



HALLA -MERITUULIVOIMAPUISTON VEDENALAISET SELVITYKSET 2022–2023

Jamina Vasama ja Jouni Leinikki

ALLECO RAPORTTI N:O 32/2023

Otsikko:

Halla -merituulivoimapuiston vedenalaiset selvitykset 2022–2023

Päivämäärä:

3.10.2024

Tekijä(t):

Jamina Vasama ja Jouni Leinikki

Julkaisu:

Alleco Oy raportti n:o 32/2023

Julkaisija:

Alleco Oy, Veneentekijäntie 4, 00210 Helsinki, <http://www.alleco.fi>

Viittausohje:

Vasama, J. & Leinikki, J. 2023. Halla -merituulivoimapuiston vedenalaiset selvitykset 2022–2023. Alleco Oy raportti n:o 32/2023. Alleco Oy 3.10.2024.

Kansikuva:

Kartoittajan taustalla Raahen terästehdas ja tuulivoimaloita © Jamina Vasama, Alleco Oy

SISÄLLYSLUETTELO

1	Johdanto.....	3
2	Tutkimusalue ja menetelmät	3
2.1	Tutkimusalue	3
2.2	Menetelmät	5
3	Tulokset.....	7
3.1	Rantautumispaikkojen luontotyytit ja -arvot.....	7
3.1.1	MVE1 ja VVE1 Isohietä, SSAB, Raahe.....	7
3.1.2	MVE2 Yrjänä, Raahe.....	9
3.1.3	MVE3 Merikylä, Siikajoki	11
3.1.4	Lisäreitti Siniluodonperä, Raahe	12
3.2	Luontotyytit ja lajisto merikaapelireiteillä	14
3.3	Luontotyytit merituulivoimapuiston alueella.....	18
4	Tulosten tarkastelu	18
	Lähdeluettelo	19
	Liitteet.....	20
	Liite 1. Drop-videopisteiden sijainnit ja syvyys	20
	Liite 2. Pohjanlaadut kartoituspisteillä.....	22
	Liite 3. Lajihavainnot kartoituspisteillä.....	26

1 JOHDANTO

OX2 Green Finland Oy suunnittelee Halla -nimistä merituulivoimahanketta Suomen talousvyöhykkeelle alueelle, joka sijaitsee Perämerellä Hailuodon länsipuolella. Yhtiö valmistelee ympäristövaikutusten arviointia, jonka konsulttina toimii AFRY Finland Oy. AFRY on tilannut Alleco Oy:lta vedenalaisten luontotyyppien kartoituksen merituulivoimapuiston suunnittelualueelta, merikaapeli- / vetyputkireiteiltä sekä niiden rantautumisalueilta.

Työssä kartoitettiin merikaapelin reittivaihtoehtojen ja vetyputkien reittien rantautumispaikoilla uhanalaiset kasvilajit ja meriluontotyytit. Merituulivoimapuiston alueella ja energiasiirron reittien vaikutusalueella kartoitettiin vedenalaisia luontotyyppisiä ja kasvillisuutta drop-videomenetelmällä. Allecon keräämän aineiston lisäksi työssä hyödynnettiin VELMU-hankkeen puitteissa alueelta kerättyä aineistoa.

Raportti perustuu vuosien 2022 ja 2023 kenttätöiden aineistoon.

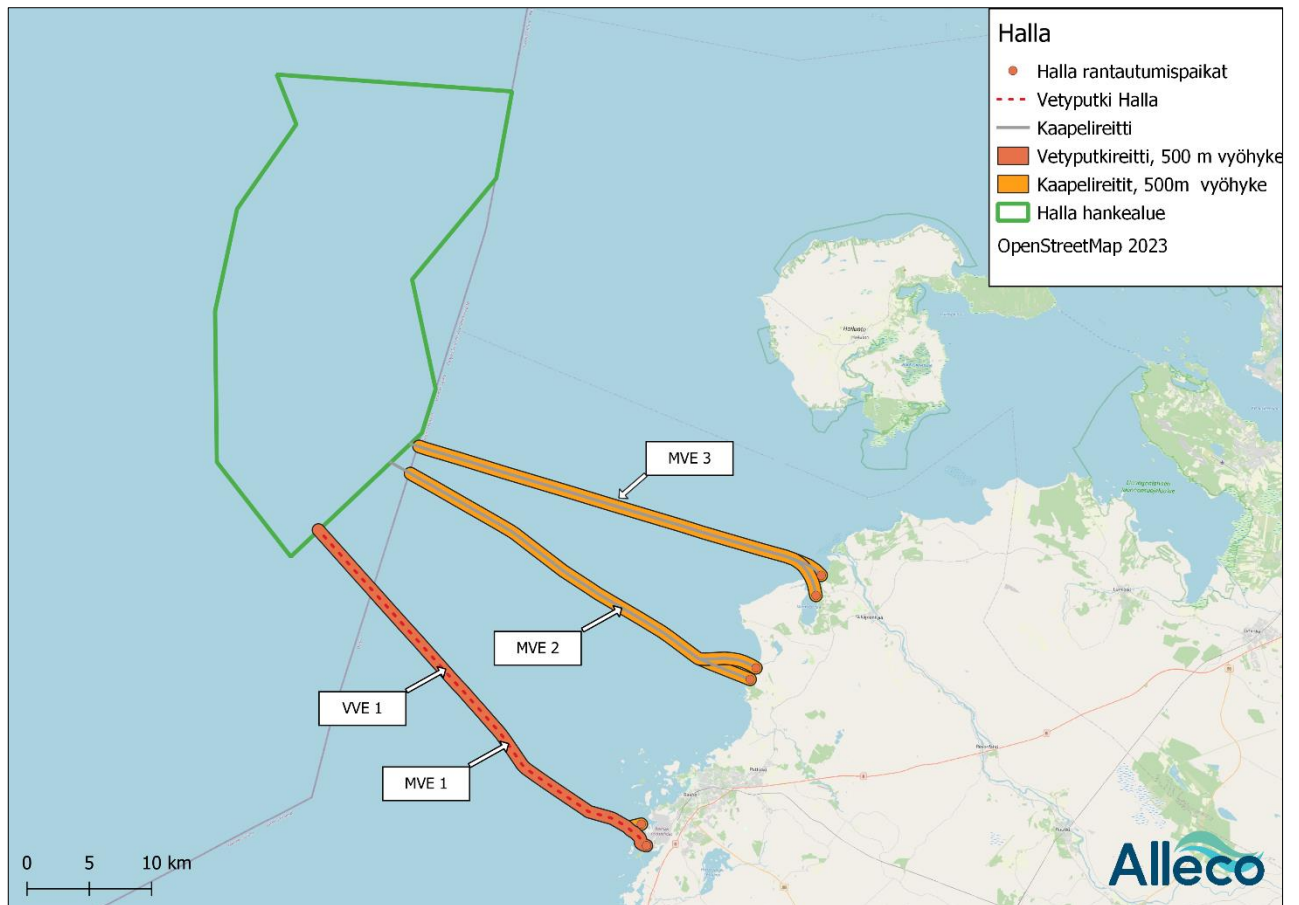
2 TUTKIMUSALUE JA MENETELMÄT

2.1 TUTKIMUSALUE

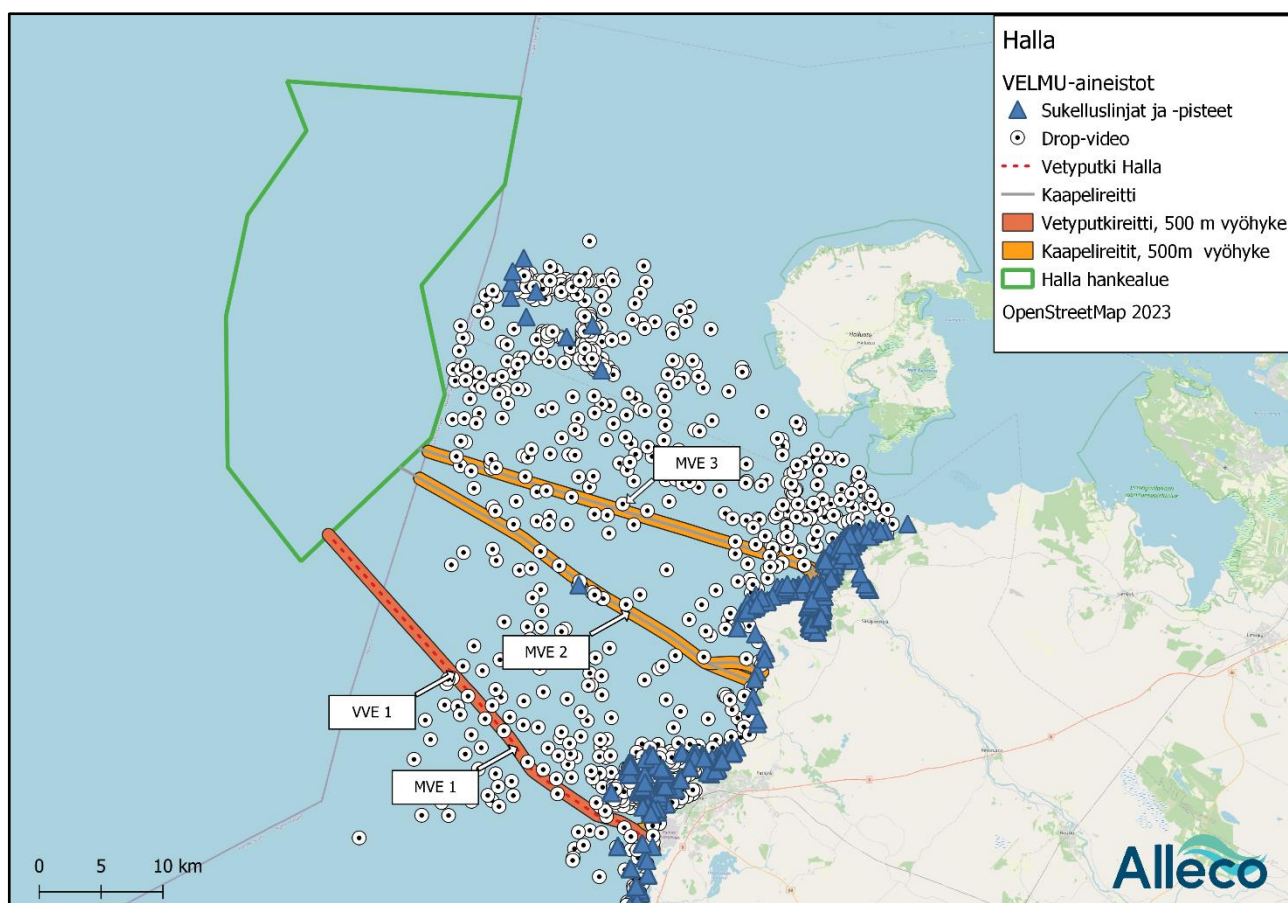
Merituulivoimapuiston pinta-ala on yhteensä 576 km² ja sen syvyys vaihtelee 10–60 metrin välillä. Alueella suoritettujen luotausten perusteella kovaa pohjaa on noin 128 km².

