

Aarno Kotilainen  
Suvi Kiviluoto  
Lasse Kurvinen  
Matti Sahla  
Eva Ehrnsten  
Ari Laine  
Hans-Göran Lax  
Tytti Kontula  
Penina Blankett  
Jan Ekebom  
Heidi Hällfors  
Ville Karvinen  
Harri Kuosa  
Rami Laaksonen  
Meri Lappalainen  
Sirpa Lehtinen  
Maiju Lehtiniemi  
Jouni Leinikki  
Elina Leskinen  
Anu Riihimäki  
Ari Ruuskanen  
Petri Vahteri



## SISÄLLYS | 2 ITÄMERI

11	<b>Monivuotisten levien tai sammalten luonnehtimat kovat pohjat</b> .....	19
	11.01 Haurupohjat.....	19
	11.02 Punaleväpohjat.....	22
	11.03 Monivuotisten rihmalevien luonnehtimat pohjat .....	24
	11.04 Vesisammal­pohjat .....	25
12	<b>Kasvillisuuden luonnehtimat pehmeät pohjat</b> .....	26
	12.01 Vesikuusipohjat.....	26
	12.02 Vitapohjat .....	29
	12.03 Sätkinpohjat .....	30
	12.04 Haura- ja hapsikkapohjat.....	31
	12.05 Ärviäpohjat.....	33
	12.06 Näkinpartaispohjat.....	34
	12.06.01 Avoimet näkinpartaispohjat .....	34
	12.06.02 Suojaisat näkinpartaispohjat .....	36
	12.07 Merinäkinruohopohjat.....	37
	12.08 Meriajokaspohjat.....	38
	12.09 Luikkapohjat.....	40
	12.10 Kelluslehtisten luonnehtimat pohjat.....	41
13	<b>Irtonaisen kasvillisuuden luonnehtimat pohjat</b> .....	42
	13.01 Irtonaisen haurun luonnehtimat pohjat .....	42
	13.02 Karvalehtipohjat.....	44
	13.03 Irtonaisen ahdinpalleron luonnehtimat pohjat.....	45
14	<b>Selkärangattomien luonnehtimat kovat pohjat</b> .....	46
	14.01 Sinisimpukkapohjat.....	46
	14.02 Vaeltajasimpukkapohjat.....	48
	14.03 Merirokkopohjat.....	49
	14.04 Polyyp­pipohjat .....	50
15	<b>Yksivuotisten levien luonnehtimat pohjat</b> .....	51
	15.01 Letkuleväpohjat .....	51
	15.02 Kultajouhi- ja jouhileväpohjat.....	53
	15.03 Yksivuotisten rihmalevien luonnehtimat pohjat.....	54

16	<b>Selkärangattomien luonnehtimat pehmeät pohjat</b> .....	56
	16.01 Hietasimpukkapohjat.....	56
	16.02 Liejusimpukkapohjat.....	57
	16.03 Sydänsimpukkapohjat.....	58
	16.04 Suursimpukkapohjat.....	59
	16.05 Monisukasmato-pohjat.....	60
	16.06 Valkokatka-merivalkokatkapohjat.....	62
	16.07 Hietakatkapohjat.....	63
	16.08 Surviaissääskipohjat.....	64
	16.09 Meiofaunapohjat.....	65
17	<b>Muunlaiset pohjat</b> .....	67
	17.01 Yhteyttävien mikroeliöiden ja laiduntavien kotiloiden luonnehtimat pohjat.....	67
	17.02 Anaerobisten eliöiden luonnehtimat pohjat.....	67
	17.03 Syanobakteeri- tai ripsieläinpallojen luonnehtimat pohjat.....	69
	17.04 Kuorisora-pohjat.....	69
	17.05 Rauta-mangaanisaostumapohjat.....	70
18	<b>Ulappa ja merijää</b> .....	72
	18.01 Itämeren altaan pohjoisosan ja Suomenlahden ulappa.....	72
	18.02 Selkämeren ja Ahvenanmeren ulappa.....	74
	18.03 Perämeren ulappa.....	76
	18.04 Merijää.....	77
19	<b>Itämeren luontotyyppiyhdistelmät</b> .....	80
	19.01 Fladat.....	80
	19.02 Kluuvit.....	83
	19.03 Rannikon jokisuistot.....	84
	19.04 Riutat.....	87
	19.05 Hiekkasärkät.....	89
	<b>Kiitokset</b> .....	90
	<b>Kirjallisuus</b> .....	90

Itämeren luontotyypeistä on uhanalaisuusarvioinnissa otettu huomioon rantavyöhykkeen ja syvempien alueiden pohjien luontotyypit sekä avomerialueen ulapan eli vapaan veden ja merijään luontotyypit. Rannikkoalueen vapaan veden alue eliöstöineen on rajattu tarkastelun ulkopuolelle. Vedenalaisen lajiston ja luontotyyppien esiintymistä säätelevät Itämeressä erityisesti suolapitoisuus, pohjan laatu, valon määrä sekä ravinnepitoisuus. Valon määrään ja laatuun vaikuttaa oleellisesti valon tunkeutumissyvyys, joka on rehevöitymiskehityksen myötä pienentynyt. Eksponeituneisuus eli rannan avoimuus tuulille ja aallokelle on myös tärkeä säätelytekijä.

Tässä arvioidut luontotyypit pohjautuvat pääosin HELCOM:n vedenalaisten biotooppien ja habitaattien luokittelujärjestelmään, jota jäljempänä luontotyyppikuvauksissa kutsutaan HELCOM HUB -luokitteluksi (HELCOM 2013b). Merkittävin ero HUB-luokitteluun on se, ettei tässä luokittelussa ole yleensä erotettu substraatti- eli pohja-ainesluokkia, vaan luontotyyppien jako perustuu vallitsevaan eliöstöön. HUB-luokittelussa pohjat, joilla makroskooppisen kasvillisuuden tai pohjan päällä kiinnittyneinä elävien eli epibenttisten eläimien peittävyys ylittää 10 %, luokitellaan kyseisen kasvillisuuden tai eläinten mukaan, ja tätä paljaamat pohjat joko sedimentin sisällä elävän eliöstön eli infaunan biomassadominanssin perusteella tai kovilla pohjilla niukan epibenttisen eliöstön perusteella. On huomattava, ettei luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnissa esitetty luokittelujärjestelmä ole alueellisesti kattava eli sen perusteella ei voida luokitella kaikkia pohjia. Luokittelusta puuttuvat sellaiset pohjat, joissa millään luokittelua määrävällä lajilla tai lajiryhmällä ei ole dominanssia. Tästä syystä esimerkiksi sekapohjat, joissa 35 % kasvillisuuden peittävydestä koostuu haurusta, 35 % punalevistä ja 30 % monivuotisista rihmalevistä, ei kuulu mihinkään luokitettuun eikä arvioituun luontotyyppitasoon yksikköön.

Ulappaluontotyyppien ja Itämeren luontotyyppiyhdistelmien jako ei perustu HUB-luokitteluun. Ulappatyypeillä merkittävimmät luokittelutekijät ovat veden suolapitoisuuden sekä vuodenaikaisuuden vaihtelu eri merialueilla. Luontotyyppiyhdistelmiä kuvataan Itämeren luontotyyppiluokittelussa viisi. Ne ovat laajempia meriluonnon kokonaisuuksia ja vastaavat osittain luontodirektiivin luontotyyppejä Itämerellä. Itämeren direktiiviluontotyyppijä ei tarkasteltu sellaisenaan luontotyyppi-

pien uhanalaisuusarvioinnissa, koska niiden ei katsottu kattavan tyydyttävällä tavalla meriluonnon laajempia kokonaisuuksia. Esimerkiksi muut kuin ulkosaariston saaret ja luodot vedenalaisine osineen jäävät direktiiviluontotyyppirajojen ulkopuolelle, samoin kuin ne hiekka- tai sorapohjat, jotka eivät muodosta harjumaista kohoumia. Rajanveto direktiiviluontotyyppin ja biologisilta ominaisuuksiltaan vastaavan ympäröivän habitaatin välillä on monin paikoin vaikeaa, ja tässä luontotyyppiarvioinnissa lähestymistavaksi valittiin nimenomaan biologisten muuttujien määrittämät luontotyypit.

Meriluontotyyppien uhanalaisuusarviot perustuvat monilta osin vedenalaisen meriluonnon monimuotoisuuden inventointiohjelmassa eli Velmussa koottuihin aineistoihin, mutta merkittävässä määrin myös asiantuntija-arvioihin. Suuri osa tässä luvussa esitetyistä luontotyyppien levinneisyyskartoista on tuotettu Velmu-aineistosta. Tiedot ovat puutteelliset etenkin Ahvenanmaan osalta. Arviointien tekoa ja lähtöaineistoja kuvataan tarkemmin osan 1 luvussa 5.1 yhdessä uhanalaisuusarvioinnin tulosityhteenvedon ja toimenpide-ehdotusten kanssa. Meriluontotyyppien yhteydet hallinnollisiin luokitteluihin eli luontodirektiivin luontotyyppeihin sekä vesilain mukaan säilytettäviin ympäristöihin on kirjattu kuvauksiin vain keskeisimpien yhteyksien osalta.

II

## Monivuotisten levien tai sammalten luonnehtimat kovat pohjat

II.01

### Haurupohjat

	Uhanalaisuusluokka	Kriteerit	Kehitysuunta
Koko maa	EN (VU-CR)	A2a, DI	–
Etelä-Suomi	EN (VU-CR)	A2a, DI	–
Pohjois-Suomi			

**Luonnehdinta:** Luontotyyppissä monivuotisen kasvillisuuden peittävyys on vähintään 10 % ja haurujen (*Fucus* spp.) osuus kasvillisuudesta on vähintään 50 %. Historiallisesti Itämeren yleisimpiin kovien pohjien elinympäristöihin kuuluvia hauruyhteisöjä on tutkittu



Isokrunni, Selkämeri. Kuva: Heidi Arponen, Metsähallitus

paljon. Luontotyyppiä muodostavina tiheyksinä hauruja esiintyy 0,5–10 metrin syvyydessä, runsaimmin silloin kun veden suolapitoisuus ylittää 4,5 ‰. Irtonaisen sedimentin kertyminen kasvupinnoille ja kilpailu tilasta nopeakasvuisten rihmalevien kanssa voivat estää haurujen leviämistä (Berger ym. 2003). Haurujen mahdollista kasvusyvyyttä rajoittavat syvällä valon määrä ja matalassa vedessä aaltojen ja jäiden kuluttava vaikutus. Ilmastonmuutoksesta johtuvan veden lämpenemisen ja jäätalvien lieventymisen oletetaan edesauttavan haurujen pysyvää asettumista matalille pohjille (Granskog ym. 2006; BACC Author Team 2008).

Hyväkuntoisten haurujen sekovarret kasvavat yleensä 20–60 cm:n pituisiksi, mutta suojaisissa oloissa pisimmät kasvustot voivat ylittää jopa metrin mittaan. Avoimilla ja/tai vähäsuolaisilla kasvupaikoilla haurut haaroavat vähemmän ja jäävät usein matalakasvuiseksi (Kalvas ja Kautsky 1993; Ruuskanen ja Bäck 1999). Itäisellä Suomenlahdella, etenkin saaristovyöhykkeen reunamilla, haurut jäävät usein vain 10–15 cm:n mittaisiksi eivätkä lisäänty seksuaalisesti (Kalvas ja Kautsky 1993). Avoimien paikkojen haurukasvustoista puuttuvat usein myös rakkohaurulle ominaiset kaasurakkulat, jotka kannattelevat kasvustoja suojaisilla paikoilla.

Haurukasvustojen koot vaihtelevat muutamista neliömetreistä useisiin hehtaareihin. Kasvuston kokoon vaikuttavat vahvimmin pohjan laatu, valo ja veden ravinneisuus. Myös kasvustojen tiheys vaihtelee, ja keskimäärin yhdellä neliömetrillä elää 21 aikuista hauruysilöä (Korpinen ja Jormalainen 2008).

Haurut muodostavat yhden Itämeren kovien pohjien merkittävimmistä eliöyhteisöistä ylläpitämällä suojisaan laajaa seuralaislajistoa. Haurujen seassa elää muiden levien (mm. *Cladophora glomerata*, *Pylaiella littoralis* ja *Elachista fucicola*) ja selkärangattomien (mm. *Gammarus* spp., *Idotea balthica*, *Cerastoderma glaucum*, *Theodoxus fluviatilis*) lisäksi myös useita kalalajeja, kuten kivinilkka (*Zoarces viviparus*) ja kolmipiikki (*Gasterosteus aculeatus*) (Koivisto ja Westerborn 2010; Kerssen ym. 2011).

Luontotyyppi sisältää HELCOM HUB -luokat AA.A1C1, AA.I1C1 ja AA.M1C1: Itämeren valoisaat kalli- ja kivi- sekä karkeat ja sekapohjat, joissa vallitseva kasvillisuus muodostuu haurukasvustoista.

**Maantieteellinen vaihtelu:** Suomen rannikolla tavataan kahta haurulajia: rakkohaurua (*F. vesiculosus*) ja itämerenhaurua (*F. radicans*). Itämerenhaurun pääesiintymisalue on Merenkurkussa, kun taas rakkohauru kasvaa yleisempänä lounaisella, eteläisellä ja itäisellä rannikkoalueella. Sopivissa oloissa lajit voivat kuitenkin esiintyä jopa rinnakkain samalla kasvupaikalla. Lajien erottaminen toisistaan on vaikeaa. Rakkohaurulle tyypilliset kaasurakkulat puuttuvat monilta rakkohauruysilöiltä, eikä itämerenhaurulle ominainen lyhyt ja kapea kasvumuoto ole tavaton rakkohaurullakaan. Molemmat lajit lisääntyvät suvuttomasti alhaisessa suolapitoisuudessa.

Haurujen seuralaislajisto vaihtelee suolaisuuden ja avoimuuden mukaan. Esimerkiksi lounaisella merialueella haurujen joukossa yleinen sinisimpukka (*Mytilus trossulus*) puuttuu itäiseltä Suomenlahdelta alhaisen suolapitoisuuden takia. Vähäsuolaisissa vesissä haurujen joukossa voi kasvaa vesisammalia (mm. isonäkingsammal *Fontinalis antipyretica*) (Snoeijis-Leijonmalm ym. 2017).

**Liittyminen muihin luontotyypeihin:** Kalliorantojen pinnasta pohjaan vaihtuvissa levävyöhykkeissä haurut sijoittuvat yleensä matalien vesien viherlevävyöhykkeen ja syvien vesien punalevävyöhykkeen väliin, osittain molempiin vyöhykkeisiin sekoittuen. Rannikko-vesien samenenemisen seurauksena levävyöhykkeet ovat enenevässä määrin päällekkäisiä, ja sekayhteisöt ovat tavallisia. Haurujen rinnalla esiintyy eri peittävyyksillä rihmamaisten viherlevien lisäksi myös punaleviä, kuten haarukkalevää (*Furcellaria lumbricalis*), helmileviä (*Ceramium* spp.), töpöpunaröyhelöä (*Coccotylus truncatus*) ja sarvipunaliuskaa (*Phyllophora pseudoceranoides*). Suojaisilla paikoilla sekapohjilla pieniin kiviin kiinnittyneet tai irti repeytyneet haurut saattavat jatkaa kasvuaan ja muodostaa yhteisöjä vesikasvien kanssa. Irtonaisen haurun luonnehtimat pohjat kuvataan omana luontotyyppinä.

Biomassaan perustuvassa luokittelussa kookkaat haurut määrittävät luontotyyppin lähes poikkeuksetta, vaikka eliöyhteisö olisikin monilajinen.

**Esiintyminen:** Suomen rannikolla haurujen levinneisyys ulottuu Merenkurkusta itäiselle Suomenlahdelle, aina itärajalke saakka (Velmu-aineisto 2017). Saaristomeren sisäosista haurut ovat lähes hävinneet. Aivan viime vuosina haurukasvustot ovat vahvistuneet ainakin tilapäisesti osassa Suomen rannikkoa. Muualla Itämerellä luontotyyppi on ollut yleinen Kattegatista pohjoiselle Itämerelle asti. Haurukasvustot ovat heikentyneet Suomen rannikon lisäksi myös Puolan, Latvian ja Liettuan rannikoilla.

**Uhanalaistumisen syyt:** Veden samentuminen ja rihmalevien runsastuminen (Vre 3), vesiliikenne (V1 1).

**Uhkatekijät:** Veden samentuminen ja rihmalevien runsastuminen (Vre 3), jäätalvien lyheneminen ja siitä seuraava rihmalevien kilpailuetu, myös suolapitoisuus-

den aleneminen (Im 2), vesiliikenne (Vl 1), öljyonnettomuudet (Kh 1).

**Romahtamisen kuvaus:** Luontotyyppi katsotaan romahtaneeksi, jos sen kaikki esiintymät ovat hävinneet. Tähän johtaisi valtalajien eli haurujen häviäminen tai väheneminen siten, etteivät pohjat enää misään luokituta haurupohjiksi. Luontotyypin muutoksia tarkasteltiin epäsuorasti näkösyvyysaineistoilla. Jos rehevöityminen edelleen kiihtyy ja näkösyvyudet heikkenevät siinä määrin, etteivät haurut enää pysty muodostamaan yhtenäisiä kasvustoja, luontotyyppi katsotaan romahtaneeksi. Laadunmuutostarkastelussa näkösyvyyden romahtamisarvona käytettiin 2,7 metriä. Haurupohjia tarkasteltiin myös vesipuitedirektiivin mukaisesti seurattavalla havaintomuuttujalla *rakkolevän alakasvuraja*, jonka muutoksista laskettiin edelleen ekologisen laatusuhteen muutoksia (Aroviita ym. 2012). Tässä tarkastelussa romahtamisarvo asetettiin ekologisen tilaluokan ”huono” ylärajalle, jossa ekologisen laatusuhteen arvot vaihtelevat alueittain 0,2–0,35. Tämä vastaa suurin piirtein 1–2 metrin alakasvurajan syvyyttä.

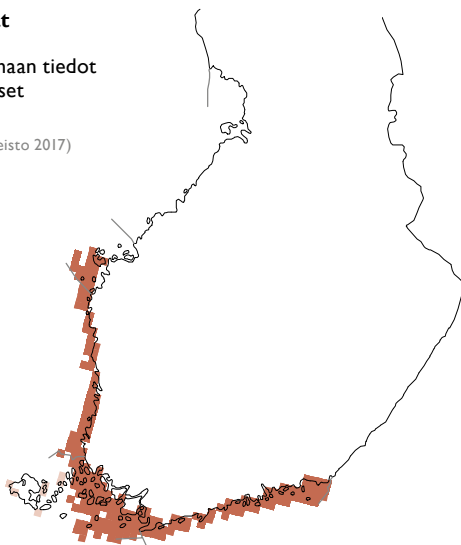
**Arvioinnin perusteet:** Hauruyhteisöt arvioitiin erittäin uhanalaisiksi (EN) viimeisen 50 vuoden aikana tapahuneiden, rehevöitymiseen liittyvien biottisten muutosten vuoksi (D1) ja myös tulevan 50 vuoden aikana ennustetun määrän vähenemisen vuoksi (A2a).

Hauruyhteisöille suotuisien pohjien määrän arvioidaan vähentyneen noin 40 % viimeisen 50 vuoden aikana ja noin 60 % pidemmällä 100 vuoden tarkastelujaksolla (A1 & A3: VU). Tähän on syynä näkösyvyyden heikkeneminen ja nopeakasvuisten yksivuotisten rihmalevien lisääntyminen. Rihmalevät kasvavat paljalla kovilla pinnoilla estäen haurujen leviämisen alueille. Ne voivat myös asettua kasvamaan haurujen pinnoille tukahduttaen vanhat kasvustot. Vähenemistarkastelussa käytettiin aineistona mallinnettuja karttoja rakkohaurulle suotuisien alueiden esiintymisestä eri

#### Haurupohjat

■ Ahvenanmaan tiedot puutteelliset

© SYKE  
(lähde: Velmu-aineisto 2017)



ajanakohtina ottaen huomioon historialliset näkösyvyysmuutokset (vrt. Fleming-Lehtinen ja Laamanen 2012). Tarkastelussa otettiin huomioon myös eksponoituneisuuden vaihtelu sekä suolaisuus, mutta ei pohjan substraattia, joten vähenemisarviot ovat varsin karkeita. Tulevaisuuden määrämuutoksiin vaikuttaa etenkin ilmastonmuutos ja siihen liittyen ennustetut suolapitoisuuden lasku sekä eteläisten ja lounaisten rannikkovesien näkösyvyyden heikkeneminen (Jonsson ym. 2018). Jonssonin ym. (2018) ennusteet rakkohaurun esiintymismuutoksesta vastaavat arviolta yli 70 %:n vähenemää tulevan 50 vuoden aikana (A2a: EN, vaihteluväli VU–CR).

Hauruyhteisöt ovat edelleen varsin yleinen ja runsas luontotyyppi (Velmu-aineisto 2017) ja niiden levinneisyys- ja esiintymisalueen koko sekä esiintymispaikkojen määrä ylittävät B-kriteerin raja-arvot (B1–B3: LC).

Abioottisten muutosten tarkastelu em. näkösyvyysaineistojen perusteella johtaa A-kriteerin kanssa samaa suuruusluokkaa oleviin muutosarviointiin C-kriteerissä eli muutoksen suhteellisen vakavuuden arvioidaan olevan noin 40 % lähimmän 50 vuoden aikana ja noin 60 % 100 vuoden tarkastelujaksolla (C1 & C3: VU). Tarkastelussa käytettiin näkösyvyysmuuttujan romahdusarvona 2,7 m, koska Velmu-aineiston perusteella luontotyyppiä esiintyy hyvin vähän vedessä, jossa Secchi-syvyys on alle 2,7 m. Edellä mainittujen suolapitoisuus- ja näkösyvyyssennusteiden (Meier ym. 2012; Jonsson ym. 2018) perusteella voisi olla mahdollista arvioida abioottisten laatumuutosten suhteellista vakavuutta myös tulevaisuudessa. Tulevaisuuden ennusteet ovat kuitenkin epävarmoja, minkä lisäksi laatumuutoksen tarkempi laskutapa puuttuu, joten tulevaisuuden abioottiset muutokset katsottiin puutteellisesti tunnetuiksi (C2a: DD).

Biottisten muutosten tarkastelussa hyödynnettiin vesipuitedirektiivin indikaattoria *rakkohaurun alakasvuraja*. Tämän muuttujan perusteella biottisten muutosten suhteelliseksi vakavuudeksi arvioitiin 48 % viimeisen 50 vuoden aikana (D1) ja 65 % 1900-luvun alkuun verrattuna (D3: VU). Hauruyhteisöjen on kuitenkin todettu rehevöitymiskehityksen myötä ainakin paikoin harventuneen jo ennen kuin alakasvurajan syvyys nousee. Tästä syystä luontotyyppi arvioitiin D1-kriteerin perusteella erittäin uhanalaiseksi (EN, vaihteluväli VU–EN), vaikka käytettyyn muuttujaan perustuva laskennallinen muutosarvio 48 % vastaisi luokkaa vaarantunut (VU, EN:n alaraja 50 %). Tulevaisuuden biottiset muutokset katsottiin puutteellisesti tunnetuiksi (D2a: DD).

**Luokkamutoksen syyt:** Tiedon kasvu, menetelmän muutos.

**Kehityssuunta:** Heikkenevä. Rehevöitymiskehityksen jatkuessa luontotyypin tilan odotetaan heikkenevän edelleen keskeisillä esiintymisalueilla.

**Yhteydet hallinnollisiin luokitteluihin:** Voi sisältyä luontodirektiivin luontotyyppeihin *riutat* (1170) tai *ulkosaariston luotojen ja saarien vedenalaiset osat* (1620).

**Vastuuluontotyyppi:** Sisältyy vastuuluontotyyppiin *Itämeren kalliopohjat*.

## Punaleväpohjat

	Uhanalaisuusluokka	Kriteerit	Kehityssuunta
Koko maa	EN	AI	–
Etelä-Suomi	EN	AI	–
Pohjois-Suomi			

**Luonnehdinta:** Luontotyypissä kasvillisuuden peittävyys on vähintään 10 % ja punalevien osuus kasvillisuudesta on vähintään 50 %.

Punalevävyöhyke sijaitsee hauruyhteisöjen alapuolella, yleensä 2–10 metrin syvyydessä Selkämeren, Saaristomerän ja läntisen Suomenlahden kovilla pohjilla (Kostamo 2008). Yleisimmät punalevälajit yhteisöissä ovat haarukkalevä (*Furcellaria lumbricalis*), punahelmilevä (*Ceramium tenuicorne*), töpöpunaröyhelö (*Coccytus truncatus*) ja sarvipunaliuska (*Phyllophora pseudoceranoides*). Myös luulevät (*Polysiphonia* spp.) ovat yleisiä. Punaleväyhteisöt ovat usein monimuotoisia ja punalevien lisäksi yhteisöistä löytyy myös ruskoleviä, kuten hauruja (*Fucus* spp.) ja pohjankivisutiä (*Battersia arctica*) sekä sinisimpukoita (*Mytilus trossulus*) ja merirokkoa (*Amphibalanus improvisus*). Monivuotisen haarukkalevän pinnoilla voi kasvaa rihmamaisia päällysläiviä, kuten punahelmilevää, lettiruskohahtua (*Pylaiella littoralis*), litupilvilevää (*Ectocarpus siliculosus*) ja viherahdinpartaa (*Cladophora glomerata*) (Velmu-aineisto 2017). Suomen rannikon vähäsuolaiset vedet ovat monille punaleville levinneisyysalueen ääriarajoilla, eikä seksuaalista lisääntymistä juuri esiinny (Kostamo 2008).

Punalevistä kookkain, haarukkalevä, kasvaa yleensä 3–8 metrin syvyydessä, mutta kirkkaissa vesissä sitä saattaa löytää jopa 15 metrin syvyydestä. Sameiden vesien kasvustot voivat muodostua jo yhden metrin syvyyteen, mikäli jäiden kulutus ei irrota sekovarsia. (Kostamo 2008)

Kasvualustastaan irti repeytyneet haarukkalevät saattavat kulkeutua matalille hiekkapohjille ja muodostaa irtolevämattoja töpöpunaröyhelön ja haurujen kanssa. Nämä irtonaiset leväyhteisöt ovat yleisimpiä eteläisellä Itämerellä, missä niiden katsotaan muodostavan oman luontotyypinsä muuten paljailla hiekkaja liejupohjilla. (Martin ym. 1996; Kersen ym. 2009)

Sekä haarukkalevä että töpöpunaröyhelö voivat kasvaa myös hiekkapohjilla kiinnittyneinä pieniin kiviin tai simpukoihin (Velmu-aineisto 2017). Kasvualustasta riippumatta punaleväyhteisöt sekä punalevien ja haurujen muodostamat sekayhteisöt toimivat silakan (*Clupea harengus membras*) kutualustana avoimilla kaliorannoilla.

Luontotyyppi sisältää HELCOM HUB -luokat AA.A1C2, AA.A1C3, AA.I1C2, AA.I1C3, AA.M1C2 ja AA.M1C3: Itämeren valoisat kallio- ja kivipohjat sekä karkeat ja sekapohjat, joissa vallitseva kasvillisuus muodostuu punalevistä. Luontotyyppi sisältää myös rihmamaisien punalevien hallitsevat osat HELCOM HUB -luokista AA.A1C5, AA.I1C5 ja AA.M1C5: Itämeren valoisat kallio- ja kivipohjat sekä karkeat ja sekapohjat, joissa monivuotisen kasvillisuuden osuus on vähintään 10 % ja kasvillisuutta hallitsevat monivuotiset rihmamaiset levät.

**Maantieteellinen vaihtelu:** Lähes kaikki Suomen rannikon punalevät ovat mereistä alkuperää. Runsaimmat ja monilajisimmat punaleväyhteisöt löytyvät Selkämeren, Saaristomerän ja läntisen Suomenlahden ulkosaaristoista, missä vedet ovat kirkkaita ja suolapitoisuudet riittävän korkeita.

**Liittyminen muihin luontotyypeihin:** Suomen rannikolla punaleväpohjat rajoittuvat usein joko haurupohjiin tai syvemmillä sinisimpukoiden tai monivuotisten rihmalevien luonnehtimiin pohjiin, joissa valtalajina on pohjankivisuti. Siirtyminen luontotyypistä toiseen on usein vaiheittaista, eikä selviä rajoja voida määrittää. Punaleväyhteisöt ovat usein syvimmällä esiintyviä levävaltaisia eliöyhteisöjä.

**Esiintyminen:** Punaleväpohjia esiintyy lähes koko Itämeren alueella. Ruutukartan havainnot ovat punaleväyhteisöjä, jotka sijaitsevat syvemmillä kuin 5 metriä (Velmu-aineisto 2017). Syvyyssrajaa käytettiin matalan veden punahelmileväkasvustojen erottamiseksi syvän veden punaleväpohjista, joiden levinneisyys ulottuu Merenkurkusta Porvooseen. Matalan veden punahelmilevää tavataan myös Perämerellä.

**Uhanalaistumisen syyt:** Veden samentuminen, rihmalevien runsastuminen ja pohjien liettyminen (Vre 3).

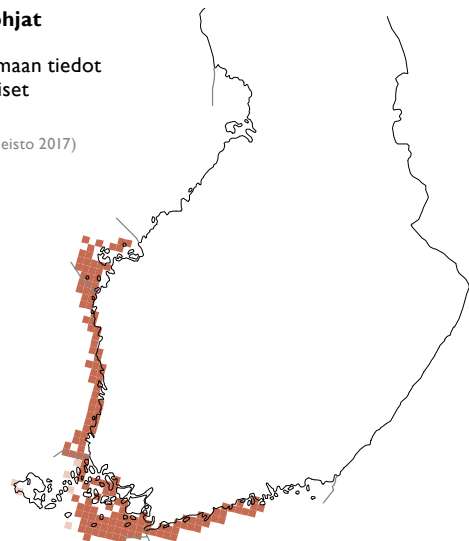
**Uhkatekijät:** Veden samentuminen, rihmalevien runsastuminen ja pohjien liettyminen (Vre 3), suolapitoisuuden aleneminen (Im 2).

**Romahtamisen kuvaus:** Luontotyyppi katsotaan romahtaneeksi, jos sen kaikki esiintymät ovat hävinneet. Tähän johtaisi valtalajien eli punalevien häviäminen tai väheneminen siten, etteivät pohjat enää missään luokituu punaleväpohjiksi. Punaleväpohjia tarkasteltiin myös havaintomuuttujalla *punaleväyhteisöjen esiintymissyvyys* (Suomen merenhoidon seurantakäsikirja 2014), jonka muutoksista laskettiin edelleen ekologisen laatusuhteen muutoksia. Tässä tarkastelussa romahtamisarvo asetettiin ekologisen tilaluokan ”huono” ylärajalle, jossa ekologisen laatusuhteen arvot vaihtelevat alueittain 0,21–0,35 (Ruuskanen 2014). Tämä vastaa suurin piirtein 2,6–6 metrin alakasvurajan syvyyttä.

### Punaleväpohjat

Ahvenanmaan tiedot puutteelliset

© SYKE  
(lähde: Velmu-aineisto 2017)







Söderbadan, läntinen Suomenlahti. Kuva: Olli Mustonen, Metsähallitus

**Arvioinnin perusteet:** Punalevâyhteisöt arvioitiin erittäin uhanalaisiksi (EN) viimeisen 50 vuoden aikana tapahtuneen määrän vähenemisen vuoksi (A1).

Punalevâyhteisöille suotuisien pohjien määrän arvioidaan vähentyneen koko rannikkoalueella keskimäärin 50–70 % viimeisen 50 vuoden aikana ja noin 55–75 % pidemmällä 100 vuoden tarkastelujaksolla (A1: EN ja A3: VU). Tähän ovat syynä sekä nopeakasvuisten rihmamaisten levien yleistyminen että näkösyvyyden väheneminen. Aineistona käytettiin mallinnettuja karttoja punaleville suotuisien alueiden esiintymisestä eri ajankohtina ottaen huomioon historialliset näkösyvyysmuutokset (vrt. Fleming-Lehtinen ja Laamanen 2012). Tarkastelu otti huomioon myös eksposition vaihtelun sekä suolaisuuden, mutta ei pohjan substanssia, joten vähenemisarviot ovat varsin karkeita. Saaristomerellä vuosina 1994–2008 tehdyt havainnot punalevâyhteisöjen tilasta antavat viitteitä jopa edellä arvioitua voimakkaammasta vähenemisestä (Vahteri, julkaisematon aineisto). Tulevaisuuden määrämääntöksiä voitaisiin periaatteessa arvioida ennustetuista suolapitoisuus- ja näkösyvyysmuutoksista (esim. Meier ym. 2012; Jonsson ym. 2018), mutta ennusteet ovat epävarmoja ja mallinnustulokset toistaiseksi puuttuvat, joten kriteerin A2a sopivimmaksi luokaksi katsottiin puutteellisesti tunnettu (DD).

