

Vastaanottaja
Koppö Energia Oy

Asiakirjatyyppi
**Synteettisen metaanin tai metanolin valmistus Kristiinankaupungin Karhusaarella
Natura-arviointi**

Päivämäärä
Joulukuu 2023, päivitys marraskuu 2024

NATURA-ARVIOINTI

SYNTEETTISEN METAANIN TAI METANOLIN VALMISTUS KRISTIINANKAUPUNGIN KARHUSAARESSA



NATURA-ARVIOINTI

SYNTEETTISEN METAANIN TAI METANOLIN VALMISTUS KRISTIINANKAUPUNGIN KARHUSAARESSA

Projekti	Koppö Energia YVA	Ramboll
Projekti nro	1510074497-016	PL 25
Vastaanottaja	Koppö Energia Oy	Itsehallintokuja 3
Asiakirjatyyppe	Synnteettisen metaanin tai metanolin valmistus Kristiinankaupungin Karhu- saarella, Natura-arviointi	02601 ESPOO
Päivämäärä	15.8.2024, päivitetty 15.11.2024	P +358 20 755 611
Laatija	Saara Mäkelin, Aku Kalliomäki, Ella von Weissenberg, Elina Salo-Miilumäki, Ramboll Finland Oy	F +358 20 755 6201
Tarkastaja	Saara Vauramo, Ramboll Finland Oy	https://fi.ramboll.com
Hyväksyjä	Antti Lepola, Ramboll Finland Oy	
Kannen kuva	Ramboll Finland Oy	

Sisältö

1.	Johdanto	3
2.	Hankkeen kuvaus	3
2.1	Hankkeen kuvaus ja sijainti	3
3.	Natura-arvioinnin perusteet	5
3.1	Arviointivelvollisuuden määräytyminen	6
3.2	Asianmukainen arviointi	6
3.3	Vaikutusten merkittävyyden arviointi	6
3.4	Lieventävät toimenpiteet	7
4.	Natura arvioinnin toteutus ja käytetty aineisto	7
4.1	Työryhmä	7
4.2	Arvioinnin toteutus ja lähtöaineistot	7
4.3	Arviointitehtävän rajaus	8
5.	Natura-alueen Kristiinankaupungin saaristo (FI0800134) yleiskuvaus ja suojeluperusteet	8
5.1	Sijainti ja yleistiedot	8
5.2	Suojelun perusteet	9
5.2.1	Luontodirektiivin liitteen I luontotyytit	9
5.2.2	Luontodirektiivin liitteen II lajit	9
5.2.3	Lintudirektiivin liitteen I lajit ja alueella säännöllisesti esiintyvät muuttolinnut	10
5.2.4	Uhanalaiset ja muut huomionarvoiset lajit	11
6.	Mahdolliset vaikutusmekanismit	12
6.1	Vesistövaikutukset	12
6.1.1	Merialueen nykytila	12
6.1.2	Hulevesipäästöjen vaikutusmekanismit	13
6.1.3	Laitoksen jäähdytysvesien lämpö- ja suolakuormituksen vaikutusmekanismit	13
6.1.4	Saniteettijätevesien vaikutusmekanismit	15
6.1.5	Metallikuormituksen vaikutusmekanismit	16
6.1.6	Jäähdytysvesimallinnuksen tulosten tulkinta	16
6.2	Melu ja värinä	20
6.2.1	Melun ja värinän vaikutusmekanismit	20
6.3	Muut päästöt	21
6.3.1	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	21
7.	Vaikutusten arviointi	22
7.1	Vaikutukset luontodirektiivin luontotyyppisiin	22
7.2	Vaikutukset luontodirektiivin liitteen II lajeihin	27
7.2.1	Lämpökuormitus	27
7.2.2	Melu ja värinä	28
7.2.3	Metallit	28
7.3	Vaikutukset lintudirektiivin liitteen I lajeihin	28
7.3.1	Melu ja värinä	28
7.3.2	Lisääntynyt laivaliikenne	29
7.3.3	Metallit	29
7.3.4	Rehevöityminen	30

7.3.5	Lämpökuormitus	30
7.4	Vaikutukset muihin huomionarvoisiin lajeihin	30
7.5	Vaikutukset Natura-alueen eheyteen	30
7.6	Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa	31
7.7	Vaikutusten merkittävyyden arviointi	32
7.7.1	Luontodirektiivin liitteen I luontotyytit	32
7.7.2	Luontodirektiivin liitteen II lajit	33
7.7.3	Lintudirektiivin liitteen I lajit	34
7.8	Haitallisten vaikutusten lieventäminen	34
7.9	Arviointiin liittyvät epävarmuudet	35
8.	Natura-arvioinnin johtopäätökset	35
9.	Lähteet	37
	Liite 1. Viranomaisen lausunnon huomioiminen Natura-arvioinnissa	39

1. Johdanto

KoppöEnergia Oy suunnittelee synteettistä metaania tai synteettistä metanolia valmistavan laitosteknologiaisuuden rakentamista Kristiinankaupungin Karhusaareen. Hankkeen keskeisenä tavoitteena on tuottaa hiilineutraalia energiaa ottamalla talteen lähialueen teollisuudessa syntyvistä savukaasuvirroista hiilidioksidia ja tuottaa siitä sekä uusiutuvalla sähköllä tuotetusta vedystä hiilineutraalia synteettistä metaania tai synteettistä metanolia. Valmistusprosessissa syntyy sivutuotteena lämpöä ja happea. Hiilidioksidi tuodaan Karhusaaren teollisuusalueelle ulkopuolelta, tuotettu metaani kuljetetaan hankealueelta ulos säiliöautoilla tai tuotettu metanoli putkea pitkin Karhusaaren satamaan ja edelleen säiliölaivalla markkinoille.

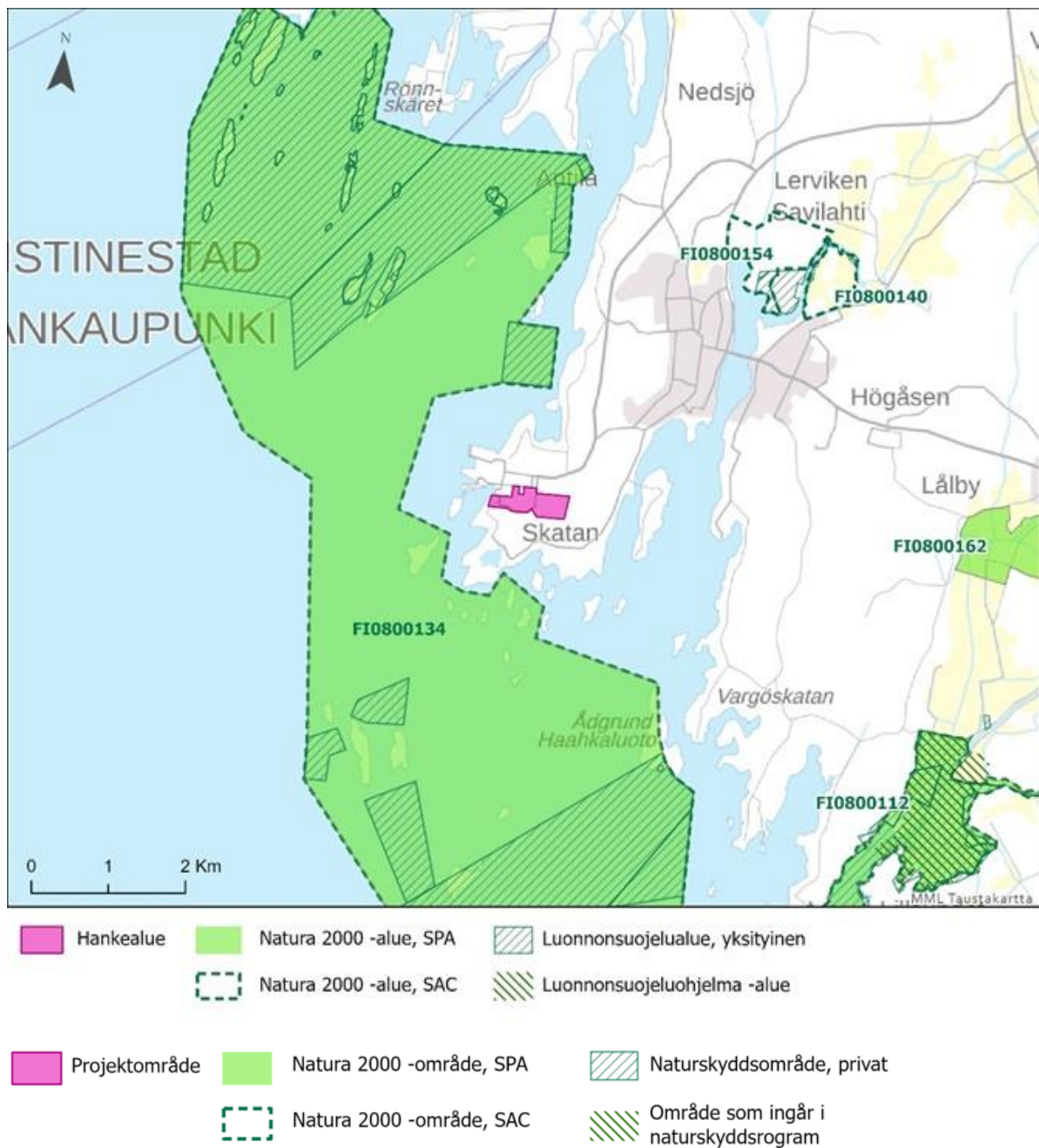
Kristiinankaupungin saariston Natura 2000 -alue (FI0800134) sijaitsee hankealueen edustalla ja hankkeen vaikutusalueella. Sen pinta-ala on 8 059 hehtaaria ja se on liitetty Natura-verkostoon habitaatti- ja lintudirektiivin (SAC/SPA-aluetyypin) perusteella. Kohde käsittää edustavan näytteen Kaskisten ja Merikarvian välisestä kapeasta saaristovyöhykkeestä.

Tämän arviointiraportin tarkoituksena on selvittää, aiheutuuko Koppö Energia Oy:n metaani- tai metanolilaitoksen rakentamisesta ja toiminnasta merkittäviä haitallisia vaikutuksia Kristiinankaupungin saaristo Natura-alueella suojelun kohteena oleviin luontotyyppeihin ja lajistoon. Merkittävimmät luontodirektiivin luontotyyppeihin kohdistuvat vaikutukset muodostuvat laitoksen jäähdytysveden johtamisesta merialueelle. Jäähdytysvesi aiheuttaa merialueelle lämpökuormitusta, minkä lisäksi jäähdytysvesien mukana mereen kulkeutuu vähäisiä määriä metalleja. Luontodirektiivin liitteiden I ja II lajeihin kohdistuu vaikutuksia pääasiassa laitoksen toiminnasta ja hankealueen liikenteestä aiheutuvasta melusta.

2. Hankkeen kuvaus

2.1 Hankkeen kuvaus ja sijainti

Hankkeen tavoitteena on tuottaa synteettistä metaania (VE1) tai metanolia (VE2) lähialueella savukaasuvirrasta talteen otetusta hiilidioksidista sekä uusiutuvalla sähköllä tuotetusta vedystä. Laitos muodostuu 200 MW:n elektrolyysilaitoksesta sekä metaanin tai metanolin tuotantolaitoksesta. Kummassakin hankevaihtoehdossa (VE1 ja VE2) hiilidioksidi tuodaan Karhusaaren teollisuusalueelle ulkopuolelta. Laitos rakennetaan pääosin rakentamattomalle alueelle käytöstä poistettujen voimalaitosrakennusten eteläpuolelle Kristiinankaupungin Karhusaarenkadun läheisyyteen (Kuva 2-1). Sähköliittymä toteutetaan tontille jo tulevilla Fingridin kantaverkkoon kuuluvilla, käytöstä poistetuilla voimajohdoilla. Vedenottoon ja veden johtamiseen käytetään alueelle Pohjolan Voiman rakentamia vedenottamoita ja putkilinjoja. Laitos kytketään sähköverkkoon, ja se hyödyntää uusiutuvaa energiaa vedyn ja synteettisen metaanin tai metanolin tuotannossa. Elektrolyysillä tuotetun vedyn ja hiilidioksidin avulla tuotetaan laitosalueella synteettistä metaania tai metanolia.



Kuva 2-1. Hankealueen sijainti ja sen lähellä sijaitsevat Natura 2000 -alueet.

Hankkeen toteutettavuudesta on tehty esiselvitys ja laadittu ympäristövaikutusten arviointi. Parhaillaan on käynnissä tekninen suunnittelu, jossa käydään yksityiskohtaisemmalla tasolla läpi laitoissa käytettäviä teknisiä ratkaisuja. Toiminnalle tarvittavia lupia, rakennuslupaa, ympäristölupaa ja kemikaalilupaa haetaan keväällä 2025.

Lopullinen investointipäätös synteettisen metaanin valmistuksen laitospäätöksen rakentamisesta Kristinestadissa on tarkoitus tehdä vuoden 2025 loppupuolella, jonka jälkeen rakentaminen voidaan aloittaa. Rakentamisvaihe kestää noin 2 vuotta. Kaikki rakennus-, asennus- ja käyttöönottoimet on tarkoitus saada päätökseen vuoden 2027 aikana.

Synteettisen metaanin tai metanolin valmistuslaitosta on suunniteltu käytettäväksi vähintään 20 vuoden ajan. Asianmukaisesti huollettuna ja komponentteja vaihtamalla laitosta voidaan käyttää niin kauan kuin se teknisesti, turvallisesti ja kaupallisesti on mahdollista.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu Kristiinankaupungin Karhusaareen suunnitteilla olevan vetylaitoksen ja synteettisen metaanin tai metanolin valmistuslaitoksen toteuttamista ja toteuttamisen vaikutuksia YVA-lain ja -asetuksen edellyttämällä tavalla. Lisäksi tarkastelussa on vertailuna vaihtoehto, jossa hanke jätetään toteuttamatta (vaihtoehto VE0).

Arvioitavat hankevaihtoehdot:

- VE0 Hanketta ei toteuteta
- Vaihtoehdossa VE1 tuotetaan metaania enintään noin 61 000 tonnia vuodessa. Tuotetun lämmön määrä vuositasona on noin 800 000 MWh. Prosessissa käytetään muualla talteen otettua hiilidioksidia noin 170 000 tonnia vuodessa. Vetylaitoksessa syntyy sivutuotteena happea noin 240 000 tonnia vuodessa.
- Vaihtoehdossa VE2 tuotetaan metanolia enintään noin 156 400 tonnia vuodessa.

Tuotettua ns. e-polttoainetta voidaan käyttää liikennesektorin hiilidioksidipäästöjen vähentämiseen korvaamalla sillä fossiilisia polttoaineita. Hankkeen välittömässä läheisyydessä on paljon uusiutuvaa tuulisähköä saatavilla jo nyt, ja lisää tullaan rakentamaan lähitulevaisuudessa. Merkittävä osa läheisestä sähköntuotannosta on suoraan hankkeen omistajien hallinnassa, mikä takaa pääsyn paikallisesti tuotettuun vihreään sähköön. Hanke sijoittuu alkuperäisestä käytöstä poistetulle teollisuusalueelle sekä sen välittömään läheisyyteen. Alueella voidaan hyödyntää Fingrid Oyj:n olemassa olevaa voimalinjaa sekä alueella aikaisemmin toimineen PVO Lämpövoima Oy:n (PVO) voimalan vedenottorakenteita.

3. Natura-arvioinnin perusteet

Natura 2000 -alueiden verkosto on perustettu turvaamaan luonnon monimuotoisuutta suojelemalla Euroopan yhteisön tärkeinä pitämiä luontotyyppkejä ja lajeja. Näistä lajeista ja luontotyypeistä on päätetty Euroopan unionin luontodirektiivissä (92/43/ETY, liitteet I ja II) ja lintudirektiivissä (2009/147/EY, liite I). Natura 2000 -verkosto koostuu luontodirektiivin mukaisista erityisten suojelutoimien alueista (SAC) ja lintudirektiivin mukaisista erityisistä suojelualueista (SPA). Alueet voivat olla päällekkäisiä. EU:n jäsenvaltiot ovat itse ehdottaneet suojeltaviksi Natura-alueiksi soveltuvat alueet, minkä jälkeen Euroopan komissio on hyväksynyt ne osaksi Natura 2000 -verkostoa.

Luontodirektiivissä suojeltavaksi on valittu sellaisia lajeja tai luontotyyppkejä, jotka ovat vaarassa hävitä luontaisilta levinneisyysalueiltaan, joilla on pienet kannat tai levinneisyysalueet, jotka ilmentävät luonnonmaantieteellisen alueensa ominaispiirteitä tai jotka ovat kotoperäisiä. Luontodirektiivin liitteissä I ja II luetellaan lajit ja luontotyypit, joiden suojelemiseksi on osoitettava erityisten suojelutoimien SAC-alueita. Ensisijaisesti suojeltavat lajit ja luontotyypit osoitettu direktiivin liitteissä (*) – niiden suojelusta yhteisö on erityisvastuussa. Suomessa esiintyy yhteensä 69 direktiivin liitteen I luontotyyppiä ja 88 liitteen II lajia.

Lintudirektiivin tavoitteena on kaikkien luonnonvaraisena elävien lintulajien ja niiden elinympäristöjen suojelu, hoitaminen ja sääntely. Suojelu kattaa linnut, niiden munat, pesät sekä elinympäristöt. Suomessa on 256 direktiivin tarkoittamaa luonnonvaraisesti esiintyvää lintulajia. Lintudirektiivin liitteessä I luetellaan ne lajit, joiden suojelemiseksi on osoitettava erityissuojelualueita eli SPA-alueita. Vastaava velvoite koskee säännöllisesti esiintyviä muuttolintuja, erityisesti kosteikoilla. Liitteen I lajeja ja vastaavia muuttolintuja on Suomessa yhteensä 119 lajia.

3.1 Arviointivelvollisuuden määräytyminen

Natura-arvioinnin tarpeellisuutta on selvitettävä silloin, kun suunniteltu toiminta voi yksin tai yhdessä muiden hankkeiden kanssa aiheuttaa merkittäviä vaikutuksia Natura-alueen suojeluperusteisiin (Mäkelä ja Salo 2024). Tämä koskee niin Natura-alueella kuin sen ulkopuolella tehtäviä toimenpiteitä, joiden vaikutukset ulottuvat Natura-alueelle. Luonnonsuojelulain 35 §:n mukaista Natura-arviointia ei välttämättä tarvitse laatia lainkaan, jos hankkeen merkittävät vaikutukset suojeluperusteisiin ovat epätodennäköisiä. Tällöin on kuitenkin laadittava *Natura-arvioinnin tarpeellisuuden selvitys*, jonka tarkoituksena on poissulkea merkittävien vaikutusten mahdollisuus. Erona varsinaiseen Natura-arviointiin on se, ettei vaikutuksia arvioida yksityiskohtaisesta ja ettei lieventäviä toimenpiteitä huomioida. Oleellista on tunnistaa ja kuvailla mahdollisesti merkittävät vaikutukset suojeluperusteisiin. Jos tässä vaiheessa ei voida poissulkea Natura-alueen suojeluperusteisiin kohdistuvien merkittävien heikennysten mahdollisuutta, hankkeelle on laadittava varsinainen Natura-arviointi (Luonnonsuojelulaki 35 §).

3.2 Asianmukainen arviointi

Varsinainen Natura-arviointi perustuu luonnonsuojelulain 35 §:ään, ja se kohdistuu nimenomaisesti Natura-alueen suojeluperusteisiin lajeihin ja luontotyypeihin (Euroopan Komissio 2021). Toimivaltainen viranomainen tarkastaa Natura-arvioinnin asianmukaisuuden ja voi hyväksyä hankkeen etenemisen vain, jos arvioinnissa on kyetty riittävällä tarkkuudella osoittamaan, ettei hanke vaikuta haitallisesti Natura-alueen suojeluperusteisiin.

3.3 Vaikutusten merkittävyyden arviointi

Kun Natura-alueen suojeluperusteisiin kohdistuvat vaikutukset on kuvattu ja niiden laajuus arvioitu parhaan mahdollisen tiedon perusteella, arvioidaan vaikutusten merkittävyys. Vaikutuksen merkittävyyttä arvioidaan muun muassa vaikutuksen suuruuden, laajuuden, keston ja todennäköisyyden sekä vaikutuskohteena olevan suojeluperusteen haavoittuvuuden perusteella (Mäkelä ja Salo 2024). Vaikutuksen merkittävyyden arvioiminen on oleellista, sillä Natura-alueen eheyteen ja koskemattomuuteen ei saa kohdistua merkittävää heikennystä (Luonnonsuojelulaki 34§). Alueen eheyden eli koskemattomuuden säilyttämisellä tarkoitetaan sitä, ettei hanke vaaranna alueen suojelutavoitteita tai vahingoita niitä luontotyyppejä tai lajeja, joita varten Natura-alue on perustettu (Euroopan Komissio 2019, 2021).

Vaikutusten merkittävyyttä ei ole yksityiskohtaisesti määritelty luonto- tai lintudirektiiveissä. Yleisesti luontotyyppin voidaan arvioida heikentyvän, jos sen pinta-ala supistuu tai ekosysteemin rakenne ja toimivuus heikentyvät muutosten seurauksena. Vastaavasti lajin arvioidaan heikentyvän, jos sen elinympäristö supistuu tai muuttuu sille soveltumattomaksi. Kokonaisuudessaan vaikutukset on kuitenkin aina suhteutettava alueen kokoon sekä kohteen luontoarvojen merkittävyyteen alueellisella ja valtakunnan tasolla. Esimerkiksi luontotyyppin arvoon vaikuttavat sen edustavuus ja luonnontilaisuus. Joissakin tapauksissa pienikin muutos voi olla luonteeltaan merkittävä, jos se kohdistuu alueellisella tai valtakunnan tasolla poikkeuksellisen arvokkaalle alueelle tai vaikutuksen kohteena olevan luontotyyppin tai lajin arvioidaan olevan ominaispiirteiltään tavanomaista herkempi jo pienille elinympäristömuutoksille.

Luontoarvojen heikentyminen voi olla merkittävä, jos joku seuraavista ehdoista toteutuu:

1. Suojeltavan lajin tai luontotyyppin suojelutaso ei hankkeen toteutuksen jälkeen ole suotuisa.
2. Hanke muuttaa olosuhteita sellaisiksi, ettei suojeltavien lajien tai elinympäristöjen esiintyminen ja lisääntyminen alueella ole pitkällä aikavälillä mahdollista.
3. Hanke heikentää suojeltavan lajiston runsautta tai hävittää sen alueelta kokonaan.
4. Hanke turmelee lajin elinympäristön tai luontotyyppin ominaispiirteitä.

3.4 Lieventävät toimenpiteet

Jos suojeluperusteisiin tai alueen koskemattomuuteen kohdistuu merkittäviä heikennyksiä, hanketta ei voida hyväksyä sellaisenaan. Tällöin on esitettävä lieventäviä toimenpiteitä, joilla estetään kielteiset vaikutukset tai lievitetään niitä niin, etteivät ne enää ole merkittäviä (Euroopan Komissio 2019). Lieventävien toimenpiteiden tulee olla toteutettavia ja hyväksi todettuja. Tarvittaessa on esitettävä suunnitelma niiden toteuttamisesta ja seurannasta.

4. Natura arvioinnin toteutus ja käytetty aineisto

4.1 Työryhmä

Koppö Energia Oy metaani- tai metanolilaitoksen Natura-arvioinnin laatimiseen osallistuneet on esitetty seuraavassa (Taulukko 4-1).

Taulukko 4-1. Natura arviointiin osallistunut työryhmä.

Asiantuntija	Pätevyys
Saara Vauramo	FT (ympäristöekologia) Vauramo toimi Rambollissa ekologien ryhmäpäällikkönä ja asiantuntijana ympäristövaikutusten arviointihankkeissa sekä Natura-arvioinneissa.
Elina Salo-Miilumäki	FM (hydrobiologia), LuK (ekologia) Salon-Miilumäki toimii Rambollissa luontoselvitysten projektipäällikkönä ja asiantuntijana vaikutusten arvioinnin parissa muun muassa tuulivoiman ja teollisuuden YVA-hankkeissa. Erityisosaamisena hänellä on luontoon ja pintavesiin liittyvien vaikutusten arviointi.
Aku Kalliomäki	Ympäristösuunnittelija (AMK) Kalliomäki toimii Rambollissa linnustoasiantuntijana. Hänellä on erityisosaamista sekä maa- että merilinnustosta ja niihin kohdistuvien vaikutusten arvioinnista.
Saara Mäkelin	FT (akvaattiset tieteet) Mäkelin toimii Rambollissa vesistöasiantuntijana. Hänellä on erityisosaamista meribiologiasta, limnologiasta ja kalataloustieteestä. Hänellä on hyvä kokonaiskuva vesiekosysteemien rakenteesta ja toiminnasta, sekä ympäristönmuutosten vaikutuksista vesistöihin.
Ella von Weissenberg	FT (akvaattiset tieteet) von Weissenberg toimii Rambollissa luonto- ja vesistöasiantuntijana. Hänellä on erityisosaamista luontoselvityksistä, luontovaikutusten arvioinneista ja meribiologiasta. Siten hänellä on hyvä kokonaiskuva maa- ja vesiekosysteemien rakenteesta ja toiminnasta, sekä ympäristönmuutosten vaikutuksista näihin.

4.2 Arvioinnin toteutus ja lähtöaineistot

Arvioinnin lähtöaineistoina käytettiin Natura tietolomaketta, NATA-arviointia, YVA menettelyn yhteydessä laadittuja vesistömallinnusta, hulevesiselvitystä ja melumallinnusta, Metsähallituksen SAKTI-kuviotietojärjestelmän biotooppiaineistoa, Vedenalaisen luonnon monimuotoisuuden inventointiohjelman (VELMU) paikkatietoaineistoja, Ympäristöhallinnon avointa Hertta tietokantaa sekä Suomen Lajitietokeskuksen havaintoaineistoa suojeluperusteisista eläinlajeista koko Natura-alueen laajuudella (ml. sensitiivinen aineisto).

Natura-arviointi on päivitys hankkeen ympäristövaikutusten arvioinnin yhteydessä joulukuussa 2023 laadittuun Natura-arviointiin. Natura-arvioinnin päivityksessä on huomioitu Etelä-Pohjanmaan

elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen lausunnossa (EPOELY/411/2024) sekä Metsähallituksen lausunnossa (MH 795/2024) esittämät huomiot (liite 1).

4.3 Arviointitehtävän rajaus

Hankealueen välittömässä läheisyydessä sijaitsee Natura 2000-verkostoon kuuluva Kristiinankaupungin saaristo (FI0800134), joka on liitetty Natura 2000-verkostoon luontodirektiivin (92/43/ETY) mukaisena erityisen suojelutoimien alueena (SAC-alue) ja lintudirektiivin mukaisena erityisenä suojelualueena (SPA-alue). Alueen suojelu on toteutettu pääosin luonnonsuojelulain mukaisena rauhoituksena. Kristiinankaupungin saariston Natura-alue kuuluu kokonaisuudessaan Itämeren suojelukomission (Helsinki Commission, HELCOM) merelliseen suojelualueeseen Kristiinankaupungin saaristo (MPA 156). Tässä arvioinnissa keskitytään erityisesti Kristiinankaupungin saaristo Natura-alueeseen kohdistuvien vesistö- ja meluvaikutusten arviointiin, sillä laaditun Natura-arvioinnin tarveharkinnan ja ympäristövaikutusten arvioinnin perusteella nämä mekanismit ovat todennäköisin ja laajimmalle hankkeen ympäristöön leviävä Natura-alueen suojeluperusteisiin vaikuttava tekijä.

