakin, satamien ympäristövaikutusten tarkkailussa on keskitytty suurelta osin päästöjen ja vaarallisiin aineisiin liittyviin vaikutuksiin ja riskeihin. Vaikutukset biologiseen luontoon, kuten vedenalaiseen luontoon, eivät ole kovin näkyvästi esillä esimerkiksi ruotsalaisten satamien ympäristöraporteissa tai ympäristöhallinnon asiakirjoissa. Ympäristövaikutusten tarkkailu on järjestetty eri tavoin kuin Suomessa, mutta tarkkailu vaikuttaa olevan paremmin ohjeistettua kuin Suomessa.

3 SATAMATOIMINNAN VAIKUTUKSET VEDENALAISEEN LUONTOON

Tässä luvussa on tarkasteltu satamatoiminnan vaikutuksia vedenalaiseen ympäristöön eli merenpohjan sedimentteihin, vedenlaatuun, pohjaeläimistöön, vesikasvillisuuteen, kaloihin, sekä tulokaslajien aiheuttamia ongelmia. Satamien rakennushankkeiden sekä ruoppauksen ja läjityksen vaikutuksia on tarkasteltu omina kokonaisuuksina. Jokaisessa kappaleessa selostetaan myös lyhyesti miten haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää.

3.1 Satamatoiminta

3.1.1 Vaikutukset sedimentteihin

Keskeisimmät satamatoiminnan vaikutukset sedimentteihin ovat satamatoiminnan seurauksena sedimentteihin kertyneet haitta-aineet sekä sedimenttien liikkuminen. Useimpien satamien alueella ja läheisyydessä pohjan sedimentteihin on kertynyt aikojen saatossa erilaisia haitta-aineita, jotka vaikuttavat haitallisesti vedenalaisiin eliöihin ja jotka voivat kertyä ravintoketjussa. Nykyisin useimpien haitallisten aineiden käyttö on kielletty ja siten niiden pitoisuuksien sedimentissä ei pitäisi enää lisääntyä. Aiempien päästöjen aiheuttamat haitta-ainepitoisuudet voivat kuitenkin säilyä sedimenteissä huomattavan pitkiä aikoja, koska useiden aineiden hajoaminen tapahtuu hyvin hitaasti. Haitallisia päästöjä mereen voi aiheutua myös onnettomuustilanteissa, vaikka näitä päästöjä pyritään estämään esimerkiksi satamien viemäröintijärjestelmien avulla (Haminan satama 2006). Sedimenttien puhdistaminen voi myös tulla kyseeseen joissakin tilanteissa, mikäli haitta-aineista sedimenteissä halutaan päästä eroon (Naturvårdsverket 2003).

Haitalliset aineet sedimenteissä ovat esimerkiksi polykloorattuja bifenyylejä (PCB), polyaromaattisia hiilivetyjä (PAH-yhdisteet), dioksiinia, furaania, orgaanisia tinayhdisteitä (esim. TBT ja TPT) ja raskasmetalleja, kuten lyijyä, elohopeaa ja kuparia (Haminan satama 2006, Insinööritoimisto Ecobio 2009; Kemin satama 2010). Satamatoimintoihin tai telakkatoimintaan liittyviä lähteitä ovat esimerkiksi alusten antifouling-maalit, joilla estetään pieneliöiden kiinnittymistä alusten pohjaan sekä levänestoaineet. Ennen alusten antifouling-maaleissa esiintyi yleisesti orgaanisia tinayhdisteitä kuten TBT:tä, mutta näiden käyttö on nykyisin kielletty. Kohonneita tinayhdistepitoisuuksia löydetään kuitenkin edelleen merenpohjan sedimenteistä satamien, telakoiden, pienvenesatamien ja laivaväylien läheisyydessä sekä ruoppausjätteiden meriläjitysalueilla johtuen yhdisteiden hitaasta hajoamisnopeudesta vähähappisissa ja kylmissä olosuhteissa. Lisäksi kiellettyjä tinayhdisteitä on usein korvattu toisilla haitallisilla aineilla, kuten kuparilla. (Insinööritoimisto Ecobio 2009) Sedimenttien haitta-aineet satama-alueilla voivat olla peräisin myös alusten lasteista sekä satama-alueilla suoritettavista alusten rungon maalaus- ja ylläpitotöistä (Naturvårdsverket 2003).

Toinen keskeinen satamatoiminnan aiheuttama vaikutus sedimentteihin on sedimenttien pöllyäminen ja sekoittuminen alusten potkurivirtojen ja liikkeiden seurauksena, mistä aiheutuu veden samentumista ja sedimenttiin sitoutuneiden haitta-aineiden ja ravinteiden vapautumista veteen (Heitto et al. 2010). Sedimentteihin kohdistuvat vaikutukset riippuvat sedimentin laadusta ja pohjan muodoista, vedensyvyydestä sekä myös aluksen ominaisuuksista, kuten syväyksestä tai rungon muodosta (Naturvårdsverket 2003). YVA-selostuksissa sedimenttien pöllyämisen on yleisesti katsottu olevan paikallinen ja lyhytaikainen ongelma, koska sedimentit laskeutuvat nopeasti takaisin merenpohjaan (esim. Haminan satama 2006: 65). Alusten aiheuttama aallokko voi vaikuttaa haitallisesti myös rantavyöhykkeisiin lisäämällä eroosiota (Heitto et al. 2010). Alusten aiheuttamaa sedimenttien pöllyämistä ja eroosiota voidaan vähentää satamaliikenteen rajoituksilla, mutta Suomessa liikennerajoituksia ei tiettävästi ole ollut käytössä tätä tarkoitusta varten (Naturvårdsverket 2003).

Vuosaaren sataman edustalla alusliikenteen vaikutuksia veden sameuteen testattiin vuonna 2009 tekemällä mittauksia seuraamalla yhtä alusta sen tulo- ja lähtömatkalla sekä lisäksi väylän kulmakohdassa olevan kiinteän mittausaseman avulla. Aluksen kulkua seuranneissa mittauksissa havaittiin, että aluksen aiheuttama sameuden nousu rajoittui aivan pohjanläheiseen vesikerrokseen. Arvot olivat yleisesti ottaen enemmän koholla aivan sataman välittömässä läheisyydessä (0-2 km) kuin kauempana väylällä. Satamasta lähtiessä samentumista esiintyi enemmän kuin satamaan saapuessa. Kiinteä mittausasema puolestaan taltioi suuria vaihteluja sameudessa. Havainnoista pystyttiin erottamaan alusten tulon ja lähdön aiheuttama samentumisen lisääntyminen, mutta kaiken kaikkiaan alusliikenteen aiheuttama samentuminen oli vähäistä, keskimäärin noin 1,3 mittausyksikköä (sameus NTU). Alusten koolla ei havaittu olevan merkittävää vaikutusta sen aiheuttamaan samentumiseen. (Heitto et al. 2010)

Turun lähistöllä Pohjois-Airistolla on myös tehty selvityksiä alusliikenteen vaikutuksista eroosioon ja veden samentumiseen. Tulosten perusteella etenkin suuret matkustaja-alukset aiheuttivat lyhytaikaisia voimakkaita virtauksia, jotka voivat aiheuttaa saven, hiekan ja soran eroosiota. Aluksista aiheutuvat virtaukset riittivät myös nostamaan kevyttä ainesta rannasta ja matalilta pohjilta ja kuljettamaan sitä. Veden kiintoaineksen määrä kasvoi alusten ohitustilanteissa jopa yli kaksinkertaiseksi alueen keskimääräisiin pitoisuuksiin verrattuna. Kiintoainepiikit olivat kuitenkin lyhytaikaisia. (Rytkönen et al. 2001)

3.1.2 Vaikutukset vedenlaatuun

Veden samentumisen lisäksi satamatoiminnan vaikutukset vedenlaatuun voivat olla kiintoainepitoisuuden tai ravinnepitoisuuden muutoksia. Muutokset voivat johtua potkurivirtojen aiheuttamista pohjan sedimentteihin liittyvistä muutoksista, alusten aiheuttamista päästöistä ja jätteistä, satama-alueelta sade- ja hulevesien tai sulamisvesien mukanaan kuljettamista aineksista tai onnettomuustilanteista. Näitä vaikutuksia voidaan vähentää mm. satamien sadevesien käsittelyjärjestelmillä ja jäte- ja jätevesihuollon järjestelmillä. (Heitto et al. 2010; Insinööritoimisto Ecobio 2005; Kemin satama 2010)

3.1.3 Vaikutukset pohjaeläimistöön

Vaikka pohjaeläimistöä on tutkittu ja seurattu satamien läheisyydessä, on vaikeaa erottaa satamatoiminnan vaikutukset pohjaeläimistöön muun toiminnan vaikutuksista. Pohjaeläimistön esiintymiseen vaikuttavat keskeisesti sedimentin koostumus ja tila. Haittaainepitoisuuksien ja sedimenttien pöllyämisen lisäksi myös veden laadun muutokset voivat vaikuttaa pohjaeliöihin. Pohjaeläimistön tila ja muutokset vaikuttavat puolestaan keskeisesti esimerkiksi sellaisten kalojen ja lintujen esiintymiseen, jotka käyttävät ravintonaan pohjaeläimiä. (Haminan satama 2006)

Itämeren yleinen rehevöitymiskehitys on johtanut vähähappisten ja hapettomien pohjien yleistymiseen myös monilla satama- ja väyläalueilla. Näillä alueilla pohjaeläimistö on hyvin vähäistä. Lähes hapettoman pohjan pohjaeläinlajeja ovat esimerkiksi surviaissääsket ja harvasukasmadot (Itämeriportaali 3.12.2009). Mm. Haminan ja Kemin satamien edustalla nämä lajit on todettu hallitseviksi pohjaeläinlajeiksi (Haminan satama 2007; Kemin satama 2010). On kuitenkin vaikeaa arvioida, mikä on satamatoiminnan osuus pohjaeläimistön tilan heikentäjänä.

3.1.4 Vaikutukset vesikasvillisuuteen

Satamatoiminnan vaikutuksista vesikasvillisuuteen tiedetään vielä verrattain vähän. Satama- ja väylähankkeiden ympäristövaikutusten arvioinneissa vesikasvillisuusselvitykset ovat suhteellisen harvinaisia, eikä niiden tekoon tai tulosten tulkintaan ole vakinaistettua menetelmää. Lisäksi satama- ja väyläalueet ovat useimmiten olleet jo kauan käyttöpaineen alla ja on vaikea arvioida, millainen alkuperäinen vedenalainen luonto alueilla on ollut.

Rakkolevää on yleisesti käytetty indikaattorilajina arvioitaessa vedenalaisen luonnon tilaa, koska rakkolevä viihtyy hyvinvoivilla merialueilla ja kärsii rehevöitymisestä ja veden samentumisesta. Rakkolevä on myös avainlaji, joka tarjoaa suojaa ja ravintoa lukuisille muille vedenalaisen luonnon lajeille. (Itämeriportaali 5.10.2010). Käytettäessä rakkolevää häiriöiden indikaattorina tulee kuitenkin muistaa, että rehevöityminen ja samentuminen vaikuttavat lähinnä monivuotisen lajin lisääntymiseen, ja tästä syystä ympäristömuutosten vaikutukset näkyvät parin vuoden viiveellä.

Erikssonin ym. (2004) mukaan laivaliikenne vaikuttaa kasvillisuuteen lisäämällä aallokkoa, aiheuttamalla virtauksia ja imuvaikutusta sekä sekoittamalla ja kuluttamalla pohjaa. Voimakkaat veden liikkeet voivat repiä kasveja tai sen osia irti pohjasta sekä poistaa sedimenttiä, jolloin pohjan laatu muuttuu putkilokasveille epäsuotuisaksi. Potkurivirtojen aiheuttama sedimenttien pöllyäminen samentaa myös vesiä, mikä estää valon pääsyn varsinkin syvempiin pohjiin. Laivaliikenteen on näytetty vaikuttavan negatiivisesti esimerkiksi näkinpartaisleviin sekä putkilokasveihin merinäkinruohoon ja merihapsikkaan, jotka ovat uhanalaisuuden kynnyksellä Itämeressä. Lievä aallokko voi kuitenkin myös hyödyttää rakkolevää, koska sedimentti huuhtoutuu pois kovilta pohjil-

ta, jolloin nuorten rakkoleväyksilöiden kiinnittymien helpottuu (Vatanen ja Haikonen 2011).

Vuosaaren sataman alueella on seurattu rakkolevää ja muuta vesikasvillisuutta jo vuodesta 1989, joten siellä on ollut ainutlaatuinen mahdollisuus tutkia sataman rakentamisen ja toiminnan vaikutuksia kasvillisuuteen. Sataman rakennus- ja ruoppaustyöt aiheuttivat rakkolevän peittävyyden pienentymistä, mikä kertoo merialueen tilan yleisestä heikkenemisestä. Myös rakkolevän alakasvuraja siirtyi ylemmäs, mikä kertoo valaistusolosuhteiden heikkenemisestä samentumisen tuloksena. Muutama vuosi töiden loppumisen jälkeen alkoi kuitenkin jo näkyä elpymisen merkkejä kauempana satamasta, mutta sataman välittömässä läheisyydessä minkäänlaista elpymistä ei ollut näkyvissä vielä vuonna 2010, kolme vuotta sataman käyttöönoton jälkeen. Lisäksi samana vuonna, satamatoiminnan päästyä kunnolla käyntiin, alkoi näkyä taas heikkenemisen merkkejä myös kauempana satamasta. Tulokset viittaavat siihen, että sataman rakennustöillä on merkittäviä vaikutuksia vesikasvillisuuteen lyhyellä aikavälillä. Pitemmällä aikavälillä kasvillisuus saattaa elpyä kauempana satamasta, mutta laivaliikenne ja muu satamatoiminta saattaa myös heikentää kasvillisuuden tilaa entisestään. (Vatanen ja Haikonen 2011)

Satamatoiminnan vaikutuksia vesikasvillisuuteen voidaan vähentää suunnittelemalla satamarakenteiden ja väylien sijoittamista huolellisesti. Sijoituksessa tulisi välttää alueita, joilla on arvokasta kasvillisuutta, kuten näkinpartaisniittyjä, tiheitä rakkoleväkasvustoja tai uhanalaisia lajeja. Tätä varten tarvitaan kuitenkin nykyistä kattavampia vedenalaisen kasvillisuuden selvityksiä ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä. Harkitulla sijoituksella myös ruoppauksen ja läjityksen tarvetta voidaan vähentää. Aallokon ja samentumisen vaikutuksia voidaan myös vähentää asettamalla vesiliikenteen nopeusrajoituksia.

3.1.5 Vaikutukset kaloihin

Satamatoiminta voi vaikuttaa kalakantoihin virtaaman, veden laadun, veden lämpötilan tai melutason muutosten kautta. Myös satamarakenteiden aiheuttamat muutokset elinympäristöihin ja jääolosuhteisiin voivat vaikuttaa kalojen esiintymiseen. Kalojen lisääntymisalueisiin kohdistuvia vaikutuksia ovat esimerkiksi kiintoaineksen aiheuttama mädin peittyminen kutualueilla tai vesikasvillisuuden ja siten kalanpoikasten kasvuympäristön häiriintyminen. Monen kalalajin, kuten ahvenen, hauen ja lahnan, lisääntymisalueet sijaitsevat lisäksi usein matalassa rantavyöhykkeessä, joka altistuu laivaliikenteen aiheuttamalle aallokolle. Aallokko voi aiheuttaa eroosiota ja vesikasvillisuuden vähenemistä, mikä puolestaan voi vähentää kalojen suojapaikkoja (Sandström ym. 2005). Ravintoketjussa esiintyvät haitta-ainepitoisuudet ja niiden kertyminen kaloihin voivat vaikuttaa esimerkiksi kalojen lisääntymiskykyyn tai käyttökelpoisuuteen ravintona. (Insinööritoimisto Ecobio 2006; Haminan satama 2006; Heitto et al. 2010)

Vuosaaren sataman edustalla on suoritettu kalojen haitta-ainepitoisuuksien seurantaa organotinayhdisteiden osalta jo usean vuoden ajan. Vuosina 2003–2009 ahvenissa ja kuhissa esiintyi analysoitavia pitoisuuksia tributyylitinaa (TBT) ja trifenyylitinaa

(TPhT), joista jälkimmäistä esiintyi enemmän kuin TBT:tä. TPhT ei kuitenkaan ole yhtä myrkyllistä kuin TBT. Pitoisuudet ovat kuitenkin pienentyneet koko seurantajakson ajan. (Heitto et al. 2010)

Taulukko 3.1. Ahvenen ja kuhan TBT- ja TPhT-pitoisuudet Vuosaaren sataman edustalla vuonna 2009.