Punalevâyhteisöt ovat edelleen varsin yleinen ja runsas luontotyyppi ja niiden levinneisyys- ja esiintymisalueen koko sekä esiintymispaikkojen määrä ylittävät B-kriteerin raja-arvot (B1–B3: LC).

Bioottisten muutosten tarkastelussa hyödynnettiin havaintomuuttujaa *punalevâyhteisöjen esiintymissyvyys*. Tämän muuttujan perusteella bioottisten muutosten suhteelliseksi vakavuudeksi arvioitiin 30–50 % viimeisen 50 vuoden aikana (D1: VU) ja 50–70 % 1900-luvun alkuun verrattuna (D3: VU). Rehevöitymisen myötä vedet ovat samentuneet, mikä vähentää valoa vaativien punalevienkin potentiaalista kasvupinta-alaa. Samoin lisääntynyt pohjaan vajoavan orgaanisen materiaalin kertyminen liettää kalliopintoja ja vaikeuttaa punalevien asettumista uusille alueille. Tulevaisuuden bioottiset muutokset katsottiin puutteellisesti tunnetuiksi (D2a: DD).

**Luokkamuutoksen syyt:** Ei muutoksia.

**Kehityssuunta:** Heikkenevä. Rehevöitymiskehityksen jatkuessa luontotyypin tilan odotetaan heikkenevän edelleen keskeisillä esiintymisalueilla.

**Yhteydet hallinnollisiin luokitteluihin:** Voi sisältyä luontodirektiivin luontotyyppeihin *riutat* (1170) tai *ulkosaariston luotojen ja saarien vedenalaiset osat* (1620).

**Vastuuluontotyyppi:** Sisältyy vastuuluontotyyppiin *Itämeren kalliopohjat*.

## Monivuotisten rihmalevien luonnehtimat pohjat

	Uhanalaisuusluokka	Kriteerit	Kehitysuunta
Koko maa	LC		?
Etelä-Suomi	LC		?
Pohjois-Suomi			



Itäkarit, itäinen Suomenlahti. Kuva: Ari O. Laine, Metsähallitus

**Luonnehdinta:** Luontotyyppissä monivuotisen kasvillisuuden peittävyys on vähintään 10 % ja monivuotisten rihmalevien osuus kasvillisuudesta on vähintään 50 % (HELCOM 2013b). Tässä luokittelussa luontotyyppi sisältää vain monivuotisten viher- ja ruskolevien luonnehtimat yhteisöt.

Monivuotisten rihmalevien luonnehtimat yhteisöt ovat usein monilajisia, ja alueelliset erot ovat suuria. Luontotyyppi on jaettu kolmeen alatyyppiin, joissa vallitsevat lajit ovat pohjankivisuti (*Battersia arctica*), meriahdinparta (*Cladophora rupestris*) ja kasvualustaan kiinnittynyt ahdinpallero (*Aegagropila linnaei*).

Monivuotiset rihmalevät kasvavat kiinnittyneinä kiviin alustoihin, yleensä kallioon tai lohkarisiin. Suotuisissa oloissa pienemmätkin kivet voivat toimia kasvualustoina. Suomen rannikon yleisimmät mereistä alkuperää olevat monivuotiset rihmalevät, pohjankivisuti ja meriahdinparta, löytyvät lähes koko Itämeren alueelta 3,5–5 % suolapitoisuudesta. Molemmat lajit suosivat suhteellisen kirkkaita (näkösyvyys min. 5 m), syviä vesiä ja avoimia rantoja. Yleisimmin pohjankivisudin ja meriahdinparran kasvustoja sijaitsee hauru- ja punaleväkasvustojen väleissä, mutta varsinkin matala- ja harvakasvuinen pohjankivisuti hallitsee kasviyhteisöjä usein vasta haurukasvustoja syvemmällä

(Bergström ja Bergström 1999). Ahdinpallero puolestaan on alun perin makean veden laji ja viihtyy kahta muuta lajia vähäsuolaisemmassakin vedessä ja sameammassa oloissa. Perämerellä kasvualustaan kiinnittyneet ahdinpallerot voivat hallita kasviyhteisöjä jopa 10 metrin syvyyteen, mikäli olot ovat muuten suotuisat.

Monivuotiset rihmalevät tarjoavat suojaa ja ravintoa monille selkärangattomille eläimille ja hyönteisten toukille sekä yksinään että osana monilajisia sekayhteisöjä. Esimerkiksi meriahdinpartakasvustoissa on havaittu suuria määriä siiroja (*Idotea* spp., *Jaera* spp.), katkoja (*Gammarus* spp.), simpukoita (*Mytilus trossulus*, *Cerastoderma glaucum*) ja surviaissääskien toukkia (Chironomidae) (Saarinen 2015), ahdinpallerokasvustoista puolestaan katkoja ja laiduntavia kotiloita (Hydrobiidae, *Theodoxus fluviatilis*) (Korpinen ym. 2010; Snoeijers-Leijonmalm ym. 2017). Syvemmällä niukkalajisissa pohjankivisutiyhteisöissä yleisimmät selkärangattomat ovat sinisimpukka (*M. trossulus*) ja merirokko (*Amphibalanus improvisus*) (Velmu-aineisto 2017).

Pohjankivisuti kasvaa karkeina, muutaman sentin mittaisina tupsuina kalliorantojen syvemmissä osissa. Se viihtyy parhaiten ulkosaariston avoimilla rannoilla, 8–12 metrin syvyydessä. Mereisenä lajina pohjankivisudin levinneisyys rajoittuu Merenkurkun ja itäisen Suomenlahden väliselle rannikkoalueelle. Pienen kokonsa vuoksi pohjankivisuti harvoin hallitsee eliöyhteisöään, mutta muun lajiston puuttuessa sekin voi muodostaa monivuotisten rihmalevien luonnehtiman luontotyyppin (Guiry 2017; Koistinen 2017a).

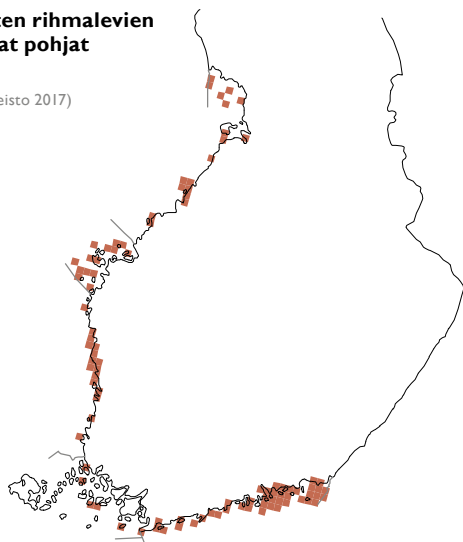
Pohjankivisudin tavoin myös meriahdinparta viihtyy parhaiten ulkosaariston kalliorannoilla, missä se yleensä kasvaa laikkuina haurujen seassa. Meriahdinparta kasvaa 3–10 cm:n mittaisina karkeina tupsuina usein monilajisissa yhteisöissä haurujen lisäksi myös punalevien ja sinisimpukoiden kanssa. Luontotyyppiä muodostavina tiheyksinä meriahdinpartaa löytyy Ahvenanmaalta ja itäiseltä Suomenlahdelta, hauruvyöhykkeen alapuolelta. Itäisellä Suomenlahdella meriahdinpartapohjat ovat tärkeä silakan kutualusta.

Ahdinpallero kasvaa kahdessa eri muodossa: puolen sentin mittaisena turkkina koviin pintoihin kiinnittyneenä tai irti repeytyneestä rihmastosta aaltojen pyörittäminä palloina. Molemmat muodot ovat monivuotisia, mutta tähän luontotyyppiin sisältyy vain kiinni kasvava ahdinpalleromuoto (pallomainen muoto: I3.03). Lajina ahdinpalleroa esiintyy koko rannikon mitalta pinnasta aina 8 metrin syvyyteen asti, mutta luontotyyppin muodostumisen edellyttämät peittävydet löytyvät ainoastaan Perämereltä, missä muu levälajisto on niukempi. Sielläkin ahdinpallero muodostaa usein sekayhteisöjä, joissa seuralaislajeina ovat ahdinparrat (*Cladophora fracta*, *C. glomerata*), leveävyörihma (*Ulothrix zonata*), tupsunauhat (*Batrachospermum* spp.) ja piilevät (Bacillariophyta) (Leinikki ja Ounasvirta 1995; Yliniva ja Keskinen 2010; Kurikka 2016; Essi Keskinen, suull. tiedonanto 2017).

Luontotyyppi sisältää HELCOM HUB -luokat AA.A1C5 ja AA.M1C5: Itämeren valoisaat kallio-, kivi- ja sekapohjat, joissa vallitseva kasvillisuus muodostuu monivuotisista rihmalevistä. Poikkeuksena ovat

### Monivuotisten rihmalevien luonnehtimat pohjat

© SYKE  
(lähde: Velmu-aineisto 2017)



syvemmällä kuin 5 metriä sijaitsevat monivuotisten rihmamaisten punalevien vallitsevat pohjat, jotka on sisällytetty punaleväpohjiin.

**Maantieteellinen vaihtelu:** Luontotyyppi vaihtelee hallitsevan lajin osalta rannikon eri osissa ja syvyyden mukaan. Meriahdinparta muodostaa peittäviä yhteisöjä ainoastaan itäisellä Suomenlahdella, ahdinpallero puolestaan Perämerellä. Pohjankivisuti muodostaa luontotyyppin läntisellä Suomenlahdella, Saaristomerellä ja Selkämerellä, mutta vasta hauruvyöhykkeen alapuolella. (Bergström ja Bergström 1999; Yliniva ja Keskinen 2010; Velmu-aineisto 2017)

**Liittyminen muihin luontotyyppisiin:** Luontotyyppi esiintyy usein laikuittaisesti hauru- ja punaleväpohjien, yksivuotisten rihmalevien luonnehtimien pohjien ja sinisimpukkapohjien kanssa. Erot ympäröiviin luontotyyppisiin ovat harvoin selvärajaisia.

**Esiintyminen:** Luontotyyppiä tavataan koko rannikolla. Luontotyyppiä muodostavan pohjankivisudin levinneisyys rajoittuu Merenkurkun ja itäisen Suomenlahden väliselle rannikkoalueelle. Meriahdinparan pääesiintymisalueita ovat itäinen Suomenlahti ja Ahvenanmaa. Ahdinpallerovaltaisia pohjia esiintyy Perämerellä.

Esiintymiskartta perustuu pääosin Velmu-aineiston (2017) sukellushavaintoihin eli se ei ole alueellisesti kattava. Ahvenanmaan tiedot puuttuvat kartasta.

**Uhkatekijät:** –

**Romahtamisen kuvaus:** Luontotyyppi katsotaan romahtaneeksi, jos sen kaikki esiintymät ovat hävinneet. Tähän johtaisi valtalajien eli monivuotisten rihmalevien häviäminen tai väheneminen siten, etteivät pohjat enää missään luokituta täksi luontotyyppiksi.

**Arvioinnin perusteet:** Monivuotisten rihmalevien luonnehtimat pohjat arvioitiin säilyväksi (LC) luontotyyppiksi (A1–A3, B1–B3).

Luontotyyppin mahdollisista määräämuutoksista ei ole aineistoja, mutta asiantuntija-arviona oletettiin, ettei sen määrä todennäköisesti ole kovin merkittävästi muuttunut tai muutu tulevan 50 vuoden ajanjaksolla (A1–A3; LC). Luontotyyppin meriahdinparta- tai pohjankivisuti-

valtaiset esiintymät painottuvat ulkosaaristoon ja ahdinpallerovaltaiset Perämerelle, joten ainakaan luontotyyppin nykyiset painopistealueet eivät ole voimakkaalle rehevöitymiselle altistuneita alueita. Pohjankivisudin oletetaan vähentyneen jonkin verran viimeisen 60 vuoden aikana, mutta lajin yleisyys vaihtelee runsaasti vuosien välillä, eikä riittävää seuranta-aineistoa luotettavan johtopäätöksen taustaksi ole (Kiirikki 1996).

Luontotyyppin laaja levinneisyysalue ulottuu Perämereltä itäiselle Suomenlahdelle, ja myös esiintymisruutuja on runsaasti (B1–B2; LC) (Velmu-aineisto 2017). Luontotyyppi on säilyvä myös B3-kriteerin perusteella.

**Luokkamutoksen syyt:** Uusi luontotyyppi.

**Kehitysuunta:** Ei tiedossa.

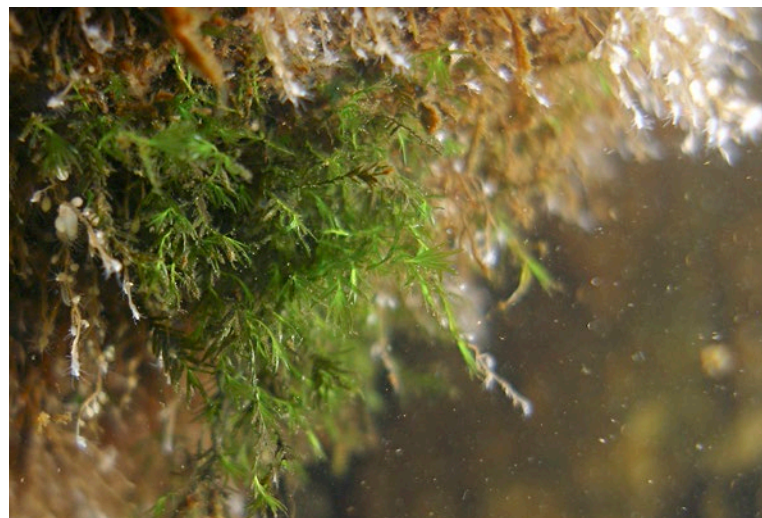
**Yhteydet hallinnollisiin luokitteluihin:** Voi sisältyä luontodirektiivin luontotyyppisiin riutat (1170) tai ulkosaariston luotojen ja saarien vedenalaiset osat (1620).

**Vastuuluontotyyppi:** Sisältyy vastuuluontotyyppiin Itämeren kalliopohjat.

II.04

### Vesisammalpohjat

	Uhanalaisuusluokka	Kriteerit	Kehitysuunta
Koko maa	LC		=
Etelä-Suomi	LC		=
Pohjois-Suomi			



Vähähuituri, Perämeri. Kuva: Jalmary Laurila, Metsähallitus

**Luonnehdinta:** Luontotyyppissä kasvillisuuden peittävyys on vähintään 10 % ja vesisammalten osuus kasvillisuudesta on vähintään 50 %.

Suurin osa rannikon vesisammalista on alun perin makeista vesistä murtoveteen sopeutuneita lajeja ja kuuluu näkinsammalten sukuun (*Fontinalis* spp.). Näkinsammalten lisäksi yleisiä lajeja ovat vellamonsammal (*Fissidens fontanus*) ja ahdinsammal (*Rhynchostegium riparioides*). Harvinaisempia sukuja vesisammalten joukossa ovat sirppisammalet (*Drepanocladus/Sarmentyrium* spp.).

Vesisammalet kasvavat avoimilla paikoilla koviin pintoihin kiinnittyneinä yleensä 3–6 metrin syvyydes-

sä. Niiden kasvusyvyvyyttä rajoittaa valon ulottuminen pohjaan. Matalissa vesissä jäät usein kuluttavat vesisammalet pois pinnoilta ja kasvustot uusiutuvat vuosittain. Vesisammalet leviävät itiöiden välityksellä, kiinnittyvät kasvupintaan ritsoideilla ja suodattavat ravinteensa suoraan vedestä.

Vesisammalet muodostavat monilajisia yhteisöjä, joissa esimerkiksi vellamonsammal kasvaa ahdinsammalkasvuston keskellä yksittäisinä laikkuina. Näkinsammalista yleisin, isonäkingsammal (*Fontinalis antipyretica*), viihtyy myös muiden vesisammalien joukossa, mutta kasvaa yleensä kookkaina yksittäisinä töyhtöinä lisäten kasvuston biomassaa merkittävästi. Vesisammallajisto monipuolistuu siirryttäessä avomereltä jokisuistoihin ja makeampaan veteen.

Luontotyyppi sisältää HELCOM HUB -luokat AA.A1D, AA.IID ja AA.M1D: Itämeren valoisat kallio- ja kivipohjat sekä karkeat ja sekapohjat, joissa monivuotisen kasvillisuuden osuus on vähintään 10 % ja kasvillisuutta hallitsevat vesisammalet.

**Maantieteellinen vaihtelu:** Ei tiedossa olevaa maantieteellistä vaihtelua.

**Liittyminen muihin luontotyypeihin:** Luontotyyppi esiintyy tyypillisesti laikkuina paljalla kivipohjilla tai muun pohjakasvillisuuden seassa. Luontotyyppiin riittävien peittävyysien saavuttaminen monilajisissa yhteisöissä on harvinaista.

**Esiintyminen:** Luontotyyppi esiintyy keskitty Pohjanlahden pohjoisosaan; Merenkurkkuun ja Perämerelle, missä suolapitoisuus on riittävän alhainen (Velmu-aineisto 2017). Vesisammalia esiintyy rannikon muissakin vähäsuolaisissa osissa, mutta peittävydet riittävät harvoin luontotyyppiä määrittelyyn.

**Uhkatekijät:** Rihmalevien runsastuminen ja pohjien liettyminen (Vre 2).

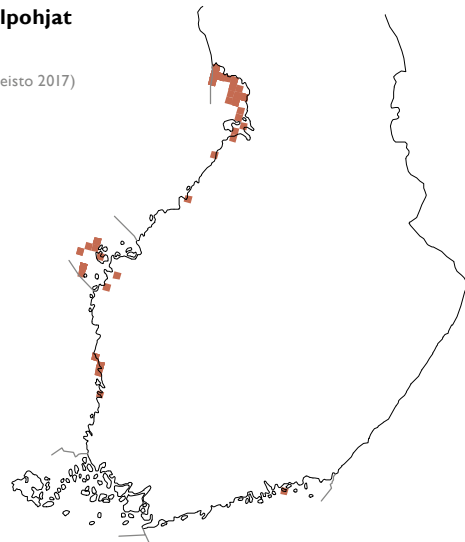
**Romahtamisen kuvaus:** Luontotyyppi katsotaan romahtaneeksi, jos sen kaikki esiintymät ovat hävinneet. Tähän johtaisi valtalajien eli vesisammalten häviäminen tai väheneminen siten, etteivät pohjat enää missään luokituta vesisammalpohjiksi. Laadunmuutostarkastelussa käytettiin näkösyvyydestä lasketun foottisen syvyyden romahtusarvona 3,5 m:ä, sillä tätä matalammassa vesisammalten esiintymistä rajoittaa jään aiheuttama kulutus.

**Arvioinnin perusteet:** Vesisammalyhteisöt arvioitiin säilyväksi luontotyyppiä (LC). Niiden määrän ei oleteta muuttuneen menneen 50 vuoden ajanjaksolla (A1: LC), eivätkä ne ole erityisen harvinaisia (B1–B3: LC). Lisäksi niiden levinneisyys painottuu Perämerelle, jossa abiootiset muutokset ovat myös olleet varsin lieviä (C1: LC).

Vesisammalyhteisöjen pinta-alan ei oleteta vähentyneen merkittävästi 1960-luvulta, varsinkaan pohjoisilla painopistealueilla, joissa rihmalevien runsastuminen ja pohjien liettyminen ei ole ollut yhtä suuri ongelma kuin eteläisillä merialueilla (A1: LC). Pidemmän aikavälin määrämuutoksia ei pystytä arvioimaan (A3: DD). Ainoa pitkäaikaistutkimus (Pitkänen ym. 2013) ei viittaa vähenemiseen, sillä sekä näkin- että sirppisammalhavainnot (*Fontinalis* spp., *Sarmentytnum*/*Drepanocladus* spp.) olivat lisääntyneet merkittävästi 1930–40-luvuilta 2000-luvulle Pohjanpitäjänlahdella. Myöskään tulevaisuuden määrämuutoksia ei pystytä arvioimaan (A2a: DD).

## Vesisammalpohjat

© SYKE  
(lähde: Velmu-aineisto 2017)



Vesisammalyhteisöjen levinneisyysalue on yli 100 000 km<sup>2</sup> ja esiintymisruutujen vähimmäisarvio on 33 Velmu-havaintojen perusteella arvioituna (Velmu-aineisto 2017). Esiintymisruutujen kokonaismäärän katsotaan ylittävän 55 ruudun raja-arvon, joten luontotyyppi on B-kriteerin perusteella säilyvä (B1–B3: LC).

Vaikka näkösyvyys ei ole tärkein vesisammalten esiintymiseen vaikuttava tekijä, on se ainoa, jonka avulla laadullisia muutoksia voidaan yrittää arvioida. Historialliset näkösyvyydetiedot (Fleming-Lehtinen ja Laamanen 2012) osoittavat suhteelliselta vakavuudeltaan varsin lieviä (15 %) muutoksia viimeisimmän 50 vuoden aikana (C1: LC). Tarkastelussa käytettiin näkösyvyysmuuttujan romahtusarvona 3,5 metriä, sillä tätä matalammassa vesisammalten esiintymistä rajoittaa jääeroosio. Tulevaisuudessa tapahtuvia tai pidemmällä ajanjaksolla menneisyudessa tapahtuneita laatumuutoksia ei pystytä arvioimaan (C2a & C3: DD).

**Luokkamutoksen syyt:** Tiedon kasvu.

**Kehityssuunta:** Vakaa.

**Yhteydet hallinnollisiin luokitteluihin:** Voi sisältyä luontodirektiivin luontotyypeihin *riutat* (1170) tai *ulkosaariston luotojen ja saarien vedenalaiset osat* (1620).

**Vastuuluontotyyppi:** *Vesisammalpohjat* on vastuuluontotyyppi.

12

## Kasvillisuuden luonnehtimat pehmeät pohjat

12.01

### Vesikuusipohjat

	Uhanalaisuusluokka	Kriteerit	Kehityssuunta
Koko maa	DD	A1–A3, D1–D3	–
Etelä-Suomi	DD	A1–A3, D1–D3	–
Pohjois-Suomi			

**Luonnehdinta:** Luontotyyppiä monivuotisen kasvillisuuden peittävyys on vähintään 10 % ja vesikuusien

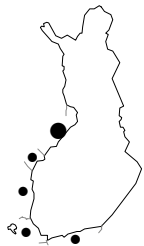
(*Hippuris* spp.) osuus kasvillisuudesta on vähintään 50 %. Luontotyyppin vesikuusiin sisältyy kolme lajia, lamparevesikuusi (*H. vulgaris*), rannikkovesikuusi (*H. lanceolata*) ja uhanalainen nelilehtivesikuusi (*H. tetraphylla*). Näistä yleisin on lamparevesikuusi, mutta myös kahden muun lajin luonnehtimia vesikuusiyhteisöjä esiintyy. Vesikuuset muodostavat usein sekayhteisöjä muiden pintaan ulottuvien ja kokonaan vedenalaisten kasvien kanssa. Yleisimpiä seuralajilajeja ovat luikat (*Eleocharis* spp.), vidat (*Potamogeton* spp., *Stuckenia* spp.), haurat (*Zannichellia* spp.) ja vesiäimäruoho (*Subularia aquatica*). Vesikuuset ovat monivuotisia, haarautumattomia kasveja, joiden lyhyet lehdet kasvavat jopa 60 cm:n mittaisiksi venyvien varsien ympärillä kiehkuroina.

Luontotyyppi esiintyy tyypillisesti suojaisten lahtien liejuisissa tai hiekkaisissa pohjukoissa erittäin matalassa vedessä (alle 50 cm). Vesikuuset kasvavat joko kokonaan veden alla tai nousevat latvaosiltaan veden pinnan päälle. Ne sietävät myös lyhyitä jaksoja kokonaan kuivilla. Vesikuusikasvustoja voi löytää myös merenrantaniittyjen lampareista. Vesikuuset hyötyvät sekä karjan että hanhien laidunnuksesta, joka estää kookkaampien kasvien tukahduttavan vaikutuksen.

Luontotyyppi sisältyy HELCOM HUB -luokkaan AA.H1A: Itämeren valoisat liejupohjat, joilla vallitsee ilmaversoiskasvillisuus.

**Maantieteellinen vaihtelu:** Ei tiedossa olevaa maantieteellistä vaihtelua. Suurin osa tunnetuista nelilehti- ja rannikkovesikuusiesiintymistä sijoittuu Perämerelle, mutta lamparevesikuusi on yleinen myös Suomenlahdella (Lampinen ja Lahti 2016).

**Liittyminen muihin luontotyyppihin:** Luontotyyppi voi vaihettua pohjaeläinten tai muun kasvillisuuden vallitsemiksi pohjiksi. Yleisimpiä luontotyyppisiä samanlaisissa elinympäristöissä ovat luikkavaltaiset pohjat ja ruovikot, mutta laidunnetuilla rannoilla voi olla myös matalan veden merenrantaniittyjä. Avovettä kohti siirryttäessä vedenalaiset putkilokasvit voivat nousta vallitseviksi, sameassa vedessä taas pohjaeläinyhteisöt.



**Esiintyminen:** Viime vuosien laajoista merikartoituksista huolimatta vesirajavyöhykkeen kasvillisuus ja luontotyypit tunnetaan puutteellisesti. Vaikka vesikuusten levinneisyys kattaakin koko Suomen rannikon, on luontotyyppin levinneisyys ja yleisyys todennäköisesti rajallisempi. Harvat tunnetut esiintymät sijaitsevat Pohjanlahdella ja Perämerellä,

ja maan kohoamisen myötä näiltä alueilta löytyy eniten luontotyyppille soveltuvia elinympäristöjä.

**Uhkatekijät:** Ruovikoituminen (Vre 3), rantalaidunnuksen loppuminen (Nu 2).

**Romahtamisen kuvaus:** Luontotyyppi katsotaan romahtaneeksi, jos sen kaikki esiintymät ovat hävinneet. Tähän johtaisi valtalajien eli vesikuusten häviäminen tai väheneminen siten, etteivät pohjat enää missään luokituta vesikuusipohjiksi.

**Arvioinnin perusteet:** Vesikuusipohjat arvioitiin puutteellisesti tunnetuksi (DD) luontotyyppiksi (A1–A3, D1–D3).



Rahja, Perämeri. Kuva: Manuel Deinhardt, Metsähallitus

Vesikuusiyhteisöistä ei ole olemassa seuranta-aineistoja. Kasviatlaksen lajihavaintokartat osoittavat vesikuusten selvää taantumista ainakin lounaisilla ja eteläisillä rannikkoalueilla (Lampinen ja Lahti 2017). Taantumisen taustalla on lajien heikko kilpailukyky yhdistettynä rehevöitymiseen ja rantalaidunnuksen loppumiseen liittyvään umpeenkasvuun, etenkin ruovikoitumiseen. Lajihavaintojen väheneminen tarkoittaa oletettavasti myös vesikuusiyhteisöjen vähenemistä. Vähenemisen suuruusluokkaa ei kuitenkaan pystytä arvioimaan, joten luontotyyppi katsotaan menneen ja tulevan määrän vähenemisen perusteella puutteellisesti tunnetuksi (A1–A3: DD).

Jos myös pienet, muutaman neliömetrin kasvustot luetaan vesikuusipohjiksi, on hyvin todennäköistä, että sekä levinneisyysalue että esiintymisruutujen määrä ylittävät B-kriteerin raja-arvot. Luontotyyppi on B-kriteerin perusteella säilyvä (B1–B3: LC).

Vesikuusi saattaa jopa hyötyä lievästä vesien rehevöitymisestä (Luontoportti 2017). Rehevöitymisen ja rantalaidunnuksen loppumisen aiheuttama umpeenkasvu on kuitenkin aiheuttanut taantumista vesikuusien tapaisille heikoille kilpailijoille, mutta taantumisen voimakkuutta ei voida arvioida. Luontotyyppi katsotaan bioottisilta muutoksiltaan puutteellisesti tunnetuksi (D1–D3: DD).

**Luokkamuutoksen syyt:** Uusi luontotyyppi.

**Kehityssuunta:** Ei tiedossa.

**Yhteydet hallinnollisiin luokitteluihin:** Voi sisältyä luontodirektiivin luontotyyppihin *rannikon laguunit* (1150) ja *merenrantaniityt* (1630). Voi sisältyä luonnonsuojelulain luontotyyppiin *merenrantaniityt* sekä vesilain mukaan säilytettäviin *enintään 10 ha:n suuruisiin floadoihin ja kluuvijärviin*.



12.02

## Vitapohjat

	Uhanalaisuus-luokka	Kriteerit	Kehitysuunta
Koko maa	LC		=
Etelä-Suomi	LC		=
Pohjois-Suomi			

**Luonnehdinta:** Luontotyypissä monivuotisen kasvillisuuden peittävyys on vähintään 10 % ja vitojen (*Potamogeton* spp., *Stuckenia* spp.) osuus kasvillisuudesta on vähintään 50 %. Luontotyypin vitoihin sisältyy yhdeksän lajia: hapsivita (*Stuckenia pectinata*), merivita (*S. filiformis*), tuppivita (*S. vaginata*), ahvenvita (*Potamogeton perfoliatus*), heinävita (*P. gramineus*), otavita (*P. friesii*), hentovita (*P. pusillus*), pikkuvita (*P. berchtoldii*) ja litteävita (*P. compressus*). Muita yleisiä lajeja luontotyypissä ovat ärviät (*Myriophyllum* spp.), haurat (*Zannichellia* spp.) ja sätkimet (*Ranunculus* spp.). Toisinaan tavataan myös muita, harvinaisempia vitalajeja. (Pip 1987; Velmu-aineisto 2017)

Molempien vitasukujen lajeja esiintyy yleisesti sekä makeassa että merivedessä kaikkialla Euroopassa (Pip 1987; Hämet-Ahti ym. 1998; GBIF Secretariat 2017a). Yleisimpiä vitalajeja Suomen rannikolla ovat hapsivita ja ahvenvita, joista suurin osa luontotyypin biomassasta muodostuu. Molemmat lajit viihtyvät monenlaisissa ympäristöoloissa, ja etenkin ahvenvita sietää hyvin reheviä ja samentuneitakin vesiä. Merivita viihtyy paremmin avoimemmilla alueilla ja suolaisemmassa vedessä, kun taas heinävita ja pikkuvita suosivat vähäsuolaisempia vesiä. Perämerellä sekä heinä- että merivita esiintyvät usein ulkosaariston sorapohjilla (Hansen ja Snickars 2014; Velmu-aineisto 2017). Laajan vitaryhmän sisältä löytyy myös lajeja, jotka ovat herkkiä rehevöitymiselle ja vesien samenenemiselle. Pidempien sameavetisten kausien myötä kaikki vitalajit häviävät kilpailussa rehevöitymistä paremmin sietäville ryhmille, kuten ärviöille ja tankeakarvalehdelle (*Ceratophyllum demersum*).

Vitayhteisöjen lajikoostumus ja rakenne vaihtelevat ympäristöolojen mukaan. Avoimemmilla hiekkapohjilla vallitsevat usein matalakasvuiset lajit ja yksilöt, jotka sekoittuvat hauroihin (*Zannichellia* spp.), hapsikoihin (*Ruppia* spp.), mukulanäkinpartaan (*Chara aspera*), meriajokkaaseen (*Zostera marina*) ja merisykeröpartaan (*Tolypella nidifica*). Suojaisissa lahdissa vidat kasvavat kookkaammiksi ja niiden seurassa viihtyvät esimerkiksi sätkimet (*Ranunculus* spp.), ärviät (*Myriophyllum* spp.) ja näkinpartaiset (*Chara* spp.).