Yli neljän kilometrin päässä hankealueesta sijaitsee lisäksi kolme Natura 2000 -aluetta; Pohjoislahden metsä (FI0800154), Lålbyn peltoaukea (FI0800162) ja Lapväärtin kosteikot (FI0800112, Kuva 2-1), joihin ei kohdistu lainkaan vaikutusmekanismeja hankkeesta. Siksi näitä Natura-alueita ei käsitellä tässä arvioinnissa.

5. Natura-alueen Kristiinankaupungin saaristo (FI0800134) yleiskuvaus ja suojeluperusteet

5.1 Sijainti ja yleistiedot

Natura 2000 -alue Kristiinankaupungin saaristo (FI0800134) sijaitsee Kristiinankaupungin, Närpiön ja Kaskisten kuntien alueella. Sen pinta-ala on 8059 hehtaaria, josta merialueen osuus on 95 %. Alue on esitetty Euroopan unionin Natura 2000-suojeluverkostoon luontodirektiivin ja lintudirektiivin perusteella (SAC/SPA-aluetyypit).

Kristiinankaupungin saaristo on edustava osa Kaskisten ja Merikarvian välistä kapeaa saaristovyöhykettä. Saaristo koostuu lukuisista, enimmäkseen pienistä puuttomista luodoista ja saarista tai harvapuustoisista kallioisista saarista. Suuria metsäpeitteisiä saaria on vain muutama, niillä metsä on vanhaa mäntyvaltaista havusekametsää. Lehtipuuvaltaisista saarista suurin on Haahkaluoto sisäsaaristossa. Monella saarella on edustavia rantaniittyjä, joilla on rikas kasvillisuus ja runsas pesimälinnusto. Alue on tärkeä linnuston pesimäalueena; osalla alueesta merkitystä myös muutonäköisena levähdyspaikkana. Ulkomeren äärellä olevien saarten länsirannalla on paikoin suuria rakokolevällejä.

Kristiinankaupungin saariston Natura 2000 -alueella sijaitsee rantojensuojeluohjemaan kuuluva Domarklobban, mutta se sijaitsee 20 kilometriä etelään Siipyyn edustalla eikä siten ole Koppö Energian metaani- tai metanolilaitoksen vaikutusalueella.

5.2 Suojelun perusteet

Arvioinnin lähtökohtana ovat luontodirektiivin mukaisilla erityisten suojelutoimien alueilla (SAC-alueet) luontodirektiivin mukaiset suojelualueet (luontotyytit ja lajit), lintudirektiivin mukaisilla erityisillä suojelualueilla (SPA-alueet) lintudirektiivin mukaiset lajit ja muuttolintulajit sekä SAC/SPA-alueilla molemmat. Yksittäisiin luontotyyteihin ja lajeihin kohdistuvien vaikutusten lisäksi arvioidaan hankkeen vaikutukset Natura-alueen eheyteen.

5.2.1 Luontodirektiivin liitteen I luontotyytit

Tiedot alueen luontotyyteistä perustuvat Natura-tietolomakkeen tietoihin, jonka perusteella Kristiinankaupungin saariston alueella tavataan seuraavassa taulukossa esitettyjä luontotyytejä (Taulukko 5-1). Luontotyytien edustavuus on tietolomakkeessa arvioitu erinomaiseksi, hyväksi tai merkittäväksi (A-C).

Taulukko 5-1. Kristiinankaupungin saariston Natura-alueella esiintyvät luontodirektiivin liitteen I luontotyytit. Edustavuusluokat: A = erinomainen, B = hyvä, C = merkittävä. *Ensisijaisesti suojeltava luontotyyppi.

Nimi	Koodi	Edustavuus	Pinta-ala (ha)
Vedenalaiset hiekkasärkät	1110	A	0,1
Rannikon laguunit*	1150	B	17
Riutat	1170	B	215
Rantavallien yksivuotinen kasvillisuus	1210	B	0,1
Kivikkoisten rantojen monivuotinen kasvillisuus	1220	A	5
Atlantin ja Itämeren rannikoiden kasvipeitteiset rantakalliot	1230	A	160
Ulkosaariston luodot ja saaret	1620	A	320
Itämeren boreaaliset rantaniityt	1630	B	6
Itämeren boreaaliset hiekkarannat, joilla monivuotista ruohovartista kasvillisuutta	1640	B	0,1
Liikkuvat alkiovaiheen dyynit	2110	C	0,1
Kiinteät, kalkittomat <i>Empetrum nigrum</i> variksenmarjadyynit*	2140	B	0,1
Dyynien kosteat soistuneet painanteet	2190	C	0,1
Eurooppalaiset kuivat nummet	4030	B	4
Fennoskandian runsaslajiset kuivat ja tuoreet niityt	6270	B	0,01
Kostea suurruohokasvillisuus	6430	C	0,1
Maankohoamisrannikon primäärisuksessiovaiheiden luonnontilaiset metsät*	9030	B	45

5.2.2 Luontodirektiivin liitteen II lajit

Alue on luontodirektiivin liitteen II lajien harmaahylkeen (*Halichoerus grypus*) ja itämerennorpan (*Pusa hispida botnica*) elinalueita. Molemmat suojeluperusteiset lajit esiintyvät Natura-alueella pysyvinä ja alueella on merkittävä vaikutus lajien suojelun kannalta (Natura-tietolomake). Itämerennorppa on luokiteltu silmälläpidettäväksi (NT) ja harmaahylje elinvoimaiseksi (LC). Vaikka alueella ei ole ennestään tunnettuja tärkeitä karvanvaihtoluotoja tai tiedossa olevia lisääntymispaikkoja, voidaan ulkosaariston luotojen ja saarten 1620 olettaa olevan potentiaalisimpia hylkeiden lepopaikkoja. Luontotyytin edustavuutta kuvaa erityisesti sen soveltuminen hylkeiden ja lintujen lepopaikaksi.

5.2.3 Lintudirektiivin liitteen I lajit ja alueella säännöllisesti esiintyvät muuttolinnut

Luontodirektiivin liitteen I lajit ovat yhteisön tärkeinä pitämiä lajeja, joiden suojelemiseksi on osoitettu erityissuojelualueita (SPA-alueet Natura 2000 -verkostossa). Vastaava velvoite koskee säännöllisesti esiintyviä muuttolintuja erityisesti kosteikkojen osalta. Liitteen I lajeja ja vastaavia muuttolintuja on Suomessa yhteensä 119 lajia.

Kristiinankaupungin saaristo on arvokas lintujen pesimä- ja levähdysalue. Natura-alueen suojelu-
perusteina esitetään 66 alueella pesivää tai levähtävää lintulajia, jotka esitetään seuraavassa (Taulukko 5-2).

Taulukko 5-2. Kristiinankaupungin saariston Natura-alueella esiintyvät lintudirektiivin liitteen I lajit ja alueella esiintyvät parimäärät Natura-tietolomakkeen mukaan.

Laji	Tieteellinen nimi	Pesivänä (paria)		Levähtävänä (yksilöä)	
		min	max	min	max
Kaakkuri	<i>Gavia stellata</i>			20	40
Kuikka	<i>Gavia arctica</i>			10	30
Härkälintu	<i>Podiceps grisegena</i>	10	30	20	200
Mustakurkku-uikku	<i>Podiceps auritus</i>	1	20	1	5
Harmaahaikara	<i>Ardea cinerea</i>			10	30
Laulujoutsen	<i>Cygnus cygnus</i>			10	70
Metsähanhi	<i>Anser fabalis</i>			5	20
Valkoposkihanhi	<i>Branta leucopsis</i>	20	50	20	50
Ristisorsa	<i>Tadorna tadorna</i>	2	5	5	15
Harmaasorsa	<i>Anas strepera</i>	5	10	2	8
Jouhisorsa	<i>Anas acuta</i>	5	15	5	15
Heinätavi	<i>Anas querquedula</i>			0	3
Lapasorsa	<i>Anas clypeata</i>	10	30	5	10
Punasotka	<i>Aythya ferina</i>			10	20
Tukkasotka	<i>Aythya fuligula</i>	50	100	20	80
Lapasotka	<i>Aythya marila</i>			2	20
Haahka	<i>Somateria mollissima</i>	400	600	10 000	14 000
Mustalintu	<i>Melanitta nigra</i>			150	2 400
Pilkkasiipi	<i>Melanitta fusca</i>	10	40	20	80
Uivelo	<i>Mergus albellus</i>			5	20
Merikotka	<i>Haliaeetus albicilla</i>			10	30
Ruskosuohaukka	<i>Circus aeruginosus</i>	0	1	0	5
Sinisuohaukka	<i>Circus cyaneus</i>			1	5
Sääksi	<i>Pandion haliaetus</i>			1	2
Nuolihaukka	<i>Falco subbuteo</i>	1	4	1	3
Muuttohaukka	<i>Falco peregrinus</i>			1	3
Teeri	<i>Tetrao tetrix</i>	1	10		
Luhtahuitti	<i>Porzana porzana</i>			1	2
Kurki	<i>Grus grus</i>	1	5	30	750
Kapustarinta	<i>Pluvialis apricaria</i>			5	20

Laji	Tieteellinen nimi	Pesivänä (paria)		Levähävänä (yksilöä)	
		min	max	min	max
Tundrakurmitsa	<i>Pluvialis squatarola</i>			3	10
Isosirri	<i>Calidris canutus</i>			5	40
Pulmusirri	<i>Calidris alba</i>			5	4
Pikkusirri	<i>Calidris minuta</i>			10	50
Lapinsirri	<i>Calidris temminckii</i>			10	20
Kuovisirri	<i>Calidris ferruginea</i>			30	70
Merisirri	<i>Calidris maritima</i>			5	15
Jänkäsirriäinen	<i>Limicola falcinellus</i>			2	5
Suokukko	<i>Philomachus pugnax</i>			30	200
Jänkäkurppa	<i>Lymnocyptes minimus</i>			1	10
Punakuiri	<i>Limosa lapponica</i>			5	70
Mustaviklo	<i>Tringa erythropus</i>			5	30
Punajalkaviklo	<i>Tringa totanus</i>	15	30	10	20
Liro	<i>Tringa glareola</i>	5	10	40	100
Karikukko	<i>Arenaria interpres</i>	20	50	10	100
Vesipääsky	<i>Phalaropus lobatus</i>			5	60
Pikkulokki	<i>Larus minutus</i>	1	5	10	40
Naurulokki	<i>Larus ridibundus</i>	50	500	50	150
Räyskä	<i>Sterna caspia</i>	5	10	5	10
Kalatiira	<i>Sterna hirundo</i>	20	30	10	100
Lapintiira	<i>Sterna paradisaea</i>	70	200	100	400
Etelänkiisla	<i>Uria aalge</i>			1	2
Ruokki	<i>Alca torda</i>	2	10	20	100
Riskilä	<i>Cephus grylle</i>	10	30	20	30
Huuhkaja	<i>Bubo bubo</i>				
Suopöllö	<i>Asio flammeus</i>			1	5
Palokärki	<i>Dryocopus martius</i>	1	2	1	2
Tunturikiuru	<i>Eremophila alpestris</i>			1	2
Lapinkirvinen	<i>Anthus cervinus</i>			1	5
Keltävästäräkki	<i>Motacilla flava</i>	1	5	10	100
Sinirinta	<i>Luscinia svecica</i>			5	15
Kivitasku	<i>Oenanthe oenanthe</i>	5	30		
Sepelrastas	<i>Turdus torquatus</i>			0	1
Pikkulepinkäinen	<i>Lanius collurio</i>	1	3		
Vuorihemppo	<i>Carduelis flavirostris</i>			1	5
Selkälokki	<i>Larus fuscus fuscus</i>			30	150

5.2.4 Uhanalaiset ja muut huomionarvoiset lajit

Natura-tietolomakkeella mainittuja muita alueella esiintyviä tärkeitä lajeja ovat linnuista kana-haukka (*Accipiter gentilis*), ruokokerttunen (*Acrocephalus schoenobaenus*), tavi (*Anas crecca*), haa-pana (*Anas penelope*), sinisorsa (*Anas platyrhynchos*), merihanhi (*Anser anser*), luotokirvinen

(*Anthus petrosus*), niittykirvinen (*Anthus pratensis*), sarvipöllö (*Asio otus*), kanadanhanhi (*Branta canadensis*), telkkä (*Bucephala clangula*), suosirri (*Calidris alpina alpina*), tylli (*Charadrius hiaticula*), kyhmyjoutsen (*Cygnus olor*), pikkutikka (*Dendrocopos minor*), kirjosiippo (*Ficedula hypoleuca*), peippo (*Fringilla coelebs*), taivaanvuohi (*Gallinago gallinago*), meriharakka (*Haematopus ostralegus*), riekko (*Lagopus lagopus*), isokoskelo (*Mergus merganser*), tukkakoskelo (*Mergus serrator*), kuovi (*Numenius arquata*), pikkukuovi (*Numenius phaeopus*), merimetso (*Phalacrocorax carbo*), törmäpääsky (*Riparia riparia*), merikihu (*Stercorarius parasiticus*), lehtokerttu (*Sylvia borin*), pensaskerttu (*Sylvia communis*), valkoviklo (*Tringa nebularia*) ja metsäviklo (*Tringa ochropus*), kaloista harjus (*Thymallus thymallus*), sekä kasveista ahonoidanlukko (*Botrychium multifidum*), harmaakynsimö (*Draba incana*), kivikkoalvejuuri (*Dryopteris filix-mas*) ja ahopellava (*Linum catharticum*). Tietolomakkeella kohdassa ”muut tärkeät kasvi- ja eläinlajit” mainitut lajit eivät kuitenkaan ole Natura-alueen suojeluperusteita, eikä Natura-arviointi siten kohdistu niihin.

6. Mahdolliset vaikutusmekanismit

Tässä Natura-arvioinnissa huomioidaan laitoksen aiheuttamat vaikutukset hankealueen edustan merialueelle, jossa sekä laitoksen rakentaminen että toiminta voivat aiheuttaa muutoksia vedenlaatuun ja siten suoria vaikutuksia luontodirektiivin luontotyyppeihin. Välillisiä vaikutuksia voi syntyä lajistolle elinympäristön tai ravintoverkon muutosten kautta. Lisäksi huomioidaan melun aiheuttamat vaikutukset, jotka kohdistuvat suojeluperusteiseen linnustoon.

Rakentamisen aikana pintavesivaikutuksia aiheutuu hankealueella tehtävistä maansiirtotöistä, louhinnasta, sekä liikennemäärien kasvusta. Rakentamisen aikana hulevesien kiintoainekuormitus kasvaa. Louhinnasta ja mahdollisesta paalutuksesta aiheutuu lisäksi melua ja tärinää. Rakentamisen aikana myös laivaliikenne Karhusaaren satamaan lisääntyy laitetoimitusten takia.

Laitoksen toiminnan aikaiset pintavesivaikutukset aiheutuvat laitoksen jäähdytysvesien johtamisesta merialueelle. Jäähdytysvesi aiheuttaa lämpökuormitusta merialueelle, minkä lisäksi sen mukana mereen johdetaan meriveden puhdistuksessa muodostunut suolapitoinen rejekti. Vaihtoehdossa VE1 jäähdytysveden mukana mereen kulkeutuu myös vähäisiä määriä nikkeliä, vaihtoehdossa VE2 alumiinia, kuparia ja sinkkiä. Lisäksi laitoksen saniteettijätevedet aiheuttavat vähäistä ravinnekuormitusta Störvikenin lahteen. Laitoksen toiminnasta aiheutuu melua, ja laitosalueen liikenteestä sekä melua että ilmapäästöjä.

Toiminnan päättymisen jälkeen laitoksesta ei muodostu Natura-alueelle kohdistuvia vaikutuksia, vaan vaikutukset kohdistuvat pääosin maankäyttöön ja maisemaan riippuen hankealueen käytöstä toiminnan loputtua.

Hankevaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutusmekanismit eivät pääosin poikkea toisistaan: kummankin vaikutukset hulevesien laatuun, meluun, meriveden lämpötilaan sekä suolapitoisuuksiin ovat Natura-arvioinnin kannalta yhtä suuria, vaikka vaihtoehdon VE2 lämpökuormitus on hieman vaihtoehtoa VE1 vähäisempää. Jäähdytysveden mukana mereen kulkeutuva metallikuormitus poikkeaa vaihtoehtojen välillä: VE1:stä aiheutuu vähäistä nikkeli- ja kuparikuormitusta, kun taas VE2:ssa vähäistä alumiini-, kupari- ja sinkki-kuormitusta. Metallikuormituksen osalta vaihtoehtoja käsitellään erikseen.

6.1 Vesistövaikutukset

6.1.1 Merialueen nykytila

Metaanilaitoksen (VE1) ja metanolilaitoksen (VE2) vesistövaikutukset kohdistuvat pääasiassa Kaskinen–Kristiinankaupunki ja Kaskinen–Siipyy- vesimuodostumiin. Molemmat vesimuodostumat

kuuluvat tyypiltään Selkämeren uloimpiin rannikkovesiin ja ne on arvioitu vesienhoidon kolmannella suunnittelukaudella ekologiselta tilaltaan tyydyttäväksi. Molempien vesimuodostelmiin kohdistuu ravinnekuormitusta, mikä näkyy korkeana a-klorofylli-pitoisuutena. Valtaosa ravinnekuormituksesta on peräisin jokivesistä, mutta alueella toimii myös pistekuormittajia, kuten Kristiinankaupungin jätevedenpuhdistamo ja kalanviljelylaitoksia. Kaskinen–Kristiinankaupunki-vesimuodostuma on hydrologis-morfologisilta ominaisuuksiltaan tyydyttävässä tilassa, Kaskinen–Siipyy on erinomaisessa tilassa. Tarkemmat tiedot merialueen vedenlaadusta ekologista ja kemiallista tilaa koskien on esitetty YVA-selostuksessa. Vesienhoidon kolmannella suunnittelukaudella kaikkien Suomen pintavesien kemiallinen tila on arvioitu hyvää huonommaksi polybromattujen difenyyliettereiden (PBDE) ympäristölaatuunormin tiukentumisen vuoksi.

6.1.2 Hulevesipäästöjen vaikutusmekanismit

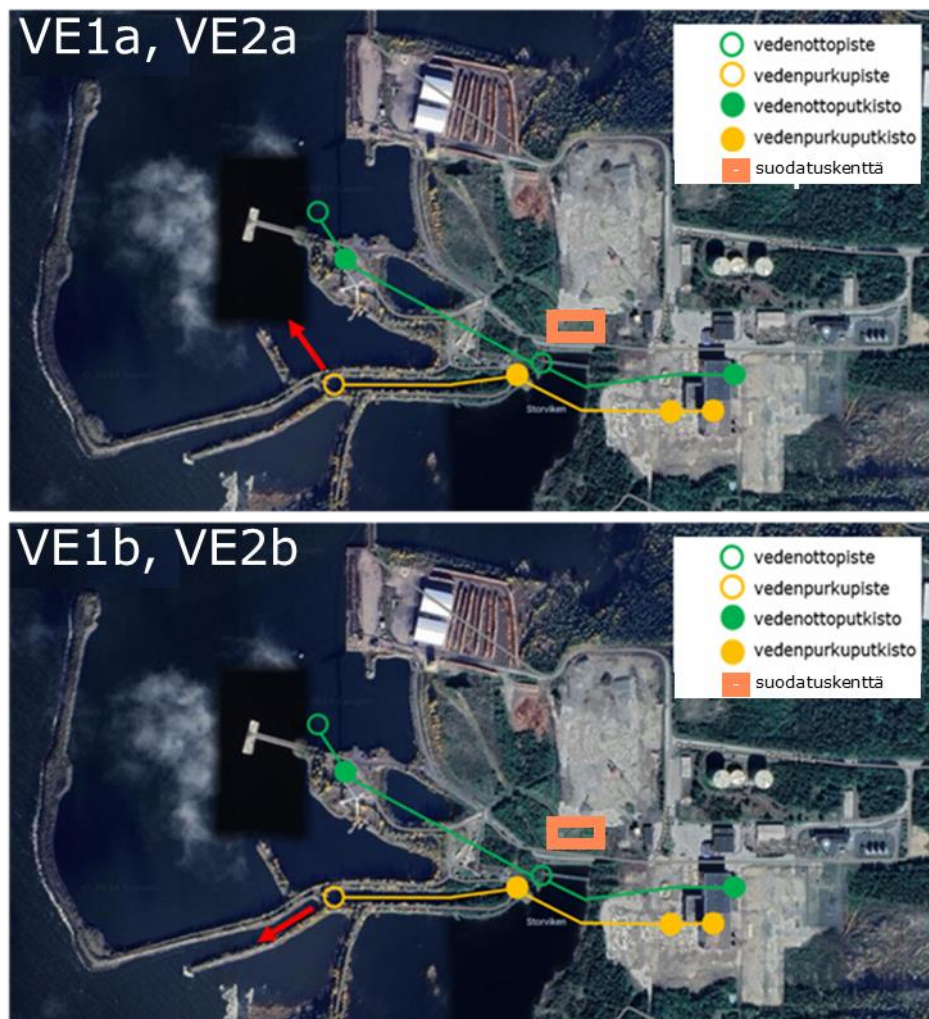
Rakentamisen aikana hulevesien mukana valuvan kiintoaineen määrä kasvaa, mikä voi väliaikaisesti lisätä veden sameutta ja ravinnekuormitusta vastaanottavissa vesistöissä. Lisäksi louhinta ja räjäytystyöt voivat lisätä typpikuormitusta hulevesiin. Hulevedet johdetaan hankealueen mereen laskeviin ojiin, jotka on esitetty YVA-selostuksen luvussa 9.6.2 ja hulevesiselvityksessä (YVA-selostuksen liite 11). YVA-selostuksessa hulevesikuormituksen aiheuttamat rakentamisen aikaiset vaikutukset on arvioitu merialueella vähäiseksi kielteiseksi. Rakentamisen aikaista hulevesikuormitusta voidaan lieventää työmaahulevesien käsittelyllä.

Toiminnan aikana laitosalueen hulevedet kerätään hulevesiviemäriin, joista ne johdetaan ensin hankealueen ojiin, joista ne laskevat mereen. Hulevesiselvityksen mukaan alueelta johdetaan normaalikäytössä vain puhtaita piha- ja liikenneointialueiden vesiä ja kattovesiä, joiden määrä tai laatu ei merkittävästi poikkea nykytilassa muodostuvista hulevesistä. Siten laitoksen toiminnan aikana hulevedet eivät aiheuta kuormitusta merialueelle.

6.1.3 Laitoksen jäähdytysvesien lämpö- ja suolakuormituksen vaikutusmekanismit

Metaanilaitoksen (VE1) tai metanolilaitoksen (VE2) toiminnan aikana merkittävimmät vaikutukset muodostuvat jäähdytysveden aiheuttamasta lämpö- ja suolakuormituksesta merialueelle. Kuormitus on molemmilla vaihtoehdoilla Natura-arvioinnin kannalta yhtä suurta. Jäähdytysvesi on 30 °C, joten se on huomattavasti merivettä lämpimämpää. Jäähdytysveden suolapitoisuus on yhden promilleyksikön merialueen yleistä suolapitoisuutta korkeampi.

Vaihtoehdoissa VE1a ja VE2a jäähdytysvedet puretaan purkukanavaa pitkin satama-altaan sisäpuolelle (Kuva 6–1). Vaihtoehdoissa VE1b ja VE2b jäähdytysvesi johdetaan purkukanavaa pitkin satama-altaan aallonomurtajan ulkopuolelle Lilla Båtskäretin luoteispuolelle. Laitoksen tarvitsema jäähdytysveden määrä riippuu meriveden lämpötilasta. Jäähdytysvettä tarvitaan eniten kesäkuukausina, jolloin meriveden luontainen lämpötila on korkeimmillaan. Merestä otettavaa ja sinne palautettavaa jäähdytysveden virtausmäärää kasvatetaan vastaavasti, jolloin meren palautettavan jäähdytysveden lämpötila pysyy vakiona eli noin 30 °C lämpöisenä. Molemmissa hankevaihtoehdoissa jäähdytysvettä otetaan ja johdetaan takaisin mereen lämpötilan mukaan välillä 3 000–12 000 m³/h. Laitoksen jäähdytystarve myös kasvaa vähäisesti käyttöiän kasvaessa. Vaihtoehdon VE2 jäähdytystarve on hieman vaihtoehdon VE1 alhaisempi, mutta lämpökuormituksen aiheuttama meriveden lämpötilannousu ja vaikutusalueen laajuus vastaavat toisiaan.



Kuva 6-1. Jäähdytysveden otto- ja purkupisteet vaihtoehdolla VE1a ja VE2a, sekä VE1b ja VE2b.

Meren lämpeneminen kiihdyttää aineenvaihdunnan tasoa vesieliöillä (Clarke ja Fraser 2004), mikä vaikuttaa eliön selviytymiseen, kasvuun ja lisääntymiseen. Riutoille ja ulkosaariston luotojen ja saarten vedenalaisille osille tärkeä rakkohauru (ent. rakkolevä, *Fucus vesiculosus*) voi viileämpinä vuodenaikoina hyötyä merkittävästi lämpötilan lisäyksestä, mutta etenkin keskikesän helleaaltojen aikana sen kasvustot voivat taantua, mikäli fysiologinen sietokyky ylittyy (Wahl ym. 2021). Makrolevien sietokyky lämpenemiselle, suolapitoisuuden muutoksille ja rehevöitymiselle vaihtelee lajien ja lajiryhmien välillä, jolloin nämä vaikutukset erityisesti kasautuessaan voivat vaikuttaa lajiston koostumukseen (Takolander ym. 2017).

Itämerellä matala suolapitoisuus heikentää jo ennestään useimpien lajien sietokykyä eli lisää niiden herkkyyttä ympäristön muutokselle. Tämä johtuu siitä, että vain harva laji on sopeutunut täydellisesti murtoveteen – valtaosa Itämeren lajistosta on sopeutunut joko meriveteen tai makeaan veteen, jolloin vesi on niille jatkuvasti joko liian makeaa tai suolaista. Lämpenemisen ja rehevöitymisen seurauksena erityisesti haurut todennäköisesti vähenevät, kun taas hyötyjiä ovat vähemmän vaateliaat levät, kuten pilvimäiset tai rihmamaiset ruskolevät ja viherleviin lukeutuvat suolilevät (Takolander ym. 2017). Lämpenemisen suorat vaikutukset rakkohauruun tai sinisimpukkaan voivat olla mahdollisia, mikäli fysiologinen sietokyky ylittyy. Rakkohaurun kohdalla lämpenemisellä on myönteinen vaikutus kasvuun noin 24 °C asti, mutta kasvustot alkavat kuolla noin 27 °C lämpötilassa (Graiff ym. 2015a, b). Lämpötilan nousu voi vaikuttaa rakkohauruun myös välillisesti muiden lajien kautta. Kokeellisessa tutkimuksessa korkeampi lämpötila lisäsi epifyyttisten eli kasvillisuuden pinnalla kasvavien levien määrää rakkohaurun pinnalla loppukesästä (Graiff ym. 2015a). Tutkijoiden mukaan tämä saattoi johtua osittain siitä, että lämpeneminen vähensi epifyyttejä syöviä katkoja ja leväsiirtoja. Myös jääolosuhteiden heikkeneminen voi vaikuttaa riuttoihin. Vuosittain jäät puhdistavat rantakallion vedenalaisia osia ja ylläpitävät levien vyöhykkeellisyttä. Paljas kallio antaa uusia kasvupaikkoja esimerkiksi rakkohaurulle ja uudistaa vuosittain rihmalevävyöhykettä. Lisäksi heikot jääolosuhteet voivat aikaistaa kasvukautta ja siten kasvattaa rihmalevien määrää erityisesti matalammassa vedessä. Riuttoihin ja erityisesti rakkohauruun voi vaikuttaa meren yleinen rehevöitymiskehitys.