	TBT µg/kg f.w	TPhT µg/kg f.w
Ahven	2,5	9,2
Kuha	2,6	6,1

Vedenalaisen melun vaikutuksesta kaloihin ja muihin eliöihin on tehty jonkin verran selvityksiä. Ihmistoiminnan aiheuttamasta vedenalaisesta melusta laivaliikenne on kaikista laajimmalle levinnyt ja jatkuva melunlähde. Melu aiheutuu potkurien ja propulsiolaitteiden toiminnasta ja vesipatsaan liikkeistä aluksen ympärillä. Melun on todettu aiheuttavan esimerkiksi kalojen karkottumista ja mahdollisesti myös eliöiden kuuloaistin vaurioitumista, mikä voi puolestaan vaikuttaa haittaavasti niiden selviytymiseen. Eräässä tutkimuksessa on huomattu sillin reagoivan laivoihin 220–270 metrin etäisyydellä, kun 3000 tonnin alus liikkui noin 11 solmun nopeudella. (Snickars & Pitkänen 2007)

Kaloihin kohdistuvat vaikutukset ovat usein ihmisten kannalta näkyvimpiä vedenalaisluonnon muutoksia, koska ammatti- ja vapaa-ajankalastusta harjoitetaan laajasti ja usein myös satamien läheisyydessä.

3.1.6 Laivaliikenteen mukana kulkeutuvat vieraslajit

Vieraslajiksi kutsutaan lajia, joka ei kuulu alkuperäiseen lajistoomme ja on levinnyt luontaisen leviämisesteen yli ihmisen tietoisella tai tahattomalla vaikutuksella (Ehdotus kansalliseksi vieraslajistrategiaksi 2011). Mereiset vieraslajit voivat levitä laivaliikenteen mukana muun muassa alusten painolastivesissä. Alus ottaa painolastivettä vakauden säilyttämiseksi, mikäli siinä ei ole (riittävästi) lastia satamien välissä liikkuessaan ja laskee painolastiveden pois joko seuraavassa satamassa tai satamaan johtavalla väylällä. Painolastiveden lisäksi eliöitä voi siirtyä alueelta toiselle aluksen runkoon kiinnittyneenä. Useimmat lajeista eivät selviydy uusilla alueilla, mutta pahimmillaan uusi tulokas menestyy niin hyvin, että sen ekologiset ja taloudelliset vaikutukset ovat hyvin merkittävät ja arvaamattomat. Vieraslaji voi esimerkiksi syrjäyttää alkuperäislajiston edustajia kilpailutilanteessa ja heikentää näin alueen eliöyhteisön monimuotoisuutta. Vieraslajin aiheuttamat taloudelliset haitat voivat olla myös merkittävät: jokirapusaaliin romahduttaneen Amerikasta peräisin olevan rapuruton on arvioitu aiheuttaneen Suomelle 1900-luvulla 10 miljoonan euron menetykset vuodessa (Ehdotus kansalliseksi vieraslajistrategiaksi 2011). Jos vieraslaji pääsee lisääntymään voimakkaasti, sen poistaminen jälkikäteen ekosysteemistä on mahdotonta. Suomessa luonnonsuojelulaki (LSL 43§) kieltääkin vierasperäisten lajien levittämisen luontoon, jos on olemassa vaara, että niistä voi syntyä pysyvä kanta.

Nykytiedon mukaan Suomen rannikoilla esiintyy 31 mereistä vieraslajia joista 21 lajia pystyy lisääntymään alueella (Ljungberg ym. 2011). Yksi esimerkki painolastivesien mukana tulleesta pohjaeläinlajiryhmästä on amerikansukasjalkainen *(Marenzelleria spp.)*, joka levisi 1990-luvulla Itämerelle. Pyhtää-Kotka-Hamina alueen pohjaeläintutkimuksissa suvun edustajia tavattiin ensimmäisen kerran 1993 ja määrät pysyivät suhteellisen alhaisina vuoteen 2007 asti. Vuosina 2007–2009 yksilöiden määrä kasvoi räjähdysmäisesti ja vuonna 2009 amerikansukasjalkainen oli yleisin, ja lähes ainoa, pohjaeläinryhmä syvemmillä näyteasemilla 30–40 metrissä. Suvun lajit ovat tehokkaita leviämään ja hyödyntämään monia eri syvyyksiä ja ympäristöjä. *Marenzelleria*-lajit kykenevät varastoimaan happea punasolujensa korkean hemoglobiinipitoisuuden ansioista ja siten ne sietävät jopa hapettomia oloja. On myös todettu, että amerikansukasjalkaiset voivat edistää rehevöitymistä, koska syvälle kaivautuvat, vähemmän liikkuvat ja limaa erittävät lajit, kuten amerikansukasjalkainen, lisäävät ravinteiden ulosvirtausta sedimentistä (Anttila-Huhtinen 2010).

Vieraslajien vaikutuksia vedenalaiseen ekosysteemiin on vaikea ennustaa. Piileskellessään pinnan alla uuden lajin saapuminen ja leviäminen jää helposti huomaamatta. Vieraslajien esiintymisen seuranta on kuitenkin tärkeää, jotta lajien leviäminen ja haitat voitaisiin ajoissa estää tai pitää kurissa. Mereisten lajien osalta haasteena tällä hetkellä on tiedon puute: vieraslajien esiintymistä, runsautta tai levinneisyyden muutoksia, petovesikirppua lukuun ottamatta, ei seurata merialueellamme systemaattisesti (Ljungberg ym. 2011). Yleisöhavaintoja Suomessa vieraslajeista kerää Riistan- ja kalatalouden tutkimuslaitos sekä Suomen ympäristökeskus. Vieraslajin kohdatessaan tärkeää olisikin raportoida havainnosta eteenpäin viranomaistahoille ja poistaa havaitsemansa laji luonnosta. Lomake havaintojen ilmoittamiseen löytyy osoitteesta:
www.riistakala.info/vieraslajit

Alusten mukana kulkeutuvien lajien leviämisen ehkäisemiseksi tehdään työtä sekä kansallisella että kansainvälisellä tasolla. Suomi on vuonna 2011 tehnyt ehdotuksen kansalliseksi vieraslajistrategiaksi, jonka tavoitteena on vähentää haitallisten vieraslajien saapumista Suomeen sekä minimoida jo saapuneiden lajien aiheuttamia haittoja. Strategiassa on esitelty vieraslajit ja arvioitu niiden haitallisuus, määritelty toimenpiteet, joilla haittoja voitaisiin vähentää sekä nimetty vastuulliset tahot työtä toteuttamaan. Suomen aluevesillä esiintyvistä vieraslajeista haitallisiksi on määritelty viisi lajia, joita ovat amerikansukasjalkaiset, kaspianpolyyppi, merirokko, petovesikirppu ja valekirjosimpukka. Näiden viiden lisäksi on nimetty 16 lajia, jotka ovat joko tarkkailtavia tai paikallisesti haitallisia lajeja. Näistä kahdeksan lajin odotetaan leviävän Suomeen lähitulevaisuudessa. Ehdotus kansalliseksi vieraslajistrategiaksi löytyy osoitteesta:
http://www.mmm.fi/fi/index/etusivu/ymparisto/luonnonmonimuotoisuus/vieraslajit.html

Myös kansainvälisessä merenkulkujärjestö IMO:ssa ja Itämeren alueen suojelukomissio HELCOM:issa ponnistellaan mereisten vieraslajien aiheuttamien haittojen minimoimiseksi. Kehitteillä ja osin jo käytössäkin on erilaisia aluksiin asennettavia painolastivesien käsittelyjärjestelmiä, joilla painolastivedessä olevia eliöitä voidaan tuhota. Toinen vaihtoehto on vaihtaa painolastivesi avomerellä, mutta siihen liittyy turvallisuusriskejä aluksen kannalta ja esimerkiksi Itämeren alueella ei ole sellaista avomerialuetta, jolla painolastiveden vaihtaminen olisi mahdollista. (Pikkarainen 2010). IMO hyväksyi

vuonna 2004 maailmanlaajuisen painolastivesiyleissopimuksen, joka sisältää vaatimukset maailmanlaajuisesti painolastivesien käsittelylle vieraslajien leviämisen ehkäisemiseksi. Suomi on aloittanut sopimuksen ratifioinnin 2009 ja odotettavissa on, että yleissopimus astuu voimaa lähivuosina (Ehdotus kansalliseksi vieraslajistrategiaksi 2011).

3.1.7 Satamarakennushankkeet

Satamarakenteiden rakentamisen keskeisimmät ympäristövaikutukset liittyvät ympäristön muuttumiseen, kun satama-alue laajenee uusille alueille. On tilannekohtaista, miten merkittäviä muutokset ovat: rakennetaanko satama-aluetta aiemmin rakentamattomalle alueelle ja minkälaista luonnonympäristöä silloin katoaa, tai rakennetaanko satama-aluetta esimerkiksi aiemmin teollisuuskäytössä olleelle alueelle, jolloin on oletettavaa, että luontoarvot ovat kadonneet paikalta jo aiemmin. Usein satamarakennushankkeet sisältävät vesialueiden täyttöä laiturirakenteiksi tai satamakentiksi sekä aallonmurtajien rakentamista, mikä muuttaa vesiympäristön tilaa. Merenpohja ja vedenalainen luonto katoavat ja rantaviivan muutokset voivat aiheuttaa muutoksia esimerkiksi veden virtauksissa, veden vaihtuvuudessa tai jääolosuhteissa. Nämä muutokset voivat puolestaan vaikuttaa sedimenttien kertymiseen ja vedenalaisen luonnon eliöyhteisöjen elinolosuhteisiin. Muutokset voivat ilmetä myös välillisesti joidenkin muiden kuormitustekijöiden muutoksina. Esimerkiksi Kotkan Mussalon sataman läheisyydessä on Mussalon jätevedenpuhdistamon purkuputki, jolloin sataman rakentamisen aiheuttamat muutokset virtaamissa voivat vaikuttaa jäteveden sekoittumiseen. (Insinööritoimisto Ecobio 2005; Kemin satama 2010).

3.2 Ruoppaus ja ruoppausmassojen läjitys

Ruoppaus ja ruoppausmassojen läjityksen tarve satamissa voi liittyä satamarakenteiden rakentamiseen tai väylän syventämiseen. Joissakin satamissa, kuten Turun satamassa, ruoppaamisen tarve on jatkuva johtuen jokien jatkuvasti mukanaan kuljettamien maa-ainesten kertymisestä rannikolla merenpohjaan. Ruoppaus tehdään yleisimmin kauharuoppauksena joko avoimella tai suljetulla kahmari- tai kuokkakauhalla, mutta joissakin tapauksissa käytetään myös imuruoppausmenetelmää (Vahanne & Vestola 2007). Ruoppausmenetelmän valinta riippuu mm. ruopattavan aineen koostumuksesta ja ruoppaussyvyydestä. Ruoppauksen ja läjityksen haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää myös kiintoainetta pidättävillä kankailla, esimerkiksi silttiverhoilla, ja penkereillä.

Satamatoiminnan yhteydessä ruopattavien massojen määrä on yleensä niin suuri, että maaläjitys on hankalaa ja kallista toteuttaa siirto- ja käsittelykustannusten takia. Siksi massat läjitetään yleensä mereen. Läjityspaikoiksi pyritään löytämään alueita, jotka ovat jo pilaantuneita eli esimerkiksi hapettomia ja luonnollisia syvänteitä (esim. Suunnittelukeskus Oy 2006). Käytännössä sopivien läjitysalueiden löytäminen on kuitenkin usein haasteellista.

Läjityspaikkoihin vaikuttavat läjitettävän massan määrän lisäksi massan mahdollisesti sisältämät haitta-ainepitoisuudet. Ympäristöministeriö on määritellyt useimmille haitta-

aineille raja-arvot, jotka määrittelevät sitä, miten ruopattuja, pilaantuneita sedimenttejä on käsiteltävä. Haitta-ainepitoisuudet on jaettu kolmeen luokkaan, jossa tason 1 pitoisuuksia sisältävät massat ovat läjityskelpoisia, yli tason 1, mutta alle tason 2 olevat massat ovat mahdollisesti läjityskelpoisia ja yli tason 2 olevia massoja ei saa läjittää mereen tai jos ne läjitetään mereen, läjitysmassat on eristettävä muusta meriympäristöstä tai käsiteltävä siten, että ne eivät aiheuta vaaraa. Esimerkiksi jos ruoppausmassoja käytetään satamarakenteisiin, on pystyttävä estämään pilaantuneiden haitta-aineiden päätyminen vesistöön. Ruoppausmassojen läjityskelvollisuus on arvioitava tapauskohtaisesti ennen töiden aloittamista. (Suomen ympäristökeskus 18.3.2011)

Ruoppaus- ja läjityshankkeiden kulkua ja menetelmiä sekä pilaantuneisuuden vaikutuksia ruoppaus- ja läjityshankkeisiin on tarkasteltu perusteellisemmin julkaisussa Vahanne & Vestola 2007. Lisäksi esimerkiksi HELCOM (2007), OSPAR Commission (1998) ja PIANC (2009) ovat tuottaneet ohjeistusta ruopattavien massojen läjityksen ympäristövaikutusten arviointiin ja haittojen vähentämiseen.

Suomen Satamaliitto (2009: 4-5) on esittänyt, että merialueilta määriteltäisiin yhteisläjitysalueita eri haitta-ainepitoisuuksia sisältäville ruoppausmassoille, joihin voisi läjittää ilman erillistä lupaa. Tällaisia käytäntöjä on jossain määrin käytössä esimerkiksi pääkaupunkiseudun edustalla. Haitta-ainepitoisuustason ollessa 3 meriläjitys ei tule kuitenkaan kyseeseen. Yhteisläjitysalueen etuina nähdään, että se nopeuttaisi hankkeiden etenemistä, koska sopivaa läjityspaikkaa ei tarvitse erikseen etsiä ja hakea sille lupaa. Myös valvonta ja seuranta voitaisiin tällöin toteuttaa keskitetysti. Haasteena yhteisläjitysalueen perustamisessa on, että läjitysalueet eivät saisi sijaita kovin kaukana satamista, koska vetisten massojen siirtely on kallista ja hankalaa.

Ruoppaus- ja läjitysalueisiin voitaisiin vaikuttaa myös merten aluesuunnittelulla, jolla pyritään säätelemään ihmistoimintojen alueellista ja ajallista jakautumista merialueilla ekologisten, taloudellisten ja sosiaalisten tavoitteiden saavuttamiseksi. Euroopan unioni on pyrkinyt edistämään merten aluesuunnittelua yhteisellä lähestymistavalla ja kannustamalla yhteistyöhön valtioiden välillä, mutta jäsenvaltiot ovat kuitenkin itse vastuussa suunnittelusta. (Euroopan unioni 2011)

3.2.1 Ruoppauksen ja läjityksen vaikutukset vedenalaiseen luontoon

Ruoppaus- ja läjitystyöt liikuttavat maa-aineksia ja pohjasedimenttejä, mikä vaikuttaa merenpohjan tilaan. Ruoppauksesta ja läjityksestä aiheutuu myös veden samentumista ja samentuneen veden kulkeutumista. Lisäksi massojen liikuttelu voi vapauttaa liikkeelle rehevöitymistä aiheuttavia ravinteita ja sedimenttiin sitoutuneita haitallisia aineita. Ruoppaus- ja läjitystyöt voivat lisäksi veden kiintoainespitoisuuden nousun myötä lisätä happikatoa. Vedenlaadun ja virtausolosuhteiden muutokset vaikuttavat puolestaan vesi- ja pohjaeliöihin, kalastoon ja vesikasvillisuuteen. (Insinööritoimisto Ecobio 2005; Haminan satama 2006; Suunnittelukeskus Oy 2006; Insinööritoimisto Ecobio 2009; FCG Finnish Consulting Group 2011) Ongelmana voi olla myös läjitettyjen massojen liikkuminen myöhemmin. Turun Pohjois-Airistolla tehdyissä tutkimuksissa havaittiin, että

läjitysalueen maa-aines on luonnontilaista merenpohjaa herkempää eroosiolle (Virtasalo 2001).