Sekä yksi- että monilajiset putkilokasviyhteisöt tarjoavat suojaa ja ravintoa monille selkärangattomille ja hyönteisille. Avoimemmilla paikoilla eläinyhteisö on nilviäisten ja äyriäisten vallitsemää, kun taas suojaisemmilla paikoilla hyönteisten toukat yleistyvät (Van Viersen 1983; Hansen 2010). Alustaan kiinnittyneitä pohjaeläimiä ei vitakasvustoissa juuri näy, mutta laiduntavat kotilot, hyönteisten toukat ja äyriäiset ovat tavallisia. Vitakasvustojen ylläpitämä eläinyhteisö on samankaltainen kuin haurujen ja hapsikoiden tukema eläinlajisto vastaavissa ympäristöoloissa (Hansen 2008).

◀ Lyökki, eteläinen Selkämeri. Kuva: Rami Laaksonen

Luontotyyppi sisältää HELCOM HUB -luokat AA.H1B1, AA.I1B1 ja AA.J1B1: Itämeren valoivat lieju-, sora- ja hiekkapohjat, joilla vallitseva kasvillisuus muodostuu vidoista.

**Maantieteellinen vaihtelu:** Hapsividan vallitseva rooli heikkenee Perämerellä ja sen rinnalle nousevat heinä- ja hentovidat (Hultén ja Fries 1986; Velmu-aineisto 2017).

**Liittyminen muihin luontotyyppihin:** Luontotyyppi voi vallitsevien ympäristöolojen mukaan vaihettua muun kasvillisuuden tai pohjaeläinten vallitsemiksi pohjiksi. Rehevöitymisen lisääntyessä luontotyypissä yleistyvät sitä paremmin sietävät lajit, kuten ärviät ja lopulta tankeakarvalehti (Hansen ym. 2012; Hansen ja Snickars 2014).

**Esiintyminen:** Luontotyyppi on yleinen koko rannikolla (Velmu-aineisto 2017). Vallitseva laji saattaa vaihdella sekä ajallisesti että paikallisesti. Avoimemmilla paikoilla merivita on yleensä runsain, kun taas suojaisemmilla alueille siirryttäessä hapsi- ja ahvenvita yleistyvät (Hansen ym. 2012).

**Uhkatekijät:** Veden samentuminen (Vre 2), vesiliikenne (VI 1).

**Romahtamisen kuvaus:** Luontotyyppi katsotaan romahtaneeksi, jos sen kaikki esiintymät ovat hävinneet. Tähän johtaisi valtalajien eli vitojen häviäminen tai väheneminen siten, etteivät pohjat enää missään luokituta vitapohjiksi.

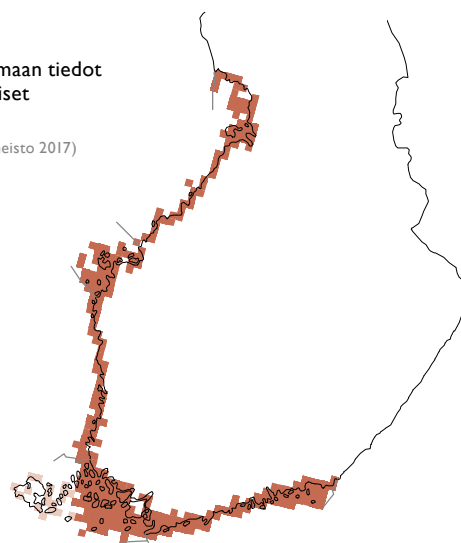
**Arvioinnin perusteet:** Vitapohjat arvioitiin säilyväksi (LC) luontotyyppiksi (A1, A2a, B1–B3, C1, C2a).

Vitapohjista ei ole olemassa seuranta-aineistoja, mutta niiden määrän päätellään pysyneen vakaana tai lisääntyneen (A1: LC). Vidat muodostavat laajan ja monipuolisen ryhmän, jonka lajit sietävät erilaisia ympäristöoloja ja jossain määrin myös rehevöitymistä melko hyvin (Hansen 2012; Hansen ja Snickars 2014). Pidemmän aikavälin tarkastelussa niiden määräm muutokset katsottiin puutteellisesti tunnetuiksi (A3: DD). Luontotyypin ei uskota vähenevän merkittävästi tulevaisuudessa (A2a: LC). Mahdolliset ennustetut suolapitoisuuden muutokset vaikuttaisivat mereisten lajien esiintymiseen, mutta vidat kestävät myös vähäsuolaista

## Vitapohjat

■ Ahvenanmaan tiedot puutteelliset

© SYKE  
(lähde: Velmu-aineisto 2017)



vettä, joten suolapitoisuuden aleneminen tuskin vähentäisi niiden määrää.

Levinneisyys- ja esiintymisalueen koot sekä esiintymispaikkojen määrä ylittävät B-kriteerin raja-arvot. Luontotyyppi on B-kriteerin perusteella säilyvä (B1–B3: LC).

Veden ravinnepitoisuuden lisääntyminen ja samentuminen on luultavasti edistänyt korkea- ja nopeakasvuisten vitalajien kilpailukykyä muihin putkilokasveihin verrattuna ja tämä kilpailuetu tulee todennäköisesti säilymään lähitulevaisuudessa (C1 & C2a: LC). Voimakkaasti rehevöityneillä alueilla vitakasvustot ovat kuitenkin voineet kärsiä rihmalevien liikakasvusta. Sekä vitojen päällä kasvavat rihmalevät että irtonaisina ajelehtivat levämatot voivat tukahduttaa vitakasvustoja (Berglund ym. 2003). On mahdollista, että irtonaisina ajelehtivat levämatot voivat tukahduttaa vitakasvustoja (Berglund ym. 2003). On mahdollista, että vitayhteisöjen lajikoostumus on muuttunut ja muuttuu rehevöitymisen, ruoppausten ja huviveneliikenteen myötä, mutta muutosten voimakkuutta ei pystytä arvioimaan (D1–D3: DD).

**Luokkamuutoksen syyt:** Uusi luontotyyppi.

**Kehityssuunta:** Vakaa.

**Yhteydet hallinnollisiin luokitteluihin:** Voi sisältyä luontodirektiivin luontotyyppeihin *vedenalaiset hiekkasärkät* (1110), *rannikon laguunit* (1150) ja *laajat matalat lahdet* (1160). Voi sisältyä vesilain mukaan säilytettäviin enintään 10 ha:n suuruisiin fladoihin ja kluuvijärviin.

12.03

### Sätkinpohjat

	Uhanalaisuusluokka	Kriteerit	Kehityssuunta
Koko maa	<b>NT (NT-VU)</b>	AI	=
Etelä-Suomi	<b>NT (NT-VU)</b>	AI	=
Pohjois-Suomi			



Maasarvi, Perämeren kansallispuisto. Kuva: Pekka Lehtonen, Metsähallitus

**Luonnehdinta:** Luontotyyppissä monivuotisen kasvillisuuden peittävyys on vähintään 10 % ja sätkinten (*Ranunculus* spp.) osuus kasvillisuudesta on vähintään 50 %. Luontotyyppin sätkimiin sisältyy neljä lajia, merisätkin

(*R. baudotii*), järvisätkin (*R. schmalhauseni*), pyörösätkin (*R. circinatus*) ja harvinainen hentosätkin (*R. confervoides*). Muita yleisiä lajeja luontotyyppissä ovat vidat (*Stuckenia* spp., *Potamogeton* spp.), vesitähdet (*Callitriche* spp.), ärviät (*Myriophyllum* spp.), haurat (*Zannichellia* spp.) ja hapsikat (*Ruppia* spp.). (Van Vierssen 1983; Hansen ym. 2012; Velmu-aineisto 2017)

Sätkimiä esiintyy yleisesti sekä makeassa että merivedessä kaikkialla Euroopassa (Hämet-Ahti ym. 1998; Landsdown 2011). Verrattuna muihin putkilokasvien vallitsemiin luontotyyppisiin sätkimet viihtyvät parhaiten erittäin suojaisissa liejupohjaisissa lahdissa (Munsterhjelm 1997; Lumbreras ym. 2009; Hansen ym. 2012; Hansen ja Snickars 2014). Sätkinten suvussa merisätkin viihtyy muita lajeja suolaisemmassa vedessä. Hentosätkin saattaa dominoida sätkinpohjia lähinnä Perämerellä. Pyörösätkin on elinympäristövaatimuksiltaan lajeista kaikkein joustavin (Hansen ja Snickars 2014; Velmu-aineisto 2017).

Sätkimet sietävät suhteellisen hyvin vesien samentumista ja ravinteiden lisääntymistä, mutta näiden olojen pitkittyessä ne häviävät kilpailussa vidoille ja ärviöille (Lumbreras ym. 2009; Landsdown 2011; Hansen ja Snickars 2014). Sekä yksi- että monilajiset putkilokasviyhteisöt tarjoavat suojaa ja ravintoa monille selkärangattomille ja hyönteisille. Avoimemmilla paikoilla eläinyhteisö on nilviäisten ja äyriäisten vallitsemaa, kun taas suojaisemmilla paikoilla hyönteisten toukat yleistyvät (Van Viersen 1983; Hansen 2010). Alustaan kiinnittyneitä pohjaeläimiä ei sätkinkasvustoissa juuri näy, mutta laiduntavat kotilot, hyönteisten toukat ja äyriäiset ovat tavallisia. Sätkinkasvustojen ylläpitämä eläinyhteisö on samankaltainen kuin vitakasvustojen tukema eläinlajisto vastaavissa ympäristöoloissa (Hansen 2008).

Luontotyyppi sisältää HELCOM HUB -luokat AA.H1B6, AA.I1B6 ja AA.J1B6: Itämeren valoisa lieju-, sora- ja hiekkapohjat, joilla vallitseva kasvillisuus muodostuu sätkimistä (*Ranunculus* spp.).

**Maantieteellinen vaihtelu:** Yleisimpiä luontotyyppiä muodostavia sätkimiä ovat meri- ja järvisätkimet. Perämereltä pyörösätkin puuttuu kokonaan, mutta hentosätkintä esiintyy muita merialueita yleisemmin (Velmu-aineisto 2017).

**Liittyminen muihin luontotyyppisiin:** Luontotyyppi voi vaihettua pohjaeläinten tai muun kasvillisuuden vallitsemiksi pohjiksi. Rehevöitymisen lisääntyessä luontotyyppissä yleistyvät sitä paremmin sietävät lajit, kuten ärviät ja lopulta tankeakarvalehti (*Ceratophyllum demersum*) (Hansen ym. 2012; Hansen ja Snickars 2014).

**Esiintyminen:** Luontotyyppiä esiintyy siellä täällä koko rannikolla (Velmu-aineisto 2017). Vallitseva laji saattaa vaihdella sekä ajallisesti että paikallisesti. Sätkinpohjat ovat suhteellisen yleisiä, mutta luontotyyppi on taantunut rehevöityneimmillä alueilla.

**Uhanalaistumisen syyt:** Veden samentuminen (Vre 3), ruoppaukset (Vra 1), vesiliikenne (VI 1).

**Uhkatekijät:** Veden samentuminen (Vre 3), ruoppaukset (Vra 1), vesiliikenne (VI 1).

**Romahtamisen kuvaus:** Luontotyyppi katsotaan romahtaneeksi, jos sen kaikki esiintymät ovat hävinneet. Tähän johtaisi valtalajien eli sätkinten häviäminen tai



vähennymisen siten, etteivät pohjat enää missään luokituta sätkinpohjiksi.

**Arvioinnin perusteet:** Sätkinpohjat arvioitiin silmälläpidettäväksi (NT) luontotyyppiä viimeisen 50 vuoden aikana tapahtuneen määrän vähennymisen vuoksi (A1).

Sopivia seuranta-aineistoja ei ole, mutta sätkinvaltaisten pohjien arvioidaan vähentyneen arviolta 20–30 % rehevöitymisen myötä, kun heikentyneet näkösyvytydet ovat kaventaneet potentiaalista kasvupinta-alaa (A1: NT, vaihteluväli NT–VU). Luontotyyppin määrä on saattanut vähentyä myös ruoppausten ja vesiliikenteen vuoksi. Tulevaisuuden määränmuutoksia ei pystytä ennustamaan, eikä pidemmän aikavälin mahdollisia muutoksia arvioidaan (A2a & A3: DD).

Sätkinvaltaisten pohjien levinneisyysalue ulottuu koko rannikkoalueelle ja esiintymisruutujen vähimmäisarvio on noin 40 Velmu-havaintojen perusteella arvioituna (Velmu-aineisto 2017). Esiintymisruutujen kokonaismäärän katsotaan ylittävän 55 ruudun raja-arvon, joten luontotyyppi on B-kriteerin perusteella säilyvä (B1–B3: LC).

Heikentynyt näkösyvyys on huonontanut luontotyyppin abioottisia oloja, mikä todennäköisesti näkyy myös bioottisena laatumuutoksena. Rehevöitymistä sietävät lajit, kuten ärviät ja vidat, pärjäävät kilpailussa sätkimää paremmin. Lisäksi sekä epifyyttisinä kasvavat rihmalevät että irtonaisina ajelehtivat levämatot voivat tukahduttaa sätkinpohjien kasvustoa (Berglund ym. 2003). Suurin osa sätkinpohjien eläimistöä elää ainakin jossain määrin sulkeutuneilla merialueilla, joiden näkösyvyyskehityksestä ei ole seuranta-aineistoja. Tästä syystä laatumuutoksia on mahdotonta arvioida tarkemmin edes epäsuorasti ja luontotyyppiä katsotaan sekä abioottisilta että bioottisilta muutoksilta puutteellisesti tunnetuksi (C1–C3, D1–D3: DD).

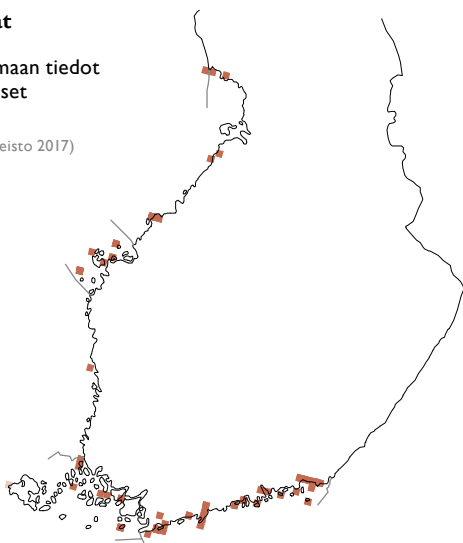
**Luokkamutoksen syyt:** Uusi luontotyyppi.

**Kehityssuunta:** Heikkenevä. Rehevöitymiskehityksen jatkuessa luontotyyppin tilan odotetaan heikkenevän edelleen keskeisillä esiintymisalueilla. Voi sisältyä luontodirektiivin luontotyyppien *vedenalaiset hiekkasärkät* (1110), *rannikon laguunit* (1150) ja *laajat matalat lahdet* (1160). Voi sisältyä vesilain mukaan säilytettäviin enintään 10 ha:n suuruisiin fladoihin ja kluuvijärviin.

#### Sätkinpohjat

■ Ahvenanmaan tiedot puutteelliset

© SYKE  
(lähde: Velmu-aineisto 2017)



12.04

### Haura- ja hapsikkapohjat

	Uhanalaisuusluokka	Kriteerit	Kehityssuunta
Koko maa	NT (NT–VU)	A1	–
Etelä-Suomi	NT (NT–VU)	A1	–
Pohjois-Suomi			

**Luonnehdinta:** Luontotyyppissä monivuotisen kasvillisuuden peittävyys on vähintään 10 % ja haurajien (*Zannichellia* spp.) ja/tai hapsikkoiden (*Ruppia* spp.) osuus kasvillisuudesta on vähintään 50 %. Luontotyyppin lajeihin sisältyvät isohaura (*Z. major*), pikkuhaura (*Z. palustris*), merihapsikka (*R. maritima*) ja kiertoahapsikka (*R. spiralis*). Muita yleisiä lajeja luontotyyppissä ovat vidat (*Stuckenia* spp., *Potamogeton* spp.), meriajokas (*Zostera marina*) ja merisykeröpöytä (*Tolypella nidifica*).

Haurajia ja hapsikoita esiintyy yleisesti sekä makeassa että murtovedessä kaikkialla Euroopassa (Van Vierssen 1982; 1983; Hämet-Ahti ym. 1998; GBIF Secretariat 2017b; 2017c). Muihin putkilokasviyhteisöihin verrattuna haurat ja hapsikat vallitsevat yleensä hieman avoimemmillä paikoilla ja hiekkaisemmillä pohjilla (Munsterhjelm 1997; Hansen ja Snickars 2014).

Haura- ja hapsikkayhteisöjen lajikoostumus ja rakenne vaihtelevat ympäristöolojen mukaan. Avoimemmillä hiekkapohjilla vallitsevat usein matalakasvuiset yksilöt, jotka sekoittuvat mukulanäkinpartaan (*Chara aspera*), merivitaan (*Stuckenia filiformis*) ja meriajokkaaseen. Suojaisissa lahdissa haurat ja hapsikat kasvavat kookkaammiksi ja niiden seurassa viihtyvät esimerkiksi vidat ja vesitähdet (*Callitriche* spp.). Sekä yksi- että monilajiset putkilokasviyhteisöt tarjoavat suojaa ja ravintoa monille selkärangattomille ja hyönteisille. Avoimemmillä paikoilla eläinyhteisö on nilviäisten ja äyriäisten valitsemaa, kun taas suojaisemmissa paikoissa hyönteisten toukat yleistyvät (Van Vierssen 1983; Hansen 2010). Alustaan kiinnittyneitä pohjaeläimiä ei haura- ja hapsikkakasvustoissa juuri näy, mutta laiduntavat kotilot, hyönteisten toukat ja äyriäiset ovat tavallisia. Haura- ja hapsikkakasvustojen ylläpitämä eläinyhteisö on samankaltainen kuin vitojen tukema eläinlajisto vastaavissa ympäristöoloissa (Hansen 2008).

Luontotyyppi sisältää HELCOM HUB -luokat AA.H1B2, AA.I1B2, AA.J1B2 ja AA.M1B2: Itämeren valoisat lieju-, sora-, hiekka- ja sekapohjat, joilla vallitseva kasvillisuus muodostuu haurajista ja/tai hapsikoista.

**Maantieteellinen vaihtelu:** Perämerellä esiintyy luontotyyppin lajeista ainoastaan isohauraa. Rannikon muilla vesialueilla kaikki luontotyyppin lajit ovat yleisiä (Velmu-aineisto 2017).

**Liittyminen muihin luontotyyppihin:** Luontotyyppi voi vaihettua pohjaeläinten tai muun kasvillisuuden vallitsemiseksi pohjiksi. Rehevöitymisen lisääntyessä luontotyyppissä yleistyvät sitä paremmin sietävät lajit, kuten vidat, ärviät ja lopulta tankeakarvalehti (*Ceratophyllum demersum*) (Hansen ym. 2012; Hansen ja Snickars 2014).

**Esiintyminen:** Luontotyyppiä esiintyy yleisesti koko rannikon alueella, mutta Perämerellä se koostuu pelkästään isohaurasta (Velmu-aineisto 2017). Vallitseva



Skyttelskärs, läntinen Suomenlahti. Kuva: Olli Mustonen, Metsähallitus

laji saattaa vaihdella sekä ajallisesti että paikallisesti. Yleisesti ulkosaariston ja avoimempien alueiden kasvustoissa esiintyy sekä hauroja että hapsikoita, kun taas suojaisemmissa paikoilla pikkuhaura ja merihapsikka ovat runsaampia (Hansen ym. 2012).

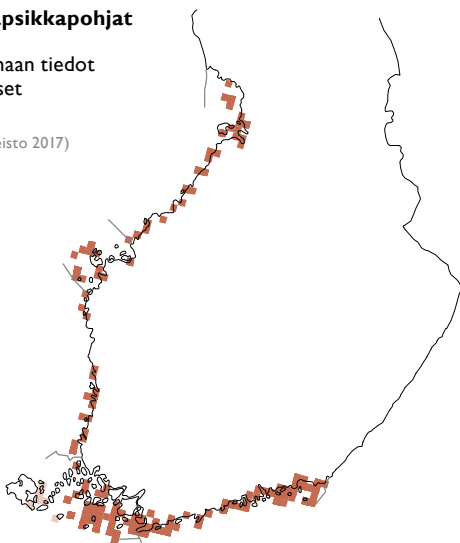
**Uhanalaistumisen syyt:** Veden samentuminen (Vre 3), vesiliikenne (VI 1).

**Uhkatekijät:** Veden samentuminen (Vre 3), vesiliikenne (VI 1).

#### Haura- ja hapsikkapohjat

■ Ahvenanmaan tiedot puutteelliset

© SYKE  
(lähde: Velmu-aineisto 2017)



**Romahtamisen kuvaus:** Luontotyyppi katsotaan romahtaneeksi, jos sen kaikki esiintymät ovat hävinneet. Tähän johtaisi valtalajien eli haurujen ja hapsikoiden häviäminen tai väheneminen siten, etteivät pohjat enää missään luokituta haura- ja hapsikkapohjiksi.

**Arvioinnin perusteet:** Haura- ja hapsikkapohjat arvioitiin silmälläpidettäväksi (NT) luontotyyppiä viimeisen 50 vuoden aikana tapahtuneen määrän vähenemisen vuoksi (A1).

Sopivia seuranta-aineistoja ei ole, mutta haura- ja hapsikkayhteisöjen arvioidaan vähentyneen todennäköisimmin noin 20–30 % rehevöitymisen myötä, kun heikentyneet näkösyvyydet ovat kaventaneet potentiaalista kasvupinta-alaa (A1: NT, vaihteluväli NT-VU). Erityisesti isohaura on herkkä rehevöitymiselle ja vesien samentumiselle ja sen arvioidaan taantuneen viimeisen 50 vuoden aikana (Van Viersen 1983; Pitkänen ym. 2013). Tulevaisuuden määrämutooksia ei pystytä ennustamaan, eikä pidemmän aikavälin mahdollisia muutoksia arvioimaan (A2a & A3: DD).

Hapsikoiden levinneisyys rajoittuu Merenkurkkuun, mutta hauroja tavataan Perämerelle asti, joten luontotyypin levinneisyys kattaa koko rannikon. Esiintymisruutuja on vähintään noin 100 Velmu-havaintojen perusteella arvioituna (Velmu-aineisto 2017). Luontotyyppi on B-kriteerin perusteella säilyvä (B1–B3: LC).

Heikentynyt näkösyvyys on huonontanut luontotyypin abioottisia oloja, mikä todennäköisesti näkyy myös bioottisena laatumuutoksena. Rehevöitymistä sietävät

lajit, kuten ärviät ja vidat, pärjäävät kilpailussa hauroja ja hapsikoita paremmin. Lisäksi epifyyttisinä kasvavat rihmalevät ja irtonaisina ajelehtivat levämatot voivat tukahduttaa haura- ja hapsikkakasvustoja (Berglund ym. 2003). Haura- ja hapsikkapohjien esiintymisalueiden eli varsin matalien ja rannikonläheisten vesialueiden näkösyvyyskehityksestä ei ole seuranta-aineistoja, joten laatumuutoksia on mahdotonta arvioida tarkemmin edes epäsuorasti. Luontotyyppi katsotaan puutteellisesti tunnetuksi sekä abioottisilta että bioottisilta muutosilta (C1–C3, D1–D3: DD).

**Luokkamutoksen syyt:** Uusi luontotyyppi.

**Kehityssuunta:** Heikkenevä. Rehevöitymiskehityksen jatkuessa luontotyypin tilan odotetaan heikkenevän edelleen keskeisillä esiintymisalueilla.

**Yhteydet hallinnollisiin luokitteluihin:** Voi sisältyä luontodirektiivin luontotyyppeihin *vedenalaiset hiekkasärkät* (1110), *rannikon laguunit* (1150) ja *laajat matalat lahdet* (1160). Voi sisältyä vesilain mukaan säilytettäviin enintään 10 ha:n suuruisiin fladoihin ja kluuvijärviin.

12.05

### Ärviöpohjat

	Uhanalaisuusluokka	Kriteerit	Kehityssuunta
Koko maa	LC		+
Etelä-Suomi	LC		+
Pohjois-Suomi			

**Luonnehdinta:** Luontotyyppissä monivuotisen kasvilisyyden peittävyys on vähintään 10 % ja ärviöiden (*Myriophyllum* spp.) osuus kasvillisuudesta on vähintään 50 %. Luontotyypin ärviöihin sisältyy neljä lajia, tähkä-ärviä (*M. spicatum*), kalvasärviä (*M. sibiricum*), kiehkuraärviä (*M. verticillatum*) ja ruskoärviä (*M. alterniflorum*). Luontotyyppi on yleisin matalilla ja hyvin suojaisilla liejupohjilla, mutta sitä esiintyy myös avoimemmillä sekapohjilla.

Ärviät ovat monivuotisia putkilokasveja, joita löytyy sekä makeista että murtovesistä. Ne ovat yleisiä lähes kaikilla Itämeren pehmeillä pohjilla ja voivat muodostaa joko yksilajisia kasvustoja tai sekayhteisöjä muiden putkilokasvien, kuten vitojen (*Potamogeton* spp., *Stuckenia* spp.) ja sätkinten (*Ranunculus* spp.) kanssa (Rosqvist ym. 2010). Ärviät viihtyvät parhaiten suojaisilla ja ravinteikkailla kasvupaikoilla. Niiden varret ovat pitkiä ja notkeita ja voivat matalissa vesissä ulottua pintaan asti. Suotuisissa oloissa ärviäkavustot voivat täyttää koko vesipatsaan. Ärviät kasvavat pohja-ainekseen kiinnittyneinä eivätkä kestä kovinkaan suurta aaltoliikettä. Pitkittyneenä rehevöitymisestä johtuva veden samaminen heikentää ärviöidenkin kasvua. (Hämet-Ahti ym. 1998; Leinikki ym. 2004; Lampinen ym. 2011)

Matalien lahtien putkilokasviyhteisöissä kilpailu kasvupaikasta voi olla kovaa. Suotuisissa oloissa nopea- kasvuiset ärviät voivat muodostaa niin tiheitä yksilajisia kasvustoja, että muille putkilokasveille ei riitä tilaa eikä ravinteita (Madsen ym. 1991). Muiden putkilokasviyhteisöjen lailla myös ärviäkavustot tarjoavat suojaa ja ravintoa monille selkärangattomille, hyönteisille ja kalanpoikasille (Hansen 2008).

Ärviät voivat esiintyä sekä samoilla kasvupaikoilla muiden vesikasvien kanssa että omana luontotyyppinä. Tähkä-ärviälle ominaisia ovat myös tiiviit yksilajiset kasvustot (Madsen ym. 1991). Kahdesta yleisimmästä ärviälajista, tähkä- ja kalvasärviästä, jälkimmäinen sietää paremmin rehevöityneitä oloja.

Luontotyyppi sisältää HELCOM HUB -luokat AA.H1B3, AA.J1B3 ja AA.M1B3: Itämeren valoisat lieju-, hiekka-, sora- ja sekapohjat, joilla vallitseva kasvillisuus muodostuu ärviöistä (*Myriophyllum* spp.).

**Maantieteellinen vaihtelu:** Ei tiedossa olevaa maantieteellistä vaihtelua. Kaikkein vähäsuolaisimmat ja suojaisimmat lahdensuojat saattavat olla kiehkura-ärviävaltaisia.

**Liittyminen muihin luontotyyppihin:** Luontotyyppi voi vaihettua pohjaeläinten tai muun kasvillisuuden vallitsemiseksi pohjiksi. Rehevöitymisen lisääntyessä luontotyyppissä yleistyvät sitä paremmin sietävät lajit, kuten merinäkinruoho (*Najas marina*) ja lopulta tankeakarvalehti (*Ceratophyllum demersum*) (Hansen ym. 2012; Hansen ja Snickars 2014).

**Esiintyminen:** Luontotyyppi on yleinen koko Suomen rannikolla (Velmu-aineisto 2017).

**Uhkatekijät:** –

**Romahtamisen kuvaus:** Luontotyyppi katsotaan romahtaneeksi, jos sen kaikki esiintymät ovat hävinneet. Tähän johtaisi valtalajien eli ärviöiden häviäminen tai väheneminen siten, etteivät pohjat enää missään luokituta ärviöpohjiksi.

**Arvioinnin perusteet:** Ärviöpohjat arvioitiin säilyväksi (LC) luontotyyppiksi (A1–A3, B1–B3, C1–C3).

Ärviävaltaisista pohjista ei ole olemassa seuranta-aineistoja, mutta niiden määrän päätellään lisääntyneen (A1 & A3: LC). Ärviät hyötyvät rehevöitymisestä ja valtaavat usein alaa esim. ruoppausten tai veneliikenteen häiritsemässä lahdissa, koska ne voivat lisääntyä helposti varren palasista ja myös kasvu on nopeaa (mm. Eriksson ym. 2004; Tiensuu 2009). Näistä syistä luontotyypin ei uskota vähenevän merkittävästi myöskään tulevaisuudessa (A2a: LC).

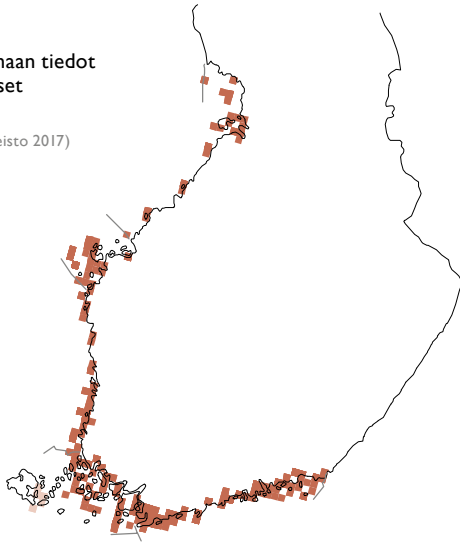


Gammelfladan, Merenkurkku. Kuva: Pekka Lehtonen, Metsähallitus

## Ärviöpohjat

Ahvenanmaan tiedot  
puutteelliset

© SYKE  
(lähde: Velmu-aineisto 2017)



Ärviäyhteisöjä esiintyy koko rannikkoalueella, ja esiintymisruutuja on runsaasti (Velmu-aineisto 2017). Luontotyypin levinneisyys- ja esiintymisalueen koot ylittävät B-kriteerin raja-arvot (B1–B2: LC). Luontotyyppi on säilyvä myös B3-kriteerin perusteella.

Ärviäyhteisöt viihtyvät ravinnepitoisessa vedessä, joten rehevöityminen ei liene niitä suuremmin haitannut. Vaikka näkösyvyys on Itämerellä yleisesti ottaen 50 vuoden aikana heikentynyt, ei vaikutus tämän luontotyypin abioottisissa oloissa ole ollut kovin huomattava, eikä tilanteen uskota muuttuvan merkittävästi huomonaan suuntaan tulevaisuudessa (C1–C3: LC).

Rehevöitymisen myötä ärviäyhteisöissäkin on todennäköisesti tapahtunut lajistomuutoksia, mutta näistä muutoksista ei ole tarkempaa tietoa. Luontotyyppi katsotaan bioottisilta laatumuutoksilta puutteellisesti tunnetuksi (D1–D3: DD).

**Luokkamuutoksen syyt:** Uusi luontotyyppi.

**Kehityssuunta:** Paraneva. Ärviäyhteisöt hyötyvät rehevöitymisestä.

**Yhteydet hallinnollisiin luokitteluihin:** Voi sisältyä luontodirektiivin luontotyyppeihin *vedenalaiset hiekkasärkät* (1110), *rannikon laguunit* (1150) ja *laajat matalat lahdet* (1160). Voi sisältyä vesilain mukaan säilytettäviin enintään 10 ha:n suuruisiin fladoihin ja kluuvijärviin.

I2.06

## Näkinpartaispohjat

Näkinpartaisvaltaiset pohjat on jaettu tarkemmin kahteen alatyyppeihin (I2.06.01 ja I2.06.02). Tässä luontotyyppiryhmässä monivuotisen kasvillisuuden peittävyys on vähintään 10 % ja näkinpartaisten (*Charales*) osuus kasvillisuudesta on vähintään 50 %.