6.1.4 Saniteettijätevesien vaikutusmekanismit

Laitosalue sijaitsee kunnallisen viemäriverkoston ulkopuolella ja saniteettijätevedet kerätään septitankkiin. Saostussäiliössä vesi käsitellään ja kiintoaineesta puhdistettu jätevesi johdetaan suodatuskentälle, joka sijaitsee laitoksen länsipuolella, Storvikenin lahden pohjukassa (Kuva 6-1). Käsiteltyjä saniteettijätevesiä muodostuu keskimäärin 2 100 m³ vuodessa. Suodatuskenttä kuormittaa merialuetta noin 128 kg typpeä ja 11 kg fosforia vuodessa.

Laitoksen saniteettijätevesien ravinnekuormitus on vähäistä verrattuna merialueen kokonaiskuormitukseen tai muihin alueen pistekuormittajiin. Esimerkiksi Kristiinankaupungin jätevedenpuhdistamon kuormitus on 44 kg fosforia ja 1,2 t typpeä vuodessa. Metaanilaitoksen ravinne- ja lämpökuormitus voivat edistää merialueen rehevöitymistä, sillä kasviplanktonin ja vesikasvien kasvukausi pidentyy. Saniteettijätevesien vaikutukset näkyvät paikallisesti Storvikenin lahdessa hankealueen eteläpuolella. Rehevöitymisen vaikutuksia vesiympäristössä voivat olla mm. veden värin muutokset, näkösyvyyden pieneneminen, sinilevien runsastuminen, pohjaeläinyhteisön tilan heikkeneminen, kalaston muuttuminen särkikalavaltaisemmaksi ja kalaverkkojen limoittuminen. Kasvava orgaanisen aineksen määrä myös kuluttaa hajotessaan enemmän happea ja voi johtaa merenpohjan vähähappisiin olosuhteisiin, mikä puolestaan edistää sisäistä kuormitusta eli fosforin liukenemista sedimentistä veteen. Lisäksi veden kyky sitoa happea heikkenee lämpenemisen myötä.

6.1.5 Metallikuormituksen vaikutusmekanismit

Metaanilaitoksen (VE1) ja metanolilaitoksen (VE2) metallikuormitukset poikkeavat toisistaan siten, että VE1:ssä mereen kulkeutuu jäähdytysvesien mukana vähäisiä määriä nikkeliä ja VE2:ssa nikkelin sijaan kuparia, alumiinia ja sinkkiä. Metallit voivat olla haitallisia tai myrkyllisiä vesieliöille suurina pitoisuuksina ja pitkäaikaisena altistumisena.

Vaihtoehdossa VE1 metaanilaitoksen normaalikäytön aikana jäähdytysvesien aiheuttama nikkelin vuosikuormitus on 2,8 kg/a ja jäähdytysveden nikkelpitoisuus keskimäärin 0,06 µg/l ja suurimmillaan 0,12 µg/l. Metaaniprosessissa käytettävä, nikkeliä sisältävä katalyytti vaihdetaan 2–4 vuoden välein, jolloin nikkeliikuormitus on suurempi. Vuosina, jolloin katalyytti vaihdetaan, kokonaisvuosikuormitus on 8,8 kg/a, jäähdytysveden nikkelpitoisuus on keskimäärin 7,7 µg/l ja suurimmillaan 15,5 µg/l.

Nikkeli luokitellaan valtioneuvoston asetuksen (1308/2015) mukaan ympäristölle vaaralliseksi ja haitalliseksi aineeksi. Nikkelin ympäristölaatuunormi AA-EQS eli vuosikeskiarvo rannikkovesille on 9,6 µg/l ja MAC-EQS eli yksittäisen näytteen suurin sallittu pitoisuus 34 µg/l. Nikkeliä esiintyy merivedessä luontaisesti pieninä pitoisuuksina ja se on eliöille tärkeä hivenaine, haitalliset vaikutukset syntyvät suurista pitoisuuksista ja pitkäaikaisesta altistumisesta. Nikkelin haitallisuus vesieliöstölle perustuu suoraan vesifaasin kautta tapahtuvaan altistumiseen. Vaihtoehtojen VE1a ja VE1b mahdollisten purkupisteiden kokonaisnikkelipitoisuudet ovat nykytilassa 1,1 ja 2,0 µg/l, joten laitoksen normaalikäytöllä nikkelin ympäristölaatuunormi ei tule ylittymään. Katalyytin vaihto järjestelmässä tapahtuu 2–4 vuoden välein, jolloin nikkeliikuormitus on hetkellisesti normaalitilannetta korkeampaa. Mereen johdettavat jäähdytysvedet sekoittuvat suureen vesimassaan. Nikkelin ympäristölaatuunormi ei ylity meressä.

Vaihtoehdossa VE2 jäähdytysveden mukana mereen johtuu prosessijätevesien mukana pieniä pitoisuuksia kuparia, sinkkiä ja alumiinia (Nikkeliä ei käytetä metanoliprosessissa). Näille aineille ei ole määritetty ympäristölaatuunormia. Kuparia ja sinkkiä esiintyy merivedessä luontaisesti pieninä pitoisuuksina, ja ne ovat eliöille tärkeitä hivenaineita, haitalliset vaikutukset vesieliöstölle syntyvät suurista pitoisuuksista ja pitkäaikaisesta altistumisesta. Alumiini ei ole hivenaine eikä sillä ole muuta biologista merkitystä eliöille, joten se voi olla haitallista vesieliöille luonnollisia taustatasoja korkeampina pitoisuuksina. Molemmissa hankevaihtoehtoisissa metallikuormitus mereen on kokonaisuudessaan kuitenkin erittäin vähäistä eivätkä pitoisuudet nouse eliöille haitalliselle tasolle (Taulukko 6-1).

Taulukko 6-1. Meriveden ja mereen purettavan jäähdytysveden keskimääräinen metallikuormitus ja -pitoisuus vaihtoehdossa VE2 laitoksen normaalitoiminnalla.

Metalli	yksikkö	Otettava merivesi	Purettava jäähdytys- ja prosessijätevesi
Alumiini	µg/l	120,0	123,5
	kg/a	5200,7	5308,0
Kupari	µg/l	1,7	3,9
	kg/a	73,7	165,5
Sinkki	µg/l	2,4	4,6
	kg/a	104,0	196,4

6.1.6 Jäähdytysvesimallinnuksen tulosten tulkinta

Jäähdytysvesimallinnuksella on tarkasteltu nykytilaa VE0 ja hankevaihtoehtoja VE1a ja VE1b (YVA-selostuksen liite 3). Jäähdytysveden lämpö- ja suolakuormituksen vaikutuksia merialueella mallinnettiin vuoden 2021–2022 ajalle. Mallinnus tehtiin hankevaihtoehdolle VE1, koska metaanilaitoksen jäähdytystarve on hieman vaihtoehtoa VE2 vähäisempi. Jäähdytysveden lämpö- ja suolakuormituksen vaikutukset vaihtoehdolla VE2 ovat kuitenkin verrattavissa VE1:seen.

Mallinnuksen avulla arvioitiin jäähdytysveden aiheuttaman lämpö- ja suolakuormituksen voimakkuutta ja vaikutusalueen laajuutta merialueella. Jäähdytysvedenotto- ja purkumäärät vaihtelevat kuukausittain johtuen vaihtelevasta meriveden lämpötilasta ja vähäisesti kasvavasta jäähdytystarpeesta. Jäähdytysveden mallinnus tehtiin kokonaiselle vuodelle kuukausittain vaihtelevilla otto- ja purkumäärillä. Kuukausittainen jäähdytysveden määrä arvioitiin käyttämällä keskimääräistä meriveden pintalämpötilaa. Keskimääräisten lämpötilojen lisäksi mallinnettiin ääritilanne, joka kuvaa keskimääräistä kuumempaa kesää. Tässä mallinnustilanteessa tarkasteltiin kesä-, heinä- ja elokuuta olettaen, että heinäkuun puolivälissä meriveden pintalämpötila nousee viikon ajaksi merialueella mitatulle maksimilämpötilalle ennen palaamista jälleen keskimääräiseen lämpötilaan.

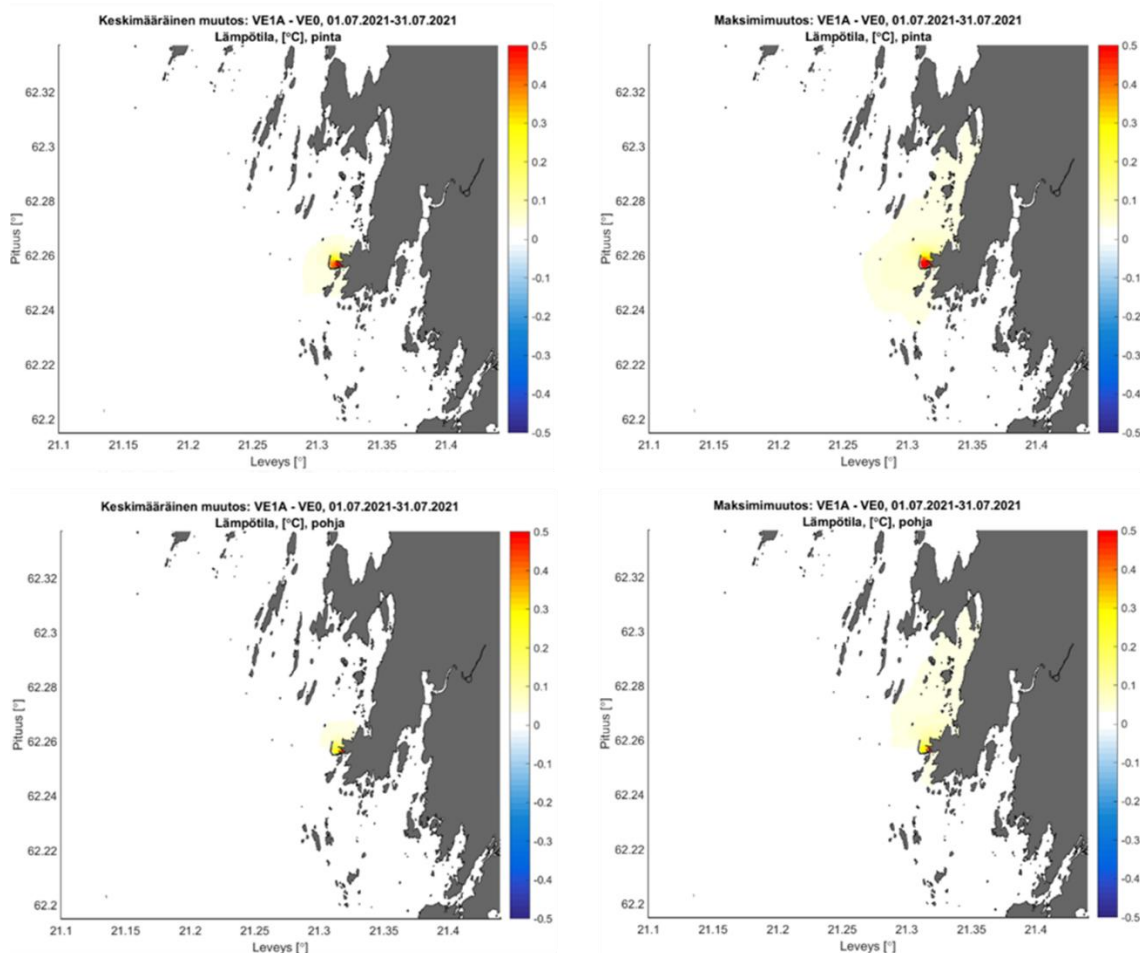
Mallinnettavaksi avovesikauden jaksoksi valittiin vuosi 2021, sillä ajanjaksolla vedenvaihdon olosuhteet olivat vähäiset, jolloin rannikkomerialueen sisälahtia huuhtova meriveden pinnankorkeuden vaihtelu oli vähäistä, jokivesivirtaama oli minimitasolla ja kesäkaudella pintavirtauksia ja edelleen rannikkomerialueen vedenvaihtoa voimistavat tuuliolosuhteet olivat maltilliset. Vähäisen vedenvaihdon tilanteissa mallinnuksen tulokset kuvaavat siis kuormituksen vaikutuksia suurimmillaan. Mallinnettavaksi talvikauden jaksoksi on valittu tammi-maaliskuu 2022, jolloin koko rannikkomerialue oli jääpeitteinen, mutta Selkämeren keskiosa pysyi sulana koko talvikauden ajan. Myös talvi-kausi kuvastaa kuormituksen suurimpia mahdollisia vaikutuksia jääpeitteeseen.

Lämpökuormituksen vaikutus riippuu meriveden ja jäähdytysveden välisestä lämpötilaerosta. Lämpöpäästö leviää merivedessä virtausolosuhteiden mukaan. Lämpökuormitus on suurinta kesällä, jolloin meriveden luontainen lämpötila on korkea ja jäähdytysvettä tarvitaan eniten. Vesistömallinnuksen mukaan vaihtoehdolla VE1a heinä-elokuussa meriveden pintalämpötila nousee jäähdytysvesikuormituksen vaikutuksesta aallonmurtajan rajaaman satama-altaan sisäpuolella 0,2–0,6 °C (Kuva 6–2). Pohjan läheisessä vesikerroksessa lämpötila nousee normaalikuormituksella kesäkuukausina 0,2–0,3 °C. Satama-altaan pohjoispuolella lähimmän vedenlaadun tarkkailupisteen Kp4 kohdalla (Kuva 6–2) meriveden pintakerroksen lämpötila nousee kesäkaudella keskimäärin 0,1 °C ja hetkellisesti suurimmillaan 0,3 °C (Kuva 6–2). Pisteen Kp4 kohdalla pohjan läheisessä vesikerroksessa meriveden lämpötila nousee kesäkaudella hetkellisesti suurimmillaan 0,1 °C. Normaalikuormituksella hetkellisiä alle 0,1 °C maksimivaikutuksia voidaan havaita laajimmillaan 6 km etäisyydellä purkupisteestä. Heinäkuun potentiaalisen maksimikuormituksen aikana hetkellisiä 0,1 °C lämpötilannousua voidaan havaita vielä 10 km etäisyydellä pohjoiseen, 4 km etelään ja noin 4 km avomeren suuntaan purkupisteestä.

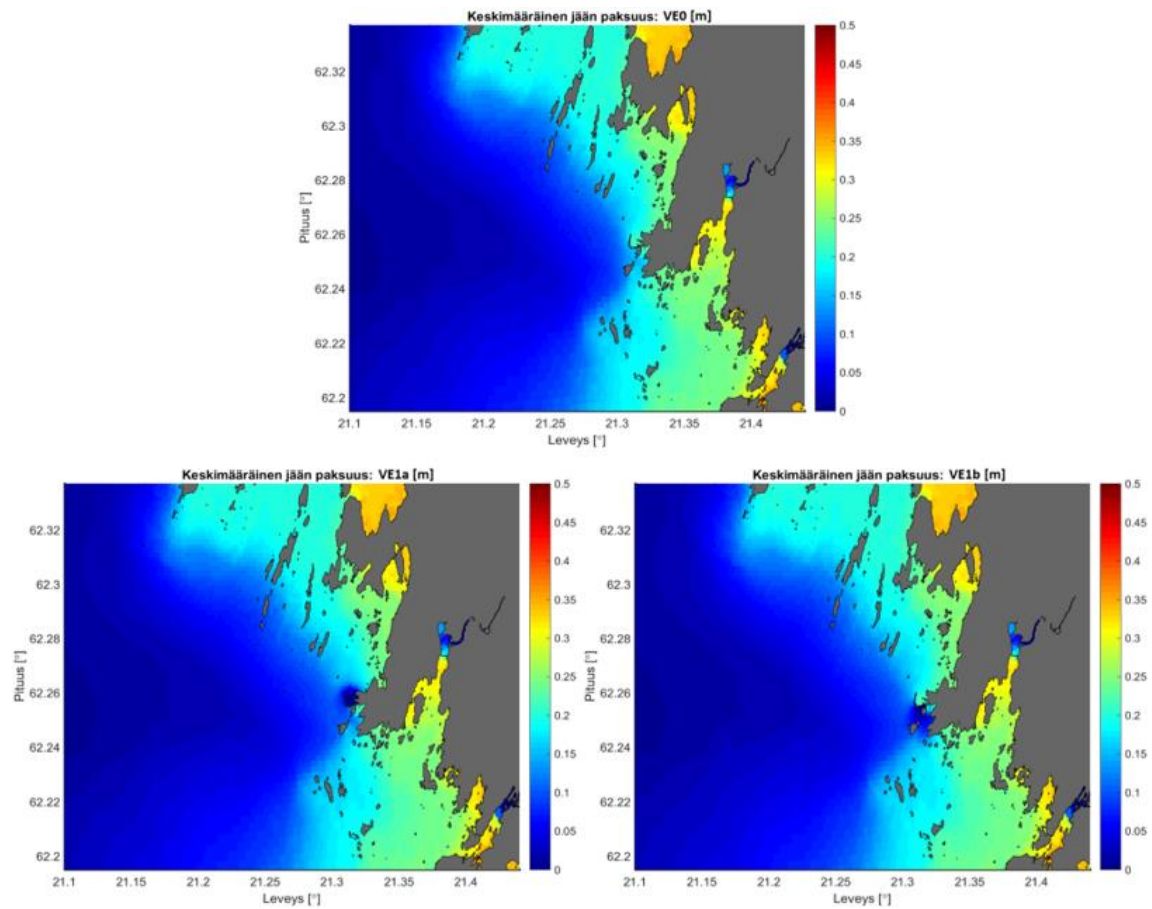
Vaihtoehdolla VE1a ja VE2a talvella sekä pinta- ja pohjakerroksen lämpötilan nousu on satama-altaassa keskimäärin 0,1 °C ja suurimmillaan hetkellisesti 0,3 °C. Satama-altaan pohjoispuolella lähimmän vedenlaadun tarkkailupisteen Kp4 kohdalla lämpötilan nousu on keskimäärin alle 0,1 °C ja suurimmillaan hetkellisesti 0,2 °C, pohjakerroksen lämpötilan nousu jää yhtä heikoksi kuin pintakerroksessa. Lämpökuormituksen johtaminen satama-altaaseen pitää aallonmurtajan sisäpuolisen alueen sulana koko talvikauden ajan (Kuva 6–3). Lämpökuormituksen takia sula alue ulottuu pohjoissuunnassa 900 m ja avomeren suunnassa 600 m etäisyydelle purkupisteestä. Vaikutukset eivät yllä Natura-alueelle. Lämpökuormituksen takia heikentyneen jääpeitteen alue ulottuu pohjoissuunnassa 1,5 km etäisyydelle pukupisteestä, eteläsuunnassa 1,5 km etäisyydelle pukupisteestä ja avomeren suunnassa 0,5 km etäisyydelle pukupisteestä.

Vaihtoehdolla VE1b ja VE2b jäähdytysvedet johdetaan purkukanavasta suoraan länteen aallonmurtajan ulkopuolelle. Normaalikuormituksella jäähdytysveden purku nostaa kesällä meriveden lämpötilaa keskimäärin 0,2–0,5 °C aallonmurtajan ja Lilla Båtskäret saaren välisellä alueella (Kuva 6-4). Suurimmillaan jäähdytysvesikuormituksen vaikutusalue leviää purkukanavan suulta noin 3 km etelään suuntaan sekä 2 km pohjoisen ja lännen suuntaan, missä merivesi lämpenee kesäkaudella suurimmillaan 0,1 °C (Kuva 6-4). Vedenlaadun tarkkailupisteellä P7 meriveden pintalämpötila nousee kesäkaudella suurimmillaan sekä pinta- ja pohjakerroksessa 0,1 °C. Meriveden lämpeneminen on voimakkainta purkualueella Lilla Båtskäretin edustalla ja Störvikenin lahdessa. Poikkeuksellisen kuumana kesänä lämpökuormituksen vaikutukset näkyvät purkuvaihtoehdon VE1a tavoin alle 0,1 °C lämpötilannousuna, joka ulottuu noin 10 km etäisyydelle pohjoiseen, 4 km etelään ja noin 4 km avomeren suuntaan purkupisteestä.

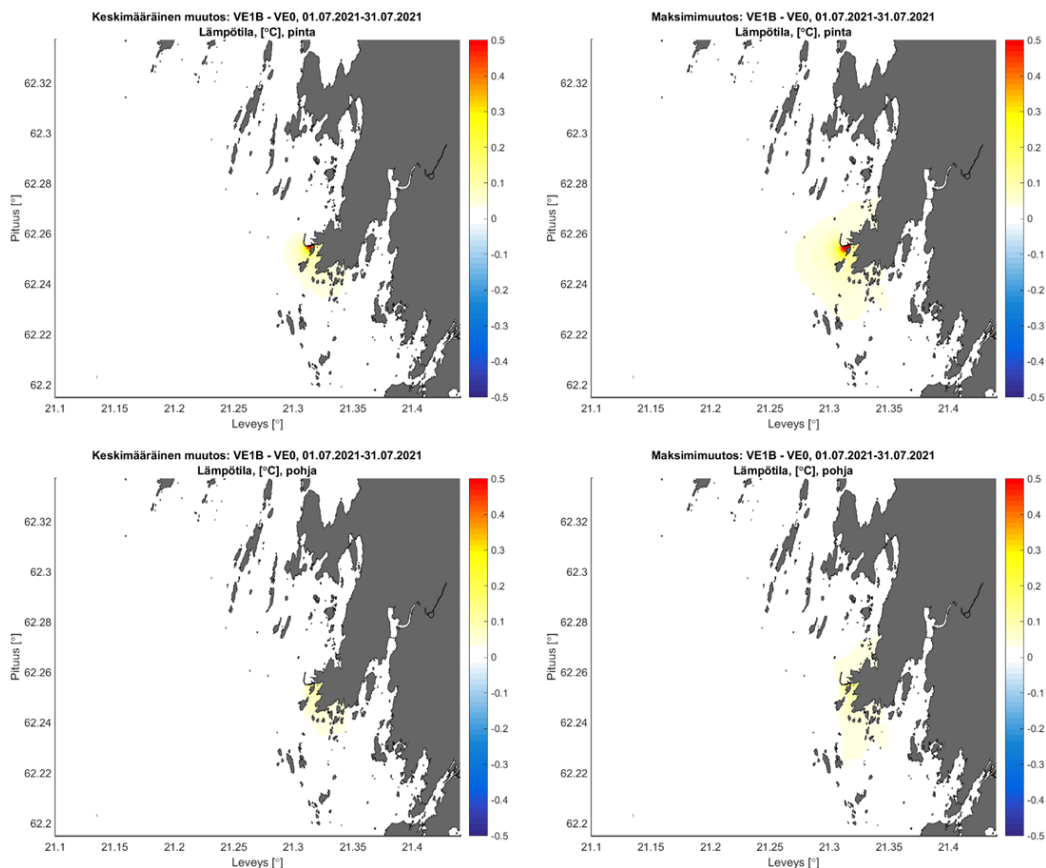
Talvella jäähdytysveden lämpökuormitus pitää aallonmurtajan eteläreunan ja Lilla Båtskäret saaren rajaaman alueen sulana koko talvikauden ajan (Kuva 6-3). Sula alue ulottuu pohjoissuunnassa aallonmurtajan pohjoiskärkeen saakka, eteläsuunnassa 1200 m etäisyydelle pukupisteestä ja avomeren suunnassa 500 m matkan sataman aallonmurtajasta avomeren suuntaan (Kuva 6-3). Natura-alueesta noin 26 ha jää talvella sulaksi jäähdytysvesien vuoksi. Heikentyneen jääpeitteen alue ulottuu hieman sataman pohjoispuolelle, eteläsuunnassa 2,5 km etäisyydelle pukupisteestä ja avomeren suunnassa 0,5 km matkan sataman aallonmurtajasta avomeren suuntaan (Kuva 6-3).



Kuva 6-2. Meriveden keskimääräinen ja suurin lämpötilan nousu normaalikäytöllä heinäkuussa vaihtoehdolla VE1a ja VE2a.



Kuva 6-3. Mallinnettu keskimääräinen jäänpaksuus nykytilanteessa (yläkuva) sekä jäähdytysveden kuormitustilanteissa VE1a ja VE2a (alhaalla vasemmalla) sekä VE1b ja VE2b (alhaalla oikealla).



Kuva 6-4. Meriveden keskimääräinen ja suurin lämpötilan nousu normaalikäytöllä heinäkuussa vaihtoehdolla VE1b ja VE2b.

Jäähdytysvesien suolapitoisuus on noin 1 ‰ merialueen yleistä suolapitoisuutta korkeampi. Mallinnuksen mukaan jäähdytysvesi ei kuitenkaan aiheuta meriveden kerrostumista, sillä suolapitoinen vesi sekoittuu tehokkaasti meriveteen. Molemmilla purkupistevaihtoehdoilla jäähdytysvesien suolakuormituksen vaikutukset jäävät vähäisiksi ja paikallisiksi rajautuen purkupisteiden edustalle. Suolapitoisuuden nousu pysyy merialueen luontaisessa suolapitoisuudessa tapahtuvan vaihtelun rajoissa. Vedenlaadun tarkkailupisteiden kohdalla suolapitoisuuden nousu jää suurimmillaankin vain promillen sadasosien tasolle.

Mallinnuksen mukaan jäähdytysveden lämpö- ja suolakuormituksen vaikutukset jäävät vähäisiksi ja paikallisiksi. Vaikutus on jatkuvaa, mutta lämpötilan nousu kauempana jäähdytysvesien purkupisteestä ei sellaisenaan poikkea meriveden luontaisesta lämpötilavaihtelusta. Keskimääräinen lämpötilan nousu kuitenkin kasvaa, jolloin myös lämpötilan vaihteluväli tapahtuu ympärivuotisesti korkeammassa lämpötilassa. Tämän lisäksi myös ilmastonmuutoksen eteneminen voimistaa lämpötilan nousua. Natura-arvioinnissa tarkastellaan vaikutuksia suojeluperusteisiin pahimman lämpötilanoususkenaarion mukaisesti.

6.2 Melu ja värinä

6.2.1 Melun ja värinän vaikutusmekanismit

Rakentamisen aikana melu- ja värinävaikutuksia syntyy etenkin kallion louhintaan liittyvistä räjäytystöistä. Tästä voi olla hetkellistä, lyhytkestoista häiriötä Natura-alueen eliöstölle, etenkin linnuille. Haittavaikutukset korostuvat, mikäli räjäytystyötä tai muuta kovaa ääntä tai värinää aiheuttavaa

työtä tehdään lintujen pesimäaikaan. Esimerkiksi haudonta- ja pesäpoikasaikaan pesiltään pois säikähtävät linnut altistavat munat ja poikaset pedoille. Toisaalta linnut eivät myöskään aloita pesintää, jos ne pesäpaikalla on liikaa häiriötekijöitä. Haittavaikutukset kasvavat, mitä useammin kova melu tai tärinä toistuvat. Vaihtoehdossa VE2 tarvitaan vähemmän louhintaa kuin vaihtoehdossa VE1, mikä vähentää rakentamisvaiheen melutasoja.

Toiminnan aikaisia vaikutuksia aiheutuu laitoksen toiminnasta ja liikenteestä. Näiden tuottama melu ja tärinä ovat hyvin paikallisia. Linnut saattavat välttää aluetta, jolla melua esiintyy eniten, mutta vaikutukset eivät ulotu paikallistasoa pidemmälle.

