

Kala- ja vesijulkaisu nro 192

Sauli Vatanen, Ari Haikonen & Minna Hovi



Koverharin sataman vesitaloushankkeet
Vesistö-, vesiluonto ja kalatalousvaikutusarvio



Kala- ja
vesitutkimus Oy

KUVAILEHTI

Julkaisija: Kala- ja vesitutkimus Oy

Julkaisuaika: 23.3.2016

Tekijä(t): Sauli Vatanen, Ari Haikonen & Minna Hovi

Tarkistanut: Petri Karppinen

Julkaisun nimi: Koverharin sataman vesitaloushankkeet – Vesistö- vesiluonto ja kalatalousvaikutusarvio

Sarjan nimi ja numero: Kala- ja vesijulkaisu nro 192

Sivumäärä: 69 s. + 4 liitettä

Toimeksiantaja: Hangon Satama

Jakelu: Hangon Satama

Kannen kuva: Sauli Vatanen.

Sisällys

1	Johdanto	4
2	Kuvaus hankkeista (CivilTech 2016a ja 2016b)	6
2.1	Hankkeissa tehtävät muutokset.....	6
2.1.1	Sataman kunnossapitoruoppaus ja laiturin uudistaminen (hanke 1).....	6
2.1.2	Sataman syventäminen ja uuden laiturin rakentaminen (hanke 2)	6
2.2	Ruoppaus	6
2.2.1	Hanke 1	6
2.2.2	Hanke 2	7
2.3	Läjitys	9
2.3.1	Hanke 1	9
2.3.2	Hanke 2	9
2.4	Laiturin uudistaminen ja syvälaiturin rakentaminen	9
2.4.1	Hanke 1	9
2.4.2	Hanke 2	10
2.5	Väyläalueen laajennus	10
2.5.1	Hanke 1	10
2.5.2	Hanke 2	10
2.6	Vesistöiden aikataulu.....	11
2.6.1	Hanke 1	11
2.6.2	Hanke 2	11
2.7	Ruoppausalueiden sedimentit	12
2.7.1	Hanke 1	12
2.7.2	Hanke 2	12
3	Vesistötiedot	15
3.1	Yleiskuvaus	15
3.2	Kuormitus	16
3.3	Vedenlaatu	18
4	Vesikasvillisuus ja vedenalaiset luontotyypit (Ruuskanen 2016)	20
4.1	Riutat	20
4.2	Vedenalaiset hiekkasärkät.....	22
5	Pohjaeläimet	24
6	Kalasto ja kalatalous	26
6.1	Kalasto.....	26
6.2	Kalojen kutu- ja poikastuotantoalueet.....	28
6.3	Kalojen vaellukset.....	30

6.4	Hankealueella esiintyvät uhanalaiset kalalajit	31
6.5	Kalastus	31
6.5.1	Ammattikalastus	31
6.5.2	Vapaa-ajan kalastus	32
6.6	Kalaistutukset	33
6.7	Kalanviljely	33
7	Suojelualueet	34
8	Vaikutusten arvioinnin lähtötiedot ja menetelmät	35
8.1	Vaikutusalueen herkkyysluokittelu	35
8.2	Muutoksen suuruuden arviointi	37
9	Arvio vesistöiden vaikutuksista	38
9.1	Vedenlaatuun	38
9.2	Vedenlaadun seurantaan ja tilatavoitteesen (Ruuskanen 2016)	41
9.3	Haitta-aineiden kulkeutumiseen	42
9.4	Vesikasvillisuuteen ja vedenalaisiin luontotyyppeihin (Ruuskanen 2016)	43
9.4.1	Kovat pohjat (riutat)	43
9.4.2	Pehmeät pohjat (mm. vedenalaiset hiekkasärkät)	46
9.4.3	Vaikutukset ruopattavalla alueella	46
9.4.4	Ravinteista	48
9.5	Pohjaeläimistön tilaan	48
9.6	Hankealueen kalastoon	50
9.6.1	Sameus ja lisääntynyt sedimentaatio	50
9.6.2	Vedenalainen melu	51
9.6.3	Habitaatin tuhoutuminen	52
9.6.4	Vesistöiden aikainen vaikutus kalastoon	52
9.7	Kalastukseen	55
9.8	Natura-alueisiin	56
10	Arvio käytön aikaisista vaikutuksista	57
10.1	Alusliikenne väylällä	57
10.1.1	Vesikasvillisuus	57
10.1.2	Pohjaeläimistö	58
10.1.3	Kalat	58
10.1.4	Kalastus	59
10.2	Väyläalueen laajennus	59
10.2.1	Vesiluonto	59
10.2.2	Kalat ja kalastus	59
11	Mahdolliset toimenpiteet haittojen vähentämiseksi	61

11.1 Hanke 1	61
11.2 Hanke 2	61
12 Korvaukset ja kompensatiot.....	62
12.1 Ammattikalastajat	62
12.2 Vesialueiden omistajat.....	62
12.3 Kalatalousmaksu/toimenpidevelvoite	62
12.3.1 Hanke 1	62
12.3.2 Hanke 2	62
13 Yhteenveto	63
14 Lähteet	66
15 Liitteet	70

Liite 1. Luettelo alueella toimivista kalataloudellisista yhteisöistä.

Liite 2. Hankealueella pyytävät ammattikalastajat yhteystietoineen.

Liite 3. Pohjaeläinnäytteenoton tulokset.

Liite 4. Hangon kaupungin kalavesikartta.

1 Johdanto

Hangon Satama suunnittelee Koverharin sataman satamatoiminnan käynnistämistä. Satamatoiminnan käynnistämiseen liittyen vireillä on kaksi hanketta, joille Hangon Satama hakee vesilupaa: hanke 1, Sataman kunnossapitoruoppaus ja laiturin uudistaminen sekä hanke 2 sataman syventäminen ja uuden laiturin rakentaminen.

Koverharin satama on rakennettu 1960-luvulla Koverharin terästehtaan perustamisen yhteydessä. Satama rakennettiin palvelemaan terästehtaan raaka-aineiden tuontia ja tuotteiden vientiä (kuva 1). Sataman käyttö muuhun rahtitoimintaan on ollut vähäistä, johtuen pitkälti sopivien tilojen ja satamatoimintojen puutteesta. Vuonna 2012 Koverharin terästehtaan omistaja FNsteel Oy ajautui konkurssiin ja Terästehtaan tuotanto lopetettiin. Terästehtaan purkaminen aloitettiin vuonna 2014. (Civiltech 2016a)

Hangon kaupunki on hankkinut omistukseensa entisen terästehtaan maa- ja vesialueet. Hangon Satama Oy on vuokrannut ko. alueet. Terästehtaan alueen ympäristön tila on aikojen saatossa tehtaan toimintojen johdosta heikentynyt. Alueen käyttö muuhun kuin teolliseen- tai satamatoimintaan vaatisi merkittäviä puhdistustoimia. Alue soveltuu logistisen ja merenkulullisen sijainnin puolesta erinomaisesti satamakäyttöön. Koverharin satama muodostaisi teollisuuden solmukohdan ja koko Länsi-Uudenmaan alueelle tärkeän logistisen keskuksen. Hankoniemi on jääolosuhteiltaan parasta rannikkoaluetta merenkulun näkökulmasta. Koverharin satama on lisäksi suojainen alueella vallitsevilla lounaistuulilla. (Civiltech 2016a)



Kuva 1. Yleiskuva Koverharin satama-altaasta ulospäin Storfjärdenille. Kuva: Sauli Vatanen.

Sataman edustalle on johtanut ulkomereltä 12 metrin kulkusyvyinen laivaväylä. Varsinaiseen satamaan on kuitenkin päässyt vain kulkusyvyydellä 9 metriä, syvemmissä kulkevia aluksia on tarvittaessa kevennetty sataman edustalla (Civiltech 2016a). Hangon satama pyrkii kehittämään alueen satamatoimintaa ja alueella on käynnistynyt Koverharin teollisuusalueen ja sen lähiympäristön kaavoittaminen (Hangon kaupunki 2015). Koverharin tehtaan ympäristölupa (30/2006/1, 30/2012/1 ja 112/2012/1) on siirretty Hangon Satama Oy:n nimiin oikeuksineen ja velvolluuksineen satamatoimintoja koskevin osin (UUDELY/1848/2015).

Molempien hankkeiden toteuttaminen edellyttää vesistö- ja rakennustöitä. Vesistötyökohteet sijaitsevat "Tammisaaren ja Hangon saariston ja Pohjanpitäjänlahden merensuojelualue" -nimisellä Natura 2000 -alueella, joka on Euroopan Unionin tärkeänä pitämä alue (SCI) sekä erityissuojelualue (SPA). Hankealueen läheisyydessä sijaitsee myös Helsingin yliopiston Tvärminnen tutkimusasema, jolla on hankealueen läheisyydessä tutkimustoimintaa. Natura-alueen luontoarvojen takia hankkeiden suunnittelussa on lähdetty suoraan siitä, että satama-altaassa ja sataman edustalla ruoppaukset toteutetaan kiintoaineen leviämistä estävän rakenteen sisäpuolella. Kaikki ruopattavat massat on myös tarkoitus nostaa maa-alueelle sijoitettavaksi.

Koverharin sataman lupahakemuksia varten on tehty mm. seuraavia selvityksiä:

- Koverharin sataman yleispiirteinen sedimenttiselvitys (Vatanen 2016)
- Koverharin sataman edustan kaikuluotaus (Civiltech 2016c)
- Koverharin sataman kunnossapitoruoppauksen ja laiturin uudistamisen sedimenttiselvitys (Vatanen & Hovi 2016a)
- Koverharin sataman syventämisen ja uuden laiturin rakentamisen sedimenttiselvitys (Vatanen & Hovi 2016b)
- Vedenalaisten luontotyyppien ja kasvillisuuden kartoitus sekä vaikutusarvio Natura-arviota ja kaavoitusta varten (Ruuskanen 2016)
- Koverharin sataman kunnossapitoruoppaus- ja syventämishankkeen Natura-arvio (Yrjölä & Vatanen 2016)
- Koverharin sataman syventämisen ja uuden laiturin rakentamisen vesistö- ja kalataloustarkkailuohjelma (Haikonen & Vatanen 2016)

Tässä raportissa esitetään hankealueen nykytila ja arvioidaan hankkeen aiheuttamia muutoksia. Vesistö- ja kalatalousvaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty myös muuta selvitysalueelta saatavissa olevaa aineistoa. Hankkeen tekniset yksityiskohdat perustuvat lupahakemusaineistoihin.

2 Kuvaus hankkeista (CivilTech 2016a ja 2016b)

2.1 Hankkeissa tehtävät muutokset

2.1.1 Sataman kunnossapitoruoppaus ja laiturin uudistaminen (hanke 1)

Hankkeessa ruopataan satama-allasta harausvyöhyteen $hs=-11,0$ m MW_{2016} . Satamassa oleva bulk-laituri saneerataan ja muutetaan pituudeltaan 250 metriin.

Sataman edustan väyläaluetta laajennetaan siten, että sataman ulkopuolella olevalta kääntöalueelta voidaan ajaa laivoilla ja hinaajilla satama-altaaseen suorempaa reittiä. Väyläalueen laajennus mahdollistaa aiempaa turvallisemman navigoinnin.

2.1.2 Sataman syventäminen ja uuden laiturin rakentaminen (hanke 2)

Hankkeessa syvennetään satama-allasta ja satamaan johtavaa väylää 9 metrin kulkusyvyydestä 12 metrin kulkusyvyyteen. Satamaan rakennetaan lisäksi uusi laituri, johon kiinnittyvien alusten kulkusyvyys voi olla maksimissaan 12 metriä. Satamaa voivat jatkossa käyttää kaikki panamax -luokan alukset (kokonaispituus enintään 294,1 m, leveys enintään 32,3 m, syväys enintään 12,0 m, korkeus enintään 57,91 m).

Sataman edustan väyläaluetta laajennetaan siten, että laivoille muodostuu kulkuyhteys uuteen laituriin ja siihen kiinnittyvien alusten on mahdollista kääntyä sataman edustalla. Väyläalueen laajennus mahdollistaa aiempaa turvallisemman navigoinnin, kun alusten kääntäminen voidaan tehdä lähempänä laituria.

2.2 Ruoppaus

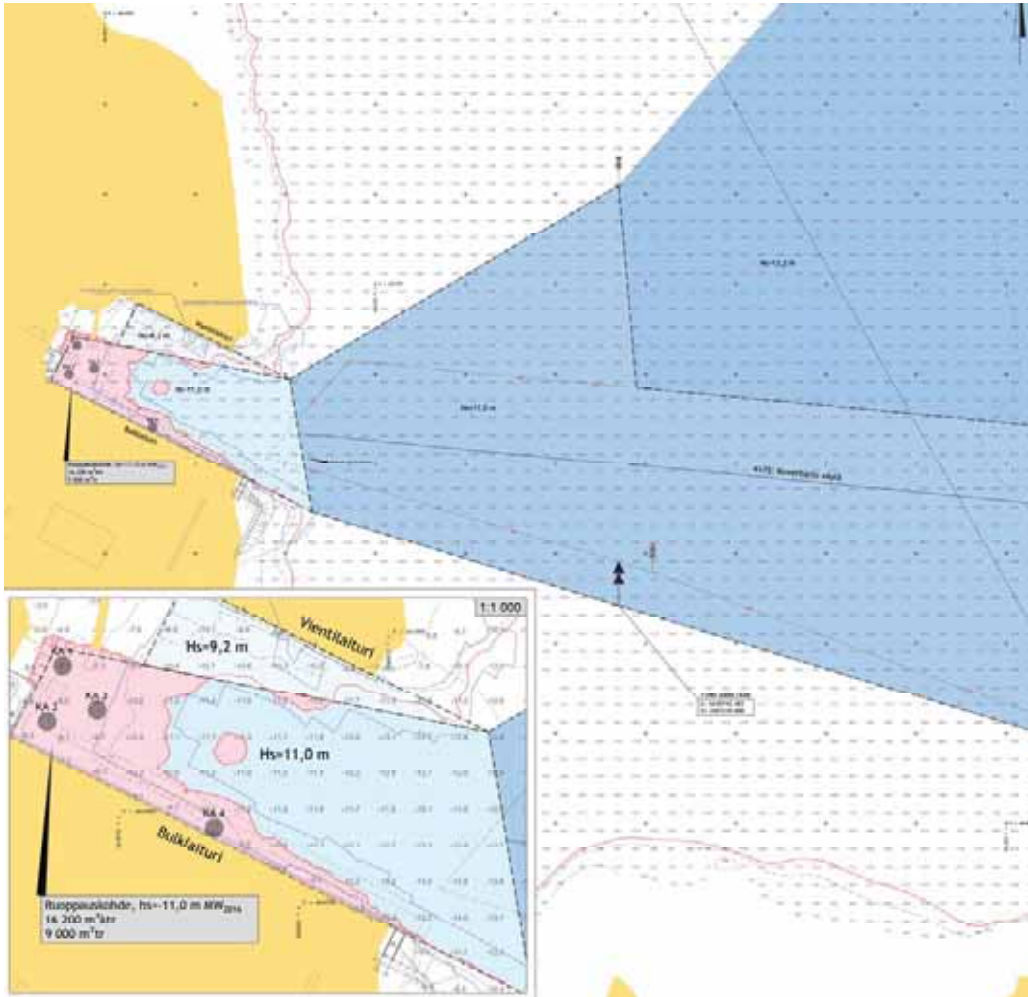
2.2.1 Hanke 1

Ruoppattavat alueet sijaitsevat uudistettavan laiturin läheisyydessä ja satama-altaassa (kuva 2). Satama-altaassa ruoppaukset rajoittuvat Bulk-laiturin käyttöön tarvittavalle alueelle. Laiturin edustalta ja satama-altaasta ruopataan maat määräsyvyyteen $hs = -11$ m MW_{2016} .

Ruoppausmassoja on yhteensä noin 16 200 m³ktr (taulukko 1). Massalaskelma on tehty vertaamalla luotaustiedosta tehtyä maastomallia haraustasoon. Luotaustieto on peräisin vuonna 2015 tehdystä monikeilaluotauksesta (Oy Civil Tech Ab). Pohjan laatua on lisäksi arvioitu vuonna 2015 tehtyjen matalataajuus- ja heijastusseismisten luotausten (Oy Civil Tech Ab), 1970-luvulla tehtyjen kairausten ja vuosina 2015 ja 2016 tehtyjen sedimenttitutkimusten avulla.

Satama-altaassa oleva ruoppauskohde RK1 on tehtyjen tutkimusten perusteella siltistä hiekkaa. Ennakkotiedon perusteella työhön ei sisälly louhintaa.

Ruoppaus suoritetaan työhön soveltuvilla ruoppausmenetelmillä käyttäen parasta käyttökelpoista tapaa (BAP). Ruoppauskohde suojataan työn aikana ilmakuplaverholla, joka sijoitetaan satama-altaan suulle.



Kuva 2. Satama-altaan ruoppausalue (vaaleanpunaiset alueet).

Taulukko 1. Työmäärät ruoppauskohteilla

Kohde	Ruopattava määrä ja laatu (tilavuus, pinta-ala, laatu)
RK1	16 200 m ³ ctr, 9 000 m ² tr, hiekka

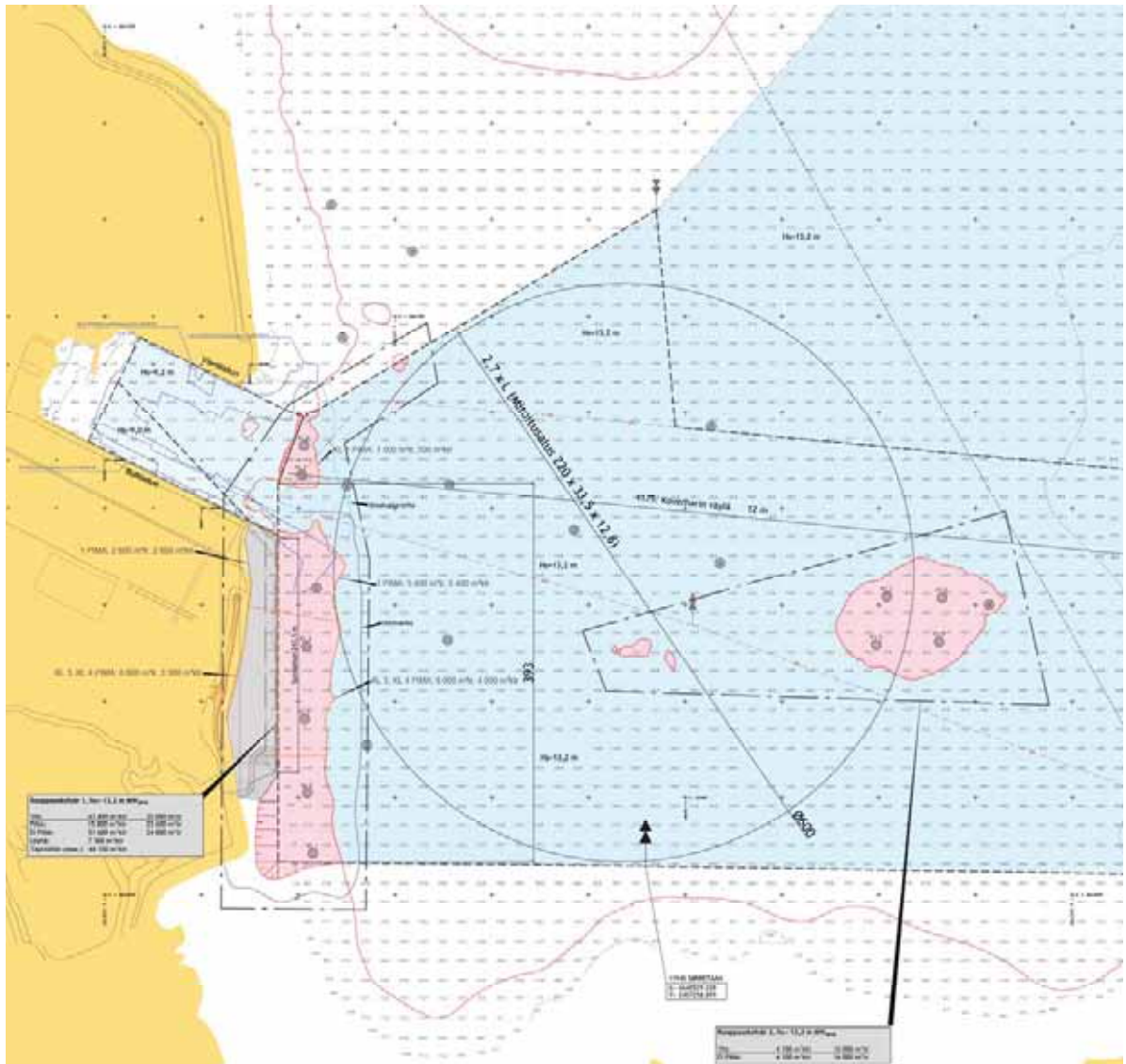
2.2.2 Hanke 2

Ruopattavat alueet sijaitsevat rakennettavan laiturin läheisyydessä sekä sataman edustalla (kuva 3). Ruoppausmassoja on yhteensä noin 71 500 m³ctr (taulukko 2). Ruopattavat massat ovat osittain haitta-aineille pilaantuneita.

Laiturin edustalla oleva ruoppauskohde RK1 on tehtyjen tutkimusten perusteella hiekkaa/silttiä/hiesua. Ennakkotiedon perusteella työhön ei sisälly louhintaa.

Sataman edustalla oleva ruoppauskohde RK2 on tehtyjen tutkimusten perusteella löyhempää sedimenttiä, kohteella on vaihtelevasti savi- ja kittkamaita.

Ruoppaus suoritetaan työhön soveltuvilla ruoppausmenetelmillä käyttäen parasta käyttökelpoista tapaa (BAP). Haitta-aineita sisältävät massat ruopataan ympäristökauhalla. Ruoppauskohde RK1 suojataan työn aikana silttiverholla ja ilmakuplaverholla.



Kuva 3. Ruoppausalueiden (vaaleanpunaiset alueet) sijainti Koverharin sataman edustalla.

Taulukko 2. Työmäärät ruoppauskohteilla

Kohde	Ruopattava määrä ja laatu (tilavuus, pinta-ala, laatu)
RK1	67 400 m ³ ktr, 35 000 m ² tr, hiekka/hiesu/siltti/savi/liejusavi PIMA 15 800 m ³ ktr
RK2	4 100 m ³ ktr, 16 000 m ² tr, savi/kitkamaa
Yhteensä	71 500 m ³ ktr, 51 000 m ² tr

2.3 Läjitys

2.3.1 Hanke 1

Proomuihin ruopatut massat nostetaan satama-altaasta maalle ja käytetään hyödyksi sijoittamalla ne uudistettavan bulk-laiturin taustatäyttöihin.

Alkuvaiheessa massat kuivataan satamakentällä. Kuivattamista varten rakennetaan allas, josta johdetaan suotovedet purkupadon läpi hulevesiviemäriin. Purkupatoon jää valtaosa kiintoaineesta. Hulevesiviemäristä vedet johdetaan mereen.

Satamakentän viemäröinti on suunnitteilla hakemusta valmisteltaessa. Hakija tulee toimittamaan massojen kuivatussuunnitelman hakemuksen täydennyksenä heti ao. suunnitelman valmistuttua. Yleisperiaate on se, että kaikki massat nostetaan maihin ja suotovedet kerätään hallitusti siten, että kiintoainesta pääsee mereen vain vähäisiä määriä.

2.3.2 Hanke 2

Kaikki ruopattavat massat kuljetetaan proomuilla nykyiseen satama-altaaseen, mistä massat kuljetetaan maansiirtokalustolla entisellä tehdasalueella sijaitseviin sijoituspaikkoihin:

- Hyötykäyttökelpoiset puhtaat maa-ainekset kuivataan alkuvaiheessa satamakentällä. Kuivattamista varten rakennetaan allas, josta johdetaan suotovedet purkupadon läpi hulevesiviemäriin. Purkupatoon jää valtaosa kiintoaineesta. Hulevesiviemäristä vedet johdetaan mereen.
- Löyhät maa-ainekset, jotka eivät sisällä merkittäviä määriä haitta-aineita läjitetään kauempana tehdasalueella sijaitsevaan monttuun, joka on syntynyt kun läjitettyä masuunikuonaa on kaivettu alueelta hyötykäytettäväksi. Suotovedet imeytyvät montusta maaperään.
- Merkittäviä määriä haitta-aineita sisältävät massat (15 800 m³ltr) sijoitetaan entisen terästehtaan alueella sijaitsevalle ongelmajätekaatopaikalle. Kaatopaikan toiminta on kuvattu ympäristöluvassa LSY-2002-Y-365 ja lupapäätöksessä ESAVI/427/04.08/2010. Kaatopaikalla on suotovesien keräily.

Satamakentän viemäröinti on suunnitteilla hakemusta valmisteltaessa. Hakija tulee toimittamaan massojen kuivatussuunnitelman hakemuksen täydennyksenä heti ao. suunnitelman valmistuttua. Yleisperiaate on se, että kaikki massat nostetaan maihin ja suotovedet kerätään hallitusti siten, että kiintoainesta pääsee mereen vain vähäisiä määriä.

2.4 Laiturin uudistaminen ja syvälaiturin rakentaminen

2.4.1 Hanke 1

Hangon Satama Oy saneeraa nykyisen Bulk-laiturin satama-altaan eteläpuolella. Saneerauksen yhteydessä laituria jatketaan alku- ja ulkopäästä yhteensä noin 20 m. Saneerattuun laituriin voi kiinnittyä kaksi noin 120 m:n pituista alusta.

Bulk-laituri on suunniteltu toteutettavan yläpäästään ankkuroituna putkiseinärakenteena. Laiturin yläkansi on tasossa N2000 +3,20. Laiturisivun pituus on 250,8 m. Bulk-laiturin harausvyvydeksi tulee N2000 -10.83 (MW2015 -11.00). Laiturin edusta suojataan eroosiota vastaan betonisella suojalaatalla, jonka yläpinta tulee haraustason alapuolelle. Ulkopään tukipenkereen rakentamisen yhteydessä vesialuetta muuttuu maa-alueeksi noin 1 000 m². Laiturin taustatäyttöihin käytetään puhtaita ruoppausmassoja soveltuvin osin.

2.4.2 Hanke 2

Nykyisen bulk-laiturin satamakentän viereen rakennetaan noin 250 m pituinen syvälaituri. Sen taustalle täytetään kenttäaluetta satamakentän rantapenkereeseen saakka eli noin 40 m leveydeltä.

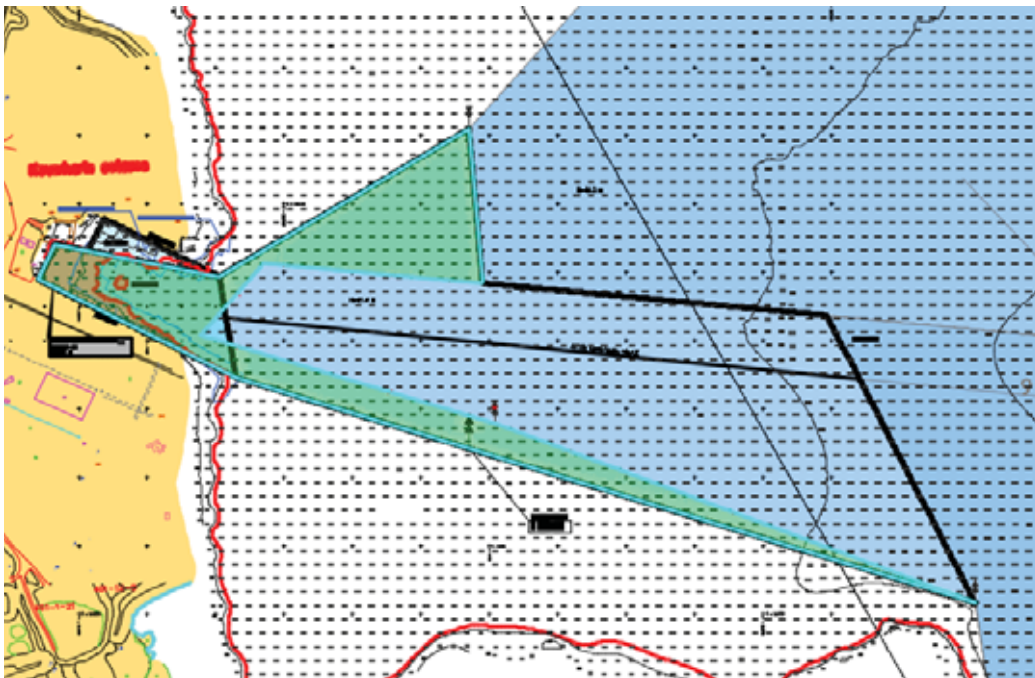
Syvälaituri on suunniteltu toteutettavaksi yläpäästään ankkuroituna putkiseinärakenteena. Laiturin yläkansi on tasossa N2000 +3,20 Laiturisivun pituus on noin 247,5 m ja Bulklaiturin jatkeeksi tulevan pohjoispäädyn pituus on noin 15,9 m. Syvälaiturin harausvyvydeksi tulee N2000 -13.03 (MW2015 -13.20). Eteläisin laiturijakso tuetaan teräsputkilla rantapenkereeseen asennettaviin maatukiin sekä rakennettavaan rantapollariperustukseen. Laiturin taustatäyttöihin käytetään puhtaita ruoppausmassoja soveltuvien osien.

2.5 Väyläalueen laajennus

2.5.1 Hanke 1

Koverharin väylän (väylänro 4175) väyläaluetta laajennetaan (kuva 4).

Laajennuksen pinta-ala on noin 100 956 m². Laajennuksella mahdollistetaan alusten kääntyminen lähempänä satamaa ja siten, että kääntyminen tapahtuu väyläalueella. Pohjoispuolen laajennusaluetta on mahdollisesti käytetty alkuperäiseen satama-altaaseen kiinnittyvien alusten kääntämiseen aiemminkin. Laajennus käsittää myös satama-altaan, mikä ei ole aiemmin ollut määritetty väyläalueeksi. Eteläpuolen osalta väylän reunalinjaa on siirretty alkamaan todellisesta kohdasta satama-altaan jatkeelta ja turvalaitteen 11945 kohdalla ollut taite reunalinjassa on poistettu turhana.



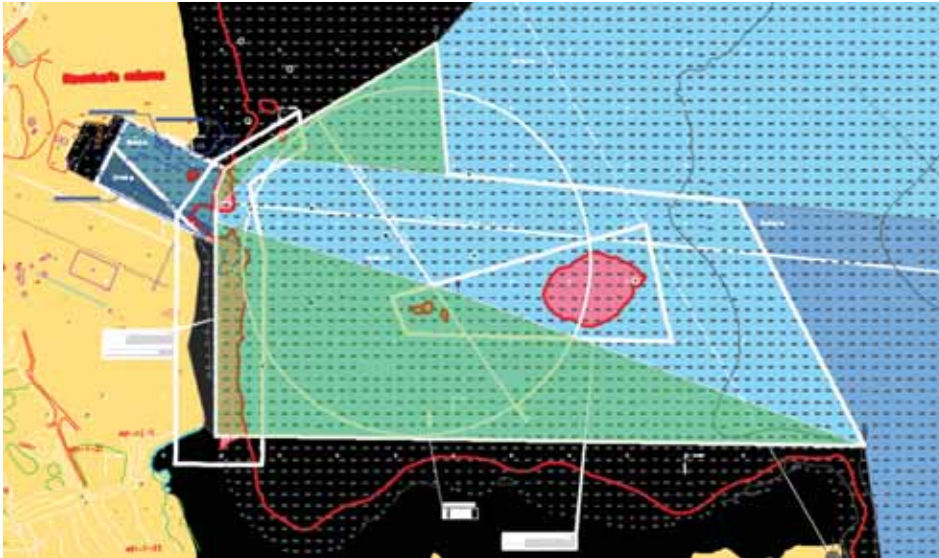
Kuva 4. Väyläalueen laajennus on esitetty kuvassa vihreällä.

2.5.2 Hanke 2

Koverharin väylän (väylänro 4175) väyläaluetta laajennetaan (kuva 5).

Pohjoispuolen laajennuksen pinta-ala on noin 41 637 m². Laajennuksella mahdollistetaan alusten kääntyminen lähempänä satamaa ja siten, että kääntyminen tapahtuu väyläalueella. Pohjoispuolen laajennusalueella on mahdollisesti käytetty alkuperäiseen satama-altaaseen kiinnittyvien alusten kääntämiseen aiemminkin.

Eteläpuolen laajennusalue on kooltaan noin 218 539 m². Laajennusalueella tullaan kääntämään aluksia ja ajamaan aluksia kohti Koverharin satamaa ja satamasta päin kohti Lappohjan 12,0 m väylää (väylä nro 4195). Lappohjan 12,0 m väylä johtaa etelään ulkomerelle.