Näkinpartaislevät kasvavat tyypillisesti matalilla pehmeillä pohjilla suojaisista lahdenpoukamista melko avoimille rannoille (Schubert ja Blindow 2003). Yhteisöjen lajikoostumus ja rakenne vaihtelevat pohja-aineksen ja avoimuuden myötä niin paljon, että näkinpartaispohjat päätettiin kuvata kahtena eri tyyppinä. Avoimien paikkojen näkinpartaisyhteisöt sijaitsevat

usein hiekkaisilla pohjilla, ja lajistoa vallitsee mukulanäkinparta (*Chara aspera*). Suojaisimmilla kasvupaikoilla pohja-aines on usein liejua, näkinpartaislajisto runsaampaa ja kasvaa usein kerroksina. Siirtymä avoimilta suojaisimpiin näkinpartaisyhteisöihin on kuitenkin vaihteellinen sekä lajiston, rakenteen että seuralaislajien suhteen.

Näkinpartaisleviin kuuluu lajeja neljästä suvusta: *Chara*, *Nitella*, *Nitellopsis* ja *Tolypella*. Ne kuuluvat leviin, vaikka sekovarsi muistuttaakin enemmän putkilokasvia (vrt. *Equisetum*, *Ceratophyllum*) kuin levää, ja pohjaan ne kiinnittyvät juuria muistuttavilla ritsoideilla. Tiheät näkinpartaiskasvustot vaikuttavat ympäristöönsä eri tavoin: ne vakauttavat pohja-ainesta, sitovat ravinteita ja parantavat vedenlaatua (Blindow ym. 2002; Appelgren ja Mattila 2005). Näkinpartaiset voivat myös tuottaa planktisen levän ja syanobakteerien tuotantoa rajoittavia yhdisteitä (Berger ja Schagerl 2003).

Monet näkinpartaiset kasvavat myös makeissa vesissä ja voivat vallita oligotrofisissa kalkkipitoisissa järvissä, yleisimpinä lajeina siloparrat (*Nitella* spp.), hapranäkinparta (*C. globularis*) ja sironäkinparta (*C. virgata*). Ahvenanmaan kalkkipitoisissa järvissä tai merestä irti kuroutuneissa vesissä esiintyy myös punanäkinpartaa (*C. tomentosa*) (Cedercreutz 1936).

Ryhmä sisältää HELCOM HUB -luokat AA.H1B4, AA.I1B4, AA.J1B4 ja AA.M1B4 eli Itämeren valoisat lieju-, sora-, hiekka- ja sekapohjat, joilla vallitseva kasvillisuus muodostuu näkinpartaisista (HELCOM 2013b). Edellä mainittujen lisäksi Perämereltä on löytenyt myös kovalla savella kasvavia näkinpartaisniittyjä.

I2.06.01

## Avoimet näkinpartaispohjat

	Uhanalaisuusluokka	Kriteerit	Kehityssuunta
Koko maa	NT	A1	=
Etelä-Suomi	NT	A1	=
Pohjois-Suomi			

**Luonnehdinta:** Luontotyyppissä pohja-aines on yleensä pääosin hiekka- tai soravaltaista, ja kasvillisuutta hallitsee matalakasvuinen mukulanäkinparta (*Chara aspera*). Mukulanäkinparta on näkinpartaisista yleisin laji, joka sietää monenlaisia ympäristöoloja. Luontotyyppiä muodostavina kasvustoina mukulanäkinparta on yleisin nimenomaan suhteellisen avoimilla hiekkaisilla rannoilla, joilla sen seurana voi kasvaa pieniä määriä itämerennäkinpartaa (*C. baltica*), karvanäkinpartaa (*C. canescens*), hapranäkinpartaa (*C. globularis*) ja merisykeröpartaa (*Tolypella nidifica*) sekä putkilokasveista merihapsikkaa (*Ruppia maritima*) ja matalakasvuista hapsivitaa (*Stuckenia pectinata*) (Tolstoy ja Österlund 2003; Leinikki ym. 2004; Mäkinen ym. 2008; Catherine ja Riggert Munsterhjelm, kirj. tiedonanto 2017).

**Maantieteellinen vaihtelu:** Ei tiedossa olevaa merkittävää maantieteellistä vaihtelua. Seuralaislajisto voi vaihdella suolaisuuden ja pohja-aineksen mukaan. Esimerkiksi murtovesilajit itämerennäkinparta ja karvanäkinparta puuttuvat pohjoisimmilta ja itäisimmiltä merialueilta.



Isokari, Selkämeri. Kuva: Heidi Arponen, Metsähallitus

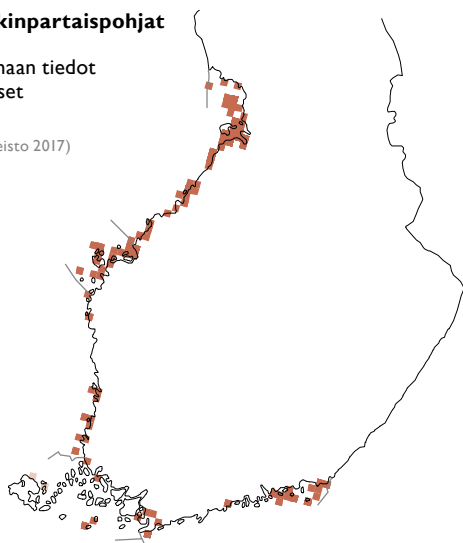
**Liittyminen muihin luontotyyppeihin:** Yleisimpiä läheisiä luontotyyppejä ovat meriajokaspohjat ja haura-hapsikkapohjat.

**Esiintyminen:** Luontotyyppi esiintyy laikuittaisena yleisesti lähes koko Suomen rannikolla (Velmu-aineisto 2017). Yksittäiset laikut ovat yleensä melko pieniläisiä, mutta saattavat muodostaa pitkiä ketjuja pitkin rannikkoa.

#### Avoimet näkinpartaispohjat

■ Ahvenanmaan tiedot puutteelliset

© SYKE  
(lähde: Velmu-aineisto 2017)



**Uhanalaistumisen syyt:** Veden samentuminen, rihmalevien runsastuminen ja pohjien liettyminen (Vre 3), vesiliikenne (VI 2), ruoppaukset (Vra 2).

**Uhkatekijät:** Veden samentuminen, rihmalevien runsastuminen ja pohjien liettyminen (Vre 3), vesiliikenne (VI 2), ruoppaukset (Vra 2).

**Romahtamisen kuvaus:** Luontotyyppi katsotaan romahtaneeksi, jos sen kaikki esiintymät ovat hävinneet. Tähän johtaisi valtalajien eli näkinpartaisten häviäminen tai väheneminen siten, etteivät avoimien paikkojen pohjat enää missään luokituta näkinpartaispohjiksi.

**Arvioinnin perusteet:** Avoimet sora- ja hiekkapohjien näkinpartaisyhteisöt arvioitiin silmälläpidettäväksi (NT) luontotyyppiksi viimeisen 50 vuoden aikana tapahtuneen määrän vähenemisen vuoksi (A1).

Avoimien sora- ja hiekkapohjien näkinpartaisniittyjen arvioitiin vähentyneen 20–30 % lähimmän 50 vuoden aikana (A1: NT). Varsinaisia seuranta-aineistoja ei ole, vaan arvio perustuu etenkin Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren–Tvärminnen–Täktomin saaristossa tapahtuneeseen kehitykseen (Pitkänen ym. 2013; Riggert ja Catherine Munsterhjelm, kirj. tiedonanto 2016). Rehevöitymisen, veneliikenteen ja ruoppausten aiheuttama veden samentuminen sekä kiintoaineksen kertyminen pohjalle ja kasvien päälle haittaavat näkinpartaisten kasvua ja antavat kilpailuedun kestävämmille kasveille (Rosqvist ym. 2010). Lisäksi vesiliikenteen aiheuttamat virtaukset voivat vahingoittaa näkinpartaisia. Avoimempien hiekk-

sora- ja savipohjien näkinpartaisyhteisöt ovat kuitenkin kärsineet suojaisten pohjien yhteisöjä vähemmän. Esimerkiksi hiekkapohjilla yleinen mukulanäkinparta oli vähentynyt vain muutaman prosentin verran noin 70 vuodessa Pohjanpitäjänlahdella (Pitkänen ym. 2013). Pohjanlahdella luontotyypin esiintymiä on saattanut tuhoutua varsin runsaasti maankohoamisen vuoksi tehtävissä ruoppauksissa. Luontotyyppiä esiintyy kuitenkin runsaasti myös sellaisilla alueilla, joilla ruoppauksia on tehty kohtalaisen vähän. Tulevaisuuden määrämuutoksia ei pystytä ennustamaan, eikä pidemmän aikavälin mahdollisia muutoksia arvioimaan (A2a & A3: DD).

Luontotyyppiä esiintyy koko rannikkoalueella. Levinneisyys- ja esiintymisaluen koot sekä esiintymispaikkojen määrä ylittävät B-kriteerin raja-arvot. Esiintymisruutuja on vähintään noin 80 (Velmu-aineisto 2017). Luontotyyppi on B-kriteerin perusteella säilyvä (B1–B3: LC).

Avoimien sora- ja hiekkapohjien näkinpartaisyhteisöjen bioottista laatua voitaisiin mahdollisesti selvittää tutkimalla ja ennustamalla orgaanisen aineksen pitoisuuksia hiekkassa. Hiekkapohjan liettyminen lienee näkinpartaisten kannalta negatiivinen muutos. Tällaista aineistoa ei kuitenkaan ole, joten luontotyyppi katsottiin bioottisilta muutoksiltaan puutteellisesti tunnetuksi (D1–D3: DD).

**Luokkamutoksen syyt:** Luokittelun muutos.

**Kehityssuunta:** Vakaa.

**Yhteydet hallinnollisiin luokitteluihin:** Voi sisältyä luontodirektiivin luontotyyppeihin *vedenalaiset hiekkasärkät* (1110) ja *laajat matalat lahdet* (1160).

12.06.02

### Suojaisat näkinpartaispohjat

	Uhanalaisuusluokka	Kriteerit	Kehityssuunta
Koko maa	VU	A1	–
Etelä-Suomi	VU	A1	–
Pohjois-Suomi			

**Luonnehdinta:** Luontotyyppissä pohja-aines on yleensä lähinnä liejua, johon voi olla sekoittunut pieniä määriä hiekkaa tai soraa. Vallalla olevat näkinpartaiset ovat yleensä kookkaampia kuin avoimilla kasvupaikoilla. Luontotyyppi sijoittuu hyvin suojaisille paikoille, ja lajikoostumus saattaa heijastella kasvupaikan yhteyttä ympäröivään merialueeseen (Munsterhjelm 2005). Suojaisilla paikoilla esimerkiksi puna-, mukula- ja itämerennäkinparta (*C. tomentosa*, *C. aspera*, *C. baltica*) voivat muodostaa tiheitä niittyjä, joissa vähäsuolaisimissa vesissä kasvaa myös hapranäkinpartaa (*C. globularis*) ja silopartoja (*Nitella* spp.) (Schubert ja Blindow 2003; Mäkinen ym. 2008). Muita yleisiä seuralajilajeja ovat myös merinäkinruoho (*Najas marina*), hapsivita (*Stuckenia pectinata*) ja tähkä-ärvi (*Myriophyllum spicatum*) (HELCOM Red List Biotope Expert Group 2013b; Catherine ja Riggert Munsterhjelm, kirj. tiedonanto 2017). Monilajisia, kerrostuneita niittyjä pidetään häiriöttömien fladojen ja kluuvien ilmentäjinä (Appelgren ja Mattila 2005).



Kuutsalo, itäinen Suomenlahti. Kuva: Petra Pohjola, Metsähallitus

Suojaisten lahtien näkinpartaisniityt tarjoavat suojaa ja ravintoa monille kaloille, kuten hauelle (*Esox lucius*), ahvenelle (*Perca fluviatilis*) ja särjelle (*Rutilus rutilus*), minkä lisäksi lahdissa elää suuri määrä erilaisia selkärangattomia ja hyönteisten toukkia. Yleisimpiä lajeja ovat liejukotilot (*Valvata* spp.), limakotilot (*Lymnaea* spp.) ja hoikkasarvikotilo (*Bithynia tentaculata*), levä- ja vesisiirat (*Idotea* spp., *Asellus aquaticus*) ja katkat (*Amphipoda*). Vähäsuolaisemmissa vesissä myös hyönteisten, kuten surviaissääskien (Chironomidae) ja päiväkoorentojen (Ephemeroptera), toukat ovat erittäin yleisiä (Mäkinen ym. 2008; Hansen ym. 2012; HELCOM 2013; Velmu-aineisto 2017; Catherine ja Riggert Munsterhjelm, kirj. tiedonanto 2017). Sekä selkärangattomat että kalat viihtyvät parhaiten kasvustoissa, joissa kasvillisuus on kookasta ja haaroittuvaa (esim. puna- ja itämerennäkinparrat) (Snickars 2008; Snickars ym. 2009; Hansen ym. 2011; 2012).

**Maantieteellinen vaihtelu:** Luontotyyppin lajikoostumus voi vaihdella suolaisuuden ja avoimuuden mukaan sekä alueellisesti että paikallisesti.

**Liittyminen muihin luontotyyppeihin:** Luontotyyppi esiintyy usein osana fladoja ja voi esiintyä esim. ruovikoiden aukkopaikoissa. Suojaisat näkinpartaispohjat vaihtuvat useimmiten putkilokasvien vallitsemiksi pohjiksi.

**Esiintyminen:** Luontotyyppi esiintyy koko Suomen rannikolla (Velmu-aineisto 2017).

**Uhanalaistumisen syyt:** Veden samentuminen, ruovikoituminen, rihmalevien runsastuminen ja pohjien liettyminen (Vre 3), vesiliikenne (VI 2), ruoppaukset (Vra 2).

**Uhkatekijät:** Veden samentuminen, ruovikoituminen, rihmalevien runsastuminen ja pohjien liettyminen (Vre 3), vesiliikenne (VI 2), ruoppaukset (Vra 2).

**Romahtamisen kuvaus:** Luontotyyppi katsotaan romahtaneeksi, jos sen kaikki esiintymät ovat hävinneet. Tähän johtaisi valtalajien eli näkinpartaisten häviäminen tai väheneminen siten, etteivät suojaisten paikkojen pohjat enää missään luokituta näkinpartaispohjiksi.

**Arvioinnin perusteet:** Suojaisat lieju- ja savipohjien näkinpartaisyhteisöt arvioitiin vaarantuneiksi (VU) viimeisen 50 vuoden aikana tapahtuneen määrän vähenemisen vuoksi (A1).

Lieju- ja savipohjien näkinpartaisniittyjen arvioitiin vähentyneen 30–50 % lähimmän 50 vuoden aikana (A1: VU). Väheneminen arvioitiin vieläkin voimakkaammaksi Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren–Tvärminnen–Täktomin saaristossa, jossa suojaisten ja pehmeäpohjaisten kasvupaikkojen näkinpartaisyhteisöjen arvioitiin vähentyneen 1960-luvulta jopa 50–80 % (Riggert ja Catherine Munsterhjelm, kirj. tiedonanto 2016). Syinä ovat olleet mm. ruoppaukset, veneliikenne, rantarakentaminen ja rehevöityminen. Suojaisten lahtien tyyppilaji punanäkinparta on erittäin herkkä rehevöitymiselle ja veden liikkeille (mm. Eriksson ym. 2004; Munsterhjelm ym. 2008; Henricson ym. 2008). Valtakunnan tasolla päädyttiin lievempään vähenemisarvioon, koska rehevöitymisen vaikutukset eivät Pohjanlahdella ole olleet yhtä vakavia kuin Suomenlahdella ja Saaristomerellä. Tulevaisuuden määräämuutoksia ei pystytä ennustamaan eikä pidemmän aikavälin mahdollisia muutoksia arviomaan (A2a & A3: DD).

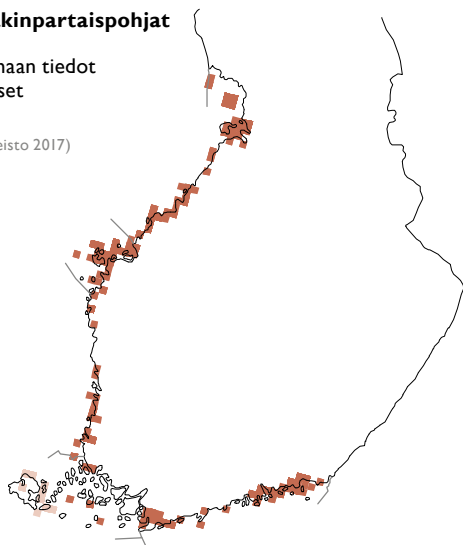
Luontotyyppiä esiintyy koko rannikkoalueella. Levinneisyys- ja esiintymisalueen koot sekä esiintymispaikkojen määrä ylittävät B-kriteerin raja-arvot. Esiintymisruutuja on vähimmillään noin 90 (Velmu-aineisto 2017). Luontotyyppi on B-kriteerin perusteella säilyvä (B1–B3: LC).

Luontotyypin lajisto on laajalla alueella köyhtynyt, joten biottisessa laadussa on tapahtunut negatiivisia muutoksia. Muutosten suhteellista vakavuutta ei kuitenkaan pystytä arviomaan, eikä varsinkaan ennustamaan tulevaisuuteen, joten luontotyyppi katsottiin biottisilta muutoksiltaan puutteellisesti tunnetuksi (D1–D3: DD).

#### Suojaisat näkinpartaispohjat

■ Ahvenanmaan tiedot puutteelliset

© SYKE  
(lähde: Velmu-aineisto 2017)



**Luokkamutoksen syyt:** Menetelmän muutos.

**Kehityssuunta:** Heikkenevä. Rehevöitymiskehityksen jatkuessa luontotyypin tilan odotetaan heikkenevän edelleen.

**Yhteydet hallinnollisiin luokitteluihin:** Voi sisältyä luontodirektiivin luontotyyppeihin *rannikon laguunit* (1150) ja *laajat matalat lahdet* (1160). Voi sisältyä vesilain mukaan säilytettäviin enintään 10 ha:n suuruisiin fladoihin ja kluuvijärviin.

12.07

#### Merinäkinruohopohjat

	Uhanalaisuusluokka	Kriteerit	Kehityssuunta
Koko maa	NT (LC-NT)	AI	–
Etelä-Suomi	NT (LC-NT)	AI	–
Pohjois-Suomi			



Kuutsalo, itäinen Suomenlahti. Kuva: Petra Pohjola, Metsähallitus

**Luonnehdinta:** Luontotyypissä monivuotisen kasvillisuuden peittävyys on vähintään 10 % ja merinäkinruohon (*Najas marina*) osuus kasvillisuudesta on vähintään 50 %. Luontotyyppiin sisältyy myös uhanalainen ja murtovedessä hyvin harvinainen hentonäkinruoho (*N. tenuissima*). Muita lajeja luontotyypissä ovat mm. mukulanäkinparta (*Chara aspera*), punanäkinparta (*C. tomentosa*) ja hapsivita (*Stuckenia pectinata*) (Hansen ym. 2012; 2014).

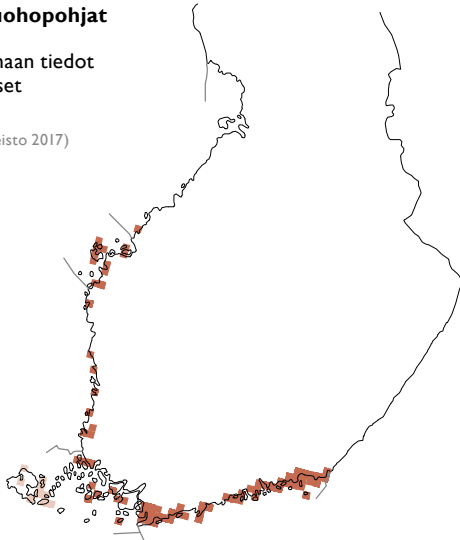
Merinäkinruoho on yleinen koko Suomen rannikolla Merenkurkun pohjoispuolelle asti. Perämerellä laji on harvinaisempi. Se viihtyy parhaiten suhteellisen kirkkaassa vedessä, jonka suolaisuus on 3–4 ‰. Rakenteellisesti hauraat merinäkinruohot kasvavat yleensä alle metrin syvyydessä vedessä erittäin suojaisissa paikoissa, kuten fladojen pohjukoissa. Ne viihtyvät hyvin myös ruovikon (*Phragmites australis*) aukkopaikoissa. (Hämet-Ahti ym. 1998; Berglund ym. 2003; Issakainen ym. 2011)

Muiden putkilokasviyhteisöjen lailla myös merinäkinruohokasvustot tarjoavat suoja ja ravintoa monille selkärangattomille ja hyönteisille. Merinäkinruoho sietää veden sameutta ja lisääntynyttä ravinteisuutta suhteellisen hyvin verrattuna esimerkiksi samoilla alueilla kasvaviin näkinpartaisiin ja joihinkin vitoihin

## Merinäkinruohopohjat

Ahvenanmaan tiedot puutteelliset

© SYKE  
(lähde: Velmu-aineisto 2017)



(*Potamogeton* spp., *Stuckenia* spp.). Nopeakasvuisemmat lajit voivat kuitenkin ajaa merinäkinruohon yhä kaapempaan kasvuvyöhykkeeseen, ruovikon keskelle tai aivan vesirajaan. Rannikkoalueella erittäin harvinainen hentonäkinruoho edellyttää erittäin vähäsuolaista vettä ja on sukulaistaan herkempi kilpailulle, luultavasti osittain pienemmän kokonsa vuoksi. (Issakainen ym. 2011)

Luontotyyppi sisältää HELCOM HUB -luokat AA.H1B5 ja AA.J1B5: Itämeren valoistat lieju- ja hiekkapohjat, joilla vallitseva kasvillisuus muodostuu merinäkinruohosta.

**Maantieteellinen vaihtelu:** Näkinruohopohjien valtalaji on yleensä merinäkinruoho. Uhanalaista hentonäkinruohoa on löydetty ainoastaan muutamalta paikalta itäiseltä Suomenlahdelta. Maantieteellistä vaihtelua ei muilta osin tunneta.

**Liittyminen muihin luontotyypeihin:** Rehevöitymisen lisääntyessä luontotyyppi voi muuttua sitä paremmin sietävien lajien, kuten tankeakarvaleden (*Ceratophyllum demersum*) luonnehtimiksi pohjiksi ja lopulta simpukoiden ja/tai hyönteisten vallitsemiksi kasvittomiksi pohjiksi (Hansen ym. 2012).

**Esiintyminen:** Merinäkinruohoyhteisöjä esiintyy Perämeren pohjoisosaa lukuun ottamatta koko rannikolla. Esiintymät sijaitsevat niin matalassa vedessä, että niiden kartoittaminen on hankalaa. Luontotyyppi onkin luultavasti käytössä olevan aineiston antamaa käsitystä yleisempi. (Hämet-Ahti ym. 1998; Lampinen ja Lahti 2011; Velmu-aineisto 2017)

**Uhanalaistumisen syyt:** Ruovikoituminen (Vre 3), ruoppaukset (Vra 2), rantalaidunnuksen loppuminen (Nu 2), vesiliikenne (VI 1).

**Uhkatekijät:** Ruovikoituminen (Vre 3), ruoppaukset (Vra 2), rantalaidunnuksen loppuminen (Nu 2), vesiliikenne (VI 1).

**Romahtamisen kuvaus:** Luontotyyppi katsotaan romahtaneeksi, jos sen kaikki esiintymät ovat hävinneet. Tähän johtaisi valtalajin eli merinäkinruohon häviäminen tai väheneminen siten, etteivät pohjat enää missään luokituta merinäkinruohopohjiksi.

**Arvioinnin perusteet:** Merinäkinruohoyhteisöt arvioidaan silmälläpidettäväksi (NT) luontotyyppiä viimeisen

50 vuoden aikana tapahtuneen määrän vähenemisen vuoksi (A1).

Merinäkinruohon tiedetään viihtyvän hyvin rehevillä vesialueilla (Hansen ja Snickars 2014), mutta lähinnä ruovikoitumisen, ruoppauksen ja rantarakentamisen vuoksi sen arveltiin vähentyneen jonkin verran lähimmän 50 vuoden aikana, todennäköisimmin noin 20–30 % (A1: NT, vaihteluväli LC–NT). Tulevaisuuden määrämurtoiksi ei pystytä ennustamaan, eikä pidemmän aikavälin mahdollisia muutoksia arvioimaan (A2a & A3: DD).

Luontotyyppiä on havaittu noin 55 esiintymisruudulla (Velmu-aineisto 2017), mutta kaikkiaan esiintymisruutujen määrän uskotaan ylittävän 55 ruudun raja-arvon reilusti. Myös levinneisyysalueen koko ylittää B1-kriteerin raja-arvot. Luontotyyppi on B-kriteerin perusteella säilyvä (B1–B3: LC).

Merinäkinruoho sietää rehevöitymistä varsin hyvin, mutta ainakin sen seuralaislajistossa on todennäköisesti tapahtunut muutoksia rehevöitymisen vuoksi. Saaristomerellä ja muilla rehevöitymisestä eniten kärsivillä alueilla myös itse merinäkinruohon kasvustot ovat todennäköisesti harventuneet ja taantuneet esim. vähittäisen sedimenttiin hautautumisen vuoksi. Laatumuutosten vakavuutta ei kuitenkaan pystytä arvioimaan (D1–D3: DD).

**Luokkamurtoksen syyt:** Uusi luontotyyppi.

**Kehityssuunta:** Heikkenevä rehevöitymisen vuoksi.

**Yhteydet hallinnollisiin luokitteluihin:** Voi sisältyä luontodirektiivin luontotyypeihin *rannikon laguunit* (1150) ja *laajat matalat lahdet* (1160). Voi sisältyä vesilain mukaan säilytettäviin enintään 10 ha:n suuruisiin fladoihin ja kluuvijärviin.

12.08

## Meriajokasohjat

	Uhanalaisuusluokka	Kriteerit	Kehityssuunta
Koko maa	VU	A1, B1,2a(ii,iii)b	–
Etelä-Suomi	VU	A1, B1,2a(ii,iii)b	–
Pohjois-Suomi			

**Luonnehdinta:** Luontotyyppissä monivuotisen kasvillisuuden peittävyys on vähintään 10 % ja meriajokkaan (*Zostera marina*) osuus kasvillisuudesta on vähintään 50 %. Luontotyyppi esiintyy tyypillisesti suhteellisen avoimilla hiekkapohjilla, 1–8 metrin syvyydessä (Boström 2001; Boström ym. 2002; 2004), harvemmin myös lieju-, sora- ja sekapohjilla (den Hartog 1970). Meriajokkaan esiintymistä rajoittaa syvällä valon määrä (Backman ja Barilotti 1979), pinnan lähellä aaltojen ja jään kulutus.

Meriajokas voi kasvaa sekä yksittäisinä versoina, yksiläisinä kasvustoina että muiden putkilokasvien seurassa. Yleisimpiä seuralaislajeja meriajokasniityillä ovat hapsikat (*Ruppia* spp.), haurat (*Zannichellia* spp.), hapsi- ja ahvenvita (*Stuckenia pectinata*, *Potamogeton perfoliatus*), tähkä-ärviä (*Myriophyllum spicatum*), merisykeröparta (*Tolypella nidifica*) ja mukulanäkinparta (*Chara aspera*) (Granlund 1999; Boström ja Bonsdorff 2000). Hiekkaisilla ja





Högholmen, läntinen Suomenlahti. Kuva: Linda Jokinen, Metsähallitus

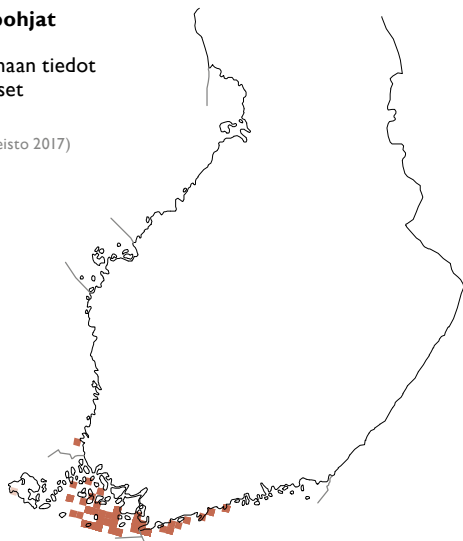
sekapohjilla meriajokkaan joukossa voi olla myös pieniä määriä kiviin kiinnittyneitä jousileviä (*Chorda filum*) ja rihmamaisia ruskoleviä (*Ectocarpus siliculosus*, *Pylaiella littoralis*) (Oulasvirta ja Leinikki 1995; Granlund 1999).

Meriajokkaan lehdet ovat pitkiä (20–100 cm) ja kapeita (2–4 mm), ja kasvustojen tiheys vaihtelee suuresti (50–1000 versoa/m<sup>2</sup>) (Boström ja Bonsdorff 1997). Meriajokasniityt luovat kolmiulotteisia rakenteita muuten usein paljaille hiekkapohjille. Sekä yksi- että monilajisina yhteisöinä ne tarjoavat näin suojaa ja ruokaa monille selkärangattomille, jotka eivät avoimessa elinympäristössä selviäisi (Boström ja Bonsdorff 1997; 2000; Boström ym. 2002). Meriajokkaan juurakot sitovat pohja-ainesta, ja monipuolisessa pohjaeläinyhteisöissä vallitsevat yleensä harvasukasmadot (*Oligochaeta*), monisukasmadot (mm. merisukasjalkainen *Hediste diversicolor*), äyriäiset (mm. liejukatka *Corophium volutator*) ja liejusimpukka (*Macoma balthica*). Meriajokkaan lehdillä ja lehtien suojsis elävät nuoret sydänsimpukat (*Cerastoderma glaucum*,

#### Meriajokaspohtjat

■ Ahvenanmaan tiedot  
puutteelliset

© SYKE  
(lähde: Velmu-aineisto 2017)



*Parvicardium hauniense*), laiduntavat kotilot (*Hydrobia* spp.), äyriäiset (mm. leväkatkat *Gammarus* spp. ja leväsiirat *Idotea* spp.), merietanat (mm. liuskamerietana *Tenellia adpersa* ja sukkulamamerietana *Limapontia capitata*) sekä silo- ja särmäneulat (*Syngnathus typhle*, *Nerophis ophidion*) (Boström ja Bonsdorff 1997; 2000; Boström ym. 2002).

Pohjoisen Itämeren meriajokkaat lisääntyvät ainoastaan suvuttomasti, ja saattavat erota geneettisesti Itämeren muiden alueiden meriajokasyhteisöistä (Olsen ym. 2004).

Luontotyyppi sisältää HELCOM HUB -luokat AA.H1B7, AA.I1B7, AA.J1B7 ja AA.M1B7: Itämeren valoisat lieju-, sora-, hiekka- ja sekapohjat, joilla vallitseva kasvillisuus muodostuu meriajokkaasta.

**Maantieteellinen vaihtelu:** Luontotyypin esiintymissä ei ole tiedossa maantieteellistä vaihtelua. Meriajokas-  
kasvustot ovat oletettavasti harvempia esiintymisalueensa reunamilla. Meriajokkaan esiintymisalueen täsmälliset rajat ja reuna-alueet tunnetaan puutteellisesti (mm. Boström 2001; Boström ym. 2006a; 2006b).

Pohjoisen Itämeren meriajokasyhteisöt eroavat lajikoostumukseltaan Atlantin vastaavista yhteisöistä. Suomen rannikon meriajokasniityillä yhteisöistä löytyy mereisten lajien (meriajokas, merihapsikka *Ruppia maritima*) lisäksi myös murto- ja makean veden lajeja, kuten hauroja ja vitoja. Vastaavia lajiyhteisöjä löytyy myös eteläiseltä Itämereltä (Eggert ym. 2006; Selig ym. 2007a; 2007b; Steinhart ja Selig 2007).

**Liittyminen muihin luontotyypeihin:** Luontotyyppi esiintyy hiekkapohjilla rinnakkain mm. vita- ja haura-hapsikkapohjien kanssa. Samoilla alueilla voi esiintyä myös hietasimpukka- ja hietakatkavaltaisia pohjia.