Meluvaikutuksia arvioidaan sillä etäisyydellä, mille melumallinnus ja muilta vastaavilta tehtailta saatavat kokemusperäiset tiedot osoittavat vaikutusten likimain ylettyvän. Melun osalta tarkastelualue ulottuu noin 500 metrin etäisyydelle.

Kummallakaan hankevaihtoehdolla laitoksen toiminnan aikainen melu ei ulotu melumallinnuksen perusteella Natura-alueen piiriin (Liite 2). Vaihtoehdossa VE2 laitoksen melutaso on hieman vaihtoehtoa VE1 alhaisempi, mutta vaikutukset vastaavat pääosin toisiaan. Ainoastaan poikkeustilanteissa harvoin tapahtuvan soihdutuksen aiheuttama melu yltää Natura-alueen reunamille, joilla se ulottuu hankealueen eteläpuolisten saarten pohjoisrannoille (Liite 2). Natura-alueelle kantautuva keskimelutaso ei kuitenkaan ylitä luonnonsuojelualueille ja loma-ajan asutukselle määrättyjä ohjearvoja (VNP 993/1992). Soihdutuksen ääntä kuvaillaan tasaiseksi kohinaksi, joka kuitenkin erotuu selvästi muusta ympäristöstä. Häiriötilanteiden lisäksi enintään noin 20 päivänä vuodessa yhteismelu sataman toiminnan ja tuulivoimalaitoksen kanssa aiheuttaa lyhytkestoista yön melutason ohjearvojen ylitystä Båtskäretin pohjoiskärjessä. Natura-alueesta enintään 1,5 ha altistuu melulle, ja tästä maa-alueella sijaitsee alle 0,5 ha. Melu ei poikkea merkittävästi nykytilasta, sillä suunnitellun metaani- tai metanolilaitoksen osuus yhteismelusta on hyvin pieni, noin 2 dB.

Hankevaihtoehdossa VE2 lopputuote kuljetetaan laivoilla, jolloin laiva käy hakemassa metanolilastin noin 17 päivän välein. Liikennöinti tapahtuu olemassa olevalla väylällä ja satamassa, joten vedenalaisen melun ei katsota merkittävästi lisääntyvän toiminnan aikana nykytilaan verrattuna.

6.3 Muut päästöt

6.3.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikainen toiminta lisää hieman meriliikennettä ja sen aiheuttamaa melua Karhusaaren satamaan. Kasvava laivaliikenne lisää myös vedenalaista melua. Laivaliikenne lisääntyy arviolta 10 aluksen verran.

Maanrakennustyöt, louhinta ja laitosalueen liikenne voivat aiheuttaa pölyn muodostumista. Pölyn leviäminen riippuu tuulesta, pinnanmuodoista, ilman kosteudesta ja mahdollisesti kasvillisuuden muodostamasta suojavyöhykkeestä. Pölyämisen vaikutus on paikallista ja kohdistuu päästölähteen läheisyyteen. Rakennusvaiheen aikaiset vaikutukset maa- ja kallioperään muodostuvat pintamaiden poiston ja kallioperän louhintojen yhteydessä. Kallioperää louhitaan hankealueelta vaihtoehdossa VE1 noin 300 000 m³, vaihtoehdossa VE2 noin 60 000–70 000 m³. Toiminnan aikaiset vaikutukset

Laitoksen toiminnasta ei aiheudu merkittäviä ilmapäästöjä. Laitoksen toiminnan aikana kuljetuksista johtuvat raskaan liikenteen määrät kasvavat verrattuna nykytilanteeseen, mikä lisää pako-kaasupäästöjä ja renkaiden nostattaman pölyn määrää. Liikenne lisää myös vaarallisten aineiden

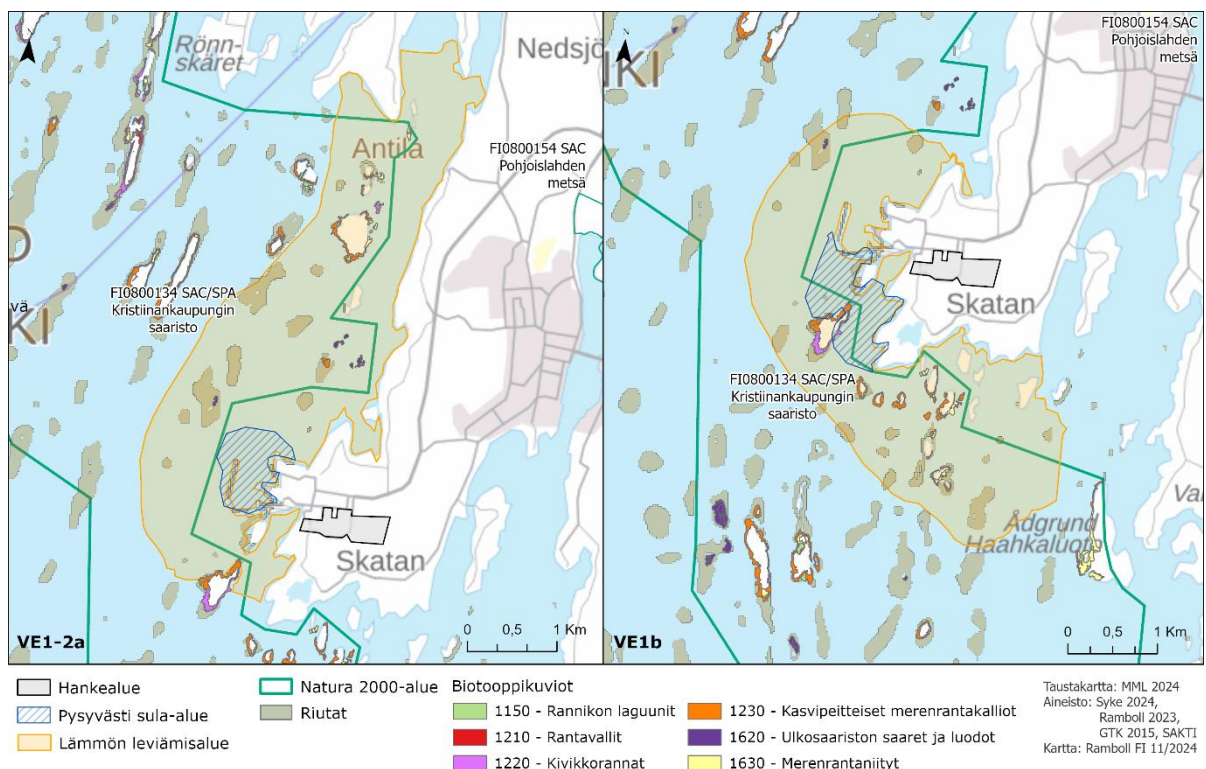
kuljettamisonnettomuuksiin liittyvää riskiä. Laitosalueen päällystämisen vaikutuksesta pohjaveden muodostuminen hankealueella vähenee.

7. Vaikutusten arviointi

7.1 Vaikutukset luontodirektiivin luontotyypeihin

Natura-arvioinnin kannalta merkityksellisimpiä ovat kohteissa esiintyvät meri- ja rannikkoalueiden vesiluontotyytit (vedenalaiset hiekkasärkät 1110, rannikon laguunit 1150 ja riutat 1170), joiden edustavuuteen tai alueiden laatuun hankkeen vesistö päästöillä voi olla vaikutusta. Laitoksen rakentamisesta ja toiminnasta aiheutuvilla päästöillä voi olla vaikutusta luontotyypeihin rehevöitymisen, vedenlaadun muutosten tai luontotyytin kannalta merkityksellisen lajistollisen muuttumisen kautta. Hankkeen YVA-selostuksessa esitetyn pintavesivaikutusten arvion mukaan vaikutukset merialueella jäävät vähäisiksi ja paikallisiksi, eikä hankkeen arvioida muuttavan vesimuodostumien ekologista tai kemiallista tilaluokitusta.

VELMU (vedenalaisen meriluonnon monimuotoisuuden inventointiohjelma) on kerännyt tietoa vedenalaisten luontotyyppien, lajien ja niiden muodostaminen yhteisöjen esiintymisestä Suomen merialueilla vuodesta 2004 lähtien. Seuraavassa kuvaasa (Kuva 7-1) on esitetty keskimääräinen jäädytysveden lämpökuormituksen vaikutusalue heinäkuussa, talvella sulana pysyvä alue sekä Kristiinankaupungin edustan merialueella ja Kristiinankaupungin saaristo Natura-alueella esiintyvät vesi- luontotyytit VELMU:n keräämän aineiston mukaisesti.

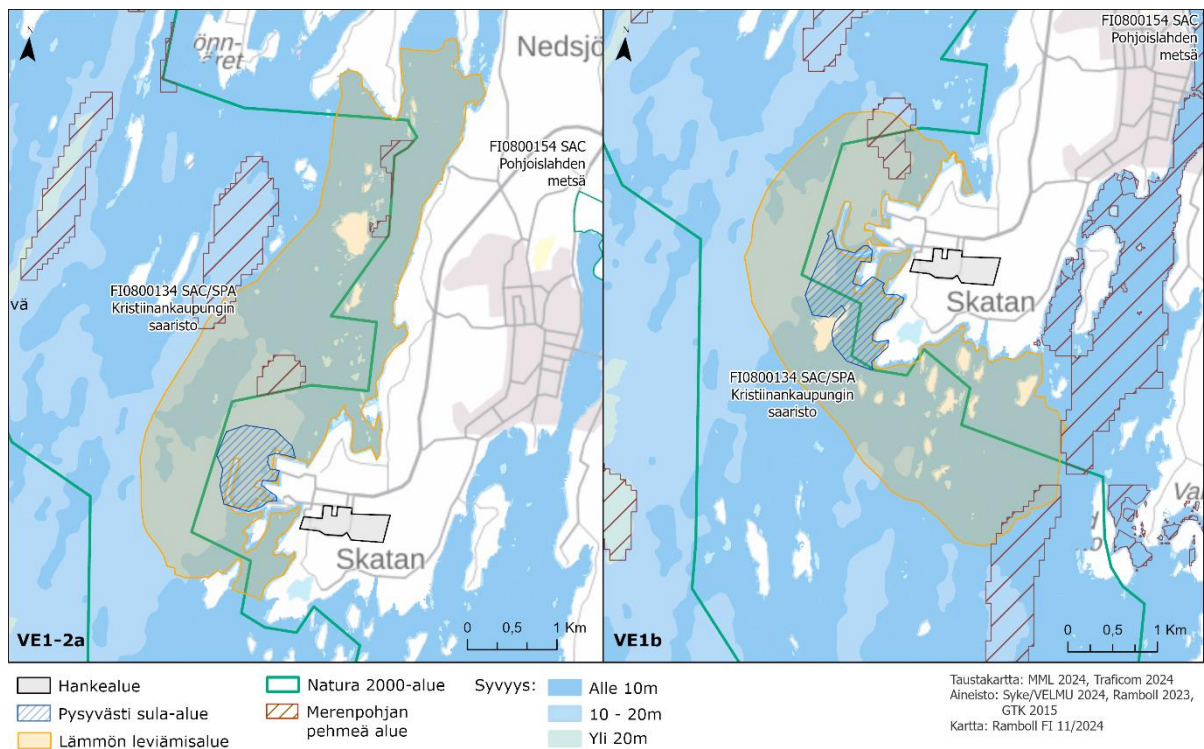


Kuva 7-1. Hankkeen jäädytysvesien leviämisa- ja pysyvyyden alueet ja luontotyyppien rajaukset (aineisto: VELMU 2020).

Vedenalaiset hiekkasärkät (1110) luontotyyppiin kuuluvat rannanläheiset hiekkasärkät 20 m syvyyteen asti. Luontotyytin edustavuutta kuvastaa puhdas hiekkapohja. Luontotyyppiä ei esiinny

rehevöityneissä vesissä (Airaksinen ja Karttunen 2001). Hankkeen aiheuttamien päästöjen kannalta mahdolliset vaikutukset luontotyyppiin voisivat muodostua rehevöitymisen kautta. Kasvava ravinne- ja lämpökuormitus voivat lisätä kasviplanktonin ja rihmamaisten levien kasvua, aiheuttaen veden samentumista, orgaanisen aineksen sedimentoitumista ja pohjan liettymistä.

Natura-tietolomakkeen sekä vuonna 2021 päivitetyn NATA-arviointiraportin mukaan Natura-alueella saattaa olla jossain määrin vedenalaisia hiekkasärkkiä, vaikka vedenalaisten hiekkasärkkien potentiaalisia esiintymisalueita ei ole GTK:n mallinnuksen perusteella esiinny alueella. Mahdollisten luontotyyppikuvioiden sijainnit eivät ole tiedossa. Varovaisuusperiaatteen mukaisesti arvioinnissa oletetaan, että hiekkasärkkiä saattaa esiintyä kaikilla pehmeiden pohjien alueilla, joiden syvyys on alle 20 m (Kuva 7-1). Vaihtoehtojen VE1a tai VE2a jäähdytysvesien vaikutusalueella ei GTK:n mallinnuksen perusteella ole todennäköisiä vedenalaisia hiekkasärkkiä (VELMU 2024), mutta GTK:n mallintamia pehmeiden pohjien matalia alueita esiintyy jonkin verran, noin 33 ha (Kuva 7-1). Vaihtoehtojen VE1b tai VE2b jäähdytysvesien vaikutusalueella ei myöskään ole potentiaalisia vedenalaisia hiekkasärkkäalueita, kun taas alle 20 m syvyydelle sijoittuvia pehmeitä pohjia on enintään 29 ha (Kuva 7-1). Vedenalaisten hiekkasärkkien sijoittumista vaihtoehtojen VE1a ja VE2a sekä VE1b ja VE2b vaikutusalueelle ei voi puutteellisen tiedon valossa täysin sulkea pois, mutta niiden sijoittuminen alueelle on epätodennäköistä. Vaihtoehtojen VE1a ja VE2a purkupistettä lähimpiin pehmeän pohjan alueisiin kohdistuu enintään 0,1 °C lämpötilan nousua, mikä ei poikkea merkittävästi meriveden luontaisesta vaihtelusta, jolloin rehevöitymistä voimistava vaikutus jää todennäköisesti merkityksettömäksi.



Kuva 7-1. Pehmeillä, alle 20 m syvillä pohjilla saattaa esiintyä vedenalaisia hiekkasärkkiä. Varmistettuja esiintymisalueita ei ole tiedossa.

Rannikon laguunit (1150) ovat matalia suolaisen veden hallitsemia rannikkoalueita, joissa suolapitoisuus ja veden määrä vaihtelevat. Myös fladat ja kluuvit, jotka ovat selvästi rajautuneita vesialtaita, ja joilla on vielä yhteys mereen tai jotka ovat juuri kuroutuneet irti merestä, luokitellaan

rannikon laguuneiksi (Airaksinen ja Karttunen 2001). Rannikon laguunien suolapitoisuus voi vaihdella sademäärän, haihdunnan sekä laguuniin tulevan meriveden määrän mukaan (Airaksinen ja Karttunen 2001). Siten vaihtelevat olosuhteet ovat tyypillisiä piirteitä rannikon laguuneille.

Rannikon laguuneita esiintyy hankealueen välittömässä läheisyydessä Karhusaaren etelä-, länsi- ja pohjoispuolella. Lähimmät luontotyyppin esiintymät Natura-alueella sijaitsevat Båtskäretin länsirannalla, noin 800 m etäisyydellä jäähdytysveden purkupaikasta vaihtoehdoissa VE1b ja VE2b. Jos jäähdytysvedet johdetaan pohjoiseen vaihtoehdolla VE1a tai VE2a, lähimmät luontotyyppin esiintymät sijaitsevat noin 2 km etäisyydellä pohjoisessa. Hankkeen haitalliset vaikutukset luontotyyppiin muodostuvat rehevöitymisen kautta. Laitoksen rakentamisvaiheessa hulevesien kiintoaine- ja ravinnekuormitus lisääntyvät. Laitoksen toiminnan aikana saniteettijätevedet aiheuttavat ravinnekuormitusta merialueelle ja jäähdytysvesien purkaminen aiheuttaa lämpökuormitusta. Ravinnekuormituksen ohella lämpötilan nousu voi lisätä kasviplankton tuotantoa ja lisätä myös rihmamaisien levien kasvua ja aiheuttaa kerrannaisvaikutuksia rehevöitymiskehitykseen erityisesti rannikon laguuneissa, joissa veden vaihtuvuus on suojaisuuden vuoksi valmiiksi heikompaa kuin ympäröivillä merialueilla. Rannikon laguunien kasvillisuuteen voi kuulua suojaisia näkinpartaispohjia, jotka ovat luonnonsuojelulain (9/2023) 64 §:n turvaamia. Suojaisat näkinpartaispohjat ovat herkkiä rehevöitymiselle. GTK:n esiintymistodennäköisyysmallinnusten perusteella suojaisia näkinpartaispohjia saattaa esiintyä vaihtoehdon VE1a ja VE2a vaikutusalueella sijaitsevilla rannikon laguuneilla, lähimmillään 2,8 km päässä purkupisteestä (VELMU 2024). Vaihtoehdojen VE1b ja VE2b vaikutusalueella suojaisia näkinpartaispohjia ei mallinnuksen mukaan esiinny.

Kokonaiskuormitus on kuitenkin vähäistä ja merialueella on hyvät sekoittumisolosuhteet. Merialueella vallitsee veden päävirtaussuunta etelästä pohjoiseen, joten lähimmät luontotyyppin esiintymät sijaitsevat vastavirran suuntaan. Vesistömallinnuksen mukaan kummassakin hankevaihtoehdossa lähimmille rannikon laguuneille kohdistuu alle 0,1 °C lämpötilan nousua. Vaihtoehdoissa VE1a ja VE2a enintään 0,1 °C lämpötilan nousulle altistuu yhteensä 0,79 ha rannikon laguuneja, joista 0,18 ha on edustavuudeltaan vähintään hyviä. Loput kuvioista ovat edustavuudeltaan keskimääräistä heikompia (luokka C tai D). Koko Natura-alueesta altistuu kaikkiaan alle 5 % rannikon laguuneista. Vaihtoehdoissa VE1b ja VE2b samanlaiselle lämpötilavaikutukselle altistuu 0,4 ha eli noin 2 % koko Natura-alueen rannikon laguuneista, ja kaikki luontotyyppikuviot ovat keskimääräistä vähemmän edustavia. Osaan jäähdytysvesille altistuvista luontotyyppikuvioista kohdistuu myös jääpeitteen heikkenemistä.

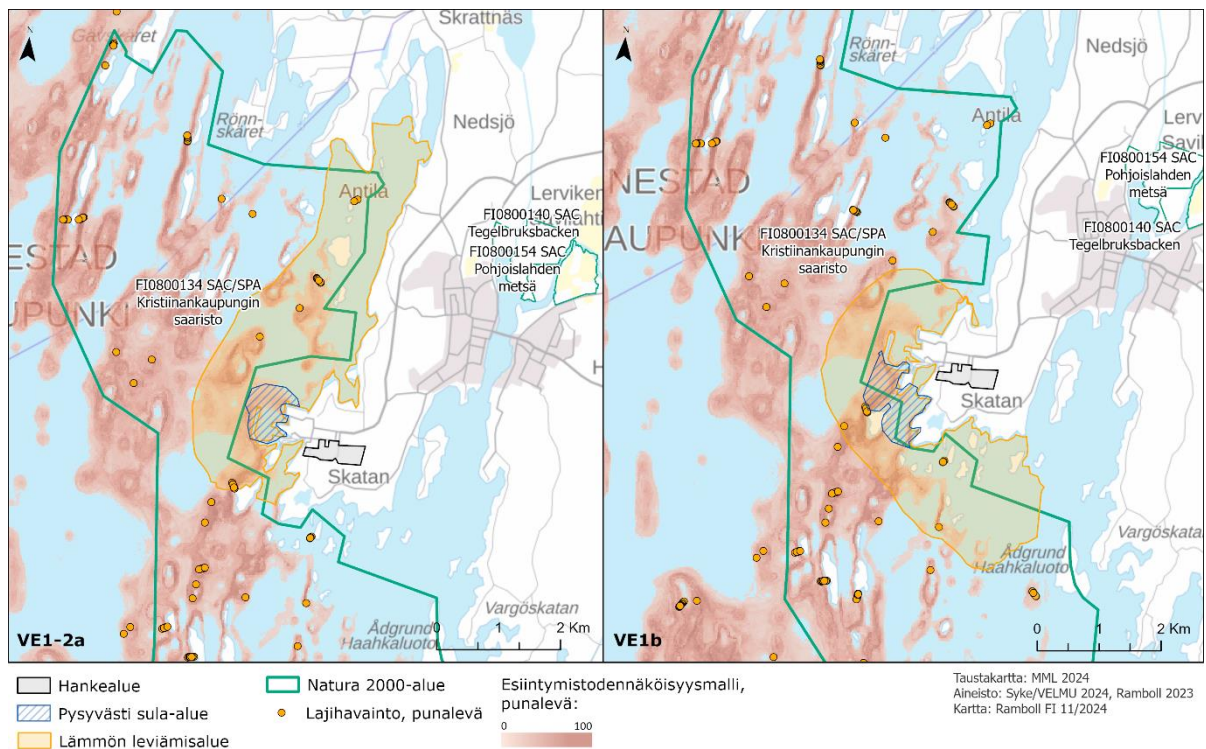
Riutat (1170) eli karit ja kalliorantojen levävyöhykkeelliset vedenalaiset osat ovat vedenalaisia tai laskuveden aikana paljaana olevia kallioita tai eloperäisiä kivennäistymiä vedenlaisessa vyöhykkeessä. Riuttojen edustavuutta kuvastavat leväkasvillisuuden selväpiirteinen vyöhykkeisyys sekä laajat ja hyväkuntoiset rakkohaurukasvustot (ent. rakkolevä, *Fucus vesiculosus*) (Airaksinen ja Karttunen 2001). Lisäksi riutoilla avainlajeja ovat erityisesti rakkohauru ja sinisimpukka, joiden muodostamat habitaatit ylläpitävät riuttojen rikasta lajistoa. Hankealueella ja sen ympäristössä esiintyy lukuisia riuttoja. Lähimmät Natura-alueella sijaitsevat esiintymät ovat lounaassa Båtskäretin ja pohjoisessa Hindsanin saarten ympäristössä.

Riuttoihin kohdistuu hankkeesta lievää, enintään 0,1 °C keskilämpötilan nousua, mutta vaikutukset kohdistuvat melko pieneen osaan koko luontotyyppistä. Vaihtoehdoissa VE1a ja VE2a GTK:n mallintamia potentiaalisia riuttoja altistuu lämpötilavaikutuksille enintään 46 ha laajuudelta. Hankkeen lämpökuormitus ei estä tämän alueen jäätymistä talvella. Vaihtoehdoissa VE1b ja VE2b lämpövaikutukset koskevat riuttoja 49 ha alueelta. Riutoista noin 1,1 ha altistuu lisäksi jääpeitteen voimakkaalle heikkenemiselle, eli käytännössä alueen pysymiselle sulana talvella. Sulana pysyvä alue kohdistuu noin 0,5 %:lle Natura-alueen riutoista. Todellinen vaikutusalue on todennäköisesti vain

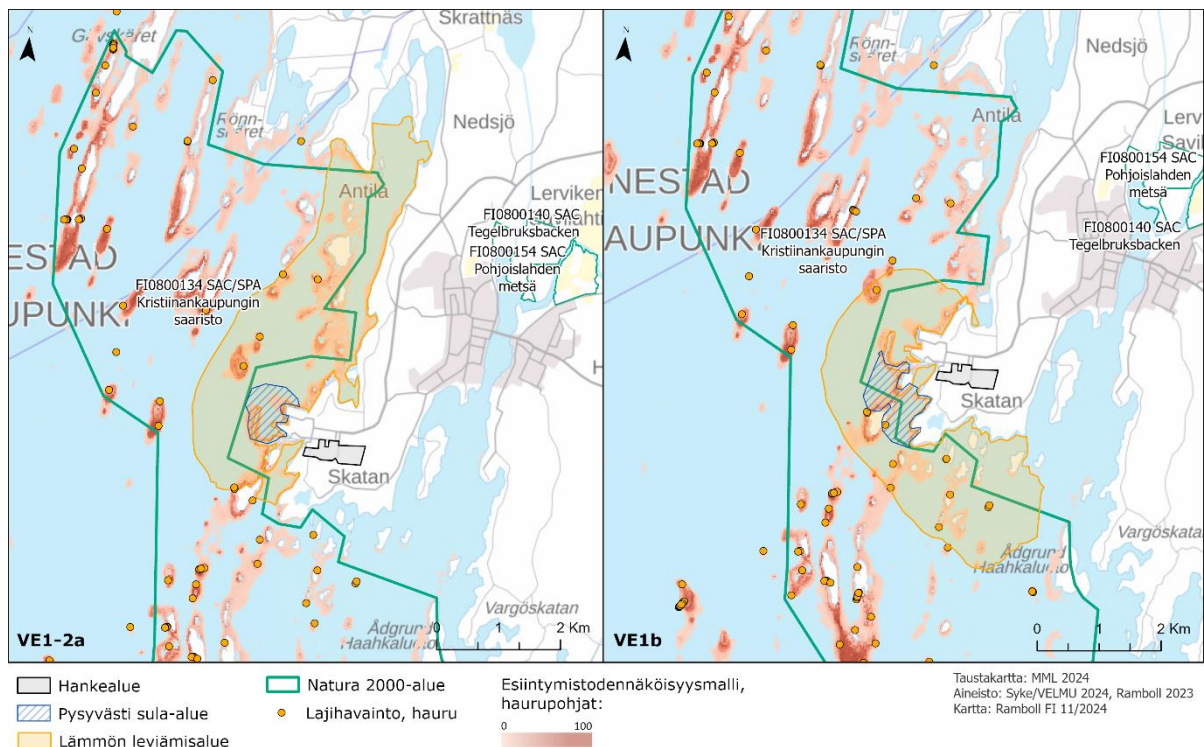
murto-osa mallinnetun riutan pinta-alasta, sillä jääolosuhteet tai päänlyysveden lämpötilan muutokset vaikuttavat eniten matalimmilla kohdilla. Mallinnukset perustuvat merenpohjan maalajiin ja topografiseen muotoon, joten kyse on alueesta, jolla todennäköisesti esiintyy riuttoa.

Koska luontotyyppikuvioita ei ole inventoitu, riuttojen edustavuutta ei tiedetä. Oletuksena on Natura-tietolomakkeessa ilmoitettu edustavuusluokka B eli hyvä edustavuus. Vuotuisen jään kuluttavan vaikutuksen väheneminen voi vaikuttaa kielteisesti riuttojen edustavuuteen, sillä jäät tyypillisesti puhdistavat matalimmilta kohdilta rihmaleviä ja antavat tilaa uusille, mikä ylläpitää selvää levävyöhykkeellisyttä.

Lämpö- ja jääpeitevaikutuksille alttiilla alueella on mallinnusten mukaan runsaasti hauru- ja punaleväpohjia, jotka ovat yhteydessä potentiaaliin riutta-alueisiin (Kuva 7-2, Kuva 7-3). Suorat lämpötilavaikutukset rakkohauruun tai punaleviin eivät ole vesistömallinnusten perusteella todennäköisiä, sillä keskilämpötila nousee enintään 0,1 °C pahimmassa skenaariossa. Lämpötilan nousu jää ylimpään vesikerrokseen, jolloin etenkin syvemmällä kasvaviin punaleviin ei todennäköisesti kohdistu lainkaan suoraa vaikutusta. Laitosalueen hule- ja saniteettijätevesien aiheuttaman vähäisen ravinnekuormituksen ei ole arvioitu aiheuttavan muutoksia vedenlaatuun. Jäähdytysvesien lämpö-, suola- ja nikkeliuormitus on vähäistä, eikä kuormituksen arvioida aiheuttavan muutoksia vedenlaatuun tai veden kerrostuneisuuteen verrattuna nykytilaan.