Kuva 5. Väyläalueen laajennus on esitetty kuvassa vihreällä.

2.6 Vesistöiden aikataulu

2.6.1 Hanke 1

Lähtökohtana on, että hakemussuunnitelman mukaiset rakennustyöt päästään aloittamaan vuoden 2016 lopussa tai vuoden 2017 alussa ja saneerattu laituri olisi kauppamerenkulun käytössä vuoden 2018 alusta lähtien. Rakennustöiden yhtäjaksoinen kesto on yhteensä noin kahdeksan kuukautta.

Mikäli samanaikaisesti valmistettava hanke 2 saa vesilain mukaisen luvan, siirtyy hanke 1 toteutettavaksi myöhemmin. Hankkeita ei voida rakentaa samanaikaisesti. Lupaa rakennustöille haetaan viideksi vuodeksi luvan myöntämispäivämäärästä lähtien.

2.6.2 Hanke 2

Lähtökohtana on, että hakemussuunnitelman mukaiset rakennustyöt päästään aloittamaan vuoden 2016 lopussa tai vuoden 2017 alussa ja uusi laituri olisi kauppamerenkulun käytössä vuoden 2018 alusta lähtien. Rakennustöiden yhtäjaksoinen kesto on yhteensä noin kahdeksan kuukautta.

Lupaa rakennustöille haetaan viideksi vuodeksi luvan myöntämispäivämäärästä lähtien.

Ruoppaukset ovat lyhyitä ja kestävät arviolta muutaman viikon. Ilman suojarakenteita toteutettava väyläalueen ruoppauksen (ruoppausalue RK2) kesto on 1–2 viikkoa.

Laitureiden paalutukset kestävät molemmissa hankkeissa arviolta kolme kuukautta ja muu laiturin rakennus noin viisi kuukautta.

2.7 Ruoppausalueiden sedimentit

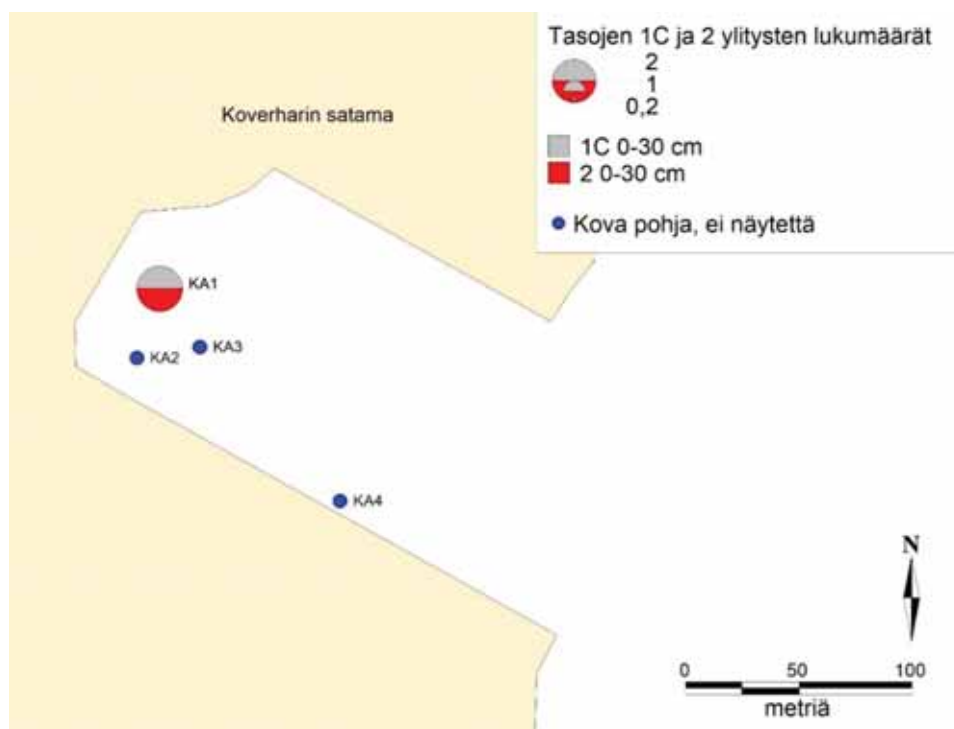
Ruoppausalueilta tehdyissä sedimenttitutkimuksissa on ruoppausmassojen haitta-ainepitoisuuksia käsitelty yksityiskohtaisesti (Vatanen & Hovi 2016a ja b).

2.7.1 Hanke 1

Koverharin satama-altaasta pyrittiin ottamaan sedimenttinäytteet neljästä näytepisteestä. Kovan pohjan takia näytteet saatiin ainoastaan yhdestä näytepisteestä. Näytepisteen KA1 sedimenttinäytteet (profiilit 0–10 cm ja 10–17 cm) muodostuivat hiekasta/hiesusta. Näytteissä kuiva-ainepitoisuus oli korkea (74 ja 76 %) sekä orgaanisen aineksen ja saveksen (<2 µm) osuus vähäinen (org. aines: 2,3 ja 2,2 % sekä savi: <1,0 ja 1,1 %). Ruoppausalueen sedimentti ei ole eroosioherkkää.

Ruoppaus- ja läjitysohjeen (Ympäristöministeriö 2015) mukaisesti sedimentin haitta-ainepitoisuuksia arvioidaan kerroksittain siten, että arvioitavan kerroksen paksuus on 30 cm (0–30 cm, 30–60 cm ja yli 60 cm). Ruoppaus- ja läjitysohjeen mukaisesti tarkasteltuna haitta-ainetaso 2 ylittyi nikkelin osalta näytepisteellä KA1 (kuva 6). Lisäksi TBT-pitoisuus sijoittui haitta-ainetasolle 1C ja kokonaishiilivedyt haitta-ainetasolle 1B. Muiden haitta-aineiden osalta pitoisuudet eivät ylittäneet haitta-ainetasoa 1A.

Tutkimusalueen läheisyydestä on otettu sedimenttinäyte vuonna 2013 (Ramboll 2013). Hiekkänäytteessä normalisoitu nikkelpitoisuus (63 mg/kg) ylitti haitta-ainetason 2 ja TBT-pitoisuus (62 µg/kg) oli haitta-ainetasolla 1B.



Kuva 6. Ruoppaus- ja läjitysohjeen (Ympäristöministeriö 2015) haitta-ainetasojen ylitykset näytepisteellä KA1 sekä kovalla pohjalla sijainneet näytteenottopisteet.

2.7.2 Hanke 2

Koverharin laajennuksen sedimenttinäytteet jaettiin kolmelle eri ruoppausalueelle, joita olivat 1) sataman laajennusalue (syvälaiturin ruoppauskohde RK1, viisi näytepistettä), 2)

väylän pieni ruoppausalue (satama-altaan edusta, kaksi näytepistettä) ja 3) väylän iso ruoppausalue (ruoppauskohde RK2, viisi näytepistettä) (kuva 7).

Sedimenttinäytteiden laatua tarkasteltiin vertaamalla niitä PIMA-asetuksen (VnA 214/2007) vertailuarvoihin sekä normalisoituna ruoppaus- ja läjitysohjeen (Ympäristöministeriö 2015) haitta-ainetasoihin. Ruoppaus- ja läjitysohjeen mukaisesti sedimentin haitta-ainepitoisuuksia arvioidaan kerroksittain siten, että arvioitavan kerroksen paksuus on 30 cm (0–30 cm, 30–60 cm ja yli 60 cm).

Sataman laajennusalue (Näytepisteet KL1–KL4 ja K1)

Sedimenttinäytteet muodostuivat visuaalisen arvion perusteella sataman laajennusalueella (KL1–KL4 ja K1) pääosin hiesusta, johon oli sekoittuneena eriasteisesti hiekkaa ja hienojakoisempaa materiaalia. Tyypillistä oli rikkivedyn haju, erityisesti syvemmissä sedimenttikerroksissa. Pintakerros oli hapellinen ja sedimentin pinnalla oli ohut ruskea liejakerros.

Sataman laajennusalueella sedimentin pintakerroksen (0–10 cm) tyyppi muuttui pohjoisesta etelään siirryttäessä. Tämä on todennäköisesti seurausta potkurivirtojen aiheuttamasta hienojakoisen aineksen pölyämisestä sataman läheisyydessä. Sedimentin kuiva-ainepitoisuus laski ja vastaavasti orgaanisen aineksen määrä kasvoi asteittain pohjoisesta (K1: kuiva-aine 77 % ja orgaaninen aines 1,8 %) etelään (KL1: kuiva-aine 40 % ja orgaaninen aines 6,7 %). Savipitoisuus oli kaikissa näytteissä alhainen.

Syvemmissä näyteprofiileissa kuiva-ainepitoisuus pääosin kasvoi sekä orgaanisen aineksen ja saveksen osuus laskivat. Poikkeuksena näytepisteen KL3 profiili 10–30 cm, joka erosi muiden näytteiden syvemmistä profiileista selvästi alhaisemmalla kuiva-ainepitoisuudella (41 %) ja korkeammalla orgaanisen aineksen osuudella (6,4 %).

Näytteiden irtotiheyden perusteella sedimentti luokitellaan ruoppausalueen pohjoisosassa (K1 ja KL4) ja syvemmissä sedimenttikerroksissa (30–60 ja yli 60 cm) hiekaksi, näytepisteillä KL3 ja KL2 siltiksi sekä näytepisteellä KL1 liejuiseksi siltiksi. Ruoppausalueen sedimentti ei ole eroosioherkkää.

Ruoppaus- ja läjitysohjeen (Ympäristöministeriö 2015) mukaisesti normalisoituja pitoisuuksia tarkasteltaessa haitta-ainetason 2 ylityksiä esiintyi kolmella satamaa lähimpänä sijaitsevalla pisteellä (K1 ja KL3–KL4, kuva 7). Metallien (Ni ja Zn) osalta pitoisuuksien ylitykset olivat sedimentin pintakerroksessa (0–30 cm). Sen sijaan näytepisteellä K1 esiintyneet haitta-ainetason 2 ylittävät PCB-pitoisuudet esiintyivät sedimentissä yli 60 cm:n syvyydellä.

Haitta-ainetasolla 1C olevia pitoisuuksia esiintyi lisäksi lyijyn (KL3: 0–30 cm), TBT:n (KL4: 0–30 cm) sekä PCB-kongeneerin 118 (K1: yli 60 cm) osalta.

Väylän pieni ruoppausalue (Näytepisteet KL5 ja KL6)

Väylän pienellä ruoppausalueella näytteet olivat lähes yksinomaan hiekkaa. Sedimentin pinnalla ei ollut kummallakaan näytepisteellä liejakerrosta. Pisteellä KL6 oli havaittavissa rikkivedyn hajua syvemmissä profiileissa.

Molemmilla näytepisteillä kuiva-ainepitoisuus oli korkea sekä orgaanisen aineksen ja saveksen osuus vähäinen kaikissa sedimenttikerroksissa.

Näytteiden irtotiheyden perusteella sedimentti luokitellaan kokonaisuudessaan hiekaksi. Ruoppausalueen sedimentti ei ole eroosioherkkää.

Ruoppaus- ja läjitysohjeen (Ympäristöministeriö 2015) mukaisesti normalisoituna haitta-ainetaso 2 ylittyi nikkelin osalta näytepisteen KL5 sedimentin pintakerroksessa (0–30 cm, kuva 7). Lisäksi haitta-ainetasolla 1C olevia pitoisuuksia esiintyi TBT:n (KL6: 0–30 cm) ja PCB-kongeneerin 138 (KL5: 30–60 cm) osalta.

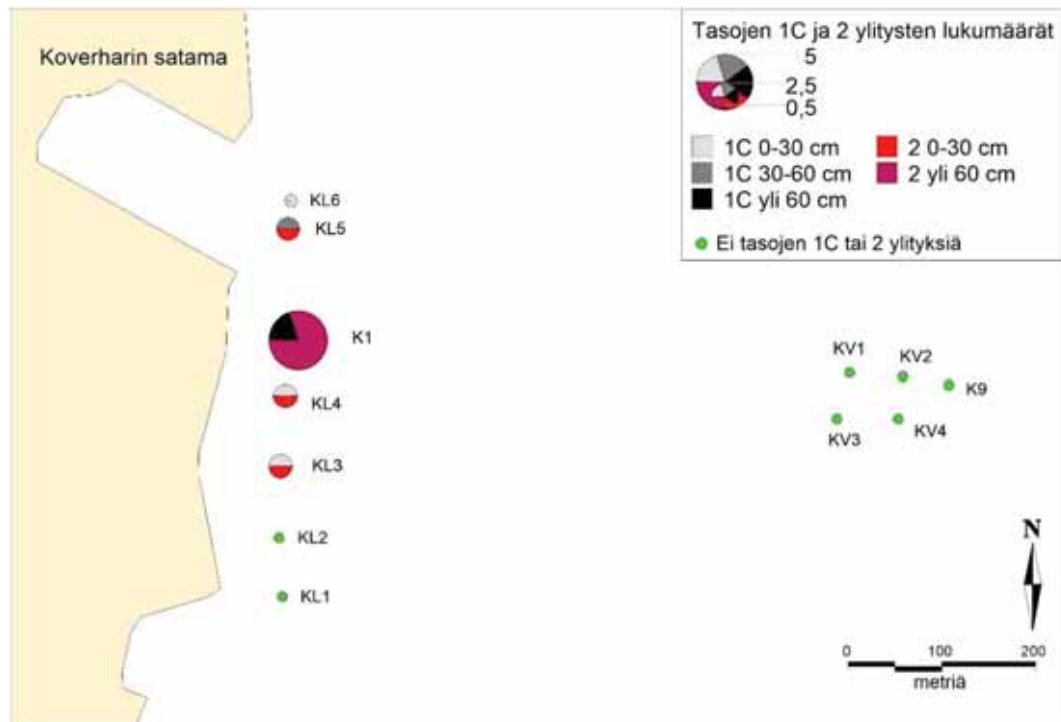
Väylän iso ruoppausalue (Näytepisteet KV1–KV4 ja K9)

Väylän isolla ruoppausalueella (KV1–KV4) näytteet muodostuivat savesta, johon oli eriasteisesti sekoittunut hiesua ja hiekkaa. Näytepisteistä yhden pinnalla oli liejukerros ja kolmen näytteen pinta koostui puolestaan hiekasta. Rikkivedyn hajua ei ollut havaittavissa.

Sedimenttinäytteet olivat keskenään hyvin samanlaisia ja erosivat muiden ruoppausalueiden näytteistä hienojakoisemman materiaalin ja siten myös alhaisemman kuiva-ainepitoisuuden sekä korkeamman orgaanisen aineksen määrän perusteella. Sedimenttiprofiilissa 0–60 cm kuiva-ainepitoisuus oli keskimäärin 41 %, orgaanisen aineksen osuus 5,8 % ja savipitoisuus 27 %. Yli 60 cm:n profiilissa kuiva-ainepitoisuus (ka. 66 %) kasvoi selvästi ja vastaavasti orgaanisen aineksen (ka. 1,9 %) ja saveksen osuus (ka. 11,9 %) laskivat.

Näytteiden irtotiheyden perusteella sedimentti luokitellaan 0–60 cm:n syvyydeltä liejuksi tai liejuiseksi siltiksi sekä yli 60 cm:n osuudelta siltiksi. Ruoppausalueen sedimentti luokitellaan yhdellä näytepisteellä (KV4) sedimentin pintakerroksen osalta ja vastaavasti kolmella näytepisteellä (KV1–KV3) syvempien profiilien (10–30 tai 30–60 cm) osalta eroosioherkäksi.

Ruoppaus- ja läjitysohjeen (Ympäristöministeriö 2015) mukaisesti normalisoituna pitoisuudet olivat alhaisia, eikä haitta-ainetaso 1A ylittynyt yhdelläkään näytepisteellä.



Kuva 7. Ruoppaus- ja läjitysohjeen (Ympäristöministeriö 2015) haitta-ainetasojen 1C ja 2 ylitykset näytepisteittäin ja syvyysprofiileittain.

3 Vesistöedot

3.1 Yleiskuvaus

Koverharin satama sijaitsee Storfjärdenin länsilaidalla. Storfjärden on avoin selkä, jonka vesi vaihtuu tehokkaasti, koska alueella ei ole veden virtausta estäviä kynnyksiä ja pohja viettää tasaisesti kohti ulkomerta. Storfjärdenin selkä on osa Storfjärden (*Ls_011*) -vesimuodostumaa, joka ulottuu Hankoniemen kaakkoiskulmasta Pohjanpitäjänlahden suulle (kuva 8).



Kuva 8. Hankealueen vesistön yleiskartta.

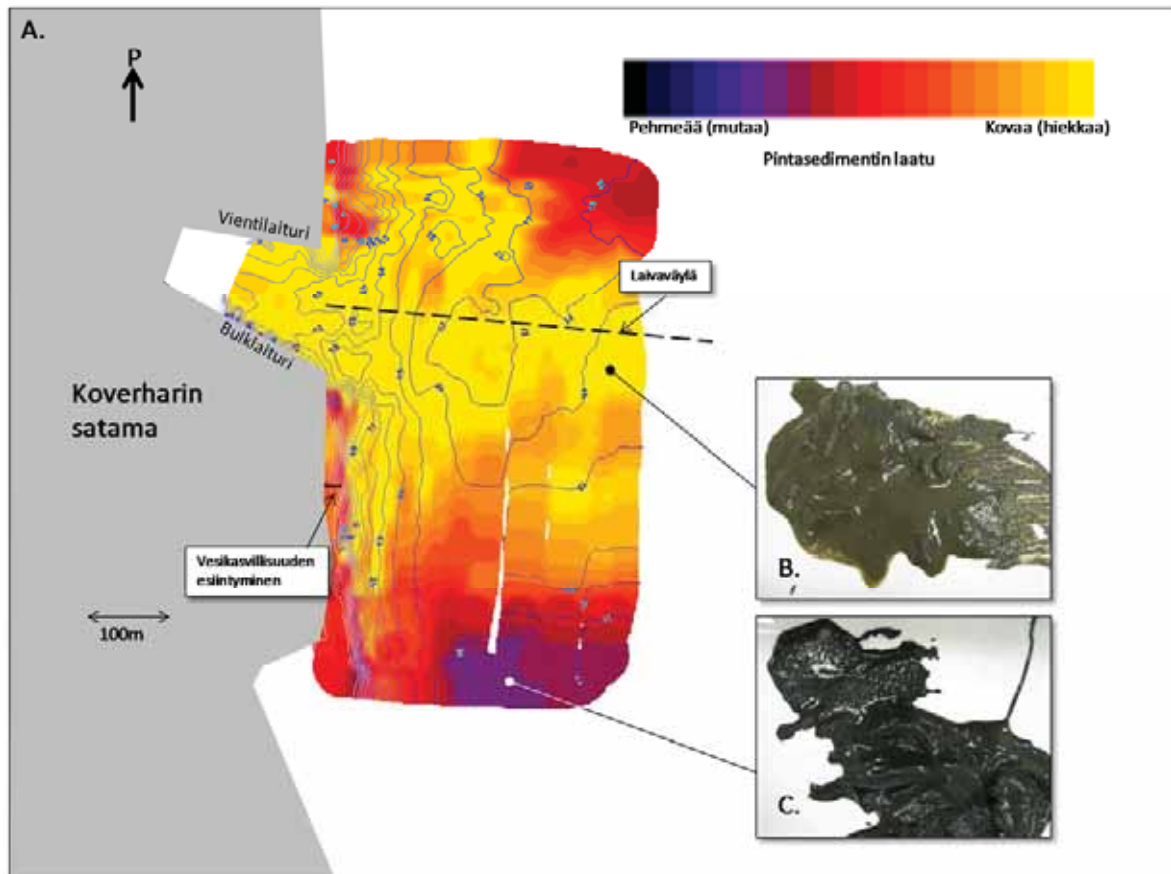
Hankealueen pohjoispuolella sijaitsee pitkä ja yhtenäinen hiekkaranta, josta osa kuuluu Lappohjan uimaranta-alueeseen. Hiekkaranta jatkuu yhtenäisenä alueena noin 1,2 km ja päättyy Lappohjan uimarannan pienvenesatamaan. Ranta jatkuu merelle päin pitkään matalana ja muodostaa vedenalaisia hiekkasärkkiä. Noin 100 m kohdalla vesi syvenee paikoin jyrkästi jopa 15 metriin.

Hankealueen läheisyydessä sataman eteläpuolella on puolustusvoimien ampuma-alue (Syndalen), jonka ranta-alue koostuu osin hiekkarannoista ja osin puoliavoimista kalliorannoista sekä ruovikosta.

Storfjärdenin vesimassat ovat suoraan yhteydessä ulkosaaristoon ja suolapitoisuus on alueella pääosin 5–6 promillea. Koverharin satamasta yli 15 km koilliseen sijaitsee vuonomainen murroslaakso (Pohjanpitäjänlahti), jonka pohjukassa suolapitoisuus on lähellä nollaa. Runsaiden sateiden aikaan sekä talvella jääpeitteen alla Storfjärdenin vedenlaadun seurantapisteillä saatetaan mitata päällysvedestä hyvin alhaisia

suolapitoisuuksia, jotka osoittavat Pohjanpitäjänlahden makeiden vesien vaikutuksen yltävän ajoittain myös Storfjärdenin alueelle.

Hankealueella ja sen välittömässä läheisyydessä kartoitettiin topografiaa ja biologista pohjan laatua luotaamalla (Ruuskanen 2016, menetelmästä tarkemmin Monivesi Oy 2015a). Luotauksen perusteella pohjan biologinen laatu on kovaa hiekkaa väylän kohdalla ja satama-altaan edustalla sekä pehmeää mutaa väylän vaikutuksen ulkopuolella. Pehmeä pohja-aines ei ole sijoittunut pohjan syvyysprofiiliin mukaisesti esimerkiksi kuoppiin, vaan liikkunut pois nimenomaisesti laivaväylän kohdalta (kuva 9). Voidaan arvioida, että mm. laivojen potkurivirroilla on ollut vaikutusta hankealueen pohjan laatuun.



Kuva 9. Koverharin sataman edustan pohjan topografia syvyyskäyrinä (m) ja kuvaus pintakerroksen laadusta biologisesta näkökulmasta. Kuva: Monivesi Oy (Ruuskanen 2016).

Hankealue sijaitsee Natura 2000 -alueisiin kuuluvalla 54 000 hehtaarin suuruisella Tammisaaren ja Hangon saariston ja Pohjanpitäjänlahden merensuojelualueella (katso kpl 7).

3.2 Kuormitus

Storfjärdenin alueelle ei laske suoraan vesistöjä. Valtaosa alueen kuormituksesta tulee Pohjanpitäjänlahdesta ja siihen laskevista Mustionjoesta ja Fiskarsinjoesta.

Storfjärdenin vedenlaatua ja kuormitusta on seurattu vuosittain alueen tarkkailuvollisten toimesta (Holmberg ym. 2015). Koverharin edustan vedenlaatu on ollut intensiivitarkkailussa terästehtaan toiminnan aikana, mutta tehtaan suorat jätevesipäästöt ovat loppuneet asteittain alueelta vuosien 2012–2013 aikana. Vuonna 2014 alueen

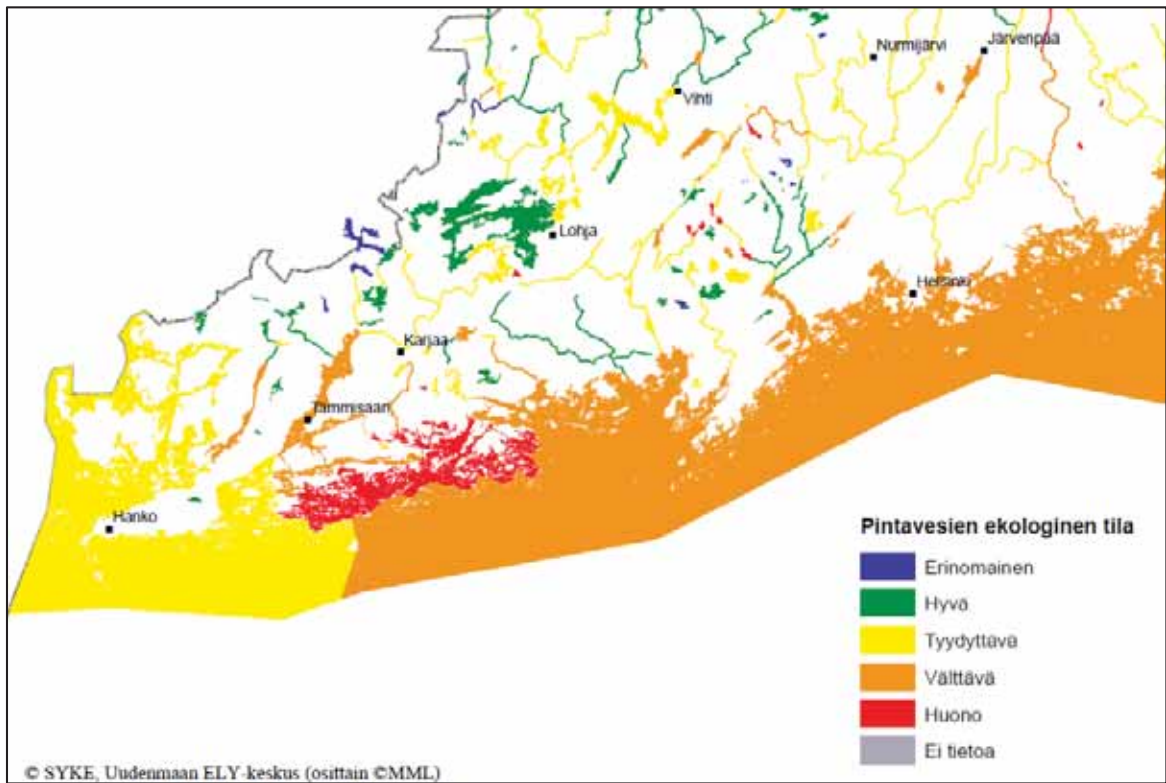
tarkkailuvelvolliset ja suurimmat pistekuormittajat olivat Karjaa-Pohjan, Mustion ja Skeppsholmenin jätevedenpuhdistamot sekä IDO kylpyhuone Oy Ab ja Oy Tenala Marina Ab. Näistä Karjaa-Pohjan sekä Skeppsholmenin keskusjätevedenpuhdistamot tuottavat pääosan alueen pistemäisestä jätevesikuormituksesta, joka on kokonaisuudessaan vähentynyt merkittävästi vuonna 2007 käyttöön otetun Karjaa-Pohjan jätevedenpuhdistamon myötä. Tämän jälkeen alueen myönteinen kehitys on näkynyt erityisesti typen alhaisempina pitoisuuksina, mutta myös fosforin ja biologisen hapenkulutuksen vähentymisenä. Mustionjoen pistekuormitus on loppunut vuonna 2007, mutta pääasiassa maatalouden aiheuttamat hajakuormituksen vaikutukset näkyvät ajoittain alueen ravinnemittauksissa.

Storfjärdenin alueen kuormitus on vähentynyt Koverharin terästehtaan lopetettua toimintansa vuonna 2012, sekä muiden läheisten kuormituslähteiden (Lappohjan ja Tvärminnen eläintieteellisen aseman jätevedenpuhdistamot), alettua johtaa jätevetensä Hankoon puhdistettavaksi vuosien 2011 ja 2012 aikana. Tällä hetkellä Storfjärdenin merialuetta kuormittavat lähinnä Tammisaaren Skeppsholmenin puhdistetut jätevedet sekä suurten virtaamien aikaan myös Mustionjoesta peräisin oleva hajakuormitus. (Holmberg ym. 2015)

Storfjärdenin vesinäytepisteillä havaitaan harvoin suoria jätevesipäästöjä, koska alueen vedenvaihtuvuus on runsasta. Ajoittain Koverharin edustalla on kuitenkin havaittu pieniä määriä ulosteperäisiä bakteereita, mutta veden hygieeninen laatu on pienistä bakteeriesiintymistä huolimatta hyvä. Koverharin edustan vesinäytteissä on aiemmin havaittu öljyhiilivetyjä, mutta pitoisuudet ovat olleet koko 2000-luvun alle määritysrajan (<50 µg/l) (Holmberg ym. 2015).

3.3 Vedenlaatu

Storfjärden -vesimuodostuman ekologinen tila on luokiteltu tyydyttäväksi (Penttilä ym. 2014) (kuva 10).

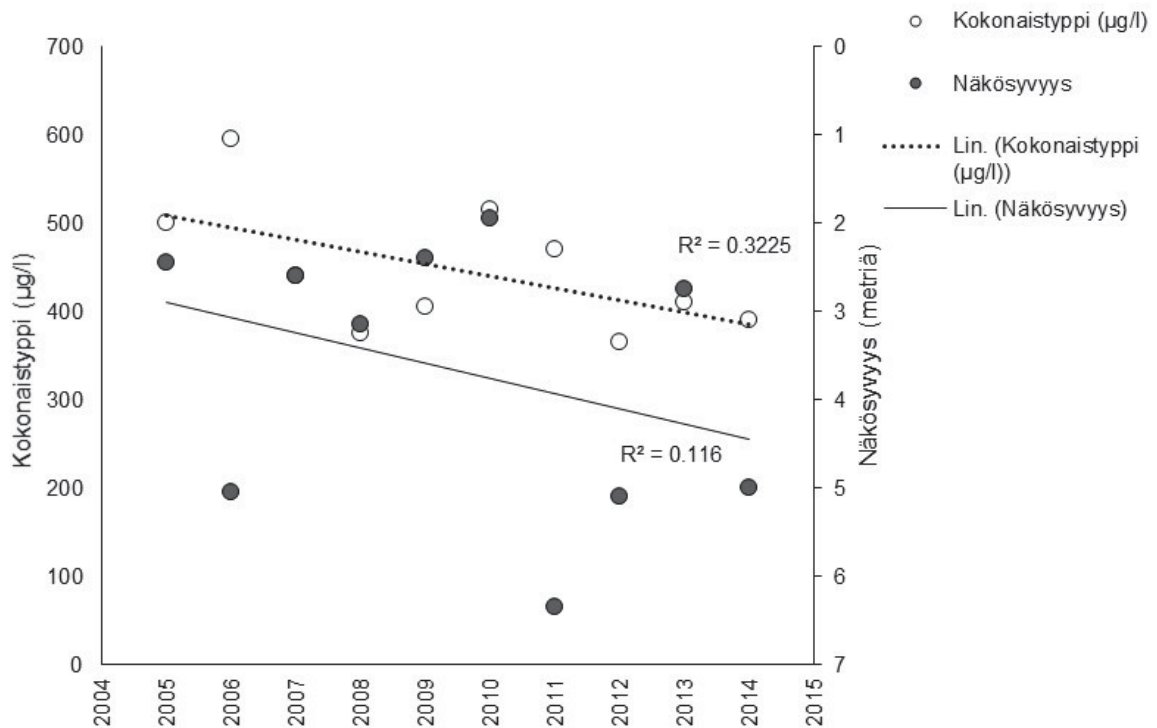


Kuva 10. Pintavesien ekologinen tila (Penttilä ym. 2014).

Merialueen vedenlaatua seurataan vuosittain alueen tarkkailuvollisten toimista yhteistarkkailuna (Holmberg ym. 2015). Lähialueen vesiin johdetun ravinnekuorman määrä on laskenut tasaisesti 90-luvun alusta asti jätevesien käsittelyn tehostuessa ja osan kuormittajista lopetettua toimintansa (Holmberg ym. 2015) (katso kpl 3.2).

Storfjärden sijaitsee alueella, jossa veden vaihtuvuus on runsasta ja virtaussuuntien äkillinen muuttuminen ja useita kertoja vuodessa tapahtuva kumpuaminen voivat muuttaa veden laatua nopeastikin. Kumpuamisessa rannikolta puhaltava tuuli saa aikaan virtauksia, jotka kuljettavat pintavettä kohti ulappaa, jolloin suolaisempaa ja ravinnepitoisempaa vettä nousee pohjanläheisistä vesikerroksista rannikkoalueille.

Vedenlaadun perusseuranta-asemalla (UUS-4 Storfjärden 137) noin 4 km päässä Koverharin satamasta veden rehevyystasot kokonaistyyppipitoisuuksina mitattuna vaihtelevatkin runsaasti vuosien ja näytteenottojen välillä. Ravinnekuorman väheneminen näkyy kuitenkin ravinteiden määrän lievänä vähenemisenä ja näkösyvyyden kasvamisena vuosien 2005–2014 aikana (kuva 11).



