

Rajausneuvottelu ympäristökaaren 6 luvun mukaisesti

Mangaaninodulien nosto Perämeren merenpohjasta

Sweco Sverige AB	Y-tunnus 556767-9849
Toimeksianto	SOM kuuleminen
Toimeksiannon	30088103
numero Asiakas	SOM AB
Laatinut	Kimberly Melkersson
	Johanna Lindberg
	Jonas Hallerth
Päiväys	2025-05-21
Asiakirjaviite	Samrådsunderlag_SOM_250521_slutversion

Sisällysluettelo

1	Hallinnolliset tiedot	6
2	Tausta	6
2.1	Tietoja SOM AB:stä	6
2.2	Nodulien louhinta	6
2.3	Suoritettut kenttätutkimukset	9
3	Kuulemis- ja lupamenettely	10
3.1	Kuulemismenettely	10
3.2	Voimassa oleva lainsäädäntö	10
3.3	Kuultavat tahot	12
3.4	Rajat ylittävät kuulemiset	12
4	Suunniteltu toiminta	12
4.1	Nodulien määrä	12
4.2	Nostoprosessi	13
4.3	Nodulien nostotekniikat	13
4.3.1	Työalus	13
4.3.2	Pehmeä nodulien imutekniikka	13
4.3.3	Sedimenttien ja veden palauttaminen merenpohjaan	15
4.4	Aikasuunnitelma	15
4.5	Jatkotoimet	16
4.6	Vaihtoehtoinen sijainti	16
4.7	Vaihtoehtoinen tekniikka	16
4.8	Nollavaihtoehto	16
5	Sijainti	17
5.1	Tutkimus- ja louhinta-alue	17
5.2	Luontoympäristö	17
5.3	Noduliesiintymät	19
5.4	Merialuesuunnitelmat	20
5.5	Syvyysolosuhteet, merentutkimus ja virtaukset	21
5.6	Meriympäristö- ja vesidirektiivi	22
6	Alueen kuvaus ja ennakoituvat ympäristövaikutukset	23
6.1	Kansallisesti tärkeät alueet ja alueiden suojelu	23
6.1.1	Meriliikenne	23
6.1.2	Ulkoilu ja liikkuminen	24
6.1.3	Luonnonsuojelu	24
6.1.4	Puolustusvoimat	24
6.1.5	Kaupallinen kalastus	25
6.1.6	Suojellut alueet	26
6.1.7	Kulttuuriympäristö ja meriarkeologia	27
6.2	Merinisäkkäät	29
6.2.1	Nykytilan kuvaus	29
6.2.2	Ennakoidut ympäristövaikutukset	29
6.3	Kalat	30
6.3.1	Nykytilan kuvaus	30
6.3.2	Ennakoidut ympäristövaikutukset	31
6.4	Pohjaeläimistö- ja -kasvisto	31
6.4.1	Nykytilan kuvaus	31
6.4.2	Ennakoidut ympäristövaikutukset	33
6.5	Sedimentti	34
6.5.1	Nykytilan kuvaus	34

6.5.2	Ennakoidut ympäristövaikutukset	35
6.6	Mittausasemat	36
6.6.1	Nykytilan kuvaus	36
6.6.2	Ennakoidut ympäristövaikutukset	36
6.7	Muu toiminta	37
6.7.1	Nykytilan kuvaus	37
6.7.2	Ennakoidut ympäristövaikutukset	37
6.8	Mahdolliset rajatylittävät vaikutukset	38
7	Kumulatiiviset vaikutukset	38
8	Hakemuksen laajuus	38
8.1	Ympäristövaikutusten arvioinnin ehdotettu sisältö	38
8.2	Taustatutkimuksia koskevat ehdotukset	39
9	Viiteaineisto	40

Tiivistelmä

Tämä kuulemisasiakirja on laadittu osana Ruotsin ympäristökaaren 6 luvun 29 §:n mukaista rajausneuvottelua. Tarkoituksena on neuvotella toiminnan sijainnista, laajuudesta ja suunnittelusta, ympäristövaikutuksista sekä ympäristövaikutusten arvioinnin (YVA) sisällöstä ja suunnittelusta.

SOM AB on yhtiö, joka on erikoistunut meri- ja vedenalaisiin töihin sekä Itämeren ja sisämaan järvien rehevöitymisen vähentämiseen. Yhtiöllä on useiden vuosien kokemus näiltä aloilta sekä kansallisesti että kansainvälisesti. Yhtiön tavoitteena on kattaa osa Skandinavian ja Euroopan tulevista mineraalien ja muiden tuotteiden tarpeista kestävin menetelmin. Yhtiö käy nyt neuvotteluja ennen kuin se hakee lupaa mangaaninodulien louhimiseen merenpohjasta Perämerellä. Hakemus käsitellään mannermaajalustasta annetun lain (1966:314) nojalla, koska toimintaa on tarkoitus harjoittaa Ruotsin talousvyöhykkeellä mutta aluerajan ulkopuolella. Luvan myöntää hallitus.

Mangaaninodulit ovat monimetallisia kiviaineksia, ja ne sisältävät metalleja, kuten mangaania, rautaa, alumiinia, magnesiumia, piitä, titaania, fosforia, kobolttia, molybdeeniä ja vanadiinia. Nämä nodulit ovat pyöreitä, epäsäännöllisiä kasaumia, jotka ovat muodostuneet merenpohjan sedimenttien ja meriveden rajapinnalle. Noduleja esiintyy monissa maailman merissä, mutta yleensä paljon syvemmällä kuin Itämeressä ja esiintymistiheydeltään pienempinä kuin Perämerellä. Suuren tiheyden ja suhteellisen matalien syvyyksien vuoksi Perämeri sopii nodulien louhintaan. Louhinta suoritetaan pehmeällä louhintatekniikalla, jonka tavoitteena on nostaa noduleita mahdollisimman vähän ympäristöä kuormittaen.

Tutkimuksia on tehty noin 83 km² alueella, ja niihin on sisältynyt kaikuluotaimella tehtyjä kartoituksia, nodulien tiheysarvioita, sedimentti- ja pohjaeläimistön näytteenottoa sekä videokartoitusta. Suoritettujen tutkimusten perusteella ehdotettu toiminta rajattiin noin 8 km:n suuruiselle louhinta-alueelle, koska siellä arvioitiin olevan runsaasti noduleita ja useita edellä mainittuihin tutkimuksiin liittyviä näytepisteitä.

Louhinta-alueella arvioidaan olevan noin 450 000 tonnia noduleita (märkäpaino), mikä vastaa noin 250 000 tonnia (kuivapaino). Alue sijaitsee noin seitsemän mailia Skellefteåsta kaakkoon Västerbottenin läänissä.

Toiminta-alueella on suhteellisen vähän luonnonarvoja, pohjakasvillisuutta ei ole havaittu, ja pohjaeläimistö on tyypillistä Perämerellä syvän merenpohjan lajistoa. Muihin luonnonarvoihin kuuluvat pääasiassa liikkuvat eläimet, kuten kalat ja merinisäkkäät. Lähialueella on osoitettu kansallisesti tärkeitä alueita (riksintresse) merenkulun ja Ruotsin puolustusvoimien kannalta, ja kauempana rannikolla myös luonnonsuojelun, kaupallisen kalastuksen, ulkoilun ja kulttuuriympäristön kannalta. Lähin suojeltu alue on noin 30 km:n päässä. Toiminnasta odotetaan aiheutuvan sameuden, sedimentin leviämisen ja melun kaltaisia vaikutuksia, jotka voivat vaikuttaa erityisesti sedimenttiin, pohjaeläimistöön, kaloihin, kalastukseen ja merinisäkkäisiin. Kansallisesti tärkeisiin ja suojelualueisiin kohdistuvia vaikutuksia, vaikutuksia puolustusalueisiin, mittausasemiin ja läheisiin toimintoihin ei voida sulkea pois. Tällä hetkellä ei kuitenkaan odoteta aiheutuvan vaikutuksia ulkoiluun tai liikkumiseen, luonnonsuojeluun, kaupalliseen kalastukseen tai kulttuuriympäristöön liittyviin kansallisiin etuihin, mukaan lukien meriarkeologia yleensä.

Suunnitelluilla toimilla voidaan edistää EU:n kriittisten raaka-aineiden omavaraisuuden lisäämistä European Critical Raw Materials Act -lain säädösten mukaisesti. Tämän tyyppisten mineraalien kysyntä kasvaa vihreän siirtymän vuoksi.

1 Hallinnolliset tiedot

Toiminnan harjoittaja	SOM AB
Yritystunnus	559221–9942
Osoite	Arrendevägen 36, 163 44 Spånga
Projektipäällikkö/yhteyshenkilö	Peter Lindberg
Oikeudellinen edustaja	Mikael Lundberg, Advokatbyrån Kaiding Emma Lövgren, Advokatbyrån Kaiding
Lausuntojen lähetysosoite	samrad-som@sweco.se
Lausuntojen jättämisen määräaika	2025-08-22

2 Tausta

2.1 Tietoja SOM AB:stä

SOM AB:n (Scandinavian Ocean Minerals), jäljempänä lyhenne SOM tai yhtiö, toimiala on Itämeren merenpohja. Yhtiö tarjoaa ratkaisun, joka voi vastata suureen osaan Skandinavian ja Euroopan tulevista mineraalien, vihreän hiilen, biokaasun, vedyn ja muiden tuotteiden tarpeista. Tämä tarkoittaa, että toiminta voi edistää EU:n kriittisten raaka-aineiden omavaraisuuden lisäämistä European Critical Raw Materials Act -asetuksen mukaisesti.

SOM on yhtiö, jonka työntekijöillä on vuosien kokemus meri- ja vedenalaisista töistä sekä kansallisella että kansainvälisellä tasolla sekä rehevöitymisen vähentämistöistä Itämerellä ja järvissä.

Yrityksellä on kaksi pääpainopistettä, joissa sovelletaan samaa teknologiaa:

1. Mineraalien louhinta Perämerellä, jossa mineraalit voidaan jalostaa teollisuudessa käytettäviksi materiaaleiksi, kuten raudaksi, ferromangaaniksi ja piimangaaniksi.
2. Happea kuluttavien pohjasedimenttien imeminen Itämeressä Gotlannin ympärillä, mikä hapettaa merenpohjaa. Sedimentit sisältävät orgaanista ainesta, piidioksidia ja silttiä, joista voidaan valmistaa esimerkiksi vihreää hiiltä, piidioksidia ja maanpeitemateriaalia.

Tämä kuulemisasiakirja koskee 1 kohdassa mainittuja toimia. SOM aikoo hakea lupaa mangaaninodulien louhimiseen mannerjalustalla Perämerellä, Ruotsin talousvyöhykkeellä aluevesirajan ulkopuolella, noin seitsemän mailia kaakkoon Skellefteåsta Västerbottenin läänissä (katso kuva 6-1). Louhinta-alue on pinta-alaltaan noin 8 km². SOM aikoo myös hakea lupaa hydrografisten tutkimusten ja lisätutkimusten, kuten sedimentti- ja pohjaeläimistönäytteenoton, suorittamiseen samalla alueella.

2.2 Nodulien louhinta

Mangaaninodulit ovat monimetallinoduleita, mikä tarkoittaa, että ne koostuvat useista metalleista. Nodulit ovat pyöreitä, niin pallomaisia tai epäsäännöllisiä kasaumia, jotka ovat muodostuneet merenpohjan sedimenttien ja meriveden rajapinnalla tapahtuvan saostumisen seurauksena. Nodulit sisältävät 27 mineraalia, kuten mangaania, rautaa, alumiinia, magnesiumia, piitä, titaania, fosforia, kobolttia, molybdeenia, vanadiinia ym.

Ennen lupaprosessia SOM on tehnyt kenttätutkimuksia toiminnan vaikutusten arvioimiseksi ja nodulien tiheyden arvioimiseksi, katso lisätietoja näistä tutkimuksista kohdassa 2.3. Kenttätutkimukset tehtiin noin 83 km²:n alueella, johon viitataan jäljempänä nimellä "tutkimusalue". Tämän perusteella louhintaa varten on rajattu noin 8 km²:n suuruinen alue, jäljempänä "louhinta-alue". Molemmat alueet kuvassa 5-1.

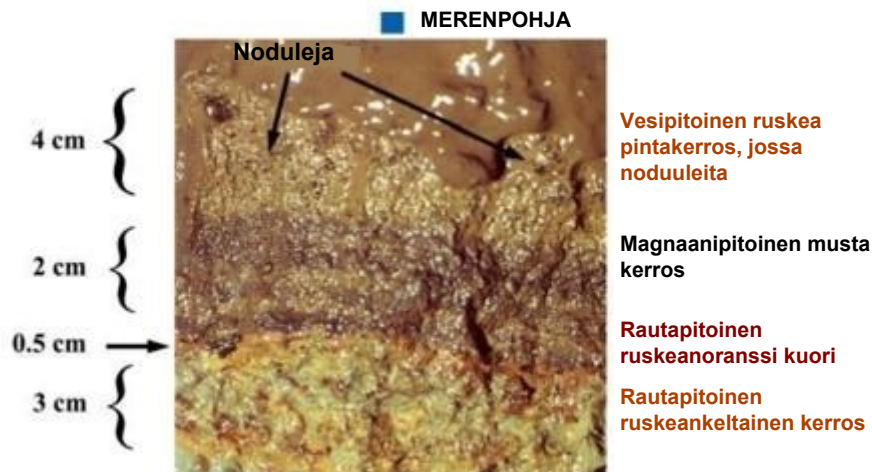
Arvioidun louhittavan mangaanikiviaineksen määrän oletetaan olevan noin 35 miljoonaa tonnia Ruotsissa ja yli 50 miljoonaa tonnia Itämeren alueella. Tutkimusalueella arvioidaan olevan noin 2,75 miljoonaa tonnia noduleita (märkäpaino), mikä vastaa kuivattuna noin 1,5 miljoonaa tonnia noduleita. Tämä perustuu aiempaan näytteenottoon (Ingri, 1985) ja SOM:n ohjaamaan näytteenottoon. Ehdotetulla louhinta-alueella arvioidaan olevan noin 450 000 tonnia noduleita (märkäpaino), mikä vastaa noin 250 000 tonnia (kuivapaino).

Kuvassa 5-3 on kartta tutkimusalueella sijaitsevista noduliesiintymistä ja ehdotetusta louhinta-alueesta.

Noduleista on tiedetty jo pitkään, mutta kysymys niiden muodostumisesta on vielä osittain ratkaisematta. Nykyinen hypoteesi on, että rauta ja mangaani saostuvat, koska merivesi on nykyisissä olosuhteissa kyllästynyt näillä ioneilla. Mineraalit voivat olla peräisin mereen virtaavista joista. Saostunut mangaani ja rauta muodostavat hiukkasia, jotka voivat sitoutua veden muihin metalli-ioneihin. Näin ollen noduleissa on raudan ja mangaanin lisäksi myös useita muita metalleja. Muodostuneet hiukkaset puolestaan yhdistyvät toisiinsa muodostaen suurempia möykkyjä, joita itse modulit muodostavat. Keskimääräinen halkaisija on noin kaksi senttimetriä, mutta vaihtelu on suurta. Hiukkaset kerääntyvät usein jonkin ytimen, kuten kiven tai hiekanjyvän, ympärille. Uusia mangaaninoduleja muodostuu jatkuvasti.

Noduleita esiintyy yleensä pohja-alueilla, joilla sedimentaationopeus on alhainen, ja ne kerääntyvät merenpohjan harjanteille ja kukkuloille (topografiset kohoumat), ja niitä esiintyy kaikissa valtamerissä ja monissa sisämerissä, myös Itämerellä ja erityisesti suurissa merenlahdissa (Ingri, 1985). Professori Kurt Boström ja Johan Ingri tutkivat Pohjanlahden noduleita osana tieteellistä tutkimusohjelmaa (1976-1985), jonka tavoitteena oli merenpohjan sedimenttien geokemiallinen tutkimus.

Alla olevassa kuvassa 2-1 on esimerkki merenpohjan ylimmästä kerroksesta otetusta sedimenttiprofiilista. Alemman pelkistysvyöhykkeen päälle muodostuu rautapitoinen keltaisesta ruskeaan vaihteleva kerros, joka päättyy ruskeaan kuoreen. Välittömästi tämän yläpuolella muodostuu mangaani, joka vaatii hieman hapettuneemman tason saostuakseen, eli mustan kerroksen. Lopuksi seuraa noduleita sisältävä vesipitoinen sedimenttipintakerros.



Kuva 2-1. Sedimenttiprofili Perämeren merenpohjasta (Ingri, 1985).

Noduleja esiintyy lähes aina lähellä pintaa tai pohjasedimentin pintakerroksessa, ja on hyvin harvinaista, että niitä löytyy syvemmältä sedimentistä. Noduleissa voi myös esiintyä kasvuvyöhykkeisyyttä, jossa vuorottelevat rautaa tai mangaania sisältävät kaistaleet. Happirikkaimmissa olosuhteissa kesällä vallitsevat mangaanipitoiset tummanruskeasta mustaan vaihtelevat (hauraammat) saostumat, kun taas hieman alhaisempi happipitoisuus talvella tuottaa enemmän rautapitoisia vaaleanruskeita, kovempia saostumia.

Useimmissa tapauksissa nodulit ovat pyöreitä ja pallomaisia. Pallomaisia noduleita esiintyy Selkämerellä ja Perämerellä erikokoisia, yleensä halkaisijaltaan noin 0,5 mm:stä lähes 3 cm:iin, katso Kuva 2-2.



Kuva 2-2. Eri kokoisia noduleja. (Ingri, 1985).

Nodulien koko osoittaa, missä kasvuvaiheessa ne ovat, mikä yleensä määräytyy merenpohjan alueen sedimentoitumissuhteen mukaan, katso kuva 2-3. Alueilla, joilla sedimentaatiovauhti on suuri tai pohjan eroosio laaja, kuten rannikon läheisyydessä, ei ole noduleita. Pieniä noduleja esiintyy nuorilla sedimentaatioalueilla. Suuria noduleja löytyy vanhemmilta sedimenttialueilta, joiden arvellaan olevan noin 3 000 vuotta vanhoja. Itämeren nykyisellä alueella nodulien kasvuvauhdin arvioidaan olevan 0,15-0,20 mm vuodessa, mikä on paljon enemmän kuin syvänmeren alueella, jossa kasvuvauhti voi olla jopa niinkin alhainen kuin 1 mm miljoonassa vuodessa.



Kuva 2-3. Runsaasti merenpohjasta kerättyjä noduleita (Ingri, 1985).

Nodulien nostoa pohjasta voidaan kuvata useilla vaihtoehtoisilla termeillä, jotka kuvaavat prosessia. Koska toiminta on ainutlaatuista ruotsalaisessa kontekstissa, prosessille ei ole vielä olemassa tunnustettua termiä. Lakitekstissä käytetään oikeaa oikeudellista termiä louhintaa. Yhtiö uskoo, että prosessia kuvaa paremmin termi korjuu tai nosto (harvest). Tämä johtuu osittain siitä, että se on hyväksytty alan termi, ja osittain siitä, että alle 1 mm:n kokoiset nodulit palautetaan pohjaan ja ne jatkavat kasvua. Pohjasta nostettavia noduleita ei voida rinnastaa louhintaan maalla sijaitsevasta malmikannasta, jossa maasta louhittua ainesta ei saada takaisin. Kuulemisasiakirjassa käytetäänkin termiä nosto kuvaamaan prosessia, jossa noduleita nostetaan pohjasta.

Toiminnalla katsotaan olevan myönteisiä teollisuuspoliittisia vaikutuksia Ruotsille. Näillä toimilla luodaan perusta uudelle teolliselle toiminnalle, vihreille offshore-markkinoille. Runsaasti mineraaleja sisältävien nodulien nosto voisi luoda uusia työpaikkoja. Alueet, joilla noduleita nostetaan, sijaitsevat maantieteellisesti lähellä Luulajan, Piitimen, Uumajan ja Skellefteån satamia.

Metallien ja mineraalien kysyntä kasvaa nykyisen ilmastotilanteen ja energiamurroksen tarpeen vuoksi. Euroopan unionin European Critical Raw Materials Act -säädöksen mukaan EU tunnustaa myös tarpeen lisätä kriittisten raaka-aineiden, kuten mineraalien, omavaraisuutta kotimaisen tuotannon avulla.