Vaihtoehtoiset reitit siirtokaapeleille sekä vetyputkelle sijoittuvat Hailuodon eteläpuolelle. Merikaapelireittien vaihtoehtoisia rantautumisalueita on viisi ja vetyputkelle yksi vaihtoehto Raahen terästehtaan edustalla (kuva 1).

Suomen ympäristökeskuksen koordinoima Vedenalaisen monimuotoisuuden inventointihanke VELMU on kerännyt tutkittavalta alueelta kartoitusaineistoa (kuva 2). Drop-videopisteitä on kuvattu ja pohjia tutkittu sukeltamalla jo vuonna 2006, minkä jälkeen aineistoa on täydennetty vuoteen 2022 saakka. VELMU-hankkeessa on luotu kartoitusaineistojen avulla malleja lajien ja luontotyyppien esiintymiselle suotuisista ympäristöolosuhteista (Suomen ympäristökeskus, 2022).



Kuva 1 MVE1-MVE3 kuvaavat vaihtoehtoisia merikaapelireittejä. VVE1 kuvaa vetyputken reittiä.



Kuva 2 Tutkittavalta alueelta aikaisemmin kerätty kartoitusaineisto VELMU-karttapalvelun mukaan. Merituulivoimapaiston alueelta ei ole olemassa VELMU-aineistoa. MVE1-MVE3 kuvaavat vaihtoehtoisia merikaapelireittejä. VVE1 kuvaa vetyputken reittiä.

2.2 MENETELMÄT

Työssä noudatettiin viimeisintä voimassa olevaa VELMU-menetelmäohjeistusta (SYKE + MH, 2022), jossa kahlaamalla tai pintasukeltamalla kerättävään aineistoon sovelletaan samaa ohjetta kuin sukelluskartoituksiin. Mikäli kartoittaja yltää pinnalla kelluen ottamaan näytteitä pohjasta, voidaan kartoituspiste tehdä snorklaamalla.

Merikaapelireittien ja vetyputken rantautumispaikkojen kartoituksissa sovellettiin VELMU-menetelmäohjeen kohtaa ”Kohdennettu lajikartoitus ja uhanalaisten lajien kartoitus sukeltamalla”. Puutteellisesti tunnettuja tai uhanalaisia lajeja ei ole tehokasta kartoittaa sukelluslujoin, joten kartoitus tehdään yleensä sukeltamalla, snorklaamalla tai kahlaamalla rannansuuntaisesti ja etsimällä kohdelajin esiintymiä rajatulta alueelta. Perämerellä on kartoitettavaa kasvillisuutta yleensä vain hyvin matalassa rantavedessä, jolloin ei ole järkevää tehdä työtä sukelluslaittein.

Kunkin rantautumispaikan ympäristöstä kartoitettiin vesikasvillisuus käyttäen kahluumenetelmää (SYKE + MH, 2022). Kartoitettavat alueet ulottuivat vähintään 100 metrin päähän rannan suuntaisesti molempiin suuntiin aiotuista rantautumispaikoista. Kartoituksen yhteydessä hieman kauempanakin havaitut herkäät luontotyytit otettiin myös mukaan tuloksiin.

Rantakartoitukset suorittivat Jamina Vasama ja Tuuli Korhonen heinäkuussa 2022. Kartoitustiimi ajoi autolla mahdollisimman lähelle rantaa ja kartoitti rantaviivaa vesikiikarin kanssa kahlaamalla ja SUP-laudan avulla. Rannan maankäytöstä ja luontotyypeistä tehtiin muistiinpanoja sekä lisäksi rannoille tehtiin satunnaistettuja VELMU-kartoituspisteitä.

Vuonna 2023 kartoitusmenetelmää päivitettiin hieman vastaamaan paremmin tällaisen työn tarpeita. Rantoja tutkittiin edelleen uhanalaisten lajien takia, mutta rannoilla kulkiessaan kartoittajat rajasivat rannan luontotyyppejä. Hallan merikaapelireitin laajennuksen rantautumiskohta kartoitettiin 6.7.2023, jolloin kartoittajina toimivat Jamina Vasama ja Niilo Aro. Rannan lajistoa tutkittiin kahlaamalla ja vesikiikaria apuna käyttäen. Alueelle saavuttaessa kartoittaja aloitti ensimmäisen kartoitusalan inventoinnin kirjat sen pohjanlaadun ja lajiston ja otti ylös koordinaattipisteitä kulkiessaan. Jos pohjanlaatu tai lajisto muuttui merkittävästi, kartoittaja aloitti uuden kartoitusalan.

Merikaapelireittien varrelta tunnistettiin kartta- ja luotausaineiston avulla riittamaiset ja hiekkasärkkää muistuttavat kohteet (kuva 3), jotka kartoitettiin veneestä laskettavan drop-videokameran avulla (SYKE + MH, 2022).

Merituulivoimapuiston alueella tutkittiin luotausaineiston perusteella koviksi pohjiksi luokiteltujen alueiden luontotyyppejä drop-videomenetelmällä 27.9.2022 (kuva 3). Kuvaajana toimi tällöin Jouni Leinikki. Yhteysviranomaisen piti merituulivoimapuiston alueen videopisteiden määrää vähäisenä ja 4.7.2023 kuvattiin vielä 40 pistettä lisää, jolloin kuvaajina toimivat Jamina Vasama ja Niilo Aro.

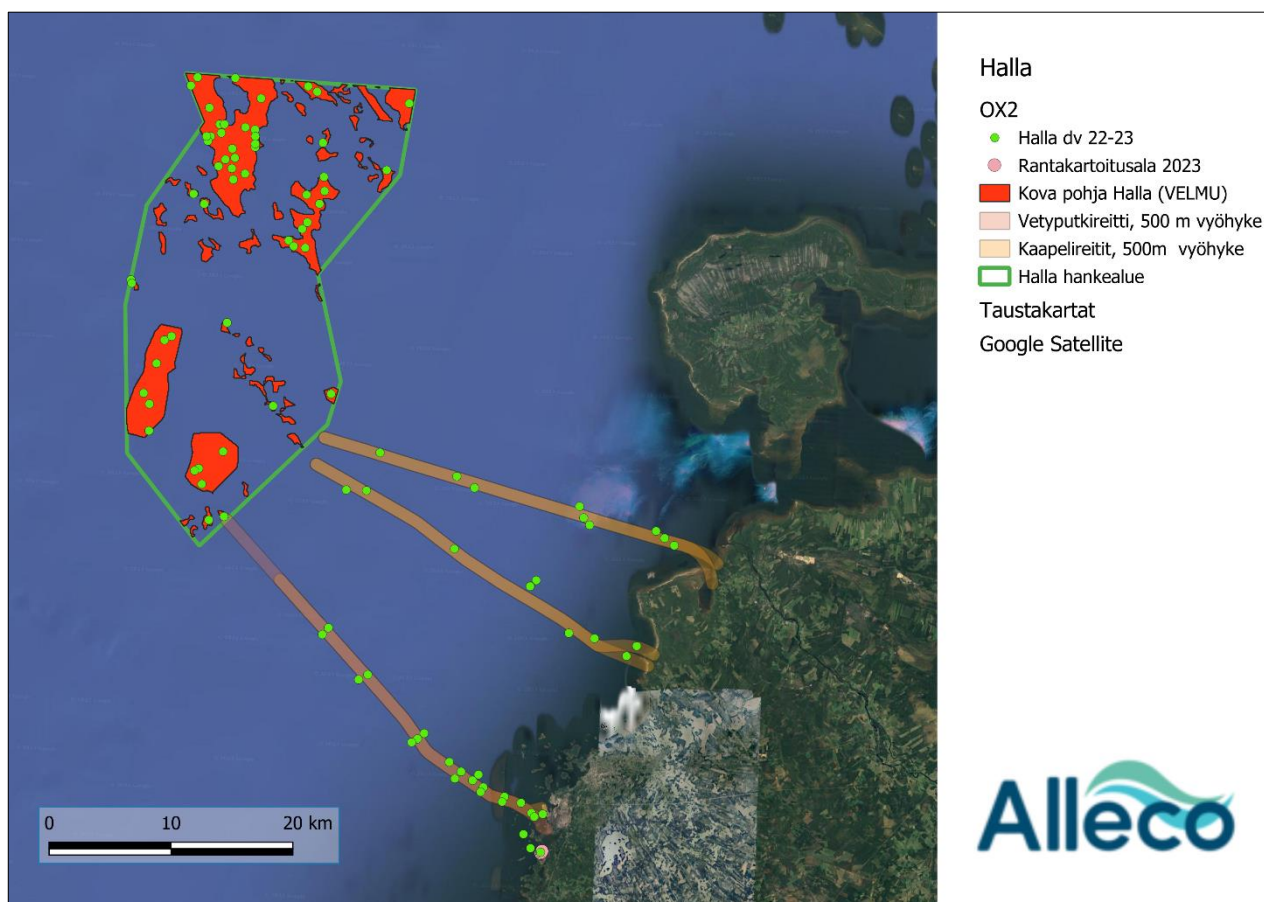
Saavuttaessa ennalta määritellyn kuvauspisteen luokse vene pysäytettiin. Kuvaaja kirjasi tablettitietokoneeseen Allure-ohjelman avulla aloitusajan kuvamateriaalin tunnistamisen helpottamiseksi. Kuvaaja käynnisti kamerasauhoituksen, sytytti kuvauslampan ja kuvasi valkoiselle kopiomuoville lyijykynällä merkittyä kuvauspisteen tunnusta muutaman sekunnin ajan ja lausui sen ääneen, jotta tieto tallentuisi myös videon ääniraidalle. Tämän jälkeen hän laski kamerasauhoituksen laidan yli seuraten sen kuvaa videomonitorista. Kun pohja tuli näkyviin, kuvaaja kirjasi aloituspisteen koordinaatit Allureen. Veneen kuljettaja seurasi kellosta aikaa ja ilmoitti kuvaajalle, kun pohjaa oli kuvattu minuutin ajan. Tämän jälkeen kuvaaja tallensi loppukoordinaatit ja nosti kamerasauhoituksen veneeseen. Lopuksi kirjattiin lopetus aika sekä mahdolliset huomautukset. Kamera oli mallia Deep Blue HD Camera (Ocean Systems Inc., USA), johon oli lisäksi kiinnitetty GoPro Hero Black 7 sekä Paralenz-kamerat tallennuksen varmistamiseksi.