Kuva 7-2. Jäähdytysvesien lämpötilavaikutuksille altistuvat punaleväpohjat Natura-alueella (VELMU 2024).



Kuva 7-3. Jäähdytysvesien lämpötilavaikutuksille altistuvat haurupohjat Natura-alueella (VELMU 2024).

Ulkosaariston luodot ja saaret (1620)

Ulkosaariston luodot ja saaret ovat linnustolle tai hylkeille tärkeitä lisääntymis- tai levähdyspaikkoja ulkosaaristossa. Saarilla on runsaasti avokalliota, ja erityisesti lintuluodoilla lintujen ulosteen lannoittava vaikutus näkyy kasvillisuudessa. Luontotyyppin edustavuutta kuvaa linnuston ja vedenalaisen kasvillisuuden ja jäkälän runsaus sekä ihmistoimintaan liittyvän kulumisen puute. (Airaksinen ja Karttunen 2001). Metsähallituksen ja Suomen ympäristökeskuksen inventointiohjeen mukaan ulkosaariston luodot ja saaret ovat pääosin puuttomia, kalliorantaisia ja tuulelle alttiita saaria tai luontoja. Kyseessä on yhdistelmäluontotyyppi, jonka kanssa voi olla päällekkäisiä kuvioita. On kuitenkin sovittu, että kallioiset vedenalaiset osat eivät kuulu riuttoihin (SYKE ja Metsähallitus 2020).

Karttatarkastelussa vaihtoehtojen VE1a ja VE2a jäähdytysvesien vaikutusalueella on yhteensä 1,62 ha ulkosaariston luotoihin ja saariin luettavia kuvioita, jotka ovat edustavuudeltaan joko merkittäviä tai ei-merkittäviä ja jotka pääosin ovat maa-alueita (Metsähallitus 2024). Näille kuvioille ei kuitenkaan kohdistu jääpeitteen heikkenemistä. Vaihtoehtojen VE1b ja VE2b jäähdytysvesien vaikutusalueella on yksi edustavuudeltaan merkittävä, kokonaan maalla sijaitseva 0,33 ha kuvio, jolle jääpeitteen heikkenemistä ei myöskään kohdistu. Todennäköisesti kuvioita ympäröivät riuttoja muistuttavat levävyöhykkeelliset kalliorannat. Saarten ympäristössä haurujen esiintymistodennäköisyys on korkea, ja lisäksi ainakin Prostenin ja Hindsanin saarten ympäristössä on potentiaalista punaleväpohjaa (VELMU 2024). Saarten ja luotojen vedenalaisiin osiin kohdistuvat vaikutusmekanismit ovat samoja kuin riuttoihin. Jäähdytysvesien ja ravinnekuormituksen vaikutukset vedenlaatuun ovat myös ulkosaariston luotojen ja saarten ympäristössä vähäiset. Hankkeen vaikutukset luontotyyppiin ovat vähäiset.

Merenrantaniityt (1630)

Merenrantaniityillä kasvillisuus on tyypillisesti matalaa. Laidunnus tai merijään vuosittainen kuluttava vaikutus ylläpitävät merenrantaniittyjen matalakasvuisuutta (Airaksinen ja Karttunen 2001). Merenrantaniittyjä uhkaa yleisesti pensoittuminen. Metaani- tai metanolilaitoksen jäähdytysvesien

aiheuttama lämpökuorma voi vaikuttaa jääolosuhteisiin, ja sitä kautta mahdollisesti vähentää jään kuluttavaa vaikutusta niityillä. Tämä voisi lisätä pensoittumista, mikäli luontotyyppikuviot eivät ole laidunnuksen piirissä. Vaihtoehdoissa VE1a ja VE2a jääpeitteen vähenemistä ei kohdistu alueelle, jolla sijaitsee merenrantaniittyjä. Sen sijaan vaihtoehdoissa VE1b ja VE2b jääpeitteen vähenemisellä voi olla vaikutusta yhteen edustavuudeltaan merkittävään merenrantaniittykuvioon, jonka pinta-ala on 0,8 ha. Kristiinankaupungin saariston Natura-alueen merenrantaniityt ovat tyyppillisemmin edustavuudeltaan hyviä, joten vaikutuksille altis luontotyyppikuvio on selvästi tätä heikommin edustava.

Muut luontotyytit

Mikäli hankkeen aiheuttama rehevöityminen olisi merkittävää, muutoksen vedenlaadussa voisivat vaikuttaa myös seuraaviin luontotyyppisiin: rantavallit (1210) ja kivikkorannat (1220). Aiemmin esitetyn mukaisesti laitoksen päästöillä ei kuitenkaan arvioida olevan vaikutusta Kristiinankaupungin merialueen rehevöitymiselle eikä laitoksen ainekuormitus aiheuta muutoksia vesimuodostuman ekologiseen tai kemialliseen tilaluokitukseen. Laitoksen toiminnalla ei arvioida olevan vaikutusta edellä mainittujen luontotyyppien edustavuuteen.

7.2 Vaikutukset luontodirektiivin liitteen II lajeihin

Kristiinankaupungin saaristo -alueella tavataan harmaahylkeitä eli halleja ja itämerennorppaa. Rakentamisen aikana lisääntyvä laivaliikenne Karhusaaren satamaan aiheuttaa vedenalaista melua vain hetkellisesti ja väliaikaisesti. Toiminnan aikana mahdolliset haitat hylkeille muodostuvat jäähdytysveden lämpö- ja metallikuormituksesta. Vaihtoehdossa VE2 lopputuote kuljetetaan meriteitse ja lisääntyvä laivaliikenne (yksi alus kerran 17 päivässä) lisää vähäisesti vedenalaista melua.

7.2.1 Lämpökuormitus

Talvisin lämpimän jäähdytysveden johtaminen mereen pitää joko satama-altaan tai Lilla Båtskäretin edustan kokonaan sulana. Lisäksi lämpökuormitus voi viivästyttää tai aikaistaa jäiden sulamista keväällä muualla vaikutusalueella. Natura-alueelle kohdistuva jääpeitemuutos jää kuitenkin hyvin pieneksi. Vaihtoehdoissa VE1a ja VE2a vaikutuksia ei kohdistu lainkaan Natura-alueelle, kun taas vaihtoehdossa VE1b ja VE2b Natura-alueelle muodostuva pysyvästi sula-alue on noin 26 ha laajuisen.

Hallin tärkeimpiä lisääntymisalueita ovat eteläinen Selkämeri, Ahvenanmeri, Saaristomeri ja Suomenlahden länsiosa (Maa- ja Metsätalousministeriö 2007). Hallit synnyttävät poikaset jäälle, kalliaille ja luodoille. Natura-alueella ei sijaitse tunnettuja hallien karvanvaihto- tai lepoluotoja (LUKE 2024). Voidaan kuitenkin olettaa, että otollisimmat paikat sijoittuvat ulkosaariston luodoille saarille 1620, joihin lämpökuormituksella ei kuitenkaan ole vaikutuksia. Lähimpänä jäähdytysveden purkualueita sijoittuvat luontotyyppien kuviot ovat lisäksi vähemmän edustavia kuin Natura-alueella keskimäärin, joten hallin tärkeimmät lepo- ja lisääntymisalueet sijaitsevat todennäköisesti etäällä jääpeitteen vaikutusalueesta. Siten lämpökuormituksella tai jääpeitteessä tapahtuvilla muutoksilla ei arvioida olevan vaikutuksia halliin.

Itämerennorppa lisääntyy pääasiassa Perämerellä. Muita merkittäviä lisääntymisalueita Suomen rannikolla ovat Saaristomeri ja Suomenlahden itäosa. Selkämereltä ei tunneta lisääntymispaikkoja tai tehdä norppalaskentoja. Itämerennorppan poikaset syntyvät lumipesässä, jonka emo kaivaa lumikinokseen jään päälle. Lumen ja jään puutteen takia norpat poikivat toisinaan, erityisesti Saaristomerellä, myös luotojen ja saarien rannoille (Miettinen ym. 2005). Hallilla maasynnytys lisää merkittävästi poikaskuolleisuutta (Jussi ym. 2008), mutta norppa on sitäkin riippuvaisempi jääolosuhteista (Ukkonen ym. 2014). Norpat nousevat jäälle myös keväällä karvanlähdön aikaan. HELCOM:in tutkimuksen mukaan, jossa itämerennorppia seurattiin satelliittipaikantimilla, Kristiinankaupungin

merialueella esiintyy 3–4 norppaa (Oksanen ym. 2015, Halkka ja Tolvanen 2017). Seuratut yksilöt käyttivät merialuetta ruokailualueena. Merialueelta ei tunneta itämerennorpan lisääntymispaikkoja.

Lähtötietojen puuttumisen vuoksi on vaikeaa arvioida, kuinka moneen norppaan vaikutuksia kohdistuu, sillä Natura-alue on itsessään hyvin laaja, eikä tunnettuja lisääntymis- tai lepopaikkoja ole tiedossa. Voidaan kuitenkin olettaa, että otollisimmat lisääntymis- ja lepopaikat sijoittuvat hallin tavoin ulkosaariston luodoille saarille 1620, joihin jäähdytysveden lämpökuormituksella ei ole vaikutuksia.

Itämerennorppa on herkkä ilmastonmuutokselle, joten häiriöttömät alueet ovat tärkeitä lajin tulevaisuudelle (Lappalainen ym. 2020). Meriveden lämpötila tulee nousemaan myös ilmastonmuutoksen vaikutuksesta. Pohjoisella Itämerellä pintalämpötilan on arvioitu nousevan 2–4 astetta vuoteen 2100 mennessä. Samalla jääpeiteinen aika lyhenee 1–2 kuukautta ja talven laajin jääpeite supistuu puoleen nykyisestä (HELCOM 2013). Laitoksen lämpökuormituksen ja ilmastonmuutoksen yhteisvaikutuksesta meriveden lämpeneminen ja jääpeitteisen ajan lyheneminen voi vaikuttaa jäältä riippuvaiden lajien, kuten itämerennorpan, esiintymiseen alueella. Kristiinankaupungin edustalla laitoksen lämpökuormituksen aiheuttama sulan- tai heikkojen jäiden alue kattaa kuitenkin vain muutamana Natura-alueella sijaitsevan luodon. Hylkeiden elinpiirit ovat varsin laajoja, joten yksilöt voivat helposti valita lisääntymiselle tai karvanvaihdolle soveltuvan alueen.

7.2.2 Melu ja värinä

Rakentamisen aikainen lisääntyvä laivaliikenne voi aiheuttaa lajille häiriötä, mutta vaikutukset ovat lyhytkestoisia ja väliaikaisia. Laivaliikenne lisääntyy laitetoimitusten takia noin 10 aluksen verran väylällä, joka on jo valmiiksi liikennöity, ja hylkeet ovat väylän ympäristössä siihen tottuneet.

Vaihtoehdossa VE2 laiva käy hakemassa metanolilastin noin kerran 17 päivässä eli kerran kuukaudessa. Liikennöinti tapahtuu olemassa olevalla väylällä ja satamassa, joten vedenalaisen melun ei katsota lisääntyvän alueella merkittävästi.

7.2.3 Metallit

Metaanilaitoksen (VE1) aiheuttama nikkeli-kuormitus tai metanolilaitoksen (VE2) kupari-, alumiini-, ja sinkki-kuormitus on vähäistä, eikä yhdenkään metallin pitoisuus nouse vesieliöille haitalliselle tasolle. Nikkelin ympäristölaatu-normi ei ylitä merialueella. Siten metallien ei arvioida aiheuttavan vaikutusta hylkeille suoraan tai ravintoverkkojen kautta.

7.3 Vaikutukset lintudirektiivin liitteen I lajeihin

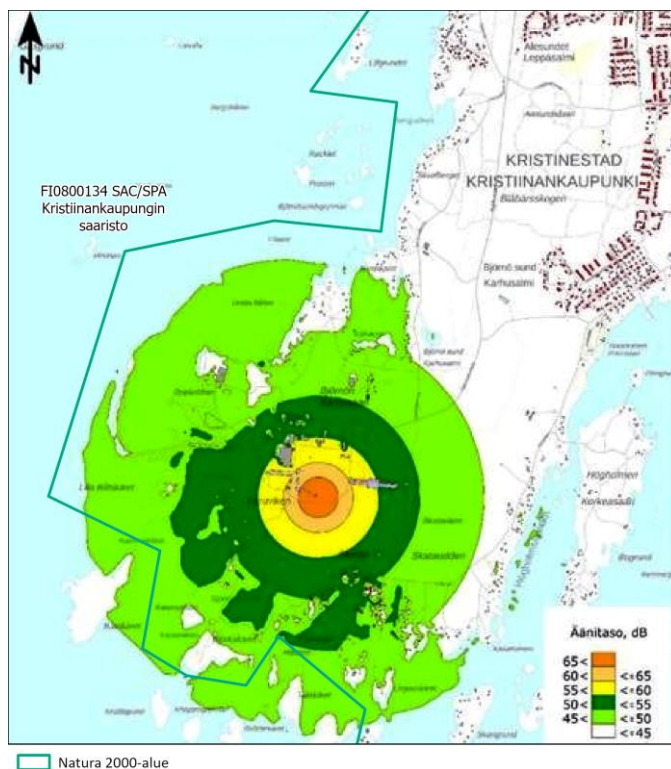
Kristiinankaupungin saariston Natura-alueen suojeluperusteena mainittuina pesimälajeina on suurimmaksi osaksi vesi- ja rantalintuja. Monet näistä lajeista eivät ole pesimäaikaan sidonnaisia vain pesäpaikkansa välittömään läheisyyteen, vaan voivat tehdä ravinnonhankintamatkoja myös Natura-alueen lähivesistöille ja myös laitoksen vaikutusalueelle. Erityisesti tämä koskee sukeltajasorsia, uikkulintuja ja lokkilintuja. Siksi vesistön tilalla myös laitoksen edustalla voi olla vaikutuksia Natura-alueen lajistoon.

7.3.1 Melu ja värinä

Melulla ja värinällä voi olla hetkellisiä häiriövaikutuksia Natura-alueen linnustoon hankkeen rakentamisvaiheessa. Linnut voivat pelästyä varsinkin äkillistä kovaa ääntä tai räjäytyksen aiheuttamaa värinää ja tämä voi hetkellisesti keskeyttää esimerkiksi lintujen ravinnonhankinnan tai haudonnan.

Melun ja tärinän vaikutus ulottuu laitosta lähimmille lintujen pesimäluodoille (erityisesti Båtskäretille) ja sen läheiselle merialueelle. Etäisyys hankealueesta on kuitenkin yli kilometrin.

Melumallinnuksen perusteella vain harvinaisessa häiriötilanteessa tehtävän soihdutuksen aiheuttama melu ulottuu Natura-alueella Häbbretin, Tallskäretin ja Halsgrundenin saarten pohjoisrannoille, sekä Båtskäretin koillisrannalle (Kuva 7-4). Soihdutus on luonteeltaan tasaista, ympäristöstään erottuvaa kohinaa, joka ei tasaisen luonteensa vuoksi todennäköisesti ei säikäytä luodon lintuja. Natura-alueen lähimpien luotojen etäisyys äänen lähteeseen on noin 900 m. Natura-alueelle kantautuisi poikkeustilanteessa korkeintaan 50 dB ääntä, joka kovassa aallokossa tai merilintujen omassa ääntelyssä todennäköisesti peittyy. Soihdutuksen kesto olisi häiriötilanteen sattuessa hyvin lyhyt, vain muutamia kymmeniä minuutteja.



Kuva 7-4 Häiriötilanteessa aiheutuva soihdutusmelu vaihtoehdossa VE1.

7.3.2 Lisääntynyt laivaliikenne

Rakennusaikaisesta lisääntyneestä laivaliikenteestä voi aiheutua vähäisiä häiriövaikutuksia Natura-alueen linnustolle. Natura-alueen suojeluperusteena ei ole laivaliikenteelle erityisen häiriöherkiksi tunnistettuja lajeja, mutta esimerkiksi laivareitillä ruokailevat vesilinnut joutuvat väistämään laivaa. Laivojen aiheuttama lisähäiriö, kuten melu, voi lisäksi aiheuttaa hetkellistä häiriötä lintujen pesinnälle, jos lintujen pesäapaikat sijaitsevat laivaväylää lähellä olevilla luodoilla. Laivaliikenteen ei kuitenkaan arvioida lisääntyvän suhteessa aiempaan laivaliikenteeseen merkittävästi, joten lisääntyneen häiriön vaikutukset jäävät vähäisiksi.

7.3.3 Metallit

Vaihtoehdon VE1 nikkelipäästöt ja vaihtoehdon VE2 alumiini-, kupari-, ja sinkkipäästöt vesistöön ovat niin alhaisia, ettei niiden arvioida kertyvän ravintoketjuun ympäristölaatuun ylittäviä ja

haitallisia määriä. Siten kummastakaan vaihtoehdosta ei aiheudu merilinnuille merkittäviä haitta-vaikutuksia.

7.3.4 Rehevöityminen

Rakennusaikaisesta irtonaisen kiintoaineen aiheuttamasta veden samentumisesta voi olla hetkellistä haittaa veden alta ravintoa hankkivien kokosukeltajalintujen, kuten sukeltajasorsien ja uikku-lintujen ravinnonhankintaan. Rakennusaikainen veden samentuminen on kuitenkin väliaikaista eikä ulotu niin laajalle alueelle, että sillä olisi merkittäviä vaikutuksia Natura-alueella pesiviin lintuihin.

Laitoksen toiminnasta aiheutuva vesistön rehevöityminen voisi vaikuttaa paikallisen ekosysteemin kautta myös Natura-alueen linnustoon. Mikäli rehevöityminen olisi runsasta ja esimerkiksi särkikalakannat lisääntyisivät sen seurauksena, saattaisi se ainakin hetkellisesti lisätä kalaa syöville linnuille tarjolla olevaa ravintoa. Särkikalat kuitenkin myös kilpailevat samasta ravinnosta varsinkin sorsalintujen poikasten kanssa, jolloin kasvanut särkikalakanta voisi paikallisesti heikentää sorsalintujen ravinnonsaantia ja poikasten menestymistä. Myös muut rehevöitymisen vaikutukset, kuten umpeenkasvu, veden samentuminen ja näkösyvyyden pieneneminen haittaavat lintujen kalastusta ja muuta ravinnonhankintaa.

Laitoksen toiminnasta syntyvän ravinnekuormituksen arvioidaan olevan niin pieni, että sen vaikutusten ei katsota normaalitilanteessa ulottuvan merkittävässä määrin Natura-alueen linnustoon. Rehevöitymisen vaikutuksia voidaan pienentää pidättämällä laitoksen saniteettijätevesien ravinteita mahdollisimman tehokkaasti ennen niiden päättymistä vesistöön, mikä vaikuttaa suoraan rehevöitymisen voimakkuuteen.

7.3.5 Lämpökuormitus

Lämpimien purkuvesien aiheuttama yli talven auki pysyvä sula-alue voi houkutella vesilintuja jäämään talvehtimaan, mikäli paikalla riittää näille ravintoa ja sula pysyy riittävän isona. Talvisilla sulapaikoilla voi olla positiivinen vaikutus joidenkin lintuysilöiden selviämiseen talven yli. Kesäaikaisella lämpökuormituksella ei arvioida olevan suoria vaikutuksia Natura-alueen linnustoon.

7.4 Vaikutukset muihin huomionarvoisiin lajeihin

Tietolomakkeella kohdassa ”muut tärkeät kasvi- ja eläinlajit” mainitut lajit eivät ole varsinaisia Natura-alueen suojeluperusteita, eikä Natura-arviointi siten kohdistu niihin. Tietolomakkeella mainitut muut lajit ovat enimmäkseen alueella esiintyviä lintuja. Näihin lajeihin kohdistuvat vaikutusmekanismit ovat samankaltaisia kuin edellä kuvatut luontodirektiivin I liitteen luontotyyppeihin ja lintudirektiivin I liitteen lajeihin kohdistuvat vaikutukset. Näihin muihin lajeihin kohdistuvat vaikutukset arvioidaan merkityksettömiksi tai enintään vähäiseksi heikennykseksi.

7.5 Vaikutukset Natura-alueen eheyteen

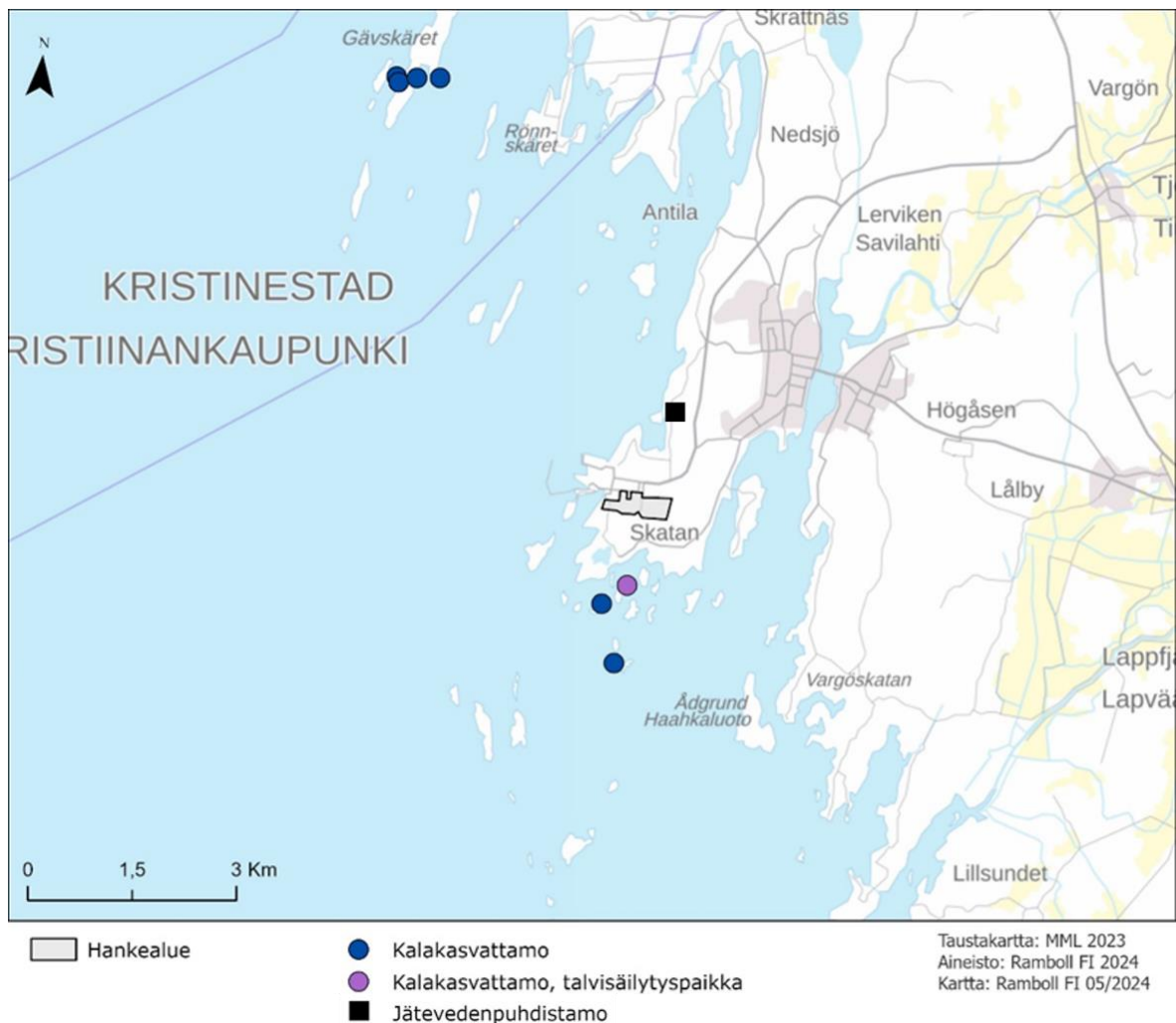
Natura-tietolomakkeen mukaan Kristiinankaupungin saaristo on näyte lähes rakentamattomana ja luonnontilaisena säilyneen Selkämeren rannikon kapean, kallioiden saariston luontotyypeistä. Laitoksen vesistöjäätöjen ei arvioida muuttavan merialueen vedenlaatua tai ympäristön luonnontilaisuutta verrattuna nykytilaan, joten hanke ei vaikuta Kristiinankaupungin saaristo -alueella esiintyvien luontodirektiivin liitteen I luontotyyppien pinta-alaan, edustavuuteen tai Natura-alueen eheyteen. Hanke ei vaikuta lintudirektiivin tai luontodirektiivin liitteen II lajien esiintymiseen tai populaation kokoon alueella. Hanke ei merkittävästi heikennä Natura-alueen suojelun perusteena olevia luontoarvoja.

7.6 Yhteisvaikutukset muiden hankkeiden kanssa

Metaani- tai metanolilaitoksen lähialueilla on kuusi kalankasvattamoa, joiden ravinnepäästöt voivat yhdessä laitoksen kanssa aiheuttaa rehevöittäviä vaikutuksia Natura-alueelle (Kuva 7-5). Vaihtoehtoisissa VE1a ja VE2a jäähdytysveden vaikutusalueelle ei sijoitu kalankasvattamoa, vaan sataman pohjoispuoliset kolme kalankasvattamoa sijaitsevat Gävskäretillä noin 6 km päässä Karhusaaren satamasta eli jäähdytysvesien purkupaikasta. Pitkän välimatkan ja jäähdytysvesien rajallisen vaikutusalueen vuoksi vaihtoehtoisilla VE1a ja VE2a ei ole todennäköisiä yhteisvaikutuksia kalankasvattamojen kanssa. Satama-alueen pohjoispuolelle lasketaan kuitenkin Kristiinankaupungin jätevedenpuhdistamon vesiä, jotka limittyvät VE1a:n ja VE2a:n jäähdytysvesien vaikutusalueelle.

Kaksi kalankasvattamosta sijoittuu sataman eteläpuolelle, jossa ne sijaitsevat vaihtoehtojen VE1b ja VE2b jäähdytysvesien välittömällä vaikutusalueella. Toinen näistä kalankasvattamosta sijaitsee 200 metrin etäisyydellä rannikon laguunit -luontotyyppin kuvioista, jolle kohdistuu myös lämpökuormitusta vaihtoehtoisista VE1b ja VE2b. Varovaisuusperiaatteen vuoksi arvioinnissa oletetaan, että yhteisvaikutus kalankasvattamojen kanssa kohdistuu kaikille luontotyyppikuvioille, jotka sijaitsevat enintään kilometrin päässä kalankasvattamosta ja joihin kohdistuu lämpötilaa nostavia vaikutuksia vaihtoehtoisissa VE1b ja VE2b. Näihin sisältyy 0,18 ha rannikon laguunia (pl. kluuvijärvet). Yksikään yhteisvaikutuksille alttiista kuvioista ei ole edustavuudeltaan hyvä tai erinomainen, eikä niille sijoitu GTK:n mallinnusten perusteella suojaisia näkinpartaispohjia. Jäähdytysvesien ja kalankasvattamojen yhteisvaikutukset ovat pitkäkestoisia ja voimakkuudeltaan vähäisiä, eikä altistuvien luontotyyppikuvioiden arvioida olevan erityisen alttiita muutoksille. Yhteisvaikutus rannikon laguuneihin ei ylitä merkittävän heikennyksen kynnystä.