Kuva 11. Storfjärden -vesimuodostuman näkösyyvyyden ja kokonaistypen muutokset vuosien 2005–2014 aikana. Pisteet edustavat vuosien keskiarvoa maaliskuu–heinäkuulta. Havainnot ovat perusseuranta-asemalta UUS-4 Storfjärden 137 (Hertta-tietokanta).

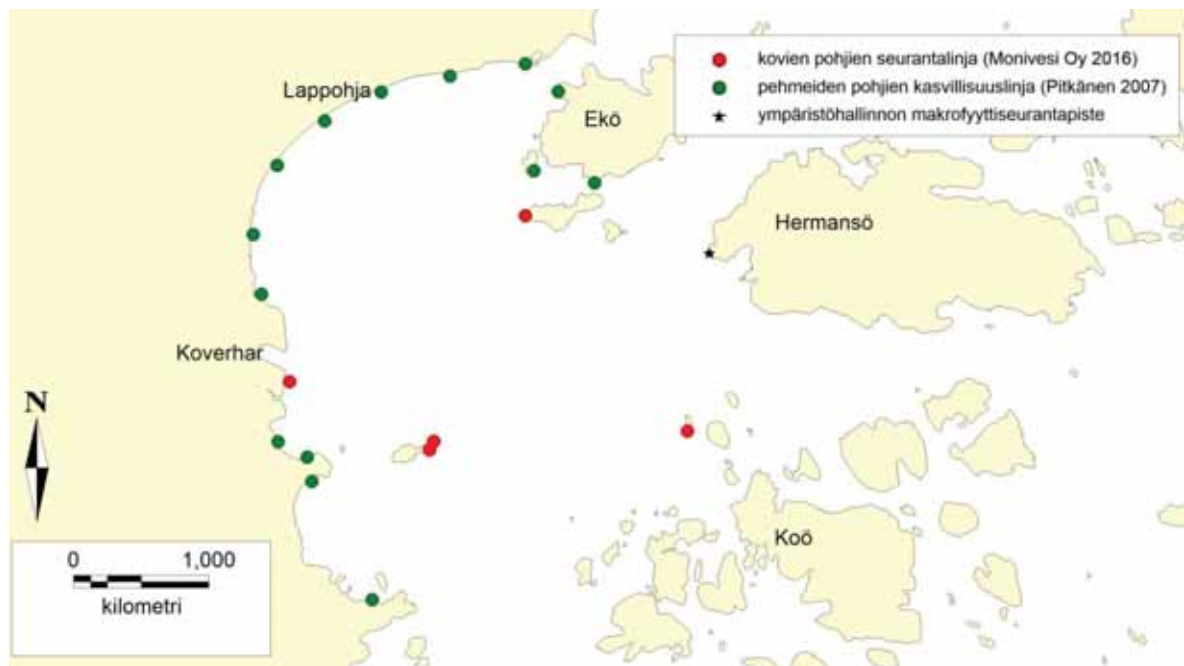
Hyvän vedenvaihtuvuuden vuoksi Koverharin edustan happitilanne on yleisesti hyvä, vaikka lähialueilla happipitoisuus saattaa pohjan tuntumassa laskea loppukesäisin ja ajoittain myös lopputalvisin. Happitilanne on parantunut lähialueiden vesinäytepisteillä 2010-luvulla samanaikaisesti kuormituksen vähentymisen kanssa (Holmberg & Valtonen 2015).

4 Vesikasvillisuus ja vedenalaiset luontotyypit (Ruuskanen 2016)

Hankealueen vesikasvillisuudesta ja vedenalaisista luontotyypeistä on laadittu erillinen raportti, jossa kasvillisuutta on käsitelty yksityiskohtaisesti (Ruuskanen 2016).

Vesikasvillisuuden nykytilaa kovilla pohjilla esiintyvän riutat -luontotyypin osalta selvitetiin maastotöillä joulukuussa 2015 (Ruuskanen 2016). Makrofyttilinjat kartoitettiin sukeltamalla 8.12.2015 (kuva 12). Kartoitusmenetelmänä oli vesiputedirektiivin mukainen makrofyttiseurantamenetelmä (Ruuskanen 2014).

Vaikutusalueen pehmeillä pohjilla sijaitsevan vedenalaiset hiekkasärkät -luontotyypin kasvillisuutta selvitetiin kirjallisuuden avulla. Alueen vesikasvillisuuden kehitystä on seurattu osana Pohjanpitäjänlahden alueella tehtyjä vesikasvillisuuskartoituksia (Pitkänen 2007). Vesikasveja tutkittiin 20 metriä leveiltä linjoilta, joita sijoitui vesistöiden vaikutusalueelle 14 kappaletta noin 500 metrin välein (kuva 12). Alueella on lisäksi tehty suppeampia vesikasvikartoituksia myös Pohjankurun väylähankkeen yhteydessä (Henricson & Oulasvirta 2007) ja velvoitetarkkailujen osana Länsi-Uudenmaan vesiensuojeluyhdistyksen toimesta. Hermansö-saaren rannassa sijaitsee lisäksi vesiputedirektiivin makrofyttiseurantapiste (kuva 12).

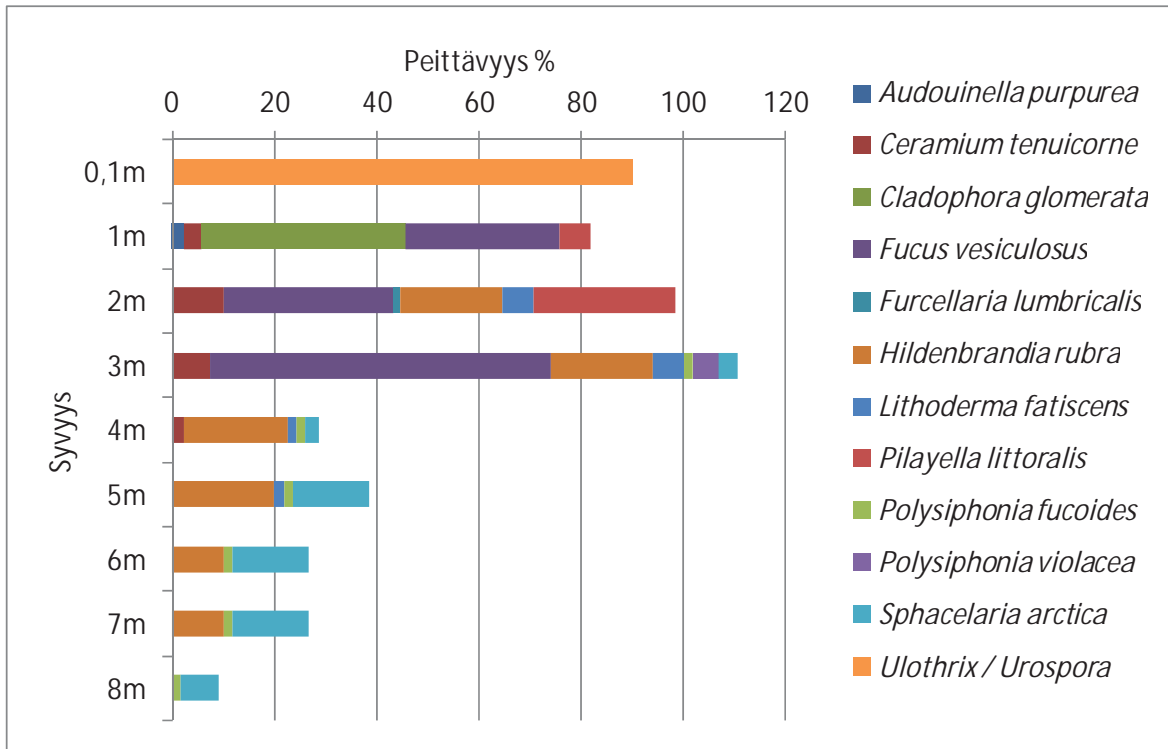


Kuva 12. Kovien (Riutat-luontotyyppi) ja pehmeiden pohjien (Vedenalaiset hiekkasärkät-luontotyyppi) kasvillisuuslinjojen sekä ympäristöhallinnon makrofyttien seurantapisteen sijainti hankealueella.

4.1 Riutat

Vaikutusalueen puoliavoimet kalliorannat edustavat Natura-luontotyyppioppaan (Airaksinen & Karttunen 2001) mukaista riutat -luontotyyppiä. Rannat olivat pääosin peruskalliota, louhikkoa ja kivikkoa. Soraa ja hiekkaa esiintyi kivikon lomassa. Kalliopohjat muuttuvat kivikkopohjiksi noin kahden metrin syvyydellä ja hiekkapohjiksi noin viiden metrin syvyydellä. Kalliorannoilla esiintyvät levälajit ja niiden muodostamat levävyöhykkeet olivat alueelle tyypillisiä (kuva 13). Rihmalevävyöhyke ulottui veden pinnasta noin yhden metrin

syvyyteen. Rihmalevävyöhykkeen valtalajeina oli talvikauden *Ulothrix / Urospora* lajisto ja taantuva viherahdinparta (*Cladophora glomerata*). Rakkolevä (*Fucus vesiculosus*) muodosti hyväkuntoisen vyöhykkeen 1–3,8 metrin syvyydessä ja sen peittävyys oli keskimäärin 65 prosenttia. Rakkolevävyöhykkeen syvemmällä puolella esiintyi monivuotinen punalevä mustaluulevä (*Polysiphonia fucoides*) ja sen muodostama vyöhyke 5–8 metrin syvyydelle asti. Levävyöhykkeiden syvyytesiintymisen päättyi kasvulle sopivan pohjan puuttumiseen, eli kalliopohjan muuttumiseen hiekkapohjaksi (Ruuskanen 2016).



Kuva 13. Kuvaus vaikutusalueen Riutat -luontotyypin levälajeista ja niiden muodostamista vyöhykkeistä puoliavoimilla kovilla kalliopohjilla ilmaistuna peittävyysprosentteina. Kuva edustaa kaikkien viiden tutkitun rannan keskiarvoa.

Vaikutusalueen levälinjoilta havaittiin yhteensä 12 makrolevälajia ja 2 putkilokasvilajia (taulukko 3). Makrolevistä seitsemän lajia oli Natura luontotyyppioppaassa (Airaksinen & Karttunen 2001) mainittuja lajeja. Löydetty lajisto ja niiden peittävydet ovat alueelle ja vuodenajalle tyypillisiä. Vaikutusalueen koviilta kalliopohjilta ei löytynyt luontodirektiivin liitteiden II ja IV mukaisia lajeja.

Taulukko 3. Koviilta pohjilta havaitut makrofytytilajit (Ruuskanen 2016). Riutat -luontotyypille ominaiset lajit on esitetty lihavoituna.

Laji		Tutkimuslinja				
Viherlevät		1	2	3	4	5
<i>Gladophora glomerata</i>	viherahdinparta	+	+	+	+	+
Ruskolevät						
<i>Ulothrix/Urospora</i>			+	+	+	+
<i>Lithoderma fatiscens</i>				+		
<i>Fucus vesiculosus</i>	rakkolevä			+	+	+
<i>Pilayella littoralis</i>	lettiruskolevä	+	+	+	+	+
<i>Sphacelaria arctica</i>	kivitupsu	+	+	+	+	+
Punalevät						
<i>Ceramium tenuicorne</i>	punahelmilevä		+			+
<i>Furcellaria lumbricalis</i>	haarukkalevä			+		
<i>Hildenbrandia rubra</i>	laikkupunalevä		+	+	+	
<i>Audouinella purpurea</i>				+		
<i>Polysiphonia fucooides</i>	mustaluulevä			+		+
<i>Polusiphonia violacea</i>	purppuraluulevä			+		
Putkilokasvit						
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	ahvenvita			+		
<i>Stuckenia pectinata</i>	hapsivita			+		

Kenttätöitä tehtiin kesäkaudelle tyypillisten levien kasvukauden ulkopuolella. Ympäristöhallinnolla on makrofytytien seurantalinja noin 4,5 km etäisyydellä satamasta. Joulukuun kartoituksesta (Ruuskanen 2016) puuttuneita, mutta kesäaikaan alueella esiintyviä Natura-luontotyypille ominaisia rihmamaisia leviä on ainoastaan suolilevä (*Ulva* sp.) (Ympäristöhallinnon vesikasvirekisteri).

4.2 Vedenalaiset hiekkasärkät

Vaikutusalueella esiintyi yhteensä 14 putkilokasvi- ja näkinpartaislajia (Pitkänen 2007) (taulukko 4). Vedenalaiset hiekkasärkät -luontotyypille mainittuja ominaisia lajeja oli kolme: hapsivita (*Potamogeton pectinatus*), kiertoahvenvita (*Ruppia cirrhosa*) ja mukulanäkinparta (*Chara aspera*) (Airaksinen & Karttunen 2001). Runsaimmat lajit olivat hapsivita ja mukulanäkinparta, jotka esiintyivät lähes jokaisessa tutkimuspisteessä. Lajit ovat tyypillisiä alueelle, eikä vaikutusalueella esiintynyt luontodirektiivin liitteiden II ja IV lajistoa. Muiden alueella tehtyjen selvityksien (Henricson & Oulasvirta 2007) tulokset ovat linjassa Pitkäsen (2007) havaintojen kanssa.

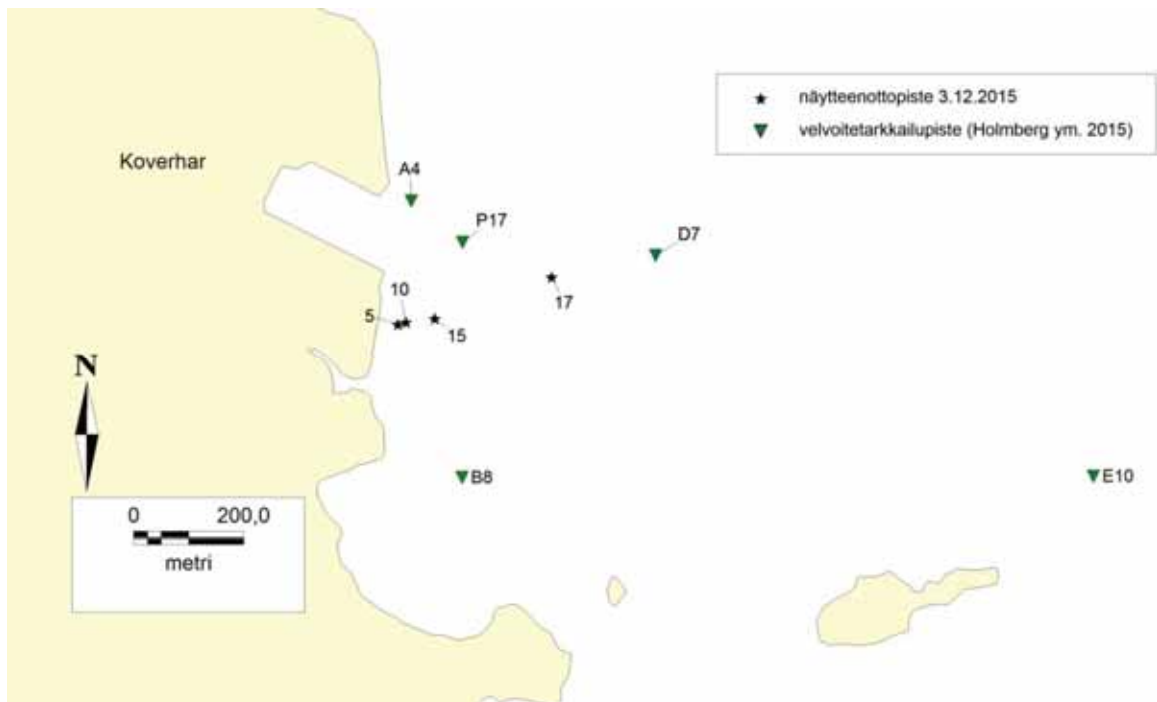
Vesikasvien esiintymisessä tapahtuu vuosien aikana luonnollista ja ihmisen toiminnan aiheuttamaa muutosta. Muutos saattaa kestää vuosia tai vuosikymmeniä. Yleinen suuntaus alueella on lajien katoaminen, ja joskus yksittäisen rehevöitymistä suosivan lajin runsastuminen. Pääsyyinä katoamiselle pidetään veden rehevöitymistä pitkällä aikavälillä.

Taulukko 4. Pehmeiltä pohjilta havaitut putkilokasvi- ja näkinpartaislajit (Pitkänen 2007). Vedenalaiset hiekkasärkät -luontotyyppille ominaiset lajit on esitetty lihavoituna.

		Seurantapiste													
Tieteellinen nimi	Suomenkielinen nimi	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
<i>Ceratophyllum demersum</i>	karvalehti														+
<i>Eleocharis acicularis</i>	hapsiluikka														+
<i>Myriophyllum spicatum</i>	tähkä-ärviä		+		+	+	+								+
<i>Potamogeton filiformis</i>	merivita	+			+	+	+	+	+	+	+	+			
<i>Potamogeton pectinatus</i>	hapsivita	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	ahvenvita	+	+	+	+	+	+	+					+	+	+
<i>Phragmites australis</i>	järviruoko		+	+							+		+		+
<i>Ranunculus peltatus</i> spp. <i>baudotii</i>	merisätkin				+										+
<i>Ruppia cirrhosa</i>	kiertohapsikka	+							+	+	+	+			+
<i>Ruppia maritima</i>	merihapsikka				+	+		+	+	+	+				+
<i>Zannichellia major</i>	isohaura		+		+		+	+	+	+	+	+	+		
<i>Zannichellia palustris</i> var. <i>repens</i>	merihaura	+	+		+	+		+	+	+	+				+
<i>Zannichellia palustris</i> var. <i>pedicellata</i>	merihaura	+	+		+				+	+	+				+
<i>Chara aspera</i>	mukulanäkinparta	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

5 Pohjaeläimet

Vaikutusalueen pohjaeläimistön nykytilankuvauksen pohjana on käytetty Länsi-Uudenmaan vesi- ja ympäristö ry:n toteuttamaa Mustionjoen, Fiskarsinjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen yhteistarkkailun pohjaeläintutkimusta vuosilta 2006–2009 (Suonpää & Mettinen 2012) ja saman alueen yhteistarkkailun yhteenvetoa vuosilta 2010–2013 (Holmberg ym. 2015), sekä ympäristöhallinnon tietojärjestelmästä (Hertta/POHJE-rekisteri) saatavia pohjaeläinnäytteenottojen tietoja Helsingin yliopiston pitkäaikaisseurannan näytteenottopisteeltä Långholmsbrantenilta vuodelta 2011. Lisäksi Koverharin sataman edustan pohjaeläimistöä kartoitettiin 3.12.2015 toteutetulla syvyysvyöhykekohtaisella näytteenotolla (kuva 14, liite 3). Näytteitä otettiin Ekman & Birge -näytteenottomella seuraavilta syvyyksiltä: 5, 10, 15 ja 17 m.



Kuva 14. Hankealueella toteutettujen pohjaeläinseurantojen näytepisteet. Näytepiste Långholmsbranten sijaitsee kartan ulkopuolella.

Koverharin satama-alueella on seurattu pohjaeläimiä intensiivisesti Koverharin terästehtaan velvoitetarkkailun puitteissa (Holmberg ym. 2015). Koverharin edustan pohjanlaatu on pääosin hiekkaa, savea ja detritusta. Vaikutusalueen lajisto koostuu yleisistä rannikon pehmeiden pohjien lajeista ja alueen valtalajeja ovat liejusimpukka (*Macoma baltica*) sekä liejuputkimadot (*Marenzelleria* spp.). Elinympäristövaatimuksiltaan vaateliaampiakin lajeja, kuten viherlimamatoa (*Cyanophthalma obscura*), makkaramatoa (*Halicryptus spinulosus*) ja kilkkiä (*Saduria entomon*) on havaittu alueella vuoden 2013 velvoitetarkkailussa (Holmberg ym. 2015, Suonpää & Mettinen 2012).

Vuonna 2015 otetuista näytteistä osa on otettu sataman viereen suunnitelluilta ruoppausalueilta. Näytepisteet 5 ja 10 metrin syvyyksillä erosivat muista näytteistä huomattavasti. Tällä alueella pohja-aines on pääosin tiivistä hiekkaa, joten tyypilliset pehmeän pohjan kaivautuvat lajit puuttuivat alueelta ja lajisto koostui pääosin liikkuvista äyriäisistä. Syvempien näytepisteiden (15 ja 17 m) lajisto kuvastaa lievästi rehevää pohjaa, eikä näillä pisteillä havaittu pilaantumiselle tai happioloille herkkiä lajeja. Matalammilla

näytepisteillä (5 ja 10 m) havaittiin sukkulakotiloa (*Hydrobia ulvae*), merisiiroja (*Jaera* spp.) ja lahtikatkaa (*Gammarus zaddachi*). Vastaavasti 15 metrin syvyydellä havaittiin liejuputkimato sekä sukkulakotilo. Biomassa ja yksilömäärät olivat näytealueiden pienimmät. Etäämpänä satamasta sijaitsevalla syvällä (17 m) näytepisteellä lajisto muuttui monipuolisemmaksi, ja näytteestä havaittiin enemmän kaivautuvia lajeja: liejuputkimato, vaeltajakotilo (*Potamopyrgus antipodarum*), liejusimpukka, merisiira ja reheviä olosuhteita ilmentävä surviaissääsken toukka (*Chironomus plumosus*).

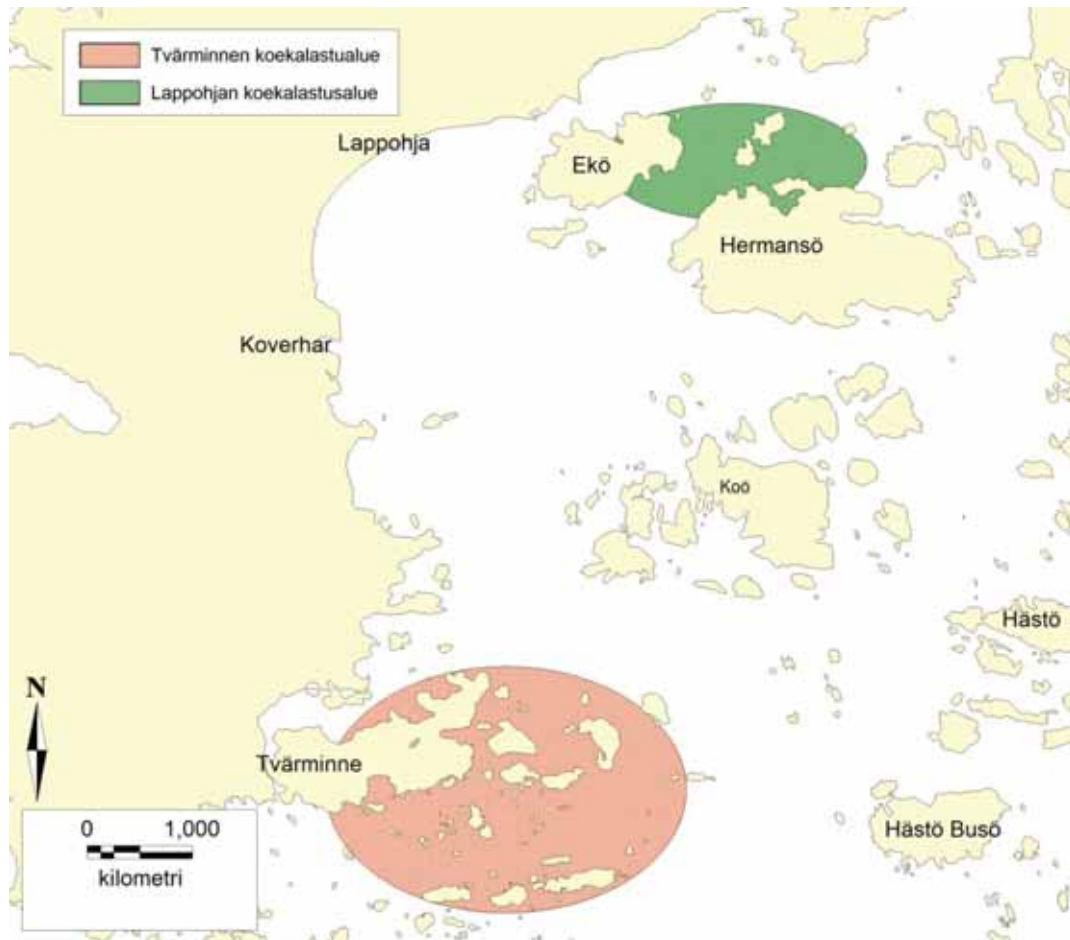
Pohjaeläinlajistossa on havaittavissa hidasta toipumista Koverharin terästehtaan kuormituksesta, joka on vähentynyt ja sittemmin loppunut lähes kokonaan vuonna 2012 (Holmberg ym. 2015). Vuoden 2009 näytteenotoissa havaittiin liejusimpukan nuorten yksilöiden vähenevän Koverharin sataman purkuputken läheisyydessä verrattuna hieman etäämmällä oleviin pisteisiin. Kokonaisuudessaan alueen liejusimpukkapopulaation arveltiin olevan taantumassa populaation kokorakenteen perusteella (Suonpää & Mettinen 2012). Vuosina 2011 ja 2012 liejusimpukat olivat alueen valtalajina, mutta vuonna 2013 liejusimpukka näyttää jälleen vähentyneen ja liejuputkimadot olivat selvästi runsain lajiryhmä. Vuoden 2013 pohjaeläinnäytteiden perusteella hankealueen pohjaeläimistö on BBI-indeksin (Perus ym. 2007) mukaan hyvässä ja paikoin jopa erinomaisessa tilassa.

Samalla syvyyssvyöhykkeellä Koverharin edustan pohjaeläinnäytteiden kanssa sijaitseva pitkäaikaisseurantapiste Långholmsbranten on vuoden 2011 näytteenoton perusteella erinomaisessa tilassa (Hertta/POHJE-rekisteri). Långholmsbrantenilla liejusimpukka esiintyi huomattavasti runsaampana verrattuna Koverharin edustan pisteisiin.

6 Kalasto ja kalatalous

6.1 Kalasto

Hankealueen kalaston koostumusta on seurattu Coastal -koeverkkopyynnillä Tvärminnen alueella vuosina 2005–2015 sekä Lappohjan alueella vuonna 2013 (kuva 15). Tvärminnen alueen lajisto on monipuolinen ja siellä esiintyy sekä mereisiä että makean veden kalalajeja.



Kuva 15. Koekalastusalueiden sijainti.

Koekalastuksissa on tavattu kaikkiaan 25 kalalajia (taulukko 5). Merkittävimmät saalislajit ovat Tvärminnen alueella kappalemääräisesti tarkasteltuna olleet ahven, särki ja kiiski sekä vastaavasti Lappohjan alueella ahven ja kiiski (taulukko 6). Muita alueelle tyypillisiä lajeja ovat olleet mm. lahna, säyne, pasuri, kuha, vimpa, kuore sekä salakka. Mereisistä kaloista alueella esiintyvät silakka, kilohaili, kampela, piikkisimppu, piikkikampela, isotuulenkala sekä pikkutuulenkala.

Ammattikalastajat ovat lisäksi ilmoittaneet saaneensa saaliiksi mateita, lohia, turskia ja miekkasärkiä. Muita hankealueella esiintyviä kalalajeja, joita ei verkkopyynnillä tai muulla kalastuksella yleisesti havaita ovat VELMU-karttapalvelun mukaan kymmenpiikki, hieta- ja liejutokko, rasvakala sekä siloneula.

Taulukko 5. Tvärminnen Coastal -koeverkkopyynnin yksikkösaaliit lajeittain (CPUE) vuosina 2005–2015 (koekalastusrekisteri 2.2.2016).

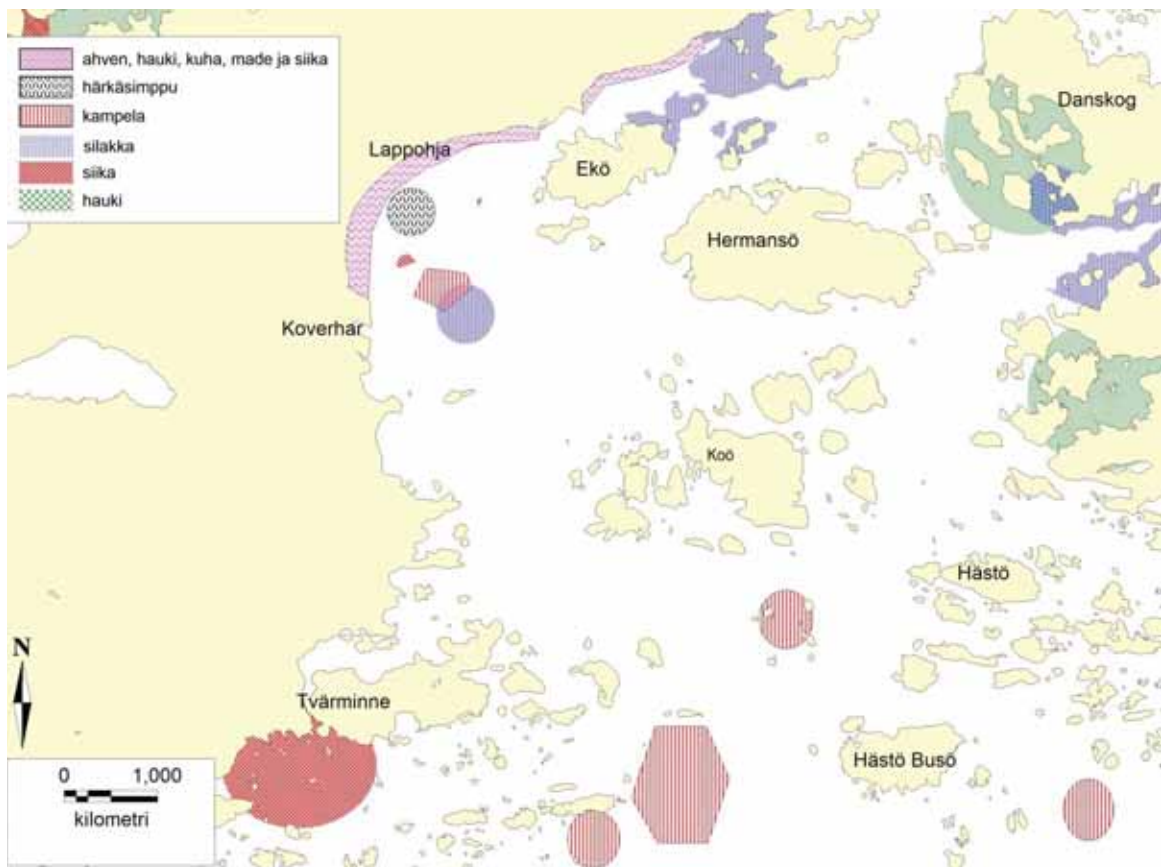
Laji	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	keskisaalis, yks./verkko	%-osuus	SD
ahven	17	23	43	27	45	50	46	24	22	50	15	33	32 %	14
hauki	0	0	0,03	0	0	0,03	0	0	0	0	0	0,01	0,01 %	0,01
isotuulenkala	0	0	0,13	0,07	0,13	0	0	0,03	0,03	0,03	0,17	0,1	0,1 %	0,1
kampela	0,63	0,5	0,7	1,07	0,53	1,47	0,5	0,4	0,47	0,4	1,03	0,7	1 %	0,3
kiiski	20	22	14	14	14	16	10	38	31	16	36	21	20 %	9,7
kilohaili	7,47	0,73	1,63	0,57	0,33	1,83	1,37	0,67	3,8	0,2	4,6	2,1	2 %	2,3
kiviniikka	0,03	0	0	0,03	0	0	0	0	0	0,03	0,03	0,01	0,01 %	0,02
kolmipiikki	0	0	0,03	0	0	0	0	0	0	0	0	0,003	0,00 %	0,01
kuha	0,83	0,8	0,53	0,3	0,17	0,47	0,7	1,13	0,4	0,13	0,97	0,6	1 %	0,3
kuore	0	0	0	0,33	12,73	0,43	0,13	0,23	2,07	4,17	0,3	1,9	2 %	3,8
lahna	0,23	5,7	2,57	5,23	2,17	5,5	1,1	0,8	1,07	3,1	3,5	2,8	3 %	2,0
lahna/pasuri	0	0	4,73	0	0	0,23	2,27	1,63	0,03	0	0	0,8	1 %	1,5
muikku	0,03	0,03	0	0	0,13	0	0	0	0	0	0	0,02	0,02 %	0,04
mustatokko	0	0,07	0,13	0,37	0,07	0,07	0	0,1	0,03	0,1	0,2	0,1	0,1 %	0,1
pasuri	2,8	1	0,07	0	0	0,2	3,3	4,33	1,2	1,07	6,17	1,8	2 %	2,1
piikkikampela	0,1	0,03	0,03	0	0,07	0	0	0	0	0,07	0	0,03	0,03 %	0,04
piikkisimppu	0	0	0	0	0,03	0,03	0	0	0	0	0,03	0,01	0,01 %	0,01
pikkuuulenkala	0	0	0	0	0,03	0	0	0	0	0	0	0,003	0,003 %	0,01
salakka	0,53	3,63	0,07	0,2	0,1	2,2	0,57	0,17	0,7	0,03	0,6	0,8	1 %	1,1
siika	0	0	0	0	0,07	0	0	0	0,27	0,07	0	0,04	0,04 %	0,1
silakka	4	0,07	0,73	3,2	3,7	2,57	1,2	2,57	15,1	5,47	1,9	3,7	4 %	4,1
sorva	0	0	0	0	0	0	0,03	0,17	0,03	0	0	0,02	0,02 %	0,1
särki	22	34	18	35	29	34	34	64	28	16	52	33	32 %	14
säyne	0,63	0,17	0,03	0,07	0,03	0,07	0,1	0,07	0,07	0,27	0	0,1	0,1 %	0,2
meritaimen	0	0	0	0	0	0	0	0	0,03	0	0	0,003	0,003 %	0,01
vimpa	0,2	0,13	0,03	0,13	0	0,13	0,03	0,1	0	0,07	0,03	0,1	0,1 %	0,1
Yhteensä	76	92	86	88	108	115	101	139	107	97	123	103	100 %	

Taulukko 6. Lappohjan Coastal -koeverkkopyynnin yksikkösaaliit lajeittain (CPUE) vuonna 2013 (koekalastusrekisteri 2.2.2016).

