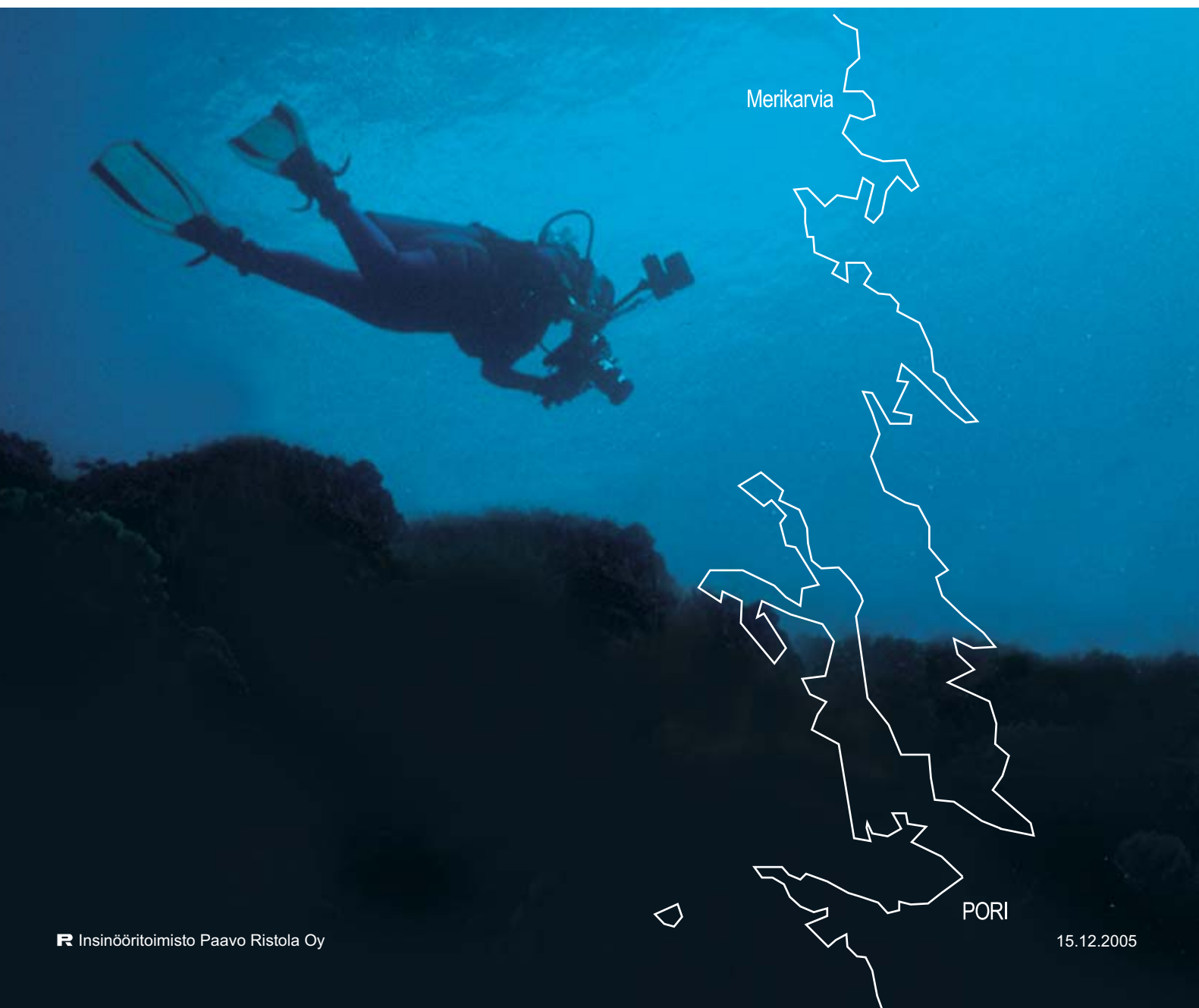


# Porin ja Merikarvian merialueen kiviaineksen nosto Ympäristövaikutusten arviointiselostus



|                                                                            |           |                                                                        |           |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 JOHDANTO .....</b>                                                    | <b>3</b>  | 7.6 Vaikutukset linnustoon .....                                       | 35        |
| <b>2 HANKKEESTA VASTAAVA.....</b>                                          | <b>3</b>  | 7.6.1 Pori edustan tutkimusalue .....                                  | 35        |
| <b>3 HANKKEEN KUVAUS.....</b>                                              | <b>4</b>  | 7.6.2 Merikarvian edustan tutkimusalue.....                            | 36        |
| 3.1 Hankkeen määrittely .....                                              | 4         | 7.7 Vaikutukset Natura 2000 -alueisiin.....                            | 37        |
| 3.2 Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet.....                                  | 4         | 7.7.1 Pori edustan tutkimusalue .....                                  | 37        |
| 3.3 Hankkeeseen liittyvät toiminnot .....                                  | 4         | 7.7.2 Merikarvian edustan tutkimusalue .....                           | 39        |
| 3.3.1 Kiviainesten nosto ja merikuljetus .....                             | 4         | 7.8 Vaikutukset meriarkeologisiin kohteisiin .....                     | 40        |
| 3.3.2 Kiviainesten välivarastointi ja jatkojalostus.....                   | 5         | 7.8.1 Pori edustan tutkimusalue .....                                  | 40        |
| 3.3.3 Kiviainesten maakuljetus .....                                       | 5         | 7.8.2 Merikarvian edustan tutkimusalue .....                           | 40        |
| 3.4 Suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu .....                          | 5         | 7.9 Vaikutukset kalastukseen ja kalatalouteen .....                    | 40        |
| <b>4 ARVIOIDUT VAIHTOEHDOT .....</b>                                       | <b>7</b>  | 7.9.1 Pori edustan tutkimusalue .....                                  | 40        |
| 4.1 Porin edustan merialue .....                                           | 8         | 7.9.2 Merikarvian edustan tutkimusalue .....                           | 43        |
| 4.2 Merikarvian edustan merialue.....                                      | 8         | 7.9.3 Kalanjalostus.....                                               | 44        |
| 4.3 Hankkeen toteuttamatta jättäminen .....                                | 9         | 7.10 Vaikutukset matkailuun .....                                      | 44        |
| <b>5 LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN SEKÄ SUUNNITELMIIN .....</b>           | <b>10</b> | 7.10.1 Porin edustan tutkimusalue .....                                | 44        |
| 5.1 Liittymät muihin hankkeisiin .....                                     | 10        | 7.10.2 Merikarvian edustan tutkimusalue .....                          | 44        |
| 5.2 Hankkeen suhde säädöksiin, suunnitelmiin ja ohjelmiin .....            | 10        | 7.11 Liikenteen vaikutukset .....                                      | 44        |
| <b>6 ARVIOINTITEHTÄVÄN RAJAUS JA ARVIOINTIMENETELMÄT.....</b>              | <b>12</b> | 7.11.1 Vesiliikenne.....                                               | 44        |
| 6.1 Arviointitehtävä .....                                                 | 12        | 7.11.2 Maaliikenne .....                                               | 45        |
| 6.2 Tarkastelualueen raja .....                                            | 12        | 7.12 Meluvaikutukset.....                                              | 45        |
| 6.3 Käytetty aineisto ja arviointimenetelmät .....                         | 12        | 7.12.1 Nostotoiminta.....                                              | 45        |
| 6.3.1 Vaikutukset veden laatuun .....                                      | 13        | 7.12.2 Välivarastointi ja käsittely .....                              | 45        |
| 6.3.2 Vaikutukset virtauksiin .....                                        | 14        | 7.12.3 Jatkokuljetus .....                                             | 45        |
| 6.3.3 Vaikutukset vesikasvillisuuteen.....                                 | 14        | 7.13 Pölyvaikutukset.....                                              | 48        |
| 6.3.4 Vaikutukset pohjaeläimistöön.....                                    | 14        | 7.14 Maisemavaikutukset .....                                          | 48        |
| 6.3.5 Vaikutukset kalastoon .....                                          | 15        | 7.15 Sosiaaliset vaikutukset ja vaikutukset ihmisten terveyteen .....  | 49        |
| 6.3.6 Vaikutukset linnustoon .....                                         | 15        | 7.16 Arvio ympäristöriskeistä .....                                    | 50        |
| 6.3.7 Vaikutukset suojelualueisiin .....                                   | 15        | 7.17 Alueiden käyttö.....                                              | 50        |
| 6.3.8 Vaikutukset meriarkeologisiin kohteisiin.....                        | 15        | 7.17.1 Tutkimusalueet .....                                            | 50        |
| 6.3.9 Vaikutukset kalastukseen ja kalatalouteen.....                       | 15        | 7.17.2 Terminaalialueet .....                                          | 50        |
| 6.3.10 Vaikutukset matkailuun .....                                        | 16        | 7.18 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen .....                   | 55        |
| 6.3.11 Liikenteen vaikutukset.....                                         | 16        | 7.19 Vaikutukset toiminnan loputtua.....                               | 55        |
| 6.3.12 Meluvaikutukset .....                                               | 16        | <b>8 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN .....</b>                   | <b>56</b> |
| 6.3.13 Pölyvaikutukset .....                                               | 16        | 8.1 Nostoalueen raja .....                                             | 56        |
| 6.3.14 Maisemavaikutukset .....                                            | 16        | 8.2 Toiminnan ajoitus.....                                             | 56        |
| 6.3.15 Sosiaaliset vaikutukset ja vaikutukset ihmisten terveyteen .....    | 16        | 8.3 Nostotoiminta ja merikuljetus .....                                | 56        |
| 6.3.16 Arvio ympäristöriskeistä.....                                       | 17        | 8.4 Kiviainesten jatkojalostus ja välivarastointi .....                | 56        |
| 6.3.17 Alueiden käyttö .....                                               | 17        | 8.5 Kiviainesten maakuljetus .....                                     | 57        |
| 6.3.18 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen .....                     | 17        | 8.6 Ympäristöriskien hallinta .....                                    | 57        |
| 6.3.19 Vaikutukset toiminnan loputtua .....                                | 17        | <b>9 EPÄVARMUUSTEKIJÄT ARVIOINNISSA.....</b>                           | <b>57</b> |
| <b>7 TUTKIMUSALUEIDEN NYKYTILA JA ARVIOIDUT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET .....</b> | <b>18</b> | <b>10 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET .....</b> | <b>58</b> |
| 7.1 Vaikutukset veden laatuun .....                                        | 18        | 10.1 Ympäristövaikutusten arviointi .....                              | 58        |
| 7.1.1 Pori edustan tutkimusalue .....                                      | 18        | 10.2 Vesilain mukainen lupa .....                                      | 58        |
| 7.1.2 Merikarvian edustan tutkimusalue.....                                | 25        | 10.3 Muut luvat.....                                                   | 58        |
| 7.2 Vaikutukset veden virtauksiin .....                                    | 28        | 10.4 Suunnitelmat .....                                                | 58        |
| 7.2.1 Pori edustan tutkimusalue .....                                      | 28        | <b>11 EHDOTUS SEURANTAOHJELMAKSI .....</b>                             | <b>58</b> |
| 7.2.2 Merikarvian edustan tutkimusalue.....                                | 28        | <b>12 ARVIOINTIMENETTELY JA OSALLISTUMINEN .....</b>                   | <b>59</b> |
| 7.3 Vaikutukset vesikasvillisuuteen .....                                  | 28        | 12.1 Arviointimenettelyn kulku.....                                    | 59        |
| 7.3.1 Pori edustan tutkimusalue .....                                      | 28        | 12.2 Osallistumisjärjestelyt.....                                      | 60        |
| 7.3.2 Merikarvian edustan tutkimusalue.....                                | 30        | <b>13 TIIVISTELMÄ .....</b>                                            | <b>61</b> |
| 7.4 Vaikutukset pohjaeläimistöön .....                                     | 30        | 13.1 Hankkeen kuvaus.....                                              | 61        |
| 7.4.1 Pori edustan tutkimusalue .....                                      | 30        | 13.2 Yhteenvedo vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu.....           | 61        |
| 7.4.2 Merikarvian edustan tutkimusalue .....                               | 32        | 13.3 Hankkeen toteuttamiskelpoisuuden arviointi .....                  | 65        |
| 7.5 Vaikutukset kalastoon .....                                            | 33        | <b>14 LÄHTEITÄ .....</b>                                               | <b>66</b> |
| 7.5.1 Pori edustan tutkimusalue .....                                      | 33        |                                                                        |           |
| 7.5.2 Merikarvian edustan tutkimusalue .....                               | 34        |                                                                        |           |

**17971  
METSÄHALLITUS MORENIA  
PORIN JA MERIKARVIAN MERIALUEEN  
KIVIAINEKSEN NOSTO  
YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTISELOSTUS**

## **1 JOHDANTO**

Metsähallitus Morenia on kartoittanut Suomen merialueilla merenpohjan kiviainesvarantoja ja tuotantoon soveltuvia kiviainesten nostoalueita. Tarkempia tutkimuksia on tehty 10 paikkakunnalla. Selvitysten perusteella Morenia päätti käynnistää ympäristövaikutusten arviointityön Porin ja Merikarvian edustalla olevien kiviainesten hyödyntämisestä. Morenialla on vastaavantyyppinen nostohanke arvioitavana myös itäisellä Suomenlahdella, Pernajan ja Loviisan edustalla.

Lainsäädännön mukaan kiviainesten ottohankkeesta edellytetään laadittavaksi ympäristövaikutusten arviointimenettely (YVA), jos kiven, soran tai hiekan louhinta- tai kaivalueen pinta-ala on yli 25 hehtaaria tai otettava ainesmäärä on vähintään 200 000 kiintokuutiometriä vuodessa. Ympäristövaikutusten arvioinnin tavoitteena on tuoda tietoa ympäristövaikutuksista suunnitteluun ja päätöksentekoon sekä lisätä kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia. Arviointi on myös edellytys sille, että hankkeelle voidaan myöntää vesilain mukainen lupa.

Tässä hankkeessa tavoitteena on nostaa merihiekkaa ja -soraa Merikarvian – Porin edustalta 200 000 – 300 000 kuutiometriä vuodessa 10 vuoden ajan. Siten 10 vuoden aikana nostettava massamäärä olisi yhteensä noin 3 miljoonaa kuutiometriä. Kiviaines kerätään merenpohjasta imuruoppaamalla laivaan, jossa kerralla voidaan tuoda maihin aluksen tyypistä riippuen 3 000 – 21 000 m<sup>3</sup> hiekkaa. Vesisyvyys vaihtelee suunnitelluilla ruoppausalueilla noin 10 metristä noin 50 metriin. Materiaali tuodaan satamaan sille soveltuville välivarastoalueille. Purku maissa tapahtuu käyttötarkoituksesta riippuen joko kuivapurkuna tai märkäpurkuna. Välivarastoalueelta kiviaines myydään Morenian asiakkaille.

## **2 HANKKEESTA VASTAAVA**

Morenia on Metsähallitukseen kuuluva itsenäinen tulosalue, joka hoitaa kiviainesten käyttöön liittyviä asioita valtion mail-la. Se aloitti toimintansa vuodenvaihteessa 2002-2003, jolloin Metsähallituksen kiviainestoiminta irrotettiin omaksi tulosalueekseen tontti-, metsäkiinteistö- ja maa-aineskauppaan keskittyneestä Laatumaasta.

Palveluihin kuuluvat hiekan, soran, murskeen ja jalostetun kiviaineksen tuotantoon ja toimitukseen kuuluvat työt ja tuotteet. Morenian omat kiviainesvarannot ovat merkittävät ja voimassa olevia kiviaineslupia on noin 400. Yhteistyökumppaneita ovat mm. kiviaineksen louhijat, jatkojalostajat ja kuljetusliikkeet.

Vuonna 2004 Morenian liikevaihto oli noin 15 miljoonaa euroa. Toimitusmäärällä (n. 6,5 milj. tonnia vuodessa) mitattuna Morenia on toiseksi suurin kiviaineskauppias Suomessa 3,5 %:n markkinaosuudellaan. Pääasiakkaat ovat tie- ja betoniteollisuus, VR-konserni, asfalttityritykset sekä kaupungit ja kunnat.

Morenia noudattaa Metsähallituksen yhdessä sopimuskumppaniensa kanssa määrittelemiä arvoja, joiden ytimen muodostavat luonnonvarojen vastuullinen hoito ja käyttö, asiakas-keskeisyys, yhteistyö, henkilöstön hyvinvointi ja kannattavuus. Kaikessa toiminnassa noudatetaan ISO 9001 –standardin mukaista laatujohtajärjestelmää ja ISO 14001 –standardin mukaista ympäristöjohtajärjestelmää sekä Metsähallituksen ympäristöpolitiikkaa. Lisätietoa saa internetistä osoitteesta [www.morenia.fi](http://www.morenia.fi)

## 3 HANKKEEN KUVAUS

### 3.1 Hankkeen määrittely

Hanke käsittää yhteensä noin 3 miljoonan kuutiometrin kiviainesten oton merenpohjasta 10 vuoden kuluessa. Saatava materiaali on tarkoitettu käyttämään Morenian asiakkaiden toiminnassa (rakennus- ja betonteollisuusteollisuus, tien- ja radanrakentaminen, kunnallistekniikka, satamarakentaminen ym.).

Kiviainesten otto ajoitetaan avovesikaudelle, huhtikuun ja marras-joulukuun väliselle ajanjaksolle. Ottomäärät ja ajankohdat vaihtelevat jaksoittain kysynnän mukaan. Vuosittaisen kiviainemäärän nostoon kuluu aikaa aluksen mallista riippuen muutamasta viikosta noin kolmeen kuukauteen. Vuosittainen kiviainemäärä voidaan tarvittaessa jättää jonakin vuonna nostamatta, mikäli kiviainesten kysyntä odotetun kaltainen.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa tutkitut alueet on esitetty kuvassa 3.1. Tutkimusalueet kuvaavat kiinnostavien kiviainesten esiintymistä merialueella. Porin edustalla sijaitseva esiintymä on jaettu YVA:ssa vielä osa-alueisiin A, B, C ja D (jaottelusta tarkemmin kappaleessa 4). Alueet sijaitsevat Metsähallituksen hallinnoimalla vesialueella. Hyödynnettävä kiviaines on hiekkaa ja soraa.

Mantereella on tutkittu massojen purun sekä välivarastoinnin ja jatkojalostuksen ympäristövaikutuksia. Liikenteen vaikutukset selvitettiin lähimpään päätieverkkoon asti.

### 3.2 Hankkeen tarkoitus ja tavoitteet

YVA-menettelyssä arvioitava hanke on rannikon läheisen merenpohjan kiviainesvarojen nostaminen ja edelleen hyödyntäminen.

Kiviainesten otto tarkasteltavalta merialueelta perustuu tuotteen määrään ja hyvään laatuun, paikalliseen kysyntään ja maanteita halvempiin kuljetuskustannuksiin. Ajatuksena on perustaa Porin seudulle kiviainestermiinali, josta jalostettua materiaalia myydään tarvitseville.

### 3.3 Hankkeeseen liittyvät toiminnot

#### 3.3.1 Kiviainesten nosto ja merikuljetus

Kiviainekset nostetaan merenpohjasta imuruoppaamalla (ns. Hopper -tyyppinen alus, kuva 3.2). Alukseen voidaan alustyyppistä riippuen lastata enimmillään noin 3 000 – 21 000 m<sup>3</sup> hiekkaa ja soraa. Nostonopeus on keskikokoisella ruoppauskalustolla noin 600 m<sup>3</sup> tunnissa.

Imuruoppaustekniikoita on useita erilaisia. Alus voi pysytellä paikallaan ruoppauksen aikana ja imeä imuputkella kiviaineksiä suoraan laivan alta. Tällöin pohjaan muodostuu yleensä noin 5 – 10 metrin syvyisiä ja muutamia kymmeniä metriä leveitä kuoppia. Alus voi olla myös jatkuvassa liikkeessä, jolloin



■ Kuva 3.1. Tutkimusalueiden sijainti Porin ja Merikarvian rannikkoalueella.



■ Kuva 3.2. Helsingin edustalla syksyllä 2004 työskennellyt belgialainen imuruoppaaja Lange Wapper.

pohjaan muodostuu aluksesta riippuen noin 0,5 – 1 metrin syvyyksiä ja 2 – 50 metriä leveitä kaistoja. Molemmissa menetelmissä nosto voidaan toteuttaa siten, että ottoalueelle ei synny jyrkkärajaisia painanteita.

Tarvittaessa kiviaines irrotetaan korkeapaineisella vesisuihkulla tai haraamalla pohjaa imun yhteydessä. Kiviaines imetään laivaan veden ja hiekan / soran seoksena siten, että aineksen vesipitoisuus on noin 70 – 80 %. Hienoin aines huuhtoutuu osittain ympäristöön jo imun yhteydessä. Suurin osa hienojakoisesta aineksesta huuhtoutuu aluksesta mereen imuruoppauksessa tulleen veden poiston yhteydessä. Yleensä vesi poistetaan keskitetysti poistoputkella aluksen pohjasta takaisin mereen (noin 5 – 10 metrin syvyyteen). Hienoaineksen määrä vaihtelee ottoalueilla maakerroksittain ja lohkoittain. Eniten hienoainesta sisältävät maakerrostumat ovat pääosin merenpohjan pintaosissa, joten huuhtoutuminen on suurinta oton alkuvaiheessa ja aina uudelle lohkolle siirryttäessä.

Noin 6 000 m<sup>3</sup> kantava ruoppauslaiva tekee yhdestä kolmeen ruoppaus- ja purkumatkaa päivässä. Kiviaines kuljetetaan satamaan, jonne järjestetään purku ja välivarastointi. Alus vaatii vähintään 8 m väyläsyvyyden. Suuremmat 6 000 – 13 000 m<sup>3</sup> kantavat laivat tekevät päivässä yhdestä neljään ruoppaus- ja purkumatkaa sekä vaativat vähintään 10 metrin syvyyksen.

### 3.3.2 Kiviaineksen välivarastointi ja jatkojalostus

Purku tapahtuu satamissa pääasiassa kuivapurkuna silloin, kun materiaalia on tarkoitus jalostaa ja toimittaa maalla oleviin käyttötarkoituksiin. Kuivapurussa hiekka nostetaan laivasta kauhalla kuljettimelle, jolla materiaali siirretään edelleen varastoalueelle. Kuivapurussa materiaali on lastausvaiheessa edelleen hieman kosteaa, mikä estää hiekan pölyämisen.

Jos materiaalia käytetään esim. sataman täyttötöihin tai muihin vastaaviin rakennuskohteisiin, purku tapahtuu märkäpurkuna. Märkäpurussa hiekan ja veden seos suihkutetaan laivasta purkualueelle. Alue on rajattu maavallilla tai uutta maarajaa vyörytetään hiekalla merelle päin. Osa laivoista pysyy purkamaan lastinsa pudottamalla pohjaluukkujen kautta.

Pohjapurku edellyttää huomattavasti suurempaa veden syvyyttä kuin purkaminen suihkuttamalla.

Merestä nostettavalle hiekalle ja soralle on alustavasti suunniteltu kiviaineterminaalit Poriin Tahkoluodon ja Mäntyluodon satamien alueille. Rauman satama on mukana vaihtoehtoisena kiviaineksen käsittely- ja varastointipaikkana. Kiviaineksiä voidaan tarpeen mukaan kuljettaa myös muualle yksittäisiin hankkeisiin. Kuvissa 3.3 ja 3.4 on esitetty alustavat karttakuvat Poriin sijoitettavista terminaaleista ja kuvassa 3.5 alustava karttakuva Raumalle sijoitettavasta terminaalista. Päätöstä terminaalien sijoituspaikasta ei ole vielä tehty.

Kiviaineterminaali on 3 – 5 ha kokoinen alue, jonne mahtuu kerralla vuodessa nostettava massamäärä (200 000 – 300 000 m<sup>3</sup>). Kiviainesvaraston korkeudeksi tulee enimmillään noin 5 – 6 m. Varsinaisen varastointialueen lisäksi alueella sijaitsee kiviainesvaaka, vaakahuone ja työntekijöiden sosiaalityt. Myytävät tuotteet voidaan vaihtoehtoisesti punnita pyöräkuormaajavaaioilla, jolloin kiinteitä vaakalaitteita tai rakennuksia ei tarvita. Materiaalin siirtoa varten purkulaiturilta voidaan rakentaa kuljetinlinjat varastoalueelle.

Kiviaineterminaalin alueella raakasoraa ja -hiekkaa jalostetaan valmiiksi tuotteiksi. Jalostuksessa käytetään seuloja ja raaka-aineen karkeudesta riippuen mahdollisesti myös murskausta. Tehtävät kiviaineslajikkeet riippuvat alueen markkinatarpeista ja raaka-aineen laadusta.

### 3.3.3 Kiviainesten maakuljetus

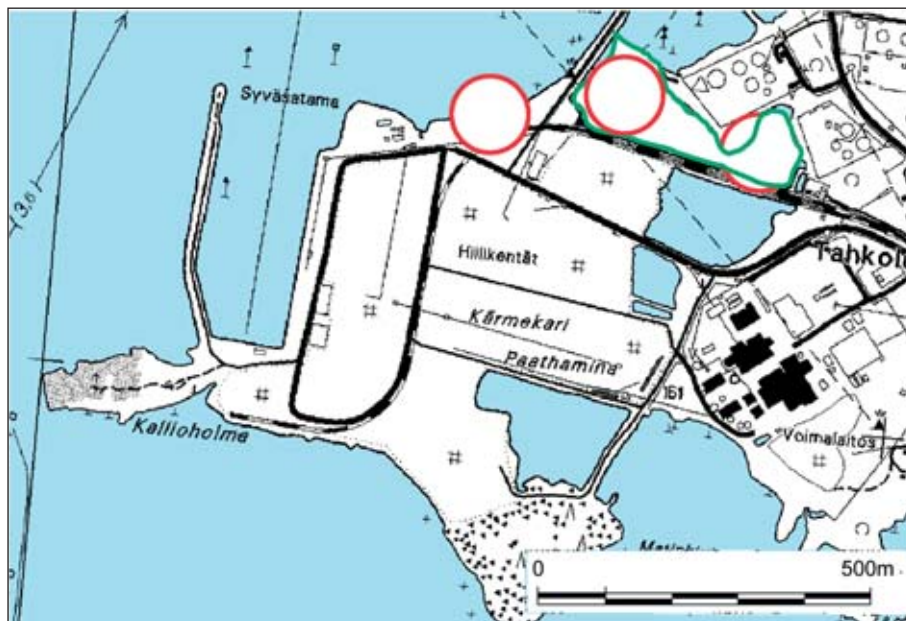
Välivarastointipaikoista kiviaineksiä kuljetetaan pääasiassa täysperävaunullisilla kuorma-autoilla asiakkaille. Yksi auto pystyy kuljettamaan noin 40 tonnia kiviainesta kerralla. Markkinatilanteesta riippuen materiaalikuljetuksista aiheutuu enimmillään noin 30 – 50 kuorma-auton liikenne päivässä. Vuodessa kuljetuspäiviä kertyisi yhteensä 100 – 250, mikäli kaikki nostettava kiviaines kuljetettaisiin satama-alueen ulkopuolelle. On kuitenkin todennäköistä, että osa kiviaineksesta käytettäisiin satama-alueen täyttöihin, mikä pienentää maakuljetusten osuutta. Maakuljetukset painottuvat kysynnän mukaisesti kesäaikaan.

## 3.4 Suunnittelutilanne ja toteutusaikataulu

Ympäristövaikutusten arviointimenettely on vienyt kokonaisuudessaan aikaa hieman yli vuoden ja saadaan päätökseen alkuvuodesta 2006. Sen jälkeen on mahdollista hakea valitulle ratkaisulle vesilain mukaista lupaa. Päätökset hankkeesta, valittavasta ratkaisusta ja hankkeen yksityiskohtaisesta suunnittelusta tehdään YVA-menettelyn jälkeen.

Ympäristövaikutusten arviointi on tuottanut osaltaan aineistoa päätöksentekoa varten.

Hankkeen aloitusajankohta riippuu edeltävistä vaiheista. Tämän hetkisen arvion mukaan edellytykset ottotoiminnan aloittamiselle olisivat vuoden 2007 vaiheilla.

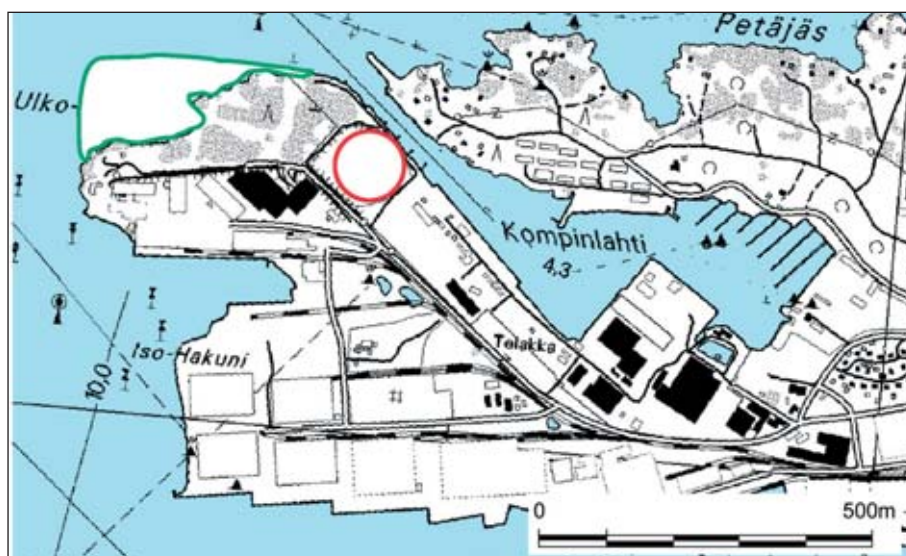


- = Kiviaines terminaalin suunniteltu sijainti
- = Tulevia täyttöpaikkoja

■ Kuva 3.3. Kiviaineterminaalien ja mahdollisten täyttöalueiden sijainnit Tahkoluodon satama-alueella.



■ Kuva 3.4. Kiviaineterminaalien sijainti Mäntyluodon satama-alueella.



■ Kuva 3.5. Kiviaineterminaalien ja mahdollisten täyttöalueiden sijainnit Rauman satama-alueella.

#### 4 ARVIOIDUT VAIHTOEHDOT

YVA:ssa tarkasteltavat vaihtoehdot ovat:

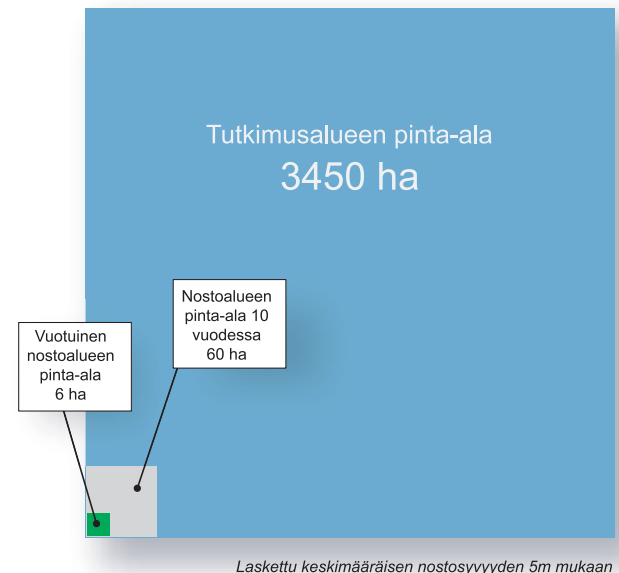
- Kiviainesten hyödyntäminen molemmilla tutkimusalueilla
- Kiviainesten hyödyntäminen toisella tutkimusalueella:
  - Porin edustan merialue (osa-alueet A, B, C ja D)
  - Merikarvian edustan merialue
- Hankkeen toteuttamatta jättäminen, ei ottotoimintaa

Laajimmassavaihtoehdossa hyödynnettäisiin sekä Merikarvian että Porin tutkimusalueiden merenpohjien kiviainesvarantoja. Myös esiintymien yhtäaikainen hyödyntäminen olisi mahdollista niiden sisältämien kiviainesten erilaatuisuuden vuoksi. Pohjoisemmalla, Merikarvian edustan alueella kiviaines on koostumukseltaan karkeampaa kuin Porin edustalla.

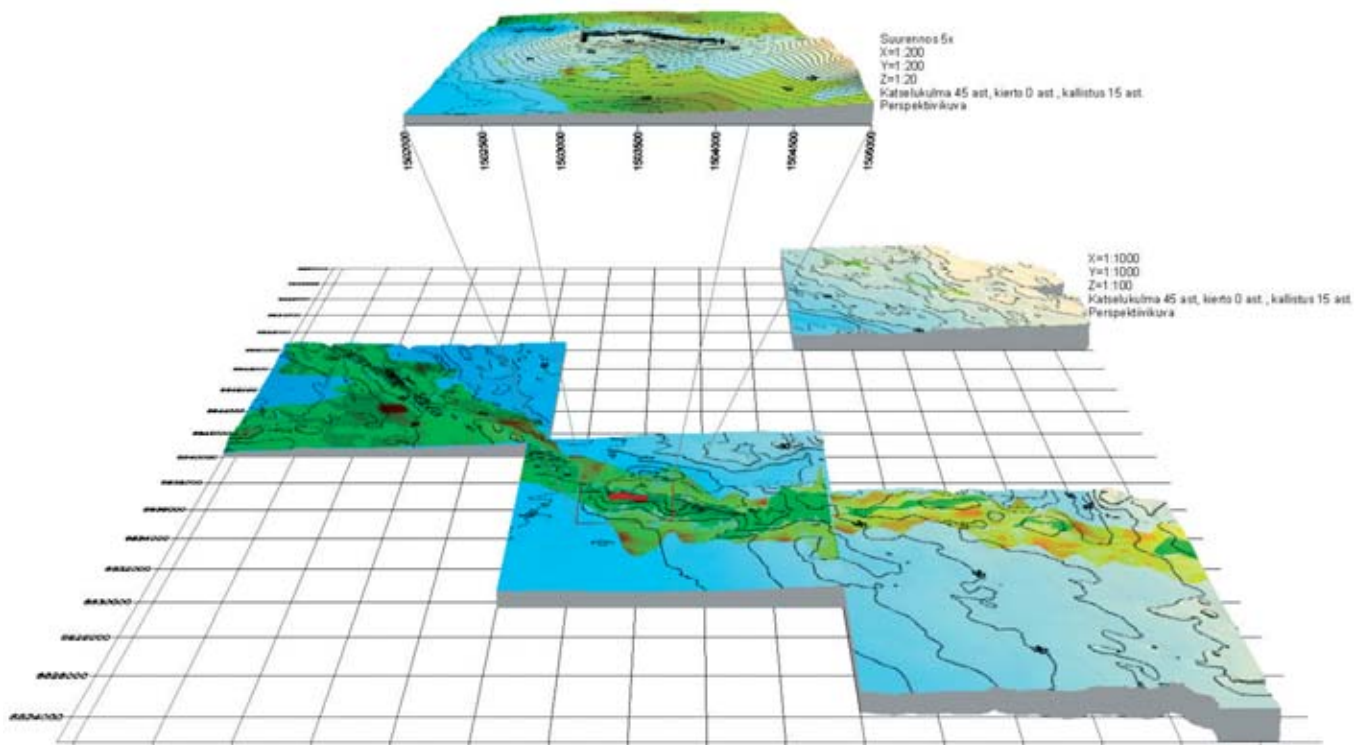
Porin edustan tutkimusalueen kohdalla kyseeseen tulee alueiden osittainen hyödyntäminen, koska tutkimusalueiden pinta-ala on suuri verrattuna aiotun kiviaines määrän nostoon tarvittavaan pinta-alaan (kuva 4.1). Porin alueen laajuuden vuoksi tutkimusalue on jaettu pienempiin osa-alueisiin A, B, C ja D (kuva 4.2). Jakoperusteena on käytetty etäisyyksien lisäksi myös kiviaineksen koostumusta.

Merenkulkulaitos esitti YVA-ohjelmasta antamassaan lausunnossa, että arvioinnissa otettaisiin yhdeksi vaihtoehdoksi merihiekan hyödyntäminen Mäntyluodon 10 metrin väyläalueelta ja sen läheisyydestä. Merenkulkulaitoksella on suunnitelmis-  
sa syventää väylä 12 metrin syvyyseksi vuosina 2007-2009. Väylän syvennyksessä muodostuu ruoppausmassoja kaikkiaan noin 1,2 milj. m<sup>3</sup>, josta hiekan osuus on noin 1 milj. m<sup>3</sup>. Väylän jatkon kiviainesesiintymästä voitaisiin lisäksi nostaa arviolta noin 3 – 4 milj. m<sup>3</sup> hiekkaa.

Väyläalue sijoittuu suhteellisen lähelle rantavyöhykettä, joten nostotoiminnan ympäristövaikutukset ovat todennäköisesti suuremmat kuin tässä hankkeessa esitetyillä alueilla. Lisäksi väyläalueen ruoppauksessa nostetaan lyhyessä ajassa suuria määriä kiviaineksia, mikä aiheuttaa omat hankaluutensa kiviaineksen välivarastointiin ja markkinointiin. Edellä mainituista syistä johtuen väyläaluetta ei tarkastella tässä YVA:ssa varsinaisena vaihtoehtona.



■ Kuva 4.1. A) Porin edustan tutkimusalueen koko verrattuna koko aiottuun nostomäärään. Porin tutkimusalueen koko 34 km<sup>2</sup>, koko nostomäärään tarvittavan alueen koko 0,6 km<sup>2</sup> (60 ha), mikäli keskimääräinen ottosyvyys olisi 5 m.



■ Kuva 4.1. B) Havainnekuva merenalaisen kiviainesesiintymän sijainnista ja esimerkin omaisesta nostoalueesta.

## 4.1 Porin edustan merialue

### Yleiskuvaus

Reposaaren edustalla merenpohja syvenee loivasti ja tasaisesti ulkomerta kohti. Poikkeuksen muodostaa Tahkoluodon ja Kaijakaran väliin jäävä kynnyksellinen allasmuodostuma. Merenpohja on tutkitulla alueella varsin tasaista ja vesisyvyys vaihtelee noin 14 metristä noin 50 metriin.

Merialueella sijaitsee Yterin harjun jatkeeksi kutsuttu muodostuma. Topografian perusteella vedenalainen harju voidaan erottaa vain paikoin, koska aallokkoeroosio on tasoittanut sitä ja levittänyt ainesta laajoille alueille. Paikoin muodostuma kuitenkin kohoaa muutoin tasaisesta pohjasta noin 15 m korkeuteen. Huuhtoumahiekat ovat alueella yleisiä. Niiden paksuus voi olla jopa useita metrejä. Lievealueilla aines on uudelleenkerrostunutta ja sisältää myös savisia välikerroksia.

### Kiviainesesiintymä

Yterin harjun merenalaisen jatkeen materiaali on näytteenoton perusteella pääosin hienoa hiekkaa. Harjuaines on muodostunut hiekkakivestä syntyneestä moreenista. Alkuperäisen, jäätikön sulamisvesien kuljettaman ja kasaaman muodostu-

man paksuus on suurimmillaan yli 60 metriä. Pituutta esiintymällä on noin 20 km ja sen leveys vaihtelee 2 – 6 km välillä. Geologian tutkimuskeskuksen (Hämäläinen & Rantataro 2001) arvion mukaan esiintymä on suuruudeltaan useita satoja miljoonia kuutiometrejä (koko hankkeen suunniteltu kiviainesten nostomäärä on 10 vuoden aikana yhteensä noin 3 miljoonaa kuutiometriä). Kiviainesten noston kannalta kiinnostavan esiintymän pinta-ala on noin 34 km<sup>2</sup>.

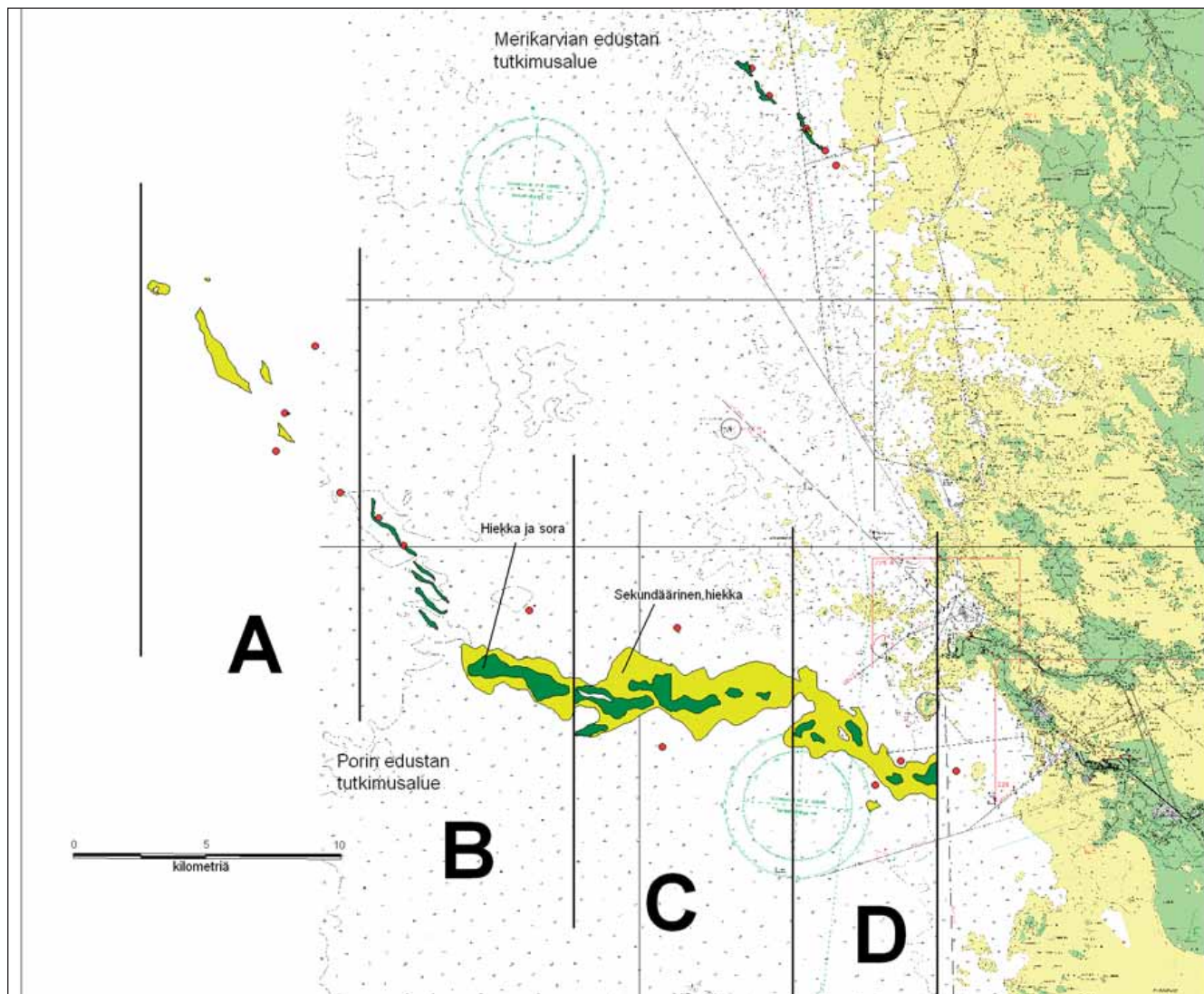
## 4.2 Merikarvian edustan merialue

### Yleiskuvaus

Merikarvian edustalla meren pohja on rakenteeltaan selvästi monimuotoisempi kuin Reposaaren edustalla. Merialue on luotojen ja matalikkojen kirjomaa. Tutkimusalueen pohjoiskoillispuolella sijaitsee Ouran saaristo. Veden syvyys alueella vaihtelee noin 10 metristä hieman yli 20 metriin.

### Kiviainesesiintymä

Ahlaisten harjun jatkeeksi kutsuttu muodostuma on materiaailtaan ja rakenteeltaan erilainen kuin etelämpänä sijaitseva Yterin laaja-alainen muodostuma. Merenpohjaa luonnehtivat



■ Kuva 4.2. Porin edustan tutkimusalueen jako osa-alueisiin A, B, C ja D.

jyrkät topografiaerot. Ainekset ovat kivisiä, paikoitellen jopa loh-kareisia. Muodostuma on katkeileva. Yleisesti tavataan väliker-roksia ja altaita (suppia), joiden päälle on kerrostunut hiekkaa ja soraa. Laajoilla alueilla esiintyy myös paksuja savia ja silttejä.

Kiviainesten oton kannalta kiinnostavien muodostumaryh-mien kokonaispituus on noin 5 km ja leveys 50 – 200 m. Muodostuman paksuus Ouran etelä- ja lounaispuolella on muutamasta metristä noin 20 metriin. Geologian tutkimus-keskuksen (Hämäläinen & Rantataro 2001) arvion mukaan esiintymän keskiosa on laajuudeltaan useita miljoonia kuutio-metrejä. Kiviainesten noston kannalta kiinnostavan esiintymän pinta-ala on noin 0,5 km<sup>2</sup>.

### **4.3 Hankkeen toteuttamatta jättäminen**

YVA-lain mukaisesti eräänä vaihtoehtona tarkastellaan sitä, että kiviainesten ottohanketta Porin – Merikarvian merialueel-la ei toteuteta lainkaan. Tässä tilanteessa ei aiheudu meri-eikä maa-alueella hankkeesta johtuvia ympäristövaikutuksia. Hankkeen toteuttamatta jättäminen lisää paineita harjusoran ja kallioista murskattavan kiviaineksen hyödyntämiseen.

Morenialla ei ole kyseessä olevalla alueella hallussaan kivi-i-neksia korvaavia materiaaleja, joten niiden hyödyntämistä ei voida pitää varsinaisena vaihtoehtona hankkeelle. Korvaavia materiaaleja voidaan tarkastella tässä yhteydessä siksi vain yleisellä tasolla. Korvaavia materiaaleja voisivat olla esim. kai-vosten tai ensirakentamisen louheet.

## 5 LIITTYMINEN MUIHIN HANKKEISIIN SEKÄ SUUNNITELMIIN

### 5.1 Liittymät muihin hankkeisiin

Arvioitavalla hankkeella ei ole välittömiä liittymiä muihin hankkeisiin tai suunnitelmiin.

Porin edustan merialueelle on kuitenkin vireillä hankkeita, joilla voi olla liittymäkohtia merihiekannostohankkeeseen ja siksi ne on huomioitu myös YVA:ssa:

#### Porin offshore –tuulipuistohanke

Suomen Hyötytuuli Oy jatkaa mittavan offshore- tuulipuistohankkeen suunnittelua Porin edustan merialueelle. Ympäristöministeriön päätöksen (5.9.2003) mukaisesti hankkeeseen on sovellettava YVA-menettelyä.

Tuulipuisto sijoittuisi Tahkoluodon satama- ja teollisuusalueen edustalle, ulkosaariston ja avomeren reuna-alueelle. Etäisyys Porin edustan tutkimusalueeseen olisi lähimmillään noin 2 km. Tuulipuisto koostuu 15 – 18 tuulivoimalasta, joiden yksikkötehot olisivat noin 3 MW. Kokonaisteho olisi siten luokkaa 50 MW.

Yhden tuulivoimalan kokonaiskorkeus on noin 125 metriä (torni 80 m, roottorin halkaisija 90 m). Voimaloiden tornit on tarkoitettu perustaa merenpohjaan penkereille teräksisten alusrakennelmien varaan. Mereen rakennettavan tuulivoimalan perustukset vaativat huomattavan määrän louhetta, soraa ja hiekkaa.

#### St1:n tuulivoimahanke

St1 rakentaa Porin Tahkoluodon satama-alueelle viisi noin kolmen megawatin tuulivoimalaitosta, joita varten yhtiö vuokraa viisi erillistä aluetta. Tuulipuiston on määrä olla valmis viimeistään vuoden 2007 alkupuolella. Tuulipuisto tulee sijaitsemaan Tahkoluodon öljy- ja kemikaalisataman alueella.

#### Porin Mäntyluodon väylähanke

Liikenne- ja viestintäministeriön laatimassa meri- ja sisävesiväylien kehittämissuunnitelmassa (2002) Porin Mäntyluodon 10 m väylä on esitetty syvennettäväksi 12 metriin vuoden 2006 jälkeen. Väylähanketta on perusteltu Harjavallan – Porin metalliteollisuuden laajentamissuunnitelmalla ja sen vaatimilla raaka-ainekuljetuksilla.

Porin satama koostuu kolmesta erillisestä osasta: Mäntyluoto, Tahkoluoto ja öljysatama. Tahkoluodon syväsatama palvelee hiilikuljetuksia ja sinne johtaa 15,3 m väylä. Mäntyluotoon ja öljysatamaan johtaa 10 m väylä. Mäntyluoto palvelee yleisatamana.

Mäntyluodon väylä sijoittuu Morenian tutkimusalueen kaakkoispuolelle. Väylähankkeessa ruopattavien massojen kokonaismääräksi Merenkululaitos on arvioinut 1,2 miljoonaa kuutiometriä.

#### Muut hankkeet ja suunnitelmat

Toteutuessaan Morenian merihiekan nostohanke vaikuttaa Satakunnan alueella kiviainesten tarjontaan ja mantereella olemassa olevien vastaavien esiintymien hyödyntämistestseen ja kokonaiskuljetusmääriin.