Osa ruoppauksen ja läjityksen haitallisista vaikutuksista ajoittuu vain rakentamisen aikaan, jolloin vaikutusten laatuun ja suuruuteen voidaan vaikuttaa työmenetelmillä, työn ajoittamisella ja työn kestolla. (Insinööritoimisto Ecobio 2005; Haminan satama 2006; Kemin satama 2010) Myös tuuli- ja sääolosuhteet ja veden lämpötila vaikuttavat samentumisen voimakkuuteen ja laajuuteen. Riippuu myös sedimenttien laadusta, miten suuret samentumisvaikutukset ovat. Jos orgaanista ainetta on vähän, samenemisvaikutukset ovat pienempiä. Etenkin pohjoisen satamissa merenpohja on kovempaa kuin eteläisemmillä alueilla ja orgaanisia sedimenttejä on merenpohjan päällä vain ohut kerros, joten samentumisvaikutukset ovat pienempiä. (Kemin satama 2010)

Joissakin arvioissa on esitetty, että ruopattavasta ja läjitettävästä massasta noin 5 % sekoittuu väliaikaisesti vesimassaan. Suomessa tehdyissä ruoppaushankkeissa on havaittu suuria vaihteluita kiintoaineksen pitoisuudessa, jopa välillä 100–1 000 mg/l. Useimmiten on kuitenkin jääty alle 300 mg/l. On kuitenkin vaikeaa arvioida, mikä on ruoppaustyön osuus sameudesta suhteessa muihin samentumisen aiheuttajiin, sillä esimerkiksi myrskyt voivat lisätä sameutta jopa muutamalla kymmenellä milligrammalla/litra. (FCG Finnish Consulting Group Oy 2011)

Haminan satamassa vuonna 1999 tehdyn laiturin rakentamistyön aikana veden samentumista ja fosforipitoisuuden nousua havaittiin etenkin alusvedessä 1-3 km etäisyydellä työkohteesta. Syksyllä lämpötilakerrostuneisuuden purkauduttua veden samentumista havaittiin vain työkohteen välittömässä läheisyydessä alusvedessä. Fosforipitoisuuden lievää nousua havaittiin Haminanlahden näytepisteillä töiden päättymisen jälkeen. Samentumisvaikutuksia ei ollut enää havaittavissa yhdeksän kuukautta töiden päättymisen jälkeen. (Haminan satama 2006)

Ruoppaus- ja läjitys vaikuttavat myös vesieliöihin (kuvat 3.1. ja 3.2.). Vesikasvillisuus voi kärsiä veden samentumisesta johtuvan auringon valon vähenemisestä, mikä puolestaan haittaa vesikasvien yhteyttämistä ja kasvua. Lyhytaikaisesta samentumisesta ei kuitenkaan yleensä aiheudu pohjakasvillisuudelle pysyvää haittaa (Leinikki 2011). Lisäksi haitallisia aineita sisältävien sedimenttien poisto voi jopa parantaa kasvillisuuden elinoloja (Insinööritoimisto Ecobio 2009).

Toisaalta ruoppaus poistaa kasvillisuuden ruopattavalta alueelta, ja meriläjitys peittää läjityspaikalla olevan kasvillisuuden. Pysyviä vaikutuksia voivat aiheuttaa myös pohjan laadun pysyvät muutokset, kuten kasvualustan kiinteyden muutokset. Läjitys koville pohjille estää kovien pohjien lajien, kuten rakkolevän, palautumisen, sillä rakkoleväitiöt tarvitsevat kovan kiinnittymisalustan. Kasvillisuuden päälle sedimentoituva aines voi puolestaan tukahduttaa kasvillisuuden. Ruoppausmassojen mukana veteen voi myös sekoittua ravinteita, jotka aiheuttavat etenkin planktonlevien, yksivuotisten rihmalevien ja päällyslehvästön runsastumista. (FCG Finnish Consulting Group 2011)

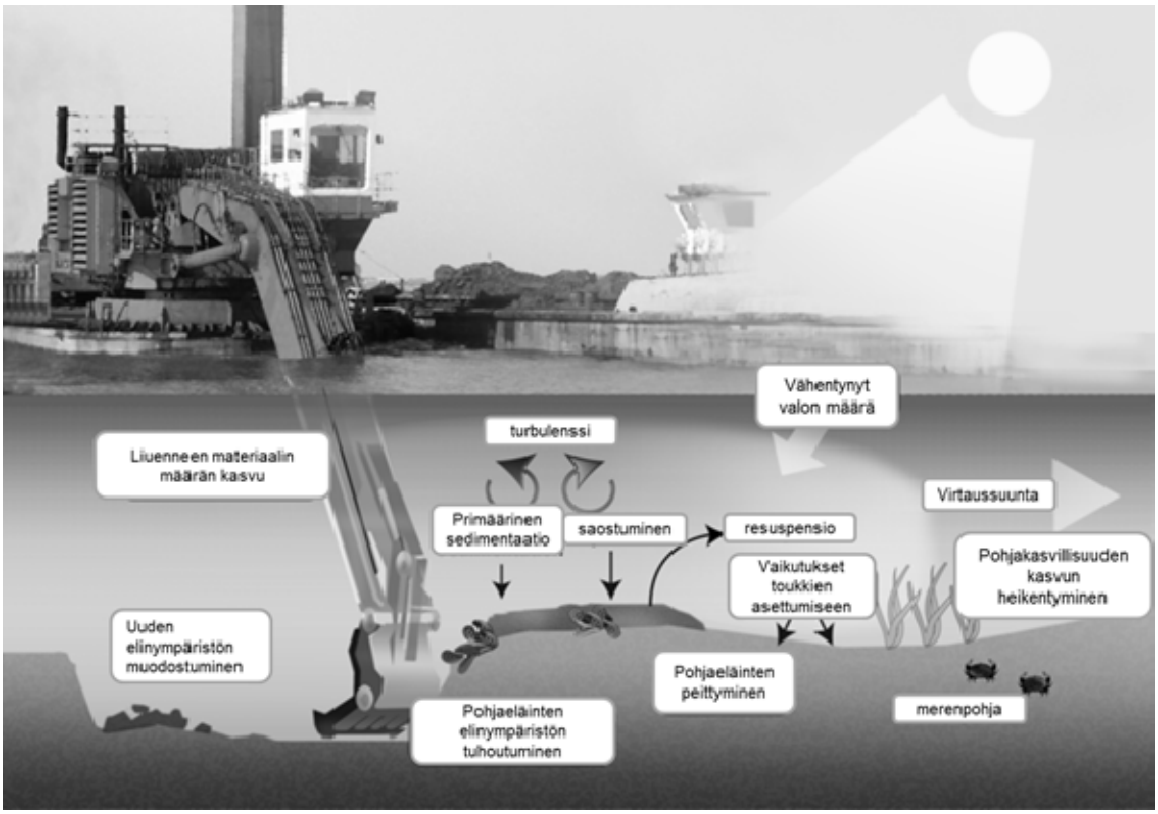
Ruopattavilta alueilta ja mereen läjitettävien massojen alta voi tuhoutua kalojen kutualueita. Työt voivat aiheuttaa melun ja veden samentumisen takia kalojen karkottumista.

Haittoja voidaan vähentää töiden ajoittamisella esimerkiksi sellaiseen aikaan, jolloin ei ole vaelluskalojen kutunousuaika. Ruopattavien massojen mahdolliset haitalliset aineet ja niiden vapautuminen veteen voi aiheuttaa kyseisten haitallisten aineiden pitoisuuksien kohoamista ympäristön kaloissa. (Haminan satama 2006; Suunnittelukeskus Oy 2006; Kemin satama 2010)

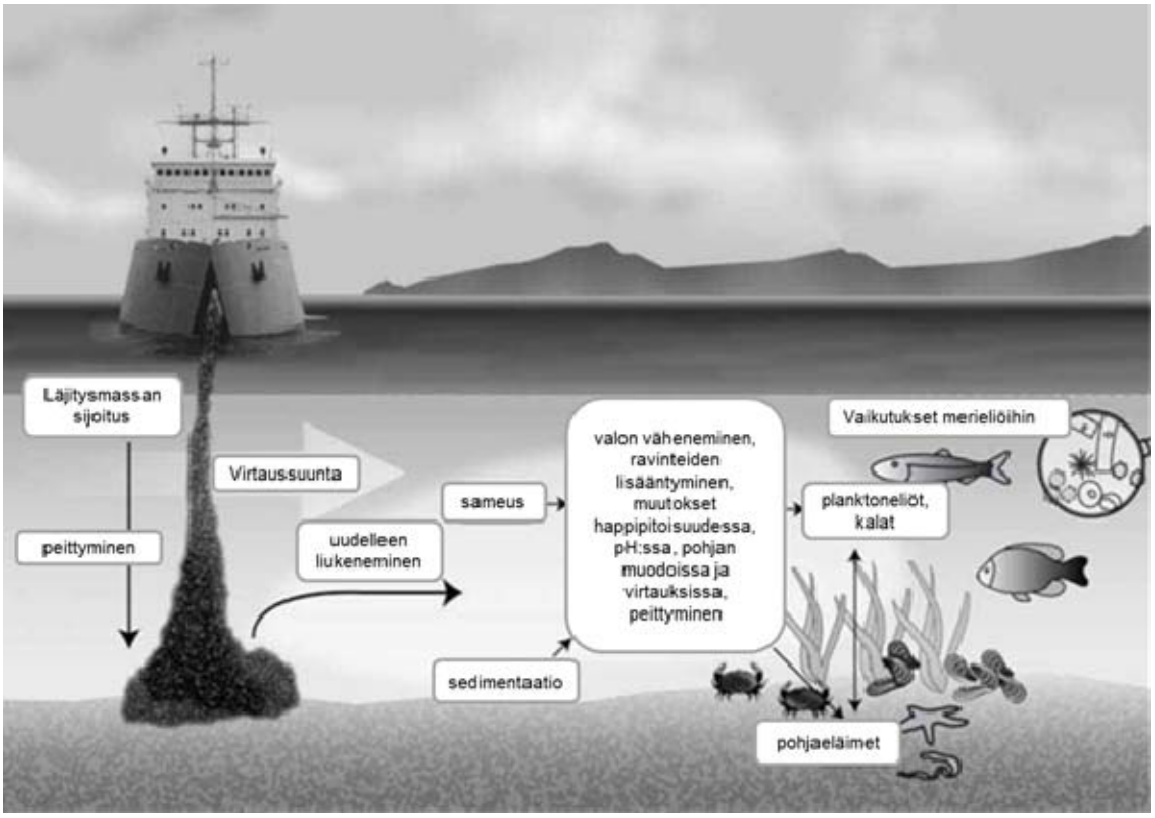
Pohjaeläinyhteisöt tuhoutuvat sekä ruopattavalta alueelta että läjitysalueelta. Sedimentistä vapautuvat haitalliset aineet voivat vaikuttaa lähialueiden pohjaeläinten lisääntymiseen, yksilömääriin ja lajikoostumukseen. Vaikutusalueen on katsottu ulottuvan korkeintaan muutamien satojen metrien etäisyydelle ruoppauskohteista. Vuosaaren sataman ruoppaustöiden yhteydessä on havaittu, että pohjaeläimistö palautui ennalleen muutamassa vuodessa ruoppaustöiden lopettamisen jälkeen, mikäli pohjakerros on hapellinen. (Haminan satama 2006; FCG Finnish Consulting Group 2011)

Kauppamerenkulun väylän syventäminen voi myös lisätä rantaeroosion lisääntymistä, koska syvemmällä väylällä pääsee liikennöimään suurempia aluksia, jotka aiheuttavat suurempia aaltoja ja voivat vaikuttaa virtauksiin (FCG Finnish Consulting Group 2011).

Haitta-aineita sisältävien massojen ruoppaus- ja läjityshankkeissa tulisi huomioida myös eliöiden altistuminen haitta-aineille. Altistumisvaikutuksia voidaan selvittää tutkimalla pohjaeliöstön, kalojen tai kasvillisuuden haitta-ainepitoisuuksia. Jos näissä ei esiinny merkittäviä haitta-ainepitoisuuksia, ei altistuminen ravintoketjun korkeammilla tasoillakaan ole todennäköistä. Esimerkkilajeja, jotka ovat hyviä indikaattoreita haitta-aineille altistumiselle, ovat sinisimpukka, itämerensimpukka, valkokatka, kilkki ja liejusukasjalkainen. Kaloista altistumisen tutkimiseen soveltuu erityisesti ahven. (Vahanne & Vestola 2007)



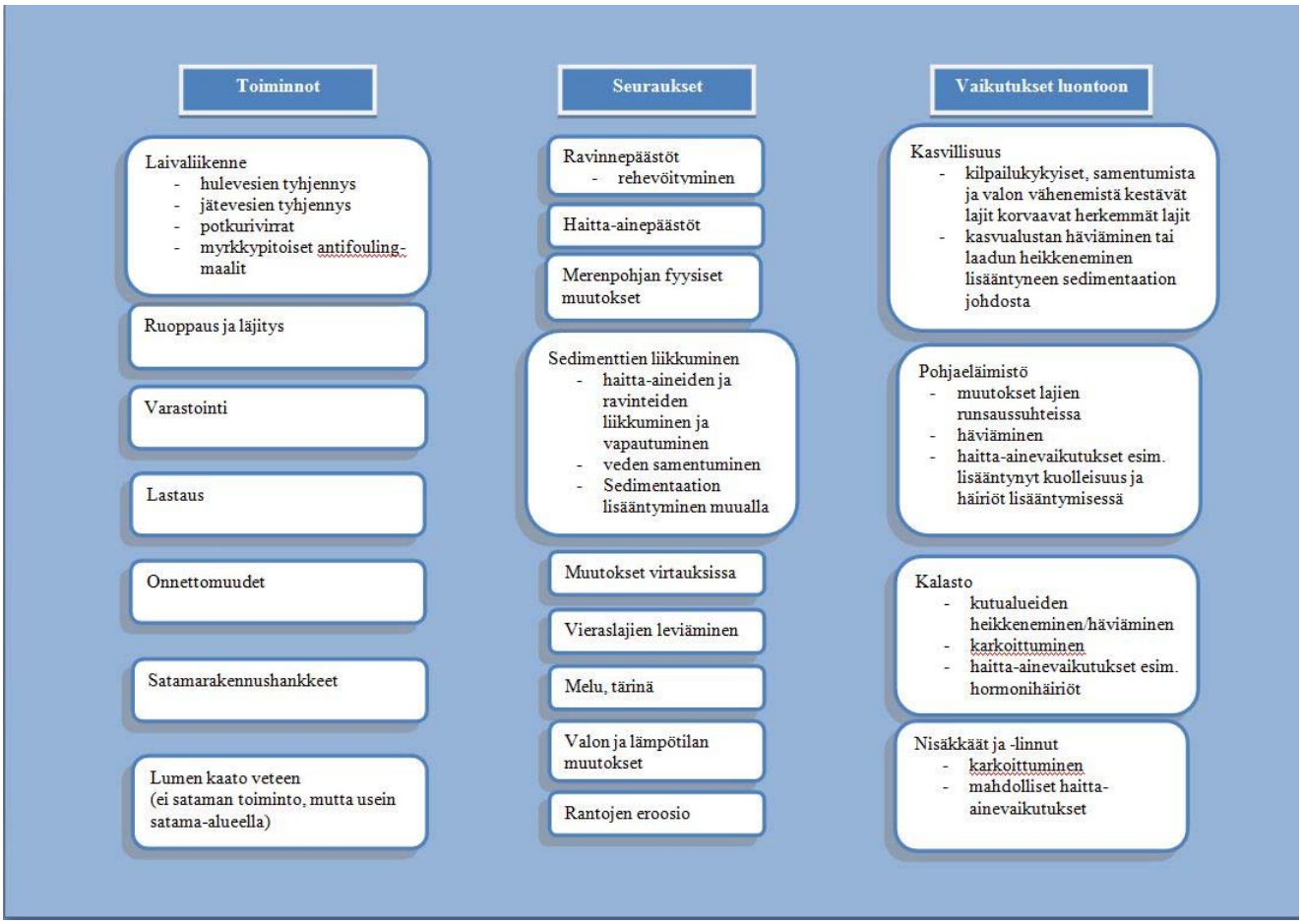
Kuva 3.1. Ruoppauksen vaikutukset vedenalaiseen luontoon (PIANC 2009).