Laji	yksikkösaalis, yks./verkko	%-osuus
ahven	17,4	52 %
kiiski	10,8	32 %
kilohaili	0,2	1 %
kuore	0,8	2 %
pasuri	0,4	1 %
silakka	2,4	7 %
särki	1,4	4 %
Yhteensä	33,4	100 %

6.2 Kalojen kutu- ja poikastuotantoalueet

Ammattikalastajien mukaan hankealueen läheisyydessä kutevat kaupallisesti merkittävistä lajeista ahven, hauki, kuha, siika, kampela, silakka ja made (kuva 16). Alueella lisääntyy ammattikalastajien mukaan myös härkäsimppu. Lappohjan rantavyöhykkeessä kutee ammattikalastajien mukaan useita eri lajeja ja Lappohjan hiekkarannan mainittiin olevan tärkeä alue mm. siialle. Ammattikalastajien ilmoittamat kalojen kutuajankohdat on esitetty taulukossa 7.

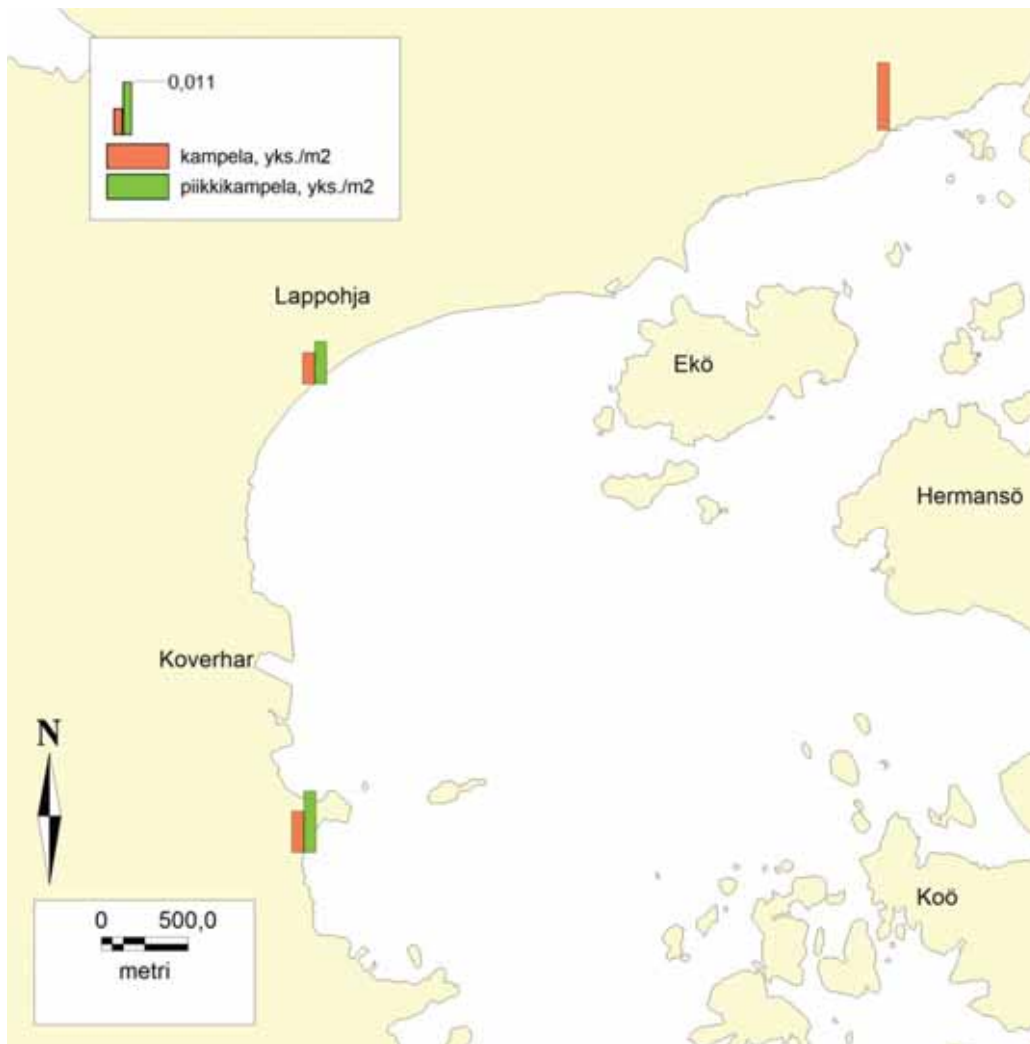


Kuva 16. Ammattikalastajien ilmoittamat kalojen kutualueet hankealueen läheisyydessä.

Taulukko 7. Hankealueen ammattikalastajien ilmoittamat eri kalalajien kutuajat.

Laji	kutuaika
made, härkäsimppu	tammi-helmikuu
silakka	kevät ja syksy
ahven, hauki	touko-kesäkuu
lahna, säyne	toukokuu
kuha	kesäkuu
siika	marraskuu

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos (nyk. Luonnonvarakeskus, Luke) on selvittänyt kampelan poikasten esiintymistä hankealueen läheisyydessä poikasnuottoauksilla vuosina 2012–2014 (Hellström 2012; Meri Kallasvuo, Luke, tiedonanto). Tutkimusten perusteella hankealueen läheisyydessä esiintyy sekä kampelan että piikkikampelan 0+ ja 1+ -ikäisiä poikasia (kuva 17).



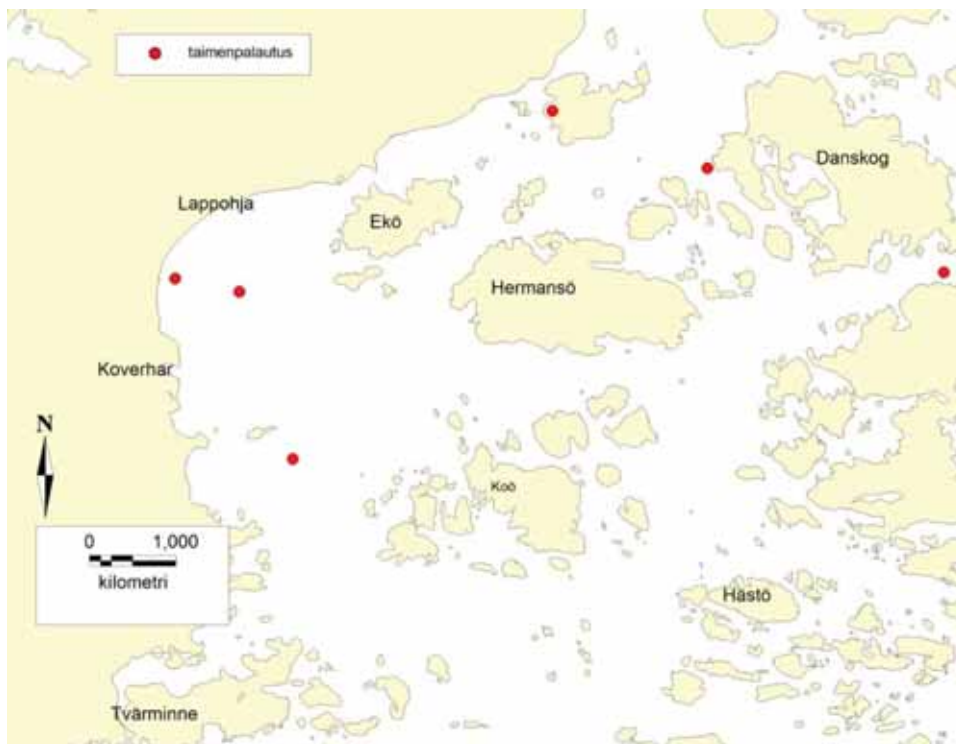
Kuva 17. Kampelan ja piikkikampelan 0+ ja 1+ -ikäisten poikasten esiintyminen (yks./m²) nuottoauspaikoilla (aineisto: Meri Kallasvuo/Luke). Tulokset ilmoitettu vuosien 2012–2014 syksyn ja kevään nuottoauksien keskiarvoina.

Velmu-karttapalvelun kalalajien esiintymistodennäköisyyssmallien (asteikko: epäsuotuisa, suotuisa ja erittäin suotuisa) perusteella hankealue on suotuisa ahvenen poikastuotantoalueena. Erittäin suotuisat ahvenen poikastuotantoalueet sijoittuvat sisäsaaristoon. Hauen ja särjen lisääntymisalueita on hankealueella vain pienimuotoisia yksittäisiä alueita. Paikallisesti ne voivat kuitenkin olla tärkeitä, sillä alueella on suotuisia hauen ja särjen lisääntymisalueita vain vähän. Kuhan, kuoreen ja merikutuisen siian poikastuotantoalueena hankealue on luokiteltu epäsuotuisaksi. Silakan poikastuotantoalueena hankealue sijoittuu luokkiin erittäin suotuisa ja suotuisa. Alueen ympäristössä sijaitsee kuitenkin runsaasti vastaavan luokituksen saaneita alueita. (Velmu-karttapalvelu, viitattu 5.3.2016)

6.3 Kalojen vaellukset

Kalojen vaellusta tapahtuu pääasiassa syönnös- ja kutualueiden välillä. Varsinaisista vaelluskaloista alueella esiintyvät lohi, meritaimen ja vaellussiika. Hankealueen läheisyydessä sijaitsevia vaelluskalojen lisääntymisjokia ovat Pohjanpitäjänlahteen laskevat Fiskarsinjoki (taimen ja mahdollisesti siika) ja Mustionjoki (ainakin siika padon alapuolella, mahdollisesti myös taimen). Vaelluskalojen vaellusta tapahtuu todennäköisesti ainakin osin myös hankealueen halki. Hankealueen läheisyydestä on saatu muutamia Carlin-merkkipalautuksia istutetuista taimenista 2000-luvulla (kuva 18).

Silakalla on avomeren ja rannikon välisiä kutuvaelluksia. Sen sijaan alueella yleisesti esiintyvän ahvenen ja kuhan vaellukset ovat tyypillisesti paikallisempia ja rajoittuvat saaristovyöhykkeen sisäisiin vaelluksiin lahtialueiden ja väli-/ulkosaariston välillä.



Kuva 18. Istutettujen meritaimenien Carlin -merkkipalautukset hankealueen läheisyydestä. Lähde: Luke, merkintärekisteri.

6.4 Hankealueella esiintyvät uhanalaiset kalalajit

Kalojen uhanalaisuusluokittelun (Rassi ym. 2010) perusteella hankealueella esiintyviä uhanalaisia kalalajeja ovat meritaimen (CR, äärimmäisen uhanalainen), vaellussiika (EN, erittäin uhanalainen), karisiika (VU, vaarantunut) ja lohi (VU, vaarantunut). Lisäksi puutteellisesti tunnetuista (DD) kalalajeista alueella esiintyy ja lisääntyy ainakin piikkikampela sekä todennäköisesti piikkisimppu (Pennanen ym. 2013). Ammattikalastajat ovat tehneet havainnon myös miekkasarjesta (DD).

6.5 Kalastus

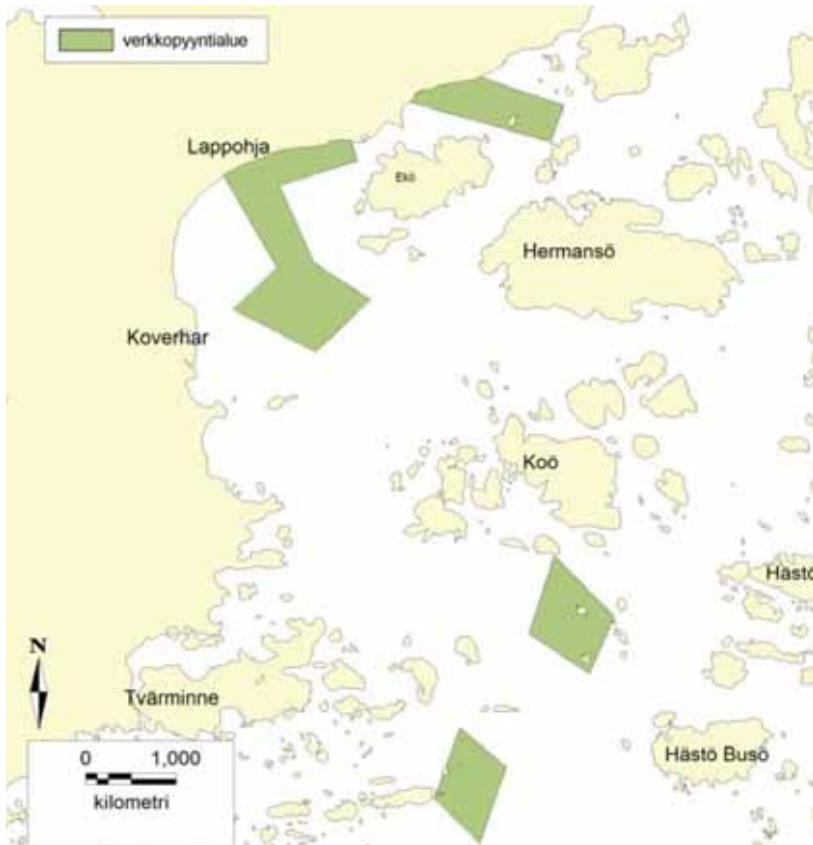
Lista alueella toimivista kalataloudellisista yhteisöistä on esitetty liitteessä 1.

6.5.1 Ammattikalastus

Hankealueen lähialueen kalastusta ja saaliita selvitettiin kalastustiedustelulla koskien vuoden 2015 kalastusta. Tiedustelu lähetettiin yhdeksälle kalastajalle, joiden oletettiin harjoittavan ammattikalastusta alueella. Kolme tiedustelun saaneista vastasi kyselyyn. Kaksi vastanneista kalastajista ilmoitti harjoittavansa kalastusta päätoimisesti ja yksi ei harjoittanut enää ammattikalastusta. Molemmat päätoimiset kalastajat ilmoittivat kalastaneensa harvoilla verkoilla (kuva 19). Kalastusta harjoitettiin ympäri vuoden. Liitteessä 2 on esitetty alueella kalastavat tai mahdollisesti kalastavat ammattikalastajat.

Raaseporin alueen ammattikalastusta on myös selvitetty kalastuskyselyllä syksyllä 2011 (Lappalainen ym. 2012). Vapaa-ajankalastuskysely alueella on tehty vuonna 2007 alueen velvoitetarkkailun puitteissa (Holmberg & Valjus 2010).

Ammattikalastajien mukaan kampela-, made ja haukisaaliit ovat vähentyneet Raaseporin alueella verrattuna 80- ja 90-lukuihin. Kuha on ahvenen jälkeen Raaseporin alueen ammattikalastajille tärkein saalislaji, mutta ahven ja kuhasaaliit ovat vähentyneet 1990-luvun lopun huippuvuosista (Lappalainen ym. 2012).



Kuva 19. Ammattikalastajien ilmoittamat verkkopyyntialueet vuonna 2015.

Ammattikalastajien merkittävimmät saalislajit Koverharin alueella vuonna 2015 olivat kuha (2 050 kg), hauki (800 kg) ja ahven (750 kg). Muita saalislajeja olivat: kuore (300 kg), kampela (220 kg), siika (220 kg), kilohaili (100 kg), silakka (100 kg), made (100 kg), taimen (60 kg), piikkikampela (15 kg) ja turska (10 kg).

Kalastajien mukaan ahvenen, kuhan, kampelan ja piikkikampelan saaliit ovat vähentyneet alueella viime vuosina. Kuore-, piikkisimppu- ja lahnasaaliiden arvioitiin puolestaan runsastuneen.

6.5.2 Vapaa-ajan kalastus

Hankealue sijaitsee Hangon kalastusalueella, johon Hangon kaupunki myy kalastuslupia (liitteet 1 ja 3).

Pohjanpitäjänlahdella ja Tammisaaren merialueella on toteutettu vuonna 2007 vapaa-ajankalastuskysely Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry:n toimesta (Holmberg & Valjus 2010). Lappohja-Koverhar -alueella kalasti kyselyn mukaan 45 ruokakuntaa. Pelkästään Koverharin alueella ilmoitti kalastavansa yhteensä seitsemän ruokakuntaa ja kuusi ruokakuntaa kalasti sekä Lappohjan että Koverharin alueella. Loput kalastajista kalastivat vain Lappohjan alueella (32 ruokakuntaa).

Ruokakuntakohtainen kalasaalis Lappohja-Koverharin alueella vuonna 2007 oli 45 kg. Merkittävimpiä saalislajeja olivat: silakka, hauki ja ahven. Yleisiä saalislajeja olivat myös särki ja lahna sekä kilohaili. Koverharin alueella siika on ollut yleisempi saaliskala kuin muilla kyselyyn kuuluneilla alueilla.

6.6 Kalaistutukset

Taulukossa 8 on esitetty kalaistutukset, joita on tehty Hankoniemen itä- ja eteläpuolisella merialueella vuosina 2010–2015. Istutusalue on rajattu Hangon itäsatamasta Tammisaareen asti. Valtaosa istutuksista on viime vuosina tehty kari- ja vaellussiian poikasilla. Aikaisempina vuosina myös kuha- ja hauki-istutukset ovat olleet runsaita. Istutettu karisiika on ollut ns. Bengtsårin saaristosiiikaa. Pohjanpitäjänlahteen on istutettu myös muutamia tuhansia ankeriaan vaelluspoikasia lähes vuosittain.

Taulukko 8. Hankealueen läheisyyteen tehdyt kalaistutukset vuosina 2010–2015. Istutusalueet on rajattu Hankoniemen etelä- ja itäpuoliselle merialueelle Tammisaareen asti (Uudenmaan ELY-keskus, istutusrekisteri 1.3.2016).

Laji/muoto	Ikä	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Yhteensä (kpl)
Ankerias	ei tiedossa		1 000	4 000		2 000	2 000	9 000
Hauki	esikesäinen	7 500		11 500				19 000
Karisiika	Yksikesäinen/1v	2 857	20 564	28 033	2 560		19 005	73 019
Vaellussiika	Yksikesäinen					28 117	22 302	50 419
Kuha	Yksikesäinen	4 285	7 312	15 185				26 782
Meritaimen	2v	3 656	317	12 163		8 492	6 951	31 579
Kaikki yhteensä (kpl)		18 298	29 193	70 881	2 560	38 609	50 258	209 799

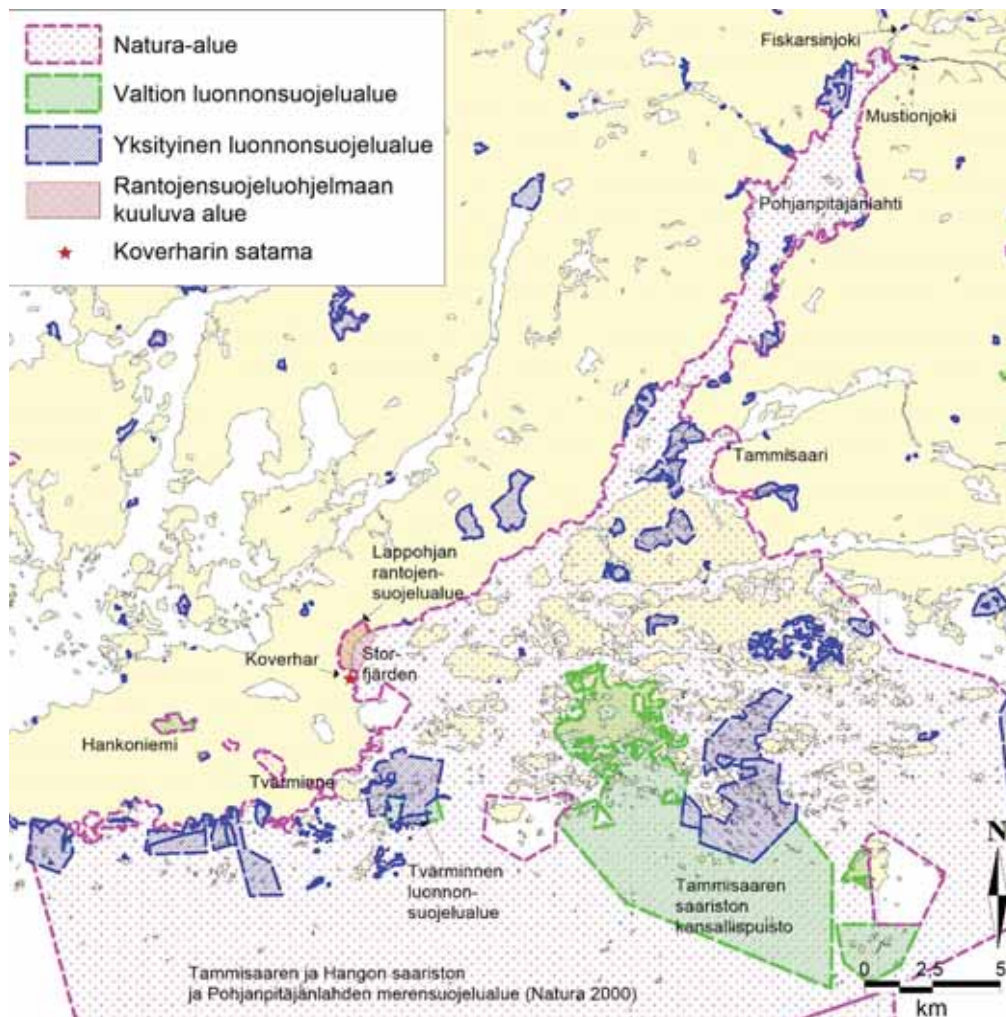
6.7 Kalanviljely

Hankealueella (meri) ei ole kalanviljelylaitoksia.

7 Suojelualueet

Koverharin satama sijaitsee Tammisaaren ja Hangon saariston ja Pohjanpitäjänlahden merensuojelualueella, joka kuuluu Natura 2000 -verkostoon (kuva 20). Natura-alue on todettu ympäristöministeriön asettaman vesistöjen erityissuojelutyöryhmän raportissa (63/1992) erityisiä suojelutoimia vaativaksi merialueeksi, jolla on merkitystä erityisesti Itämeren tutkimuksen kannalta. Natura 2000 -alueen vesialueilla suojellaan merenpohjaa, vedenalaista luontoa ja veden laatua vesilain nojalla. Alueella säädellään muun muassa maa-ainesten ottamista, ruoppauksia ja satamarakentamista. Alue on myös osa BSPA -verkostoa (Baltic Sea Protected Areas).

Hankealueen pohjoispuolella sijaitsee Lappohjan rantojen suojeluohjelmaan kuuluva hiekkaranta ja noin 2,5 kilometrin päässä hankealueesta etelään sijaitsee Tvärminnen luonnonsuojelualue. Helsingin yliopisto omistaa ja on rauhoittanut tutkimuksia varten huomattavan osan Tvärminnen eläintieteellistä asemaa ympäröivistä saarista ja lähivesistä. Tvärminnen suojelualueella ja sen lähistöllä sijaitsee muun muassa vedenlaadun ja pohjaeläinten pitkäaikaisseurannan näytteenottoaikoja. Hankkeesta on laadittu erillinen Natura-arvio (Yrjölä ja Vatanen 2016).



Kuva 20. Tarkastelualueen suojelualueet.

8 Vaikutusten arvioinnin lähtötiedot ja menetelmät

Vaikutusten arvioinnin tausta-aineistoina on käytetty nykytilakuvauksia ja niiden taustalla olevia aineistoja sekä hankkeen teknisiä tietoja. Hankealue sijaitsee Natura-alueella. Tämän takia on vaikutusten arvioinnissa lähdetty suoraan oletuksesta, että sataman läheisyydessä tehtävien ruoppausten yhteydessä käytetään kiintoaineen leviämistä estäviä rakenteita.

Vaikutusarviot on tehty asiantuntija-arviona pohjautuen kirjallisuuteen sekä vastaavan tyyppisten hankkeiden tarkkailun yhteydessä tehtyihin havaintoihin. Arvioinnissa on tunnistettu eri vesistöiden vaikutusmekanismit veden laatuun, vesikasvillisuuteen ja vedenalaisiin luontotyypeihin, pohjaeläimistöön sekä kaloihin ja kalastukseen. Vaikutusten arvioinnissa on myös osittain hyödynnetty IMPERIA-hankkeessa kehitettyjä menetelmiä ja työkaluja, jossa merkittävyys määritetään vaikutuskohteen herkkyyden ja hankkeen aiheuttaman muutoksen suuruuden perusteella. Raportissa vaikutusten arvioinnin yhteydessä esitetyt luokat ("vähäinen", "kohtalainen", "suuri" ja "erittäin suuri") kuvaavat vaikutuksen merkittävyyttä, jossa on huomioitu sekä vaikutuskohteen herkkyys että muutoksen suuruus.

Vaikutusten arviointiin liittyy epävarmuustekijöitä niin vaikutusmekanismien kuin hankealueen vesiluonnonkin osalta. Tiedot ovat kuitenkin vaikutusten arviointia varten riittävällä tasolla. Arvioinneista vastanneilla asiantuntijoilla: Sauli Vatanen ja Ari Haikonen (veden laatu ja pohjaeläimet sekä kalasto ja kalastus) sekä Ari Ruuskanen (vesikasvillisuus ja vedenalaiset luontotyypit, Ruuskanen 2016) on laaja-alainen kokemus erityyppisten vesistö-rakennushankkeiden vaikutuksista ja niiden arvioinnista.

8.1 Vaikutusalueen herkkyyshuokittelu

Vaikutusten arvioinnissa käytetyt vaikutuskohteen herkkyyshuokittelu on esitetty taulukoissa 9 ja 10.

Taulukko 9. Herkkyyshuokittelu vesistövaikutusten arvioinnissa.

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Muutokset kohdistuvat muuttuneeseen vesialueeseen, jolla ei ole erityisiä luonnonarvoja eikä virkistyskäyttöarvoja. Vesistö ei ole herkkä muutoksille.	Muutokset kohdistuvat lähes luonnontilaiseen tai sen kaltaiseen vesialueeseen tai tärkeään osaan vesistökokonaisuutta. Vesistö on kohtalaisen herkkä muutoksille.	Muutokset kohdistuvat luonnontilaiselle vesialueelle, jossa on monipuolista tai arvokasta eliöstöä. Vesialueen tärkeyttä lisää tehdyt tai suunnitellut kunnostustoimenpiteet. Vesistö on herkkä muutoksille. Vesistö on tunnistettu vesienhoidossa riskivesistöksi (tarvittaessa).*	Muutokset kohdistuvat vesialueelle, jossa on lailla tai EU-direktiivillä suojeltuja lajeja tai Natura 2000 -alueita tai joka on kansallisesti tai alueellisesti ainutlaatuinen, harvinaisen luonnontilainen ja eliöstöltään arvokas. Vesistö on erittäin herkkä muutoksille.

*1) nykyinen luokitus heikkenee tai 2) hyvää tilaa ei saavuteta tavoiteaikataulussa.

Taulukko 10. Herkkyyskriteerit kalasto- ja kalastusvaikutusten arvioinnissa.

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Muutokset kohdistuvat muuttuneeseen vesialueeseen, jolla ei ole erityisiä kalatalousarvoja eikä se ole kalastuksellisesti merkittävää aluetta. Alue ei ole herkkä muutoksille.	Muutokset kohdistuvat lähes luonnontilaiseen tai sen kaltaiseen vesialueeseen, jossa esiintyy uhanalaisia kalalajeja, mutta ei niiden kutu- ja poikasalueita. Vaikutusalueella voi esiintyä luonnonsuojelualue (vesialue) tai rauhoituspiiri, mutta sen poikki ei kulje ELY-keskuksen määrittelemää kalaväylää. Alueella voi olla kuitenkin muita kalatalousarvoja. Alue on kohtalaisen tärkeä ammatti- ja vapaa-ajankalastukselle. Alue on kohtalaisen herkkä muutoksille.	Muutokset kohdistuvat luonnontilaiselle vesialueelle, jossa on uhanalaisia kalalajeja ja/tai niiden kutu- ja poikasalueita. Alueella tai välittömässä läheisyydessä on luonnonsuojelualueita (vesialueet), rauhoituspiirejä tai ELY-keskuksen määrittämä kalaväylä. Alue on tärkeä ammatti- ja vapaa-ajankalastukselle tai kalastoarvoiltaan merkittävä. Alueella on paikallisesti merkittäviä kalatalousarvoja. Alue on herkkä muutoksille.	Muutokset kohdistuvat luonnontilaiselle vesialueelle, jossa on uhanalaisten kalalajien kutu- ja poikasalueita, luonnonsuojelualueita (vesialueet) rauhoituspiirejä tai ELY-keskuksen määrittämä kalaväylä. Alue on erittäin tärkeä ammatti- ja vapaa-ajankalastukselle tai kalastoarvoiltaan erittäin merkittävä. Alueella on valtakunnallisesti merkittäviä kalatalousarvoja. Alue on erittäin herkkä muutoksille.

Vesistön ja vesiluonnon herkkyysluokittelua tehtäessä on huomioitu lainsäädännöllisen ohjauksen osalta hankkeen sijainti Natura-alueella. Vaikutusalueella esiintyy vedenalaisista luontotyypeistä riuttoja sekä vedenalaisia hiekkasärkkiä. Yhteiskunnallisen merkityksen osalta on huomioitu tutkimusalueella tehtävä laaja ja monipuolinen tutkimustoiminta. Herkkyuden osalta on puolestaan huomioitu luontotyypeille tyypilliset kasvilajit sekä vesienhoidon tilatavoite. Yleisesti vesialue on ihmistoiminnan alainen, mutta etäämpänä hankealueesta melko luonnontilainen. Edellä mainitun perusteella vesistöiden vaikutusalueen vesistön ja vesiluonnon alttius muutokselle ja kokonaisherkkyys on luokiteltu ”suureksi”/”erittäin suureksi”.

Kalaston ja kalastuksen osalta herkkyysluokittelua tehtäessä on lainsäädännöllisen ohjauksen osalta huomioitu suojelualueet, hankealueella esiintyvät uhanalaiset kalalajit (meritaimen, vaellussiika, karisiika ja lohi), joista karisiika kutee hankkeen vaikutusalueella. Myös puutteellisesti tunnetuista kalalajeista ainakin piikkikampelan kutu- ja poikasalueita esiintyy alueella. Yhteiskunnallisen merkityksen osalta on huomioitu alueen ammattikalastus sekä virkistyskäyttö (kotitarve ja vapaa-ajankalastus), jonka voidaan katsoa olevan kohtalaisella tasolla. Herkkyyttä luokiteltaessa on myös otettu huomioon, että kalojen kutualueet ovat rajallisina alueina selkeästi alttiina vesistöarakentamisen aiheuttamille muutoksille. Toisaalta alue on kuitenkin ihmistoiminnan alainen (satamatoiminta ja alusliikenne). Edellä mainitun perusteella vaikutuskohteen kalaston ja kalastuksen alttius muutokselle ja kokonaisherkkyys on luokiteltu ”kohtalaiseksi”/”suureksi”.

8.2 Muutoksen suuruuden arviointi

Muutoksen suuruutta arviointiin kriteeristöllä, jotka kuvaavat muutoksen suuruusluokkia (taulukot 11 ja 12).

Taulukko 11. Vesistövaikutusten arvioinnissa käytetyt vaikutuksia aiheuttavan kielteisen muutoksen suuruusluokan kriteerit.