Toiminnan tavoitteena on nostaa noduleita metallien ja metalliseosten louhimiseksi, jotka toimitetaan sidosryhmille pääasiassa Ruotsiin ja muualle Eurooppaan.

2.3 Suoritetut kenttätutkimukset

Tutkimuksia on tehty noin 83 km²:n alueella louhinta-alueen ympärillä, josta nyt järjestetään kuuleminen. Tätä laajempaa aluetta kutsutaan kuulemisasiakirjassa tutkimusalueeksi.

Yhtiöllä on kaksi lupaa mannerjalustan tutkimiseen, jotka on myönnetty hallituksen päätöksellä asiassa (KN2023/00565) 6. heinäkuuta 2023 ja SGU:n päätöksellä asiassa (dnr. 324-2588-2023). Näiden perusteella yhtiö on tehnyt aluetta koskevia tutkimuksia tätä hakemusta varten.

Kenttätutkimuksia tehtiin lokakuussa 2024 koko tutkimusalueella. Tutkimuksissa otettiin näytteitä ja analysoitiin pohjaeläimistöä, tehtiin videokartoituksia, otettiin CTD-näytteitä sähkönjohtavuuden ja lämpötilan mittaamiseksi sekä otettiin näytteitä ja analysoitiin sedimentin ympäristömyrkyjä. Tutkimusalueella otettiin näytteitä yhteensä 56 asemalta, ja monilla asemilla otettiin useita eri näytteenottotyyppejä. Pohjaeläimistönäytteitä otettiin 45 asemalta, drop-videokartoitus kattoi 46 asemaa, CTD-näytteitä otettiin yhdeksältä asemalta ja sedimenttinäytteitä otettiin 17 asemalta.

Näistä näytteistä muodostettiin sitten perusta Ruotsin standardien mukaiselle luontoarvojen inventoinnille (SIS Swedish standard, 2023). Luontoarvojen inventoinnissa tutkittu alue jaetaan luonnonarvoiltaan arvokkaisiin biotooppeihin. Näiden osalta luontoarvo, jolla viitataan biologisen monimuotoisuuden nykytilaan, luokitellaan punnitsemalla biotooppiarvon ja lajiarvon arviointikriteerit yhteen. Luontoarvo arvioidaan neliportaisella asteikolla, jossa luontoarvo on todennäköinen, merkittävä, korkea ja korkein. Luontoarvojen inventointi toteutettiin yksityiskohtaisella tasolla Yleiskatsaus sekä pohjaympäristön ja lajiesiintymien syvennetty inventointi Tulokset osoittavat, että tutkimusalueella oli yhteensä neljä luontoarvoltaan arvokasta biotooppia, joista kaksi oli luokiteltu todennäköiseen luontoarvoon ja kaksi *merkittävään* luontoarvoon, joista yksi löytyi louhinta-alueelta. Lisätietoja luontoarvojen inventoinnista on kohdassa 5.2.

3 Kuulemis- ja lupamenettely

3.1 Kuulemismenettely

SOM on päättänyt järjestää suoraan rajausneuvottelun, vaikka kyse ei ole toiminnasta, jonka ei aina oleteta aiheuttavan ympäristövaikutusten arvioinnista annetun asetuksen mukaisia merkittäviä ympäristövaikutuksia. Tämä tarkoittaa, että Ruotsin ympäristökaaren 6 luvun 24 §:n mukaista kuulemista tutkimuksesta ei ole suoritettu.

Ympäristökaaren 6 luvun 29 §:n mukainen rajausneuvottelu tarkoittaa, että toiminnan tai toimenpiteen toteuttamista suunnittelevan osapuolen on kuultava toiminnan sijainnista, laajuudesta ja suunnittelusta, ympäristövaikutuksista, joita toiminnasta voidaan olettaa aiheutuvan sellaisenaan tai ulkoisten tapahtumien seurauksena, sekä ympäristövaikutusten arvioinnin (YVA) sisällöstä ja suunnittelusta.

Toiminnan sijainnin vuoksi yhtiö katsoo, että muita kuin kohdassa 3.3 lueteltuja osapuolia ei ole, joihin toiminta erityisesti vaikuttaa. Yhtiö aikoo kuitenkin kuulla yleisöä laajasti ilmoittamalla asiasta sanomalehdissä.

3.2 Voimassa oleva lainsäädäntö

Louhinta-alue sijaitsee Ruotsin merialueen ulkopuolella mutta Ruotsin talousvyöhykkeellä, ja siksi nodulien louhinta on sallittu mannerjalustasta annetun lain (KSL; 1966:314) nojalla. Kun mangaanimoduulien louhintaa koskeva lupaharkinta on suoritettu KSL-lain nojalla, lupaharkintaa ei saa suorittaa myöskään Ruotsin talousvyöhykelain (1992:1140) nojalla (joka seuraa talousvyöhykkeen 4-5 §:stä). KSL-lain mukaiset luvat myöntää hallitus.

Suunniteltujen toimien yhteydessä tehdään meritutkimuksia ja lisätutkimuksia, kuten sedimentti- ja pohjaeläimistönäytteenotto. Merenmittaus tapahtuu merialueen rajojen ulkopuolella mutta Ruotsin talousvyöhykkeellä, mikä tarkoittaa, että merimittausluvat tutkitaan mannerjalustasta annetun lain (1966:314) mukaisesti.

Koska toimintaa harjoitetaan aluerajojen ulkopuolella, ympäristökaarta sovelletaan vain rajoitetusti.

Siinä sovelletaan muun muassa sääntöjä, joilla kielletään jätteiden läjitys Ruotsin talousvyöhykkeelle ympäristökaaren 15 luvun 27 §:n mukaisesti. Jätteet voidaan kuitenkin läjittää, jos ympäristökaaren 15 luvun 29 §:n mukainen poikkeuslupa myönnetään. Jos käsittelyä pidettäisiin jätteen läjittämisen, olisi haettava poikkeuslupa.

SOM ei kuitenkaan katso, että toiminta kuuluu jätteiden läjittämisen piiriin. Nostoprosessi ei aiheuta ympäristökaaren 15 luvun 1 §:ssä tarkoitettua jätteen muodostumista. Tämä johtuu siitä, että prosessin tarkoituksena on kierrättää sedimenttiä ja vettä merenpohjasta työaluksen läpi ja takaisin samalle merenpohjan alueelle. Virrasta erotetaan noduleita. Prosessi vaikuttaa siten, että sedimenttiä sekoitetaan tavalla, jota tapahtuu esimerkiksi kaivutöissä, muissa rakennustöissä tai pohjatroulauksessa, mutta sedimentin käsittelyssä ei voida katsoa, että kyse olisi sedimentin hävittämisestä siten, että siitä syntyisi jätettä. Prosessia kuvataan tarkemmin kohdassa 4.3.3.

KSL-lain 10 a §:n mukaan KSL:n nojalla tutkittavalle toiminnalle ei saa tehdä ympäristökaaren mukaista lupatarkastelua, ellei siihen ole erityisiä syitä ja valtioneuvosto määrää lupaehdoksi, että ympäristökaaren 9 luvun mukaisen lupatarkastelun tekee valtioneuvoston määräämä viranomainen. Tätä sovelletaan kuitenkin vain, jos vastaavaan toimintaan vaaditaan ympäristökaaren 9 luvun mukainen lupa aluerajoilla. SOM AB ei katso, että tähän olisi erityisiä syitä tai että vastaavanlaiseen toimintaan aluerajalla tarvittaisiin ympäristökaaren 9 luvun mukainen lupa.

SOM hakee kuitenkin ympäristökaaren mukaista lupaa, jos se katsotaan tarpeelliseksi toiminnan toteuttamiseksi.

3.3 Kuultavat tahot

Tämänhetkisen tiedon perusteella kuultavat tahot yleisön lisäksi määritellään seuraavasti.

Viranomaiset	Totalförsvarets forskningsinstitut	Luleå Tekniska Universitet
Energimyndigheten	Trafikverket	Naturskyddsföreningen
Försvarsmakten (Ruotsin puolustusvoimat)	Transportstyrelsen	Tukholman yliopisto
Fortifikationsverket	Lääninhallitukset	Sveriges fiskares producentorganisation (SPFO)
Havs- ja vatten myndigheten	Västerbotten	Ruotsin satamat
Jordbruksverket	Norrbottn	Sveriges Lantbruksuniversitet
Kammarkollegiet	Västernorrland	Swedish Pelagic Federation producentorganisation (SPFPO)
Kustbevakningen	Kunnat	Umeå Marina Forskningscentrum
Myndigheten för samhällsskydd och beredskap	Luulaja	Kansainvälinen luonnonsuojelujärjestö (WWF)
Naturhistoriska riksmuseet	Piitime	Ympäriillä oleva toiminta
Naturvårdsverket	Robertsfors	Eolus / Aurum Offshore AB
Riksantikvarieämbetet	Skellefteå	Luulajan satama
Sjöfartsverket	Uumaja	Piitimen satama
Statens geotekniska institut	Organisaatiot/instituutiot	Skellefteån satama
Kansalliset meri- ja liikennehistorialliset museot	Coalition Clean Baltic	Statkraft Offshore Wind AB
Sveriges geologiska undersökning	Föreningen svenska sjöfart	Uumajan satama
Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut	Greenpeace	
Svenska kraftnät	Havs- och kustfiskarnas producentorganisator	

3.4 Rajat ylittävät kuulemiset

Toiminnasta mahdollisesti aiheutuvia rajat ylittäviä vaikutuksia kuvataan kohdassa 6.8.

Ympäristökaaren 6 luvun 22 §:n mukaiset rajat ylittävät neuvottelut on käytävä, jos voidaan olettaa, että toiminnalla on vaikutuksia toisessa maassa tai jos maa, johon toiminta tai toimenpide saattaa vaikuttaa merkittävästi, sitä pyytää.

Niin sanotun Espoon yleissopimuksen mukaiset valtioiden rajat ylittävät kuulemiset on järjestettävä tietyistä yleissopimuksen liitteessä 1 luetelluista toimista, jotka todennäköisesti aiheuttavat merkittäviä haitallisia valtioiden rajat ylittäviä vaikutuksia.

Mahdolliset rajat ylittävät vaikutukset eivät todennäköisesti ole merkittäviä, joten rajat ylittävä kuuleminen ei todennäköisesti ole tarpeen. SOM aikoo kuitenkin selvittää Ruotsin ympäristönsuojeluviraston (Naturvårdsverket) kanssa käymässään vuoropuhelussa, tarvitaanko toiminnassa rajat ylittävää kuulemistä.

4 Suunniteltu toiminta

SOM aikoo hakea lupaa nostaa mineraalipitoisia mangaanikiviaineita Perämeren merenpohjasta mannerjalustalta. Toimien katsotaan olevan teknisesti, sosioekonomisesti, taloudellisesti ja ympäristön kannalta kestäviä toteuttaa.

4.1 Nodulien määrä

Nodulien määrän osalta on arvioitu, että kyseiseltä alueelta voidaan täysimittaisessa toiminnassa korjata vuosittain enintään noin 150 000-200 000 tonnia noduleita (märkäpaino). Tämä vastaa n. 80 000 – 110 000 tonnia noduleja, kun ne ovat kuivuneet.

Hankkeen alussa tuotannon odotetaan olevan vähäisempää, koska prosessi ja laitteet on optimoitava. Toimintaa laajennetaan sitten ajan mittaan. Näin ollen hankkeen alussa korjattavien nodulien määrän odotetaan olevan pienempi kuin se määrä, joka nostetaan, kun toiminta saavuttaa alueella täyden mittakaavan. Vuotuiset nostomäärät voivat myös vaihdella kysynnän, teknologian kehittämistarpeiden sekä huolto- ja kunnossapitotarpeiden vaihteluiden perusteella.

4.2 Nostoprosessi

Nodulien nosto tapahtuu vaiheittain. Prosessi on esitetty tiivistetysti jäljempänä.

Ensimmäinen vaihe on suunnitteluvaihe. Alueella tehdään merenmittauksia eli merenpohjan analyyskejä, jotta voidaan esimerkiksi kartoittaa yksityiskohtaisesti syvyyksiä ja merenpohjan rakenteita ja havaita esimerkiksi alueet, joilla on kiviä/lohkareita tai räjähtämättömiä ammuksia(UXO). Merenmittaukset tehdään kaiku- ja ääniluotaimien avulla. Tämän jälkeen suunnitellaan nostoreitit eli ajokaavio, jonka mukaan noduleita otetaan merenpohjasta.

Seuraava vaihe on täytöntöönpanovaihe, jolloin nosto tapahtuu. Nodulit viedään imuletkulla työalukseen, jossa ne käsitellään ja varastoidaan. Sedimenttipitoinen vesi ja alle 1 mm:n kokoiset nodulit lasketaan takaisin pohjalle paluuputken kautta. Palautus tehdään samalle alueelle, jossa nosto tapahtui. Tämän vaiheen aikana tehdään jatkuvasti hydrografisia tutkimuksia esimerkiksi pohjalla olevien esteiden havaitsemiseksi ja välttämiseksi.

Kun työaluksella on riittävästi noduleja, ne siirretään kuljetusaluksiin ja kuljetetaan satamaan. Tällä hetkellä suunnitellut satamat ovat Luulaja, Piitime, Uumaja ja Skellefteå, mutta myös muita satamia Ruotsissa ja ulkomailla voidaan harkita. Satama, johon lähetys tehdään, riippuu muun muassa siitä, minkä asiakkaiden kanssa SOM solmii kumppanuuksia tulevaisuudessa.

Prosessin viimeinen vaihe on noston jälkeinen valvonta, jota tehdään jatkuvasti sen jälkeen, kun kaikki suunnitellut reitit on korjattu tietyllä osa-alueella. Omavalvontaan voi kuulua esimerkiksi merenpohjan kuvaaminen ja muita inventointeja, kuten näytteet sedimentistä ja pohjaeläimistöä.

4.3 Nodulien nostotekniikat

4.3.1 Työalus

MRV-alukseksi (Mineral Retrieval Vessel) kutsuttu työalus on itseliikkuva alus, jota ohjataan tunnetulla propulsiotekniikalla, jossa suunta ja nopeus määräytyvät DP-ohjausjärjestelmän (Dynamic Positioning) avulla. DP-järjestelmä kerää jatkuvasti tietoja tuulesta, veden virtauksista, aalloista ja GPS-sijainnista. DP-järjestelmän avulla alusta voidaan ohjata tarkasti ja varmistaa, että vain ne nodulit korjataan vain alueilta, joissa noduleja on, ennalta määritellyn korjuukaavion mukaisesti.

MRV-aluksella noduleja erotellaan ja varastoidaan väliaikaisesti aluksella, kunnes ne kuljetetaan satamaan. Lisätietoa satamaan kuljettamisesta on kohdassa 4.5.

4.3.2 Pehmeä nodulien imutekniikka

Mangaaninodulit korjataan pehmeällä imumenetelmällä. Kuvassa 4-1 on koko prosessin yleinen kaaviokuva ja kuvassa 4-2 lähempänä pohjaa oleva yleinen kaaviokuva.

Pehmeä imumenetelmä tarkoittaa, että imetty materiaali ei altistu mekaanisille vaurioille, koska se ei kulje minkään vesipumpun juoksupyörän läpi. Paineilmaa vapautetaan veden alle imuletkussa, jolloin syntyy imuvaikutus (ns. air-lift-tekniikka). Myös muita tekniikoita, kuten kalvo- tai ejektoripumppua, voidaan harkita, koska nämäkään menetelmät eivät vaikuta mekaanisesti imettävään materiaaliin.

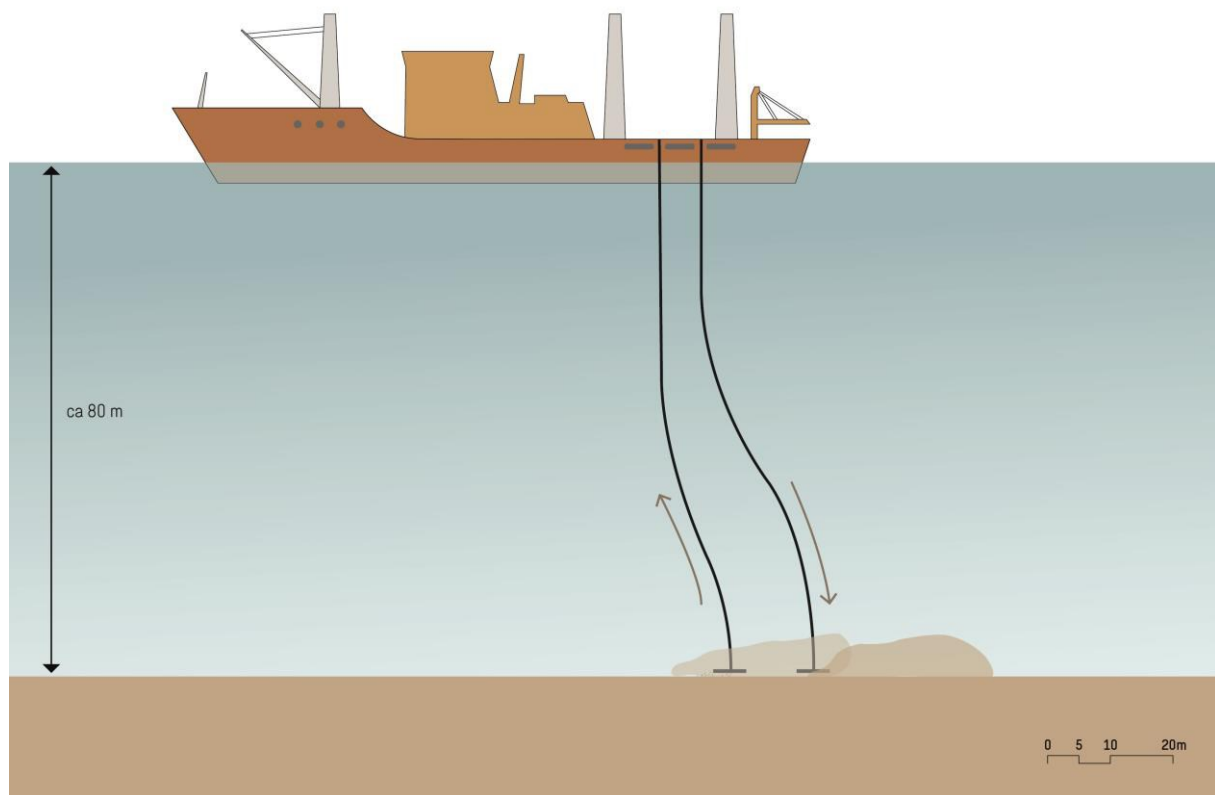
Yksi tai useampi imuletku kulkee pinnalta MRV-aluksessa olevasta laitteesta pohjaan. Imuletkun päässä on imusuutin. Suutin on suunniteltu siten, että sen korkeutta pohjasta voidaan säätää useilla järjestelmillä. Näin suutin kulkee pohjaa pitkin oikealla korkeudella eikä liian lähellä pohjaa. Tämä vähentää riskiä, että se vaikuttaisi liian syvälle pohjaan.

Imusuutin on suunniteltu siten, että se on hellävarainen meio- ja infaunalle vähentämällä merieläinten suuttimeen imeytymisen riskiä ja minimoimalla samentumisen. Suutin on suunniteltu siten, että osa sedimentistä erottuu jo pohjassa olevista noduleista ja heitetään suuttimen taakse. Tämä tapahtuu suuttimen etupuoella olevilla vesisuihkuilla, jotka pyörittävät sedimenttiä. Pohjassa elävien eläinten ja organismien odotetaan tällöin seuraavan suutinta ja kulkevan sen ohi jossain määrin. Imusuutin ja vesisuihkut on peitetty/suojattu hupun alle. Huppu on suunniteltu estämään kalojen ja muiden organismien imeytyminen suuttimeen ja vähentämään sedimentin leviämistä imusuulakkeen ja suuttimen etuosassa olevien vesisuihkujen ympärille. Hupun alareunan ja pohjan väliin on asennettu pehmeämpi materiaali, jolla on sama tehtävä kuin hupulla eli estää kalojen ja muiden eläinten imeytyminen suuttimeen ja vähentää sedimentin leviämistä imuaukon ympärille.

