

Hylky- indeksi

Painemuuttujien
arviointimenetelmä
historiallisille
puulaivojen hyllyille
Suomen rannikkovesillä



Museovirasto



Museovirasto



ISSN 2489-2947 (verkkojulkaisu)

ISBN 978-951-616-308-9

Museoviraston selvityksiä 4

YKL 90.4

Ari Ruuskanen, Helsingin yliopisto / Tvärminnen eläintieteellinen
asema, J.A. Palmenintie 260, 10900 Hanko

Minna Koivikko, Museovirasto, Sturenkatu 2a, 00510 Helsinki

Tiivistelmä

Suomen rannikkovesillä sijaitseviin historiallisiin laivanhylkyihin kohdistuu ulkopuolisia paineita. Ajan myötä laivanhyllyn fyysinen kunto heikkenee ja sen mukanaan kantama informaatio katoaa tavoittamattomiin. Hylkyyn kohdistuvat paineet ovat luonnollisia, kuten meriveden ominaisuudet, ja ihmisen aiheuttamia, esimerkiksi alusliikenne.

Tässä julkaisussa kuvaillaan hylkyindeksi. Hylkyindeksi on työväline, jolla laivanhyllyn hylkyntymisprosessia, eli tiedon laadun heikkenemistä, voidaan arvioida ja ilmaista numeerisesti indeksikaavalla. Tiedon laadun heikkenemisellä tarkoitetaan tässä yhteydessä niiden laivanhyllyn ominaisuuksien heikkenemistä, joiden perusteella se on tunnistettavissa historialliseksi laivanhilyksi ja joiden ansiosta sitä on mahdollista tutkia arkeologian menetelmin. Hylkyindeksin tavoitteena on asettaa hylt keskinäiseen järjestykseen sen mukaan, kuinka vakaa niiden tiedon säilymisen tila on nyt, erilaisia kuntoon vaikuttavia muuttujia huomioiden. Indeksillä ei anna tietoa yksittäisen hyllyn rakenteellisesta kunnosta tai sen arkeologisesta arvosta. Tässä julkaisussa esittelemme hylkyindeksiin valitut yhdeksän painemuuttujaa ja menetelmät, kuinka niille saadaan niin sanottu painemuuttujan suhdeluku (PMSL).

Analyysivaiheen eli indeksikaavan käytön jälkeen on mahdollista laskea kullekin hyllylle kaikkien sitä koskevien PMSL-arvojen (painemuuttujien suhdeluku) keskiarvo, jonka perusteella edelleen tarkastellaan, mikä on hyllyn kantaman tiedon laadun heikkene-
misen nykytilan suhteellinen vakavuus eli uhanalaisuus. Hylkyntymisprosessi etenee vääjäämättä romahdustilaan, jossa hyllyn tutkiminen ei enää ole mahdollista. Suhteellinen vakavuus on silloin sata prosenttia ja laivaan aikoinaan kiinnittynyt tieto lopullisesti menetetty.

Hylkyjen suojelutyössä hylkyindeksi antaa käytännöllistä apua riskiarviota vaativiin tilanteisiin.

Sisältö

Tiivistelmä	3
1. Johdanto	5
1.1. Mikä hylkyindeksi on?	5
1.2. Miksi laivanhylyt ovat arvokkaita?	5
1.3. Painemuuttujat	6
1.4. Rajauksia	6
2. Menetelmän esittely	8
2.1. Kehitystyö	8
2.2. Painemuuttujien ja niiden kriteerien määrittely	8
3. Indeksikaavassa käytettävät painemuuttujat	11
3.1. Luonnonoloista johtuvat painemuuttujat	11
(i) Meriveden lämpötila	11
(ii) Meriveden happipitoisuus	12
(iii) Aaltoenergia	14
3.2. Ihmisen toiminnasta johtuvat painemuuttujat	17
(i) Merialuepolitiikka	17
(ii) Pre-eksploraatiivinen toiminta	18
(iii) Eksploraatiivinen toiminta	18
(iv) Alusliikenne	19
(v) Alusliikenteen satamat	20
(vi) Alusliikenteen redit	20
4. Suhteellisen vakavuuden ja merkittävyyden arvio	22
4.1. Kaikkien painemuuttujien suhdeluvun (PMSL) keskiarvo, hyllyn nykytilan suhteellinen vakavuus ja merkittävyys	22
4.2. Hyllyn nykytilan hylkyntymisprosessin suhteellinen vakavuus	22
4.3. Merkittävyys eli arvio tiedon laadun heikkenemisestä	24
5. Arviointimenetelmä	25
5.1. Kriteerit laivanhyllylle Hylkyindeksin laskemista varten	25
5.2. Kriteerit, lähtöaineistot ja analyysit painemuuttujille	25
5.3. Suhteellinen vakavuus ja tilanteen merkittävyys	26
5.4. Asiantuntijuus	26
Liitteet	27
Kiitokset	27
Liite 1. Yhteenvetotaulukko. Työssä käytetty lähdemateriaali ja arvioinnin perusteet	28
Liite 2. Suomen rannikkovesien historiallisten laivanhylkyjen PMSL -arvot ja laadun heikkeneminen	30
Liite 3. Esimerkkejä	40

1.

Johdanto

1.1 Mikä hylkyindeksi on?

Hylkyindeksi on numeerinen työväline, jolla ilmaistaan laivanhylkyjen suhteellista uhanalaisuutta. Tässä julkaisussa esittelemme Hylkyindeksin kehitystyön ja käytön ensimmäistä kertaa. Rajaamme käsittelyn Itämeressä, Suomen aluevesillä Museoviraston rekisterissä oleviin historiallisiin puulaivojen hylkyihin.

Ajatus hylkyjen indeksoinnista niihin kohdistuvien paineiden suhteen syntyi siitä, että tämäntyyppiset menetelmät ovat käytössä muun muassa Euroopan Yhteisön vesiputedirektiivin mukaisessa pintavesien tilan arvioinnissa ja luonnontieteissä lajien ja ympäristön uhanalaisuuksien arvioinneissa.

Laivanhylkyjen vertailu on välttämätöntä, koska suojelutyössä joudutaan jatkuvasti tekemään valintoja, priorisoimaan ja kohtaamaan se tosiasia, ettei kaikkea voida säilyttää tai edes tieteellisesti dokumentoimalla pelastaa. Esimerkiksi viranomaislausuntoon siitä, annetaanko tietyille muinaisjäänökselle kajoamislupa ilman arkeologisia tutkimuksia, vasta kenttätutkimusten jälkeen vaiko ei ollenkaan, tarvitaan mahdollisimman tasapuolista ja kätevästi käyttökelpoista tietoa keskenään erilaisista kohteista.

1.2 Miksi laivanhylt ovat arvokkaita?

Laivanhylt niissä yhä olevine esineineen ovat kulttuuriperintöä eli sellaisia viestejä menneisyydestä, joilla on merkitystä omalle identiteetille. Hylkytutkimuksessa paneudutaan laivojen omaan historiaan, mutta laajemmin hylky voidaan nähdä tietokapselina, sillä siihen sisältyy monipuolisesti tietoa kyseisestä ajasta, muun muassa kauppasuhteista ja konflikteista merellä.

Tieteellinen tutkimus tuo näiden tietokapseleiden sisältöjä näkyväksi ja kytkee niitä Itämeren ainutlaatuihin tarinaan. Fyysisestä muinaisjäänöksestä tehtävät havainnot yhdistetään muihin tietolähteisiin. Materiaalinen aineisto, kuten hylky nostettavat ja näyttelyissä esiteltävät esineet, on arvokasta tavalla, jota ei mitata rahassa. Hylkytutkimuksella on myös luonteeltaan immateriaalista (ei-materiaalista) arvoa, esimerkiksi se, kuinka historia antaa meille juuret ja solmii sukupolvia toisiinsa.

Kun hylky makaa meren pohjassa, se tuhoutuu väijäämättä hylkyntymisprosessin seurauksena. Arkeologinen tutkimus vaikeutuu, kunnes kohde ei enää sisällä menneisyyden tutkimuksen kannalta oleellista tutkimuspotentiaalia. Hylky sananmukaisesti

hajoaa pois. Tästä käytämme hylkyindeksityössä termiä romahtaminen (collapse) tai romahdustila.

Meriarkeologian tehtävä on hankkia kohteesta se informaatio, joka siitä on mahdollista tutkimusmenetelmin saada talletettua dokumentoimalla se huolellisesti. Havainnot meressä Suomen aluevesillä sijaitsevista laivanhylkyistä ovat Museoviraston ylläpitämässä muinaisjäännösrekisterissä (www.kyppi.fi). Sieltä käyvät ilmi hylkyjen sijaintitiedot, tiedossa oleva tai arvioitu ikä sekä arvio siitä, missä kunnossa hylky on ollut löydettyessä tai silloin, kun meriarkeologi on sen viimeksi tarkastanut. Perustietoihin kuuluu myös jonkin verran aluksen historiaa ennen sen uppoamista sekä sen tutkimushistoria.

Suomen muinaismuistolain (1963) nojalla suojeltuja ovat vähintään 100 vuotta sitten uponneet hylt. Tällaisia historiallisia puulaivanhylkyjä on rekisterissä tällä hetkellä noin 700. Ilman tämän lain nojalla annettua lupaa on kiinteän muinaisjäännöksen kaivaminen, peittäminen, muuttaminen, vahingoittaminen, poistaminen ja muu siihen kajoaminen kiellettyä. Arkeologisiin tutkimuksiin Museovirasto myöntää luvat tapauskohtaisesti ja täsmällisen tutkimussuunnitelman perusteella. Muinaismuistolaki ei kuitenkaan kiellä sukeltamista hylkykohteilla ja laitesukeltaminen niillä on varsin yleistä.

1.3 Painemuuttajat

Historiallisiin laivanhylkyihin kohdistuu meressä monenlaisia paineita, jotka muuttavat hyllyn fyysistä kuntoa ajan myötä. Paineita ovat muun muassa luonnon prosessit (esimerkiksi aaltoenergia), luonnonprosessien kaltaiset, mutta ihmisestä johtuvat prosessit (kuten laivaliikenteestä syntyvät vedenalaiset virtaukset) ja ihmisen toiminta (esimerkiksi epäonnistunut ankkurointi).

Hylkyindeksi on kaksiosainen. Ensimmäisessä osassa määritellään laivanhylkyihin kohdistuvat painemuuttajat ja saatetaan ne yhteismitalliseksi vertailtavaan muotoon ja lopuksi ne analysoidaan samassa indeksi kaavassa (PMSL-arvo). Hylkyindeksissä erilaisille paineille annetaan numeeriset arvot. Toisessa osassa PMSL-arvon avulla määritetään suhteellinen todennäköisyys sille, kuinka suureksi on jo kasvanut riski, että hyllyssä oleva informaatio on kadonnut.

Korostamme, että riskien arviointi on suhteellista: kohteita verrataan vain toisiinsa. Se, että hylky on vähäriskisempi kuin jokin toinen, ei tarkoita, että yhdenkään vedenalaisen muinaisjäännöksen säilyminen olisi turvattu määräämättömäksi ajaksi.

1.4 Rajauksia

Suomen muinaismuistolaki suojelee kaikki vähintään sadan vuoden ikäiset hylt sitä mukaa, kun ne löydetään. Laki kohtelee pahasti pirstaloituneita hylkyjä samanarvoisina kuin niitä, joiden runko on meren pohjassa vielä lähes ehjä. Myöskään hylkyindeksi ei aseta hylkyjä keskinäiseen järjestykseen sen mukaan, kuinka rikkoutuneita ne ovat. Indeksillä kuvataan niitä paineita, joiden alaisiksi laiva on joutunut siitä alkaen, kun se upposi eli siitä tuli hylky hylkyntymishetkellä.

Painemuuttujiksi olemme valinneet ne hylkyjä merkittävimmin rasittavat tekijät, jotka katsomme relevanteiksi numeeristaa Hylkyindeksin näkökulmasta. Eräät vedenalaisissa ympäristöissä oleellisesti vaikuttavat ja hylkyjäkin rasittavat tekijät olemme joutuneet jättämään pois. Esimerkiksi jään, etenkin ahtojäiden, vaikutukset Itämeren rannikolla varmasti kohdistuvat hylkyihin, jopa oleellisesti, mutta jäät ovat eri alueilla ja eri vuosina niin erilaisia, ettei niitä toistaiseksi käsitellä indeksissä.

Vaikka hylkyindeksi ei ole täydellinen katsaus niihin moniin uhkiin ja rasitteisiin, joita vedenalaiseen kulttuuriperintöön liittyy, ottaa se huomioon merkittävimmät tekijät. Näkemyksemme mukaan, menetelmä asettaa hylyt keskinäiseen uhanalaisuusjärjestykseen tarkoituksenmukaisesti.

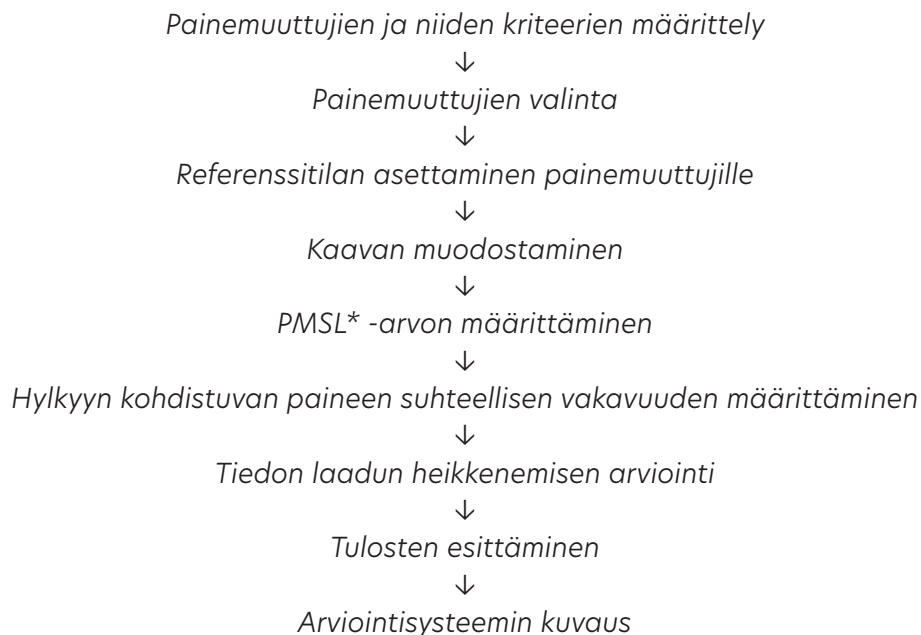
2.

Menetelmän esittely

2.1 Kehitystyö

Hylkyindeksi -menetelmän kehitystyössä käytettiin olemassa olevia aineistoja Museo-
viraston, ympäristöhallinnon, Väyläviraston ja muista saatavissa olleista tietokannoista
ja lähteistä. Muinaisjäännösrekisteristä valittiin Hylkyindeksin kehitystyöhön yhteensä
513 historiallista laivanhylkyä, jotka täyttivät kehitystyön kriteerit parhaiten.

Tässä artikkelissa esitellään indeksin kehitysprosessi vaiheittain:



*PMSL = **P**aine**M**uuttujan **S**uhde**L**uku

2.2 Painemuuttujien ja niiden kriteerien määrittely

Laivanhyllyn hylkyntymisprosessiin vaikuttavat käytännössä lukuisat painemuut-
tujat. Kaikkia muuttujia ei ole mielekäästä tai edes mahdollista yrittää tunnistaa ja
saada mukaan analyysiin, vaan muuttujien määrä on rajattava niistä merkittävimpiin.
Painemuuttuja määritetään siten, että painemuuttujan tulee olla käyttökelpoi-
nen (feasible) ja sen on täytettävä seuraavat kriteerit: (i) Painemuuttujan on oltava

hylkyntymisprosessiin kohdistuvan paineen ilmentäjä. Kun paineen intensiteetti muuttuu, hylkyntymisprosessin intensiteetti muuttuu. (ii) Painemuuttujan on oltava helposti ja yksiselitteisesti tunnistettavissa. (iii) Painemuuttujan on oltava tarpeeksi yleinen, jotta se voidaan määrittää jokaisesta hyllystä.

Hylkyindeksi -menetelmän perusajatus on, että laivanhyllyn hylkyntymisprosessin voimakkuutta kuvataan usealla painemuuttujalla. Hylkyntymisprosessin nykyhetken voimakkuutta (painemuuttujan aktiivisuutta) verrataan referenssitilaan, jossa (painemuuttujan vaikutuksen puuttuessa) hylkyntymisprosessia ei tapahdu tai sitä tapahtuu niin vähän, että sillä ei ole käytännön merkitystä. Hylkyntymisprosessia kuvataan numeerisesti näiden kahden tilan (havaittu nykyhetki ja referenssihetki) suhdelukuna (ratio).

Painemuuttuja voi olla jokin yksittäinen tekijä, prosessi tai useamman muuttujan kombinaatio, kunhan se täyttää kriteerit.

Painemuuttujat ovat tyypiltään *jatkuvia* tai *epäjatkuvia*. Jatkuva -tyyppisen painemuuttujan voimakkuuden muutos tapahtuu tasaisesti eli ilman askelmia tai luokkia. Esimerkkinä jatkuva -tyyppisestä painemuuttujasta on veden lämpötilan vuodenaikainen muutos. Epäjatkuva -painemuuttujan muutos tapahtuu luokittain. Usein ihmisperäiset painemuuttujat ovat epäjatkuvia. Esimerkiksi lainsäädännössä on yleensä kaksi luokkaa, joissa jokin (hylkyntymisprosessin riskiä kasvattava) toiminta on "sallittu" tai "ei sallittu".

Jatkuva- ja epäjatkuva tyyppinen painemuuttuja käsitellään eri menetelmällä, jotka selostetaan seuraavissa kappaleissa.

Jokaisella *jatkuva -tyyppisellä painemuuttujalla* on kaksi tilaa (state), ja painemuuttujan vaikutus perustuu näiden tilojen suhteeseen, joka ilmaistaan numeerisesti painemuuttujan suhdelukuna (PMSL). Painemuuttujan tilat ovat referenssitila ja havaittu tila.

Referenssitila on tila, jossa painemuuttuja ei ole läsnä tai sillä ei läsnä ollessaan ole merkittävää vaikutusta hylkyntymisprosessiin. Laivanhyllyn referenssitila määritettiin kirjallisuuden, tapaustutkimuksen tai asiantuntija-arvion perusteella.

Painavin peruste referenssitilalle oli julkaistussa kirjallisuudessa mainittu tai tutkimuksessa selvitetty painemuuttujan rooli hylkyntymisprosessissa. Mikäli kirjallista taustaa ei löytynyt, painemuuttujan vaikutuksesta tehtiin tapaustutkimus. Mikäli tapaustutkimukseen ei ollut relevantti, painemuuttujan rooli arvioitiin asiantuntija-arviona. Asiantuntija-arvio tehtiin kirjoittajien toimesta ja nk. common understanding -periaatteella kutsumalla alan asiantuntijoita aiheesta järjestettyihin työpajoihin.

Havaittu tila on painemuuttujan vaikutus hylkyntymisprosessiin havainnon teko hetkellä. Laivanhyllyn kohdistuvan painemuuttujan havaittu tila määritetään tapauskohtaisesti asiantuntija-arviona käytettävissä tai hankittavissa olevien tietojen perusteella.

Referenssitila ja havaittu tila ilmaistaan numeerisesti painemuuttujan suhdeluvulla (PMSL -arvo) joka saadaan, kun painemuuttujan havaittu tila (sen lukuarvo) jaetaan referenssitilalla (sen lukuarvolla). PMSL -lukuarvo on siis jakolaskun tulos, joka kuvaa numeerisesti kyseisen painemuuttujan vaikutusta hylkyyntymisprosessiin.

Painemuuttujan suhdeluvun (PMSL -arvon) laskeminen tehdään kaavalla (1):

$$\text{Kaava (1): } \frac{\text{Painemuuttujan havaittu arvo}}{\text{Painemuuttujan referenssiarvo}} = \text{Painemuuttujan suhdeluku (PMSL)}$$

Tapauksissa, jossa referenssiarvo on aina pienempi kuin havaittu arvo, laskutoimitus on käänteinen, eli Referenssiarvo / Havaittu arvo.

Painemuuttujan suhdeluku (PMSL -arvo) saa aina arvon lukuarvojen 0 ja 1 välillä. Jos havaittu arvo on sama kuin referenssiarvo, niin painemuuttujan suhdeluvun (PMSL -arvo) lukuarvo on 1. Painemuuttujan suhdeluvun lukuarvo 1 tarkoittaa, että painemuuttujalla ei ole arviolta merkittävää vaikutusta hylkyyntymisprosessiin. Mitä lähempänä suhdeluvun arvo on lukuarvoa 0, sitä suurempi vaikutus painemuuttujalla on hylkyyntymisprosessiin, eli tiedon laadun heikkenemiseen.