Metaani- tai metanolilaitoksen ravinnekuormitus on vähäistä verrattuna Kristiinankaupungin jätevedenpuhdistamon tai kalankasvatuslaitosten ravinnekuormitukseen. Yhteiskuormitus voi kuitenkin rehevöittää merialuetta. Metaani- tai metanolilaitoksen aiheuttama meriveden lämpötilan nousu saattaisi voimistaa yhteisen ravinnekuormituksen rehevöittävää vaikutusta. Lämpötilan nousu jää kuitenkin niin matalaksi, ettei sitä todennäköisesti tulla erottamaan normaalista vuodenaikaisesta lämpötilavaihtelusta alueella. Kalankasvattamojen ja jätevedenpuhdistamon aiheuttamat ravinnepäästöt näkyvät pintavesien nykytilassa, ja siten ne on huomioitu vesistömallinnuksissa jo valmiiksi. Siten yhteisvaikutuksia Natura-alueeseen ei muodostu muiden hankkeiden kanssa, mikäli muiden hankkeiden ravinnekuormitus pysyy saman kaltaisena.



Kuva 7-5. Metaani- tai metanolilaitoksen lähiympäristössä sijaitsevat kalankasvattamot ja Kristiinankaupungin jätevedenpuhdistamo, jotka voivat yhteisvaikutuksena laitoksen kanssa vaikuttaa Natura-alueen pintavesien tilaan.

7.7 Vaikutusten merkittävyyden arviointi

Metaani- tai metanolilaitoksen aiheuttaman lämpökuormituksen vaikutusalue on laajimmillaan normaalitoiminnassa 6 km, joten laitoksen vaikutusalueen laajuus arvioidaan kohtalaiseksi. Vesistö-mallinnuksen mukaan laitoksen jäähdytysvesien lämpökuormituksen aiheuttama meriveden keskimääräinen lämpeneminen on purkualuetta lukuun ottamatta tällä vaikutusalueella vähäistä (alle 0,1 °C). Laitoksen toiminta-aika on 25–30 vuotta, joten vaikutuksen kesto arvioidaan pitkäaikaisuuden takia erittäin suureksi. Laitoksen toiminnan aiheuttama suola-, ravinne- ja nikkelikuormitus on vähäistä eikä sen arvioida muuttavan merialueen vedenlaatua verrattuna nykytilaan. Ilmastonmuutoksen vaikutus meriveden lämpötilan nousuun arvioidaan merkittävämmäksi kuin laitoksen kuormituksen vaikutus.

7.7.1 Luontodirektiivin liitteen I luontotyyppit

Natura-arvioinnin kannalta merkityksellisimpiä luontodirektiivin luontotyypppejä ovat kohteissa esiintyvät meri- ja rannikkoalueiden vesiluontotyyppit (vedenalaiset hiekasärkät 1110, rannikon laguunit 1150 ja riutat 1170). Luontotyyppien pinta-alat eivät pienene, sillä niihin ei kohdistu suoria

vaikutuksia, kuten mekaanista tuhoamista. Luontotyyppien ominaisuuksiin hankkeen vesistö päästöillä voisi olla vaikutusta rehevöitymisen tai luontotyyppin kannalta merkityksellisen lajistollisen muuttumisen kautta – muutoksen tulisi kuitenkin olla hyvin voimakasta, jotta sen voisi katsoa heikentävän Airaksisen ja Karttusen (2001) oppaan mukaan määriteltyä luontotyyppin edustavuutta tai luonnontilaisuutta. Arvioinnin perusteella metaani- tai metanolilaitoksen aiheuttama ravinnekuormitus ja lämpötilan nousu eivät aiheuta tällaisia muutoksia luontotyyppikuvioihin. Lieville vaikutusmekanismeille altistuu hyvin vähäinen osuus Natura-alueen luontotyypeistä, ja altistuvat kuviot ovat keskimääräistä heikommin edustavia SAKTI-aineiston perusteella. Tämä vähentää vaikutusten merkittävyyttä, vaikka vaikutus onkin pitkäaikainen. Luontotyyppikohtaiset perustelut esitetään alla.

Vedenalaisten hiekkasärkkien 1110 esiintyminen alueella on mahdollista. Molemmassa vaihtoehdoissa pehmeää pohjaa on jonkin verran vähäisen lämpötilannousun alueella pahimassa skenaariossa, jossa keskilämpötila nousisi korkeintaan noin 0,1 °C. Pehmeän pohjan alue on melko pieni, noin 30 ha, mutta vaikutuksen kesto on pitkäaikainen. Varovaisuusperiaatteella oletetaan, että pehmeän pohjan alueella saattaa sijaita edustavuudeltaan erinomainen vedenalainen hiekkasärkkä. Luontotyyppiin ei tästä huolimatta arvioida kohdistuvan merkittävää heikennystä, sillä muutokset lämpötilassa tai rehevöityneisyydessä eivät todennäköisesti muuta luontotyyppin pinta-alaa tai vaikuta sen kasvillisuuteen, joten edustavuus ei heikkene.

Rannikon laguuneihin 1150 luettaville luontotyyppikuvioille kohdistuvat lämpötilavaikutukset eivät poikkea merkittävästi luontaisesta meriveden lämpötilavaikutuksesta. Lämpenemiselle altistuva pinta-ala on pieni, ja kuviot eivät ole Natura-alueella erityisen edustavia. Vaihtoehdossa VE1a rannikon laguunien suojelullista arvoa lisää kuitenkin suojaisten näkinpartaispohjien esiintymisen mahdollisuus osalla kuvioista, sillä näkinpartaiset ovat herkkiä rehevöitymiselle ja tärkeä osa rannikon laguunien kasvillisuutta ja suojeluarvoa. Lämpötilan nousu ei kuitenkaan pahimassa skenaariossa ylitä 0,1 °C nousua. Rannikon laguuneihin kohdistuvat vaikutukset eivät ylitä merkittävän heikennyksen kynnystä, sillä vaikutukset eivät vähäisyytensä vuoksi vaikuta luontotyyppin edustavuuteen tai luonnontilaisuuteen.

Riuttoihin 1170 kohdistuva lämpötilan nousu ja jääpeitteen heikkeneminen ei kohdistu lainkaan Natura-alueen riuttoihin vaihtoehdoissa VE1a ja VE2a, ja 0,5 % vaihtoehdoissa VE1b ja VE2b, kun kaikki potentiaalisten riuttojen mallinnetut alueet oletetaan riutoiksi. Kaikkien potentiaalisten riuttojen luonnontilaisuutta ja edustavuutta ei ole tutkittu, mutta riutta-alueilla on VELMU-aineistojen mukaan myös runsaasti mallinnettua hauru- ja punalevypohjaa (VELMU 2024). Lämpötilavaikutus on jatkuva ja pitkäkestoinen, mutta keskilämpötilan nousu on niin vähäistä, että suorat vaikutukset esimerkiksi rakkohaurun elinvoimaisuuteen ja punaleviin voidaan sulkea pois. Rehevöittävät vaikutukset ovat myös epätodennäköisiä. Jääpeitteen poistuminen osasta kohteita voi kuitenkin jonkin verran vaikuttaa levävyöhykkeiden muodostumiseen, jolloin lievää kielteistä vaikutusta ei voida sulkea pois. Tämä kohdistuu myös hyvin rajalliseen osaan riutoista. Ottaen huomioon vaikutukselle alttiiden riutta-alueiden vähäisyyden sekä riuttojen yleisen runsauden koko Natura-alueella ja ympäröivällä merialueella, luonnontilaisuus ja edustavuus eivät heikkene, eikä merkittävän heikennyksen kynnyks yllity.

7.7.2 Luontodirektiivin liitteen II lajit

Kristiinankaupungin saariston Natura-alue on tärkeä ja pysyvä harmaahylkeen ja itämerennorpan esiintymisalue. Alueelle ei kuitenkaan sijoitu tunnettuja hallien karvanvaihtoluotoja. Karhusaaren sataman lähialue on valmiiksi liikennöityä, ja hylkeet ovat tottuneet häiriöön sataman ympäristössä. Tästä syystä on hyvin epätodennäköistä, että liikenteen maltillinen lisäys satamaan aiheuttaisi vaikutuksia kummankaan hyljelajin suotuisaan suojelun tasoon tai esimerkiksi kutistaisi niiden populaatiota.

Lajeihin ei kohdistu vaikutuksia vedenlaadun muutosten, haitta-aineiden tai lämpötilan nousun kautta, joskin lämpötilan aiheuttama jääpeitteen heikkeneminen voi heikentää kummankin lajin lisääntymismahdollisuuksia satama-alueella. Jääpeitteen heikkeneminen Natura-alueella on pienialaista. Enintään 0,1 °C lämpötilan nousua kohdistuu 1,62 ha laajuudelta luontotyyppiin ulkosaariston saaret ja luodot, joiden rannat soveltuvat hylkeiden lepopaikoiksi. Vaikutuksia kohdistuu samoihin luontotyyppikuvioihin vaihtoehtoisissa VE1–2a ja VE1–2b, mutta missään vaihtoehtoisissa jääpeitevaikutuksia ei kohdistu tämän luontotyyppin kuvioille.

Hanke aiheuttaa vain pieniä muutoksia veden lämpötilaan ja kohtuullisen rajatulla, Natura-alueeseen suhteutettuna pienellä alalla. Merkittävän heikennyksen kynnys luontodirektiivin liitteen II lajeille ei ylity.

7.7.3 Lintudirektiivin liitteen I lajit

Lintudirektiivin liitteen I lajeista Natura-alueen suojeluperusteeksi on esitetty 66 lajia, joista 28 on pesimälajistoa ja muut alueella levähtäviä tai talvehtivia lajeja. Pesimälajisto on melulle herkempää kuin levähtävä ja talvehtiva lajisto. Rakentamisen aikainen melu voi mahdollisesti aiheuttaa merkittävää heikennystä pesimälinnustoon, mikäli räjäytystyöt ajoittuvat lintujen pesimäaikaan. Pesimäajan ulkopuolella rakennustöistä aiheutuva häiriö ei ylitä merkittävän heikennyksen kynnystä, sillä kovaaäänisimmistä työvaiheista eli räjäytyksistä Natura-alueelle kohdistuvat meluvaikutukset ovat lyhytkestoisia ja pieniä.

Toiminnan aikainen häiriö lisääntyneestä laivaliikenteestä ei merkittävästi heikennä linnuston suojelun tasoa, sillä laivaväylän ympäristössä linnusto on tottunut liikenteeseen. Harvinaisessa häiriötilanteessa, jossa metaani- tai metanolilaitoksella joudutaan käyttämään soihdutusta, Natura-alueelle kohdistuva alle 50 dB tasainen melu ei heikennä luotojen soveltuvuutta lintujen pesintään tai levähtämiseen, säikäytä lintuja tai muutenkaan aiheuta sellaista häiriötä, josta voisi aiheutua merkittävää heikennystä linnustolle.

Purkuvesien lämmittävästä vaikutuksesta satama-alueen edustalle muodostuvat sula-alueet voivat mahdollistaa kalaa syövien lintujen saalistuksen talvisin ja parantaa siten joidenkin yksilöiden selviämistä talven yli. Vaikka sula-alueet sijoittuvat pääosin Natura-alueen ulkopuolelle, Natura-alueen suojeluperusteiset linnut voivat hyödyntää niitä. Laajemmassa mittakaavassa sulalla ei kuitenkaan arvioida olevan merkittäviä hyöty- tai haittavaikutuksia Natura-alueen linnustoon.

7.8 Haitallisten vaikutusten lieventäminen

Vedenalaisille luontotyypeille aiheutuvat vähäiset heikentävät vaikutukset muodostuvat laitoksen jäähdytysvesien lämpökuormituksen, merialueen ravinnekuormituksen ja ilmastomuutoksen aiheuttaman meriveden lämpenemisen yhteisvaikutuksena pitkällä aikavälillä. Toimet ilmastomuutoksen hillitsemiseksi lieventävät myös meriveden lämpenemistä. Laitosalueen liittäminen kunnalliseen viemäriverkkoon vähentäisi saniteettijätevesien ravinnekuormitusta mereen, mutta toisaalta lisäisi pistekuormitusta Kristiinankaupungin jätevedenpuhdistamolle, joka purkaa vetensä samalle merialueelle.

Linnustolle aiheutuvan häiriövaikutuksen merkittävyyttä voi pienentää, jos kovaa melua tai tärinää aiheuttavat työtoimenpiteet ajoitetaan lintujen pesimäajan ulkopuolelle. Tällöin vaikutukset kohdistuvat ainoastaan vaikutusalueella tilapäisesti oleileviin lintuihin, jotka eivät ole yhtä herkkiä häiriövaikutuksille kuin pesimälinnusto.

7.9 Arviointiin liittyvät epävarmuudet

Natura-arviointi perustuu suurelta osin mallinnuksiin niin vaikutusten kuin vaikutuksen kohteidenkin osalta. Vesistömallinnuksessa käytetty lämpömallinnus on tehty pahimman mahdollisen lämpenemisskenaarion mukaisesti, minkä vuoksi vesistöön kohdistuvat lämpövaikutukset oletetaan arvioinnissa epärealistisen suuriksi. Kun malli ennustaa todellista suurempia vaikutuksia, mallin voidaan katsoa huomioivan varovaisuusperiaatetta, joka liittyy yleisesti mallien epävarmuuksiin.

Melumallinnuksen laskentaepävarmuus on yleensä noin 2–3 dB. Vastaava epävarmuus saavutetaan parhaimmillaan ympäristömelun mittauksissa. Laitoksen melumallissa on käytetty laitekohtaisia suunnitteluarvoja, ja mallinnus on siltä osin niin todenmukainen kuin se tässä vaiheessa voi olla. Laivamelun osalta voi olla melutason vaihtelua useampia desibelejä riippuen mm. laivan koosta ja kunnosta.

Kristiinankaupungin Natura-alueen suojeluperusteisten luontotyyppien esiintymät tunnetaan puutteellisesti, mikä ilmenee tuoreimmasta NATA-lomakkeesta (2021). Vedenalaisten hiekkasärkkien esiintyminen alueella perustuu karkeisiin mallinnuksiin, eikä todellisia esiintymisalueita ollut tiedossa arviointia tehdessä. Luontotyyppikuvioiden sijaintiin ja edustavuuteen liittyviä epävarmuuksia on voitu vähentää muilla keinoin. Vedenalaisten hiekkasärkkien esiintymisen mahdollisuus on huomioitu kaikilla alueilla, joilta sitä ei ole voinut sulkea pois. Riuttojen ja ulkosaariston luotojen ja saarten vedenalaisten osien arvioinnissa on hyödynnetty mallinnusten lisäksi VELMU:n lajihavaintoaineistoa.

8. Natura-arvioinnin johtopäätökset

Hankkeella on tunnistettu olevan vähäinen heikentävä vaikutus Natura-alueen linnustoon rakennusvaiheessa syntyvän melun kautta, mikäli räjäytystyöt ja louhinta suoritetaan pesimäaikaan. Muina ajankohtina rakennustöiden ei muodosta heikennystä Natura-alueelle. Rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat väliaikaisia, ja siihen liittyvää häiriövaikutusta voi lieventää ajoittamalla kovaa melua tai tärinää aiheuttavat työtoimenpiteet lintujen pesimäajan ulkopuolelle. Toiminnan aikainen melu ei normaalitilanteessa kohdistu Natura-alueeseen lainkaan, mutta erittäin harvinaisessa häiriötilanteessa soihdituksen aiheuttama vähäinen ja kestoaltaan lyhytaikainen melu kohdistuu pieneen osaan Natura-aluetta. Melu ei vähennä lintulajiston runsautta eikä heikennä hankealueen läheisten lintuluotojen soveltuvuutta merilintujen pesintään tai levähtämiseen. Siten linnustoon ei kohdistu merkittävää heikennystä.

Laitoksen toiminnan aikana jäähdytysvesien lämpökuormituksen ja ilmastomuutoksen aiheuttaman meriveden lämpenemisen yhteisvaikutuksen arvioitiin aiheuttavan vähäisen heikennyksen vähäiseen määrään riuttoja ja rannikon laguuneja. Natura-alueen riutoista enintään 0,5 % altistuu lämpötilan vaikutuksille missään vaihtoehdossa, ja rannikon laguuneista enintään 5 %. Heikennys ei ole merkittävä, sillä luontotyyppin pinta-ala ei supistu, sen ominaispiirteet eivät turmellu eivätkä vähäiset heikennykset kohdistu erityisen edustaviin luontotyyppikuvioihin. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikutukset eivät poikkea toisistaan, mutta alavaihtoehtojen a ja b lämpötilavaikutukset kohdistuvat hieman eri luontotyyppikuvioille – alavaihtoehdon b vaikutukset rannikon laguuneihin ovat pienialaisempia. Johtopäätös on myös niiden osalta sama.

Haitalliset vaikutukset ovat vähäisiä ja kohdistuvat vain pieneen osaan Natura-aluetta. Siksi Kristiinankaupungin saaristo Natura -alueen suojeluperusteina mainittuihin luontodirektiivin I luontotyyppeihin, liitteen II lajeihin tai lintudirektiivin liitteen I lajeihin ei kokonaisuudessaan kohdistu merkittävää haittaa. Koppo Energia Oy:n metaani tai metanolilaitos ei yksin tai yhdessä muiden

hankkeiden ja suunnitelmien kanssa merkittävästi heikennä luonnonarvoja, joiden perusteella alue on liitetty osaksi Natura 2000 -suojeluverkostoa.

9. Lähteet

- Airaksinen O. & Karttunen K. 2001. Natura 2000 -luontotyyppiopas. Ympäristöopas 46. 2. painos. Suomen ympäristökeskus. 194 s. Airaksinen O. & Karttunen K. 2001: Natura 2000 -luontotyyppiopas. Ympäristöopas 46. 2. painos. Suomen ympäristökeskus. 194 s.
- Clarke, A. ja Fraser, K. 2004. Why does metabolism scale with temperature? *Functional Ecology* 18, 243–251
- Euroopan komissio 2000: Natura 2000 -alueiden suojelu ja käyttö. Luontodirektiivin 92/43/ETY 6 artiklan säännökset.
- Euroopan komissio. 2019. Natura 2000 -alueiden suojelu ja käyttö – Luontodirektiivin 92/43/ETY 6 artiklan säännökset. Euroopan unionin julkaisutoimisto, Luxemburg. Komission tiedonanto C(2018) 7621 final, Bryssel 21.11.2018. 69 s. https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/art6/FI_art_6_guide_jun_2019.pdf
- Euroopan komissio. 2021a. Natura 2000 -alueisiin liittyvien suunnitelmien ja hankkeiden arviointi – Luontodirektiivin 92/43/ETY 6 artiklan 3 ja 4 kohtaa koskevat menetelmäohjeet. Bryssel 28.9.2021, Komission tiedonanto C(2021) 6913 final. 117 s. https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/pdf/methodological-guidance_2021-10/FI.pdf [lisäksi 39-sivuinen liite, jossa esimerkkejä. https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/pdf/annexes_2021-10/FI%20annex.pdf]
- Euroopan komissio. 2021b. Ohjeasiakirja luontodirektiivin mukaisesta yhteisön tärkeinä pitämien eläinlajien tiukasta suojelusta. Komission tiedonanto C(2021) 7301 final. Bryssel 12.10.2021. 123 s. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=PI_COM:C\(2021\)7301](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=PI_COM:C(2021)7301)
- Graiff, A., I. Bartsch, W. Ruth, Wahl M., ja U. Karsten. 2015a. Season exerts differential effects of ocean acidification and warming on growth and carbon metabolism of the seaweed *Fucus vesiculosus* in the western Baltic Sea. *Frontiers in Marine Science* 2, 112.
- Graiff, A., D. Liesner, U. Karsten, ja I. Bartsch. 2015b. Temperature tolerance of western Baltic Sea *Fucus vesiculosus*–growth, photosynthesis and survival. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 471 8-16.
- Halkka A. & Tolvanen P. 2017. The Baltic ringed seal – An Arctic Seal in European Waters. WWF Suomi.
- HELCOM. 2013. Climate change in the Baltic Sea area HELCOM thematic assessment in 2013. Baltic Sea Environment Proceedings No 37.
- Ikäheimo E. 2015. Ympäristövaikutusten merkittävyyden arviointi – kuvaukset eri vaikutustyyppien ja merkittävyyden osatekijöiden luokitteluasteikoille. IMPERIA-hankkeen raportti. IMPERIA-hanke, Helsinki.
- Jüssi, M., Härkönen, T., Helle, E., & Jüssi, I. 2008. Decreasing ice coverage will reduce the breeding success of Baltic grey seal (*Halichoerus grypus*) females. *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, 37(2), 80-85.

Lappalainen J., Kurvinen L. & Kuusmanen L (toim.). 2020. Suomen ekologisesti merkittävät vedenalaiset meriluontoalueet (EMMA) – Finlands ekologiskt betydelsefulla marina undervattensmiljöer (EMMA). Suomen ympäristökeskuksen raportteja 8/2020.

LUKE, 2024. Luonnonvarakeskus. Luonnonvaratieto-karttapalvelu. Hallin kantatiheydet 2023 ja karvanvaihtoluodot. Luettu 3.6.2024.

Maa- ja metsätalousministeriö. 2007. Itämeren hyljekantojen hoitosuunnitelma. Maa- ja metsätalousministeriö 4/2007. 95 s.

Metsähallitus, 2024. Kristiinankaupungin saariston Natura-alueen biotooppikuviot. Irrotettu SAKTI-kuviotietojärjestelmästä 27.5.2024.

Mäkelä, K. ja Salo, P., 2024. Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle. 2. korjattu painos. Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2023. 374s.

Natura 2000 -tietolomake 2015, FI0800134 Kristiinankaupungin saaristo.

Oksanen, S.M., Niemi, M., Ahola, M.P., Kunasranta, M. 2015. Identifying foraging habitats of Baltic ringed seals using movement data. *Movement Ecology* 3:33. DOI 10.1186/s40462-015-0058-1.

SYKE ja Metsähallitus 2020. Suomen ympäristökeskus ja Metsähallitus. Natura 2000 -luontotyyppien inventointiohje. Versio 9.

Suomen Lajitietokeskus 2024. Laji.fi -tietokanta. <http://tun.fi/HBF.89871> (Ladattu 30.8.2024)

Takolander, A., Cabeza, M. ja Leskinen, E. 2017. Climate change can cause complex responses in Baltic Sea macroalgae: A systematic review. *Journal of Sea Research* 123, s. 16–29.

Ukkonen, P., Aaris-Sørensen, K., Arppe, L., Daugnora, L., Halkka, A., Lõugas, L., Oinonen, M.J., Pilot, M. & Storå, J. 2014. An Arctic seal in temperate waters: History of the ringed seal (*Pusa hispida*) in the Baltic Sea and its adaptation to the changing environment. *The Holocene*, 24(12), 1694-1706.

VELMU 2024. VELMU-ohjelma (Vedenalaisen luonnon monimuotoisuuden inventointiohjelma). Karttapalvelu.

Wahl, M., Barboza, F. R., Buchholz, B., Dobretsov, S., Guy-Haim, T., Rilov, G., Schuett, R., Wolf, F., Vajedsamiei, J., Yazdanpanah, M., and Pansch, C., 2021. Pulsed pressure: Fluctuating impacts of multifactorial environmental change on a temperate macroalgal community, *Limnol. Oceanogr.*, 66, 4210–4226

Liite 1. Viranomaisen lausunnon huomioiminen Natura-arvioinnissa

Taulukko 10-1. Viranomaisen antama lausunto Natura-arvioinnista ja sen huomioiminen Natura-arvioinnin päivityksessä.

	Lausunto	Lausunnon huomioiminen Natura-arvioinnin päivityksessä
Metsähallituksen lausunto		
1	Velmu-karttapalvelun luontodirektiivin vesiluontotyyppien levinneisyysrajaukset Kristiinankaupungin saariston Natura-alueella perustuvat malleihin, joihin liittyy aina epävarmuustekijöitä, eivätkä mallit ole maastossa vahvistetun tiedon veroisia. Tästä syystä mallinnetun aineiston tulkintaan tulisi aina suhtautua varauksella	Lisätty metsähallituksen SAKTI-järjestelmän tiedot Natura-alueen biotooppikuvioista, joiden perusteella rannikon laguunit arvioitu uudelleen. Vedenalaisten hiekkasärkkien esiintyminen alueella perustuu NATA-arviointilomakkeen mukaan GTK:n mallinnuksista tehtyihin asiantuntijan tulkintoihin (pohjan laatu pehmeä/kova, syvyyskäyrät ym.). Hiekkasärkkien mahdollisuutta vaikutusalueilta poissuljettiin samojen oletusten perusteella, eli alle 20 m syvyydellä olevat pehmeiden pohjien alueet arvioitiin potentiaalisina hiekkasärkkäalueina.
2	Arvioinnissa olisi voinut ottaa paremmin huomioon Velmun lajihavaintoaineisto etenkin luontodirektiivin luontotyypeille ominaisesta lajistosta, johon lukeutuu moni kansallisesti uhanalainen luontotyyppi, kuten hauru- (EN) ja punalevöpohjat (EN) sekä suojaosat näkinpartaispohjat (VU).	Hauru- ja punalevöpohjat sekä lajihavainnot on huomioitu päivityksessä arvioinnissa. Etenkin riuttojen ja ulko-saariston luotojen arviointia on täydennetty näillä tiedoilla.
3	Arvioinnista puuttuu myös tieto siitä, kuinka suuri osuus Natura-alueen vesiluontotyypeistä sijaitsee hankkeen vaikutusalueella eli kuinka suureen pinta-alaan vaikutukset kohdistuvat	Tarkat pinta-alat on lisätty.
4	Lämpökuormituksen vaikutusalueutta kuvaavassa kartassa (kuva 6-2) olisi tullut esittää Natura-alueen rajat	Uusissa kuvissa näkyy paremmin lämpökuorma-alue suhteessa luontotyypeihin ja Naturaan.
5	Arviointeja, joissa on vain yleisiä kuvauksia ei voida pitää asianmukaisina. Metsähallitus kiinnittää huomion siihen, että lämpökuormituksen suojeluperusteille aiheutuvien vaikutusten osalta arviointi ei perustu tieteelliseen tietoon. Esimerkiksi arvioinnissa ei tältä osin ole viitattu yhteenkään julkaistuun tutkimukseen.	Sisällytetty muiden lausuntokohtien vastauksiin.
6	Natura-arvioinnissa ole tosiasiallisesti arvioitu hankkeen yhteisvaikutuksia, vaikka hankealueen välittömässä läheisyydessä on mm. useita kalankasvatustiloja. Metsähallitus pitää erittäin tärkeänä, että erityisesti lämpötilakuormituksen sekä kalankasvatuksen rehevöittäviä vaikutuksia arvioidaan yhteisesti.	Yhteisvaikutukset on arvioitu Kristiinankaupungin jätevedenpuhdistamon ja kalankasvattamoiden kanssa.