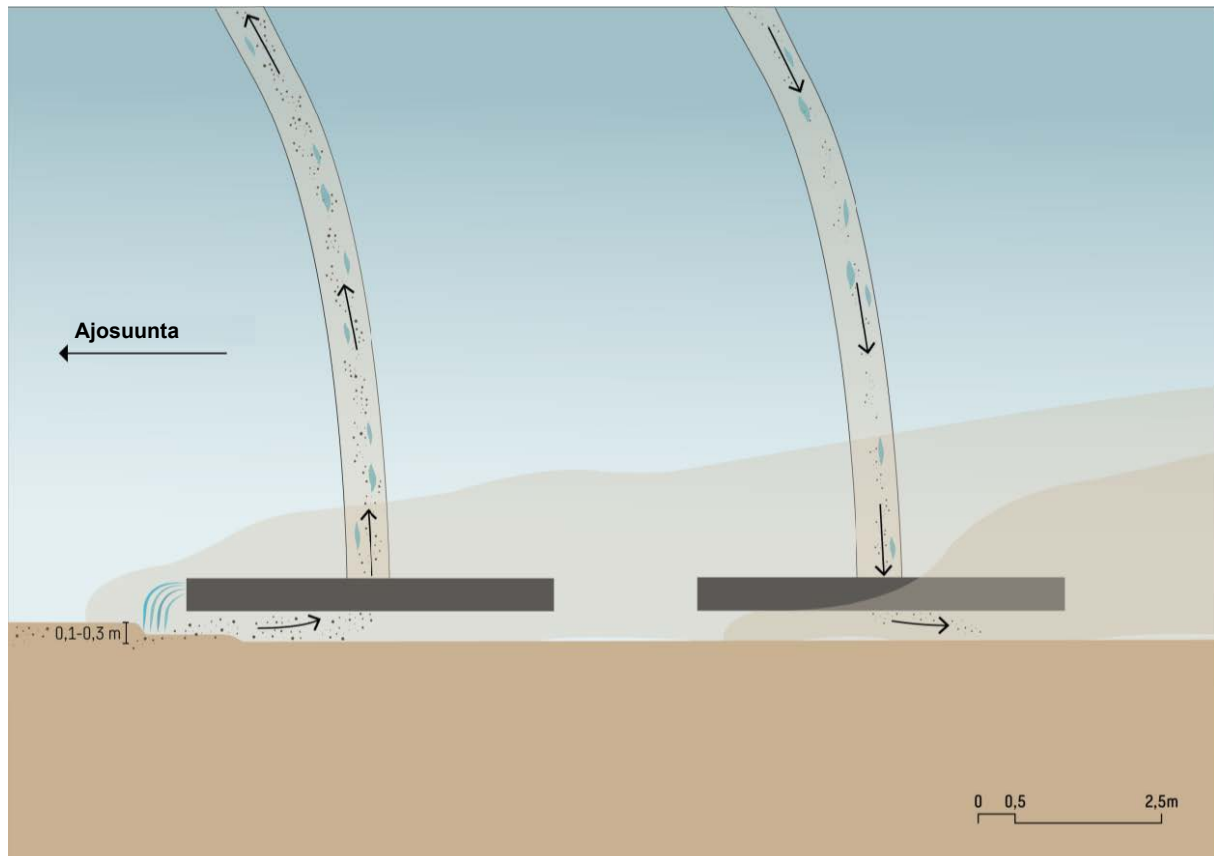
Suuttimen nopeus pohjassa on arviolta noin 100-300 m/h. Kun suutin kulkee pohjan yli, noduleita nousee ja imeytyy imukanavaan. Pienempien kivien (halkaisijaltaan enintään noin 60 mm) odotetaan seuraavan noduleita pintaan. Yli 60 mm:n mutta alle 300 mm:n kokoiset kivet kulkevat suuttimen alta ja pysyvät paikallaan. Pohjalla olevat suuremmat esineet vältetään siirtämällä suutinta ympäri tai nostamalla suutin esineen yli. Kukin reitti noudattaa huolellisesti suunniteltua ajoaikataulua, joka perustuu suunnitteluvaiheessa ennen nostoa tehtyihin merenmittauksiin.

Menetelmä on suunniteltu siten, että se vaikuttaa mahdollisimman vähän pohjan sedimenttiin, kun noduleita nostetaan. Useimmissa tapauksissa pystysuuntaisen vaikutuksen arvioidaan olevan noin 0,1-0,2 metriä sedimenttien pinnasta, mutta joissakin tapauksissa vaikutus voi olla jopa noin 0,3 metriä.

Pinnalla yli 1 mm:n kokoiset nodulit erotetaan sedimentti- ja vesivirrasta automaattisella prosessilla, johon kuuluu seulonta. Lisätietoja sedimenttien ja veden palauttamisesta merenpohjaan annetaan kohdassa 4.3.3.



Kuva 4-1. Kaaviokuva prosessista, jossa MRV-alus on varustettu imu- ja paluuletkulla. Huomaa, että työalus voidaan varustaa yhdellä tai useammalla imu- ja paluuletkuparilla.



Kuva 4-2. Kaaviokuva prosessista, jossa on imu- ja paluulinjat, pohjalla on suuttimia.

4.3.3 Sedimenttien ja veden palauttaminen merenpohjaan

Nodulien, sedimentin ja veden imeminen johtaa siihen, että pohjasta pintaan virtaa jatkuvasti sedimenttiä ja noduleita sisältävää vettä. MRV-aluksella yli 1 mm:n kokoiset nodulit erotetaan sedimenttiä sisältävästä vedestä automaattisella prosessilla, johon kuuluu seulonta. Sedimenttipitoinen vesi ja alle 1 mm:n kokoiset nodulit lasketaan takaisin pohjalle paluuputken kautta. Sedimenttipitoista vettä palautetaan jatkuvasti samalle alueelle, jossa se on otettu.

SOM ei katso, että nostoprosessi, jossa sedimentti palautetaan palautusputken kautta, sisältää jätteen muodostumista ja jätteen läjittämistä, katso perustelut kohdassa 3.2.

Sedimenttimassojen palauttaminen aiheuttaa sameutta, mutta palauttamalla ne lähelle merenpohjaa, jossa virtausnopeudet ovat yleensä alhaiset, sameus jää mahdollisimman vähäiseksi. Kun sedimentti palautetaan samalle alueelle, josta se on otettu, sedimentin tyyppi ei muutu. Prosessin aikana sedimentti myös hapettuu, kun se altistuu ilmalle. Palauttamalla alle 1 mm:n kokoisia noduleita odotetaan, että nodulien kasvu merenpohjassa jatkuu vielä noston jälkeen.

4.4 Aikasuunnitelma

Toiminnan odotetaan tapahtuvan jäättömänä vuodenaikana, jolloin olosuhteet ovat optimaaliset nodulien keräämiselle. Toiminnan on tarkoitus jatkua siihen asti, kunnes mangaanimoduulit poistetaan toiminta-alueelta, minkä arvioidaan kestävän enintään kymmenen vuotta.

Kymmenen toimintavuoden lisäksi voidaan tarvita lisäksi jälkitarkkailujakso. Tällä hetkellä jälkitarkkailun odotetaan kestävän enintään noin viisi vuotta toiminnan päättymisestä, mutta tarvittaessa hakemukseen voidaan sisällyttää myös pidempi jälkitarkkailuaika.

Toiminnan odotetaan alkavan 1-2 vuoden kuluessa luvan saamisesta.

4.5 Jatkotoimet

Nodulien nosto voi johtaa muihin tarvittaviin toimiin, joita kutsutaan jatkotoimiksi.

Tunnistettu jatkotoimi on nodulien kuljetus maihin. Maaliikenteen vaikutuksia voivat olla esimerkiksi kasvihuonekaasupäästöt ilmaan ja melu. Käsittely on suunniteltua, ja se suoritetaan määräsataman tai muun toimijan myöntämän luvan puitteissa. Se ei siis kuulu nyt kuultaviin toimiin.

4.6 Vaihtoehtoinen sijainti

Monissa osissa maailmaa noduleja esiintyy pääasiassa yli 4 kilometrin syvyydessä. Itämeri on poikkeus, sillä sen keskisyvyys on noin 50 metriä ja suurin syvyys alle 500 metriä, kun taas esimerkiksi Välimerellä keskisyvyys on 1500 metriä ja suurin syvyys yli 5000 metriä.

Mangaaninodulien louhinnan kannalta on suotuisaa, jos se on matalampi, koska se helpottaa prosessia ja on ympäristöystävällisempi. Mangaaninoduleita esiintyy useissa Itämeren osissa, mutta suurimmat pitoisuudet ja metallipitoisuudet ovat Perämerellä (Ingri, 1985). Tästä syystä SOM on keskittynyt etsimään sopivia paikkoja Perämereltä.

Vuonna 2024 tehtiin kenttätutkimuksia noin 83 km²:n tutkimusalueella (katso kuva 5-1), jossa arvioitiin nodulien tiheyttä sedimentti- ja pohjaeläimistönäytteiden sekä videokartoituksen avulla. Suoritettujen tutkimusten perusteella ehdotettu toiminta rajattiin noin 8 km²:n suuruiselle louhinta-alueelle, koska siellä arvioitiin olevan runsaasti noduleita ja useita edellä mainittuihin tutkimuksiin liittyviä näytepisteitä. Lisäksi yhtiöllä on taloudellinen tarve pystyä rakentamaan liiketoimintaa vaiheittain. Alueen arvioidaan olevan riittävän suuri ensimmäisen louhintakampanjan toteuttamiseen, jossa toiminta on rakennettu. On arvioitu, että louhinta-alueella on 250 000 tonnia noduleita kuivapainona ilmaistuna, katso lisätietoja tästä kohdasta 5.2.

Valittua sijaintia pidetään sopivana. Vaihtoehtoisia paikkoja kuvataan yksityiskohtaisemmin YVA:ssa ja siihen liittyvässä sijaintiselvityksessä.

4.7 Vaihtoehtoinen tekniikka

Yhtiön teknologiaa ei pidä sekoittaa niin sanottuun perinteiseen syvänmeren kaivostoimintaan.

Tämäntyyppinen louhinta tapahtuu paljon suuremmissa syvyyksissä, noin 4000 metrin syvyydessä, ja sedimentit kaivetaan ylös sen sijaan, että nodulit nostetaan ylös sen jälkeen, kun osa sedimenteistä on jo poistettu pohjasta, kuten yhtiön tapauksessa. Menetelmät, joissa sedimenttejä kaivetaan ylös, edellyttävät myös, että sedimentit läjitetään tai sijoitetaan sen sijaan, että ne palautettaisiin samalle merenpohjan alueelle, josta ne kerättiin, paluuputken kautta, kuten tässä toimenpiteessä. Yhtiö kehittää mahdollisimman hellävaraista teknologiaa ja on tutkinut monia eri vaihtoehtoja.

Nodulien nosto voidaan tehdä esimerkiksi imu- tai vetoruoppaamalla, jotka ovat tavanomaisia menetelmiä massojen ruoppaamiseen ja poistamiseen louhinta-alueella käytettävissä olevassa syvyydessä. Tämän odotetaan kuitenkin aiheuttavan huomattavasti suurempaa sedimentin kulkeutumista ja vaikutusta merenpohjaan. Yhtiö on myös tutkinut mahdollisuutta käyttää imusuuttimen sijasta eräänlaista pohjassa kulkevaa robottia.

Kaikilla näillä tekniikoilla katsotaan olevan suurempia haitallisia ympäristövaikutuksia kuin valitulla tekniikalla.

Vaihtoehtoisia tekniikoita kuvataan tarkemmin YVA:ssa.

4.8 Nollavaihtoehto

Nollavaihtoehto tarkoittaa, että noduleja ei louhita. Näin ollen hankkeella ei ole ympäristö- tai muita (myönteisiä tai kielteisiä) vaikutuksia.

Nollavaihtoehto on YVA:n arviointien perusta.

5 Sijainti

5.1 Tutkimus- ja louhinta-alue

Tutkimus- ja louhinta-alue sijaitsee Perämerellä, Ruotsin talousvyöhykkeellä, mutta aluevesirajan ulkopuolella, noin seitsemän mailia Skellefteåsta kaakkoon Västerbottenin läänissä, Kuva 5-1. Louhinta-alueen pinta-ala on noin 8km², ja sen sijainti suhteessa tutkimusalueeseen näkyy kuvassa 5-2. Tutkimusalue on n. 83 km², jolla tehtiin kenttätutkimuksia syksyllä 2024, katso niiden kuvaus kohdasta 2.3.



Kuva 5-1. Yleiskartta tutkimus- ja louhinta-alueen sijainnista. Tarkempi kuva näiden kahden alan suhteesta toisiinsa on esimerkiksi kuvassa 5-2.

5.2 Luontoympäristö

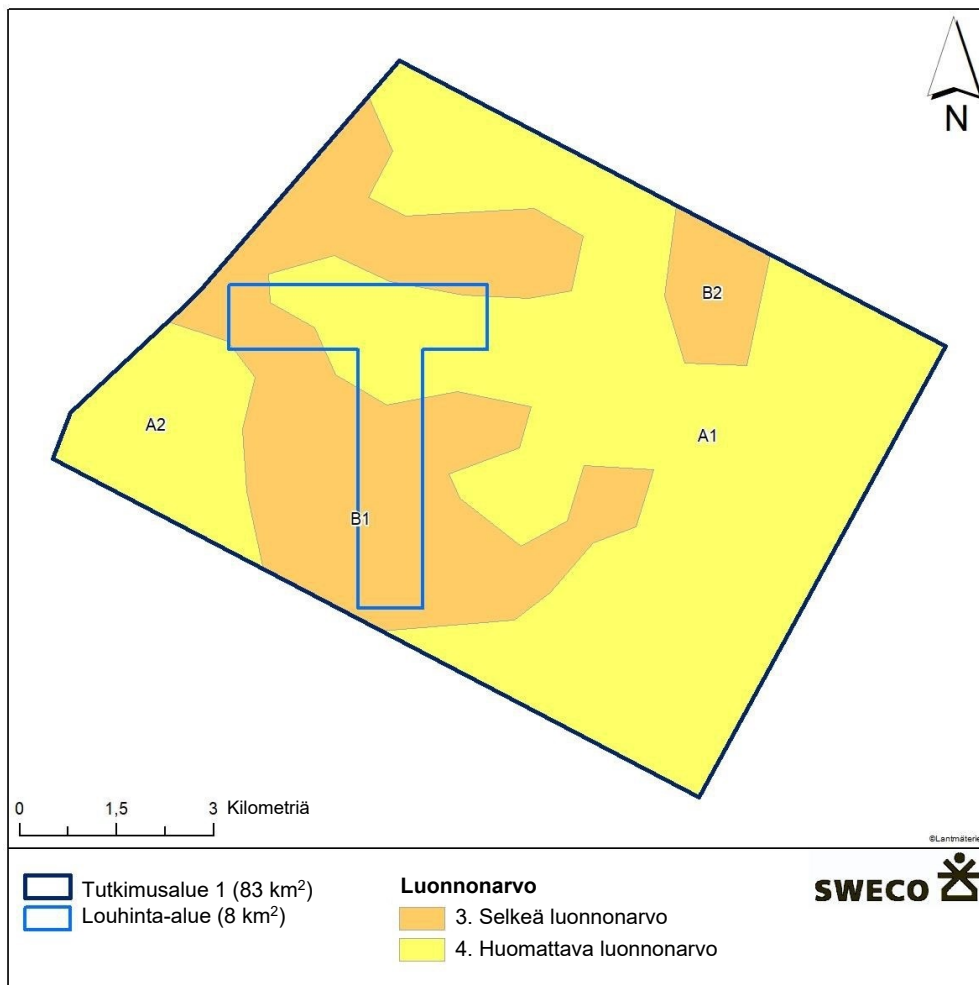
Tutkimusalueella tehtyjen kenttätutkimusten tulokset osoittavat, että alueella on erityyppisiä merenpohja ympäristöjä, jotka voidaan luokitella pehmeisiin ja koviin pohjiin. Tutkimusalueet on jaettu

Tutkimusalue 1 (83 km²)
 pehmeisiin ja koviin pohjiin, joissa kovilla pohjilla katsotaan olevan korkeammat luontoarvot. Alueella on pääasiallisesti pehmeitä maalajeja, ja kova pohja on pääasiassa nodulien muodossa, vaikka yksittäisillä alueilla esiintyy myös muita kovia maalajeja, kuten soraa, kiviä ja lohkareita. Pehmeät merenpohjat koostuvat pääasiassa savesta/siltistä ja hiekasta, mikä on yleistä Perämerellä.

Tutkimukset osoittavat, että merenpohjaan ei yleensä ole kohdistunut ihmisen vaikutusta ja se koostuu merenpohjatyypeistä, jotka ovat yleisiä Perämerellä. Pehmeillä pohjilla katsotaan olevan jonkin verran biotooppiarvoa ja kovilla pohjilla katsotaan olevan merkittävää biotooppiarvoa. Noin kolmasosalla tutkimusalueesta on sekapohjaa, jossa noduleita, kiviä ja lohkareita on sekoittunut saveen/silttiin, hiekkaan ja soraan. Muualla alueella pohjat ovat tasaisia ja niillä on pääasiassa savea/silttiä, jossa on jonkin verran hiekkaa. Tutkimusalueen keskiosissa pohjat luokiteltiin eroosiopohjiksi, ja kertymäpohjien katsotaan esiintyvän lähinnä reunoilla. Yksityiskohtaisempia tietoja pohjan maalajeista ja sedimenteistä on kohdassa 6.5.

Lajiarvo arvioidaan *todennäköiseksi* (visst) koko tutkimusalueella, koska lajeja on löydetty vähän ja nämä lajit ovat yleisiä Perämeren avomerialueilla, ja niillä on vähäinen signaaliarvo. Lajin signaaliarvo on mittari, jolla mitataan, kuinka hyvin laji ilmaisee korkeiden luontoarvojen esiintymisen sen elinympäristössä. Lajikoostumus oli samankaltainen kaikilla näytteenottoasemilla vuoden 2024 kenttätutkimusten aikana, mikä osoittaa, että lajien esiintyminen oli yhtenäistä. Punaisella listalla olevia lajeja ei havaittu.

Tutkimusalueelta on rajattu yhteensä neljä luontoarvoiltaan arvokasta biotooppia, joista kaksi sijaitsee ottoalueella. Luontoarvoiltaan erilaiset biotoopit kuuluvat eri luontoarvoluokkiin. Sekä tutkimus- että louhinta-alueilla on sekä jonkin verran *todennäköisiä* (visst) että *huomattavia* (påtaglig) luontoarvoja, joiden jakautuminen on esitetty kuvassa 5-2.



Kuva 5-2. Luontoarvojen inventointi, joka perustuu syksyllä 2024 kenttäinventoinnissa saatujen ekologisten toimintojen, laji- ja biotooppiarvojen yhdistettyyn tulokseen.

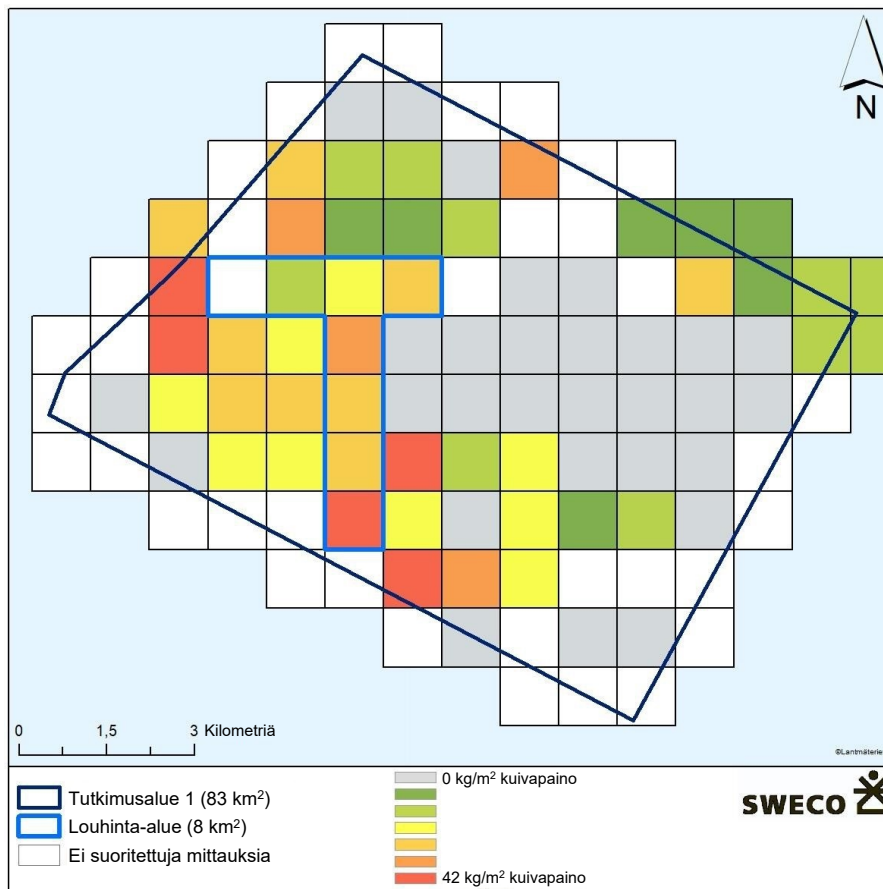
Kenttätutkimusten aikana tutkimusalueen 45 pisteestä otettiin näytteet ja analysoitiin pohjaeläimistöä. Pohjaeläimistön ekologinen tila luokiteltiin BQI-indeksin (Benthic Quality Index) avulla, ja suurin osa pisteistä arvioitiin *korkeaksi* ja osa *hyväksi*. Yleisesti ottaen kovilla pohjilla oli enemmän lajeja ja pehmeillä pohjilla vähemmän lajeja, ja vieraslaji *Marenzelleria sp.* oli selvästi hallitsevampi laji. Lisätietoa pohjaeläimistöstä on kohdassa 6.4.