Epäjatkuva -tyyppiselle painemuuttujalle referenssiarvo määritetään luokkajako -periaatteella. Luokkajaon peruste tehdään asiantuntija-arviona. Luokkajako tehdään luokittelemalla painemuuttuja tarkoituksenmukaisesti 2-5 luokkaan, ja jokaiselle luokalle määritetään oma PMSL -arvo. Esimerkiksi lainsäädäntö rajoittaa sukeltamista hautamuistomerkeiksi nimetyillä laivanhyllyillä. Asiantuntija-arviona voidaan esittää, että hautarauhalla suojeltu laivanhylky on perustellusti paremmin suojassa sukellustoiminnan aiheuttamalta paineelta kuin muulla heikommin perustein suojellulla laivanhyllyllä. Tässä tapauksessa arvioidaan, että hautarauhan piirissä olevan laivanhyllyn PMSL -arvo on referenssiarvo 1 (sukeltamistoiminnan tms. suhteen). Laivanhyllyllä, jolle ei ole asetettu sukeltamista rajoittavaa lainsäädäntöä, PMSL -arvoksi asiantuntija-arviona määritetään 0,1. Tässä esimerkitapauksessa on esitetty painemuuttujan suhdeluvulle (PMSL -arvo) kaksi luokkaa, joiden PMSL -arvot ovat 1 ja 0,1.

3.

Indeksikaavassa käytettävät painemuuttujat

3.1 Luonnonoloista johtuvat painemuuttujat

Hylkyindeksissä huomioidaan kolme luonnonolojen vaihteluista johtuvaa painemuuttujaa:

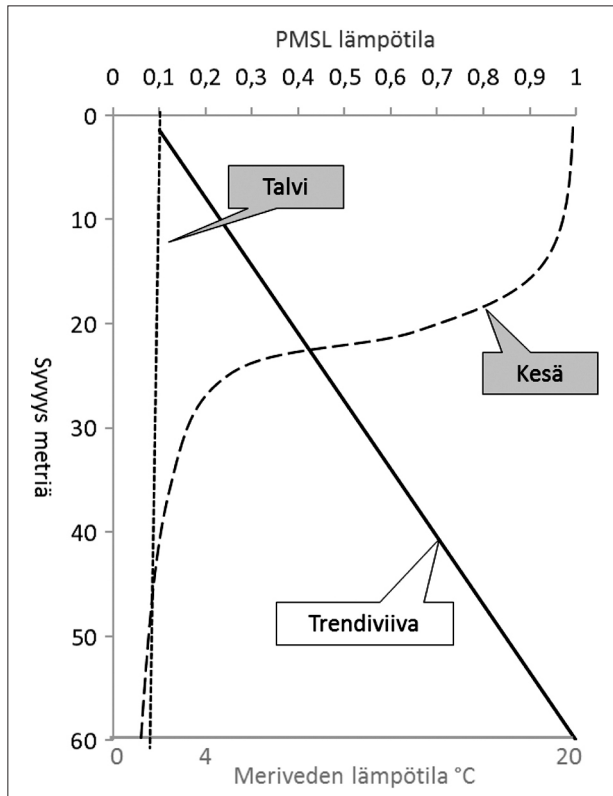
- (i) Meriveden lämpötila
- (ii) Meriveden happipitoisuus
- (iii) Aaltoenergia

(i) Meriveden lämpötila

Meriveden lämpötila vaikuttaa makro- ja mikroskooppisten hylkyä laiduntavien eliöiden aktiivisuuteen ja osin esiintymiseen, mikä vaikuttaa hylkyntymisprosessin voimakkuuteen. Lämpötilan laskiessa eliöiden elintoiminnot hidastuvat. Vaikka eliöstöä lajitasolla ei hylkyindeksiä varten ole relevanttia tarkastella, voidaan biologista räsitusta kuitenkin huomioida sen perusteella, mikä on meriveden lämpötila hyllyllä. Meriveden lämpötila puolestaan korreloi tietyin edellytyksin veden syvyyden kanssa, joten indeksiä varten riittää tieto hyllyn sijaintisyvyydestä.

Suomen rannikkovesillä meriveden keskimääräisen vesipatsaan lämpötilaa kuvaava käyrä on kesällä likimain s:n muotoinen (kuva 1). Noin 15-20 metrin syvyydessä on lämpötilan harppauskerros, jonka alapuolella vesi on 1,5-4 -asteista ja likimain tasalämpöistä meren pohjaan asti. Talvella lämpöharppauskerrosta ei vesipatsaassa ole, vaan lämpötila on nollasta neljään astetta pysyen lähes samana pinnasta pohjaan saakka.

Lämpötila -painemuuttujan referenssiarvo on 1,5 °C, joka on Suomen rannikkovesillä keskimäärin matalin luonnossa meren pojalla esiintyvä arvo ja jossa biologinen toiminta on suhteellisen vähäistä.



Kuva 1. Suomen rannikkovesien vesipatsaan syvyyden ja keskimääräisen lämpötilan korrelaatio kesällä ja talvella. PMSL -arvot apuakselilla (ylhäällä). PMSL:n kuvaaja on suora suunta- eli trendiviiva (yhtenäinen viiva), joka on kesä- ja talviaikaisen käyrän välimuoto, ja jonka perusteella määritetään veden lämpötilan -painemuuttujan PMSL -arvo kaavan (2) avulla. Viivat ovat suuntaa-antavia.

Meriveden lämpötila -painemuuttujan PMSL -arvo määritetään yhtälökaavan (2) avulla:

$$\text{Kaava (2): } \text{PMSL} = 0,0154 \cdot x + 0,0769$$

jossa x = laivanhyllyn leposyvyys metreinä.

Esimerkki:

Hylky sijaitsee 37 metrin syvyydellä. PMSL -arvoksi saadaan $0,0154 \cdot 37 + 0,0769 = 0,65$. Koska 0,65 on lähempänä referenssiarvoa (lukuarvoa 1), meriveden lämpötila -painemuuttujan vaikutus esimerkkihylkyyn jonkin verran keskimääräistä vähäisempi.

(ii) Meriveden happipitoisuus

Meriveden happipitoisuus vaikuttaa hylkyä laiduntavien, makro- ja mikroskooppisten eliöiden aktiivisuuteen ja yhteisörakenteeseen. Kun happea on vähän, eliöiden elintoinnot hidastuvat ja ajan myötä loppuvat, mikä vaikuttaa hylkyntymisprosessiin.

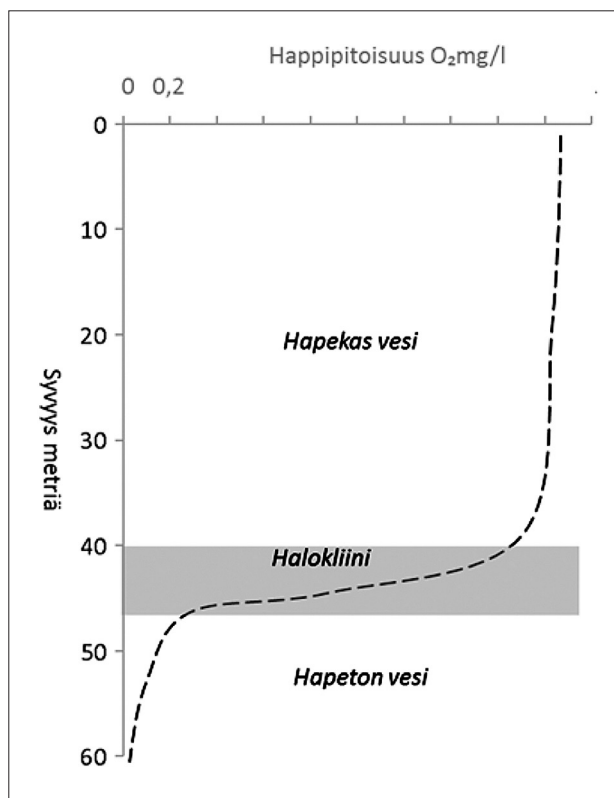
Suomen rannikkovesillä meriveden happipitoisuudella ja veden syvyydellä on tietyin edellytyksin yhteys. Kuten meriveden lämpötila -painemuuttujan kohdalla, myös happipitoisuuteen pätee, että tieto hyllyn sijaintisyvyydestä riittää PMSL -arvon laskemiseen. Meriveden happipitoisuus -painemuuttuja määritettiin veden happipitoisuuden ja veden syvyyden funktiona. Noin 40–60 metrin syvyydessä esiintyy suhteellisen pysyvä suolapitoisuuden aiheuttama vesipatsaan kerrostuneisuus, halokliini (kuva 2). Suolakerrostuneisuus estää ja rajoittaa hapekkaan vesipatsaan vertikaalista sekoitumista, ja vesipatsaan happipitoisuutta kuvaava käyrä on lähes s:n muotoinen.

Kerrostuneisuuden alapuolinen alusvesi on stagnaatiotilassa, eli se ei merkittävästi sekoitu muun ylemmän vesipastaan kanssa. Suolakerrostuneisuuden alapuolella biologinen hajoitustoiminta kuluttaa vesipatsaan hapen, jolloin vesikerros muuttuu hapettomaksi. Meriveden happipitoisuuden laskiessa alle 2 mg^{-1} , vesi määritetään hapettomaksi sen perusteella, että hapellisia oloja vaativan eliöstön pysyvä esiintyminen on mahdotonta.

Hapettomat olosuhteet ovat luonteenomaisia Itämeren syvänteissä ja voivat olla kestoltaan viikkoja tai vuosia. Hapettomissa olosuhteissa esiintyy hapetonta tilaa kestävien mikrobien toimintaa, ja bakteeritoiminnan takia esiintyy rikkivetyä (H_2S), joka on myrkyllinen yhdiste happea vaativalle eliöstölle. Hapettomissa oloissa mikrobitoiminta on merkittävästi hitaampaa verrattuna hapellisissa olosuhteissa tapahtuvaan toimintaan.

Itämeren pohjoisosan osalta ei voida puhua pysyvästi hapettomasta tilasta, mutta olosuhteet ovat kuitenkin samantapaiset. Hapekasta vettä tulee alusveteen pintavedestä vesipatsaan kierron aikana, mikäli suolakerrostuneisuus heikkenee tai jos eteläiseltä Itämereltä kumpuaa hapekasta pohjavettä. Hapekkaan veden myötä hapettomissa olosuhteissa kehittynyt mikrobisto taantuu, mutta hapellista ympäristöä vaativa monimuotoinen eliöstö ei välttämättä ehdi kehittyä ennen uutta hapetonta kautta, jolloin tilanne eliöstön suhteen on hapettomien olojen kaltainen.

Happipitoisuuden käyrä on suhteellisen voimakkaasti s:n muotoinen ja painemuuttuja on luonnossa jatkuva -tyyppinen, mutta koska harppauskerros on suhteellisen stabiili, happipitoisuutta kuvaava käyrä määritettiin tässä työssä sen pysyvyyden vuoksi epä-



jatkuva, ja happipitoisuudelle määritettiin luokkarajat syvyyden suhteen kahteen luokkaan: Referenssitila on vesipatsaan happipitoisuus 2 mg^{-1} , tai matalampi. Laivanhylät, jotka sijaitsevat noin 41 metriä tai sitä syvemmillä ovat todennäköisesti ainakin osin hapettomissa oloissa, jolloin biologinen aktiivisuus hylkyntymisprosessin kiihdyttäjänä on heikentynyt, ja hylät saavat PMSL -arvon 1. Hylät, jotka sijaitsevat 40 metriä tai sitä matalammalla, ovat alttiita biologiselle paineelle, ja saavat PMSL -arvon 0,1. (Taulukko 1.)

Kuva 2. Suomen rannikkovesien vesipatsaan keskimääräistä happipitoisuutta eri syvyyksillä kuvaava käyrä (katkoviiva) ja halokliinin keskimääräinen sijainti merkittynä harmaalla rasterilla.

Taulukko 1. Meriveden happipitoisuus -painemuuttujan suhdelukujen kaksi luokkaa hylkyjen leposyvyyden mukaan.

Syvyys metriä	PMSL -arvo
1-40	0,1
41-	1

Esimerkki: Laivanhylky sijaitsee 27 metrin syvyydessä. Happipitoisuus vaikuttaa hylkyntymisprosessiin ja painemuuttujan suhdeluvuksi annetaan 0,1.

(iii) Aaltoenergia

Aaltoenergia -painemuuttuja heikentää muun muassa laivanhylkyjen rakenteita. Aalto on tai se muodostaa vesipatsaaseen liikettä, virtauksia ja muita voimia, joita nimitetään yhdessä aaltoenergiaksi. Aaltoenergian hylkyä heikentävän (hylkyntymisprosessia kiihdyttävän) vaikutus perustuu sen voimaan ja keston. Aaltoenergia hyllyn leposyvyydellä on peräisin ja välittyy hylky paikalle vallitsevasta pinta-aallosta. Pinta-aallokon laatu on pääasiassa tuulen nopeuden, tuulen suunnan, tuulen keston ja tuulen vapaasti kulkeman matkan funktio. Tätä funktiota kutsutaan myös termillä fetch, eli tuulen pyyhkäisymatka.

Pinta-aallokon energian välittyminen syvempiin vesikerroksiin voidaan määrittää aallonpituuden kautta. Aaltoenergia siirtyy vesipatsaassa syvyysuuntaan puolet aallonpituudesta, heiketen syvyyden kasvaessa eksponentiaalisesti. Käytännössä Suomen rannikkovesillä pinta-aallokon laatu vaihtelee merkittävästi saaristoisuuden ja rannikkovesien geomorfologian takia suhteellisen lyhyellä matkalla. Voimakkain pinta-aallokko esiintyy ulkosaariston saarten tuulen puoleisilla rannoilla. Saarten takia pinta-aallokko voi kuitenkin olla esimerkiksi ulkosaaristossa sijaitsevan suuren saaren suojan puolella heikompaa kuin sisäsaariston tuulta vasten olevalla avoimella rannalla. Laivanhyllyn leposyvyydellä vallitsevalla aaltoenergialla on siis usean muuttujan yhteisvaikutus, ja täten se on yksilöllinen ja hylkykohtainen.

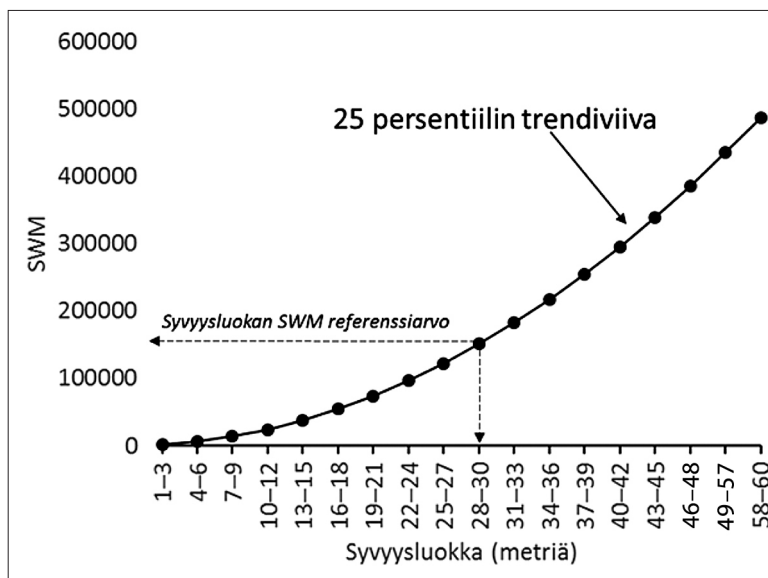
Pinta-aallokon voima voidaan ilmaista numeerisesti SWM (Simple Wave Model) -lukuarvon avulla. SWM -arvo on määritetty Suomen rannikkovesille 25 x 25 metrin kokoisille alueille näillä vallitsevan tuulen pyyhkäisymatka-aineiston 10 vuoden keskiarvolla. Koska pinta-aallokon energia välittyy vesipatsaassa ennustettavasti syvyysuunnassa, voidaan hyllyn sijaintipaikan (25 x 25 metrin ruudun) pinta-aallokon SWM -arvoa pitää hyllyn leposyvyyden aaltoenergian ilmentäjänä. SWM -arvo on matala suojaisilla lahdilla ja suurenee rannan avoimuuden kasvaessa. Suomenlahden ulkosaaristossa tyypillinen SWM -arvo on noin 400 000 ja Selkämerellä vastaavasti noin 700 000.

Aaltoenergia -painemuuttuja ja sen referenssiarvo määritettiin tapaustutkimuksen avulla. Tapaustutkimuksessa käytettiin Museoviraston tietokannassa Suomen rannikkovesillä olevia historiallisia laivanhylkykohteita ja ympäristöhallinnon tietokannasta saatuja laivanhylky kohteiden SWM -lukuarvoja. Laivanhylkyistä määritettiin niiden leposyvyyden alin ja ylin arvo sekä sijainti koordinaattien avulla. Laivanhylkyt luokiteltiin kolmen metrin syvyysluokkiin. Toisin sanoen kaikki laivanhylkyt, jotka sijaitsivat

esimerkiksi 10–12 metrin syvyydellä asetettiin ko. syvyysluokkaan (tähän syvyysluokkaan kuuluvat 10–12,9 metrin syvyydessä olevat hylt). Luokkajako tehtiin tilastollisten menetelmien vaatimusten perusteella. Jokainen syvyysluokka sai SWM -arvon, joka oli ko. syvyysluokkaan kuuluvien hylkypaikkojen SWM -arvojen keskiarvo. Hylkypaikan SWM -arvo määritettiin sijaintipaikan koordinaattien perusteella ympäristöhallinnon SWM -ohjelmalla.

Ensimmäisenä vaiheena aaltoenergia -painemuuttujan määrittelyssä on jokaisen syvyysluokan laivanhylkyjen keskimääräisten syvyyksien (syvyysluokan keskiarvo) ja SWM -arvojen plottaaminen keskenään. Laivanhyllyn keskimääräisellä syvyydellä ja hylkypaikan SWM -arvolla oli merkittävä ei-lineaarinen riippuvuussuhde siten, että SWM -arvon kasvaessa hyllyn syvyys kasvoi.

Toisena vaiheena aaltoenergia -painemuuttujan varsinainen referenssiarvo määritettiin syvyysluokkien 25 persentiiliin perusteella. 25 persentiiliin raja-arvot plotattiin syvyysluokkien SWM -arvoja vastaan. Tällöin saatiin trendiviiva, joka kuvastaa tilastollisessa mielessä referenssirajaa (kuva 3).



Kuva 3. Referenssiarvojen trendiviiva 25 persentiiliin mukaan. Esimerkiksi syvyysluokan 28–30 metriä SWM-referenssiarvo on 150 999.

Referenssiarvo määritettiin jokaiselle laivanhylkyjen syvyysluokalle erikseen. Referenssiarvo on ko. syvyysluokan 25 persentiiliin raja tai sen alapuolella oleva arvo, jota ilmaistaan PMSL -arvolla 1. Laivanhylky, joka sijaitsee syvyysluokkansa 25 persentiiliin rajan yläpuolella, saa PMSL -arvon lukuarvojen 0,99–0 välillä perustuen etäisyyteen trendiviivasta. Syvyysluokkien 25 persentiiliin rajasta johdetut referenssi SWM -arvot on esitetty taulukossa 2.