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Hankkeesta aiheutuvat kielteiset muutokset vedenlaatuun, vesieliöstöön, virtauksiin tai vedenkorkeuteen ovat vähäisiä.	Hankkeesta aiheutuu kohtalaisia kielteisiä muutoksia vedenlaatuun, vesieliöstöön, virtauksiin tai vedenkorkeuteen. Muutokset ovat yleensä paikallisia, ja niiden kesto on useita viikkoja.	Hankkeesta aiheutuu kohtalaisia tai suuria kielteisiä muutoksia vedenlaatuun, vesieliöstöön, virtauksiin tai vedenkorkeuteen. Muutokset ovat yleensä paikallisia tai alueellisia, ja niiden kesto on useita kuukausia.	Hankkeesta aiheutuu suuria tai erittäin suuria kielteisiä muutoksia vedenlaatuun, vesieliöstöön, virtauksiin tai vedenkorkeuteen. Muutokset voivat olla alueellisia tai laaja-alaisia, ja ne ovat usein pysyviä tai useiden vuosien mittaisia.

Taulukko 12. Kalasto- ja kalastusvaikutusten arvioinnissa käytetyt vaikutuksia aiheuttavan kielteisen muutoksen suuruusluokan kriteerit.

Vähäinen	Kohtalainen	Suuri	Erittäin suuri
Hankkeesta aiheutuvat kielteiset muutokset kalastoon ja kalastukseen sekä kutu- ja poikasalueisiin ovat lähinnä teoreettisia.	Hankkeesta aiheutuvat kielteiset muutokset kalastoon ja kalastukseen sekä kutu- ja poikasalueisiin ovat korkeintaan kohtalaisia. Muutokset ovat yleensä paikallisia, ja niiden kesto on useita viikkoja.	Hankkeesta aiheutuu kohtalaisia tai suuria kielteisiä muutoksia kalastoon ja kalastukseen sekä kutu- ja poikasalueisiin. Muutokset ovat yleensä paikallisia tai alueellisia, ja niiden kesto voi olla useita kuukausia (yhtäjaksoisesti tai useana jaksena).	Hankkeesta aiheutuu suuria tai erittäin suuria kielteisiä muutoksia kalastoon ja kalastukseen sekä kutu- ja poikasalueisiin. Muutokset ovat yleensä alueellisia, ja ne ovat usein pysyviä tai useiden vuosien mittaisia.

9 Arvio vesistöiden vaikutuksista

Hangon Sataman suunnitellut vesitaloushankkeet Koverharin satamassa on jaettu kahteen itsenäiseen kokonaisuuteen: 1) Koverharin sataman kunnossapitoruoppaus- ja laiturin uudistaminen sekä 2) Koverharin sataman syventäminen ja uuden laiturin rakentaminen.

Koverharin sataman kunnossapitoruoppaus ja laiturin uudistaminen (hanke 1)

Sataman kunnossapitoruoppaus on kokoluokaltaan pieni (16 200 m³ ktr). Ruopattavat alueet sijaitsevat satama-altaassa ja ruopattavat massat ovat karkeita siltti, hiekka ja mahdollisesti myös kivimassoja, jotka nostetaan ja kuljetetaan maa-alueelle sijoitettavaksi. Ruoppauskohde on suunniteltu suojattavaksi työn aikana kiintoaineen leviämistä estävällä rakenteella. Edellä kuvatulla tavalla toteutettuna vesistöistä leviävän kiintoaineen merkittävä sameusvaikutus rajoittuu satama-altaaseen. Ruoppaukseen sekä laiturin uudistamiseen liittyvistä paalutuksista aiheutuu kuitenkin voimakasta vedenalaista melua ympäröivälle vesialueelle. Väyläalueen laajentaminen lisää jonkun verran potkurivirtojen vaikutusalueetta, vaikkakin pohjoispuolen laajennusalueetta on mahdollisesti käytetty satama-altaaseen kiinnittyvien alusten kääntämiseen aiemminkin.

Koverharin sataman syventäminen ja uuden laiturin rakentaminen (hanke 2)

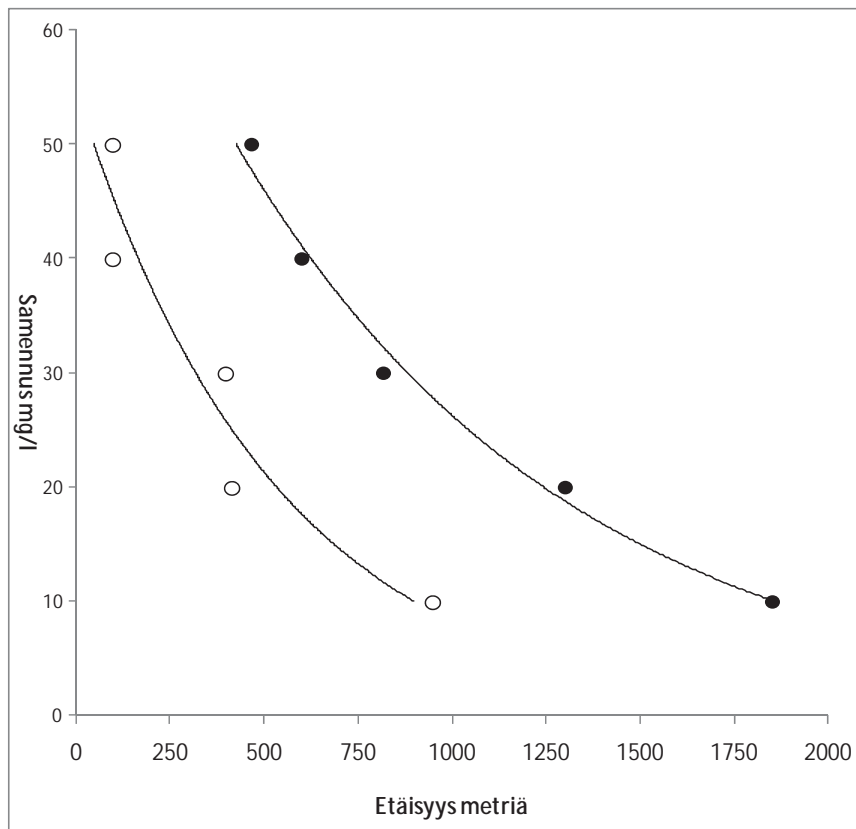
Sataman syventämisen ja uuden laiturin rakentamisen edellyttämä ruoppaus on kokoluokaltaan keskisuuri (71 500 m³ ktr). Ruopattavat alueet sijaitsevat sataman edustalla sekä satamaan johtavalla väylällä, enimmillään noin 800 m:n etäisyydellä satama-altaasta. Ruopattavat massat ovat sataman edustalla (RK1) pääosin siltti ja hiekkamassoja, jossa hienojakoisen sedimentin osuus vaihtelee. Väylän ruoppauskohteella ruopattava massa on selvästi hienojakoisempaa silttiä ja savea.

Sataman edustan ruoppauskohde (RK1, 67 400 m³ ktr) on suunniteltu suojattavaksi työn aikana kiintoaineen leviämistä estävällä rakenteella. Vastaavasti väyläalueelle sijoittuvat ruoppauskohteet (RK2, noin 4 100 m³ ktr) ruopataan ilman suojarakennetta. Kaikki ruopattavat massat nostetaan ja kuljetetaan maa-alueelle sijoitettavaksi. Edellä kuvatulla tavalla toteutettuna vesistöistä leviävän kiintoaineen merkittävä sameusvaikutus rajoittuu sataman edustan ruoppauksissa kiintoaineen leviämistä estävän rakenteen sisäpuolelle. Väyläalueella tehtävän pienimuotoisen ruoppauksen sameusvaikutus leviää ruopattavien massojen laadun takia melko laajalle alueelle, mutta massojen vähäisen määrän takia haitta on lyhytaikainen. Ruoppaukset sekä erityisesti uuden laiturin rakentaminen aiheuttavat voimakasta vedenalaista melua ympäröivälle vesialueelle. Väyläalueen laajentaminen lisää potkurivirtojen vaikutusalueetta.

9.1 Vedenlaatuun

Ruoppauksen aiheuttamat muutokset vedenlaadussa ovat useimmiten lyhytaikaisia, paikallisia ja riippuvat pohjanlaadusta, työtavasta sekä ajankohdasta. Voimakkaimmin ruoppaukset vaikuttavat veden sameuteen ja kiintoainepitoisuuteen. Ruoppauksilla voi olla myös alueen ravinnepitoisuuksia hetkellisesti kohottava tai happipitoisuutta alentava vaikutus.

Veden laadussa tapahtuvat muutokset ovat suurimmillaan vesistöyökohteella ja sen välittömässä läheisyydessä. Ruoppaustöitä tehtäessä veteen sekoittuu kiintoainetta koko vesipatsaan paksuudelta, mutta voimakkaimpana samennus esiintyy kuitenkin pohjan tuntumassa. Ruopattavasta aineksesta sen karkeajakoisin osa (hiekkä ja hieta) vajoavat käytännössä lähiympäristöön ja hienojakoisemmat ainekset kulkeutuvat etäämmälle virtausten mukaisesti. Esimerkiksi Hangon meriväylän erityisalueen hiekkamassojen ruoppauksen yhteydessä tehtyjen sameusmittausten perusteella voimakkaasti samentunut vesi levisi noin 200 m:n etäisyydelle ruoppauspaikasta (Lindfors & Laukkanen 2011). Sameus lisääntyi voimakkaasti viittä metriä syvemmissä vesikerroksissa. Suurimmillaan mitatut sameusarvot olivat noin 130 NTU -yksikköä. Vastaavasti hienojakoisempia sedimenttejä ruopattaessa kiintoainetta kulkeutuu selvästi kauemmaksi. Ruuskanen (2016) on arvioinut kiintoaineen leviämistä muissa ruoppaushankkeissa tehtyjen mittausten ja sameusmallinnusten avulla (kuva 21). Tehdyn tarkastelun perusteella kiintoainepitoisuus on laskenut pintakerroksessa tasolle 20 mg/l noin 500 m:n etäisyydellä ja vastaavasti tasolle 10 mg/l noin kilometrin etäisyydellä ruoppauskohteesta. Silmin havaittavan kiintoainepitoisuuden rajana pidetään yleisesti 10 mg/l (sameusyksikköinä vastaavasti 10 NTU). Syvemmissä vesikerroksissa kiintoainepitoisuus laskee tasolle 50 mg/l noin 500 m:n etäisyydellä ruoppauspaikasta ja vastaavasti tasolle 10 mg/l vajaan kahden kilometrin etäisyydellä ruoppauspaikasta (kuva 21). Kiintoaineen määrä kuitenkin vaihtelee voimakkaasti veden virtausten ja tuulien takia.



Kuva 21. Kiintoaineen leviäminen hienojakoisten massojen ruoppauksen yhteydessä pinta- (vasen käyrä) ja pohjakerroksessa (oikea käyrä). Monivesi Oy (Ruuskanen 2016).

Koska kiintoaine laskeutuu vesipatsaassa, ei matalissa vesikerroksissa (esimerkiksi rantavyöhykkeessä) kauempana ruoppausalueesta havaita kohonneita kiintoainepitoisuuksia. Alueelle tyypillisten rannikonläheisten kumpuamistilanteiden yhteydessä on kuitenkin mahdollista, että vaikutuksia havaitaan laajemmalla alueella myös pintakerroksessa.

Jossain määrin laikuittaista samennusta saattaa aiheutua myös kuljetusproomuista, kun ruoppausmassoja kuljetetaan satama-altaaseen maalle siirtämistä varten.

Ruopattavat massat sisältävät vain vähän orgaanista ainesta. Tämän takia ruoppausten ja läjitysten aiheuttama ravinteiden vapautuminen ja hapen kuluminen arvioidaan vähäiseksi. Pehmeiden massojen ruoppauksissa on todettu massoista liukenevan fosforia veteen 0,1–1,0 % ja typpeä 1–10 % (Jumppanen & Kolehmainen 1981, Virtanen 1982).

Kokonaisuutena rakentamisen aikaiset vaikutukset veden laatuun arvioidaan lyhytaikaisiksi. Hanke ei aiheuta merkittävää ravinteiden liukenemista, eikä merkittäviä vaikutuksia arvioida olevan alueen happitilanteeseen. Kiintoainepitoisuudet ruoppausalueilla ja niiden ympäristössä kohoavat selvästi. Laajemmalla alueella vaikutukset jäävät kuitenkin vähäisiksi. Suunnitellut toimenpiteet eivät vaaranna Kymijoen-Suomenlahden vesienhoitoalueen pintavesien tilatavoitteita vesistötöiden väliaikaisuuden takia (tarkemmin kappaleessa 9.2).

Hanke 1

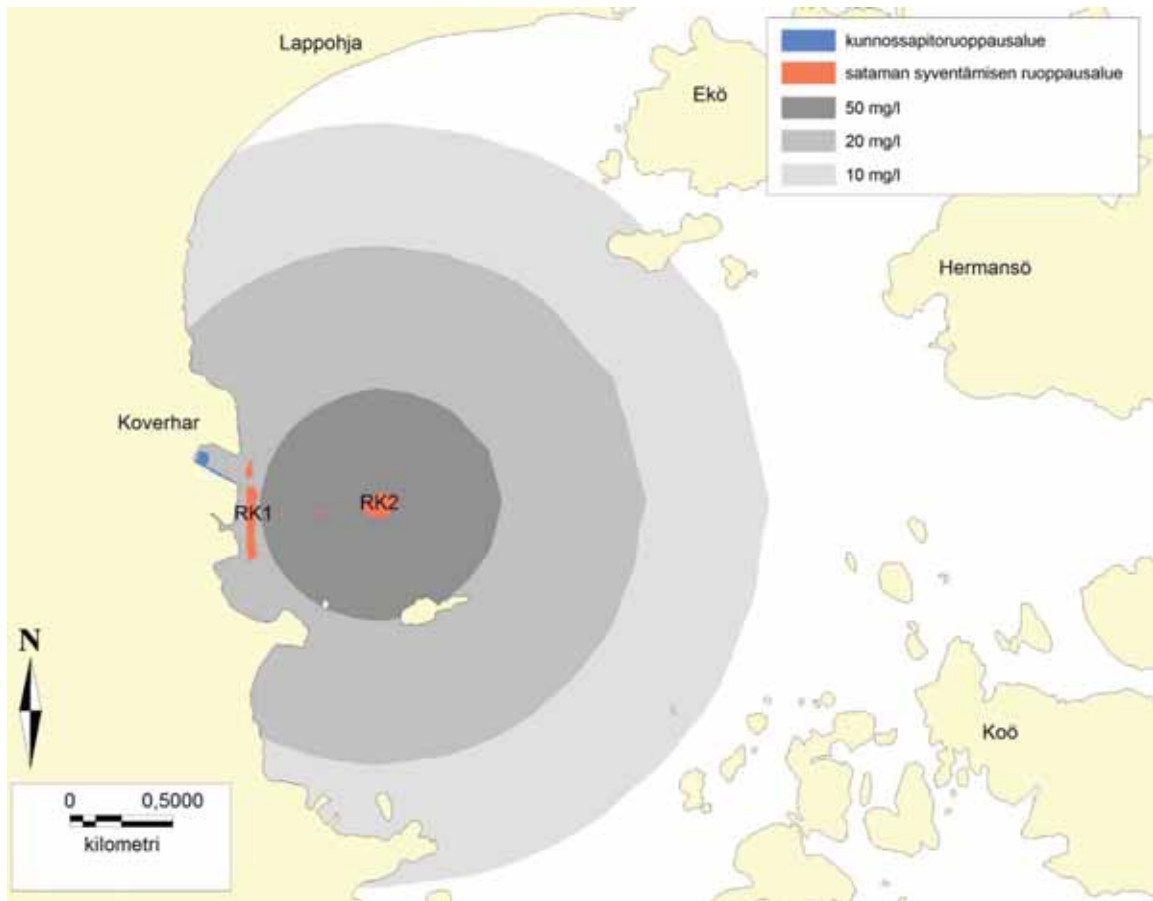
Satama-altaan kunnossapitoruoppauksen (noin 16 200 m³ ktr siltti/hiekka massoja) kiintoainevaikutus on vähäinen. Satama-allas on myös tarkoitus suojata kiintoaineen leviämistä estävällä rakenteella, jolloin vaikutus veden laatuun rajoittuu pääosin satama-altaaseen.

Koverharin sataman kunnossapitoruoppauksen ja laiturin uudistamisen vaikutus veden laatuun arvioidaan luokkaan ”vähäinen”.

Hanke 2

Uuden laiturin edellyttämä ruoppausalue (RK1, 67 400 m³ ktr, siltti/hiekkamassoja, jossa on seassa hienojakoisempaa ainesta) suojataan työn aikana kiintoaineen leviämistä estävällä rakenteella, jolloin vaikutus veden laatuun rajoittuu pääosin ruoppauskohteelle. Väyläalueella tehtävä hienojakoisempien massojen ruoppaus (RK2, noin 4 100 m³ ktr) aiheuttaa kiintoaineen leviämistä ympäristöön (kuva 22). Koska väylältä ruopattavat massamäärät ovat vähäisiä, jää kuormituksen kesto lyhytaikaiseksi (1–2 viikkoa).

Koverharin sataman syventämisen ja uuden laiturin rakentamisen vaikutukset veden laatuun arvioidaan luokkaan ”kohtalainen”.



Kuva 22. Kiintoaineen mahdollinen leviämialueen laajuus vesipatsaan pohjakerroksessa (50, 20 ja 10 mg/l) väyläalueen (RK2) ruoppaustöiden yhteydessä.

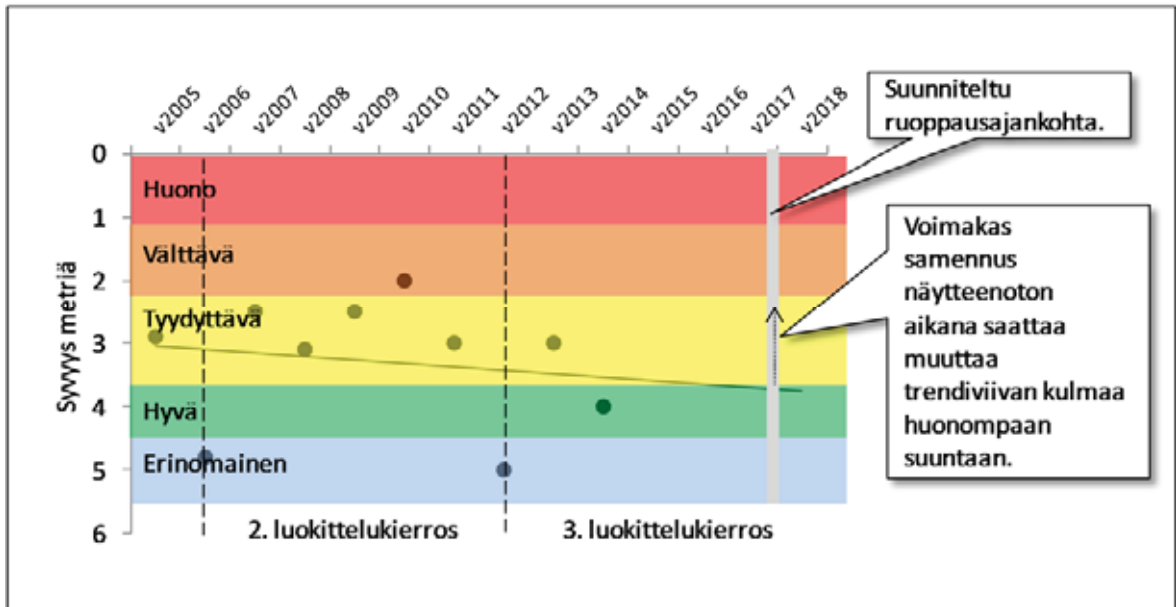
9.2 Vedenlaadun seurantaan ja tilatavoitteeseen (Ruuskanen 2016)

Vesienhoidon tavoitteena on pitää vesimuodostuman ekologinen ja fysikaalis-kemiallinen tila hyvänä. Vesimuodostuman ekologista tilaa luokitellaan EU:n vesipuitedirektiivin mukaisesti biologisilla laatulementeillä, joita ovat plankton, makrofytyt ja pohjaeläimet. Fysikaalis-kemiallisia olosuhteita tarkastellaan kokonaisfosforin, kokonaistypen ja näkösyvyyden avulla. Tilatavoite määritetään vesimuodostumakohtaisesti vedenlaadun havaintopaikoilta kerätyn aineiston perusteella. Tilatavoitteita seurataan 6-vuotisten tarkastelukausten puitteissa.

Liittyen vesinäytteenottoon Tvärminnen eläintieteellisen aseman ja Uudenmaan ELY -keskuksen havaintopaikalla *UUS-4 Storfjärden*, niin hankkeen vaikutus voi olla merkittävä (muuttaa tieteellistä perintöä), jos voimakas samennus ja sen aiheuttamat muut vedenlaadun muutokset ovat havaittavissa näytepisteellä näytteenoton yhteydessä. Vastaavasti vaikutus on vähäinen (vaikutus vähäinen ja palautuva), jos samennusta ei esiinny näytteenoton yhteydessä. Harvoin tapahtuvassa näytteenotossa yksikin havainto, jossa on heikentynyt tulos voi laskea esimerkiksi näkösyvyyden vuosikeskiarvoa.

Vaikutukset seurantaan ovat merkittävimmät kasvukauden aikana, jolloin vedenlaatua seurataan jopa viikoittain. Kasvukauden ulkopuolella näytteenottoja on harvemmin, arviolta kahden viikon välein.

Kuvassa 23 on havainnollistettu ruoppauksen vaikutuksia näkösyvyyden määrittämiseen vesienhoidon tilatavoitteiden näkökulmasta (UUS-4, Storfjärden). Arvio samennuksen tai uudelleen sedimentaation vaikutuksesta tieteellisiin tutkimuksiin, joissa määritetään joskus ainesosien pieniä määriä, on tehtävä tapauskohtaisesti.



Kuva 23. Samennuksen vaikutus näkösyvyyteen vesienhoidon tilatavoitteiden näkökulmasta. Havaintoarvot (•) ovat vuoden keskiarvoja heinäkuun ja syyskuun väliseltä ajalta, joka on vesipuitedirektiivin mukainen seurantakausi 2. luokittelukierroksella.

Sedimentaation määrä on suhteellisen pieni suhteutettuna alueella esiintyvän pohjaeläinlajiston sietokykyyn. Uudelleensedimentaation vaikutus pohjaeläinseurantoihin arvioidaan olevan vähäinen (vaikutus vähäinen ja palautuva) lukuun ottamatta itse ruoppausalueita, joissa pohjaeläimistö tuhoutuu väliaikaisesti tai pysyvästi.

Vaikutusalueella on Uudenmaan ELY -keskuksen makrofyttiseurantaa (kuva 12). Arvion mukaan hankkeella ei ole merkittävää vaikutusta vesikasviseurantaan.

9.3 Haitta-aineiden kulkeutumiseen

Ruoppaus- ja läjitysohjeen (Ympäristöministeriö 2015) mukaisesti normalisoituna haitta-ainetaso 2 ylittäviä pitoisuuksia esiintyi satama-altaassa, uuden laiturin ruoppausalueella RK1 sekä väylän pienellä ruoppausalueella satama-altaan edustalla (kuvat 6 ja 7). Kaikki edellä mainitut ruoppausalueet ruopataan ympäristökauhalla kiintoaineen leviämistä estävän rakennelman sisäpuolella ja massat nostetaan maalle läjitettäväksi.

Väylän uloimmalla ruoppausalueella, joka ruopataan ilman kiintoaineen leviämistä estävää suojaa, sedimenttien haitta-ainepitoisuudet olivat alhaisia, eikä haitta-ainetaso 1A ylittynyt yhdelläkään pisteellä.

Haitta-aineiden kulkeutuminen arvioidaan molemmissa hankevaihtoehdoissa vähäiseksi.

9.4 Vesikasvillisuuteen ja vedenalaisiin luontotyyppihin (Ruuskanen 2016)

Vaikutusarvio perustuu vesikasvillisuuden ja vedenalaisten luontotyyppien osalta Ruuskasen (2016) laatimaan raporttiin, jossa asiaa on tarkasteltu yksityiskohtaisemmin. Muista vaikutusarvioista poiketen Ruuskanen (2016) on arvioinut hankkeen kiintoainevaikutuksia sekä ilman suojarakenteita toteutettaessa että niiden kanssa. Joiltain osin tulkinnat esimerkiksi kiintoaineen leviämisestä saattavat erota tässä raportissa esitetyistä kartoista. Näiden osalta tulkinnat ovat Ruuskasen (2016) raportista ja perustuvat yksityiskohtaisempaan tulkintaan kuin tämän raportin karttojen yleistetty lähestymistapa.

Tässä kappaleessa käsitellään samennuksen ja uudelleensedimentoitumisen aiheuttaman valon määrän vähentymisen vaikutuksia rantavyöhykkeen kasvillisuuteen. Arvio kohdistetaan rakkolevään (*Fucus vesiculosus*) ja punaleväyhteisöjä edustavaan mustaluulevään (*Polysiphonia fucoides*). Rakkolevä ja mustaluulevä ovat riutat -luontotyypin avainlajeja. Samennuksen ja sedimentaation arvioita voidaan yleistää koskemaan muitakin kasvilajeja siinä mielessä, että valon saanti on kasveille elintärkeä.

9.4.1 Kovat pohjat (riutat)

Samennuksen vaikutus

Kovien pohjien riutat -luontotyypin merkittävin suojeluperuste on rakkolevä ja siinä esiintyvät eläinyhteisöt. Rakkolevää esiintyi ruoppausaluetta ympäröivien saarien rantavesissä 1–3,8 metrin syvyydellä, lähimmillään 1 km etäisyydellä satamasta.

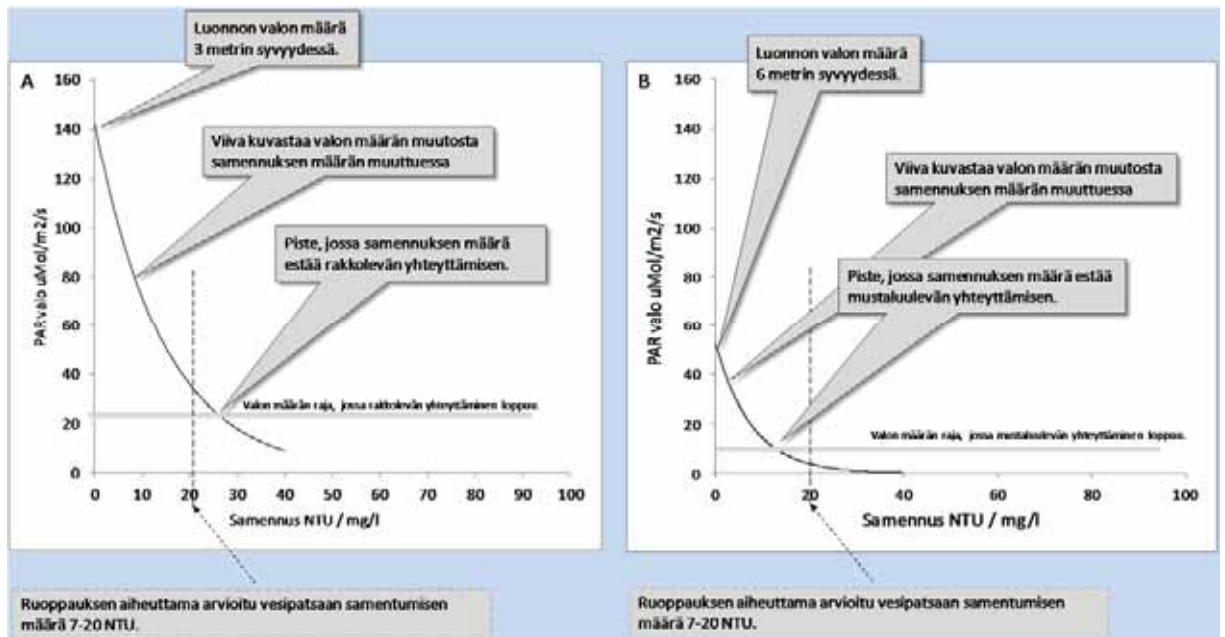
Rakkolevän yhteyttäminen loppuu, kun sen käytössä olevan PAR-valon (photosynthetically active radiation) määrä laskee alle 25 $\mu\text{Mol}/\text{m}^2/\text{s}$. Kuvassa 24 on arvioitu samennuksen aiheuttaman valon vähenemisen vaikutus rakkolevän yhteyttämiseen. Mikäli samennus on suurempi kuin noin 26 mg/l, valon määrä pienenee alle rakkolevän yhteyttämispisteen. Hankkeen keskimääräisen samennuksen on arvioitu olevan saarien rantavyöhykkeessä 7–20 NTU, jolloin rakkolevän elintoimintoihin käytettävissä olevan valon määrä laskee noin 50–25 prosenttiin luontaisesta valon määrästä.

Samennuksen merkittävyyteen vaikuttaa samennuksen kesto ja vuodenaika, jolloin se esiintyy. Pääsääntöisesti samennus häviää muutamassa tunnissa tai viimeistään muutamissa päivissä ruoppaustoiminnan loputtua. Esimerkiksi rakkolevä (*Fucus vesiculosus*) ja mustaluulevä (*Polysiphonia fucoides*) kestävät valon puutetta varastoravinteidensa avulla noin kahden kuukauden ajan, mutta noin kahta kuukautta pidemmästä pimeäajaksosta toipuminen on epävarmaa (Monivesi Oy 2015b).

Arvioidaan, että kasvukauden ulkopuolella esiintyvällä samennuksella on vähäinen kielteinen vaikutus Natura -luontotyypin riutat luonnonarvoihin.

Arvioidaan, että kasvukauden aikana esiintyvällä samennuksella on merkittävän kielteinen ("suuri") vaikutus Natura -luontotyypin riutat luonnonarvoihin, erityisesti punaleväyhteisöön.

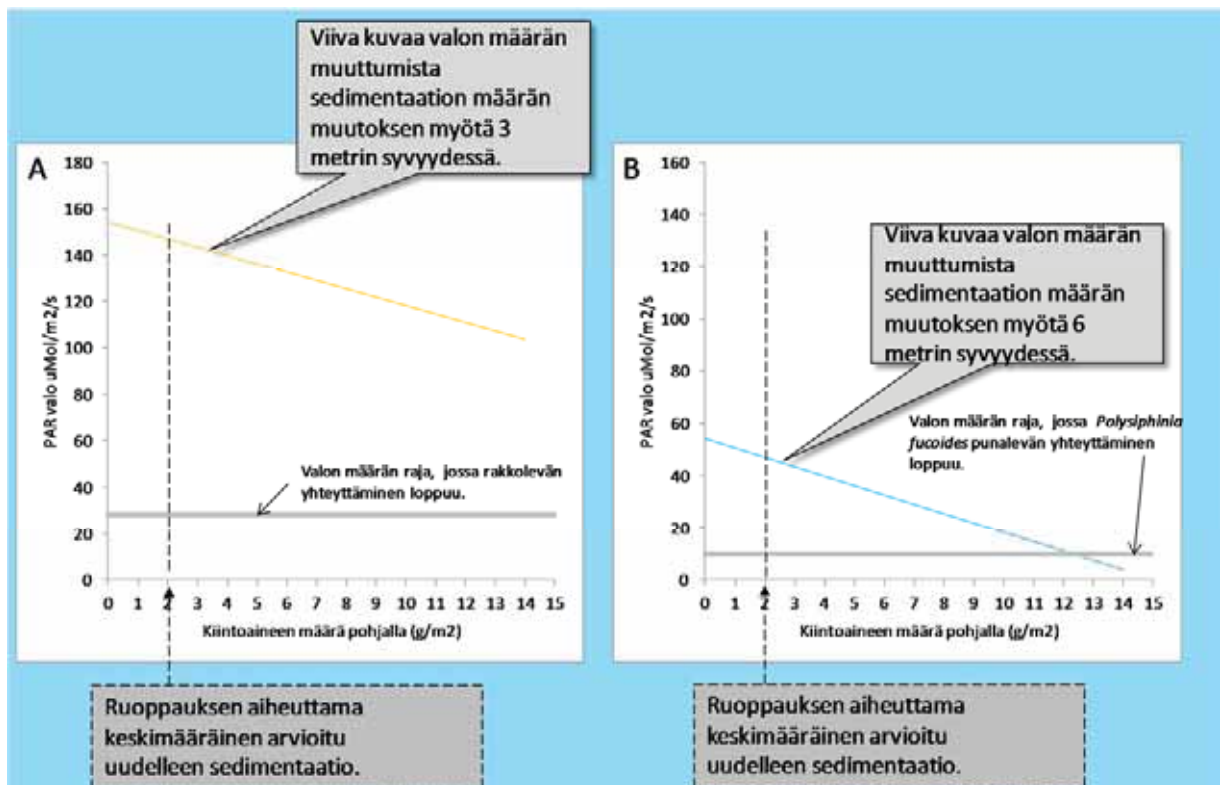
Arvio samennusvaikutuksesta on tehty Monivesi Oy:n tutkimustulosten perusteella (Monivesi Oy 2015b).