Koska tämän arvioinnin yhteydessä ei otettu erityistä kalanäytteenottoa, muut tutkimukset ja näytekalastukset tutkimusalueella muodostavat perustan luontoarvobiotyypin kalojen arvioinnille. Sama koskee merinisäkkäitä koskevia havaintoja. Näistä lajiryhmistä kerrotaan lisää kohdissa 6.2 ja 6.3.

5.3 Noduliesiintymät

Mangaaninoduleita esiintyy Itämeressä suurimpina pitoisuuksina ja metallipitoisuuksiltaan korkeina erityisesti Perämerellä (Ingri, 1985). Tutkimusalueella syksyllä 2024 tehdyissä kenttätutkimuksissa otettiin useita pohjaeläimistö- ja sedimenttinäytteitä, joista on arvioitu nodulien määrät. On tärkeää muistaa, että näitä näytteitä ei otettu ensisijaisesti sen selvittämiseksi, kuinka paljon alueella uskotaan olevan noduleita, ja siksi esitettyjä lukuja olisi pidettävä pikemminkin likimääräisinä arvioina kuin tarkkoina määrinä. Kukin näytepiste oli pinta-alaltaan noin 0,25 m², minkä jälkeen näistä pisteistä saatujen nodulien määrä muunnettiin arvoon kg/m², esitettiin kuivapainona ja ekstrapoloitiin neliökilometreinä kuvassa 5-3 esitetylle ruudukolle.

Vuoden 2024 näytteenotosta tehdyistä ekstrapolaatioista voidaan nähdä kuvasta 5-3, että esiintyminen louhinta-alueella on suhteellisen runsasta verrattuna koko tutkimusalueeseen. Tapauksissa, joissa näytteissä esiintyi noduleita, se vaihteli muutamasta kilosta noin 42 kg:iin/m². Ekstrapoloinnin perusteella saadaan noin 1 000-42 000 tonnia noduleita neliökilometriä kohti. Yhtiö on arvioinut karkeasti, että louhinta-alueella on yhteensä noin 450 000 tonnia noduleita märkäpainona mitattuna, mikä vastaa noin 250 000 tonnia noduleita kuivapainona mitattuna.

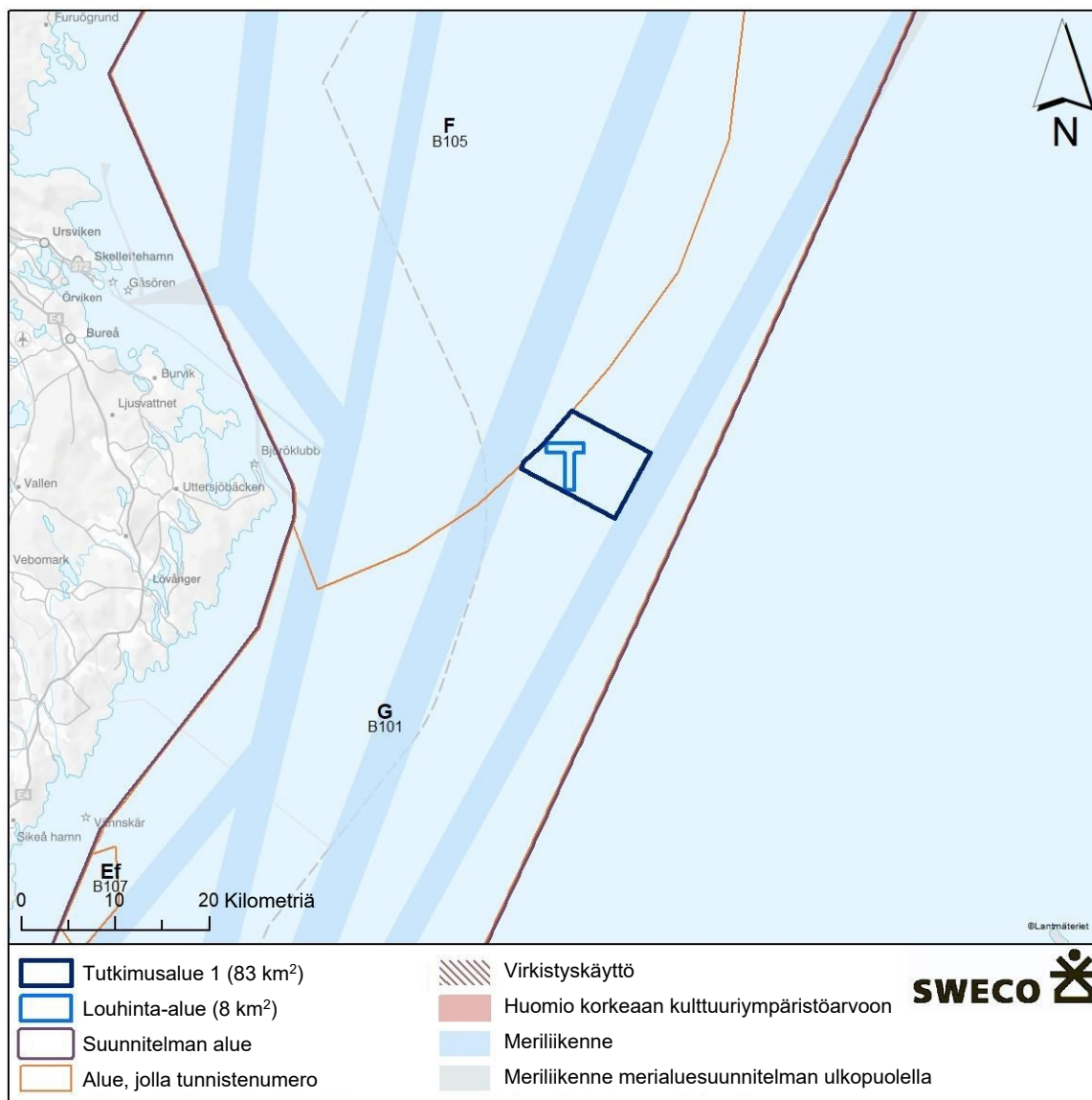


Kuva 5-3. Kartta, jossa on ekstrapoloituja tietoja neliökilometreinä ja nodulien tiheys. Kun näytteet otettiin syksyllä 2024, nodulien tiheys vaihteli välillä 0-42kg/m² kuivapainoa, valkoisissa neliöissä ei ole tehty mittauksia.

5.4 Merialuesuunnitelmat

Skagerrakia ja Kattegatia, Pohjanlahtea ja Itämeren varten on laadittu merialuesuunnitelmia, joissa annetaan ohjeita eri alueiden tarkoituksenmukaisesta käytöstä. Tutkimus- ja louhinta-alue sijaitsee *Perämeren merialuesuunnitelman alueella, Perämeren merialueella / Perämeren pohjoisosassa ja Pohjoisen Merenkurkun alueella B101.*

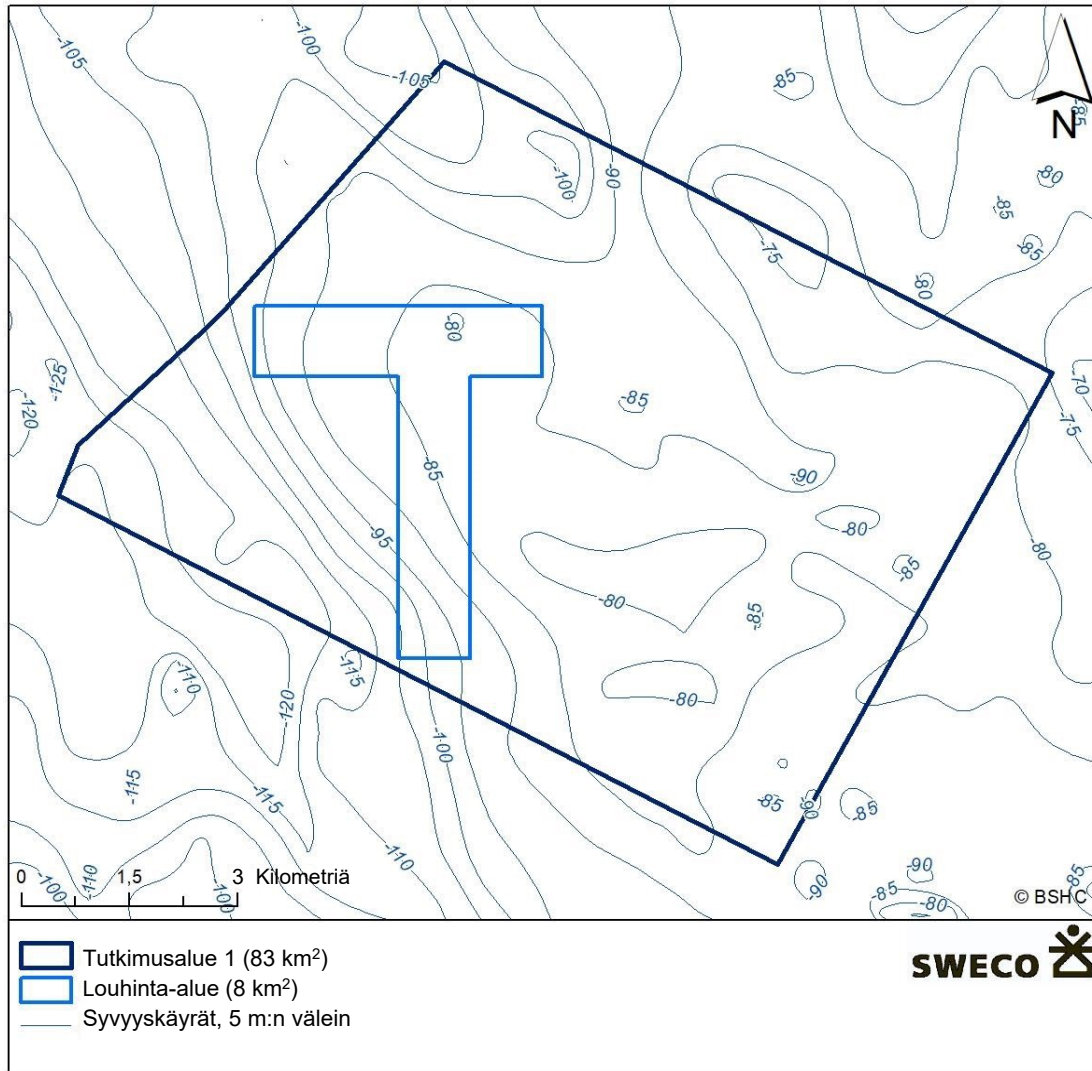
Alueen merialuesuunnitelmissa määritellään alueen käyttö meriliikenteeseen, puolustukseen, energiantuotantoon ja yleiseen käyttöön sekä se, että kaapeleita ja putkia voidaan asentaa, jos se katsotaan tarkoituksenmukaiseksi. Erityistä huomiota on kiinnitettävä korkeisiin kulttuuriperintöarvoihin (HaV, 2025). Tutkimus- ja louhinta-alueen sijainti merialuesuunnitelma-alueella näkyy kuvassa 5-4. Toiminnan ei katsota olevan ristiriidassa merialuesuunnitelmien kanssa.



Kuva 5-4. Tutkimus- ja louhinta-alueen sijainti Perämeren merialuesuunnitelman alueella. Lähialueet on osoitettu virkistyskäyttöön, ottaen huomioon kulttuuriperinnön korkea arvo ja merenkulku, ja luokkaan Maanpuolustukseen kuuluvat alueet (F - B105), yleiskäyttöalueet (G - B101) ja energiantuotantoalueet (Ef - B107).

5.5 Syvyysolosuhteet, merentutkimus ja virtaukset

Louhinta-alueella veden syvyys vaihtelee noin 70-115 metrin välillä, katso kuva 5-5. Vuoden 2024 tutkimusalueella tehdyistä kenttätutkimuksista tehdyt videoanalyysit osoittivat, että kaikissa tutkituissa näytepisteissä oli hapettuneita pintoja, mikä viittaa happirikkaaseen pohjaveteen.



Kuva 5-5. Tutkimus- ja louhinta-alueen syvyyskartta. Syvyystiedot ovat peräisin ©BSHC:ltä, ja ne ovat avoimesti saatavilla järjestön verkkosivuilla (BSHC, 2025).

Itämeren suolapitoisuus vaihtelee: etelässä on suolaisempaa vettä, pohjoisessa taas makeampaa. Suolapitoisuus vaihtelee myös virtausten luonteen ja syvyyden mukaan. Perämerellä suolapitoisuus vaihtelee välillä 2-6 ‰. Tutkimusalueella tehtyjen kenttätutkimusten mukaan suolapitoisuus oli keskimäärin 3,3 ‰, mikä on Perämeren luonnollisen vaihtelun sisällä. Suolapitoisuus voi vaihdella suuresti rannikolta merelle, eri syvyyksissä ja eri vuodenaikoina, mikä johtuu suurten jokien makean veden purkautumisesta.

Itämeren virtaukset ovat enimmäkseen säästä riippuvaisia ja vaihtelevat sen vuoksi vuodenajan ja vallitsevien sääolosuhteiden mukaan. Itämereen ja Perämereen vaikuttavat kuitenkin rannikojokien makean veden virtaukset. Makean veden virtaus yhdessä Coriolis-ilmiön¹ kanssa synnyttää laajamittaisen hitaan virtauksen etelään Ruotsin rannikkoa pitkin (SMHI, 2025a). Hakemusalue sijaitsee noin 30 kilometrin päässä rannikolta avomerellä, ja siellä vallitsevat virtaukset

¹ Coriolis-ilmiö on maapallon pyörimisestä johtuva voima, joka saa tuulet ja merivirrat liikkumaan pohjoisen pallonpuoliskon kohdalla oikealle ja eteläisen pallonpuoliskon kohdalla vasemmalle sen sijaan, että ne liikkuisivat suoraan.

riippuvat pääasiassa laajamittaisista olosuhteista, kuten tuulen ja vedenpinnan vaihteluista, eikä niinkään rannikon suuntaisesta hitaasta virtauksesta.

Yhteenvedona voidaan todeta, että Itämerellä on yleensä pinnalla ja harppauskerrokseen asti virtaus, joka johtuu tuulen vaikutuksesta veden pintaan ja joka on suuruusluokkaa 1-2 % tuulen voimakkuudesta. Erittäin voimakkaissa tuulissa (esim. kovissa myrskyissä) virtaukset voivat hetkellisesti olla jopa 0,5 m/s, mutta yleensä ne ovat 0,05-0,1 m/s. Syvemmällä vesimassassa syntyy hitaampi niin sanottu pohja- tai syvävirtaus, joka on yleensä muutaman senttimetrin suuruinen sekunnissa. Syvempien virtausten suuruuteen vaikuttavat muun muassa veden kerrostuneisuus ja pohjan topografia (SMHI, 2025a) (FMI, 2025).

Itämeren vuorovesi on marginaalinen, se vaihtelee vain muutaman senttimetrin eikä sillä ole käytännön merkitystä muihin tekijöihin verrattuna (SMHI, 2025b).

5.6 Meriympäristö- ja vesidirektiivi

EU:n meristrategiadirektiivi (2008/56/EU) on meriympäristöä koskeva unionin kehys, jonka tavoitteena on saavuttaa tai säilyttää Euroopan merien hyvä ympäristön tila (Havs- och Vattenmyndigheten ym.). Direktiivi saatettiin osaksi Ruotsin lainsäädäntöä vuonna 2010 meriympäristöasetuksella (2010:1341). Se kattaa merialueen rantaviivasta talousvyöhykkeelle eli rannikko- ja avomerialueet. Ruotsin Havs- och vattenmyndighet-viranomaisen määräyksissä (HVMFS 2012:18)² kuvataan Perämeren Itämeren ympäristön hyvä tila ja ympäristölaatunormit indikaattoreineen. Standardit ovat tavoitteita ympäristön hyvän tilan varmistamiseksi, ja indikaattorit kuvaavat nykytilaa. Asetuksissa Ruotsin merialueet jaetaan arviointialueisiin.

EU:n direktiivi vesipolitiikan puitteista (2000/60/EY) ja sen tytärdirektiivi ympäristölaatunormeista (2008/105/EY) määrittelevät vesienhoidon tavoitteet Ruotsissa ja Euroopassa. Nämä tavoitteet on sisällytetty Ruotsin lainsäädäntöön ympäristökaaren, vesihuoltoasetuksen ja lääninhallituksen ohjeiden kautta.

Ruotsin pintavedet on jaettu maantieteellisiin alueisiin, joita kutsutaan vesiesiintymiksi. Viisi vesilautakuntaa on päättänyt näiden alueiden pintavesien ekologista ja kemiallista tilaa koskevista laatuvaatimuksista. Tilannetta arvioidaan ja päivitetään jatkuvasti.

Ympäristölaatunormien tavoitteena on estää vesistöjen tilan heikkeneminen ja saavuttaa tietty ympäristön laatu. Perussääntönä on, että standardi olisi asetettava "hyvään tilaan" ja saavutettava ennen hallintosityklin päättymistä. Nykytilanteesta riippuen vesilautakunnat voivat asettaa vaatimuksia alemmalle tasolle tai lykätä määräaikaa. Vuosien 2027, 2033, 2039 tai 2045 määräajoista voidaan päättää, jos hyvän tilan saavuttaminen vuoteen 2021 mennessä ei ole teknisesti toteutettavissa tai taloudellisesti järkevää ja jos luonnon elpyminen vie aikaa.

Louhinta-alue sijaitsee *Itämeren, Perämeren merialueen vesienhoitoalueella* (MarineUnitID: BAL-SE-AA-U_Bottenviken). Louhinta-alue ei sijaitse minkään vesipolitiikan puitedirektiivin soveltamisalaan kuuluvan vesiesiintymän alueella, mutta lähistöllä yksi rannikkovesiesiintymä, Del av Bottenvikens utsjövädden (MS_CD: WA80550971), on kuitenkin luokiteltu kemiallisen tilan osalta. Vesiesiintymässä kaikki ylittävät aineet on poistettu ja kemiallinen tila luokitellaan hyväksi (VISS, 2025). Tilaluokitus perustuu hyvin harvoin mittauksiin.

Suunnitellun toiminnan vaikutuksia läheisiin tunnistettuihin vesiesiintymiin, niiden ympäristölaatunormeihin ja vastaaviin lautekijöihin kuvataan ja arvioidaan tarkemmin tulevassa YVA:ssa.

² Tämän asiakirjan valmistelun aikana (toukokuussa 2025) asetusta oli tarkoitus päivittää, mutta päivitystä ei ollut vielä viimeistelty ja julkaistu.