### 5.2 Hankkeen suhde säädöksiin, suunnitelmiin ja ohjelmiin

#### Länsi-Suomen luonnonvarasuunnitelma

Metsähallitus on valmistelemassa Länsi-Suomen luonnonvarasuunnitelmaa, jossa valtion maa- ja vesialueita tarkastellaan kokonaisvaltaisesti eri näkökulmista ja tehdään sen perusteella maankäyttöpäätöksiä. Luonnonvarasuunnitelmassa todetaan muun muassa, että:

”Maa-aineksen hankintakeinoja on laajennettu maalta merelle aloittamalla merihiekan nosto. Suurten asutuskeskusten läheisyydessä käyttökelpoiset harjualueet ovat käyneet vähiin ja kuljetusetäisyydet kasvaneet merkittävästi. Meriainekset tarjoavat etenkin rannikkoalueilla taloudellisesti ja ympäristöllisesti kilpailukykyisen vaihtoehdon maalta hankittaville kiviaineksille”.

#### Itämeren suojeluohjelma

Suomen Itämeren suojeluohjelman (valtioneuvoston periaatepäätös 26.4.2002) päätavoitteena on vaikuttaa Suomenlahden, Saaristomeren, Ahvenanmeren, varsinaisen Itämeren pohjoisosan sekä Pohjanlahden vesien ja merellisen luonnon tilaan. Suojeluohjelmassa on asetettu tavoitteita mm. rehevöitymis- haittojen ehkäisemiseksi sekä vaarallisten aineiden aiheuttamien riskien vähentämiseksi. Lisäksi ohjelmassa on asetettu tavoitteita Itämeren kestäväälle käytölle. Ohjelmassa on mainittu myös yhtenä tavoitteena laatia merihiekan ja kiviainesten ottosuunnitelma, joka kattaa koko Suomen rannikkoalueet. Suomen yleisvesialueet kattavan suunnitelman laadinta on aloitettu vuoden 2005 alusta. Metsähallitus on mukana suunnitelman laadinnassa.

#### Kansallinen rannikkostrategia

Euroopan parlamentti ja neuvosto antoivat toukokuussa 2002 suosituksen rannikkoalueiden yhdenmetyt käytön ja hoidon toteuttamisesta Euroopassa. Suosituksen mukaisesti jäsenmaat valmistelevat kansallisen rannikkostrategian, jonka avulla voidaan varautua rannikkoalueilla tapahtuviin muutoksiin ja sovittaa yhteen erilaisia käyttöpaineita. Suomessa strategian laatimisesta vastaa ympäristöministeriö yhteistyössä eri viranomaisien ja muiden rannikolla toimivien tahojen kesken. Kansallisen rannikkostrategian laatiminen edellyttää yleispiirteistä arviointia siitä, mitkä tärkeimmät ohjauskeinot ja toimintatavat vaikuttavat rannikkoalueiden käyttöön. Rannikkoalueiden käytön ja hoidon arviointiraportti on tällä hetkellä luonnosasteella. Raportissa on todettu mm., että merenpohjan kiviainesten hyödyntäminen tulee todennäköisesti lisääntymään tulevaisuudessa.

#### Kansallispuisto –aloite

Satakunnan luonnonsuojelupiiri ry. on tehnyt vuonna 1996 aloitteen Selkämeren kansallispuiston perustamiseksi. Porin ja Merikarvian alueilta on esitetty kansallispuistoon liitettäväksi ulkosaariston alueita. Eduskunnan ympäristövaliokunta tutustui Selkämeren kansallispuisto –hankkeeseen kesällä 2005. Valiokunnan jäsenet tukivat puiston perustamista. Puiston perustaminen on tavoitteena saada lainvoimaiseksi kahden vuoden sisällä.

#### Vedenalaisen meriluonnon inventointiohjelma

Vuosina 2004-2010 toteutettavassa vedenalaisen meri-

luonnon inventointiohjelmassa (VELMU) kerätään tietoa vedenalaisten luontotyyppien ja lajien monimuotoisuudesta. Inventointiohjelmaan liittyviä kartoituksia tehdään Saaristomerellä, Merenkurkussa, Suomenlahdella, Perämerellä ja Selkämerellä. Selkämerellä inventointi toteutetaan 2008. Metsähallituksen hallinnoimien merialueiden inventointiohjelma (MERLIN) etenee rinnakkain valtakunnallisten merialueiden inventointien kanssa.

VELMU:n pilottialueena toimii Saaristomeri, jossa toteutetaan myös muita meriluonnon tutkimus- ja kartoitusohjelmia. Metsähallituksen SAVELIN -hankkeessa inventoidaan vedenalaista luontoa Saaristomerien merialueilla. Kerätty tieto käytetään valtion merialueiden hoito-, käyttö- ja seurantasuunnitelmien laatimisessa. Vedenalaisen meriluonnon koeinventointi VALKO on puolestaan Geologian tutkimuskeskuksen koordinoima hanke, jossa on tavoitteena luoda vedenalaisen meriluonnon geologisen ja biologisen monimuotoisuuden inventointien yhteistyömalli.

### **Helsinki-komission suositukset**

Yleisellä tasolla merenpohjan kiviainesten nostoa on käsitelty Helsinki-komission (HELCOM) raportissa No. 76 ja suosituksissa No. 19/1. Raportissa on kuvattu yleisimmät käytetyt nostotekniikat sekä seurantatutkimuksissa havaitut vaikutukset. Suosituksissa on annettu yleisohjeet ympäristön huomioonottamisesta merenpohjan kiviainesten hyödyntämisessä.

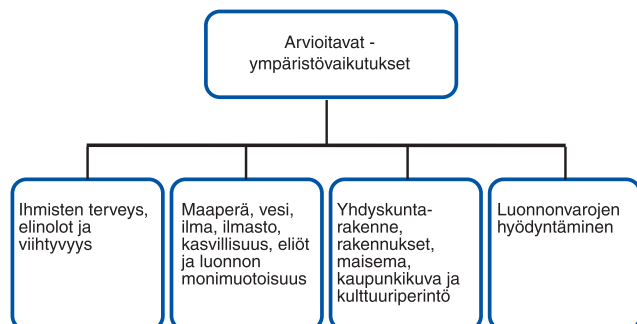
### **Merihiekkatyöryhmän mietintö**

Myös Suomen ympäristöministeriön merihiekkatyöryhmän mietinnössä (1987) on annettu ohjeita merenpohjan kiviainesten nostolle. Merihiekkatyöryhmän mietintö perustui 1985 Pyhtään Pitkäviirissä tehtyyn koenostoon sekä siihen liittyviin kattaviin tutkimuksiin.

## 6 ARVIOINTITEHTÄVÄN RAJAUS JA ARVIOINTIMENETELMÄT

### 6.1 Arviointitehtävä

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä arvioitiin Porin ja Merikarvian edustan merialueen kiviainesten hyödyntämisen ympäristövaikutukset YVA-lain ja -asetuksen edellyttämässä laajuudessa. Arviodut vaikutukset on esitetty kuvassa 6.1.



■ Kuva 6.1. Arviodut ympäristövaikutukset (lähde: laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä annetun lain muuttamisesta, 2 §, 1.4.1999).

Toiminnan vaikutukset tulevat koskettamaan ainakin ajoittain alueen luontoa, elämistää, kasvillisuutta ja elinkeinotoimintaa (mm. kalastus ja matkailu). Ruopattavien massojen kuljetuksella ovat omat risksinsä (esim. onnettomuusriskit) ja varastoinnilla ovat omat vaikutuksensa (esim. melu- ja pölyvaikutukset).

Tässä hankkeessa arvioitaviksi tulivat erityisesti:

- vaikutukset veden laatuun
- vaikutukset vesikasvillisuuteen
- vaikutukset pohjaeläimistöön
- vaikutukset kalastoon
- vaikutukset linnustoon
- vaikutukset suojelualueisiin
- vaikutukset elinkeinoiniin kuten kalastus ja matkailu

### 6.2 Tarkastelualueen rajaus

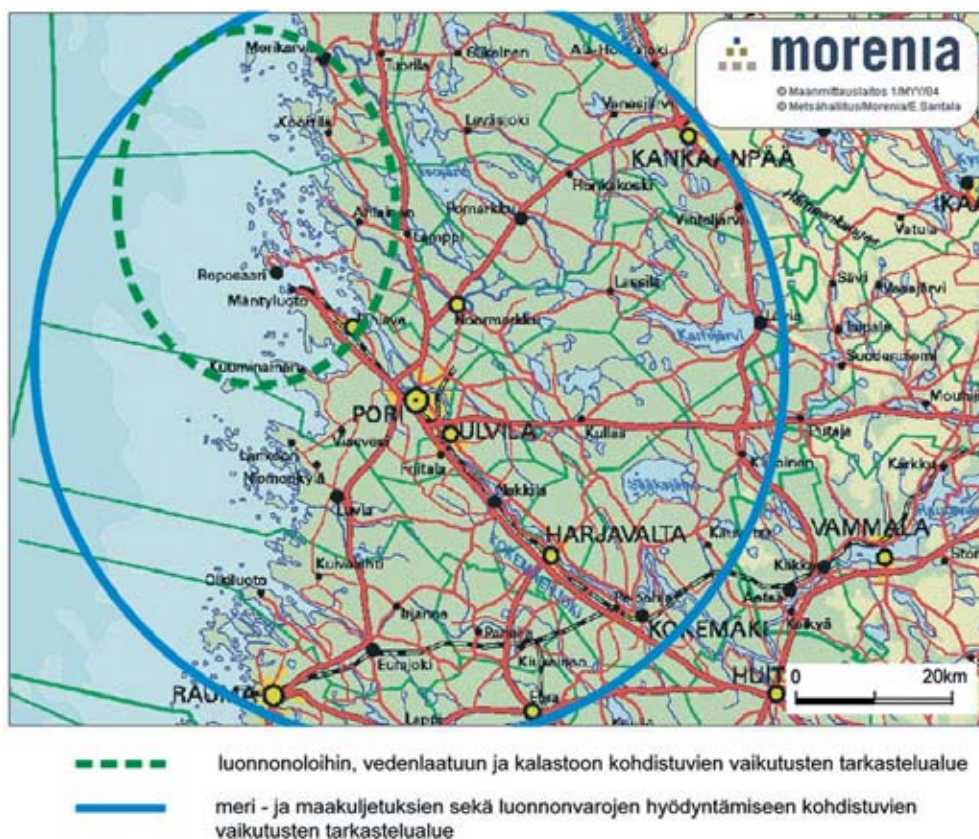
Vaikutusarviot tehtiin koskien toimintaa ottopaikoilla ja niiden ympäristössä, aineiden kuljetusta lähisatamiin sekä välivarastointi- ja käsittelypaikkoja satamissa. Maaliikenteen vaikutusten arvioinnissa tarkasteltiin tieverkkoa lähimpään päätieverkkoon asti.

Vaikutusten tarkastelualue on esitetty kuvassa 6.2.

Nollavaihtoehdossa tarkastelualueena oli Satakunnan talousalue. Vaikutusten tarkastelu jäi tässä tapauksessa yleisemmälle tasolle.

### 6.3 Käytetty aineisto ja arviointimenetelmät

Arvioinnissa kuvattiin toiminnan välittömät ja välilliset vaikutukset sekä näiden tuomat muutokset sijoituspaikan olosuhteisiin ja sen läheisyydessä harjoitettavaan nykyiseen toimintaan. Lisäksi tarkasteltiin muutosten palautumista ja nopeutta.



■ Kuva 6.2. Vaikutusten tarkastelualue.

Aineiston hankinnan ja menetelmien osalta ympäristövaikutusten arviointi perustui:

- Arvioinnin aikana käytettävissä oleviin hankesuunnitelmiin
- Olemassa oleviin ympäristön nykytilan selvityksiin ja sijoituspaikalla tai sen ympäristössä olevan toiminnan vaikutusten tarkkailuihin
- Arviointimenettelyn aikana tehtyihin useisiin lisäselvityksiin
- Vaikutusarvioihin
- Kirjallisuustietoihin
- Aiempaan kokemukseen ja tutkimuksiin vastaavista hankkeista
- Ohjaus- ja seurantaryhmätyöskentelyssä, yleisötilaisuuksissa ja kirjallisissa kannanotoissa ilmenneisiin asioihin
- Lausunnoissa ja mielipiteissä esitettyihin seikkoihin
- Tietoihin Natura 2000 –verkostoon kuuluvista alueista
- Alueiden maankäyttösuunnitelmiin ja niiden yhteydessä tehtyihin selvityksiin
- Tiehallinnon liikennelaskentoihin.

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä hyödynnettiin mm. seuraavia olemassa olevia selvityksiä ja tutkimuksia:

- *Veden laadun seuranta.* Kokemäenjoen ja Porin edustan merialueen vedenlaatua on seurattu säännöllisesti 1960-luvun lopusta alkaen. Vedenlaadusta laaditaan raportti vuosittain. Seurantaa toteuttaa Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry.
- *Virtaustutkimukset.* Porin edustalle on tehty 1980-luvun lopussa ja 1990-luvun puolella välissä Kemira Pigments Oy:n toimeksiannosta virtausmittauksia sekä niiden perusteella virtaus- ja jätevesien kulkeutumismallit. Aikaisemman mallin on tehnyt VTT ja myöhemmän YVA Oy. Mallit kattavat käytännössä koko Porin edustan tutkimusalueen. Merikarvian edustalla ja Ouran saaristossa on tehty 1980-luvun lopussa virtausmittauksia liittyen Merikarvian edustalle suunniteltujen kalanviljelylaitosten vesistövaikutusten arviointiin. Mittauksista vastasi silloinen vesi- ja ympäristöhallituksen hydrologian toimisto.
- *Kalataloudelliset tutkimukset.* Kalataloudellinen tarkkailu on osa Kokemäenjoen ja Porin edustan veloitettua tarkkailua. Kalataloustarkkailua on toteutettu 1970-luvulta saakka. Tarkkailu sisältää neljän vuoden välein tehtävän kalastustiedustelun ja vuosittain tehtävän kalastuskirjanpidon ja haukien elohopeapitoisuuden seurannan. Seurantaa toteuttaa Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. Ammattikalastuksen vuosittaisista saalistiedoista pitää rekisteriä riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos (RKTL).

- *Pohjaeläimistön seuranta.* Porin edustan pohjaeläimistöä on seurattu säännöllisesti vuodesta 1975 alkaen. Pohjaeläinseurannalla on selvitetty mm. Kemira Pigments Oy:n jätevesien vaikutuksia Porin edustan pohjaeläinyhteisöihin. Pohjaeläinseuranta toteutetaan laajana joka kolmas vuosi ja suppeana väli vuosina. Kokemäenjoen ja sen suistoalueen pohjaeläimistöä seurataan lisäksi yhteistarkkailuna. Seurantaa toteuttaa Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys.
- *Sedimentin raskasmetallipitoisuuksien seuranta.* Kokemäenjoen ja sen suistoalueen pintasedimentin metallipitoisuuksia on seurattu yhteistarkkailuna vuodesta 1985 lähtien. Tutkimus toteutetaan viiden vuoden välein. Lisäksi Kemira Pigments Oy on teettänyt Porin edustalla sedimentin ja pohjaeläinten raskasmetallipitoisuuden selvityksiä. Seurantaa toteuttaa Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry.

Hankkeen yleissuunnittelu eteni jonkin verran ympäristövaikutusten arviointimenettelyn aikana ja päivittyvät tiedot huomioitiin arvioinnissa.

Arviointimenettelyn aikana tehtiin seuraavat lisäselvitykset:

1. Selvitys pohjasedimentin raskasmetallipitoisuuksista Porin ja Merikarvian tutkimusalueilla
2. Vesikasvillisuus selvitys Porin ja Merikarvian tutkimusalueiden lähialueilla
3. Merikarvian tutkimusalueen ja sen lähialueiden pohjaeläin selvitys
4. Porin ja Merikarvian rannikkoalueen ammattikalastajille suunnattu kalastustiedustelu/haastattelu
5. Porin ja Merikarvian edustan merialueen linnustoselvitys (olemassa olevan aineiston pohjalta)
6. GTK:n luotaus- ja kairausaineiston perusteella laadittu tarkennettu aluerajaus sora- ja hiekkaesiintymien sekä saviesiintymien sijainneista.
7. Nostotoiminnan meluvaikutusten mallinnus.

### 6.3.1 Vaikutukset veden laatuun

Vedenlaatuvaikutusten arviointi perustui olemassa olevaan vedenlaatatietoon ja virtaustietoihin, Geologian tutkimuskeskuksen luotaus- ja kairausaineistoon, lisäselvityksistä saatuaan täydentävään sedimentin laatatietoon sekä aikaisemmista vastaavista hankkeista saatuihin kokemuksiin ja tutkimustuloksiin.

Kiviainesten nosto aiheuttaa meriveden työnaikaista samentumista, joka on seurausta veden kiintoainepitoisuuden noususta ruoppauskaluston ympäristössä. Lisäksi veden ravinne- ja vierasainepitoisuudet voivat kohota nostotoiminnan vaikutuksesta erityisesti silloin, kun aineksia nostetaan orgaanista sedimenttiä sisältäviltä alueilta.

## Samentuma

Samentumaa syntyy osittain jo imuruoppausaluksen imuputken haratessa merenpohjaa. Selvästi suurin samentuma aiheutuu kuitenkin noston mukana tulleen ylimääräisen veden laskemisen yhteydessä (Barnard 1978).

Samentuman muodostumisessa keskeisin tekijä on nostetavan aineksen laatu. Samentumavaikutukset ovat suurimmat silloin, kun aineksia nostetaan savipeitteisiltä tai runsaasti orgaanista ainesta sisältäviltä pohjilta (Barnard 1978, Ympäristöministeriö 1987, Hitchcock & Bell 2004). Selvintä samentumisvaikutus on nostoaluksen välittömässä läheisyydessä, mutta lievää samentumista on havaittu yleensä kaukaisimmillaan vielä noin 1 – 3 km etäisyydellä ottoalueesta (Hayes ym 1984, Ympäristöministeriö 1987, Lasalle ym. 1991, Niinimäki ja Nurmi 1998, Kiirikki ja Lindfors 2004). Silloin kun nostoalue sijaitsee esim. joen tai vuoroveden aiheuttaman hyvin voimakkaan virtauksen vaikutusalueella, voi hienoaaines kulkeutua selvästi edellä esitettyä kauemmaksikin (Hitchcock & Bell 2004). Samentuma-alueen laajuus riippuu mm. sedimenttien koostumuksesta, käytetystä ottomenetelmästä, nostomäärästä ja vallitsevista veden virtauksista. Lisäksi kiintoaineksen kulkeutumiseen vaikuttavat mm. veden lämpötila, veden suolapitoisuus, veden syvyys sekä merenpohjan muodot (Barnard 1978). Nostoalueen lisäksi samentumavaikutuksia voi esiintyä laivan kulkureitillä nostopaikan ja purkupisteen välillä. Samentumavaikutuksia voi esiintyä myös purkupaikalla. Purkupaikalla esiintyvät samentumat ovat yleensä suurimmat märkäpurussa.

## Ravinne- ja vierasainepitoisuudet

Aikaisemmissa tutkimuksissa ja selvityksissä on todettu, ettei merenpohjan kiviainesten nosto kohota merkittävästi veden ravinne- tai vierasainepitoisuuksia, silloin kun nostoalueet sijaitsevat puhtailla sora- tai hiekkapohjilla (Ympäristöministeriö 1987, Hermann ym. 1999). Vierasaineet kuten esim. raskasmetallit sitoutuvat tehokkaasti orgaaniseen ja epäorgaaniseen hienoainekseen, jonka määrä säätelee voimakkaasti sedimentin vierasainepitoisuuksia. Vierasaineiden kuormitusvaikutus voi olla merkittävä, mikäli nostoalueet sijoittuvat kuormitetuille sedimentaatioalueille. Myös vaikutukset veden ravinnepitoisuuksiin ovat suuremmat silloin, kun aineksia nostetaan orgaanisia sedimenttejä sisältäviltä alueilta.

### 6.3.2 Vaikutukset virtauksiin

Virtausvaikutusten arviointi perustui aikaisempiin virtausmitaustietoihin sekä kokemuksiin vastaavista hankkeista.

Kiviainesten noston vaikutukset veden virtauksiin riippuvat huomattavan paljon nostomenetelmästä, pohjan topografiasta ja laadusta sekä veden syvyydestä (Ympäristöministeriö 1987).

Myös nostomäärä suhteessa nostoon käytettävään pintaalaan on yksi keskeisimmistä virtauksiin vaikuttavista tekijöistä. Jos tässä hankkeessa koko 10 vuoden aikana aiottu nostomäärä 3 milj. m<sup>3</sup> nostettaisiin yhtenäisenä 2,5 m syvyisenä kerroksena, tarvittaisiin nostoa varten 120 ha alue. Jos sama kiviainesmäärä nostettaisiin 10 metrin syvyisenä kerroksena,

tarvittaisiin nostoa varten 30 ha alue. Matalan ja laajan kaivannon vaikutus virtauksiin on erilainen kuin pinta-alaltaan suppean, mutta syvän kaivannon. Syvä kaivanto voi vaikuttaa paikallisiin pohjavirtauksiin, sen sijaan matalan kaivannon vaikutus virtauksiin jää todennäköisesti vähäisemmäksi. Syvässä kaivannossa veden vaihtuvuus voi olla huono ja pohjalle voi muodostua paikallisia hapettomia olosuhteita. Toisaalta matalassa kaivannossa tuhotaan merenpohjan pintakerros laajemmalla alueella, joten vaikutukset esim. pohjaeläimistöön ovat syvää ja pinta-alaltaan suppeaa kaivantoa suuremmat. Suurimmillaan vaikutukset pohjavirtauksiin ovat todennäköisesti silloin, jos kaivannolla katkaistaan kokonainen merenalainen harjumuodostelma.

Pohjan topografian muuttuminen voi aiheuttaa varsinkin matalilla alueilla myös geologisia muutoksia (Ympäristöministeriö 1987). Mikäli nostossa syntyy syviä kaivantoja, ne voivat vaikuttaa sedimentoitumiseen ja eroosioon. Jos kaivannot toimivat sedimentoitumisalueina, vähentyy sedimentoituminen josakin muualla. Rannikon läheisyydessä on mahdollista, että kaivannot täyttyvät ranta-alueelta kulkevalla aineksella ja lisäävät siten rantojen eroosiota. Suomessa rantojen eroosiota on havaittu mm. Eckerössä vuosina 1976-1977 tehdyn hiekanoston yhteydessä. Yleensä eroosiovaikutuksia on esiintynyt matalilla, hiekkapohjaisilla ranta-alueilla. Eroosiovaaran vuoksi esim. Tanskassa merenpohjan kiviainesten otto on kielletty 300 metriä lähempää ranta-alueita. Ruotsin luonnonhoitovirasto (Naturvårdsverket) on esittänyt, ettei aineksia tulisi ottaa 400 metriä lähempää rantaa tai 6 metriä matalimmilta alueilta (Ympäristöministeriö 1987).

### 6.3.3 Vaikutukset vesikasvillisuuteen

Vesikasvillisuusvaikutusten arviointi perustui aikaisempiin kasvillisuusselvityksiin, lisäselvityksestä saatuun kasvillisuustietoon sekä kokemuksiin vastaavista hankkeista.

Toimittaessa levävyöhykkeellä kiviainesten otosta aiheutuu yleensä haittaa vesikasvillisuudelle. Samentuminen heikentää vesikasvillisuuden yhteyttämistä ja sillä voi olla vaikutuksia mm. rakkolevän lisääntymisen onnistumiseen. Lisäksi kasvillisuuden päälle sedimentoituva hienoaaines voi haitata kasvipeitteisille pohjille kutevien kalojen kuten silakan mädin kehittymistä. Samoin runsas kiintoaines voi haitata kasvillisuuden sisällä eläviä pohjaeläimiä ja monien kalalajien nuoruusvaiheita. Kuten pohjaeläimistön, myös kasvillisuuden elpyminen voi enimmillään kestää vuosia. Suunnitellut kiviainestenottoalueet sijaitsevat pääasiassa levävyöhykkeen ulkopuolelle. Punalevävyöhyke ulottuu noin 15 – 17 metriin, joten matalimmilla soranottoalueilla ja niiden läheisyydessä voi kuitenkin esiintyä myös leväpeitteisiä pohjia.

### 6.3.4 Vaikutukset pohjaeläimistöön

Pohjaeläinvaikutusten arviointi perustui Porin edustalla taustatiedon ja Merikarvian edustalla lisäselvityksestä saadun tiedon soveltamiseen aikaisemmista vastaavista hankkeista saatuihin kokemuksiin ja tutkimustuloksiin.

Hiekanotto tuhoaa nostoalueen pohjaeläimistön väliaikaisesti. Aiemmat kokemukset osoittavat, että pohjaeläimistö palautuu yleensä ennalleen viimeistään 2 – 3 vuoden kuluessa noston loputtua (Ympäristöministeriö 1987). Yleensä lyhytikäiset pohjaeläinlajit kuten harva- ja monisukamadot toipuvat nopeammin kuin pitkäikäiset, hitaamman lisääntymiskierron omaavat lajit kuten simpukat. Pohjaeläinyhteisöt voivat häiriintyä myös kohteen läheisyydessä, nostoalueen ulkopuolella. Esim. Pyhtäällä havaittiin pohjaeläinyhteisölle aiheutuvan häiriötä vielä noin 400 m etäisyydellä työskentelyalueesta (Oulasvirta ym. 1986). Toisaalta Utön eteläpuolella ei todettu juurikaan pohjaeläimiin kohdistuvia vaikutuksia kohdealueen ulkopuolella (Niinimäki ja Nurmi 1998).

Töiden alueellisella sijoittumisella sekä toiminnan kestolla on merkitystä vaikutusten laajuuteen ja eliöstön palautumisnopeuteen. Vaikutukset ilmenevät laajempina matalikoiden eliöstöltään rikkaimmilla alueilla kuin syvänteiden lajikohtaisilla alueilla. Vastaavasti pitkäkestoinen toiminta aiheuttaa lyhyttä rasitusta suuremmat vaikutukset. Mikäli toiminta kestää aiotun 10 vuotta, voidaan pohjaeläimistöön kohdistuvien vaikutusten arvioida kestävän koko toimintajakson ajan sekä 2 – 3 vuotta toiminnan loputtua. Mikäli nostossa muodostuu syviä kaivantoja, niiden pohjaeläinlajisto voi muuttua pysyvästi lähtötilanteeseen verrattuna.

Vaikutukset pohjaeläimiin voivat heijastua ravintoketjujen kautta kalastoon ja kalastukseen tai linnustoon.

### 6.3.5 Vaikutukset kalastoon

Kalastovaikutusten arviointi perustui olemassa olevaan kalastotietoon ja lisäselvityksistä saatuaan tietoon sekä kokemuksiin vastaavista hankkeista. Vaikutuksia taloudellisesti arvokkaisiin kalalajeihin arvioitiin tunnettujen kutu- ja syönnösalueiden sekä vaellusreittien kautta. Kalastusalueet sijoittuvat pääsääntöisesti tärkeimmille syönnösalueille ja vaellusreiteille, joten niiden sijainti voitiin selvittää kartoittamalla tärkeimmät kalastusalueet. Tärkeimpien kalastusalueiden ja kutualueiden sijaintia täsmennettiin YVA:n aikana tehdyllä kalastustiedustelulla.

Ottotoiminnasta johtuva samentuma voi karkottaa kaloja kohdealueelta ja sen lähiympäristöstä (Ympäristöministeriö 1987). Kalat voivat karkottua myös melun takia nostopaikan läheisyydessä. Tyypillinen melun aiheuttama karkottumisetäisyys on noin 100 – 200 m (Mitson 1995). Kalojen mädin sekä nuoruvaiheiden on todettu olevan selvästi alttiimpia ympäristöolosuhteiden muutoksille kuin aikuisten kalojen (Rosenthal ja Alderdice 1976, Auld ja Schubel 1978). Mikäli toiminta-alueella tai sen läheisyydessä sijaitsee kalojen kutupaikkoja, on vaarana niiden vahingoittuminen (LaSalle ym. 1991). Hienojakoisen kiintoaineksen sedimentoituminen suoraan mädin päälle voi heikentää mätijyvän hapen saantia ja siten vaikeuttaa kalojen lisääntymistä. Samentuma voi myös karkottaa kaloja kutualueilta ja siten häiritä myös kututapahtumaa.

Mikäli samentuman mukana kulkeutuu vierasaineita kuten raskasmetalleja, voivat ne kertyä ravintoketjun kautta kaloihin tai vaikuttaa suoraan mm. kalojen lisääntymisen (Oulasvirta ja Rissanen 1990). Suurina pitoisuuksina raskasmetallit voivat aiheuttaa mm. kidus-, maksa- tai munuaisvaurioita.

Vaikutukset kaloihin voivat heijastua ravintoketjujen kautta toisiin kalalajeihin tai linnustoon. Esim. silakka on tärkeä ravintokohde monille muille kaloille, kuten taimenelle ja lohelle. Samoin silakka on myös tärkeä ravintokohde useille linnuille, kuten uhanalaiselle selkälökille.

### 6.3.6 Vaikutukset linnustoon

Linnustovaikutusten arviointi perustui olemassa oleviin lintulaskentatietoihin ja niiden perusteella laadittuun asiantuntijalausuntoon sekä kokemuksiin vastaavista hankkeista.

Kiviainesten nostosta johtuva veden samenneminen voi vaikeuttaa vesilintujen ruokailua. Osa merilinnuista sukeltaa ravintonsa meren pohjasta, joten samentuma voi heikentää niiden ravinnonsaantimahdollisuuksia. Kalaravintoa hyödyntävät linnut voivat kärsiä myös mahdollisesta kalakantojen heikkenemisestä tai työskentelyn aikaisesta kalojen karkottamisesta.

### 6.3.7 Vaikutukset suojelualueisiin

Suojelualueisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi perustui olemassa olevaan tietoon suojelualueista sekä kokemuksiin vastaavista hankkeista.

Porin ja Merikarvian rannikkoalueilla sijaitsee mm. useita Natura 2000 –suojeluohjelmaan kuuluvia alueita.

Muutokset vedenlaadussa, eläimistössä ja kasvistossa voivat vaikuttaa nostoalueiden lähellä sijaitseviin suojelualueisiin. Lähinnä vaikutukset voivat koskea vedenalaisia suojelukohteita sekä toisaalta suojelualueilla elävää linnustoa.

### 6.3.8 Vaikutukset meriarkeologisiin kohteisiin

Mikäli varsinaiselle nostoalueelle sijaitsee hylkyjä, ne todennäköisesti tuhoutuvat tai vaurioituvat imuruoppauksen osuessa niiden kohdalle. Nostoalueen lähellä sijaitsevien hylkyjen päälle voi kerrostua samentumasta johtuvaa kiintoainetta.

Meriarkeologiavaikutusten arviointi perustui olemassa olevaan aineistoon tunnettujen merenalaisen muinaisjäännösten esiintymisestä. Museoviraston lausunnon mukaan nostoalueet tulisi tutkia mahdollisten tuntemattomien hylkyjen varalta ennen toiminnan aloittamista.

### 6.3.9 Vaikutukset kalastukseen ja kalatalouteen

Vaikutusten arviointi perustui olemassa oleviin saalistilastoihin, lisäselvityksestä saatuihin kalastusaluearjauksiin sekä kokemuksiin vastaavista aiemmista hankkeista.

Nostotoiminnasta aiheutuva veden samentuminen voi aiheuttaa pyydysten likaantumista ja kalojen karkoittumista sekä mahdollista kalakantojen heikkenemistä ja niistä aiheutuvaa kalansaaliiden vähenemistä (Ympäristöministeriö 1987). Vaikutukset voivat koskea niin ammattikalastusta kuin vapaa-ajankalastustakin ja yltää edelleen myös kalakauppaan ja kalajalostukseen.

### 6.3.10 Vaikutukset matkailuun

Vaikutuksia matkailuun tarkasteltiin Porin ja Merikarvian rannikkoalueen kannalta keskeisimpien matkailukohteiden näkökulmasta käyttäen vaikutuksen arviointiperustana etäisyyttä tarkasteltaviin alueisiin sekä vaikutuksen voimakkuutta. Lisäksi vaikutuksia arvioitiin matkailuelinkeinoon myös yleisemmällä tasolla.

Nostotoiminnalla voi olla konkreettisia haittavaikutuksia matkailuun, jos esim. nostotoiminnasta aiheutuva melu tai veden samentuma yltää matkailun kannalta keskeisille alueille kuten vilkkaalle uimarannalle tai tärkeään luontomatkailukohteeseen. Kalakantoihin ja kalastukseen kohdistuvat vaikutukset voivat yltää myös kalastusmatkailuun.

Matkailuun kohdistuvat vaikutukset voivat olla myös mielikuvista johtuvia, jolloin esim. jätetään valitsematta matkailukohte, johon oletetaan kohdistuvan toiminnan haittavaikutuksia. Sekä konkreettiset että mielikuvien perustuvat vaikutukset heijastuvat edelleen matkailuelinkeinoon ja sen kannattavuuteen.

### 6.3.11 Liikenteen vaikutukset

Liikenteen vaikutukset arvioitiin kaluston, liikennemäärien, enustettujen muutosten sekä tieyhteyksien perusteella.

Raskaalla liikenteellä on vaikutusta meluun, ilmaan kohdistuviin päästöihin ja liikenneturvallisuuteen. Päästöjen laatu ja määrä voidaan selvittää ajosuoritteiden ja päästökertoimien avulla. Vaikutuksia liikenneturvallisuuteen arvioitiin tarkastelemalla keskeisten kuljetusreittien onnettomuuksille alttiita kohteita, tapahtuneiden onnettomuuksien määriä ja esittämällä tarvittaessa parannustoimenpiteitä.

### 6.3.12 Meluvaikutukset

Toiminnasta aiheutuvan melun leviämistä tarkasteltiin mallilaskelmin. Meluvyöhykkeiden laskennassa käytettiin 3-ulotteista melunlaskentamallia Brüel & Kjær Predictor 3.01. Mallissa otettiin huomioon mm. maastonmuodot, rakennusten este- ja heijastusvaikutukset sekä akustisen ympäristön kovuus/pehmeys (meri, maaperä) vaimennus. Lähtötietoina melulaskennassa käytettiin syksyllä 2004 tehtyä mittausta, jossa mitattiin laivaruoppaajan ja puskutraktorin aiheuttamat äänitasot (Promethor Oy 2004). Mittausten perusteella nostotoiminnan äänitehotasoksi määritettiin  $L_{WA}$  108 dB ja puskutraktorilla  $L_{WA}$  108 dB. Kiviainesterminalissa mahdollisesti tapahtuvan seulonnan äänitehotasoksi arvioitiin vastaavissa kohteissa tehtyjen melumittausten perusteella  $L_{WA}$  110 dB.

### 6.3.13 Pölyvaikutukset

Pölyvaikutuksia arvioitiin tunnetun nostotekniikan ja nostettavan materiaalin perusteella sekä vastaavasti tunnettujen läjitys-, välivarastointi- ja jatkokuljetusolosuhteiden perusteella.

Nostotoiminnasta ei aiheudu pölyvaikutuksia, sillä kiviaines on nostettaessa vedensekaista. Koska kiviaines on terminaaliin saapuessaan kostea, ei sen purku terminaaliin aiheuta kiviaineksen pölyämistä. Pölyämisvaikutukset voivat tulla kyseeseen lähinnä silloin, jos kiviaineksia varastoidaan pidempiä

aikoja tai jos aineksia joudutaan seulomaan. Pölyvaikutukset ovat voimakkaasti riippuvaisia nostettavan materiaalin laadusta. Valtaosa materiaalissa olevasta hienoaineksesta huuhtoutuu jo nostovaiheessa, joten kaikkein hienoin ja pölyävin aines ei päädy terminaali-alueelle saakka.

### 6.3.14 Maisemavaikutukset

Hankkeen maisemavaikutuksia arvioitiin mm. terminaali-alueiden sijoittumisen perusteella sekä terminaali-alueelle muodostuvien varastokasojen korkeuden perusteella. Terminaali-alueiden sijaintipaikkoja havainnollistettiin valokuvaamalla. Arvioinnissa käytettiin apuna myös Valtakunnalliset kulttuurihistorialliset ympäristöt –selvitystä sekä valtioneuvoston periaatepäätöstä maisema-alueista ja maisemanhoidon kehittämisestä (Ympäristöministeriö 1995).

Kiviainesten nostotoiminta ei sinänsä aiheuta maisemahaittaa tai vaaraa kulttuurihistoriallisesti merkittävälle kohteelle. Maisemahaitta voi tulla kyseeseen, mikäli kiviainesterminalit sijoittuvat maisemallisesti ja kulttuurihistoriallisesti arvokkaiden kohteiden läheisyyteen.

### 6.3.15 Sosiaaliset vaikutukset ja vaikutukset ihmisten terveyteen

Hankkeen sosiaalisia ja terveyteen kohdistuvia vaikutuksia arvioitiin tarkastelemalla kiviaineksen noston ja siitä seuraavien ympäristövaikutusten merkitystä paikallisten ihmisten näkökulmasta. Tärkeä osa sosiaalisten vaikutusten arviointia on ihmisten kokemusten, mielipiteiden ja pelkojen selvittäminen. Näitä pyrittiin selvittämään ohjaus- ja seurantaryhmytyöskentelyssä, esittelytilaisuuksissa ja kuulemismenettelyn yhteydessä. Lisäksi otettiin huomioon mielipiteissä ja lausunnoissa esitetyt näkökohdat ja huomioitiin hankkeen herättämä lehti-kirjoittelu.

Hankkeella voi olla vaikutuksia ihmisten elämäntapaan, jos hanke vaikuttaa esim. rannikkoalueen virkistyskäyttöön. Muita sosiaalisia vaikutuksia voivat olla mm. lisääntyvän raskaan liikenteen tuomat onnettomuusriskit asuinalueilla tms.

Ihmisten terveyteen kohdistuvat vaikutukset on YVA-lain mukaan aina tarkasteltava. Terveyshaitalla tarkoitetaan YSL 3 §:n mukaan ihmisessä todettavaa sairautta, muuta terveydenhäiriötä tai sellaisen tekijän tai olosuhteen esiintymistä, joka voi vähentää väestön tai yksilön elinympäristön terveellisyyttä. Tämän hankkeen toteuttaminen vaatii vesilain (264/1961) mukaisen luvan. Vesilain 1. luvun 15 §:n mukaan vesistöissä ei saa ryhtyä toimenpiteeseen, joka aiheuttaa vaaraa terveydelle. Jos toimenpiteestä saattaa aiheutua edellä tarkoitettua haittaa on sille hankittava ympäristölupaviraston lupa (vesilaki 2. luku, 2 §).

Ihmisten henkilökohtaiset tai varallisuutta koskevat oikeudet ja vaatimukset nousevat usein esille YVA-menettelyissäkin. Jos lähistölle on suunnitteilla toimintaa, jonka pelätään aiheuttavan ympäristöhäiriötä, kannetaan huolta oman terveyden ja viihtyvyyden lisäksi myös esim. kiinteistön arvosta.

### 6.3.16 Arvio ympäristöriskeistä

Hankkeeseen liittyviä ympäristöriskejä arvioitiin mm. vesi- ja maaliikennemäärien sekä tutkimusalueiden sijoittumisen perusteella. Lisäksi arvioinnissa käytettiin apuna mm. sedimentin laatutietoa.

Hankkeeseen liittyvä ympäristöriski on ensinnäkin toiminnasta johtuvan vesi- ja maaliikenteen lisääntyminen ja siitä mahdollisesti aiheutuva lisääntynyt laiva- tai liikenneonnettomuusriski. Mikäli toiminnasta aiheutuu merkittävä onnettomuusriskin kasvu, on tarkasteltava mahdollisen onnettomuuden vaikutuksia ympäristölle. Laivaonnettomuudessa vaikutuksia voisivat olla esim. yhteentörmäyksen tai karilleajon seurauksena tapahtuva polttoainevuoto ja sen vaikutukset mm. vesieliöstölle, linnustolle tai ihmisille. Maaliikenteen onnettomuuden vaikutukset voisivat kohdistua esim. öljy- tai polttoainevuotojen kautta maaperään tai pohjavesiin.

Toinen huomioon otettava seikka on mahdollisten sedimentin vierasaineiden leviäminen ympäristöön nostotoiminnan yhteydessä. Mikäli veteen vapautuu merkittäviä määriä vierasaineita, voivat niiden vaikutukset yltää ravintoketjujen kautta mm. vesieliöihin ja linnustoon. Vaikutukset voisivat ylettyä kalastuksen kautta myös ihmiseen.

### 6.3.17 Alueiden käyttö

Suunnitelmia verrattiin nykyisiin ja suunniteltuihin alueiden käyttömuotoihin. Alueiden käyttöä koskevat vaikutukset liittyvät lähinnä mantereella sijaitseviin varastointialueisiin, koska itse nostotoiminta tapahtuu ulkomerellä, jossa ei ole olemassa maankäyttöä ohjaavia kaavamerkintöjä.

### 6.3.18 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen arvioitiin käyttäen apuna Satakunnan kiviainesvarojen kulutusta ja riittävyttä käsitelleen POSKI –projektin (pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen) loppuraporttia (Britschgi ym. 2003).

Merenpohjan kiviainesten hyödyntäminen vaikuttaa toteutessaan Satakunnan alueen kiviainestarjontaan. Merenpohjasta nostettava kiviaines korvaisi osittain maanpäällisistä varannoista otettavia aineksia ja säästäisi siten jäljellä olevia maanpäällisiä harju- ja kalliomuodostumia. Merenpohjan kiviainesten hyödyntäminen vaikuttaisi myös kiviainesten kuljetukseen siten, että Porin talousalueella alueella kiviainesten kuljetusmatkat lyhenisivät nykyisestään. Vaikutukset ulottuvat edelleen myös kiviaineskauppaan ja siihen liittyvään yritystoimintaan.

### 6.3.19 Vaikutukset toiminnan loputtua

Vaikutuksia toiminnan loputtua arvioitiin meren pohjan laadun, nostoalueiden ja niiden lähiympäristön eliöstön sekä aikaisemmista vastaavista hankkeista saatujen kokemusten ja tutkimustulosten perusteella.

Välittömät vaikutukset kuten veden samentuminen häviävät nopeasti toiminnan loputtua. Toiminnalla on olemassa myös pitempiäaikaisia vaikutuksia kuten esim. vaikutukset pohjan topografiaan ja pohjaeläinyhteisöihin.

## 7 TUTKIMUSALUEIDEN NYKYTILA JA ARVIOIDUT YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

### 7.1 Vaikutukset veden laatuun

#### 7.1.1 Pori edustan tutkimusalue

##### Nykytila

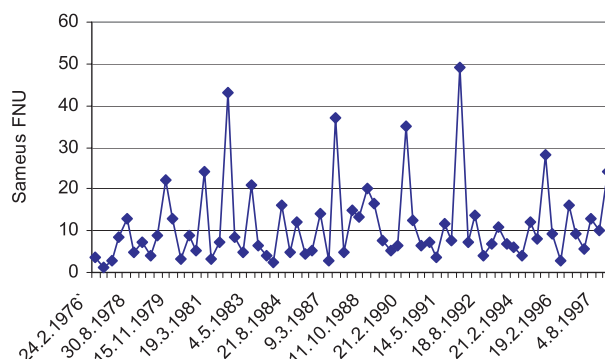
##### Vedenlaatu

Porin merialueen veden laatu on kohentunut huomattavasti 2000-luvun tutkimustulosten perusteella (Oravainen 2003). Fosforikuormituksen pieneneminen on vähentänyt rehevyyshaittoja rantavyöhykkeen tuntumassa. Kemira Pigments Oy:n rikkihappoa ja rautasulfaattia sisältävien jätevesien laskeaminen mereen loppui käytännössä kokonaan 1990-luvun loppuun mennessä (kuva 7.1). Myös titaani- ja vanadiinikuormitus on laskenut murto-osaan 1980-luvulta 2000-luvulle tultaessa. Vaikka ravinnepitoisuudet ovatkin laskeneet huomattavasti, Pihlavanlahti ja sisäsaaristo kuuluvat edelleen rehevien vesien luokkaan. Saaristoalueen ulkopuolella veden ravinnetaso muuttuu vähitellen niukkaravinteiseksi.

##### Luonnonsamentumat Porin edustalla

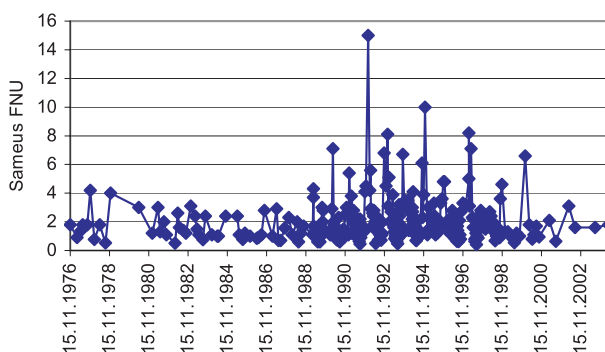
Hiekannoston aiheuttamien samentumien voimakkuutta voidaan verrata rannikkoalueen luonnontilaiseen veden sameuteen. Kokemäen kuljettama kiintoainekuorma oli esim. vuonna 2003 keskimäärin noin 71 tonnia vuorokaudessa (Oravainen 2004). Säännöllisen vedenlaadun seurannan yhteydessä havaitut samentumat ovat vaihdelleet Kokemäenjoen suistoalueella (Kolpanlahdella) vuosina 1978-1997 välillä 1,1 – 49 FNU (FTU = sameuden yksikkö, vastaavia yksiköitä ovat myös NTU ja FNU. Kokemäenjoessa tehdyissä mittauksissa yhtä sameusyksikköä on vastannut keskimäärin 0,7 mg/l:n kiintoainepitoisuus), Porin edustalla ulompana samentuma on vaihdellut esim. Hylkiriutan alueella vuosina 1976 - 2004 välillä 0,4 – 15 FNU (SYKE, Herta -tietokanta). Vuonna 2003 tehdyssä Pihlavanlahden ja Kokemäenjoen vedenlaatu- ja hienosedimentaatiokartoituksessa havaittiin marraskuussa jokialueelta 5 NTU, Pihlavanlahdelta 10 NTU sekä suistoalueelta ja merialueelta 7 – 8 NTU samentumia (Kiirikki ym. 2004). Joulukuussa jokiveden sameus oli tasolla 50 NTU, Pihlavanlahden keskiosista mitattiin suurimpana sameusarvona 160 NTU.

Veden sameus (FNU) Kolpanlahdella

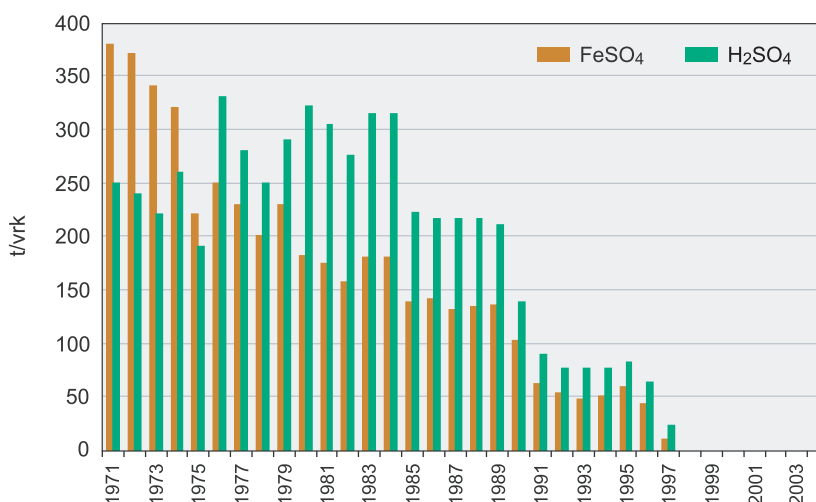


■ Kuva 7.2. Veden sameus Kokemäenjoen suistossa (Kolpanlahti) vuosina 1976 – 1997.

Veden sameus (FNU) Hylkiriutan alueella



■ Kuva 7.3. Veden sameus Porin edustalla Hylkiriutan alueella vuosina 1976 – 2004.



■ Kuva 7.1. Kemira Pigments Oy:n rautasulfaatti- ja rikkikuormituksen kehitys vuosina 1971-2004. (Sarvala & Sarvala 2005).

## Sedimentin koostumus

Samentumavaikutusten arvioinnissa on keskeinen tekijä nostoalueen sedimentin laatu. Porin edustan kiviainesesiintymä koostuu pääasiassa hiekasta (Hämäläinen ja Rantataro 2001, Alvi ja Kotilainen 2002). Esiintymän reuna-alueilla on runsaasti myös hienompia maalajikkeita kuten silttiä ja savea. YVA:n aikana on laadittu Geologian tutkimuskeskuksen luotaus- ja kairausaineistoon perustuva tarkennettu aluerajaus kiviainesesiintymien sijainneista (kuva 7.1).

Taulukossa 7.2 on kuvattu Porin edustan osa-alueiden A, B, C ja D pohja-aineksen laatua kairautulosten sekä raekokoanalyysin perusteella. Taulukon pohjanlaatu kuvaus on kooste useista osa-alueelle sijoittuvista kairauspisteistä, pohjan laadussa on vaihtelua myös osa-alueiden sisällä.

■ **Taulukko 7.1 Kairausaineistoon perustuva sedimentin laatu kuvaus Porin edustan tutkimusalueella.** Pohjanlaatua kuvaavat lyhenteet ovat: Sr = sora, Hk = hiekka, Hhk = hieno hiekka, Si = siltti, Sa = savi. Hienoinen = < 0,002 mm partikkeleiden keskimääräinen osuus aineksessa.

| Osa-alue | Pohjan laatu | Hienoinen ka % (vaihteluväli) | Humus ka % (vaihteluväli) |
|----------|--------------|-------------------------------|---------------------------|
| A        | Sa/Hhk       | 23,3 (0,9 – 47,5)             | 0,3 (0,0 – 1,25)          |
| B        | Sa/Si/Hk     | 23,7 (14 – 47,5)              | 0,0                       |
| C        | Sr/Hk/Hhk    | 7,6 (0,0 – 14,9)              | 0,0                       |
| D        | Hk/Hhk/Si    | 9,7 (5,9 – 15,6)              | 0,0                       |

Alueen A länsireunalle sijoittuu suuri, yhtenäinen hienon hiekan muodostuma. Muodostuman pintaosa on paikoitellen savi-kerroksen peittämä. Alueen A itäreunalla on pintaan saakka ylettyvä moreenimuodostuma.