Kuva 24. Samennuksen vaikutuksen arvioiminen rakkolevän ja mustaluulevän elintoiminnoille/yhteyttämislle. Kuvassa A eksponentiaalinen viiva kuvastaa rakkolevälle käytettävissä olevan valon määrän muutosta (y-akseli) samennuksen määrän muuttuessa (x-akseli). Rakkolevän kompensatiopiste eli valon minimimäärä yhteyttämistä varten, on kuvattu harmaalla viivalla. Arvioitu samennus (7–20 NTU / mg/l) näyttää vähentävän rakkolevän tarvitseman valon määrää merkittävästi. Kuvassa B arvioitu samennus estää mustaluulevän yhteyttämisen kokonaan.

Uudelleensedimentaation vaikutus

Tärkeimmät Riutat -luontotyyppin suojeluperusteet ja luontoarvot muodostuvat kovien pohjien makrolevistä, noin kolmen metrin syvyydellä rakkolevästä ja noin kuuden metrin syvyydellä mustaluulevä (*Polysiphonis fucoides*) punalevästä, sekä näiden muodostamista vyöhykkeistä. Arvioitu kiintoainekuorman lisääntyminen kasvustojen päällä laskee arviolta noin 5 % rakkolevän ja noin 10 % mustaluulevän yhteyttämiseen käytössä olevan valon määrää verrattuna luontaisen valon määrään (kuva 25).



Kuva 25. Sedimentaation vaikutuksen arvioiminen rakkolevän (*Fucus vesiculosus*) ja mustaluulevän (*Polysiphonia fucoides*) yhteyttämiselle. Kuva A. Arvioitu levän päälle uudelleen sedimentoitava kiintoainemäärä ($2 \text{ g}/\text{m}^2$) ei näytä vähentävän rakkolevän tarvitseman valon määrää merkittävästi. Kuva B. Arvioitu levän päälle uudelleen sedimentoitava kiintoainemäärä ($2 \text{ g}/\text{m}^2$) ei näytä vähentävän levän tarvitseman valon määrää merkittävästi.

Veteen sekoittuneen kiintoaineen uudelleen sedimentoitumisen vaikutus riippuu siitä kuinka kauan sedimentoitunut aine säilyy levien pinnalla. Kiintoaine jää levien päälle kunnes veden liike karistaa sen. Riutat -luontotyyppin suojeluperusteissa (Airaksinen & Karttunen 2001) mainitut rakkoleväyhteisöt (*Fucus vesiculosus*) ja mustaluulevä (*Polysiphonia fucoides*) punaleväyhteisöt toipuvat pimeydestä varastoravinteidensa avulla noin kahden kuukauden ajan, mutta noin kahta kuukautta pidemmästä pimeäajaksosta niiden toipuminen on epävarmaa (Monivesi Oy 2015b).

Arvioidaan, että sedimentaatiolla on vähäinen kielteinen vaikutus, mikäli uudelleen sedimentoituminen tapahtuu syksyllä, jolloin se ei haittaa levien luontaista talvijaksoa, koska syksyn ja talven myrskyt puhdistavat pohjia.

Arvioidaan, että sedimentaatiolla on kohtalainen kielteinen vaikutus, mikäli uudelleen sedimentaatio tapahtuu pimeän talvikauden jälkeen keväällä, jolloin levien pimeän jakson vaihe jatkuu, ja myrskypäivien todennäköisyys on pienin.

Pohjalle uudelleen sedimentoitava kiintoaine voi estää suhteellisen pieninä pitoisuuksina levien alkeisvaiheiden kiinnittymisen pohjalle. Esimerkiksi Suomen rannikolla rakkolevä lisääntyy kesäkuussa siten, että koiras ja naaraslevästä irronneet sukusolut yhdistyvät vedessä ja asettuvat pohjalle. Berger ym. (2003) ovat laboratorioskokeissa havainneet, että rakkolevän lisääntymismenestys on 13 %, jos pohjalla on ylimääräistä epäorgaanista

ainesta 1 g/dw/dm² ja vain 2 % jos pohjalla on ylimääräistä epäorgaanista ainesta 3 g/dw/dm². Rakkolevän sukusolujen selviytymisen todennäköisyys on normaalisti noin 60 %. Ruoppausmassat ovat pääosin epäorgaanista ainesta. Uudelleensedimentaatiolla on vaikutuksia myös sessiilien (alustaansa kiinnittyneiden) pohjaeläinten kolonisaatiomenestykseen.

Makrofytyttilinjat tehtiin sukeltamalla. Sukeltajan havaintojen mukaan pohjalla ei ollut juuri lainkaan irtonaista sedimenttiä, mikä viittaa aallokon voimakkaaseen vaikutukseen kasvillisuuden esiintymissyvyyksillä.

Arvioidaan, että tarkastelualueeseen suhteutettuna hanke ei merkittävästi heikennä Riutat-luontotyyppin luonnonarvoja.

Arvio pohja-aineksen uudelleen sedimentoitumisen vaikutuksesta on tehty Monivesi Oy:n tutkimustulosten perusteella (Monivesi Oy 2015b).

9.4.2 Pehmeät pohjat (mm. vedenalaiset hiekkasärkät)

Ruoppauksen yhteydessä vesipatsaaseen levinneen pohja-aineksen kulkeutumisen ja uudelleensedimentaation arvioidaan yleisesti olevan vesikasvillisuuden suurin uhkatekijä erityisesti näkinpartaisyyhteisöille (Raunio ym. 2008a, b). Vaikutusalueella esiintyi mukulanäkinpartaista (*Chara aspera*), joka on luontotyyppin suojeluperusteen laji, lähes kaikissa pehmeiden pohjien näytepisteissä. Useimpien pehmeiden pohjien putkilokasvien kasvukausi on kesä-elokuussa, jonka aikana suoritetulla ruoppauksella on suurempi merkitys kuin kasvukauden ulkopuolella tapahtuvalla ruoppauksella. Samennuksen ja uudelleensedimentaation määrään ja leviämiseen vaikuttaa merkittävästi tuulen suunta. Pehmeiden pohjien kasvillisuutta esiintyy välittömästi satama-alueen reunoilta alkaen. Ruoppausvaikutus on suurin ruoppauksen välittömässä läheisyydessä ja on todennäköistä että muutaman kymmenen tai sadan metrin säteellä tapahtuu jonkin verran taantumista kasvillisuudessa, jolloin hankkeella on kohtalainen kielteinen vaikutus tai paikallisesti näkinpartaisten kohdalla merkittävä kielteinen vaikutus. Suhteessa koko tarkastelualueeseen, hankkeella on vähäinen kielteinen vaikutus, mikäli vaikutus esiintyy kasvukauden ulkopuolella.

Kun ruoppaustyöt satamassa toteutetaan kiintoaineen leviämistä estävän rakenteen sisäpuolella, jäävät rakentamisen aikaiset vaikutukset pehmeiden pohjien vesikasvillisuudelle vähäisiksi.

Arvioidaan, että tarkastelualueeseen suhteutettuna hanke ei merkittävästi heikennä Vedenalaiset hiekkasärkät -luontotyyppin luonnonarvoja.

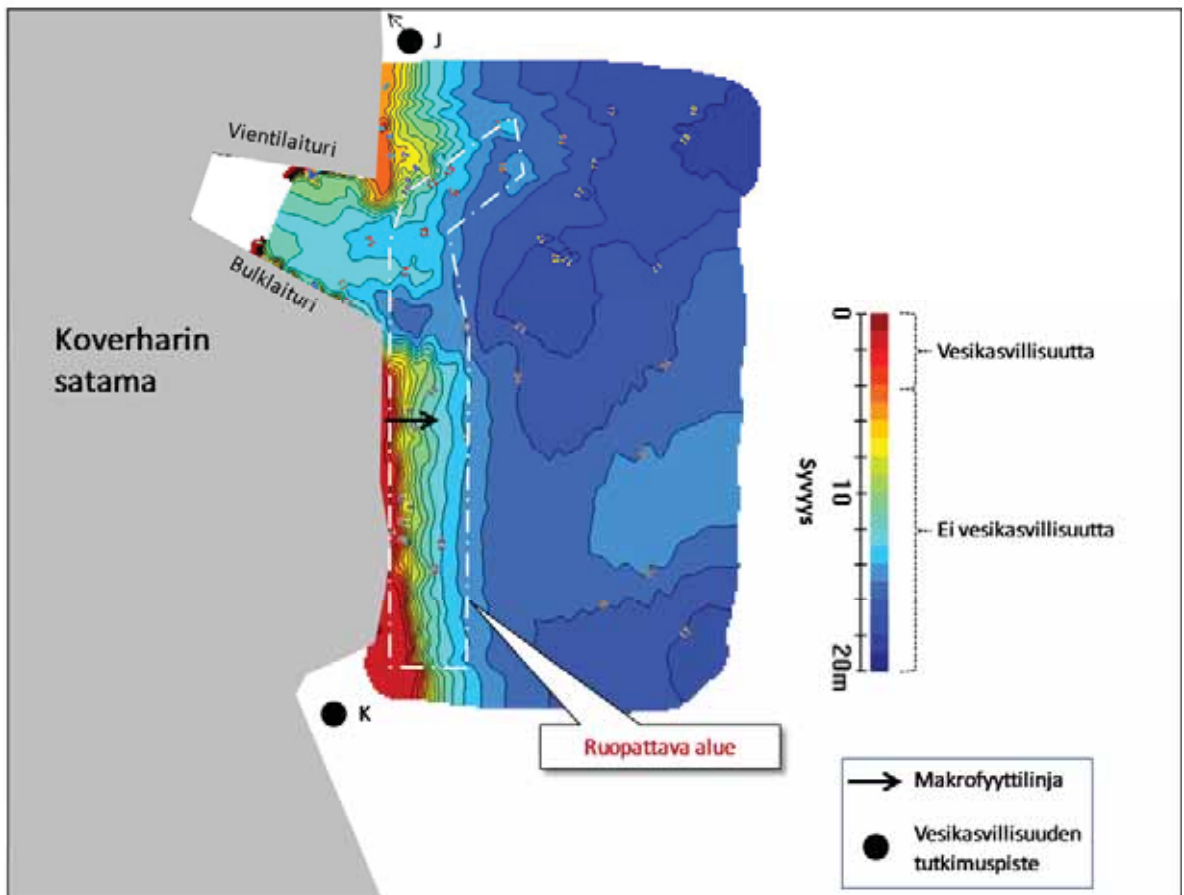
9.4.3 Vaikutukset ruopattavalla alueella

Seuraavassa tarkastellaan tarkemmin ruopattavan alueen rantavyöhykkeen mukana katoavaa kasvillisuutta.

Hankkeessa satama-alueen ruopattava alue katoaa ja tilalle rakennetaan laituri (kuva 26). Nykyinen rantavyöhyke on louhikkoa ja kivikkoa, joka on tuotu paikalle laituralueen rakentamisen yhteydessä. Louhikko ja kivikko ulottuvat noin 1,5 metrin syvyyteen, jonka jälkeen pohja muuttuu hiekkapohjaksi. Ruoppauksen ja laiturin rakentamisen yhteydessä katoava vesikasvillisuus ei palaudu.

Alueella tehtiin makrofyttilinja joulukuussa 2015. Tällöin kovilla pohjilla esiintyi vuodenaikainen rihmalevä lettiruskolevä (*Pilayella littoralis*). Hiekkapohjalla esiintyi putkilokasveja, mutta niitä ei voitu tunnistaa kyseiseen vuodenaikaan. Putkilokasveja esiintyi noin neljän metrin syvyydelle.

Ruopattavan alueen kasvillisuuskarttoitus tehtiin Pitkäsen (2007) pro gradu -tutkielmaan hankkiman vesikasvillisuusaineiston perusteella. Ruopattavan alueen sekä pohjois- että eteläpuolella sijaitsee yksi vesikasvillisuuden tutkimuspiste (kuva 26). Todennäköisesti näiden kahden tutkimuspisteen välisellä alueella vesikasvillisuuden lajisto on samantapaista kuin itse tutkimuspisteissä. Tutkimuspisteiden lajisto on esitetty taulukossa 13. Pitkäsen (2007) tutkimuspisteillä esiintyi yhteensä 10 vesikasvilajia. Lajeista kolme, hapsivita (*Potamogeton pectinatus*), kiertohapsikka (*Ruppia cirrhosa*) ja mukulanäkinparta (*Chara aspera*) on mainittu luontotyyppille ominaisina lajeina. Luontodirektiivin liitteiden II ja IV lajistoa ei esiintynyt.



Kuva 26. Luotauskartta Koverharin sataman edustan vesialueen topografiasta. Ruopattava alue on piirretty suuntaa-antavana (piste-katkoviiva). Vesikasvillisuuden esiintymistä voidaan havainnollistaa syvyyden mukaan (punainen väri). Vesikasvillisuuden tutkimuspisteet (Pitkänen 2007) (●) ja makrofyttiseurantalinja (→). Vesikasvillisuuden tutkimuspisteen J sijainti on kuvan ulkopuolella.

Taulukko 13. Ruopattavan alueen etelä- ja pohjoispuolelta havaitut putkilokasvi- ja näkinpartaislajit Pitkäsen (2007) mukaan. x = laji havaittu tutkimuspisteellä. **Lihavoitu** = luontotyypille ominainen laji.

Laji		Tutkimuspiste	
Tieteellinen nimi	Suomenkielinen nimi	J	K
<i>Potamogeton filiformis</i>	merivita	X	
<i>Potamogeton pectinatus</i>	hapsivita	X	X
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	ahvenvita		X
<i>Phragmites australis</i>	järviruoko		X
<i>Ruppia cirrhosa</i>	kiertohapsikka	X	
<i>Ruppia maritima</i>	merihapsikka	X	
<i>Zannichellia major</i>	isohaura	X	X
<i>Zannichellia palustris</i> var. <i>repens</i>	merihaura	X	
<i>Zannichellia palustris</i> var. <i>pedicellata</i>		X	
<i>Chara aspera</i>	mukulanäkinparta	X	X

9.4.4 Ravinteista

Ruoppaustöiden voidaan arvioida nostavan meriveden ravinnepitoisuuksia samoilla alueilla kuin kiintoaineen kulkeutumistakin tapahtuu. Rehevöittävät vaikutukset eivät kuitenkaan ole suoraan verrannollisia kiintoaineen leviämiseen, sillä sedimentin ravinne määrästä suuri osa ei ole suoraan leville käyttökelpoisessa muodossa.

Pääsääntöisesti ravinteet suosivat vuodenaikaisten rihmamaisten levien kasvua. Liiallinen ravinnelisäys saattaa johtaa jonkun lajin massaesiintymään, joka on haitallinen monivuotisille leville ja putkilokasveille. Ravinteita saattaa myös kummuta syvän veden kautta tai tulla virtausten mukana, jolloin ruoppauksen aiheuttaman ravinnelisän osoittaminen on vaikeaa. Ravinteiden vapautuminen kasvukauden ulkopuolella on vähemmän haitallista kuin niiden vapautuminen kasvukauden aikana.

Olemassa olevan tiedon ja aineiston perusteella ei tässä tapauksessa pystytä arvioimaan luotettavasti ravinteiden ympäristövaikutusta. Asiantuntijan mielipiteenä arvioidaan, että suhteutettuna koko tarkastelualueeseen ravinteilla on enemmän vähäinen kielteinen vaikutus kuin kohtalainen kielteinen vaikutus tarkastelualueen ja vaikutusalueen luonnonarvoihin.

9.5 Pohjaeläimistön tilaan

Vaikutusten arvioinnissa merkittävimiksi pohjaeläimistöön vaikuttaviksi mekanismeiksi tunnistettiin pohjan tuhoutuminen/muuttuminen ruoppausalueilla sekä ruoppauksen yhteydessä vesipatsaaseen sekoittuvan kiintoaineen uudelleen sedimentoituminen. Sedimentaation lisääntyminen on yleensä haitallisinta alustansa kiinnittyneille sekä suodattaville eliöille (Arntz & Brunswig 1975).

Pohjaeläinten elinympäristöä säätelevät mm. sedimentin laatu ja rakenne, suolapitoisuus, valon määrä, lämpötila, happipitoisuus ja veden syvyys (Arntz & Brunswig 1975). Vesistötyöt vaikuttavat pohjaeläimistöön sekä suoraan että välillisesti. Ruoppaukset eliminoivat ruoppausalueelta koko populaation tai tietyn määrän yksilöitä. Ruoppausten

vaikutukset pohjaeläimiin ovat kuitenkin paikallisia ja kestoaltaan lyhyitä tai melko lyhyitä (Knust ym. 2003). Eläimistön toipumisen ruoppauksen jälkeen on havaittu kestävän yleensä 1–5 vuotta (Mustonen 1982, Kenny & Rees 1996). Boesch & Rosenbergin (1981) mukaan makrofaunayhteisöt dynaamisissa muuttuvissa ympäristöissä (jokisuistot ja matalat vesialueet) palautuvat nopeammin häiriön jälkeen kuin syvempien vakaampien pohjien yhteisöt. Tämä on seurausta siitä, että matalien rantojen yhteisöt ovat sopeutuneet suuriin vaihteluihin lämpötilan, suolaisuuden ja sedimentin ominaisuuksien osalta (Arntz & Ruhmor 1986). Vaikka pohjaeläimistö palaa takaisin alueelle, saattaa lajien välisissä runsaussuhteissa tapahtua muutoksia varsinkin, jos syvyysuhteet tai pohjan laatu alueella muuttuvat.

Välillisiä vaikutuksia pohjaeläimistöön muodostuu ruoppausalueiden läheisyydessä, johon kulkeutuu kiintoainetta vesistötyökohteilta. Vesistötyökohteen ympäristössä keskeiset stressitekijät aiheutuvat kasvaneesta sedimentaatiosta, lisääntyneestä sameudesta sekä sedimentin rakenteen ja kemiallisten ominaisuuksien muutoksista (Witt ym. 2004). Eniten lisääntyneestä sedimentaatiosta kärsivät suodattamalla ravintonsa hankkivat paikallaan pysyttelevät eläimet, kuten esimerkiksi lieju- ja sinisimpukat.

Hanke 1

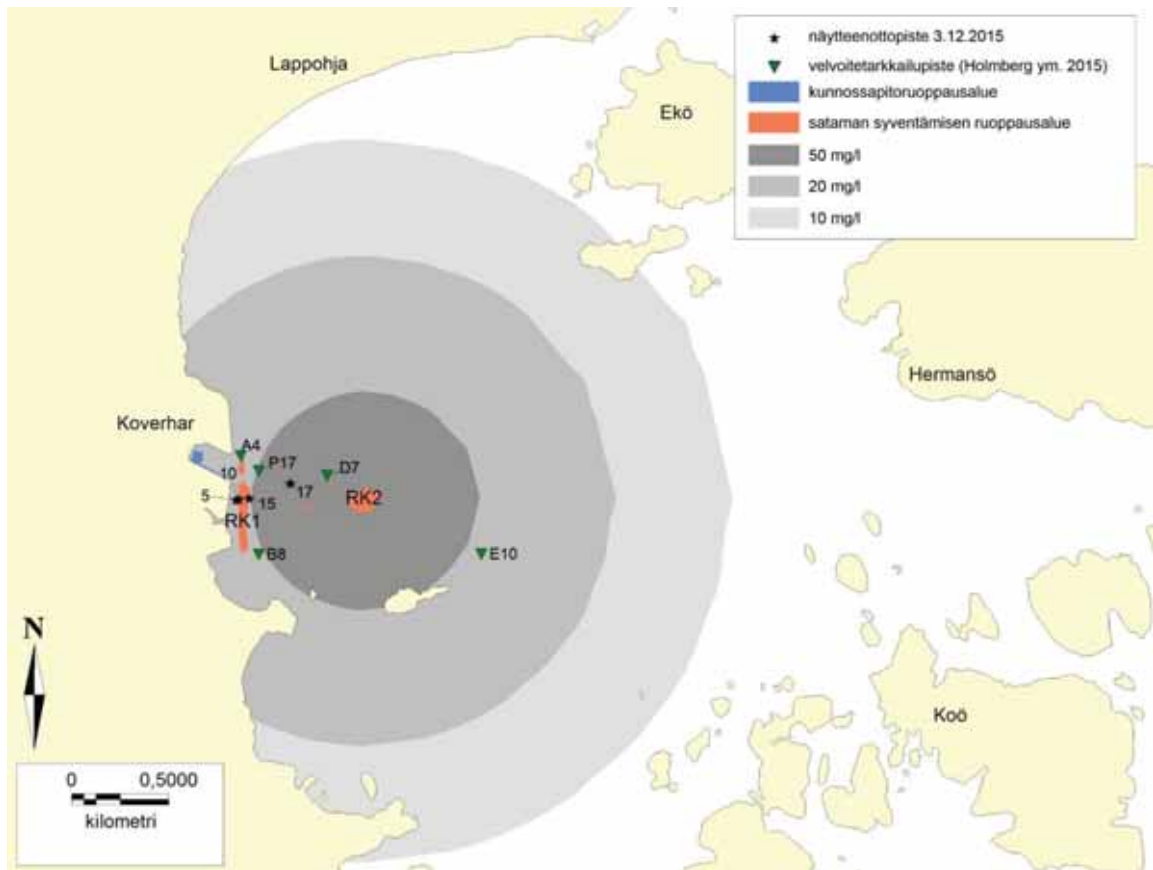
Satama-altaan ruoppauksen ja laiturin uudistamisen vesistövaikutukset rajoittuvat pääosin satama-altaaseen. Ruoppauksien aiheuttama vaikutus pohjaeläimistöön satama-altaassa ja sen välittömässä läheisyydessä arvioidaan luokkaan ”vähäinen”.

Hanke 2

Sataman syventämisen yhteydessä ruopataan pohjaa pääosin nykyisen sataman ja väylän alueelta. Ruoppauksista aiheutuu lyhytaikaista samennusta laajalla alueella (kuva 27).

Pohjaeläimistö tuhoutuu uuden laiturin alueelta. Hankkeessa ruopattavan alueen RK1 rantavyöhyke poistuu ja tilalle rakennetaan laituri. Pinta-ala, jolta pohjaeläimistö tuhoutuu pysyvästi on karkeasti 30 000 m². Nykyinen rantavyöhyke on louhikkoa ja kivikkoa joka on tuotu paikalle. Louhikko ja kivikko ulottuvat noin 1,5 metrin syvyyteen, jonka jälkeen pohja muuttuu hiekkapohjaksi (Ruuskanen 2016). Ruoppausalueelta otetuissa pohjaeläinnäytteissä (5 m ja 10 m) pohja-aines oli pääosin tiivistä hiekkaa, joten tyypilliset pehmeän pohjan kaivautuvat lajit puuttuivat alueelta ja lajisto koostui pääosin liikkuvista äyriäisistä. Pohjaeläimistön voidaan katsoa olevan alueelle tyypillistä lajistoa ja alueen ihmistoiminnan muokkaamaa.

Hankkeen vaikutus alueen pohjaeläimistöön arvioidaan luokkaan ”kohtalainen”.



Kuva 27. Pohjaeläinnäyteasemat ja arvioitu kiintoaineen leviäminen pohjakerroksessa ruoppauksen yhteydessä.

9.6 Hankealueen kalastoon

Ruoppauksen ja laiturin rakentamisen aiheuttamiksi päävaikutusmekanismeiksi on tunnistettu kiintoaineen leviäminen ja sedimentaatio sekä vedenalainen melu. Lisäksi uuden laiturin alueelta habitaatti tuhoutuu.

9.6.1 Sameus ja lisääntynyt sedimentaatio

Vesistöiden aiheuttama lisääntynyt sameus ja kasvava sedimentaatio vaikuttavat kaloihin negatiivisesti. Kalojen herkkyys kiintoaineen esiintymiselle on riippuvainen kalalajista ja elämänvaiheesta (alkio, poikanen tai aikuinen) (Keller ym. 2006). Pahimmassa tapauksessa korkea kiintoainepitoisuus voi aiheuttaa kalanpoikasten vahingoittumista tai jopa kuolemista. Tämä voi tapahtua esimerkiksi kiintoaineen tarttuessa kalan kiduksiin ja tukahduttaessa hapenottokyvyn. Varsinkin vastakuoriutuneet poikaset ovat herkkiä, koska niillä on suuremmat kidukset ja suurempi hapenkulutus suhteessa painoon (Keller ym. 2006). Sedimentoitua kiintoainetta saattaa myös tukahduttaa mätiä (esimerkiksi syyskutuinen siika) tai heikentää silakan mädin kiinnittymistä kutualustaan, jolloin mäti kulkeutuu pois kutualueelta ja todennäköisesti tuhoutuu.

Jo suhteellisen alhaiset kiintoainepitoisuudet voivat heikentää kalan ravinnonkäyttöä näön avulla saalistavien kalojen saalistustehokkuuden laskiessa. Esimerkiksi silakan poikasilla

ruokailu vaikeutuu sameuden myötä (Keller ym. 2006). Kiintoainepitoisuuden 20 mg/l on havaittu vaikuttavan negatiivisesti silakanpoikasten ravinnonottoon (Keller ym. 2006) ja merkittävästi heikentynyttä kasvua havaittiin pitoisuudessa 540 mg/l (Messieh ym. 1981). Sen sijaan aikuisiin kaloihin sameudella on vain vähäisiä vaikutuksia, sillä useimmiten ne poistuvat alueelta (Hammar & Wikström 2005). Kalojen ravinnonkäytön suhteen lisääntynyt kiintoaine vaikuttaa myös eläinplanktoniin. Eläinplanktonlajeista varsinkin isokokoiset vesikirput, jotka ovat kalojen suosimia ravintokohteita, kärsivät lisääntyneestä kiintoainepitoisuudesta.

Kalojen karkottumiselle on esitetty lajikohtaisia kiintoainepitoisuuden raja-arvoja, jotka ovat 3–100 mg/l, yleisimmin 10–20 mg/l (Engell-Sørensen & Skyt 2001). EU:n kalavesidirektiivin mukainen suositeltu kiintoaineen raja-arvo kalastolle ja kalastukselle sisävesissä on 25 mg/l (Kalavesidirektiivi 78/659/ETY). Eri kalalajien reagointi kiintoaineeseen on kuitenkin hyvin erityyppistä.

9.6.2 Vedenalainen melu

Eri kalalajien kuuloaistissa on suuria eroja (Andersson 2011). Kalalajit voidaan jakaa kuulokyvyn perusteella karkeasti kolmeen ryhmään. 1) Kalalajit, joilla ei ole uimarakkoa tai muuta äänenpaineen tunnistinta (esim. aikuiset kampelat). 2) Kalalajit, joilla on uimarakko äänenpaineen havaitsemiseksi, mutta ei kehittyneitä kuuloaistia. Tähän ryhmään kuuluvat selvitysalueella esiintyvistä kalalajeista muun muassa ahven, siika ja meritaimen. 3) Kalalajit, joilla on edellä mainittua ryhmää kehittyneempi kuuloaisti. Tähän hyvän kuuloaistin omaavien kalojen ryhmään kuuluvat muun muassa silakka ja särkikalat. Kuuloaistin lisäksi kalat aistivat värähtelyjä kylkiviiva-aistilla. Useimmat kalalajit aistivat äänenpainetta taajuudella 20 Hz–1 000 Hz (Vehanen ym. 2010). Eri kalalajeille onkin määritetty ”äänikynnystä” kuvaavia käyriä eri taajuisille äänenpaineille (esim. Popper & Hastings 2009).

Se miten kalat reagoivat havaitsemaansa ääneen on vaikutusten kannalta merkittävässä asemassa. Nedwell ym. (2003) mukaan melu voi aiheuttaa 1) välittömiä vaikutuksia, kuten kuolettava vamma voimakkaan äänen välittömässä läheisyydessä, 2) välillisiä vaikutuksia, kuten fyysinen vamma (esim. kuurous), jolla on pitkäaikaisia vaikutuksia kalan selviämisen kannalta ja 3) käyttäytymisen muuttumisen, kuten esimerkiksi tietyn alueen välttäminen (myös pakoreaktio). Kalat voivat saada vammoja (esim. uimarakko) kovista äänistä, jopa yhdestä ääni-impulssista. Kalojen reagointiin vaikuttaa myös hankealueen taustäänet ja tottuminen. Käytännössä hankealueen läheisyydessä on laivaväyliä ja vesiliikennettä, jotka lisäävät taustamelua ja siten myös alueen kalat ovat tottuneet vedenalaisiin ääniin.

Vaikutusten arviointia vaikeuttaa se, että on vaikea erottaa eri mekanismien (esimerkiksi melu, sameus) aiheuttamia reaktioita luonnon olosuhteissa. Esimerkiksi Ruotsissa sijaitsevan Lillgrundin merituulipuiston rakentamistöissä havaittiin, että kaloja ei niinkään karkoittanut ruoppausten aiheuttama samennus, vaan rakennustöistä aiheutuva yleinen aktiviteetti ja melu (Bergström ym. 2007). Eri kalalajien lisäksi niiden kasvuvaiheilla on suuria eroja reagoinnissa eri häiriötekijöihin. Kokkolan edustan väyläruoppausten aikana tehtyjen selvitysten mukaan nuoret yksilöt eivät karkottuneet ruoppausalueen läheisyydestä, mutta suuret ahvenet ja siiat siirtyivät etäälle työkohteesta (Pohjanmaan tutkimuspalvelu Oy 1998).

Vesistöissä käytettävät alukset, koneet ja työmenetelmät aiheuttavat voimakkaita ääniä, jotka kulkeutuvat vedessä kauaksi. Edellä mainitut äänet eivät kuitenkaan eroa merkittävästi väylältä ja satamasta kuuluvista äänistä.

Merkittävin melun lähde vesistöiden aikana onkin laiturirakentamisen yhteydessä tehtävä paalutus. Paalutuksessa äänenpaine etenee sykäyksittäin, ja hetkelliset maksimit voivat nousta korkeiksi. Engell-Sørensen (2002) arvioi paalutuksen äänenpaineen voivan hetkellisesti vaurioittaa uimarakollisten kalojen kykyä aistia ääniä. Avoimella merialueella paalutuksen aiheuttama ääni kulkeutuu kauas ja on kalojen aistittavissa useiden, jopa kymmenien kilometrien etäisyydeltä. Etäisyyden kasvaessa vaimenemista kuitenkin tapahtuu ja vaikutukset kalojen käyttäytymiseen rajoittunevat muutamien kilometrien etäisyydelle.

9.6.3 Habitaatin tuhoutuminen

Kalojen kutualueet ovat voimakkaasti keskittyneitä ja laajankin alueen kalasto voi olla seurausta yksittäisten pienimuotoisten alueiden poikastuotannosta. Suomen rannikolla poikastuotantoalueet sijaitsevat pääosin rantavyöhykkeessä (0–6 m) joko kasvillisuus- tai sorapohjilla. Matalat hiekkarannat ovat merkittäviä alueita esim. siikojen ja kampeloiden poikasalueina. Merkittävän kutualueen sijoittumisella esimerkiksi ruoppausalueelle saattaa olla merkittävä haitallinen vaikutus alueen poikastuotantoon.

9.6.4 Vesistöiden aikainen vaikutus kalastoon

Hanke 1

Satama-altaan vesistöiden kiintoainevaikutus on vähäinen ruopattavan materiaalin ominaisuuksien takia. Lisäksi satama-allas on tarkoitettu suojaamaan kiintoaineen leviämistä estävällä rakenteella, jolloin vaikutus veden laatuun rajoittuu pääosin satama-altaaseen. Ruopattava alue on satama-altaan jo valmiiksi voimakkaasti muutettua merenpohjaa.

Laiturin uudistamisen yhteydessä tehdään paalutusta, josta aiheutuu voimakasta vedenalaista melua laajalle alueelle. Vedenalainen melu aiheuttaa todennäköisesti kalojen karkottumista hankealueen läheisyydessä. Alueella on kuitenkin laivaliikennettä ja siten taustamelutaso kohonnut. Lähimmät tiedossa olevat kutualueet sijaitsevat noin 500 m:n etäisyydellä laiturista. Vedenalaisen melun ei arvioida estävän kalojen lisääntymistä tai vaellusta kutualueille.

Kokonaisuutena hankkeen vaikutukset kalastolle arvioidaan luokkaan ”kohtalainen”. Jos vedenalaisen melun kulkeutumista vähennetään esimerkiksi kuplaverhon avulla, arvioidaan vaikutusten laskevan luokkaan ”vähäinen/kohtalainen”.