6 Alueen kuvaus ja ennakoidut ympäristövaikutukset

6.1 Kansallisesti tärkeät alueet ja alueiden suojelu

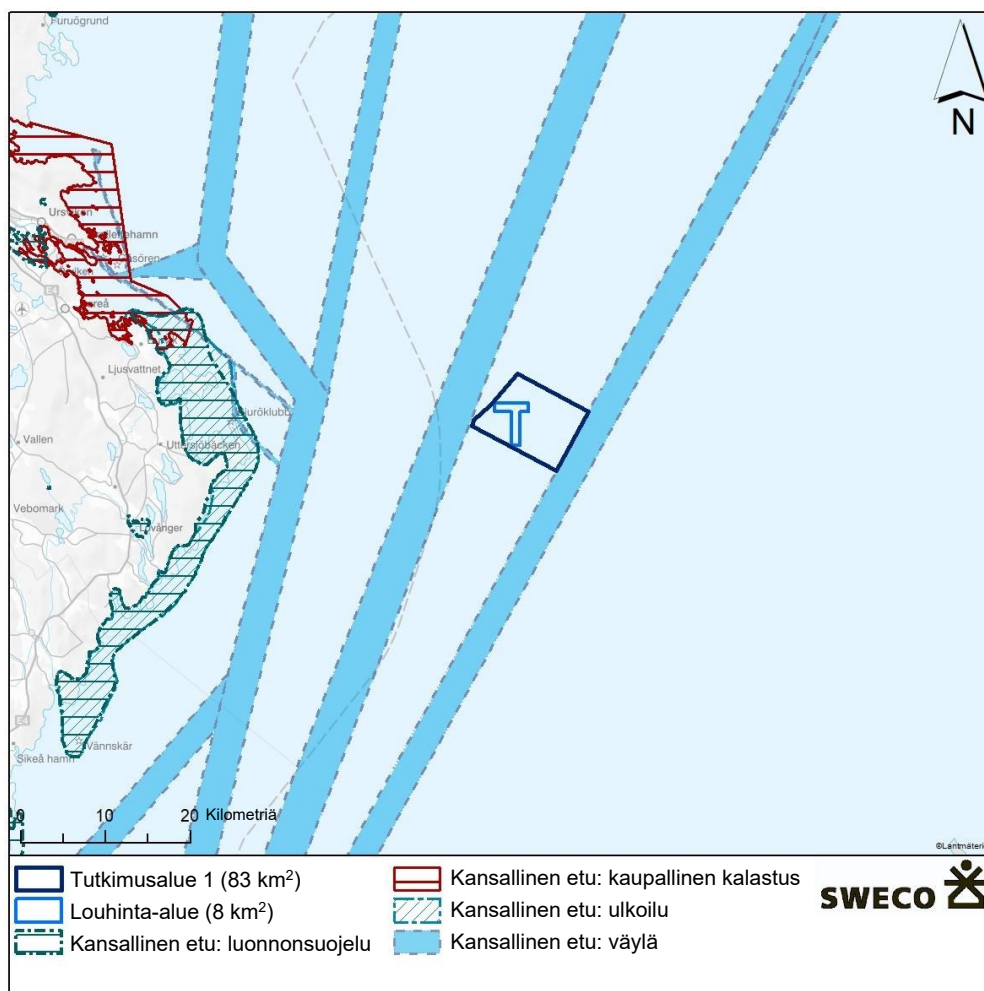
Tässä kappaleessa kuvataan joko ympäristökaaren 3 tai 4 luvun mukaisia kansallisesti tärkeitä alueita. Kappaleessa myös alueita, jotka kuuluvat ympäristökaaren mukaisen aluesuojelun piiriin. Kansallisesti tärkeitä alueita, jotka ovat pääosin sisämaahan rajoittuvia tai joiden ei luonteensa tai etäisyytensä vuoksi suunnitellusta toiminnasta katsota kärsivän, ei ole kuvattu.

6.1.1 Meriliikenne

Meriliikenne on ympäristökaaren 3 luvun 8 §:n mukainen ja se kattaa alueet, jotka ovat kansallisesti tärkeitä turvallisen ja tehokkaan meriliikenteen kannalta, kuten väylät ja satamat. Ruotsin liikennevirasto Trafikverket vastaa näiden alueiden nimeämisestä.

6.1.1.1 Nykytilan kuvaus

Alueen läheisyydessä sijaitsee useita kaupallisia satamia, joten alueella käy paljon sekä rahtialuksia että lauttaliikennettä. Louhinta-alue sijaitsee kahden kansallisesti tärkeän laivaväylän välissä: *Nordvalen - Farsgrunden/Malören* sijaitsee alueen länsipuolella ja *Nordvalen - Kemi* itäpuolella. Lähin väylä sijaitsee alle 2 km:n päässä louhinta-alueesta, katso kuva 6-1.



Kuva 6-1. Kartta, jossa näkyvät kansalliset edut luonnonsuojelun, kaupallisen kalastuksen, ulkoilun ja väylien osalta.

6.1.1.2 Ennakoidut ympäristövaikutukset

Suunnitelluilla toimilla ei odoteta olevan suoria vaikutuksia meriliikenteenkansalliseen etuun. Marginaali säilytetään väylillä, minkä vuoksi työalukset eivät kuulu kansallisiin intresseihin noduleita nostettaessa. Kääntymisiä ei myöskään odoteta tapahtuvan väylällä. Tämän vuoksi ei katsota, että sovellettu toiminta vaikuttaisi kansalliseen etuun.

Liikenne alueelle ja alueelta voi tapahtua väylän kautta, mutta se ei kuulu tämän arvioinnin piiriin, katso kohta 4.5.

Kansalliseen etuun ja meriliikenteeseen yleensä kohdistuvia vaikutuksia arvioidaan tarkemmin YVA:n valmistelun yhteydessä.

6.1.2 Ulkoilu ja liikkuminen

Ulkoilu on ympäristökaaren 3 luvun 6 §:n mukainen valtakunnallisesti tärkeä alue, ja sillä tarkoitetaan alueita, jotka ovat erityisen arvokkaita yleisön virkistys- ja luontokokemusten kannalta. *Ulkoilu*, joka on osa 3 luvun mukaista kansallista intressiä ympäristökaaren 6 luvun 6 §:ssä tarkoitettuihin alueisiin, jotka mahdollistavat liikkumisen, kuten retkeilyn, melonnan ja hiihtämisen. Ruotsin ympäristönsuojeluvirasto Naturvårdsverket vastaa näistä kansallisesti tärkeistä alueista.

6.1.2.1 Nykytilan kuvaus

Tutkimusalueeseen ei liity *liikkumisen ja ulkoilun kannalta kansallisesti tärkeää aluetta*; lähin sellainen sijaitsee rannikolla noin 28 kilometrin päässä lounais-alueesta, katso kuva 6-1.

6.1.2.2 Ennakoidut ympäristövaikutukset

Koska etäisyys on pitkä, noin 28 km, ja koska toiminta on luonteeltaan sellaista, suunnitellun toiminnan ei katsota vaikuttavan ulkoiluun liittyvään kansalliseen intressiin, eikä sitä käsitellä tulevassa YVA:ssa.

6.1.3 Luonnonsuojelu

Luonnonsuojelu on ympäristökaaren 3 luvun 6 §:n mukainen kansallinen intressi ja se kattaa alueet, joilla on suuria luonnonarvoja, kuten ainutlaatuisia ekosysteemejä tai uhanalaisten lajien esiintymiä. Ruotsin ympäristönsuojeluvirasto Naturvårdsverket on tämän kansallisen intressin valvontaviranomainen.

6.1.3.1 Nykytilan kuvaus

Lähin kansallisesti tärkeä luonnonsuojelualue sijaitsee rannikolla noin 28 km:n päässä ottoalueesta, ja se on Lövångerin rannikko, katso kuva 6-1.

6.1.3.2 Ennakoidut ympäristövaikutukset

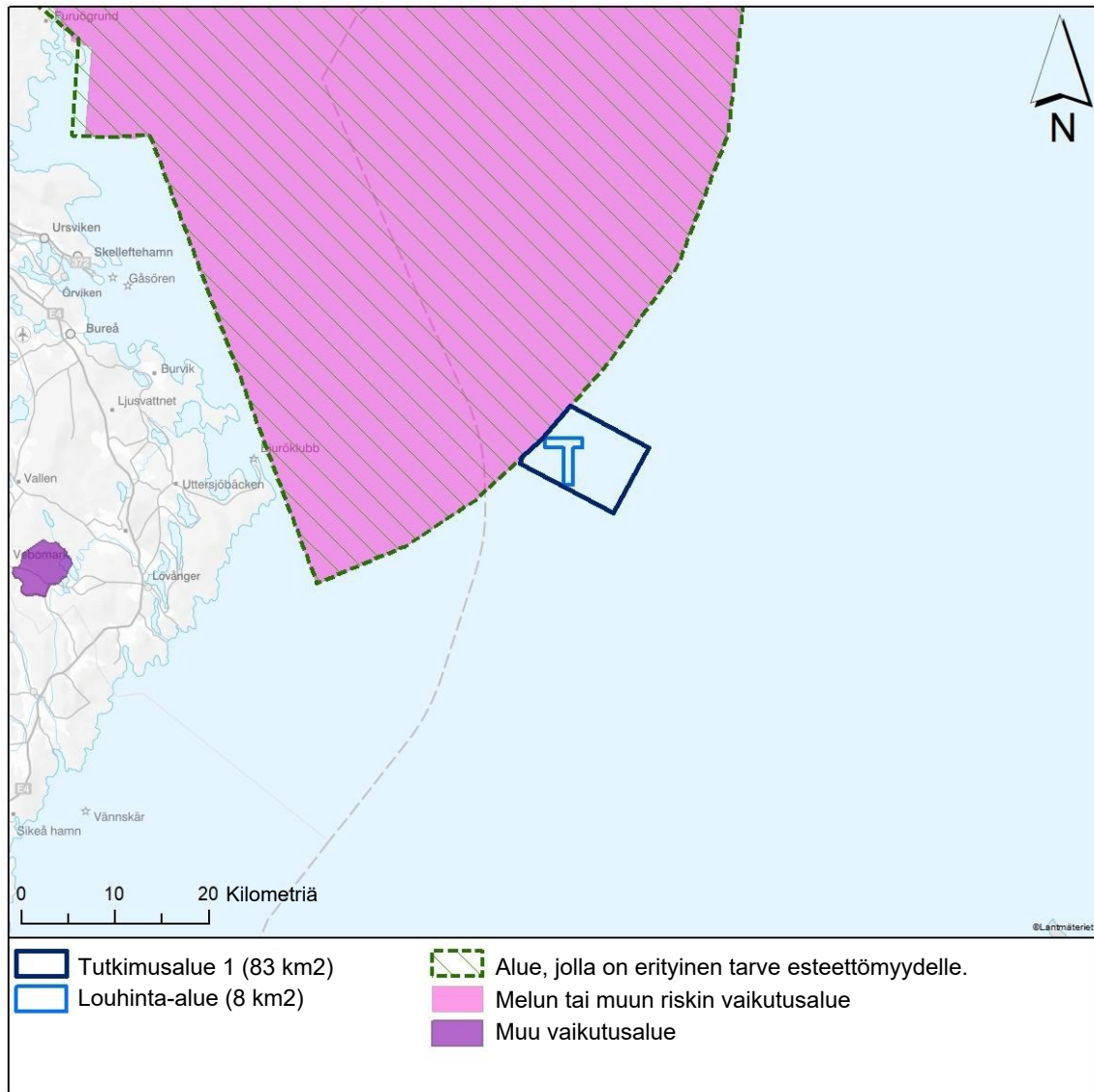
Koska etäisyys on pitkä, noin 28 kilometriä, suunnitellun toiminnan ei katsota vaikuttavan Lövångerin rannikon luonnonsuojeluun liittyviin kansallisiin etuihin, eikä sitä käsitellä tulevassa YVA:ssa.

6.1.4 Försvarsmakten (Ruotsin puolustusvoimat)

Ruotsin puolustusvoimat on nimennyt ympäristökaaren 3 luvun 9 §:n mukaisesti kansallisesti tärkeät alueet, jotka ovat tärkeitä *sotilaalliselle puolustustoiminnalle ja kokonaispuolustukselle* yleensä. Ruotsin puolustusvoimat nimeää itse nämä alueet.

6.1.4.1 Nykytilan kuvaus

Tutkimus- ja lounais-alueen läheisyydessä on kolme Ruotsin puolustusvoimien kansallisen intressin mukaista aluetta; kaksi merialueella sijaitsevaa aluetta, joilla on periaatteessa samankokoinen esteettömyyden erityistarve ja melun tai muun riskin vaikutusalue, ja maalla on toinen vaikutusalue. Tutkimusalueen viereiset vaikutusalueet ovat Tåmen ampumarata, jota Ruotsin puolustusvoimat ja kodinturvajoukot käyttävät harjoituksiin ja koulutukseen. Vaikutusalueet meressä ovat noin 300 metrin päässä lounais-alueesta. Alueet näkyvät kuvassa 6-2.



Kuva 6-2. Kartta, jossa esitetään Ruotsin puolustusvoimien kansalliset intressit tutkimus- ja louhinta-alueen läheisyydessä.

6.1.4.2 Ennakoidut ympäristövaikutukset

Sovellettavien toimintojen on ehkä toimittava osittain kansallisten intressien vaikutusalueilla melun tai muiden riskien vuoksi, ja kääntymisessä on oltava esteetön toiminta. Kuljetukset louhinta-alueelle ja sieltä pois voivat tapahtua myös kansallisten intressien puitteissa, mutta ne eivät kuulu tämän hakemuksen piiriin. Toiminta ei ole luonteeltaan sellaista, että sen voitaisiin automaattisesti olettaa vaikuttavan lähialueisiin (Försvarsmakten, 2023). Ruotsin puolustusvoimat ovat kuitenkin osa kuulemisryhmää, ja niille ilmoitetaan asiasta ennen kuin tulevat työt aloitetaan. Mahdolliset vaikutukset alueisiin otetaan huomioon tulevassa YVA:ssa.

Etäisyyden ja toiminnan luonteen vuoksi maan kansallisiin etuihin ei katsota kohdistuvan vaikutuksia, eikä niitä tutkita tarkemmin.

6.1.5 Kaupallinen kalastus

Kaupallinen kalastus on ympäristökaaren 3 luvun 5 §:n mukainen kansallinen intressi ja se koskee vesialueita, joilla on suuri merkitys pitkällä aikavälillä kestäväälle kaupalliselle kalastukselle. Havs- och vattenmyndigheten on tästä kansallisesta intressistä vastaava viranomainen.

6.1.5.1 Nykytilan kuvaus

Skellefteån saariston rannikkovyöhyke on kaupallisen kalastuksen kannalta kansallisesti merkittävä. Etäisyys louhinta-alueelle on noin 37 km, katso kuva 6-1. Alueen pinta-ala on noin 200 km², ja se on suojelun arvoinen, koska se on lohen, siian ja muikun pyyntialue (Fiskeriverket, 2006).

6.1.5.2 Ennakoidut ympäristövaikutukset

Suunnitelluilla toimilla ei odoteta olevan suoria vaikutuksia kaupallisen kalastuksen kansalliseen etuun, eikä kansallista etua käsitellä tulevassa YVA:ssa. Mahdollisia vaikutuksia nimettyihin kalalajeihin kuvataan kohdassa 6.3.

Tulevan YVA:n yhteydessä selvitetään, voiko kaupalliseen kalastukseen kansallisen intressin lisäksi kohdistua muita vaikutuksia, esimerkiksi nodulien nostoaluetta koskevien rajoitusten perusteella.

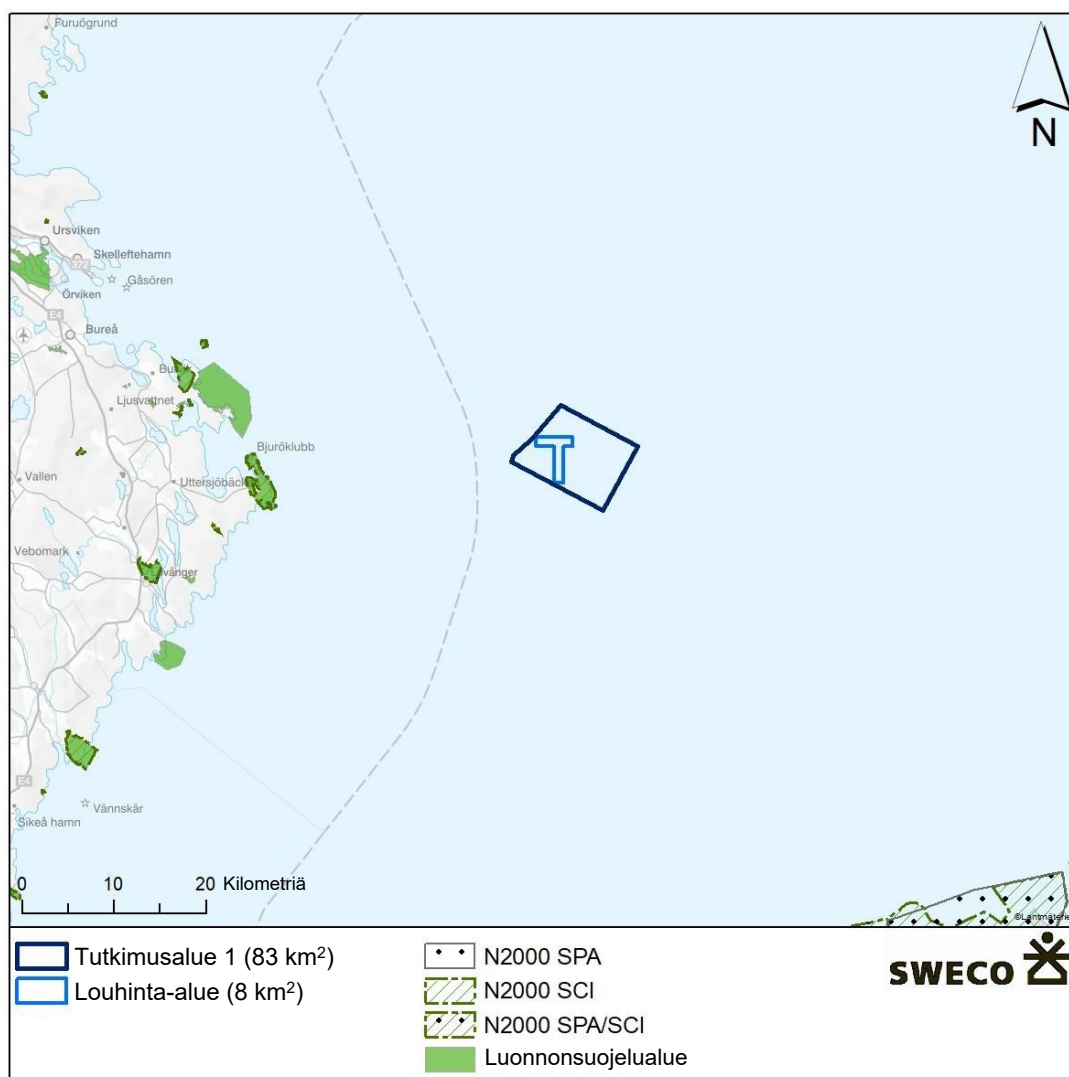
6.1.6 Suojellut alueet

Luonnonalueita voidaan suojella eri lainsäädännöllä ja eri syistä. Suunnitellun toiminnan läheisyydessä on useita luonnonsuojelualueita ja Natura 2000 -alueita, jotka on suojeltu ympäristökaaren 7 luvun nojalla. Natura 2000 -alueiden osalta on olemassa lintudirektiivin (SPA - 209/147/EY) ja luontotyyppidirektiivin (SCI - 92/43/ETY) nojalla suojeltuja alueita, ja monet Natura 2000 -alueet on suojeltu molempien direktiivien nojalla.

6.1.6.1 Nykytilan kuvaus

Lähin suojelualue, *Bjuröklubb*, sijaitsee noin 29 kilometriä tutkimus- ja louhinta-alueesta länteen. Alue on sekä luonnonsuojelualue että Natura 2000 -alue (SE0810034), joka on nimetty luontotyyppien sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston direktiivin mukaisesti. Natura 2000 -alueella on useita nimettyjä luontotyypppejä, sekä vesi- että maaeläimiä, mutta ei nimettyjä lajeja. Bjuröklubbin pohjoispuolella on *Malören-Vånörenin* luonnonsuojelualue. Alue on suojeltu pääasiassa vesiarvonsa vuoksi, ja siellä on punaisella listalla olevia ja alueelle epätavallisia pohjakasveja ja kalojen kutualueita. Alue ulottuu myös sisämaahan, jossa on luonnontilaisia havumetsiä.