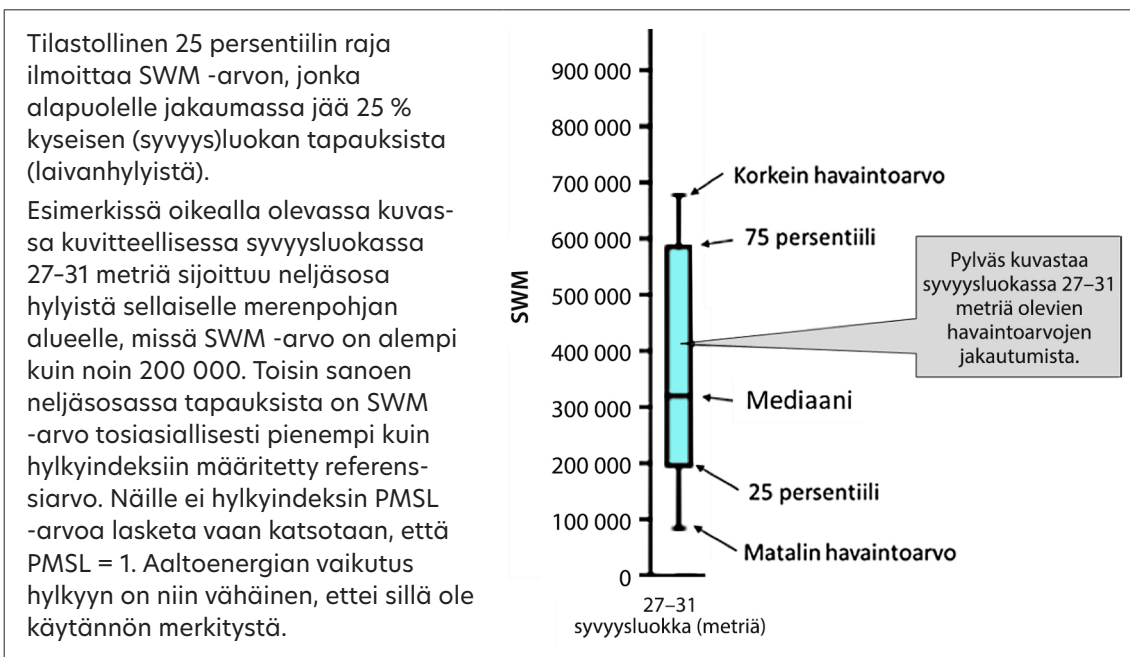
Yleensä syvemmällä sijaitsevat hylt ovat heikomman aaltoenergian vaikutuksen alaisia. Näin ei kuitenkaan kategorisesti ole: hyllyn syvyydellä vallitseva aaltoenergia on usean muuttujan summa, voi esimerkiksi matalalla sijaitsevan hyllyn syvyyden aaltoenergia (SWM -arvo) olla pienempi kuin syvällä sijaitsevan, jos tämän kohdalla tuulen pyyhkäisy matka on pienempi. Aaltoenergian painevaikutuksen merkittävyyden

suhteen hyllyn syvyys ei siis yksinään ole merkittävä tekijä, vaan syvyyden ja SWM -arvon suhde. Käytännössä laivanhylkyjä siis sijaitsee sellaisissa paikoissa, joissa on tietty syvyyden ja SWM-arvon kombinaatio.

Taulukko 2. Aaltoenergia -painemuuttujan referenssiarvot syvyysluokittain.

Syvyysluokka metriä	Referenssi SWM arvo
1-3	1525
4-6	6071
7-9	13652
10-12	24254
13-15	37830
16-18	54457
19-21	74134
22-24	96710
25-27	122337
28-30	150999
31-33	182590
34-36	217217
37-39	254742
40-42	295470
43-45	339096
46-48	385621
49-57	435349
58-60	487975

Alla olevassa laatikossa selostetaan persentiilin tausta-ajatus.



Esimerkki:

Hylky on 59 metrin syvyydellä eli syvyysluokassa 58–60 metriä. Sen sijaintipaikalla on SWM-arvo = 632 175. Kyseisen syvyysluokan referenssiarvo luetaan taulukosta 2. PMSL -arvon laskukaavaa sovelletaan käänteisenä: $487\,975 / 632\,175 = 0,77$. PMSL -arvo on suhteellisen lähellä referenssiarvoa 1, jotenaaltoenergia-painemuuttujalla keskimääräistä vähäisempi vaikutus hylkyyn.

Mikäli hyllyn kohdalla SWM-arvo on pienempi kuin hylkyindeksin referenssiarvo kyseiselle syvyysluokalle, annetaan PMSL -arvoksi = 1. Esimerkiksi 58–60 metrin syvyysluokkaan kuuluva hylky, jolle SWM-arvo on pienempi kuin 487 975, saa PMSL-arvokseen = 1. Aaltoenergian vaikutus hylkyyn on hyvin vähäinen.

3.2 Ihmisen toiminnasta johtuvat painemuuttujat

Lähes kaikki ihmisen toiminta hylkyjen läheisyydessä on niille vahingollista. Periaatteessa referenssitilaksi voitaisiin hylkyindeksissä määrittää = 1 ainoastaan, jos ihmisen aiheuttamia häiriöitä ei hyllyn sijaintipaikalla ole. Asiantuntijakeskusteluissa olemme kuitenkin päätyneet esittämään, että referenssitilaksi määritetään tilanne, jossa hylkyä rasittava ihmistoiminta on mahdollisimman vähäistä.

Hylkyindeksissä käsiteltävät ihmistoiminnasta johtuvat painemuuttujat ovat:

- (i) Merialuepolitiikka
- (ii) Pre-eksploratiivinen toiminta
- (iii) Eksploratiivinen toiminta
- (iv) Alusliikenne
- (v) Alusliikenteen satamat
- (vi) Alusliikenteen redit

Näiden muuttujien PMSL -arvot perusteluineen esitetään tiivistelmänä taulukossa 3.

(i) Merialuepolitiikka

Suomen rannikkovesiä koskevat lakisäätöiset hallinnolliset toimet, kuten kaavoitus, sekä useat ympäristö- ja maanpuolustuslainsäädännön määräykset. Viranomaistoina kontrolloidaan liikkumista niin vesillä kuin tietyillä maa-alueillakin. Rannikko- ja merialuepolitiikalla on vaikutuksensa myös kulttuuriperintöön kuten hylkyihin.

Hylkyindeksissä huomioitavia poliittisia toimia ovat

- a) hautamuistomerkin suojelu
- b) muinaisjäännöksen suoja-alueen määrittäminen
- c) aluerajaus puolustusvoimien käyttöön
- d) luonnonsuojelualueen perustaminen ja ylläpito
- e) muinaismuistolain mukainen suojelu

Mikäli hylky on suojeltu hautamuistomerkinä, arvioimme tämän varjelevan sitä kajoamiselta tehokkaasti. Vedenalaiselle haudalle on luvallista sukeltaa vain poikkeustapauksissa. Painemuuttujan suhdeluvuksi määritetään korkein mahdollinen eli = 1.

Muinaisjäännösten suoja-alueet määrittelee Museovirasto. Lainmukaisella suoja-alueella ei rakenteisiin tai esineisiin saa kajota. Poikkeuksena ovat tutkimukset, joille Museovirasto on myöntänyt erillisen luvan. Hylkyindeksissä tämän kulttuuriperintöhallinnollisen toimen kohdistaminen hylkyyn siirtää sen PMSL luokkaan = 0,9.

Puolustusvoimien suoja-alueilla sijaitsevat hylät ja niillä sukeltaminen ja operointi on luvanvaraista. Menettely vähentää hylkyihin kohdistuvaa rasitusta. Hylkyindeksin PMSL sotilasalueilla on = 0,7.

Luonnonsuojelualueilla liikkumiselle asetetaan kausiluontoisia rajoitteita muun muassa lintujen lisääntymisrauhan vuoksi. Valvonta on kuitenkin satunnaista tai puuttuu. Luonnonsuojelualueella sijaitsevan hylän PMSL:ksi määritetään = 0,5.

Suomen muinaismuistolaki suojelee vähintään sadan vuoden ikäiset laivanhylät automaattisesti, ilman erillisiä, tapauskohtaisia suojelupäätöksiä. Muinaisjäännöskohteille sukeltaminen on luvallista, mutta hylkyihin kajoaminen ilman Museoviraston nimenomaista lupaa on lain nojalla kielletty. Käytännössä muinaismuistolain valvonta veden alla on lähes mahdotonta ja hylkysuojelu sukellusharrastajien vastuullisuuden varassa. Hylkyindeksissä kohteille, joita suojelee vain muinaismuistolaki, annetaan korkean riskin PMSL = 0,1.

(ii) Pre-eksploratiivinen toiminta

Pre-eksploratiivinen toiminta -painemuuttujalla tarkoitetaan toimintaa, joka on laivanhylkyyn kohdistuvan varsinaisen eksploratiivisen toiminnan valmistelua. Toiminta sisältää erityisesti tukialuksen ankkurointia tai asennoitumista muullakin tavoin sellaisen laivanhylän läheisyyteen, jossa operaatio voidaan suorittaa. Operaatio voi olla luonteeltaan esimerkiksi sukellustoimintaa, luotausta, tai ROV -ajoa, joissa tukialuksen paikallaan pysyminen on ehto operaation suorittamiselle. Käytännössä ankkurointi on tehtävä suhteellisen lähelle, metrien etäisyydelle laivanhylästä. Merenkäynti voi aiheuttaa riskin, esimerkiksi ankkuroinnin epäonnistumisen tai ankkuroinnin pettäminen. Tästä riskistä syntyy todennäköisyys ankkurin osumiselle laivanhylkyyn. Käytännön tapahtumat ovat osoittaneet, että tukialuksen kiinnittymisiä itse laivanhylkyyn on tehty ei-toivotuin seurauksin. Ankkuroinnin tms. aiheuttamien vahinkojen mahdollisuus pienenee, jos laivanhylän läheisyydessä on tukialuksen kiinnittymiseen tarkoitettu kiinteän pohjapainon päässä oleva poiju tms.

Pre-eksploratiivinen toiminta -painemuuttuja on epäjatkuva -tyyppinen, ja se jaetaan kahteen luokkaan: Mikäli hylän läheisyydessä on tukialuksen kiinnittymiselle tarkoitettu kiinteä poiju tms., pre-eksploratiivinen toiminta -painemuuttujan PMSL -arvo on 1 (referenssitila). Mikäli poijua ei ole, PMSL -arvo on 0,1. (Taulukko 3.)

(iii) Eksploratiivinen toiminta

Eksploratiivinen toiminta -painemuuttuja tarkoitetaan laivanhyllyssä suoritettavaa operaatiota sen jälkeen, kun tukialus on asemoitu. Yleensä toiminta on tyypiltään sukeltamista tai ROV -ajoa. Sukellusryhmän ja pintaorganisaation tulee olla riittävästi koulutettu tehtävään, jolloin toiminta aiheuttaa vähäisemmän riskin

(=hylkyntymisprosessin kiihtyminen) kuin ryhmä, jolta vasteet puuttuvat. Esimerkiksi kohteeseen tutustuminen etukäteen käytettävissä olevan visuaalisen materiaalin avulla (esim. 3D malli) ja toiminnan auditointi vähentävät hyllyn vaurioitumisriskiä. Joillain laivanhilyillä on opasteita, jotka ohjaavat sukeltajien liikkumista kohteella. Muut mahdolliset riskit ovat laivanhilyn osiin kajoaminen, esinelöytöjen anastaminen tai niiden siirtely alkuperäisiltä paikoiltaan. Riskit voivat realisoitua hetkessä ja olla luonteeltaan stokastisia.

Eksploratiivinen toiminta -painemuuttuja on epäjatkuva -tyyppinen, ja se jaetaan kolmeen luokkaan sen perusteella, millainen toiminta on sallittua: Eksploratiivinen toiminta -painemuuttujan PMSL -arvo on 1 (referenssitila), mikäli kyseessä on vain ja ainoastaan toimintaan organisoitu ja koulutettu ryhmä. Ryhmän ja sen toiminnan laatu päätetään asiantuntija-arviona tapauskohtaisesti. Mikäli laivanhilyllä on liikkumisopasteet, sen PMSL -arvo on 0,5. Mikäli laivanhily on sellaisenaan ja sukeltaminen tapahtuu ei-suunnitelmallisesti, sen PMSL -arvo on 0,1. (Taulukko 3.)

(iv) Alusliikenne

Kun suurikokoinen alus liikkuu vesillä, muodostuu vesimassaan aaltoja ja virtauksia. Kulkureitin alla pohjassa makaavaan hylkyyn kohdistuu painetta, joka sinänsä on samanlaista kuin tuulen nostattamasta aallokosta syntyvä raskaus. Laivareittejä on kuitenkin paikoissa, joissa luonnollinen aallokko ei nouse niin voimakkaaksi, että sillä olisi yhtä suuri vaikutus hylkyyn kuin liikenteestä ajoittain aiheutuu.

Aluksen aiheuttaman aaltoenergian voimakkuudet riippuvat rungon koosta ja tyypistä, laivan kulkunopeudesta sekä siitä, miten merenpohjan syvyydet väylän kohdalla vaihtelevat.

Hylkyindeksin kannalta merkittäviksi laivaväyliksi määritettiin ne, joilla kulkusyvyys on yli viisi metriä ja liikenteessä kookkaita aluksia. Väyläviraston kartta-aineisto antaa näistä luotettavat tiedot. Viiden metrin tai sitä matalammat laivaväylät ovat yleensä huviveneiden kokoluokan käytössä.

Aluksen kulun muodostama aaltoenergia käyttäytyy vesipatsaassa matemaattisen ennustettavasti. Syvässä vedessä aaltoenergia jakautuu horisontaalisesti, mikä ilmenee aallonpituuden kasvuna. Rantaa lähestyessään tai veden mataloitua aaltoenergia (syvyysuuntainen vaikutus on puolet aallon pituudesta) ottaa pohjaan kiinni ja täten energia siirtyy pohjaan. Mikäli pohjalla on laivanhily, aaltoenergia välittyy hylkyyn ja kiihdyttää hylkyntymisprosessia.

Jokainen laivanhily lepää yksilöllisellä syvyydellään. Meren pohjan syvyydet vaihtelevat rannikkovesillä, mutta yleisesti sisäsaaristossa syvyydet ovat matalampia kuin ulkosaaristossa. Yksilöllisen aaltovaikutuksen määrittämiseksi jokaisen aluksen kulkusyvyys ja sen vaikutuspiirissä olevan hyllyn syvyys pitäisi käsitellä erikseen. Käytännön syistä tässä työssä vesialueen syvyyden luokitteluperuste on sijainti sisäsaaristo- tai ulkosaaristopintavesityypillä. EU:n vesipolitiikan puitedirektiivin (VPD) mukaisessa Suomen rannikkovesien tyypittelyssä vesialueen syvyys on yksi luokitteluperuste ulko- ja sisäsaariston pintavesityypeille, mikä toimii myös luokitteluperusteena hylkyindeksissä.

Teoriassa alusten kulkuvaikutus -painemuuttuja on jatkuva -tyyppinen muuttuja, mutta em. käytännön syistä tässä työssä se käsitellään epäjatkuva -tyyppisenä. PMSL -arvojen luokittelu jaetaan aluksen kulkunopeuden ja laivaväylän sijainnin suhteen saaristossa (ulko- tai sisäsaariston pintavesityyppi = syvyys) kahdeksaan luokkaan referenssiluokan lisäksi. Väylän ja laivanhylvyn sijainti pintavesityypillä on syvyyden (matala/syvä) luokittelun kriteeri. PMSL -arvot on esitetty taulukossa 3. Referenssitila on kahta kilometriä tai sitä kauempana väylän keskustasta sijaitsevat hylt, jotka saavat PMSL -arvon 1.

Syvyydeltään viisi metriä matalammat laivaväylät ovat yleensä huviveneiden käytössä, tai niillä liikennöivät kauppa-alukset eivät arviolta aiheuta merkittävää aaltovaikutusta hylkyntymisprosessin näkökulmasta.

(v) Alusliikenteen satamat

Alusliikenteen satama -painemuuttujalla tarkoitetaan suurikokoisten eli yli viiden metrin kulkusyvyyden väylillä liikennöivien alusten liikkumista niille tarkoitetulla satama-alueilla. Siellä ne käyttävät ajoittain suurta konevoimaa, esimerkiksi ohjattavuuden säilyttämiseksi ahtaissa paikoissa. Syntyvissä virtauksissa veden liikkeen energia on siis erityisen voimakasta. Satama-alueet ovat yleensä matalia ja sijaitsevat sisäsaaristossa. Tällaisissa paikoissa sijaitseva hylt ovat ilmeisessä vaarassa, vaikka ne esimerkiksi ruoppauksissa otetaan huomioon ja pyritään jättämään rauhaan.

Alusliikenteen satama -painemuuttujan kannalta hylt jaettiin kahteen luokkaan. Hyllyille, jotka eivät ole satama-alueilla, annetaan PMSL-arvo = 1 (referenssitila), kun taas satamien hylkykohteille määritettiin PMSL-arvo = 0,3.

(vi) Alusliikenteen redit

Alukset voivat ankkuroitua redille odottamaan pääsyä satamaan. Redien kohdalla tai läheisyydessä sijaitsevat hylt ovat alttiita sekä ankkurivaurioille, kuten pre-eksploratiivisessa toiminnassa, että aaltoenergialle, sillä rediltä lähtiessään laiva käyttää suurta konevoimaa aiheuttaen voimakkaan veden liikkeen.

Alusliikenteen redi -painemuuttujan kannalta hylt jaettiin kahteen luokkaan. Hyllyille, jotka eivät sijaitse tällaisissa paikoissa, annetaan PMSL-arvo = 1 (referenssitila). Mikäli hylky on alusten käyttämällä redillä, se saa PMSL-arvon = 0,1.

Taulukko 3. Ihmisen toiminnasta johtuvat painemuuttujat PMSL-arvoineen.

Painemuuttuja	Painemuuttujan luokan kuvaus	PMSL
Merialuepolitiikka	Hautarauha-alue. Rajoittaa laivanhylkyihin kohdistuvaa sukellustoimintaa. Referenssitila.	1
	Museoviraston asettama suoja-alue. Sukellus ja muu toiminta on luvanvaraista.	0,9
	Puolustusvoimien suoja-alue. Estää sukeltamisen ilman lupaa. Voidaan kontrolloida sukeltajien määrää.	0,7
	Luonnonsuojelualue. Voidaan sukeltaa ilman lupaa. Rajoittaa sukellustoimintaa mm. lintujen pesimäaikana.	0,5
	Muinaismuistolaki. Laivanhylkyyn voidaan sukeltaa rajoituksetta ilman valvontaa kävijämäärästä tai sukelluskäyttäytymisestä.	0,1
Pre-eksploratiivinen toiminta	Tukialukselle on kiinteä poiju tai muu kiinnittymiseen sopiva ratkaisu. Referenssitila.	1
	Tukialukselle ei ole kiinnittymismahdollisuutta.	0,1
Eksploratiivinen toiminta	Organisoitu toiminta ja koulutettu ryhmä. Referenssitila.	1
	Laivanhylkylä on toiminnalle liikkumisopasteet.	0,5
	Laivanhylky alttiina toiminnalle sellaisenaan.	0,1
Alusliikenteen kulkuvaikutus	Laivanhylky sijaitsee >2 km väylästä. Referenssitila.	1
	Sisäsaaristo/ et. 0-0,2 km/ nopeus < 16 knt	0,4
	Sisäsaaristo/ et. 0,2-2 km/ nopeus < 16 knt	0,7
	Sisäsaaristo/ et. 0-0,2 km/ nopeus > 16 knt	0,3
	Sisäsaaristo/ et. 0,2-2 km/ nopeus > 16 knt	0,55
	Ulkosaaristo/ et. 0-0,2 km/ nopeus < 16knt	0,66
	Ulkosaaristo/ et. 0,2-2 km/ nopeus < 16knt	0,8
	Ulkosaaristo/ et. 0-0,2 km/ nopeus > 16knt	0,35
	Ulkosaaristo/ et. 0,2-2 km/ nopeus > 16knt	0,6
	Alusliikenteen satama-alue	Laivanhylky ei sijaitse satama-alueella. Referenssitila.
Laivanhylky sijaitsee satama-alueella.		0,3
Alusliikenteen redi	Laivanhylky ei sijaitse redi -alueella. Referenssitila.	1
	Laivanhylky sijaitsee redi -alueella.	0,1

Luetaan: hylky sijaitsee sisäsaaristossa 0,2-2 kilometrin etäisyydellä laivaväylästä, jolla alusten kulkunopeus voi olla yli 16 solmua.

Esimerkki:

Laivanhylky sijaitsee paikassa, jonka pintavesityyppi on sisäsaaristo. Lähellä on laivaväylä, jossa kulkunopeus yli 5 m ja mahdollinen nopeus yli 16 solmua. Hyllyn etäisyys väylän keskikohdasta on 300 metriä. Taulukosta nähdään, että kohde saa PMSL-arvon 0,55. Alusliikenteen vaikutus hylkyyn ei ole erityisen merkittävä.

Hylkyindeksin ensimmäinen osa on nyt käsitelty ja seuraavassa kappaleessa siirrytään käsittelemään menetelmän toista osaa.

4.

Suhteellisen vakavuuden ja merkittävyyden arvio

4.1 Kaikkien painemuuttujien suhdeluvun (PMSL) keskiarvo, hyllyn nykytilan suhteellinen vakavuus ja merkittävyys

Eri painemuuttujien yhteisvaikutus on kaikkien PMSL-arvojen keskiarvona. Las-kutoimitus on siis yksittäisten PMSL-arvojen yhteenlasku ja summan jakaminen yhteenlaskettavien lukumäärällä.