**Esiintyminen:** Meriajokkaan esiintymistä rannikolla rajoittaa suolaisuus (vähintään 5 ‰) (Boström ym. 2003). Meriajokasniityjä löytyy Pohjanlahdella noin Rauman korkeudelle asti ja Suomenlahdella Sipoon edustalle asti (Velmu-aineisto 2017). Lounais-Suomen avoimilla hiekkapohjilla luontotyyppi on yleinen. Se voi esiintyä myös hiekka-sorasekoituksella ja pienempinä laikkaina myös muilla sekapohjilla (Boström 2001). Luontotyyppi-laikkujen koko vaihtelee muutamista sadoista neliömetreistä useisiin hehtaareihin (Boström ym. 2003). Saaristomerellä laajimmat esiintymät sijoittuvat ulkosaariston hiekka- ja moreenisärkille, pienempiä laikkuja löytyy myös väli- ja sisäsaaristosta (Boström ym. 2006a; 2006b).

**Uhanalaistumisen syyt:** Veden samentuminen ja rihmalevien lisääntyminen (Vre 3), ruoppaukset (Vra 1), ankkurointi (VI 1).

**Uhkatekijät:** Veden samentuminen ja rihmalevien lisääntyminen (Vre 3), suolapitoisuuden aleneminen (Im 2), ruoppaukset (Vra 1), ankkurointi (VI 1), öljyonnettomuudet (Kh 1), geneettinen yksipuolisuus (X 1).

**Romahtamisen kuvaus:** Luontotyyppi katsotaan romahtaneeksi, jos sen kaikki esiintymät ovat hävinneet. Tähän johtaisi valtalajin eli meriajokkaan häviäminen tai väheneminen siten, etteivät pohjat enää missään luokituta meriajokaspohtjiksi. Luontotyypin muutoksia tarkasteltiin epäsuorasti näkösyvyysaineistoilla. Jos rehevöityminen edelleen kiihtyy ja näkösyvyudet heikenevät siinä määrin, ettei meriajokas enää pysty muodostamaan yhtenäisiä kasvustoja, luontotyyppi katsotaan

romahtaneeksi. Romahtamiseen johtaisi myös veden suolapitoisuuden lasku alle 5 %:een sopivalla syvyydellä olevissa rannikkovesissä.

**Arvioinnin perusteet:** Meriajokas pohjat arvioitiin vaarantuneiksi (VU) viimeisen 50 vuoden aikana tapahtuneen luontotyypin määrän vähenemisen sekä levinneisyys- ja esiintymisalueen pienen koon ja luontotyypin taantumisen vuoksi (A1, B1 & B2).

Viimeisen 50 vuoden aikana meriajokasvaltaisten pohjien arvioidaan vähentyneen 30–50 % Itämeren rehevöitymisen eli käytännössä veden samentumisen ja rihmalevien lisääntymisen vuoksi (A1: VU). Näkösyvyysaineistoilla tehty paikkatietotarkastelu osoitti jopa 60 %:n vähenemistä tällä ajanjaksolla, mutta ainoassa seuratussa esiintymässä ei ole havaittu vastaavia muutoksia (Boström ym. 2002). Koska näkösyvyyden ja meriajokkaan esiintymissyvyyden välillä on kuitenkin yleisesti todennettu yhteys (esim. Olesen 1996; Boström ym. 2014), luontotyypin oletetaan vähentyneen selvästi, mutta vähemmän kuin paikkatietotarkastelu antaa olettaa. Meriajokas pohjien mahdollisia määrämuutoksia ei pystytä arvioimaan pidemmällä aikavälillä (A3: DD).

Tulevaisuudessa mahdollinen suolapitoisuuden väheneminen (Meier 2015) aiheuttaisi mittavia muutoksia Suomen meriajokasyhteisöissä tai hävittäisi ne jopa kokonaan. Tulevaisuuden määrämuutokset katsottiin kuitenkin puutteellisesti tunnetuiksi (A2a: DD). Meriajokasyhteisöt saattavat olla alttiita suurille muutoksille myös muista kuin suolapitoisuuteen liittyvistä syistä. Esimerkiksi Ruotsin länsirannikolla meriajokasyhteisöt vähenivät 58 % vain 10–15 vuoden aikana 1980-luvulta alkaen (Baden ym. 2003). Tanskan meriajokasniityistä puolestaan huomattava osa hävisi tilapäisesti 1930-luvulla sienitaudin vuoksi (Rasmussen 1977).

Meriajokasyhteisöjen levinneisyysalue on 23 000–25 000 km<sup>2</sup> ja esiintymisruutuja arvioidaan olevan alle 50. Rehevöitymisen haitallisten vaikutusten vuoksi luontotyypin katsotaan olevan jatkuvasti taantuva sekä abioottisilta että bioottisilta ominaisuuksiltaan, ja taantumisen katsotaan jatkuvan myös tulevaisuudessa. Luontotyyppi luokituu vaarantuneeksi (VU) sekä B1-että B2-alakriteerien perusteella (B1,2a(ii,iii)b; B3: LC).

Luontotyypin bioottista laatua olisi mahdollista tarkastella esim. meriajokkaan versotihyettä, rihmalevien runsautta tai seuralaislajiston koostumusta koskevien aineistojen perusteella. Rehevöityminen on todennäköisesti aiheuttanut näissä tekijöissä haitalliseksi katsottavia muutoksia. Koska muutosten suuruudesta ei ole mahdollista tehdä arvioita, luontotyyppi arvioitiin bioottisten laatutekijöiden perusteella puutteellisesti tunnetuksi sekä menneisyydessä että tulevaisuudessa (D1–D3: DD).

**Luokkamuutoksen syyt:** Menetelmän muutos.

**Kehityssuunta:** Heikkenevä rehevöitymisen vuoksi.

**Yhteydet hallinnollisiin luokitteluihin:** Voi sisältyä luontodirektiivin luontotyyppien *vedenalaiset hiekkasärkät* (1110), *laajat matalat lahdet* (1160) ja *harjusaarien vedenalaiset osat* (1610).

**Vastuuluontotyyppi:** Meriajokas pohjat on vastuuluontotyyppi.

## Luikkapohjat

	Uhanalaisuusluokka	Kriteerit	Kehityssuunta
Koko maa	LC		=
Etelä-Suomi	LC		=
Pohjois-Suomi			

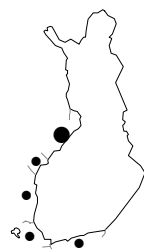
**Luonnehdinta:** Luontotyypissä monivuotisen kasvillisuuden peittävyys on vähintään 10 % ja luikkien (*Eleocharis* spp.) osuus kasvillisuudesta on vähintään 50 %. Luontotyypin kasvillisuus voi olla joko vedenalaisia tai pinnan päälle ulottuvaa. Luontotyyppi esiintyy yleensä liejuisilla tai hiekkaisilla pohjilla, aivan vesirajassa.

Luontotyyppiä muodostavista luikista yleisin on hapsiluikka (*E. acicularis*). Se on matalakasvuinen (2–10 cm) vesikasvi, joka saattaa muodostaa laajoja kasvustoja juurakon ja rönsyjen avulla. Se viihtyy vesirajasta alle 2 metrin syvyyteen. Muita yleisiä lajeja luontotyypissä ovat ranta-, meri- ja mutaluikka (*E. palustris*, *E. uniglumis*, *E. mamillata*), jotka kaikki ulottavat kasvustonsa pinnan päälle. Luikkien seassa kasvaa usein myös muita putkilokasveja, joista yleisimpiä ovat järviruoko (*Phragmites australis*) ja vesikuuset (*Hippuris* spp.) (Niina Kurikka, kirj. tiedonanto 2017).

Luontotyyppi sisältää HELCOM HUB -luokat AA.H1B8 ja AA.J1B8: Itämeren valoisat lieju- ja hiekkapohjat, joilla vallitseva kasvillisuus muodostuu luikista.

**Maantieteellinen vaihtelu:** Ei tiedossa olevaa maantieteellistä vaihtelua.

**Liittyminen muihin luontotyyppihin:** Luontotyyppi esiintyy maan ja veden rajalla, joten se rajoittuu hyvin erilaisiin ympäristöihin. Maan puolella yleisin ympäröivä luontotyyppi on järviruokan vallitsema, kun taas vedessä muutos toisiin luontotyyppihin on vaihteittainen ja lajistossa lisääntyvät erilaiset vedenalaiset putkilokasvit.



**Esiintyminen:** Luontotyyppiä esiintyy todennäköisesti pieninä laikkuina koko rannikolla, mutta laajemmat kasvustot ovat keskittyneet Perämerelle.

**Uhkatekijät:** Ruovikoituminen (Vre 2), rantalaidunnuksen loppuminen (Nu 2).

**Romahtamisen kuvaus:** Luontotyyppi katsotaan romahtaneeksi, jos sen kaikki esiintymät ovat hävinneet. Tähän johtaisi valtalajien eli luikkien häviäminen tai väheneminen siten, etteivät pohjat enää missään luokituta luikkapohjiksi.

**Arvioinnin perusteet:** Luikkapohjat arvioitiin säilyväksi (LC) luontotyyppiksi (A1, B1–B3).

Luikkavaltaisista pohjista ei ole olemassa seuranta-aineistoja. Luikkavaltaisia yhteisöjä tavataan matalassa vedessä, ja niiden määrää on voinut jossain määrin vähentää rehevöitymisestä ja rantalaidunnuksen loppumisesta johtuva ruovikoituminen. Pohjanlahden rannikolla maankohoamisen seurauksena myös todennäköisesti syntyy jatkuvasti uutta sopivaa kasvualustaa, eikä luikkapohjien kokonaismäärän arvioida vähentyneen merkittävästi lähimmän 50 vuoden aikana (A1: LC). Tulevaisuuden määrämuutoksia ei pystytä ennustamaan,



Maasarvi, Perämeri. Kuva: Pekka Lehtonen

eikä pidemmän aikavälin mahdollisia muutoksia arvioidaan (A2a & A3: DD).

Jos pienetkin kasvustot luetaan luokkapohjiksi, on hyvin todennäköistä, että levinneisyys- ja esiintymisalueiden koot sekä esiintymispaikkojen määrä ylittävät B-kriteerin raja-arvot. Luontotyyppi on B-kriteerin perusteella säilyvä (B1–B3: LC).

**Luokkamuutoksen syyt:** Uusi luontotyyppi.

**Kehityssuunta:** Vakaa.

**Yhteydet hallinnollisiin luokitteluihin:** Voi sisältyä luontodirektiivin luontotyyppisiin *rannikon laguunit* (1150) ja *merenrantaniityt* (1630). Voi sisältyä vesilain mukaan säilytettäviin *enintään 10 ha:n suuruisiin fladoihin ja kluuvijärviin*.

12.10

### Kelluslehtisten luonnehtimat pohjat

	Uhanalaisuusluokka	Kriteerit	Kehityssuunta
Koko maa	LC		=
Etelä-Suomi	LC		=
Pohjois-Suomi			

**Luonnehdinta:** Luontotyyppissä monivuotisen kasvilisyyden peittävyys on vähintään 10 % ja kelluslehtisten lajien osuus kasvillisuudesta on vähintään 50 %. Luontotyyppin lajistoon sisältyvät isoulpukka (*Nuphar lutea*), isolumme (*Nymphaea alba*), uistinviita (*Potamogeton natans*), vesitatar (*Persicaria amphibia*) sekä ranta-, kaita- ja pikkupalpakko (*Sparganium emersum*, *S. angustifolium* ja *S. natans*). Muita yleisiä lajeja luontotyyppissä ovat ärviät (*Myriophyllum* spp.), vidat (*Stuckenia pectinata*, *Potamogeton* spp.), vesitähdet (*Callitriche* spp.), sarpiot (*Alisma* spp.) ja vesiherneet (*Utricularia* spp.) (Velmu-aineisto 2017).

Kaikki luontotyyppin lajit ovat yleisiä sekä murto- että makeassa vedessä. Luontotyyppiä esiintyy useimmiten erittäin suojaisissa, pehmeäpohjaisissa lahdissa

ja etenkin jokisuistoissa alueilla, joissa veden syvyys jää alle neljän metrin. Useat luontotyyppin lajeista sietävät suolaista vettä heikosti. Kasvien korkeudessa on huomattavaa lajikohtaista vaihtelua (50 cm–3 m). Osa kasvien yhteyttävästä biomassasta on pinnan alla, ja vartta kasvattamalla kasvit ulottavat lehtensä kellumaan ja yhteyttämään veden pinnalle. Luontotyyppi sietääkin suhteellisen hyvin rehevöitymisen myötä samentuneita vesiä. (Hämet-Ahti ym. 1998; Mossberg ja Stenberg 2003)

Luontotyyppi tarjoaa suojaa ja ravintoa monille selkärangattomille ja hyönteisten toukille. Matalilla ja vähäsuolaisilla paikoilla eläinyhteisö muistuttaa järvien lajistoa, ja valtalajeina ovat hyönteisten toukat (Meriläinen 1989; Sutela ym. 2012). Alustaan kiinnittyneitä pohjaeläimiä ei kelluslehtisten putkilokasvien vallitsemissa kasvustoissa juuri näy (lampipolyyppijä *Hydra* spp. lukuun ottamatta), mutta laiduntavat kotilot, hyönteisten toukat ja äyriäiset ovat tavallisia. Eläinyhteisö on samankaltainen kuin vitojen tukema eläinlajisto vastaavissa ympäristöoloissa (Hansen 2008).

Luontotyyppillä ei ole vastaavuutta HELCOM HUB-luokittelussa.

**Maantieteellinen vaihtelu:** Ei tiedossa olevaa maantieteellistä vaihtelua.

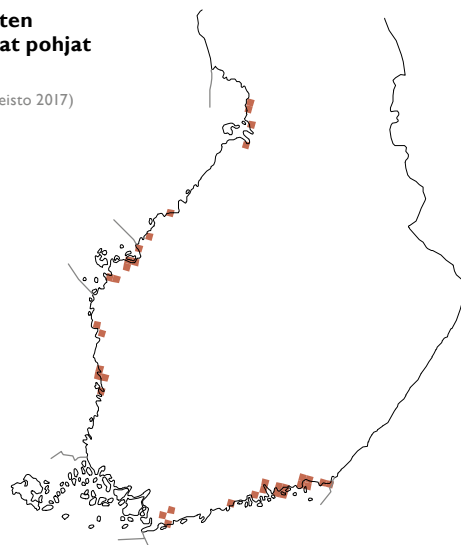
**Liittyminen muihin luontotyyppisiin:** Meren puolella luontotyyppi voi rajautua mm. vitojen, ärviöiden, haurojen (*Ruppia* spp.) ja hapsikoiden (*Zannichellia* spp.) luonnehtimiin tyyppisiin. Rannan matalassa vedessä taas yleistyvät mm. järviruoko (*Phragmites australis*), osmankäämit (*Typha* spp.), kaislat (*Schoenoplectus* spp.) ja luikat (*Eleocharis* spp.) (Velmu-aineisto 2017).

**Esiintyminen:** Kaikki luontotyyppin lajit ovat yleisiä rannikon vähäsuolaisissa vesissä ja myös sisävesissä (Hämet-Ahti ym. 1998; Mossberg ja Stenberg 2003; Velmu-aineisto 2017). Itämeressä luontotyyppi on yleisin Perämeren ja itäisen Suomenlahden jokisuistoissa (Velmu-aineisto 2017). Ahvenanmaan tiedot puuttuvat kartasta.

**Uhkatekijät:** Ruoppaukset (Vra 2), rehevöityminen (Vre 2).

### Kelluslehtisten luonnehtimat pohjat

© SYKE  
(lähde: Velmu-aineisto 2017)





Björkö, Saaristomeri. Kuva: Heidi Arponen, Metsähallitus

**Romahtamisen kuvaus:** Luontotyyppi katsotaan romahtaneeksi, jos sen kaikki esiintymät ovat hävinneet. Tähän johtaisi valtalajien eli kelluslehtisten häviäminen tai väheneminen siten, etteivät pohjat enää missään luokitu kelluslehtisten luonnehtimiksi pohjiksi.

**Arvioinnin perusteet:** Kelluslehtisten luonnehtimat pohjat arvioitiin säilyväksi (LC) luontotyyppiksi (A1–A3, B1–B3).

Luontotyyppiä tavataan lähinnä jokisuistoissa ja erittäin vähäsuolaisten merenlahtien perukoissa, eikä siitä ole olemassa seuranta-aineistoja. Luontotyyppi painottunee Perämerelle ja itäisen Suomenlahden jokisuistoalueille (Essi Keskinen ja Maiju Lanki, Metsähallitus, kirj. tiedonanto 2017). Kelluslehtiset reagoivat rehevöitymiseen eri tavoin, mutta sietävät lisääntynyttä ravinteisuutta enimmäkseen hyvin, joten luontotyypin määrän ei oleteta vähentyneen tai tulevaisuudessa vähenevän merkittävästi (A1–A3: LC).

Velmu-havaintojen perusteella luontotyypin levinneisyysalue on noin 120 000 km<sup>2</sup> ja esiintymisruutuja on 35 (Velmu-aineisto 2017), mutta kaikkiaan esiintymisruutujen määrän uskotaan ylittävän 55 ruudun raja-arvon reilusti. Luontotyyppi on B-kriteerin perusteella säilyvä (B1–B3: LC).

Luontotyyppi ei kärsi lievistä rehevöitymisestä, mutta rehevöitymiskehityksen jatkuessa on mahdollista, että lajikoostumus luontotyypin sisällä muuttuu sameampia ja ravinteikkaampia vesiä paremmin sietävien lajien suuntaan. Mahdollisesti tapahtuneiden tai tulevaisuudessa tapahtuvien biotistien muutosten suhteellista vakavuutta ei pystytä arvioimaan, joten D-kriteerin suhteen luontotyyppi on puutteellisesti tunnettu (D1–D3: DD).

**Luokkamuutoksen syyt:** Uusi luontotyyppi.

**Kehityssuunta:** Vakaa.

**Yhteydet hallinnollisiin luokitteluihin:** Voi sisältyä luontodirektiivin luontotyyppisiin *jokisuistot* (1130) ja *rannikon laguunit* (1150). Voi sisältyä vesilain mukaan säilytettäviin *enintään 10 ha:n suuruisiin fladoihin ja kluuvijärviin*.

13

### Irtonaisen kasvillisuuden luonnehtimat pohjat

13.01

#### Irtonaisen haurun luonnehtimat pohjat

	Uhanalaisuusluokka	Kriteerit	Kehityssuunta
Koko maa	DD	A1–A3, B1–B3	?
Etelä-Suomi	DD	A1–A3, B1–B3	?
Pohjois-Suomi			

**Luonnehdinta:** Luontotyyppiä luonnehtivat pysyvät kasvustot, jotka muodostuvat irtonaisesta tai löyhästi pohjaan kiinnittyneestä haurusta (*Fucus* spp.). Alkuperäisissä HELCOM HUB -luokissa luontotyyppiin on sisällytetty ainoastaan täysin irtonaiset hauruskasvustot, mutta tässä luokittelussa mukana ovat myös löyhästi kiinnittyneet kasvustot, joita saattaa esiintyä pehmeillä pohjilla. Muun monivuotisen kasvillisuuden osuus luontotyypissä on alle 10 %, ja irtonainen tai löyhästi kiinnittynyt kasvillisuus peittää vähintään 10 % pohjasta. Haurujen osuus kasvillisuudesta on vähintään 50 %.

Luontotyyppi esiintyy valoisassa vyöhykkeessä suojaisilla ja hieman avoimilla paikoilla. Luontotyyppiä on tavattu pääasiassa hiekka-, sora- ja mutapohjilla. Suolaisuuden alaraja on sama kuin kiinnittyneellä hauruyhteisöllä, eli vähintään 4,5 ‰ (HELCOM 2013b).

Irtonaisen haurun luonnehtima luontotyyppi tunnetaan heikosti Suomen rannikolla. Viime vuosien koti- ja ulkomaisten kenttähavaintojen perusteella Itämeren irtonaisen haurun esiintymät voisi jakaa neljään alatyypiksi: 1) kelluvat irtonaiset haurukasvustot, jotka ovat usein takertuneet ruovikon reunamiin; 2) pehmeään pohjasedimenttiin löyhästi takertuneet haurukasvustot, jotka ovat säilyttäneet pystysuoran kasvutapansa; 3) virtausten mukana pehmeästi pohjalla liikuskelevat irtonaiset haurun muodostamat kasvustot ja 4)aaltojen palleroksi pyörittämät irtonaisen haurun muodostamat kasvustot. Irtonaisista ja löyhästi pohjaan kiinnittyneistä haurukasvustoista on yksittäisiä havaintoja lähinnä etelä- ja lounaisrannikolta, mutta kasvustojen pysyvyys on vielä heikosti tunnettu (Heidi Arponen, Metsähallitus, kirj. tiedonanto 2017, Ellen Schagerström, kirj. tiedonanto 2017). Irtonaisten haurukasvustojen muodostuminen edellyttää sekä runsaiden kiinteiden haurukasvustojen esiintymistä lähellä että virtauksia, jotka kuljettavat kasvualustaan irronneet haurut paikoille, joihin ne pysyvämmin kertyvät ja jatkavat kasvuaan.

Irtonaisten ja löyhästi kiinnittyneiden haurukasvustojen pinta-alat voivat vaihdella suuresti, vain muuta-



Östervik, Saaristomeri. Kuva: Heidi Arponen; Metsähallitus

man neliömetrin kokoisista laikuista useiden aarien mittaan. Sopivissa oloissa irtonaiset haurut jatkavat kasvuaan joko pystysuorassa pintaa kohti (löyhästi pohjaan kiinnittyneet) tai sekovarttaan kaikkiin suuntiin kasvattaen (irtonaiset palleromuodot).

Irtonaiset haurun luonnehtimat yhteisöt muodostavat kolmiulotteisen elinympäristön, josta kalat ja erilaiset selkärangattomat eläimet saavat ruokaa ja suojaa (vrt. Saksan esiintymät, von Oertzen 1968). Suomen rannikolta ei toistaiseksi ole tutkimustietoa irtonaiseen hauruun liittyvistä eliöyhteisöistä. Luontotyypin alla oleva pohjasedimentti saattaa ajoittain kärsiä hapettomuudesta, mikä puolestaan heikentää sekä haurun että sen ylläpitämisen eliöyhteisön toimintaa.

Luontotyyppi sisältää HELCOM HUB -luokat AA.H1Q1, AA.H1Q2, AA.I1Q1, AA.I1Q2, AA.J1Q1, AA.J1Q2, AA.M1Q1 ja AA.M1Q2: Itämeren valoisat liejuiset, karkeat ja hiekka- ja sekapohjat, joissa vallitseva kasvilisuus muodostuu pysyvistä irtonaisen haurun kasvustoista (normaalit ja kääpiömuodot).

**Maantieteellinen vaihtelu:** Ei tiedossa olevaa maantieteellistä vaihtelua.

**Liittyminen muihin luontotyypeihin:** Alueellisesti luontotyyppi liittyy pohjassa kiinni kasvaviin hauruyhteisöihin ja esiintyy näiden yhteisöjen läheisyydessä. Irtonaiset haurut kertyvät usein mataliin lahtiin hiekkaisille ja/tai pehmeille pohjille, joilla muu eliöstö on vedenalaisten putkilokasvien tai pohjaeläinten luonnehtimaa. Erot yhteisöjen välillä perustuvat yleensä paikalliseen vaihteluun peittävyyksissä, ja siirtymä luontotyyppistä toiseen on usein vaihteellinen.

HELCOM:n (2013b) listauksen mukaiset kaksi alatyyppeä, jotka muodostuvat normaalista ja kääpiömuotoisesta haurusta, löytyvät todennäköisesti molemmat myös Suomen rannikolta, vaikka tarkempaa tietoa alatyypin yleisyydestä tai esiintymisestä ei ole.



**Esiintyminen:** Luontotyyppiä esiintyy luultavasti niillä rannikkoalueilla, joilla kiinni kasvavat haurut ovat yleisiä. Varsinaiset havainnot irtonaisen haurun luonnehtimista pohjista sijoittuvat Selkämerelle, Saaristomerelle ja läntiselle Suomenlahdelle. Havainnot ovat kuitenkin niin vähäisiä ja hajanaisia, ettei luontotyypin yleisyydestä ole perusteltua esittää arviota.

**Uhkatekijät:** Rihmalevien runsaus, veden samentuminen ja pohjien hapettomuus (Vre 3), ruoppaukset (Vra 2), suolapitoisuuden aleneminen (Im 1).

**Romahtamisen kuvaus:** Luontotyyppi katsotaan romahtaneeksi, jos sen kaikki esiintymät ovat hävinneet. Tähän johtaisi irtonaisen haurun häviäminen tai väheneminen siten, etteivät pohjat enää missään luokitutaiksi luontotyyppiksi.

**Arvioinnin perusteet:** Irtonaisen haurun luonnehtimat pohjayhteisöt arvioitiin puutteellisesti tunnetuiksi (A1–A3, B1–B3: DD).

Luontotyyppi tunnetaan erittäin heikosti, siitä on vain hajahavaintoja, eikä sen määräämuutoksia tunneta (A1–A3: DD). Luontotyypistä ei ole seuranta-aineistoa, mutta rehevöitymisen edetessä rihmalevien runsaus,

veden samentuminen ja pohjien hapettomuus ovat luultavasti vaikuttaneet haitallisesti myös tämän luontotyypin esiintymiin. Ruoppaukset saattavat olla uhka luontotyypille suojaissa lahdissa, joissa ruoppausten myötä muuttuvat veden virtaukset voivat huuhtoa irtokasvustoja pois (Ellen Schagerström, kirj. tiedonanto 2017). Myös ilmastonmuutos voi esimerkiksi suolapitoisuuden laskun tai lämpenemisen myötä kiihtyvän rehevöitymisen kautta vaikuttaa luontotyyppiin negatiivisesti.

Luontotyypin levinneisyysalueen koko on pienempi tai samaa suuruusluokkaa kuin haurupohjien, mutta muuten sen levinneisyyskuvaa ei tunneta. Vain muutamien tunnettujen esiintymispaikkojen perusteella (Velmu-aineisto 2017; Heidi Arponen, kirj. tiedonanto 2017) ei ole mahdollista arvioida esiintymisruutujen kokonaismäärää. Luontotyyppi on puutteellisesti tunnettu myös B-kriteerin perusteella (B1–B3: DD).

**Luokkamuutoksen syyt:** Uusi luontotyyppi.

**Kehityssuunta:** Ei tiedossa.

**Yhteydet hallinnollisiin luokitteluihin:** Voi sisältyä luontodirektiivin luontotyyppeihin *rannikon laguunit* (1150), *laajat matalat lahdet* (1160) ja *kapeat murtovesilahdet* (1650). Voi sisältyä vesilain mukaan säilytettäviin *enintään 10 ha:n suuruisiin fladoihin*.

13.02

### Karvalehtipohjat

	Uhanalaisuusluokka	Kriteerit	Kehityssuunta
Koko maa	LC		+
Etelä-Suomi	LC		+
Pohjois-Suomi			



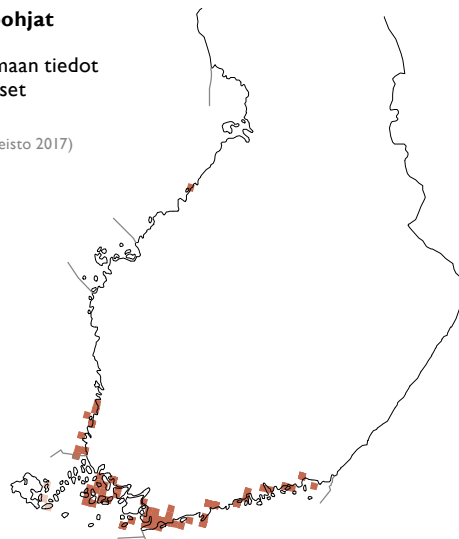
Raisionlahti, Saaristomeri. Kuva: Rami Laaksonen

**Luonnehdinta:** Luontotyyppiä luonnehtivat pysyvät kasvustot, jotka muodostuvat irtonaisista tai löyhästi pohjaan kiinnittyneistä kasviyhteisöistä, joissa tankeakarvalehden (*Ceratophyllum demersum*) osuus on vähintään 50 %. Luontotyyppi esiintyy yleensä matalissa, erittäin suojaissa ja liejupohjaisissa lahdissa, harvemmin ulkosaariston suojaissa sekapohjaisissa lahdissa.

### Karvalehtipohjat

Ahvenanmaan tiedot puutteelliset

© SYKE  
(lähde: Velmu-aineisto 2017)



Tankeakarvalehti on juureton vesikasvi, joka voi kasvaa jopa 50 cm:n pituiseksi. Ravinteita suoraan vedestä käyttävä kasvi on erittäin nopeakasvuinen. Itämeren karvalehdet kukkivat harvoin, mutta laji lisääntyy myös irtonaisista versonkappaleista. Niukkaankin valoon tytyttyä karvalehti kasvaa usein suojaissa merenlahdissa, jopa osittain pohjasedimenttiin hautautuneena. Matalien merenlahtien putkilokasveille tyypilliseen tapaan karvalehtikin viihtyy sekayhteisöissä, joissa seuralaislajeina ovat usein ravinteita hyvin sietävät hapsivita (*Stuckenia pectinata*) ja ärviät (*Myriophyllum* spp.) (Leinikki ym. 2004; Hansen ym. 2012). Sameita ja ravinteikkaita elinoloja hyvin sietävä karvalehti on usein viimeinen kasvilaji ennen kaiken kasvillisuuden tukahtumista rehevöityneissä poukamissa (Hansen ja Snickars 2014).

Suotuisissa oloissa karvalehtikasvustot voivat kasvaa erittäin nopeasti ja jopa täyttää biomassallaan koko vesipatsaan. Sekä yksi- että monilajisissa yhteisöissä karvalehtikasvustot tarjoavat suojaa ja ravintoa monille kalalajeille sekä selkärangattomille, mm. hyönteisten toukille.

Yleisen tankeakarvalehden lisäksi Suomen rannikolle on levinnyt toinenkin karvalehtilaji, hentokarvalehti (*C. submersum*), jota on toistaiseksi löydetty Ahvenanmaan saaristosta ja Espoon edustalta (Lampinen ja Lahti 2011; Kurtto ja Helynranta 2017; Velmu-aineisto 2017).

Luontotyyppi sisältää HELCOM HUB -luokat AA.H1Q4 ja AA.M1Q4: Itämeren valoisa lieju- ja sekapohjat, joissa vallitseva kasvillisuus muodostuu pysyvistä irtonaisen tankeakarvalehden kasvustoista.

**Maantieteellinen vaihtelu:** Ei tiedossa olevaa maantieteellistä vaihtelua.

**Liittyminen muihin luontotyyppihin:** Luontotyyppi voi muuttua vaiheittain joko muiden vesikasvien vallitsemiseksi yhteisöiksi tai kasvillisuudesta vapaiksi, pohjajeläinten luonnehtimiksi pohjiksi. Yleisimmät pohjajeläinten luonnehtimat luontotyypit näillä matalilla alueilla ovat monisukasmato-, liejusimpukka- ja surviaissääskipohjat (vrt. Hansen ym. 2012).

**Esiintyminen:** Luontotyyppi esiintyy yleisenä eteläisellä ja lounaisella rannikolla ja harvinaisena Peräme-

rellä (Velmu-aineisto 2017). Tankeakarvalehti viihtyy matalissa lahdissa sekä makeassa että murtovedessä, avoimia alueita lukuun ottamatta.

**Uhkatekijät:** –

**Romahtamisen kuvaus:** Luontotyyppi katsotaan romahtaneeksi, jos sen kaikki esiintymät ovat hävinneet. Tähän johtaisi karvalehden häviäminen tai väheneminen siten, etteivät pohjat enää missään luokituta täksi luontotyyppiä.

**Arvioinnin perusteet:** Karvalehtiyhteisöt arvioitiin säilyväksi (LC) luontotyyppiä (A1–A3, B1–B3, C1–C3).

Karvalehtiyhteisöistä ei ole olemassa seuranta-aineistoja, mutta niiden määrän päätellään lisääntyneen (A1 & A3: LC). Karvalehti hyötyy vesistöjen ravinnepitoisuuden noususta ja sietää samentunutta vettä monia muita putkilokasveja paremmin. Luontotyyppiä ei uskota vähenevän merkittävästi myöskään tulevaisuudessa (A2a: LC).

Levinneisyys- ja esiintymisalueen koot ylittävät B-kriteerin raja-arvot. Luontotyyppi on B-kriteerin perusteella säilyvä (B1–B3: LC).