Alueen B itäreunassa on suuri, yhtenäinen saven ja hiekan sekainen muodostuma, jonka pintakerros on paikoin saven ja siltin peittämä. Alueen B länsireunalla on hienohiekka – siltti-muodostuma, jonka pintakerros on pääasiassa hiekkaa.

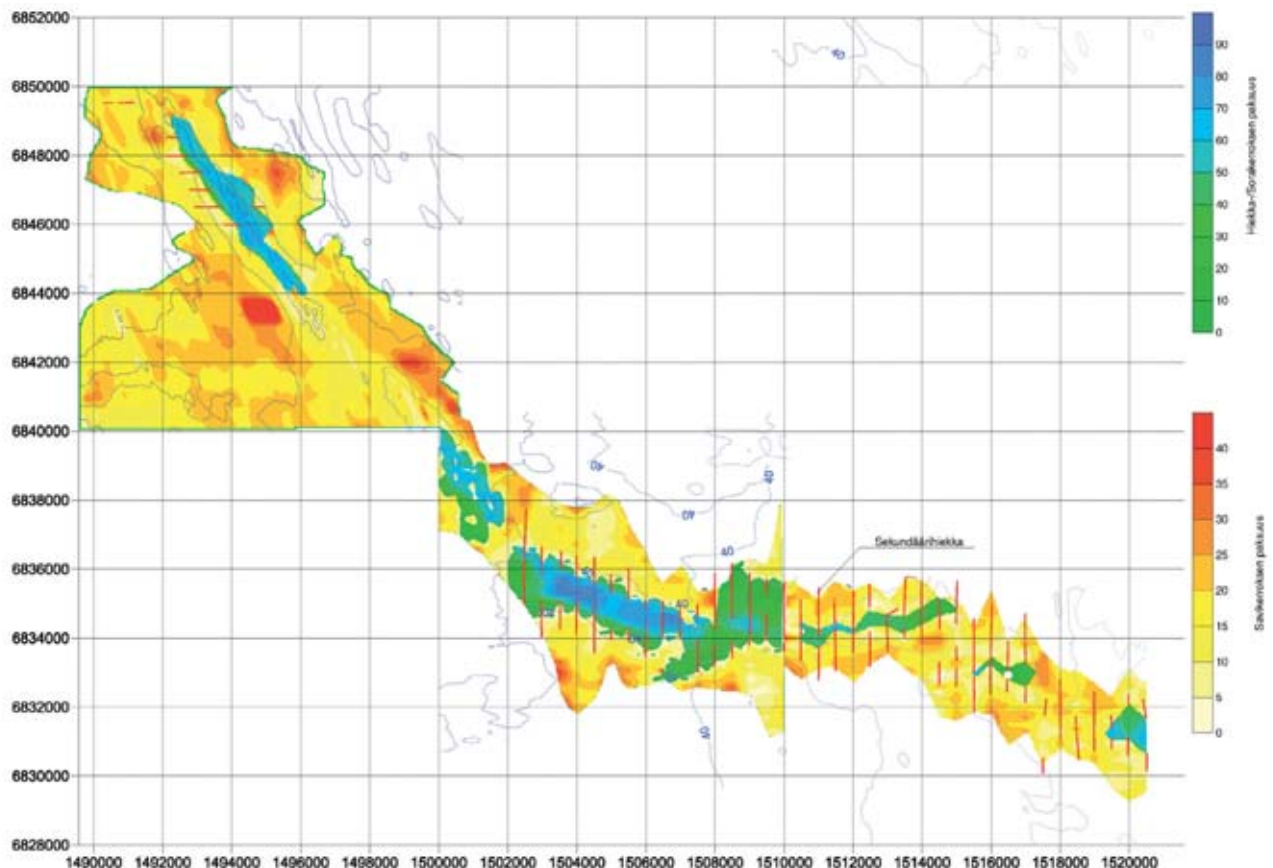
Alueelle C sijoittuu kaksi suurta, yhtenäistä hiekkamuodostumaa. Länsireunalla oleva muodostuma on pääasiassa hienoa hiekkaa, jonka pintakerroksessa on paikoitellen soraa ja hiekkaa. Itäreunalla oleva muodostuma on pinnasta alkaen hiekkaa.

Alueella D on muodostumia, joista osa koostuu hienosta hiekasta ja osa siltistä ja savesta. Sedimentin pintaosa on alueella D yleisesti hiekkaa.

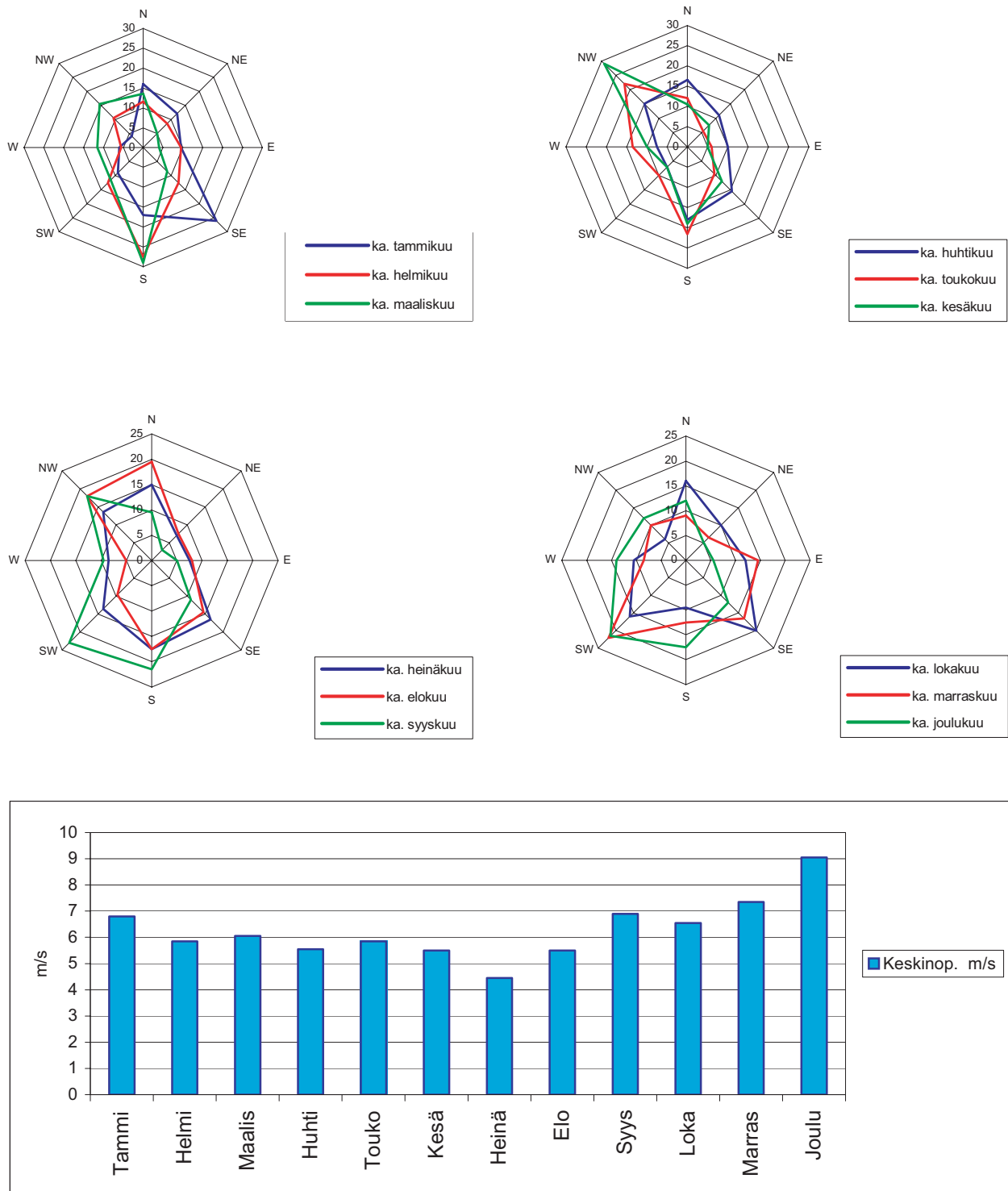
## Tuuli- ja virtausolosuhteet

Porin edustalla tehdyt virtausmittaukset ja -mallinnukset osoittavat, että keskimääräiset veden virtaukset kulkevat Porin edustalla kohti pohjoista (Koponen 1987, Inkala ym. 1994). Pohjoisenpuoleiset tuulet voivat sekoittaa virtaussuuntaa väliaikaisesti, mutta vallitsevilla lounaistuulilla veden on todettu virtaavan sekä pintakerroksissa että syvemmällä pääosin pohjoiseen.

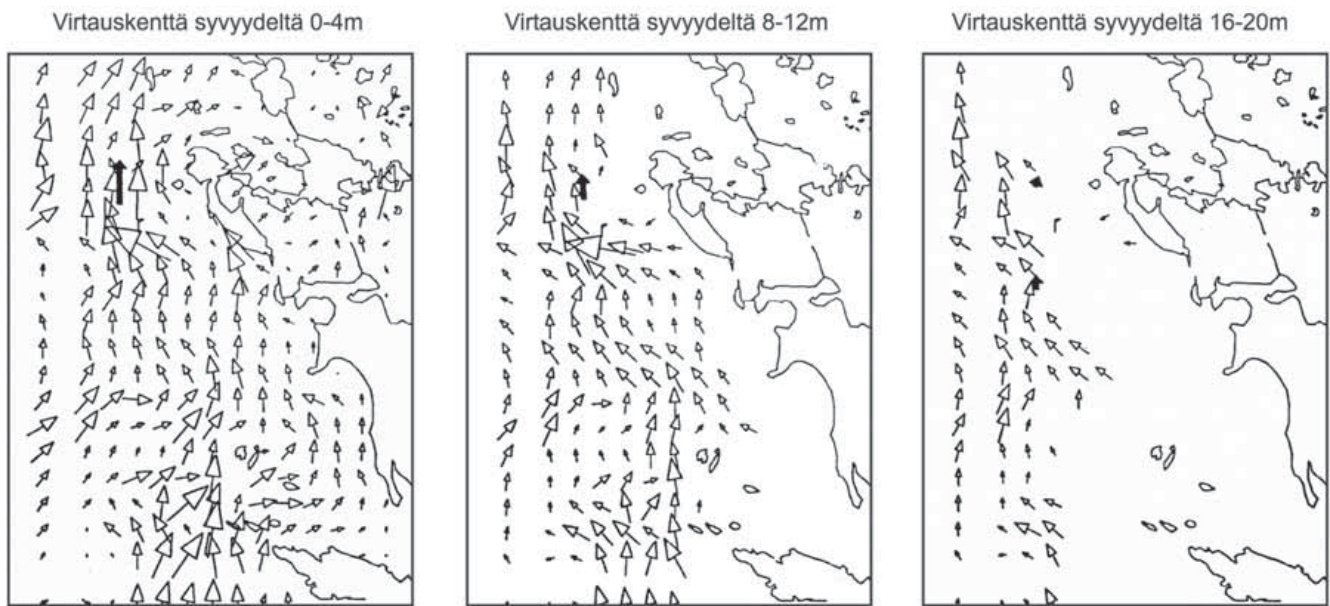
Kuvassa 7.5 on esitetty Porin Tahkoluodon kuukausittaiset tuulitilastot vuosilta 2003- 2004. Tuulen suuntaa osoittavasta kuvaajasta nähdään, että kesäkuussa on tuullut pääsääntöisesti luoteesta. Luoteistuulella virtaukset suuntautuvat kohti etelää ja Reposaaressa osittain kohti rannikkoa (kuva 7.5).



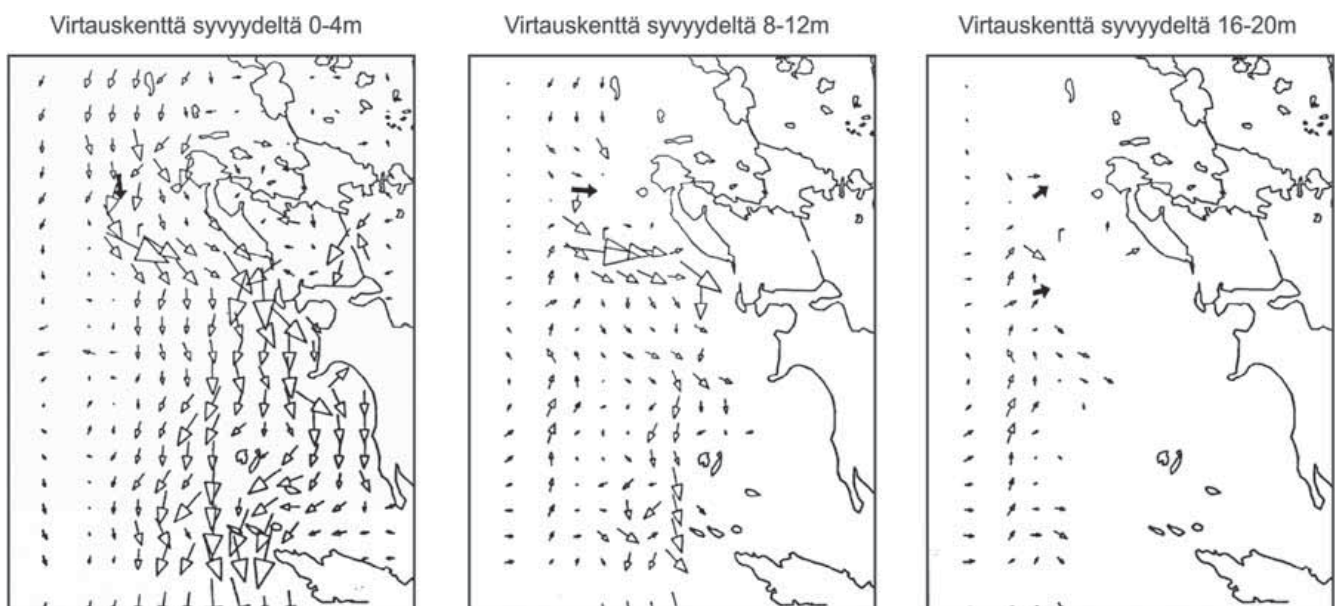
■ Kuva 7.4. Luotaus- ja kairausaineistoon perustuva tarkennettu aluerajaus kiviainesesiintymien sijainnista.



Kuva 7.5. Tuulen suunta- ja nopeusjakaumat Porin Tahkoluodon rannikkosääasemalla vuosina 2003 – 2004. Sektorikuvaajassa on esitetty kuukausittain vallitsevat tuulensuunnat (suunta josta tuulee) %-osuuksina sekä pylväskuvaajassa kuukauden keskimääräiset tuulennopeudet m/s.



■ Kuva 7.6. Veden virtaussuunnat Porin edustan merialueella kesäkaudella vallitsevilla lounaistuulilla. (Inkala ym. 1994).



■ Kuva 7.7. Veden virtaussuunnat Porin edustan merialueella luoteistuulilla. (Inkala ym. 1994).

Vuosien 2003-2004 tuulitilastojen mukaan Porin edustalla tuuli keskimäärin 6,3 m/s. Kuukausikeskiarvo oli alhaisin heinäkuussa (4,45 m/s) ja korkein joulukuussa (9,05 m/s). Yli 14 m/s myrskypäiviä esiintyi eniten joulukuussa (ka. 4,5 kpl), yli 21 m/s myrskypäiviä esiintyi ainoastaan marraskuussa (ka. 1,0 kpl) ja joulukuussa (ka. 0,5 kpl).

Pintavirtaukset noudattavat vallitsevia tuulia siten, että pintavirtauksen nopeus on noin 1,5 – 2 % vallitsevan tuulen nopeudesta. Virtauksen suunta poikkeaa avomerialueella noin 10 – 20 astetta oikealle tuulen menosuunnasta (Alenius 1986, Gästgifvars ym. 2004). Porin tuulitietojen perusteella voidaan laskea veden pintavirtausnopeudeksi keskimäärin 13 cm/s.

14 m/s myrskytuulella pintavirtaus olisi suuruusluokkaa 28 cm/s ja 21 m/s tuulella 42 cm/s. Syvemmissä vesikerroksissa tuulen aiheuttama virtausnopeus pienenee pinnasta pohjalle mentäessä.

#### Vaikutusten arviointi

##### *Kokemuksia aikaisemmista hankkeista ja tutkimuksista*

Aikaisemmissa tutkimuksissa on havaittu, että veden kiintoainepitoisuus on nostopaikalla yleensä muutamia satoja – muutamia tuhansia milligrammoja litrassa (Barnard 1978, Hayes ym 1984, Ympäristöministeriö 1987, Lasalle ym. 1991, Niinimäki ja Nurmi 1998, Kiirikki ja Lindfors 2004). Nostopaikalta pois-

päin mentäessä kiintoainepitoisuus laskee jyrkästi siten, että valtaosa kiintoaineksesta on laskeutunut jo muutaman sadan metrin päässä aluksesta. Keskeinen tekijä aineksen kulkeutumisessa on sen partikkelikoko. Hiekan ja sitä karkeamman aineksen laskeutumisnopeus on suuri, joten se jää käytännössä aivan nostopaikan läheisyyteen. Hienoimman ( $< 0,002$  mm) aineksen, kuten saven laskeutuminen on hidasta, joten se kulkeutuu yleensä selvästi kauemmaksi (kuva 7.8). Toisaalta saven on todettu muodostavan jo hyvinkin alhaisissa suolapitoisuuksissa  $0,1 - 2$  mm flokkeja, joiden vajoamisnopeus on selvästi yksittäistä savihiukkasta nopeampi (Barnard 1978). Toinen samentumavaikutuksen etenemiseen ja laajuuteen vaikuttava tekijä on laimeneminen. Mitä suurempaan vesimäärään nostossa irtoava kiintoaines sekoittuu, sitä tehokkaammin laimeneminen vaikuttaa.

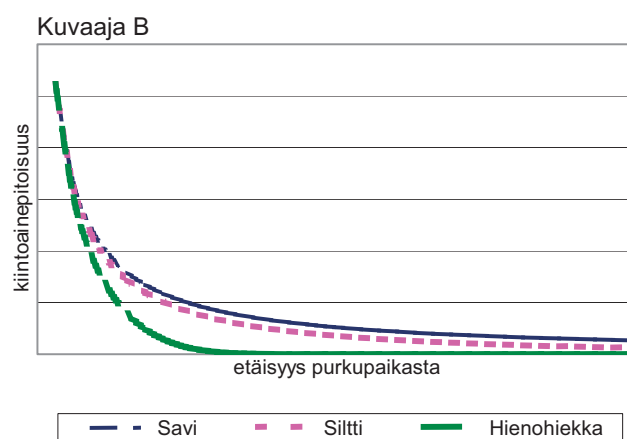
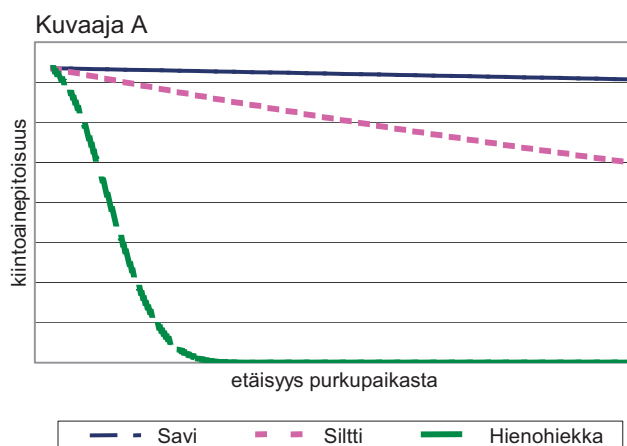
Samentuman on todettu etenevän joissakin tapauksissa pisimmälle pintasamentumana, mutta usein on havaittu, että samentumat etenevät pisimmälle pohjan läheisissä vesikerroksissa (Lasalle ym. 1991, Hitchcock & Bell 2004, Kiirikki ja Lindfors 2004). Tämä johtuu veden suolapitoisuuden tai lämpötilan aiheuttamista tiheyseroista pinta- ja pohjakerrosten välillä. Noston yhteydessä laivaan tullut vesi on peräisin pohjalta, jossa vesi on tiheimmillään. Laivasta takaisin mereen joutuaan raskas vesi sekä sen mukana kulkeutuva hienoaaines vajoaa pintaosissa nopeasti, kunnes tiheysero tasoittuu alapäin mentäessä. Pohjan läheisen vesikerroksen saavuttaessaan kiintoaineksen lopullinen laskeutuminen riippuu edelleen partikkelikoosta sekä virtausolosuhteista. Edellisen lisäksi pintasamentumaa vähentää myös useissa aluksissa käytettävä poistoveden pumppaaminen laivan pohjan tasalle.

#### **Esimerkkejä Suomessa tehdyistä selvityksistä**

Pyhtään Pitkäviirin alueella nostettiin vuonna 1985 merihiekkaa koeluonteisesti n.  $100\,000\text{ m}^3$  ja myöhemmin vuosina 1989-1990 yhteensä miljoona kuutiometriä (Ympäristöministeriö 1987). Pitkäviirin koenoston aikana havaittiin aluksen välittömässä läheisyydessä voimakasta samentumaa (kiintoainepitoisuus noin  $500\text{ mg/l}$ ) (Vainio ja Launiainen 1986). Noin  $20 - 200$  metrin päässä aluksesta tai vastaavasti  $15$  minuuttia noston lopettamisen jälkeen samentuma oli jo selvästi lievempi (n.  $50\text{ mg/l}$ ). Tunnin kuluttua noston lopettamisesta samaa havaittiin nostopaikalla enää pohjan läheisessä vesikerroksessa.

Pyhtään Pitkäviirillä samentuma levisi pintavirtauksen mukana nostopaikalta noin  $70\text{ m}$  levyisenä lauttana nopeudella, joka vastasi noin  $2\%$ :a vallitsevasta tuulen voimakkuudesta.  $40$  minuutin kuluttua noston aloittamisesta samentumalautta oli kulkeutunut noin  $400$  metrin päähän aluksesta. Samentumalautan keskimääräinen kiintoainepitoisuus oli noin  $100 - 150\text{ mg/l}$ , korkeimpien mitattujen pitoisuuksien ollessa noin  $700\text{ mg/l}$ . Pisimmillään samentumaa arvioitiin kulkeutuvan  $1 - 2\text{ km}$ :n päähän nostopaikasta. Vuosina 1989-1990 Pitkäviirin hiekanostoaalueilla todettiin silmin havaittavaa pintasamentumaa pisimmillään  $1,5\text{ km}$ :n päässä nostoaluksesta. Joillakin mittauskerroilla voimakkain veden samentuma esiintyi väli- ja pohjakerroksissa (Partanen ja Niinimäki 1990, 1991).

Utön eteläpuolelta nostettiin kesällä 1996 yhteensä  $381\,000\text{ m}^3$  soraa Estonian hylyn peittämistä varten. Vesi oli nostopaikalla silmin nähden sameaa koko vesipatsaassa (Niinimäki ja Nurmi 1998). Nostopaikalla samentuma oli kesäkuussa



■ Kuva 7.8. Periaatekuva partikkelikoon ja laimenemisen vaikutus samentuman kulkeutumiseen. Kuvaajassa A mukana pelkästään partikkelikoon vaikutus, kuvaajassa B mukana laimeneminen.

noin  $200$ -kertainen normaalilanteeseen verrattuna ja  $0,5\text{ km}$ :n päässä noin  $40$ -kertainen. Hyvin lievää (FTU  $0,5 - 1,0$ ) samentumaa havaittiin kesäkuussa  $2 - 3$  kilometrin päässä ja heinäkuussa alle  $2\text{ km}$ :n päässä nostopaikasta.

Itä-Tontun eteläpuolelta nostettiin merihiekkaa Vuosaaren sataman tarpeisiin syksyllä 2004. Nostomäärä oli huomattava; vajaan kahden kuukauden aikana nostettiin yhteensä  $1,6$  milj.  $\text{m}^3$  merihiekkaa  $258$  lastauksella. Poistovesistä otettujen vesinäytteiden kiintoainepitoisuudet vaihtelivat välillä  $380\text{ mg/l} - 27\,500\text{ mg/l}$ . Yhteensä poistovesien mukana vapautui kiintoainetta noin  $66$  tonnia, yksittäinen suurin vuorokauden aikana tapahtunut kiintoainekuorma oli  $5\,723\text{ kg}$ .

Toiminnan vesistötarkkailuihin kuuluivat kahdesti syksyn aikana suoritettavat samentumamittaukset. Tutkimuksissa havaitut samentumavaikutukset jäivät huomattavasti pienemmiksi, kuin mitä YVA-selostusta varten laaditussa mallitarkastelussa oli ennustettu (Kiirikki ja Lindfors 2004). Lievästi samentunutta pintavettä ( $< 10\text{ NTU}$ ) havaittiin muutamien satojen metrien päässä hiekanostopisteestä. Myös syvemmässä vesikerroksissa samentumat olivat pääsääntöisesti vähäisiä. Lievästi samentunutta ( $5\text{ NTU}$ ) vettä kulkeutui  $20 - 30\text{ m}$  syvyydessä ajoittain noin  $2$  kilometrin päähän.

Vuosaaren sataman merihiekannoston yhteydessä selvitettiin myös kuljetuksen ja aineksen purun samentumisvaikutuksia. Voimakkain pintasamennus (10 NTU) havaittiin hiekanottoalueen ulkopuolella aluksen ajoreitillä. Hiekan purkaminen märkäpurkuna (veden sekaisen hiekan suihkuttaminen suoraan meressä olevalle täyttöalueelle) vaikutti voimakkaasti koko Vuosaaren sataman merialueen sameuteen. Purkualueen lähiympäristössä sameusarvot olivat tasolla 100 – 1 000 NTU. Samentuma levisi purkupaikalta voimakkaimmin kohti etelää. Noin kahden kilometrin päässä purkupaikasta havaittiin vielä yleisesti 10 – 30 NTU sameusarvoja (Kiirikki ja Lindfors 2004).

#### Arvioitu samentuman voimakkuus ja leviäminen

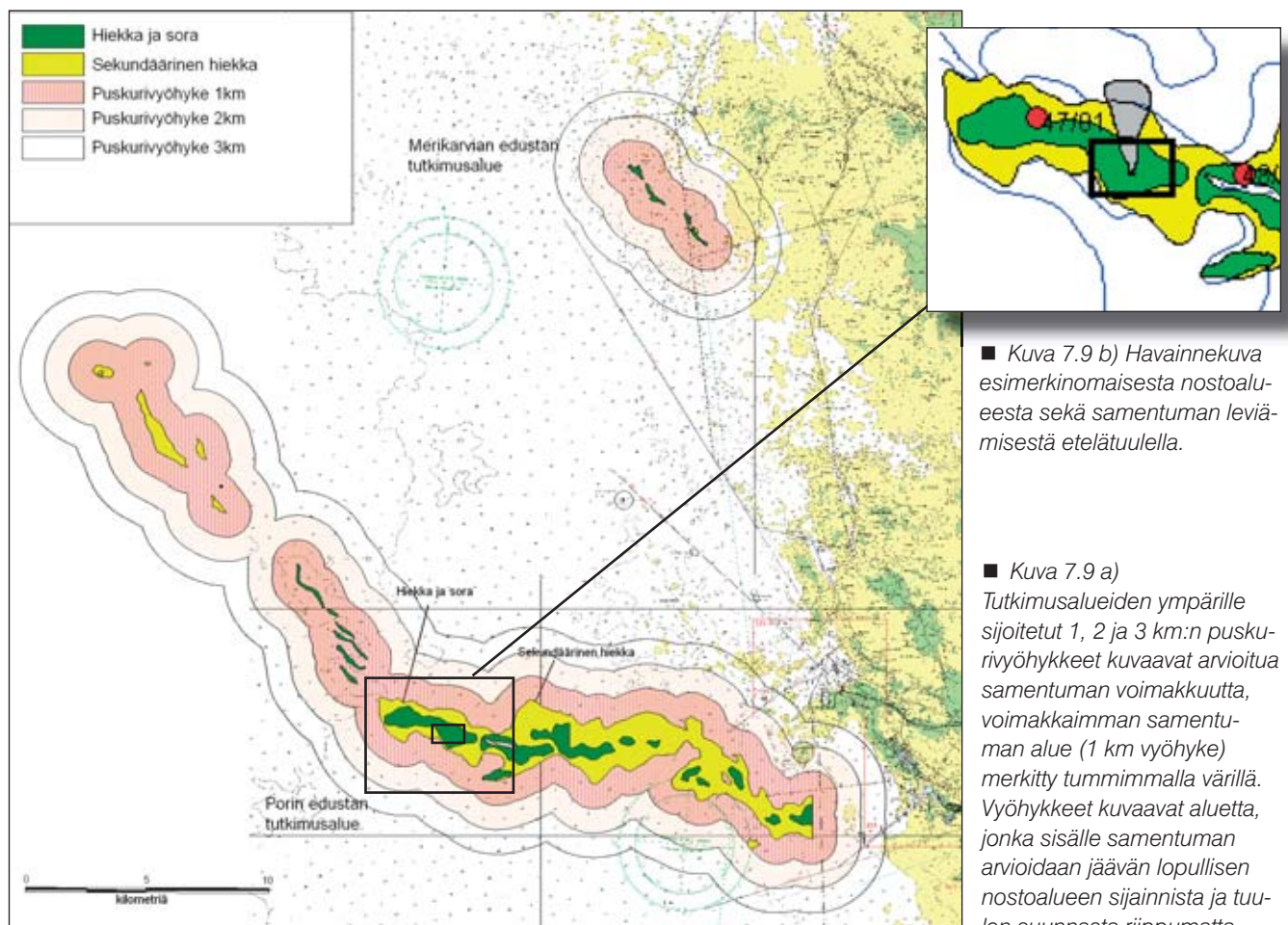
Kiviaineksen hienoainespitoisuuksien sekä aikaisempien tutkimusten perusteella voidaan arvioida, että kiviainesten nosto tulisi aiheuttamaan kaikilla nostopaikoilla samentumaa (kiintoainepitoisuus useita satoja – tuhansia mg/l).

Alueilla A ja B sedimentin hienoaineksen määrä on keskimäärin korkeampi sekä saven ja siltin osuus aineksessa suurempi kuin alueilla C ja D. Aineksen koostumuksen perusteella voidaan arvioida, että nostotoiminnan samentumavaikutus on todennäköisesti suurempi uloimmilla alueilla A ja B kuin lähempänä rannikkoa olevilla alueilla C ja D. Alueella C on laajoja alueita, joissa aines on pinnasta alkaen puhdasta hiekkaa, joten siellä samentumavaikutukset jäävät todennäköisesti vähäisemmäksi kuin muilla alueilla.

Pitkäviirin ja Itä-Tontun nostoalueilla kiviaineksen hienoainespitoisuus (ka. < 10 %) oli samaa luokkaa kuin alueilla C ja D (taulukko 7.1). Hienoainespitoisuuden perusteella voidaan arvioida, että alueilla C ja D samentuman voimakkuus tulisi olemaan keskimäärin samaa suuruusluokkaa kuin kyseisissä nostohankkeissa. Alueilla A ja B hienoaineksen osuus sedimentissä on suurempi, joten samentumavaikutuskin on todennäköisesti keskimäärin voimakkaampi. Osa-alueiden sisällä on eroja sedimentin laadussa, mikä aiheuttaa vaihteluväliä samentumisen voimakkuuteen myös alueiden sisällä.

Tunnettujen virtausolosuhteiden perusteella voidaan arvioida, että Porin edustalla nostotoiminnasta aiheutuva samentuma tulisi etenemään todennäköisimmin kohti pohjoista (kuvat 7.5 – 7.7). Lännen – luoteenpuoleisilla tuulilla samentuma tulisi etenemään Reposaaressa edustalla kohti rannikkoa. Tällainen tilanne olisi vuosien 2003-2004 tuulitilastojen perusteella kesäkuussa, jolloin tuulee pääosin luoteesta. Porin edustan tuulista johdetut pintavirtausnopeudet ovat suhteellisen lähellä Suomenlahden keskimääräistä (n. 10 cm/s) pintavirtausnopeutta (Alenius 1986, Gästgifvars ym. 2004) sekä Pitkäviirin koenoston yhteydessä mitattua keskimääräistä pintavirtausnopeutta (Alenius 1986).

Sedimentin keskimääräisen hienoainepitoisuuden ja virtausolosuhteiden perusteella voidaan arvioida, että kiviainesten nosto alueiden C ja D tyypilliseltä esiintymältä (hienoainespitoisuus keskimäärin < 10 %) aiheuttaisi suunnilleen samalle etäisyydelle (lievää samentumaa enimmillään noin 2 – 3 km) yltä-



■ Taulukko 7.2. Porin edustan sedimenttinäytteiden S1 – S4 metallipitoisuudet mg/kg kuiva-ainetta sekä vertaus ruoppaus- ja läjitysohjeen laatuksiteoreihin sekä SAMASE –arvoihin. Tulokset normalisoitu vastaamaan standardisedimenttiä (savea 25 %, orgaanista ainesta 10 %). Havaintopisteiden sijainnit on esitetty kuvassa 7.10. (Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy 2004a)

|           | Pitoisuus sedimentissä<br>mg/kg kuiva-ainetta |       |       |       | Taso 1<br>mg/kg     | Taso 2<br>mg/kg     | SAMASE- oh-<br>jearvo mg/kg | SAMASE- raja-<br>arvo mg/kg |
|-----------|-----------------------------------------------|-------|-------|-------|---------------------|---------------------|-----------------------------|-----------------------------|
|           | Pori                                          |       |       |       |                     |                     |                             |                             |
|           | S1                                            | S2    | S3    | S4    | Standardisedimentti | Standardisedimentti | maaperä                     | maaperä                     |
| Rauta     | 8 300                                         | 4 200 | 7 600 | 5 600 | -                   | -                   | -                           | -                           |
| Kadmium   | 0,03                                          | 0,02  | 0,11  | 0,03  | 0,5                 | 2,5                 | 0,5                         | 10                          |
| Kromi     | 6,1                                           | 4,7   | 14    | 6,6   | 65                  | 270                 | 100                         | 400                         |
| Kupari    | 1,7                                           | 2,0   | 6,8   | 3,8   | 50                  | 90                  | 100                         | 400                         |
| Elohopea  | <0,01                                         | <0,01 | 0,02  | <0,01 | 0,1                 | 1                   | 0,2                         | 5                           |
| Lyijy     | 3,0                                           | 2,1   | 5,1   | 3,5   | 40                  | 200                 | 60                          | 300                         |
| Nikkeli   | 3,7                                           | 2,7   | 6,4   | 3,8   | 45                  | 60                  | 60                          | 200                         |
| Vanadiini | 8,3                                           | 10    | 20    | 9,2   | -                   | -                   | 50                          | 500                         |
| Titaani   | 120                                           | 150   | 480   | 160   | -                   | -                   | -                           | -                           |

vän samentuman kuin esim. Pitkäviirin ja Itätontun nostoissa. Ulomilla alueilla (A ja B) keskimääräinen hienoaainepitoisuus on korkeampi, joten siellä syntyvä samentuma leviäisi todennäköisesti kauemmaksikin. Koska kiviaineksen hienoaainepitoisuudessa on huomattavia vaihteluita myös osa-alueiden sisällä, voi samentuman voimakkuudessakin olla suuria eroja riippuen siitä, minkä tyyppiseltä pohjalta aineksia nostetaan.

Samentumaa havaittaisiin todennäköisesti myös laivan kuljetusreitillä sekä kiviaineksen purkupaikalla. Kuljetusreitillä suurimmat samentumat ilmenevät kuljetusmatkan alkuosalla (kiintoainepitoisuus useita kymmeniä – satoja mg/l). Purkupaikan samentuma on todennäköisesti merkittävä (kiintoainepitoisuus useita satoja mg/l) silloin, jos käytetään märkäpurkua. Kuivapurussa samentumavaikutus jää huomattavasti vähäisemmäksi, koska kiviaineksen vesipitoisuus on purkuvaiheessa alhainen.

### Ravinne- ja vierasainepitoisuudet

YVA:n lisäselvityksenä tehtiin tutkimus (Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy 2004a), jonka tarkoituksena oli selvittää sedimentin metallipitoisuuksia tutkimusalueilla. Sedimentin metallipitoisuuksien lisäksi selvitettiin metallien liukoisuutta ravistelumenetelmällä (SFS-EN 12457). YVA:ssa tarkastellut alueet ovat erittäin laajoja, eikä varsinaisen noston alueen sijainnista ole vielä tietoa. Havaintopisteet keskitettiin kuormitushistorian perusteella Porin edustan rannikon läheisille alueille, jossa metallipitoisuudet ovat todennäköisesti suurempia kuin ulompana avoimella merialueella. Yksi näytenpiste (S3) sijoitettiin syvänteeseen tutkimusalueen ulkopuolelle.

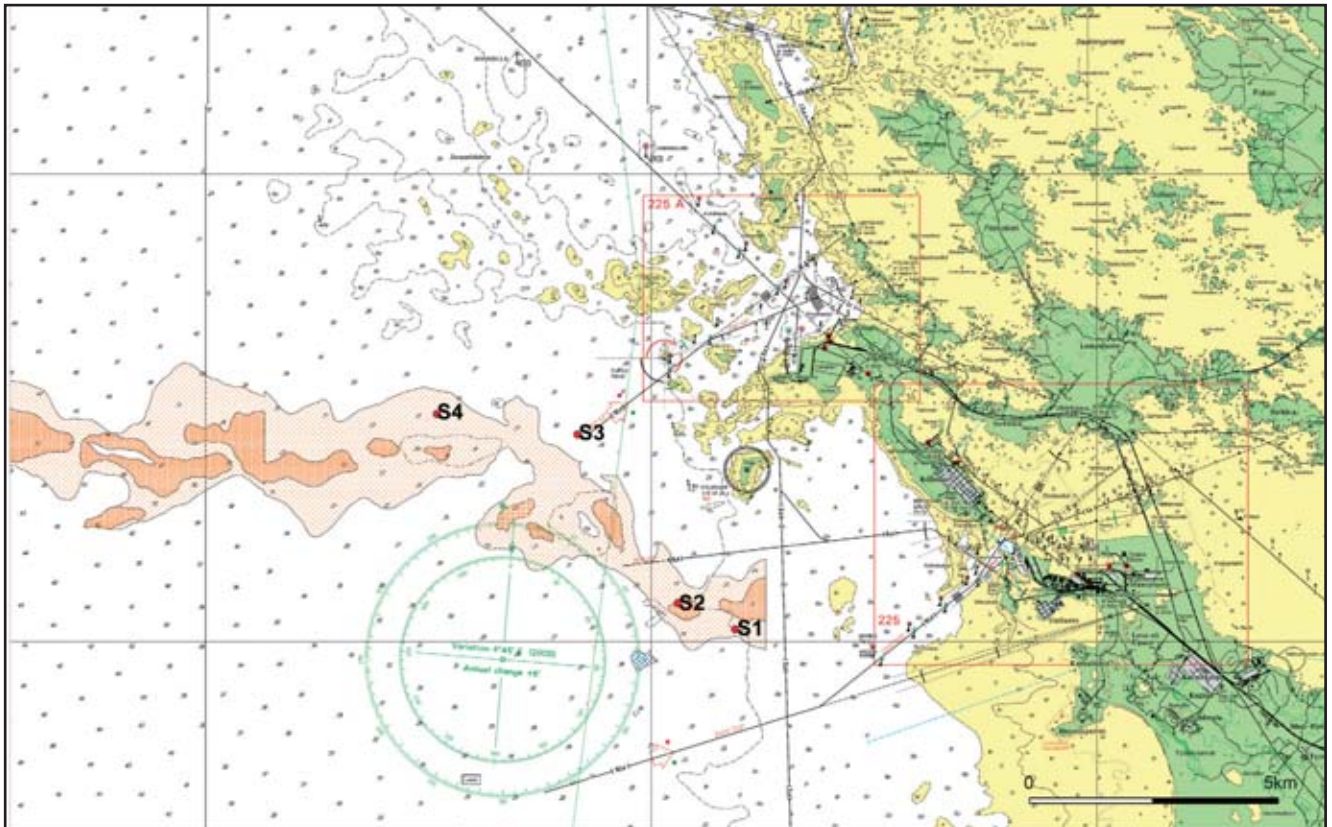
Sedimentin metallipitoisuudet olivat Porin edustalla alhaisia, eivätkä ylittäneet sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjeen (Ympäristöministeriö 2004) tasoja 1 ja 2 tai pilaantuneiden

maiden ohje- ja raja-arvoa (Ympäristöministeriö 1994) (taulukko 7.2). Jos haitta-aineen normalisoitu pitoisuus näytteessä ylittää ruoppaus- ja läjitysohjeessa kuvatun tason 1, sedimentti luokitellaan mahdollisesti pilaantuneeksi. Jos haitta-aineen normalisoitu pitoisuus näytteessä ylittää tason 2, sedimentti luokitellaan suoraan pilaantuneeksi ja pääsääntöisesti mereen läjityskelvottomaksi. Pilaantuneiden maiden ohjearvo ilmaisee haitta-aineen suurimman pitoisuuden, jota pidetään ihmiselle ja ympäristölle vaarattomana. Raja-arvo ilmaisee haitta-aineen pitoisuuden, jonka ylittäminen yleensä edellyttää maaperän kunnostustoimenpiteitä.

Korkeimmat metallipitoisuudet havaittiin Porin edustalla havaintopisteessä S3 (sijoittuu syvänteeseen varsinaisen tutkimusalueen eli suunniteltujen noston alueiden ulkopuolelle), jossa sedimentin orgaanisen aineksen määrä oli muita pisteitä suurempi. Havaintopisteen S3 orgaanisen aineksen määrä (hehikutushäviö 1,1 %) sekä hienoaineksen (<0,002 mm) määrä (4,17 %) on kuitenkin selvästi alhaisempi kuin varsinaisilla sedimentaatioalueilla ja metallipitoisuudet jäivätkin selvästi esim. Kokemäenjoen suistoalueen pitoisuuksia alhaisemmiksi.

Sedimentin ravistelu nosti jossakin määrin uuttoliuksena käytetyn meriveden rauta- ja vanadiinipitoisuuksia, muilta osin ravistelulla ei ollut vaikutusta metallipitoisuuksiin.

Tutkimustulokset osoittavat, että Porin edustan hiekka- ja sorapohjilla sedimentin raskasmetallimetallipitoisuudet ovat alhaisia. Kiviainesten noston aiheuttama metallikuormitus jää todennäköisesti vähäiseksi, mikäli noston alueet rajoittuvat sora- ja hiekkapohjille. Koska orgaanisen aineksen määrä on vähäinen, ei nostolla ole todennäköisesti merkittäviä vaikutuksia myöskään veden ravinnepitoisuuksiin.



■ Kuva 7.10. Porin edustan sedimenttinäytteenotto pisteiden sijainti.

### 7.1.2 Merikarvian edustan tutkimusalue

#### Nykytila

Porin edustan tavoin myös Merikarvian edustan merialueen veden laatu on kohentunut 2000-luvulle tultaessa (Oravainen 2003). Fosforikuormituksen pieneneminen on vähentänyt rehevyyshaittoja rantavyöhykkeen tuntumassa. Ulkomerellä vedenlaadun muutokset eivät sen sijaan ole yhtä selvästi nähtävissä, eikä veden laadun koheneminen ole ollut yhtä nopeaa kuin rannikkoalueella.

Merikarvian edustan kiviainesesiintymä koostuu hiekasta, sorasta sekä moreenista. Ainekset ovat kivisiä, paikoitellen lohkareisia (Hämäläinen ja Rantataro 2001, Alvi ja Kotilainen 2002). Muodostuman reunamilla esiintyy laajoilla alueilla myös paksuja savia ja silttejä.

Merikarvian edustan tutkimusalueen luoteisreunalla on pintaan saakka ylettyvä hiekkamuodostuma. Alueen kaakkoisreunassa on hiekkaa, soraa ja moreenia sisältävä muodostuma, jonka pintakerros on pääosin hiekan ja soran peittämä. Kiviaineksen hienoainepitoisuus on alhainen, keskimäärin noin 6 % (vaihteluväli 0,0 – 11,3 %), eikä alueella ole paksuja humuskerroksia.

Ouran saariston alueella tehdyt virtaustutkimukset osoittavat, että kesäaikana vallitsevilla etelä-lounaistuulilla veden pääasiallinen virtaussuunta on alueella pohjois-luoteeseen (Sarkkula 1987). Ouran saariston lähialueet ovat suhteellisen matalia, joten hetkelliset virtausolosuhteet voivat vaihdella huomattavastikin tuulten mukaan.

#### Vaikutukset

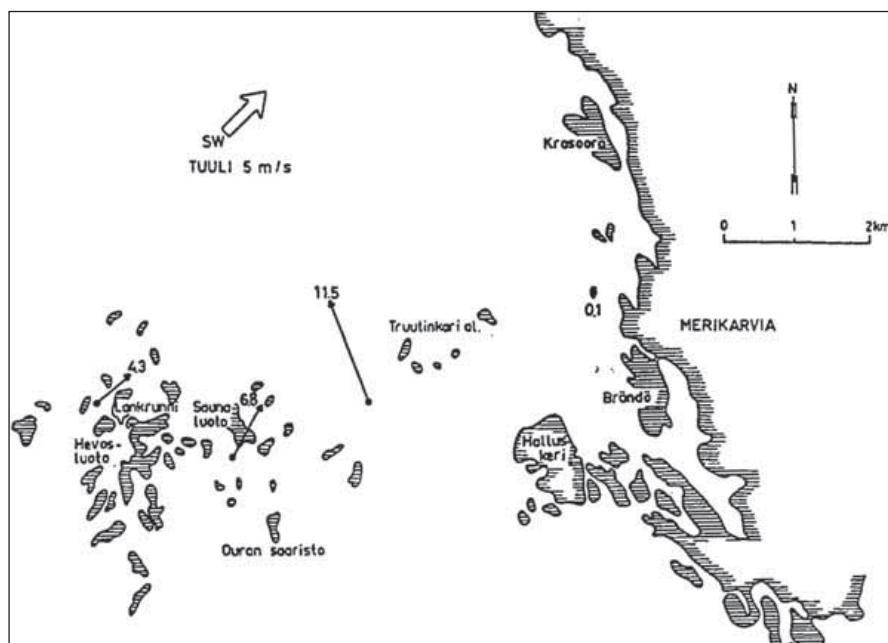
##### Arvioitu samentuman voimakkuus ja leviäminen

Kairaustulosten perusteella voidaan arvioida, että mikäli kiviaineksia nostettaisiin Merikarvian edustan tutkimusalueelta, samentuman voimakkuus olisi todennäköisesti samaa luokkaa kuin Porin edustan alueilla C ja D ja siten todennäköisesti samaa suuruusluokkaa kuin esim. Pitkäviirin koenostossa havaittiin (vrt. 6.1.1). Vaikka nostettava aines onkin pääasiassa hiekkaa ja karkeampaa soraa sekä lohkareita, tulisi kiviainesten nosto todennäköisesti aiheuttamaan nostopaikalla voimakasta samentumaa (kiintoainepitoisuus satoja - tuhansia mg/l).

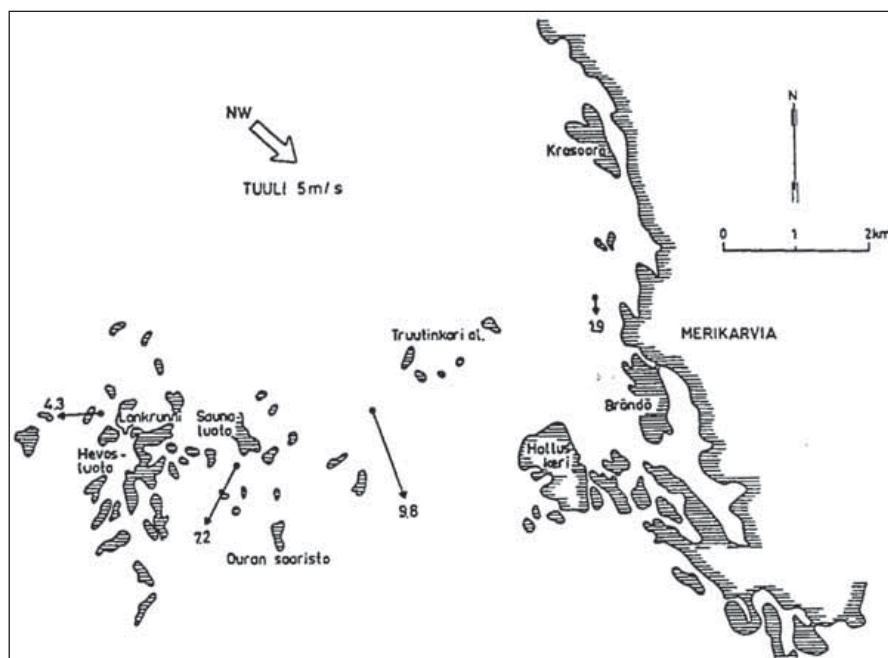
Silloin kun kiviaineksia nostetaan pohjan laadultaan tyypilliseltä alueelta (hienoaines keskimäärin < 10 %) aiheuttaisi nosto suunnilleen samalle etäisyydelle (lievää samentumaa enimmillään noin 2 – 3 km) yltävän samentuman kuin esim. Pitkäviirin ja Itätontun nostoissa. Myös Merikarvian edustalla materiaalin laatu vaihtelee tutkimusalueen sisällä, joten samentuman voimakkuus voi vaihdella alueittain. Merikarvian tutkimusalueet sijoittuvat selvästi matalammille alueille kuin Porin alueet. Matalassa vedessä tuulen vaikutus yltää pohjaan saakka, mikä voi vaikuttaa myös samentuman kulkeutumismatkaan.