Videot analysoi Allecon Jamina Vasama. Analysoitaessa kirjattiin kuvauspisteen tunnus sekä videotiedoston nimi, kesto ja tallennusväline. Videon analyysi alkoi yleensä siitä, kun videokamera törmäytetään pohjaan, törmäys auttoi arvioimaan sedimentin määrää pohjan päällä. Videolla pohjaa oli kuvattu minuutin ajan ja siitä analysoitiin vähintään 30 sekuntia. Analyysissä kirjattiin ylös videopisteen pohjanlaatu ja kasvillisuuden peittävyysprosentit sekä eläimistön yksilömäärä tai sessiilien eläinten peittävyysprosentti.

Kuvauspisteitä oli vuonna 2022 kaikkiaan 60 kpl, joista 20 sijaitsi merituulivoimapuiston alueella ja 40 kolmella merikaapelireittivaihtoehdolla. Vuonna 2023 kuvattiin 40 pistettä merituulivoimapuiston alueella ja 3 pistettä Raahen terästehtaan eteläpuolelle suunnitellun merikaapelireittivaihtoehdon laajennuksen varrella. Yhteensä merituulivoimapuiston alueella on

siis kuvattu 60 drop-videopistettä ja merikaapelireittivaihtoehtojen alueella 43 pistettä ja niiden sijainnit on esitetty liitteessä 1 ja kuvassa 3.

Merituulivoimapuiston alueella sijaitsevan kuvauspisteen WPT 17 (2022) kuvauksen tallennus epäonnistui. Kuvaaja oli kuitenkin kirjannut pisteen tiedot ylös kuvaushetkellä, että pohja oli liejusavea eikä eläimiä tai kasveja näkynyt. Kuvauspisteen WPT 02 (2022) tallennus epäonnistui myös eikä kohteesta tallennettu 47 metrin syvyyden lisäksi muuta tietoa. Olosuhteiltaan pisteet WPT 02 ja WPT 13 muistuttivat toisiaan, joten voidaan olettaa niiden eliöstönkin olevan samanlaista: silttipohjaa, jolla liikkui massiaisia (*Mysidae*) ja kilkkejä (*Saduria entomon*).



Kuva 3 Drop-videopisteet merituulivoimapuiston alueella ja merikaapelireittivaihtoehtojen varrella.

3 TULOKSET

Video- ja kahlauspisteiden havaintoaineisto on tallennettu kokonaisuudessaan VELMU-hankkeessa käytettävälle Excel-merilomakkeelle, joka on toimitettu tilaajalle. Havaintopisteiden pohjanlaadut on esitetty liitteessä 2 ja lajien peittävyudet liitteessä 3.

3.1 RANTAUTUMISPAIKKOJEN LUONTOTYYPIT JA -ARVOT

3.1.1 MVE1 JA VVE1 ISOHIETA, SSAB, RAAHE

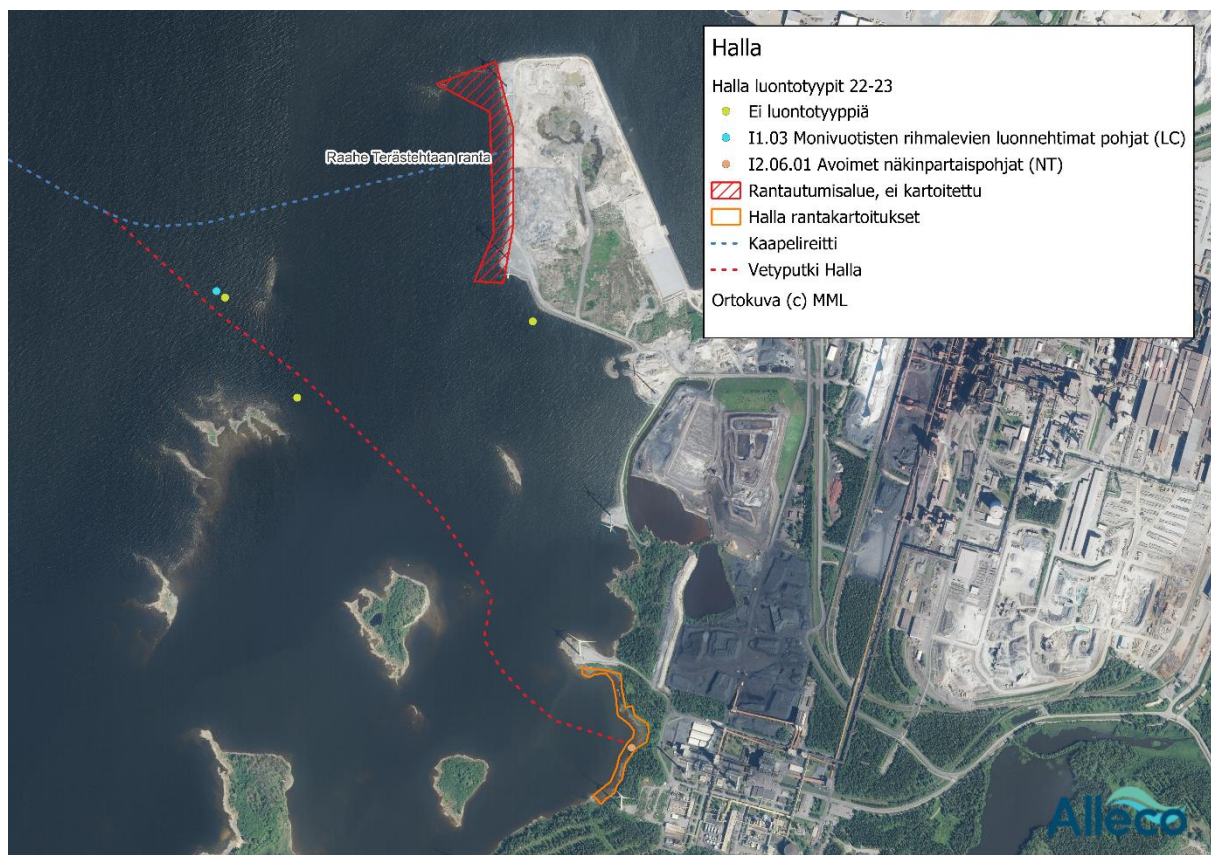
Isohietä sijaitsee Raahen terästehtaan edustalla (kuva 4). Isohietä kartoitettiin 3.7.2022. Vaikka ranta oli tehdasalueen kainalossa, tuntui se olevan hyvinkin luonnontilainen. Rannalla kasvoi

lehtipuumetsää ja paljon leppää (kuva 5). Rantaniitty oli hyvin kostea, meri huuhtelee sitä säännöllisesti. Rantavedessä kasvoi kaisloja (*Schoenoplectus*), järviruokoa (*Phragmites australis*) sekä merirannikkia (*Lysimachia maritima*).

Rannan edustalla pohja oli enimmäkseen hiekkaa. Siellä täällä oli satunnaista kivikkoa, jonka takana aaltojen vaikutukselta suojassa kasvaa vitoja, yleisimpinä hapsivita (*Stuckenia pectinata*) ja ahvenvita (*Potamogeton perfoliatus*). Mukulanäkinparta (*Chara aspera*) muodostaa paikoitellen mattoa pohjalle 50–80 % peittävyyksillä. Ranta avoin tuulille, aallot ja jää muokkaavat pohjaa, minkä takia suuria alueita oli ilman kasvillisuutta. Uhanalaisista lajeista ei tehty yhtään havaintoa. Hiekkapohjan vuoksi paikka ei myöskään ole meriuposkuoriaiselle (*Macropodia pubipennis*) soveltuvaa elinympäristöä.

Kerätyn aluekartoitus- ja satunnaispisteaineiston perusteella ranta määriteltiin Suomen luontotyyppien punaisen kirjan (Kontula & Raunio, 2018) luontotyyppiä I2.06.01 Avoimet näkinpartaispohjat (NT).