Kuva 3.2. Läjityksen vaikutukset vedenalaiseen luontoon (PIANC 2009).

3.3 Yhteenveto satamatoiminnan vaikutuksista vedenalaiseen luontoon

Kuvassa 3.3. on esitetty kootusti satamatoimintojen seurauksia ja vaikutuksia vedenalaiseen luontoon.



Kuva 3.3. Satamatoimintojen haitallisia vaikutuksia vedenalaiseen luontoon.

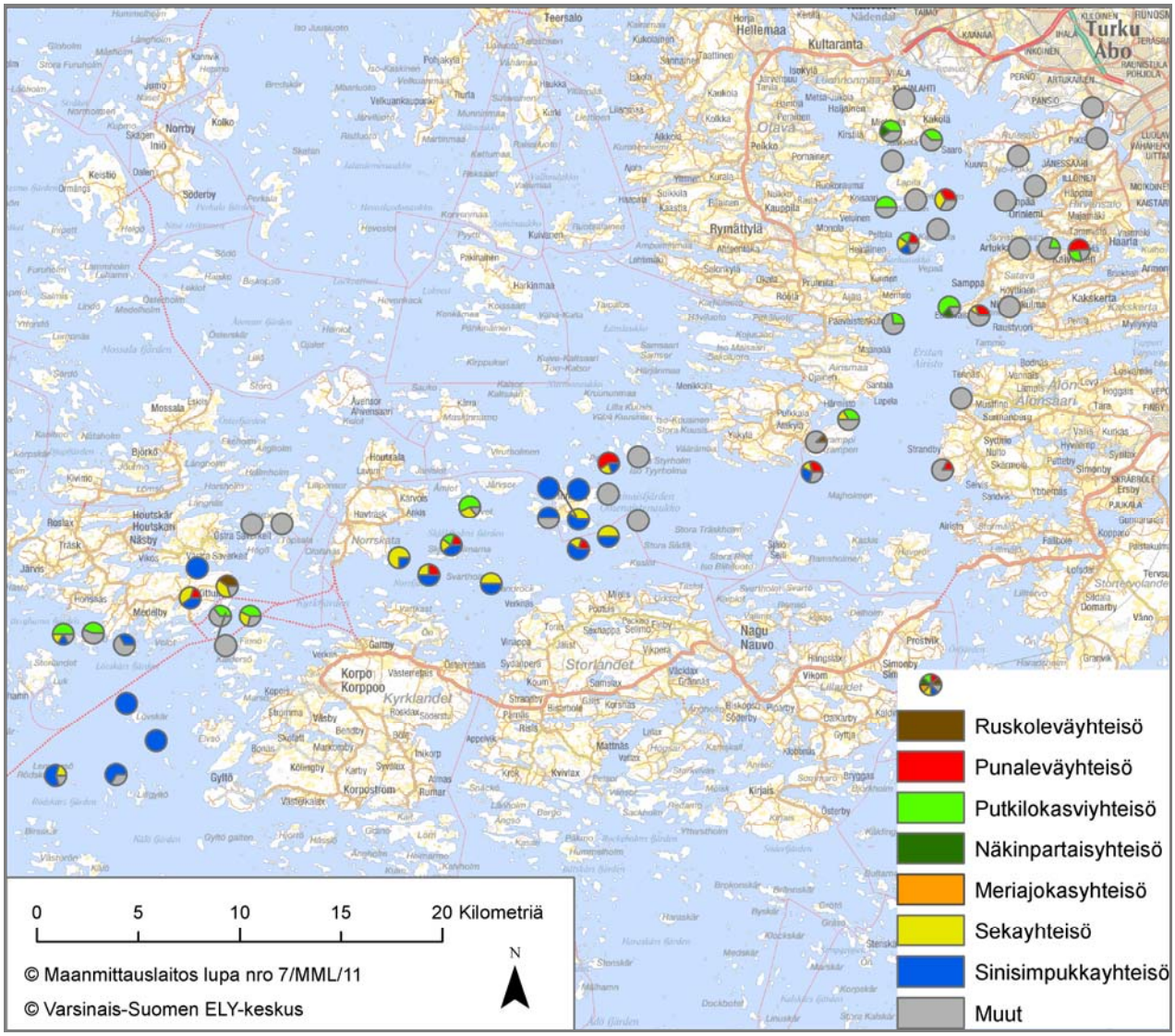
4 NANNUT-SUKELLUKSET NAANTALIN LAIVAVÄYLÄN JA KOTKAN SATAMAN LÄHIALUEILLA

Osana NANNUT- hanketta on kerätty tietoa vedenalaisesta luonnosta video- ja sukelluskartoituksilla. Osa näistä kartoituksista sijoittuu Kotkan ja Naantalin satamien ja laivaväylien läheisyyteen. Sukelluskartoitusten tarkoituksena oli kerätä uutta tietoa vedenalaisista luontoarvoista, elinympäristöistä ja vieraslajeista, satamien ja laivaväylien vaikutusalueen läheisyydestä.

Saaristomerellä suoritettiin linjasukelluksia kesällä 2010 (41 sukelluslinjaa) ja 2011 (16 sukelluslinjaa) Naantalin väylän lähialueilla. Naantalin väylä on Suomen merialueen pisin laivaväylä. Se on 120 km pitkä ja ulottuu Länsi-Turunmaan Utöstä Naantalin satamaan. 13 metriä syvä väylä valmistui 1986 ja sitä syvennettiin 15,3 metriin vuonna 2009. Näin se on myös yksi Suomen merialueen syvimmistä väylistä. Sukelluslinjat sijoittuivat 500–4000 metrin etäisyydelle laivaväylästä. Vedenalaiskartoituksessa tutkittiin 1 m^2 ruutuja, joilta kirjattiin pohjanlaadun prosenttipeittävyydet, levien, putkilokasvien ja simpukoiden peittävyydet sekä mahdolliset vieraslajihavainnot.

Myös Kotkassa tehtiin pienimuotoinen sukelluskartoitus Mussalon sataman läheisyydessä kesällä 2011. Mussalon satama kuuluu Suomen suurimpiin satamiin, ja yhdistyttyään Haminan sataman kanssa, HaminaKotka Satama Oy on nyt Suomen suurin satamakompleksi. Alueella kartoitettiin yhteensä 12 linjaa samoilla menetelmillä kuin Saaristomerellä. Lisäksi tutkittiin kovien pohjien pohjaeläinlajistoa Kautsky- näytteenottimen avulla.

Kerättyjen aineistojen käsittelyyn sovellettiin NANNUT-hankkeessa kehitettyä vedenalaisen luonnon luokittelujärjestelmää, jonka avulla aineiston ympäristömuuttujien ja eliöiden prosenttipeittävyyksien perusteella voitiin määritellä mitä elinympäristöä kohde edustaa. Tämän lisäksi aineistoon sovellettiin hankkeessa kehitettyä arvottamisjärjestelmää, jonka avulla pystytään tunnistamaan kohteet, jotka ovat kasvillisuudeltaan erityisen arvokkaita. Kartat 4.1 ja 4.2 esittävät eri elinympäristöjen osuudet tutkituilla paikoilla Saaristomerellä ja Kotkassa. Kartoissa 4.3 ja 4.4 on esitetty tuloksia sukellusten yhteydessä tehdyistä vieraslajihavainnoista. Lisää aineistoja mukaan lukien arvottamisjärjestelmän tuloksista on koottu NANNUT-karttaportaaliin osoitteessa www. NANNUT.fi.

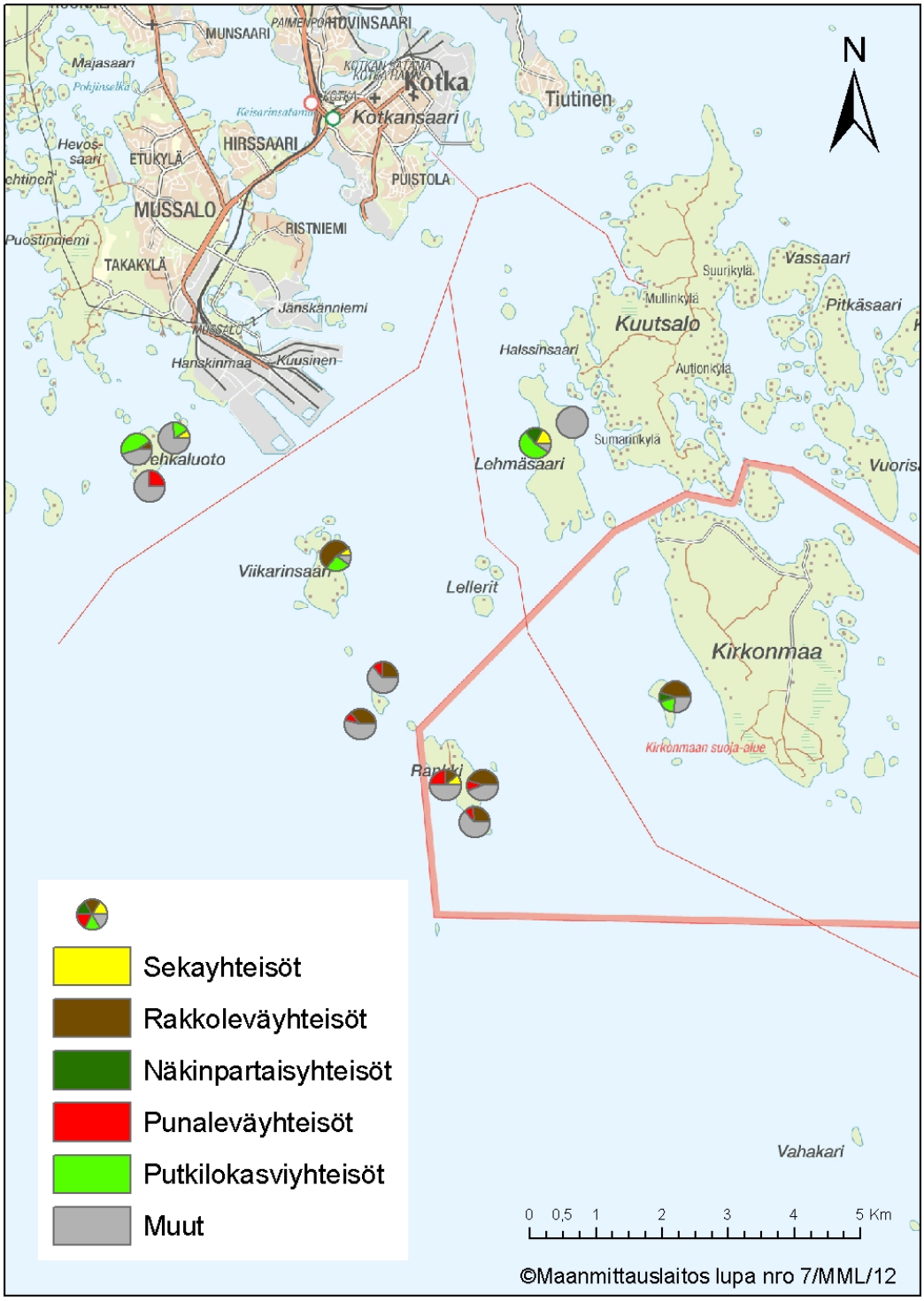


Kartta 4.1. Saaristomeren elinympäristökartta. Piiraskaaviot näyttävät eri yhteisöjen osuudet sukelluslinjoilla. Ryhmä muut edustaa pisteitä, joissa ei määritetty mitään yllä olevista eliöyhteisöistä. Näillä voi esiintyä rihmaleviä tai pohjaeläimiä, mutta monivuotinen kasvillisuus puuttuu tai peittää alle 10 % pintaalasta.

Saaristomerellä tehdyissä tutkimuspisteissä putkilokasvi- (10 ± 2.5 %), sinisimpukka- (20.5 ± 4.2 %) ja sekayhteisöt (9.9 ± 2.2 %) olivat yleisimpiä eliöyhteisötyyppejä yhdessä Muut-luokkaan luokiteltujen yhteisöjen kanssa (49 ± 5.4 %). Pohjanlaatu oli useissa kohteissa pehmeää: savi (19,5 ± 1.9 %), hiekka (19.0 ± 2.1 %), muta (11,5 ± 1.7 %) ja siltti (12.2 ± 1.6 %) kattoivat yhteensä noin 62 % pohjanlaatupeittävyydestä. Kovat pohjatyypit, kallio (12.3 ± 1.9 %), kivikko (11.8 ± 1.6 %), lohkareet (1.4 ± 0.6 %) ja sora (6.7 ± 0.97 %) kattoivat 32 % kokonaispeittävyydestä. Pohjanlaatu ja näin myös eliöyhteisöt muuttuivat koillis-lounaissuunnassa Turun sataman läheisyyden (0-10~km satamasta) pehmeäpohjaisista kohteista Nauvon ja Korppoon pohjoispuolella pohjiksi, joissa esiintyi tasaisemmin sekä pehmeitä että kovia pohjatyyppejä. Sataman ja Aurajokisuun läheisyydessä yleisin pohjatyyppi oli savi heijastaen Aurajoen vaikutusta alueella. Tällä alueella yleisin luontotyyppi oli putkilokasviyhteisöt (6 %), mutta 90 %:lla

tutkituista pohjista ei esiintynyt kasvillisuutta lainkaan. Alueella havaittiin kuitenkin neljässä kohteessa punaleväyhteisö ja kahdessa kohteessa näkinpartaisleväyhteisö. Lounaaseen mentäessä kovien pohjatyyppien yleistyessä eri luontotyyppien, etenkin sinisimpukkayhteisöjen peittävyys kasvoi (Kuva 4.1).

Makrofyyttien lajimäärä sukelluslinjoilla oli keskimäärin kuusi lajia riippumatta siitä, sijoittuiko tutkimuslinja laivaväylän puolella vai suojan puolella (Liite 2). Suurin havaittu lajimäärä oli 17 lajia (Liite 2). Uhanalaisuusluokituksessa (2010) listatuista levätai kasvilajeista kartoituksissa havaittiin yhtä lajia, silmälläpidettäväksi luokiteltua meriajokasta yhdessä kohteessa, Norrskatan läheisyydestä. Rakkolevää, ja etenkin sen kasvun syvyysalarajaa käytetään usein indikaattorina veden laadusta. Tutkimusalueella rakkolevää esiintyi viidessä kohteessa 57 tutkitusta linjasta ja näissä kohteissa rakkolevä kasvoi keskimäärin 2.5 metrissä ja syvimmillään 3 metrissä.