Tunnettujen virtausolosuhteiden perusteella voidaan arvioida, että nostotoiminnasta aiheutuva samentuma tulee etenevän todennäköisimmin pohjois-luoteeseen, tosin hetkellisiä samentumavaikutuksia voi ilmetä tuulen suunnasta riippuen samalla etäisyydellä myös muualla nostoalueen ympärillä.

■ Kuva 7.11. Veden virtaussuunnat Ouran saariston alueella lounaistuulilla (Sarkkula 1987).



■ Kuva 7.12. Veden virtaussuunnat Ouran saariston alueella luoteistuulilla (Sarkkula 1987).



Vuosien 2003-2004 tuulitilastojen perusteella kesäkuussa vallitseva tuulen suunta on luoteesta, joten silloin samentuman leviämissuunta olisi todennäköisimmin kohti etelää.

Nostosta aiheutuvaa samentumaa havaitaan todennäköisesti myös kuljetusreitillä sekä kiviaineksen purkupaikalla. Kuljetusreitillä suurimmat samentumat ilmenevät kuljetusmatkan alkuosalla

#### Ravinne- ja vierasainepitoisuudet

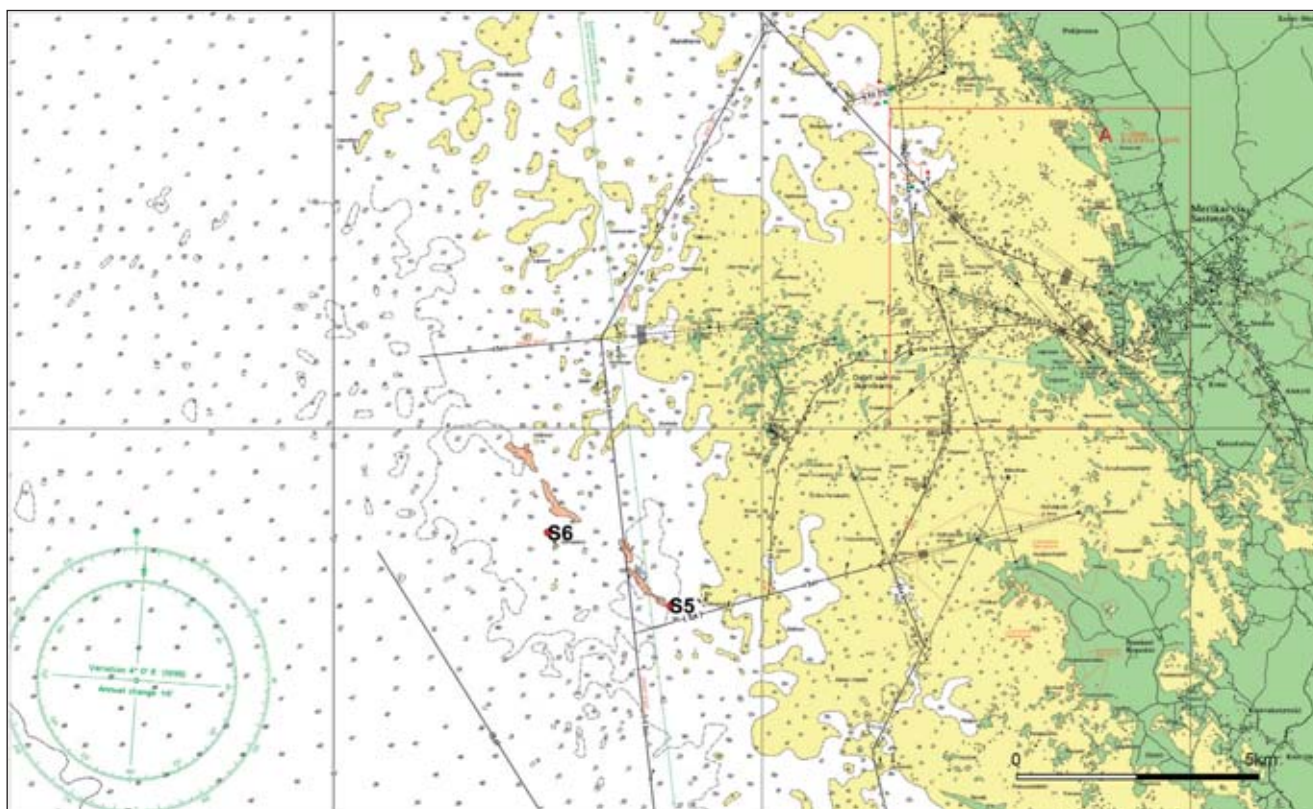
Lisäselvityksenä tehty tutkimus (Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy 2004a) osoitti, että sedimentin metallipitoisuudet olivat myös Merikarvian edustalla alhaisia, eivätkä ylittäneet pilaantuneiden maiden ohje- ja raja-arvoja (Ympäristöministeriö 1994) tai sedimenttien ruoppaus- ja läjitysohjeen tasoja 1 tai 2 (Ympäristöministeriö 2004) (taulukko 7.3). Korkeimmat me-

tallipitoisuudet havaittiin Merikarvian edustalla havaintopisteessä S6, jossa sedimentin orgaanisen aineksen määrä oli hieman muita pisteitä suurempi. Metallit sitoutuvat tehokkaasti orgaaniseen ja epäorgaaniseen hienoainekseen, joten sen määrä säätelee voimakkaasti sedimentin metallipitoisuuksia. Havaintopisteen S6 orgaanisen aineksen määrä (hehkutushäviö 1,1 %) on kuitenkin huomattavasti alhaisempi kuin varsinaisilla sedimentaatioalueilla ja metallipitoisuudet jäivätkin selvästi esim. Kokemäenjoen suistoalueen pitoisuuksia alhaisemmiksi.

Sedimentin raskasmetallimetallipitoisuudet ovat alhaisia myös Merikarvian edustan hiekkapohjilla, joten kiviainesten noston aiheuttama metallikuormitus samoin kuin ravinnekuormitus jäävät todennäköisesti vähäisiksi, mikäli nostoalueet rajoittuvat puhtaille hiekkapohjille.

■ Taulukko 7.3. Merikarvian edustan sedimenttinäytteiden S5 - S6 metallipitoisuudet mg/kg kuiva-ainetta sekä vertaus ruoppaus- ja läjitysohjeen laatukriteereihin sekä SAMASE -arvoihin. Tulokset normalisoitu vastaamaan standardisedimenttiä (savea 25 %, orgaanista ainesta 10 %). Näytenpisteiden sijainnit on esitetty kuvassa 7.13.

|           | Pitoisuus sedimentissä<br>mg/kg kuiva-ainetta |        | Taso 1<br>mg/kg     | Taso 2<br>mg/kg          | SAMASE- oh-<br>jearvo mg/kg | SAMASE- raja-<br>arvo mg/kg |
|-----------|-----------------------------------------------|--------|---------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
|           | Merikarvia                                    |        |                     |                          |                             |                             |
|           | S5                                            | S6     | Standardisedimentti | standardisedi-<br>mentti | maaperä                     | Maaperä                     |
| Rauta     | 12 000                                        | 16 000 | -                   | -                        | -                           | -                           |
| Kadmium   | 0,02                                          | 0,05   | 0,5                 | 2,5                      | 0,5                         | 10                          |
| Kromi     | 16                                            | 17     | 65                  | 270                      | 100                         | 400                         |
| Kupari    | 5,3                                           | 8,2    | 50                  | 90                       | 100                         | 400                         |
| Elohopea  | <0,01                                         | <0,01  | 0,1                 | 1                        | 0,2                         | 5                           |
| Lyijy     | 2,3                                           | 4,1    | 40                  | 200                      | 60                          | 300                         |
| Nikkeli   | 7,2                                           | 8,6    | 45                  | 60                       | 60                          | 200                         |
| Vanadiini | 13                                            | 18     | -                   | -                        | 50                          | 500                         |
| Titaani   | 180                                           | 340    | -                   | -                        | -                           | -                           |



■ Kuva 7.13. Merikarvian edustan sedimenttinäytteenottopisteiden sijainti. (Insinööri-toimisto Paavo Ristola Oy 2004a).

## 7.2 Vaikutukset veden virtauksiin

### 7.2.1 Pori edustan tutkimusalue

#### Nykytila

Meriveden päävirtaussuunta Porin edustalla on maapallon pyörimisliikkeen johdosta kohti pohjoista. Kokemäenjoen kuljettama makea vesi leviää ohuena kerroksena merialueelle etelää kohti Mäntyluodon ja Reposaaren välisestä Kallon aukosta sekä Ahlaisten saariston läpi kohti pohjoista. Eteläinen virtaus kääntyy pääosin Reposaaren ja Kaijakerin välistä pohjoiseen. Pintavirtaukset ovat tuulen suunnista riippuvia. Vuosina 2003-2004 alueen tuulista oli 47,1 % etelän puoleisia (SE, S, SW) ja 35,3 % pohjoisen puoleisia (NW, N, NE) (Tahkoluodon tuulitilasto 2003-2004, Ilmatieteen laitos). Tuulen keskinopeus oli vuosina 2003-2004 6,3 m/s.

Tuulen lisäksi veden virtauksiin vaikuttavat vedessä esiintyvät, suolaisuuden ja lämpötilan vaihteluista johtuvat tiheyserot sekä mm. meriveden korkeusvaihtelut ja matalilla alueilla meren pohjan muoto. Pohjanlahden suolapitoisuus on Porin edustalla 5 – 6 ‰.

Porin merialueen virtauksista on tehty mittauksia ja -mallinnuksia 1980-luvun lopussa ja 1990-luvun puolivälissä. Nämä osoittavat, että vallitsevilla lounaistuulilla virtaukset kulkevat pääosin kohti pohjoista (Koponen 1987, Inkala ym. 1994).

Porin edustan harjumuodostuma on erittäin laaja, noin 34 km<sup>2</sup>. Pituutta harjulla on noin 20 km ja leveyttä 2 – 6 km. Harjumuodostuma ohjaa todennäköisesti alueen luoteeseen suuntaavia pohjanläheisiä virtauksia.

#### Vaikutukset

Jos kiviainesten nostoalue olisi edellä kuvatuista nostomenetelmistä riippuen esim. 60 tai 120 ha (vrt. kuva 4.1), olisi se edelleen pieni verrattuna vedenalaisen harjun kokoon. Kiviaineksen nostolla ei siten muuteta voimakkaasti koko harjualueutta eikä aiheuteta laajalle alueelle ulottuvia muutoksia pohjan läheisiin virtausolosuhteisiin. Kiviainesten nosto voi kuitenkin vaikuttaa paikallisiin virtauksiin. Paikalliset virtausmuutokset olisivat todennäköisesti suurimmillaan, mikäli kiviaineksen nostossa muodostuisi syviä kaivantoja. Paikalliset virtausmuutokset voivat edelleen vaikuttaa nostoalueella esim. veden kumpuamiseen ja sitä kautta paikallisiin ravinnepitoisuuksiin ja planktoneliöstön määrään ja koostumukseen. Vaikutukset voivat yltää kalojen ruokailualueiden kautta paikallistasolla myös kalastoon sekä edelleen kalastukseen. Yyterin harjun vedenalaiset rinteet ovat keskeisiä silakan syönnösalueita ja silakan troolivetoalueet myötäilevät rinteitä. Koska harjumuodostuma on kokonaisuudessaan hyvin laaja, jäävät virtauksiin ja sitä kautta kalastoon ja kalastukseen kohdistuvat vaikutukset paikallisiksi.

Porin edustan tutkimusalueet eivät sijoitu ranta-alueille, joten kiviainesten nostosta ei aiheudu rantojen eroosiota. Mikäli nostossa syntyy syviä kaivantoja, ne voivat vaikuttaa sedimentoitumiseen. Syvä kaivanto voi kerätä hienoaainesta, joka voi edelleen muuttaa pohjan laatua ja eliöstöä. Syvässä kaivannossa voi veden vaihtuvuus olla huono, mikä johtaa alusveden happipitoisuuden vähenemiseen. Kaivannon keräämä kiintoaines voi myös vähentää muualla tapahtuvaa sedimentoitumista. Alueet sijoittuvat pääasiassa ulkomerelle, jossa

eroosio ja sedimentoituminen ovat jatkuvassa liike-tilassa, joten laajempia muutoksia sedimentoitumiseen ja eroosioon ei toiminnasta todennäköisesti aiheudu.

### 7.2.2 Merikarvian edustan tutkimusalue

#### Nykytila

Merikarvian edustan tutkimusalueella pohjan topografia on selvästi monimuotoisempi kuin Porin edustalla. Merikarvian tutkimusalueella esiintyy sekä syvän että matalan veden alueita, joskin kokonaisuudessaan alue on selvästi matalampi kuin Porin edustalla.

Vesi- ja ympäristöhallituksen kesällä 1987 tekemät virtaus-tutkimukset osoittavat, että matalilla alueilla veden virtaukset ovat voimakkaasti riippuvaisia tuulen suunnasta. Kesäaikana alueella vallitsevat etelä-lounaistuulet, jolloin veden pääasiallinen virtaussuunta on matalilla alueilla pohjois-luoteeseen (Sarkkula 1987). Syvemmillä alueilla veden virtauksiin vaikuttaa myös pohjan muoto.

#### Vaikutukset

Kiviainesten nosto voi vaikuttaa Merikarvian edustalla lähinnä paikallisiin virtauksiin. Paikalliset virtausmuutokset ovat todennäköisesti suurimmillaan, mikäli kiviaineksen nostossa muodostuu syviä kaivantoja. Tutkimusalueiden läheisyydessä sijaitsee runsaasti tärkeitä kalastusalueita, joten paikalliset virtausmuutokset voivat vaikuttaa edelleen mm. kalojen ravintoeläinten määrään ja sitä kautta kalastukseen.

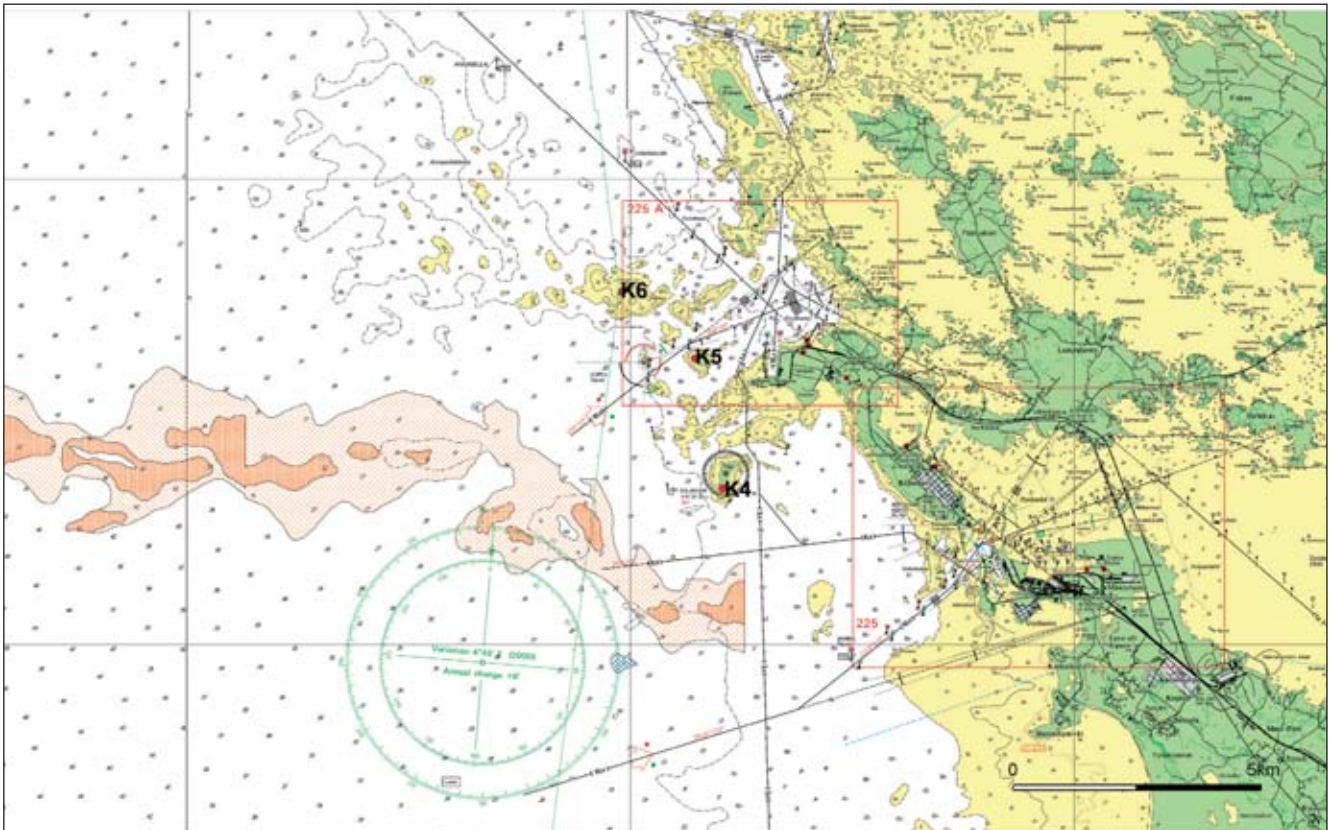
Myöskään Merikarvian edustan tutkimusalueet eivät sijoitu ranta-alueille, joten kiviainesten nostosta ei aiheudu rantojen eroosiota. Paikallisesti voisi ilmetä jonkin asteisia muutoksia eroosiossa ja sedimentoitumisessa, mutta vaikutuksilla ei olisi todennäköisesti laajempaa merkitystä. Mikäli alueelle muodostuu syviä kaivantoja, niiden pohjille voi muodostua paikallisia hapettomia olosuhteita.

## 7.3 Vaikutukset vesikasvillisuuteen

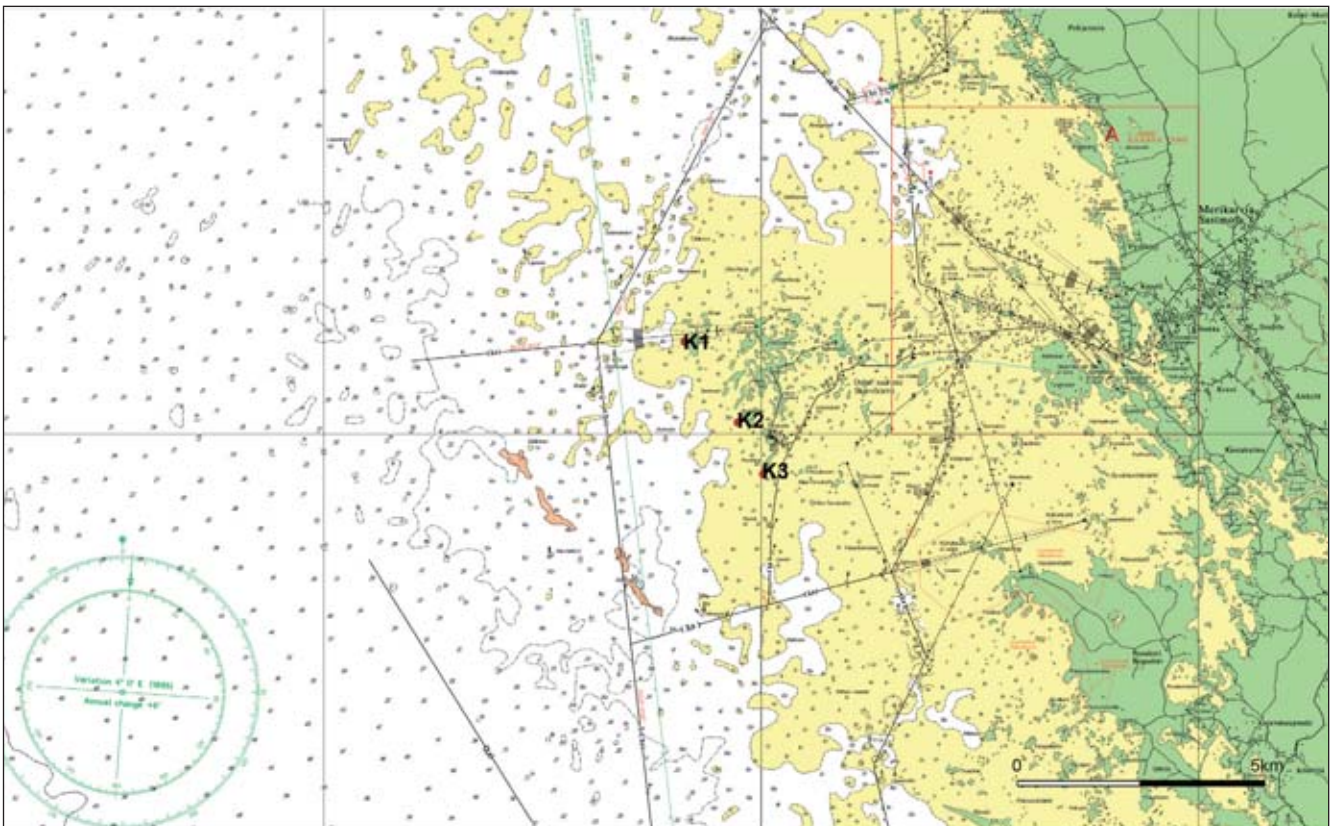
### 7.3.1 Pori edustan tutkimusalue

#### Nykytila

Porin edustalla on tehty rantavyöhykkeen vesikasvillisuuskarttoituksia 1980-luvulla (Ellilä ja Ihantola 1983) sekä 1990-luvulla (Mäkinen ym. 1994). Priviikinlahden alueella on tehty vesikasvikartoituksia linjasulkeltamalla liittyen Kemira Pigments Oy:n Natura-arviointiin (Vahteri 2004). Ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä tehtiin myös erillinen vesikasvikartoitus tutkimusaluetta lähimmillä kasvipeitteisillä alueilla (Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy 2004b).



■ Kuva 7.14. Vesikasvillisuuslinjojen sijainnit Porin edustalla.  
(Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy 2004b).



■ Kuva 7.15. Vesikasvillisuuslinjat Ouran saariston alueella.  
(Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy 2004b).

Porin edustan uloimpien saarien Kaijamarin, Kumpelin ja Hylkiriutan matalilla rantavyöhykkeillä kasvaa yleisesti noin metrin syvyyteen saakka ahdinpartaa. Noin 2 – 5 metrin syvyisillä alueilla tavataan vallitsevana rakkolevää ja syvimmillä alueilla mm. punahelmilevää. Rakkoleväkasvustot ovat Porin edustalla pääsääntöisesti hyväkuntoisia.

#### **Vaikutukset**

Porin edustan tutkimusalueet sijaitsivat kaikki levävyöhykkeen ulkopuolella, joten kiviainesten nostolla ei tule olemaan suoria, kasvillisuutta tuhoavia vaikutuksia.

Alueelta D on etäisyyttä lähimmille kasvipeitteisille alueille (Kaijamarin ranta-alueet) noin 2 km, joten alueelta D nostettaessa samentumavaikutukset voivat yltää lievinä kasvipeitteisille pohjille saakka. Alueet A - C ovat kauempana rannikkoalueesta, joten sieltä nostotoiminnasta johtuva samentuma ei ylety kasvipeitteisille alueille saakka.

Kasvillisuuteen kohdistuvia samentumavaikutuksia voi ilmetä myös kiviainesten kuljetuksen aikana. Samentumavaikutukset ovat voimakkaimmillaan kuljetuksen alkumatkalla, joten laiva-reitillä esiintyvät samentumat ovat todennäköisesti voimakkaimmillaan rannikon läheiseltä alueelta D nostettaessa. Porin edustan rannikon kasvipeitteiset alueet ovat avoimia ja tuulille alttiita, mikä osittain ehkäisee kiintoaineen kertymistä vesikasvien päälle.

#### **7.3.2 Merikarvian edustan tutkimusalue**

##### **Nykytila**

Merikarvian edustalla on tehty rantavyöhykkeen vesikasvillisuuskartoituksia 1980-luvulla (Ellilä ja Ihantola 1983). Ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä tehtiin myös erillinen vesikasvikartoitus tutkimusaluetta lähimmillä kasvipeitteisillä alueilla (Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy 2004b).

Ouran saariston Natura 2000-alueella vesikasvillisuuden osalta arvokkaiksi alueiksi mainitaan Saunaviikki ja sen eteläpuolella oleva lahti sekä saariston pohjoisosa. Saunaviikille ja muille fladoille ovat luonteenomaisia tiheät näkinpartaisnii-tyt, merinäkinruoho, hapsivita ja merihapsikka muodostavat paikoitellen laajoja kasvustoja. Ouran saariston suhteellisen avoimessa pohjoisosassa kasvaa monia murtovesikasveja. Ulompien luotojen kivisillä rannikoilla esiintyy yleisesti mm. lettiruskolevää. Rakkolevää esiintyy yleisesti noin 5 – 7 metrin syvyyteen saakka, jonka jälkeen punalevälajit esiintyvät yleisimpinä lajeina.

#### **Vaikutukset**

Merikarvian edustan tutkimusalue sijaitsee selvästi matalam- malla kuin Porin edustan tutkimusalueet. Merikarvian edustan tutkimusalueelle sijoittuu myös alle 15 m syvyisiä alueita, jo- ten on mahdollista, että siellä sijaitsee kasvipeitteisiä pohjia. Käytännössä nostoalus työskentelee kasvipeitteisten alueiden ulkopuolella noin 20 metrin syvyydessä, joten kiviainesten nostolla ei ole suoria, kasvillisuutta tuhoavia vaikutuksia.

Tutkimusalueella ja sen läheisyydessä on useita matalia, alle 15 metrin syvyisiä alueita, joilla esiintyy todennäköisesti myös kasvillisuuspohjia. On todennäköistä, että samentumavaiku- tukset yltävät näille alueille. Kasvillisuuden päälle sedimentoi- tuva hienoaimes haittaa levien yhteyttämistä ja alueella edusta- vana esiintyvien rakkolevien lisääntymistä. Ouran saaristoalu-

een kasvillisuuspuhjat ovat myös silakalle tärkeitä kutualueita, joten vaikutukset voivat yltää myös alueen kalakantoihin ja kalastukseen. Merikarvialla kuljetusmatkan alkuosa sijoittuu suhteellisen matalille alueille, joten myös siellä samentumat voivat aiheuttaa merkittäviä vaikutuksia vesikasvillisuuteen sekä kalojen lisääntymisalueisiin.

#### **7.4 Vaikutukset pohjaeläimistöön**

##### **7.4.1 Pori edustan tutkimusalue**

##### **Nykytila**

Porin edustan pohjaeläimistöä on seurattu säännöllisesti vuodesta 1975 alkaen. Pohjaeläinseurannalla on pyritty mm. selvittämään Kemira Pigments Oy:n kuormituksen vaikutuksia merialueen pohjaeläinyhteisöihin. Pohjaeläinseuranta toteute- taan laajana (60 näyteasemaa) joka kolmas vuosi ja suppeana (10 asemaa) väli vuosina. Laajemman tarkkailun näyteasemat ulottuvat Luvian edustalta pohjoiseen Merikarvian edustalle ja Karhuluodosta lähes 40 km länteen.

Reposaaren edustan kiviainestenottoalueelle ja sen läheisyy- teen sijoittuu useita pohjaeläinten näyteasemia, joten alueen pohjaeläimistö tunnetaan hyvin. Rannikkoalueella alle 25 m syvyydessä esiintyy vallitsevina lajeina liejusimpukka ja ameri- kansukasmato, harvalukuisempaa esiintyy myös mm. harva- sukasmatoa sekä valko- ja liejukatkaa. Ulompana syvemmillä alueilla vallitsevana lajina on valkokatka ja harvalukuisempaa mm. kilkki ja liejusimpukka. Viimeisten vuosikymmenten aika- na Porin edustan pohjaeläimistössä on liejusimpukan osuus kasvanut ja valkokatkan osuus pienentynyt.

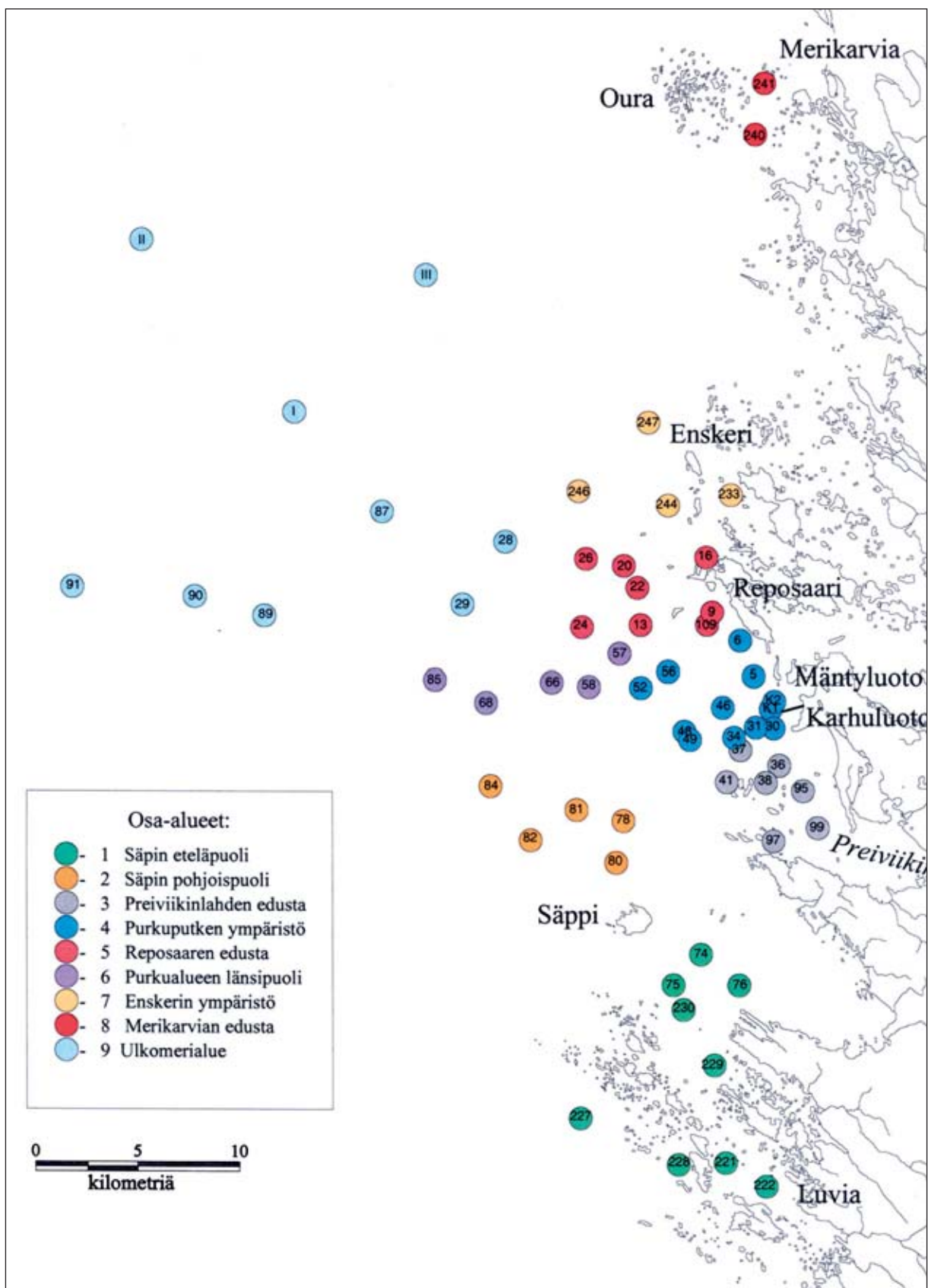
Lajikoostumuksen perusteella rannikkoalueen merenpohja on luokiteltu vielä 1970-luvulla likaantuneeksi, 1980-luvulta saakka pohja on luokiteltu pääasiassa puoliliikaantuneeksi (Valkama 2001a). Ulompana puhtautta indikoivan valkokatkan osuus lajistossa kasvaa ja pohja luokitellaan nykyään puoliter- veeksi – terveeksi.

#### **Vaikutukset**

Hiekanoito tuhoaa nostoalueen pohjaeläimistön väliaikai- sesti lajistosta riippumatta. Pohjaeläinyhteisöt voivat häiriin- tyä myös kohteen läheisyydessä, nostoalueen ulkopuolella (Partanen 1990). Nostoalueen ulkopuolelle ulottuva vaikutus on riippuvainen samentuman voimakkuudesta. Alueilla A ja B hienoaimesen osuus sedimentissä on suurempi kuin alueil- la C ja D, joten nostoalueen ulkopuoliseen pohjaeläimistöön kohdistuvat vaikutukset arvioidaan siellä suuremmiksi.

Osa-alueilla C ja D ovat vallitsevina pohjalajeina liejusimpuk- ka ja amerikansukasmato, harvalukuisempaa esiintyy myös mm. harvasukamatoja. Amerikansukamadon ja harvasuka- matojen toipuminen nostotoiminnan loputtua tulee olemaan suhteellisen nopeata, sen sijaan vallitsevan lajin liejusimpu- kan toipuminen kestää vuosia toiminnan lopettamisen jälkeen. Liejusimpukka on mm. siian ja kampelan ravintoa, joten vaiku- tukset voivat ulottua myös kalastoon ja kalastukseen.

Osa-alueilla A ja B vallitsevana pohjaeläinlajeina on valkokat- ka, harvalukuisempaa esiintyy mm. kilkkiä ja liejusimpukkaa. Pyhtään pitkäviirin koenostossa todettiin, että valkokatka- ja kilkipopulaatiot palautuvat suhteellisen nopeasti (noin puo- lessa vuodessa) nostoalueille (Oulasvirta ym. 1986). Lajiston



■ Kuva 7.16. Pohjaeläinseurannan näyteasemat Porin ja Merikarvian edustalla. (Valkama 2004).

perusteella arvioidaan, että alueilla A ja B toipuminen kiviainesten noston jälkeen on suhteellisen nopeata.

Selkämerellä tehdyssä tutkimuksessa havaittiin, että silakan pääravintoa on selkeästi eläinplanktoniin kuuluvat hankajalkaiset (Parmanne ym. 2004). Katkat muodostivat noin 12 %:a silakan ravintokohteista, joten valkokatkaan kohdistuvilla vaikutuksilla voi olla jonkin asteista paikallista merkitystä silakan ravinnonhankintaan. Silakka on hyvin monipuolinen ravinnonkäyttäjä, joten laajempaa merkitystä sen ravinnonhankintaan ei todennäköisesti esiinny.

Sedimentissä tai sen pinnalla elävien pohjaeläinten lisäksi merialueen selkärangattomiin kuuluvat myös halkoisjalkaiset, jotka elävät osittain pohjanläheisissä vesikerroksissa. Halkoisjalkainen vaelttaa vesimassassa pohjan ja ylempien vesikerrosten välillä siten, että se nousee pimeään turvin ylempiin vesikerroksiin syömään eläin- ja kasviplanktonia, mutta pyrkii välttämään valoisaa aikaa ja kalojen saalistuspainetta. Halkoisjalkaisten esiintymistä Porin edustan rannikkoalueella ei tunneta tarkasti, koska se ei yleensä jää tavanomaisessa pohjaeläinnäytteenotossa käytettyihin näytteenottimiin. Porin ja Merikarvian rannikkoalueella tehdyssä silakan ravintotutkimuksessa (Parmanne ym. 2004) halkoisjalkaiset muodostivat noin 6 % silakan ravinnosta. Tutkimustulosten perusteella voidaan todeta, että halkoisjalkaisia esiintyy alueella, mutta ne eivät ole pääasiallisia silakan ravintokohteita.

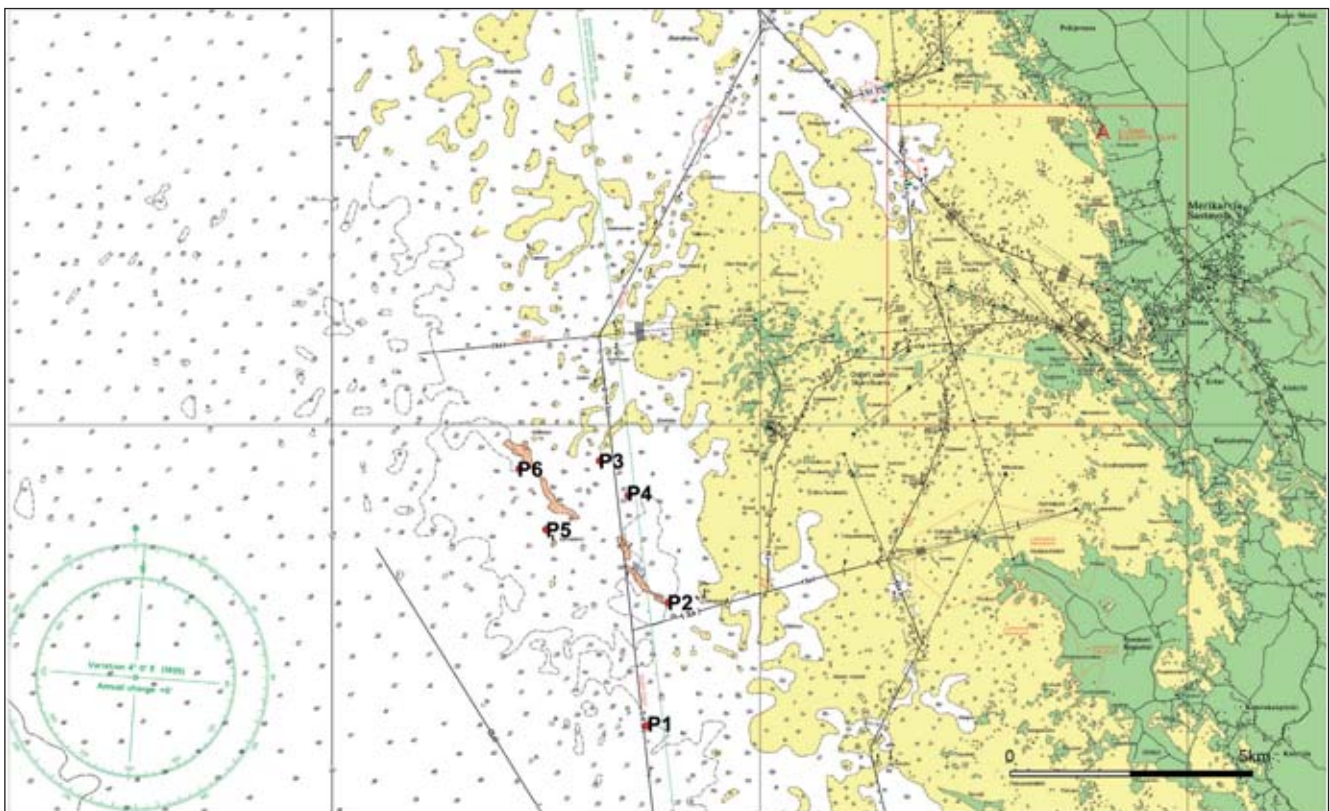
#### 7.4.2 Merikarvian edustan tutkimusalue

##### Nykytila

Merikarvian edustalla on kaksi säännöllisessä seurannassa olevaa pohjaeläinten näytepistettä. Pisteet sijaitsevat Ouran saariston itäpuolella noin 10 metrin syvyydessä. Reposaaren edustan tavoin alueen pohjaeläinlajisto koostuu pääasiasa liejusimpukasta ja amerikansukamadosta. YVA-menettelyn yhteydessä tehtiin pohjaeläintutkimus (Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy 2004c), jossa selvitettiin pohjaeläimistön koostumusta Merikarvian edustan tutkimusalueella ja sen läheisyydessä. Tutkimus osoitti, että myös Ouran saariston eteläpuolella vallitsevina pohjaeläinlajeina ovat amerikansukasmato ja liejusimpukka. Yleisinä tavattiin myös liejumatkaa ja harvasukamatoja sekä muutamia yksilöitä leväkatkoja.

##### Vaikutukset

Merikarvian edustan tutkimusalueen sekä niiden lähiympäristön lajikoostumuksen perusteella voidaan arvioida, että nostotoiminnalla tulisi olemaan selvimmät negatiiviset vaikutukset nostoalueen ja sen lähiympäristön liejusimpukkapopulaatioihin. Liejusimpukan osalta toipuminen tulisi kestämään vuosia toiminnan lopettamisen jälkeen. Sen sijaan alueella runsaasti esiintyvät amerikansukasmato sekä harvasukamatot toipuvat nostosta suhteellisen nopeasti sen loputtua. Liejusimpukkapopulaatioiden taantuminen voi näkyä jossakin määrin myös alueen kalastossa ja kalastuksessa.



■ Kuva 7.17. Pohjaeläinnäytepisteet Merikarvian edustalla. (Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy 2004c).

## 7.5 Vaikutukset kalastoon

### 7.5.1 Pori edustan tutkimusalue

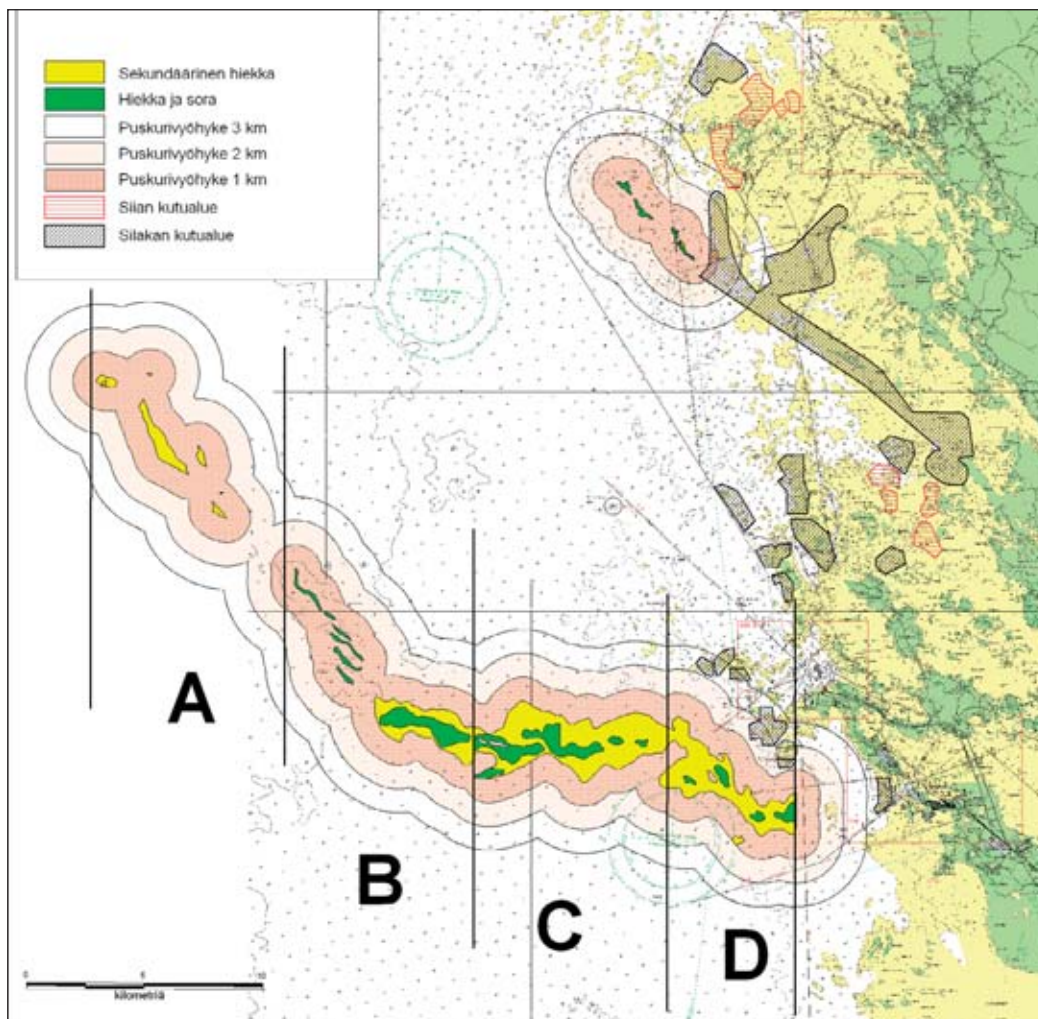
#### Nykytila

Porin edustan merialueella esiintyy taloudellisesti merkittävistä kalalajeista mm. silakka, kilohaili, siika, lohi, meritaimen, kuha, ahven, hauki, made ja kampela. Alueella esiintyy lisäksi mm. lahnaa, säynettä ja särkeä sekä muita rannikkoalueellamme yleisesti esiintyviä kalalajeja. Taloudellisesti merkityksellisten kalalajien esiintymistä ei ole Porin edustan merialueella erityisesti selvitetty. Elinympäristön ja kalojen tunnettujen levinneisyystietojen perusteella voidaan olettaa, että alueella tavataan mm. kolmipiikkiä sekä piikki-, härkä- ja isosimppua sekä musta- ja hietatokkoa. Myös iso- ja pikkutuulenkalaa, teistiä sekä imu- ja rasvakalaa voidaan tavata alueelta.

Uhanalaisista kalalajeista alueella tavataan meriharjusta, joka esiintyy Porin – Merikarvian alueella levinneisyysalueensa etelärajalla. Uhanalaisuusluokituksessa meriharjus on luokiteltu silmälläpidettäväksi. Havaintoja Meriharjuksesta on tehty mm. Vähä-Enskerin, Iso-Enskerin ja Gummandooran saariston alueelta.

YVA-menettelyn yhteydessä tehdyssä kalastustiedustelussa ja kalastajien haastattelussa (Insinööri-toimisto Paavo Ristola Oy 2004d) saatiin havaintoja kevätkutuisen silakan kutualueista miltei koko Porin ja Merikarvian väliseltä rannikkoalueelta. Porin edustalla keskeisimmät kevätkutuisen silakan kutualueet sijoittuvat Reposaaren ja Tahkoluodon ympäristöön sekä Tahkoluodosta luoteeseen suuntautuvalla vyöhykkeelle. Kalastajien havainnot tukevat 1980-luvun loppupuolella tehtyjä tutkimuksia, jolloin kevätkutuisen silakan kutualueita havaittiin olevan Porin edustalla mm. Kaijakerin ja Tahkoluodon välisellä matalikolla samoin kuin Hylkiriutan sekä Iso-Enskerin ympäristöissä Tahkoluodon luoteis- ja pohjoispuolella (Salmi ja Salmi 1991) (kuva 7.18). Kalastajien havaintojen mukaan syyskutuisen silakan kutupaikkoja on Porin edustalla mm. Kaijakerin alueella sekä Iso-Enskerin länsipuolella.

Kalastajien havaintoja siian kutualueista tuli Reposaaren eteläpuolelta Ahlaisiin yltävältä vyöhykkeeltä, tärkeimmän alueen sijaitessa Tahkoluodon pohjoispuolella Iso-Enskerin ja Anttooran alueelta. Myös aikaisemmissa tutkimuksissa on todettu, että Porin edustalla siian kutualueita sijaitsee Reposaaren – Tahkoluodon alueella sekä erityisesti Ahlaisten edustan matalilla alueilla (Himberg 1995).



■ Kuva 7.18. Silakan ja siian kutualueiden sijainti Porin ja Merikarvian edustalla (Salmi ja Salmi 1991 mukaan).

Porin edustalle ja Kokemäenjoen jokisuuhun on tehty vuosikymmenten kuluessa mittavia määriä mm. merilohi-, meritaimen ja vaellussiikaistutuksia. Istutuksilla on pyritty korvaamaan vesivoimatalouden, teollisuuden sekä teollisuuden ja asutuksen jätevesipäästöjen vaikutuksia alueen kalakantoihin (Honkasalo ym. 1991). Kokemäenjoella ei ole varsinaisia vesioikeusteitse määrättyjä velvoiteistutuksia, joten istutustoiminnasta merkittävin osa on valtion varoista tehtävä ns. sopimuskasvatustoiminta.

Valtion istutusten päätavoitteena on alkuperäisten kalakantojen ja niiden monimuotoisuuden säilyttäminen sekä taantuneiden arvokalakantojen elvyttäminen ja palauttaminen luonnolliseen ympäristöön (Salminen ym. 2004). Yksi toiminnan keskeisistä päämääristä on myös ammattikalastuksen saaliiden turvaaminen. Kokemäenjokisuuhun istutetaan nykyisin Nevanlohta sen lyhyen merivaelluksen vuoksi, mutta tulevaisuudessa istutus kannaksi vaihdetaan Oulujoen lohi. Kokemäenjokeen istutetaan vuosittain noin 120 000 lohen vaelluspoikasta.

### Vaikutukset

Tutkimuksissa todetut kevätkutuisen silakan kutualueet ovat lähimmillään noin 1,5 km päässä alueesta D. Alueet A – C ovat jo selvästi kauempana rantavyöhykkeessä sijaitsevista kutualueista. Kalastustiedustelussa tuli havaintoja syyskutuisen silakan kudusta Tahkoluodon luoteispuolelta. Oletetuille siian kutualueille on matkaa osa-alueelta D lyhimmillään noin kaksi kilometriä, osa-alueilta A – C etäisyyttä on useita kilometrejä. Tiedustelussa esille tulille meriharjuksen kutualueille on matkaa alueelta D lyhimmillään noin 4 km. Meriharjuksen kutualuehavainnot keskittyivät Ahlaisten edustalle yli 10 kilometrin päähän tutkimusalueesta.