Tehdasalueen pohjoisempaa osaa sataman aallonmurtajan länsisivulla ei rantakartoitettu eikä sinne perustettu satunnaispistettä sen rakennetun luonteen ja suuren syvyyden takia. Samanlaisia olosuhteita edustavalla, läheisellä videopisteellä ei ollut lajihavaintoja ollenkaan noin 6 metrin syvyydellä hiekkapohjalla.



Kuva 4 Merikaapeli- ja vetyputkireittien rantautumisalueet Isohietä ja Raahen terästehtaan edusta.



Kuva 5 Tuuli Korhonen kartoittaa Isohiedan rantaa vesikiikarilla. Kuva: Jamina Vasama

3.1.2 MVE2 YRJÄNÄ, RAAHE

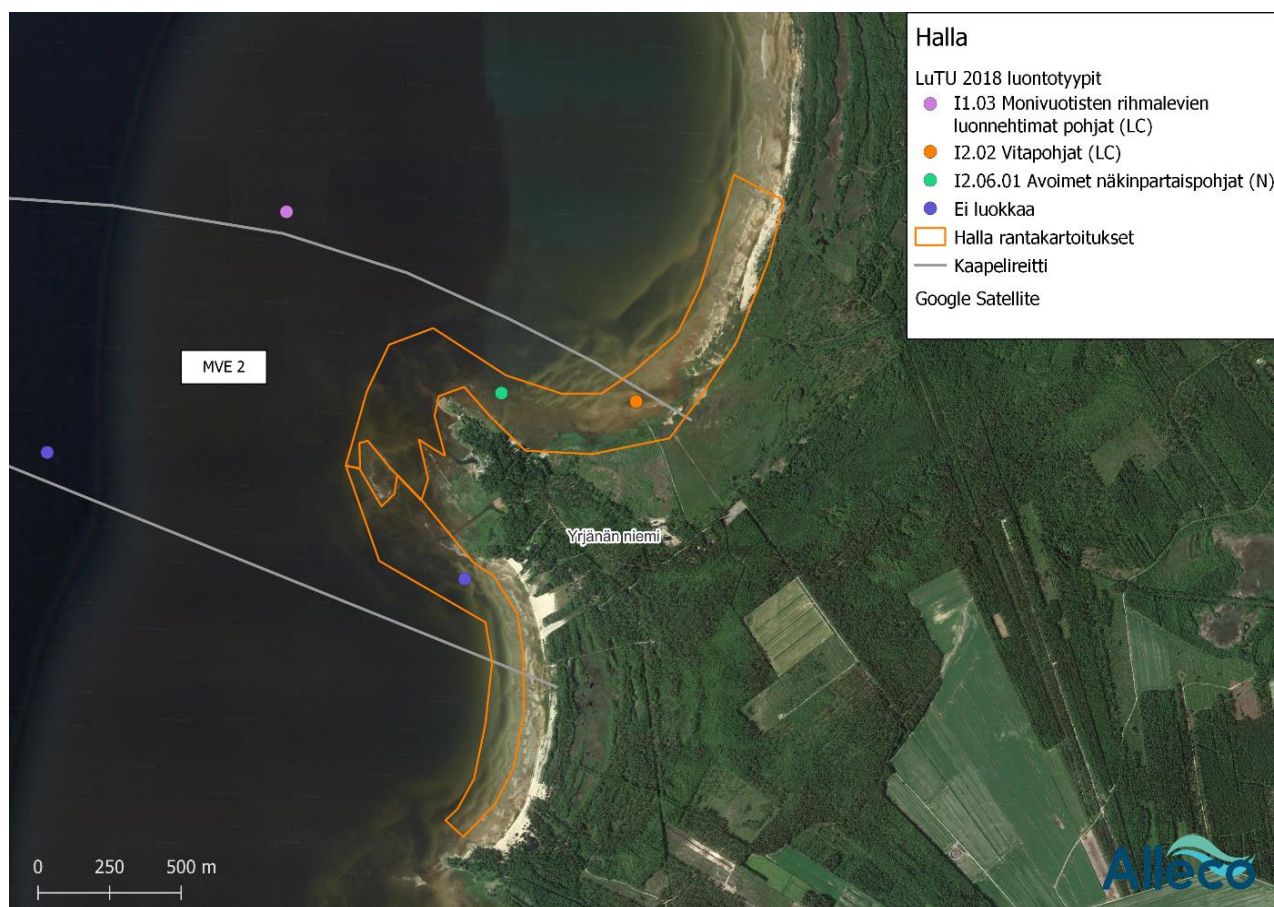
Yrjänän rantakartoitusalue koostuu kahdesta matalasta hiekkalahdesta, joiden keskellä on kivisempi niemi (kuva 6). Alue kartoitettiin 1.7.2022.

Pitkillä hiekkarannoilla oli muutamia mökkejä kaukana vesirajasta. Hiekkaranta oli rannan mataluuden takia pitkälle kasviton, mutta rantakasvillisuus muodosti tuuheita rannan suuntaisia, vallimaisia kasvustoja (Kuva 7). Rannasta katsottuna ensimmäisessä vallissa kasvoi luikkia (*Eleocharis*), saroja (*Carex*), vihvilää (*Juncus*), kaisloja sekä järviruokoa. Toisessa vallissa kasvoi heiniä sekä muun muassa rantavehnnää (*Leymus arenarius*) ja kurjenjalkaa (*Comarum palustre*). Kartoitusalueen pohjoispäässä oli lehmihaka, jonka takia todennäköisesti Kurkunoja tuo rantaan hyvin ravinnepitoista vettä. Kurkunsuun ympäristössä oli valtavasti rihmalevää kasvillisuuden päällä, mikä on selvä merkki rehevöitymisestä. Kurkunoja rajaa lehmihaka, jonka suojissa pesii myös paljon kahlaajia.

Ranta on avoin aallokon vaikutukselle. Sen ulkopuolella pohjan hiekka on alituisessa liikkeessä aaltojen sekä jään takia ja oli suurimmalta osin kasvitonta. Hiekan liike estää muodostumasta suojaisia taskuja, jotka ovat monesti otollisia uhanalaisille lajeille.

Alueelta ei havaittu uhanalaisia lajeja. Kasvillisuus muodostui hiekkapohjalle tyypillisestä lajistosta: valtalajina mukulanäkinparta, hieman suojaisemmissa kohdissa ahvenvita, hapsivita, pikkuvita (*Potamogeton berchtoldii*), haura (*Zannichellia*) sekä vesitähdet (*Callitriche*). Hiekkapohjan vuoksi paikka ei myöskään ole meriuposkuoriaiselle soveltuvaa elinympäristöä.

Aluekartoitussaineiston perusteella rannalta määritettiin kaksi Punaisen kirjan (Kontula & Raunio, 2018) luontotyyppiä, I2.06.01 Avoimet näkinpartaispohjat (NT) sekä I2.02 Vitapohjat (LC). Satunnaispisteissä esiintyvät vitapohjat ja avoimet näkinpartaispohjat (kuva 6).



Kuva 6 Yrjänän merikaapeli- ja vetyputkireittien rantautumisalueet



Kuva 7 Yrjänän alueen hiekkarantaa. Kuva: Jamina Vasama

3.1.3 MVE3 MERIKYLÄ, SIIKAJOKI

Merikylänlahti kuuluu suurimmalta osaltaan Natura 2000 -alueeseen FI1105202 Siikajoen lintuvedet ja suot. Sen osa-alueita ovat Tauvo ja Siikajokisuu, joiden väliin merikaapelireitit rantautuvat (kuva 8).