Hanke 2

Koverharin sataman syventämisen vesistöiden ja laiturirakenteiden paalutusten aiheuttama vedenalainen melu leviää useiden kilometrien alueelle. Myös vesistöiden kiintoainevaikutus leviää laajalle alueelle väylän ruoppausalueen hienojakoisen materiaalin takia. Kokonaisuutena vaikutuksia kuitenkin vähentää ruopattavien massojen vähäinen määrä ja kuormituksen keston lyhytaikaisuus (RK2, 1–2 viikkoa). Koska massat läjitetään maalle, on proomuliikennettä ainoastaan ruoppausalueiden ja sataman välisellä alueella. Uuden laiturin alueelta muokattu rantavyöhyke tuhoutuu ja merialuetta täytetään.

Hankkeen voimakkaimmat vaikutukset kohdistuvat ruoppausalueen ympäristöön, jossa taloudellisesti merkittäviä kalalajeja ovat mm. kuha, hauki, ahven, siika, silakka ja kampela. Hankealueen läheisyydessä on lisäksi ammattikalastajien antaman tiedon perusteella silakan, kampelan, siian, härkäsimpun, ahvenen, hauen, kuhan ja mateen poikastuotantoalueita. Lisäksi poikastutkimusten perusteella hiekkarannoilla esiintyy kampelan ja piikkikampelan poikasia. Hankealueen läheisyydessä kutevien lajien kutu ajoittuu pitkälle aikavälille. Alueella on keväällä tai alkukesästä kutevia lajeja, kuten kampela, ahven, hauki, kuha, särkikalat ja silakka, syyskutuisia lajeja, kuten siika ja silakka, sekä talvikutuisia lajeja, kuten made ja härkäsimppu. Vesistötyökohteita lähimmät tiedossa olevat kutualueet sijaitsevat noin 500 m:n etäisyydellä. Suunnitellun uuden laiturin kohdalla ranta on pengerreretty (kuva 28), eikä sitä voida siten pitää merkittävänä luonnontilaisena kutualueena. Alueella ei arvioida olevan suurta merkitystä myöskään poikasalueena.



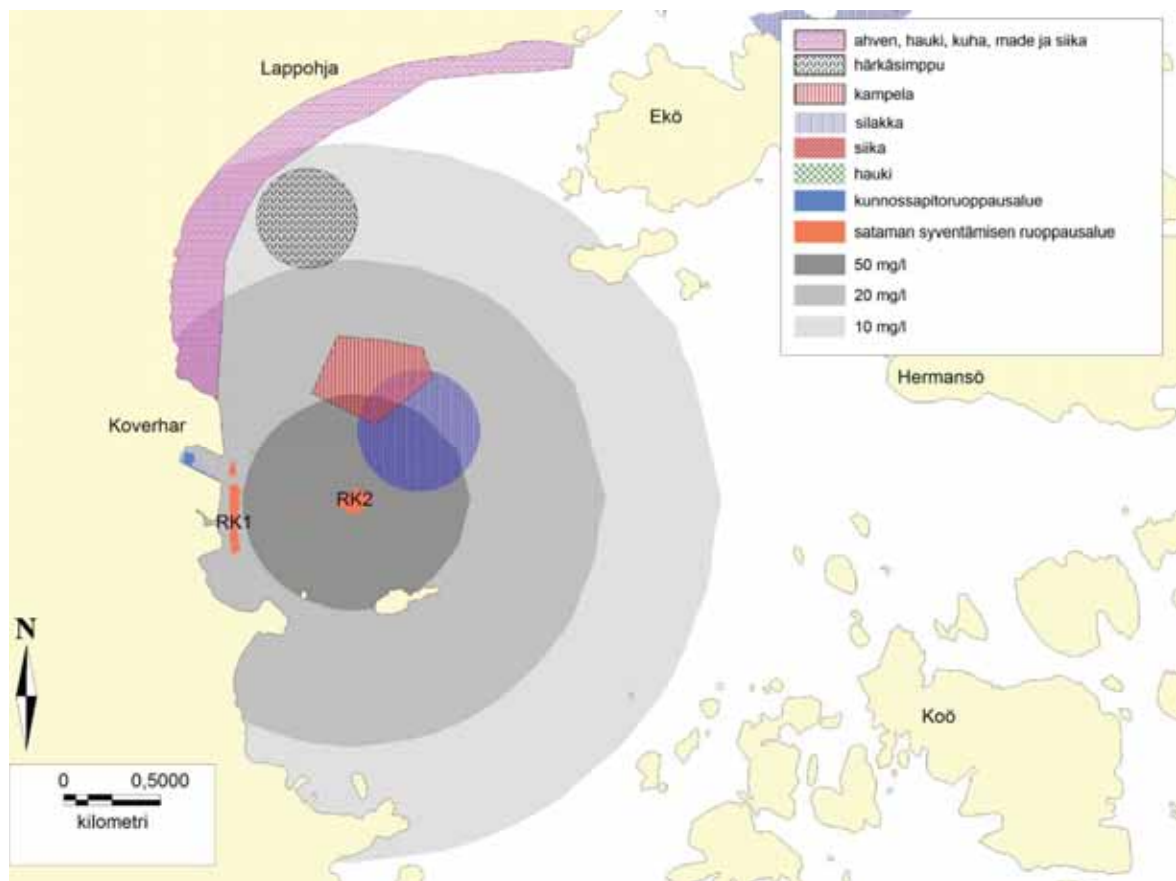
Kuva 28. Pengerrettyä rantavyöhykettä suunnitellun uuden laiturin kohdalla.

Vesistöillä tuhoaan pysyvästi ja väliaikaisesti pohjakalojen elinalueita. Satama- ja väyläalueen ei voida kuitenkaan katsoa olevan kalastollisesti merkittävää aluetta.

Ruoppaustyöstä aiheutuva melu ei merkittävästi eroa satama-alueella ja väylällä liikkuvien alusten aiheuttamasta melusta. Vedenalaisen melun haitallinen vaikutus ruoppaustyön osalta onkin arvioitu luokkaan ”vähäinen”. Sen sijaan laiturin paalutuksesta aiheutuu voimakasta vedenalaista melua, joka vaikuttaa laajan alueen kalastoon. Vedenalainen melu aiheuttaa todennäköisesti kalojen karkottumista hankealueen läheisyydessä. Alueella on kuitenkin laivaliikennettä ja siten taustamelutaso kohonnut. Lähimmät kutualueet sijaitsevat noin 500 m:n etäisyydellä laiturista. Vedenalaisen melun ei arvioida estävän kalojen lisääntymistä tai vaellusta kutualueille. Yleisenä piirteenä voidaan todeta, että lisääntymisvietti kaloilla on kova ja häiriön täytyy olla suuri sekä jatkuva tai kohdistua

kutualueeseen estääkseen kalojen lisääntymisen. Paalutuksen aiheuttaman vedenalaisen melun vaikutus arvioidaan luokkaan ”kohtalainen”. Jos vedenalaisen melun kulkeutumista vähennetään esimerkiksi kuplaverhon avulla, arvioidaan vaikutusten laskevan luokkaan ”vähäinen/kohtalainen”.

Kudun jälkeen mäti on alttiina kiintoainekuormitukselle, ja myöhemmin myös pienpoikaset. Myöhemmin kesällä, kalanpoikasten uintikyvyn parannuttua, haitalliset vaikutukset poikastuotantoon vähenevät selvästi. Sataman edustalla tehtävät ruoppaukset tehdään kiintoaineen leviämistä estävän rakenteen suojassa, joten vaikutus jää vähäiseksi. Sen sijaan väylällä sijaitsevan ruoppauskohteen massat ovat hienojakoisia ja kiintoainetta leviää laajalle alueelle (kuva 29). Ruopattavien massojen määrä on kuitenkin vähäinen (4 100 m³ ktr) ja siten ruoppauksen kesto lyhytaikainen. Tämän perusteella kiintoaineen aiheuttama haitallinen vaikutus kaloihin ja niiden poikastuotantoalueisiin on arvioitu luokkaan ”vähäinen/kohtalainen” (syksy) tai ”kohtalainen” (kevät ja kesä) vesistötöiden ajankohdasta riippuen. Syksyllä haitta kohdistuu voimakkaimmin merikutuiseen siikaan.



Kuva 29. Ammattikalastajien ilmoittamat kalojen kutualueet ja arvioitu sameuden leviäminen pohjakerroksessa. Kutualueet on piirretty kartalle karkeasti.

Kokonaisuutena rakentamisen aikaisista kalastovaikutuksista voidaan todeta, että poikastuotantoalueisiin, itse kututapahtumaan ja pienpoikasiin kohdistuvat haitalliset vaikutukset ovat merkittävimpiä. Muilta osin vaikutukset ovat väliaikaisia ja alueellisia ja aiheuttavat lähinnä käyttäytymismuutoksia (karkottumista) kaloissa.

9.7 Kalastukseen

Vesistö rakentaminen vaikuttaa ammattikalastukseen kalastoon kohdistuvien vaikutusten kautta vähentämällä saalista sekä vaikeuttamalla pyyntiä. Saaliin väheneminen voi aiheutua kalojen karkottumisesta (väliaikainen vaikutus) tai lisääntymisen epäonnistumisesta (pitkäaikainen vaikutus). Pyynti vaikeutuu, jos vesistötyöt estävät pyyntipaikkojen käytön väliaikaisesti tai pysyvästi. Alueilla, joissa pyyntiä voidaan harjoittaa, saattaa verkkojen limoittuminen/likaantuminen lisääntyä kiintoainekuormituksen kasvaessa. Tämä puolestaan vaikuttaa pyydysten pyyntitehoon haitallisesti ja lisää pyydysten puhdistukseen kuluva aikaa. Edelleen haitallisia vaikutuksia saattaa syntyä välillisesti, kun kalaa pyydetään uusilta, etäämpänä sijaitsevilta pyyntipaikoilta. Tällöin pyynnin kustannukset ja pyyntiin kuluva aika kasvavat. Joskus myös kalojen markkinointi saattaa vaikeutua vesistöiden takia. Kotitarve- ja vapaa-ajankalastukseen kohdistuvien haittojen voidaan katsoa olevan vastaavia, vaikkakin taloudelliset menetykset ovat vähäisempiä. Haitan vaikutusasteeseen vaikuttaa merkittävästi vesistöiden ajoittuminen.

Hanke 1

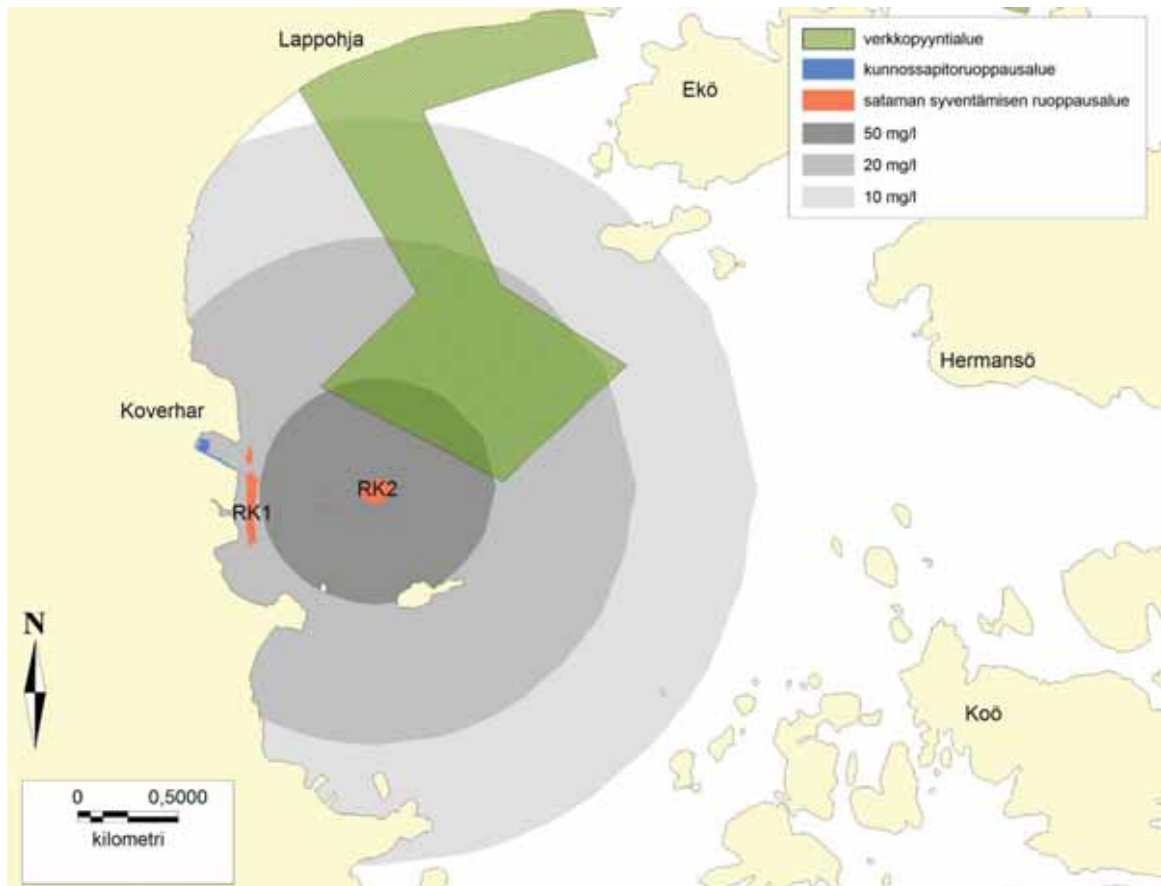
Kokonaistarkastelun perusteella merkittävimpiä kalastukseen kohdistuvia rakentamisen aikaisia vaikutuksia ovat laitureiden paalutuksesta aiheutuva vedenalainen melu, joka todennäköisesti karkottaa alueella esiintyviä kaloja. Satama-allasta lähin ammattikalastajien pyyntialue on noin 500 m:n etäisyydellä laiturista. Vaikutus kalastukselle arvioidaan luokkaan ”kohtalainen”.

Kiintoaineen leviämistä estävän rakenteen sisäpuolella tehtävien ruoppaustöiden kiintoainevaikutus kalastukseen arvioidaan luokkaan ”ei vaikutusta”/”vähäinen”.

Hanke 2

Uuden laiturin paalutuksesta aiheutuu vedenalaista melua, joka todennäköisesti karkottaa alueella esiintyviä kaloja. Etäisyys lähimmille ammattikalastajien verkotusalueille on noin 500 m. Vaikutus kalastukselle arvioidaan luokkaan ”kohtalainen”.

Väylän ruoppausalueen läheisyydessä on ammattikalastajan verkkopaikkoja (kuva 30). Näillä pyyntipaikoilla pyytäminen todennäköisesti vaikeutuu vesistöiden aikana kalojen karkottamisen sekä lähivyöhykkeessä mahdollisesti myös kiintoainekuormituksen aiheuttaman pyydysten likaantumisen seurauksena.



Kuva 30. Ammattikalastajien ilmoittamat pyyntialueet ja arvioitu kiintoaineen leviäminen pohjakerroksessa.

Ruoppaus- ja satama-alueen välisellä reitillä ei ole ammattikalastajien pyyntipaikkoja, joten promujen kulkeminen alueella ei vaikeuta alueen kalastusta. Tämän perusteella ruoppauksista aiheutuvan kiintoainekuormituksen vaikutus kalastukselle arvioidaan luokkaan ”vähäinen”/”kohtalainen”. Hetkellisesti haitta voi olla kuitenkin yksittäiselle kalastajalle luokassa ”suuri”.

9.8 Natura-alueisiin

Hankesuunnitelmassa esitetyt ruoppauskohteet sijaitsevat Natura-alueella. Hankkeen vaikutuksia Natura-alueeseen on arvioitu erillisessä Natura-arviossa (Yrjölä & Vatanen 2016).

10 Arvio käytön aikaisista vaikutuksista

10.1 Alusliikenne väylällä

Käytön aikaisia vesistö-, vesiluonto- ja kalatalousvaikutuksia syntyy myös kasvavasta laivaliikenteestä. Tätä työtä tehtäessä ei ollut käytettävissä tarkkoja arvioita alusliikenteen määrästä. Alustavien arvioiden perusteella hankevaihtoehdossa 1) alusmäärä on vastaava kuin Koverharin tehtaan aikana (lastauspaikka kahdelle noin 120 m alukselle) ja vaihtoehdossa 2) alusmäärä pysyy myös vastaavana, mutta aluskoko kasvaa (Panamax-luokka, kulkusyvyys 12 m).

Esimerkiksi Helsingin Vuosaaren satamaan liikennöiviä aluksia tutkittaessa havaittiin kohonneita sameusarvoja pohjan läheisyydessä noin 15 metrin syvyydessä (Vatanen & Haikonen 2009).

Ruoppauksen yhteydessä samennusvaikutus esiintyy työn aikana ja katoaa suhteellisen nopeasti. Laivaliikenteen kohdalla vaikutus on toistuvaa ja kumuloituvaa.

10.1.1 Vesikasvillisuus

Laivaliikenne voi vaikuttaa kasvillisuuteen lisäämällä aallokkoa, aiheuttamalla virtauksia ja imuvaikutusta sekä sekoittamalla ja kuluttamalla pohjaa (Eriksson ym. 2004). Laivaliikenteen aiheuttamat veden liikkeiden muutokset voivat 1) repiä kasveja tai sen osia irti pohjasta 2) aiheuttaa pohjasedimenttien resuspensiota ja siten sementtaa vettä sekä lisätä kiintoaineen ajautumista rannoille 3) poistaa sedimenttiä, jolloin pohjan laatu muuttuu putkilokasveille epäsuotuisaksi ja 4) muuttaa levien kasvusyvyyyksiä. Laivaliikenteen vaikutukset vesiluonnolle eroavat luonnonilmiöistä siinä, että ne ovat yhtäkkisiä, aiheuttaen nopeita ja erittäin voimakkaita muutoksia aallokossa ja sedimentin resuspensiossa (Lindholm ym. 2001). Laivaliikenteen aiheuttamat eroosio-ongelmat kohdistuvat Suomen rannikolla voimakkaimmin saaristoille alueille, joissa väylät sijaitsevat suhteellisen lähellä rantaviivaa ja joissa laiva- ja veneliikenne on voimakasta (Leppänen ym. 2012).

Rakkolevä hyötyy tiettyyn rajaan asti aallokko-vaikutuksesta, sillä tällöin sen päälle ei kerry sedimenttiä ja itiöiden kiinnittyminen onnistuu paremmin, mutta liian kova aallokko ja laivojen imuvaikutus saattaa kuitenkin repiä kasveja irti (Eriksson ym. 2004). Saaristomeren laivaväylien varsilla on todettu laivojen peräaallokon vähentäneen merkittävästi rantojen leväkasvustoa (Degerman & Rosenberg 1981, Ritvanen 1976). Tutkimuksissa on havaittu myös, että laivaväylien varrella rantojen kasvillisuusvyöhykkeet laajenevat syvyyssuunnassa samalla, kun lajiluku ja kasvien biomassa pääsääntöisesti vähenevät (Leppänen ym. 2012). Poikkeuksena ovat rakkolevän muodostamat sekakasvustot pehmeiden pohjien lajien kanssa, jolloin lajiluku saattaa kasvaa. Tällöin rakkolevän biomassa jää kuitenkin pienemmäksi kuin luonnontilaisilla rannoilla, sillä väyläaaltojen kitka ja paine irrottavat pohjaan kiinnittyneitä eliöitä (Leppänen ym. 2012).

Hankealueella kulkee nykyisinkin laivaväylä (ei nopeusrajoitusta) ja alueen vesikasvillisuus on altistunut laivaliikenteen aiheuttamille haitallisille vaikutuksille. Saariston tyyppi eroaa selvästi Saaristomeren vastaavasta, eikä siten laivaliikenteen vaikutuksia voida verrata Saaristomerellä havaittuihin suuriin vaikutuksiin. Laivaliikenteen kasvaessa vaikutukset kasvillisuuteen joka tapauksessa lisääntyvät.

Meriväylän käytönaikaisia vaikutuksia on mahdollista lieventää asettamalla nykyistä käyttöä suuremmille aluksille nopeusrajoitus esimerkiksi Långskärin ja Hästö Busön välisen linjan pohjoispuolelle. Tällä lievennettäisiin käytönaikaista vaikutusta erityisesti Tvärminnen kohdalla olevalla luonnonsuojelualueella sekä sen pohjoispuolella Tvärminne Storfjärdenillä.

Edellä mainitun perusteella käytön aikainen haitta arvioidaan hankkeen 1 osalta luokkaan ”kohtalainen” ja hankkeen 2 osalta luokkaan ”kohtalainen/suuri”. Vaikutuksia lieventämällä (nopeusrajoitus) haitta arvioidaan molempien hankkeiden osalta luokkaan ”kohtalainen”.

10.1.2 Pohjaeläimistö

Laivaliikenteen vaikutukset pohjaeläimistöön kohdistuvat väyläalueelle (alle 20 m:n syvyydessä) sekä matalaan rantavyöhykkeeseen. Näillä alueilla tapahtuu resuspensiota ja eroosiota, jotka lisäävät kiintoaineen sedimentaatiota sekä muuttavat pohjan rakennetta. Rantavyöhykkeen kasvillisuuden muutokset vaikuttavat myös litoraalin pohjaeläimistön runsauteen.

Laivaliikenteen myötä myös vieraslajien levittäytyminen tai runsastuminen alueella on todennäköistä. Laivaliikenteen vaikutus on toistuva haitta, joka kasvaa aluskäyntien lisääntyessä.

Edellä mainitun perusteella käytön aikainen haitta arvioidaan hankkeen 1 osalta luokkaan ”vähäinen” sekä hankkeen 2 osalta luokkaan ”kohtalainen”. Vaikutuksia lieventämällä (nopeusrajoitus) haitta arvioidaan molempien hankkeiden osalta luokkaan ”vähäinen”.

10.1.3 Kalat

Laivaliikenteen vaikutukset kohdistuvat pääasiassa litoraali-alueiden kuntoon ja siten myös kalojen poikastuotantoalueisiin ja mädin kehittymiseen (Kohonen ym. 2004). Tutkimuksissa on todettu, että luonnonaallokkoon verrattaessa voidaan ohittavien alusten aaltovaikutuksen katsoa vastaavan jopa noin 20–25 m/s tuulen aiheuttamaa aallokkoa (Leppänen ym. 2012).

Laivaliikenne vähentää useiden rantavyöhykkeessä elävien kalalajien (mm. kolmipiikki, kymmeniipiikki ja muttu) lukumäärää. Vähäneminen on todennäköisesti seurausta kasvillisuuden ja ravintoeläinten vähenemisestä sekä aallokon suoranaisestä häiriövaikutuksesta (Rajasilta 1982).

Liikenteen vaikutukset aikuisten kalojen esiintymiseen ja saalismääriin väyläalueella vaikuttaisivat olevan vähäisiä (Rajasilta 1982). Sen sijaan poikasten elinolosuhteisiin laivaliikenteen aiheuttama kiintoainepitoisuuden kasvu saattaa vaikuttaa negatiivisesti. Hankealueella kulkee nykyisinkin laivaväylä ja alueen poikastuotantoalueet ovat altistuneet laivaliikenteen aiheuttamille haitallisille vaikutuksille. Laivojen kokoluokan suurentuessa vaikutukset kutu- ja poikasalueille kasvavat.

Laivaliikenteeseen liittyy myös vieraslajiriskin kasvaminen. Vieraslaji.fi -sivuston mukaan mustatäplätokosta on havaintoja Tvärminnestä sekä Lappohjasta noin 1,5 km etäisyydeltä hankealueesta. Laivaliikenteen vaikutus on toistuva haitta, joka kasvaa aluskäyntien lisääntyessä.

Edellä mainitun perusteella käytön aikainen haitta arvioidaan hankkeen 1 osalta luokkaan "vähäinen" sekä hankkeen 2 osalta luokkaan "kohtalainen". Vaikutuksia lieventämällä (nopeusrajoitus) haitta arvioidaan molempien hankkeiden osalta luokkaan "vähäinen".

10.1.4 Kalastus

Merkittävimpiä väylän käytöstä aiheutuneita haittoja kalastukselle ovat kalastajien mukaan pyydysten likaantuminen ja irtoaminen kiinnityksistä, kalastusalueiden menetykset sekä pyydysten laskemisen, kokemisen ja kalan kuljetuksen vaikeutuminen. (Rajasilta 1982)

Hankealueella kulkee nykyisinkin laivaväylä ja alueen kalastus on altistunut laivaliikenteen aiheuttamille haitallisille vaikutuksille. Laivojen kokoluokan suurentuessa myös kalastajien kärsimä haitta kasvaa. Laivaliikenteen vaikutus on toistuva haitta, joka kasvaa aluskäyntien lisääntyessä.

Edellä mainitun perusteella käytön aikainen haitta arvioidaan hankkeen 1 osalta luokkaan "vähäinen" sekä hankkeen 2 osalta luokkaan "kohtalainen". Vaikutuksia lieventämällä (nopeusrajoitus) haitta arvioidaan molempien hankkeiden osalta luokkaan "vähäinen".

10.2 Väyläalueen laajennus

Väyläalueen laajennuksen seurauksena laivojen potkurivirrat liikuttavat pohjasedimenttiä laajemmalla alueella. Potkurivirtojen seurauksena pohjan pinnalla oleva hienojakoinen aines huuhtoutuu pois.

Laivojen potkurivirtojen vaikutus Koverharin sataman edustalla on havaittavissa kuvassa 31, jossa laivojen nykyisellä väylällä on havaittavissa pohja-aineksen muuttuminen pintakerroksessa kovemmaksi verrattuna ympäristöön. Väylän laajentamisen ja laivojen suuremman kääntöalueen seurauksena potkurivirtojen arvioidaan liikuttavan pohjan hienoa sedimenttiä laajemmalta alueelta (kuva 31, Ruuskanen 2016).

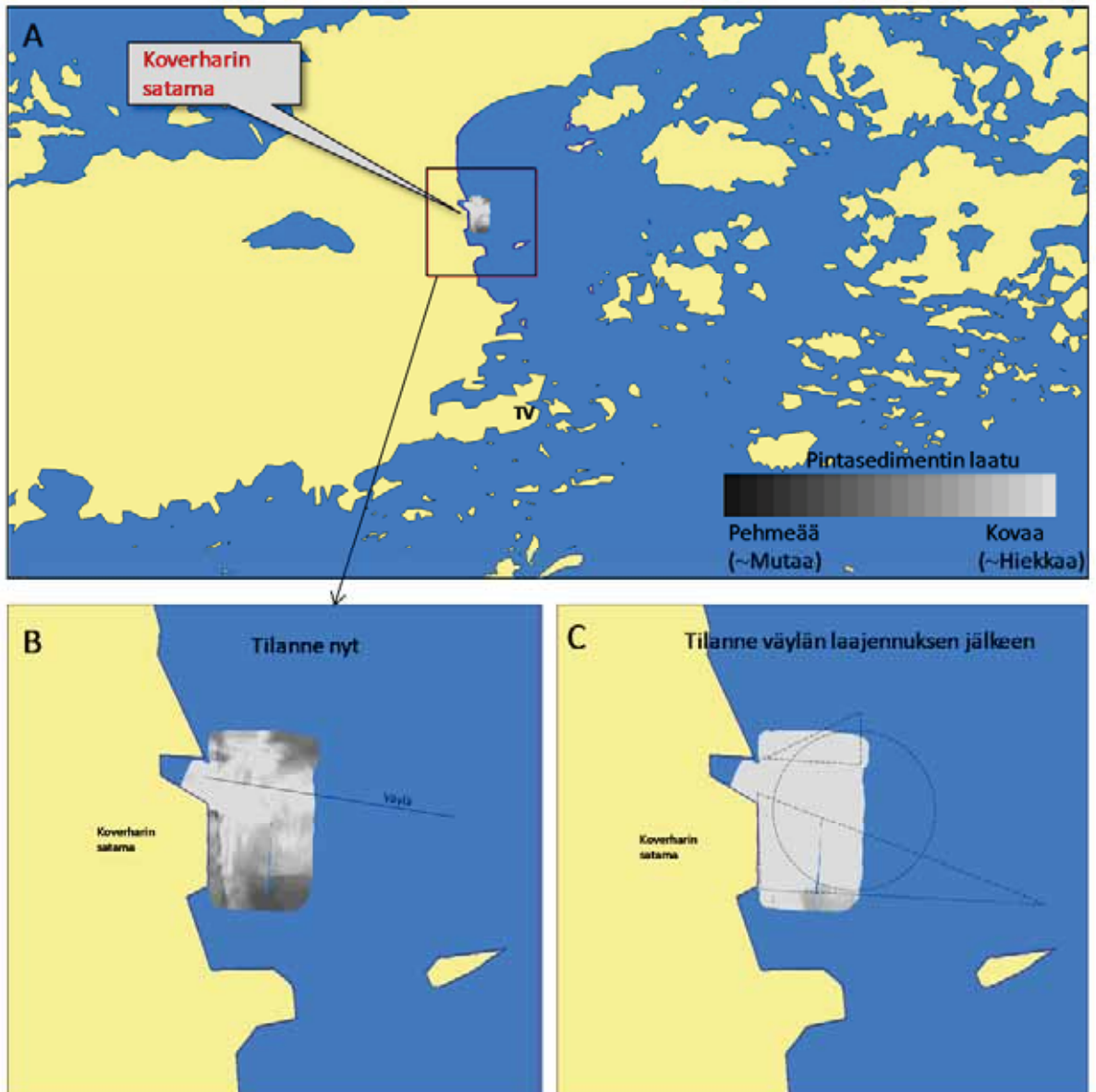
10.2.1 Vesiluonto

Pohjaeläinten taksonikoostumuksen on todettu olevan yhteydessä pohja-aineksen laatuun. Voidaan arvioida, että pehmeän pohjan lajisto, kuten liejusimpukka taantuu alueella, mutta samalla kovien hiekkapohjien eliöstölle syntyy tilaa.

Väyläalueen laajennuksella arvioidaan kokonaisuudessa olevan vähäinen kielteinen vaikutus vesiluonnonarvoihin (Ruuskanen 2016).

10.2.2 Kalat ja kalastus

Väylän laajennusalueilla ei sijaitse tiedossa olevia kalojen kutualueita tai ammattikalastajien pyyntialueita. Todennäköisesti alueella harjoitetaan jossain määrin vapaa-ajankalastusta. Laajennusalueet sijoittuvat kuitenkin nykyisen sataman ja väylän vaikutusalueelle. Siten väyläalueen laajennus arvioidaan vaikutuksiltaan vähäiseksi.



Kuva 31. Laivojen potkurivirtojen vaikutus on nähtävissä siten että pohjan hieno sedimentti on kulkeutunut pois laivaväylän kohdalta (A, B). Kuvassa C on piirretty pisteiviivoilla suuntaa antavasti väyläalueen laajennus (kolmiot, sisään jäävä alue) ja laivojen kääntöalue (ympyrä). Potkurivirtojen arvioitu vaikutus pohjan pintakerroksen laatuun on, että hieno sedimentti huuhtoutuu pois ja hiekkavaltaisemman pohjan osuus kasvaa. Kuva: Monivesi Oy (Ruuskanen 2016).

11 Mahdolliset toimenpiteet haittojen vähentämiseksi

11.1 Hanke 1

Satama-altaassa toteutettavat ruoppaukset tulee suorittaa kiintoaineen leviämistä estävän rakenteen suojassa. Tällä estetään haitta-ainepitoisten sedimenttien ja kiintoaineen vaikutukset Natura-alueelle.

Paalutustöiden yhteydessä voidaan äänenpainetasoja alentaa esimerkiksi kuplaverhon avulla. Käyttökokemukset ovat kuitenkin vähäisiä, joten hyötyä on vaikea arvioida. Kuplaverho estää huonosti matalataajuisia äänenpaineita ja se on altis mm. veden virtauksille ja pohjan epätasaisuudelle.

11.2 Hanke 2

Ruoppausalueella RK1 sekä sataman edustalla toteutettavat ruoppaukset tulee suorittaa kiintoaineen leviämistä estävän rakenteen suojassa. Tällä estetään haitta-ainepitoisten sedimenttien ja kiintoaineen vaikutukset Natura-alueelle.

Voimakasta samennusta aiheuttavien vesistöiden (väyläalueen ison alueen ruoppaus, RK2) osalta esitetään, että vesistötyöt tulee toteuttaa kevään ja kesän herkän kauden (1.4.–31.8.) ulkopuolella. Tämä vähentää kevätkutuisten kalalajien (hankealueella mm. silakka, kampela ja ahven) poikastuotantoon kohdistuvaa haittaa. Aikarajoituksen seurauksena voimakasta samennusta aiheuttavat työt kohdistuvat syksyyn, jolloin on siian kutuaika. Suomenlahdella merikutuisten siikojen luontainen poikastuotanto on vähäistä ja kannat ovat pitkälti istutusten varassa. Haitta kohdistuu syksyllä myös alueen ammattikalastajiin. Tältä osin haittaa ei voida täysin välttää. Ympäristön kannalta paras ajankohta töiden toteuttamiselle olisi heti alkusyksystä 1.9.–30.10. Tällöin ruoppauksista aiheutunut sedimentaatio ehtisi huuhtoutua litoraalivyöhykkeestä syysmyrskyjen seurauksena.