Kalastustiedustelun perusteella arvioidut kalojen syönnösalueet (kalastusalueet) menevät osittain päällekkäin osa-alueen D kanssa. Selkämeren ammattikalastajat ry:ltä saatujen troolivetokarttojen perusteella arvioituja silakan syönnösalueita sijaitsee osa-alueiden B ja C etelä- ja pohjoispuolella lähimmillään noin kilometrin päässä. Silakan syönnösalueita sijaitsee myös osa-alueen A itäpuolella lähimmillään noin kilometrin päässä.

Tärkeimpien kutu- sekä kalastusalueiden perusteella voidaan arvioida, että taloudellisesti arvokkaimpien kalojen kannalta suurimmat haittavaikutukset aiheutuvat, mikäli kiviaineksia nostetaan rannikkoa lähimmältä osa-alueelta D. Samentumavaikutukset yltyvät todennäköisesti siian ja silakan syönnösalueille sekä mahdollisesti silakan ja siian kutualueille. Samentuman yltäminen kutualueille voi vaikuttaa edelleen silakkakantoihin sekä silakkaa ravintonaan käyttävien kala- ja lintulajien kantoihin.

Alueilta B ja C nostettaessa vaikutukset rajoittuvat alueiden pohjois- ja eteläpuolella sijaitseviin silakan syönnösalueisiin. Alueelta A nostettaessa vaikutukset rajoittuvat alueen itäpuolella sijaitsevalle silakan syönnösalueelle. Alueilta A – C nostettaessa samentumavaikutukset eivät yllä kutualueille, joten hankkeella ei todennäköisesti vaikuteta laajemmissa määrin esim. silakkakantoihin. Syönnösalueet ovat suhteellisen laajoja, joten silakkaparvet voivat hakeutua alueille, jossa samentumaa ei esiinny. Alueilta A – C nostettaessa vaikutukset kohdistuvat kalakantoja enemmän troolikalastukseen (tarkemmin kappaleessa 7.9).

Hankkeella saattaa olla vaikutuksia merilohen vaellusreitteihin, mikäli toimintaa harjoitetaan rannikon läheisillä alueilla ja samentumavaikutus ajoittuvat alku - keskikesälle lohen vaellusajankohtaan. Lohet noudattavat tiettyjä reittejä, joita kalastajat ovat edelleen oppineet hyödyntämään. Hanke ei sinänsä estä lohen vaellusta, mutta vaellusreittien muuttuminen voi näkyä vähentyneinä kalansaaliina (kappale 7.9). Merilohen vaelluksen lisäksi hankkeella saattaa olla vaikutuksia myös vaellussiian reitteihin, mikäli ne sijoittuvat nostoalueen läheisyyteen.

Mikäli hanke toteutetaan lähellä rannikkoa ja silakan kutualueita, silakkakantoihin kohdistuvat vaikutukset voivat heijastua edelleen myös mm. istutettujen lohenpoikasten ravinnonsaantiin ja sitä kautta lohen istutustoiminnan kannattavuuteen. Samoin vaikutukset voivat näkyä myös linnustossa.

Taloudellisesti merkityksellömille kalalajeille aiheutuvaa haittaa ei voida luotettavasti arvioida, koska kalalajien esiintymistä kyseisellä merialueella ei tunneta varmuudella. Yleisesti voidaan todeta, että samentuma voi haitata myös kyseisten kalalajien ravinnonhankintaa ja lisääntymistä.

Mikäli kiviaineksia nostetaan rannikon läheisiltä alueilta, voivat haitalliset vaikutukset yltyä myös uhanalaisen meriharjuksen elinalueille.

### 7.5.2 Merikarvian edustan tutkimusalue

#### Nykytila

Merikarvian edustan kalasto koostuu käytännöissä samoista kalalajeista kuin Porin edustan merialueella. Taloudellisesti merkittävät kalalajit ovat Porin edustan tavoin silakka, kilohaili, siika, lohi, meritaimen, kuha, ahven, hauki, made ja kampe-la. Taloudellisesti merkityksellömien kalalajien lajisto poikkeaa todennäköisesti hieman Porin tutkimusalueen lajistosta. Tutkimusalueet sijoittuvat kokonaisuudessaan suhteellisen matalille alueille, joten syvällä viihtyviä kalalajeja kuten elaskaa ei tutkimusalueilla todennäköisesti tavata. Toisaalta Merikarvian tutkimusalueelta tai sen läheisyydestä löytyy myös kasvipeitteisiä pohjia, joten kasvillisuuden seassa viihtyvien ja kasvillisuuden sekaan kutevien lajien kuten kolmipiikin ja vaskikalan osuus on todennäköisesti suurempi kuin Porin alueella.

Merikarvian edustalla silakan kutualueita tiedetään olevan Revelin kaakkois- ja luoteispuolella sijaitsevilla matalikoilla sekä Ouran saariston Pookikarin eteläpuolen matalikoilla (Salmi ja Salmi 1991) (kuva 7.18). Myös kalastajien haastattelu / kalastustiedustelu tuki käsitystä, että Ouran saariston eteläpuoli on keskeistä kevätkutuisen silakan kutualueutta (Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy 2004d).

Kalastajien havaintojen perusteella myös syyskutuisen silakan kutualueita sijaitsee Ouran saariston eteläpuolella. Aiemmin on tutkimuksissa todettu syyskutuisen silakan kutevan mm. Revelin jatkeena olevan Honkonkarin alueella (Oulasvirta 1987). Siian lisääntymisalueita tiedetään olevan mm. Ouran saariston länsi- ja eteläpuolella, Truutinkarin eteläpuolella sekä Pooskerin länsipuolella (Himberg 1995).

Kalastustiedustelun perusteella tärkeimmät meriharjuksen kutualueet sijaitsevat lähimmillään noin kahden kilometrin päässä tutkimusalueesta, Ouran saariston alueella. Jonkin verran havaintoja on myös kutualueista, jotka sijoittuvat tutkimusalueen eteläreunasta koilliseen Poikkaria ja Ouraluotoa kohti.

Merikarvianjoki on kehittynyt pitkäjänteisellä hoitotyöllä tärkeäksi virkistyskalastuskohteeksi. Merikarvianjoki on Kokemäenjoen ohella toinen merkittävä valtion varoilla tehtävien merilohen istutusten kohde. Merikarvianjokeen istutetaan valtion varoilla vuosittain noin 25 000 lohenpoikasta (Salminen ym. 2004). Lisäksi Merikarvianjoen Kalakierrosyhtymä istuttaa jokeen mm. meritaimenta, vaellussiikaa sekä merilohta. Joella on tehty myös havaintoja lohen, meritaimenen ja siian luontaisesta lisääntymisestä.

### **Vaikutukset**

Kalastustiedustelun perusteella kevätkutuisen silakan kutualueita sijoittuu osittain Merikarvian tutkimusalueen kaakkoisosalle ja sen läheisyyteen. Aiemmissa tutkimuksissa todetut kevätkutuisen silakan kutualueet ovat lähimmillään alle kilometrin päässä tutkimusalueesta. Aiemmin tutkimuksissa todetut syyskutuisen silakan kutupaikat sijaitsevat yli 5 km:n päässä tutkimusalueesta. Kuitenkin kalastajien havaintojen mukaan tutkimusalueen koillisosalle ja sen läheisyyteen sijoittuu myös syyskutuisen silakan kutualueita. Kalastustiedustelun perusteella tärkeimmät meriharjuksen kutualueet sijaitsevat noin kaksi kilometriä tutkimusalueesta koilliseen Ouran saariston alueella sekä tutkimusalueen eteläreunan ja Ouraluodon välisellä alueella.

Mikäli hanke toteutetaan Merikarvian edustalla, varsinaiset nostoalueet eivät todennäköisesti sijoitu suoraan pääasiassa matalammassa vedessä sijaitseville kutualueille. Tutkimusalueen välittömässä läheisyydessä (alle kilometri) sijaitsee sekä kevät- että syyskutuisen silakan ja siian kutualueita, joten nostotoiminnan samentumavaikutukset tulevat todennäköisesti yltämään kutualueille, mikäli kiviaineksia nostetaan Merikarvian tutkimusalueelta ja erityisesti sen kaakkoisosalta. Merikarvialla kiviainesten kuljetusmatkan alkuosa sijoittuu suhteellisen matalille alueille, joten myös siellä samentumat voivat aiheuttaa merkittäviä vaikutuksia kutualueille.

Vaikutukset silakan ja siian kutualueisiin voivat näkyä edelleen kalakannoissa ja kalastuselinkeinossa (ks. kappale 7.9). Silakkakantoihin kohdistuvat vaikutukset voivat heijastua edelleen myös mm. istutettujen lohenpoikasten ravinnonsaantiin ja sitä kautta lohen istutustoiminnan kannattavuuteen. Samoin vaikutukset voivat näkyä myös linnustossa. Kutualueiden lisäksi hankkeella saattaa olla vaikutuksia merilohen vaellusreitteihin, mikäli toiminta ajoittuu alku - keskikesälle lohen vaellusajankohtaan. Hankkeella saattaa olla vaikutuksia myös vaellussiian reitteihin, mikäli ne sijoittuvat nostoalueen läheisyyteen.

Taloudellisesti merkityksellöille kalalajeille aiheutuvaa haittaa ei voida luotettavasti arvioida, koska kalalajien esiintymistä kyseisellä merialueella ei tunneta varmuudella. Yleisesti voidaan todeta, että samentuma voi haitata myös kyseisten kalalajien ravinnonhankintaa ja lisääntymistä.

## **7.6 Vaikutukset linnustoon**

### **7.6.1 Pori edustan tutkimusalue**

#### **Nykytila**

Porin merialueen saaristolinnustosta on tehty viimeksi 1990-luvun alkupuolella kattava linnustaselvitys. Lisäksi Porin lintutieteellinen yhdistys on tehnyt vuosien mittaan yksittäisiä lintukartoituksia.

Porin edustalla linnusto on monipuolinen, tärkeimpien ryhmien muodostuessa vesilinnuista ja kahlaajista. Saaristoalueella tavataan muuttoaikana suuria haahka- ja merimetsoparvia sekä mm. sorsia, sotkia, mustalintuja, pilkkasiipiä, kuikkalintuja, joutsenia ja hanhia. Kokemäenjoen suiston lieterannat ovat kahlaajien suosimia ympäristöjä, joissa muuttoaikana tavataan mm. kuireja, sirrejä, vikloja ja tyllejä. Suositut lintujen seuranta kohteita Porissa ovat mm. Reposaaren ja Tahkoluodon uloimmat kärjet. Kahlaajien muutttoa seurataan mm. Yyterin lieterannoilla.

#### **Vaikutukset**

Porin edustalla sijaitsevia tärkeitä lintualueita ovat Tahkoluodon edustalla Kaijakari, Hylkiriutta, Kupeli ja Silakkariutta. Näillä alueilla linnut pesivät uloimmilla mahdollisilla luodoilla ja niiden ravinnonhakulennot suuntautuvat useimmiten ulkomerelle. Tahkoluodon edustan lintuluodoilta on matkaa tutkimusalueille lähimmillään (alueelta D) noin kaksi kilometriä.

Tahkoluodon edustan saarilla on arvioitu vuonna 2003 pesivän 264 vesilintulintuparia, joista valtaosan (250 paria) muodostivat haahkat. Kahlaajia arvioitiin pesivän 16 paria, joista runsaimpana esiintyi karikukko (10 paria). Lokkilintuja arvioitiin pesivän yhteensä 908 paria, joista harmaalokkeja 323 paria, selkälukkeja 310 paria ja kalalokkeja 120 paria.

Uhanalaisista lintulajeista pesii alle viiden kilometrin päässä tutkimusalueesta (osa-alue D) selkälukki (210 paria), naurulukki (3 paria) sekä lintudirektiivin I liitteen lajeista lapintiira (108 paria), kalatiira (6 paria) ja räyskä (3 paria) (taulukko 7.4). Alle 10 kilometrin etäisyydellä pesiviä uhanalaisia lintulajeja ovat lisäksi ristosorsa sekä lintudirektiivin I liitteen lajeista valkoposkihanhi ja pikkulukki.

Porin lintutieteellisen yhdistyksen Satakunnan saaristolinnustoarkistoon on kerätty laskentatiedot koko Satakunnan rannikolta. Tiedot koskevat vain pesimälinnuston parimääriä, eikä tärkeiden ruokailualueiden sijainnista ole kerätty järjestelmällisesti tietoja (Nuotio 2005). Myöskään muuton aikaisten levähdys- ja ruokailupaikkojen täsmälliset sijainnit eivät ole tiedossa.

Uhanalaisen selkälökin keskeisintä ravintoa on pesimäkaudella touko-heinäkuussa silakka. Selkälökit hyödyntävät sekä kudulla olevia, että sinne saapuvia silakoita. Vaikka selkälökin ruokailualueista ei ole tutkittua tietoa, voidaan olettaa keskeiset ruokailualueet sijaitsevat todennäköisesti samoilla alueilla kuin silakan kutu- ja syönnösalueet.

Kiviainesten noston vaikutukset Porin edustan pesimälinnustoon ovat todennäköisesti suurimmillaan, jos aineksia nostetaan rannikkoa lähimmältä alueelta D, joka sijaitsee lähimpänä lintujen pesimäluotoja ja tärkeitä silakan kutualueita. Myös ulommilla alueilla voi esiintyä vaikutuksia levähdys- tai ruokailualueisiin, mutta vaikutukset jäävät todennäköisesti kokonaisuutena vähäisemmäksi kuin rannikon läheisillä alueilla.

■ Taulukko 7.4. Viiden ja kymmenen kilometrin etäisyydellä nostoalueista pesivien uhanalaisten ja lintudirektiivin I-liitteen lintulajien parimääräarviot ja osuus Satakunnan parimääräarviosta. Lihavoitu = uhanalainen, kurssiivi = lintudirektiivin I-liite, normaali = alueellisesti uhanalainen, VU = vaarantunut ja NT = silmälläpidettävä, + = osuus vähäinen.

|                 |    | Satakunnan merialueen parimäärä-arvio | Merikarvia                   |                               | Pori                         |                               |
|-----------------|----|---------------------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
|                 |    |                                       | Pareja < 5 km tutk. alueesta | Pareja < 10 km tutk. alueesta | Pareja < 5 km tutk. alueesta | Pareja < 10 km tutk. alueesta |
| Valkoposkihanhi |    | 17                                    | -                            | -                             | -                            | 13                            |
| Ristisorsa      | NT | 36                                    | 1                            | 2                             | -                            | 7                             |
| Lapasotka       | VU | 90                                    | 3                            | 7                             | -                            | -                             |
| Tylli           |    | 46                                    | 3                            | 9                             | -                            | 5                             |
| Isokuovi        |    | 22                                    | -                            | 3                             | -                            | -                             |
| Pikkulokki      |    | 318                                   | -                            | -                             | -                            | 22                            |
| Naurulokki      | VU | 3 698                                 | 12                           | 126                           | 3                            | 135                           |
| Selkälokki      | VU | 850                                   | 149                          | 333                           | 210                          | 371                           |
| Räyskä          | VU | 20                                    | 3                            | 11                            | 3                            | 4                             |
| Kalatiira       |    | 697                                   | 6                            | 14                            | 6                            | 9                             |
| Lapintiira      |    | 4 811                                 | 148                          | 489                           | 108                          | 498                           |
| Riskilä         | NT | 70                                    | 22                           | 41                            | -                            | -                             |

## 7.6.2 Merikarvian edustan tutkimusalue

### Nykytila

Merikarvian edustalla sijaitseva Ouran saaristo on tärkeä lintujen pesimäalue. Lajistoon kuuluvat mm. merihanhi, lapasotka, riskilä, pilkkasiipi ja merikihu. Saarten suojaiset ja matalat lahdet tarjoavat puolisuokeltajille, kuten sinisorsa, tavi, haapana ja lapasorsa, hyvät elinmahdollisuudet. Pääosa vesilinnuista on kuitenkin sukeltajasorsia, joista haahka, tukkasotka sekä iso- ja tukkakoskelo esiintyvät runsaina. Lokkilintuja on alueella runsaasti, joista yleisimpinä pesii kalalokki. Alueella tavataan lisäksi myös harvinaistunut selkälokki, merilokki, kala- ja lapintiira sekä räyskä. Lisäksi saaristoalueella on kahlaajia, kuten karikukko, rantasipi ja tylli.

### Vaikutukset

Merikarvian edustan tutkimusalue sijaitsee lähimmillään noin 3 – 4 km etäisyydellä Ouran saariston parhaista lintusaarista. Ouran saarilla on arvioitu vuonna 1998 pesivän 1 603 vesilintu-lintuparia, joista valtaosan (1 216 paria) muodostivat haahkat. Kahlaajia arvioitiin pesivän 68 paria, joista runsaimpana esiintyi karikukko (37 paria). Lokkilintuja arvioitiin pesivän yhteensä 976 paria, joista kalalokkeja 279 paria, lapintiira 229, selkälokkeja 195 paria ja harmaalokkeja 195 paria. Uhanalaisista lintulajeista pesii alle viiden kilometrin päässä tutkimusalueesta selkälokki (149 paria), naurulokki (12 paria), riskilä (22 paria), lapasotka (3 paria) ja ristisorsa (1 pari) (taulukko 7.4). Lintudirektiivin I liitteen lajeista pesii alle viiden kilometrin päässä tutkimusalueesta lapintiira (148 paria), kalatiira (6 paria), räyskä (3 paria) ja tylli (3 paria).

Uhanalaistarkastelussa silmälläpidettäväksi luokiteltu riskilä on hävinnyt pääosasta Satakunnan saaristoa. Satakunnan kannasta 60 % pesii Merikarvian Ourissa alle 10 km etäisyydellä tutkimusalueesta. EU:n lintudirektiivin I liitteen lapintiiran Satakunnan pareista 20 % pesii alle 10 km etäisyydellä tutkimusalueesta.

Kiviaineksen nostosta aiheutuvan samentuman on arvioitu leviävän maksimissaan noin kolmen kilometrin päähän ottoalueesta. Samentumat eivät todennäköisesti yllä Ouran saariston pesimäluodoille saakka, sen sijaan samentumat voivat yltää silakan kutualueille, jotka ovat todennäköisesti mm. lokkilintujen keskeisiä ruokailualueita. Merikarvian tutkimusalue sijoittuu osittain myös riskilöiden ruokailualueelle, joten soranoton vaikutukset voivat yltää lokkilintujen ja riskilöiden ruokailualueille. Myös kiviainesten kuljetuksen alkumatkalla esiintyvät samentumat voivat yltää em. lintujen ruokailualueille.

## 7.7 Vaikutukset Natura 2000 -alueisiin

### 7.7.1 Pori edustan tutkimusalue

#### Nykytila

Porin Natura 2000 –suojeluohjelmaan kuuluvat, tutkimusalueita lähinnä olevat kohteet ovat:

- Kokemäenjoen suisto (Pori, Noormarkku) 2 885 ha, SCI1) ja SPA2)
- Preiviikinlahti (Pori) 5 552 ha, SCI (sisältää SPA:n)
- Kuuminaistenniemi (Pori) 274 ha, SCI
- Gummandooran saaristo (Pori, Merikarvia) 3 294 ha, SCI ja SPA2)

<sup>1)</sup> SCI = alue on liitetty Natura-verkostoon ns. luontodirektiivin perusteella

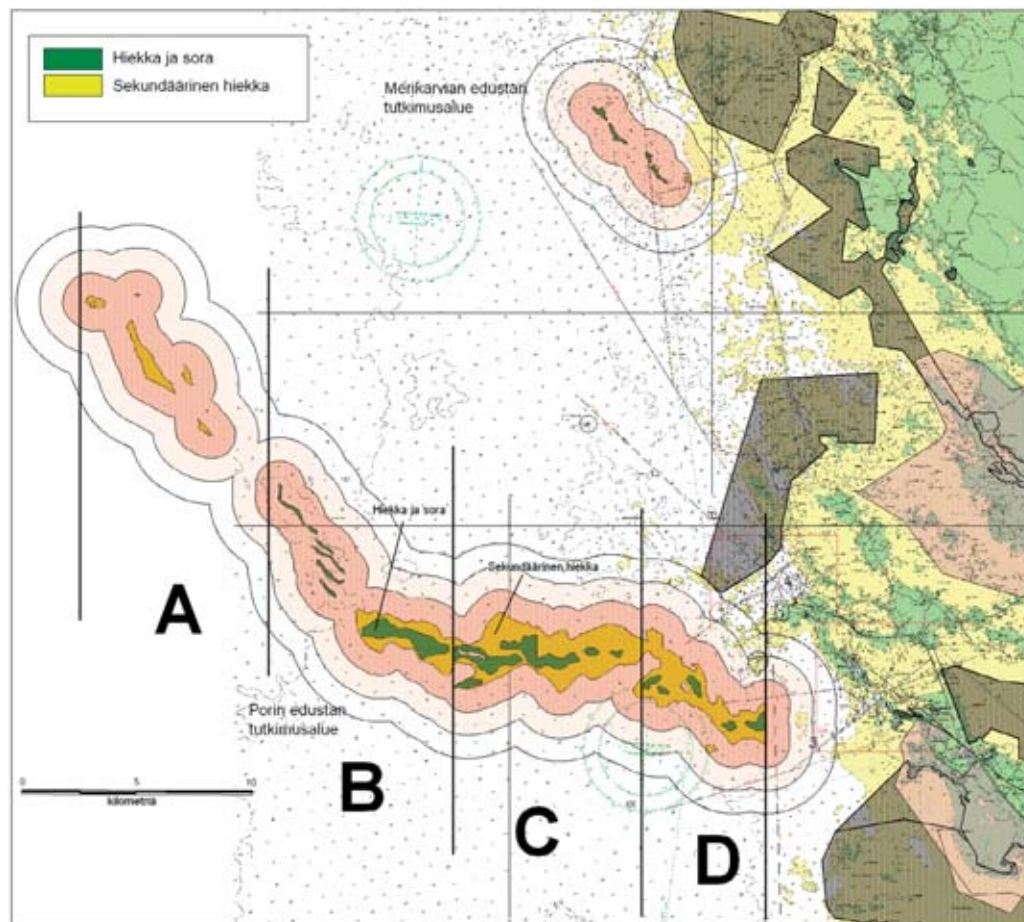
<sup>2)</sup> SPA = alue on liitetty Natura-verkostoon ns. lintudirektiivin perusteella

*Kokemäenjoen suisto* on suistomuodostuma eli delta, joka käsittää runsaasti erilaisia kosteikkobiotooppeja avoveden tai niukan vesikasvillisuuden vallitsemista uposkasvillisuusyhdykskunnista järeisiin tervaleppälehtoihin. Kaakkoisin osa suiston alueesta kuuluu lintuvesien suojeluohjelmaan, kansainvälisen luonnonsuojeluliiton Project Mar-ohjelmaan, Pohjoismaiseen

biotooppien suojeluohjelmaan, ja se on vahvistetun seutukaa-  
van SL-alue. Kivinin lehto, Härkiluoto ja Täärnoora sisältyvät  
valtakunnalliseen lehtojensuojeluohjelmaan. Kokemäenjoen  
suston Natura 2000-alueen itäosan suojelu toteutetaan lähes  
kokonaan luonnonsuojelulailla, läntisimmän osan vesialue ve-  
silaila ja maa-alueet joko luonnonsuojelulailla tai rakennus-  
lailla.

Luontodirektiivin liitteen I luontotyypeistä Kokemäenjoen suis-  
ton alueella esiintyy 9:ää eri luontotyyppiä;

- jokisuistot
- Itämeren borealiset rantaniityt
- kostea suurruohokasvillisuus
- alavat niitetyt niityt (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba of-  
ficinalis*)
- vaihettumissuot ja rantasuot
- luonnontilaiset tai niiden kaltaiset vanhat lehtipuuvaltaiset  
metsät
- maankohoamisrannikon primäärisuksessiovaiheiden lu-  
onnontilaiset metsät
- borealiset lehdot
- *Alnus glutinosa* ja *Fraxinus excelsior*-tulvametsät (*Alno-  
Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)



■ Kuva 7.19. Porin ja Merikarvian edustan Natura 2000- suojeluohjelmaan kuuluvat alueet(tumma rasteri) sekä muut suojelualueet (vaalea rasteri).

Näistä priorisoituja eli erityisen tärkeitä luontotyypppejä ovat Itämeren boreaaliset rantaniityt, luonnontilaiset tai niiden kaltaiset vanhat lehtipuuvaltaiset metsät sekä maankohoamisrannikon primäärisuknessiovaiheiden luonnontilaiset metsät.

Alueella esiintyy kaikkiaan 26 lintudirektiivin liitteen I lintulajia (mm. kuikka, kaakkuri, kalatiira, lapintiira, räyskä) sekä luontodirektiivin liitteen II lajeista saukko.

*Preiviikinlahti* on laaja, matala merenlahti, joka kuuluu kokonaan Naturaan sekä luonto- että lintudirektiiviin mukaisena kohteena. Alueeseen kuuluvat myös Yyterin sannat vielä liikkuvine hiekkadyneineen. Merkittäviä osia sekä maa- että vesialueista on valtion omistuksessa, mutta suojelualuetta ei ole vielä perustettu. Suurin osa Porin kaupungin omistamista alueista on perustettu suojelualueeksi.

Luontodirektiivin liitteen I luontotyypeistä Preiviikinlahden alueella esiintyy 21:ä eri luontotyyppiä;

- vedenalaiset hiekkasärkät
- rannikon laguunit
- laajat matalat lahdet
- rantavallien yksivuotinen kasvillisuus
- kivikkoisten rantojen monivuotinen kasvillisuus
- Itämeren harjusaaret ja niiden hiekka-, kallio- ja kivikkorantojen sekä vedenalainen kasvillisuus
- Itämeren boreaaliset rantaniityt
- Itämeren boreaaliset hiekkarannat, joilla on monivuotista ruohovartistakasvillisuutta
- liikkuvat alkiovaiheen dyynit
- rannikon liikkuvat *Ammophila arenaria*-rantakauradyynit ("valkoiset dyynit")
- rannikoiden kiinteät, ruohokasvillisuuden peittämät dyynit ("harmaat dyynit")
- kiinteät kalkittomat *Empetrum nigrum*-variksenmarjadyynit
- atlantisen, kontinentaalisen ja boreaalisen alueen metsäiset dyynit
- dyynien kosteat soistuneet painanteet
- Magnopotamion- tai Hydrocharition-kasvustoiset luontaisesti ravinteiset järvet
- kostea suurruohokasvillisuus
- alavat niitetyt niityt (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)
- vuoristojen niitetyt niityt
- maankohoamisrannikon primäärisuknessiovaiheiden luonnontilaiset metsät
- Fennoskandian metsäluhdet
- puustoiset suot

Näistä priorisoituja eli erityisen tärkeitä luontotyypppejä ovat rannikon laguunit, Itämeren boreaaliset rantaniityt, kiinteät kalkittomat *Empetrum nigrum*-variksenmarjadyynit, maankohoamisrannikon primäärisuknessiovaiheiden luonnontilaiset metsät, Fennoskandian metsäluhdet ja puustoiset suot.

Alueella esiintyy kaikkiaan 18 lintudirektiivin liitteen I lintulajia (mm. kalatiira, lapintiira, uivelo ja räyskä).

*Kuuminaistenniemi* on maankohoamisrannikkoa. Alueeseen kuuluu rantaniityjä, maankohoamismetsää, umpeen kasvavia lahtia sekä letto- ja perinnebiotooppeja. Alue kuuluu lähes kokonaan seutukaavan suojelualueisiin. Alue suojellaan Kuuminaistenniemen kärjen vesialuetta lukuun ottamatta luonnonsuojelulla. Vesialueen Natura-suojelu toteutetaan vesilailla. Hevoskarin alueen suojelu toteutetaan kuitenkin sopimuksella maanomistajan kanssa.

Luontodirektiivin liitteen I luontotyypeistä Kuuminaistenniemen alueella esiintyy 9:ää eri luontotyyppiä;

- rannikon laguunit
- kivikkoisten rantojen monivuotinen kasvillisuus
- Itämeren boreaaliset rantaniityt
- Fennoskandian runsaslajiset kuivat ja tuoreet niityt
- kostea suurruohokasvillisuus
- letot
- maankohoamisrannikon primäärisuknessio- vaiheiden luonnontilaiset metsät
- Fennoskandian hakamaat ja kaskilaitumet
- Fennoskandian metsäluhdet

Näistä priorisoituja eli erityisen tärkeitä luontotyypppejä ovat rannikon laguunit, Itämeren boreaaliset rantaniityt, Fennoskandian runsaslajiset kuivat ja tuoreet niityt, kostea suurruohokasvillisuus, letot, maankohoamisrannikon primäärisuknessio- vaiheiden luonnontilaiset metsät ja Fennoskandian metsäluhdet.

Lintudirektiivin liitteen I lintulajeista alueella esiintyvät pyy, liro, suokukko, kalatiira, lapintiira ja pikkulepinkäinen. Luontodirektiivin liitteen II lajeista alueella esiintyvät saukko, liito-orava ja nelilehtivesikuusi.

*Gummandooran saaristo*, Pooskerin saaristo ja Ouran saaristo muodostavat miltei yhtenäisen saaristoalueen Porin ja Merikarvian välille. Saaristoalueella esiintyy EU:n luontodirektiivin määrittelyn mukaisia riuttoja. Gummandooran saaristolle ovat luonteenomaisia harjusaaret ja niille tyypillinen hiekka-, kallio- ja kivikkorantojen kasvillisuus.

Luontodirektiivin liitteen I luontotyypeistä Gummandooran saariston alueella esiintyy 7:ää eri luontotyyppiä;

- rannikon laguunit
- riutat
- rantavallien yksivuotinen kasvillisuus
- kivikkoisten rantojen monivuotinen kasvillisuus
- Atlantin ja Itämeren rannikoiden kasvipeitteiset rantakalliot
- Itämeren boreaaliset rantaniityt
- maankohoamisrannikon primäärisuknessiovaiheiden luonnontilaiset metsät

Näistä priorisoituja eli erityisen tärkeitä luontotyypppejä ovat rannikon laguunit, Itämeren boreaaliset rantaniityt sekä maankohoamisrannikon primäärisuknessiovaiheiden luonnontilaiset metsät.

Lintudirektiivin liitteen I lintulajeista alueella esiintyvät kalatiira, lapintiira, räyskä ja valkoposkikanhi.

## Vaikutukset

### *Kokemäenjoen suisto*

Natura-alue sijaitsee Kokemäenjoen suistoalueella, lähimmillään noin 7 km:n päässä tutkimusalueesta. Veden virtaukset suuntautuvat Natura-alueelta merelle päin, joten alue jää nostotoiminnan samentumavaikutusalueen ulkopuolelle. Hankkeella voi olla epäsuoria vaikutuksia lähinnä alueella pesivien lintujen ruokailualueiden kautta.

### *Preiviikinlahti*

Natura-alue sijaitsee tutkimusalueen kaakkoispuolella. Natura-alue sijaitsee lähimmillään noin 5 km:n päässä tutkimusalueesta, joten se jää etäisyyden sekä vallitsevien virtaussuuntien perusteella nostotoiminnan samentumavaikutusalueen ulkopuolelle. Hankkeella voi olla epäsuoria vaikutuksia lähinnä alueella pesivien lintujen ruokailualueiden kautta.

### *Kuuminaistenniemi*

Natura-alue sijaitsee tutkimusalueen kaakkoispuolella, lähimmillään noin 9 km:n päässä tutkimusalueesta, joten se jää etäisyyden sekä vallitsevien virtaussuuntien perusteella nostotoiminnan samentumavaikutusalueen ulkopuolelle. Hankkeella voi olla epäsuoria vaikutuksia lähinnä alueella pesivien lintujen ruokailualueiden kautta.

### *Gummandooran saaristo*

Natura-alue sijaitsee tutkimusalueen koillispuolella, lähimmillään 3 km:n päässä osa-alueesta D. Natura-alue sijaitsee arvioidun samentumavaikutuksen kauimmaisella rajalla. Etäisyyden ja vallitsevien tuulten perusteella voidaan arvioida, että Natura-alueelle voi yltää lievää samentumaa alueelta D nostettaessa. Alueilta A – C nostettaessa samentumavaikutukset eivät todennäköisesti yletä Natura-alueelle saakka.

Nostotoiminnasta aiheutuvalla samentumalla voi olla vaikutuksia Natura-alueen vedenalaisiin luontotyyppeihin, riuttoihin. Kalliorannat ja kallioiset karit, joissa on levävyöhykkeitä, luetaan tähän luontotyyppiin. Lisäselvityksenä tehdyn vesikasvikartoituksen yksi levälinja (linja 6) sijoittui Natura-alueen reunalle Hylkiriutan lounaiskärkeen. Kasvillisuuden perusteella voidaan todeta, että Hylkiriutan lounaiskärjessä vallitsi riutoille tyypillinen vyöhykkeinen makroleväleväkasvillisuus ja alue edusti hyvin riutan luontotyyppiä. Gummandooran saariston vedenalaisia luontotyyppiä ei ole kartoitettu laajemmin.

Mikäli veden samentuma yltää Gummandooran Natura-alueelle, kohdistuu sen vaikutus lähinnä vesikasvillisuuteen tai kalojen kutualueisiin. Vaikutusmekanismeja on kuvattu tarkemmin kyseisten kappaleiden kohdalla (ks. 7.3 ja 7.5). Gummandooran saariston alueella sijaitsevat silkan kutualueet ovat myös mm. selkälökin ruokailualueita, joten vaikutukset voivat yltää myös linnustoon.

## 7.7.2 Merikarvian edustan tutkimusalue

### **Nykytila**

Merikarvian Natura 2000 –suojeluohjelmaan kuuluvat, tutkimusalueita lähinnä olevat kohteet ovat:

- *Pooskerin saaristo* (Merikarvia, Pori) 3 151 ha, SCI ja SPA
- *Ouran saaristo* (Merikarvia) 3 073 ha, SCI

<sup>1)</sup> SCI = alue on liitetty Natura-verkostoon ns. luontodirektiivin perusteella

<sup>2)</sup> SPA = alue on liitetty Natura-verkostoon ns. lintudirektiivin perusteella

*Pooskerin saaristolle* on tyypillistä karut saaret ja luodot, mutta alueelta löytyy myös harjusaaria, kuten Köörtilän edustalla sijaitsevaa Revelin saari. Luontodirektiivin liitteen I luontotyypeistä Pooskerin saariston alueella esiintyy 12:ta eri luontotyyppiä;

- jokisuistot
- rannikon laguunit
- riutat
- rantavallien yksivuotinen kasvillisuus
- kivikkoisten rantojen monivuotinen kasvillisuus
- Atlantin ja Itämeren rannikoiden kasvipeitteiset rantakalliot
- Itämeren harjusaaret ja niiden hiekka-, kallio- ja kivikkorantojen sekä vedenalainen kasvillisuus
- Itämeren boreaaliset luodot ja saaret
- Itämeren boreaaliset rantaniityt
- Itämeren boreaaliset hiekkarannat, joilla on monivuotista ruohovartista kasvillisuutta
- maankohoamisrannikon primäärisuknessiovaiheiden luonnontilaiset metsät
- fennoskandian hakamaat ja kaskilaitumet

Näistä priorisoituja eli erityisen tärkeitä luontotyyppiä ovat rannikon laguunit, Itämeren boreaaliset rantaniityt sekä maankohoamisrannikon primäärisuknessiovaiheiden luonnontilaiset metsät.

Lintudirektiivin liitteen I lintulajeista alueella esiintyy 11 lintulajia (mm. kalatiira, lapintiira, mustatiira, räyskä).

*Ouran saaristo* koostuu sadoista ulkomeren ääressä olevista vähäpuustoisista tai puuttomista saarista ja luodoista. Ouran saarten kasvillisuus on vaihtelevaa riippuen saarien ja luotojen koosta ja rantojen avoimuudesta sekä vesialueiden suojaisuudesta. Alue kuuluu suurimmaksi osaksi rantojen suojeluohjelmaan. Seutukaavassa alue kuuluu kokonaan suojelualueisiin. Luontodirektiivin liitteen I luontotyypeistä Ouran saariston alueella esiintyy 9:ää eri luontotyyppiä;

- rannikon laguunit
- riutat
- rantavallien yksivuotinen kasvillisuus
- kivikkoisten rantojen monivuotinen kasvillisuus
- Atlantin ja Itämeren rannikoiden kasvipeitteiset rantakalliot

- Itämeren boreaaliset luodot ja saaret
- Itämeren boreaaliset rantaniityt
- Eurooppalaiset kuivat nummet
- maankohoamisrannikon primäärisuknessio- vaiheiden luonnontilaiset metsät

Näistä priorisoituja eli erityisen tärkeitä luontotyypppejä ovat rannikon laguunit, Itämeren boreaaliset rantaniityt sekä maankohoamisrannikon primäärisuknessio- vaiheiden luonnontilaiset metsät.

Lintudirektiivin liitteen I lintulajeista alueella esiintyvät kalatiira, lapintiira ja räyskä.

## Vaikutukset

### Pooskerin saaristo

Natura-alue sijaitsee tutkimusalueen itä-kaakkoispuolella. Natura-alue sijaitsee lähimmillään noin 5 km:n päässä tutkimusalueesta, joten se jää etäisyyden sekä vallitsevien virtausuuntien perusteella nostotoiminnan samentumavaikutusalueen ulkopuolelle. Hankkeella voi olla epäsuoria vaikutuksia lähinnä alueella pesivien lintujen ruokailualueiden kautta.

### Ouran saaristo

Natura-alue sijaitsee tutkimusalueen koillispuolella, lähimmillään hieman alle 3 km:n päässä tutkimusalueesta. Natura-alue sijaitsee arvioitun samentumavaikutuksen kauimmaisella rajalla. Etäisyyden ja vallitsevien tuulten perusteella voidaan arvioida, että Natura-alueelle voi yltää lievää samentumaa kiviaineksia nostettaessa.

Nostotoiminnasta aiheutuvalla samentumalla voi olla vaikutuksia Ouran Natura-alueella esiintyviin vedenalaisiin luontotyypppeihin, riuttoihiin. Lisäselvityksenä tehdyn vesikasvikartoituksen Ouran saaristoalueelle sijoitetut 3 levälinjaa sijoittuivat Natura-alueen sisälle. Havaitun kasvillisuuden perusteella voidaan todeta, että alueella vallitsi riutoille tyypillinen vyöhykkeinen makroleväleväkasvillisuus ja alue edusti hyvin riutan luontotyyppiä. Ouran saariston vedenalaisia luontotyypppejä ei ole kartoitettu laajemmin.

Samentuman yltäessä Ouran Natura-alueelle, sen vaikutukset kohdistuvat lähinnä vesikasvillisuuteen tai kalan kutualueisiin. Natura-alue on myös oletettua loppilintujen ja riskilän ruokailualueita, joten vaikutukset voivat yltää myös linnustoon.

## 7.8 Vaikutukset meriarkeologisiin kohteisiin

### 7.8.1 Pori edustan tutkimusalue

#### Nykytila

Porin seutu on vanhaa vesiliikenneseutua. Porin kauppalaivasto oli 1800-luvun puolivälissä maan suurimpia ja Reposarta on käytetty Porin ulkosatamana jo 1770-luvulta lähtien. Porin saariston alueelta tunnetaan Museoviraston mukaan useita hylkyjä, jotka eivät kuitenkaan sijoitu suoraan tutkimusalueelle. Lähimpänä tutkimusaluetta on noin 3 km päässä sijaitseva Reposaaaren Kallioholman länsipuolelle vuonna 1885 uponnut siipiraslaiva.

## Vaikutukset

Mikäli varsinaisella nostoalueella sijaitsee hylkyjä, ne todennäköisesti tuhoutuvat tai vaurioituvat imuruoppauksen osuessa niiden kohdalle. Nostoalueen lähellä sijaitsevien hylkyjen päälle voi kerrostua samentumasta johtuvaa kiintoainetta.

Tutkimusalueiden pohjaa ei ole luodattu hylkyjen kartoittamiseksi. Syvyysuhteiden perustella voidaan olettaa, että todennäköisyys hylkyjen esiintymiseen on suurin rannikkoa lähinnä sijaitsevalla osa-alueella D. Kuitenkin ainoa luotettava keino varmistua asiasta on tehdä viistokaiku- tai monikeilaluotaus rajatuilla nostoalueilla ennen toiminnan aloittamista.

### 7.8.2 Merikarvian edustan tutkimusalue

#### Nykytila

Vaikka Porin – Merikarvian kauppalaivaliikenne on keskitynyt Porin rannikkoalueelle, on myös Merikarvian edustalla ollut vilkasta vesiliikennettä. Valtaosa vesiliikenteestä on perustunut kalastukseen ja rannikkoalueella liikkumiseen. Käyttömuodosta sekä osittain rannikkoalueen mataluudesta johtuen Merikarvian edustalla liikkuneet alukset ovat olleet pääsääntöisesti pienempiä kuin Porin edustalla.

Ulompana Merikarvian edustalla sijaitsee kolme tunnettua hylkyä. Noin 7 kilometriä Ouran saariston luoteispuolella sijaitsevalle Hiidensillan alueelle on uponnut 1925 höyrylaiva Finkenwärdner sekä 1923 höyrylaiva Ingeborg. Lähin tunnettu hylky on moottorilaiva Neptun, joka upposi vuonna 1952 Revelin saaren länsipuolelle, noin viisi kilometriä tutkimusalueen kaakkoispuolelle.

## Vaikutukset

Toiminta voi vaurioittaa varsinaisella nostoalueella sijaitsevia hylkyjä ja nostoalueen lähellä sijaitsevien hylkyjen päälle voi kerrostua samentumasta johtuvaa kiintoainetta. Tutkimusalueiden pohjaa ei ole luodattu. Ainoa luotettava keino varmistua hylkyjen olomassalasta on tehdä luotaus rajatuilla nostoalueella ennen toiminnan aloittamista.

## 7.9 Vaikutukset kalastukseen ja kalatalouteen

### 7.9.1 Pori edustan tutkimusalue

#### Nykytila

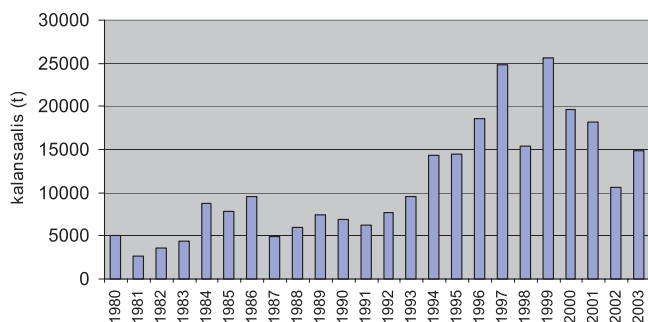
Porin edustalla harjoitetaan aktiivista kalastustoimintaa sekä ammattikalastajien että vapaa-ajankalastajien toimesta. Vuonna 2003 Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen saalis-tilastojen mukaan Porin – Merikarvian merialueella kalastuskäytössä oli 41 kpl vähintään 10 metristä alusta. Kaikkiaan saalisilmoituksia saatiin 220 kalastusyksiköltä (kalastaja, ruokakunta tai alus). Varsinais-Suomen TE-keskuksen tilastojen mukaan Porissa on 45 I-luokan (vähintään 30 % tuloista) ammattikalastajaa. Lisäksi alueella on 2 II-luokan (15 – 30 % tuloista) ja 52 III-luokan (alle 15 % tuloista) ammattikalastajaa.

Ammattikalastajien pyydystämästä saaliista valtaosan muodostavat silakka ja kilohaili, jotka ovat troolikalastajien pääsaalista. Valtaosa silakkasaaliista pyydetään ulkomereltä. Lisäksi rannikon läheisyydessä harjoitetaan silakan pinta- ja

pohjatrootausta. Muita saalislajeja ovat siika, lohi, meritaimen, kuha ja ahven, jotka ovat rannikkokalastajien tärkeimpiä saalislajeja. Myös made on tärkeä rannikkokalastajien saalis kala talvikaudella. Rannikkokalastajien tärkeimpiä kalastusmuotoja ovat silakan, siian ja lohen verkkokalastus sekä lohen ja siian rysäkalastus.

Suomen silakkasaaliista pyydetään valtaosa Selkämeren alueelta. Vuonna 2003 Porin – Merikarvian edustan silakkasaalis oli noin 14 000 tonnia, joka on noin 22 % koko Suomen silakkasaaliista (63 000 tonnia). Silakkasaaliista noin 2/3 osaa menee rehuteollisuuteen ja noin kolmasosa ihmisravinnoksi. Porin – Merikarvian edustan silakkasaaliin arvo oli vuonna 2003 noin 1,1 miljoonaa euroa.

Kokonaissilakkasaalis 1980 - 2003



■ Kuva 7.20. Ammattikalastajien kokonaissilakkasaalis Porin – Merikarvian edustalla vuosina 1980-2003.

Euroopan unioni on asetuksellaan vahvistanut kalaelintarvikkeiden suurimmaksi sallituksi dioksiinimääräksi 4 pg / tuorepainogramma. Vanhojen silakoiden dioksiinipitoisuuksien on todettu ylittävän asetetun raja-arvon, Pohjanlahden silakoissa on todettu korkeampia pitoisuuksia, kuin itämeren eteläosissa. Suomi, Ruotsi ja Viro ovat saaneet poikkeusluvan saattaa markkinoille Itämeren alueelta peräisin olevaa kalaa, joka on tarkoitettu kulutukseen niiden alueella ja jonka dioksiinipitoisuudet ovat sallittua enimmäismäärää suurempia. Lupa on toistaiseksi voimassa vuoden 2006 loppuun saakka. Tällä hetkellä keskustellaan poikkeusluvan muuttamisesta pysyväksi. Näyttäisi todennäköiseltä, että Suomi, Ruotsi, Viro, Latvia, Liettua ja Puola saavat pysyvän luvan markkinoida alueellaan Itämerestä tai siihen laskevista vesistöistä peräisin olevaa loheta, silakkaa, nahkiaista, taimenta ja nieriää sekä muikun mätää, vaikka dioksiinien ja PCB-yhdisteiden yhteismäärä olisi EU:ssa yleisesti hyväksyttyä enimmäispitoisuutta suurempi.

Vapaa-ajan kalastusta on arvioitu vuonna 1999 harrastettavan Merikarvian – Porin – Luvian välisellä alueella noin 9 000 taloudessa. Kaikkiaan Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistyksen tekemässä selvityksessä arvioitiin vapaa-ajan kalastajien määräksi noin 14 500 henkilöä. Vapaa-ajan kalastajat saivat saaliikseen eniten ahvenia, haukia ja särkiä (Toivonen ym. 2003). Tavoitelluimpia vapaa-ajan kalastajien saaliita ovat lohi, meritaimen, siika, kuha ja made.

Kasvavia virkistyskalastusmuotoja ovat mm. lohen ja meritaimenen vetouistelu. Porin edustalla keskeisimmät uistelualueet sijaitsevat Säpin, Kallon, Kaijakaarin, Kupelin, Hylkiriutan, Iso-Enserin ja Porin majakan / länsiviitan alueella.

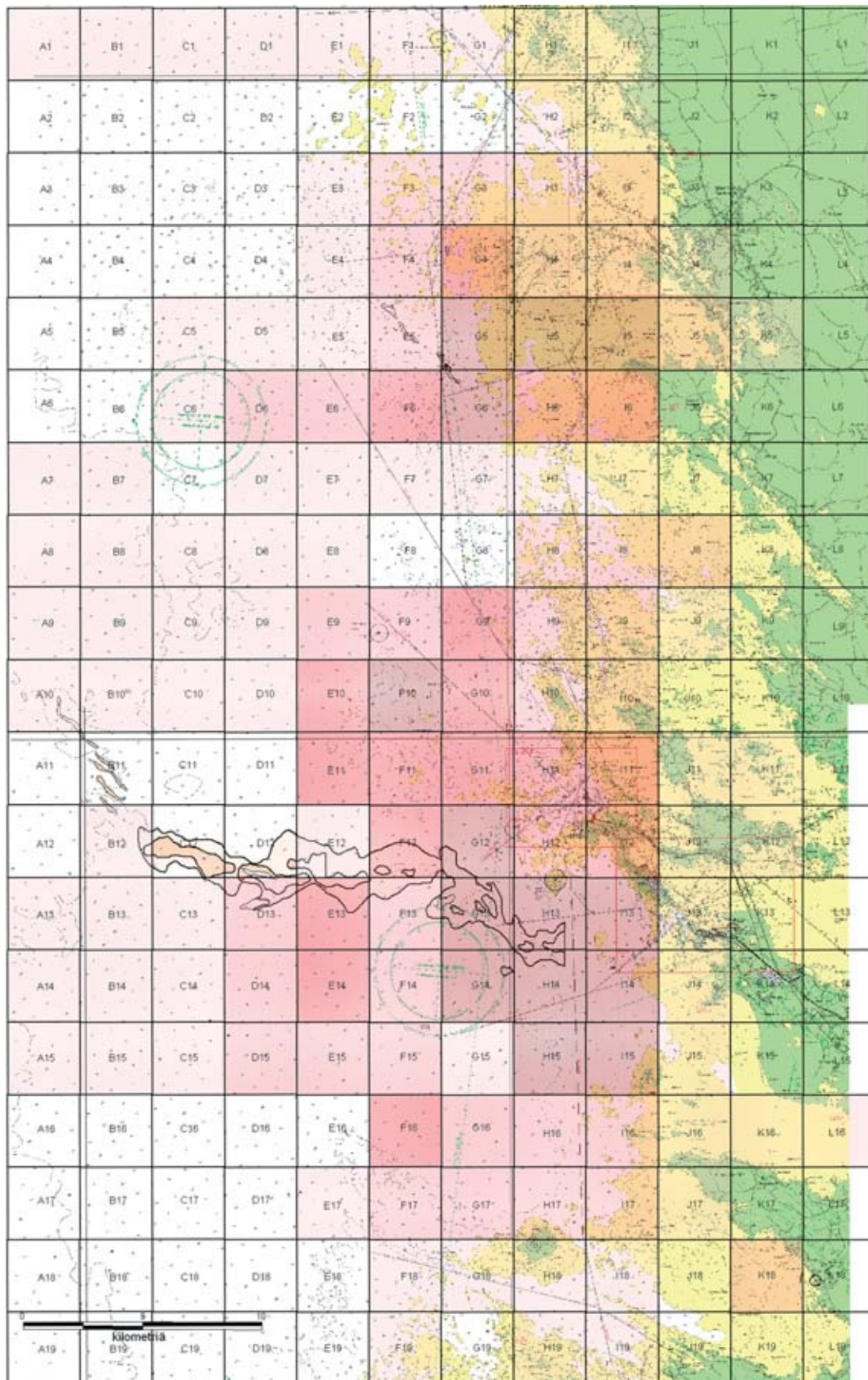
### Vaikutukset

Kalastustiedustelun perusteella keskeiset kalastusalueet sijoittuvat Porin edustalla rannikon läheisille alueille ja menevät osittain päällekkäin alueen C ja miltei kokonaan alueen D kanssa (kuva 7.21). Myös Selkämeren ammattikalastajat ry:ltä ja Varsinais-Suomen TE-keskukselta saatujen tietojen mukaan Porin rannikon läheiselle alueelle sijoittuu rysä- ja verkkokalastusalueita (kuva 7.22). Alueelle C sijoittuu yksi pintatrootin vetolinja (vedetään keväällä/kesällä), rysä- ja verkkokalastusalueet jäävät alueen ulkopuolelle. Alueen A pohjois- ja eteläpuolelle sekä alueen B itäpuolelle sijoittuu pohjatrootin vetoalueita lähimmillään noin kilometrin päähän tutkimusalueista, sen sijaan keskeisille rysä- ja verkkokalastusalueille on matkaa useita kilometrejä.