Kaikki painemuuttujat on määritettävä ja sisällytettävä yhtälöön.

Ympäristöpainemuuttujia ja ihmispainemuuttujia voidaan käsitellä myös erikseen.

PMSL -arvo on numeerinen ilmaisu painemuuttujista. Painemuuttujien erilaisuuden takia vaikutuksilla on ajan saatossa eriasteisia vakavuuksia ja merkittävyyksiä laivanhyllyn hylkyntymisprosessiin. Painevaikutuksen *suhteellinen vakavuus* (relative severity) ja sen *merkittävyys* (extend) määritetään hylkyyn kohdistuvan paineen suhteellisen vakavuuden ja siitä aiheutuvan tiedon laadun heikkenemisen arvioinnin avulla. Tiedon laadun heikkenemisellä tarkoitetaan niiden laivanhyllyn ominaisuuksien heikkenemistä, joiden perusteella se on tunnistettu historialliseksi laivanhylkyksi ja joiden perusteella sitä voidaan tutkia arkeologisin keinoin.

4.2 Hyllyn nykytilan hylkyntymisprosessin suhteellinen vakavuus

Suhteellinen vakavuus on keskeinen käsite laivanhyllyn hylkyntymisprosessin ja tiedon laadun heikkenemisen arvioinnissa. Toisin sanoen PMSL -arvolle (joka on välillä 0-1) määritetään suhteellinen vakavuus, jonka avulla arvioidaan tiedon laadun heikkeneminen. Laivanhyllyn hylkyntymisprosessin vakavuuden suhteuttamisen avulla arvioidaan laivanhylkyjen riskiä päätyä ns. romahdustilaan (collapse). Romahdustilassa laivanhyllyn ominaisuudet ovat heikentyneet niin vakavasti, ettei laivanhylkyä voida tutkia arkeologisin keinoin. Romahdustila ei tarkoita laivanhyllyn rungon rakenteiden romahtamista tms.

Suhteellinen vakavuus kertoo nykyhetkellä laivanhylkyyn kohdistuvien painemuuttujien (PMSL -arvon) arvioidun muutoksen suhteutettuna kahden arvon välille: Ensimmäinen arvo kuvaa hyllyn tilannetta arviointijakson alussa, uppoamishetkellä, (suhteellinen vakavuus on 0 %) ja toinen romahdustilassa (suhteellinen vakavuus on 100 %). Esimerkiksi suhteelliselta vakavuudeltaan 75 % tarkoittaa sitä, että laivanhyllyn kuntokehitys on tarkasteluajana edennyt $\frac{3}{4}$ siinä kehityskulussa, joka johtaa laivanhyllyn romahdustilaan.

Menetelmä perustuu ajatukselle, että hylyn PMSL -lukuarvo on ollut 1 aluksen uppoamisen hetkellä eli tieto on edelleen helposti hylystä saatavilla. Metodissa arvioidaan ensin laivanhylyn PMSL -arvossa tapahtuneen muutoksen suhteellista vakavuutta, eli tapahtuneen muutoksen suhdetta potentiaaliseen maksimimuutokseen (eli romahduspisteeseen). Suhteellisen vakavuuden määrittämiseksi tarvitaan kolme muuttujaa, jotka ovat uppoamishetki (referenssitila), nykyhetki ja romahdustila. Näitä muuttujia tarkastellaan suhteessa hylkyntymisprosessin ilmentäjään, joka on PMSL -arvo. Suhteellista vakavuutta käytetään muodostamaan laadun kokonaisarvot uppoamishetkelle, nykyhetkelle ja romahduspisteelle seuraavasti:

- Vertailuajankohdaksi eli *uppoamishetkeksi* asetettiin vakioksi. Uppoamishetkestä alkanut kuntokehityksen tilanne arvioitiin käyttäen uppoamishetkelle *referenssiarvoa* PMSL = 1.
- Laivanhylyn *romahdustilaksi* määritettiin tässä tapauksessa PMSL = 0,1. Arvo on numeerinen kaavaa varten.
- Laivanhylyn *nykyhetken* PMSL -arvo on lopullinen PMSL -arvo.

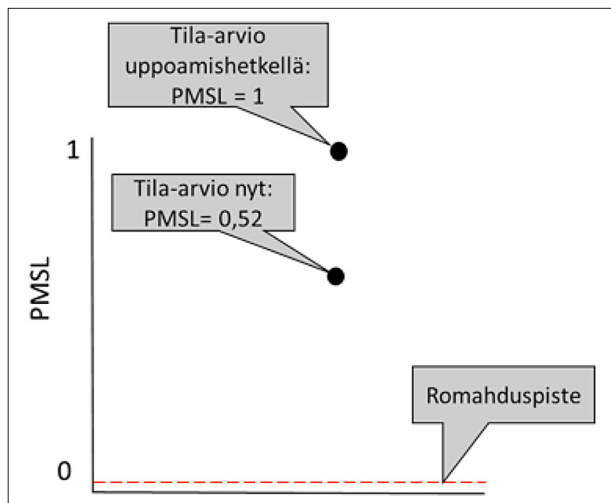
PMSL -arvossa tapahtuneen muutoksen suhteellisen vakavuuden määrittäminen tehdään kaavan (3) avulla:

$$\text{Kaava (3): } \frac{(\text{Tilanne uppoamishetkellä} - \text{Tilanne nyt})}{(\text{Tilanne uppoamishetkellä} - \text{Romahduspiste})} = \text{Suhteellinen vakavuus}$$

Esimerkki:

Skogsskärin hylky (ID 1537) on Kemiönsaarella sijaitseva "limisaumaisen männystä rakennetun aluksen hylky, jonka pituus n. 15m. Yksimastoinen ja mahdollisesti ainakin osittain katettu. Hylky on kallistunut oikealle kyljelleen, keula kohti rantaa, vasen kylki ja pohja kaarineen ja laudoituksineen muodossaan. Hylyn peräpeili on irronnut rungosta, oikea kylki uponnut mutaan". Kohde on siis arviolta yli sadan vuoden ikäinen eli muinaismuistolain suojelema historiallinen laivanhylky. Siihen kohdistuvat painemuutujat PMSL-arvoineen ovat tämän artikkelin liitteessä 2 ((ID koodi 1537). PMSL -arvojen keskiarvo = 0,52.

Suhteellinen vakavuus: $[(1 - 0,52) / (1 - 0,1)] \times 100 \% = 53 \%$.



Kuva 4. Skogsskärin hylky (ID 1537): uppoamishetken ja nykyhetken PMSL -arvot. Suhteellinen vakavuus (alempi pallukka) kuvaa kuntokehityksen nykytilannetta matkalla aluksen uppoamishetkestä (ylempi pallukka) kohti romahduspistettä.

4.3 Merkittävyys eli arvio tiedon laadun heikkenemisestä

Kun hylyn nykytilanteen suhteellinen vakavuus on laskettu numeroarvo %, siirrytään selvittämään, kuinka *merkittävä* (extend) tämä tieto numeroarvo kunkin hylyn kannalta on. Tätä varten suhteellinen vakavuus -arvot sijoitetaan viiteen luokkaan, joille annetaan sanallinen kuvaus.

Luokat käyvät ilmi taulukosta 4. Luokkavälit eivät ole keskenään yhtä suuret vaan tarkoituksellisesti määritetty siten, että suhteellisen vakavuuden arvot jo 46 prosentista alkaen kuuluvat uhanalaisten tai äärimmäisen uhanalaisten luokkiin. Näin huomioidaan, että suhteellisen hyväkuntoiset hylt kestävät painemuuttujien vaikutuksia paremmin kuin ne, joiden kunto on jo valmiiksi heikonlainen.

Esimerkiksi Skogsskärin hylky, jonka nykytilan suhteellinen vakavuus on 53 %, sijoittuu taulukossa 4 luokkaan "uhanalainen", joka tarkoittaa sitä, että "Laivanhylkyyn kohdistuu parhaillaan paine, joka uhkaa laivanhyllyn niitä ominaisuuksia, joita voidaan tutkia arkeologisin keinoin. Hyllyn tiedon laadun säilyminen on uhattuna." Tiedon laatu on siis oleellisesti heikentynyt ja painemuuttujien pysyessä nykyisellään kehitys jatkuu, jopa kiihtyy.

Taulukko 4. Suhteellinen vakavuus %-luokkajako ja tiedon laadun heikkenemistä (merkittävyyttä) kuvaavat luokat sekä niiden kuvaukset.

Suhteellinen vakavuus %	Värikoodi	Tiedon laadun heikkeneminen -luokka	Tiedon laadun heikkenemisen kuvaus
71-100		Äärimmäisen uhanalainen	Laivanhylkyyn kohdistuu äärimmäisen suuri paine, joka uhkaa laivanhyllyn niitä ominaisuuksia, joita voidaan tutkia arkeologisin keinoin. Tiedon laadun säilyminen on äärimmäisen uhattuna.
46-70		Uhanalainen	Laivanhylkyyn kohdistuu parhaillaan paine, joka uhkaa laivanhyllyn niitä ominaisuuksia, joita voidaan tutkia arkeologisin keinoin. Tiedon laadun säilyminen on uhattuna.
26-45		Vaarantunut	Laivanhylkyyn kohdistuu keskipitkällä aikavälillä paine, joka heikentää sen tiedon laatua.
11-25		Silmälläpidettävä	Arvellaan, että laivanhylkyyn kohdistuu sen tiedon laatua heikentävä paine.
0-10		Suhteellisen vakaa	Laivanhylky ei kuulu mihinkään edelläkuvattuun luokkaan. Suhteellisen vakaa tarkoittaa, että laivanhylkyyn ei kohdistu tavanomaista suurempaa uhkaa painemuuttujien taholta.

5.

Arviointimenetelmä

Tässä arviointimenetelmä -kappaleessa kuvaillaan PMSL -arvon määrittämiseen tarvittavien analyysien lähtöaineisto, niiden kriteerit ja analysointimenetelmät sekä tulosten esittäminen ja tulkinta. PMSL -arvojen laskeminen on esitetty esimerkin avulla edellä tekstissä kunkin painemuuttujan kohdalla. Parhaaseen tarkoituksenmukaisimpaan tulokseen päästään, jos aineiston kriteerit täyttyvät. Mikäli laivanhylkyä analysoidaan puutteellisin kriteerein, analyysin luotettavuus heikkenee, ja laivanhyllyn PMSL -arvo ei ole vertailukelpoinen.

5.1 Kriteerit laivanhyllylle Hylkyindeksin laskemista varten

Laivanhyllyn pitää olla historiallinen.

Laivanhyllyn pitää olla pääosin puurakenteinen.

5.2 Kriteerit, lähtöaineistot ja analyysit painemuuttujille

(1) Meriveden lämpötila -painemuuttujan PMSL -arvo määritetään käyttämällä kuvan 1 ja kaavan (2) mukaista menetelmää. Lähde: hyllyn syvyys, muinaisjäännösrekisteri.

(2) Meriveden happipitoisuus -painemuuttujan PMSL -arvo määritetään käyttämällä taulukon 1 mukaista PMSL -arvoa. Lähde: hyllyn syvyys, muinaisjäännösrekisteri.

(3) Aaltoenergia -painemuuttujan PMSL -arvo määritetään syvyysluokittain jakamalla taulukossa 2 esitetty syvyysluokan SWM -arvon referenssiarvo laivanhyllyn sijainnin SWM -arvolla. Lähteet: hyllyn syvyys, muinaisjäännösrekisteri ja ympäristöhallinnon sovellus SMW-menetelmällä määritetyille arvoille.

(4) Merialuepolitiikka -painemuuttujan PMSL -arvo määritetään tapauskohtaisesti taulukon 3 mukaan. Merialuepolitiiset toimet vaikuttavat eri tavoin tehokkaasti siihen, kuinka hyvässä suojassa hylky pysyy ihmisten tahattomalta tai tahalliselta kohtelulta. Lähtötiedoiksi tarvitaan (a) vedenalaisten hautamuistomerkkien sijainnit (lähde: merikortit, Väylävirasto), (b) Museoviraston määrittelemien muinaisjäännösten suoja-alueiden sijainnit (lähde: merikortit, Museovirasto, Väylävirasto), (c) puolustusvoimien suoja-alueiden sijainnit (lähde: merikortit, Puolustusvoimat, Väylävirasto), (d) luonnonsuojelualueiden sijainnit (lähde: kartat ja merikortit, Metsähallitus, Väylävirasto), (e) luettelo muinaismuistolailla suojelluista vedenalaisista kulttuuriperintökohteista (lähde: muinaisjäännösrekisteri, Museovirasto, Suomen laki).

(5) Pre-eksploratiivinen toiminta -painemuuttujan PMSL -arvo määritetään asiantuntija-arviona tapauskohtaisesti taulukon 3 mukaan. Välineeksi on hylkyindeksin asiantuntijatyössä kerätty huomioon otettavia seikkoja (taulukko 3). Lähtötiedoksi tarvitaan, millaista toimintaa hyllyn sijaintipaikalla on (ollut tai tulossa).

(6) Eksploratiivinen toiminta -painemuuttujan PMSL -arvo määritetään asiantuntija-arviona tapauskohtaisesti taulukon 3 mukaan. Välineeksi on hylkyindeksin asiantuntijatyössä kerätty huomioon otettavia seikkoja (taulukko 3). Lähtötiedoksi tarvitaan, millaista toimintaa hyllyllä tai sen sisällä on (ollut tai tulossa).

(7) Alusliikenne -painemuuttujan PMSL -arvo määritetään taulukon 3 mukaan. Lähtötiedoksi tarvitaan hyllyn syvyys (muinaisjäännösrekisteri), hyllyn sijainti (muinaisjäännösrekisteri) eli etäisyys viisi metriä syvemmästä laivaväylästä (merikortti), saariston pintavesityyppi (sisä- vai ulkosaaristo; lähde: ympäristöhallinto) sekä alusten mahdolliset liikennenopeudet (lähde: Väylävirasto).

(8) Alusliikenteen satama -painemuuttujan PMSL -arvo määritetään tapauskohtaisesti taulukon 3 mukaan. Alusliikenteen satama -painemuuttujan PMSL -arvo määritetään tapauskohtaisesti taulukon 3 mukaan. Satama-alueet selviävät merikortista (Väylävirasto).

(9) Alusliikenteen redi -painemuuttujan PMSL -arvo määritetään tapauskohtaisesti taulukon 3 mukaan. Lähtötiedoksi tarvitaan redien sijainnit. Lähteet: merikortit, Väylävirasto.

5.3 Suhteellinen vakavuus ja tilanteen merkittävyys

Suhteellinen vakavuus lasketaan *kaavalla 3*.

Laskettujen tietojen merkittävyyksiä on arvioitu asiantuntijatyönä, jonka tulokset ovat *taulukossa 4*. Tässä muodossa tiedot ovat käyttökelpoisia, kun esimerkiksi tehdään valintoja suojelutoimille tai seurannan priorisointiin liittyviin kysymyksiin.

5.4 Asiantuntijuus

Hylkyindeksissä lähtötietojen keruussa kuin etenkin tulosten tulkinnoissa vaaditaan asiantuntemusta. Asiantuntijalta edellytetään hyvää perehtyneisyyttä vedenalaiseen kulttuuriperintöön ja Itämereen vesiympäristönä.

Hylkyindeksi sopii Itämereen, Suomen rannikolle uponneiden puurakenteisten alusten hyllyille, jotka ovat Suomen muinaismuistolain tarkoittamia historiallisia laivanhylkyjä.

Menetelmällä voidaan antaa arviot kaikista niistä Suomen rannikkovesien hyllyistä, joista on saatavissa kaikki hylkyindeksiin tarpeelliset lähtötiedot. Menetelmää voidaan soveltaa muiden muuttujien avulla, edellyttäen että niistä on saatavilla luotettavat tiedot.

Liitteet

Liite 1. Hylkyindeksityössä käytetty lähdemateriaali

Liite 2. Suomen rannikkovesissä sijaitsevien puurakenteisten laivanhylkyjen painemuuttujien arvoja, PMSL -arvoja ja uhanalaisuusluokkia. Luettelossa on esitetty vain tämän työn yhteydessä käsiteltyjä hylkyjä.

Liite 3. Esimerkkejä.

Kiitokset

Tekijät esittävät lämpimät kiitoksensa Weisell-säätiölle, jonka taloudellinen tuki mahdollisti tämän työn. Kiitämme työpajoihin osallistuneita, joiden asiantuntemus viitoitti työmme suuntaa. Ohjausryhmämme on antanut meille työn eri vaiheissa hyödyllistä palautetta.

Ohjausryhmä: Juha Flinkman (Weisell-säätiö), Petri Halinen (Museovirasto), Sallamaria Tikkanen (Museovirasto)

Työpajoja pidettiin Suomenlinnassa 10.12.2018 ja Museovirastossa 25.4.2019. Kutsu työpajoihin lähetettiin joukolle asiantuntijoita ja sidosryhmien edustajia. Työpajat olivat avoimia kaikille kiinnostuneille.

Työpajaan Suomenlinnassa 10.12. 2018 osallistuneet: Riikka Alvik, Juha Hakala, Kristin Ilves, Jesse Jokinen, Ari Kapanen, Jenna Karhu, Minna Koivikko, Rami Kokko, Markku Luoto, Maija Matikka, Ari Ruuskanen, Topi Sellman, Sallamaria Tikkanen, Riikka Tevali ja Kalle Virtanen.

Julkaisun kielihuollosta kiitämme Mervi Suhosta ja viimeisimmän version kommentoinnista Sirkka-Liisa Seppälää ja Petri Halista.

Liite 1.

Yhteenvertotaulukko. Työssä käytetty lähdemateriaali ja arvioinnin perusteet

Painemuuttuja / metodi			Painemuuttujan lähtöaineisto kehitystyöhön	Viite	Referenssiarvon ja PMSL -arvon määrittämisen menetelmä	
					K = Kirjallisuus T= Tapaus tutkimus A= Asiantuntija-arvio	
Ympäristö-paine-muuttuja		Meriveden lämpötila	Hertta tietokanta	1	K, T, A	
		Meriveden happipitoisuus	Hertta tietokanta	1	K, T, A	
		Aaltoenergia	Velmu tietokanta	2	K, T, A	
Ihmispaine-muuttuja	Merialue-politiikka	Hautarauha-alue.	Rikoslaki		A	
		Museoviraston asettama suoja-alue.	Muinaismuistolaki		A	
		Puolustusvoimien suoja-alue.	Aluevalvontalaki		A	
		Luonnonsuojelualue.	Luonnonsuojelulaki		A	
		Muinaismuistolaki.	Muinaismuistolaki		A	
	Pre-eksploraatiivinen toiminta	Tukialukselle on kiinteä poiju tai muu kiinnittymiseen sopiva ratkaisu.			3	A
		Tukialukselle ei ole kiinnittymismahdollisuutta.			4	A
	Eksploraatiivinen toiminta	Organisoitu toiminta ja koulutettu ryhmä. Referenssitila.			5	A
		Laivanhyllyllä on toiminnalle liikkumisopasteet.			6	A
		Laivanhylky alttiina toiminnalle sellaisenaan.			7	A
	Alusliikenteen kulkuvaikutus	Laivanhylky sijaitsee >2 km väylästä. Referenssitila.			2	K, A
		Sisäsaaristo/ et. 0-0,2 km/nopeus < 16 knt			2, 8	K, A
		Sisäsaaristo/ et. 0,2-2 km/ nopeus < 16 knt			2, 8	K, A
		Sisäsaaristo/ et. 0-0,2 km/ nopeus > 16 knt			2, 8	K, A
		Sisäsaaristo/ et. 0,2-2 km/ nopeus > 16 knt			2, 8	K, A
		Ulkosaaristo/ et. 0-0,2 km/ nopeus < 16knt			2, 8	K, A
		Ulkosaaristo/ et. 0,2-2 km/ nopeus < 16knt			2, 8	K, A
		Ulkosaaristo/ et. 0-0,2 km/ nopeus > 16knt			2, 8	K, A
		Ulkosaaristo/ et. 0,2-2 km/ nopeus > 16knt			2, 8	K, A
Alusliikenteen satama-alue	Laivanhylky ei sijaitse satama-alueella.			9	K, A	
	Laivanhylky sijaitsee satama-alueella.			9	K, A	
Alusliikenteen redi	Laivanhylky ei sijaitse redi -alueella.			9	K, A	
	Laivanhylky sijaitsee redi -alueella.			9	K, A	
Yhteismitallistaminen				10	K, T, A	
Suhteellinen vakavuus ja laadun heikkeneminen				11	K, T, A	

Alla olevan luettelon järjestys on edellä olevan taulukon viite-sarakkeen mukainen.