Lähialueella ei ole lintudirektiivin (SPA) mukaisia alueita.



Kuva 6-3. Kartta, jossa esitetään suojelualueet tutkimus- ja louhinta-alueen läheisyydessä

6.1.6.2 Ennakoidut ympäristövaikutukset

Kaikki suojelualueet ovat suhteellisen kaukana tutkimus- ja louhinta-alueesta, noin 29 kilometrin päässä tai kauempana. YVA:n tueksi laaditaan meluselvitys ja sedimenttimallinnus. Niiden perusteella voidaan tutkia, voiko suunnitelluista toimista aiheutua vaikutuksia esimerkiksi sedimenttien leviämiseen, elinympäristöjen häviämiseen tai käyttäytymisen muutoksiin alueilla.

6.1.7 Kulttuuriympäristö ja meriarkeologia

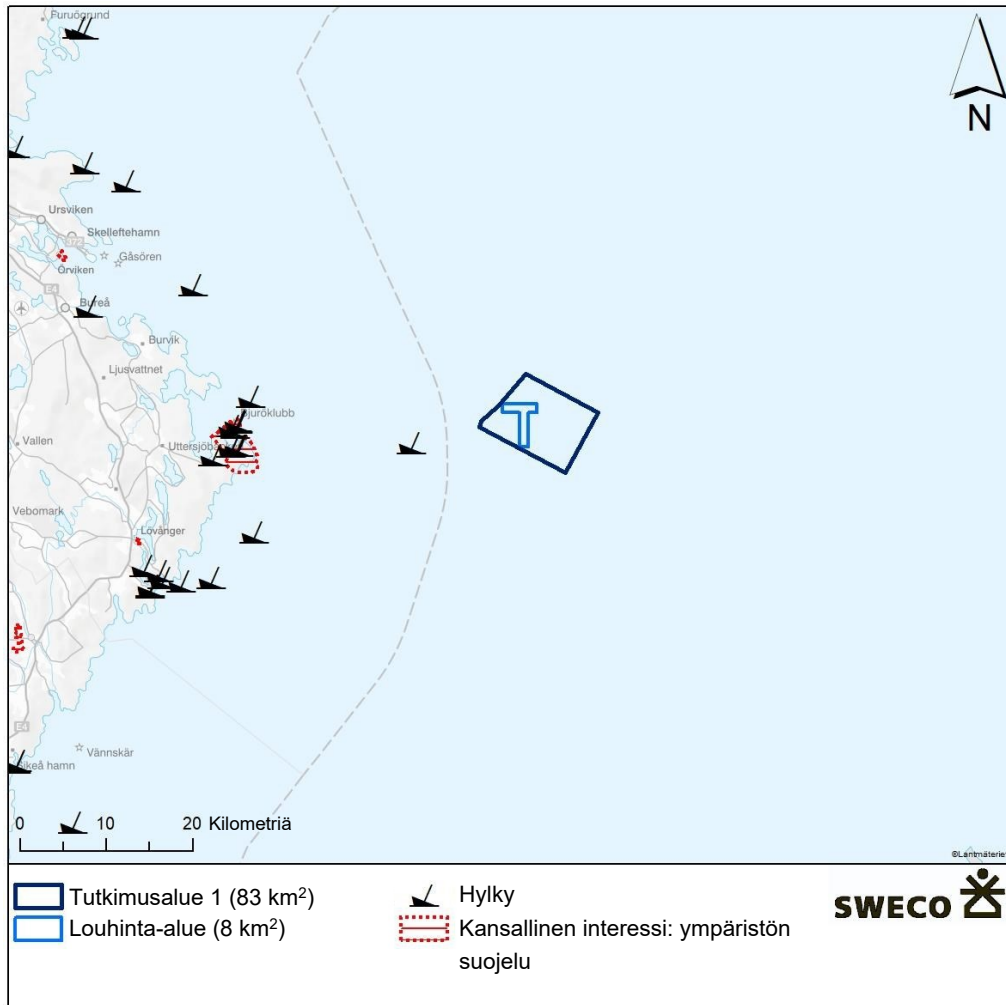
Kulttuuriympäristö on ympäristökaaren 3 luvun 6 artiklan mukainen kansallinen intressi, joka kattaa kulttuurihistoriallisesti erityisen arvokkaat alueet, kuten muinaisjäännökset, suojellut rakennukset ja historialliset maisemat. Riksantikvarieämbetet on asiasta vastaava viranomaisena. Kansallisesti merkittävän alueen lisäksi lisäksi tietoa kulttuurihistoriallisista muinaisjäännöksistä laivojen ja veneiden jäännösten muodossa sekä hylkytietoja on kaikilla Ruotsin merialueilla, jotka voivat olla kiinnostavia kulttuuriympäristön kannalta.

6.1.7.1 Nykytilan kuvaus

Lähin kansallinen kulttuuriperintökohde sijaitsee Bjuröklubbissa, noin 29 kilometrin päässä tutkimus- ja louhinta-alueelta. Se koostuu *Bjurön-Fällanin* alueesta, joka on suojeltu, koska sitä on käytetty viikinkiajoista lähtien satamana ja kausittaisena kalastuspaikkana hylkeenpyynnissä ja myöhemmin luotsi- ja majakkapaikkana (Riksantikvarieämbetet, 2011).

Noin 11 kilometriä tutkimusalueesta länteen on tietoja hylystä, mutta sitä ei ole vahvistettu kentällä. Jäänteiden sanotaan koostuvan malminkuljetusalus Arabertista, joka upposi vuonna 1951 törmätessään saksalaiseen malminkuljetusalukseseen. Tietojen mukaan jäännökset sijaitsevat noin 100 metrin syvyydessä (Riksantikvarieämbetet, 2025).

SOM:n toimeksiannosta merimittauksia on tehty koko tutkimusalueella vuonna 2024. Kartoitukseen sisältyi kaikuluotain, multibeam-kaikuluotain ja magnetometri. Hylkyjä tai muita esineitä ei löytynyt louhinta- eikä tutkimusalueelta.



Kuva 6-4. Kartta, jossa näkyvät etsintä- ja louhinta-alueen läheisyydessä sijaitsevat suojellut hylt ja kulttuuriperinnön säilyttämistä varten nimetyt kansalliset intressit

6.1.7.2 Ennakoidut ympäristövaikutukset

Etäisyyden ja toiminnan luonteen perusteella suunnitellun toiminnan ei katsota vaikuttavan Bjuröklubbin kulttuuriperinnön suojelua koskevaan kansallisesti merkittävään alueeseen eikä muinaisjäännöksiin. Alueen kartoituksessa ei ole havaittu laivan tai veneen hylkyä tutkimusalueella. Kulttuuriympäristöä tai muinaismuistoja ei näin ollen tutkita tarkemmin tulevassa YVA:ssa, vaikka jo tehtyjä tutkimuksia koskevat tiedot sisällytetäänkin siihen.

6.2 Merinisäkkäät

6.2.1 Nykytilan kuvaus

Itämeren neljästä merinisäksälajista kaksi esiintyy Perämerellä: halli (*Halichoerus grypus*) ja norppa (*Pusa hispida*) (HELCOM, 2018). Kahta muuta lajia, pyöriäistä (*Phocoena phocoena*) ja kirjohyljettä (*Phoca vitulina*), ei tavata Itämerellä niin kaukana pohjoisessa, eikä niitä siksi odoteta alueelle.

6.2.1.1 Norpat

Itämeren norppa on erillinen norpan alalaji (*Pusa hispida botnica*), joka puolestaan jakautuu kolmeen eri osapopulaatioon Perämerellä, Suomenlahdella ja Riiianlahdella. Näiden osapopulaatioiden välillä ei kuitenkaan ole geneettisiä eroja (SLU Artdatabanken, 2025). Ruotsin lahdet sijaitsevat siis pääasiassa Perämerellä. Koska norpat synnyttävät poikasia ja vaihtavat turkkinsa jäällä, niitä tavataan talvikuukausina pääasiassa Perämeren pohjoisosassa (Havs- och Vattenmyndigheten 2025). Loppuvuoden aikana norpat liikkuvat laajoilla alueilla, ja niitä voi tavata avoimilla vesillä kaukana rannikolta. Ne metsästävät kuitenkin pääasiassa suhteellisen lähellä rannikkoa. Merkittävimpiä alueita norpille jäättömänä vuodenaikana ovat pohjoisen Perämeren ja Merenkurkun saaristot (Oksanen, Niemi, Ahola, & Kunnasranta, 2015).

Näin ollen voidaan olettaa, että alueella esiintyy norppia, ehkä lähinnä tilapäisesti vuoden jäättömänä aikana, jolloin alue on todennäköisesti liian syvä metsästyksen. Jos alueella on talvella jäätä, myös norpat käyttävät sitä todennäköisesti lisääntymisen ja karvanvaihdon aikana. Sekä lisääntymis- että karvanvaihtoaikaa pidetään ajanjaksoina, jolloin norpat ovat erityisen herkkiä häiriöille (Härkönen, Lunneryd, & Hårding, 2023).

6.2.1.2 Halli

Hallit ovat levittäytyneet laajalti koko Itämerelle, vaikka ne ovatkin yleensä yleisempiä Itämeren pohjoisosissa kuin eteläisimmissä osissa. Erityisesti hallien lisääntyminen tapahtuu pohjoisempana, Södermanlandin rannikolta Pohjanlahdelle asti. Itämeren eteläisemmissä osissa on tällä hetkellä hyvin vähän paikkoja, joissa hallit synnyttävät (HELCOM, 2018). Hallit voivat kulkea pitkiä matkoja, suuressa osassa Itämeren. Metsästys on kuitenkin yleensä suhteellisen vähäistä ja tapahtuu rannikon lähetyillä, yleensä alle 50 metrin syvyydessä (Sjöberg & Ball, 2000). Kuten norppien kohdalla, myös hallit ovat lisääntymis- ja karvanvaihdon aikaan erityisen herkkiä häiriöille (Härkönen, Lunneryd, & Hårding, 2023). Itämerellä hallit synnyttävät poikasensa pääasiassa jäällä, kun taas karvanvaihto tapahtuu rannikkoalueen saarilla ja luodoilla.

Halleja esiintyy alueella todennäköisesti säännöllisesti, mutta todennäköisesti vain satunnaisesti, koska alue on liian syvä metsästyksen. On mahdollista, että aluetta käytetään lisääntymiseen, jos jäättilanne on hyvä, mutta lähin alue karvanvaihdolle on huomattavan kaukana hankealueesta; Piitimen ulkopuolella.

6.2.2 Ennakoidut ympäristövaikutukset

Merinisäkkäät eivät ole suoraan herkkiä veden sameudelle. Jos vesi on voimakkaasti samentunutta, niiden metsästysmahdollisuudet voivat heikentyä, mutta koska ne ovat liikkuvia, ne voivat valita metsästyspaikakseen muita alueita. Kyseisellä alueella ei myöskään odoteta harjoitettavan säännöllistä hallien tai norppien metsästystä. Hankkeen ei todennäköisesti odoteta aiheuttavan sameuden leviämistä rannikkoalueille siinä määrin, että se vaikuttaisi haitallisesti hylkeiden metsästysmahdollisuuksiin. Muita mahdollisia ympäristövaikutuksia ovat muun muassa toiminnan aiheuttama vedenalainen melu, joka voi vaikuttaa merinisäkkäisiin. Sekä toiminnan aiheuttamaa sameutta että vedenalaista melua tutkitaan tarkemmin tulevaisuuden YVA-arvioinneissa.

Nodulien louhintatyöt on suunniteltu tehtäväksi sulaan aikaan, joten vaikutukset norppiin niiden ollessa jäällä voidaan todennäköisesti sulkea pois.

6.3 Kalat

6.3.1 Nykytilan kuvaus

Alueen kaloja koskevat löydöstiedot on koottu ICESin tilastollisen suorakulmion 57H2 kaupallisen kalastuksen saalistiedoista, KUL:n rannikonäytteenottoa koskevan tietokannan (SLU, 2025) asiaankuuluvista tiedoista sekä kutuaikaportaalin (SwAM, 2025) ja HELCOM:n (HELCOM, 2025) tiedoista. Syvyyslevinneisyyteen, rannikko- tai offshore-esiintymiseen ja vaellustottumuksiin perustuvien tietojen perusteella on koottu seuraava luettelo (taulukko 6-1) alueella mahdollisesti esiintyvistä lajeista.

Tiedot osoittavat, että alueella saattaa olla kaksi punaisen listan lajia, turska (*Gadus morhua*) ja made (*Lota lota*), jotka molemmat on luokiteltu haavoittuviksi (VU). Muita arvokkaiksi lajeiksi³ luokiteltuja lajeja, joita alueella voi esiintyä, ovat lohi (*Salmo salar*), silakka (*Clupea harengus*) ja kivinilikka

(*Zoarces viviparus*). Ainoa laji, jolla katsotaan olevan kutupaikkoja louhinta-alueella, on imukala (*Liparis liparis*), joka kutee pääasiassa syvillä, kasvillisuudesta vapailla kovilla pohjilla. Lohen ja taimenen (*Salmo trutta*) odotetaan voivan liikkua louhinta-alueen läpi kutuvaellukselle.

Taulukko 6-1. Alueen kalakannat.

Kivinilikka (*Zoarces viviparus*)

Laji	Löydöspaikka	Arvotyyppi
Härkäsimppu (<i>Trigloporus quadricornis</i>)	Perämeri	-
Made (<i>Lota lota</i>)	Perämeri	Luokiteltu haavoittuvaksi (VU)
Lohi (<i>Salmo salar</i>)	Avomeri	Luettu luontotyyppidirektiivin liitteissä 2 ja 5
Imukala (<i>Liparis liparis</i>)	Avomeri	-
Isosimppu (<i>Myoxocephalus scorpius</i>)	Perämeri	-
Muikku (<i>Coregonus albula</i>)	57H2	-
Rasvakala (<i>Cyclopterus lumpus</i>)	Perämeri	-
Elaska (<i>Lumpenus lampretaeformis</i>)	Perämeri	-
Silli/Silakka (<i>Clupea harengus</i>)	Perämeri	Tyypilliset lajit hiekkarannat (1110) ja riutat (1170)
Turska (<i>Gadus morhua</i>)	Perämeri	Punaisella listalla haavoittuva (VU), tyypillinen laji hiekkarannat (1110)
Kivinilikka (<i>Zoarces viviparus</i>)	Perämeri	Tyypilliset lajit hiekkarannat (1110) ja riutat (1170)
Taimen (<i>Salmo trutta</i>)	Avomeri	-

Syksyllä 2024 tehdyissä kenttätutkimuksissa silliä/kilohailia ja kivinilikkaa havaittiin kumpiakin kerran.

Edellä mainittujen lajien lisäksi siika on tärkeä kaupallinen laji alueen kaupalliselle kalastukselle.

³ Termi "arvolajit" on yleisnimitys lajeille, jotka osoittavat, että alueen luontoarvo on kohonnut tai jotka ovat erityisen tärkeitä luonnon monimuotoisuuden kannalta. Tässä asiakirjassa arvolajeilla tarkoitetaan suojeltuja lajeja, punaisella listalla olevia lajeja, Natura 2000 -ympäristöille tyypillisiä lajeja, avainlajeja ja suojeltuja lajeja.

6.3.2 Ennakoidut ympäristövaikutukset

Suunnitellun toiminnan aiheuttama sameus voi vaikuttaa ensisijaisesti kaloihin, niiden kutualueisiin, mätimuniin ja kalanpoikasiin. Myös vedenalainen melu voi vaikuttaa jonkin verran. Suunnitellun toiminnan vaikutuksiin voi kuulua kutu- tai ravinnonhankinta-alueiden välttäminen, munien ja kalanpoikasten heikentynyt eloonjääminen tai muuttoaikojen viivästyminen. Hankealueen ei kuitenkaan katsota olevan erityisen tärkeä kalojen kutu- tai ravinnonhakua-alue. Suunnitellun toiminnan vaikutuksia kaloihin kuvataan tulevassa YVA:ssa, ja erityisesti suunniteltua toimintaa varten laaditut sedimentti- ja vedenalaista melua koskevat selvitykset ovat näiden arviointien perustana.

6.4 Pohjaeläimistö ja -kasvisto

6.4.1 Nykytilan kuvaus

Pohjaeläimistöllä tarkoitetaan erilaisia pohjalla eläviä selkärangattomia eläimiä, kuten etanoita, simpukoita, matoja, äyriäisiä, piikkinahkaisia, hyönteisiä ja niiden toukkia, jotka elävät vesiympäristön pohjalla tai sen sisällä. Eläimet viettävät koko elämänsä tai osan siitä vedessä. Koska ne elävät pääasiassa paikallaan, niitä voidaan käyttää veden laadun ja sedimentin pilaantumisen indikaattoreina.

Syksyllä 2024 tehdyn kenttätutkimuksen aikana tutkimusalueelta otettiin pohjaeläimistönäytteet otettiin 45 asemalta. Kaikkiaan tunnistettiin kahdeksan eri lajia, katso yhteenveto taulukosta 6-2. *Monoporeia affinis* -lajin äyriäisten ja *Marenzelleria sp.* -lajin monisukaskaisten osuus oli yhteensä yli 94 prosenttia, ja muita löydettyjä lajeja olivat kilkki (*Saduria entomon*), jäännemassainen (*Mysis relicta*) ja harvasukamadot (Oligochaeta). *Monisukasmadot* on luokiteltu vierasperäiseksi vieraslajiksi, eikä punaisella listalla olevia tai suojeltuja lajeja (SLU, 2020) löydetty. Löydettyt lajit ovat hyvin yleisiä Selkämerellä ja sellaisia, joita voisi olettaa löytyvän tutkimusalueen kaltaisista ympäristöistä (Gogina, et al., 2016).

Näytekohtainen yksilötiheys vaihteli kahdesta 75 yksilöön ja yhdestä neljään taksoniin asemaa kohti. Kenttätutkimukseen sisältyi myös videonäytteenotto ja -analyysi 46 pisteestä, jotka olivat monissa tapauksissa samoja kuin pohjaeläimistön osalta. Videoanalyysi osoitti, että kaikissa tutkituissa näytepisteissä oli hapettuneita pintoja, mikä viittaa happirikkaaseen pohjaveteen. Näin ollen on todennäköistä, että pohjaeläimistöä on ainakin jossain määrin koko alueella, sillä merkkejä happikadosta ei havaittu.