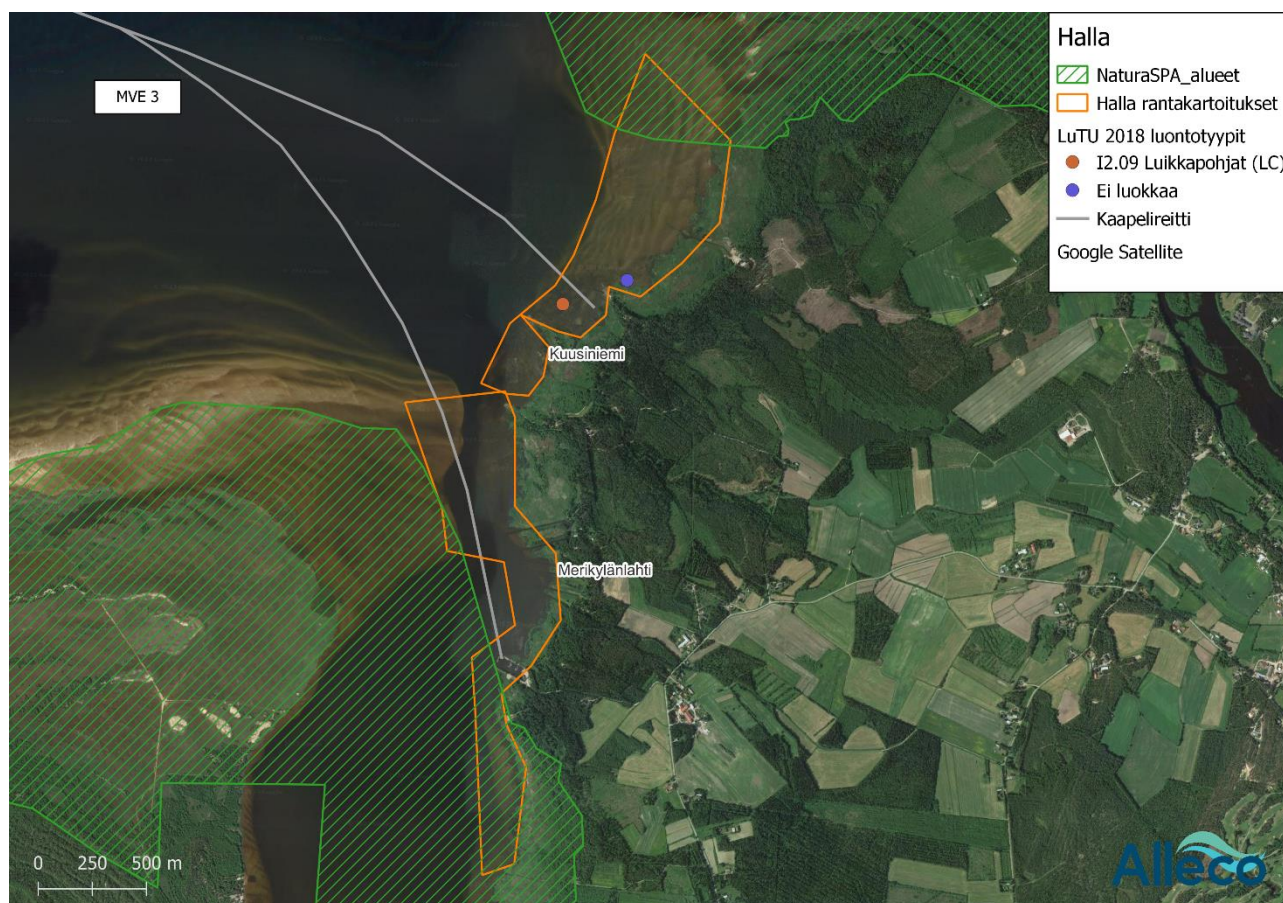
Alue kartoitettiin 2.7.2022. Rannoilla oli jonkin verran mökkejä, joiden edustoilla oli vähän syvennetty väyliä ja kaivettu kiviä pois tieltä. Pohja on lähes yksinomaan hiekkaa. Lahden sisään ja etelämmäs mennessä pohja muuttuu hiekan ja mudan sekoitukseksi. Rannalla kasvoi kaisloja sekä ruovikkoa, joka varsinkin tuntui valtaavan alaa ja mahdollisesti heikentää uhanalaisten lajien esiintymismahdollisuuksia. Alueen pohjoisosassa oli lehmiä rantahaassa.

Ranta jatkuu kauas ulospäin matalana, mikä huolimatta avoimuudesta vähentää aallokon vaikutusta. Merenpuoleisella rannalla olikin monipuolinen lajisto, lähes kaikki alueella kasvavat vesikasviryhmät olivat edustettuna. Vesirajassa kasvoi paljon heinävitaa (*Potamogeton gramineus*) ja vitoja yleisestikin, vesirikkoa (*Elatine*), mukulanäkinpartaa, vaalealahnanruohoa (*Isoëtes echinospora*), kaksi lajia vesitähtiä, hauraa, järviruokoa ja kaislaa sekä vähän lamparevesikuusta (*Hippuris vulgaris*).

Ranta-alueelta tunnistettiin kolme luontotyyppiä, jotka ovat uhanalaisuusluokituksessa (Kontula & Raunio, 2018): I2.09 luikkapohjat (LC), I2.06.01 avoimet näkinpartaispohjat (NT) ja I2.02 vitapohjat (LC). Satunnaispiste edusti luikkapohjat-luontotyyppiä (kuva 8).

Alueella ei havaittu uhanalaisia lajeja, mutta Laji.fi tietopalvelun mukaan alueella esiintyy uhanalaista upossarpiota (*Alisma wahlenbergii*) sekä nelilehtivesikuusta (*Hippuris tetraphylla*).

Suuri osa Merikylänlahdesta on luonnonsuojelualue. Alueella esiintyi meriuposkuoriaisen ravintokasveja, mutta lajia ei kuitenkaan etsinnöistä huolimatta tavattu. Lajia ei esiinny hiekkapohjaisilla alueilla.



Kuva 8 Merikaapeli- ja vetyputkireittien rantautumisalueet ja kartoituspisteet Merikylänlahden ympäristössä

3.1.4 LISÄREITTI SINILUODONPERÄ, RAAHE

Siniluodonperän rantaan kuljettiin kankaisten havumetsän läpi. Rannalla kasvoi hieman lehtipuita sekä tyrniä.

Ranta on avoin ja kivikkoinen ja aaltojen kuluttama kasvuston vyöhyke on leveä. Kartoittajat löysivät vedenalaista kasvillisuutta vasta lähes metrin syvyydestä vedestä lukuun ottamatta harvoja vitatupsuja siellä, missä kivikko suojaasi tarpeeksi juurten kiinnittyä.

Kartoitusala 1 (Kuva 9) oli hiekkavoittoinen ja seassa oli kiviä siellä täällä. Alan alue oli noin 0,7-1 metrin syvyydestä. Valtalajina alalla oli mukulanäkinparta, joka muodosti mattoa hiekkapohjalle. Seassa kasvoi merivitaa (*Stuckenia filiformis*), hentovitaa (*Potamogeton pusillus*) ja heinävitaa sekä tähkä-ärviää (*Myriophyllum spicatum*).

Kartoitusala 2 oli kivikkoa, jossa oli hiekkaa/soraa vain kivien välissä (Kuva 10). Kasvillisuutta oli hyvin vähän eikä kivillä kasvanut levää kiinnittyneenä. Kivien välissä kasvoi hieman merivitaa, tähkä-ärviää ja mukulanäkinpartaa.

Kartoitusala 1 voidaan luokitella Punaisen kirjan (Kontula & Raunio, 2018) luontotyyppiin I2.06.01 Avoimet näkinpartaispohjat (NT), kartoitusala 2 oli niin vähäkasvuinen, ettei sitä voida luokitella mihinkään luontotyyppiin. Uhanalaisia lajeja ei havaittu. Vaikka alueella oli meriuposkuoriaisen ravintokasveja, ei alue sovellu sen elinpaikaksi avoimuutensa takia.



Kuva 9 Siniluodonperän rantakartoitusalat



Kuva 10 Rantakivikkoo Siniluodonperällä. Kuva Jamina Vasama

3.2 LUONTOTYYPIT JA LAJISTO MERIKAAPELIREITEILLÄ

Videoaineisto luokiteltiin Suomen uhanalaisten luontotyyppien punaisen kirjan mukaisiin luontotyyppisiin (Kontula & Raunio, 2018). Luokittelun tarkoituksena on tunnistaa uhanalaiset luontotyypit, mutta se ei kata kaikkea merenpohjan luontoa. Kohteet, jotka eivät täytä minkään luontotyyppin määritelmää, jäävät ilman luokitusta.

Merikaapelireiteillä havaittiin seuraavat luontotyypit (kuva 9):

- I1.03 Monivuotisten rihmalevien luonnehtimat pohjat (LC)
- I2.06.01 Avoimet näkinpartaispohjat (NT)
- I4.04 Polyppipohjat (DD)

Lukuun ottamatta avoimia näkinpartaispohjia I2.06.01, luontotyypit on vuoden 2018 katsauksessa luokiteltu elinvoimaisiksi (LC). Avoimet näkinpartaispohjat luokiteltiin tuolloin silmälläpidettäväksi (NT). Polyppipohjien I4.04 osalta tiedot todettiin puutteellisiksi (DD), jotta niiden uhanalaisuus olisi voitu arvioida (Kontula & Raunio, 2018).

Monivuotisten rihmalevien luonnehtimat pohjat I1.03 esiintyivät paikoin kivikkopohjilla lähellä rannikkoa. Luokittelussa oletettiin alueelta aikaisemmin kerätyn sukellusaineiston ja kuvausten

myöhäisen vuodenajan perusteella (Suomen ympäristökeskus, 2022), että videolla näkyvät rihmaleväkasvustot olivat monivuotista ahdinpalleroa (*Aegogropila linnaei*).

Kovilla pinnoilla esiintyi paikoin runsaasti murtovesisientä (*Ephydatia fluviatilis*). Murtovesisienen dominoimia pohjia ei kuitenkaan ole luokiteltu tai arvioitu Suomen luontotyyppien punaisessa kirjassa (Kontula & Raunio, 2018).