- 1 Leino M., Ruuskanen A., Flinkman J., Klemelä U.E. & Kaasinen J. 2011: The Natural Environment of the shipwreck Vrouw Maria (1771) in the Northern Baltic Sea: An assessment of her state of preservation. - *The International Journal of Nautical Archaeology* 40: 133-150.
- 2 Allenström B., Bergdahl L., Eriksson L., Eskilsson C., Forsman B., Hanson H., Johansson J., Johansson L., Leer-Andersen M., & Svensson U. 2003: The Interaction of Large and High-Speed Vessels with the Environment in Archipelagos -Final Report. - SSPA Research Report No.122, 2003. Sweden.
Liikennevirasto, liikenne ja maankäyttö. 2018: Alusliikenteen aaltovaikutukset pohjaeliöstöön. Helsinki 2018. - Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 13/2018.
Friman H. 1989: Autolauttaliikenteen vaikutus vesimassaan ja rantoihin Etelä-Airistolla. - Pro gradu tutkielma. Turun yliopisto. Maantieteen laitos.
Kelpšaitte L., Parnell K.E. & Soomere T. 2009: Energy pollution: the relative influence of wind-wave and vessel-wake energy in Tallinn Bay, the Baltic Sea. - *Journal of coastal research* 56: 812-816.
Lindfors A. & Huttunen O. 2015: Selvitys alusten ajonopeuden vaikutuksesta pinnankorkeuden vaihteluun ja vedenlaatuun Airiston pohjoisosissa sekä arvio tuulen aiheuttamasta aallokosta. - Luode Consulting Oy.
Lindfors A. & Kiirikki M. 2015: Selvitys ajonopeuden muutoksen vaikutuksista virtausiin, imuvaikutukseen ja rantaerosioon Överön pohjoispuolisella väyläosuudella. - Luode Consulting Oy.
Mykkänen J. & Lindfors A. 2013: Porokarin potkurivirtaus selvitys. - Luode consulting Oy.
Mykkänen J. & Kiirikki M. 2015: Alusliikenteen aiheuttaman aallokko- ja virtausolosuhteiden selvitys Vuosaaren väylällä. - Luode Consulting Oy.
Nyman T., Happonen K., Liimatta A., Rosqvist T., Rytönen J. & Tuominen R. 2005: Kökarin väyläsuunnitelman riskianalyysi. - Merenkululaitoksen julkaisuja 9/2005.
Paukkeri S. 2010: Nopeusrajoitukset alusliikenteen ympäristövaikutusten, turvallisuuden ja sujuvuuden kannalta Vuosaaren meriväylällä. - Liikenneviraston selvityksiä 50/2010.
PIANC (International Navigation Association) 2003: Guidelines for managing wake wash from high-speed vessels. - Report of the working group 41 of the Maritime Navigation Commission.
Rannat K., Soomere T., Pöder R. & Erm A. 2005: The shape of wake waves from highspeed ferries and their influence in the coastal area. - *Geophysical Research Abstracts*, Vol. 7.
Rytönen J., Sassi J. & Koskivaara R. 2001: Laivojen aiheuttama aalto- ja virtaushäiriö rannassa. Tutkimusraportti, VTT valmistustekniikka.
Rytönen, J. ym. (2002). Alusten aiheuttama aalto- ja virtaushäiriö. VTT, Valmistustekniikka. Espoo. - Tutkimusraportti VAL34-013037.
Soomere, T. 2006. Nonlinear ship wake waves as a model of rogue waves and a source of danger to the coastal environment: a review. *Oceanologia*, 48, 185-202.
Suomela A. 2016: Pohjasedimentin eroosioherkkyys Pohjois-Airistolla, Saaristomerellä. - Pro gradu -tutkielma, Oulun yliopisto.
Virtasalo J. 2001: Laivaliikenteen aiheuttamien ja luonnollisten virtausten vaikutus sedimentaatio-olosuhteisiin Pohjois-Airistolla. - Pro gradu -tutkielma, Turun yliopisto Geologian laitos.
Virtasalo J., Kohonen T. & Vuorinen I. 2000: Laivaliikenteen aiheuttamat muutokset virtausolosuhteisiin Ruissalon väylällä. Raportti virtausmittauksista 24.8. ja 19.-20.10.2000. - Saaristomeren tutkimuslaitos. Turun yliopisto.
- 3 MoSS -hanke. Vrouw Maria hyllyllä suoritettavat kenttätyöt ja niiden operointi. Useita raportteja.
- 4 Toteutuneet vaurioitumistapahtumat eri hyllyillä niihin kiinnittymisien ja ankkurointien seurauksena.
- 5 Museoviraston ohjeistus ja koulutus vedenalaisten muinaisjäännösten inventoinnissa.
- 6 Kronprins Gustav Adolf ja muut hylkypuistot.
- 7 Yleiskuva sukellustoiminnan luonteesta laivanhyllyillä.
- 8 VPD:n mukainen pintavesien tyypittely Suomen rannikkovesille. Ympäristöhallinnon julkaisusarja.
- 9 Vatanen S. & Haikonen A. 2010: Vuosaaren sataman ja voimalaitosten vesistö kalataloustarkkailu vuonna 2009. - Kala- ja vesimonisteita nro 28.
- 10 Aroviita J., Hellsten S., Jyväsjärvi J., Järvenpää L., Järvinen M., Karjalainen S. M., Kauppila P., Keto A., Kuoppala M., Manni K., Mannio J., Mitikka S., Olin M., Pilke A., Rask M., Riihimäki J., Sutela T., Vehanen T., Vuori K.-M. 2012: Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012-2013 – päivitetty arviointiperuste ja niiden soveltaminen. - Ympäristöhallinnon ohjeita 7 | 2012.
- 11 Keith D., Rodriguez J., Rodriguez-Clark K., Nicholson E., Aapala K., Alonso A., Asmussen M., Bachman S., Basset A., Barrow E., Benson J., Bishop M., Bonifacio R., Brooks T., Burgman M., Comer P., Comin F., Essl F., Faber-Langendoen D., Fairweather P., Holdaway R., Jennings M., Kingsford R., Lester R., Mac Nally R., McCarthy M., Moat J., Oliveira-Miranda M., Pisanu P., Poulin B., Regan T., Riecken U., Spalding M. & Zambrano-Martinez S. 2013: Scientific Foundations for an IUCN Red List of Ecosystems. - *PLOS ONE* | www.plosone.org 1 May 2013 | Volume 8 | Issue 5 | e62111.
Rodriguez J., Keith D., Rodriguez-Clark K., Murray N., Nicholson E., Regan T., Miller R., Barrow e., Bland L., Boe K., Brooks T., Oliveira-Miranda M., Spalding M. & Wit P. 2015: practical guide to the application of the IUCN Red List of Ecosystems criteria. - *Phil. Trans. R. Soc.*

Liite 2.

Suomen rannikkovesien historiallisten laivanhylkyjen PMSL -arvot ja laadun heikkeneminen

Liitteessä on esitetty muinaisjäännösrekisteristä otettu kooste Suomen rannikkovesien historiallisten laivanhylkyjen ihmis- ja ympäristöpainemuuttujien PMSL -arvoista, lopullisesta PMSL -arvosta, suhteellisista vakavuuksista ja tiedon laadun heikkenemisen luokista. Koosteeseen on valittu tässä työssä käytetyt laivanhylkyt. Järjestys on laivanhyllyn kohde ID numeron mukainen.

KOHDE_ID	KOHDE_NIMI	Ihmispainemuuttujat						Ympäristöpainemuuttujat			PMSL	Suhteellinen vakavuus %	Tiedon laadun heikkenemisen luokka
		Merialuepolitiikka	Preeksploraatiivinen toiminta	Eksploraatiivinen toiminta	Alusliikenne väylät	Alusliikennesatama	Alusliikenne redi	Veden lämpötila	Veden happipitoisuus	Aaltoenergia			
1007	Stora Korsholmen 1	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,54	0,1	1,00	0,55	50	Uhanalainen
1008	Stora Korsholmen 2	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,28	0,1	0,28	0,44	62	Uhanalainen
1009	Stora Munkholmen länsipuoli	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,19	0,1	0,19	0,42	64	Uhanalainen
1010	Käärmevuodot 1	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,33	0,1	0,72	0,49	56	Uhanalainen
1012	Gråskär	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,31	0,1	0,78	0,50	56	Uhanalainen
1013	Alexander II	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,49	0,1	0,11	0,45	62	Uhanalainen
1016	Mågsholmen	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,19	0,1	0,88	0,50	56	Uhanalainen
1019	Ribbingö 1	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,12	0,1	0,22	0,42	65	Uhanalainen
1020	Ribbingö 2	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,17	0,1	0,79	0,48	57	Uhanalainen
1021	Torrvedsholmen	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,22	0,1	0,72	0,48	58	Uhanalainen
1024	Grevensgrynnan	0,5	0,1	0,1	0,7	1	1	0,59	0,1	0,53	0,51	54	Uhanalainen
1025	Korsholmen	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,24	0,1	0,13	0,42	65	Uhanalainen
1026	Stora Byttholmenin hylky	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,19	0,1	0,56	0,46	60	Uhanalainen
1028	Sandön 1	0,1	0,1	0,01	1	1	1	0,19	0,1	0,72	0,47	59	Uhanalainen
1032	Pellinki Hagnäsudden	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,17	0,1	1,00	0,51	55	Uhanalainen
1033	Lea	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,59	0,1	0,24	0,47	59	Uhanalainen
1034	Pellinki Edesudden	0,1	0,1	0,1	0,55	1	1	0,31	0,1	0,21	0,39	68	Uhanalainen
1036	Martta	0,1	0,1	0,1	0,4	1	1	0,77	0,1	1,00	0,51	55	Uhanalainen
1037	Ladunäs	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,17	0,1	0,84	0,49	57	Uhanalainen
1038	Orrbyn hylky	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,12	0,1	0,16	0,41	66	Uhanalainen
1040	Söderskär Kokkomaa	0,5	0,1	0,1	1	1	0,5	0,54	0,1	0,39	0,47	59	Uhanalainen
1041	Kalvö	0,1	0,1	0,1	0,7	1	1	0,40	0,1	1,00	0,50	56	Uhanalainen
1042	Onas eteläranta	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,49	0,1	0,62	0,50	55	Uhanalainen
1043	Onaksen lounaiskärki	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,49	0,1	0,53	0,49	56	Uhanalainen
1049	Svartså	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,12	0,1	0,29	0,42	64	Uhanalainen
1050	Halsskär	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,35	0,1	0,14	0,43	63	Uhanalainen
1051	Haxalö	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,82	0,1	0,81	0,56	49	Uhanalainen
1053	Pirttisaari Truthället	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,38	0,1	0,18	0,44	62	Uhanalainen
1059	Skvättbådan	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	0,54	0,1	0,16	0,41	65	Uhanalainen
1060	Skeppudden	0,1	0,1	0,1	1	0,1	1	0,19	0,1	1,00	0,41	66	Uhanalainen
1063	Kaivokari	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,17	0,1	0,11	0,41	66	Uhanalainen
1080	Kuorsalo Sontourit	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	0,33	0,1	0,28	0,40	67	Uhanalainen
1082	Aarholma	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	0,26	0,1	0,12	0,38	69	Uhanalainen
1083	Punaparrat	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,77	0,1	1,00	0,57	47	Uhanalainen
1084	Jumpreiskeri	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,65	0,1	1,00	0,56	49	Uhanalainen
1085	Tankholman veneen hylky	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,12	0,1	0,45	0,44	62	Uhanalainen

KOHDE_ID	KOHDE_NIMI	Ihmispainemuuttujat						Ympäristöpainemuuttujat			PMSL	Suhteellinen vakaavuus %	Tiedon laadun heikkeneminen luokka
		Merialuepölytiikka	Preeksploraatiivinen toiminta	Eksploraatiivinen toiminta	Alusliikenne väylät	Alusliikennesatama	Alusliikenne redi	Veden lämpötila	Veden happipitoisuus	Aaltoenergia			
1086	Ulko-Tammio koillispuoli	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,77	0,1	1,00	0,57	47	Uhanalainen
1087	Tammion Kipanaisten hylky	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,17	0,1	0,19	0,42	65	Uhanalainen
1088	Tammion Honkaluodon pohjoisempi hylky	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,17	0,1	0,75	0,48	58	Uhanalainen
1089	Tammion Honkaluodon eteläisempi hylky	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,17	0,1	1,00	0,51	55	Uhanalainen
1091	Kattilasaari	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,24	0,1	0,26	0,43	63	Uhanalainen
1093	Sunholman hylky	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,22	0,1	0,11	0,41	65	Uhanalainen
1094	Lapuri 1	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,26	0,1	1,00	0,52	54	Uhanalainen
1095	Hellänlahti 1	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,12	0,1	0,36	0,43	63	Uhanalainen
1103	Seura	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,17	0,1	1,00	0,51	55	Uhanalainen
1104	Kormusensalmi	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,17	0,1	0,52	0,45	61	Uhanalainen
1105	Klamilanlahti	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,15	0,1	1,00	0,51	55	Uhanalainen
1106	Lapuri 2	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,47	0,1	0,89	0,53	52	Uhanalainen
1108	St.Nikolai	0,9	1	1	0,3	1	1	0,47	0,1	0,74	0,72	31	Vaarantunut
1110	Haikkulainen	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,15	0,1	0,11	0,41	66	Uhanalainen
1113	Mussalo Palaslahti	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1	0,15	0,1	0,45	0,24	84	Äärimmäisen uhanalainen
1114	Jollahylky	0,1	0,1	0,1	0,55	1	1	0,33	0,1	0,36	0,40	66	Uhanalainen
1115	Udema Ingeborg	0,1	0,1	0,1	0,55	1	1	0,17	0,1	0,27	0,38	69	Uhanalainen
1116	Tykkisluoppi	0,1	0,1	0,1	0,55	1	1	0,35	0,1	0,36	0,41	66	Uhanalainen
1117	Shebekki Proserpina	0,1	0,1	0,1	0,55	1	1	0,22	0,1	0,10	0,36	71	Äärimmäisen uhanalainen
1119	Luotsi-Kuusinen	0,1	0,1	0,1	0,55	1	1	0,24	0,1	0,56	0,42	65	Uhanalainen
1121	Lehmäsaaren länsiranta 2	0,1	0,1	0,1	0,55	1	1	0,31	0,1	0,45	0,41	65	Uhanalainen
1122	Tiutinen 1	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,15	0,1	0,12	0,41	66	Uhanalainen
1126	Rankki länsipuoli	0,7	0,1	0,1	0,6	1	1	0,24	0,1	0,08	0,44	63	Uhanalainen
1128	Lehmäsaaren luoteiskärki	0,1	0,1	0,1	0,55	1	1	0,40	0,1	0,46	0,42	64	Uhanalainen
1131	Järvenkari	0,7	0,1	0,1	1	0,5	1	0,59	0,1	0,49	0,51	55	Uhanalainen
1137	Mossaholmen	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	0,38	0,1	0,61	0,44	62	Uhanalainen
1144	Tarmo	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,31	0,1	0,23	0,44	62	Uhanalainen
1146	Fortuna	0,1	0,1	0,1	0,35	1	1	0,45	0,1	1,00	0,47	59	Uhanalainen
1147	Svartholm koillisranta	0,1	0,1	0,1	0,55	1	1	0,22	0,1	0,62	0,42	64	Uhanalainen
1149	Tiiskerin hylky 2	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,77	0,1	0,38	0,51	55	Uhanalainen
1150	Tiiskerin hylky 1	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,59	0,1	0,26	0,47	59	Uhanalainen
1152	Hamnskär	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,40	0,1	0,13	0,44	63	Uhanalainen
1154	Svartholm pohjoispuoli	0,1	0,1	0,1	0,55	1	1	0,26	0,1	1,00	0,47	59	Uhanalainen
1159	Tiiskeri pohjoispuoli	0,1	0,1	0,1	1	1	1	1,00	1	0,87	0,69	35	Vaarantunut
1160	Kofladan	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,33	0,1	0,14	0,43	63	Uhanalainen
1161	Korvörenin hylky	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,49	0,1	0,44	0,48	58	Uhanalainen
1163	Chapman	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,49	0,1	0,49	0,49	57	Uhanalainen
1164	Gåsörenin hylky	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	0,33	0,1	0,05	0,38	69	Uhanalainen
1169	Vätskär Hemviken	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,12	0,1	1,00	0,50	55	Uhanalainen
1172	Höggopplan	0,5	0,1	0,1	1	1	1	0,26	0,1	0,22	0,48	58	Uhanalainen
1174	Vargen	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,33	0,1	0,58	0,48	58	Uhanalainen
1181	Salmen 2	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,56	0,1	0,47	0,49	56	Uhanalainen
1182	Rågrund 1	0,5	0,1	0,1	1	1	1	0,31	0,1	0,29	0,49	57	Uhanalainen
1183	Varmbådan	0,1	0,1	0,1	0,55	1	1	0,33	0,1	0,22	0,39	68	Uhanalainen
1184	Oljegrund	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,68	0,1	0,36	0,49	56	Uhanalainen
1185	Träskön tynnyrihylky	0,5	0,1	0,1	1	1	1	0,52	0,1	0,34	0,52	54	Uhanalainen
1186	Alko	0,5	0,1	0,1	1	1	1	0,26	0,1	0,14	0,47	59	Uhanalainen
1187	Linjatauluhlky	0,5	0,1	0,1	1	1	1	0,75	0,1	0,47	0,56	49	Uhanalainen
1188	Träskön Segelkobben	0,5	0,1	0,1	1	1	1	0,40	0,1	0,33	0,50	55	Uhanalainen
1189	Häggikobben	0,5	0,1	0,1	1	1	1	0,17	0,1	0,25	0,47	59	Uhanalainen
1190	Träskön ruotohylky	0,5	0,1	0,1	1	1	1	0,47	0,1	0,42	0,52	53	Uhanalainen
1191	Remmarudden	0,5	0,1	0,1	1	1	1	0,31	0,1	0,07	0,46	59	Uhanalainen
1192	Salmen 1	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,65	0,1	1,00	0,56	49	Uhanalainen