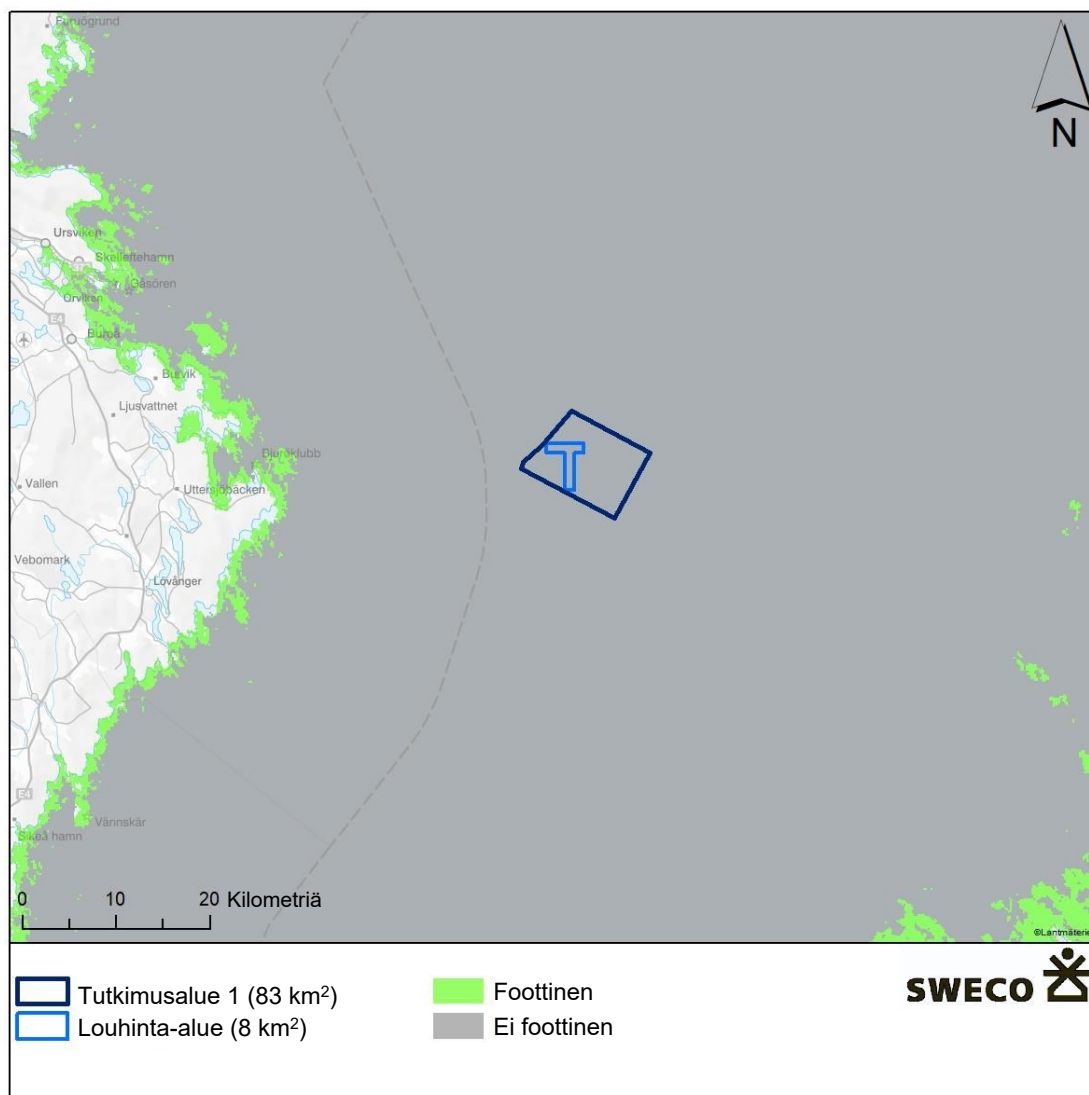
Tutkimus- tai louhinta-alueella ei ole otettu näytteitä pohjaeläimistöstä, joka on aiemmin rekisteröity näytteenottoon vaan lähialueella, katso mustalla kolmiolla merkityn näytepisteen sijainti kuvassa 6-7 (SMHI, 2025). Näissä näytteenotoissa lajikoostumus on suurin piirtein samanlainen kuin taulukossa 6-2 esitetyissä, tutkimusalueella vuonna 2024 otetuissa näytteenotoissa. Niitä on kuitenkin kaksi muuta lajia: *Neomysis integer* ja *Gammarus sp.* Molemmat lajit ovat yleisiä ja esiintyvät yleensä lähempänä rannikkoa.

Selkämerellä on yleensä alle kymmenen pohjaeläinlajia; näiden kymmenen lajin ja/tai suvun joukossa on joitakin lajeja, jotka luokitellaan arvolaajeiksi, koska ne ovat tyypillisiä joko Natura 2000 -luontotyyppille kapeat Itämeren lahdet (1650) tai estuaarit (1130), katso taulukko 6-2.

Taulukko 6-2. Lajien esiintyminen tutkimusalueella vuonna 2024 otetuista näytteistä sekä SharkWebistä haetut lajiesiintymät lähialueelta.

Lajien esiintyminen tutkimusalueella syksyn 2024 kenttätutkimusten aikana		
Laji	Runsas (%)	Arvolajin tyyppi
Valkokatka <i>Monoporeia affinis</i>	63,6	Tyypillinen laji Kapeat Itämeren lahdet (1650)
Liejuputkimadot <i>Marenzelleria sp.</i>	30,5	-
Kilikki <i>Saduria entomon</i>	4,6	Tyypillinen laji Kapeat Itämeren lahdet(1650)
<i>Mysis relicta</i>	0,6	-
Harvasukamadot <i>Oligochaeta sp.</i>	0,4	-
Massiaiset <i>Mysidae</i>	0,1	-
<i>Sukkulamadot</i>	0,1	-
<i>Nemertea</i>	0,1	-
Muita lajeja koetutkimusalueella		
<i>Neomysis integer</i>	-	Tyypillinen laji Estuaarit (1130)
Katkat (<i>Gammarus sp.</i>)	-	-

Tärkein tekijä, joka rajoittaa pohjaeläimistön levinneisyyttä, on valon saatavuus, sillä se on pohjaeläimistön fotosynteesin edellytys. Tutkimusalue on noin 70-100 metrin syvyydessä, katso kuva 5-5, joka on ns. foottisen kerroksen ulkopuolella, katso kuva 6-5. Tutkimus- tai louhinta-alueella ei näin ollen katsota esiintyvän pohjaeläimistöä, mikä vahvistettiin kenttätutkimuksessa, jossa ei havaittu pohjaeläinlajeja.



Kuva 6-5. Tutkimus- ja louhinta-alueen lähellä olevien foottisten kerrosten kartta.

6.4.2 Ennakoidut ympäristövaikutukset

Louhinta-alueen pohjaeläimistöön odotetaan kohdistuvan vaikutuksia, kun noduleita kerätään imuletkuun. Imetyn pohjaeläimistön kuolleisuuden odotetaan olevan suuri, mutta ne pohjaeläimet, jotka voivat elää vaikutussyvyyttä syvemmällä (noin 0,1-0,3 m), saattavat selvitä hengissä. Vaikutuksen kohteeksi joutuneen merenpohjan odotetaan palautuvan osittain vertikaalisesti mutta enimmäkseen horisontaalisesti läheisiltä vaikutuksettomilta tai vähemmän vaikutuksen kohteeksi joutuneilta alueilta. Koska louhinta-alueella tavatut lajit ovat hyvin yleisiä Selkämerellä, uudelleensijoittumiselle katsotaan olevan hyvät edellytykset.

Pohjaeläimistöön laajemmalla alueella, tutkimusalueella ja mahdollisesti kauempana, odotetaan vaikuttavan suunnitellun toiminnan aiheuttaman samentuneen sedimentin laskeutuminen ja elinympäristömuutokset. Vaikutus vähenee etäisyyden kasvaessa louhinta-alueesta, ja sen arvioidaan olevan huomattavasti vähäisempi läheisellä tutkimusalueella ja louhinta-alueen välittömässä läheisyydessä.

Esiintymistä, noston vaikutuksia ja seurauksia pohjaeläimistölle kuvataan ja arvioidaan tarkemmin tulevissa YVA-asiakirjoissa. Tätä auttaa suunnitelluista toimista aiheutuvan sameuden ja sedimentin leviämisen mallintaminen.

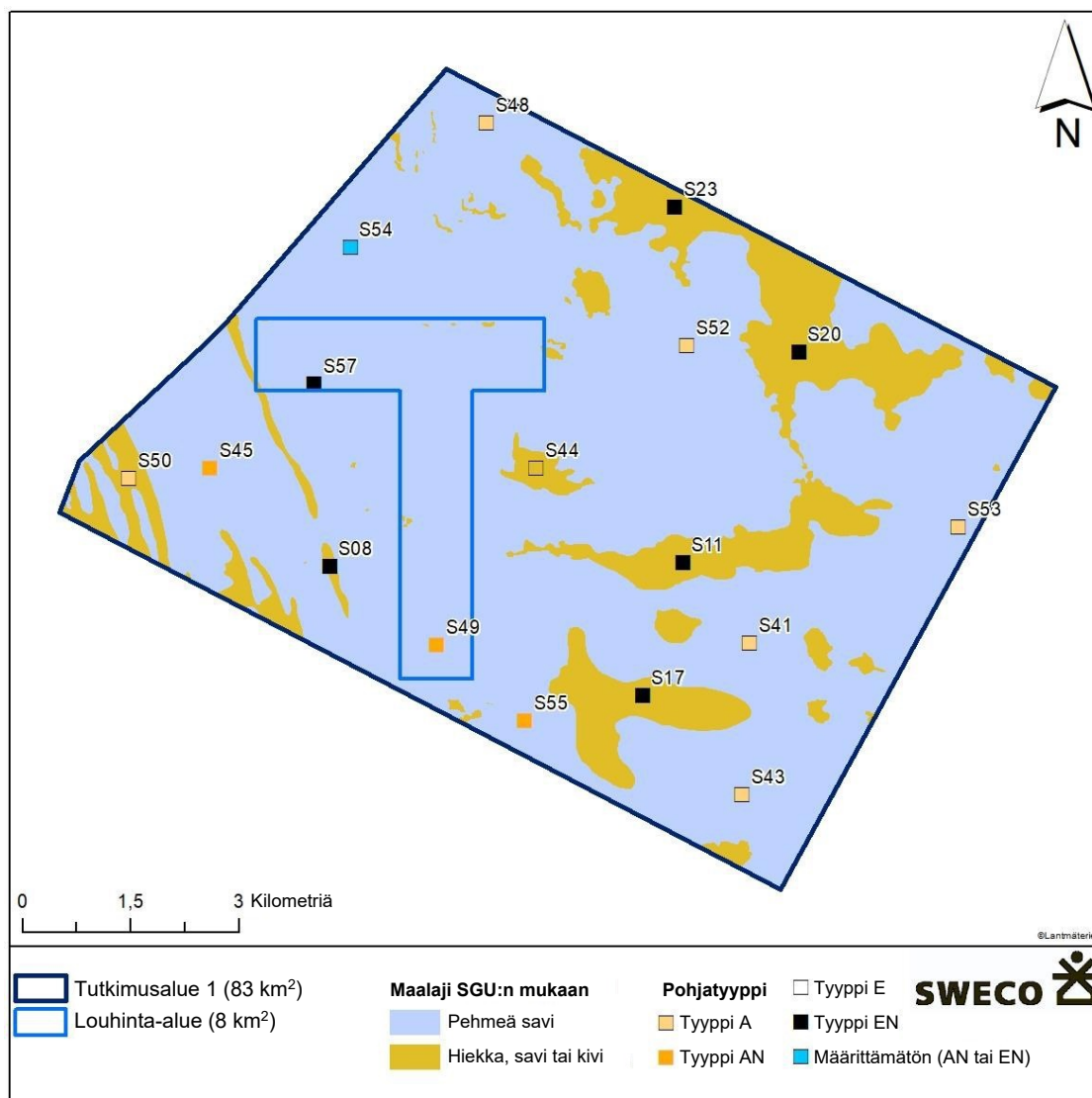
Koska tutkimus-, louhinta- tai lähialueella ei odoteta esiintyvän pohjaeläimistöä, suunniteltujen toimien ei odoteta vaikuttavan siihen, eikä sitä tutkita tarkemmin.

6.5 Sedimentti

6.5.1 Nykytilan kuvaus

6.5.1.1 Maalajien koostumus ja ominaisuudet

Ruotsin geologinen tutkimuslaitos (SGU) on tuottanut yleistietoa merenpohjan maalajeista suurimmassa osassa Ruotsia. Kuvasta 6-6 käy ilmi, että suurin osa louhinta-alueen sedimenteistä koostuu pehmeästä savesta, jossa on jonkin verran hiekkaa, soraa ja kalliota, mikä on yleisempää tutkimusalueen muissa osissa.



Kuva 6-6. Kartassa on esitetty tutkimus- ja louhinta-alueen maalajit SGU:n mukaan ja ne kohdat, joista otettiin sedimentinäytteitä vuonna 2024, sekä niiden luokittelu. Pisteiden paikat ovat suuripiirteisiä. Tyyppi A = kertymäpohja ilman noduleita, AN = kertymäpohja, jossa on noduleita, E = eroosiopohja ilman noduleita, EN = eroosiopohja, jossa on noduleita. Yhden näytenpisteen (S54) luokittelua ei voitu tehdä.

Tutkimusalueella syksyllä 2024 tehdyssä kenttätutkimuksessa otettiin yhteensä 17 sedimenttinäytettä, joista kaksi näytettä otettiin louhinta-alueelta ja kolme muuta pistettä kilometrin säteellä ottoalueesta. Näistä näytteistä tehtiin tarkempi arvio eri sedimenttityypeistä, ja pohja luokiteltiin neljään eri pohjatyypin; kertymäpohjat, joissa on tai ei ole noduleita (A tai AN) ja eroosiopohjat, joissa on/ei ole noduleita (E tai FI), yhtä näytettä (S54) ei voitu luokitella. Louhinta-alueen kahdesta pisteestä toinen luokiteltiin kertymäpohjaksi, jossa oli noduleita, ja toinen eroosiopohjaksi, jossa oli noduleita, katso kuva 6-6. Näytteiden kertymäpohjat

koostuivat yleensä jääkauden jälkeisen mutasaven päällä olevasta löysästä liejuisesta siltistä, kun taas eroosioerrokset koostuivat yleensä jääkauden ajalta peräisin olevasta savesta, jota joskus peitti ohut kerros silttiä ja sisälsi karkeampia fraktioita. Koko alueelle oli yhteistä, että sedimentti oli hapekasta, mikä viittaa happirikkaaseen pohjaveteen. Eniten noduleita oli eroosiopohjilla.

Maalajeista on tehty arvioita myös syksyllä 2024 tehtyjen videopisteiden perusteella, joita oli yhteensä 46. Arvio perustuu kuitenkin vain siihen, mitä pinnalla on nähtävissä. Pehmeää sedimenttiä oli tutkimusalueella eniten. Kaikkiaan 67 prosenttia tutkimusalueesta arvioitiin olevan savea, mutaa ja silttiä, joita on visuaalisesti vaikea erottaa toisistaan, ja siksi ne esitetään yhdistettynä luokkana. Noin 10 % tutkimusalueesta arvioitiin olevan hiekkaa ja pienempi osa, 4,2 %, koostui kovista sedimenteistä, kuten sorasta, kivistä ja lohkareista, joista 3,8 % oli pienempiä fraktioita (20-200 mm) ja 0,3 % lohkareita (> 200 mm). Noduleja havaittiin 18 koealalla tutkimusalueella, mikä vastaa arviolta 19,3 prosenttia kokonaispinta-alasta.

6.5.1.2 Epäpuhtaudet ja raskasmetallit

Epäpuhtaudet ja raskasmetallit analysoitiin useista tutkimusalueen näytepisteistä, joiden määrä vaihteli 6-27 aineryhmästä ja analyysityypistä riippuen. Analyysit osoittivat, että metallien pitoisuudet tutkimusalueella vastasivat yleisesti ottaen sitä, mitä oli aiemmin havaittu Perämeren avomerialueen pintasedimenteissä. Näihin kuuluvat selvästi kohonneet arseeni- ja kobolttipitoisuudet, joita on dokumentoitu olevan kaikkialla Perämerellä. Myös muita metalleja, kuten bariumia, kadmiumia, nikkeliä ja lyijyä, esiintyy satunnaisesti selvästi kohonneina pitoisuuksina pintasedimentissä joillakin näytteenottoaikoilla. Suurimmat metallipitoisuudet mitattiin kertymäpohjan sedimenteistä. Näissä pohjissa oli havaittavissa suuntaus, että metallipitoisuudet olivat hieman korkeammat, kun niissä oli noduleita kuin noduleita sisältämättömissä sedimenteissä. Noduleita sisältävissä eroosiopohjissa oli huomattavasti alhaisemmat metallipitoisuudet kuin kummankin tyyppisissä kertymäpohjissa. Pintasedimenttinäytteiden pitoisuudet yhdestä näytepisteestä, kertymäpohjasta, jossa oli noduleita, ylittivät ympäristölaatu-normit kadmiumin ja kuparin mutta ei lyijyn osalta. Muutoin metallien ympäristölaatu-normien ylityksiä ei ole havaittu.

Orgaanisten epäpuhtauksien esiintyminen oli yleisesti ottaen vähäistä, ja useita aineryhmiä ei havaittu lainkaan tai vain satunnaisesti, lähinnä kertymäpohjista. PFAS-yhdisteet olivat yleisimpiä, ja niitä havaittiin kaikista pohjatyypeistä otetuissa näytteissä. PFOS-yhdisteitä löytyi noin puolessa näytteistä, yleisimmin näytteistä, jotka otettiin kertymäpohjista. Verrattuna koko Perämeren pintasedimenttien alueellisiin nykyisiin pitoisuuksiin (SGU, 2022) hankealueella mitatut pitoisuudet olivat alhaisia.

Diuronia, irgarolia, dioksiineja ja furaaneja tai dioksiinin kaltaisia PCB-yhdisteitä ei havaittu yhdessäkään näytteessä. Muita aineryhmiä, PAH-yhdisteitä, PCB-yhdisteitä, orgaanisia tinayhdisteitä, orgaanisia klooria sisältäviä torjunta-aineita ja siloksaaneja, havaittiin vain kertymäpohjien sedimenteissä. Kolmea viimeksi mainittua havaittiin vain näytteissä, jotka otettiin kertymäpohjista, joissa ei ollut noduleita.

Yhdessä näytteenottopisteessä louhinta-alueen eteläosassa (piste S49), noduuleja sisältävissä kertymäpohjissa, havaittiin pääasiassa kohonneita arseeni- ja kobolttipitoisuuksia, mutta jossain määrin myös kadmiumia ja nikkeliä. PAH- ja PFAS-yhdisteiden pitoisuudet olivat jatkuvasti alhaisia, samoin kuin orgaanisten klooritorjunta-aineiden pitoisuudet. Näin ollen louhinta-alueen näytteenoton tulokset vastaavat hyvin tutkimusalueen muuta näytteenottoa.

6.5.2 Ennakoidut ympäristövaikutukset

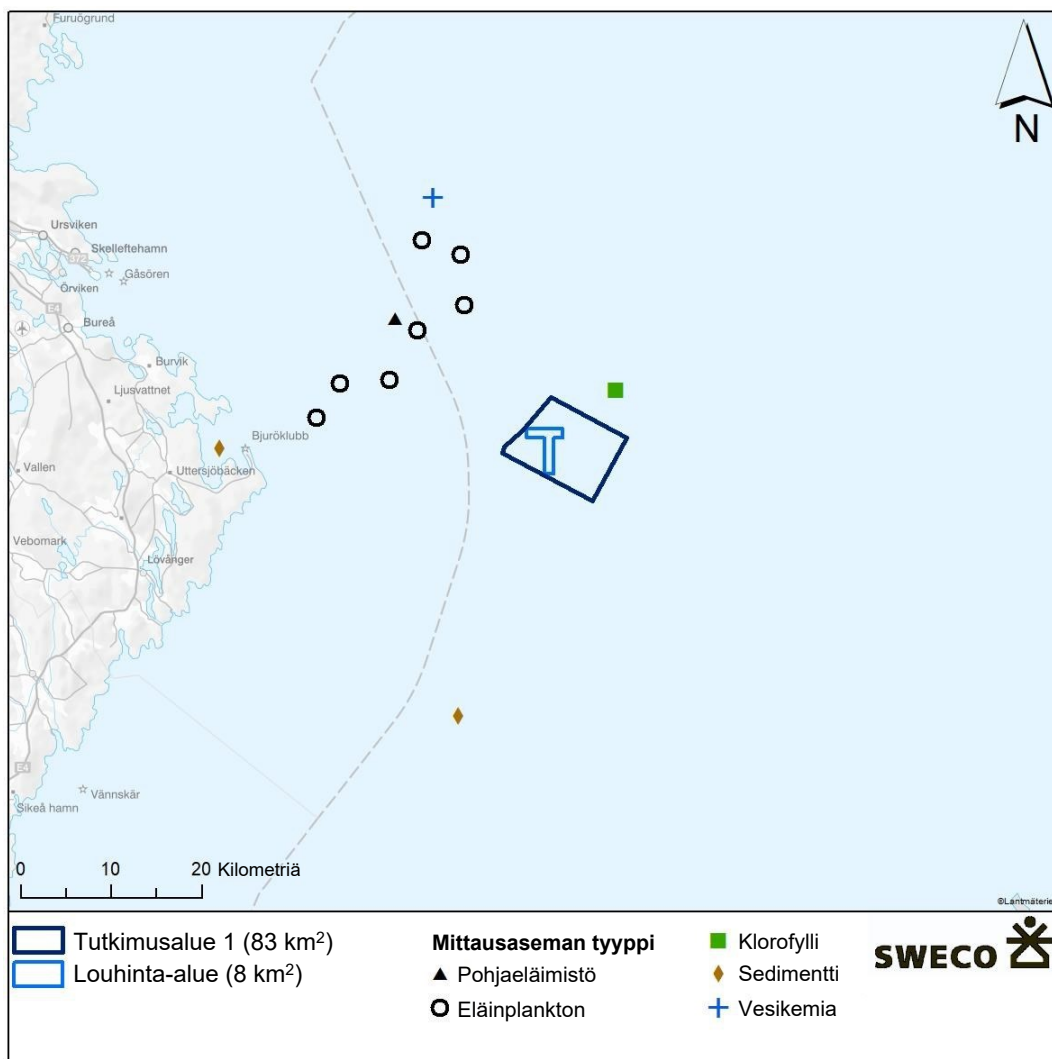
Suunniteltujen toimien yhteydessä esiintyy sameutta ja sedimenttien leviämistä. Tämän vaikutukset kestävät niin kauan kuin noduleita nostetaan aktiivisesti. Sedimenteissä olevat raskasmetallit ja epäpuhtaudet leviävät siten alueella. Liuenneiden metallien fraktiot, joita voi syntyä ja joita voidaan pitää biologisesti saatavilla olevina ja jotka siten aiheuttavat suuremman riskin meren eliöille, ovat kuitenkin pieniä verrattuna hiukkasiin sitoutuneiden metallien fraktioihin, jotka eivät aiheuta yhtä merkittävää riskiä. Nämä hiukkaset sedimentoituvat uudelleen, kun sedimenttipinnan vaikutus lakkaa. Raskasmetallien ja epäpuhtauksien pitoisuuksien on todettu olevan korkeimpia kertymäpohjissa, joita esiintyy, joskaan ei yksinomaan, louhinta-alueella. Tämän seurauksia tutkitaan, kuvataan ja arvioidaan tulevassa ympäristövaikutusten arvioinnissa, jossa tarkastellaan myös tarkemmin sedimenttien palautumisaikaa ja redox-olosuhteiden muutoksia, joita suunniteltu toiminta voi aiheuttaa.