Paalutustöiden yhteydessä voidaan äänenpainetasoja alentaa esimerkiksi kuplaverhon avulla. Käyttökokemukset ovat kuitenkin vähäisiä, joten hyötyä on vaikea arvioida. Kuplaverho estää huonosti matalataajuisia äänenpaineita ja se on altis mm. veden virtauksille ja pohjan epätasaisuudelle.

Meriväylän käytön aikaisia vaikutuksia voidaan lieventää asettamalla nykyistä käyttöä suuremmille aluksille nopeusrajoitus esimerkiksi Långskärin ja Hästö Busön välisen linjan pohjoispuolelle. Tällä lievennetään käytön aikaisia vaikutuksia erityisesti Tvärminnen kohdalla olevalla luonnonsuojelualueella sekä sen pohjoispuolella Tvärminne Storfjärdenillä. Nopeusrajoitusten määrittäminen kauppamerenkulun väylälle on kuitenkin vaikea tehtävä. Jos nopeuksia väylällä alennetaan alusten aiheuttamien ympäristövaikutusten vuoksi, alusturvallisuus ja liikenteen sujuvuus voi heikentyä. (Paukkeri 2010).

Vedenlaadun seurannan osalta esitetään, että hankkeesta vastaavan tulee ilmoittaa ELY-keskukselle erikseen ajankohta, jolloin ilman kiintoaineen leviämistä estäviä suojarakenteita tehtävät ruoppaukset toteutetaan. Tarvittaessa ELY-keskus tiedottaa eteenpäin tahoille, joilla alueella on tutkimustoimintaa.

Kalastolle ja kalastukselle koituvaa yleistä haittaa voidaan kompensoida kalatalousmaksulla.

12 Korvaukset ja kompensatiot

12.1 Ammattikalastajat

Hankkeesta saattaa aiheutua korvattavaa haittaa ammattikalastukselle vesistörakennustöiden aikana. Ensisijaisesti mahdolliset rakentamisen aikaiset menetykset ammattikalastajille korvataan jälkikäteen, kun haitat on todettu ja niiden määrä selvitetty kalataloustarkkailulla. Kalataloustarkkailun pohjalta tehdään vesistöiden päätyttyä selvitys hankkeen vaikutuksista ammattikalastukseen sisältäen ammattikalastajakohtaisen korvausesityksen. Jos ammattikalastajien kanssa kuitenkin päästään yksimielisyyteen korvauksista, pyritään korvaukset sopimaan ja maksamaan ennakkoon.

12.2 Vesialueiden omistajat

Hankkeessa ei arvioida syntyvän korvattavaa haittaa vesialueen omistajille. Hangon kaupunki omistaa ja Hangon Satama Oy hallinnoi hankealueen vesialueita.

12.3 Kalatalousmaksu/toimenpidevelvoite

Kalatalousmaksua maksetaan hankkeen aiheuttaman yleisen kalataloudellisen vahingon kompensoimiseksi. Maksu käytetään kalakantojen hoitoon, yleensä istutuksiin. Kalatalousmaksun sijaan hankkeelle voidaan määrätä myös toimenpidevelvoite. Hankealueella kompensoitavaksi ja istutettavaksi kalalajiksi esitetään siikaa.

12.3.1 Hanke 1

Ei kalatalousmaksua.

12.3.2 Hanke 2

Kalatalousmaksuksi esitetään 3 000 euroa niinä vuosina, kun vesistöitä tehdään.

13 Yhteenveto

Hangon satama Oy valmistelee Koverharin sataman toiminnan kehittämistä ja käynnistämistä. Entisen terästehtaan satama-alueelle on vireillä kaksi hanketta, joille haetaan vesilupaa: 1) sataman kunnossapitoruoppaus ja laiturin uudistaminen, ja 2) sataman syventäminen ja uuden laiturin rakentaminen. Kummankin hankkeen toteuttaminen edellyttää vesistö-rakennustöitä (ruoppauksia, ranta-alueen täyttöjä ja paalutusta). Molempiin hankkeisiin sisältyy myös sataman edustan väyläalueen laajennuksia. Hankkeen 1 osalta väylän laajennus ei edellytä vesistö-töitä. Hankkeessa 2 väylän laajentaminen edellyttää vesialueen syvennysruoppauksia sataman edustalla. Tässä raportissa esitetään hankealueen nykytila ja arvioidaan hankkeen aiheuttamia muutoksia ja vaikutuksia alueen vesistöön ja kalatalouteen. Vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty lupahakemuksia varten tehtyjä selvityksiä ja selvitysalueelta saatavissa olevaa muuta aineistoa.

Hankkeessa 1 satama-allasta ja uudistettavan laiturin edustaa ruopataan nykyistä syvemmäksi yhdeksästä metristä 11 metriin. Lisäksi nykyistä laituria uudistetaan ja se pidennetään pituuteen 250 m. Satama-altaan ja laiturin edustan ruopattava alue on pääasiassa silttistä hiekkaa. Ruopattavia massoja kertyy arviolta 16 200 m³ ktr. Ruoppausmassat nostetaan maalle ja käytetään hyödyksi sijoittamalla ne laiturin taustatäyttöihin. Ruoppauskohde rajataan työn aikana kiintoaineksen leviämisen estävällä rakenteella. Hankkeen 1 ruoppausalueilla tehtyjen sedimenttitutkimusten perusteella sedimentin normalisoidut haitta-ainepitoisuudet ylittivät nikkelin osalta haitta-ainetason 2. TBT-pitoisuus sijoittui haitta-ainetasolle 1C, ja kokonaishiilivedyt tasolle 1B.

Hankkeessa 2 rakennetaan uusi, 250 m:n pituinen laituri. Laiturin edusta ruopataan 14 metrin syvyyteen. Laiturin edustan ruopattava alue on pääasiassa silttistä hiekkaa/hiesua. Ruopattavia massoja kertyy hankkeessa 2 kaikkiaan noin 71 500 m³ ktr. Ruoppausmassat nostetaan maalle ja kuljetetaan entisellä tehdasalueella sijaitseviin sijoituspaikkoihin. Haitta-aineita sisältävät massat ruopataan ympäristökauhalla. Uuden laiturin ja satama-altaan edustan ruoppauskohteet rajataan työn aikana kiintoaineksen leviämisen estävällä rakenteella, väyläalueen ruoppaus (4 100 m³ ktr) toteutetaan ilman suojausta. Hankkeen 2 satama-alueen läheisyydessä sijaitsevilla ruoppauskohteilla tehtyjen sedimenttitutkimusten perusteella sedimentin normalisoidut haitta-ainepitoisuudet ylittivät nikkelin, sinkin ja PCB-pitoisuuksien osalta haitta-ainetason 2. Lyijyn, TBT:n ja PCB-kongeneeri 118 sekä 138 - pitoisuudet olivat haitta-ainetasolla 1C. Väyläalueen ruoppauskohteessa sataman edustalla haitta-aineiden normalisoidut pitoisuudet olivat alhaisia ja jäivät alle haitta-ainetason 1B kaikilla näytepisteillä.

Haitta-aineiden leviämisen ruoppaustöiden yhteydessä arvioidaan jäävän vähäiseksi molempien hankevaihtoehtojen kohdalla, kun haitta-ainepitoisten massojen ruoppaus tehdään ympäristökauhalla kiintoaineen leviämistä estävän rakenteen sisäpuolella. Lisäksi massat nostetaan maalle sijoitettavaksi.

Koverharin satama-alue sijaitsee Natura 2000-alueella. Hankealueella esiintyy vedenalaisista luontotyypeistä riuttoja ja vedenalaisia hiekkasärkkiä. Lähistöllä sijaitsee myös Tvärminnen tutkimusasema ja alueella tehdään laaja-alaisesti ympäristön ja luonnon tutkimusta. Vesialue on yleisesti ihmistoiminnan vaikutuksen alainen, mutta etäämpänä

hankealueesta lähes luonnontilainen. Edellä mainitun perusteella hankealueen vesistön ja vesiluonnon kokonaisherkkyys ja alttius muutoksille luokiteltiin 'suureksi'/'erittäin suureksi'. Alueella esiintyy uhanalaisia kalalajeja, joista esim. karisiika kutee hankkeen vaikutusalueella. Alueella harjoitetaan myös ammatti- ja vapaa-ajankalastusta. Kalaston ja kalastuksen osalta alueen kokonaisherkkyys ja alttius muutoksille luokiteltiin 'kohtalaiseksi'/'suureksi'.

Hankkeen 1 osalta satama-alueen ruoppausten yhteydessä leviävän kiintoaineksen vaikutukset rajoittuvat pääosin satama-altaaseen. Ruoppaustöistä ja laiturin uudistamiseen liittyvistä paalutustöistä aiheutuu voimakasta vedenalaista melua ympäröivälle vesialueelle. Väyläalueen laajeneminen lisää laivojen potkurivirtojen vaikutusta aiempaa laajemmalla alueella. Hankkeen 1 vesistöiden vaikutukset vedenlaatuun, pohjaeläimistöön ja kalastukseen arvioidaan luokkaan 'vähäinen'. Vaikutukset kalastoon arvioidaan vesistöiden rajallisuuden ja menetettävän habitaatin laadun (satama-alue) perusteella vähäisiksi, mutta lähinnä laajalle alueelle ulottuvan vedenalaisen melun vuoksi vesistöiden kokonaisvaikutus kaloihin arvioidaan kuitenkin luokkaan 'kohtalainen'. Melun leviämistä estävien ratkaisujen käyttö töiden aikana laskee vaikutuksen luokkaan 'vähäinen/kohtalainen'. Vesikasvillisuuteen ja vedenalaisiin luontotyyppeihin vesistöillä ei katsota olevan vaikutusta, mutta sen sijaan sataman käytön ja potkurivirtojen vaikutusten laajenemisen arvioidaan kuitenkin nostavan vaikutukset luokkaan 'kohtalainen'. Muissa ryhmissä sataman käytön vaikutukset arvioidaan jäävän tasolle 'vähäinen'.

Hankkeen 2 vaikutukset rakentamisen aikana ulottuvat laajemmalle alueelle. Satama-altaan, uuden laiturin ja sataman edustalla tehtävien ruoppausten yhteydessä leviävän kiintoaineksen vaikutukset rajoittuvat pääosin satama-altaaseen ja samennuksen leviämistä estävän rakenteen sisäpuolelle. Väyläalueella tehtävien ruoppausten sameusvaikutukset leviävät laajemmalle alueelle, mutta ruopattavien massojen vähäisen määrän takia haitta jää lyhytaikaiseksi. Ruoppaustöistä ja uuden laiturin rakentamiseen liittyvistä louhetäytöistä ja paalutustöistä aiheutuu voimakasta vedenalaista melua ympäröivälle vesialueelle. Uuden laiturin alle jäävä pengerretty rantavyöhyke eliöstöineen tuhoutuu. Väyläalueen laajeneminen lisää laivojen potkurivirtojen vaikutusta aiempaa laajemmalla alueella.

Hankkeen 2 vaikutukset vedenlaatuun, pohjaeläimistöön, vesikasvillisuuteen ja luontotyyppeihin, sekä kaloihin ja kalastukseen arvioidaan luokkaan 'kohtalainen'. Melun leviämistä estävien ratkaisujen käyttö töiden aikana ja ruoppausten ajoittaminen kalojen lisääntymiskauden ulkopuolelle laskee kalastoon kohdistuvien vaikutusten arviota luokkaan 'vähäinen/kohtalainen'. Sataman käyttö, suurempi aluskoko ja aiempaa laajemmalle alueelle ulottuvat laivojen potkurivirtojen vaikutukset nostavat vaikutusarvion vesikasvillisuuden ja vedenalaisten luontotyyppien osalta luokkaan 'kohtalainen/suuri'. Muissa ryhmissä sataman käytön vaikutukset arvioidaan jäävän tasolle 'kohtalainen'. Käytönaikaisia vaikutuksia voidaan lieventää asettamalla nykyistä käyttöä suuremmille aluksille nopeusrajoitus. Siten käytönaikainen vaikutus laskee luokkaan 'kohtalainen'. Hankkeen 2 vaikutukset arvioidaan kaikilta osin suuremmiksi kuin Hankkeessa 1. Tämä johtuu pääasiassa Hankkeen 2 laajemmasta kokonaisuudesta ja laajemmalle alueelle ulottuvista vaikutuksista vesistöiden ja sataman käytön aikana.

Hankkeiden vesistöiden vaikutusarviot on esitetty taulukossa 14.

Taulukko 14. Yhteenvetotaulukko vesitaloushankkeiden rakentamisen ja käytön aikaisista negatiivisista vaikutuksista edellyttäen, että kappaleessa 11 esitetyt hankkeen vaikutusten vähentämistoimet toteutetaan. Hanke 1 = Sataman kunnossapitoruoppaus ja laiturin uudistaminen. Hanke 2 = Sataman syventäminen ja uuden laiturin rakentaminen.

Vaikutuskohde	Vaikutuksen merkittävyys			
	Rakentamisen aikana		Käytön aikana	
	Hanke 1	Hanke 2	Hanke 1	Hanke 2
Veden laatu	vähäinen	kohtalainen	vähäinen	vähäinen
Vesikasvillisuus ja vedenalaiset luontotyypit	ei vaikutusta	kohtalainen	kohtalainen	kohtalainen
Pohjaeläimistö	vähäinen	kohtalainen	vähäinen	vähäinen
Kalat	vähäinen/kohtalainen	Vähäinen/kohtalainen	vähäinen	vähäinen
Kalastus	vähäinen	kohtalainen	vähäinen	vähäinen

14 Lähteet

- Airaksinen & Karttunen 2001: Natura 2000 -luontotyyppiopas. - Suomen ympäristökeskus.
- Andersson, M.H. 2011. Offshore wind farms – ecological effects of noise and habitat alteration on fish. Doctoral dissertation. Stockholm University. ISBN 978-91-7447-172-4.
- Arntz, W. E. & Brunswig, D. 1975. Studies on structure and dynamics of macrobenthos in the western Baltic carried out by the joint research programme "Interaction sea - seabottom" (SFB 95-Kiel). 10th European Symposium on Marine Biology 2.
- Arntz, W. E. & Rumohr, H. 1986. Fluctuations of benthic macrofauna during succession and in an established community. Meeresforschung Rep. Mar. Res. 31.
- Berger R., Henriksson E., Kautsky L., Malm T. 2003: Effects of filamentous algae and deposited matter on the survival of *Fucus vesiculosus* L. gremlings in the Baltic Sea. - Aquatic Ecology 37: 1–11.
- Bergström, U., Ask, L., Degerman, E., Svedäng, H., Svenson, A. & Ulmestrand, M. 2007. Effekter av fredningsområden på fisk och kräftdjur i svenska vatten. Finfo 2007:2.
- Boesch, D. F. & Rosenberg, R. 1981. Response to stress in marine benthic communities. In: Barrett, G.W./Rosenberg, R. (Eds.): Stress Effects on Natural Ecosystems.
- CivilTech. 2016a. Koverharin sataman kunnossapitoruoppaus ja bulk -laiturin uudistaminen. Hakemussuunnitelma.
- CivilTech. 2016b. Koverharin sataman syventäminen ja uuden laiturin rakentaminen. Hakemussuunnitelma.
- CivilTech. 2016c. Koverharin Sataman luotaustutkimukset. Raportti. 4 s. + liitekartat.
- Degerman, E. & Rosenberg, R. 1981. Miljöeffekter av små båtshamnar och småbåtar – en hjälpreda vid planering. Solna, 122 s. Statens naturvårdsverket, Rapport pm 1399.
- Engell-Sørensen, K. 2002. Possible effects of the offshore windfarm at Vindeby on the outcome of fishing. The possible effects of electromagnetic fields and noise. Bio/consult AS. Document No. 1920-003-001-rev. 2. Report to SEAS. 20 s.
- Engel-Sørensen, K. & Skyt, P.H. 2001. Evaluation of the effect of sediment spill from offshore wind farm construction on marine fish. Report to SEAS, Denmark. 18 s.
- Eriksson, B. K., Sandström, A., Isaeus, M., Schreiber, H. & Karas P. 2004. Effects of boating activities on aquatic vegetation in the Stockholm archipelago, Baltic Sea. Estuarine Coastal and Shelf Science. 61/2: 339-349.
- FCG Finnish Consulting Group Oy 2011: Pohjankurun väylän syventäminen 6,0 metrin väyläksi. Ympäristövaikutusten arviointi. Arviointiselostus.
- Haikonen, A. & Vatanen, S. 2016. Koverharin sataman syventämisen ja uuden laiturin rakentamisen vesistö- ja kalataloustarkkailuohjelma. Kala- ja vesitutkimus Oy. Kala- ja vesijulkaisuja nro 193.
- Hammar, L. & Wikström, A. 2005. Skottarevsprojektets inverkan på de marinbiologiska miljöförhållandena. Havsbaserad vindkraft; sammanställning och tillämpad bedömning. Marine Monitoring vid Kristineberg AB, Sweden.

Hangon kaupunki. 2015. Koverharin asemakaava. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma 18.8.2015 korj. 27.8.2015.

Hellström, H. 2012. Kampelan poikasnuottaukset Suomen rannikkovesillä vuosina 2010 ja 2011. Turun ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö.

Henricson, C. & Oulasvirta, P. 2007. Pohjankurun väylän ruoppaushankkeen vaikutukset vesikasvillisuuteen. Alleco Oy. Raportti 15.10.2007.

Holmberg, R. & Valtonen, M. 2015. Mustionjoen, Fiskarsinjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen yhteistarkkailun yhteenveto vuodelta 2014. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. Julkaisu 260/2015.

Holmberg, R., Ranta, E., Mettinen, A., Suonpää, A. & Valtonen, M. 2015. Mustionjoen, Fiskarsinjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen yhteistarkkailun yhteenveto vuosilta 2010–2013. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. Julkaisu 254/2015.

Holmberg, R. & Valjus, J. 2010. Mustionjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen kalataloudellinen tarkkailu 2002–2007. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry. Julkaisu 209/2010.

Keller, O., Ludemann, K. & Kafemann, R. 2006. Literature Review of Offshore Wind Farms with Regard to Fish Fauna. Sivut 47–129 teoksessa Zucco, C., Wende, W., Merck, T., Köchling, I. & Köppel, J. (toim.) 2006. Ecological Research on Offshore Wind Farms: International Exchange of Experiences. Part B: Literature Review of Ecological Impacts. BfN-Skripten 186.

Kenny, A. J. & Rees, H. L. 1996. The effects of marine gravel extraction on the macrobenthos: Results 2 years post-dredging. Mar. Pollut. Bull. 32.

Knust, R., Dalhoff, P., Gabriel, J., Heuers, J., Hüppop, O. & Wendeln, H. 2003. Investigations to avoid and reduce possible impacts of wind energy parks on the marine environment in the offshore areas of North and Baltic Sea –OffshoreWEP-. Final report R & D plan 200 97 106. Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung. 454 s.+ liitteet.

Kohonen, T., Vahteri, P., Helminen, U., Sihvonen, M. & Vuorinen, I. 2004. Kalojen lisääntymisalueet Saaristomerellä – Loppuraportti tutkimushankkeesta. Seili Archipelago Research Institute Publications 2. Turku.

Lappalainen, A., Heikinheimo, O., Lehtonen, E., Alapassi, T. & Söderkultalahti, P., 2012. Selvitys Raaseporin rannikkoalueen ammattikalastuksesta ja ehdotuksia kalastuksen toimintaedellytysten kehittämiseksi. RKTL:n työraportteja 2 /2012.

Leppänen, J.-M., Rantajärvi, E., Bruun, J.-E. & Salojärvi, J. 2012. Suomen merenhoitosuunnitelman valmisteluun kuuluva Meriympäristön nykytilan arvio. D. Ihmistoiminnan aiheuttamat paineet – Osa 1. Raportti 28.9.2012.

Lindfors, A. & Laukkanen, A. 2011. Sameuden leviäminen Hangon 13 metrin väylän ruoppaus- ja läjityskohteessa 2.9.2011. Luode Consulting Oy, Raportissa: Hangon meriväylän erityisalueen syventämisen vesistö tarkkailu syksyllä 2011. Kala- ja vesimonisteita nro 65.

Lindholm, T., Svartström, M., Spoof, L., Meriluoto, J. 2001. Effects of ship traffic on archipelago waters off the Långnäs harbour in Åland, SW Finland. Hydrobiologia. Volume 333, Numbers 1-3 / February, 2001.

Messieh, S.N., Wildish, S.N. & Peterson, R.H. 1981. Possible impact of sediment from dredging and spoil disposal on the Miramichi Bay herring fishery. Can. Tech. Rep. Fish. and Aquat. Sci. 1008: 1–37.

Monivesi Oy 2015a: Menetelmä kaikuluotauksen käytöstä pohjan biologisen pintakerroksen määrittämiseen.

Monivesi Oy 2015b: Menetelmä vesipatsaan samennuksen ja uudelleen sedimentoituvan pohja-aineksen vaikutusten arvioinnista rantavyöhykkeen luonnonarvoihin.

Mustonen, M-L. 1982. Ruoppauksen vaikutuksesta pohjaeläimistöön Turun edustan merialueella. Pro gradu -tutkimus. Turun yliopisto. Biologian laitos. 64 s.

Nedwell, J., Langworthy, J. & Howell D. 2003. Assessment of sub-sea acoustic noise and vibration from off-shore wind turbines and its impact on marine wildlife: initial measurements of underwater noise during construction of offshore windfarms, and comparison with background noise. COWRIE Report No 544 R 0424, 68 s.

Paukkeri, S. 2010. Nopeusrajoitukset alusliikenteen ympäristövaikutusten, turvallisuuden ja sujuvuuden kannalta Vuosaaren meriväylällä. – Diplomityö. Aalto-yliopisto, Teknillinen korkeakoulu, insinööritieteiden ja arkkitehtuurin tiedekunta.

Pennanen, J.T., Urho, L. & Veneranta, L. 2013. Puutteellisesti tunnetut kalalajit – tilannekatsaus 2013. RKTL:n työraportteja 21/2013.

Penttilä, S., Ahlman, M. & Forsström, L. 2014. Uudenmaan vesistöjen ja rannikkovesien tila vuosina 2012 ja 2013. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Raportteja 92/2014.

Perus, J. Bonsdorff, E., Bäck, S. Lax, H-G., Villnäs, A. & Westberg, V. 2007. Zoobenthos as Indicators of Ecological Status in Coastal Brackish Waters: A Comparative Study from the Baltic Sea. AMBIO: A Journal of the Human Environment. Article: ss. 250–256.

Pitkänen H. 2007. Vesikasvillisuudessa tapahtuneet pitkäaikaiset muutokset Tvärminnen-Tammisaaren saariston alueella. Pro gradu -tutkielma. Helsingin yliopisto.

Pohjanmaan Tutkimuspalvelu Oy. 1998. Kokkolan väylän ruoppauksen melumittaukset ja koekalastukset syksyllä 1998. Pohjanmaan tutkimuspalvelu Oy, Raportti.

Popper, A.N. & Hastings, M.C. 2009. The effects of anthropogenic sources of sound on fish. Journal of Fish Biology. 75: 455–489.

Rajasilta, M. 1982. Laivaliikenteen vaikutukset kaloihin ja kalastukseen Saaristomerellä. Turun yliopiston Biologian laitoksen julkaisuja n:o 4. 73 s. + liitteet.

Ramboll. 2013. Koverharin sataman sedimenttitutkimus. Tutkimusraportti 22.5.2013. 6 s. + liitteet.

Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A. & Mannerkoski, I. (toim.): Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010.

Raunio A., Schulman A. & Kontula T. (toim.) 2008a: Suomen luontotyyppien uhanalaisuus – Osa 1. Tulokset ja arvioinnin perusteet- Suomen ympäristö 8 (1).

Raunio A., Schulman A. & Kontula T. (toim.) 2008b: Suomen luontotyyppien uhanalaisuus – Osa 2. - Suomen ympäristö 8 (2).

Reinikainen, J. 2007. Maaperän kynnys- ja ohjearvojen määrittäysperusteet. Suomen ympäristö 23/2007. 90 s. + liitteet.

Ritvanen, U. 1976. Veneily ja sen ympäristöhaitat. Vesihallitus, tiedotus 106. 148 s.

Ruuskanen, A. 2016. Hangon Koverharin (i) sataman kunnossapitoruoppauksen ja laiturin uudistamisen sekä (ii) sataman syventämisen ja uuden laiturin vesirakentamisen ympäristövaikutusten arvio – Rantavyöhyke. Monivesi Oy. Raportti.

Ruuskanen A. 2014: Rannikkovesien vesipuidedirektiivin mukainen makrofyttiseuranta; Ecoregion 5, Baltic Sea, coastal water - Ohjeistus kenttätyöskentelyyn, Versio 1.4.2014. - Suomen ympäristökeskus.

Suonpää, A. & Mettinen, A. 2012. Mustionjoen, Fiskarsinjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren merialueen yhteistarkkailun pohjaeläintutkimukset vuosilta 2006–2009. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry, Julkaisu 237/2012.

Vatanen, S. 2016. Koverharin sataman sedimenttitutkimus vuonna 2015. Kala- ja vesijulkaisuja nro 187. Kala- ja vesitutkimus Oy. 13 s. + 4 liitettä.

Vatanen S. & Haikonen A. 2009: Vuosaaren sataman ja voimalaitosten vesistö kalataloustarkkailu vuonna 2009. Kala- ja vesitutkimus Oy. Kala- ja vesimonisteita nro 28.

Vatanen, S. & Hovi, M. 2016a. Koverharin satama-allas – Sedimenttitutkimus helmikuussa 2016. Kala- ja vesijulkaisuja nro 190. Kala- ja vesitutkimus Oy. 8 s. + 3 liitettä.

Vatanen, S. & Hovi, M. 2016b. Koverharin sataman laajentaminen – Sedimenttitutkimus helmikuussa 2016. Kala- ja vesijulkaisuja nro 191. Kala- ja vesitutkimus Oy. 13 s. + 4 liitettä.

Vehanen, T., Hario, M., Kunnasranta, M. & Auvinen, H. 2010. Merituulivoiman vaikutukset rannikon kaloihin, lintuihin ja nisäkkäisiin. Kirjallisuuskatsaus. Riista- ja kalatalousselvityksiä 17/2010. RKTL. 36 s.

VnA 214. 2007. Valtionneuvoston asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista.

Witt, J., Schroeder, A., Knust, R. & Arntz, W.E. 2004. The impact of harbour sludge disposal on benthic macrofauna communities in the Weser estuary. *Helgol Mar Res* (2004) 58:117–128.

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

Ympäristöministeriö, Ympäristönsuojeluosasto. 1992 Erytissuojelua vaativat vesistöt. Työryhmän mietintö 63/ 1992.

Yrjölä, R. & Vatanen, S. 2016. Arvio Koverharin sataman ruoppauksen ja kunnostuksen vaikutuksista Pohjanpitäjänlahden Natura-alueen luontoarvoihin. Ympäristötutkimus Yrjölä Oy ja Kala- ja vesitutkimus Oy. Raportti.

15 Liitteet

Liite 1. Luettelo alueella toimivista kalataloudellisista yhteisöistä.

Kalatalousviranomainen (organisaatiossa muutokset käynnissä)

Varsinais-Suomen ELY-keskus, rannikon kalatalouspalvelut
Uudenmaan toimipiste
PL 36
00521 HELSINKI
Puh. 0295 021 000
kirjaamo.uusimaa@ely-keskus.fi

Kalastusalueet ja kalastusjärjestöt

Västra Nylands fiskeområde - Länsi-Uudenmaan kalastusalue

Gabi Lindholm
Tallbackavägen 69 A
07900 Lovisa
050 404 2738
gabi.lindholm@kolumbus.fi

Ekenäs-Pojo Fiskeområde - Tammisaari-Pohjan kalastusalue

Gabi Lindholm
Tallbackavägen 69 A
07900 Lovisa
050 404 2738
gabi.lindholm@kolumbus.fi

Nylands fiskarförbund r.f.

Stenbölevägen 19
06200 Borgå
040 3542317
info@nyfisk.net

Kalastusjärjestöt

Hangan kalastajakilta – Hangö fiskargillet

Nils Sundqvist
Södergårdsgatan 17
10900 Hangö
0400 416269

Hangan Kalamiehet ry - Hangö Fritidsfiskare rf

Jarmo Sarlin
Tennbergintie 59A7
10820 Lappohja
0400 418087

Liite 2. Hankealueella pyytävät ammattikalastajat sekä heidän yhteystietonsa.

Bill Nyström
Sommaröstrand 54
10600 Ekenäs
+358400 22 8835

Mikael Röberg
Sågarsvägen 4
10820 Lappvik
+35844 049 6741

Hankealueella mahdollisesti pyytävät ammattikalastajat, sekä heidän yhteystietonsa.

Etunimi	Sukunimi	Osoite	Postinumero	Postitoimipaikka	Puhelin
Henrik	Ahlbom	Skåldövägen 417	10600	EKENÄS	0400-201910
Aage	Boström	Bävergränd 3	10620	EKENÄS	0400-991504
Rainer	Eklöf	Sandnäsuddv.	10600	EKENÄS	
Helge	Eriksson	Ekö	10820	LAPPVIK	019-2411330
Jan- Peter	Kivelä	Rösund	10600	EKENÄS	0400-473876
Tom	Kostiainen	Danskog	10600	EKENÄS	040-5437545
Frank	Liljestrand	Hagagatan 37	10940	HANGÖBY	0400-543903
Börje	Nyholm	Jägargränd 4 D 32	10650	EKENÄS	
Henry	Nyholm	Sågarsvägen 2	10820	LAPPVIK	
Agneta	Sundqvist	Sjömansgatan 7	10900	HANGÖ	
Jörgen	Sundqvist	Esplanaden 2 A 4	10900	HANGÖ	
Rolf	Åkerfelt	Jomalvik	10600	EKENÄS	019-2413080
Mats	Öhman	Halstö PBB 1	10600	EKENÄS	0400-637401
Oskar	Österlund	Lernäs	10900	HANGÖ	0400-123778
Sven	Österlund	Stora Gloholmen	10600	EKENÄS	019-201 072

Liite 3. Koverharin edustan pohjajalännäytteet.

3.12.2015

Näyteenottaja: Ari Ruuskanen, Monivesi Oy
 Määrittäjä: Lauri Paasivirta
 Näytteet otettu Ekman-noutimella (289 cm²), viisi nostoa/paikka.

Syvyys	5 m					10 m					15 m					17m				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Pohjan laatu (ETRS-TM35FIN) x-koordinaatti (ETRS-TM35FIN) y-koordinaatti	Hiekka 288837 6643758					Hiekka 288852 6643761					Hiekka 288905 6643766					Hiekka 289121 6643831				
Näyte																				
Monisukasmadot, Polychaeta																				
<i>Marenzelleria</i> sp.																				
Kotilot, Gastropoda																				
<i>Hydrobia ulvae</i>	4	1	1	4	69	1	6	1	55		1	7				3				21
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>																				
Simpukat, Bivalvia																				
<i>Macoma baltica</i> (liejusimpukka) 11 - 15 mm																				
Siirat, Isopoda																				
<i>Jaera</i> sp.	1	2	1	1	35	2	2	1	35	0,02	2					1				7
Katkat, Amphipoda																				
<i>Gammarus zaddachi</i>	1			1	14	1			7	0,01										
Surviaissääsket, Chironomidae																				
<i>Chironomus plumosus</i>	5	1	4	5	2	3	9	2	97	0,15	2	1	21	0,03	7	2	63	7,18		
Yhteensä																				

Kalastusalueen rajat
Sisä- ja ulkoosaston rajat

Alueet

- Hangon kaupunki
- Takomin yhteysalue
- Kalastus verkolla salittu linjan eteläpuolella, Kieletty linjan pohjoispuolella 1.3.-20.6.

Kieltoalueet

- Kalastus kokonaan kielletty
- Oleskelukielto
- Luonnonsuojelualue
- Muuhinnossa kielletty alue
- Mahinnossa kielletty

Ainoastaan heittoalastus sallittu

Yhteydet ja palvelut

- Vierastatama
- Polttoainesema
- Veneläksapaikat
- Ruokapalikka
- Lintutori

Huomi!
Kartta ei sovellu navigointiin
Kartta-aineisto
© Merenkulutuslaitos,
lupa nro 540 / 721 / 2008