KOHDE_ID	KOHDE_NIMI	Ihmispainemuuttujat						Ympäristöpainemuuttujat			PMSL	Suhteellinen vakavuus %	Tiedon laadun heikkeneminen luokka
		Meri-aluepolitiikka	Pre-eksploraatiivinen toiminta	Eksploraatiivinen toiminta	Alusliikenne väylät	Alusliikennesatama	Alusliikenne-redi	Veden lämpötila	Veden happipitoisuus	Aaltoenergia			
1193	Rågrund 2	0,5	0,1	0,1	1	1	1	0,35	0,1	0,22	0,49	57	Uhanalainen
1195	Rönnskärin tykkihylky	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,56	0,1	0,38	0,48	58	Uhanalainen
1197	Yttre Ådgrundet	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,45	0,1	1,00	0,54	51	Uhanalainen
1198	Haruna	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	0,42	0,1	0,10	0,39	68	Uhanalainen
1199	Notgrundin hylky	0,1	0,1	0,1	0,55	1	1	0,42	0,1	0,53	0,43	63	Uhanalainen
1200	Pärongrundet	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,49	0,1	0,14	0,45	61	Uhanalainen
1203	Pipporn 2	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,19	0,1	1,00	0,51	54	Uhanalainen
1205	Upinniemen hylky	0,7	0,1	0,1	0,55	1	1	0,59	0,1	0,61	0,53	53	Uhanalainen
1209	Söderskär	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,24	0,1	0,06	0,41	66	Uhanalainen
1210	Trutkobbarna	0,7	0,1	0,1	0,6	1	1	0,31	0,1	0,09	0,44	62	Uhanalainen
1211	Linkobben	0,7	0,1	0,1	1	1	1	0,63	0,1	0,23	0,54	51	Uhanalainen
1214	Lybeckshällarna	0,7	0,1	0,1	1	1	1	0,49	0,1	0,18	0,52	53	Uhanalainen
1218	Små Mickelskären	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,31	0,1	0,12	0,43	64	Uhanalainen
1220	Ryssbrantarna	0,7	0,1	0,1	1	1	1	0,45	0,1	0,17	0,51	54	Uhanalainen
1222	Svarthällen 1	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,77	0,1	0,42	0,51	54	Uhanalainen
1223	Svarthällen 2	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,42	0,1	0,10	0,44	63	Uhanalainen
1225	Pampskatan 1	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,24	0,1	1,00	0,52	54	Uhanalainen
1226	Risholmenin hylky	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,24	0,1	0,83	0,50	56	Uhanalainen
1228	Långörenin hylky 2	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,35	0,1	0,10	0,43	64	Uhanalainen
1229	Amatus	0,7	0,1	0,1	1	1	1	0,42	0,1	0,15	0,51	55	Uhanalainen
1230	Utterböte	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,42	0,1	0,49	0,48	58	Uhanalainen
1232	Pampskatan 2	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,31	0,1	0,28	0,44	62	Uhanalainen
1233	Lergrundin eteläpuolen hylky	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,24	0,1	0,04	0,41	66	Uhanalainen
1236	Lövströmsudden	0,5	0,1	0,1	1	1	1	0,35	0,1	0,79	0,55	50	Uhanalainen
1238	Lergrundin länsiosan hylky	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,38	0,1	0,16	0,44	62	Uhanalainen
1240	Ramsö	0,7	0,1	0,1	1	1	1	0,22	0,1	0,35	0,51	55	Uhanalainen
1242	Syskonen pohjoispuoli	0,5	0,1	0,1	1	1	1	0,28	0,1	0,07	0,46	60	Uhanalainen
1243	Systrarna pohjoispuoli	0,5	0,1	0,1	1	1	1	0,49	0,1	0,24	0,50	55	Uhanalainen
1244	Stakaudden	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,42	0,1	1,00	0,54	52	Uhanalainen
1247	Räfsö	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,15	0,1	0,28	0,43	64	Uhanalainen
1248	Tavastö	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,31	0,1	0,29	0,44	62	Uhanalainen
1250	Stora Hanmholmen	0,1	0,11	0,1	1	1	1	0,26	0,1	1,00	0,52	53	Uhanalainen
1251	Engelsmansgrundet	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,33	0,1	0,08	0,42	64	Uhanalainen
1253	Ukonmaa 2	0,7	0,1	0,1	1	1	1	0,24	0,1	0,09	0,48	58	Uhanalainen
1254	Ukonmaa 1	0,7	0,1	0,1	1	1	1	0,12	0,1	0,14	0,47	58	Uhanalainen
1258	Träskön 4	0,5	0,1	0,1	1	1	1	0,24	0,1	0,16	0,47	59	Uhanalainen
1262	Mäkiluoto lounaispuoli 1	0,7	0,1	0,1	0,6	1	1	0,65	0,1	0,19	0,49	56	Uhanalainen
1264	Bylandet	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,75	0,1	0,65	0,53	52	Uhanalainen
1270	Grantorp	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,17	0,1	0,62	0,47	59	Uhanalainen
1273	Svartbådan pohjoispuoli	0,7	0,1	0,1	1	1	1	0,63	0,1	0,21	0,54	51	Uhanalainen
1274	Läntinen Pihlajasaari 1	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,17	0,1	0,07	0,40	66	Uhanalainen
1275	Folkkarihylky	0,1	0,1	0,1	0,3	1	1	0,49	0,1	0,29	0,39	68	Uhanalainen
1277	Matosaari 1	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,33	0,1	1,00	0,53	53	Uhanalainen
1278	Matosaari 2	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,28	0,1	1,00	0,52	53	Uhanalainen
1280	Kalliosaari Bergholmen	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,26	0,1	0,37	0,45	61	Uhanalainen
1281	Pihlajaluoto Rönnskär	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,22	0,1	0,09	0,41	65	Uhanalainen
1282	Harakka länsiranta	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,31	0,1	0,34	0,45	61	Uhanalainen
1284	Itäinen Pihlajasaari 1	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,19	0,1	0,11	0,41	65	Uhanalainen
1290	Ryssäsaari	0,1	0,1	0,1	0,7	1	1	0,38	0,1	1,00	0,50	56	Uhanalainen
1291	Kronprins Gustav Adolf	0,1	1	0,5	0,6	1	1	0,56	0,1	0,13	0,55	50	Uhanalainen
1294	Kalkkisaari Kalkholmen	0,1	0,1	0,1	0,6	0,5	1	0,22	0,1	0,31	0,34	74	Äärimmäisen uhanalainen
1295	Hylkysaari 1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	0,19	0,1	1,00	0,47	59	Uhanalainen
1298	Husunkivi	0,1	0,1	0,1	0,6	1	0,1	0,40	0,1	0,42	0,32	75	Äärimmäisen uhanalainen
1302	Kuggsundet	0,7	0,1	0,1	1	1	1	0,42	0,1	0,20	0,51	54	Uhanalainen
1303	Harmaja 2	0,1	0,1	0,1	0,3	1	1	0,59	0,1	0,37	0,41	66	Uhanalainen
1304	Melkki Vähäkari	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	0,33	0,1	0,15	0,39	68	Uhanalainen

KOHDE_ID	KOHDE_NIMI	Ihmispainemuuttujat						Ympäristöpainemuuttujat			PMSL	Suhteellinen vaka- vuus %	Tiedon laadun heikkeneminen luokka
		Meri- aluepa- liittikka	Pre eksplora- tiivinen toiminta	Eksplora- tiivinen toiminta	Aluslii- kenne väylät	Aluslii- kenne satama	Aluslii- kenne redi	Veden lämpö- tila	Veden happi- pitoisuus	Aalto- energia			
1305	Puolimatkansaari	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	0,33	0,1	1,00	0,48	58	Uhanalainen
1309	Bändarn 1	0,7	0,1	0,1	1	1	1	0,84	0,1	0,33	0,57	47	Uhanalainen
1310	Villinki Pukkiluoto 1	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,33	0,1	0,72	0,49	56	Uhanalainen
1320	Iso Mustasaari 4	0,9	1	1	0,4	1	1	0,22	0,1	0,56	0,69	35	Vaarantunut
1321	Iso Mustasaari 5	0,9	1	1	0,4	1	1	0,22	0,1	0,42	0,67	37	Vaarantunut
1322	Kustaanmiekkan hylky 1a	0,9	1	1	0,3	1	1	0,35	0,1	0,34	0,67	37	Vaarantunut
1324	Kustaanmiekkan hylky 2	0,9	1	1	0,3	1	1	0,31	0,1	0,36	0,66	37	Vaarantunut
1326	Iso Mustasaari 7	0,9	1	1	0,6	1	1	0,35	0,1	1,00	0,77	25	Silmälläpidet- tävä
1329	Kruunuvuorenselkä 2	0,9	1	1	0,55	1	1	0,35	0,1	1,00	0,77	26	Vaarantunut
1335	Trutholmen	0,1	0,1	0,1	0,55	1	1	0,31	0,1	0,15	0,38	69	Uhanalainen
1336	Mulan	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	0,42	0,1	0,48	0,43	63	Uhanalainen
1337	Joskär 1	0,5	0,1	0,1	1	1	1	0,22	0,1	1,00	0,56	49	Uhanalainen
1338	Granbusken	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	0,54	0,1	0,14	0,41	66	Uhanalainen
1339	Ellen	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,45	0,1	0,14	0,44	62	Uhanalainen
1340	Pyhämaa	0,1	0,1	0,1	1	1	0,1	0,24	0,1	1,00	0,42	65	Uhanalainen
1341	Antonia	0,1	0,1	0,1	1	0,1	1	0,42	0,1	1,00	0,44	63	Uhanalainen
1342	Slottholmen länsipuoli	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,12	0,1	0,29	0,42	64	Uhanalainen
1343	Tränuholmen 1	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,19	0,1	1,00	0,51	54	Uhanalainen
1344	Primus	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,28	0,1	1,00	0,52	53	Uhanalainen
1345	Joskär 2	0,5	0,1	0,1	1	1	1	0,28	0,1	1,00	0,56	48	Uhanalainen
1347	Johanna	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,42	0,1	1,00	0,54	52	Uhanalainen
1348	Storlandet lounaispuoli	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	0,35	0,1	0,05	0,38	69	Uhanalainen
1353	Brännskär	0,5	0,1	0,5	0,4	1	1	0,47	0,1	0,90	0,55	50	Uhanalainen
1354	Byön	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,15	0,1	0,75	0,48	58	Uhanalainen
1368	Sjöstjärna	0,1	0,1	0,1	0,7	1	1	0,26	0,1	0,16	0,39	68	Uhanalainen
1373	Österviken 1	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,17	0,1	1,00	0,51	55	Uhanalainen
1375	Kalvholm 1	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,19	0,1	0,24	0,43	64	Uhanalainen
1379	Heinäsaari	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,17	0,1	1,00	0,51	55	Uhanalainen
1384	Bengtsår-Präston	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,17	0,1	1,00	0,51	55	Uhanalainen
1386	Lilla Tallholmen	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,17	0,1	0,08	0,41	66	Uhanalainen
1387	Kadermo	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,24	0,1	1,00	0,52	54	Uhanalainen
1391	Östergårdsharun 1	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,40	0,1	1,00	0,53	52	Uhanalainen
1392	Kaapelihylky	0,1	0,1	0,1	0,55	1	1	0,49	0,1	1,00	0,49	56	Uhanalainen
1394	Märaskär	0,5	0,1	0,1	1	1	1	0,15	0,1	0,06	0,44	62	Uhanalainen
1395	Tulliniemen kaksoishylky 1	0,5	0,1	0,1	0,55	1	1	0,42	0,1	0,63	0,49	57	Uhanalainen
1396	Tulliniemen kaksoishylky 2	0,5	0,1	0,1	0,55	1	1	0,54	0,1	1,00	0,54	51	Uhanalainen
1397	Högsjär	0,5	0,1	0,1	1	1	1	0,26	0,1	0,11	0,46	60	Uhanalainen
1400	Lilla Ankargrundet	0,5	0,1	0,1	0,55	1	1	0,15	0,1	0,03	0,39	68	Uhanalainen
1401	Andalskären 1	0,5	0,1	0,1	1	1	1	0,31	0,1	0,30	0,49	57	Uhanalainen
1402	Fröjan	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	0,35	0,1	0,25	0,40	67	Uhanalainen
1408	Kuningattarenuori	0,1	0,1	0,1	0,6	0,1	1	0,42	0,1	0,80	0,37	70	Uhanalainen
1411	Lägländet länsiranta	0,5	0,1	0,1	0,6	1	1	0,17	0,1	0,29	0,43	63	Uhanalainen
1414	Meijerfelt 1	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	0,63	0,1	1,00	0,51	54	Uhanalainen
1418	Dödören	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	0,33	0,1	0,30	0,40	66	Uhanalainen
1424	Degerö	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,31	0,1	1,00	0,52	53	Uhanalainen
1425	Trutgrund	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,54	0,1	0,56	0,50	56	Uhanalainen
1426	Pohjoinen Kotka	0,1	0,1	0,1	0,3	1	1	0,31	0,1	0,32	0,37	70	Uhanalainen
1427	Oxgrundet	0,5	0,1	0,1	1	1	1	0,28	0,1	0,16	0,47	59	Uhanalainen
1428	Skämmö 1	0,1	0,1	0,1	0,7	1	1	0,28	0,1	1,00	0,49	57	Uhanalainen
1429	Sumpgrund	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,12	0,1	1,00	0,50	55	Uhanalainen
1430	Barölandet Lillgrund	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,12	0,1	0,67	0,47	59	Uhanalainen
1433	Bastö länsipuoli 2	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,12	0,1	1,00	0,50	55	Uhanalainen
1435	Västra Långö	0,5	0,1	0,1	1	1	1	0,26	0,1	0,18	0,47	59	Uhanalainen
1437	Själö	0,5	0,1	0,1	1	1	1	0,12	0,1	1,00	0,55	50	Uhanalainen
1439	Esselholm	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,45	0,1	1,00	0,54	51	Uhanalainen
1440	Jussarö 2	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,47	0,1	1,00	0,54	51	Uhanalainen

KOHDE_ID	KOHDE_NIMI	Ihmispainemuuttujat						Ympäristöpainemuuttujat			PMSL	Suhteellinen vakavuus %	Tiedon laadun heikkeneminen luokka
		Merialuepolitiikka	Preeksploraatiivinen toiminta	Eksploraatiivinen toiminta	Alusliikenne väylät	Alusliikennesatama	Alusliikenne redi	Veden lämpötila	Veden happipitoisuus	Aaltoenergia			
1440	Jussarö 2	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,47	0,1	0,29	0,46	60	Uhanalainen
1441	Jussarö 1	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,35	0,1	0,13	0,43	63	Uhanalainen
1444	Bockholmen	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,19	0,1	0,63	0,47	59	Uhanalainen
1445	Östergaddenin lounaiskärki	0,7	0,7	0,7	1	1	1	0,19	0,1	0,03	0,60	44	Vaarantunut
1446	Rågö Hospitalet	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,26	0,1	1,00	0,52	54	Uhanalainen
1447	Rysskär	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,31	0,1	0,24	0,44	62	Uhanalainen
1450	Norruddin hylky	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,12	0,1	0,37	0,43	63	Uhanalainen
1456	Österbådan	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,70	0,1	0,19	0,48	58	Uhanalainen
1460	Hasselholmen	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,54	0,1	1,00	0,55	50	Uhanalainen
1462	Skyffelskär	0,5	0,1	0,1	1	1	1	0,38	0,1	0,15	0,48	58	Uhanalainen
1463	Trelänningen	0,5	0,1	0,1	1	1	1	0,35	0,1	0,25	0,49	57	Uhanalainen
1465	Äggharun 1	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,68	0,1	0,23	0,48	58	Uhanalainen
1466	Nättelharuna	0,7	0,1	0,1	1	1	1	0,86	0,1	0,39	0,58	46	Uhanalainen
1467	Segelskär 3	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,45	0,1	0,07	0,44	63	Uhanalainen
1471	Aspharun	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,70	0,1	1,00	0,57	48	Uhanalainen
1472	Äggharun 2	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,35	0,1	0,04	0,42	64	Uhanalainen
1473	Segelskär 4	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,42	0,1	0,05	0,43	63	Uhanalainen
1474	Lökholmen	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,12	0,1	0,97	0,50	56	Uhanalainen
1477	Segelskär 2	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,77	0,1	0,20	0,49	57	Uhanalainen
1478	Segelskär 5	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,42	0,1	0,21	0,45	61	Uhanalainen
1481	Tallholmen	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,70	0,1	1,00	0,57	48	Uhanalainen
1482	Porsön hylky	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,28	0,1	0,35	0,45	61	Uhanalainen
1485	Strömsön hylky	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,10	0,1	0,15	0,41	66	Uhanalainen
1486	Smedsede	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,10	0,1	0,67	0,46	60	Uhanalainen
1487	Södra viken 1	0,1	0,1	0,1	1	0,1	1	0,12	0,1	0,49	0,35	73	Äärimmäisen uhanalainen
1488	Södra viken 2	0,1	0,1	0,1	1	0,1	1	0,12	0,1	0,39	0,33	74	Äärimmäisen uhanalainen
1491	Seuko länsiranta	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,12	0,1	0,44	0,44	62	Uhanalainen
1494	Galtarbyviken	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,10	0,1	0,60	0,46	60	Uhanalainen
1497	Elmdal Längholmen	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,26	0,1	1,00	0,52	54	Uhanalainen
1499	Korsholmsviken	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,10	0,1	0,36	0,43	63	Uhanalainen
1500	Tolvsnäs	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,38	0,1	1,00	0,53	52	Uhanalainen
1502	Orrnäs	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,10	0,1	0,63	0,46	60	Uhanalainen
1503	Strömman kanava 1	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,33	0,1	1,00	0,53	53	Uhanalainen
1504	Förby Bergvik	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,22	0,1	1,00	0,51	54	Uhanalainen
1505	Finby Bäseudd	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,28	0,1	1,00	0,52	53	Uhanalainen
1506	Norrby Merilahti	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,12	0,1	0,17	0,41	66	Uhanalainen
1507	Förby	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,17	0,1	1,00	0,51	55	Uhanalainen
1510	Mattörar	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,45	0,1	0,09	0,44	62	Uhanalainen
1511	Garpen 1	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,35	0,1	0,11	0,43	63	Uhanalainen
1512	Metskär	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,49	0,1	1,00	0,54	51	Uhanalainen
1513	Keulakuvahylky	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,49	0,1	0,23	0,46	60	Uhanalainen
1514	Skrämmarn	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,42	0,1	0,25	0,45	61	Uhanalainen
1515	Schiller	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,45	0,1	0,55	0,49	57	Uhanalainen
1517	Mäsklobben	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,22	0,1	0,24	0,43	63	Uhanalainen
1518	Allandet 1	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,12	0,1	0,49	0,45	62	Uhanalainen
1519	Galbyskärsudden	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,49	0,1	0,56	0,49	56	Uhanalainen
1521	Väktars strömmen	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,12	0,1	0,62	0,46	60	Uhanalainen
1523	Allandet 2	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,17	0,1	1,00	0,51	55	Uhanalainen
1533	Purunpää Oxholmen 1	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,19	0,1	1,00	0,51	54	Uhanalainen
1535	Purunpää Oxholmen 2	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,12	0,1	0,56	0,45	61	Uhanalainen
1536	Stor Ängesö	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,65	0,1	1,00	0,56	49	Uhanalainen
1537	Skogskärin hylky	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,31	0,1	1,00	0,52	53	Uhanalainen
1540	Eugenia	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,12	0,1	0,36	0,43	63	Uhanalainen
1544	Dragsfjärdinlahti 1	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,15	0,1	0,36	0,43	63	Uhanalainen
1545	Dragsfjärdinlahti 2	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,15	0,1	0,41	0,44	62	Uhanalainen
1546	Vänö Maraholmen	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,19	0,1	1,00	0,51	54	Uhanalainen
1547	Gåsharun	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,26	0,1	0,12	0,42	64	Uhanalainen
1548	Vostok	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,61	0,1	0,25	0,47	59	Uhanalainen