Karvalehtiyhteisöt viihtyvät ravinnepitoisessa vedessä, joten rehevöityminen ei liene niitä suuremmin haitannut. Vaikka näkösyvyys on Itämerellä yleisesti ottaen 50 vuoden aikana heikentynyt, ei vaikutus karvalehden elinympäristöissä ole ollut kovin huomattava, eikä tilanteen uskota muuttuvan merkittävästi huomonaan suuntaan tulevaisuudessa (C1–C3: LC).

**Luokkamuutoksen syyt:** Uusi luontotyyppi.

**Kehityssuunta:** Paraneva. Karvalehti saa rehevöitymisen jatkuessa kilpailuetua muihin vesikasveihin nähden.

**Yhteydet hallinnollisiin luokitteluihin:** Voi sisältyä luontodirektiivin luontotyyppiin *jokisuistot* (1130), *rannikon laguunit* (1150), *laajat matalat lahdet* (1160) ja *kappeat murtovesilahdet* (1650). Voi sisältyä vesilain mukaan säilytettäviin *enintään 10 ha:n suuruisiin fladoihin ja kluvijärviin*.

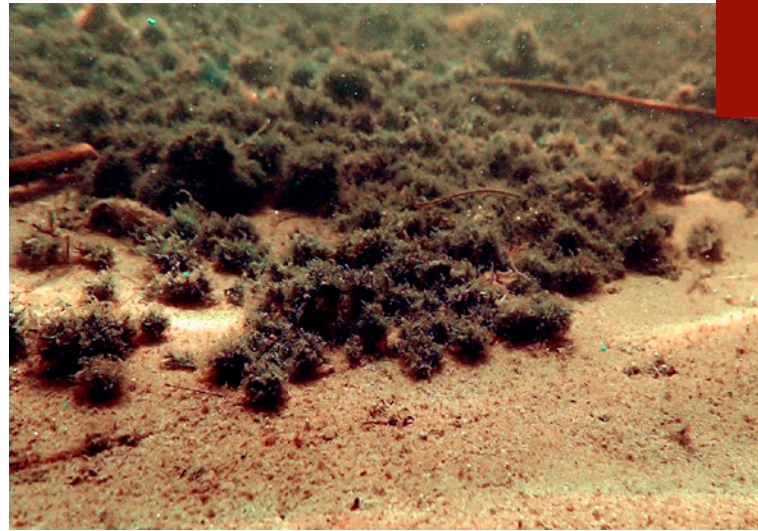
13.03

### Irtonaisen ahdinpalleron luonnehtimat pohjat

	Uhanalaisuusluokka	Kriteerit	Kehityssuunta
Koko maa	<b>DD</b>	A1–A3, B2	?
Etelä-Suomi	<b>DD</b>	A1–A3, B2	?
Pohjois-Suomi			

**Luonnehdinta:** Luontotyyppiä luonnehtivat pysyvät kasvustot, jotka muodostuvat irtonaisista kasviyhteisöistä, joissa ahdinpalleron (*Aegagropila linnaei*) osuus on vähintään 50 %.

Luontotyyppi on suhteellisen harvinainen Suomen rannikolla ja esiintyy yleensä matalissa merenlahdissa liejuisilla tai hiekkaisilla pohjilla (Velmu-aineisto 2017). Irtonaisina pohjalla pyörivät ahdinpallerokukat jatkavat kasvuaan ja tarvitsevat valoa yhteyttääkseen (Boedeker ym. 2010; Koistinen 2017b). Alun perin ahdinpallero kasvaa kovaan alustaan kiinnittyneenä rihmalevänä jopa 8 metrin syvyydessä, mutta alkuperäisestä kasvualustastaan irti repeytyneinä ahdin-



Larsmo, Perämeri. Kuva: Suvi Saarnio, Metsähallitus

pallerot keräytyvät lahtien suuaukkoihin ja kiertyvät pallomuotoisiksi kasvustoiksi, jotka jatkavat kasvuaan olojen ollessa suotuisat (Boedeker ym. 2009; Boedeker ym. 2010). Viime vuosien kartoitusten perusteella Suomen rannikon irtonaiset ahdinpalleroyhteisöt vaikuttavat kertyvän erityisesti melko suojaisiin merenlahtiin (Velmu-aineisto 2017). Luontotyyppiin liittyvästä pohjaeläimistöä ei ole tietoa.

HELCOM HUB -luokittelussa ei ole vastaavaa kauden tason luokkaa, mutta luontotyyppi sisältyy viidennen tason luokkiin AA.H1Q ja AA.J1Q: Itämeren valoisat lieju- tai hiekkapohjat, joissa vallitseva kasvillisuus muodostuu irtonaisista monivuotisista kasvustoista.

**Maantieteellinen vaihtelu:** Ei tiedossa olevaa maantieteellistä vaihtelua.

**Liittyminen muihin luontotyyppiin:** Luontotyyppi esiintyy yleensä melko suojaisilla alueilla, joilla ei ole pysyvää kasvillisuutta ja joilta pohjalla liikkuvat ahdinpallerot eivät kulkeudu avomerelle. Vielä suojaisemille alueille siirryttäessä pysyvä kasvillisuus saattaa vaihteittain korvata ahdinpalleroyhteisön. Mahdollisia yhteyksiä pohjaeläinyhteisöihin ei tunneta.

**Esiintyminen:** Luontotyyppi esiintyy harvakseltaan koko Suomen rannikolla, lukuun ottamatta Saaristomerta (Velmu-aineisto 2017). Luontotyyppi on yleisin Suomenlahdella ja Perämerellä. Ahvenanmaan tiedot puuttuvat kartasta.

**Uhkatekijät:** Ajelehtivat rihmalevämatot (Vre 2).

**Romahtamisen kuvaus:** Luontotyyppi katsotaan romahtaneeksi, jos sen kaikki esiintymät ovat hävinneet. Tähän johtaisi irtonaisen ahdinpalleron häviäminen tai väheneminen siten, etteivät pohjat enää missään luokituta täksi luontotyyppiä.

**Arvioinnin perusteet:** Irtonaisen ahdinpalleron luonnehtimat pohjat arvioitiin puutteellisesti tunnetuksi (DD) luontotyyppiä (A1–A3, B2).

Luontotyyppi tunnetaan varsin heikosti. Mahdollisia määrämuutoksia ei tunneta lainkaan, eikä niitä pystytä ennustamaan tulevaisuuteen (A1–A3: DD). Luontotyyppi voi muodostua samoille alueille kuin rihmalevämatot, jolloin muu levämassa saattaa häiritä ahdinpalleroiden liikettä ja kasvua.

## Irtonaisen ahdinpalleron luonnehtimat pohjat

© SYKE  
(lähde: Velmu-aineisto 2017)



Velmu-aineiston perusteella luontotyypin levinneisyysalueen koko on yli 130 000 km<sup>2</sup> ja esiintymisruutuja on 27 (Velmu-aineisto 2017). Esiintymisruutujen kokonaismäärää on kuitenkin mahdotonta arvioida, joten luontotyyppi on toistaiseksi puutteellisesti tunnettu (DD) B2-kriteerin perusteella. Levinneisyysalueen koon ja esiintymispaikkojen määrän perusteella luontotyyppi on säilyvä (B1 & B3: LC).

**Luokkamutoksen syyt:** Uusi luontotyyppi.

**Kehityssuunta:** Ei tiedossa.

**Yhteydet hallinnollisiin luokitteluihin:** Voi sisältyä luontodirektiivin luontotyyppeihin *rannikon laguunit* (1150), *laajat matalat lahdet* (1160) ja *kapeat murtovesilahdet* (1650). Voi sisältyä vesilain mukaan säilytettäviin *enintään 10 ha:n suuruisiin fladoihin*.

14

## Selkärangattomien luonnehtimat kovat pohjat

14.01

### Sinisimpukkapohjat

	Uhanalaisuusluokka	Kriteerit	Kehityssuunta
Koko maa	<b>LC</b>		–
Etelä-Suomi	<b>LC</b>		–
Pohjois-Suomi			

**Luonnehdinta:** Luontotyypissä kallio-, kivi- tai sekapohja on lähes tai täysin kasviton ja pohjaeläinyhteisössä sinisimpukan (*Mytilus trossulus*) osuus on vähintään 50 % biomassasta.

Itämeren sinisimpukka on kahden sinisimpukkalajin risteymä, *M. trossulus* x *M. edulis* (Waldeck ja Larsson 2013). Kuoren muoto on pitkulaisen kolmiomainen, ja väri vaihtelee tummansinisestä mustaan. Itämeren sinisimpukat ovat 1–4 cm:n mittaisia, mereisiä sinisimpukoita pienempiä (Kautsky 1982a; Westerborg ym. 2002).

Sinisimpukka on yksi Itämeren avainlajeista. Sinisimpukat elävät usein tiheinä yhteisinä, joiden pinta-

alat vaihtelevat muutamista neliömetreistä hehtaareihin. Simpukkakoloniat sijaitsevat yleensä kiinnittyneinä koviin pintoihin (kallioon, lohkareisiin), mutta niitä löytyy myös hiekalta ja soralta – joskus jopa pehmeiltä pohja-aineksilta. Irtonaisempien pohjatyypin sinisimpukat kiinnittyvät pohjan sijaan toisiinsa. Tyypillisimmin sinisimpukkatyypit löytyvät 8–12 metrin syvyydestä, mutta ne selviytyvät sekä matalammassa että syvemmässä vedessä, mikäli ympäristöolot ovat suotuisat (Westerborg ja Jattu 2006; POHJE 2017). Yksittäiset sinisimpukat voivat kasvaa myös kiinnittyneinä uposkasveihin tai kookkaampiin leviin, kuten rakkohauruun, mutta näissä oloissa elävät simpukat eivät muodosta luontotyyppiä. Tiheät sinisimpukkatyypit edellyttävät noin 5 %:n suolapitoisuutta, mutta yksittäiset simpukat voivat selvitä vähäsuolaisemmissakin oloissa (Kautsky 1982b; Westerborg ym. 2002).

Sinisimpukkatyypit tarjoavat suojaa ja ravintoa monille lajeille. Sinisimpukoita syövät mm. haahkat (*Somateria mollissima*) ja allit (*Clangula hyemalis*), monet särkikalat (Cyprinidae) sekä kampelat (*Platichthys flesus*) (Öst ja Kilpi 1997; Lappalainen ym. 2005; Westerborg ym. 2006; Borg ym. 2014). Sinisimpukkatyypissä viihtyvät myös monet selkärangattomat, kuten kotilot (*Hydrobia* spp., *Theodoxus fluviatilis*), katkat (*Gammarus* spp.), leväsiirat (*Idotea* spp.), monisukasmadot (Polychaeta), limamadot (Nemertea) ja laakamadot (Platyhelminthes). Lisäksi sinisimpukkatyypin muodostuu pieniä pehmeän pohja-aineksen täyttämiä lokeroita, joissa pehmeiden pohjien lajit, kuten liejusimpukka (*Macoma balthica*), idänsydänsimpukka (*Cerastoderma glaucum*) ja merisukasjalkainen (*Hediste diversicolor*) voivat selviytyä (Norling ja Kautsky 2008; Koivisto 2011).

Hidasliikkeisenä ja pitkäikäisenä lajina sinisimpukka toimii hyvänä veden laadun indikaattorina. Niiden arvioidaan suodattavan vuosittain koko Itämeren vesimassaa vastaavan vesimäärän. Veden ravinteet ja saasteet sitoutuvat simpukoihin. (Kautsky ja Kautsky 2000)

Sinisimpukat lisääntyvät vapauttamalla sukusolunsa veteen hedelmöitymistä varten. Toukat ajautuvat virtausten mukana ja vajoavat lopulta pohjaan kiinnitykseen kovaan pohja-ainekseen. Sinisimpukkatyypissä voi muodostua ainoastaan paikoille, joilla kiinnitymispinnat eivät ole sedimentin, lietteen tai rihmalevien peitossa. (Vuorinen ym. 2002; Westerborg ym. 2008)

Luontotyyppi sisältää HELCOM HUB -luokat AA.A1E1, AA.I1E1, AA.M1E1, AB.A1E1, AB.I1E1, AB.M1E1: Itämeren valoisat ja valottomat kallio-, kivi-, sora- ja sekapohjat, joilla vallitseva lajisto muodostuu sinisimpukoista (Mytilidae).

**Maantieteellinen vaihtelu:** Suolapitoisuuden vaihtelu vaikuttaa sinisimpukoiden runsauteen ja biomassaan. Itämeren kookkaimmat simpukat sijaitsevat Tanskan salmissa, ja simpukoiden mitat pienenevät suolaisuuden laskiessa (Kautsky 1982a; Westerborg ym. 2002). Suomen rannikon suurimmat simpukkatihedeydet ja biomassat löytyvät Saaristomereltä ja Suomenlahden ulkosaaristosta (Vuorinen ym. 2002; Westerborg ja Jattu 2006). Selkämeren eteläosien sinisimpukkatyypit saattavat olla yksilömääriltään runsaampia, mutta biomassaa jää alhaisemmaksi simpukoiden pienemmän koon vuoksi (Westerborg ym. 2002).





Porsskär, läntinen Suomenlahti. Kuva: Mats Westerbom, Metsähallitus

**Liittyminen muihin luontotyypeihin:** Sinisimpukkayhteisöt esiintyvät usein punalevyähteisöjen rinnalla (Velmu-aineisto 2017). Simpukoiden suhde leviin on monimutkainen, sillä lajit kilpailevat elintilasta, mutta toisaalta simpukkayhteisön aineenvaihdunta tuottaa leville ravintoa (Kautsky ja Wallentinus 1980; Kautsky ja Evans 1987). Matalammissa vesissä sinisimpukkayhteisöt esiintyvät rinnakkain haurujen tai rihmalevien kanssa. Sinisimpukoita löytyy usein myös putkilokasviyhteisöistä, esimerkiksi meriajokasniityiltä (Boström ja Bonsdorff 1997; Reusch 1998). Valottomissa syvyyksissä sinisimpukan kanssa tilasta kilpailevat merirokko (*Amphibalanus improvisus*) ja levärupi (*Einhornia crustulenta*), jotka molemmat häviävät biomassassa simpukoille. Pehmeillä pohjilla esiintyvät sinisimpukkayhteisöt kasvavat kiinnittyneinä toisiinsa, ja muodostavat pohja-aineksen päälle omanlaisensa ympäristön. Kuolleiden simpukoiden kuorista saattaa muodostua uutta luontotyyppiä, kuorisorapohjia.

**Esiintyminen:** Sinisimpukan esiintymistä Suomen rannikolla rajoittaa suolaisuus. Luontotyyppi ja laji puuttuvat Merenkurkun pohjoispuolelta, itäiseltä Suomenlahdelta ja vähäsuolaisimmista lahdista (Velmu-aineisto 2017). Syväälle kerrostunut suolainen vesi saattaa laajentaa sinisimpukan esiintymisaluetta, mikäli ravintoa on tarjolla riittävästi.

Suurimmat sinisimpukkabiomassat löytyvät Saarisomeran ulkosaaristosta. Määrät vähenevät sekä itään että pohjoiseen siirryttäessä. Suurimmat yksilömäärät löytyvät eteläiseltä Selkämereltä ja läntiseltä Suomenlahdelta. Itäisellä Suomenlahdella sinisimpukka korvautuu makean veden vieraslajilla, vaeltajasimpukalla (*Dreissena polymorpha*) (Velmu-aineisto 2017).

**Uhkatekijät:** Suolapitoisuuden aleneminen (Im 2), pohjien liettyminen ja mahdollisesti myös ravinnon kautta tulevat rehevöitymisen haitalliset vaikutukset (Vre 2), merirokon kilpailu (L 1), kemialliset haittavaikutukset (Kh 1).

**Romahtamisen kuvaus:** Luontotyyppi katsotaan romahtaneeksi, jos sen kaikki esiintymät ovat hävinneet. Tähän johtaisi sinisimpukan häviäminen tai vähentyminen siten, etteivät pohjat enää missään luokituta täksi luontotyyppiä. Romahtamiseen johtaisi myös veden suolapitoisuuden lasku alle 5 ‰:een rannikkovesissä.

**Arvioinnin perusteet:** Sinisimpukkapohjat arvioitiin säilyväksi (LC) luontotyyppiä (A1, B1–B3).

Sinisimpukkavaltaisten pohjien ei uskota vähentyneen merkittävästi menneen 50 vuoden aikana (A1: LC), vaikka ajanjakso sisältää myös suuria kannanvaihteluita. Suomenlahdella sinisimpukkakanta romahti 1990-luvulla ja aikuiset yksilöt lähes katosivat Hangosta itään, mutta kanta oli jo vuosikymmenen loppupuolella toipumassa romahduksesta (Mats Westerbom, kirj. tiedonanto 2016). Sisäsaaristossa pohjien liettyminen on voinut vähentää sinisimpukkayhteisöjen määrää jonkin verran. Jo 1800-luvulla Itämereen saapunut merirokko on saattanut vaikuttaa sinisimpukkavaltaisten pohjien määrään, mutta mahdollisen kilpailusta aiheutuneen vähenemisen suuruusluokkaa ei pystytä arvioimaan (A3: DD).

Sinisimpukkapohjien esiintyminen on pitkälti sidoksissa suolaisuuteen ja Itämeren suolapitoisuuden laskiessa sinisimpukka vähenisi Suomen rannikolla. Tulevaisuuden määrämuutokset katsottiin kuitenkin puutteellisesti tunnetuiksi (A2a: DD).

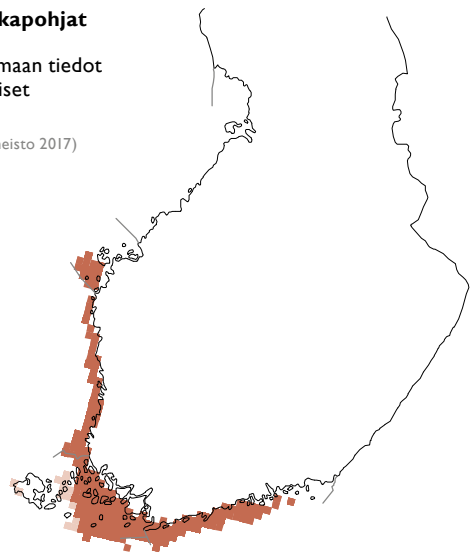
Sinisimpukkavaltaisten pohjien levinneisyysalue ulottuu ainakin Merenkurkusta Suomenlahden keski-osiin ja sen koko on Velmu-aineiston perusteella 89 000 km<sup>2</sup> (Velmu-aineisto 2017). Esiintymisruutuja on Velmu-havaintojen perusteella 188. Luontotyyppi on B-kriteerin perusteella säilyvä (B1–B3: LC).

Rehevöityminen on haitallista simpukoillekin, vaikka ne myös hyötyvät lisääntyneestä ravinnon määrästä vedessä (Wolowicz ym. 2006; Maar ja Hansen 2011).

#### Sinisimpukkapohjat

■ Ahvenanmaan tiedot puutteelliset

© SYKE  
(lähde: Velmu-aineisto 2017)



Simpukoita hyödyttää ainoastaan lievä ravinnepitoisuuden kasvu ja vain siinä tapauksessa, että ravinteiden lisääntyminen johtaa juuri sinisimpukoille kelpaavan planktonin (esim. piilevät *Pleurosigma* ja *Gyrosigma*) runsastumiseen (Wolowicz ym. 2006; Maar ja Hansen 2011). Ilmastonmuutoksen oletetaan muuttavan Itämeren planktoniyhteisöjen rakennetta (Smetacek ja Cloern 2008; Maar ja Hansen 2011), millä saattaa olla kielteinen vaikutus lähinnä kasviplanktonia ravinnokseen käyttäviin sinisimpukkayhteisöihin (Bracken ym. 2012; Müren ym. 2005). Lisäksi rehevöitymisestä johtuva rihmalevien ja kertyvän sedimentin lisääntyminen tukahduttavat simpukkayhteisöjä (Vuorinen ym. 2002; Westerbom ym. 2008). Abioottisten tai bioottisten muutosten suhteellista vakavuutta ei kuitenkaan pystytä arvioimaan (C1–C3, D1–D3: DD).

**Luokkamuutoksen syyt:** Menetelmän muutokset.

**Kehityssuunta:** Heikkenevä. Rehevöitymiskehityksen jatkuessa luontotyyppin tilan odotetaan heikkenevän edelleen keskeisillä esiintymisalueilla.

**Yhteydet hallinnollisiin luokitteluihin:** Voi sisältyä luontodirektiivin luontotyyppeihin *riutat* (1170) tai *ulkosaariston luotojen ja saarien vedenalaiset osat* (1620).

**Vastuuluontotyyppi:** Sisältyy vastuuluontotyyppiin *Itämeren kalliipohjat*.

## Vaeltajasimpukkapohjat

	Uhanalaisuusluokka	Kriteerit	Kehityssuunta
Koko maa	<b>NE</b>		
Etelä-Suomi	<b>NE</b>		
Pohjois-Suomi			

**Luonnehdinta:** Luontotyyppissä kallio-, kivi- tai sekapohja on lähes tai täysin kasviton ja pohjaeläinyhteisössä vaeltajasimpukan (*Dreissena polymorpha*) osuus on vähintään 50 % biomassasta.

Vaeltajasimpukka on vieraslaji, joka on kotoisin Mustanmeren ja Kaspianmeren alueelta. Meillä se havaittiin ensi kerran Suomenlahdella vuonna 1995. Vaeltajasimpukka kiinnittyy koville pohjatyypeille byssus-rihmas-ton avulla ja suodattaa ravinnokseen planktonia. Laji muistuttaa siten ekologiaaltaan sinisimpukkaa. Vaeltajasimpukka lisääntyy ja leviää pelagisen toukkavaiheen avulla. Lisääntyminen alkaa, kun veden lämpötila on vähintään +12° C (McMahon 1996). Lisääntymiskauden pituutta Suomenlahdella ei tunneta, mutta lämpötilan perusteella se alkaisi kesäkuussa ja jatkuisi syksyyn. Vapaasti uiva toukka on melko pieni, suurimmillaan vain noin 0,3 mm:n pituinen. Toukkavaiheen kestoksi

Ulko-Tammio, itäinen Suomenlahti. Kuva: Petra Pohjola, Metsähallitus



on arvioitu 10 päivää. Yksilölliset erot kasvunopeuksissa ovat suuria ja vuosirenkaisiin perustuvan analyysin mukaan Suomenlahdella tavatut 2-vuotiaat yksilöt ovat olleet 6–10 mm:n pituisia ja 5-vuotiaat 12–16 mm:n pituisia. Vaeltajasimpukka kasvaa Suomen rannikolla yleisesti noin 20 mm:n pituiseksi (Valovirta ja Porkka 1996; Antsulevitch ym. 2003).

Vaeltajasimpukan esiintyminen painottuu 4–7 m syvyyteen, mikä kuvastanee myös luontotyyppien esiintymistä. Enimmillään vaeltajasimpukoita on havaittu 14 750 yksilöä neliometrillä (Velmu 2017; POHJE 2017). Muuta tyypillistä lajistoa vaeltajasimpukkavaltaisilla pohjilla edustavat levärupi (*Einhornia crustulenta*), kaspianpolyyppi (*Cordylophora caspia*) sekä kalvomaiset puna- ja ruskolevät.

Luontotyyppi sisältää HELCOM HUB -luokat AA.A1E2 ja AA.M1E2: Itämeren valoisat kallio-, kivi- ja sekapohjat, joilla vallitsevana lajina on vaeltajasimpukka. **Maantieteellinen vaihtelu:** Ei tiedossa olevaa maantieteellistä vaihtelua.

**Liittyminen muihin luontotyyppisiin:** Luontotyyppi esiintyy rinnakkain ainakin monivuotisten rihmalevien luonnehtimien pohjien kanssa.

**Esiintyminen:** Vaeltajasimpukka on makean veden laji, joka sietää matalaa suolapitoisuutta aina 4,5–5,5 ‰:een asti. Vaeltajasimpukan esiintyminen rajoittuu Suomenlahden itäosaan ja sitä tavataan lännessä Loviisan saaristoon asti (Velmu-aineisto 2017). Vaeltajasimpukka runsastuu itään päin ja sen hallitsemaa luontotyyppiä tavataan lähinnä itäisimmässä saaristossa puoliavomilla paikoilla.

**Uhkatekijät:** Ei arvioitu.

**Romahtamisen kuvaus:** Ei arvioitu.

**Arvioinnin perusteet:** Luontotyyppi on vieraslajin luonnehtima eikä sitä ole arvioitu.

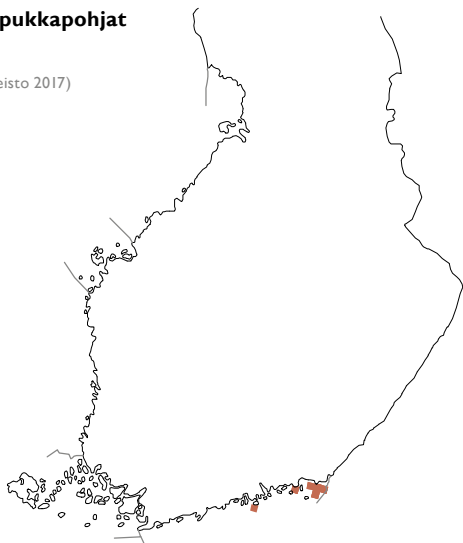
**Luokkamutoksen syyt:** Uusi kuvattu luontotyyppi, mutta ei arvioitu.

**Kehityssuunta:** Ei arvioitu.

**Yhteydet hallinnollisiin luokitteluihin:** Voi sisältyä luontodirektiivin luontotyyppisiin *riutat* (1170) tai *ulkosaariston luotojen ja saarien vedenalaiset osat* (1620).

#### Vaeltajasimpukkapohjat

© SYKE  
(lähde: Velmu-aineisto 2017)



14.03

#### Merirokkopohjat

	Uhanalaisuusluokka	Kriteerit	Kehityssuunta
Koko maa	<b>NE</b>		
Etelä-Suomi	<b>NE</b>		
Pohjois-Suomi			



Koivuluoto, itäinen Suomenlahti. Kuva: Ari O. Laine, Metsähallitus

**Luonnehdinta:** Luontotyyppissä kallio-, kivi- tai sekapohja on lähes tai täysin kasviton ja pohjaeläinyhteisössä merirokon (*Amphibalanus improvisus*) osuus on vähintään 50 % biomassasta.

Merirokko on kovilla pinnoilla kiinnittyneenä elävä äyriäinen. Yksittäisen merirokon vaalea kuori on halkaisijaltaan vajaan senttimetrin mittainen, ja kuoren sisältä eläin saalistaa ohi ajelehtivaa planktonia siimajaloillaan. Merirokon toukkavaihe on pelaginen, ja paikoilleen kiinnittynyt yksilö kasvaa aikuiseksi niillä sijoillaan. Yksilöt voivat kiinnittyä mille tahansa kovalle tai napakalle pinnalle, ja suotuisissa oloissa merirokko-yhteisö voi peittää laajojakin aloja. Merirokkoja löytyy matalasta rantavedestä aina 15 metrin syvyyteen asti. Runsaina merirokot vievät kasvualaa muilta kivilta, punaleviltä ja hauruilta.

Vieraslaji merirokko saapui Itämerelle 1800-luvun puolivälissä ja on jo levinnyt koko Suomen rannikolle Perämeren lukuun ottamatta.

Luontotyyppi sisältää HELCOM HUB -luokat AA.A1I1, AA.M1I1, AB.A1I1 ja AB.M1I1; Itämeren valoisat ja valottomat kallio-, kivi- ja sekapohjat, joilla vallitsevana lajina on merirokko.

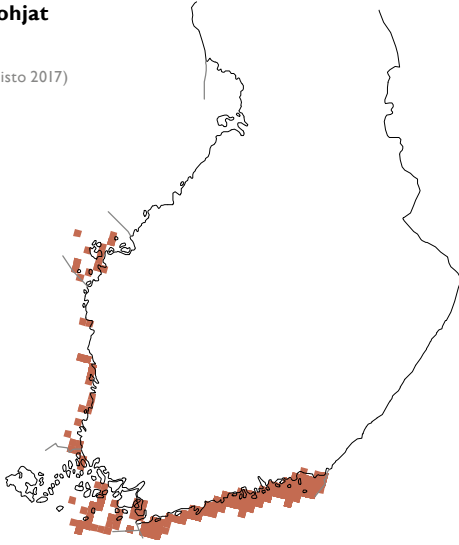
**Maantieteellinen vaihtelu:** Ei tiedossa olevaa maantieteellistä vaihtelua.

**Liittyminen muihin luontotyyppisiin:** Luontotyyppiä voi esiintyä muiden kovien pohjien luontotyyppien, mm. sinisimpukka-, hauru- ja punalevähohjien läheisyydessä, ja niiden väliset vaihettumat ovat usein vähittäisiä.

**Esiintyminen:** Luontotyyppi on yleisin Suomenlahdella, mutta sitä voi löytyä koko rannikolta aina Me-

## Merirokkopohjat

© SYKE  
(lähde: Velmu-aineisto 2017)



renkurkkuun asti, mikäli veden suolaisuus on riittävä (Velmu-aineisto 2017). Pienikokoinen laji on kuitenkin harvoin vallitseva ja esiintyy useimmiten sekayhteisöissä sinisimpukoiden, punalevien ja haurujen kanssa. Ahvenanmaan havainnot puuttuvat kartasta.

**Uhkatekijät:** Ei arvioitu.

**Romahtamisen kuvaus:** Ei arvioitu.

**Arvioinnin perusteet:** Luontotyyppi on vieraslajin luonnehtima eikä sitä ole arvioitu.

**Luokkamutoksen syyt:** Uusi kuvattu luontotyyppi, mutta ei arvioitu.

**Kehityssuunta:** Ei arvioitu.

**Yhteydet hallinnollisiin luokitteluihin:** Voi sisältyä luontodirektiivin luontotyyppeihin *riutat* (1170) ja *ulko-saariston luotojen ja saarien vedenalaiset osat* (1620).

14.04

## Polyppipohjat

	Uhanalaisuusluokka	Kriteerit	Kehityssuunta
Koko maa	<b>DD</b>	A1–A3, D1–D3	?
Etelä-Suomi	<b>DD</b>	A1–A3, D1–D3	?
Pohjois-Suomi			

**Luonnehdinta:** Luontotyyppissä kallio-, kivi- tai sekapohja on lähes tai täysin kasviton ja pohjaeläinyhteisössä polyppien osuus on vähintään 50 % biomassasta.

Polyypit ovat koville pinnoille kiinnittyviä polttiaiseläimiä, jotka saalistavat ravinnokseen pienikokoista eläinplanktonia lonkeromaisissa pyyntielimissä sijaitsevien polttinsolujen avulla. Polyypit voivat lisääntyä joko toukkavaiheen avulla tai suvuttomasti silmikoimalla. Erillisinä polyyppeinä esiintyvät lajit (esim. *Hydrra*-suvun polyypit) ovat pienikokoisia eivätkä esiinny tarpeeksi runsaina muodostaakseen varsinaista luontotyyppiä. Määritelmän mukaisessa luontotyyppissä tavataan sen sijaan suurempia, runkokuntina esiintyviä lajeja. Näitä ovat murtovesipolyyppi (*Gonothyrea lovénii*) sekä kaspianpolyyppi (*Cordylophora caspia*). Luontotyyppin yleisyys ja esiintyminen tunnetaan kuitenkin puutteellisesti, eikä sen alkuperäisyys ole Suomessa

täysin varma. Runkokuntia muodostavat polyypit voivat kasvaa runsaina valoisan kasvillisuusvyöhykkeen alapuolella ja etenkin paikoilla, joissa esiintyy virtausta. Hennon rakenteensa vuoksi niistä ei kuitenkaan muodostu valtalajia, mikäli samoilla paikoilla esiintyy sinisimpukkaa, vaeltajasimpukkaa tai merirokkoa. Ainakin kaspianpolyyppi voi nopean kasvunsa ansiosta asuttaa myös uusia keinotekoisia substraatteja (Laihonen ym. 1985; Jormalainen ym. 1994) ja muodostaa lyhytaikaisen luontotyyppin ennen muiden lajien asettumista.