	Lausunto	Lausunnon huomioiminen Natura-arvioinnin päivityksessä
7	Hankkeen vaikutusten kannalta merkityksellisimpiä ovat Natura-tietolomakkeessa ilmoitetut meri- ja rannikkoalueiden vesiluontotyypit, eli vedenalaiset hiekkasärkät (1110), rannikon laguunit (1150) ja riutat (1170). Metsähallitus huomauttaa, että vaikka lajistollinen muuttuminen on Naturaarvioinnissa todettu merkittäväksi vaikutukseksi vesiluontotyypeihin, niin arvioinnissa ei huomioida tai tunnisteta niille merkityksellistä lajistoa, jolla voi olla perustavanlaatuinen merkitys mm. luontotyyppin ylläpitämille eliöyhteisöille. Esimerkiksi riutoilla ja ulko-saariston luotojen ja saarien vedenalaisissa osissa esiintyy yleisesti muille lajeille habitaatin muodostavia hauru- sekä sinisimpukkapohjia, jotka lukeutuvat Itämeren avainlajeihin.	Lukuun 7.1 lisätty riuttoja käsittelevään kappaleeseen lause, jossa mainitaan yleisesti avainlajien muodostamat sinisimpukka- ja haurupohjat tärkeinä habitaatteina riutoilla. Hauru- ja punalevöpohjien esiintymistodennäköisyydet on huomioitu.
8	Natura-arvioinnissa katsotaan, että hankkeen merkittävimmät vaikutukset rannikon laguunit (1150) -luontotyyppiin muodostuvat hankkeen rehevöittävästä vaikutuksista, jotka syntyvät rakentamisen aikaisista hulevesien kiintoaine- ja ravinnekuormituksesta sekä toiminnan aikaisesta hule- ja saniteettijätevesien ravinnekuormituksesta merialueelle. Rehevöittämisen kokonaiskuormitus arvioinnissa katsotaan kuitenkin vähäiseksi. Myös jäähdytysvesien lämpökuormitus voi lisätä rehevöittävää kuormitusta mm. lisäämällä kasviplanktonin ja rihmamaisten levien kasvua. Rajoitetun vedenvaihtuvuutensa vuoksi rannikon laguunit ovat tärkeitä elinympäristöjä esim. kalojen poikasille ja suojaistille näkinpartaispohjille. Rajallisen vedenvaihtuvuuden takia rannikon laguunit ovat myös erityisen alttiita rehevöitymisen vaikutuksille. Natura arvioinnissa katsotaan, ettei meriveden lämpeneminen aiheuta luonnollisesta meriveden lämpötilanvaihtelusta poikkeavaa vaikutusta hankealuetta ympäröivällä merialueella, mutta muusta merialueesta sulkeutuneilla alueilla, kuten rannikon laguuneissa, meriveden lämpötilan vaikutukset saattavat kuitenkin kertaantua. Metsähallitus pitää tärkeänä, että lämpötilan kerrannaisvaikutukset rannikon laguunit -luontotyyppissä arvioidaan tarkemmin. Lisäksi arvioinnissa tulisi ottaa huomioon yhteisvaikutukset Natura-alueen kalankasvatustilastosten rehevöittävien vaikutusten osalta.	Lausunto on huomioitu lisäämällä tekstiin Metsähallituksen esittämät huomiot rannikon laguunien herkkyydestä sekä lämpötilan mahdollisesta rehevöittävästä vaikutuksesta. Arviointiin täsmennetty, että rannikon laguuneihin mallinnuksen perusteella kohdistuvat keskilämpötilanousut ovat alle 0,1 asteen luokkaa. Mielestämme on perusteltua todeta, ettei tämän tasoinen keskilämpötilan nousu aiheuta merkittävää riskiä rehevöitymisen voimistumiselle ja siten aiheuta merkittävän heikennyksen riskiä rannikon laguuneihin, kun kyseessä on jo valmiiksi pahimman skenaarion mukaan laskettu lämpötilanousu.

	Lausunto	Lausunnon huomioiminen Natura-arvioinnin päivityksessä
9	Metsähallitus muistuttaa, että luontotyyppi-mallit voivat olla puutteellisia ja tuo esille, että Natura-alueelle päivitettiin vuonna 2021 Natura-alueen tila-arviointi (NATA), jonka perusteella alueella todennäköisesti esiintyy vedenalaisia hiekkasärkkiä jossain määrin. Metsähallitus katsoo, että hankkeen vaikutusten arvioinnissa tulisi huomioida myös vedenalaiset hiekkasärkät, jotka tarjoavat elinympäristön mm. herkille putkilokasvi-pohjille, jotka ovat alttiita rehevöitymisen vaikutuksille. Vaikutusten arvioinnin yhteydessä tulisi huomioida myös yhteisvaikutukset Natura-alueen kalankasvatuslaitosten rehevöittävien vaikutusten osalta.	Koska vedenalaisten hiekkasärkkien potentiaaliset sijainnit eivät olleet saatavissa arviointia varten, niiden mahdolliset esiintymisalueet arvioitiin samalla tavalla kuin mihin Natura-alueen hiekkasärkkien tiedot NATA-raportin mukaan perustuvat, eli syvyyskäyrien ja pohjan tyyppimallinnuksen perusteella. Luotettavaa tietoa luontotyyppiin esiintymisestä koko Natura-alueella ei saamiemme tietojen mukaan ole olemassa. Vaikutukset hiekkasärkkään on arvioitu kuin ne olisivat todellisesti olemassa, olettaen niiden olevan edustavuudeltaan erinomaisia.
10	Metsähallitus katsoo, että hankkeen vaikutusten merkittävyyttä tulisi arvioida myös luontodirektiivin luontotyyppiin ulkosaariston luodot ja saaret (1620) vedenalaisten osien osalta, sillä luontotyyppi on Kristiinankaupungin saariston Natura-alueella hyvin yleinen, edustava, valtakunnallisesti merkittävä ja katsottu NATA-arvioinnissa riuttojen ja rannikon laguunien ohella alueen keskeiseksi suojeluperusteluontotyyppiä. Ulkosaariston saaret ja luodot -luontotyyppiä voidaan hankkeessa pitää merkityksellisenä meri- ja rannikkoalueen vesiluontotyyppinä, jonka vedenalainen lajisto muistuttaa hyvin paljon riutta -luontotyyppiin (1170) lajistoa tarjoten sopivia kovia kasvualustoja mm. kansallisesti uhanalaisille hauru- sekä punalevähajille, joita esiintyy yleisesti Natura-alueen luodot ja saaret -vyöhykkeellä sekä Velmu-havaintojen että mallien perusteella. Vaikutusten arvioinnin yhteydessä tulisi huomioida myös yhteisvaikutukset Natura-alueen kalankasvatuslaitoksen rehevöittävien vaikutusten osalta, joille hauru- ja punalevähajit ovat erityisen herkkiä	Natura-arviointiin on tämän lausunnon huomioimiseksi lisätty arviointi luontotyyppiä 1620, jossa oletetaan varovaisuusperiaatteella vaikutusalueella olevien saarten ja luotojen ympäristön olevan riutan kaltaista, levävyöhykkeellistä rantaa. Myös punalevä- ja haurupohjien esiintymistodennäköisyydet saarten ympäristössä löytyvät kartalta päivityksessä, ja ne sisältyvät luontotyyppiin arviointiin, vaikkei Airaksisen ja Karttusen (2001) luontotyyppioppaassa löydykään mainintaa siitä, miten vedenalaiset osat vaikuttavat edustavuuteen tai luonnontilaisuuteen.
11	Metsähallitus katsoo, että hankkeen vaikutuksia hylkeisiin on vaikea arvioida, sillä niiden esiintymispaikoista Natura-alueella tiedetään rajallisesti, mutta molemmat lajit on luokiteltu ääniherkiksi lajeiksi (HELCOM 2019), joihin mm. laivaliikenteestä aiheutuva melu saattaa vaikuttaa. Vedenalainen melu voi vaikeuttaa eläinten suunnistamista, kommunikaatiota ja saalistusta sekä aiheuttaa pakoreaktiota ja lisätä yleisesti fysiologista stressiä (Laamanen ym. 2021). Suomen Lajitietokeskuksen mukaan sekä harmaahylkeistä että itämerennorpista on useita havaintoja Kristiinankaupungin meri-alueelta. Itämerennorppa on luokiteltu silmälläpidettäväksi, jonka uhanalaistumisen syitä ovat mm. kemialliset haittavaikutukset sekä jääpeitteen väheneminen (ilmastonmuutos). Hankkeen lämpökuormituksesta aiheutuvalla jääpeitteen vähenemisellä saat-taaisi olla vaikutuksia norpan lisääntymisenestykseen alueella. Metsähallitus huomauttaa, että Natura-arvioinnissa todetaan Kristiinankaupungin merialueella esiintyvän	Hylkeisiin kohdistuvaa vaikutusten arviointia on tarkennettu. Laivaliikenteen lisääntyminen kohdistuu alueille, jossa laivaliikennettä on jo nyt (väylä, satama-alue). Ulkosaariston luodot ja saaret -luontotyyppiin kuviot on päivitettyssä arvioinnissa oletettu vaikutusalueen todennäköisimmiksi hylkeiden lepopaikoiksi, sillä tämän luontotyyppiin edustavuuden kuvauksessa on sen soveltuminen hylkeiden tai lintujen levähdykselle. Arviointiin tarkennettu, kuinka suureen osaan tämän luontotyyppiin kuvioista kohdistuu muutoksia jääpeitteessä. Sataman läheisyydessä ole ilmoitettua hylkeille tärkeää aluetta. Mikäli Metsähallituksella on tiedossa tärkeitä hyljealueita, joista ei ole saatavilla tietoa Luonnonvarakeskuksen avoimista palveluista, pyydämme saada tämän tiedon arviointeja varten.

	Lausunto	Lausunnon huomioiminen Natura-arvioinnin päivityksessä
	3–4 itämerennorppaa, joihin hankkeen vaikutusten katsotaan kohdistuvan, mutta tämän perusteella vaikutusten ei arvioida vaikuttavan koko populaation lisääntymiseen. Metsähallitus korostaa, että hanke ei saisi vaikuttaa merkittävästi suojeluperustelajin esiintymiseen nimenomaan kyseisellä Natura-alueella eikä vaikutusten vähäisyyttä pysty perustelemaan sillä, että laji esiintyy runsaampana muualla. Metsähallitus korostaa, että hylkeet yleensä suosivat samoja, niille edullisia lepäily- ja karvanvaihtoluotoja ja Natura-arvioinnissa pitäisi paremmin tuoda esille alueet, joilla hylkeitä yleensä esiintyy.	
12	Metsähallitus huomauttaa, että melun merkittävyyttä linnustolle ei ole arvioitu ja myös melumallinnuksen tulosten tulkinta puuttuu. Melun vaikutusmekanismien kuvauksessa todetaan, että linnut eivät toisaalta aloita pesintää, jos pesäpaikalla on liikaa häiriötekijöitä. Tämä olisi suora haitallinen luontoarvoihin kohdistuva vaikutus eikä sitä voida pitää ainakaan vaikutuksia lieventävänä tekijänä.	Tekstin rakennetta parannettu. Vaikutusmekanismeihin on kuvailtu paremmin melumallinnuksen tuloksia, ja toiminnanaikaisiin vaikutuksiin on lisätty häiriötilanteessa tehtävä soihdutus. Räjäytystoimien ajoittamisen pesimäajan ulkopuolelle on varovaisuusperiaatetta kunnioittaen siirretty pois lieventävistä toimenpiteistä ja asetettu ehdoksi sille, että merkittävät heikennykset linnustoon voidaan sulkea pois.
13	Suurimmillaan jätevedet kuormittavat merialuetta 128 kg typpeä ja 11 kg fosforia vuodessa. Metsähallitus esittää huolensa ravinnekuormituksen lisääntymisestä hankkeen toimesta, mikä edelleen lisää paikallista rehevöitymistä jo ennestään kalankasvatuksen kuormittamalla merialueella. Tästä syystä hankkeessa tulisi kiinnittää erityistä huomiota hule- ja jätevesien käsittelyyn niin, että vastaanottavalle merialueelle valuisi mahdollisimman vähän sitä edelleen kuormittavia ravinteita.	Asia käsitellään meriluonnon pintavesiarviointien yhteydessä päivityksessä.
14	Metsähallitus katsoo, että hankkeen aiheuttamalla lämpökuormituksella voi olla ennalta arvaamattomia vaikutuksia lähimerialueen rehevöitymisasteeseen, sillä jo nyt on arvioitu, että ilmastonmuutoksen aiheuttamalla meriveden lämpötilannousulla tulee olemaan heikentäviä vaikutuksia veden tilaan ja lajistoon. Mm. viileään veteen sopeutuneet lajit todennäköisesti taantuvat ja rehevöitymisen vaikutukset todennäköisesti runsastuvat.	Vaikutusmekanismeihin on lisätty maininta siitä, että ilmastonmuutos voi voimistaa lämpötilavaikutuksia.
15	Hankkeen mereen palautettavan jäähdytysveden lämpötila on korkea, noin 30 °C. Mallinnuksissa esitetty meriveden lämpötilan keskimääräinen nousu vaikuttaa pieneltä mutta on huomattava, että ekologisesti merkittävämpiä ovat suurimmat hetkelliset lämpötilan nousut, joiden vaikutus korostuu erityisesti lämpimien jaksojen aikana kesällä. Meriveden keskilämpötilat Suomen rannikolla ovat nousussa ja mereisten lämpöaaltojen esiintyminen yleistynyt (Goebeler ym. 2022), mikä tulee ottaa huomioon vaikutusarviointia tehtäessä. Myös tehtyjen vesistömallinnusten rajoitteet ja niistä seuraavat epävarmuudet on todettu suuriksi. Metsähallitus katsoo, varovaisuusperiaate huomioiden, että edellä mainitut tekijät tulisi	Suurimmat lämpötilavaikutukset kohdistuvat aivan jäähdytysveden purkukanavan suulle. Arvioinnissa tukeudutaan vesistömallinnukseen, jonka mukaan Natura-alueelle leviävät lämpövaikutukset ovat jo hyvin pieniä. Arvioinnissa on nyt viitattu tutkimukseen rakkohaurun lämpötilansietokyvystä. Sen perusteella on epätodennäköistä, että hankkeesta aiheutuisi suoria lämpötilavaikutuksia eliöihin (mm. rakkohaurun kuoleisuuden kasvu suorista lämpötilavaikutuksista johtuen).

	Lausunto	Lausunnon huomioiminen Natura-arvioinnin päivityksessä
	huomioida ympäristövaikutusten arvioinnissa ja yleinen meriveden lämpötilan nousu voi korostaa lämpökuorman haittavaikutuksia. Metsähallitus suhtautuu hyvin kriittisesti arviointiperusteissa esitettyyn väitteeseen, jonka mukaan jäähdytysveden lämpötilakuormitusta ei voida erottaa luontaisesta meriveden lämpötilanvaihtelusta ja tämän perusteella tehtyihin johtopäätöksiin lämpökuormituksen vaikutuksista. Lämpökuormituksella on mallinnuksessa osoitetut vaikutukset lämpötiloihin, jotka tulevat heijastumaan myös vaihteluun. On myös huomattava, että suurimmat yksittäiset hetkellisesti havaittavat lämpötilan maksimivaikutukset ulottuvat kesäkaudella purkupisteestä noin 10 km pohjoiseen ja etelään ulottuvalle alueelle eli huomattavasti laajemmalle alueelle kuin lämpötilan keskimääräiset muutokset (arviointiselostuksen Liite 3, kuva 5). Jo vähäisilläkin lämpötilaa nostavilla vaikutuksilla voi olla biologista merkitystä ääritilanteissa. Mallinnuksen tulokset riippuvat lisäksi muutoksen laskentaan käytetystä ajallisesti rajoitetusta jaksosta (kesä-elokuu 2021) eivätkä kuvaa yleisemmin mahdollista vaihtelua ja lämpötilan äärioloja	
16	Arviointiselostuksessa on esitetty mallinnukseen perustuvat mahdolliset vesikemialliset muutokset, mutta vesieliöstön vasteita keskeisille muuttujille, esimerkiksi lämpötilalle, vain yleisellä tasolla ja ilman lähdeviiteitä. Aihetta on kuitenkin tutkittu laajasti Itämeren ekosysteemissä ja myös Selkämeren rannikolla sekä Ruotsissa että Suomessa. Tämän vuoksi Metsähallitus katsoo, että vaikutuksia ei ole käsitelty riittävästi eikä arvon lopputulosta voida näiltä osin objektiivisesti arvioida. Vaikutuksia arvioidaan myös laajalle alueelle keskiarvoistettuna. Paikallisemmat vaikutukset vesieliöstöön, esimerkiksi pohjaeläimistöön ja vesikasvillisuuteen, voivat purkualueiden läheisyydessä olla kuitenkin dramaattiset ääriämpötilojen lisääntymisen seurauksena	Yleinen lämpötilan vaikutus vesieliöihin ja etenkin makrofyytteihin lisätty viitteineen. Rakkohaurun kohdalla lisätty tarkempi fysiologinen lämpötilaraja tieteellisine lähteineen.
17	Taulukossa 3-1 on esitetty vaikutuksen alueellisen laajuuden arvioiminen. Kyseisessä taulukossa kullekin laajuuden merkitykselle tai suuruusluokalle esitetään useita etäisyyden kriteereitä, jotka vaihtelevat laajasti suuruusluokan sisällä ja menevät päällekkäin eri suuruusarvioiden välillä. Metsähallitus kysyy, miten tätä taulukkoa voidaan tulkita yksiselitteisesti ja miten sitä on sovellettu arvioinnissa? Sama tulkintaongelma koskee myös ajallisen keston arviointia (Taulukko 3-2).	Taulukot on poistettu, koska eivät enää sovi uuden Luopas-oppaan mukaiseen käyttöön.

	Lausunto	Lausunnon huomioiminen Natura-arvioinnin päivityksessä
18	Metsähallitus kiinnittää huomion siihen, ettei arvioinnissa ole huomioitu Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi -oppaan uusia, korjattua painosta (2024). Opasta on päivitetty erityisesti Natura-arviointia koskeilta osin ja siinä todetaan muun muassa merkittävyyden arvioinnista (s. 265), että Natura-arvioinnissa merkittävyyttä arvioidaan kaksiporaisella asteikolla: ei merkittävää heikennystä – merkittävä heikennys. Natura-arvioinnissa ei tule käyttää luontovaikutusten arvioinnissa käytettyä ARVI-menetelmää.	Aikaisemman version lähettämisaikaan uusi Luopas-opas ei ollut vielä julkaistu, mutta se on laajalti huomioitu päivityksen yhteydessä.
19	Liitteessä 3 (kuva 5) esitetyn mallinnusraportin tulosten mukaan hetkellisesti havaittavat lämpötilan maksimivaikutukset ulottuvat huomattavasti laajemmalle alueelle kattaen lähes koko Natura-alueen. Metsähallitus kysyy, miten nämä vaikutukset on huomioitu ja mikä on niiden merkittävyys? Metsähallitus myös huomauttaa, että vaikutusten arviointiin liittyvissä kartoista tulisi ilmetä Natura-alueen raja tulkinnan mahdollistamiseksi.	Varovaisuusperiaatteella on huomioitu jokainen yksittäinen luontotyyppikuvio, joka sijaitsee edes alle 0,1 °C nousun alueella. Lämpökuormituksen vaikutusalue ei kata koko Natura-aluetta. Lisäksi on huomioitu jääpeitteen muutosalueet (sekä sula- että heikkenemisalue). Nämä näkyvät nyt myös kartalla selkeästi yhdessä suojeluperusteiden ja Natura-alueen rajauksen kanssa.
20	Metsähallitus huomauttaa, että melumallinnuksen tulosten tulkintaa ei ole esitetty, aiheesta on vain otsikko (6.2.2)	Otsikko poistettu, melumallia käsitelty tekstissä.
21	Metsähallitus katsoo, että vaikutusten arvioinnin yhteydessä (s. 25) esitetty väite "Vesistömallinnuksen mukaan meriveden lämpeneminen ei aiheuta luonnollisesta meriveden lämpötilavaihtelusta poikkeavaa vaikutusta hankealuetta ympäröivällä merialueella" on lähtökohtaisesti väärä perustuen mallinnettuun lämpenemiseen ja sen perusteella tehdyt johtopäätökset vaikutuksista luontotyyppien tilaan tulee arvioida uudestaan. Metsähallitus katsoo, että lämpökuormitus väistämättä kohottaa alueen maksimi-lämpötiloja, mikä muuttaa luontaista lämpötilavaihtelua. Esitetty vesistömallinnus ei itsessään selvitä lämpenemisen vaikutusten ilmenemistä ja vastetta ekosysteemissä.	Tekstiin on tarkennettu, että kyseessä on alle 0,1 asteen muutos pahimmassa skenaariossa. Lisäksi vaikutusmekanismeihin on nyt tarkennettu lämpötila-asiaa viranomaisen toivomalla näkökulmalla.
22	Luontodirektiivin liitteen II lajien harmaahylje ja itämerennorppa herkkyys muutoksille on arvioitu vähäiseksi. Metsähallitus kysyy, mihin tämä perustuu? Hylkeiden katsotaan kuitenkin yleisesti olevan herkkiä esimerkiksi häirinnälle ja melulle, ja myös liissäntymisen onnistuminen vaatii erityiset jääolot.	Muutettu. Hylkeiden herkkyys kuvailtu hieman kattavammin. Herkkyyden määrittelyt tosin on poistettu päivityksessä kokonaan, sillä Natura-alueen suojeluperusteiden herkkyys on aina suuri tai erittäin suuri, eikä siksi ole mitään syytä määritellä herkkyyttä neliporaisella asteikolla.

	Lausunto	Lausunnon huomioiminen Natura-arvioinnin päivityksessä
23	Metsähallitus huomauttaa, että itämeren-norppa on sopeutunut lisääntymään lumipe-sän tarjoamassa suojassa ja poikiminen luo-doilla kasvattaa todennäköisesti huomatta-vasti poikasten kuolleisuutta mm. altista-malla kuutit saalistukselle. Heikot jääolot ja niiden vaikutus lisääntymiseen lienevät osa-syy eteläisten norppakantojen uhanalaisuu-delle. Luodoille poikiminen on lajille epä-edullinen poikkeus eikä sitä voida pitää lie-ventävänä tekijänä. Metsähallitus myös huomauttaa, että vaikutuksia tulee arvioida Natura-alueella esiintyvien hylkeiden kan-nalta eikä koko hyljepopulaatioon suhteut-taen.	Natura-arviointiin on lisätty huomio maasynnyttämisen lisäämästä poikaskuolleisuudesta lähdeviitteineen.
24	Luontodirektiivin luontotyyppeihin kohdistu-vien vaikutusten merkittävyyden arvioin-nissa käsitellään erikseen lämpö-, suola-, ravinne- ja nikkelikuormituksen vaikutusta. Metsähallitus huomauttaa, että arvioon tu-lee sisällyttää myös lämpötilan nousun re-hevöitymisen ilmenemismuotoja kiihdyttävä vaikutus, jota on käsitelty muissa yhteyk-sissä. Lämpötilan nousun vaikutuksia on kuitenkin kuvattu vain kvalitatiivisesti ja sel-vityksestä puuttuu tieto tai arvio siitä, minkä suuruinen lämpötilan nousu aiheuttaa muutoksia. Tätä tulee selvittää, jotta lämpö-tilan nousun rehevöitymistä kiihdyttävä vai-kutus luontotyyppeihin voidaan arvioida. Ai-hetta on tutkittu laajasti esimerkiksi ydin-voimaloiden jäähdytysvesien purkualueilla.	Rehevöitymisen vaikutukset lisätty arviontiin. Arvioin-nissa käsitellään laitoksen jäähdytysveden lämpökuor-mituksen ja saniteettijätevesien ravinnekuormituksen vaikutuksia merialueen rehevöitymiseen. Yhteisvaiku-tusten arvioinnissa on edellisten lisäksi huomioitu Kris-tiinankaupungin jätevedenpuhdistamo, kalanviljelylai-tokset sekä ilmastomuutos.
25	Metsähallitus korostaa, että mereen johdet-tavan lämpökuorman tiedetään kiihdyttävän biologisia prosesseja ja pahentavan esimer-killä rehevöitymisen ilmenemismuotoja. Johtamalla jäähdytysvedet mereen huka-taan myös lämpöenergiaa, joka tulisi voida hyödyntää. Metsähallitus kannustaa ja pitää tärkeänä selostuksessa esitettyä hanketta hukkalämmön hyödyntämiseksi Kristiin-an-kaupungin kaukolämmön tuotannossa.	Lukuun 6.1.2. on lisätty kappale, jossa kerrotaan läm-pötilan nousun yleisestä vaikutuksesta aineenvaihdun-nan kiihtymiseen, rehevöitymiseen ja erityisesti vesi-kasvillisuuden lajiston koostumukseen. Kaukoläm-pöratkaisujen arviointi ei kuulu Natura-arvioinnin pii-riin.
26	Siinä tapauksessa, että hanke toteutuu Met-sähallitus pitää tärkeänä, että metaanilai-toksen rakentamisen aikaiset kovaa melua tai tärinää aiheuttavat työtoimenpiteet to-teutetaan lintujen pesimäajan ulkopuolella, mikä myös Naturaarvioinnissa todetaan häi-riövaikutuksen lieventämisenä.	Arviointia on päivitetty siten, että merkittävän heiken-nyksen välttämiseksi kovaäänisimmät rakennustyöt on tehtävä pesimäajan ulkopuolella. Sanamuoto tiukentaa velvoitetta välttää räjäytyksiä pesimäaikaana. Samalla maininta on poistettu lieventävistä toimenpiteistä.
27	Viranomaiset voivat EUTI:n oikeuskäytän-nön mukaan hyväksyä hankkeen tai suunni-telman vasta varmistuttuaan asianmukaisen arvioinnin perusteella, ettei toiminta vaikuta haitallisesti kyseisen Natura-alueen koske-mattomuuteen. Näin on silloin, kun tieteelli-seltä kannalta ei jää järkevää epäilyä, että tällaisia vaikutuksia aiheutuisi.	Tarvittavat täydennykset on eritelty jo muihin kom-mentteihin.
ELY-keskuksen lausunto		
1	Natura-arvioinnissa tarkasteltava Natura-alue on valittu tarkoituksen mukaisesti, kun otetaan huomioon suojeluperusteina olevat lajit ja luontotyytit. ELY-keskus katsoo kuitenkin, että yhteisvaikutusten arviointi on	Soihdutuksen meluvaikutuksia on käsitelty päivityk-sessä (linnusto). Mallien epävarmuuksia on käsitelty kohdassa 7.9.