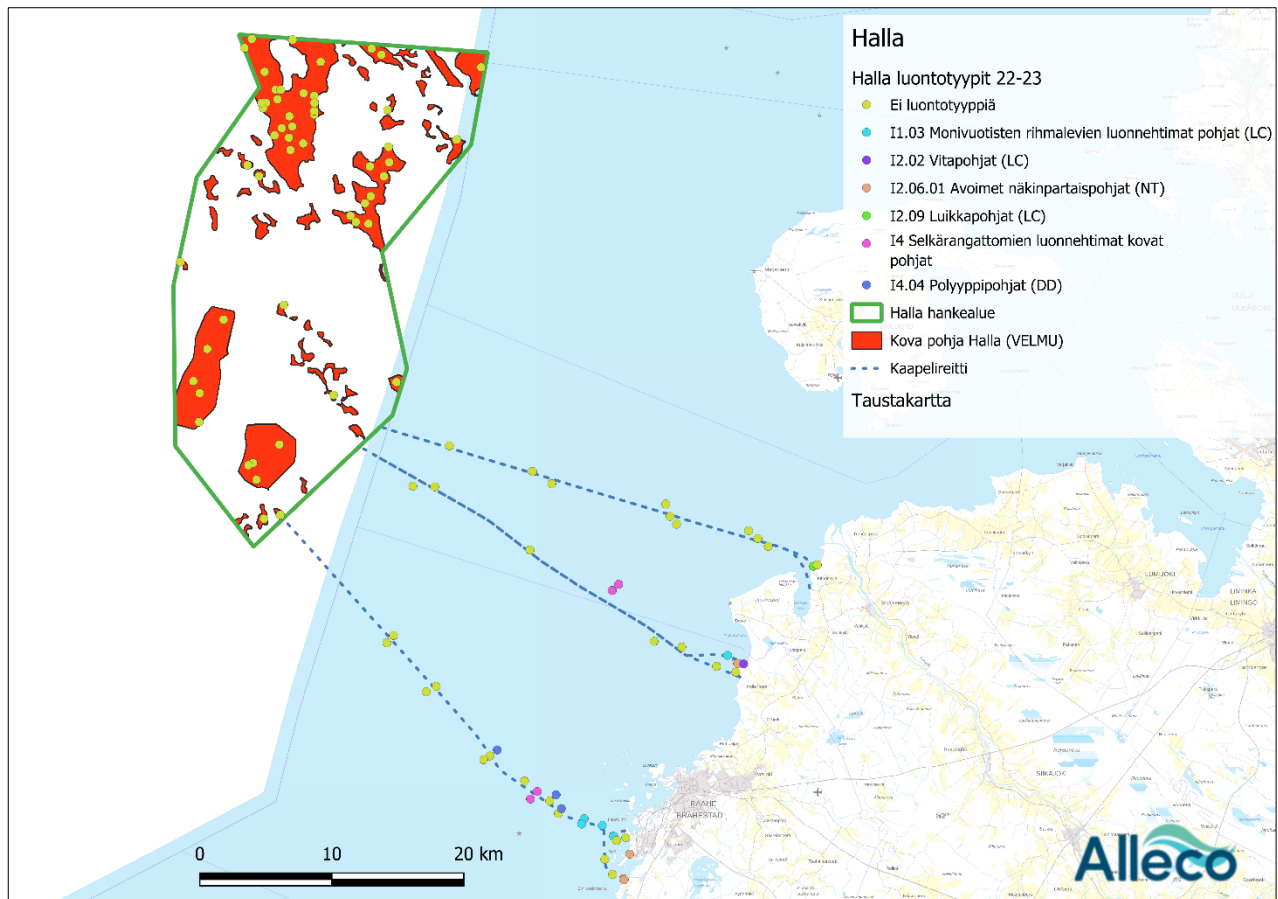
VELMU karttapalvelussa esitettyjen mallinnusten mukaan merikaapelireittien alueella voi esiintyä seuraavia meriluontotyyppejä:

- Avoimet näkinpartaispohjat
- Suojaisat näkinpartaispohjat
- Haura- ja hapsikkapohjat
- Luikkapohjat
- Monivuotisten rihmalevien luonnehtimat pohjat
- Vesisammalpohjat
- Vitapohjat

Luontodirektiivin (2019) mukaisia luontotyyppejä esiintyy merikaapelireittien tuntumassa Merikylänlahdella ja Yrjänänlahdella. Molemmat kuuluvat luokkaan 1160 laajat matalat lahdet, minkä lisäksi Merikylänlahti kuuluu luokkaan 1130 jokisuistot (Suomen ympäristökeskus, 2022) (kuva 8).

Tutkimusalueella esiintyy myös luontotyyppiä 1170 Riutat sekä 1110 Vedenalaiset hiekkasärkät (SYKE paikkatietoportaali 2022). VELMU-karttapalvelussa ei kuitenkaan esitetä näiden rajoja. Vedenalaisia hiekkasärkkiä emme videokartoituksissa havainneet. Alueella yleisenä esiintyvät, ympäröivästä merenpohjasta kohoavat kivikot ja lohkariekit voidaan luokitella riutoiksi. Luontotyyppin edustavuutta kuvastavat leväkasvillisuuden selväpiirteinen vyöhykkeisyys sekä laajat ja hyväkuntoiset rakkoleväkasvustot (Airaksinen & Karttunen 2001).

Tutkimusalueella ei esiinny rakkolevää. Merenpohjan rinteet ovat lisäksi hyvin loivia, mutta etenkin rannikon läheisyydessä palleroahdinparta muodosti 2-5 metrin syvyydessä vyöhykkeen, jonka alapuolella esiintyi paikoin melko heikko murtovesisienen tai polyyppien muodostama vyöhyke.



Kuva 11 LuTU 2018 (Kontula & Raunio 2018) luontotyytit sekä luontodirektiivin luontotyytit merikaapeli- ja vetypukireittivaihtoehtojen havaintopisteissä.

Merikaapelireiteillä ja merituulivoimapuiston alueella havaittiin niukalti lajeja (taulukko 1). Rannikkoa lähestyttäessä merikaapelireiteillä alkoi pohjalla näkyä ajelehtivaa rihmalevää ja kivillä niihin kiinnittyneitä kaspianpolyyppejä ja murtovesisientä. Noin 8 km päässä rannikosta, syvyyden salliessa kivillä alkoi myös näkyä rihmalevää, jonka tulkitsimme olevan alueelle ominaista, monivuotista ahdinpallero-viherlevää. Merikaapelireittien rantautumisalueiden lajisto oli selvästi monipuolisempaa ja sitä on käsitelty ylempänä tämän raportin luvussa 3.1.

Taulukko 1 Merituulivoimapuiston alueen, merikaapelireittien ja rantautumispaikkojen havaintopisteiden lajisto. Rantautumispaikkojen aluekartoituksen perusteella niiden lajisto oli huomattavasti monipuolisempaa kuin havaintoruuduissa tehdyt havainnot.

Laji	Puiston alue n =60	Reitit n =43	Rantautu- mispaikat	Yht.
Ajelehtiva rihmalevä	11	10	1	22
Kiinnittynyt tunnistamaton rihmalevä < 5 cm	0	7	0	7
Mukulanäkinparta (<i>Chara aspera</i>)	0	2	8	10
Makrofyytti	0	1	0	1
Hapsiluikka (<i>Eleocharis acicularis</i>)	0	0	1	1
Määrittämätön uposkasvi (<i>Stuckenia pectinata</i> / <i>S. filiformis</i> / <i>Ruppia</i> sp./ <i>Zannichellia</i> sp.)	0	0	1	1
Hapsivita (<i>Stuckenia pectinata</i>)	0	1	2	3
Pikkuvita (<i>Potamogeton berchtoldii</i>)	0	0	1	1
Ahvenvita (<i>Potamogeton perfoliatus</i>)	0	1	3	4
Hentovita (<i>Potamogeton pusillus</i>)	0	0	2	2
Heinävita (<i>Potamogeton gramineus</i>)	0	0	1	1
Merivita (<i>Stuckenia filiformis</i>)	0	0	2	2
Sinikaisla (<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>)	0	0	1	1
Tähkä-ärviä (<i>Myriophyllum spicatum</i>)	0	0	2	2
Kaspianpolyyyppi (<i>Cordylophora caspia</i>)	0	2	0	2
Murtovesisieni (<i>Ephydatia fluviatilis</i>)	0	7	0	7
Tunnistamaton polttiaiseläin (<i>Hydrozoa</i>)	0	1	0	1
Kilkki (<i>Saduria entomon</i>)	10	1	0	11
Liejusimpukka (<i>Limecola balthica</i>) (kuoret)	35	13	0	48
Massiaiset (<i>Mysidae</i>)	27	1	0	28

3.3 LUONTOTYYPIT MERITUULIVOIMAPUISTON ALUEELLA

Merituulivoimapuiston alueella ei havaittu videotutkimuksissa Suomen luontotyyppien punaisessa kirjassa lueteltuja luontotyypppejä (Kontula & Raunio, 2018). Pohja muodostui pääasiassa hiekasta, sorasta ja kivikosta eikä kivillä näkynyt kiinnittynyttä kasvillisuutta tai eläimiä. Pohjan päällä nähtiin paikoin melko runsaasti massiaisia sekä kilkkejä (kuva 12).

Kuten merikaapelireiteillä, myös merituulivoimapuiston alueella esiintyy Natura-luontotyyppiä 1170 Riutat (SYKE paikkatietoportaali 2022). Alueella esiintyvät, ympäröivästä merenpohjasta loivasti kohoavat kivikot ja lohkariekit voidaan luokitella riutoiksi. Kivipinnoilla ei kuitenkaan havaittu lainkaan kiinnittyneitä leviä tai pohjaeläimiä, jotka voisivat muodostaa vyöhykkeitä.

Natura 2000 luontotyyppioppaan (Airaksinen & Karttunen 2001) mukaan luontotyyppi 1110 vedenalaiset hiekkasärkät ovat rannanläheisiä ja jatkuvat jopa 20 metrin syvyyteen. Määritelmän perusteella merituulivoimapuiston alueella ei esiinny kyseistä luontotyyppiä.



Kuva 12 Merenpohjaa merituulivoimapuiston alueen pisteellä WPT13. Videon pysäytyskuvassa näkyy massiaisia (Mysidae) hiekkapohjalla sekä kilkkien (Saduria entomon) pohjaan jättämiä jälkiä.

4 TULOSTEN TARKASTELU

Kerätty aineisto yhdessä VELMU-hankkeen materiaalien kanssa antaa yhtenäisen ja riittävän tarkan käsityksen alueen vedenalaisista luontoarvoista.

Merituulivoimapuiston alueen merenpohja oli videotutkimuksen perusteella erittäin karua ja vähälajista. Kiviin kiinnittyneitä eläimiä ei näkynyt, mutta massiaisten ja kilkkien läsnäolo viittaa kuitenkin siihen, että alueella on niille ravintoa tarjolla. Makroskooppisen lajiston yksipuolisuus on alueen luonnolle tyypillistä.

Alueen meriluonto on arvokkaimmillaan rantaviivan tuntumassa. Merikaapeli- ja vetyputkireittien ranta-utumisalueiden luonto oli monipuolista, vaikka uhanalaisia lajeja tai luontotyyppejä ei havaittukaan.