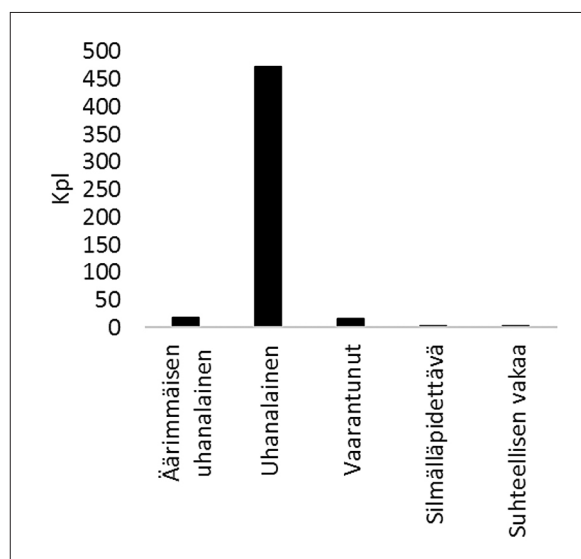
KOHDE_ID	KOHDE_NIMI	Ihmispainemuuttujat						Ympäristöpainemuuttujat			PMSL	Suhteellinen vakavuus %	Tiedon laadun heikkeneminen luokka
		Meri-aluepölytiikka	Pre eksploraatiivinen toiminta	Eksploraatiivinen toiminta	Alusliikenne väylät	Alusliikenne satama	Alusliikenne redi	Veden lämpötila	Veden happipitoisuus	Aaltoenergia			
1552	Alfred	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,56	0,1	1,00	0,55	50	Uhanalainen
1555	Kalvholmen	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,15	0,1	0,77	0,48	58	Uhanalainen
1557	Rönmlandet	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,10	0,1	0,04	0,39	67	Uhanalainen
1559	Yttre Klovaskär	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,49	0,1	0,25	0,46	60	Uhanalainen
1562	Haverö itäpuoli	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,19	0,1	0,82	0,49	57	Uhanalainen
1564	Stora Sädik	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,15	0,1	0,31	0,43	64	Uhanalainen
1565	Björkholm	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,12	0,1	0,50	0,45	61	Uhanalainen
1566	Saksalainen moottorivene	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,24	0,1	1,00	0,52	54	Uhanalainen
1575	Kaitas	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,19	0,1	1,00	0,51	54	Uhanalainen
1577	Oxholm 1	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,12	0,1	0,76	0,48	58	Uhanalainen
1578	Oxholm 2	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,12	0,1	0,68	0,47	59	Uhanalainen
1579	Olofsnäs	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,24	0,1	1,00	0,52	54	Uhanalainen
1580	Lökholm	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,24	0,1	1,00	0,52	54	Uhanalainen
1584	Långlands sund	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,19	0,1	0,18	0,42	65	Uhanalainen
1590	Skeppsbådarna pohjoispuoli	0,5	0,1	0,1	1	1	1	0,49	0,1	0,16	0,50	56	Uhanalainen
1602	Röst	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,33	0,1	1,00	0,53	53	Uhanalainen
1608	Ramsudd	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,24	0,1	1,00	0,52	54	Uhanalainen
1610	Vuoluoto	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,22	0,1	0,38	0,44	62	Uhanalainen
1616	Peltolan hylky	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,19	0,1	0,62	0,47	59	Uhanalainen
1620	Rimpsi	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,19	0,1	1,00	0,51	54	Uhanalainen
1622	Ruoppio	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,10	0,1	0,22	0,41	65	Uhanalainen
1623	Kaidanniemi	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,12	0,1	0,26	0,42	64	Uhanalainen
1625	Pikisaari 1	0,1	0,1	0,1	0,4	1	1	0,35	0,1	1,00	0,46	60	Uhanalainen
1627	Turun satama 3	0,1	0,1	0,1	0,4	0,1	1	0,24	0,1	1,00	0,35	72	Äärimmäisen uhanalainen
1628	Turun satama 1	0,1	0,1	0,1	0,4	0,1	1	0,22	0,1	1,00	0,35	73	Äärimmäisen uhanalainen
1629	Turun satama 2	0,1	0,1	0,1	0,4	0,1	1	0,24	0,1	1,00	0,35	72	Äärimmäisen uhanalainen
1630	Ruissalon proomu	0,1	0,1	0,1	0,7	1	1	0,12	0,1	0,53	0,42	65	Uhanalainen
1633	Mynäjoensuu	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,10	0,1	0,22	0,41	65	Uhanalainen
1639	Kippariluoto	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,15	0,1	0,72	0,47	58	Uhanalainen
1642	Björköholm	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,15	0,1	0,49	0,45	61	Uhanalainen
1645	Ångbåtsudden	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,15	0,1	0,56	0,46	60	Uhanalainen
1648	St. Mikael	0,9	1	1	1	1	1	1,00	1	1,00	0,99	1	Suhteellisen vakaa
1650	Nordstjernen	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,61	0,1	0,74	0,53	52	Uhanalainen
1651	Trunsö	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,22	0,1	1,00	0,51	54	Uhanalainen
1653	Rosinhällarna	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,49	0,1	0,12	0,45	62	Uhanalainen
1657	Egelskär	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,42	0,1	1,00	0,54	52	Uhanalainen
1658	Vrouw Maria	0,9	1	1	1	1	1	1,00	1	0,52	0,94	6	Suhteellisen vakaa
1659	Brännskär	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,54	0,1	1,00	0,55	50	Uhanalainen
1660	Sede	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,19	0,1	1,00	0,51	54	Uhanalainen
1665	Clara	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,24	0,1	0,35	0,44	62	Uhanalainen
1667	Gråharukläppet	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,15	0,1	0,01	0,40	67	Uhanalainen
1684	Lyökki	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,15	0,1	0,01	0,40	67	Uhanalainen
1686	John	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,26	0,1	0,04	0,41	65	Uhanalainen
1687	Juhannenmerenkarta	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,24	0,1	0,12	0,42	65	Uhanalainen
1688	Wasaborg	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,19	0,1	0,07	0,41	66	Uhanalainen
1710	Siiwo	0,5	0,1	0,1	1	1	1	0,33	0,1	0,31	0,49	56	Uhanalainen
1712	Kuivalahti	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,22	0,1	0,03	0,40	66	Uhanalainen
1714	Pirskerin Haminasalmi	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,15	0,1	0,02	0,40	67	Uhanalainen
1721	Ryöväskeeri pohjoisosa	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,15	0,1	0,07	0,40	67	Uhanalainen
1723	Femna	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,22	0,1	0,26	0,43	63	Uhanalainen
1724	Leonhard	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,31	0,1	0,06	0,42	65	Uhanalainen
1727	Nöjet	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,17	0,1	0,03	0,40	67	Uhanalainen
1728	Vesta	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,35	0,1	0,03	0,42	64	Uhanalainen
1729	Ryöväskeeri	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,15	0,1	0,05	0,40	67	Uhanalainen
1732	Meri-Pori Linnais	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,10	0,1	0,16	0,41	66	Uhanalainen

KOHDE_ID	KOHDE_NIMI	Ihmispainemuuttujat						Ympäristöpainemuuttujat			PMSL	Suhteellinen vakavuus %	Tiedon laadun heikkeneminen luokka
		Meri-aluepolitiikka	Pre-eksploraatiivinen toiminta	Eksploraatiivinen toiminta	Alusliikenne väylät	Alusliikennesatama	Alusliikenne-redi	Veden lämpötila	Veden happipitoisuus	Aaltoenergia			
1735	Munakari	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,19	0,1	0,01	0,40	67	Uhanalainen
1736	Ingeborg	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,19	0,1	0,03	0,40	66	Uhanalainen
1741	Tukkiviiki 1	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,12	0,1	0,41	0,44	63	Uhanalainen
1743	Tukkiviiki 3	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,15	0,1	0,36	0,43	63	Uhanalainen
1748	Tukkiviiki 8	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,15	0,1	0,43	0,44	62	Uhanalainen
1755	Oura Jussinkari	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,19	0,1	0,03	0,40	66	Uhanalainen
1757	Kanakari	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,22	0,1	0,02	0,40	66	Uhanalainen
1759	Skandinavia	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,38	0,1	0,04	0,42	64	Uhanalainen
1762	Faarinkarit	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,12	0,1	0,02	0,39	67	Uhanalainen
1765	Rågårdsfjärden Kilgrund	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,17	0,1	0,06	0,40	66	Uhanalainen
1766	Fladafjärden Furuskäret	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,10	0,1	1,00	0,50	56	Uhanalainen
1770	Kaupunginlahti	0,1	0,1	0,1	1	0,1	1	0,17	0,1	0,93	0,40	67	Uhanalainen
1772	Bockholmshällan	0,1	0,1	0,1	0,55	1	1	0,26	0,1	0,02	0,36	71	Äärimmäisen uhanalainen
1774	Hamnskäret 1	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,12	0,1	0,04	0,40	67	Uhanalainen
1779	Finnviken	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,15	0,1	0,67	0,47	59	Uhanalainen
1780	Trutbådan	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,15	0,1	0,00	0,39	67	Uhanalainen
1781	Kaldonskär	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,10	0,1	0,02	0,39	68	Uhanalainen
1790	Harvungön	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,22	0,1	0,03	0,40	66	Uhanalainen
1792	Nisskallanin itäpuoli	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,19	0,1	0,01	0,40	67	Uhanalainen
1797	Jullkall	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,35	0,1	0,03	0,42	64	Uhanalainen
1805	Johannes	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,31	0,1	0,04	0,42	65	Uhanalainen
1806	Magdalena	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,17	0,1	0,01	0,40	67	Uhanalainen
1807	Ulrika	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,31	0,1	0,21	0,43	63	Uhanalainen
1810	Lappöarna Märaskatviken 1	0,1	0,1	0,1	1	1	0,1	0,15	0,1	0,15	0,31	77	Äärimmäisen uhanalainen
1811	Lappöarna Märaskatviken 2	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,15	0,1	0,10	0,41	66	Uhanalainen
1813	Lappöarna Äggrundsgrynnan	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,26	0,1	0,04	0,41	65	Uhanalainen
1816	Gustavasbådan	0,5	0,1	0,1	1	1	1	0,31	0,1	0,14	0,47	59	Uhanalainen
1819	Glasmästaren	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,22	0,1	0,02	0,40	66	Uhanalainen
1821	Ryssbergetin haaksirikko paikka	0,5	0,1	0,1	1	1	1	0,17	0,1	0,06	0,45	61	Uhanalainen
1823	Brudhamnin hylky	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,22	0,1	0,32	0,44	62	Uhanalainen
1825	Gjutan	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,24	0,1	0,01	0,41	66	Uhanalainen
1833	Malmbådan	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,12	0,1	0,08	0,40	67	Uhanalainen
1837	Argo	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,19	0,1	0,10	0,41	66	Uhanalainen
1839	Sultan	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,17	0,1	0,03	0,40	67	Uhanalainen
1840	Norröarna	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,12	0,1	0,04	0,40	67	Uhanalainen
1856	Vääräkari	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,24	0,1	0,12	0,42	65	Uhanalainen
1860	Simppusäikkä	0,5	0,1	0,1	1	1	1	0,12	0,1	0,00	0,44	63	Uhanalainen
1862	Deux Celina	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,40	0,1	0,23	0,45	61	Uhanalainen
1863	Laitakari	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,35	0,1	0,15	0,43	63	Uhanalainen
1865	Sofia Maria	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	0,49	0,1	0,20	0,41	66	Uhanalainen
2221	Norrströmmen	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,19	0,1	0,18	0,42	65	Uhanalainen
2223	Kuusisen sotilassataman hylky	0,1	0,1	0,1	1	1	1	1,00	1	1,00	0,70	33	Vaarantunut
2228	Gråharuna	0,9	1	1	1	1	1	0,86	0,1	1,00	0,87	14	Silmälläpidettävä
2233	Halkokari	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,12	0,1	0,01	0,39	67	Uhanalainen
2244	Airisto 1	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,45	0,1	1,00	0,54	51	Uhanalainen
2249	Lessor	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,52	0,1	1,00	0,55	50	Uhanalainen
2251	Mjölkviken	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,12	0,1	1,00	0,50	55	Uhanalainen
2253	Hessund	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,33	0,1	1,00	0,53	53	Uhanalainen
2255	Jönköping	0,1	0,1	0,1	1	0,1	1	1,00	1	0,51	0,55	50	Uhanalainen
2269	Möllärinranta	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,10	0,1	1,00	0,50	56	Uhanalainen
2270	Jussarö 4	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,40	0,1	0,21	0,45	62	Uhanalainen
2277	Kilpisaari 1	0,1	0,1	0,1	0,35	1	1	1,00	1	1,00	0,63	41	Vaarantunut
2280	Tulliniemi 1	0,1	0,1	0,1	0,55	1	1	0,45	0,1	0,94	0,48	58	Uhanalainen

KOHDE_ID	KOHDE_NIMI	Ihmispainemuuttujat						Ympäristöpainemuuttujat			PMSL	Suhteellinen vakavuus %	Tiedon laadun heikkeneminen luokka
		Merialuepölytiikka	Preeksploraatiivinen toiminta	Eksploraatiivinen toiminta	Alusliikenne väylät	Alusliikenne satama	Alusliikenne redi	Veden lämpötila	Veden happipitoisuus	Aaltoenergia			
2281	Katanpää	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,40	0,1	0,26	0,45	61	Uhanalainen
2284	Vidskär	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,38	0,1	0,47	0,47	59	Uhanalainen
2288	Kaapsaari	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,15	0,1	0,10	0,40	66	Uhanalainen
2296	Lyyli	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,15	0,1	0,17	0,41	65	Uhanalainen
2302	Juktenskobben	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,77	0,1	0,50	0,52	53	Uhanalainen
2304	Högskär itäpuoli	0,5	0,1	0,1	1	1	1	0,33	0,1	0,38	0,50	55	Uhanalainen
2310	Karhusaari	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,17	0,1	0,93	0,50	56	Uhanalainen
2311	Helinokka	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,35	0,1	1,00	0,53	52	Uhanalainen
2316	Låglandet itäpuoli	0,5	0,1	0,1	1	1	1	0,26	0,1	1,00	0,56	49	Uhanalainen
2317	Örskär	0,5	0,1	0,1	1	1	1	0,54	0,1	0,23	0,51	55	Uhanalainen
2321	Örenin veneen hylky	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,54	0,1	0,12	0,45	61	Uhanalainen
2324	Medönin purjevene	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,54	0,1	1,00	0,55	50	Uhanalainen
2331	Bengtskärin meriläiset	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,84	0,1	0,50	0,53	53	Uhanalainen
2349	Högländ 1	0,5	0,1	0,1	1	1	1	0,24	0,1	1,00	0,56	49	Uhanalainen
2350	Högländ 2	0,5	0,1	0,1	1	1	1	0,28	0,1	0,78	0,54	51	Uhanalainen
2356	Karjaluoto pohjoispuoli	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,24	0,1	1,00	0,52	54	Uhanalainen
2365	Tallholmenin länsipuolen puuhylky	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	0,19	0,1	0,05	0,36	71	Äärimmäisen uhanalainen
2377	Svanen	0,1	0,1	0,1	0,4	1	1	0,19	0,1	0,05	0,34	74	Äärimmäisen uhanalainen
2381	Huis te Warmelo	0,9	1	1	1	1	1	1,00	1	0,75	0,96	4	Suhteellisen vakaa
2382	Järvö	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,65	0,1	0,28	0,48	58	Uhanalainen
2384	Päisterpää	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,33	0,1	1,00	0,53	53	Uhanalainen
2386	Kaivopuisto 1	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,22	0,1	0,58	0,47	59	Uhanalainen
2421	Kopparnäs Klobbacka	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,15	0,1	1,00	0,51	55	Uhanalainen
2423	Vega	0,7	0,1	0,1	1	1	1	0,77	0,1	0,44	0,58	47	Uhanalainen
2427	Frimodigsgrundet	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,17	0,1	0,21	0,42	64	Uhanalainen
2429	Soldatskär itäranta	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,10	0,1	0,20	0,41	65	Uhanalainen
2430	Törsören	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,17	0,1	0,46	0,45	61	Uhanalainen
2431	Yxpilagloppet	0,1	0,1	0,1	0,7	1	1	0,12	0,1	0,01	0,36	71	Äärimmäisen uhanalainen
2432	Åkö strömmen	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,12	0,1	0,64	0,46	60	Uhanalainen
2442	Lehmäsaaren länsiranta 1	0,1	0,1	0,1	0,55	1	1	0,31	0,1	0,47	0,41	65	Uhanalainen
2460	Hilkka	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,22	0,1	0,01	0,40	66	Uhanalainen
2461	Gertrud	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	0,35	0,1	0,03	0,38	69	Uhanalainen
2468	Mustikkamaa 3	0,1	0,1	0,1	0,4	1	1	0,22	0,1	1,00	0,45	62	Uhanalainen
2469	Mustikkamaa 1	0,1	0,1	0,1	0,7	1	1	0,22	0,1	1,00	0,48	58	Uhanalainen
2470	Skallotholmen	0,5	0,1	0,1	1	1	1	0,24	0,1	0,50	0,50	55	Uhanalainen
2473	Russarön luoteispuoli	0,7	0,1	0,1	0,3	1	1	0,75	0,1	0,41	0,50	56	Uhanalainen
2477	Engelsmansbrodden 1	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,70	0,1	0,22	0,48	58	Uhanalainen
2478	Svartön länsipuoli	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,10	0,1	0,24	0,42	65	Uhanalainen
2485	Ulko-Petäjäs	0,1	0,1	0,1	0,4	1	1	0,40	0,1	0,41	0,40	66	Uhanalainen
2490	Kasuunihylky	0,1	0,1	0,1	1	1	1	1,00	1	0,72	0,67	37	Vaarantunut
2492	Haminaholma	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,19	0,1	1,00	0,51	54	Uhanalainen
2508	Mathilda	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,12	0,1	0,01	0,39	68	Uhanalainen
2509	Klobbskatan	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,10	0,1	0,11	0,40	67	Uhanalainen
2516	Loviisanlahti itäranta	0,1	0,1	0,1	1	0,1	1	0,10	0,1	0,37	0,33	74	Äärimmäisen uhanalainen
2527	Sydänkari	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,22	0,1	0,20	0,42	64	Uhanalainen
2529	Eteläselkä	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,15	0,1	0,15	0,41	65	Uhanalainen
2530	Russarön kaakkoispuoli	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	1,00	1	0,42	0,59	45	Vaarantunut
2532	Högskär eteläpuoli	0,5	0,1	0,1	1	1	1	0,28	0,1	0,25	0,48	58	Uhanalainen
2535	Russarö pohjoispuoli 1	0,7	0,1	0,1	1	1	1	0,54	0,1	0,71	0,58	46	Uhanalainen
2538	Oura Norsteeni	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,17	0,1	0,01	0,40	67	Uhanalainen
2539	Oura Olgankari	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,26	0,1	0,02	0,41	66	Uhanalainen
2550	Rauvolanlahti	0,5	0,1	0,1	0,1	1	1	0,12	0,1	0,37	0,38	69	Uhanalainen
2552	Haminakari	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,12	0,1	0,32	0,43	64	Uhanalainen
2553	Kramppi Vapakari	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,12	0,1	0,61	0,46	60	Uhanalainen

KOHDE_ID	KOHDE_NIMI	Ihmispainemuuttujat						Ympäristöpainemuuttujat			PMSL	Suhteellinen vakavuus %	Tiedon laadun heikkeneminen luokka
		Meri-aluepölytiikka	Pre-eksploraatiivinen toiminta	Eksploraatiivinen toiminta	Alusliikenne väylät	Alusliikennesatama	Alusliikenne-redi	Veden lämpötila	Veden happipitoisuus	Aaltoenergia			
2561	Skutskär	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,10	0,1	1,00	0,50	56	Uhanalainen
2563	Norra Kvarnskäret	0,5	0,1	0,1	1	1	1	0,24	0,1	0,05	0,45	61	Uhanalainen
2564	Grillskäret	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,17	0,1	0,11	0,41	66	Uhanalainen
2568	Hattören	0,5	0,1	0,1	1	1	1	0,17	0,1	0,11	0,45	61	Uhanalainen
2574	Tvärinne Storfjärden	0,1	0,1	0,1	0,4	0,1	1	0,38	0,1	1,00	0,36	71	Äärimmäisen uhanalainen
2575	Hernesaari	0,1	0,1	0,1	0,55	1	1	0,35	0,1	0,39	0,41	66	Uhanalainen
2577	Präälä	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,28	0,1	0,02	0,41	65	Uhanalainen
2583	Skeppsåddarna itäpuoli	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,84	0,1	0,39	0,51	54	Uhanalainen
2584	Bastö länsipuoli 1	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,12	0,1	1,00	0,50	55	Uhanalainen
2586	Kobben itäpuoli	0,1	0,1	0,1	0,4	1	1	0,31	0,1	0,90	0,45	62	Uhanalainen
2592	Uusikari	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,22	0,1	0,01	0,40	66	Uhanalainen
2593	Hiidensilta	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,31	0,1	0,03	0,41	65	Uhanalainen
2598	Granvik 1	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,42	0,1	1,00	0,54	52	Uhanalainen
2602	Eteläinen Kuosankari	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,31	0,1	0,19	0,43	63	Uhanalainen
2605	Villinki Pukkiluoto 2	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,33	0,1	0,66	0,49	57	Uhanalainen
2621	Iso-Enskeri	0,5	0,1	0,1	1	1	1	0,33	0,1	0,05	0,47	59	Uhanalainen
2622	Kallonlahti	0,1	0,1	0,1	0,7	1	1	0,15	0,1	0,10	0,37	70	Uhanalainen
2627	Länsivallin hylkyalue	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,10	0,1	0,22	0,41	65	Uhanalainen
2627	Länsivallin hylkyalue	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,10	0,1	0,20	0,41	65	Uhanalainen
2627	Länsivallin hylkyalue	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,10	0,1	0,20	0,41	65	Uhanalainen
2627	Länsivallin hylkyalue	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,10	0,1	0,20	0,41	65	Uhanalainen
2627	Länsivallin hylkyalue	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,10	0,1	0,20	0,41	65	Uhanalainen
2632	H.B.Sanderson	0,5	0,1	0,1	1	1	1	0,45	0,1	0,16	0,49	57	Uhanalainen
2634	Kärharun hyllyn osat	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	0,89	0,1	0,53	0,49	57	Uhanalainen
2639	Port Arthur	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,12	0,1	0,37	0,43	63	Uhanalainen
2642	Stora Ångestö	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,15	0,1	1,00	0,51	55	Uhanalainen
2648	Soukanniemi	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,24	0,1	1,00	0,52	54	Uhanalainen
2657	Harakka itäranta	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,24	0,1	1,00	0,52	54	Uhanalainen
2658	Koivisto	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,45	0,1	0,10	0,44	62	Uhanalainen
2674	Lerharun	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,45	0,1	0,16	0,45	62	Uhanalainen
2679	Kaivopuisto 3	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,24	0,1	1,00	0,52	54	Uhanalainen
2680	Kaivopuisto 2	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,26	0,1	1,00	0,52	54	Uhanalainen
2683	Gråharuna itäpuoli	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,70	0,1	1,00	0,57	48	Uhanalainen
2689	Ämmänlahti	0,5	0,1	0,1	1	1	1	0,12	0,1	0,02	0,44	62	Uhanalainen
2691	Koninpää	0,5	0,1	0,1	1	1	1	0,12	0,1	0,32	0,47	59	Uhanalainen
2694	Länsi-Mustasaaren hylky 2	0,9	0,9	1	1	1	1	0,17	0,1	0,41	0,72	31	Vaarantunut
1000017255	Selkäsaari eteläpuoli	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,24	0,1	0,03	0,41	66	Uhanalainen
1000018060	Kruunuvuorenselkä 1	0,1	0,1	0,1	0,4	1	1	0,35	0,1	1,00	0,46	60	Uhanalainen
1000018063	Rysäkari 2	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	0,45	0,1	0,31	0,42	65	Uhanalainen
1000018604	Matsaari 3	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,19	0,1	0,56	0,46	60	Uhanalainen
1000018632	Matsaari 4	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,38	0,1	1,00	0,53	52	Uhanalainen
1000018640	Pohjoissatama Halkolaituri	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,22	0,1	1,00	0,51	54	Uhanalainen
1000018670	Palosaari 2	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,15	0,1	0,42	0,44	62	Uhanalainen
1000018818	Blåmansholmen	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,19	0,1	1,00	0,51	54	Uhanalainen
1000019033	Lautasaari Vattuniemi	0,1	0,1	0,1	0,55	1	1	0,31	0,1	0,52	0,42	65	Uhanalainen
1000019113	Kruunuvuorenselkä Pormestarinhepo	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	0,26	0,1	0,70	0,44	62	Uhanalainen
1000019490	Bredvik Möön	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,15	0,1	0,45	0,44	62	Uhanalainen
1000019728	Palosaari 3	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,19	0,1	0,64	0,47	59	Uhanalainen
1000019987	Porkkalanniemi Vetokannas	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,22	0,1	0,02	0,40	66	Uhanalainen
1000019999	Särkkä 5	0,1	0,1	0,1	0,55	1	1	0,28	0,1	0,22	0,38	68	Uhanalainen
1000020190	Kukkokari	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,19	0,1	0,12	0,41	65	Uhanalainen
1000020266	Itäsatama Trutgrund	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,15	0,1	0,03	0,40	67	Uhanalainen
1000020452	Systrarna itäpuoli	0,5	0,1	0,1	1	1	1	0,42	0,1	0,16	0,49	57	Uhanalainen
1000022071	Älgsjölandet Snäckhamn	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,22	0,1	0,94	0,51	55	Uhanalainen
1000022072	Storramsjö eteläranta	0,5	0,1	0,1	1	1	1	0,19	0,1	1,00	0,55	49	Uhanalainen