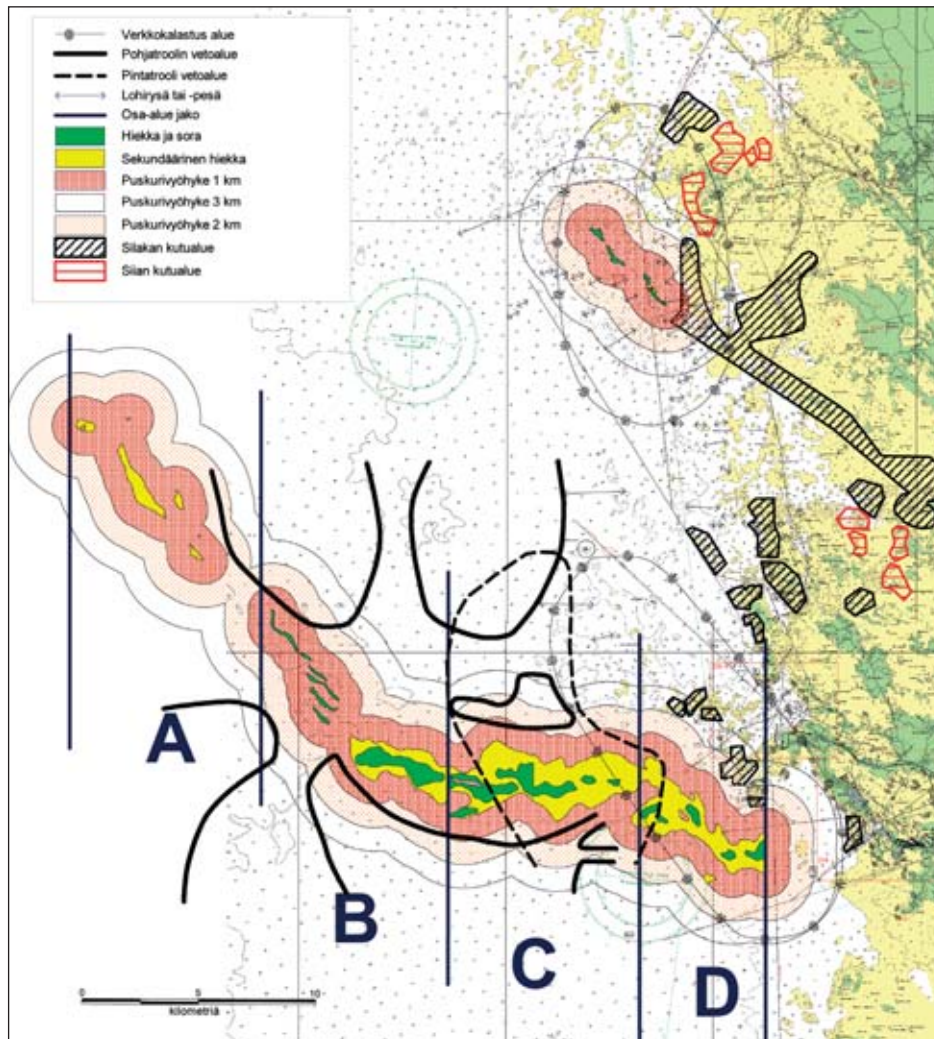
Tulosten perusteella voidaan arvioida, että Porin edustalla kiviainesten noston vaikutukset kalastukseen ovat suurimmillaan, jos toimintaa harjoitetaan osa-alueella D. Keskeisimmät rannikkokalastajien rysä- ja verkkokalastusalueet sijaitsevat lähellä, joten samentuma voi vaikuttaa pyydysten likaantumisen myötä rannikkokalastukseen ja sen kannattavuuteen. Samentumavaikutus voi yltää myös silakan ja siian kutualueille, joka voi vaikuttaa edelleen negatiivisesti kalakantoihin ja kalansaaliisiin. Osa kaloista kuten esim. siika hyödyntää silakan mätää ravintonaan, silakanpoikaset ovat puolestaan tärkeää ravintoa mm. lohen ja meritaimenen vaelluspoikasille. Silakkakantoihin kohdistuvat vaikutukset voivat siten yltää myös muihin kalalajeihin. Samentumavaikutukset voivat vaikuttaa myös merilohen tai vaellussiian vaellusreitteihin, mikäli toimintaa harjoitetaan rannikon läheisillä alueille.

Uloimmilla alueilla toimiessa samentumavaikutukset eivät yllä kutualueille, joten hankkeella ei ole odotettavissa vaikutuksia kalakantoihin. Samentumaa tulisi kuitenkin esiintymään myös ulomilla alueilla, jolla voi olla edelleen vaikutuksia troolikalastukseen. Troolinvetoalueita sijaitsee noin kilometrin päässä alueista A – C. Alueilta B ja C nostettaessa voi ilmetä vaikutuksia alueiden pohjois- ja eteläpuolella sijaitseviin pohjatrootin vetoalueisiin. Alueelta A nostettaessa voi ilmetä vaikutuksia alueen itäpuolella sijaitsevaan pohjatrootin vetoalueeseen. Troolin vetoalueet ovat suhteellisen laajoja verrattuna mahdollisen nostoalueen kokoon, joten samentumavaikutukset tulisivat rajoittumaan nostoalueen sijainnista riippuen jonkun vetoalueen osalle.

Myös vapaa-ajan kalastukseen kohdistuvat vaikutukset ovat voimakkaimmat, mikäli kiviaineksia nostetaan rannikkoa lähimmältä alueelta D. Ulompana toimiessa vapaa-ajan kalastukseen kohdistuvat vaikutukset jäävät vähäisemmäksi.



■ Kuva 7.21. Ammattikalastuksen kannalta keskeisten alueiden sijainti Porin ja Merikarvia edustalla (kalastustiedustelu ja haastattelu 2005).



■ Kuva 7.22. Rysäpaikkojen, troolin vetolinjojen ja keskeisten verkkokalastusalueiden sijainti Porin ja Merikarvian edustalla (TE-keskus, Selkämeren ammattikalastajat ry, kalastus-tiedustelu / haastattelu 2005).

## 7.9.2 Merikarvian edustan tutkimusalue

### Nykytila

Varsinais-Suomen TE-keskuksen tilastojen mukaan Merikarviassa on yhteensä 22 I-luokan (vähintään 30 % tuloista) ammattikalastajaa. Lisäksi alueella on 3 II-luokan (15 – 30 % tuloista) ja noin 18 III-luokan (alle 15 % tuloista) ammattikalastajaa.

Merikarvian edustalla harjoitetaan pääasiassa rannikkokalastusta. Rannikkokalastajien tärkeimpiä kalastusmuotoja ovat silakan, siian ja lohien verkkokalastus sekä lohien rysäkalastus. Tärkeitä saalislajeja ovat mm. siika, lohi, meritaimen, kuha ja ahven sekä made varsinkin talvella.

Rannikkokalastuksen rakenne on muuttumassa siten, että ajoverkkokalastuksesta siirrytään yhä enemmän rysäkalastukseen. Ajoverkkokalastus on kielletty EU:n päätöksellä vuoden 2008 alusta alkaen. Kiellon taustalla on pyöriäisten suojelu ja EU:n jäsenmaiden kalastussäännösten yhtenäistäminen. Lohen, taimenen ja siian perinteinen pesä- ja rysäpyynti on vähentynyt pääasiassa kasvaneen hyljekannan vuoksi. Perinteiset rysämallit eivät estä hylkeitä viemästä saalista, joten kalastajien on täytynyt siirtyä hylkeenkestäviin ns. Push

Up –rysiin. Kelluvat Push Up –rysät mahdollistavat rysäkalastuksen avoimella merialueella, mutta niiden hankintahinta on korkea (n. 13 000 €/kpl). Maa- ja metsätalousministeriö tukee vuosina 2005 ja 2006 Push Up –rysiin siirtymistä noin puolella hankintahinnasta.

### Vaikutukset

Varsinais-Suomen TE -keskukselta saatujen pyydyspaikkatietojen perusteella Merikarvian edustan tutkimusalue sijoittuu merkittävälle rysäkalastusalueelle. Koko tutkimusalueen ympärille sijoittuu rysäalueita, kaikkein keskeisimmät rysäkalastusalueet sijoittuvat tutkimusalueen pohjoispuolelle tutkimusalueen ja Ouran saariston väliin. Merikarvian tutkimusalue sijoittuu myös keskeiselle verkkokalastusalueelle.

Merikarvian edustan tutkimusalueen kaakkoisosassa sijoittuu keskeisten silakan ja siian lisääntymisalueiden läheisyyteen, joten siellä kiviainesten noston vaikutukset tulevat olemaan suurimmat ja voivat ulottua myös kalakantoihin ja siten kalastuselinkeinoon laajemminkin. Lisäksi nostotoiminnasta aiheutuva samentuma voi liata pyydyksiä ja karkottaa kalaparvia, mikä vaikuttaa suoraan rannikkokalastajien saaliisiin.

Merikarvian edustan tutkimusalueen luoteen puoleinen osa ei sijoitu yhtä selvästi tärkeimpien kutualueiden läheisyyteen, mutta rysä- ja verkkokalastuksen kannalta alue on kuitenkin merkittävä, joten kalastukseen kohdistuvia vaikutuksia voi ilmetä myös sieltä nostettaessa.

Silakan lisääntymiseen ja silakkakantoihin kohdistuvat vaikutukset voivat yltää ravinnon käytön kautta edelleen muihin taloudellisesti merkittäviin kalalajeihin kuten siikaan, meritaimeen tai meriloheen. Samentumavaikutukset voivat vaikuttaa myös merilohen tai vaellussiian vaellusreitteihin, mikäli toimintaa harjoitetaan vaellusaikana. Vaellusreittien muuttuminen vaikuttaa edelleen saaliiden määrään. Mikäli nosto tapahtuu kasvipeitteisten alueiden läheisyydessä, voi samentuma vaikuttaa kasvipohjille kutevien kalojen kuten esim. kolmipiikin lisääntymiseen ja sitä kautta edelleen meritaimen tai lohen ravinnonkäyttöön.

Ouran saaristoalue on myös keskeistä vapaa-ajan kalastusalue, joten kalastukseen kohdistuvat vaikutukset kohdistuivat ammattikalastuksen lisäksi myös vapaa-ajan kalastukseen.

### 7.9.3 Kalanjalostus

#### Nykytila

Koko Suomessa jalostettiin vuonna 2001 kalaa yli 43 miljoonaa kiloa yli 200 yritykseen ja jalostus työllisti yli 700 henkilöä (Salo ja Tohmo 2005). Tyypillistä jalostusyrityksille on, että ne toimivat monesti usealla kalatalouden toimialalla kuten tukkuihin vähittäiskaupassa, kalanviljelyssä tai kalastuksessa.

Satakunnan alueella kalanjalostus työllisti vuonna 2001 noin 20 henkilöä. Vastaavasti kalatalouden vähittäiskauppa työllisti Satakunnan alueella noin 20 henkilöä ja tukkukauppa noin 5 henkilöä.

#### Vaikutukset

Mikäli hanke toteutetaan rannikon läheisillä alueilla, kalatalouden kohdistuvat vaikutukset voivat olla merkittäviä ja voivat heijastua jossakin määrin edelleen kalakauppaan ja kalanjalostukseen.

### 7.10 Vaikutukset matkailuun

#### 7.10.1 Porin edustan tutkimusalue

#### Nykytila

Porin edustalla matkailutoiminta on keskittynyt Yyterin alueelle, jossa on tarjolla monipuolisia matkailupalveluja erityisesti kesäkaudella. Yyterin hiekkarannat on valtakunnallisesti merkittävä matkailukohde. Porin edustalla on matkailutoimintaa myös Reposaaren alueella, jossa sijaitsee mm. kalasatama sekä Merimestä, jossa toimii kalan käsittely- ja myyntitilat, kalalaravintola sekä vilkkaimman matkailusesongin ajan kaupungin infopiste. Lisäksi Reposaaren alueella on mm. majoitus- ja tilausristeilytoimintaa. Porin rannikkoalue on yleisesti ottaen myös vilkasta veneily- ja luontomatkailualue.

#### Vaikutukset

Porin edustan tutkimusalueelta tai laivan ajoreitiltä on matkaa lyhimmillään Yyterin hiekkarannalle noin 9 kilometriä ja se sijaitsee vastakkaisessa suunnassa vallitseviin virtaussuuntiin nähden, joten kiviainesten nostosta aiheutuva samentuma

ei tule yltämään rannalle saakka. Suuren etäisyyden vuoksi Yyteriin ei kohdistu myöskään meluvaikutuksia.

Tutkimusalueelta (alue D) on lähimmillään matkaa Reposaareen noin 3 km. Reposaaren alueella voi ilmetä samentumisen kautta suoria haittavaikutuksia lähinnä kalastus- ja luontomatkailuun, silloin, jos kiviaineksia nostetaan rannikon läheisyydestä. Muut Porin edustan alueet (A – C) ovat kauempana rannikosta, joten vaikutukset jäävät todennäköisesti hyvin vähäisiksi. Mikäli kuljetusreitillä ilmenee voimakkaita samentumia, voivat ne vaikuttaa edelleen rannikon kalastus- ja luontomatkailuun. Nostotoiminnalla voi olla myös jonkin asteista vaikutusta Porin edustan luonto- ja elämysmatkailukohteiden vetovoimaan.

### 7.10.2 Merikarvian edustan tutkimusalue

Merikarvialla toimii useita kalastusmatkailuyrityksiä, joiden keskeisiä kohteita ovat Ouran saariston alue sekä Merikarvianjoki. Merikarvialla järjestetään myös mm. risteily- ja venekuljetustoimintaa. Venekuljetukset ja risteilyt ovat keskittyneet Ouran saariston alueelle. Merikarvian rannikkoalue ja erityisesti Ouran saaristo on myös keskeinen luontomatkailukohde.

#### Vaikutukset

Merikarvian edustan tutkimusalueelta on matkaa Ouran saaristoalueelle noin 4 – 5 kilometriä, joten samentumavaikutukset jäävät varsinaisella saaristoalueella todennäköisesti vähäisiksi. Siten toiminta ei suoraan heikennä saaristoalueen matkailuarvoa. Toisaalta samentumavaikutukset voivat yltää tärkeille kalastus- ja kutualueille sekä lintuluodoille, jolla voi olla edelleen vaikutuksia kalastus- ja luontomatkailuun. Nostotoiminnalla voi olla myös jonkin asteista vaikutusta Merikarvian edustan luonto- ja elämysmatkailukohteiden vetovoimaan.

### 7.11 Liikenteen vaikutukset

#### 7.11.1 Vesiliikenne

#### Nykytila

Vuonna 2004 Porissa Tahkoluodon satama-alueella kirjattiin 337 aluskäyntiä ja Mäntyluodon satama-alueella 529 aluskäyntiä. Rauman satamassa kirjattiin vuonna 2004 1 323 laivakäyntiä.

Porin ja Rauman merialueen meriväyliä ylläpitää Saaristomeren merenkulkupiiri. Meriliikenteen kiinteistä ja kelluvista turvalaitteista huolehtivat merenkululaitos, kunnat sekä yksityiset tahot.

#### Vaikutukset

Hankkeesta aiheutuva aluskäyntien määrä satamassa on kiviainesta kuljettavan aluksen koosta riippuen noin 1 – 4 käyntiä päivässä ja noin 20 – 100 käyntiä vuodessa. Vuotuinen vesiliikenteen lisäys olisi Tahkoluodon satamassa 6 – 30 %. Mäntyluodon satamassa 4 – 19 % ja Rauman satamassa 2 – 8 %. Vuosittain nostoon kuluu aikaa nostoaluksen tyypistä riippuen muutamasta viikosta noin kolmeen kuukauteen.

Nostoalueet sijaitsevat väyläalueiden ulkopuolella, jossa liikkuessa imuruoppausalus noudattaa normaaleja vesiliikennesääntöjä. Satamiin kulku tapahtuu merkittyjä meriväyliä pitkin. Vesiliikenne on tarkoin säädeltyä, joten lisääntyvästä laivaliikenteestä ei aiheudu merkittävää haittaa. Tarvittaessa kiviaineksen nostoalueet voidaan merkitä veneilijöitä varottavilla poijuilla.

## 7.11.2 Maaliikenne

### Nykytila

Porin satama-alueilla liikkuu keskimäärin 1 162 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaan liikenteen osuus on 612 ajoneuvoa (53 %) (Porin sataman liikennetilasto 2004). Liikennöinti Mäntyluodon ja Tahkoluodon satamiin tapahtuu etelän suunnasta valtatie 2 pitkin ja pohjoisen suunnasta valtatie 8 ja maantietä 727 pitkin.

Porin satama-alueille johtavilla teillä sattui tarkasteluvälillä 2000-2004 keskimäärin 28 liikenneonnettomuutta vuodessa, joista keskimäärin 4,2:ssa (15 %) oli osallisena raskaan liikenteen kulkuneuvo (Turun tiepiirin tilasto). Onnettomuuksista sattui 63 % valtatiellä 2 tai sen liittymissä.

Rauman satamassa liikkuu vuonna 2002 tehdyn liikenne-laskennan mukaan keskimäärin 2 832 ajoneuvoa vuorokaudessa (Rauman sataman liikennetilasto 2002). Raskaan liikenteen osuus kokonaisliikennemäärästä on 774 ajoneuvoa (27 %). Liikennöinti Rauman satamaan tapahtuu pohjoisesta valtateita 8 ja 12 ja Karjalankatua pitkin Junamiehenkadun ja Rautatienkadun tai Anderssonintien kautta. Etelästä liikennöinti satamaan tapahtuu valtatie 8 ja Hankkarintietä, Aittakarinkatua ja Anderssonintietä pitkin. Valtateiltä Rauman satamaan johtavilla kaduilla sattui tarkasteluvälillä 2000-2004 keskimäärin 11,8 liikenneonnettomuutta vuodessa, joista keskimäärin 1,2:ssa (10 %) oli osallisena raskaan liikenteen kulkuneuvo (Turun tiepiirin tilasto). Onnettomuuksista sattui valtaosa (74 %) Karjalankadulla tai sen liittymissä.

### Vaikutukset

Hankkeesta aiheutuu enimmillään noin 30 – 50 kuorma-auton liikenne päivässä. Lisäys kokonaisliikennemääriin olisi Porin satama-alueella enimmillään 3 – 4 % ja Rauman satamassa 1 – 2 %. Lisäys raskaan liikenteen liikennemääriin olisi enimmillään Porin satama-alueella noin 5 – 8 % ja Rauman satama-alueella noin 4 – 6 %.

Porin satamien liikenteen on arvioitu kasvavan jopa 25 % vuoteen 2008 mennessä (Ramboll Finland Oy 2004). Liikenteen kasvu perustuu rikkihapon ja romun sekä jäte-, ferro-, ilmeniitti-, kemikaali- ja öljykuljetusten lisääntymiseen. Yksistään mahdollisen jätteenpolttolaitoksen vaikutus Reposaaarentien liikennemääriin on huomattava; jätteenpolttolaitos voi maksimissaan jopa kaksinkertaistaa raskaan liikenteen määrän Reposaaaren maantiellä.

Liikennemäärät kasvavat tämän hankkeen vaikutuksesta vain hieman, joten kiviaineksen noston vaikutukset liikenteen meluun, ilmapäästöihin ja liikenneturvallisuuteen jäävät kokonaisuutena vähäisiksi. Toisaalta kiviainesten nostosta aiheutuva liikenteen lisäys yhdessä muiden hankkeiden kanssa vaikuttaa huomattavalta ja lisää paineita tiestön parantamiselle.

Osa nostettavasta kiviaineksesta käytetään todennäköisesti satama-alueen täyttöihin. Merestä nostettavan aineksen käyttö täyttömateriaalina vähentää merkittävästi maalta satama-alueelle kuljetettavan kiviaineksen määrää ja sitä kautta sataman täyttötöistä johtuvaa rekkaliikennettä.

## 7.12 Meluvaikutukset

### 7.12.1 Nostotoiminta

#### Porin edustan tutkimusalue

Nostotoimintaa tultaisiin tekemään lähimmillään noin 3 - 4 km:n etäisyydellä rannasta ja noin 2 km:n etäisyydellä uloimmissa luodoista. Tällä etäisyydellä nostotoiminnasta aiheutuva melutaso jää niin alhaiseksi, että se on erittäin harvoin edes kuultavissa (kuva 7.23). Lähimmän asutuksen kohdalla pelkkä meren aaltojen ääni peittää nostotoiminnasta aiheutuvan melun alleen suurimman osan ajasta.

#### Merikarvian edustan tutkimusalue

Nostotoimintaa tehdään lähimmillään 3 – 4 km:n etäisyydellä rannasta ja lähimmistä häiriintyvistä kohteista. Tällä etäisyydellä nostotoiminnasta aiheutuva melutaso jää niin alhaiseksi, että se ei ole kuultavissa lähimmän asutuksen kohdalla, eikä aiheuta merkittävää haittaa ympäröivälle luonnolle.

### 7.12.2 Välivarastointi ja käsittely

#### Tahkoluodon satama-alue

Tahkoluodon vaihtoehdossa kiviainestermiinalin sijoituspaikan ympäristössä on satama-, voimalaitos- ja teollisuusalueita. Lähin asutus sijaitsee noin 2 km:n etäisyydellä Reposaaressa. Kiviainestermiinalin meluvaikutukset eivät ulotu sinne saakka (kuva 7.24).

#### Mäntyluodon satama-alue

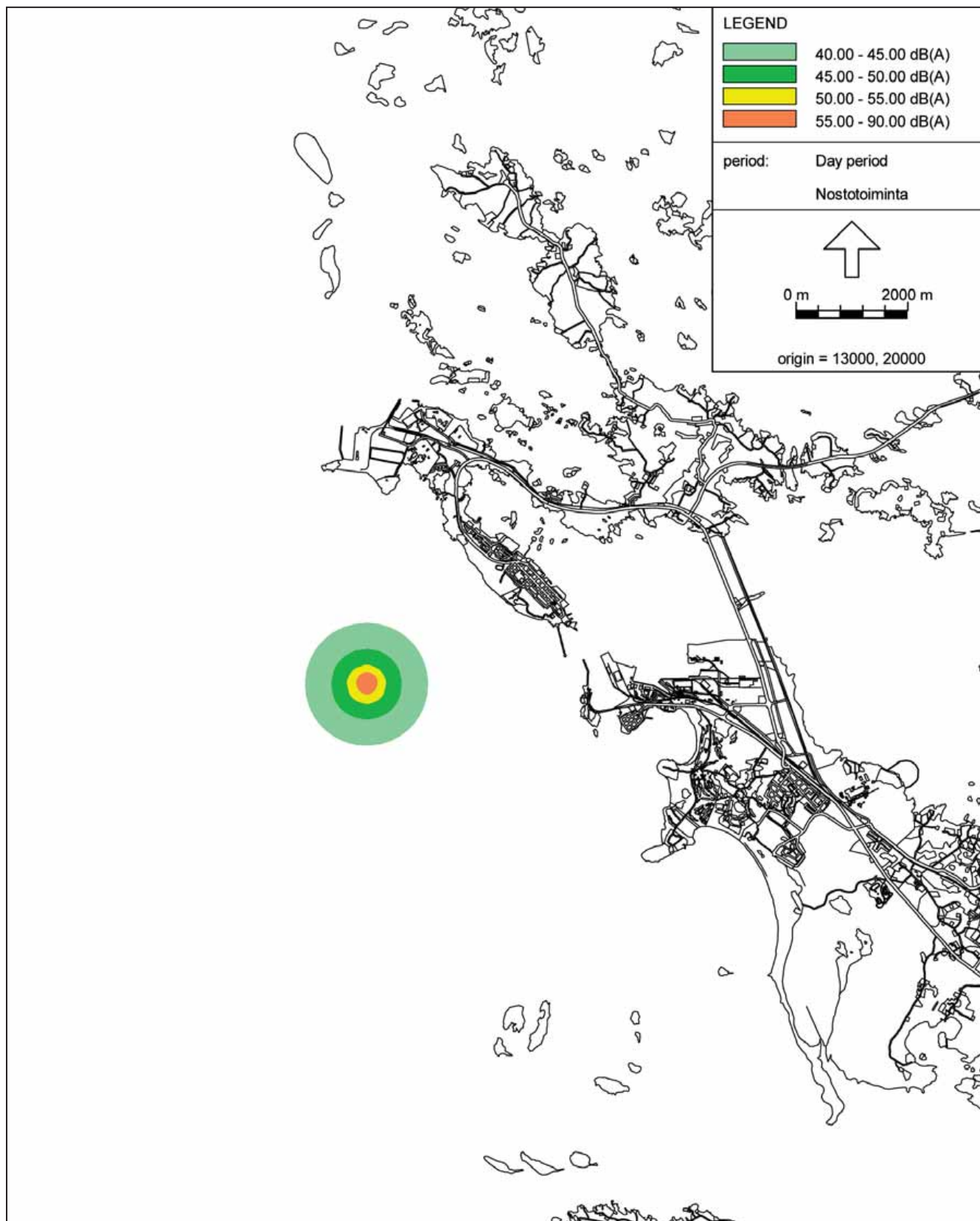
Mäntyluodon vaihtoehdossa kiviainestermiinalin sijoituspaikan ympäristössä on satama- ja teollisuusaluetta. Lähin asutus sijaitsee noin 700 m:n etäisyydellä Uniluodossa. Kiviainestermiinalin aiheuttamat melutasot Uniluodon kohdalla ovat noin 40 – 45 dB(A), joten päiväaikana kiviainestermiinalin melu todennäköisesti peittyy Mäntyluodon satama-alueen muuhun meluun (kuva 7.25).

#### Rauman satama-alue

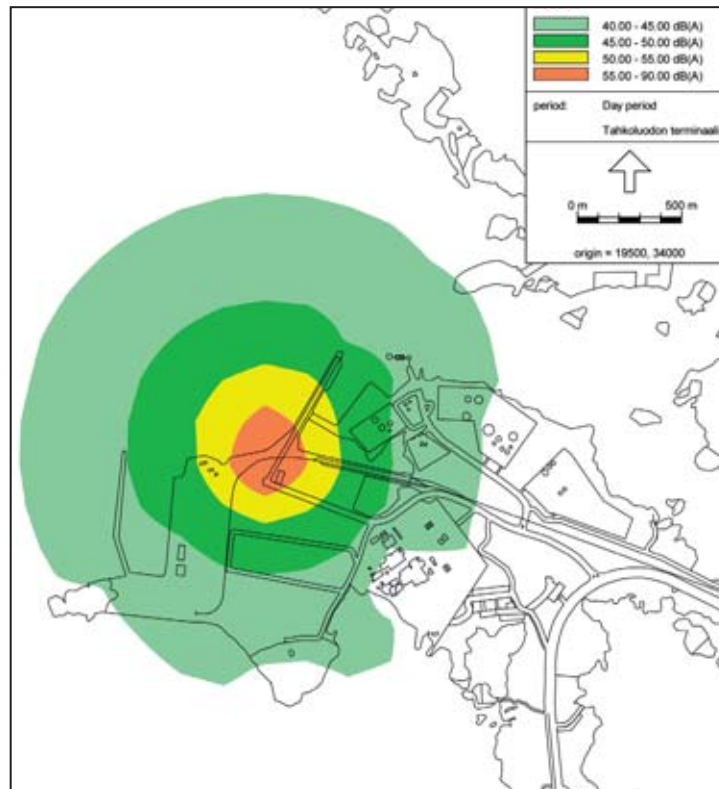
Rauman sataman vaihtoehdossa kiviainestermiinalin lähimmät häiriintyvät kohteet ovat Kompinlahden vastakkaisella puolella olevat loma-asunnot noin 100 m etäisyydellä termiinalin suunnitellusta sijoituspaikasta. Lähimpien loma-asuntojen kohdalla kiviainestermiinalin aiheuttama melutaso seulonta mukaan lukien on välillä 55 – 60 dB, joka ylittää päiväajan ohjearvon (kuva 7.26). Rauman satamassa on nykyiselläänkin meluavaa toimintaa, mutta kiviainestermiinalin lähistöllä melutasot muuttuvat eniten. Kauempana kiviainestermiinalista termiinalin aiheuttama melu peittyy osittain tai täysin Rauman sataman muun melun alle.

### 7.12.3 Jatkokuljetus

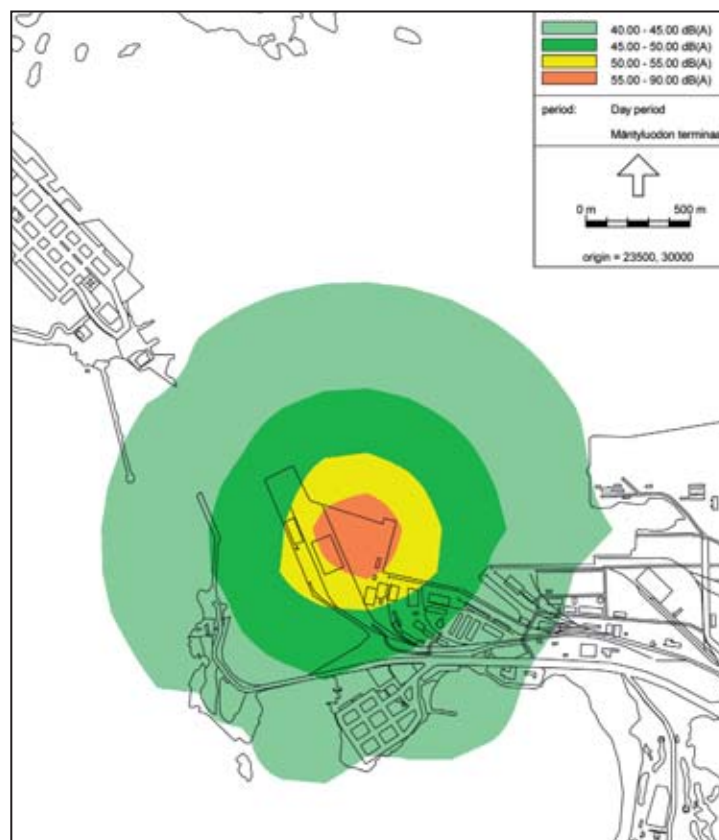
Rauman satama-alueelta suuntautuva kiviainesten jatkokuljetus aiheuttaa kokonaisliikennemäärissä enimmillään noin 1 – 2 % kasvun (raskas liikenne 4 – 6 %) ja Porin satama-alueelta suuntautuva liikenne enimmillään 3 – 4 % kasvun (raskas liikenne 5 – 8 %) kokonaisliikennemäärissä. Liikennemäärien kasvulla ei ole merkitystä liikenteen melun kannalta: esim. 3 % kasvu liikennemäärässä kohottaa melutasoa ainoastaan 0,1 desibeliä.



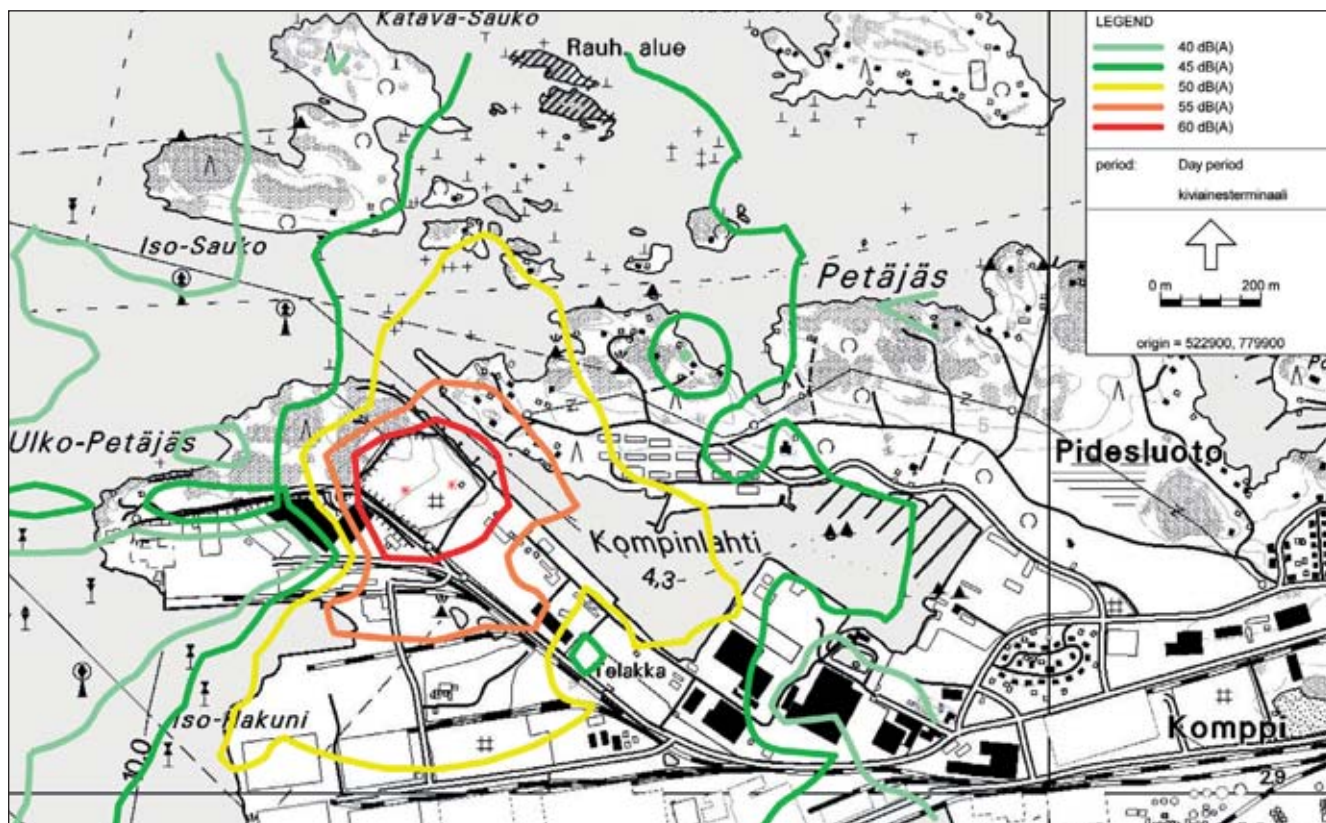
■ Kuva 7.23. Kiviaineksen nostosta aiheutuvan melun leviäminen Porin edustan tutkimusalueen lähimmältä mahdolliselta nostoalueelta (osa-alueen D rannikon puoleinen reuna).



■ Kuva 7.24. Kiviaineksen käsittelystä (seulonta) aiheutuvan melun leviäminen Tahkoluodon terminaali-alueella.



■ Kuva 7.25. Kiviaineksen käsittelystä (seulonta) aiheutuvan melun leviäminen Mäntyluodon terminaali-alueella.



■ Kuva 7.26. Kiviaineksen käsittelystä aiheutuvan melun leviäminen Rauman sataman terminaalialueella.

### 7.13 Pölyvaikutukset

Nostotoiminnasta ei aiheudu pölyvaikutuksia, sillä kiviaines on nostettaessa vedensekaista.

Kiviaineterminaalin pölyvaikutukset ovat vähäisiä ja keskittyvät terminaalin lähialueille ja ne ovat samanlaisia kaikissa sijoitusvaihtoehdoissa. Koska kiviaines on terminaaliin saapuessaan kostea/märkää, ei sen purku terminaaliin aiheuta kiviaineksen pölyämistä siitä huolimatta, että kiviaines sisältää jonkin verran hienoaainesta.

Mikäli kiviainesta välivarastoidaan pitempiaikaisesti terminaalin alueella, varastokasojen pintakerrokset saattavat kuivua riittävästi, jotta niistä on mahdollista levitä kiviainespölyä ympäristöön. Mikäli alueella pitkään varastoitua kiviainesta joudutaan seulomaan, saattaa varastokasan pintakerroksen kuivemmasta kiviaineksestä irrota seulonnan yhteydessä pölyä, joka leviää terminaalin ympäristöön. Koska seulonnan tarve on rajattu, mahdolliset pölyvaikutukset ilmenevät kuitenkin harvoin ja rajoittuvat terminaalin lähialueille.

Pölyvaikutuksia voi ilmetä jonkinasteisena myös kiviainesten lastaus- ja jatkokuljetusvaiheissa. Pölyvaikutuksia voidaan ehkäistä kastelulla.

### 7.14 Maisemavaikutukset

Porin satamia lähinnä sijaitsevat valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet Ahlainen ja Yteri sijaitsevat useiden kilometrin päässä suunnitelluista terminaalialueista, joten hankkeen maisemavaikutukset eivät yllä kyseisille alueille saakka.

Porin satama-alueiden läheisyydessä sijaitsee kaksi valtakunnallisesti merkittävää kulttuuriympäristökohdetta; Uniluoto ja Reposaari. Mäntyluodon Uniluoto on syntynyt 1800-1900-lukujen vaiheessa talvisataman rakentamisen yhteydessä. Puiset rakennukset ovat valtaosaltaan 1900-luvun alusta. Reposaaren yhdyskunta syntyi 1800-luvulla, kun Reposaarta ryhdyttiin käyttämään vientisatamana ja saarelle perustettiin höyrysaha. Rakennuskanta on pääosin 1800-luvun puolivälisistä – 1900-luvun alusta.

Tahkoluodon terminaalin alueelta on matkaa Reposaareen noin 3 km ja Uniluodolle noin 6 km. Reposaaresta ja Uniluodolta ei ole näköyhteyttä terminaalin alueelle. Mäntyluodon terminaalin alueelta on matkaa Uniluodolle noin 1 km ja Reposaareen noin 2 km. Uniluodolta ei ole näköyhteyttä terminaalin alueelle, Reposaaresta sen sijaan on olemassa näköyhteys terminaalin alueelle, kuten koko Mäntyluodon sataman pohjoisosiin.

Rauman sataman läheisyydessä sijaitsee maakunnallisesti arvokas Petäjäksen huvila-alue. Rauman satama-alueen läheisyydessä sijaitsee loma-asutusta ensimmäisen ja toisen Petäjäksen lisäksi mm. Saukon saarilla. Lähimmillään loma-asutusta on noin 100 m päässä terminaalin alueesta, lähimmistä loma-asunnoista on olemassa myös näköyhteys terminaalin alueelle, kuten koko sataman pohjoisosiin.

Kiviainesterminaalit eivät aiheuta suoranaista haittaa Porin tai Rauman alueen kulttuurihistoriallisesti tärkeille kohteille, koska terminaalit sijoittuvat selvästi satama-toimintojen alueelle. Kiviainesten välivarastointi ei aiheuta myöskään merkittävää maisemahaittaa, koska satama-alueilla on jo nykyisellään teollisuuteen ja satamatoimintaan liittyviä rakennuksia ja varastointialueita. Varastoitavien kiviainekasojen korkeus jää suhteellisen alhaiseksi (maksimissaan 5 – 6 m), joten ne eivät kohoa satama-alueen nykyisiä rakennelmia korkeammaksi.

### 7.15 Sosiaaliset vaikutukset ja vaikutukset ihmisten terveyteen

Ohjaus- ja seurantaryhmätyöskentelyssä sekä yleisötilaisuuksissa tunnistettiin hankkeella olevan sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia. Hankkeen myönteiset vaikutukset liittyivät mm. kiviainesten tarjonnan lisääntymiseen ja kuljetusmatkojen pienenemiseen sekä toisaalta jäljellä olevien maanpäällisten harjujen ja kallioalueiden säilyttämismahdollisuuteen.

Ohjaus- ja seurantaryhmätyöskentelyn aikana oltiin eniten huolissaan veden samentumisesta ja sen aiheuttamista haittavaikutuksista kalastolle ja kalastukselle, linnustolle sekä mm. matkailuelinkeinolle. Huolissaan oltiin myös merenpohjan vierasaineiden kulkeutumisesta ravintoketjuihin sekä hankkeen melu- ja pölyvaikutuksista. Lisäksi oltiin huolissaan myös rantakiinteistöjen käyttömahdollisuuksien heikkenemisestä ja arvon alenemisesta.

Hanke on ollut runsaasti esillä myös paikallisessa mediassa. Myös mediassa nostettiin esille erityisesti kalasto ja kalastus sekä muu vesiluonto. Lisäksi tuotiin esille rannikkoalueiden laajamittaisempaa käytön suunnittelua ja suojelutavoitteita. Hankkeen herättämä mielenkiinto osoittaa, että hankkeella on tunnistettavissa sosiaalisia vaikutuksia jo suunnittelun tässä vaiheessa. Suunnitelmat ja ympäristövaikutusten arviointi ovat herättäneet runsaasti erilaisia pelkoja ja huolenaiheita liittyen paitsi luontoon, myös ihmisten terveyteen ja hyvinvointiin sekä erityisesti kalastuselinkeinoon.

Ympäristövaikutusten arvioinnin aikana on todettu, että hankkeen keskeisiä vaikutuksia kohdistuu vesiluontoon (ks. kappaleet 7.1 – 7.7) ja kalastuselinkeinoon (ks. kappale 7.9). Suoraan ihmisen hyvinvointiin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia ovat mm. vaikutukset rannikkoalueen virkistyskäyttöön kuten virkistyskalastukseen (ks. luku 7.9.1) sekä melu- ja pölyvaikutukset (ks. kappaleet 7.12 ja 7.13). Hankkeella ei ole kuitenkaan suoranaista ihmisen terveyttä vaarantavia vaikutuksia.

Porissa on kaiken kaikkiaan noin 3 500 loma-asuntoa, josta suuri osa rannikkoalueella. Merikarvian saaristoissa ja rannikkoalueella on arviolta noin 1 500 loma-asuntoa. Ranta-alueilla sijaitsevat vapaa-ajan kiinteistöt sijaitsevat useiden kilometrien päässä tutkimusalueista, joten nostotoiminnalla ei ole suoria vaikutuksia kiinteistöjen käyttöön tai arvoon. Myöskään kiviaineksen varastoinnilla ja jatkokäsittelyllä ei ole merkittäviä vaikutuksia loma-asutukseen, mikäli terminaalialueet sijaitsevat Porin satama-alueilla. Sen sijaan, mikäli terminaalialue sijaitsee Rauman satama-alueella, voi kiviaineksen käsittelystä syntyvä melu aiheuttaa haittaa lähimmille loma-asukkaille ja siten tilapäisesti alentaa lomakiinteistöjen käyttöarvoa (ks. kappale 7.12.).



■ Kuva 7.27. Näkymä Mäntyluotoon suunnitellun kiviainesterminalin alueelta.



■ Kuva 7.28. Näkymä Tahkoluotoon suunnitellun kiviainesterminalin alueelta.



■ Kuva 7.29. Näkymä Tahkoluodon mahdolliselta täyttöalueelta.

## 7.16 Arvio ympäristöriskeistä

Nostotoimintaan ei sinällään liity merkittäviä ympäristöriskejä. Sedimentin raskasmetallimetallipitoisuudet ovat alhaisia Porin ja Merikarvian edustan hiekka- ja sorapohjilla. Kiviainesten nostosta ei siten aiheudu merkittävää ympäristöriskiä, mikäli nostoalueet rajoittuvat alueille, joilla ei ole runsaasti orgaanisia aineksia sisältäviä kerrostumia.

Porin edustalla valtaosa tutkimusalueesta sijoittuu yli 20 metrin syvyyteen, matalimman kohdan ollessa noin 13 metriä, joten karilleajon vaara on vähäinen. Tutkimusalue sijoittuu pääosin etäälle rannikkoalueesta, jossa laivaliikenne on suhteellisesti vähäisempää kuin aivan rannikon tuntumassa. Porin edustan tutkimusalueelta on esteetön pääsy Porin sataman 10 metrin väylälle, joten aineiden kuljettaminen ei aiheuta normaalista laivaliikenteestä poikkeavia riskitekijöitä.

Merikarvian edusta on selvästi matalampaa aluetta kuin Porin edusta. Merikarvian tutkimusalueen läheisyydessä on useita alle 10 m matalikoita, joten suurella laivalla karilleajon riski on periaatteessa suurempi kuin Porin edustalla. Käytännössä nostoalue pääsisi riskittömästi ainakin tutkimusalueen luoteis- ja kaakkoisosiin. Luoteis- ja kaakkoisosista on esteetön pääsy ulommalle syvän veden alueelle, josta on edelleen esteetön pääsy Porin 10 metrin väylälle.

Muut toimintaan sisältyvät ympäristöriskit liittyvät lähinnä normaaliin laivaliikenteeseen sisältyviin onnettomuusriskeihin kuten alusten törmääminen, polttoainevuodot ym.

Toiminnan vaikutuksia veden laatuun ja vesielistöön on arvioitu kappaleissa 7.1 – 7.7.

## 7.17 Alueiden käyttö

### 7.17.1 Tutkimusalueet

Hankkeessa tutkittavat kiviainesten ottoalueet sijaitsevat merellä, eikä niillä laivaväyliä lukuun ottamatta ole seutukaavamerkintöjä. Niillä ei myöskään ole merkintöjä yleis- eikä asemakaavassa.

### 7.17.2 Terminaalialueet

#### Tahkoluoto

Tahkoluodossa sijaitseva suunniteltu kiviainestermiinalin alue on seutukaavan mukaan osittain teollisuustoimintojen aluetta (T), osittain yhdyskuntateknisen huollon aluetta (ET) ja osittain vesiliikenteen aluetta (LV).

Porin Reposaaari – Tahkoluoto – Lampaluoto – Ämttö osayleiskaava on hyväksytty kaupunginvaltuustossa 24.3.1997. Osayleiskaavan mukaan Tahkoluodon kiviainestermiinalialue on osittain teollisuus- ja varastoaluetta (T), osittain yhdyskuntateknisen huollon aluetta (ET) ja osittain vesiliikenteen aluetta (LV).

Tahkoluodon suunnitellulla terminaali-alueella on voimassa 13.8.1986 ja 23.4.1981 vahvistetut asemakaavat. 1986 vahvistetun asemakaavan mukaan alue on osittain satama- aluetta (LS-1). Alueelle saa rakentaa sataman toiminnalle tarpeellisia rakennuksia, laitoksia sekä maanalaisia siltoja. Alueen kautta on järjestettävä ajoyhteys siihen rajoittuville tonteille. Alueella tulee olla yksi autopaikka kolmea alueella samanaikaisesti työskentelevää henkilöä kohti. Korttelialueiden autopaikat saa sijoittaa satama-alueelle. Alueen eteläosassa on vaara- aluetta.

Alueen koillisosassa on voimassa 1981 vahvistettu asemakaava, jonka mukaan alue on varastorakennusten korttelialuetta (TV-1). Korttelialueelle saa rakentaa palavien nesteiden varastointia palvelevia rakennuksia sekä niiden toimintaa varten tarpeellisia toimisto-, huolto- ja sosiaalirakennuksia sekä toiminnan kannalta välttämättömiä hälytys- ja huoltohenkilökunnan asuntoja. Tontilla tai sen välittömässä läheisyydessä tulee olla vähintään yksi autopaikka kolmea tontilla samanaikaisesti työskentelevää henkilöä kohti.

#### Mäntyluoto

Mäntyluodossa sijaitseva suunniteltu kiviainestermiinalin alue on seutukaavassa vesiliikenteen aluetta (LV).

Meri-Porin osayleiskaava on hyväksytty Porin kaupunginvaltuustossa 6.3.2000. Osayleiskaavan mukaan Mäntyluodon kiviainestermiinalialue on vesiliikenteen aluetta (LV).

Mäntyluodossa on voimassa 23.11.1982 vahvistettu asemakaava, jonka mukaan Mäntyluotoon suunniteltu terminaali-alue on satama- aluetta (LS-1). Asemakaavamääräys on sama kuin Tahkoluodon LS-1-alueella.