6.6 Mittausasemat

6.6.1 Nykytilan kuvaus

Itämerellä suoritetaan useiden muuttujien ympäristömittauksia useiden organisaatioiden tekemänä. Tutkimus- ja louhinta-alueen läheisyydessä otetaan näytteitä *pohjaeläimistöstä*, eläinplanktonista, klorofyllistä, sedimentistä ja veden kemiallisista ominaisuuksista (esim. lämpötila, pH, ravinteet, suolapitoisuus jne.). Veden kemialliset ominaisuudet, sedimentti, pohjaeläimistö ja eläinplankton ovat osa kansallista ja alueellista koordinoitua ohjelmaa, jota rahoittavat Ruotsin Havs- och vattenmyndigheten sekä Norrbottenin ja Västerbottenin lääninhallitukset (VISS, 2025). Parametreja testattiin eri väliajoin, kymmenen kertaa vuodessa tai kymmenen vuoden välein. HELCOMilla on myös klorofylli-, sedimentti- ja eläinplanktonnäyteasemia, joista otetaan näytteet 1-26 kertaa vuodessa.

Lähimmältä asemalta, HELCOMin omistamalta klorofylliasemalta, otetaan näytteet 26 kertaa vuodessa, ja se sijaitsee hieman yli 7 kilometrin päässä ottoalueelta. Kaikki asemat: Kuva 6-7.



Kuva 6-7. Näytteenottoasemat eri parametrien (pohjaeläimistö, eläinplankton, klorofylli, sedimentti, vesikemia) tutkimus- ja louhinta-alueen läheisyydessä.

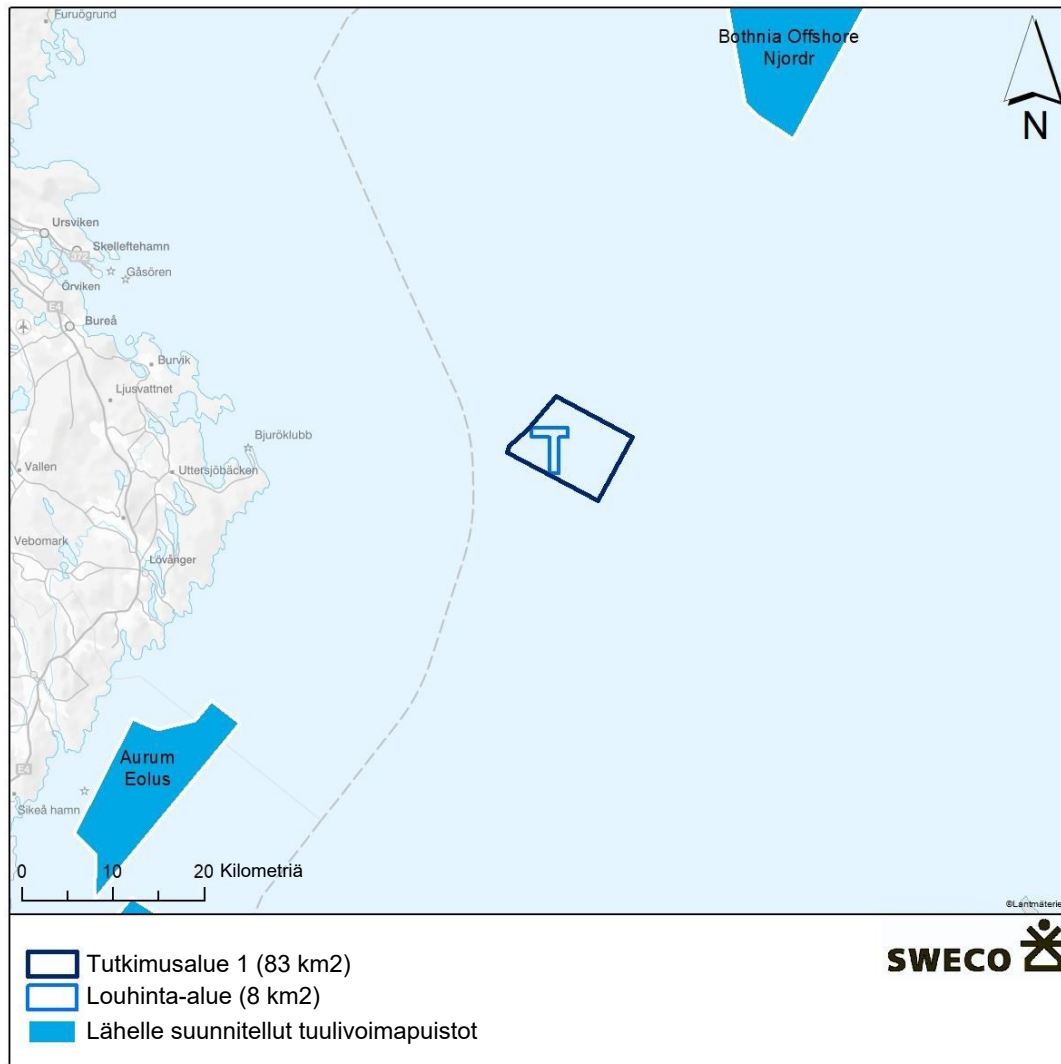
6.6.2 Ennakoidut ympäristövaikutukset

Koska lähin näytteenottopaikka sijaitsee yli 7 kilometrin päässä louhinta-alueesta, suunnitellut toimet eivät todennäköisesti vaikuta siihen. Ennen kuin sedimentin mallintaminen on tehty, vaikutusta klorofyllinäytteenottoon ei kuitenkaan voida sulkea pois. Mahdolliset vaikutukset otetaan huomioon tulevassa YVA:ssa.

6.7 Muu toiminta

6.7.1 Nykytilan kuvaus

Tutkimus- tai louhinta-alueella ei ole tietoa suunnitelluista toiminnoista eikä lähialueella olevista kaapeleista tai johdoista (Sjöfartsverket, 2025; Skippo, 2025; Open infrastrukturmappi, 2025; Kis-Orca, 2025; European Commission, 2025; Svenska kraftnät, 2025). Suunniteltuja tuulivoimapaistoja on kaksi: Eolusin kehittämä Aurum ja Njorder/Statkraftin Bothnia Offshore Omega noin 40 kilometrin etäisyydellä suunnitellusta toiminnasta etelään ja pohjoiseen (Vindbrukskollen, 2025).



Kuva 6-8. Lähistöllä sijaitsevat suunnitellut Aurumin ja Bothnia Offshoren tuulivoimapaistot.

6.7.2 Ennakoidut ympäristövaikutukset

Etäisyys muihin toimintoihin, tässä tapauksessa suunniteltuihin tuulivoimapaistoihin, on suuri. On epätodennäköistä, että suunnitellut toimet vaikuttavat mihinkään suunnitelluista puistoista. Yksikään puistoista ei ole vielä saanut lupaa, vaan ne ovat toimittaneet ainoastaan kuulemisasiakirjat, joten ei ole mahdollista sanoa, milloin rakentaminen ja käyttöönotto tapahtuu ja tuleeko se ylipäättään tapahtumaan. Sekä Statkraft että Eolus kuuluvat kuultaviin tahoihin, joten niillä on mahdollisuus kommentoida suunniteltuja toimia.

6.8 Mahdolliset rajat ylittävät vaikutukset

Louhinta-alue sijaitsee noin 12 kilometrin päässä Suomen talousvyöhykkeestä, johon suunniteltu toiminta mahdollisesti vaikuttaa.

On epätodennäköistä, että korkeammat sameusarvot pääsevät Suomen vesiin, kun otetaan huomioon etäisyys. Tässä vaiheessa ei kuitenkaan voida sulkea pois sitä mahdollisuutta, että Suomen vesillä voi esiintyä myös alhaisempia pitoisuuksia rajoitettuna ajanjaksoina epäsuotuisissa virtaamaolosuhteissa. YVA-arviointia varten kehitetyn virtaus- ja sedimenttimallinnuksen avulla saadaan vastauksia siihen, missä määrin sameutta voi päästä Suomen vesiin. Muut mahdolliset rajat ylittävät vaikutukset liittyvät liikkuviin eläimiin, jotka voivat liikkua Ruotsin ja Suomen vesien välillä, kuten merinisäkkäisiin ja kaloihin, sekä kaupalliseen kalastukseen. Myös näitä näkökohtia tutkitaan tarkemmin YVA:n valmistelun yhteydessä.

7 Kumulatiiviset vaikutukset

Kumulatiivisilla vaikutuksilla tarkoitetaan vaikutuksia, jotka voivat aiheutua muiden hankkeiden tai toimintojen vaikutusten ja tämän kyseisen hankkeen vaikutusten yhteisvaikutuksesta. Kumulatiiviset vaikutukset voivat johtaa siihen, että eri toimintojen vaikutukset, joilla on yksittäin hyväksyttävät seuraukset, aiheuttavat yhdessä haitallisia, ei-hyväksyttäviä seurauksia.

Koska etäisyys tiedossa oleviin suunniteltuihin toimintoihin on suuri, ei pidetä todennäköisenä, että läheisistä toiminnoista aiheutuvalla sameudella tai melulla olisi vaikutusta kyseisellä alueella. Kumulatiiviset vaikutukset, joita tällä hetkellä pidetään merkityksellisinä, ovat siis pääasiassa meriliikenteen aiheuttama melu. Tulevassa YVA:ssa kartoitetaan ja arvioidaan kumulatiiviset vaikutukset.

8 Hakemuksen laajuus

8.1 Ympäristövaikutusten arvioinnin ehdotettu sisältö

Ruotsin ympäristökaaren 6 luvun 35 §:ssä säädetään, mitä YVA:n on sisällettävä. Ympäristövaikutusten arviointiin sisällytettävien tietojen on oltava laajuudeltaan ja yksityiskohtaisuudeltaan sellaisia, että ne ovat nykytietämyksen ja arviointimenetelmien valossa kohtuullisia ja että ne ovat tarpeen niiden merkittävien ympäristövaikutusten kokonaisarviointiseksi, joita toiminnasta tai toimenpiteestä voidaan olettaa aiheutuvan (Ympäristökaari 6 luvun 37 §).

Alustavasti ehdotetaan, että YVA:n sisältö ja rakenne ovat seuraavat:

- Ei-tekniinen yhteenveto
- Hallinnolliset tehtävät
- Kuuleminen ja näkemysten käsittely
- Menetelmät ja rajaaminen
- Sijainti ja alueen kuvaus
- Toiminnan kuvaus
- Vaihtoehdot
- Olosuhteet, vaikutukset ja ympäristövaikutukset
- Kumulatiiviset ja rajat ylittävät vaikutukset
- Suojelutoimenpiteet
- Riskit ja turvallisuus
- Ympäristö- ja kestävyystavoitteet
- Omavalvonta
- Arviointikooste

- Asiantuntijalausunto
- Viiteaineisto

Tämänhetkisen tietopohjan perusteella yhtiö arvioi, että ympäristövaikutukset keskittyvät sedimenttiin, pohjaeläimistöön, kaloihin, kalastukseen ja merinisäkkäisiin, mutta YVA:ssa käsitellään myös useita kansallisia intressejä sekä suojelualueita, vaikutuksia puolustusalueisiin, mittausasemiin ja lähistöllä sijaitseviin toimintoihin. Tällä hetkellä ei katsota aiheutuvan vaikutuksia ulkoiluun tai liikkumiseen ulkoiluun, luonnonsuojeluun, kaupalliseen kalastukseen tai kulttuuriympäristöön, meriarkeologia mukaan luettuna, liittyviin kansallisesti tärkeisiin alueisiin, minkä vuoksi niiden ei katsota tarvitsevan tarkempaa käsittelyä. YVA:n muotoilu, ympäristövaikutukset ja -vaikutukset voivat muuttua kuulemisprosessin aikana, kun otetaan huomioon prosessin aikana saadut kommentit.

8.2 Ehdotus taustatutkimuksista

YVA:ssa tehtyjen arviointien tueksi laaditaan useita taustatutkimuksia. Seuraavassa on luettelo tutkimuksista, jotka yhtiö aikoo tehdä tai saattaa päätökseen nykyisen tietämyksensä perusteella.

- Hydrodynaaminen mallintaminen, mukaan lukien sedimentin leviäminen
- Vedenalaisen melun selvitys
- Kirjoituspöytätyö tutkimus sedimenttien epäpuhtauksista
- Kirjoituspöytätyöt tutkimukset vedenalaisiin merinisäkkäisiin, kaloihin, pohjaeläimistöön ja kaupalliseen kalastukseen kohdistuvista vaikutuksista
- Sijaintiselvitys

9 Viiteaineisto

- BSHC. (05.05.2025). *The Baltic Sea Bathymetry Database*. Saatavilla: <https://www.sjofartsverket.se/sv/tjanster/sjokortsprodukter/projekt-ja-samarbeten/the-baltic-sea-bathymetry-database/>
- European Commission. (5.5.2025). *EMODnet Map Viewer*. Saatavilla: <https://emodnet.ec.europa.eu/geoviewer/>
- Fiskeriverket. (2006). *Områden av riksintresse för yrkesfiske. Finfo 2006:1*.
- FMI. (30.4.2025). *Strömmar i Östersjön*. Saatavilla: <https://sv.ilmatieteenlaitos.fi/strommar>
- Försvarmakten. (2023). *Riksintressen för totalförsvarets militära del 1 - Västerbottens län 2023*. Försvarmakten.
- Gogina, M., Nygård, H., Blomqvist, M., Daunys, D., Josefson, A. B., Kotta, J., . . . Zettler, M. L. (2016). The Baltic Sea scale inventory of benthic faunal communities. *ICES Journal of Marine Science*, 73(4), 1196-1213.
- HaV. (25.04.2025). *Havs- och vattenmyndigheten*. Saatavilla: Havsplaner - Bottniska viken: <https://www.havochvatten.se/vagledning-foreskrifter-och-lagar/vagledning/havsplaner/bottniska-viken.html>
- Havs- och Vattenmyndigheten. (25.04.2025). *Arter och livsmiljöer*. Saatavilla Vikarsäl: <https://www.havjavatten.se/arter-ja-livsmiljoer/arter-ja-naturtyper/vikarsal.html>
- Havs- och vattenmyndigheten. (2025). *Lektidsportalen*. Saatavilla: <https://havbipub.havjavatten.se/analytics/saw.dll?Dashboard>
- HELCOM. (2018). *Distribution of Baltic seals*. HELCOM core indicator report. Heinäkuu 2018. HELCOM. (2025). *HELCOM Map and data service*. Saatavilla: <https://maps.helcom.fi/website/mapservice/>
- Härkönen, T., Lunneryd, S.-G., & Hårding, K. C. (2023). *Reproduktionsperioder och andra störningskänsliga perioder hos säl. En kunskapssammanställning om knubbsäl, gråsäl och vikaresäl*. Naturvårdsverket Rapport 7129.
- Ingri, J. (1985). Distribution, composition and origin of ferromanganese concretions in the Gulf of Bothnia. Department of economic geology. University of Luleå.
- Kis-Orca. (05.05.2025). *Offshore Renewable & Cables Awareness*. Saatavilla: <https://kis-orca.org/map/>
- Oksanen, S. M., Niemi, M., Ahola, M. P., & Kunnasranta, M. (2015). Identifying foraging habitats of Baltic ringed seals using movement data. *Movement Ecology*, 3(33). doi:10.1186/s40462-015-0058-1
- Open infrastruktur map. (05.05.2025). *Open infrastruktur map*. Saatavilla: <https://openinframap.org/#7.69/64.093/22.401>
- Riksantikvarieämbetet. (2011). *Områden av riksintresse för kulturmiljövården i Västerbottens län (AC) enligt 3 kap 6 § miljöbalken*.
- Riksantikvarieämbetet. (10.4.2025). *Fornsök*. Saatavilla: <https://app.raa.se/open/fornsok/lamning/35d115e2-6013-402b-b851-a7b7707905ea>
- SGU. (2022). *Contaminants in Swedish offshore sediments 2003–2021. SGI-raportti 2022:08*.
- SIS Svensk standard. (2023). *SS 199000:2023. Naturvärdesinventering (NVI) - Kartläggning och värdering av biologisk mångfald*. Krav och vägledning. SIS.
- Sjöberg, M., & Ball, J. P. (2000). Grey seal *Halichoerus grypus* habitat selection around haulout sites in the Baltic Sea: bathymetry or central place foraging? *Canadian Journal of Zoology*, 78(9), 1661-1667.
- Sjöfartsverket. (05.05.2025). *Geokatalog*. Saatavilla: <https://geokatalog.sjofartsverket.se/kartvisarefyren/>
- Skippo. (05.05.2025). *Skippo*. Saatavilla: <https://www.skippo.se/plan>
- SLU. (2025). *Databasen för kustprovfisker – KUL*. Saatavilla: <http://www.slu.se/kul>
- Artdatabanken. (25.04.2025). *Artfakta*. Saatavilla: Gråsäl *Halichoerus grypus*: <https://artfakta.se/taxa/100068/information>
- SLU, a. (2020). *Rödlistade arter i Sverige 2020*. SLU.
- SMHI. (10.02.2025). *SharkWeb*.

- SMHI. (30.4.2025a). *Oceanografi: Ytvattenströmmar*. Saatavilla:
<https://www.smhi.se/kunskapsbanken/oceanografi/haven-runt-sverige/ytvattenstrommar>
- SMHI. (29.04.2025b 2025b). *SMHI*. Saatavilla Tidvatten:
<https://www.smhi.se/kunskapsbanken/oceanografi/vagor/tidvatten>
- Svenska kraftnät. (05.05.2025). *Karta över transmissionsnätet*. Saatavilla:
<https://www.svk.se/om-kraftsystemet/om-transmissionsnatet/transmissionsnatskarta/>
- Vindbrukskollen. (05.05.2025). *Vindbrukskollen*. Saatavilla:
<https://vbk.lansstyrelsen.se/?appid=d62d1589ccda4b15a4ed2d19d0afdf7b>
- VISS. (15.02.2025). *Vatteninformationssystem i Sverige*. Saatavilla: Vattenförekomster i Bottenviken: <https://viss.lansstyrelsen.se/>
- VISS. (25.04.2025). *NMÖ, Fria vattenmassan, hydrografi, kemi och biologi*. Saatavilla:
<https://viss.lansstyrelsen.se/MonitoringPrograms.aspx?monitoringProgramID=339>

Together with our clients and the collective knowledge of our 22,000 architects, engineers and other specialists, we co-create solutions that address urbanisation, capture the power of digitalisation, and make our societies more sustainable.

Sweco – Transforming society together