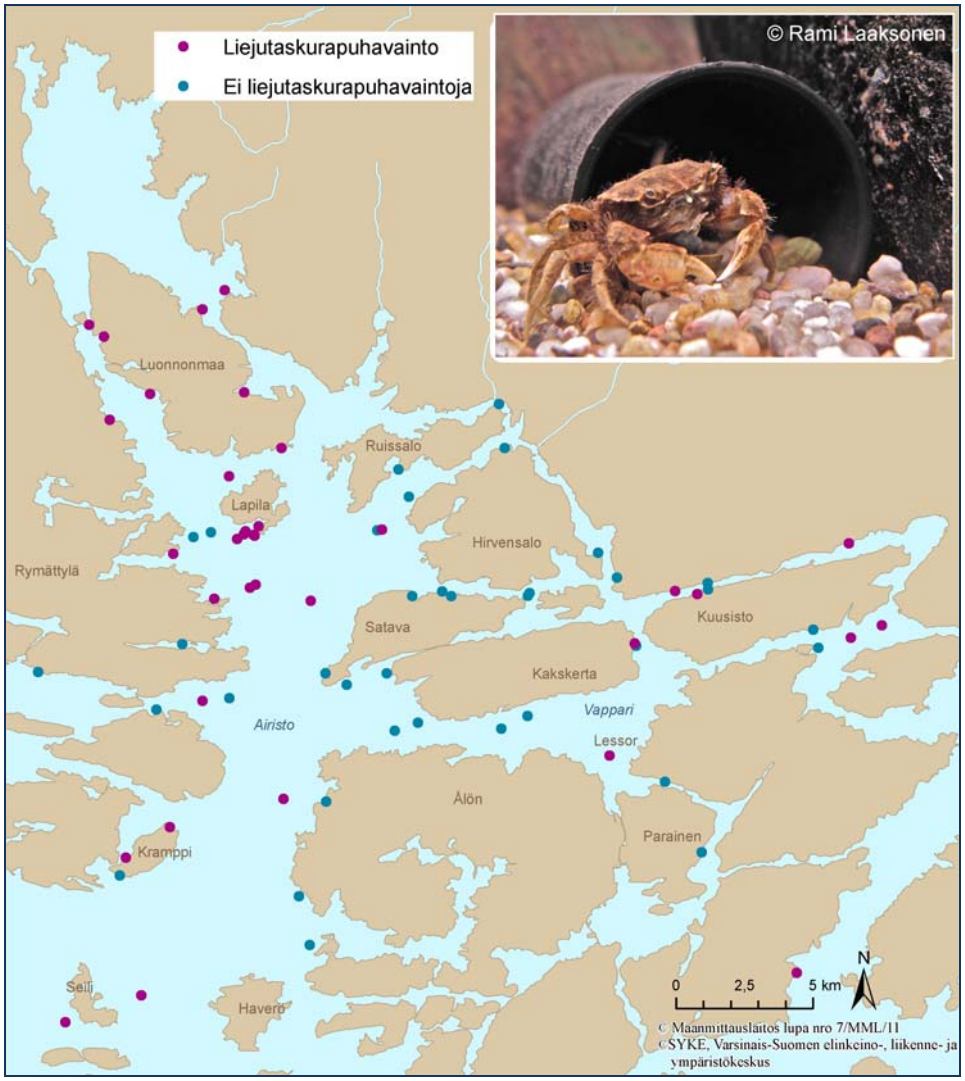


Kartta 4.2. Kotkan edustan elinympäristökartta. Piiraskaaviot näyttävät eri yhteisöjen osuudet sukelluslinjoilla. Ryhmä muut edustaa pisteitä, joissa ei määritetty mitään yllä olevista eliöyhteisöistä. Näillä voi esiintyä rihmaleviä tai pohjaeläimiä, mutta monivuotinen kasvillisuus puuttuu tai peittää alle 10 % pinta-alasta.

Suurin osa Kotkan kartoituslinjoista sijoittui suhteellisen avonaisille paikoille, joissa pohja oli joko kovaa kalliota ja kiviä (56 %), hiekkaa (29 %) tai soraa (14 %). Pehmeät pohjat edustivat vain 1 % tutkituista pisteistä. Nämä olosuhteet heijastuivat selvästi

myös kasvillisuuteen: yleisin eliöyhteisö oli kovilla pohjilla viihtyvät rakkoleväyhteisöt (22 % tutkituista pisteistä). Putkilokasvivaltaisia olivat 15 %, punalevävaltaisia 7 %, ja erilaisia eliöryhmien sekayhteisöjä 4 % pisteistä. Alueelta määritettiin kaksi näkinpartaislevävaltaista pistettä. Ryhmään muut (49 %) lukeutuvat suojaisilla paikoilla lähinnä kasvillisuudeltaan hyvin niukat paikat, avoimemmilla paikoilla esiintyi paikoin runsaasti laikkupunalevää *(Hildenbrandia rubra)* tai yksivuotisia rihmaleviä. Suurimmalla osalla linjoista vesi oli erittäin kirkasta, mikä viittaa siihen, ettei Kymijoen tai läheisen kaupungin ja satama-alueen toimintojen mahdollinen samentava vaikutus ulottunut näille avoimille paikoille ainakaan loppukesästä.

Elinympäristötiedon lisäksi NANNUT-hankkeen vedenalaisinventointien yhteydessä karttui uutta tietoa vieraslajeista, Saaristomereltä Suomen rannikolle vastikään levinneestä lajista, liejutaskuravusta (*Rhithropanopeus harrisii*) sekä Kaakkois-Suomen Kotkan merialueelle levinneestä vaeltajasimpukasta (*Dreissena polymorpha*). Pohjois-Amerikasta kotoisin oleva liejutaskurapu on saapunut Itämereen 1930-luvulla laivaliikenteen mukana ja laji havaittiin Suomen rannikolla ensi kertaa vuonna 2009 Naantalin vesialueella (Ljungberg ym. 2011). Turun sataman läheisyydessä ja Naantalin väylän varrelle sijoittuneissa NANNUT-hankkeen sukelluksissa kesinä 2010–2011 lajia tavattiin 18 kohteessa Turun sataman ja Naantalin väylän läheisyyteen sijoittuneista 51 sukelluspisteestä. Suomen ympäristökeskukselle tehty ilmoitus munia kantavasta naaraasta viittaa lajin lisääntymiseen alueella (Ljungberg ym. 2011). Alati lisääntyvien havaintojen perusteella laji näyttääkin löytäneen sopivan ekolokeron Saaristomereltä (Kuva 3.1).

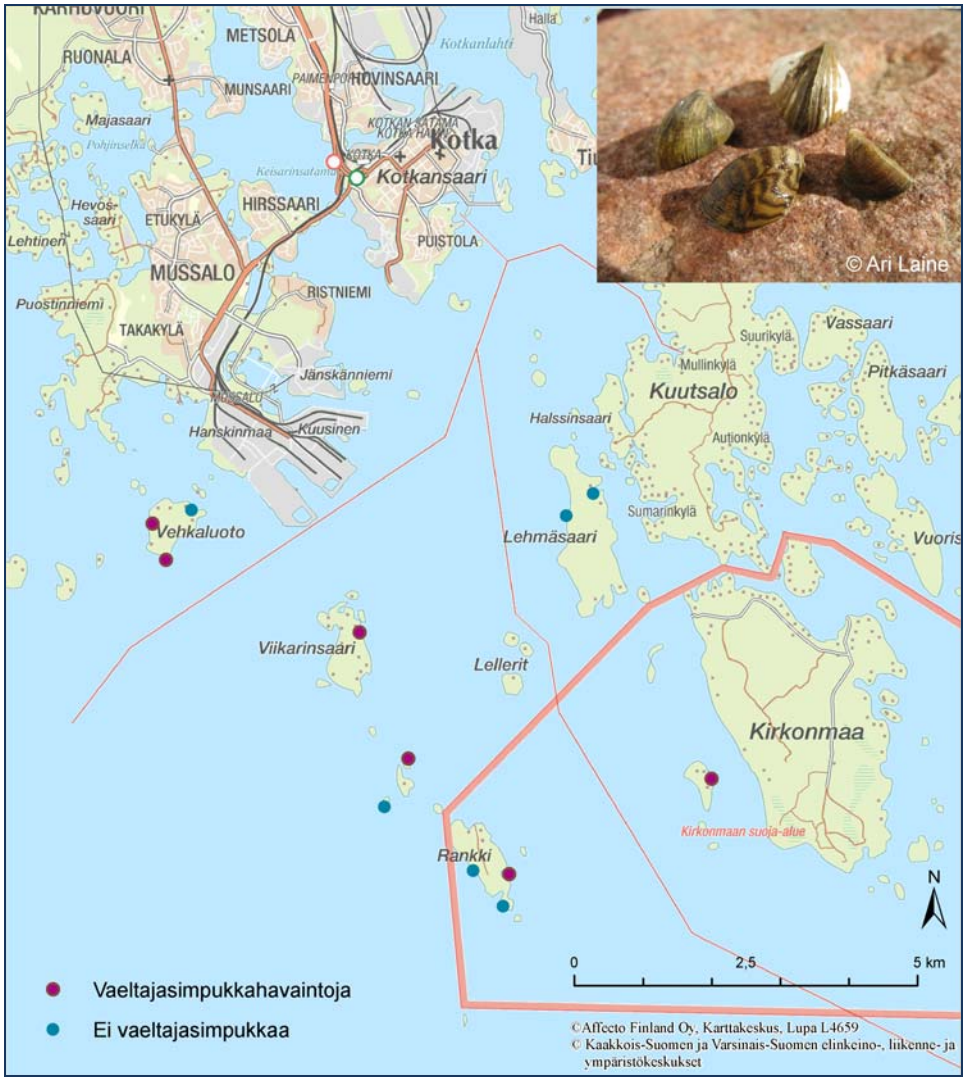


Kuva 4.3. Liejutaskurapu (Rhithropanopeus harrisii Gould) havaittiin merialueellamme ensimmäisen kerran 2009, Saaristomerellä. Uusien havaintojen perusteella laji näyttää voivan hyvin uudella alueella.

Kotkan edustalla tehdyissä vedenalaisinventoinneissa vaeltajasimpukkaa löytyi joka toiselta sukelluslinjalta (kuudella linjalla kahdestatoista, kuva 4.4). Yhteensä lajista tehtiin 17 havaintoa kokonaisinventointipisteiden määrän ollessa 117. Vaeltajasimpukka on Mustan- ja Kaspianmeren alueelta lähtöisin ja levinnyt Itämereen 1800-luvulla laivojen painolastivesien mukana. NANNUT-sukelluksissa todennäköisyyden löytää vaeltajasimpukkaa todettiin kasvavan syvyyden kasvaessa: 75 % havainnoista tehtiin alle 2.8 metrin syvyydestä.

Sekä liejutaskurapu että vaeltajasimpukka on määritelty ehdotuksessa kansalliseksi vieraslajistrategiaksi tarkkailtaviksi tai paikallista haittaa aiheuttaviksi lajeiksi. Näiden haittavaikutuksia Suomen vesissä on vaikea arvioida tiedon puutteen vuoksi, mutta molempien lajien esiintyessä runsaana niiden on todettu aiheuttaneen haittaa muualla esimerkiksi tukkimalla voimaloiden putkia. Vaeltajasimpukka voi myös hidastaa laivojen vauhtia kiinnittyessään niiden pohjaan (Itämeriportaali). Liejutaskuravun nopea leviäminen Saaristomerellä osoittaa vieraslajiseurannan tärkeyden.

Kotkan kartoituksista löytyi myös muita luultavasti laivaliikenteen mukana Suomeen levinneitä vieraslajeja. Vaeltajasimpukan lisäksi löytyi haitallisiksi määritellyt merirokko *(Balanus improvisus)* ja kaspianpolyyppi *(Cordylophora caspia),* jotka vaeltajasimpukan tavoin mm. voivat kiinnittyä veneiden pohjiin tai tukkia vedenalaisia putkia. Neljäs löytynyt vieraslaji on tiikerikatka (*Gammarus tigrinus),* joka löydettiin ensimmäisen kerran Suomen vesiltä Haminasta 2003, ja laji on sittemmin runsastunut Suomenlahdella kovaa vauhtia (Itämeriportaali). Tiikerikatka on määritelty potentiaalisesti haitalliseksi lajiksi, mm. koska se saattaa syrjäyttää muita leväkatkalajeja.



Kuva 4.4. Vaeltajasimpukka (Dreissena polymorpha) on itäiselle Suomenlahdelle levinnyt vieraslaji, joka on kotoisin Mustan- ja Kaspianmeren alueelta. Lajia tavattiin 2011 kesällä Kotkan edustan NANNUT-inventoinneissa kuudella sukelluslinjalla kahdestatoista kohteesta. Runsaana esiintyessään laji voi aiheuttaa haittaa kiinnittymällä veneiden pohjiin tai tukkimalla voimaloiden vedenottoputkia.

5 VEDENALAISEN LUONNON HUOMIOIMINEN SATAMATOIMINNASSA - KEHITTÄMISTARPEET

Tässä luvussa on käsitelty ongelmia, haasteita ja kehittämiskohteita, joita nousi esille tutkimuksen aikana ja erityisesti haastatteluissa ja työpajoissa liittyen vedenalaisen luonnon huomioimiseen satamissa. Esille nousseet asiat on jaoteltu seuraaviin teemoihin: satamatoiminnan vaikutukset vedenalaiseen luontoon, satamien vaikutusalueen määrittely, vedenalaista luontoa koskevan tiedon tarpeet ja tiedon kerääminen, ympäristölupiin liittyvät kehittämistarpeet, ruoppaus ja läjitys, vedenalaisen luonnon huomioiminen kaavoituksessa sekä tulevaisuuden näkymät.

5.1 Mihin vaikutuksiin tulisi kiinnittää enemmän huomiota

Merkittävimpinä satamatoiminnan vedenalaisluontoon kohdistuvina vaikutuksina haastateltavat mainitsivat haitta-aineet ja niiden aiheuttamat ongelmat, laivaliikenteen päästöt ja jätteet, ruoppauksen, läjityksen ja satamarakentamisen vaikutukset sekä painolastivesien vieraslajit. Enemmän huomiota haastateltavien mukaan tulisi kiinnittää haitta-aineiden aiheuttamiin ongelmiin ja niiden vaikutuksiin koko ravintoverkossa, potkurivirtojen vaikutuksiin sekä onnettomuusriskeihin. Tällä hetkellä satamien ympäristövaikutusten tarkkailussa keskitytään päästöjen tarkasteluun ja enemmän huomiota tulisi kiinnittää biologisiin vaikutuksiin, esimerkiksi kalojen kutualueisiin, pohjaeläin- ja linnustovaikutuksiin. Vedenalaista melua ja sen vaikutuksia ei myöskään ole nykyisin huomioitu ollenkaan, ja eri tekijöiden yhteisvaikutuksia on myös selvitetty hyvin vähän. Lisäksi haastateltavat uskoivat, että vieraslajien tarkkailuun täytyy tulevaisuudessa kiinnittää enemmän huomiota. Eräät haastateltavat olivat myös sitä mieltä, että vedenalainen luonto on huomioitu nykyisellään riittävästi satamien toiminnassa.

Jotkut haastatellut toivoivat, että vedenalaista luontoa koskevista tutkimusprojekteista saataisiin suuntaviivoja sille, mitä ja miten vaikutuksia vedenalaiseen luontoon pitäisi tarkastella tulevaisuudessa, koska vedenalaisen luonnon huomioiminen on kohtuullisen uusi asia. Todettiin myös, että uusille alueille kohdistuvissa satama- tai ruoppaus/läjityshankkeissa tulisi tehdä kattavampia vedenalaisluontoa koskevia selvityksiä kuin sellaisissa hankkeissa, jotka ovat jo ennestään satama-alueita tai muutoin voimakkaan käyttöpaineen alaisena.

5.2 Satamien vaikutusalue

Kuten jo aiemmin on todettu, satamajärjestyksen määrittelemä virallinen satama-alue on vesiympäristön kannalta usein hyvin suppea eikä vedenalaisen luonnon tarkastelu pelkästään sillä alueella ole kovin mielekästä, koska kyseisillä alueilla on harvoin löydettävissä tärkeitä luontoarvoja. On kuitenkin selvää, että sataman vaikutukset eivät ulotu ainoastaan varsinaiselle satama-alueelle. Sataman toiminnan vaikutuksen voidaan katsoa ulottuvan välillisesti jopa koko satamaan johtavalle väylälle ja sen vaikutusalueelle laivaliikenteen myötä.

Ympäristölupien yhteydessä tehtävä satamien vaikutus-alueen määrittely on toistaiseksi tehty tapauskohtaisesti. Satamaan johtava väylä ei puolestaan kuulu sataman ympäristöluvan piiriin. Samoin ruoppaus ja läjitys vaativat omat lupamenettelynsä. Satamatoiminnan kokonaisvaikutusten hahmottaminen voi siten olla haastavaa.