Kaspianpolyyppi on vieraslaji, joka saapui Itämereen 1800-luvun alussa ja on sittemmin levinnyt koko Suomen merialueelle. Ei ole tiedossa, missä määrin alkuperäislajistoon kuuluvat murtovesipolyypit ovat ennen kaspianpolyypin ja merirokon saapumista muodostaneet luontotyyppiesiintymiksi luettavia kasvustoja.

Luontotyyppi sisältää HELCOM HUB -luokat AA.A1G1, AA.M1G1, AB.A1G1 ja AB.M1G1: Itämeren valoista ja valottomat kallio-, kivi- ja sekapohjat, joilla vallitsevana lajina on jokin polyyppilaji.

**Maantieteellinen vaihtelu:** Ei tiedossa olevaa maantieteellistä vaihtelua.

**Liittyminen muihin luontotyyppihin:** Luontotyyppi voi esiintyä rinnakkain sinisimpukka- ja merirokkopohjien kanssa.

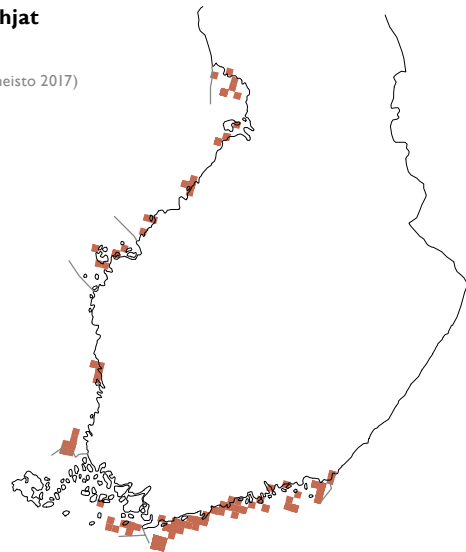
**Esiintyminen:** Luontotyyppiä esiintyy harvakseltaan koko Suomen rannikolla (Velmu-aineisto 2017). Murtovesipolyyppeä esiintyy pääasiassa lounaisilla merialueilla yli 4 ‰:n suolaisuudessa. Kaspianpolyyppi sietää myös lähes makeaa vettä ja sitä esiintyy koko rannikkomme alueella. Ahvenanmaan tiedot puuttuvat kartasta.

**Uhkatekijät:** Kaspianpolyypin ja merirokon (*Amphibalanus improvisus*) runsaus (L 3), pohjien liettyminen (Vre 2).

**Romahtamisen kuvaus:** Luontotyyppi katsotaan romahtaneeksi, jos sen kaikki esiintymät ovat hävinneet. Tähän johtaisi polyppien häviäminen tai väheneminen siten, etteivät pohjat enää missään luokituta polyypipohjiksi.

## Polyppipohjat

© SYKE  
(lähde: Velmu-aineisto 2017)





Kemiönsaari, Saaristomeri. Kuva: Visa Hietalahti

**Arvioinnin perusteet:** Polyyppevaltaiset pohjat arviointiin puutteellisesti tunnetuksi (DD) luontotyyppiä (A1–A3, D1–D3).

Polyyppevaltaisten pohjien määrämäämuutoksia ei tunneta (A1 & A3: DD) ja niiden alkuperäisyyskin on jossain määrin epäselvä. Vieraslaji kaspianpolyyppi havaittiin Itämerellä jo 1800-luvun alussa ja nykyään se on jo murtovesipolyyppeä yleisempi (Katriina Könönen ja Maiju Lanki, kirj. tiedonanto 2017). Suolapitoisuuden muutokset saattaisivat vaikuttaa polyyppeyhteisöjen määrään tulevaisuudessa, mutta on epävarmaa, kuinka suuria muutokset olisivat tulevan 50 vuoden aikana (A2a: DD).

Luontotyyppiä tavataan lähes koko rannikkoalueella (POHJE 2017; Velmu-aineisto 2017). Velmu-havainnoissa polyyppepohjia esiintyy 245 pisteessä, jotka sijoittuvat 73 esiintymisruudulle. Vaikka esiintymien ja esiintymisruutujen kokonaismäärää ei pystytä arvioimaan, on kuitenkin selvää, että levinneisyys- ja esiintymisalueen koot ylittävät B-kriteerin raja-arvot (B1–B3: LC).

Rehevöitymistä seuraava liettyminen on heikentänyt polyyppeyhteisöjen elinoloja, mutta rehevöityminen on saattanut myös hyödyttää polyyppeja lisäämällä ravinnon määrää. Lähimmän 50 vuoden aikana tapahtuneet ja tapahtuvat biottiset muutokset katsottiin puutteellisesti tunnetuiksi (D1 & D2a: DD). Ennen kaspianpolyypin ja merirokon invaasiota Suomen rannikkoalueella on mahdollisesti ollut myös murtovesipolyyppevaltaisia aloja. On epävarmaa, onko

sellaisia enää lainkaan jäljellä. Kaspianpolyypin osuus voisi periaatteessa kuvata polyyppeyhteisön biottista muuttuneisuutta, mutta tällaiseen tarkasteluun ei ole sopivia aineistoja (D3: DD).

**Luokkamutoksen syyt:** Uusi luontotyyppi.

**Kehityssuunta:** Ei tiedossa.

**Yhteydet hallinnollisiin luokitteluihin:** Voi sisältyä luontodirektiivin luontotyyppeihin *riutat* (1170) tai *ulkosaariston luotojen ja saarien vedenalaiset osat* (1620).

15

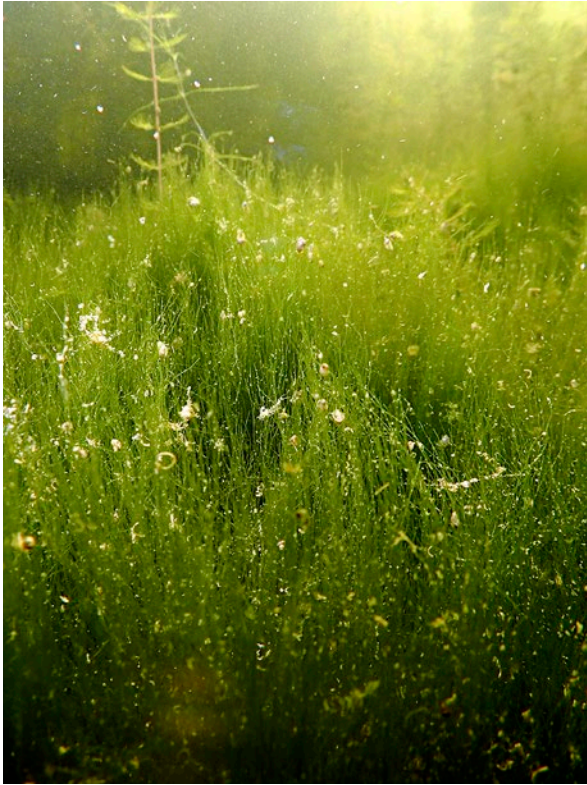
### Yksivuotisten levien luonnehtimat pohjat

15.01

#### Letkuleväpohjat

	Uhanalaisuusluokka	Kriteerit	Kehityssuunta
Koko maa	LC		=
Etelä-Suomi	LC		=
Pohjois-Suomi			

**Luonnehdinta:** Luontotyyppissä liejun osuus pohjasedimentissä on vähintään 90 %. Kasvillisuuden peittävyys on vähintään 10 % ja letkulevien (*Vaucheria* spp.) osuus kasvillisuudesta on vähintään 50 %.



Gammelfladan, Merenkurkku. Kuva: Pekka Lehtonen, Metsähallitus

Rihmaleviin kuuluvien letkulevien suku on maailmanlaajuisesti yleinen (Guiry 2017), ja Itämereltä sen lajeja on löydetty 13, runsaimmin eteläiseltä Itämereltä (HELCOM 2012). Itämeren letkulevistä yleisin on hankaletkulevä (*V. dichotoma*), jonka levinneisyys ulottuu eteläiseltä Itämereltä Ruotsin rannikkoa pitkin Perämeren pohjukkaan asti (Nielsen ym. 1995; Snoeijs 1999; Hansen ym. 2012). Suomen rannikolta hankaletkulevää on löydetty lähinnä suojaisista lahdista (Holmström ym. 2007; Velmu-aineisto 2017).

Letkulevät viihtyvät hyvin kylmissä vesissä, ja Itämeressä niiden tehokkain kasvuaika sijoittuu loppusyksyyn ja talveen. Letkulevien lajinmääritys on ongelmallista, sillä se perustuu kasvin lisääntymisrakenneisiin, jotka ovat harvoin nähtävissä. Esimerkiksi Itämerellä monet letkuleväyksilöt ovat steriilejä ja lajinmääritys jää sukutasolle. (Snoeijs 1999; Schagerl ja Kerschbaumer 2009; Nemjova ja Kaufnerova 2009; Koistinen 2017c)

Letkuleväyhteisöt muodostuvat rihmaleville epätyypilliseen tapaan pehmeille pohjille, usein jopa ruovikon sisään 1–7 metrin syvyyteen (Koistinen 2017c). Letkulevät ovat tehokkaita leviäjiä ja sitovat pehmeää pohjasedimenttiä kasvustonsa alla (Snoeijs 1999; Guiry 2017). Roiskevesivyöhykkeessä letkulevät muodostavat pienehköjä laukkuja, mutta pysyvästi veden alla leviävät kasvustot voivat kattaa kokonaisia lahtia ja hävittää tieltään muun vesikasvillisuuden. Tiheiden, 10–20 cm korkeiden levämattojen alla vesi ei pääse vaihtumaan. Näissä anaerobisissa oloissa muodostuu metaania, joka saattaa irrottaa sitkeän levämaton pohjasta ja sopivissa oloissa nostaa sen pintaan asti ilmiönä, joka tunnetaan

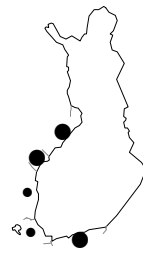
nimellä ”hylkeen päät” (Snoeijs 1999). Letkuleväkasvustojen eläimistöä tiedetään vain vähän, ja näytteenotto perinteisillä noutimilla on levämattojen tiheän rakenteen vuoksi vaikeaa. Holmström ym. (2007) esittävät, että letkuleviä laiduntaisivat ainakin idänsydänsimpukat (*Cerastoderma glaucum*).

Alustastaan irti repeytyneet letkulevät voivat kulkeutua uusille paikoille ja muodostaa irtonaisia levämattoja, jotka muista rihmalevämatoista poiketen sijoittuvat yleensä suojaisiin mataliin lahtiin (Bergström ja Bergström 1999).

Luontotyyppi vastaa HELCOM HUB -luokkaa AA.IIS3: Itämeren valoisa liejupohjat, joissa vallitseva kasvillisuus muodostuu letkuleväyhteisöistä.

**Maantieteellinen vaihtelu:** Ei tiedossa olevaa maantieteellistä vaihtelua.

**Liittyminen muihin luontotyyppihin:** Luontotyyppi esiintyy tyypillisesti muiden vesikasvien luonnehtimien luontotyyppien läheisyydessä. Vahvana kilpailijana ja ravinteisuutta hyvin sietävänä ryhmänä letkulevät usein selviytyvät ympäröiviä vesikasveja, kuten näkinpartaisia, suolileviä ja vitoja (*Charales*, *Ulva* spp., *Potamogeton/Stuckenia* spp.) paremmin rehevöityvissä habitaateissa.



**Esiintyminen:** Letkulevät ja niiden muodostamat luontotyypit ovat yleisiä koko rannikon matalissa lahdissa (Velmu-aineisto 2017). Irtonaisten letkulevien muodostamat ajalehtivat matot ovat tyypillisiä varsinaisella Itämerellä, Suomenlahdella ja Pohjanlahdella (Kautsky 1992; Bergström ja Bergström 1999; Lehvo ja Bäck 2001).

**Uhkatekijät:** –

**Romahtamisen kuvaus:** Luontotyyppi katsotaan romahtaneeksi, jos sen kaikki esiintymät ovat hävinneet. Tähän johtaisi letkulevien häviäminen tai väheneminen siten, etteivät pohjat enää missään luokituta letkuleväpohjiksi.

**Arvioinnin perusteet:** Letkuleväyhteisöt arvioitiin säilyväksi (LC) luontotyyppiä (A1–A3, B1–B3, C1–C3).

Letkuleväyhteisöt ovat yksi selvimmän Itämeren rehevöitymisestä hyötyneitä luontotyyppiä. Niiden määrän arvioidaan lisääntyneen rehevöitymisen myötä (A1 & A3: LC), eikä niiden odoteta merkittävästi vähenävän myöskään tulevien 50 vuoden aikana (A2a: LC).

Luontotyyppiä tavataan koko rannikkoalueella ja se on runsas. Levinneisyys- ja esiintymisalueen koot ylittävät B-kriteerin raja-arvot (B1–B3: LC) (Velmu-aineisto 2017).

Veden ravinnepitoisuuden nousu on ollut letkuleväyhteisöjen kannalta edullinen muutos (C1 & C3: LC), eikä ravinnepitoisuuksien odoteta laskevan nopeasti tulevaisuudessakaan (C2a: LC).

**Luokkamuutoksen syyt:** Uusi luontotyyppi.

**Kehityssuunta:** Vakaa.

**Yhteydet hallinnollisiin luokitteluihin:** Voi sisältyä luontodirektiivin luontotyyppihin *rannikon laguunit* (1150), *laajat matalat lahdet* (1160) ja *kapeat murtovesilahdet* (1650). Voi sisältyä vesilain mukaan säilytettäviin *enintään 10 ha:n suuruisiin fladoihin ja kluuvijärviin*.

15.02

## Kultajouhi- ja joughileväpohjat

	Uhanalaisuusluokka	Kriteerit	Kehitysuunta
Koko maa	LC		=
Etelä-Suomi	LC		=
Pohjois-Suomi			



Kuuskajaskari, Selkämeri. Kuva: Heidi Arponen, Metsähallitus

**Luonnehdinta:** Luontotyyppissä kasvillisuuden peittävyys on vähintään 10 %, josta joughilevän (*Chorda filum*) ja/tai kultajouhen (*Halosiphon tomentosus*) osuus on vähintään 50 %. Luontotyyppi esiintyy yleensä suhteellisen suojaisilla paikoilla hiekka-, sora- tai sekapohjilla ja esiintymien vuosittainen vaihtelu on suurta. Lisäksi kultajoughilevän yleisyys on sidoksissa suolapulsseihin (Hällfors ja Heikkonen 1992). Molemmat lajit viihtyvät monilajisissa yhteisöissä sekä vesikasvien että levien kanssa. Huomattavasti yleisempi joughilevä on tämän luontotyyppikuvauksen keskiössä, mutta kuvaus pätee myös pienikokoisempaan ja harvinaiseen kultajouheen.

Joughilevä viihtyy litoraalin valoisassa vyöhykkeessä yleensä alle 10 metrin syvyydessä. Yksivuotiset kasvut kiinnittyvät koviin kasvualustoihin, joiksi kelpaavat kivien ja kallion lisäksi myös simpukat ja merirotot (*Amphibalanus improvisus*). Joughilevät kasvavat usein ryhmissä, jolloin samasta pienestäkin kasvualustasta voi nousta useita yksilöitä. Suotuisissa oloissa nopeakasvuiset joughilevät voivat kasvaa jopa metrin mittaisiksi, jouhen leveyden jäädessä kolmeen millimetriin. (South ja Burrows 1967; Russell 1985; Tolstoy ym. 2003; Leinikki ym 2004; Koistinen 2017d)

Ohuen ja hennon rakenteensa vuoksi joughilevät harvoin hallitsevat kasvuyhteisöä. Pieniin kiviin ja simpukoihin kiinnittyneet jouhet tuovat oman lisänsä monilajisiin luontotyyppihin; pohjatyypistä riippuen joughileviä löytyy niin levä- kuin vesikasviyhteisöistäkin (Hansen ym. 2012). Joughilevä itsessään harvoin tarjoaa erityistä suojaa tai ravintoa muulle lajistolle, mutta joustavana sopeutujana se toimii osana monilajista

eliöyhteisöä ja lisää elinympäristön monimuotoisuutta (Hansen ja Snickars 2014). Luontotyyppiä riittävästi tiheyksillä joughileväyhteisöt ovat usein pienialaisia ja muun vesikasvillisuuden ympäröimiä.

Luontotyyppi sisältää HELCOM HUB -luokat AA.I1S2, AA.J1S2 ja AA.M1S2: Itämeren valoisat hiekkapohjat sekä karkeat ja sekapohjat, joissa vallitseva kasvillisuus muodostuu kultajouhista ja/tai joughilevistä.

**Maantieteellinen vaihtelu:** Ei tiedossa olevaa maantieteellistä vaihtelua.

**Liittyminen muihin luontotyyppihin:** Joughilevä- ja kultajouhivaltaiset laikut esiintyvät yleensä muiden levien ja vesikasvien vallitsevien luontotyyppien läheisyydessä ja vielä useammin joughilevät kasvavat osana sekayhteisöä. Lisäksi lajien vuosittaiset vaihtelut ovat suuria.

**Esiintyminen:** Luontotyyppin esiintyminen rajoittuu joughilevän esiintymisalueeseen, jossa veden suolapitoisuus on vähintään 4 ‰. Luontotyyppiä on havaittu Merenkurkusta Suomenlahden itäisiin osiin rajoittuvalla alueella (Velmu-aineisto 2017), mutta pääesiintymisalue sijoittuu Saaristomeren väli- ja ulkosaaristoon. Ahvenanmaan havainnot puuttuvat kartasta.

**Uhkatekijät:** Veden samentuminen ja pohjien liettyminen (Vre 2).

**Romahtamisen kuvaus:** Luontotyyppi katsotaan romahtaneeksi, jos sen kaikki esiintymät ovat hävinneet. Tähän johtaisi valtalajien eli joughilevien häviäminen tai väheneminen siten, etteivät pohjat enää missään luokituta kultajouhi- tai joughileväpohjiksi.

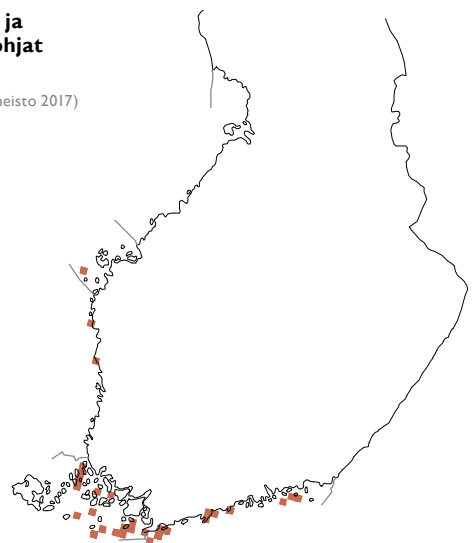
**Arvioinnin perusteet:** Kultajouhi- ja joughileväyhteisöt arvioitiin säilyväksi (LC) luontotyyppiä (A1–A3, B1–B3, C1–C3).

Kultajouhi- ja joughileväyhteisöt sietävät rehevöitymistä hyvin (Hansen ja Snickars 2014), eikä niiden arvioida ainakaan vähentyneen lähimmän 50 vuoden aikana tai pidemmällä aikavälillä (A1 & A3: LC). Niiden ei odoteta merkittävästi vähenevän myöskään tulevien 50 vuoden aikana (A2a: LC).

Arvio levinneisyysalueen koosta on noin 70 000 km<sup>2</sup> (Velmu-aineisto 2017). Luontotyyppistä on havaintoja 44 esiintymisruudusta, mutta esiintymisruutuja arvioidaan

### Kultajouhi- ja joughileväpohjat

© SYKE  
(lähde: Velmu-aineisto 2017)



kokonaisuudessaan olevan yli 55 ruudun raja-arvon. Luontotyyppi on B-kriteerin perusteella säilyvä (B1–B3: LC).

Rehevöitymiseen liittyvien abioottisten muutosten ei katsota haitanneen merkittävästi kultajouhi- ja joughilevâyhteisöjä (C1 & C3: LC), eikä luontotyypin kannalta merkittäviä muutoksia odoteta tapahtuvan myöskään tulevien 50 vuoden aikana (C2a: LC).

**Luokkamuutoksen syyt:** Uusi luontotyyppi.

**Kehityssuunta:** Vakaa.

**Yhteydet hallinnollisiin luokitteluihin:** Voi sisältyä luontodirektiivin luontotyyppeihin *laajat matalat lahdet* (1160) ja *ulkosaariston luotojen ja saarien vedenalaiset osat* (1620).

15.03

### Yksivuotisten rihmalevien luonnehtimat pohjat

	Uhanalaisuusluokka	Kriteerit	Kehityssuunta
Koko maa	LC		+
Etelä-Suomi	LC		+
Pohjois-Suomi			

**Luonnehdinta:** Luontotyypissä yksivuotisen kasvillisuuden peittävyys on vähintään 10 % ja yksivuotisten rihmalevien osuus kasvillisuudesta on vähintään 50 %. Luontotyyppiä muodostavia lajeja ovat viherahdinparta (*Cladophora glomerata*), hentoahdinparta (*C. fracta*), isolupplevä (*Dictyosiphon foeniculaceus*), notkeatakkulevä (*Stictyosiphon tortilis*), litupilvilävä (*Ectocarpus siliculosus*), lettiruskohahtu (*Pylaiella littoralis*), tyrskypurppuralanka (*Bangia atropurpurea*), loistovihersuti (*Acrosiphonia arcta*), huopavihertupsu (*Spongomorpha aeruginosa*), vyörihmat (*Ulothrix spp.*) ja suolilevät (*Ulva spp.*).

Yksivuotiset rihmalevät kasvavat kiinnittyneinä kiviin pintoihin, ja suotuisissa oloissa pienetkin kivet kelpaavat kasvualustoiksi. Suurin osa luontotyyppiin sisältyvistä lajeista on rihmamaisia viher- tai ruskoleviä, ja luontotyyppi esiintyy yleisimmin roiskevesivyöhykkeestä 3–4 metrin syvyyteen. Suolilevät eivät ole suoranaisesti rihmamaisia, mutta sisältyvät luontotyyppiin samantapaisen kasvutapansa, elinympäristövaatimustensa ja toiminnallisuutensa vuoksi. Luontotyypin lajit ovat nopeakasvuisia ja muodostavat usein yksi- tai monilajisia turkkeja, jotka peittävät kalliopinnat vesirajasta hauruvyöhykkeeseen (*Fucus spp.*) asti. Yksivuotisten rihmalevien suurin esiintymissyvyys määritetty usein joko valon vähenemisen tai kookkaampien monivuotisten levien yleistymisen kautta, ja alueelliset erot ovat suuria. Yksivuotisista rihmalevälajeista suurin osa voi kasvaa myös monivuotisten levien päällyskasveina. Monet yksivuotiset rihmalevät ovat mereistä alkuperää ja Perämerellä lajisto on muuta rannikkoa niukempi.

Nopeakasvuiset yksivuotiset rihmalevät hyötyvät ravinteiden lisääntymisestä vedessä ja valtaavat nopeasti muilta lajeilta vapautuneita kasvupintoja (Wallentinus 1984). Etenkin haurut häviävät kilpailussa rihmaleviä vastaan, sillä lettiruskohahtu leviää talven paljastamille kasvupinnoille ennen haurujen lisääntymistä ja voi lisäksi kasvaa haurujen päällä estäen valon pääsyn haurun sekovarteen ja tukahduttaen kasvustot (Kiirikki ja Lehvo 1997).

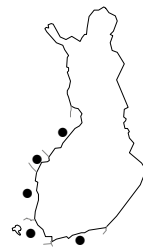
Koko rannikon pituudella viherahdinparta on luontotyypin lajeista kaikkein yleisin (Kiirikki ja Lehvo 1997; Velmu-aineisto 2017). Lettiruskohahtun tavoin sekin voi kiinnittyä sekä koviille pinnoille että monivuotiseen kasvillisuuteen. Luontotyypin sisällä hallitseva laji voi vaihdella vuosittain (Kiirikki ja Lehvo 1997), ja etenkin pitkien ja kylmien talvien jälkeen valtalaji viherahdinparta voi joutua väistymään isolupplevän tieltä. Lettiruskohahtu viihtyy parhaiten haurukasvustojen alla, mutta suotuisissa oloissa sekin voi muodostaa yksilajisia tai sekayhteisöjä muiden yksivuotisten rihmalevien kanssa.

Rihmalevämattoja peittää usein ohut piileväkerros (mm. *Cocconeis pediculus*, *Gomphonema olivaceum*, *Rhoicosphenia abbreviata*), joka saattaa kattaa suuren osan rihmalevien biomassasta (Snoeijs 1995; Svensson ym. 2014). Sekä piileviä että rihmaleviä laiduntavat monet selkärangattomat, kuten katkat (*Gammarus spp.*), sukukulakotilot (Hydrobiidae), surviaissääsken toukat (Chironomidae) ja raakkuäyriäiset (Ostracoda) (Norkko ym. 2000; Korpinen ym. 2010; Snoeijs-Leijonmalm ym. 2017).

Luontotyyppi sisältää punalevävaltaisia esiintymiä lukuun ottamatta HELCOM HUB -luokat AA.A1S ja AA.M1S1: Itämeren valoisat kallio-, kivi- ja sekapohjat, joissa vallitseva kasvillisuus muodostuu yksivuotisista rihmaleivistä. Alkuperäisiin HELCOM HUB -luokkiin sisältyvät myös punahelmilevävaltaiset (*Ceramium tenuicorne*) alat, jotka on tässä luokittelussa sisällytetty punaleväpohjiin.

**Maantieteellinen vaihtelu:** Perämerellä lajisto on muuta rannikkoa niukempaa (Bergström ja Bergström 1999; Velmu-aineisto 2017).

**Liittyminen muihin luontotyyppeihin:** Yksivuotisten rihmalevien hallitsema vyöhyke rajautuu syvemmillä yleensä hauruvyöhykkeeseen, mutta suurin osa lajeista esiintyy myös päällyskasveina muiden eliöiden hallitsemisissa pohjaluontotyypeissä.



**Esiintyminen:** Luontotyyppi on yleinen koko rannikolla. Lajien keskinäiset määräsuhteet voivat vaihdella ympäristöolojen ja vuosien mukaan.

**Uhkatekijät:** –

**Romahtamisen kuvaus:** Luontotyyppi katsotaan romahtaneeksi, jos sen kaikki esiintymät ovat hävinneet. Tähän johtaisi yksivuotisten rihmalevien häviäminen tai väheneminen siten, etteivät pohjat enää missään luokitutaiksi luontotyyppiä.

**Arvioinnin perusteet:** Yksivuotisten rihmalevien luonnehtimat pohjayhteisöt arvioitiin säilyväksi (LC) luontotyyppiä (A1–A3, B1–B3, C1–C3).

Itämeren rehevöityminen on lisännyt rihmalevävaltaisten yhteisöjen osuutta (A1 & A3: LC), eikä tilanteen odoteta muuttuvan merkittävästi lähimmän 50 vuoden aikana (A2a: LC).

Luontotyyppi on runsas ja laajalle levinnyt, joten sekä levinneisyys- että esiintymisalueen koot ylittävät B-kriteerin raja-arvot (B1–B2: LC). Luontotyyppi on säilyvä myös B3-kriteerin perusteella.

Itäinen Suomenlahti. Kuva: Juho Lappalainen, Metsähallitus ►





Rehevöityminen on veden ravinnepitoisuuden nousu myötä parantanut tämän yhteisön elinoloja (C1 & C3: LC). Ravinnepitoisuudet eivät ehkä enää nouse, mutta tuskin laskevatkaan merkittävästi, joten tämän yhteisön suhteen haitallisia abioottisia muutoksia ei odoteta tapahtuvan tulevien 50 vuoden aikana (C2a: LC).

Laji yhteisön koostumus on muuttunut rehevöitymisen vuoksi, kun tietyt lajit ovat taantuneet ja toiset hyötynneet. Bioottisten muutosten suhteellista vakavuutta ei pystytä arvioimaan (D1–D3: DD).

**Luokkamuutoksen syyt:** Uusi luontotyyppi.

**Kehityssuunta:** Paraneva. Rehevöitymisen jatkuessa yksivuotiset rihmalevät saavat kilpailuetua muihin vesikasveihin nähden.

**Yhteydet hallinnollisiin luokitteluihin:** Voi sisältyä luontodirektiivin luontotyyppisiin *riutat* (1170) ja *ulko-saariston luotojen ja saarien vedenalaiset osat* (1620).

16

## Selkärangattomien luonnehtimat pehmeät pohjat

16.01

### Hietasimpukkapohjat

	Uhanalaisuusluokka	Kriteerit	Kehityssuunta
Koko maa	<b>DD</b>	AI–A3, BI, B2, DI–D3	?
Etelä-Suomi	<b>DD</b>	AI–A3, BI, B2, DI–D3	?
Pohjois-Suomi			



**Luonnehdinta:** Luontotyypissä hiekkapohja tai liejuinen hiekkapohja on lähes tai täysin kasviton ja pohjaeläinyhteisössä hietasimpukan (*Mya arenaria*) osuus on vähintään 50 % biomassasta. Hietasimpukka on yksi Suomen rannikon kookkaimmista simpukoista. Sen vaalea, soikea kuori voi kasvaa jopa 5 cm:n pituiseksi (Filippenko ja Naumenko 2014; Väinölä 2017a). Hietasimpukka esiintyy usein osana monilajista pohjaeläinyhteisöä, ja sen yleisimmät seuralaislajit ovat idänsydänsimpukka (*Cerastoderma glaucum*), sukkula-

kotilot (*Hydrobia* spp.) ja merisukasjalkainen (*Hediste diversicolor*) (Boström ja Bonsdorff 1996).

Pelagisen toukkavaiheen jälkeen hietasimpukat asettuvat hiekkaisille pohjille ja kaivautuvat pohja-aineksen sisään. Saavutettuaan 10–20 cm:n syvyyden ne asettuvat aloilleen ja pysyvät yleensä samoilla sijoillaan kuolemaansa asti, jopa 20 vuotta. Hietasimpukat ovat suhteellisen yleisiä matalista vesistä aina 15 metrin syvyyteen asti ja sietävät melko hyvin sekä suolaisuuden että lämpötilan muutoksia (Englund ja Heino 1994; Strasser 1999; Filippenko ja Naumenko 2014). Syvälle kaivautuneet aikuiset yksilöt ovat sinnikkäitä ja turvassa lähes kaikilta saalistajilta, sillä ainoastaan niiden pyyntilonkerot ovat näkyvissä pohja-aineksen pinnassa. Toukat ja nuoruusvaiheet taas ovat alttiita saalistukselle. Hietasimpukkaa syövät mm. kampela (*Platichthys flesus*), tokot (Gobiidae), hietakatkaravut (*Crangon crangon*) ja talvehtivat vesilinnut (Strasser 1999). Aikuiset simpukat kuolevat niille sijoilleen, ja tukevat tyhjät kuoret muodostavat mikroelinympäristöjä muille lajeille (Palacios ym. 2000).

Matalilla hiekkapohjilla esiintyy yleensä monimuotoisia pohjaeläinyhteisöjä, joita hietasimpukat harvoin vallitsevat. Hietasimpukan seuralaislajina elää usein suuria määriä myös liejusimpukoita (*Macoma balthica*), sukkulakotiloita, merisukasjalkaisia ja hietakatkarapuja (Boström ja Bonsdorff 1996; Velmu-aineisto 2017). Vastaavia eliöyhteisöjä saattaa esiintyä myös osittain kasvillisuuden peittämällä hiekkaisilla pohjilla.

Luontotyyppi sisältää HELCOM HUB -luokat AA. J3L4 ja AB.J3L4: Itämeren valoistat ja valottomat hiekkapohjat, joissa pohjaeläinten biomassaa dominoivat hietasimpukat.

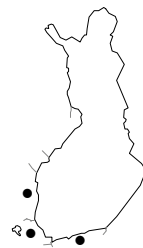
**Maantieteellinen vaihtelu:** Ei tiedossa olevaa maantieteellistä vaihtelua.

**Liittyminen muihin luontotyyppisiin:** Hietasimpukan vallitsemien laikkujen ympärillä voi esiintyä muita hiekkapohjille tyypillisiä luontotyyppisiä, kuten merirajakasniittyjä ja erilaisia putkilokasviyhteisöjä. Myös rinnakkaisesiintyminen kivisten ja liejuisten luontotyyppien kanssa on mahdollista.