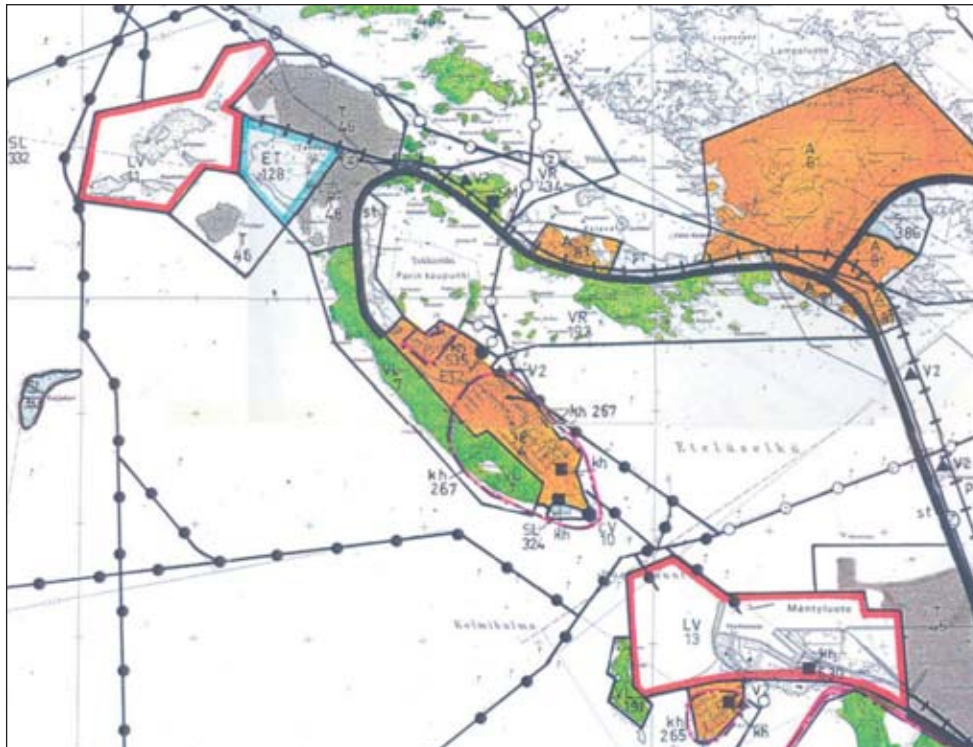
#### Rauma

Rauman satamaan suunniteltu kiviainesten terminaali-alue on teollisuustoimintojen aluetta (T).

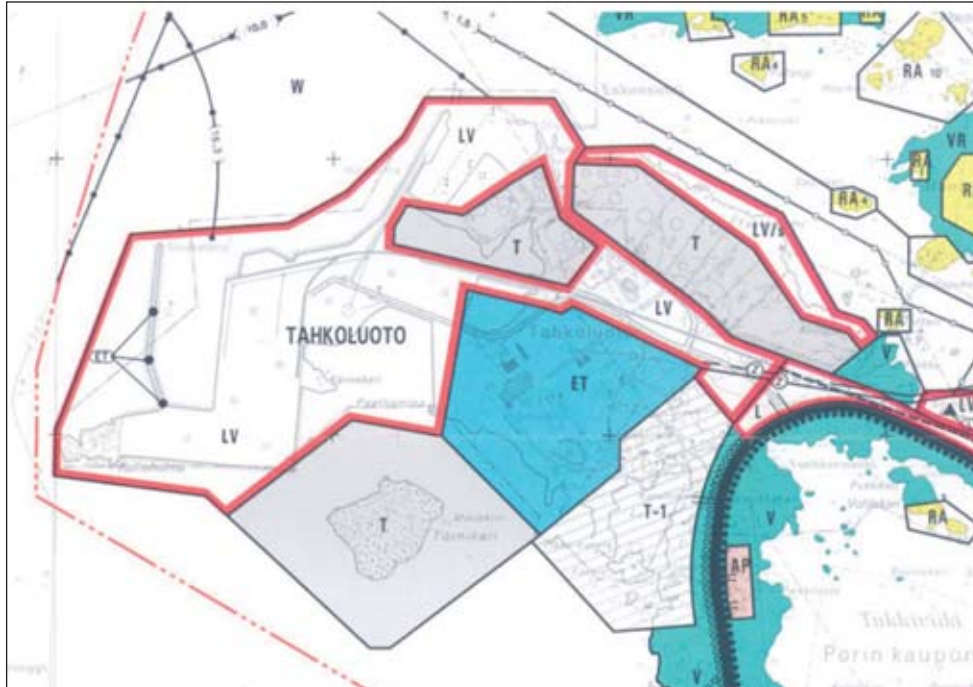
Kaupunginvaltuusto on vahvistanut Rauman keskustan osayleiskaavan 25.3.2003. Kaava ei kuitenkaan ole (syyskuussa 2004) lainvoimainen, koska valitusprosessi on kesken.

Osayleiskaavan mukaan terminaali-alueeksi suunniteltu alue on satama- aluetta.

Kaupunginvaltuusto on hyväksynyt Rauman sataman asemakaavan ja asemakaavan muutoksen 28.6.2004. Asemakaavan mukaan terminaali-alueeksi suunniteltu alue on satama- aluetta (LS1). Alueelle saa sijoittaa satamatoimintaan liittyviä rakennuksia ja laitteita sekä erikseen osoitetulle alueelle myös matkailuun liittyvää rakentamista. Rakennusten yhteenlaskettu pohjapinta-ala on enintään 60 % koko sataman alueesta. Satama-alueelta vuokrattavat alat saa kuitenkin käyttää kokonaan rakentamiseen. Satama-alueen tarvitsemat autopaikat on sijoitettava alueen sisälle. Merkinnällä ek on osoitettu, että alueella on noudatettava liitteenä olevia rakennustapaohjeita.



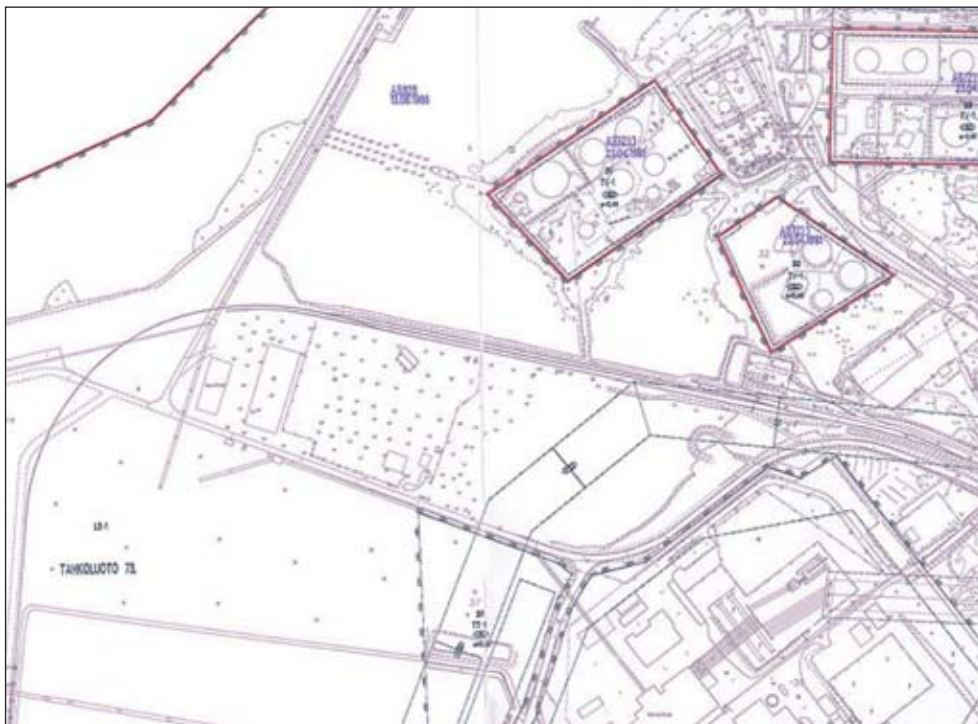
■ Kuva 7.30. Tahkoluoto ja Mäntyluoto, ote Satakunnan seutukaavasta 5.



■ Kuva 7.31. Ote Reposaaari – Tahkoluoto – Lampaluoto – Ämttöö osayleiskaavasta.



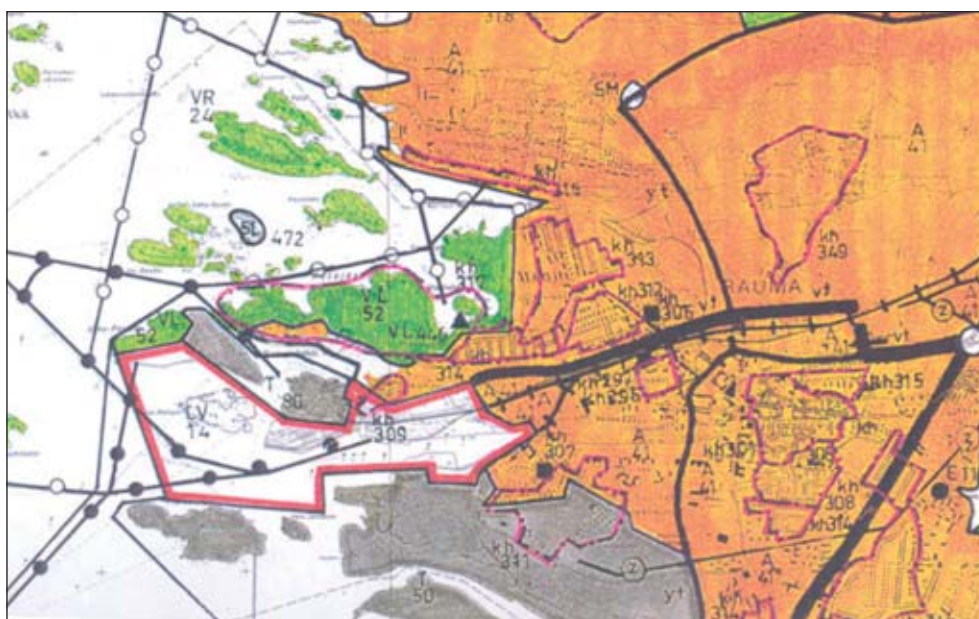
■ Kuva 7.32. Ote Meri-Porin osayleiskaavasta.



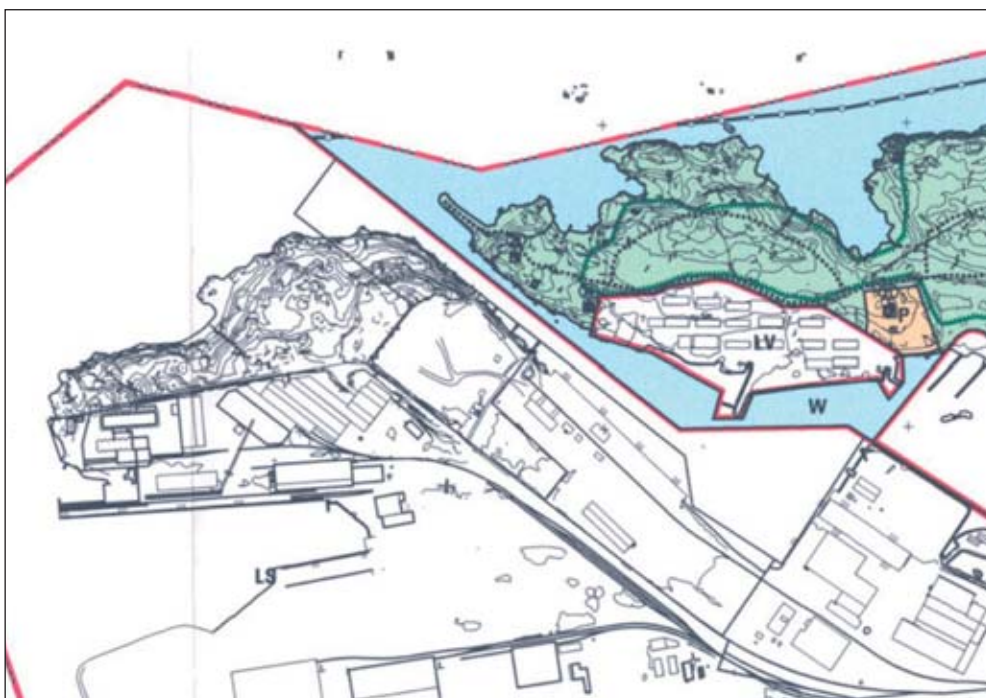
■ Kuva 7.33. Tahkoluoto, ote Porin asemakaavayhdistelmästä.



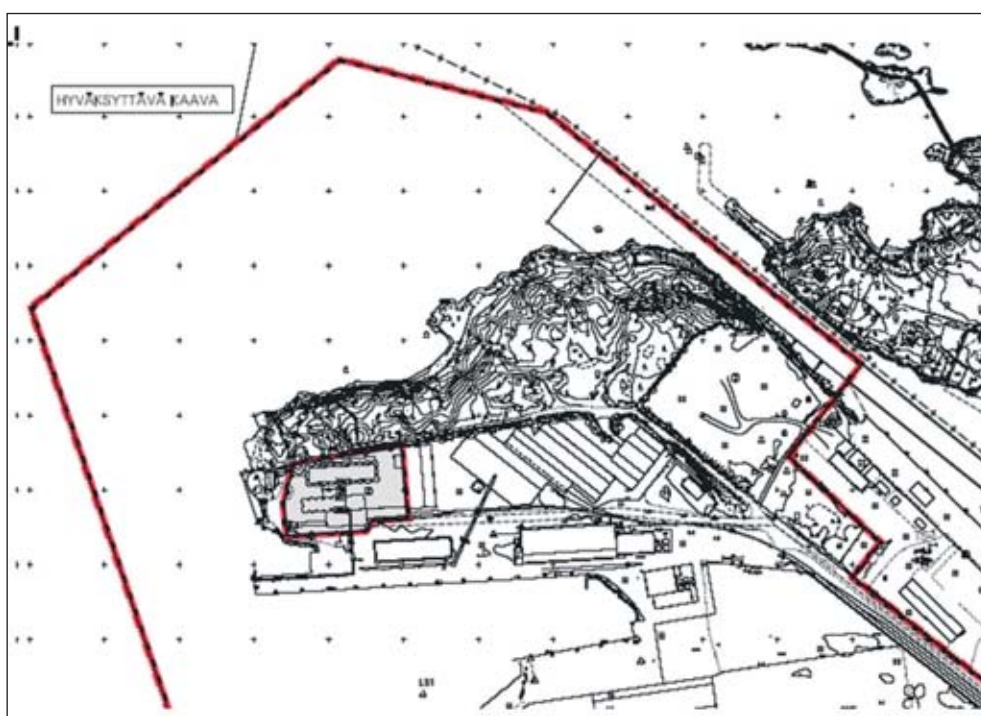
■ Kuva 7.34. Mäntyluoto, ote Porin asemakaavayhdistelmästä.



■ Kuva 7.35. Rauman satama, ote Satakunnan seutukaavasta 5.



■ Kuva 7.36. Ote Rauman keskustan osayleiskaavasta.



■ Kuva 7.37. Ote Rauman sataman asemakaavasta.

### 7.17.3 Hankkeen suhde maankäytön suunnitelmiin

Hankkeessa tutkittavat kiviainesten ottoalueet sijaitsevat merellä, eikä niillä laivaväyliä lukuun ottamatta ole olemassa kaavamerkintöjä. Toiminnalle ei ole olemassa maankäyttölistä estettä.

Porin Tahkoluotoon ja Mäntyluotoon sekä Raumalle suunnitellut kiviainestermiinit sijoittuvat satama-alueille ja ovat voimassa olevien maankäytön suunnitelmien mukaisia.

### 7.18 Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen

Satakunnan kiviainesvarojen kulutusta ja riittävyyttä on tarkasteltu POSKI-projektin (pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen) loppuraportissa. Selvityksen mukaan Satakunnan tiedossa olevat käyttökelpoiset ja käytettävissä olevat maaperän kiviainesvarat ovat hyvin rajalliset. POSKI-projektin periaattein kiviainesten ottoon soveltuvia alueita on hyvin niukasti, koska suurimmat soravarannot sijaitsevat rakennetuilla alueilla sekä toisaalta harjunsuojeluohjelmaan kuuluvilla alueilla.

POSKI-projektissa kiviaineksen ottoon soveltuviksi luokitelluilta alueilta on saatavissa ainoastaan Satakunnan kolmen vuoden kulutusta vastaava kiviaines määrä. Kiviainesten ottoon osittain soveltuvilla alueilla massamäärä on suuri, mutta massoista voidaan hyödyntää vain osa. Kallioperän kiviainesvarat ovat Satakunnan alueella hiekka- ja soravarantoja suuremmat, kalliovarannot vastaavat arviolta noin 60 vuoden kiviainesten kulutusta Satakunnan alueella.

Satakunnassa oli vuonna 2000 voimassa olevia maa-ainelupia yhteensä 264 kpl, joiden yhteen laskettu massamäärä (kallio, kivet, sora ja hiekka) oli yli 43 milj. m<sup>3</sup>. Satakunnan kiviainestarve arvioitiin vuonna 2000 olevan noin 1 milj. m<sup>3</sup>, joten voimassaolevat luvat riittäisivät teoriassa yli 40 vuodeksi. Käytännössä kaikkia, erityisesti sora- ja hiekkavarantoja ei voida todennäköisesti hyödyntää loppuun saakka esiintymien suojeluarvon vuoksi.

Kiviaineksia osittain korvaavia aineksia ovat Satakunnassa kaivosten ja louhosten sivukivet, metallituotannon kuonanrikastushiekka ja rakeistettu kuona sekä energian tuotannossa syntyvät lentotuhka ja pohjakuona. Sivukivien ja teollisuusjätteiden hyötykäyttöön sisältyy epävarmuustekijöitä materiaalin laadun ja saatavuuden suhteen. Korvaavien aineiden tulisi olla ympäristölle ja terveydelle haitattomia, niiden saatavuus tulisi olla hyvää eivätkä kuljetusmatkat saisi muodostua liian pitkiksi.

Tässä hankkeessa aiottu merenpohjan kiviainesten nostomäärä n. 3 milj. m<sup>3</sup> vastaa noin kolmen vuoden kiviainestartetta Satakunnan alueella. Vuosittain nostettava määrä 200 000 – 300 000 m<sup>3</sup> olisi noin neljäs – viidesosa Satakunnan vuosittaisesta kiviainestarpeesta. Kiviainesten kysyntä vaihtelee käytännössä aineksen laadun mukaan, joten merenpohjan kiviaineksilla voitaisiin korvata lähinnä manttereella sijaitsevista harjuista otettavaa hiekkaa ja soraa.

### 7.19 Vaikutukset toiminnan loputtua

Tässä hankkeessa on tarkoitus nostaa kiviaineksia yhteensä n. 3 milj. m<sup>3</sup> kymmenen vuoden aikana. Vuosittaisen nostomäärän n. 200 000 – 300 000 m<sup>3</sup> nostamiseen menisi aluksesta riippuen aikaa muutamasta viikosta noin kolmeen kuukauteen eli toiminta tapahtuu jaksoittain 10 vuoden ajan.

Kokemukset ja tutkimukset vastaavista hankkeista osoittavat, että osa ympäristöön kohdistuvista vaikutuksista, kuten veden samentuma, häviää nopeasti toiminnan loputtua (Ympäristöministeriö 1987). Siten suorat samentumasta johtuvat vaikutukset kuten kalojen karkottuminen, pyydysten likaantuminen tai lintujen ruokailun vaikeutuminen häviävät pian vuosittaisen nostotoiminnan loputtua.

Osa vaikutuksista on pitempikestoisia ja voivat jatkua paitsi koko kymmenen vuoden toiminta-ajan, myös vuosia toiminnan loputtua. Tällaisia pitkäkestoisia vaikutuksia voivat olla esim. vaikutukset pohjaeläinyhteisöihin, kala- ja lintukantoihin tai kalastuselinkeinoon.

Toiminnalla on olemassa myös pysyviä vaikutuksia. Pysyvät vaikutukset kohdistuvat lähinnä merenalaiseen harjumuodostelman muotoon ja rakenteeseen.

## 8 HAITALLISTEN VAIKUTUSTEN VÄHENTÄMINEN

### 8.1 Nostoalueen raja

Nostoalueen raja on yksi keskeisimmistä haitallisten vaikutusten vähentämiskeinoista. Nostoalueet voidaan rajata olemassa olevien luotus- ja kairausaineistojen perusteella alueille, joilla ei esiinny savikerroksia. Saviesiintymien välttäminen vähentää samentumavaikutuksia, mikä edelleen vähentää käytännössä kaikkia keskeisimpiä vedenlaatuun, eliöstöön ja elinkeinoihin kohdistuvia haittavaikutuksia.

Samoin nostotoiminta voidaan rajata alueille, jossa ei esiinny orgaanisia sedimenttejä. Tällöin riski sedimentin sisältämien haitta-aineiden leviämisestä ympäristöön jää vähäiseksi.

Edelleen rajauksia voidaan tehdä mm. veden syvyyden suhteen. Jos nostotoiminta keskitetään yli 20 metrin syvyyksille alueille, jäävät vesikasvillisuuteen ja kutualueisiin kohdistuvat vaikutukset vähäisemmäksi kuin nostettaessa matalammilta alueilta.

Nostoalueen maantieteellisellä rajauksella toiminta voidaan rajoittaa mm. keskeisimpien kalojen lisääntymisalueiden, kalastusalueiden, linnuston kannalta tärkeiden alueiden ja matkailun kannalta tärkeiden alueiden ulkopuolelle.

### 8.2 Toiminnan ajoitus

Merenpohjan kiviaineita voidaan nostaa avovesikaudella huhti-joulukuun välisenä aikana. Toiminnan vuotuisella ajoituksella on suuri merkitys ympäristöön kohdistuvien vaikutusten kannalta.

Ympäristöön kuten linnustoon ja kalastoon kohdistuvat vaikutukset ovat suurimmillaan, jos nosto ajoittuu loppukevääseen – alkukesään. Kevät on lintujen muutto- ja pesimäaika, joten linnustoon kohdistuvat vaikutukset ovat silloin suurimmillaan. Poikasten ruokinta-aika jatkuu pitkälle keskikesään, joten linnustoon kohdistuvat vaikutukset jatkuvat myös keskikesällä. Kevät on kriittistä aikaa myös kevätkutuisten kalojen kuten kevätkutuisen silakan kannalta. Myös silakan kutu jatkuu uloimilla alueilla keskikesälle saakka. Porin Tahkoluodon tuulitilaston perusteella kesäkuulla tuulee pääosin luoteesta, jolloin samentumien kulkeutumisuuanta olisi kohti rannikkoa.

Syksyllä vaikutukset kohdistuvat lähinnä syyskutuisiin kaloihin kuten siikaan tai syyskutuisen silakkaan. Syksyllä linnustoon kohdistuvat vaikutukset rajoittuvat muuton aikaisiin levähdys- ja ruokailupaikkoihin.

Ammattikalastajat kalastavat periaatteessa läpi vuoden. Kevät ja alkukesä ovat rysäpyynnin sesonkiaikaa, syksy vastaavasti verkkopyynnin ja loppusyksy troolikalastuksen sesonkia. Eri vuodenaikoina kalastukseen kohdistuvat vaikutukset ilmenevät kalastusmuodoittain.

Matkailuun ja virkistyskäyttöön kohdistuvat vaikutukset ovat suurimmillaan kesällä lomakauden aikana. Syksy ja alkukevät eivät ole matkailun kannalta yhtä kriittistä aikaa.

Yleisesti ottaen voidaan todeta, että mikäli toiminta voidaan

ajoittaa loppusyksyyn, on sillä vähemmän ympäristövaikutuksia, kuin keväällä tai kesällä. Toisaalta syksyllä toimintaa voivat haitata mahdolliset myrskytuulet. Samentuman leviäminen on voimakkaampaa kovalla tuulella, tosin nostoalue ei pysty työskentelemään voimakkaassa aallokossa (Helsingin edustalla käytetyllä aluksella toimintarajana 2 m aallokko), joten silloin toiminta keskeytetään, eikä samentumaa pääse syntyään.

### 8.3 Nostotoiminta ja merikuljetus

Toiminnassa käytettävällä nostokalustolla on merkitystä aiheutuvien ympäristövaikutusten kannalta. Vuosittain esiintyvien samentumavaikutusten kesto on riippuvainen käytettävästä kalustosta; suurin mahdollinen imuruoppauslaiva nostaa vuosittaisen kiviainesmäärän muutamassa viikossa, kun pienemmällä laivalla voi mennä saman määrän nostamiseen useita kuukausia. Toisaalta lyhyessä ajassa nostettaessa kerralla vapautuva kiintoainekuorma on suurempi, joten myöskin välitön samentumavaikutus on suurempi.

Jos vuosittainen samentuma-aika jää mahdollisimman lyhyeksi, on se sovitettavissa paremmin alueen muuhun käyttöön kuten kalastukseen ja matkailuun. Samoin lyhyt nostoaika on sovitettavissa pitkäkestoista jaksoa paremmin luonnon kannalta herkeimmän ajan ulkopuolelle. Lyhyen nostojakson jälkeen ympäristöllä jää myös enemmän aikaa toipua ennen seuraavan vuoden nostojaksoa.

Nostotoiminnasta aiheutuvaa pintasamentumaa voidaan vähentää käyttämällä alusta, joka purkaa ylimääräisen veden takaisin mereen laivan pohjan tasalta. Kuljetuksen aikaisen samentuman haittavaikutuksia voidaan vähentää laskemalla valtaosa laivan ylijäämävedestä nostoalueella ennen herkemille rannikkoalueille saapumista.

### 8.4 Kiviaineksen jatkojalostus ja välivarastointi

Kiviaineksen purku satama-alueelle voidaan tehdä joko kuivapurkuna tai märkäpurkuna. Kuivapurusta ei aiheudu juurikaan samentumaa, sen sijaan märkäpurussa samentumavaikutukset voivat olla huomattavat. Märkäpurun samentumavaikutuksia voidaan vähentää pengertämällä purkualue erilleen muusta satama-alueesta.

Kiviaineita joudutaan mahdollisesti seulomaan ennen niiden jatkokuljetusta. Seulonnasta aiheutuu melua ja aineksen ollessa kuivaa voi aiheutua myös pölyämistä. Meluvaikutukset peittyvät valtaosin normaalin satamatoiminnasta syntyvän melun alle, eivätkä ulotu asuinalueille mikäli kiviainestermiini sijaitsee Tahkoluodossa tai Mäntyluodossa. Rauman satamassa meluvaikutukset yltyvät myös loma-asuinalueelle saakka. Meluvaikutusten haitallisuutta voidaan vähentää rajaamalla seulonta päiväsaikaan. Seulonnan ja välivarastoinnin aikana mahdollisesti esiintyvää pölyämistä voidaan vähentää kastelamalla kuivuneita kiviainekasvoja.

### 8.5 Kiviainesten maakuljetus

Kiviaineksen maakuljetus lisää enimmillään noin 30 – 50 rekka-auton verran liikenteen määrää. Lisäys nykyiseen kokonaisliikennemäärään on Raumalla 1 – 2 % (raskas liikenne 4 – 6 %) ja Porissa 3 – 4 % (raskas liikenne 5 – 8 %). Liikennemäärien kasvut ovat pieniä, joten niistä ei aiheudu merkittävää onnettomuusriskin kasvua. Myös maakuljetuksesta aiheutuva meluhaitan kasvu jää käytännössä merkityksettömäksi. Mahdollisia pölyhaittoja voidaan vähentää kastelemalla kiviaines ennen maakuljetusta.

### 8.6 Ympäristöriskien hallinta

Ruoppausalueen työskentelyalue voidaan merkitä nostoalueelle poijuilla laivan liikkumiseen liittyvien riskien vähentämiseksi. Ruoppausalueen liikkumista nostoalueen ja sataman välillä säätelevät yleiset meriliikennesäännöt. Sedimentin laatuun liittyviä riskejä voidaan vähentää välttämällä orgaanisia sedimenttejä sisältäviä alueita.

Arvioinnissa käsitellään suunnitteilla olevaa toimintaa, josta on olemassa aikaisempia kokemuksia ja tutkittua tietoa muualta, muttei juuri kyseessä olevilta alueilta. Hankkeen ympäristövaikutusten arviointiin liittyy kaikki se epävarmuus, mikä sisältyy käytettävissä olevaan tietoon ja sen soveltamiseen.

Kunkin arvioidun vaikutusryhmän osalta on pyritty kokoamaan keskeiset epävarmuustekijät ja arvioinnissa käytetyt oletukset sekä arvioitu näiden vaikutusta arvion lopputulokseen.

- Hankkeen aluerajaukset on määriteltä, mutta koko hankkeen toteutukseen tarvittava nostoalue on edelleen pieni verrattuna YVA:ssa esitettyihin tutkimusalueisiin. Ympäristöön kohdistuvat vaikutukset ovat voimakkaasti riippuvaisia hankkeen maantieteellisestä sijainnista, joten laaja tarkastelualue tuo epävarmuutta arviointiin.
- Kiviainesten nostotekniikkaan liittyvä tieto on riittävän tarkkaa, jotta toiminnan vaikutuksia voitiin arvioida. Toisaalta nostoalueita ja nostomenetelmiä on useita erilaisia, mikä vaikeuttaa arviointia.
- Tutkimusalueiden veden ja sedimentin laatu sekä vesieliöstö tunnetaan lisäselvitysten myötä riittävällä tarkkuudella, jotta voitiin arvioida vesiluontoon kohdistuvia vaikutuksia. Toisaalta esim. samentuman voimakkuus ja sen leviäminen ovat monista tekijöistä riippuvaisia, mikä aiheuttaa arviointiin tiettyä epävarmuutta. Myös vesieliöstöön kohdistuvat vaikutukset ovat hyvin monitahoisia, mikä lisää arvioinnin epävarmuustekijöitä.
- Pesimälinnuston määrä tunnetaan hyvin, sen sijaan esim. selkälokin ruokailualueiden sijainnista ei ole täsmällistä tietoa, mikä lisää linnustoon kohdistuvien vaikutusten epävarmuutta.
- Elinkeinojen kuten ammattikalastuksen sijoittuminen suhteessa tutkimusalueisiin saatiin selvitettyä riittävällä tarkkuudella arviointia varten.
- Toiminnan meluvaikutuksia on arvioitu mallintamalla. Käytetyt menetelmät ovat laajasti käytettyjä ja niiden mallinnustulokset ovat vastanneet hyvin kohteissa tehtyjä mitauksia.
- Liikenteen aiheuttamiin vaikutuksiin sisältyy hyvin vähän epävarmuutta. Nykyiset ja toiminnasta johtuvat liikennemäärät ja liikenteen rakenne tunnetaan hyvin.
- Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen voitiin arvioida riittävällä tarkkuudella Satakunnan POSKI-projektista saatujen tietojen avulla.
- Sosiaalisten vaikutusten kartoittaminen eri tilaisuuksissa on suuntaa antava. Ohjaus- ja seurantaryhmätyöskentelyn sekä yleisötilaisuuksien myötä saatiin kartoitettua hankkeeseen eri tavoin liittyvien tahojen näkemyksiä.

## 10 HANKKEEN EDELLYTTÄMÄT SUUNNITELMAT, LUVAT JA PÄÄTÖKSET

### 10.1 Ympäristövaikutusten arviointi

Hankkeen ympäristövaikutukset arvioidaan ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (YVA) annetun lain ja asetuksen mukaisessa laajuudessa, koska hanke luetaan YVA-asetuksen 6 §:n hanke-luettelon kohtiin 2 b) kiven, soran tai hiekan otto, kun louhinta- tai kaivualueen pinta-ala on yli 25 hehtaaria tai otettava ainesmäärä on yli 200 000 kiintokuutiometriä vuodessa. Yhteysviranomaisena arvioinnissa on Lounais-Suomen ympäristökeskus.

### 10.2 Vesilain mukainen lupa

Kun ympäristövaikutusten arviointi on tehty ja yhteysviranomaiselta on saatu lausunto ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta, voidaan hankkeelle hakea vesilain (264/1961) mukaista lupaa Länsi-Suomen ympäristövirastolta.

Vesilain 1. luvun 15 §:n mukaan vesistöissä ei saa ryhtyä toimenpiteeseen siten, että siitä tai sen seurauksena voi aiheutua sellainen vesistön aseman, syvyyden, vedenkorkeuden, vedenjuoksun tai muu vesiympäristön muutos, joka

"1) aiheuttaa vahinkoa tai haittaa toisen vesialueelle, kalastukselle, maalle, rakennukselle tai muulle omaisuudelle;

2) aiheuttaa tulvan vaaraa, yleistä vedenvähytystä tai vesiluonnon ja sen toiminnan vahingollista muuttumista;

3) melkoisesti vähentää luonnon kauneutta, ympäristön viihtyisyyttä, kulttuuriarvoja tai vesistön käyttökelpoisuutta vedenhankintaan tahi sen soveltuvuutta virkistyskäyttöön;

4) huonontaa vesistön puhdistautumiskykyä tai muuttaa valtaväylää tai vaikeuttaa yleisen kulkua- tai uittoväylän käyttämistä;

5) aiheuttaa vaaraa terveydelle; taikka

6) muulla edellä mainittuun verrattavalla tavalla loukkaa yleistä etua."

Jos toimenpiteestä saattaa aiheutua edellä tarkoitettu muutos tai seuraus, on sille hankittava ympäristölupaviraston lupa (vesilaki 2. luku, 2 §).

### 10.3 Muut luvat

Satamassa tapahtuvaa maantäyttöä varten haetaan vesilain mukaista lupaa. Luvan hakijana toimii satamarakentaja. Mikäli kiviaineksia murskataan säännöllisesti, tarvitaan murskausta varten ympäristölupa.

Kiviainesten välivarastointi ei edellytä lupaa. Alueen on oltava kaavoituksessa varattu tämänkaltaiselle toiminnalle, esim. merkinnöin LS (satama) tai TV (varastoalue) sijainnista ja toiminnoista riippuen. Tarvittavat varastoalueen rakennelmat tarvitsevat aluevarauksen lisäksi rakennuslupan ja mahdollisesti toimenpideluvan.

### 10.4 Suunnitelmat

Hankkeen toteuttamista varten tarvitaan tarkempi nostosuunnitelma, jossa ottoalueiden sijainti, laajuus ja syvyys sekä tekninen toteutus esitetään riittävällä tarkkuudella. Lisäksi hankkeen toteuttamista varten tarvitaan suunnitelma terminaalialueen perustamiseksi sekä täyttösuunnitelmat satamien laajennusalueille.

## 11 EHDOTUS SEURANTAOHJELMAKSI

Seurannalla tarkoitetaan säännöllistä tietojen kokoamista ja raportointia toiminnan aiheuttamista vaikutuksista ympäristön tilaan. Seuranta on osa viranomaisvalvontaa sen toteamiseksi, että toiminnasta ei aiheudu vaaraa tai haittaa ympäristölle tai terveydelle. Arviointiselostuksen ehdotus hankkeen vaikutusten seurantaohjelmaksi tarkennetaan lupahakemusvaiheessa ja lopullisesti se täsmentyy vesilain mukaisen luvan lupaehtojen mukaisesti.

### Käyttötarkkailu

Käyttötarkkailu on toiminnanharjoittajan suorittamaa ruopaus- ja kuljetustoimintoihin liittyvien prosessien tarkkailua. Tarkkailun avulla huolehditaan prosessien normaalista käynnistä sekä eliminoidaan häiriötilanteita ja niistä aiheutuvia päästöjä. Käyttötarkkailuun sisällytetään veden laadun ja sedimentin seuranta kiviainesten nostovaiheessa

### Vaikutusten tarkkailu

Ympäristövaikutusten tarkkailu voidaan jakaa toiminnan aikana vuosittain tapahtuvaan sekä toiminnan päättymisen jälkeen tehtävään seurantaan. Seurannan kohteita ovat mm. muutokset vesieliöstössä sekä kalastukseen kohdistuvat vaikutukset.

Vaikutusten tarkkailutarve riippuu siitä, mistä aineksia tullaan nostamaan. Mikäli kiviaineksia nostetaan läheltä rannikkoa, korostuvat esim. vesikasvillisuuden ja kutualueiden seurannan tarve. Nostoalueiden sijainti tarkentuu lupavaiheessa, jolloin tarkennetaan myös tarkkailuohjelma nostoalueiden sijainnin mukaisesti.

Porin –Merikarvian rannikkoalueella toteutetaan nykyisellään säännöllisesti mm. veden laadun ja pohjaeläimistön seurantaa. Kiviainesten nostotoiminnan vaikutustarkkailu voidaan todennäköisesti yhdistää ainakin osittain näihin tarkkailuihin.

## 12 ARVIOINTIMENETTELY JA OSALLISTUMINEN

### 12.1 Arviointimenettelyn kulku

#### Arviointiohjelma

Hankkeelle laadittiin ympäristövaikutusten arviointimenetystä (YVA) annetun lain ja asetuksen mukainen ympäristövaikutusten arviointiohjelma. Arviointiohjelma valmistui ja jätettiin yhteysviranomaiselle 25.11.2004.

#### Arviointiohjelman nähtävillä olo

Lounais-Suomen ympäristökeskus kuulutti arviointiohjelmasta Porin ja Rauman kaupunkien sekä Merikarvian kunnan ilmoitustauluilla 7.12.2004 – 21.1.2005. Kuulutus julkaistiin Satakunnan kansassa, Merikarvia -lehdessä ja Länsi-Suomi -lehdessä.

Arviointiohjelma oli nähtävillä arviointimenettelyn ajan Porin kaupungin virastossa, ympäristötoimistossa ja kirjastossa, Merikarvian kunnanvirastossa ja kirjastossa sekä Rauman kaupungin ympäristövirastossa ja pääkirjastossa. Arviointidokumentit ovat myös nähtävillä Internetissä Morenian sivuilla [www.morenia.fi](http://www.morenia.fi).

#### Arviointiohjelmasta saadut lausunnot ja mielipiteet

Arviointiohjelman kuulemisessa saatiin 13 lausuntoa. Lausuntonsa ohjelmasta antoivat:

- Länsi-Suomen lääninhallituksen sosiaali- ja terveysosasto
- Merikarvian kunta
- Museovirasto
- Porin kaupunginhallitus
- Rauman kaupunginhallitus
- Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
- Saaristomeren merenkulkupiiri
- Satakunnan museo
- Satakuntaliitto
- Varsinais-Suomen Työvoima- ja elinkeinokeskuksen kalatalousyksikkö

Merenkulkulaitos esitti omassa lausunnossaan, että YVA:ssa otettaisiin yhdeksi vaihtoehdoksi merihiekan hyödyntäminen Mäntyluodon 10 metrin väyläalueelta ja sen läheisyydestä. Merenkulkulaitoksen suunnitelmassa on syventää väylä 12 metriin vuosina 2007-2009.

Satakuntaliitto, Merikarvian kunta sekä Satakunnan luonnonsuojelupiiri ry muistuttivat omissa lausunnoissaan Suomen Itämeren suojeluohjelmassa (valtioneuvoston periaatepäätös 26.4.2002) olevasta toteamuksesta "Laaditaan koko Suomen rannikkoalueet kattava merihiekan ja kiviainesten ottosuunnitelma toiminnasta aiheutuvien haittojen hallitsemiseksi". Satakuntaliitto muistutti lisäksi 2004-2010 toteutuvasta vedenalaisen luonnon inventointihankkeesta (VELMU).

Varsinais-Suomen TE-keskus huomautti, että vaikutusten tarkastelu tulisi ulottaa myös kalanjalostukseen ja kalakauppaan. Lisäksi TE-keskus edellyttää kalojen kutu- ja syönnösalueiden kartoituksia sekä molemmat alueet kattavaa, sukeltamalla toteutettavaa pohjaeläintutkimusta.

Suomen ammattikalastajaliitto, Selkämeren ammattikalasta-

jat ry, Merikarvian kalastusalue, Merikarvian edustan osakaskunnat sekä Merikarvian kunta esittivät huolensa hankkeen vaikutuksesta alueen ammattikalastukseen. Erityisesti oltiin huolissaan rysäpyynnistä, koska rannikkokalastajat ovat siirtymässä ajoverkkokalastuksen loputtua (kielletty EU:n päätöksellä vuoden 2008 alusta) hintaviin "Push up" -rysiin (hylkeen kestävä). Lisäksi oltiin huolissaan mm. silakan kutualueista ja meriharjuskannoista.

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos korosti meriharjuksen, syyskutuisen silakan sekä taloudellisesti vähempiarvoisten kalalajien huomioimista arviointityössä.

Museovirasto piti ohjelman puutteena sitä, ettei siihen sisälly suunnitelmaa merenpohjan kartoittamisesta vedenalaisten muinaisjäännösten havaitsemiseksi.

Satakunnan luonnonsuojelupiiri esitti toteutettavaksi topografis-hydrologista virtausmallinnusta.

Porin lintutieteellinen yhdistys muistutti erityisesti tutkimusalueita lähellä pesivistä selkälökkiyhdyskunnista ja totesi, ettei selkälökkien ruokailualueita tunneta riittävällä tarkkuudella.

Lisäksi arviointiohjelmasta esitettiin 16 mielipidettä. Mielipiteissä esille nousseita asioita olivat erityisesti huoli hankkeen vaikutuksesta vedenlaatuun, kalastoon ja kalastukseen sekä virkistyskäyttöön. Yleisesti oltiin huolissaan myös sedimentin haitta-ainepitoisuuksista.

Yhteysviranomaisen lausunto (21.2.2005) arviointiohjelmasta on tämän arviointiselostuksen liitteenä. Yhteysviranomaisen lausunnossa on mainittu seuraavat kohdat, joissa ohjelmaa on täydennettävä:

- Tutkimusalue ja kiviainesvaranto on erittäin laaja verrattuna toteutettavaksi suunniteltuun hankkeeseen, minkä vuoksi ympäristökeskus pitää tärkeänä, että ottoalueiden sijoittumista ja otettavan aineksen syvyys- ja laajuusolottuvuutta hankekuvauksessa tarkennetaan arviointiselostukseen.
- Mahdollisten kiviaineksen nostoalueiden lähialueilla on useiden uhanalaisiksi luokiteltujen lintulajien merkittäviä pesimäalueita tai muuтонаikaisia levähdys- ja ruokailualueita. Yhteysviranomaisen toteaa, että lintujen ja niiden ravinnokeeseen käyttämien eliöiden esiintymis- ja lisääntymisalueet Porin - Merikarvian rannikolta tulee olla tiedossa, jotta on arvioitavissa, kuinka suuri osa lintujen ruokailualueista kiviaineksen oton seurauksena menetetään.
- Uhanalaisten lajien seurantatyöryhmän mietinnössä "Suomen lajien uhanalaisuus 2000" todetaan, että Selkämerellä, Merenkurkussa ja Perämerellä tavattavat merikutuiset harjukset ovat Euroopan puitteissa harvinaisia. Koska Selkämeren lisääntymisalueet sijaitsevat pääasiassa Porin pohjoisessa saaristossa ja Merikarvian Ouran saaristossa, kiviaineksen noston vaikutukset erityisesti meriharjuksen lisääntymisalueisiin tulee selvittää.
- Kalastoon kohdistuviin vaikutuksiin tulee paneutua arviointiohjelmassa esitettyä tarkemmin. Hankkeessa tulee kartoittaa taloudellisesti merkittävien kalalajien, kuten merikutuisen siian, kampelan ja silakan, kutualueet ottotoiminnan kohdealueilla. Hankealueiden merkitys edellä mainittujen kalalajien syönnösalueina tulee selvittää sekä kartoittaa kattavasti hankealueiden pohjaeläimistö. Hankealueelta saatava kalansaalis ja sen merkitys kalastuselinkeinolle ja siihen liittyvälle jalostustoiminnalle tulee arvioida.

- Hankealueiden virtausolosuhteet tulee arvioinnin tarpeisiin selvittää. Virtausolosuhteilla on vaikutusten tarkastelussa keskeinen osuus.
- Ruoppausalituksen aiheuttaman melun leviäminen on tarpeen tarkastella arviointiohjelmassa esitetyllä tavalla mallilaskelmiin perustuen.
- Natura 2000 –verkostoon kuuluvien alueiden osalta arviointityössä on otettava huomioon myös valtioneuvostossa käsitellyssä olevat muutokset mm. Gummandooran saariston lajistoa koskien, sillä ne ehtivät arviointityön aikana tulla osaksi lainsäädäntöä.

### **Ympäristövaikutusten arviointi ja arviointiselostus**

Ympäristövaikutusten arviointimenettely jatkui arviointiohjelman valmistumisen ja yhteysviranomaisen lausunnon jälkeen lisäselvitysten laadinnalla ja arviointiselostuksen kirjoittamisella. Ympäristövaikutusten arviointi tehtiin arviointiohjelman ja siitä saadun yhteysviranomaisen lausunnon pohjalta. Ympäristövaikutusten arviointiin osallistuivat Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy:ssä FM Veli-Matti Hilla, MMM Antti Lepola, MMM Tapio Reinikainen, FM Ari Hanski, FM Mikael Takala, iktyonomi Timo Soinisto, DI Minna Ikonen, ins. Markus Hytönen, ins. Janne Ristolainen sekä tekninen avustaja Annikki Heikkinen.

Lisäselvitysten laadinnassa käytettiin alikonsultteina Satakunnan Kalatalouskeskusta (kalastajien haastattelut) sekä Porin lintutieteellisestä yhdistystä (lausunto Porin – Merikarvian rannikkoalueen klinnustosta).

### **Arviointiselostuksen nähtävillä olo**

Arviointiselostus tullaan asettamaan nähtäville, kuten aiemmin arviointiohjelma. Kansalaisilla ja eri intressiryhmillä on kuulutusaikana mahdollisuus esittää mielipiteensä selostuksesta yhteysviranomaiselle. Yhteysviranomainen pyytää selostuksesta lausunnot viranomaistahoilta. YVA:n lopuksi Lounais-Suomen ympäristökeskus antaa lausuntonsa arviointiselostuksesta ja sen riittävydestä.

Hankkeelle tullaan hakemaan vesilain mukainen lupa kiviaineksen ottoon. Hanketta koskevasta lupapäätöksestä tai siihen rinnastettavasta muusta päätöksestä on käytävä ilmi, miten arviointiselostus ja siitä annettu yhteysviranomaisen lausunto on otettu huomioon.

### **YVA-menettelyn päättymisen**

Lounais-Suomen ympäristökeskus antaa lausuntonsa tästä YVA-selostuksesta enintään kahden kuukauden kuluessa nähtävilläoloajan päättymisestä. YVA-menettely päättyy ympäristökeskuksen lausuntoon.

## **12.2 Osallistumisjärjestelyt**

### **Ohjausryhmä**

Ohjausryhmä on keskeisistä intressitahoista (yhteysviranomaisen, kunnat, hankkeesta vastaava, arviointimenettelyn tekijä) koottu työryhmä, joka ohjaa arviointimenettelyn kulkua sen kaikissa vaiheissa. Se on varmistanut, että keskeisiä intressitahoja kuullaan ja että niiden käytössä oleva aineisto on tullut huomioonotetuksi. Tässä arviointimenettelyssä on työskennellyt ohjausryhmä, jossa on edustajat seuraavilta tahoilta:

- Morenia
- Porin kaupunki, ympäristötoimisto

- Merikarvian kunta, tekninen toimi
- Porin satama
- Rauman satama
- Satakuntaliitto
- Metsähallitus, Länsi-Suomen luontopalvelut
- Varsinais-Suomen TE-keskus, kalatalousyksikkö
- Riista- ja kalatalouden tutkimuskeskus, Reposaari
- Satakunnan kalatalouskeskus
- Satakunnan luonnonsuojelupiiri

Ohjausryhmän kokouksiin on osallistunut myös yhteysviranomaisen Lounais-Suomen ympäristökeskus sekä ympäristövaikutusten arvioinnin laadinnasta vastaava konsultti Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy.

### **Seurantaryhmä**

Seurantaryhmään on kutsuttu intressitahot, joiden oloihin ja etuihin kuten asumiseen, työnteeseen, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin hanke saattaa vaikuttaa. Ryhmään on kuulunut mm. ammatti- ja vapaa-ajankalastajien, matkailuelinkeinonharjoittajien, luonnonsuojelujärjestöjen, asukasyhdistysten sekä lintutieteellisen yhdistyksen edustajat. Seurantaryhmä voi ottaa kantaa arviointiohjelmiaan ja arviointiselostukseen ennen niiden valmistumista.

### **Yleisötilaisuuudet**

Arviointiohjelmasta pidettiin yleisötilaisuudet Porissa 7.12.2004 ja Merikarvialla 8.12.2004. Paikalla oli Porissa 14 osallistujaa ja Merikarvialla 26 osallistujaa. Lisäksi yleisötilaisuuksissa oli edustajat Moreniasta, Lounais-Suomen ympäristökeskuksesta ja Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy:stä. Tilaisuuksista tehdyt muistiot ovat luettavissa YVA:n internet-sivuilla [www.morenia.fi](http://www.morenia.fi).

Arviointiselostuksen valmistumisen jälkeen järjestetään avoin yleisötilaisuus, jossa esitellään arvioinnin tulokset. Tilaisuus pidetään vuoden 2006 alkupuolella.

### **Tiedottaminen**

Lounais-Suomen ympäristökeskus kuuluttaa arviointiselostuksen arviointiohjelman tapaan Porin ja Rauman kaupunkien sekä Merikarvian kunnan ilmoitustauluilla sekä paikallislehdissä. Kuulutuksen yhteydessä arviointiselostus asetetaan nähtäville kuten arviointiohjelma.

### **Osallistumisen merkitys**

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyyn voivat osallistua kaikki ne kansalaiset, joiden oloihin ja etuihin kuten asumiseen, työnteeseen, liikkumiseen, vapaa-ajanviettoon tai muihin elinoloihin toteutettava hanke saattaa vaikuttaa.