Tutkimuksessa kävi ilmi, että satamien todellisen vaikutusalueen laajuutta ei tunneta kovinkaan hyvin. Tähän on useita syitä. Ensinnäkään sitä ei ole systemaattisesti tutkittu eikä seurattu. Ympäristövaikutusten arviointimenettely ja satamien ympäristöluvat ovat kohtalaisen uusia asioita, joten ei ole edes olemassa tietoa siitä, minkälainen vedenalainen luonto oli ennen satamatoimintojen aloittamista. Toiseksi, voi olla vaikeaa erottaa sataman vaikutuksia muista ympäristöä pilaavista toiminnoista tai jopa merialueen luonnollisista prosesseista. Kolmanneksi, yleisesti ottaen rannikkoalueet ja Itämeri eivät voi kovin hyvin, ja sellaisten alueiden löytäminen, joilla ihmistoiminnot eivät olisi vaikuttaneet jollain tapaa merenalaisen luontoon, on vaikeaa.

Todellisen vaikutusalueen selvittäminen olisi hyödyllistä kaikkien osapuolten kannalta. Nykyisin tilanne voi satamien kannalta olla se, että satamien täytyy tehdä kalliita toimenpiteitä ympäristövaikutusten pienentämiseksi, vaikka ei ole edes täyttä varmuutta siitä, mikä vaikutus tehdyillä toimenpiteillä on. Vaikutusalueen selventyminen auttaisi myös viranomaisia suuntamaan esimerkiksi seurantoja ja velvoitetarkkailuja siten, että tarkkailut tuottaisivat mahdollisimman hyvin tietoa muutoksista. Todellisen vaikutusalueen selvittäminen vaatisi laajoja tutkimuksia tarpeeksi laajalta alueelta.

Haastateltavat mainitsivat seuraavia mahdollisia konkreettisia kriteerejä satamien vaikutusalueen määrittämiseksi: rakkolevän alakasvuraja, haitta-ainepitoisuuksien esiintyminen, virtauksien muutokset sekä samentumisvaikutukset. Sataman vaikutusalueen määrittelyssä tulisi myös huomioida mahdolliset haitan kärsijät ja niiden sijainti. Myös paikalliset olosuhteet vaikuttavat sataman vaikutusalueen määrittelyyn. Eräs haastateltava määritteli sataman vaikutusalueeksi 500–1000 metriä satamarakenteesta.

5.3 Vedenalaista luontoa koskevan tiedon tarpeet ja tiedon kerääminen

Ympäristölupaan sisältyy usein vaatimuksia velvoitetarkkailuista. Usein velvoitetarkkailuja toteutetaan yhteistarkkailuna eli useampi toimija tekee tarkkailuja (eli käytännössä yleensä teettää konsultointiyrityksillä) yhdessä. Satamien velvoitetarkkailuissa on perinteisesti keskitytty enemmän meren fysikaalis-kemiallisiin ominaisuuksiin kuin biologisten vaikutusten tarkkailuun. YVA-menettelyjen yhteydessä kerätään laajasti tietoa vedenalaisen luonnon tilasta kohdealueella.

Tutkimuksessa nousi voimakkaasti esille se, että perustietoa vedenalaisesta luonnosta ja haitallisten vaikutusten vähentämisestä ylipäätään on liian vähän. Kun vertailukelpoista tietoa on harvoin saatavissa, on vaikea arvioida muutosten suuntaa sekä sitä, mitkä seikat ovat vaikuttaneet nykytilaan. Tiedon lisääntyminen hyödyttäisi kaikkia osapuolia, koska silloin pystyttäisiin suuntamaan resurssit sinne, missä niillä on eniten vaikutusta. Hyvä kysymys onkin, olisiko käsitys vaikutuksista vedenalaiseen luontoon erilainen, jos tietoa olisi enemmän ja sen hankkiminen olisi toteutettu toisin?

Käytännön tutkimusmenetelmissä ilmeni yhtenäistämisen ja ohjeistamisen tarvetta. Eri toimijoiden käyttämät erilaiset tutkimusmenetelmät heikentävät tulosten vertailtavuutta ja menetelmien luotettavuuden arvioinnista tulee hankalampaa. Esimerkiksi YVA-arviointien yhteydessä on pitkälti käytettävistä konsultointiyrityksistä kiinni, miten tehtävät tutkimukset toteutetaan. Velvoitetarkkailuihinkaan ei ole olemassa yhtenäistä ohjeistusta, vaan käytettävät menetelmät riippuvat pitkälti tarkkailun toteuttajasta ja valvovasta viranomaisesta. Toisaalta yksityiskohtainen ohjeistuskaan ei välttämättä palvele asiaa, vaan ohjeistuksessa tulisi pyrkiä yleisten suuntaviivojen kuvaamiseen. Yleisesti ottaen yhteistarkkailuja pidettiin toimivana tapana seurata ympäristövaikutuksia.

Konkreettiset esimerkit siitä, miten tarkkailua voisi kehittää, olivat seuraavanlaisia. Eri eliöryhmiin kohdistuvat tutkimukset tulisi suorittaa samanaikaisesti, jotta tuloksia olisi helpompi yhdistellä ja vertailla. Kaikkea ei voi tutkia ja seurata, joten tiettyihin indikaattorilajeihin keskittyvät seurannat ovat hyviä tapoja seurata muutoksia. Seurantatutkimuksia tulisi tehdä kohtuullisen usein ja riittävän pitkällä aikavälillä, jotta pystytään havainnoimaan muutoksia. Kertatutkimukset eivät siis riitä, koska muutoksen suunta olisi tärkeätä tietää. Pidemmän aikavälin tutkimuksissa olisi myös hyvä säilyttää tutkimusmenetelmät samoina, jotta saatu tieto on vertailukelpoista aiempina vuosina kerättyjen tietojen kanssa. Sataman vaikutusten selvittämiseksi olisi myös tärkeää, että lähialueilta olisi saatavissa vertailukelpoista tietoa. Toisaalta seurannan historiasta voi tulla painolasti eli aikasarjan ylläpitämiseksi seurataan vuodesta toiseen samoja asioita samoilla menetelmillä, jolloin muut muutokset voivat jäädä kokonaan huomaamatta.

Tulevaisuudessa voitaisiin myös kehittää ja hyödyntää enemmän kaukokartoitusta ja mallinnusta ja sitä kautta saatavaa tietoa vedenalaisesta luonnosta. Mallinnuksen avulla olisi mahdollista tarkastella laajempia aluekokonaisuuksia kuin on mahdollista selvittää kenttätutkimuksin. Mallien avulla voitaisiin myös ennakolta tarkastella eri vaihtoehtojen vaikutuksia vedenalaiseen luontoon.

Joidenkin haastateltavien mukaan kalatalousseurantoihin pitäisi saada lisää kattavuutta. Myös leväseurantaa (esimerkiksi monivuotiset makrolevät) laajentamalla voitaisiin saada tietoa veden samentumisesta ja sedimentaation ja aaltojen vaikutuksista. Velvoitetarkkailuihin kaivattiin lisää seurantaa litoraalialueen selkärangattomista. Kaikuharauksella voitaisiin saada selville pohjan profiilissa tapahtuneita muutoksia ja läjitysmassojen leviämistä. Samentumisen ja sedimenttien leviämisen vaikutukset tunnetaan puutteellisesti, samoin kuin hulevesien vaikutukset ja satama- ja laivaliikenteen aiheuttama ravinnekuormitus.

Tutkimuksessa tuli esille myös se, että kerääntynyttä tietoa ei olla aina kovin halukkaita jakamaan, mikä heikentää tiedon hyödynnettävyyttä. Yksi konkreettinen parannus olisi, jos satamat tilatessaan esimerkiksi YVA-arviointeja konsultointiyrityksiltä määrittelisivät sopimuksessa etukäteen kerätyn tiedon (ml. raakadata) luovutuksesta. Nykyisin raakadata jää usein konsultointiyritysten haltuun ja sitä ei pystytä hyödyntämään muissa tutkimuksissa. Velvoitetarkkailututkimukset sekä muut inventointi- ja seurantatutkimukset voitaisiin julkaista Internetissä kootusti, jolloin ne olisivat helposti ja kootusti kaikkien käytettävissä. Tarkkailututkimuksissa ei riitä, että esitetään vain varsinaiset tarkkailutulokset, vaan niissä pitäisi myös tuoda esille tuloksiin liittyviä epävarmuuksia,

yhdistää tarkkailutietoa tarvittaessa muuhun ja tehdä johtopäätöksiä tilanteen kehityksestä. Tämä parantaisi tarkkailututkimusten käytettävyyttä ja luotettavuutta.

Toisaalta täytyy myös muistaa, että satamille kohdistettujen velvoitetarkkailujen tulee olla perusteltuja ja mielekkäästi mitoitettuja ja että niiden päätehtävänä on ympäristöluvan ehtojen noudattamisen seuraaminen. Yleisempi ympäristön tilan seuranta kuuluu valtionhallinnolle. Eri toimijoiden roolia ei pidä siis sekoittaa.

Kritiikkiä haastatteluissa esitettiin sitä kohtaan, että monia asioita tarkkaillaan ja tietoja kerätään, mutta ne eivät johda mihinkään, vaikka olisi havaittu isojakin muutoksia. Tämä voi johtua mm. siitä, että ei pystytä osoittamaan yhtä ”syyllistä” muutokselle. Pitäisi olla yleisesti hyväksyttyjä metodeja, joilla esimerkiksi velvoitteita voitaisiin jakaa oikeudenmukaisesti. Lisäksi viranomaistahoilta tuotiin esille se, että valvottavaa ja tietoa on paljon, joten viranomaisilla ei ole resursseja paneutua kaikkeen siihen tietoon, mitä he saavat. Käytännössä voi käydä niin, että kerättyyn tietoon paneudutaan sitten, kun tulee esille jokin akuutti ongelma.

On kuitenkin todennäköistä, että kun satamien ympäristölupien ensimmäinen tarkkailukierros tulee ajankohtaiseksi, velvoitetarkkailujen tuloksia tarkastellaan lähemmin ja niiden tulokset otetaan huomioon ympäristölupien päivittämisessä.

5.4 Ympäristöluvat

Satamien ympäristölupiin liittyen haastatteluissa tuli esille joitakin kehittämistarpeita. Ympäristöluvan kehittämisen katsottiin edenneen ns. ”mutu” -tuntumalla ja ympäristöluvan sisältöä pidettiin osin epäselvänä, esimerkiksi kuuluvatko laivan liikkeet laiturin edustalla sataman ympäristöluvan piiriin. Usein satamassa on monia toimijoita, esimerkiksi satama-operaattoreita, logistiikkayrityksiä tai jopa teollisuuslaitoksia, ja sataman sisässä tai sen reuna-alueilla voi siten olla erikseen luvitettavia toimintoja, mutta jotka kuitenkin ovat olennainen osa sataman toimintaa. Tällaisissa tilanteissa kokonaiskuvan hahmottaminen ympäristövaikutuksista voi olla hyvin vaikeaa, kuten myös sen määrittäminen, kenen ympäristöluvassa mistäkin asioista säädetään. Ympäristöluvassa tulisikin vain säätää sellaisista asioista, jotka ovat luvanhaltijan hallittavissa.

Useat haastateltavat olivat kuitenkin sitä mieltä, että sataman ympäristölupa-aluetta ei tulisi laajentaa nykyisestä, ainakaan ilman perusteellista riskianalyysiä ja selkeitä perusteluja. Esille tuotiin myös se, että jos vaikutusaluetta laajennetaan, sen tulee koskea kaikkia satamia niin Suomessa kuin Itämeren alueella. Muutoin vaarana on yksittäisten ja suomalaisten satamien kilpailukyvyn heikkeneminen. Painotettiin myös sitä, että satamille kohdistettavien toimenpidemääräyksien täytyy olla sellaisia, että kyseiset asiat ovat sataman hallittavissa. Esimerkiksi satama ei voi kieltää painolastivesien vaihtamista, koska alukset eivät voisi enää tulla satamaan sen jälkeen. Täytyy myös voida todistaa, että sataman toiminnat ovat aiheuttaneet jonkin vaikutuksen. Satama ei voi olla vastuussa sellaisten toimijoiden ympäristövaikutuksista, joihin sillä ei ole toimivaltaa.

Päätöksentekokriteerejä tulisi yhdistää sekä eri lainsäädäntöjen (esimerkiksi ympäristölaki, vesilaki, rakennuslaki) että eri lupaviranomaisten välillä. Keskustelua lupaviranomaisten ja satamien välillä voisi olla enemmän, jotta päästäisiin yhdenmukaisuuteen lupamenettelyissä, kriteereissä ja raportoinnissa ja opittaisiin tuntemaan paremmin toinen toistensa toimintaa. Koko ympäristölupaprosessin tulisi olla läpinäkyvä ja ennakoitava. Esille nousi myös kysymys siitä, ovatko ympäristöviranomaisen toimet aina tasapainossa keskenään eli keskitytään johonkin, millä on vain vähäisiä vaikutuksia kokonaistilanteen kannalta ja samaan aikaan suuremmat saastuttajat saavat jatkaa toimintaansa entiseen tapaan.

Lupaprosessin hitautta kritisoitiin myös. Nykyisin lupaprosessi saattaa helposti kestää 1-2 vuotta. Satamat harjoittavat liiketaloudellista toimintaa ja ne voivat menettää suuriakin tuloja, jos päätöksenteko ei ole joustavaa. Satamien näkökulmasta lupapäätöksiä pitäisi voida tehdä vajavaisillakin papereilla, koska yksityiskohdat eivät kuitenkaan vaikuta koko hankkeen toteutumiseen, vaan lupaehtoja ja muita yksityiskohtia voidaan muuttaa myöhemmin.

Joissakin haastatteluissa tuotiin esille myös se, että ympäristölupa on ikään kuin ”pilaamislupa tietyin edellytyksin”, ja harvoin mitään hanketta kielletään kokonaan ympäristöperustein, vaikka vaikutukset olisivatkin merkittävät ja/tai niistä ei olisi olemassa luotettavaa tietoa. Varovaisuusperiaate ei siis käytännössä toteudu kovinkaan usein.

5.5 Ruoppaus ja läjitys

Satama-altaiden ja väylien ruoppaus on yksi keskeisimmistä satamatoiminnan vaikutuksista vedenalaiseen luontoon. Mielipiteitä herättäviä asioita olivat etenkin sopivat läjityspaikat, haitta-ainepitoisuusarvot sekä ruoppauksen ja läjityksen vaikutusten seuranta.

Väylätöissä ruopattavat massat ovat yleensä määrällisesti suuria ja niitä on työlästä ja kallista läjittää maalle. Sen vuoksi pääsääntöisesti kaikki satamat pyrkivät löytämään läjityspaikan merestä, joko vesiläjityksenä tai erilliseen altaaseen. Eräät haastateltavat olivat kuitenkin sitä mieltä, että kaikki ruopattavat massat pitäisi läjittää maalle riippumatta niiden haitta-ainepitoisuuksista. Meriympäristössä sopivaa paikkaa tulee harkita tarkoin, jotta haitalliset vaikutukset saataisiin minimoitua. Esiin tuli mm. että ruoppausmassoja ei pitäisi läjittää eroosioalueille, vaan mieluummin esimerkiksi syvänteisiin. Ongelma on usein vaikea, mutta se on ratkaistava jollain tapaa. Vaihtoehtojen selvittäminen vaatii paljon selvityksiä. Suomen Satamaliitto (2009: 4-5) on esittänyt, että merialueilta määriteltäisiin yhteisläjitysalueita eri haitta-ainepitoisuuksia sisältäville ruoppausmassoille, joihin voisi läjittää ilman erillistä lupaa (kts. luku 3.2.).

Haitta-ainepitoisuusrajat vaihtelevat valtioittain ja ovat ainakin osin tulkinnanvaraisia, koska pitoisuus sedimentissä ei välttämättä kuvaa kovin hyvin niiden biosaatavuutta, johon vaikuttavat mm. sedimentin ominaisuudet, veden pH ja suolapitoisuus (Vahanne & Vestola 2007). Lisäksi haitta-ainepitoisuuksien määrittämiseksi ei ole käytössä yksiselitteisiä menetelmiä. Eri haitta-ainepitoisuuksien aiheuttamia riskejä vedenalaisluonnolle ei tunneta kovin hyvin eikä etenkään eri haitta-aineiden yhteisvaikutuksia. Muun-

laisissa olosuhteissa tehdyt tutkimukset eivät välttämättä päde Itämerellä. Myöskään vahingollisten aineiden leviämistä ei tunneta kovin hyvin. On esimerkiksi löydetty TBT:tä keskeltä Suomenlahtea kaasuputken rakentamishankkeen yhteydessä, vaikka yleisesti on luultu, että TBT:tä on merenpohjassa vain satamien läheisyydessä ja rannikkoalueilla (Haastattelu Helminen & Lehtomaa 18.1.2011). Haitallisten aineiden leviämistä voitaisiin selvittää esimerkiksi merkkiaineilla. Huomiota tulisi kiinnittää myös siihen, miten haitallisten aineiden leviäminen satamasta muuhun meriympäristöön estetään.