KOHDE_ID	KOHDE_NIMI	Ihmispainemuuttujat						Ympäristöpainemuuttujat			PMSL	Suhteellinen vakavuus %	Tiedon laadun heikkeneminen luokka
		Merialuepolitiikka	Preeksploraatiivinen toiminta	Eksploraatiivinen toiminta	Alusliikenne väylät	Alusliikenne satama	Alusliikenne redi	Veden lämpötila	Veden happipitoisuus	Aaltoenergia			
1000022608	Smultrongrundet	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,38	0,1	0,52	0,48	58	Uhanalainen
1000022633	Morgonlandet lounaispuoli	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,89	0,1	0,28	0,51	55	Uhanalainen
1000022855	Lellerit	0,1	0,1	0,1	0,55	1	1	0,54	0,1	0,61	0,46	61	Uhanalainen
1000022856	Eteläkari	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,93	0,1	1,00	0,59	45	Vaarantunut
1000022980	Djupholmen	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,31	0,1	1,00	0,52	53	Uhanalainen
1000023069	Stora Hamnholmen	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,24	0,1	0,54	0,46	60	Uhanalainen
1000023328	Aspharudjupet	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,61	0,1	1,00	0,56	49	Uhanalainen
1000023329	Östergårdsharun 3	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,54	0,1	1,00	0,55	50	Uhanalainen
1000023499	Saturn	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,17	0,1	0,06	0,40	66	Uhanalainen
1000023552	Räiskänkari	0,5	0,1	0,1	1	1	1	0,12	0,1	0,01	0,44	63	Uhanalainen
1000023932	Tervasaari 2	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,15	0,1	0,78	0,48	58	Uhanalainen
1000024005	Porsas	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,17	0,1	0,86	0,49	56	Uhanalainen
1000025626	Allarsborg	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,31	0,1	1,00	0,52	53	Uhanalainen
1000026099	Skatanselkä	0,1	0,1	0,1	0,3	1	1	0,48	0,1	0,67	0,43	64	Uhanalainen
1000026496	Hangonkylän satama	0,1	0,1	0,1	1	0,1	1	0,12	0,1	0,58	0,36	72	Äärimmäisen uhanalainen
1000026667	Huikosenniemi	0,1	0,1	0,1	1	1	0,1	0,23	0,1	0,67	0,38	69	Uhanalainen
1000027014	VMV1	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,63	0,1	1,00	0,56	49	Uhanalainen
1000027127	Suukari	0,1	0,1	0,1	1	0,1	1	0,17	0,1	1,00	0,41	66	Uhanalainen
1000027128	Stora Käringholmen	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,10	0,1	1,00	0,50	56	Uhanalainen
1000027507	Briggharuna	0,5	0,1	0,1	1	1	1	0,54	0,1	0,25	0,51	54	Uhanalainen
1000027654	Haraholm	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,31	0,1	1,00	0,52	53	Uhanalainen
1000027683	Korsnäs viken 1	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,17	0,1	1,00	0,51	55	Uhanalainen
1000028229	Trutlandet	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,35	0,1	0,06	0,42	64	Uhanalainen
1000028557	Koivusaari Nurmiluoto	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,17	0,1	0,31	0,43	63	Uhanalainen
1000028582	Stockön	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,12	0,1	0,41	0,44	63	Uhanalainen
1000028680	Harrbådan 2	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,15	0,1	0,05	0,40	67	Uhanalainen
1000028736	Arvio	0,1	0,1	0,1	0,6	1	1	0,17	0,1	0,01	0,35	72	Äärimmäisen uhanalainen
1000029538	Ingersoll	0,1	0,1	0,1	1	1	1	1,00	1	0,40	0,63	41	Vaarantunut
1000030212	Siivo	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,86	0,1	0,31	0,51	55	Uhanalainen
1000030642	Walerian	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,12	0,1	0,02	0,39	67	Uhanalainen
1000030997	Österfjärden	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,09	0,1	0,91	0,49	57	Uhanalainen
1000031425	Sandön 2	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,19	0,1	1,00	0,51	54	Uhanalainen
1000031569	Klippskär	0,1	0,1	1	1	1	1	0,28	0,1	0,16	0,53	53	Uhanalainen
1000031958	Kallbådan koillispuoli	0,5	0,1	0,1	1	1	1	0,54	0,1	0,11	0,49	56	Uhanalainen
1000032106	Rytikarinperä 2	0,1	0,1	0,1	1	1	1	0,15	0,1	0,09	0,40	66	Uhanalainen



Frekvensitarkastelu luokista.

Liite 3.

Esimerkkejä

Ohessa esitetään esimerkit kuhunkin tiedon laadun heikkenemistä kuvaavaan luokkaan kuuluvista laivanhilyistä. Hylkyindeksi kuvaa tiedon katoamisen riskiä kokonaisvaltaisesti. Hylyn rungon kunnolla on oma arvonsa tiedon välittymisessä, mutta kunto ei ole Hylkyindeksin arviointikriteereissä. Tämän takia hylyn rungon kunnan perusteella ei voida pelkästään tai suoraan arvioida tiedon heikkenemisen luokkaa.

Vrouw Maria

KOHDE_ID	KOHDE_NIMI	Ihmispainemuuttujat						Ympäristöpainemuuttujat			Suhteellinen vakavuus %	Tiedon laadun heikkeneminen luokka
		Merialuepolitiikka	Pre eksploraatiivinen toiminta	Eksploraatiivinen toiminta	Alusliikenne väylät	Alusliikenne satama	Alusliikenne redi	Veden lämpötila	Veden happipitoisuus	Aaltoenergia		
1658	Vrouw Maria	0,9	1	1	1	1	1	1,00	1	0,52	6	Suhteellisen vakaa

Vuonna 1771 uponnut Vrouw Maria kuuluu Suhteellisen vakaa -luokkaan. Ihmistoiminnan paineet eivät uhkaa hylkyä. Hylky sijaitsee Saaristomerellä kaukana laivaväylistä ja satamista. Sille on muinaismuistolain mukaisesti vahvistettu suoja-alue, joka on jatkuvan kameravalvonnan alainen. Suoja-alueella on kielletty ankkurointi ja sukellustoiminta, ellei se liity luvanvaraiseen Museoviraston oikeuttamaan ja ohjaamaan tutkimustoimintaan. Hylky sijaitsee noin 40 metrin syvyydessä, jossa veden happipitoisuus ja lämpötila hidastavat hylkyntymisprosessia. Merkittävin uhka hylyn säilymiselle on pohjan läheiset virtaukset.



Vrouw Maria- hylyn keulaosassa sijaitsee mm. ankkuripelin tukki. Sukeltaja Pasi Lammi on sijoittanut hylyn ranapalkin ja keularangan väliin. Kuvaaja Jouni Polkko, Badewanne 2019.

Gråharuna

KOHDE_ID	KOHDE_NIMI	Ihmispainemuuttajat						Ympäristöpainemuuttajat			Suhteellinen vakavuus %	Tiedon laadun heikkeneminen luokka
		Meri-aluepolitiikka	Pre-eksploraatiivinen toiminta	Eksploraatiivinen toiminta	Alusliikenneväylät	Alusliikennesatama	Alusliikenne-redi	Veden lämpötila	Veden happipitoisuus	Aaltoenergia		
2228	Gråharuna	0,9	1	1	1	1	1	0,86	0,1	1,00	14	Silmälläpidettävä

Gråharunan hylky ajoittuu 1500- ja 1600- lukujen taitteeseen ja se kuuluu Silmälläpidettävä -luokkaan. Ihmistoiminnan paineet eivät uhkaa hylkyä. Hylky sijaitsee keskeisellä Saaristomerellä kaukana laivaväylistä ja satamista. Se on muinaismuistolain mukaisesti vahvistetulla suoja-alueella. Suoja-alueella ovat kiellettyjä ankkurointi ja sukellustoiminta, ellei se liity luvanvaraiseen Museoviraston oikeuttamaan ja ohjaamaan tutkimustoimintaan. Hylky sijaitsee noin 34 metrin syvyydessä, jossa veden happipitoisuus ja lämpötila hidastavat hylkyntymisprosessia.

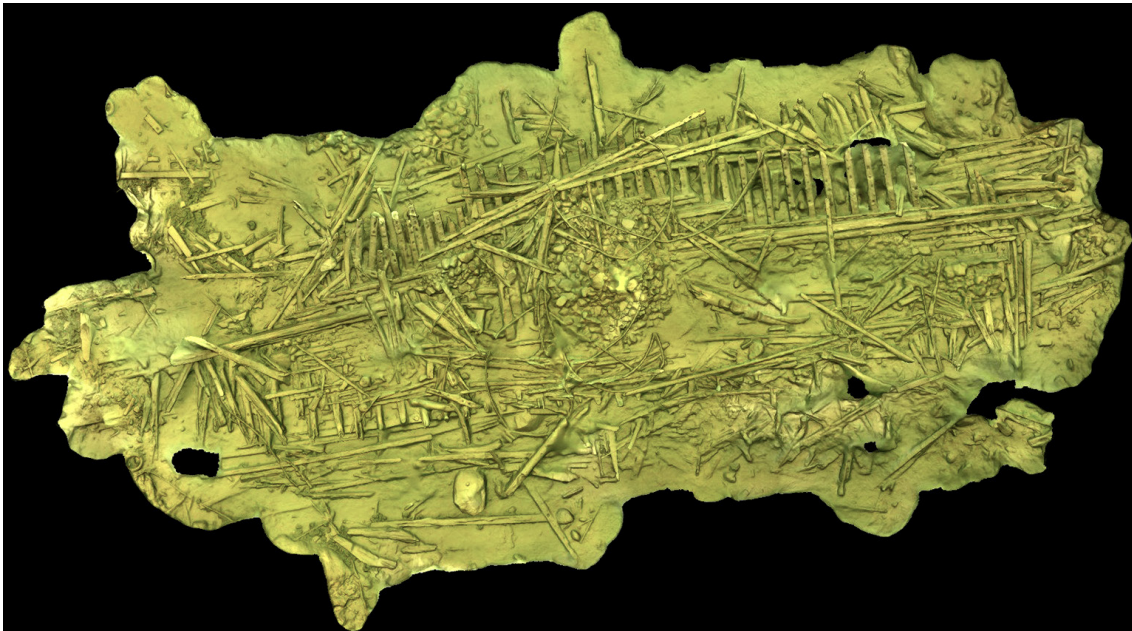


Fotogrammetrinen malli hyllystä. Alus on uponnut ehjänä eli eri osat ovat edelleen haaksirikko paikalla. Mastot ovat kaatuneet pohjalle rungon oikealle puolelle kuten myös oikea kylki. Vasen kylki on romahtanut osittain hyllyn sisään. Hyllyn puumateriaali on vahvasti syöpynyttä. Kolmiulotteisen mallin tuottamiseen ovat osallistuneet Riikka Tevali, Kari Hyttinen, Toni Nevalainen ja Immi Wallin, kustannukset SubZone Oy, 2018.

Länsi-Mustasaaren hylky 2

KOHDE_ID	KOHDE_NIMI	Ihmispainemuuttajat						Ympäristöpainemuuttajat			Suhteellinen vakavuus %	Tiedon laadun heikkeneminen luokka
		Merialuepolitiikka	Preeksploraatiivinen toiminta	Eksploraatiivinen toiminta	Alusliikenneväylät	Alusliikennesatama	Alusliikenne-redi	Veden lämpötila	Veden happipitoisuus	Aaltoenergia		
2694	Länsi-Mustasaaren hylky 2	0,9	0,9	1	1	1	1	0,17	0,1	0,41	31	Vaarantunut

Länsi-Mustasaaren hylky 2 on 1700 luvun hylky ja se kuuluu Vaarantunut -luokkaan. Hylky sijaitsee Suomenlinnassa Unescon maailmanperintökohteen vesialueella, jota hallinnoi Suomenlinnan hoitokunta. Sukeltaminen alueella on luvanvaraista. Hylky on suojassa suuremmilta laivaliikenteen vaikutuksilta. Hylky sijaitsee noin neljän metrin syvyydessä, ja sen hylkyntymisprosessia kiihdyttävät biologiset ja fysikaaliset ympäristömuuttajat.



Fotogrammetrinen malli hylystä jossa erottuu aikojen saatossa sen rakenteiden päälle kertynyttä materiaalia. Hylky on rannan tuntumassa aktiivisesti käytössä olevalla vesialueella. Malli: Kari Hyttinen ja Pasi Lammi 2021.

Pohjoinen Kotka

KOHDE_ID	KOHDE_NIMI	Ihmispainemuuttajat						Ympäristöpainemuuttajat			Suhteellinen vakavuus %	Tiedon laadun heikkeneminen luokka
		Merialuepolitiikka	Preeksploraatiivinen toiminta	Eksploraatiivinen toiminta	Alusliikenneväylät	Alusliikennesatama	Alusliikenne-redi	Veden lämpötila	Veden happipitoisuus	Aaltoenergia		
1426	Pohjoinen Kotka	0,1	0,1	0,1	0,3	1	1	0,31	0,1	0,32	70	Uhanalainen

Vuonna 1789 haaksirikkoutunut Pohjoinen Kotka laivanhylky sijoittuu Uhanalainen-luokkaan. Hylky sijaitsee Inkoo suojaisemmassa saaristossa veneväylien risteyskohdassa, joten se on helppo saavuttaa. Hyllyn syvyys on noin 8-10 metriä, ja sen hylkyntymisprosessia kiihdyttävät biologiset ja fysikaaliset ympäristömuuttajat.

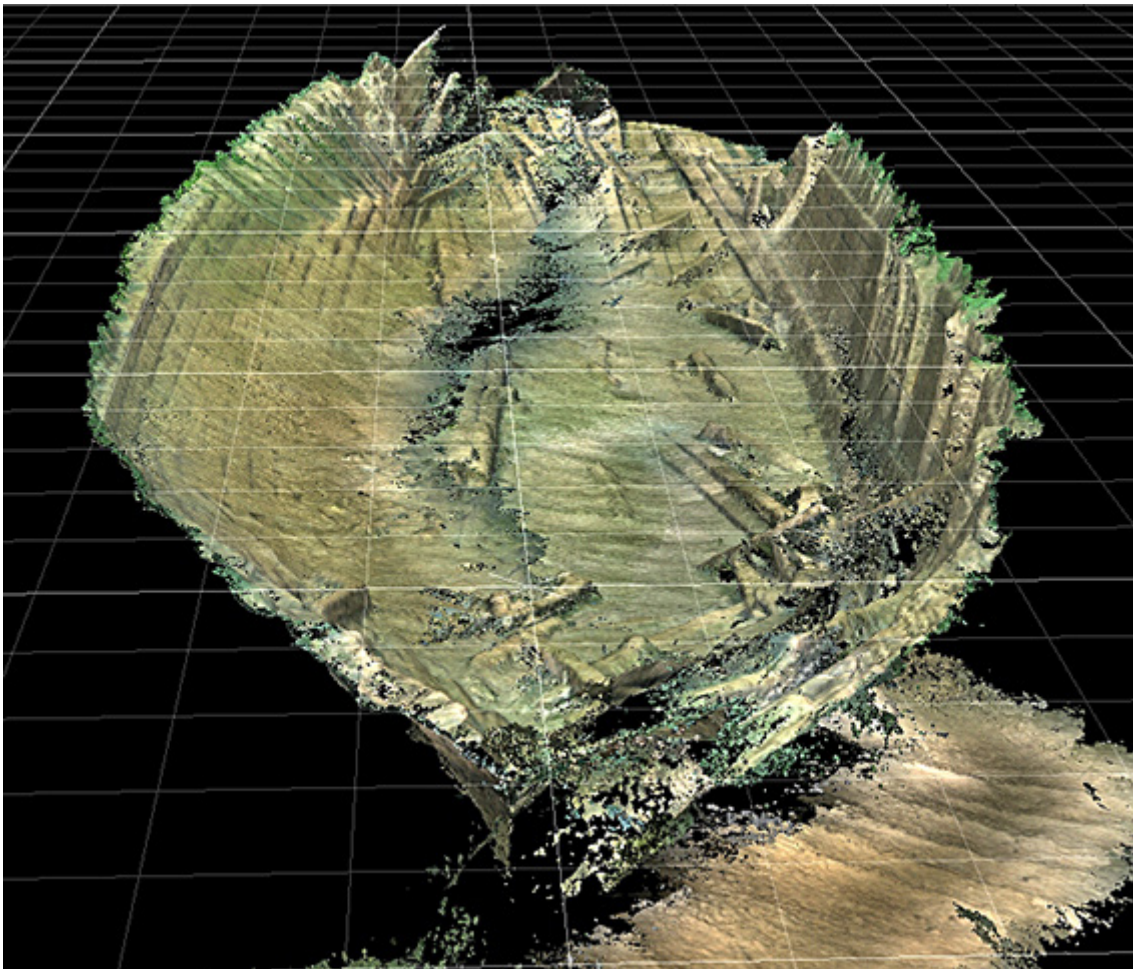


Pohjoinen Kotka -hyllyn rakenteita mallintamassa meriarkeologi Päivi Pihlanjärvi. Kuva: Minna Koivikko, Museovirasto

Tvärminne Storfjärden

KOHDE_ID	KOHDE_NIMI	Ihmispainemuuttujat						Ympäristöpainemuuttujat			Suhteellinen vakavuus %	Tiedon laadun heikkeneminen luokka
		Merialuepolitiikka	Preeksploraatiivinen toiminta	Eksploraatiivinen toiminta	Alusliikenneväylät	Alusliikennesatama	Alusliikenneredi	Veden lämpötila	Veden happipitoisuus	Aaltoenergia		
2574	Tvärminne Storfjärden	0,1	0,1	0,1	0,4	0,1	1	0,38	0,1	1,00	71	Äärimmäisen uhanalainen

Todennäköisesti 1800 luvun loppupuolella uponnut Tvärminne Storfjärden laivanhylky kuuluu Äärimmäisen uhanalainen luokkaan. Se sijaitsee Hangon Koverharin satama-alueella, jossa liikennöivät suurikokoiset alukset, mikä on satamatoiminnan kehittämisen ohella suurin uhkatekijä. Hylky on noin 20 metrin syvyydessä, ja sen hylkyntymisprosessia kiihdyttää jonkin verran biologinen toiminta.



Tvärminne Storfjärdenin hylky dokumentoitiin arkeologisesti ja se tulee tuhoutumaan sataman laajennustöiden yhteydessä. Kuvassa fotogrammetrinen malli hylystä ja näkymä keulasta kohti perää. Malli: Immi Wallin, SubZone Oy 2017 (Hangon Satama Oy).