Vedenalaisten luontoarvojen kannalta merikaapeli- ja vetyputkireittien vaihtoehtoja punnittaessa tulisikin huomio kiinnittää rantautumisalueisiin. Asennuksen jälkeen kaapeleiden vaikutus vedenalaiseen kasvillisuuteen ja pohjaeläimistöön on korkeintaan vähäinen, esimerkiksi Fenno-Skan tasasähköyhteyden elektrodeilla tehtyjen havaintojen perusteella (Haikonen ym., 2006).

Merikaapelireittivaihtoehdoista vähiten herkkä on eteläinen vaihtoehto, joka rantautuu Raahen terästehtaan kohdalla. Raahen edustalla merenpohjalla näkyi myös merkkejä rehevöitymisestä, lähinnä runsaampaa sedimentaatiota ja rihmalevien kasvua. Herkintä luonto puolestaan on Merikylänlahden alueella, missä merikaapelireitin linjaus kulkee aivan luonnonsuojelualueen tuntumassa.

LÄHDELUETTELO

- Haikonen, A.;Niinimäki, J.;Leinikki, J.;Vatanen, S.;& Zitting, R. (20. 12 2006). *Fenno-Skan tasasähköyhteyden laajennuksen vesistö- ja kalatalousvaikutusten selvitys*. Helsinki: Kala- ja vesitutkimus Oy.
- Kontula, T.;& Raunio, A. (2018). *Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018. Luontotyyppien punainen kirja – Osa 2: luontotyyppien kuvaukset*. Helsinki: Suomen ympäristökeskus ja ympäristöministeriö.
- Ruuskanen, A. (2014a). *Rannikkovesien vesipuitedirektiivin mukainen makrofyyttiseuranta; Ecoregion 5, Baltic Sea, coastal water. Ohjeistus kenttätyöskentelyyn Versio 1.4.2014*. Monivesi Oy.
- SYKE + MH. (2022). *Vedenalaisen meriluonnon monimuotoisuuden inventointiohjelma VELMU - Menetelmäohjeistus pohjan biotooppikartoitukseen 2022*. Helsinki: Suomen ympäristökeskus ja Metsäähallitus/Luontopalvelut. Haettu 19. 9 2022 osoitteesta https://www.ymparisto.fi/download/Velmu_menetelmaohjeistus_20220214zip/%7BE07FDE1A-D526-495B-A1FF-D80A8C1521CE%7D/157838

LIITTEET

LIITE 1. DROP-VIDEOPISTEIDEN SIJAINNIT JA SYVYYS

Nimi		Latitude	Longitude	Syvyys m
Merituulivoimapuiston alue 2022	WPT 01	65,1392	23,76367	20–20
	WPT 02	64,98769	23,70144	47–47
	WPT 03	65,13562	23,75939	21–22
	WPT 04	65,07451	23,9314	22,4–22
	WPT 05	65,09976	23,93622	19,5–19
	WPT 06	65,11303	23,82695	23–23
	WPT 07	65,13298	23,84226	21–21
	WPT 08	65,06551	23,90882	19,2–20
	WPT 09	65,09357	23,95953	19–19
	WPT 10	64,9433	23,89578	28–27,8
	WPT 11	64,90795	23,81311	27,8–27,8
	WPT 12	65,14209	23,7819	22–22
	WPT 13	64,94015	23,68122	48–48
	WPT 14	65,17574	23,72441	22,5–23
	WPT 15	65,13851	23,96031	19–19
	WPT 16	64,99073	23,71351	32–32
	WPT 17	65,03068	23,63761	57–57
	WPT 18	65,18297	23,80149	20–20
	WPT 19	65,14846	23,77822	21–20
	WPT 20	65,13544	23,84228	20,5–20,5
Merikaapeli- ja vetyputkireitit 2022	Hal 01	64,65241	24,37392	3,9–3,9
	Hal 02	64,65257	24,37337	1,9–2
	Hal 03	64,65968	24,35478	4,3–4,3
	Hal 04	64,66368	24,32582	3–3
	Hal 05	64,65987	24,32222	2,5–3
	Hal 06	64,66995	24,28887	7–7,5
	Hal 07	64,67472	24,2699	8,5–8,5
	Hal 08	64,68078	24,24955	9–9
	Hal 09	64,68745	24,22869	9–10
	Hal 10	64,70345	24,17199	17–17,5
	Hal 11	64,74901	24,08162	22–21
	Hal 12	64,7822	24,0099	28–28
	Hal 13	64,777	23,99998	33–33,5
	Hal 14	64,74506	24,0662	24,5–25
	Hal 15	64,70072	24,16237	27–27
	Hal 16	64,67549	24,23933	11–10,5
	Hal 17	64,70775	24,18323	13–13
	Hal 18	64,67911	24,27964	7–7,5
	Hal 19	64,66648	24,28456	4,5–6
	Hal 20	64,64984	24,37862	4,3–3

Nimi		Latitude	Longitude	Syvyys m
	Hal 21	64,77846	24,54303	3,5–3,5
	Hal 22	64,77073	24,52613	4,5–4,5
	Hal 23	64,78287	24,46972	8,5–9
	Hal 24	64,78598	24,42504	7–7
	Hal 25	64,8238	24,36498	11–10
	Hal 26	64,8195	24,35544	11–8
	Hal 27	64,81926	24,35488	9,6–9,6
	Hal 28	64,84445	24,22133	23–23
	Hal 29	64,88442	24,06461	21–21
	Hal 30	64,88417	24,02964	20,3–20,6
	Hal 31	64,9127	24,08512	17–17
	Hal 32	64,8978	24,21993	17–17
	Hal 33	64,88997	24,25138	20–20
	Hal 34	64,87952	24,43489	10–10
	Hal 35	64,87122	24,44259	9–9
	Hal 36	64,86609	24,45339	10–10
	Hal 37	64,8636	24,56882	3,8–3,8
	Hal 38	64,85862	24,58406	5,2–5,2
	Hal 39	64,85351	24,6011	6,3–6,5
	SSAB	64,65211	24,39298	5,8–6
Meri- kaapeli 2023	R3	64,63668	24,36115	6,5–6,5
	R2	64,62667	24,37426	5,5–5,5
	R1	64,62401	24,39195	2–2
Merituulivoimapuiston alue 2023	H1	64,95418	23,99547	18,3–18,3
	H2	65,06068	23,93837	19,9–20,2
	H3	65,06144	23,91803	24,6–25,1
	H4	65,07951	23,93991	21,8–21,8
	H5	65,10308	23,96722	17,8–17,5
	H6	65,11345	23,96487	18,1–17,8
	H7	65,12062	24,07401	12,2–12,8
	H8	65,17046	24,10813	22–22
	H9	65,1759	23,94605	22,6–22,6
	H10	65,1795	23,92977	20,6–20,1
	H11	65,16895	23,84845	18,4–18,5
	H12	65,18212	23,73542	21,5–21,5
	H13	65,16023	23,75888	18,7–18,3
	H14	65,13912	23,75644	23,4–23,4
	H15	65,14862	23,78633	22,7–22,6
	H16	65,14711	23,82335	19–18,8
	H17	65,14574	23,84061	20,6–20,6
	H18	65,1409	23,84172	20,2–19,9
	H19	65,13094	23,80254	22,6–22
	H20	65,12424	23,80792	19,6–19,3

Nimi		Latitude	Longitude	Syvyys m
	H21	65,12273	23,79141	19,9-19,9
	H22	65,11755	23,78007	19,6-19,2
	H23	65,11642	23,80357	18,2-18,1
	H24	65,09627	23,73902	34,7-34,6
	H25	65,08928	23,75846	30,9-30,2
	H26	65,02829	23,6393	57,1-57
	H27	65,00281	23,80874	24,5-24,4
	H28	64,97025	23,68978	43,2-43,6
	H29	64,97025	23,68978	50,3-50,3
	H30	64,94794	23,67008	37,1-37,2
	H31	64,92044	23,68288	49-49
	H32	64,92044	23,68288	51,9-51,7
	H33	64,92044	23,68288	61,7-62,4
	H34	64,89462	23,77238	26,3-26,2
	H35	64,89462	23,77238	34,5-34,8
	H36	64,89284	23,76518	48-48
	H37	64,88321	23,77912	43,9-43,9
	H38	64,85709	23,79436	46,9-46,9
	H39	64,86024	23,82025	35,2-34,3
	H40	65,10824	23,80694	20-20

LIITE 2. POHJANLAADUT KARTOITUSPISTEILLÄ

Nimi		Lohkare 600-1200 mm	Glasiaalisavi	Iso kivi 100-600 mm	Pieni kivi 60-100 mm	Sora 2,0-60 mm	Hiekka 0,06-2,0 mm	Siltti 0,002-0,06	Savi < 0,002 mm	Konkreetiot
Merituulivoimapaiston alue 2022	WPT001			15	15	70				
	WPT003			40	35	25				
	WPT004						100			
	WPT005			25	40	25			10	
	WPT006			20	5	5	70			
	WPT007			30	20	30	20			
	WPT008			15	30	45			10	
	WPT009			5		15	80			
	WPT010						100			
	WPT011			20	30	40	10			
	WPT012			20	15	15	50			
	WPT013							100		
	WPT014			30	20	50				
	WPT015			20	30	10	40			
	WPT016					100				