Ruoppauksen teknisen toteutuksen osalta epäiltiin, että käytetyt menetelmät eivät poista haitta-aineita tehokkaasti, vaan haitta-aineet leviävät suurelta osin ruoppauksessa mereen. Esimerkiksi jos käytetään kannellista kauhaa ja kauhan väliin jää kiviä tms. niin ruopattu massa leviää kauhan raosta takaisin veteen. Myös ruoppauksen tekeminen osissa kerros kerrokselta herätti kysymyksiä. Epäiltiin, että parempi ratkaisu olisi ruopata koko massa kerralla pois kuin käydä ruoppaamassa samaa kohtaa useasti.

Nykyisin ruoppauksen ja läjityksen yhteydessä vain harvoin tehdään pitkäaikaisseurantaa, vaan tarkkailu ajoittuu töiden aikaisiin vaikutuksiin ja hieman sen jälkeen. Näin ollen ei ole kovinkaan paljon tietoa siitä, miten läjitetyt massat vaikuttavat alueen vedenalaiseen luontoon pidemmällä aikavälillä. Voidaan esimerkiksi kysyä, kuinka paljon läjitettävät massat liikkuvat pidemmällä aikavälillä ja voiko massojen siirtely aiheuttaa vieraslajien leviämistä. Lisäksi seuranta keskittyy myös ruoppauksen ja läjityksen yhteydessä enemmän fysikaalis-kemiallisiin vaikutuksiin kuin biologisiin vaikutuksiin.

Haastatteluissa ja työapajassa esiintyi myös pohdintaa siitä, ruopataanko nykyisin ylipäätään liian helposti ottaen huomioon myös muut kuin satamien ruoppaustarpeet. Voitaisiinko erilaisia ruoppaustarpeita arvottaa jotenkin, jotta ruoppauksen haitallisia vaikutuksia kokonaisuudessaan meriympäristöön saataisiin vähennettyä?

5.6 Kaavoitus

Tutkimuksen yhteydessä pohdittiin myös, voisiko vedenalaista luontoa huomioida ja suojella kaavoituksen avulla. Yleisvaikutelmaksi haastateltujen näkemyksistä jäi, että kaavoituksen piirissä meriympäristö koettiin kaukaiseksi asiaksi ja että tänä päivänä vedenalaista luontoa ei kovin paljon oteta huomioon kaavoituksessa. Ei ole kuitenkaan poissuljettua, että tulevaisuudessa niin tehtäisiin, jos tietoa on saatavilla ja on havaittu joitakin erityisarvoja, jotka pitäisi turvata kaavoituksen keinoin. Satamatoiminnan ympäristövaikutusten osalta ympäristölupia ja vesilain mukaisia lupia pidettiin ensisijaisina keinoina huomioida vaikutukset vedenalaiseen luontoon. Siinä vaiheessa, kun satamaalue on jo määritelty kaavaan, ei vedenalaiseen luontoon kohdistuviin vaikutuksiin pystytä vaikuttamaan enää kaavoituksella.

Kaavoituksella pystyttäisiin vaikuttamaan myös ruoppaukseen ja läjitykseen. Esimerkiksi maaläjitysalueet voitaisiin määrittää jo kaavoitusvaiheessa. Samoin kaavoituksen avulla voitaisiin ehkäistä tarpeetonta ruoppausta.

5.7 Tulevaisuuden haasteet ja mahdollisuudet

Pahimpana skenaariona suomalaisten satamien kannalta voinee pitää sitä, että satamien toimintaympäristö muuttuisi siten, että suomalaisten satamien kilpailukyky Itämeren alueella kärsisi pahoin ja kuljetusvirtoja alkaisi ohjautua Itämeren alueen muihin satamiin ja muihin kuljetusmuotoihin. Tällä olisi myös kauaskantoisia seurauksia koko Suomen kansantaloudelle. Myös jokin suuri onnettomuus voisi haitata satamien toimintaa merkittävästi, joten onnettomuuksien ennalta ehkäisemiseen kannattaa panostaa. Ilmastonmuutoksen vaikutukset sekä satamiin että vedenalaiseen luontoon Itämerellä ovat kysymyksiä, jotka voivat aiheuttaa muutoksia tulevaisuudessa.

Satamien välittömässä läheisyydessä oleva vedenalainen luonto ei useimmiten ole luontoarvoiltaan kovinkaan arvokasta, vaan se koostuu lähinnä lajeista, jotka ovat sopeutuneet elämään käyttöpaineen alla. Joissakin tilanteissa voitaisiin miettiä myös kompensaatiomahdollisuuksia eli että satama voisi osallistua jonkin arvokkaamman kohteen suojeluun jossain muualla sen sijaan että resursseja käytetään jo voimakkaasti muutetun kohteen tilan parantamiseen. Yhteiskuntavastuullisen yritystoiminnan merkitys kasvaa jatkuvasti, joten ympäristömyönteisyys on satamien liiketoiminnankin etu tulevaisuudessa.

Monipuoliset yhteishankkeet voisivat olla tulevaisuudessa hyviä tapoja kehittää vedenalaisen luonnon tilaa ja lisätä yhteistyötä ja tietämystä eri toimijoiden välillä. Esimerkiksi satamien vaikutusten tarkkailua voitaisiin kehittää satamien, ympäristöviranomaisten, järjestöjen, kalastajien ja meritutkijoiden yhteistyönä, jolloin kaikkien osapuolten tieto ja näkemykset tulisivat huomioon otetuiksi. Yhteistyöllä voitaisiin myös ehkäistä konfliktien syntymistä eri osapuolten välille.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Ympäristövaikutusten huomioiminen on nykyisin olennainen ja erottamaton osa satamatoimintaa. Lainsäädännön asettamien velvoitteiden lisäksi paine siihen tulee myös sataman asiakkailta, sidosryhmiltä, paikallisilta asukkailta sekä ympäröivältä yhteiskunnalta laajemminkin. Joissakin satamissa on panostettu määrätietoisesti ympäristöasioihin ja ”vihreän sataman” imagoon. Myös vedenalainen luonto ja sen tila halutaan huomioida suomalaisissa satamissa, ja haitallisia vaikutuksia pyritään vähentämään. Ympäristölupa tai ruoppaukseen tarvittava vesilain mukainen lupa ovat keskeisimmät lainsäädännölliset keinot hallita satamatoiminnan ympäristövaikutuksia.

Satamatoiminnan vaikutukset vedenalaiseen luontoon kohdistuvat sedimentteihin, vedenlaatuun, pohjaeläimistöön, vesikasvillisuuteen sekä kaloihin. Lisäksi vedenalaisen luonnon tila vaikuttaa välillisesti myös esimerkiksi lintuihin. Satamatoiminnan vaikutukset vedenalaiseen luontoon aiheutuvat joko satamarakenteista ja niiden rakentamisesta eli laitureista, satama-altaista, aallonmurtajista tai satamaväylistä, tai satamissa käyvistä aluksista eli esimerkiksi niiden aiheuttamista päästöistä, mukanaan kuljettamista vieraslajeista tai alusten potkurivirtojen vaikutuksista. Satamatoiminta vaatii usein myös ruoppausta ja ruoppausmassojen läjitystä.

Tarkasteltaessa satamatoiminnan ympäristövaikutuksia kokonaisuutena pääpaino on perinteisesti ollut päästöjen ja lähialueiden asukkaisiin (esimerkiksi melu) kohdistuvien ympäristövaikutusten huomioimisessa. Vedenalainen luonto ei aiemmin ole ollut kovin näkyvästi esillä, mikä voi johtua siitä, että vedenalainen luonto ei useimmiten ole ihmisen havaittavissa, ja siten sen huonoonkaan tilaan ei ole kiinnitetty niin paljon huomiota. Ongelmana ovat myös olleet tiedon puute vedenalaisesta luonnosta ja satamien vaikutusalueen määrittelyn haasteet. Kokonaiskuvan saaminen vedenalaiseen luontoon kohdistuvista vaikutuksista on haastavaa usein senkin vuoksi, että satamien sisällä tai rajapinnassa on usein sellaisia toimintoja, jotka vaativat erillisen ympäristöluvan, kuten satamaan johtava väylä.

Vedenalainen luonto on kuitenkin alettu ottaa huomioon lisääntyvissä määrin johtuen mm. lainsäädännöllisistä tekijöistä. Sen seurauksen myös tietoa on alettu kerätä enemmän ja systemaattisemmin, mikä on positiivinen asia. Tiedon lisääntyminen palvelee kaikkia osapuolia. Satamatoiminnan vaikutuksia pystytään seuraamaan paremmin ja toimenpiteet kohdistamaan sinne, missä niillä on eniten merkitystä. Tiedonkeruun kohteissa ja menetelmissä on kuitenkin edelleen kehitettävää, jotta tieto olisi mahdollisimman luotettavaa ja käyttökelpoista, kuvaisi oikeita asioita ja olisi helposti niiden osapuolten käytettävissä, jotka tarvitsevat tietoa vedenalaisesta luonnosta ja satamatoiminnan vaikutuksista siihen. Tutkimuksen perusteella esimerkiksi usean eri toimijan yhteistarkkailuja pidettiin toimivana tapana kerätä tietoa toimintojen vaikutuksesta vedenalaiseen luontoon. Velvoitetarkkailujen ja muiden selvitysten tulokset voitaisiin koota yhteen portaaliin Internetissä, jolloin niiden tulokset olisivat helposti kaikkien kiinnostuneiden käytettävissä.

Satamat harjoittavat liiketoimintaa, ja kuten muunkin liiketoiminnan yhteydessä, aina ympäristön edut ja liiketoiminnan edut eivät nivoudu kitkattomasti yhteen. Nykyinen

ympäristölupaprosessi, joka helposti kestää vuodesta kahteen vuoteen, on satamien kannalta liian hidas. Erilaiset vaatimukset eri puolilla Suomea ja ulkomailla voivat vaikuttaa satamien kilpailukykyyn haitallisesti. Satamien myönteistä asennetta ympäristöasioihin voi murentaa myös se, jos satamille kohdistetaan velvoitteita sellaisista asioista, jotka eivät ole satamanpitäjän hallinnassa tai joiden merkityksestä tai vaikutuksista ei ole olemassa luotettavaa tietoa. Mikäli jokin haitallinen seuraus on selvästi todennettu ja hyvin perusteltu, on luultavaa, että sen vuoksi tehtävät toimenpiteet hyväksytään silloin myös satamissa. Voitaisiin myös laajemmin ottaa käyttöön kompensaatiokäytäntöjä, eli jos satamatoiminta vaikuttaa jo mahdollisesti aiemmin voimakkaasti muutettuun vedenalaiseen luontoon, voitaisiin pohtia tietyissä tilanteissa, voisiko satama osallistua jollain tapaa jonkin arvokkaamman kohteen suojeluun muualla sen sijaan että se ryhtyy sellaisiin toimenpiteisiin, jotka eivät välttämättä paranna jo muutetun kohteen tilaa merkittävästi.

Ruoppaus ja läjitys ja niiden vaikutukset ovat keskeinen osa satamatoiminnan vaikutuksia vedenalaiseen luontoon. Sedimenttien liikuttelusta aiheutuvien ongelmien lisäksi ongelmia aiheuttavat myös sedimenttien usein sisältämät haitta-ainepitoisuudet. Ihanteellinen tilanne olisi, että jatkuvasta ruoppauksen ja läjityksen tarpeesta päästäisiin eroon, mutta se ei näytä kovin todennäköiseltä. Ongelma on siis jollain tapaa ratkaistava ja sopivat läjityspaikat on löydettävä jostain. On ehdotettu, että merialueilta määriteltäisiin yhteisläjitysalueita, mutta tähän ehdotukseen sisältyy sekä hyviä että huonoja puolia. Voidaan myös herättää keskustelua siitä, ruopataanko nykyään liian helposti myös muissa tilanteissa kuin vain satamatoiminnan tarpeita varten, esimerkiksi rantaasutuksen tarpeita varten. Olisi hyvä, jos ruoppauksen vaikutuksia tarkasteltaisiin yhteiskunnassa myös suurempana kokonaisuutena kuin vain hanke kerrallaan ja erilaisille ruoppaustarpeille määriteltäisiin tärkeysjärjestys. Siten ruoppauksen haitallisia vaikutuksia voitaisiin kokonaisuutena vähentää ja samalla kuitenkin sallia ruoppaus esimerkiksi kansantaloudellisesti tärkeille toiminnoille.

Tulevaisuudessa olisi hyvä, jos vedenalaisen luonnon arvokkaat alueet määriteltäisiin jo kaavoituksessa. Samoin mahdolliset ruoppausmassojen läjityspaikat voitaisiin selvittää ja merkitä kaavoihin, jolloin prosessia ei tarvitsisi käydä läpi jokaisen ruoppaus- ja läjityshankkeen yhteydessä. Sekä ympäristön että satamien kannalta on eduksi, jos toiminnan reunaehdot on määritelty mahdollisimman selkeästi jo ennalta. Suojeltavat kohteet saisivat tarvitsemansa suojelun ja satamat voisivat suunnittelussaan huomioida ympäristönäkökohdat jo mahdollisimman pitkälle etukäteen.

Vaikutusalueen selvittäminen toisi aivan uutta tietoa sekä viranomaisille että alan toimijoille, joten Nannut-hankkeen jatkona voisi hyvin olla satamatoimintojen vaikutusalueen selvittämiseen keskittyvä hanke.

LÄHTEET

Leinikki, J. (2011.) Vesikasvillisuuden seurantalinjat Haminan syväväylän varrella syyskuussa 2010. Alleco Oy. Teoksessa: Mattila, J., Raunio, J. & Anttila-Huhtinen, M. (2011). Haminan sataman vesistö- ja kalataloustarkkailut vuonna 2010. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n tutkimusraportti no 148/2011. Saatavissa: http://www.kymijoenvesijaymparisto.fi/tutk148.pdf

Anttila-Huhtinen, M. 2010: Pohjaeläintutkimukset merialueella Pyhtää – Kotka – Hamina vuosina 2006-2009 ja vertailua aikaisempiin tuloksiin. Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n julkaisu no 192/2010. Saatavissa: http://www.kymijoenvesijaymparisto.fi/julk192.pdf, viitattu 27.4.2011.

Bäck, S. 2009: Meristrategiadirektiivi ja VELMU. Esitelmä. Saatavissa: http://www.ymparistokeskus.fi/download.asp?contentid=99464&lan=fi, viitattu 25.3.2011.

Ecoports 2009: ESPO / EcoPorts Port Environmental Review 2009. Saatavissa: http://www.espo.be/downloads/archive/5b1261d2-35e9-42f6-bed4-39037ecec3e4.pdf, viitattu 2.3.2011.

Ehdotus kansalliseksi vieraslajistrategiaksi 2011. Työryhmämuistio MMM 2011:2. Saatavis-
sa:http://www.mmm.fi/attachments/mmm/julkaisut/tyoryhmamuistiot/newfolder_25/5xXyg8NtA/trm2011_2.pdf.

Eriksson, B. K., Sandström, A., Isaeus, M., Schreiber, H. & Karas P. 2004: Effects of boating activities on aquatic vegetation in the Stockholm archipelago, Baltic Sea. Estuarine Coastal and Shelf Science 61/2: 339-349.

Euroopan Unioni 2011: Merten aluesuunnittelu EU:ssa – tähänastiset tulokset ja tulevaisuudennäkymät. Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealleja alueiden komitealle (KOM(2010) 771). Saatavissa: http://ec.europa.eu/maritimeaffairs/pdf/com_2010_771_brochure_fi.pdf, viitattu 4.7.2011.

FCG Finnish Consulting Group Oy 2011: Pohjankurun väylän syventäminen 6,0 metrin väyläksi – Ympäristövaikutusten arviointi – Arviointiselostus. Saatavissa: http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=124218&lan=fi, viitattu 26.4.2011.