	Lausunto	Lausunnon huomioiminen Natura-arvioinnin päivityksessä
	jäänyt puutteelliseksi. Arvioinnin asiasisällöstä puuttuu poikkeus-, häiriö- ja onnettomuustilanteet sekä aineistojen ja mallien epävarmuudet.	
2	Arvioinnissa ei ole hyödynnetty Lajitietokeskuksen sensitiivisiä lajihavaintoja. Jää epävarmaksi, onko VELMU-paikkatietopalvelusta saatavia lajien ja elinympäristöjen esiintymistodennäköisyyttä kuvaavia malleja hyödynnetty. Myös NATA-arvointi (2021) sisältää päivitettyä ja tarkempaa tietoa luontotyypeistä, niiden tilasta ja suurimmista uhkatekijöistä.	NATA-arviointiraporttia on käytetty päivityksessä. Sensitiivinen paikkatietoaineisto on haettu ja katsottu.
3	Osa vaikutusarvioinnissa esitetyistä päättelyketjuista ei ole riittävällä tarkkuudella kuvattuja eikä kaikkia päätelmiä ja näin johtopäätöksiä ole ELY-keskuksen näkemyksen mukaan riittävästi ja asianmukaisesti perusteltu. Arvioinnin tulee sisältää johdonmukaisina eteneviä päättelyketjuja ja päätelmiä, jotka perustuvat alan parhaaseen tieteelliseen tietämykseen. Ohessa (asiakohta 4-7) on yksityiskohtaisemmin eritelty puutteita, joita liittyy erityisesti arvion sisältöön, rakenteeseen tai esitystapaan sekä vaikutusmekanismien kuvaukseen:	Käsitellään muiden kohtien yhteydessä.
4	Alavaihtoehtojen VE1a ja VE1b vaikutusarviointia ei ole esitetty erillisinä.	Vaihtoehdot eritelty tekstissä.
5	Vaikutusmekanismeista jääolosuhteiden muutoksia ei ole riittävästi huomioitu.	Jääolosuhteet on arvioitu paremmin, ja arvioinnin piiriin lisätty useita luontotyyppiejä (Merenrantaniityt, Rantavallit, Ulkosaariston luodot ja saaret ym.)
6	Vesistömallin tuloksia esitettävistä kartoista (6-2 ja 6-3) puuttuu Natura-alueen rajausta. Tämä vaikeuttaa tulosten tulkintaa.	Kartat päivitetty.
7	Vedenalainen melu on arvioinnissa hyvin yleisellä tasolla käsitelty, varsinaisen melumallin tulosten tulkinta puuttuu otsikon 6.2.2 alta.	Vedenalainen melu liittyy vain VE2 lisääntyvään laivaliikenteeseen. Emme katsooneet tarpeelliseksi tarkentaa arviointia, sillä laivaliikenne rajautuu jo nyt käytössä oleviin laivaväyliin ja satama-alueeseen, joiden liikennemeluun merilinnut, kalat ja hylkeet ovat tottuneet.
8	Natura-arvioinnissa, YVA-selostuksessa ja liitteessä 3 viitataan meriveden tehokkaaseen sekoittumiseen avomeren reunalla, tätä päätelmää ei perustella eikä siihen sisältyvää epävarmuutta tunnusteta. Esimerkiksi "Tehokas vedenvaihto ja sekoittuminen avomeren reunalla vähentää voimakkaita vaikutuksia, mutta vähäiset vaikutukset leviävät laajalle alueelle rannikkomerialueella" (liite 3, s. 28)". "--- Kokonaiskuormitus on kuitenkin vähäistä ja merialueella on hyvät sekoittumisolosuhteet" (Natura-arvointi s. 25). "Mallinnuksessa on käytetty vain yhtä vuotta, mutta todellisuudessa vallitsevat sääolosuhteet vaihtelevat ja vaikuttavat jäteveden sekoittumiseen merialueella sekä vaikutusalueen laajuuteen" (YVA-selostus s. 101).	Vaikutukset kohdistuvat pääosin ulkomerialueelle, jossa saaria on vähän ja tuuli pääse puhaltamaan pitkällä avoimilla selillä. Vesipatsas ei ole voimakkaasti kerrostunut kesäisin. Siten sekoittumisolosuhteet ovat hyvät. Sisäsaaristossa ja etenkin Karhusaaren eteläpuolella on enemmän saarten ja matalikkojen rajaamia suojaisia merialueita, joissa veden sekoittuminen on heikompaa. Mallinnukseen valittiin vuosi 2021–2022, jolloin kesäkaudella veden vaihtuvuus oli vähäistä, sillä rannikkomerialueen sisälahtia huuhtova meriveden pinnankorkeuden vaihtelu oli vähäistä, jokivesivirtaama oli minimitasolla ja kesäkaudella pintavirtauksia ja edelleen rannikkomerialueen vedenvaihtoa voimistavat tuuliolosuhteet olivat maltilliset. Mallinnetun vuoden talvikaudella jääpeite kattoi rannikkomerialueen, mutta Selkämeren keskiosa pysyi sulana koko talvikauden ajan. Näissä olosuhteissa mallinnuksen tulokset kuvaavat kuormituksen vaikutuksia suurimmillaan.
9	Saniteetti- ja hulevesikuormitus: Purkupisteiden sijainteja ei ole esitetty, arviot vaikutusalueista ja hulevesien määristä puuttuvat.	Hulevedet purkautuvat merialueelle hankealueen ojusta. Kartta esitetty Hulevesiselvityksessä (YVA-selostuksen liite 11) sekä YVA-selostuksen luvussa 9.6.2. Viittauksen näihin lähteisiin lisätty tämän Natura-arvioinnin lukuun 6.1.2.

	Lausunto	Lausunnon huomioiminen Natura-arvioinnin päivityksessä
		Saniteettijätevedet purkautuvat suodatuskentältä Storkivien lahden pohjukkaan. Suodatuskentän sijainti lisätty kuvaan 6.1.
10	Jäähdytysveden otto- ja purkupisteiden vaikutuksia paikallisiin virtausolosuhteisiin ei ole esitetty. "Hankealueella virtauksiin tulee vaikuttamaan oleellisesti myös jäähdytysvedenotto ja -purku" (YVA-selostus, s.89). Lämpökuorman takaisinkierroin vaikutuksia ei ole huomioitu arvioinnissa (Liite 3, s. 28).	Virtausmuutoksia ei liene tarpeen käsitellä Natura-arvioinnissa, jossa niiden merkitys kiteytyy käytännössä lämpötilan leviämiseen ja jääolosuhteisiin. Arviointi keskittyy näihin.
11	Nikkeli-kuormitusta ja sen vaikutuksia on arvioitu yleisellä tasolla VE1a:n purkupisteessä, mutta VE1b:n arviointia ei ole esitetty selkeästi.	Purkupistevaihtoehdot eritelty nyt selkeämmin ympäristön tilan raportin perusteella.
12	"Merialueella vallitsee veden päävirtaus-suunta etelästä pohjoiseen, joten lähimmät luontotyyppien esiintymät sijaitsevat vastavirran suuntaan. Näin ollen hankkeella ei arvioida olevan vaikutusta luontotyyppiin rannikon laguunit" (Natura-arviointi, s. 25), vesistömallin mukaan esimerkiksi lämpökuorman vaikutusalue kattaa myös purkupisteen eteläpuoleisia alueita.	Rannikon laguunien osalta arviointia on tarkennettu niin, että arviointi perustuu vahvemmin yksittäisiin kувioihin kohdistuviin lämpötilanousuihin, ei päävirtaus-suuntaan sinällään.
13	ELY-keskuksen näkemyksen mukaan vaikutusten merkittävyyden arviointia ole esitetty riittävän tarkasti. Arvioinnin varsinaisissa johtopäätöksissä (luku 8) vaikutuksen merkittävyyttä ei eritellä suojeluperustekohtaisesti vaan kokonaisarviona suojeluperusteille aiheutuvan haitan merkittävyydestä. Tätä tulee kuvata tarkemmin. YVA-selostuksessa Natura-alueeseen esitetään aiheutuvan merkitykseltään kohtalainen kielteinen vaikutus.	Merkittävyyden arviointi tarkennetaan toisen kommenttikohdan perusteella. Rannikon laguunien osalta päivitetty. Natura-arvioinnin johtopäätöksiin on muutettu päivityksessä merkittävä/ei merkittävä heikennys. Muutoksia on tehty myös YVA-selostuksen puolelle, jossa on huomioitu aiempaa paremmin juuri Natura-arvioinnin johtopäätös.
14	ELY-keskus katsoo, että vaikutuksen merkittävyyden muodostavien osatekijöiden luokitusta ts. arvotuksia ei ole riittävällä tarkkuudella esitetty. Arvotukset tulee esittää luontotyyppikohtaisesti ja lajiston osalta vaikutuksen luonne huomioiden riittävällä tarkkuudella kohdentaen.	Rannikon laguunit päivitetty. Rakennetta on muutettu. Mitä tarkoitetaan arvotuksilla, mikä on riittävä tarkkuus ELY-keskuksen mielestä?
15	ELY-keskus katsoo, että muutoksen suuruuden esittämistä tulee tarkentaa. Arvioinnissa tulee esittää, miten suurelle maantieteelliselle pinta-alalle häiriö ulottuu suojelun perusteena olevien luonnonarvojen esiintymisalueella Natura-alueen sisällä. Nämä tulee esittää suhteellisina arvoina, esimerkiksi 10 % lajin elinympäristöstä tai 10 % luontotyyppien pinta-alasta Natura-alueella. Mallinnetuille lämpö-, suola- ja jääoloihin kohdistuville muutoksille ei ole esitetty laajuutta (ha) eikä vaikutusalueita ole suhteutettu koko Natura-alueen tasolle.	Kaikkia luontotyyppijä on käsitelty nyt pinta-aloittain mahdollisimman tarkasti. Puutteellisen aineiston takia etenkin vedenalaisten hiekkasärkkien osalta on jouduttu käyttämään erittäin karkeita mallinnuksia, jotta on kyetty poissulkemaan vaikutuksia edes joiltain alueilta.

	Lausunto	Lausunnon huomioiminen Natura-arvioinnin päivityksessä
16	ELY-keskuksen arvion mukaan muutoksen merkityksen tulkinta on jäänyt arvioinnissa yleiselle tasolle. Esimerkiksi se, miten suuri muutoksen määrä, minkä tyyppinen muutos, mille ajankohdalle kohdistuva muutos tai minne sijoittuva muutos on omiaan aiheuttamaan suojeluperusteille summautuvia vaikutuksia erilaisilla aikajänteillä. ELY-keskus haluaa korostaa varovaisuusperiaatteen tärkeyttä. Ja huomauttaa siitä, että hankkeen aiheuttama meriveden lämpötilamuutos tulee katsoa vuotuiseen meriveden lämpötilavaihteluun summautuvana eikä vaihteluun automaattisesti sisältyvänä. Muutoksen ominaisuudet, kuten ajankohta ja toistuvuus, voivat vaikuttaa sen ekologiseen merkittävyyteen. Lämpötilamuuttujan vaikutusarviointia vaikeuttaa ELY-keskuksen käsityksen mukaan muuttujan jatkuvaluonteisuus ja mallinnetun vaikutusalueen laaja-alaisuus. Tämä yleistää helposti tulkintaa, ja lämpötilamuutoksen alueellinen vaihtelu jää tarkastelun ulkopuolelle.	Muutettu sanamuotoja luvussa 6.1.3. Mainittu myös, että vaikutus on jatkuva.
17	Natura-arvioinnissa esitetään, että arvioinnin kannalta merkityksellisimpiä ovat meri- ja rannikkoalueiden vesiluontotyyppit, joiden edustavuuteen ja laatuun hankkeen vesistö päästöillä voi olla vaikutusta. Näitä ovat hiekkasärkät (1110), rannikon laguunit (1150) ja riutat (1170). ELY-keskus nostaa esille jääolosuhteiden muuttumisen puuttuvan arviosta. Vaikutuksia voi aiheuttaa sekä jääpeitteettömyys että heikentynyt jääpeite. ELY-keskus nostaa esille jään mekaanisen hankausvaikutuksen sekä sen suojaavan ja puhdistavan vaikutuksen erityisesti merenrantaniittyihin, laguuneihin, riuttoihin sekä ulkosaariston luodoille ja saarille. Esimerkiksi ulkosaariston luodot ja saaret-luontotyyppin edustavuuteen vaikuttavana osatekijänä on esitetty arvioinnissakin viitatussa oppaassa merkitys hylkeille. Luontotyyppihin kohdistuvaa arviota tulee täydentää ja vaikutusten poissulkevaa menettelyä avata nykyistä tarkemmin.	Jääolosuhteet ja niissä tapahtuvat muutokset lisätty arviointeihin mukaan. Luontotyyppin 1620 merkitys hylkeille on huomioitu. Vaikutukset merenrantaniittyihin arvioitu jääpeitteen muutosten mukaan.
18	Arvioinnin mukaan hankkeen vesistö päästöillä voi olla vaikutusta luontotyyppihin rehevöitymisen, vedenlaadun muutosten tai luontotyyppin kannalta merkityksellisen lajistollisen muuttumisen kautta. VELMU-mallien perusteella hankkeen vaikutusalueella tai sen läheisyydessä esiintyisi luontotyypeille merkityksellistä lajistoa ja niitä ylläpitäviä elinympäristöjä, esimerkiksi hauru- ja punaleväpohjia sekä suojaisia näkinpartaispohjia, vaikutusarviointia suhteessa niihin tulee tarkentaa. ELY-keskus nostaa esille rehevöitymisen seurauksena lisääntyvät epifyytit ja vaikutukset rakkohaurun esiintymissyvyyksiin sekä kovassa aallokossa liikelle lähtevät rihmaleväkasvustot, niiden kulkeutuminen ja vaikutukset suojaisiin matalikkoihin.	Suojaisat näkinpartaispohjat huomioitu osana rannikon laguunien arviointia.

	Lausunto	Lausunnon huomioiminen Natura-arvioinnin päivityksessä
19	ELY-keskuksen arvion mukaan jääolosuhteisiin (sis. muodostumis- ja sulamisajankohdat, heikentyneen jääpeitteen alue) kohdistuvien vaikutusten merkitystä ei arvioida riittävällä tarkkuudella. Poikimis- ja karvanvaihtopaikoiksi soveltuvimmat luodot tulee tunnistaa ja vaikutusarviointia suhteessa niihin tarkentaa. Arvioinnissa esitetään: "Itämerennorpan on kuitenkin havaittu lisääntyvän myös luodoilla Selkämeren alueella, joten laji on sopeutuvainen jäätilanteen muutoksiin." ELY-keskus nostaa esille tarpeen arvioida, missä määrin lisääntyminen sijoittuu tällä hetkellä jäälle ja missä määrin luodoille sekä miten suuren muutoksen jäätilanteen heikentyminen mahdollisesti tähän aiheuttaa.	Meillä ei ole lisääntymiskäyttäytymisen arviointiin tarvittavaa tietoa. Olemme huomioineet jääpeitteen muilla tavoin ja tunnistaneet ulkosaariston luodot ja saaret potentiaalisimmiksi hylkeiden levähdyspaikoiksi.
20	Jos vaikutukset kohdistuvat Kristiinankaupungin merialueella 3–4 arvioidussa yksilömäärässä muutama yksilöön, on hankkeella huomattava vaikutus Natura-alueen tasolla. Arviota ja sen johtopäätöstä tulee tältä osin tarkentaa. "HELCOM datan mukaan Kristiinankaupungin merialueella esiintyy 3–4 norppaa (Halkka ja Tolvanen 2017), joten vaikutukset kohdistuvaan muutamaan yksilöön eivätkä vaikuta koko populaation lisääntymiseen."	Korjatussa versiossa keskitytään siihen, kuinka suuri pinta-ala potentiaalisimmista ympäristöistä sijoittuu pysyvästi sulalle tai heikkojen jäiden alueelle. Ei kovin suuri osuus. Luvussa 7.2.1 on tarkennettu, että HELCOM:in datan mukaiset Kristiinankaupungin merialueella havaitut 3-4 norppayksilöä ovat ruokailevia itämerennorppia, eivät lisääntyviä yksilöitä. Merialueelta ei tunneta itämerennorpan lisääntymispaikkoja.
21	ELY-keskus yhtyy arviossa siihen, että suojeluperusteiseen linnustoon todennäköisimmät vaikutukset muodostuvat välillisesti ravinnon ja sen hankinnan kautta. Suoravaikeus linnustoon tulee melun kautta. Merkitävyden arviointi olisi ollut perusteltua esittää arvioinnissa kohdistetummin ja keskeisiin suojeluperustelajeihin keskittyen. ELY-keskuksen näkemyksen mukaan arvioinnissa on kuitenkin tätä oleellisempaa tunnistaa linnustolle tärkeimmät alueet ja tarkentaa vaikutusarviointia suhteessa niihin. Tällaisia ovat tärkeät pesimis-, ruokailu-, levähdys- ja sulkimisalueet. Esimerkiksi matlikkojen riuttaympäristöt, rannikon laguunit tai suojaosat merenlahdet omaavat linnusto- ja kalastoarvoja.	Linnustoon kohdistuvaa vaikutusten arviointia tarkennettu luvussa 7.3.
22	Arviointi ei huomioi asianmukaisella tavalla yhteisvaikutuksia. Osuutta tulee täydentää. "Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi"-oppaan mukaisesti (Mäkelä & Salo 2023): "Yhteisvaikutusten arvioinnissa on otettava huomioon jo olemassa oleva, ei lupaa edellyttävä toiminta, viranomaisen myöntämällä luvalla sallittu ja jo olemassa oleva toiminta, vielä toteuttamaton toiminta sekä vasta suunnitteilla oleva toiminta. Euroopan komission (2021a) kannan mukaan yhteisvaikutuksia koskevan säännöksen soveltaminen rajoitetaan koskemaan niitä suunnitelmia, joita on tosiasiallisesti ehdotettu eli joista on toimitettu hyväksyntä- tai lupahakemus. Vastasuunnitteilla oleva toiminta voidaan ottaa huomioon vain silloin, kun toiminta on siinä määrin selkiintynyt, että sen vaikutuksista voidaan tehdä päätelmiä ja toiminnan toteutuminen on hyvin todennäköistä (Suvantola ja Similä 2011)."	Yhteisvaikutuksiin lisätty Kristiinankaupungin jätevedenpuhdistamo ja kalankasvattamot ja tarkasteltu yhteisvaikutuksia niiden lähellä oleviin luontotyyppeihin, jotka sijoittuvat hankkeen lämpöleviämisalueelle. Hankkeen suorat rehevöittävät vaikutukset on arvioitu hyvin vähäisiksi, jolloin yhteisvaikutusten arvioinnissa on keskitytty lähinnä lämpötilan voimistavaan vaikutukseen tietyillä kuvioilla. Kalankasvattamoita on perustettu hyvin lähelle Natura-alueen rannikon laguuneita. Yksinomaan niistä aiheutuvia heikennyksiä ei kuitenkaan liene tarkoitus käsitellä yhteisvaikutuksina.

	Lausunto	Lausunnon huomioiminen Natura-arvioinnin päivityksessä
23	ELY-keskus nostaa esille Natura-alueen keskeisiin arvoihin kohdistuvat yhteisvaikutukset. Erityisesti rehevöitymistä edistävien toimintojen huomioiminen on oleellista. Selostuksessa esitetään, että Kristiinankaupungin merialueella on kymmenen kalankasvatuslaitosta ja Kristiinankaupungin jäteveden puhdistamolla käsitellyt jätevedet lasketaan Karhusaaren pohjoispuolelle. NATA-raportin uhka-analyysissä uhkatekijöiksi vedenalaiselle luonnolle ja lajistolle sekä pesivälle saaristolinnustolle ja muuttolinnustolle esitetään muun muassa laivaväylät, kalastus- ja vesiviljely, tuulivoimaloiden rakentaminen ja tuotanto, pintavesien saastuminen (rehevöityminen) sekä lämpötilan muutokset.	
24	ELY-keskus katsoo, että Natura-arviointiin sisältyy epävarmuutta eikä kaikkia tieteellisesti kannalta järkeviä epäilyjä merkittävien vaikutusten mahdollisuudesta voida täysin poissulkea. Vaikutuksien merkittävyys suojeluperusteluontotyyppeille ja -lajeille ei voida näin ollen ottaa vielä kantaa. Natura-arviointia tulee täydentää seuraavilta osin (asiakohta 25-29), jotta hankkeen vaikutukset Natura-alueen eheyteen voidaan yhteenkokoavasti arvioida. Lisäksi on syytä huomioida se, mitä lausunnossa on aiemmin sanottu arvioinnin puutteista:	Viranomaiset lausunto on huomioitu Natura-arvioinnin päivityksessä.
25	Vaikutusmekanismit ja niiden merkittävyys tulee arvioida nykyistä tarkemmin. Arvioidun muutoksen merkitystä suojeluperusteisiin tulee tarkentaa. Tässä yhteydessä tulee tarkentaa, mikä on vaikutusalueen luontotyyppien osuus koko Natura-alueen vastaavista. Luontotyyppien suhteen tulee huomioida myös hankkeen vaikutukset luontotyyppeille ominaiselle lajistolle. Suojeluperustelajien osalta on tärkeää tunnistaa, sijaitseeko vaikutusalueella lajeille tärkeitä lisääntymis-, levähdys- tai ruokailualueita ja suhteuttaa näiden kautta vaikutusalueen merkittävyyttä koko Natura-alueeseen.	Vaikutuksia luontotyyppeihin tarkasteltu kuviokohtaisesti. Lisäksi on esitetty pinta-alat altistuvista kuvioidista. Edustavuus on huomioitu. Riuttojen ja ulkosaa-riston luotojen ja saarten kohdalla on tarkasteltu puna-levä- ja hauruvyöhykkeiden sijoittumista alueelle, ja suojaisat näkinpartaisalueet on huomioitu rannikon la- guunien yhteydessä.
26	Yhteisvaikutusten arviointia tulee täydentää	Kalankasvattamot ja Kristiinankaupungin jäteveden- puhdistamo on nyt huomioitu.
27	Poikkeus-, häiriö- ja onnettomuustilanteet tulee tunnistaa ja niiden vaikutus arvioida	Linnuston osalta käsitelty soihdutusta häiriötilanteessa.
28	Epävarmuustekijät tulee tunnistaa ja niiden vaikutukset arvioida	Epävarmuuksia käsitelty tarkemmin luvussa 7.9.
29	Johtopäätökset ja niihin johtaneet päätel- mäkätjut tulee perustella hyödyntäen pa- rasta tieteellistä tietämystä	Johtopäätöksiä tarkennettu ja lisätty perusteluja.

Taulukko 10-2. Yhteenveto ELY-keskuksen antamista huomioista päivitetystä Natura-arvioinnin luonnoksesta (sähköposti 29.10.2024). Taulukossa on vasemmalla ELY-keskuksen huomio, ja oikealla Rambollin arviointiryhmän kommentti.

Kommentit päivitetyn YVA-selostuksen luontovaikutusten arvioinnista ja Natura-arvioinnista vaihtoehdolla VE1	Lausunnon huomioiminen arvioinnissa
Natura-arviointi: Vesistömallinnus: N-arviointi sivulla 22: <i>"--Natura-arvioinnissa tarkastellaan vaikutuksia suojeluperusteisiin pahimman lämpötilanoususkenaarion mukaisesti."</i> Eli mikä tilanne tämä on ja miksi sitä on käytetty? Tämä tulee avata ja perustella yksiselitteisesti. Esimerkiksi Kuva 7-1, mihin skenaarioon vaikutusalueet perustuvat? (kts. Selostuskommentit edellä) Toistetaan aiempia huomioita; Kannattaa käydä N-lausunnossa esitetyt puutteet lävitse vaikutusmekanismi- ja suojeluperustekohtaisesti Esimerkkejä: <i>"ELY-keskus katsoo, että vaikutuksen merkittävyyden muodostavien osatekijöiden luokituksia ts. arvotuksia ei ole riittäväällä tarkkuudella esitetty. Arvotukset tulee esittää luontotyyppikohtaisesti ja lajiston osalta vaikutuksen luonne huomioiden riittäväällä tarkkuudella kohdentaen."</i> Tämä tarve lienee vieläkin ajankohtainen, nyt tekstissä esitetään <i>"merkittävän heikennyksen kynns ei arvioinnin perusteella ylitä"</i> suojeluperustekohtaisesti. Miten vaikutusten merkittävyys muodostuu? Mihin kohdistuu voimakkaimmat heikennykset, miten voimakkaat/merkittävät? Selkeyttä ja läpinäkyvyyttä tähän. Väittämiä ja johtopäätöksiä koskien kaivattaneen edelleen perusteluja ja lähdeviittauksia, joitain epä johdonmukaisuuksia/ristiriitaisuuksia tekstissä mukana. <i>"meriveden luontainen lämpötilan vaihtelu"</i> on äkkiseltään mainittu muutama kertaan, mitä se on ja mihin se perustuu? Tekstissä viitataan myös <i>"merialueen hyviin sekoittumisolosuhteisiin"</i>, voisiko tätä avata enemmän? <i>"Meriveden päävirtausuuntaan viitataan tekstissä"</i>, entä paikalliset virtausolosuhteet? Esimerkiksi <i>"merkittävyyden arviointi"</i>-otsakkeen alla sivulla 33 todetaan, että <i>"Metaanilaitoksen aiheuttaman vesistökuormituksen vaikutusalue on suurimmillaan noin 3,5 km, joten laitoksen vaikutusalueen laajuus arvioidaan kohdalliseksi."</i> --<i>"Vesistömallinnuksen mukaan laitoksen jäähdytysvesien lämpökuormituksen aiheuttama keskimääräinen 0,5 °C lämpötilanousu ei poikkea luontaisesta meriveden lämpötilanvaihtelusta."</i> Mihin esimerkiksi 3,5km vaikutusalue tai 0,5 asteen keskimääräinen nousu perustuu? Kun taas esimerkiksi sivulla 19 esitetään: <i>"Normaalikuormituksella hetkellisiä alle 0,1 °C maksimivaikutuksia voidaan havaita laajimmillaan 6 km etäisyydellä purkupiisteestä. Heinäkuun potentiaalisen maksimikuormituksen aikana hetkellisiä 0,1 °C lämpötilanousua voidaan havaita vielä 10 km etäisyydellä pohjoiseen, 4 km etelään ja noin 4 km avomeren suuntaan purkupisteestä."</i>	
Vesistömallinnus: Pahin lämpötilanousu kuvaa tilannetta heinäkuussa, jolloin meriveden lämpötila on luontaisesti korkeimmillaan ja jäähdytysveden lämpökuormitus on suurinta. Kartta on päivitetty ja esittää sekä keskimääräisen että suurimman hetkellisen lämpötilanousun laitoksen normaalitoiminnan aikana. Skenaarion kuvausta tarkennetaan Natura-arvioinnissa. Toistetaan aiempia huomioita; Natura-arvioinnin päivityksessä on seurattu hyvin tarkkaan viranomaisen lausunnossa esittämiä puutteita. Jokaiseen lausunnon osaan on pyritty vastaamaan erillisessä taulukossa. Esimerkkejä: Merkittävyyden arviointia on alustettu luvussa 3. Päivitimme luvun kirjoitusasultaan selkeämmäksi, ja päivityksessä merkittävyyden arvioinnin perusteet ovat alaluvussa 3.3. Katsomme, että arviointi on tehty LUOPAS-oppaan mukaisesti, kun siinä on arvioitu vaikutukset erikseen jokaiselle vaikutuskohteena olevalle suojeluperusteelle. Olemme esimerkiksi arvioineet lämpötilavaikutuksille altistuvat pintalat kaikille suojeluperusteille meriluontotyypeille. Merkittävyyden arvioinnissa olemme huomioineet myös SAKTI-aineistossa kuvioille määritellyt edustavuudet. Suojeluperuste voi olla laji tai luontotyyppi. Toisin kuin viranomaisen kommentista voisi ymmärtää, Natura-arvioinnin johtopäätöksenä tulee LUOPAS-oppaan mukaan olla, että <i>suojeluperusteeseen kohdistuu/ei kohdistu merkittävää heikennystä</i>. Tähän johtopäätökseen olemme pyrkineet pääsemään poissulkemalla merkittävien vaikutusten mahdollisuudet <i>suojeluperustekohtaisesti</i>. Yleisesti ottaen olemme pyrkineet lisäämään viittauksen kaikkeen ei-yleistietoon, joten lähteen puuttuminen tarvittavasta kohdasta lienee enemmänkin poikkeus. Meriveden luontainen lämpötilan vaihtelu perustuu VESLA (pintavesien tilan tietojärjestelmä, vedenlaatu, Hertta-tietokanta) seurantapisteiden K2, K3, KP4, KP5 ja P7 seurantaan, johon mallinnuksessa on verrattu jäähdytysveden lämpökuormituksen aiheuttamaa lämpötilanousua. Natura-arviointiin on virheellisesti jäänyt paikoin vanhoja mallinnustuloksia. Nämä korjataan vastaamaan viimeisintä mallinnusta.	