Nimi		Lohkare 600-1200 mm	Glasiaalisavi	Iso kivi 100-600 mm	Pieni kivi 60-100 mm	Sora 2,0-60 mm	Hiekka 0,06-2,0 mm	Siltti 0,002-0,06	Savi < 0,002 mm	Konkreetiot
	WPT018			50	30	20				
	WPT019			35	45		20			
	WPT020			50	25		25			
Merikaapeli- ja vetyputkireitit 2022	Hal01						100			
	Hal02			85		15				
	Hal03			30	20	10	40			
	Hal04			70	20	10				
	Hal05			90		10				
	Hal06			50	30	20				
	Hal07			30	10	10	50			
	Hal08			40	15	15	30			
	Hal09			20	20	40	20			
	Hal10			10			90			
	Hal11			20	55	24			1	
	Hal12			10	25	65				
	Hal13			5		95				
	Hal14					30	70			
	Hal15							100		
	Hal16			20	10	20	50			
	Hal17	2		30	28	40				
	Hal18			80	20					
	Hal19			5	5	90				
	Hal20						100			
	Hal21	10		50	10		30			
	Hal22						100			
	Hal23						100			
	Hal24						100			
	Hal25			50	30		20			
	Hal26			30	10	10	50			
	Hal27	50		30	10	10				
	Hal28							100		
	Hal29			5	5		90			
	Hal30			30	50	20				
	Hal31			10	5		85			
	Hal32		10				90			
	Hal33						100			
	Hal34			1			99			
	Hal35						100			
	Hal36						100			

Nimi		Lohkare 600-1200 mm	Glasiaalisavi	Iso kivi 100-600 mm	Pieni kivi 60-100 mm	Sora 2,0-60 mm	Hiekka 0,06-2,0 mm	Siltti 0,002-0,06	Savi < 0,002 mm	Konkreetiot
	Hal37						100			
	Hal38						100			
	Hal39						100			
Rantautumispaikat 2022	Isohieta 2022_1				3		97			
	Merikylä 2022_1			15	15		70			
	Merikylä 2022_2			25	15		60			
	Raahe 2022_SSAB						100			
	Yrjänä 2022_1				10		90			
	Yrjänä 2022_2			10	15		75			
	Yrjänä 2022_3				2		98			
Merituulivoimapuiston alue 2023	2023_H1			25	25	50				
	2023_H2			15	35	50				
	2023_H3						100			
	2023_H4						100			
	2023_H5			40	10	50				
	2023_H5			15		5			80	
	2023_H6			20			70		10	
	2023_H6			80	20					
	2023_H7						100			
	2023_H8						100			
	2023_H9			10		90				
	2023_H9						100			
	2023_H10			50	40	10				
	2023_H11			40	20	40				
	2023_H12			20		80				
	2023_H13			30	65				5	
	2023_H14			25	50	25				
	2023_H15			30	30	40				
	2023_H16			41	45	14				
	2023_H17			40	50	10				
	2023_H18			15	35	20	30			
	2023_H19						100			
	2023_H20			10	20	40	30			
	2023_H21			15	35		50			
	2023_H22			40	30	30				

Nimi		Lohkare 600-1200 mm	Glasiaalisavi	Iso kivi 100-600 mm	Pieni kivi 60-100 mm	Sora 2,0-60 mm	Hiekka 0,06-2,0 mm	Siltti 0,002-0,06	Savi < 0,002 mm	Konkreetiot
	2023_H23				20	80				
	2023_H24						100			
	2023_H25			20	30				50	
	2023_H26							100		
	2023_H27			5	10	10	75			
	2023_H28			1			99			
	2023_H29						100			
	2023_H30					100				
	2023_H31					100				
	2023_H32					100				
	2023_H33							100		
	2023_H34			20	10	70				
	2023_H35			3	1	6	90			
	2023_H36			5			95			
	2023_H37			2			98			
	2023_H38			10	5		80			5
	2023_H39			1		49	50			
	2023_H40			15	50	35				
Merikaa- peli reitti 2023	2023_R1			5			95			
	2023_R2							100		
	2023_R3							100		
Ranta 2023	Siniluodonperä 1			20	5	5	70			
	Siniluodonperä 2			65	20	10	5			

LIITE 3. LAJIHAVAINNOT KARTOITUSPISTEILLÄ

	Laji /	Ajeltiva rihmalevä	Kiinnittynyt tunnistamaton rihmalevä < 5 cm	Mukulanäkinparta (Chara aspera)	Makrofyytti	Ahvenvita (Potamogeton perfoliatus)	Hapsivita (Stuckenia pectinata)	Kaspianpolyoppi (Cordylophora caspia)	Murtovesieni (Ephydatia fluviatilis)	Tunnistamaton polttiaiseläin (Hydrozoa)	Liejusimpukka (Limecola balthica) (kuoret)	Kilikki (Saduria entomon)	Massiaiset (Mysidae)	Ei lajihavaintoa
	Piste													
Merituulivoimapuiston alue 2022	WPT 01										0,5			
	WPT 03													x
	WPT 04										0,1			
	WPT 05													x
	WPT 06										0,1			
	WPT 07										0,5			
	WPT 08										0,5			
	WPT 09										1			
	WPT 10	25									0,1			
	WPT 11										0,5			
	WPT 12										0,5			
	WPT 13											1	100	
	WPT 14										1			
	WPT 15										0,5			
	WPT 16										1			
	WPT 18										1			
	WPT 19										0,1			
	WPT 20										0,1			
Merikaapelireiät 2022	Hal 01	60			15									
	Hal 02		90									1		
	Hal 03		50											
	Hal 04		80											
	Hal 05		80											
	Hal 06									30				
	Hal 07										0,5			
	Hal 08								1					
	Hal 09										0,5			
	Hal 10													x

	Laji /	Ajelentiva rihmalevä	Kiinnittynyt tunnistamaton rihmalevä < 5 cm	Mukulanäkinparta (Chara aspera)	Makrofyytti	Ahvenvita (Potamogeton perfoliatus)	Hapsivita (Stuckenia pectinata)	Kaspianpolyoppi (Cordylophora caspia)	Murtovesisieni (Ephydatia fluviatilis)	Tunnistamaton polttiaiseläin (Hydrozoa)	Liejusimpukka (Limecola balthica) (kuoret)	Kilikki (Saduria entomon)	Massiaiset (Mysidae)	Ei lajihavaintoa
	Piste													
	Hal 11													x
	Hal 12										1			
	Hal 13												50	
	Hal 14										1			
	Hal 15													x
	Hal 16								4		0,1			
	Hal 17							2	3					
	Hal 18							30	3					
	Hal 19										0,5			
	Hal 20	60												
	Hal 21		50								0,5			
	Hal 22													x
	Hal 23													x
	Hal 24													x
	Hal 25								5					
	Hal 26	5							5		0,1			
	Hal 27								10					
	Hal 28													x
	Hal 29	5									0,1			
	Hal 30										0,5			
	Hal 31	5									0,1			
	Hal 32	40												
	Hal 33	30									0,5			
	Hal 34	50	1								0,5			
	Hal 35	60												
	Hal 36													x
	Hal 37													x
	Hal 38	20												
	Hal 39													x
Merituulivoimapuisto	2023_H1										0,1		20	
	2023_H2										0,1		20	
	2023_H3	2									0,1			
	2023_H4	15												
	2023_H5												20	
	2023_H6												30	
	2023_H7	0,1										2		

	Laji /	Ajelentiva rihmalevä	Kiinnittynyt tunnistamaton rihmalevä < 5 cm	Mukulänäkinparta (Chara aspera)	Makrofyytti	Ahvenvita (Potamogeton perfoliatus)	Hapsivita (Stuckenia pectinata)	Kaspianpolyoppi (Cordylophora caspia)	Murtovesisieni (Ephydatia fluviatilis)	Tunnistamaton polttiaiseläin (Hydrozoa)	Liejusimpukka (Limecola balthica) (kuoret)	Kilikki (Saduria entomon)	Massiaiset (Mysidae)	Ei lajihavaintoa
	Piste													
Kaapeli 2023	2023_H8	2											50	
	2023_H9										0,5		20	
	2023_H9												50	
	2023_H10										0,1		20	
	2023_H11													x
	2023_H12										0,5		30	
	2023_H13	5									0,1			
	2023_H14										0,1		20	
	2023_H15	1												
	2023_H16										0,1			
	2023_H17										0,1			
	2023_H18										0,1			
	2023_H19	5												
	2023_H20	0,5									0,1			
	2023_H21	0,5												
	2023_H22													x
	2023_H23													
	2023_H24										0,1		50	
	2023_H25												50	
	2023_H26												20	
	2023_H27										0,1		80	
	2023_H28										0,1	2	100	
	2023_H29											3	80	
	2023_H30												50	
	2023_H31											1	200	
	2023_H32											1	200	
	2023_H33											1	20	
	2023_H34										0,1			
	2023_H35										0,1		50	
	2023_H36											2	80	
	2023_H37											3	100	
	2023_H38											3	50	
	2023_H39										0,5	3	20	
	2023_H40										0,1		50	
	2023_R1		1	70		1	2							
	2023_R2													x
	2023_R3													x

	Kiinnittynyt tunnistamaton rihmalevä < 5 cm	Mukulanäkinparta (<i>Chara aspera</i>)	Hapsiluikka (<i>Eleocharis acicularis</i>)	Pikkuvita (<i>Potamogeton berchtoldii</i>)	Hentovita (<i>Potamogeton pusillus</i>)	Heinävitä (<i>Potamogeton gramineus</i>)	Ahvenvitä (<i>Potamogeton perfoliatus</i>)	Sinikaisla (<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>)	Hapsivita (<i>Stuckenia pectinata</i>)	Merivita (<i>Stuckenia filiformis</i>)	Tähkä-ärviä (<i>Myriophyllum spicatum</i>)	Ajelehtiva rihmalevä
Isohieta_1	80 / 6											
Merikylä2022_1		40 / 7	50 / 60									
Merikylä2022_2		20 / 6					1 / 20	5 / 60	5 / 30			
SSAB												
Yrjänä2022_1		50 / 5					1 / 30					
Yrjänä2022_2		1 / 6		1 / 15					0,1 / 20			
Yrjänä2022_3		5 / 6					5 / 30					
Siniluodonperä 1		25 / 8			3	+				5	+	15
Siniluodonperä 2		5			+					5	3	