FCG Planeko Oy 2009: Pohjankurun väylän syventäminen 6,0 metrin väyläksi – Ympäristövaikutusten arviointi – Arviointiohjelma. Saatavissa: http://portal.fma.fi/portal/page/portal/fma_fi/merenkulun_palvelut/vaylat_kanavat/Pohjankuru/Pohjankurun_vaylaYVAohjelma_10082009_%20FIN_web%20%282%29.pdf, viitattu 3.3.2011.

Haminan satama Oy 2006: Haminan sataman laajentaminen – Ympäristövaikutusten arviointi –Arviointiohjelma. Saatavissa: http://www.portofhamina.fi/files/pdf/ymparisto/yva/yva_arviointiohjelma.pdf, viitattu 3.3.2011.

Havet.nu 2011: Hur övervakas havsmiljön? http://www.havet.nu/?d=29, viitattu 21.6.2011.

Heitto, A., Haikonen, A., Ilmarinen, K., Lindfors, A., Mykkänen, J., Oulasvirta, P. ja Vatanen, S. 2010: Vuosaaren sataman ja voimalaitosten vesistö kalataloustarkkailu vuonna 2009.

Kala- ja vesimonisteita nro 28: Kala- ja vesitutkimus Oy. Saatavissa: http://www.portofhelsinki.fi/download/13960_Vesisto_ja_kalataloustarkkailu_vuosiraportti_2009_liitteet_30_6_2010.pdf, viitattu 28.4.2011.

HELCOM 2007. HELCOM Guidelines for the Disposal of Dredged Material at Sea and Form for Reporting on Disposal of Dredged Material at Sea. Saatavissa: http://www.helcom.fi/stc/files/Guidelines/GuidelinesDredgedMaterial.pdf, viitattu 5.7.2011.

Insinööritoimisto Ecobio Oy 2005: Mussalon sataman laajennuksen Ympäristövaikutusten arviointiohjelma. Saatavissa: http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=44787&lan=fi, viitattu 3.3.2011.

Insinööritoimisto Ecobio Oy 2009: Rauman sataman laajennuksen ympäristövaikutusten arviointiselostus. Saatavissa: http://www.rauma.fi/ajankohtaiset/Rauman_sataman_laajennuksen_YVA_selostus.pdf, 12.4.2011.

Itämeriportaali 5.10.2010: Rakkolevä. http://www.itameriportaali.fi/fi/tietoa/sanakirja/fi_FI/rakkoleva/, viitattu 16.5.2011.

Itämeriportaali 11.4.2011: Itämeren vieraslajit. http://www.itameriportaali.fi/fi/tietoa/uhat/tulokaslajit/fi_FI/tulokaslajit/, viitattu 11.4.2011.

Itämeriportaali 3.12.2009: Pohjaeläimet. http://www.itameriportaali.fi/fi/tietoa/elama/elioryhmat/elaimet/pohjaelaimet/fi_FI/pohjaelaimet/_print/, viitattu 26.4.2011.

Karhu, E., Gustafsson, J., Korhonen, H., Londesborough, S., Mannio, J., Mehtonen, J., Pilke, A., Ruoppa, M., Saarinen, K., Salonen, H., Silvo, K., Vuoristo, H. 2004: Haitallisten aineiden velvoitetarkkailun kehittäminen. Suomen ympäristökeskuksen moniste 311.

Kemin satama 2010: Ajoksen sataman laajentaminen – Ympäristövaikutusten arviointiselostus. Saatavissa: http://projektit.ramboll.fi/YVA/keminsatama/aineistot/KeminSatama-YVA-selostus.pdf, viitattu 3.3.2011.

Laaksonen, M. 2011: Uuden vesilain mahdollisuudet vedenalaisluonnon suojelussa. Esitys ”Vedenalaisluonto ja ihmistoiminta – konfliktit ja niiden ratkaiseminen” workshopissa 31.3.2011, Helsinki. Saatavissa: http://www.nannut.fi/, viitattu 1.6.2011.

Lehtomaa, L. 2011: Vedenalaisluonto ja ihmistoiminta – konfliktit ja niiden ratkaiseminen; Lainsäädännöllinen näkökulma: kansalliset lait ja asetukset, kansainväliset lait, direktiivit ja sopimukset ja niiden täytäntöönpano. Esitys ”

Liikennevirasto 2010: Ulkomaan meriliikennetilasto 2009. Liikenneviraston tilastoja 5/2010, Suomen virallinen tilasto.

Ljungberg, R., Pikkarainen, A., Lehtiniemi, M., Urho, L. 2011: Vieraslajien havaitseminen Suomen merialueen seurannoissa. Suomen ympäristö 10/2011, 68 s. Suomen ympäristökeskus (SYKE). URN:ISBN:978–952-11-3879-9, ISBN 978-952-11-3879-9 (PDF).

Merenkulkulaitos 2005: Haminan 12 m väylä – Ympäristövaikutusten arviointi – Arviointiohjelma. Saatavissa: http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=49947, viitattu 3.3.2011.

Naturvårdsverket 2003: Hamnar – Om hälso- och miljöpäverkan, MKB, tillståndsprövning m.m. – Handbok med allmänna råd. Handbok 2003:7 – november 2003 MILJÖBALKEN. Saatavissa: http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-0126-4.pdf, viitattu 21.6.2011.

OSPAR Commission 1998: OSPAR Guidelines for the Management of Dredged Material. Summary Record OSPAR 98/14/1-E, Annex 43. Saatavissa: http://www.dredging.org/documents/ceda/downloads/environment-ospar-dmguidelines.pdf, viitattu 5.7.2011.

PIANC 2009: Dredging management practices for the environment - A structured selection approach. Report No 100 – 2009.

Pikkarainen, A. 2010: Maritime traffic and alien species introductions in the Baltic Sea. Turun yliopisto Merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskus. Saatavissa: http://www.merikotka.fi/SAFGOF_julkaisut.php, viitattu 26.4.2011.

Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A., Mannerkoski, I. (toim.) 2010: Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Saatavissa: http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=123016&lan=fi, viitattu 1.6.2011.

Rytkönen, J., Kohonen, T., Virtasalo, J. 2001: Laivaliikenteen aiheuttama eroosio Pohjois-Airistolla. Vesitalous 3/2001: 37-38. Saatavissa: http://www.mvtt.fi/Vesitalous/arkisto/2001/vesitalous200103/laival.html, viitattu 4.7.2011.

Sandström, A., Klemens Eriksson, B., Karås, P., Isaeus, M. & Schreiber, H. 2005: Boating and navigation activities influence the recruitment of fish in a Baltic Sea archipelago area. Ambio 34/2:125-130.

Snickars, E. & Pitkänen T. 2007: GIS tools for marine spatial planning and management. BALANCE Interim Report No. 28. Saatavissa: http://balance-eu.org/xpdf/balance-interim-report-no-28.pdf, viitattu 22.6.2011.

Suomen Satamaliitto 2009: Tarpeet ja menettelytavat ruoppausmassojen yhteissijoituspaikkojen perustamiseksi. Raportti, 23.9.2009.

Suomen ympäristökeskus 17.9.2007: Suomessa esiintyvät luontodirektiivin II, IV, ja V-liitteen lajit. http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=9045&lan=fi, viitattu 24.3.2011.

Suomen ympäristökeskus 30.6.2009: Ruoppaus. http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=327923&lan=FI, viitattu 29.3.2011.

Suomen ympäristökeskus 18.3.2011: Pilaantuneet sedimentit ja ruoppausjätteiden käsittely. http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=11431&lan=fi, viitattu 27.4.2011.

Suomen ympäristökeskus 4.3.2011: Luontodirektiivin luontotyyppien esittelyt. http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=364468&lan=fi&clan=fi, viitattu 9.5.2011.

Suunnittelukeskus Oy 2006: Haminan 12 metrin väylä - Ympäristövaikutusten arviointi –Arviointiselostus. Saatavissa: http://www.environment.fi/download.asp?contentid=50718&lan=fi, viitattu 26.4.2011.

Tulli 2010: Ulkomaankauppa 2009 Taskutilasto. Saatavissa: http://www.tulli.fi/fi/tiedotteet/ulkomaankauppatilastot/muut_katsaukset/kuluvavuosi/taskutilasto2009/liitteet/tasku2009.pdf, viitattu 2.3.2011.

Ulvi, T., Lakso, E. 2005: Järvien kunnostus. Ympäristöopas 114. Saatavissa: http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=123173&lan=fi, viitattu 16.5.2011.

Vahanne, P. & Vestola, E. (toim.) 2007: TBT-BAT MANUAL - Organotinapitoisten sedimenttien ruoppaus ja käsittely. Menettelytapaohje. VTT Tiedotteita - Research Notes 2371. Saatavissa: http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2007/T2371.pdf, viitattu 5.7.2011.

Vatanen, S. ja Haikonen, A. (toim.). 2011: Vuosaaren sataman ja voimalaitosten vesistö- ja kalataloustarkkailu vuonna 2010. Kala- ja vesimonisteita nro 45. 49 s.

Vedenalaisluonto ja ihmistoiminta – konfliktit ja niiden ratkaiseminen” workshopissa 31.3.2011, Helsinki. Saatavissa: http://www.nannut.fi/, viitattu 1.6.2011.

VELMU 2011: Velmu kartoittaa vedenalaisen luonnon monimuotoisuutta. Esite. Saatavissa: http://www.environment.fi/download.asp?contentid=119995&lan=fi, viitattu 25.3.2011.

Virtasalo, J. 2001: Laivaliikenteen aiheuttamien ja luonnollisten virtausten vaikutus sedimentaatio-olosuhteisiin Pohjois-Airistolla. Pro gradu –tutkielma, Geologian laitos, Turun yliopisto. Saatavissa: http://users.utu.fi/jojovi/gradu.pdf, viitattu 5.7.2011.

Ympäristöhallinto 4.1.2011: Ympäristölupa. http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=300&lan=fi, viitattu 29.3.2011.

Ympäristöministeriö 17.9.2008: Meristrategiadirektiivin tavoite EU:n merien hyvä tila vuonna 2020. http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=296493&lan=fi, viitattu 25.3.2011.

Ympäristöministeriö 15.9.2010: Lajien suojelu EU:n lintu- ja luontodirektiiveissä. http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=854, viitattu 24.3.2011.

Ympäristöministeriö 2004: Sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohje. Ympäristöopas 117, ympäristönsuojelu, 121 s. ISBN 952-11-1850-4 (PDF).

Ympäristöministeriö 27.10.2010: Suomen Natura 2000 – alueet. http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=1752&lan=fi, viitattu 9.5.2011.

Ympäristöministeriö 2.11.2010: Ympäristönsuojelulainsäädäntö. http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=254&lan=fi, viitattu 28.3.2011.

Ympäristöministeriö 30.1.2011: Hankkeiden YVA-menettely. http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=1499&lan=fi, viitattu 29.3.2011.

Ympäristöministeriö 27.1.2011: EU:n vesipolitiikan puitedirektiivi. http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=54528&lan=FI, viitattu 24.3.2011.

LIITE 1

Haastatellut henkilöt

Nimi	*Nimeke*	*Yritys/työnantaja*	*Haastatteluaika*
Harri Helminen ja Leena Lehtomaa	Erikoissuunnittelija ja yli-tarkastaja	Varsinais-Suomen ELY-keskus	18.1.2011
Juha Hyvärinen (sähköpostikyselynä)	Ympäristönsuojelupäällikkö	Rauman kaupunki	30.3.2011
Teppo Jokimies	Tekninen johtaja	Haminan satama	12.4.2011
Maiju Lehtiniemi	Erikoistutkija	Suomen ympäristökes-kus	20.4.2011
Anne Mäkynen (sähköpostikyselynä)	Suunnittelija	Ramboll Finland Oy	18.5.2011
Heli Ojala ja Eeva Linkola	Ympäristönsuojelupäällikkö ja ympäristöjohtaja	Kotkan kaupunki	12.4.2011
Leena Rannikko	Kalastusbiologi	Varsinais-Suomen ELY-keskus	9.3.2011
Mika Seppälä	Ympäristöneuvos	Etelä-Suomen aluehal-lintovirasto	22.3.2011
Kirsti Tarnanen-Sariola	Apulaisjohtaja	Suomen Satamaliitto	22.3.2011
Sanna Vaalgamaa (sähköpostikyselynä)	Konsultti	Konsulttiyritys Ecobio	28.4.2011
Ilppo Vuorinen	Johtaja	Turun yliopisto, Bio-logian laitos (Saaris-tomeren tutkimuslai-tos)	15.2.2011

LIITE 2

Sukellusten tulokset

Paikka	Koordinaatit (KKJ)		Vuosi	Lajimäärä	Etäisyys väylästä (m)	Suojaisuus
41	6680418,156	3185149,784	2010	9	2000	0
49	6688746,81	3193584,332	2010	7	1500	1
50	6688759,055	3193603,094	2010	13	1500	1
52	6689634,672	3193154,475	2010	9	2500	0
53	6689911,464	3206438,981	2010	8	500	0
57	6691184,5	3202043,75	2010	12	1500	0
58	6691185,663	3202051,506	2010	7	1500	0
61	6692168,224	3212353,567	2010	5	500	0
63	6692830,753	3211681,805	2010	2	1000	0
64	6692887,328	3196221,069	2010	2	4000	1
65	6692835	3196291	2010	0	4000	1
66	6693304,891	3210670,145	2010	2	2000	0
67	6693335,329	3210738,26	2010	3	2000	0
70	6693851,818	3211634,237	2010	3	1500	0
72	6694405,973	3211760,169	2010	6	2000	0
85	6695828,715	3212850,091	2010	13	3000	0
88	6696228,93	3222384,283	2010	10	1000	0
91	6696432,915	3213691,997	2010	2	3000	0
100	6698919,668	3229903,131	2010	1	3500	0
131	6706117,322	3225929,395	2010	3	4000	1
135	6706432,014	3233048,375	2010	0	3000	1
136	6706705,249	3227122,471	2010	13	3500	1
142	6708547,3	3226645,85	2010	6	3500	0
144	6708643,799	3227293,043	2010	6	3000	0
145	6708661,686	3227276,65	2010	3	3000	0
146	6708929,602	3227458,925	2010	6	2500	1
148	6710057,776	3232925,341	2010	1	1000	0
153	6711077,567	3226254,036	2010	9	3500	0
182	6692876,867	3210920,613	2010	14	1500	0
186	6693067,34	3210893,703	2010	14	1500	0
198	6683911,454	3188618,127	2010	10	1000	0
207	6680437,759	3188096,781	2010	6	3500	0
209	6682202,77	3190100,218	2010	8	3000	0
214	6691866,893	3204589,847	2010	14	2000	0
215	6686855,451	3188553,844	2010	8	2000	1
46	6687394,06	3186889,003	2010	6	3500	1
47	6687423	3187022	2010	9	3500	1
69	6693680,295	3205539,519	2010	17	3500	1

134	6706423,612	3234470,411	2010	4	4000	0
174	6690723,307	3192024,129	2010	9	4000	1
180	6690663,802	3192111,915	2010	7	4000	1

Paikka	Koordinaatit (KKJ)		Vuosi	Lajimäärä	Etäisyys väyläs-tä (m)	Suojaisuus
225	6697985	3224200	2011	9	2000	0
226	6688294	3193250	2011	6	1500	1
228	6703604	3229886	2011	8	1000	0
229	6713874	3226920	2011	4	2000	1
230	6711048	3232549	2011	4	500	0
231	6710799	3226358	2011	4	3500	1
233	6706494	3234076	2011	3	4000	1
236	6713443	3236208	2011	3	1500	1
238	6711828	3228277	2011	5	1500	0
240	6693048	22506333	2011	9	2000	1
241	6708835	3231912	2011	5	500	0
242	6696876	3222600	2011	9	1500	1
244	6703601	3232115	2011	1	3000	1
245	6702757	3226399	2011	6	2000	0
246	6695510	3228822	2011	5	4000	1
247	6711905	3236423	2011	0	500	0

Turun yliopisto
MERENKULKUALAN KOULUTUS- JA TUTKIMUSKESKUS

20014 TURUN YLIOPISTO

http://mkk.utu.fi

Turun yliopisto
University of Turku