Kansalaiset voivat lainsäädännön mukaan:

- esittää kannanottonsa hankkeen vaikutusten selvitystarpeista silloin, kun kuulutetaan hankkeen arviointiohjelman vireilläolosta
- esittää kannanottonsa tehtyjen selvitysten riittävydestä arviointiselostuksen tiedottamisen yhteydessä

Arviointimenettelyssä tavoitteena on näiden mielipiteiden huomioonottaminen. Keskenään ristiriitaiset tavoitteet voidaan sitten suunnittelussa nostaa esille.

## 13 TIIVISTELMÄ

### 13.1 Hankkeen kuvaus

Metsähallitus Morenia on kartoittanut Suomen merialueilla merenpohjan kiviainesvarantoja ja tuotantoon soveltuvia kiviainesten nostoalueita. Tarkempia tutkimuksia on tehty 10 paikkakunnalla. Selvitysten perusteella Morenia päätti käynnistää ympäristövaikutusten arviointityön Porin ja Merikarvian edustalla olevien kiviainesten hyödyntämisestä.

Tässä hankkeessa tavoitteena on nostaa merihiekkaa ja -soraa Merikarvian – Porin edustalta 200 000 – 300 000 kuutiometriävuodessa 10 vuoden ajan. Siten 10 vuoden aikana nostettava mäsammäärä olisi yhteensä noin 3 miljoonaa kuutiometriä. Kiviaines kerätään merenpohjasta imuruoppaamalla laivaan, jossa kerralla voidaan tuoda maihin aluksen tyypistä riippuen 3 000 – 21 000 m<sup>3</sup> hiekkaa. Vesisyvyys vaihtelee suunnitelluilla ruoppausalueilla noin 10 metristä noin 50 metriin. Materiaali tuodaan satamaan sille soveltuville välivarastoalueille. Purku maissa tapahtuu käytötarkoituksesta riippuen joko kuivapurkuna tai märkäpurkuna. Välivarastoalueelta kiviaines myydään Morenian asiakkaille.

### 13.2 Yhteenvedo vaikutuksista ja vaihtoehtojen vertailu

Hankkeesta aiheutuu väistämättä ympäristövaikutuksia, joista merkittävimpiä ovat vedenlaatuun, vesieliöstöön, linnustoon ja ammattikalastukseen kohdistuvat vaikutukset. Muilta osin hankkeen vaikutukset jäävät suhteellisen vähäisiksi. Hankkeesta ei arvioida syntyvän sellaisia ympäristö- tai terveysvaikutuksia, jotka olisivat vesilain mukaisen luvan myöntämisen esteenä.

#### Vaikutukset vedenlaatuun

Nostotoiminnasta tulee aiheutumaan veden samentumaa, muttei todennäköisesti merkittävää veden ravinne- tai vierasainepitoisuuksien nousua. Nostoalueiden pohjan laadun ja veden virtausten perusteella voidaan arvioida, että Porin edustan alueilla B ja C samentumavaikutukset tulisivat todennäköisimmin etenemään pisimmillään noin 2 – 3 km, alueilla A ja B mahdollisesti pidemmällekin leviämisseuunnan ollessa todennäköisimmin kohti pohjoista. Myös Merikarvian edustan tutkimusalueelta samentuman arvioidaan etenevän enimmillään noin 2 – 3 km:n päähän, todennäköisimmän suunnan ollessa niin ikään pohjoinen.

#### Vaikutukset veden virtauksiin

Kiviainesten nostolla ei todennäköisesti ole laajempimittaisia vaikutuksia veden virtauksiin tai rantojen eroosioon ja sedimentoitumiseen. Toiminnasta saattaa aiheutua paikallisia virtausolosuhteiden muutoksia, jotka edelleen voivat vaikuttaa alueellisesti esim. kalojen ravintokohteiden esiintymiseen.

#### Vaikutukset vesikasvillisuuteen

Kiviainesten nostolla voi olla veden samentumisen myötä vaikutuksia vesikasvillisuuteen, mikäli toiminta tapahtuu matalilla alueilla. Kasvien päälle kerrostuva kiintoaines heikentää kasvien yhteyttämistä ja mahdollisesti myös esim. rakkolevän lisääntymistä. Suurimmillaan vesikasvillisuuteen kohdistuvat vaikutukset ovat toimiessa Merikarvian edustan tutkimusalueella sekä Porin edustan alueella D. Porin edustan uloimilta alueilta A – C samentumavaikutukset eivät todennäköisesti yllä kasvipeitteisille alueille.

#### Vaikutukset pohjaeläimistöön

Toiminta tuhoaa käytännössä koko nostoalueen pohjaeläimistön nostoalueen sijainnista ja pohjaeläinlajistosta riippumatta. Pohjaeläinpopulaatiot voivat kärsiä myös nostoalueen ympärillä. Lyhytikäiset lajit kuten moni- ja harvasukamadot palautuvat nostotoiminnan loputtua nopeammin kuin pitkäikäiset lajit kuten simpukat. Pohjaeläimistön rakenteen perusteella voidaan arvioida, että Merikarvian edustan tutkimusalueen sekä Porin edustan alueiden C ja D pohjaeläimistössä runsaana esiintyvän liejusimpukan toipuminen noston jälkeen kestää useampia vuosia, sen sijaan Porin edustan alueilla A – B vallitsevana esiintyvän valkokatkan toipuminen on nopeampaa.

#### Vaikutukset kalastoon

Kalastoon kohdistuvista haittavaikutuksista on keskeisin kalojen kutu- ja syönnösalueiden häiriintyminen veden samentumisen myötä. Myös nostoaluksen melu saattaa aiheuttaa kalojen karkottumista laivan lähietaisyydellä. Silakan ja siian kutualueille kohdistuvat vaikutukset ovat suurimmat, jos kiviaineksia nostetaan Merikarvian tutkimusalueelta tai Porin edustan alueelta D. Porin edustan uloimilla alueilla A ja C vaikutukset voivat kohdistua alueiden ympärillä oleviin silakan syönnösalueisiin. Rannikon läheisillä alueilla toimiessa voi esiintyä vaikutuksia myös lohen ja vaellussiian vaellusreitteihin.

#### Vaikutukset linnustoon

Nostotoiminnasta aiheutuva samentuma voi haitata pohjasta ravintoa sukeltavien lintujen kuten haahkan tai kalaravintoa käyttävien lintujen kuten selkälokin ravinnonhankintaa. Porin ja Merikarvian edustan pesimälinnusto tunnetaan suhteellisen hyvin, sen sijaan esim. uhanalaisen selkälokin syönnösalueista ei ole olemassa tutkittua tietoa. Tiedetään kuitenkin, että selkälokin pesimäaikana sen keskeisintä ravintoa on silakka, joten tärkeimmät silakan kutu- ja syönnösalueet ovat todennäköisesti myös tärkeimpiä selkälokin ruokailualueita. Lintujen pesimätietojen ja silakan kutu- ja syönnösalueiden perusteella voidaan arvioida, että linnustoon kohdistuvat vaikutukset ovat suurimmillaan Merikarvian tutkimusalueelta ja Porin alueelta D nostettaessa. Porin edustan uloimilla alueilla linnustoon kohdistuvat vaikutukset jäävät todennäköisesti vähäisemmäksi.

#### Vaikutukset suojelualueisiin

Hankkeen suorat vaikutukset voivat kohdistua veden samentumisen myötä Natura 2000 –alueiden vedenalaisiin luontotyypeihin, kuten riuttoihin. Lisäksi hankkeella voi olla vaikutuksia suojelualueilla sijaitseviin lintujen ruokailualueisiin. Hankkeen samentumavaikutukset voivat yltää lievinä Porin edustan alueelta D Gummandooran saariston Natura-alueelle ja Merikarvian edustan tutkimusalueelta Ouran saariston Natura-alueille. Porin edustan alueilta A – C samentumavaikutukset eivät todennäköisesti yllä Natura-alueille. Rannikkoalueen muut Natura-alueet sekä eri suojeluohjelmiin kuuluvat alueet jäävät samentumavaikutusalueen ulkopuolelle.

#### Vaikutukset meriarkeologisiin kohteisiin

Mikäli nostoalueella sijaitsee hylkyjä, ne todennäköisesti vaurioituvat osuessaan ruoppausaluksen kohdalle. Nostoalueiden lähellä sijaitsevien hylkyjen päälle voi kerrostua kiintoainesta. Tutkimusalueilla tai niiden läheisyydessä ei ole tiedossa olevia hylkyjä. Suurin todennäköisyys vielä paikantamattomien hylkyjen sijainnille on Porin edustan matalimmat alueet (alue D). Ainoa käyttökelpoinen keino hylkyjen paikantamiseen on viisto- tai monikeilaluotaus ennen nostotoiminnan aloittamista.

### **Vaikutukset kalastukseen ja kalatalouteen**

Veden samentuma ja siitä aiheutuva pyydysten likaantuminen, kalojen karkottuminen tai kalakantojen heikkeneminen voi aiheuttaa haitallisia vaikutuksia ammattikalastukselle ja sen kannattavuudelle. Rannikkokalastukseen kohdistuvat vaikutukset ovat suurimmillaan Merikarvian tutkimusalueella tai Porin edustan alueilla D toimiessa. Porin edustan uloimmilla alueilla A – C toimiessa vaikutukset kohdistuvat troolikalastukseen.

### **Vaikutukset matkailuun**

Hankkeesta aiheutuvat vaikutukset matkailulinkeinojen harjoittamiseen arvioidaan jäävän kokonaisuudessaan vähäisiksi. Porin edustalla sijaitseva Yterin matkailukeskus jää hankkeen vaikutusalueen ulkopuolelle. Hankkeella voi olla jonkin asteisia haittavaikutuksia kalastus- ja luontomatkailuun, mikäli kiviaineksia nostetaan Merikarvian edustan tutkimusalueelta tai Porin edustan alueelta D. Porin edustan uloimmilta alueilta nostettaessa matkailuun kohdistuvat vaikutukset rajoittuvat lähinnä mielikuviin alueiden vetovoimaisuudesta.

### **Liikenteen vaikutukset**

Hanke lisäisi toteutuessaan vesiliikennemääriä (aluskäynnit satamassa) Tahkoluodon satamassa nostoluksen koosta riippuen maksimissaan 30 %, Mäntyluodon satamassa 19 % ja Rauman satamassa 8 %. Maaliikenteen kokonaismäärä kasvaisi Porin satama-alueella maksimissaan 4 % (raskas liikenne 8 %) ja Rauman satamassa 2 % (6 %). Vesiliikenne on tarkoin säädeltyä, joten lisääntyvästä laivaliikenteestä ei aiheudu merkittävää haittaa. Maaliikennemäärät kasvavat vain vähän, joten vaikutukset meluun, ilmapäästöihin ja liikenneturvallisuuteen jäävät vähäisiksi. Toisaalta kiviainesten nostosta aiheutuva liikenteen lisäys yhdessä muiden hankkeiden kanssa vaikuttaa huomattavalta ja lisää paineita tiestön parantamiselle.

### **Meluvaikutukset**

Nostotoiminnan meluvaikutukset jäävät molemmilla tutkimusalueilla vähäisiksi, koska alueet ovat melun kulkeutumisen kannalta etäällä häiriintyvistä kohteista. Kiviaineksen jatkokäsittelystä aiheutuvat meluvaikutukset jäävät Tahkoluodon ja Mäntyluodon osalta vähäiseksi, koska melualue rajoittuu ainoastaan satama-alueelle. Mikäli kiviainestermiinali sijoitetaan Rauman satamaan, on lähimpien loma-asuntojen kohdalla kiviainestermiinalin aiheuttama melutaso seulonta mukaan lukien välillä 55 – 60 dB, joka ylittää päiväajan ohjearvon. Kiviainesten jatkokuljetus ei aiheuta käytettävällä tieyhteydellä merkittävää meluhaittaa.

### **Pölyvaikutukset**

Nostotoiminnasta ei aiheudu pölyvaikutuksia, sillä kiviaines on nostettaessa vedensekaista. Mikäli kiviainesta välivarastoidaan termiinalialueella, varastokasojen pintakerrokset saattavat kuivua, jolloin niistä voi levitä kiviainespölyä ympäristöön. Aineksesta voi irrota myös seulonnan yhteydessä pölyä joka leviää termiinalin ympäristöön. Pölyvaikutuksia voi ilmetä jonkinasteisena myös kiviainesten lastaus- ja jatkokuljetusvaiheessa. Pölyvaikutuksia voidaan ehkäistä kastelulla.

### **Maisemavaikutukset**

Kiviainesten välivarastointi ei aiheuta merkittävää maisemahaittaa, koska satama-alueilla on jo nykyisellään teollisuuteen ja satamatoimintaan liittyviä rakennuksia ja varastointialueita. Varastoitavien kiviainekasojen korkeudet eivät ylitä satama-

alueen nykyisiä rakennelmia. Välivarastointi ei aiheuta merkittävää haittaa myöskään lähellä sijaitseville kulttuurihistoriallisesti arvokkaille kohteille.

### **Sosiaaliset vaikutukset ja vaikutukset ihmisten terveyteen**

Hankkeen herättämä mielenkiinto osoittaa, että hankkeella on tunnistettavissa sosiaalisia vaikutuksia jo suunnittelun tässä vaiheessa. Toimintaan liittyy runsaasti erilaisia pelkoja ja huolenaiheita liittyen paitsi luontoon, myös ihmisten terveyteen ja hyvinvointiin sekä erityisesti kalastuselinkeinoon.

Ympäristövaikutusten arvioinnin aikana on todettu, että hankkeen keskeisimmät vaikutukset kohdistuvat vesiluontoon ja kalastuselinkeinoon. Ihmisen hyvinvointiin ja viihtyvyyteen kohdistuvia vaikutuksia ovat mm. vaikutukset rannikkoalueen virkistyskäyttöön. Hankkeella ei ole suoranaista ihmisen terveyttä vaarantavia vaikutuksia.

### **Arvio ympäristöriskeistä**

Nostotoimintaan ei liity merkittäviä ympäristöriskejä. Tutkimusalueiden hiekka- ja sora-ainekset eivät sisällä haitallisia määriä vierasaineita ja laiva toimii merialueella pääasiassa syvyyksissä, joissa ei ole karilleajon vaaraa. Toimintaan sisältyvät ympäristöriskit liittyvät lähinnä normaaliin laivaliikenteeseen sisältyviin onnettomuusriskeihin kuten alusten törmäminen, polttoainevuodot ym.

### **Alueiden käyttö**

Hankkeessa tutkittavat kiviainesten ottoalueet sijaitsevat merellä, eikä niillä laivaväyliä lukuun ottamatta ole olemassa kaavamerkintöjä. Toiminnalle ei ole olemassa maankäytöllistä estettä.

Porin Tahkoluotoon ja Mäntyluotoon sekä Raumalle suunnitellut kiviainestermiinalit sijoittuvat satama-alueille ja ovat voimassa olevien maankäytön suunnitelmien mukaisia.

### **Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen**

Satakunnan alueella on kiviainesten ottoon soveltuvia alueita hyvin niukasti, koska suurimmat soravarannot sijaitsevat rakennetuilla alueilla sekä toisaalta harjajensuojeluohjelmaan kuuluvilla alueilla. Kiviainesten ottoon osittain soveltuvilla alueilla massamäärä on suuri, mutta massoista voidaan hyödyntää vain osa. Kallioperän kiviainesvarat ovat Satakunnan alueella hiekka- ja soravarantoja suuremmat.

Tässä hankkeessa aiottu merenpohjan kiviainesten nostomäärä n. 3 milj. m<sup>3</sup> vastaa noin kolmen vuoden kiviainestarvetta Satakunnan alueella. Vuosittain nostettava määrä 200 000 – 300 000 m<sup>3</sup> olisi noin neljäs – viidesosa Satakunnan vuosittaisesta kiviainestarpeesta. Merenpohjan kiviaineksilla voitaisiin korvata osittain maan päällisistä harjuista otettavaa hiekkaa ja soraa.

### **Vaikutukset toiminnan loputtua**

Osa ympäristöön kohdistuvista vaikutuksista kuten veden samentuma häviää nopeasti toiminnan loputtua. Siten suorat samentumasta johtuvat vaikutukset kuten kalojen karkottuminen, pyydysten likaantuminen tai lintujen ruokailun vaikeutuminen häviävät pian vuosittaisen nostotoiminnan loputtua. Osa vaikutuksista kuten muutokset pohjaeläinyhteisöissä ovat pitempikestoisia ja voivat jatkua paitsi koko kymmenen vuoden toiminta-ajan, myös vuosia toiminnan loputtua.

■ Taulukko 13.1. Yhteenveto vaihtoehtojen vertailusta.

| Vaikutukset                                     | Hankkeen toteuttaminen<br>Porin edustalla                                                                                                                                                                                                               | Hankkeen toteuttaminen<br>Merikarvian edustalla                                                                                                                                                   | Hankkeen toteuttamatta jät-<br>täminen       |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <b>Vaikutukset veden laatuun</b>                | Toiminta aiheuttaa veden samentumista nostoalueella. Alueilta C ja D samentuman arvioidaan leviävän maksimissaan 2-3 km, alueilta A ja B, samentuma voi edetä pidemmällekin. Ei todennäköisesti vaikutuksia veden ravinne- ja haitta-ainepitoisuuksiin. | Toiminta aiheuttaa veden samentumista nostoalueella. Samentuman arvioidaan leviävän maksimissaan 2-3 km nostopaikalta. Ei todennäköisesti vaikutuksia veden ravinne- ja haitta-ainepitoisuuksiin. | Ei vaikutuksia veden laatuun.                |
| <b>Vaikutukset veden virtauksiin</b>            | Ei laaja-alaisia vaikutuksia veden virtauksiin tai eroosioon ja sedimentoitumiseen. Paikallisia vaikutuksia voi esiintyä kaivannon laajuudesta ja syvyydestä riippuen.                                                                                  | Ei laaja-alaisia vaikutuksia veden virtauksiin tai eroosioon ja sedimentoitumiseen. Paikallisia vaikutuksia voi esiintyä kaivannon laajuudesta ja syvyydestä riippuen.                            | Ei vaikutuksia veden virtauksiin.            |
| <b>Vaikutukset vesikasvillisuuteen</b>          | Alueelta D nostettaessa samentuma voi yltää kasvipeitteisille alueille. Alueilta A-C nostettaessa samentuma ei todennäköisesti ylety kasvipeitteisille alueille.                                                                                        | Kiviainesten noston samentumavaikutukset voivat yltää kasvipeitteisille pohjille.                                                                                                                 | Ei vaikutuksia vesikasvillisuuteen.          |
| <b>Vaikutukset pohjaeläimistöön</b>             | Alueiden C ja D liejusimpukkapopulaatioiden toipuminen nostosta voi kestää useita vuosia, alueilla A ja B vallitsevan valkokatkan toipuminen on nopeampaa.                                                                                              | Alueella yleisen liejusimpukan toipuminen nostosta voi kestää useita vuosia, sen sijaan alueella yleisten amerikansukamadon ja harvasukamatojen toipuminen on nopeampaa.                          | Ei vaikutuksia pohjaeläimistöön.             |
| <b>Vaikutukset kalastoon</b>                    | Alueelta D nostettaessa samentuma voi yltää tärkeille silakan ja siian kutualueille. Alueilta A-C nostettaessa samentuma ei todennäköisesti ylety kutualueille, mutta voi ylettyä silakan syönnösalueille.                                              | Alueelta nostettaessa samentuma voi yltää tärkeille silakan ja siian kutualueille.                                                                                                                | Ei vaikutuksia kalastoon.                    |
| <b>Vaikutukset linnustoon</b>                   | Alueelta D nostettaessa samentuma voi yltää tärkeille silakan kutualueille, jotka ovat myös todennäköisiä selkälokin ruokailualueita. Uloimmilta alueilta A-C nostettaessa linnustoon kohdistuvat vaikutukset jäävät todennäköisesti vähäisemmäksi.     | Alueilta nostettaessa samentuma voi yltää tärkeille silakan kutualueille, jotka ovat myös todennäköisiä selkälokin sekä riskilän ruokailualueita.                                                 | Ei vaikutuksia linnustoon.                   |
| <b>Vaikutukset suojelualueisiin</b>             | Alueelta D nostettaessa samentumavaikutukset voivat yltää lievinä Gommandooran saariston Natura-alueelle. Alueilta A-C samentumavaikutukset eivät todennäköisesti yllä Natura-alueille tai eri suojeluohjelmiin kuuluville alueille.                    | Alueelta nostettaessa samentumavaikutukset voivat yltää lievinä Ouran saariston Natura-alueelle.                                                                                                  | Ei vaikutuksia suojelualueisiin.             |
| <b>Vaikutukset meriarkeologisiin kohteisiin</b> | Mikäli nostoalueelle sijoittuu hylkyjä, ne vaurioituvat tai tuhoutuvat nostossa. Luotettava hylkyjen paikantaminen edellyttää nostoalueen pohjan inventointia.                                                                                          | Mikäli nostoalueelle sijoittuu hylkyjä, ne vaurioituvat tai tuhoutuvat nostossa. Luotettava hylkyjen paikantaminen edellyttää nostoalueen pohjan inventointia.                                    | Ei vaikutuksia meriarkeologisiin kohteisiin. |

| Vaikutukset                                                       | Hankkeen toteuttaminen Porin edustalla                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Hankkeen toteuttaminen Merikarvian edustalla                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Hankkeen toteuttamatta jättäminen      |
|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| <b>Vaikutukset kalastukseen</b>                                   | Alueelta D nostettaessa samentuma voi yltää keskeisimmille rannikkokalastuskalastus- ja kutualueille. Alueilta A- C nostettaessa samentuma voi vaikuttaa silakan troolaukseen.                                                                                                                                                   | Alueilta nostettaessa samentuma yltää todennäköisesti tärkeille kalastus- ja kutualueille.                                                                                                                                                                                                                                       | Ei vaikutuksia kalastukseen.           |
| <b>Vaikutukset matkailuun</b>                                     | Yyterin matkailukeskus on kaukana tutkimusalueesta, joten toiminnan vaikutukset eivät yllä Yyterin saakka. Lieviä vaikutuksia voi esiintyä Reposaaressa alueen kalastus- ja luontomatkailuun.                                                                                                                                    | Toiminnalla voi olla vaikutuksia Ouran saariston alueella tapahtuvaan kalastus- ja luontomatkailuun.                                                                                                                                                                                                                             | Ei vaikutuksia matkailuun.             |
| <b>Liikenteen vaikutukset</b>                                     | Toiminta lisää laivaliikennettä terminaalialueen sijainnista riippuen joko Porin tai Rauman satamiin. Yksistään tämän hankkeen vaikutus maaliikenteeseen jäisi vähäiseksi, sen sijaan yhteisvaikutus muiden hankkeiden kanssa lisää paineita tiestön kehittämiselle.                                                             | Toiminta lisäisi laivaliikennettä terminaalialueen sijainnista riippuen joko Porin tai Rauman satamiin. Yksistään tämän hankkeen vaikutus maaliikenteeseen jäisi vähäiseksi, sen sijaan yhteisvaikutus muiden hankkeiden kanssa lisää paineita tiestön kehittämiselle.                                                           | Ei vaikutuksia liikenteeseen.          |
| <b>Meluvaikutukset</b>                                            | Nostotoiminnan meluvaikutukset eivät yletä asuinalueille tai häiriintyville luontokohteille saakka. Jatkokäsittelyn meluvaikutukset jäävät Mänty- ja Tahkoluodossa vähäiseksi, Rauman satamassa kohdistuisi meluvaikutuksia lähimmille loma-asuntoalueille.                                                                      | Nostotoiminnan vaikutukset eivät yletä asuinalueille tai häiriintyville luontokohteille saakka. Jatkokäsittelyn meluvaikutukset jäävät Mänty- ja Tahkoluodossa vähäiseksi, Rauman satamassa kohdistuisi meluvaikutuksia lähimmille loma-asuntoalueille.                                                                          | Ei meluvaikutuksia.                    |
| <b>Pölyvaikutukset</b>                                            | Nostotoiminnasta ei synny pölyä. Varastoinnin ja jatkokäsittelyn yhteydessä voi ilmetä lieviä pölyvaikutuksia.                                                                                                                                                                                                                   | Nostotoiminnasta ei synny pölyä. Varastoinnin ja jatkokäsittelyn yhteydessä voi ilmetä lieviä pölyvaikutuksia.                                                                                                                                                                                                                   | Ei pölyvaikutuksia.                    |
| <b>Maisemavaikutukset</b>                                         | Kiviaineterminaalien maisemavaikutukset jäävät vähäiseksi, koska terminaalit sijoittuvat satama-alueille, eikä kiviainekasat kohoa nykyisten rakennelmien yläpuolelle.                                                                                                                                                           | Kiviaineterminaalien maisemavaikutukset jäävät vähäiseksi, koska terminaalit sijoittuvat satama-alueille, eikä kiviainekasat kohoa nykyisten rakennelmien yläpuolelle.                                                                                                                                                           | Ei maisemavaikutuksia                  |
| <b>Sosiaaliset vaikutukset ja vaikutukset ihmisten terveyteen</b> | Toimintaan liittyy runsaasti erilaisia pelkoja ja huolenaiheita liittyen paitsi luontoon, myös ihmisten terveyteen ja hyvinvointiin sekä erityisesti kalastuselinkeinoon. Konkreettiset ihmisen elinoloihin kohdistuvat vaikutukset koskevat lähinnä rannikon virkistyskäyttöä. Hankkella ei ole vaikutusta ihmisten terveyteen. | Toimintaan liittyy runsaasti erilaisia pelkoja ja huolenaiheita liittyen paitsi luontoon, myös ihmisten terveyteen ja hyvinvointiin sekä erityisesti kalastuselinkeinoon. Konkreettiset ihmisen elinoloihin kohdistuvat vaikutukset koskevat lähinnä rannikon virkistyskäyttöä. Hankkella ei ole vaikutusta ihmisten terveyteen. | Ei sosiaalisia tai terveysvaikutuksia. |
| <b>Arvio ympäristöriskeistä</b>                                   | Nostotoimintaan tai kiviainesten jatkokuljetuksiin ei liity normaalia maa- ja vesiliikenteestä poikkeavia ympäristöriskejä.                                                                                                                                                                                                      | Nostotoimintaan tai kiviainesten jatkokuljetuksiin ei liity normaalia maa- ja vesiliikenteestä poikkeavia ympäristöriskejä.                                                                                                                                                                                                      | Ei vaikutuksia ympäristöriskeihin.     |

| Vaikutukset                                      | Hankkeen toteuttaminen Porin edustalla                                                                                                                                                                                                                                                                            | Hankkeen toteuttaminen Merikarvian edustalla                                                                                                                                                                                                                                                                      | Hankkeen toteuttamatta jättäminen                                             |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alueiden käyttö</b>                           | Hankkeessa tutkittavat kiviainesten ottoalueet sijaitsevat merellä, eikä niillä laivaväyliä lukuun ottamatta ole olemassa kaava-merkintöjä, joten toiminnalle ei ole olemassa maankäytöllistä estettä. Kiviainestermiinit sijoittuvat satama-alueille ja ovat voimassa olevien maankäytön suunnitelmien mukaisia. | Hankkeessa tutkittavat kiviainesten ottoalueet sijaitsevat merellä, eikä niillä laivaväyliä lukuun ottamatta ole olemassa kaava-merkintöjä, joten toiminnalle ei ole olemassa maankäytöllistä estettä. Kiviainestermiinit sijoittuvat satama-alueille ja ovat voimassa olevien maankäytön suunnitelmien mukaisia. | Ei vaikutuksia alueiden käyttöön.                                             |
| <b>Vaikutukset luonnonvarojen hyödyntämiseen</b> | Vuosittain nostettava kiviainemäärä 200 000 – 300 000 m <sup>3</sup> olisi noin neljäs – viidesosa Satakunnan vuosittaisesta kiviainestarpeesta. Merenpohjan kiviaineksilla voitaisiin korvata osittain maan päällisistä harjuista otettavaa hiekkaa ja soraa.                                                    | Vuosittain nostettava kiviainemäärä 200 000 – 300 000 m <sup>3</sup> olisi noin neljäs – viidesosa Satakunnan vuosittaisesta kiviainestarpeesta. Merenpohjan kiviaineksilla voitaisiin korvata osittain maan päällisistä harjuista otettavaa hiekkaa ja soraa.                                                    | Ei suoria vaikutuksia, välillisesti lisää paineita harjusoran hyödyntämiseen. |
| <b>Vaikutukset toiminnan loputtua</b>            | Veden samentuman suorat vaikutukset, kuten kalojen karkottuminen ja pyydysten likaantuminen häviävät pian vuosittaisen nostotoiminnan loputtua. Osa vaikutuksista kuten muutokset pohjaeläinyhteisöissä voivat jatkua vuosia toiminnan loputtua.                                                                  | Veden samentuman suorat vaikutukset, kuten kalojen karkottuminen ja pyydysten likaantuminen häviävät pian vuosittaisen nostotoiminnan loputtua. Osa vaikutuksista kuten muutokset pohjaeläinyhteisöissä voivat jatkua vuosia toiminnan loputtua.                                                                  | Ei vaikutuksia.                                                               |

### 13.3 Hankkeen toteuttamiskelpoisuuden arviointi

#### Tekninen toteuttamiskelpoisuus

Kaikki ympäristövaikutusten arvioinnissa tarkastellut alueet sijaitsevat vesisyvytyksellä, jossa imuruoppausalus pystyy työskentelemään. Laivan työskentelyn kannalta ihanteellinen nostosyvyys on noin 20 metriä, jonka syvyyksiä alueita on sekä Porin että Merikarvian edustalla. Porin edustan uloimmilla alueilla veden syvyys ja etäisyys satamista kasvaa, mikä nostaa kiviainesten noston kustannuksia, muttei ole esteenä hankkeen tekniselle toteutukselle.

Kiviaines on laadultaan sellaista, että se soveltuu hyvin imuruoppaukseen. Myös kiviainesten kuljetus satama-alueelle, välivarastointi ja jatkokuljetus on teknisesti järjestettävissä.

#### Ympäristöllinen ja yhteiskunnallinen toteuttamiskelpoisuus

Hankkeen ympäristövaikutukset ovat sitä suuremmat mitä lähempänä rannikkoa hanke toteutetaan. Vastaavasti mitä ulommas ulkomerelle mennään, sitä vähäisempiä ovat myös hankkeen haitalliset vaikutukset. Vedenlaatuun, vesielistöön, linnustoon ja ammattikalastukseen kohdistuvat vaikutukset ovat suurimmillaan, mikäli hanke toteutetaan Merikarvian edustalla tai Porin edustan alueella D.

Porin edustan uloimmilla alueilla A – C toimittaessa vaikutukset jäävät todennäköisesti vähäisemmäksi. Nostotoiminta aiheuttaa samentumaa myös uloimmilla alueilla, mutta sen haittavaikutukset jäävät vähäisemmäksi kuin herkällä rannikkoalueella. Kiviainesten kuljetuksenaikaiset samentumat ovat

voimakkaimmillaan kuljetusmatkan alkuosalla, joten uloimmilta alueilta nostettaessa valtaosa kuljetuksen aikaisista veden samentumista esiintyy ennen rannikkoa. Alueilta A – C nostettaessa hankkeella tulee edelleen olemaan veden samentumisen myötä haittavaikutuksia mm. ulompana sijaitseviin silakan syönnösalueisiin sekä troolikalastukseen. Samentuman aiheuttamia haittavaikutuksia voidaan vähentää mm. toiminnan ajoituksella sekä nostoalueiden rajauksella.

Hankkeen muut ympäristövaikutukset jäävät pääosin vähäisiksi, eikä hanke sisällä merkittäviä ympäristöriskejä.

Arvioinnissa tarkastellut alueet sijaitsevat Metsähallituksen hallinnoimalla vesialueella, eikä kyseisten alueiden käytölle ole asetettu muita suunnitelmia tai tavoitteita. Siten hankkeen toteutumiselle ei ole olemassa alueiden käyttöön liittyvää estettä.

Suomen Itämeren suojeluohjelmassa (valtioneuvoston periaatepäätös 26.4.2002) on asetettu tavoitteeksi laatia merihiekan ja kiviainesten ottosuunnitelma, joka kattaa koko Suomen rannikkoalueet. Suomen yleisvesialueet kattavan suunnitelman laadinta on aloitettu vuonna 2005. Valmistuessaan suunnitelma ohjaa merenpohjan kiviainesten hyödyntämistä yleisellä tasolla, ottaen huomioon mm. rannikon suojelualueet ja erityisen herkat rannikkoympäristöt. Jokainen merenpohjan kiviainesten hyödyntämishanke sisältää huomattavan määrän yksityiskohtia, joiden huomioon ottaminen edellyttää YVA -menettelyä myös jatkossa.

## 14 LÄHTEITÄ

- Alenius. 1986. Virtaustutkimus. Merentutkimuslaitos. 23 s. Teoksessa: Ympäristöministeriö. 1987. Merihiekkatyöryhmän mietintö. Ympäristö- ja luonnonsuojeluosasto. Sarja C 23: 75 – 92.
- Alvi, K. & Kotilainen, A. 2002. Hiekka- ja soratutkimukset Metsähallitukselle v. 2001 Porin edustalla. Geologian tutkimuskeskus, Espoo.
- Auld, A.H., & Schubel, J.R. 1978. Effects of Suspended Sediment on Fish Eggs and Larvae A Laboratory Assessment. Estuarine, Coastal and Marine Science, Vol 6, pp 153-164.
- Barnard, W. D. 1978. Prediction and control of dredged material dispersion around dredging and open-water pipeline disposal operations: U.S. Army Corps of Engineers Waterways Experiment Station Technical Report DS-78-13, Vicksburg, MS., 112 p.
- Britschgi, R., Ahonen, I., Lammila, J., Lähteenmäki, P., Sahala, L. & Vuokko, J. 2003. Pohjavesien suojelun ja kiviaineshuollon yhteensovittaminen Satakunnan loppuraportti. Satakuntaliiton julkaisusarja A: suunnittelu- ja tutkimusjulkaisu nro 267. Pori 2003. 91 s. ISBN 952-5295-47-8, ISSN 0789-6824.
- Ellilä, K. & Ihantola, R. 1983. Ouran saaristo; Maisema, Kasvillisuus, Linnusto. Satakunnan Seutukaavaliitto. Sarja A:143, 40 s.
- Gästgifvars, M., Sarkanen, A., Frisk, M., Lauri, H., Myrberg, K., Alenius, P., Andrejev, O., Mustonen, O., Haapasaari, H., Alexander, A. 2004.
- Ajalehtimiskokeet ja kulkeutumisennusteet Suomenlahdella. Suomen ympäristö
- Nro: 720. Suomen ympäristökeskus. Helsinki.
- Hakaste, T. & Piironen, O. 1997. Kokemäenjoen ja sen edustan merialueen kalataloudellinen yhteistarkkailu 1995 – 96. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. Julkaisu n: o 360. 120 s.
- Hitchcock, D.R. & Bell, S., 2004. Physical impacts of marine aggregate dredging on seabed resources in coastal deposits. Journal of Coastal Research, 20 (1), 101-114. west Palm Beach (Florida), ISSN 0749-0208.
- Hayes, D. F., Raymond, G. L., & McLellan, T. N. 1984. Sediment Resuspension from Dredging Activities. Proceedings of the ASCE Specialty Conference, Dredging '84, Clearwater Beach, Fla.
- Hermann, C. ym. 1999. Marine Sediment Extraction in the Baltic Sea. Baltic Sea Environment Proceedings. No:76. 30 s.
- Honkasalo, L., Pennanen, J. & Lappalainen, A. 1991. Kalakannoille aiheutuneet vahingot ja niiden kompensointi Kokemäenjoen vesistössä Nokian alapuolella. Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar nro 21, 1991. 125 s.
- Hämäläinen, J. & Rantataro, J. 2001. Hiekka- ja soratutkimukset Metsähallitukselle v. 2000 Porin edustalla. Geologian tutkimuskeskus, Espoo.
- Inkala, A., Koponen, J. & Virtanen, M. 1994. Kemira Pigments Oy:n Mäntyluodon länsipuoleisten jätevesipäästöjen leviämisen puhdistuslaitoksen rakentamisjaksolla.
- Insinööri-toimisto Paavo Ristola Oy. 2004a. Porin merialueen kiviaineksen noston ympäristövaikutusten arviointi. Sedimenttitutkimus. 10 s.
- Insinööri-toimisto Paavo Ristola Oy. 2004b. Porin merialueen kiviaineksen noston ympäristövaikutusten arviointi. Vesikasvikartoitus. 8 s.
- Insinööri-toimisto Paavo Ristola Oy. 2004c. Porin merialueen kiviaineksen noston ympäristövaikutusten arviointi. Pohjaeläintutkimus. 6 s.
- Insinööri-toimisto Paavo Ristola Oy. 2004d. Porin merialueen kiviaineksen noston ympäristövaikutusten arviointi. Kalastustiedustelu/haastattelu. 7 s.
- Juslén, J. 1995. Sosiaalisten vaikutusten arviointi (SVA). Monipuolisempaan suunnitteluun. Stakes, raportteja 180.
- Kauppinen, T. & Tähtinen, V. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi –käsikirja. <http://www.stakes.fi/sva>.
- Kiirikki, M. & Lindfors, A. 2004. Vuosaaren sataman hiekanoton aiheuttama veden samentuminen ja veden sameuden leviäminen työkohteiden ympäristössä. Luode Consulting Oy. Raportti. 9 s.
- Kiirikki, M., Lindfors, A. & Huttunen, O. 2004. Pihlavanlahden ja Kokemäenjoen vedenlaatu- ja hienosediementaatiokartoitus marras- joulukuussa 2003. Luode Consulting Oy. Raportti. 17 s.
- Kivinen, S. 2003. Kokemäenjoen ja sen edustan merialueen kalataloudellinen tarkkailu 2001. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. Julkaisu n:o 470. 34 s.
- Kivinen, S. 2004. Kokemäenjoen ja sen edustan merialueen kalataloudellinen tarkkailu 2002. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. Julkaisu n:o 493. 39 s.
- Koponen, J. 1987. Kemira Oy:n vuorikemian tehtaiden jätevesien kulkeutumismalli. VTT/Reaktiolaboratorio. 12 s.
- Korpinen, P., Koponen, J., Kiirikki, M., Sarkkula, J., Peltoniemi, H., Väänänen, P., Gästgifvars, M. 2002. HESPO vesistömalli: Ympäristöriskien ja rehevöitymiskehityksen arviointi Helsinki-Espoo-Tallinna merialueella Suomen ympäristö 559, ympäristönsuojelu, 46 s.
- LaSalle, M. W., Clarke, D. G., Homziak, J., Lunz, J. D. & Fredette, T. J., 1991. A framework for assessing the need for seasonal restrictions on dredging and disposal operations: Technical Report D-91-1, U.S. Army Corps of Engineers Waterway Experiment Station, Vicksburg, MS.
- Lintinen, O. & Piironen, O. 2000. Kokemäenjoen ja sen edustan merialueen kalataloudellinen tarkkailu: kirjanpitokalastus 1997 – 98 ja haukien elohopeapitoisuudet 1997 – 98. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. Julkaisu n: o 405. 36 s.
- Lintinen, O. 2002. Kokemäenjoen alajuoksun kuormittajat. Katsaus Kokemäenjoen alaosan ja Pihlavanlahden sekä Ahlaisten saariston kalastoon ja kalastukseen. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. 16 s.
- Merenkulkulaitos. 2003. Porin Mäntyluodon väylähanke. Hankekortti. 30.6.2003.

Meri- ja sisävesiväylien kehittämisohjelma. 2002. Työryhmän raportti liikenne- ja viestintäministeriölle 8.4.2002.

Meriluoto, E. 2001. Kokemäenjoen ja Porin edustan merialueen yhteistarkkailu. Sedimentin metallipitoisuudet Kokemäenjoessa ja Porin edustan merialueella vuonna 2000. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. Julkaisu n:o 437. 14 s.

Meriluoto, E. 2002. Kemira Pigments Oy. Sedimentin ja pohjaeläinten raskasmetallipitoisuudet Porin edustan merialueella vuonna 2000. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. Julkaisu n:o 449. 13 s.

Metsähallitus. 2005. Länsi-Suomen luonnonvarasuunnitelma. (luonnos).

Mitson, R., B. 1995. Underwater Noise of Research Vessels. Reviews and Recommendations. ICES, Cooperative Research Report No. 209.

Mäkinen, A., Hänninen, J. & Vahteri, P. 1994: Meri-Porin ja Tahkoluodon voimalaitosten edustan merialueen kasvillisuudesta kesällä 1993 [A vegetation study at sea-area of Meri-Pori and Tahkoluoto power plants in summer 1993]. Tutkimusraportti.

Nuotio, K. 2005. Merikarvian ja Porin Natura 2000 –suojeluohjelmaan kuuluvien ulkosaaristoalueiden linnusto.

Oulasvirta, P. 1987. Spawning of autumn-spawning Baltic herring (*Clupea harengus* L.) in Bothnian Sea. Finnish Fisheries Research 7, p. 31 – 37.

Oulasvirta, P. & Rissanen, J. 1990. Vuorikemian tehtaiden jätevesien vaikutuksista silakan alkionkehitykseen ja poikasten elinkykyyn. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kalatutkimuksia 6 s. 75-108.

Oravainen, R. & Piironen, O. 1999. Kokemäenjoen ja Porin edustan yhteistarkkailu. Sedimentin metallipitoisuudet Kokemäenjoessa, Pihlavanlahdella ja Ahlaisten saaristossa. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. Julkaisu n:o 389. 15 s.

Oravainen, R. 2000. Vuosiyhteenveto Kokemäenjoen ja Porin edustan merialueen yhteistarkkailusta vuodelta 1999. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. Julkaisu n:o 415. 41 s.

Oravainen, R. 2002a. Kokemäenjoen alajuoksun kuormittajat. Katsaus Kokemäenjoen veden laatuun ja pistekuormituksen vaikutuksiin. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. 30 s.

Oravainen, R. 2002b. Vuosiyhteenveto Kokemäenjoen ja Porin edustan merialueen yhteistarkkailusta vuodelta 2001. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. Julkaisu n:o 460. 48 s.

Oravainen, R. & Piironen, O. 2002. Porin alueen ammattikalastajille vuosina 1999 – 2001 jätevesien johtamisesta aiheutuneiden vahinkojen ja haittojen korvaaminen. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. Kirje n:o 826. 37 s.

Oravainen, R. 2003. Vuosiyhteenveto Kokemäenjoen ja Porin edustan merialueen yhteistarkkailusta vuodelta 2002. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. Julkaisu n:o 484. 66 s.

Oulasvirta, P., Rissanen, J. & Lehtonen, H. 1986. Merihiekan vaikutukset kalatalouteen ja pohjaeläimistöön Pyhtään edustalla. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. 54 s. Teoksessa: Ympäristöministeriö. 1987. Merihiekkatyöryhmän mietintö. Ympäristö- ja luonnonsuojeluosasto. Sarja C 23: 141 – 195.

Oulasvirta, P. & Rissanen, J. 1990. Vuorikemian tehtaiden vaikutuksesta silakan alkionkehitykseen ja poikasten elinkykyyn. Teoksessa: Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Kalatutkimuksia no 6. 75 - 108.

Parmanne, R., Huolman, A. & Salmi, J. 2004. Silakan ravinto Selkämeren saaristossa. Kala- ja riistaraportteja nro. 309.

Partanen, P. & Niinimäki, J. 1990. Pitkäviirin merihiekannoston vesistötarkkailu vuonna 1989. Kala- ja vesitutkimus Oy. Raportti. 15 s.

Partanen, P. & Niinimäki, J. 1991. Pitkäviirin merihiekannoston vesistötarkkailu vuonna 1989. Kala- ja vesitutkimus Oy. Raportti. 12 s.

Promethor Oy. 2004. Lange Wapper –laivaruoppaajan ja Komatsu D65PX-puskutraktorin äänitasomittaukset 9.9.2004.

Ramboll Finland Oy, 2004. Porin satamien ja Meri-Porin teollisuuden liikennetarpeiden priorisointi. 13 s.

Rosenthal, H. & Alderdice, D.F. 1976. Sublethal Effects on Environmental Stressors, natural and Pollutional, on Marine Fish Eggs and Larvae. Journal of the Fisheries Research Board of Canada, Vol 33, pp 2047-2065.

Salmi, J. & Salmi, P. 1991. Silakan kalastuksesta monilajikalastukseen. Pohjois- Satakunnan rannikon ammattikalastuksen muutokset. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Kalatutkimuksia no 30.

Salminen, M., Kumm, P. & Pasanen, P. 2004. Arvokalojen sovimuskasvatustoiminta 2004 – 2010. Kala- ja riistaraportteja nro. 311. Helsinki 2004.

Salo, H. & Tohmo, T. 2005. Elinkeinotalouden mosaiikki. Jyväskylän yliopiston ympäristötutkimuskeskuksen tiedonantoja No:158.

Sarkkula. 1987. Virtausmittaukset Merikarvian edustalla kesällä 1987. Vesi- ja ympäristöhallitus, Hydrologian toimisto. 1988.

Sarvala, M. & Sarvala, J. 2005. Miten voit Selkämeri? Ympäristön tila Lounais-Suomessa nro 4. Lounais-Suomen ympäristökeskus. Turku. 144 s.

Soikkeli, M. (toim.) 1984. Satakunnan linnusto. Porin Lintutiet. Yhd., Pori.

Päätösympäristövaikutusten arviointimenettelyn soveltamisesta Porin offshore tuulipuistohankkeeseen. Ympäristöministeriö 5.9.2003 (Dnro YM3/5724/2003).

Toivonen, A-L., Moilanen, P., Stigzelius, J., Railo, E. 2003. Suomi kalastaa 2001. Kala- ja riistaraportteja nro 283. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Helsinki.

Vahteri, P. 2004. Preiviikinlahden NATURA –arvojen tarkkailu.: vesikasvitutkimukset vuonna 2003. V-S Vesistösaneeraus Oy. 9 s.

Valkama, J. 2000. Kokemäenjoen ja sen edustan merialueen pohjaeläintarkkailu 1997. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. Julkaisu n:o 408. 25 s.

Valkama, J. 2001a. Kemira Pigments Oy. Porin edustan merialueen pohjaeläimistö vuonna 2000. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. Julkaisu n:o 434. 29 s.

Valkama, J. 2001b. Kokemäenjoen ja sen edustan merialueen pohjaeläintarkkailu 2000. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. Julkaisu n:o 435. 29 s.

Vainio, J. & Launiainen, J. 1986. Sameusmittaukset Variosensmittalaitteella. Merentutkimuslaitos. 12 s. Teoksessa: Ympäristöministeriö. 1987. Merihiekkatyöryhmän mietintö. Ympäristö- ja luonnonsuojeluosasto. Sarja C 23: 1 – 105.

Vatanen, S. & Niinimäki, J (toim.). 2005. Vuosaaren satamahankkeen vesistö- ja ka-latalousseuranta 2004. Vuosaaren satamahankkeen julkaisuja 1/2005.

Venho, S. N. 1963. Tuulioloista Suomen rannikkoalueilla. Ilmatieteellisen keskuslaitoksen julkaisuja 3. Helsinki.

Voigt, H.-R. 2004. Porin edustan merialueen norssien (kuoreiden) ja kampeloiden raskasmetallipitoisuudet. Ympäristö ja Terveys No. 9/2004. 56-58.

Ylikylä, T. 2004. Kalastus- ja kalastajatietoja Porin ja Merikarvian edustan merialueelta. Kirje 5.7.2004.

Ympäristöministeriö. 1987. Merihiekkatyöryhmän mietintö. Ympäristö- ja luonnonsuojeluosasto. Sarja C 23: 1 – 105.

Ympäristöministeriö. 1994. Saastuneet maa-alueet ja niiden käsittely Suomessa. Saastuneiden maa-alueiden selvitys- ja kunnostusprojekti; loppuraportti. Muistio 5/1994. Ympäristöministeriö, ympäristönsuojeluosasto.

Ympäristöministeriö. 1995. Valtioneuvoston periaatepäätös maisema-alueista ja maisemanhoidon kehittämisestä. Dnro Dnr 1/500/95

Ympäristöministeriö. 2004. Sedimenttien ruoppaus ja läjitys-ohje. Ympäristöopas 117, ympäristönsuojelu, 121 s. ISBN 952-11-1850-4.

Ympäristöministeriö. 2005. Rannikkoalueiden käytön ja hoidon arviointiraportti, luvut 2 ja 3. Luonnos 7.6.2005.

Ympäristövaikutusten arviointi. Ihmisiin kohdistuvat terveydelliset ja sosiaaliset vaikutukset. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 1991:1.

Tietoja hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnista on saatavissa seuraavilta tahoilta:



#### Hankkeesta vastaava

**Metsähallitus, Morenia**  
PL 94 (Vernissakatu 4)  
01301 Vantaa  
faksi 0205 64 4451  
etunimi.sukunimi@morenia.fi

Yhteyshenkilö  
*Suunnittelupäällikkö Tero Elo*  
puh. 0205 64 4450



#### Yhteysviranomainen

**Lounais-Suomen ympäristökeskus**  
PL 47 (Itsenäisyydenaukio 2)  
20801 Turku  
faksi (02) 525 3509  
etunimi.sukunimi@ymparisto.fi

Yhteyshenkilö  
*Ylitarkastaja Seija Savo*  
puh. (02) 525 3580



#### YVA-konsultti

Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy  
Terveystie 2  
15870 Hollola  
faksi (03) 523 5252  
etunimi.sukunimi@ristola.com

Yhteyshenkilö  
*Hydrobiologi Veli-Matti Hilla*  
puh. (03) 523 5227