**Esiintyminen:** Mereisenä lajina hietasimpukka edellyttää vähintään 4,5 ‰:n suolaisuutta. Hiekkapohjien näytteenotoverkosto on harvako ja luontotyypin levinneisyys tunnetaan hyvin heikosti. On epäselvää, missä määrin hietasimpukka esiintyy biomassaltaan dominoivana pohjaeläimenä. Luontotyypin mahdollinen levinneisyysalue rajoittuu pohjoisessa Merenkurkkuun. Kartta perustuu POHJE-aineistosta (2017) pelkästään simpukoiden runsaus-suhteiden perusteella arvioituihin luontotyyppiesiintymiin.

**Uhkatekijät:** Ajelehtivat levämatot ja pohjien hapettomuus (Vre 2), merihiekan otto (Ks 1).

**Romahtamisen kuvaus:** Luontotyyppi katsotaan romahtaneeksi, jos sen kaikki esiintymät ovat hävinneet. Tähän johtaisi valtalajin eli hietasimpukan häviäminen tai väheneminen siten, etteivät pohjat enää missään louku hietasimpukkapohjiksi.



**Arvioinnin perusteet:** Hietasimpukkapohjat arvioitiin puutteellisesti tunnetuksi (DD) luontotyypiksi (A1–A3, B1 & B2, D1–D3).

Luontotyyppi on huonosti tunnettu, eikä sen mahdollisista määrämuutoksia ole tietoa (A1–A3: DD). Hiekkapohjat ovat olleet pohjanäytteidenotossa vahvasti aliedustettuina, minkä vuoksi havaintoaineistoa on kertynyt niukasti (POHJE 2017). Hietasimpukka on lajina yleinen, mutta on epäselvää, missä määrin se on dominoiva laji hiekkapohjilla, joten luontotyyppi on puutteellisesti tunnettu levinneisyys- ja esiintymisalueensa koon suhteen (B1–B2: DD; B3: LC).

Hietasimpukkaltaisten pohjien bioottisia muutoksia ei pystytä arvioimaan, vaikka niitä lienee jossain määrin tapahtunut ja voi jatkossakin tapahtua (D1–D3: DD). Ajelehtivat levämatot voivat peittää myös hiekkapohjia ja pitkään paikalla pysyessään aiheuttaa hapettomuutta.

**Luokkamuutoksen syyt:** Uusi luontotyyppi.

**Kehityssuunta:** Ei tiedossa.

**Yhteydet hallinnollisiin luokitteluihin:** Voi sisältyä luontodirektiivin luontotyyppisiin *vedenalaiset hiekkasärkät* (1110), *laajat matalat lahdet* (1160) ja *harjusaarien vedenalaiset osat* (1610). Voi sisältyä vesilain mukaan säilytettäviin *enintään 10 ha:n suuruisiin fladoihin*.

16.02

### Liejusimpukkapohjat

	Uhanalaisuusluokka	Kriteerit	Kehityssuunta
Koko maa	LC		+
Etelä-Suomi	LC		+
Pohjois-Suomi			

**Luonnehdinta:** Luontotyyppissä hiekka- tai liejupohja on lähes tai täysin kasviton ja pohjaeläinyhteisössä liejusimpukan (*Macoma balthica*) osuus on vähintään 50 % biomassasta. Luontotyyppi on todennäköisesti pohjaeläinyhteisöjen vallitsemista pohjista kaikkein yleisin (Villnäs ja Norkko 2011; Velmu-aineisto 2017). Liejusimpukkaa esiintyy eniten 2–5 metrin syvyydessä, missä simpukoita voi olla jopa useita satoja yksilöitä neliömetrillä. Syvimmät liejusimpukkahavainnot on tehty 190 metrin syvyydestä (Segerstråle 1960; 1962; Laine 2003; Bonsdorff 2006). Liejusimpukka viihtyy hyvin sekä liejuisilla että hiekkaisilla pohjilla ja sietää vähäsuolaista vettä 3 ‰:een saakka (Bonsdorff 2006).

Liejusimpukka esiintyy usein sekayhteisöissä muiden pohjaeläinten kanssa. Liejuisilla pohjilla seuralaislajistosta löytyy yleensä äyriäisiä (valkokatka *Monoporeia affinis*), surviaissääskien toukkia (Chironomidae), monisukasmatoja (mm. liejuputkimadot *Marenzelleria* spp., liejusukasjalkainen *Bylgides sarsi*) ja okamakkaramotoja (*Halicryptus spinulosus*). Hiekkapohjaisissa, avoimemmissa yhteisöissä liejusimpukan seurana ovat useimmiten toiset simpukat (hietasimpukka *Mya arenaria*, idänsydänsimpukka *Cerastoderma glaucum*), harvasukasmadot (Oligochaeta) ja äyriäiset (liejukatka *Corophium volutator*, hietakatka *Bathyporeia pilosa*) (Laine 2003; Törnroos ym. 2015). Seuralaislajistoon vaikuttaa myös syvyys. Kilkit (*Saduria entomon*), merivalkokatkat



Pitkäviiri, itäinen Suomenlahti. Kuva: Petra Pohjola, Metsähallitus

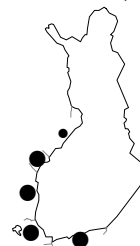
(*Pontoporeia femorata*) ja viherlimamadot (*Cyanophthalma obscura*) yleistyvät syvemmissä vesissä (Laine 2003). Matalla, osittain kasvillisuuden peittämällä pohjilla laiduntavat kotilot ovat tavallisia (*Potamopyrgus antipodarium*, *Hydrobia* spp.) (mm. Bonsdorff ja Blomqvist 1993).

Liejusimpukka kuuluu Itämeren avainlajeihin. Se on pienikokoinen (yleensä alle 2 cm) ja elää kaivautuneena pohja-ainekseen. Vain ravinnonotto- ja hylkyputket ulottuvat pohja-aineksen pinnalle. Ravinnoksi sille kelpaavat sekä pohjaan kertynyt orgaaninen aines että vesipatsaassa ajelehtiva kasviplankton (Fish ja Fish 1989). Pohja-ainekseen kaivautuvat simpukat lisäävät hapen ja ravinteiden vaihtoa merenpohjan ja vesimassan välillä (Michaud ym. 2006; Volkenborn ym. 2012). Yleisenä lajina liejusimpukat ovat myös merkittävä ravinnonlähde useille saalistajille, selkärangattomista pedoista kaloihin ja lintuihin (Ejdung ja Bonsdorff 1992; Aarnio ym. 1996; Lappalainen ym. 2004; Nordström ym. 2010; Borg ym. 2014).

Luontotyyppi sisältää HELCOM HUB -luokat AA.H3L1, AB.H3L1, AA.J3L1 ja AB.J3L1: Itämeren valoisat ja valottomat lieju- ja hiekkapohjat, joissa pohjaeläinten biomassaa dominoivat liejusimpukat.

**Maantieteellinen vaihtelu:** Maantieteellistä vaihtelua ei ole kuvattu, mutta seuralaislajisto vaihtelee ympäristöolojen, esim. suolaisuuden mukaan.

**Liittyminen muihin luontotyyppisiin:** Luontotyyppi voi vaihettua ympäristöolojen mukaan sekä muiden pohjaeläinten että kasvillisuuden vallitsemiseksi pohjiksi. Monin paikoin liejusimpukka on korvannut valkokatkan aikaisemmin vallitsemat pohjat, mikä luultavasti liittyy viime vuosikymmeninä tapahtuneisiin muutoksiin lämpötiloissa, ravinteiden määrässä ja happipitoisuuksissa (mm. Kauppi ym. 2015; Weigel ym. 2015).



**Esiintyminen:** Luontotyyppin esiintymisen rannikkoalueilla mukailee vallitsevan lajin, liejusimpukan, esiintymisaluetta. Luontotyyppi on yleinen koko rannikolla lukuun ottamatta kaikkein vähäsuolaisimpia vesialueita.

**Uhkatekijät:** Pohjien hapettomuus (Vre 2).

**Romahtamisen kuvaus:** Luontotyyppi katsotaan romahtaneeksi, jos sen kaikki esiintymät ovat hävinneet. Tähän johtaisi valtalajin eli liejusimpukan häviäminen tai väheneminen siten, etteivät pohjat enää missään luokituta liejusimpukkapohjiksi.

**Arvioinnin perusteet:** Liejusimpukkapohjat arvioitiin säilyväksi (LC) luontotyyppiä (A1 & A2a, B1–B3, C1).

Liejusimpukkapohjia on hävinnyt syviltä alueilta, jotka ovat muuttuneet hapettomiksi. Lähimmän 50 vuoden aikainen nettomuutos arvioitiin kuitenkin positiiviseksi, kun samaan aikaan aiemmin valkokatka-alueita pohjia (vrt. I6.06) on ilmeisen runsaasti muuttunut liejusimpukkaluokaksi (Meripohjaeläinten seuranta-aineisto 2016; POHJE 2017) (A1: LC). Liejusimpukakayhteisöjen ei arvioitu vähenevän merkittävästi myöskään tulevaisuudessa (A2a: LC). Liejusimpukka kestää varsin hyvin lyhytaikaista happivajetta. Pidemmän aikavälin mahdollisia määräämuutoksia liejusimpukkapohjissa ei pystytä arvioimaan (A3: DD).

Liejusimpukakayhteisöt ovat runsaita ja laajalle levinneitä, joten levinneisyys- ja esiintymisalueiden koot ja esiintymispaikkojen määrä ylittävät B-kriteerin raja-arvot (B1–B3: LC).

Luontotyyppin abioottisia muutoksia pystyttäisiin periaatteessa tarkastelemaan esim. happiolojen perusteella. Vaikka happikatoa esiintyy, ei happiolojen katsota kokonaisuudessaan kovin merkittävästi heikentyneen tämän luontotyyppin levinneisyysalueella lähimmän 50 vuoden aikana (C1: LC). Mahdollisesti pidemmällä ajanjaksolla tapahtuneiden tai tulevaisuudessa tapahtuvien abioottisten muutosten suhteellista vakavuutta ei pystytä arvioimaan (C2a & C3: DD).

**Luokkamuutoksen syyt:** Uusi luontotyyppi.

**Kehityssuunta:** Paraneva. Liejusimpukka lienee rehevöitymisen jatkuessa edelleen hyötyjä suhteessa useimpiin muihin pohjaeläimiin.

**Yhteydet hallinnollisiin luokitteluihin:** Voi sisältyä luontodirektiivin luontotyyppeihin *vedenalaiset hiekkasärkät* (1110), *rannikon laguunit* (1150), *laajat matalat lahdet* (1160) ja *kapeat murtovesilahdet* (1650).

I6.03

### Sydänsimpukkapohjat

	Uhanalaisuusluokka	Kriteerit	Kehityssuunta
Koko maa	<b>DD</b>	A1–A3, B1, B2, D1–D3	?
Etelä-Suomi	<b>DD</b>	A1–A3, B1, B2, D1–D3	?
Pohjois-Suomi			

**Luonnehdinta:** Luontotyyppissä hiekk- tai liejupohja on lähes tai täysin kasviton ja pohjaeläinyhteisössä idänsydänsimpukan (*Cerastoderma glaucum*) osuus on vähintään 50 % biomassasta. Sydänsimpukat ovat pienikokoisia (1–3 cm) simpukoita, jotka esiintyvät enimmäkseen alle 10 metrin syvyydessä, mutta satunnaisia yksilöitä on löydetty jopa 30 metrin syvyydestä (Leinikki ym. 2004). Sydänsimpukan toukkavaihe on pelaginen, nuoruusvaiheet taas elävät usein kiinnittyneenä kasvillisuuteen.



Pitkäniemi, Selkämeri. Kuva: Heidi Arponen, Metsähallitus

Aikuiset simpukat kaivautuvat pohja-ainekseen, jättäen vain ravinnonottoputken näkyviin. Sydänsimpukoiden kuoret ovat syvän uurteiset, usein rusehtavat tai punertavat ja sivulta tarkasteltuna simpukan muoto muistuttaa sydäntä. Idänsydänsimpukkaa muistuttava sukulaislaji, *C. edule* on hyvin yleinen eteläisen Itämeren hiekkapohjilla mutta puuttuu Suomen aluevesiltä. Toinen idänsydänsimpukan sukulaislaji, pikkusydneynsimpukka (*Parvicardium hauniense*), löytyy Suomenkin vesistä.

Matalilla hiekkapohjilla esiintyy yleensä monimuotoisia pohjaeläinyhteisöjä, joissa sydänsimpukat harvoin vallitsevat. Sydänsimpukoiden seuralaislajina elää usein suuria määriä myös lieju- ja hietasimpukoita (*Macoma balthica*, *Mya arenaria*), sukkulakotiloita (*Hydrobia* spp.), hyönteisten toukkia, merisukasjalkaisia (*Hediste diversicolor*) ja liejukatkoja (*Corophium volutator*) (Velmu-aineisto 2017; POHJE 2017). Vastaavia eliöyhteisöjä saattaa esiintyä myös osittain kasvillisuuden peittämällä hiekkaisilla pohjilla. Sydänsimpukat ovat monien kala- ja lintulajien ravintoa.

Luontotyyppi sisältää HELCOM HUB -luokan AA. J3L2: Itämeren valoisat hiekkapohjat, joissa pohjaeläinten biomassaa dominoivat sydänsimpukat.

**Maantieteellinen vaihtelu:** Ei tiedossa olevaa maantieteellistä vaihtelua.

**Liittyminen muihin luontotyyppihin:** Idänsydänsimpukan vallitsemien laikkujen ympärillä voi esiintyä muita hiekkapohjille tyypillisiä luontotyyppisiä, kuten meriajokasniittyjä (*Zostera marina*, I2.08) ja erilaisia putkilokasviyhteisöjä. Myös rinnakkaisesti esiintyminen kivisten ja liejuisten luontotyyppien kanssa on mahdollista.

**Esiintyminen:** Mereisenä lajina idänsydänsimpukka edellyttää vähintään 4 ‰:n suolaisuutta. Luontotyyppin levinneisyys tunnetaan huonosti ja on epäselvää, missä määrin sydänsimpukka esiintyy dominoivana pohjaeläimenä. Luontotyyppi joka tapauksessa puuttuu Merenkurkun pohjoispuolelta. Kartta perustuu POHJE-aineistosta (2017) pelkästään simpukoiden runsaussuhteiden perusteella arvioituihin luontotyyppiesiintymiin.



**Uhkatekijät:** Pohjien hapettomuus, kasvillisuuden vähentyminen (Vre 2).

**Romahtamisen kuvaus:** Luontotyyppi katsotaan romahtaneeksi, jos sen kaikki esiintymät ovat hävinneet. Tähän johtaisi valtalajin eli sydänsimpukan häviäminen tai väheneminen siten, etteivät pohjat enää missään luokituta sydänsimpukkapohjiksi.

**Arvioinnin perusteet:** Sydänsimpukkatyypit arviointiin puutteellisesti tunnetuksi (DD) luontotyyppiä (A1–A3, B1 & B2, D1–D3).

Luontotyyppi on huonosti tunnettu, eikä sen mahdollisista määrämuutoksista ole tietoa (A1–A3: DD). Hiekkapohjat ovat olleet pohjanäytteidenotossa vahvasti aliedustettuina, minkä vuoksi havaintoaineistoa on kertynyt vähän (POHJE 2017). Sydänsimpukka on lajina yleinen, mutta on epäselvää, missä määrin se on dominoiva laji hiekkapohjilla, joten se on puutteellisesti tunnettu levinneisyys- ja esiintymisalueensa koon suhteen (B1–B2: DD, B3: LC).

Sydänsimpukkalajien pohjien biottisia muutoksia ei pystytä arvioimaan, vaikka niitä lienee jossain määrin tapahtunut ja voi jatkossakin tapahtua (D1–D3: DD). Ajelehtivat levämatot voivat peittää myös sydänsimpukkalajien pohjia ja pitkään paikalla pysyessään aiheuttaa hapettomuutta.

**Luokkamutoksen syyt:** Uusi luontotyyppi.

**Kehityssuunta:** Ei tiedossa.

**Yhteydet hallinnollisiin luokitteluihin:** Voi sisältyä luontodirektiivin luontotyyppisiin *vedenalaiset hiekkasärkät* (1110), *laajat matalat lahdet* (1160), *harjusaarien vedenalaiset osat* (1610) ja *kapeat murtovesilahdet* (1650).

16.04

### Suursimpukkapohjat

	Uhanalaisuusluokka	Kriteerit	Kehityssuunta
Koko maa	<b>EN (VU-EN)</b>	A3	?
Etelä-Suomi	<b>EN (VU-EN)</b>	A3	?
Pohjois-Suomi			



Jarvisimpukka kasvivaltaisella pohjalla. Mussalo, itäinen Suomenlahti. Kuva: Juho Lappalainen, Metsähallitus

**Luonnehdinta:** Luontotyyppissä pohja on lähes tai täysin kasviton ja pohjaeläinyhteisössä suursimpukoiden (Unionidae) osuus on vähintään 50 % biomassasta. Luontotyyppiä esiintyy matalilla ja suojailla paikoilla, missä pohjaan ei kohdistu kovaa kulutusta ja suolapitoisuus on alhainen (mm. jokisuistot ja suojaiset merenlahdet). Suurin osa suursimpukkapohjista sijoittuu valoisaan vyöhykkeeseen, mutta luontotyyppiä löytyy myös hyvin sameista vesistä. Pohjan substraatti on useimmiten silttiä tai savea tai niiden hiekkansekaista yhdistelmää.

Suursimpukoiden määrä pohjalla vaihtelee yksittäisistä simpukoista pieniin, noin 10 yksilön ryhmiin. Saatavilla olevassa aineistossa pikkujärvisimpukka (*Anodonta anatina*) on suursimpukoista yleisin. Sillä on myös rannikkovesissä esiintyvistä suursimpukoista laajin levinneisyysalue, joka kattaa Suomen rannikon Perämeren pohjukkaa myöten. Muita rannikkovesissä havaittuja suursimpukoita ovat vuolle-, soukko- ja syysjokisimpukka (*Unio crassus*, *U. pictorum*, *U. tumidus*) sekä isojarvisimpukka (*A. cygnea*) (Oulasvirta ja Saari 2008; Valovirta ym. 2011; Leinikki ja Leppänen 2014). Vuollejokisimpukka elää vain virtaavassa vedessä, joten lajin esiintyminen luontotyyppissä rajoittuu lähinnä jokisuistoon, jossa on jokiveden virtausta.

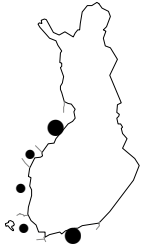
Suursimpukat ovat kookkaiksi kasvavia, soikeita simpukoita, jotka viettävät aikuisuutensa enimmäkseen pohjaan kaivautuneina ja pohjalla liuskellen. Ne suodattavat ravintonsa vedestä (Bergengren ym. 2004). Suursimpukoilla tavataan kaksineuvoisuutta eli hermafrodisia, joka voi olla joko samanaikaista (simpukka toimii sekä naaraana että koiraana yhtä aikaa) tai simpukka voi vaihtaa sukupuoltaan elämänsä aikana. Kaksineuvoisuutta esiintyy etenkin pienillä vesialueilla ja se on yleisempää nuorilla simpukoilla (Pekkarinen 1993; Hinzmann ym. 2013). Kaksineuvoisuuden yleisyys vaihtelee myös simpukkalajien välillä. Simpukoiden varhaisvaiheet ovat riippuvaisia isäntäkaloista, joihin kiinnittyneinä toukat kehittyvät pieniksi simpukoiksi ja irrottauduttuaan vajoavat pohjaan (Bergengren ym. 2004). Nuoruusvaiheet ovat luultavasti elinkierron herkimpiä vaiheita, mutta ne tunnetaan puutteellisesti (Lundberg ja Bergengren 2008).

Suursimpukkapohjilla vaihtelu valon, aaltorasituksen, syvyyden ja pohjatyypin osalta on yleistä ja tyypin laikuittainen esiintyminen on tavallista.

Luontotyyppi sisältää HELCOM HUB -luokan AA.H3L6: Itämeren valoisa liejupohjat, joissa pohjaeläinten biomassaa dominoivat suursimpukat (Unionidae).

**Maantieteellinen vaihtelu:** Luontotyyppin esiintymisessä on maantieteellistä vaihtelua siten, että luontotyyppi esiintyy yleisimmin jokisuistoissa ja sisäsaariston suojaisimmissa lahdissa, mutta Perämerellä luontotyyppiä löytyy myös avoimemmilta saaristoalueilta.

**Liittyminen muihin luontotyyppisiin:** Suursimpukoiden vallitsemien laikkujen ympärillä voi esiintyä muita matalille pehmeille pohjille tyypillisiä luontotyyppisiä, kuten muita pohjaeläinyhteisöjä ja erilaisia putkilokasviryhteisöjä. Myös rinnakkaisesiintyminen kivisten ja liejuisten luontotyyppien kanssa on mahdollista.



**Esiintyminen:** Luontotyyppiä esiintyy laikuittaisesti koko rannikon vähäsuolaisissa jokisuistoissa ja sisälähdissä.

**Uhanalaistumisen syyt:** Ruoppaukset ja satamarakentaminen (Vra 3), jokivesien happamoituminen ja haitta-aineet (Kh 3), pohjien liettyminen (Vre 2).

**Uhkatekijät:** Ruoppaukset ja satamarakentaminen (Vra 3), jokivesien happamoituminen ja haitta-aineet (Kh 3), pohjien liettyminen (Vre 2).

**Romahtamisen kuvaus:** Luontotyyppi katsotaan romahtaneeksi, jos sen kaikki esiintymät ovat hävinneet. Tähän johtaisi suursimpukoiden häviäminen tai väheneminen siten, etteivät pohjat enää missään luokituta suursimpukkapohjiksi.

**Arvioinnin perusteet:** Suursimpukkapohjat arvioitiin erittäin uhanalaisiksi (EN) pitkällä aikavälillä tapahtuneen määrän vähenemisen vuoksi (A3).

Viimeisen 50 vuoden aikana suursimpukkapohjien määrän arvioidaan vähentyneen 30–50 % (A1: VU). Seuranta-aineistoja ei ole, vaan arvio on asiantuntija-arvio, joka perustuu useamman haitallisen muutoksen yhteisvaikutukseen. Suursimpukayhteisöjä ovat hävittäneet sekä vesirakentamiseen liittyvät toimet, kuten satamien perustaminen, väyliä ylläpito ja tulvien torjunta, että veden- ja pohjanlaatumuutokset, kuten happamuuden ja kiintoaineksen lisääntyminen, raskasmetallikuorma ja liettyminen. Sulfaattimaiden ojitus on etenkin Pohjanmaalla lisännyt happamuutta jokisuistoalueella ja metsäojitukset sekä maatalouden tehostuminen ovat lisänneet jokien kiintoainemääriä. Myös maatalouden tehostumiseen liittyvä maan kuivattaminen on lisännyt jokivesien happamuutta ja raskasmetallikuormaa. Rehevöitymiseen liittyvä pohjan liettyminen ja hapekkaan pohjan huokosrakenteen tukkeutuminen on ollut ongelma etenkin pikkusimpukoille, jotka tarvitsevat hapekkaista oloja myös kaivautuessaan pohja-ainekseen.

Pitkällä aikavälillä suursimpukayhteisöjen väheneminen arvioidaan vielä huomattavammaksi (jopa 80 %, A3: EN, VU–EN). Lähimmän 50 vuoden aikana vaikuttaneiden tekijöiden lisäksi syynä ovat suistojen rakentaminen satamiksi, muu rantaviivaan kohdistunut rakentaminen sekä jo ennen 1960-lukua tapahtuneet jokivesien muutokset, jotka ovat heikentäneet suursimpukoiden elinoloja jokisuistoissa. Jokisuistojen suursimpukayhteisöjen taantuminen on yhteydessä myös jokien simpukakantojen pienenemiseen.

Luontotyyppiin ei uskota vähenevän merkittävästi enää tulevien 50 vuoden aikana tai se voi jopa alkaa lisääntyä, jos jokivesien laatu ja sen myötä simpukoiden elinolot jokisuistoissa alkavat parantua (A2a: LC). Määrän lisääntymistä saattaa edistää myös rannikkovesien mahdollinen suolapitoisuuden väheneminen.

Suursimpukayhteisöjen levinneisyysalue kattaa koko rannikon ja myös esiintymisruutuja arvioidaan olevan reilusti yli 55 ruudun raja-arvon. Luontotyyppi on B-kriteerin perusteella säilyvä (B1–B3: LC).

Periaatteessa luontotyyppiin laadun kanssa korreloivia abioottisia muuttujia voisivat olla esim. jokivesien

happamuus ja kiintoaineksen määrä. Niistä ei ole kuitenkaan olemassa käyttökelpoisia aineistoja, joten muutoksen suuruutta ei pystytä arvioimaan (C1 & C3: DD). Tulevaisuudessa luontotyyppiin ei enää odoteta taantuvan lisää abioottisilta ominaisuuksiltaan (C2a: LC).

**Luokkamuutoksen syyt:** Uusi luontotyyppi.

**Kehityssuunta:** Ei tiedossa.

**Yhteydet hallinnollisiin luokitteluihin:** Voi sisältyä luontodirektiivin luontotyyppisiin *jokisuistot* (1130).

16.05

### Monisukasmatopohjat

	Uhanalaisuusluokka	Kriteerit	Kehityssuunta
Koko maa	<b>NE</b>		
Etelä-Suomi	<b>NE</b>		
Pohjois-Suomi			



Raippaluoto, Merenkurkku. Kuva: Jon Ögård, Metsähallitus

**Luonnehdinta:** Luontotyyppissä hiekka-, sora-, lieju- tai sekapohja on lähes tai täysin kasviton. Pohja-aineksesta vähintään 20 % on liejua, silttiä tai savea. Pohjaeläinyhteisössä monisukasmatojen (Polychaeta) osuus on vähintään 50 % biomassasta.

Suomen rannikon monisukasmatopohjat tunnetaan huonosti. Monisukasmatot ovat lajeina yleisiä pehmeillä pohjilla, mutta enimmäkseen pienen kokonsa vuoksi ne harvoin vallitsevat pohjayhteisöissä. Suomen aluevesillä ainoastaan merisukasjalkainen (*Hediste diversicolor*) ja vieraslajiryhmä liejuputkimadot (*Marenzelleria* spp.) ovat kyllin suurikokoisia tai runsaita yltääkseen biomassadominanssiin ja siten määrittääkseen luontotyyppiin. Liejuputkimadot ovat hentoja, mutta niitä saattaa olla hyvin runsaasti pohjilla, joilta muut pohjaeläimet puuttuvat, ja ne ovat menestyneet erinomaisesti uudessa elinympäristössään (Zettler ym. 2002; Ezhova ym. 2005; Lännergren ym. 2009; Villnäs ja Norkko 2011; Kauppi ym. 2015).

Itämeren alkuperäisistä monisukasmatadoista hiekkaputkimato (*Pygospio elegans*) viihtyy parhaiten hiekkapohjilla, kun taas merisukasjalkainen hyväksyy elinympä-

päristökseen hiekan lisäksi saven ja sekasedimentit, joskus jopa kovien pohjien sinisimpukkayhteisöt (Koivisto 2011). Suurin osa Suomen rannikon monisukasmadoista on pienikokoisia, vajaan puolen millimetrin mittaisia. Lajistoon kuuluvat edellä mainittujen lisäksi myös mm. pikkuliejumato (*Boccardiella ligerica*), leväuihkamato (*Fabricia stellaris*) ja suistosukasmato (*Manayunkia aestuarina*), joita harvoin löytyy Perämereltä, sekä liejusukasjalkainen (*Bylgides sarsi*), jonka levinneisyys rajoittuu Saaristomerelle ja Suomenlahdelle. Ainoastaan merisukasjalkainen ja liejuputkimadot voivat kasvaa yli neljän senttimetrin pituisiksi ja vain liejuputkimatoja löytyy koko rannikon mitalta (Kauppi ym. 2015; POHJE 2017; Velmu-aineisto 2017).

Suurin osa monisukasmadoista elää pehmeään pohja-ainekseen kaivautuneena. Osa rakentaa tarjolla olevista hiukkasista putkia ympärilleen, osa tyytyy kaivamaan erilaisia tunneliverkostoja. Osalla on saalistukseen tarkoitettu lonkerokruunu, jolla ne pyydystävät ruokaa suuhunsa. Joillakin lajeilla, kuten merisukasjalkaisella, taas on useita erikokoisten saaliiden pyydystämiseen ja pilkkomiseen soveltuvia rakenteita (Barnes 1974; Barnes 1994; Väinölä ym. 2017). Kookkaimpienkin monisukasmatojen elinkaari jää yleensä alle kolmeen vuoteen (Gudmundsson 1985; Ambrogi 1990; Sarda ym. 1995). Kaikki monisukasmadot elävät myös sekayhteisöissä toisten pohjaeläinten kanssa, ja pienen kokonsa vuoksi ne ovat harvoin vallitseva ryhmä pohjaeläinyhteisössä (Villnäs ja Norkko 2011; Velmu-aineisto 2017; POHJE 2017).

Liejuputkimadot saattavat vähentää hapettomuuden ja rehevöitymisen vaikutuksia pohjissa kaivamalla muita pohjaeläimiä syvempiä ja laajempia käytäviä pohja-

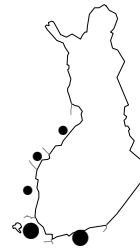
ainekseen (Zettler 1996; 1997; Kotta ym. 2001; Norkko ym. 2012). Vaikka monet monisukasmadot, etenkin liejuputkimadot, sietävät rehevöitymistä ja hapettomia jaksoja suhteellisen hyvin, pitkittyneet hapettomat kaudet hävittävät myös monisukasmadot pohja-aineksestä (Gamenick ym. 1996; Kube ja Powilleit 1997; Schiedek 1997).

Luontotyyppi sisältää HELCOM HUB -luokat AA.H3M3, AA.H3M5, AA.I3M, AA.J3M4, AB.H3M3, AB.H3M5, AB.I3M, AB.J3M4: Itämeren valoisa ja valotomat hiekka-, sora-, lieju- ja sekapohjat, joissa pohjaeläinten biomassaa dominoivat monisukasmadot.

**Maantieteellinen vaihtelu:** Luontotyyppissä on vaihtelua ainakin lajiston suhteen. Luontotyyppiä potentiaalisesti muodostavista lajeista ainoastaan liejuputkimatoja löytyy koko rannikolta; merisukasjalkaisista ei ole havaintoja Perämereltä (POHJE 2017; Velmu-aineisto 2017). Liejuputkimadoista *Marenzelleria arctica* on pohjoisen Itämeren syvien pohjien yleisin ja runsain laji (Kauppi ym. 2015).

**Liittyminen muihin luontotyyppiin:** Luontotyyppi voi vaihettua ympäristöolojen mukaan joko muiden pohjaeläinten tai kasvillisuuden vallitsemiksi pohjiksi. Varsinkin liejuputkimadot valtaavat usein toisilta lajeilta vapautuneita alueita. Muu eliöyhteisö saattaa kuitenkin palata liejuputkimatojen vallitsemille pohjille.

**Esiintyminen:** Luontotyyppiä voi esiintyä koko rannikon pituudelta pohja-ainekseltaan sopivilla alueilla. Esiintymät lienevät runsaimpia Suomenlahdella ja Saaristomerellä (Kauppi ym. 2015).



Benskär, Saaristomeren. Kuva: Visa Hietalahti



Monisukasmatopohjilla on yleensä useita monisukasmatolajeja, joista osa voi olla vieraslajeja. Liejuputkimatojen levittäytyminen Suomen rannikolle on todennäköisesti laajentanut luontotyyppin esiintymisaluetta. Toistaiseksi ei tiedetä, onko tällä ollut vaikutusta kotoperäisten monisukasmatojen luonnehtimiin pohjiin.

Eri liejuputkimatolajit suosivat erilaisia elinympäristöjä (Blank ym. 2008). *M. viridis* ja luultavasti myös *M. neglecta* hakeutuvat matalille ja orgaanisesta aineksesta puhtaille hiekkapohjille (Kube ym. 1996; Quintana ym. 2007). *M. arctia* taas viihtyy syvässä ja ravinnerikkaassa pohjissa ja vallitseekin laajemmalla alueella kuin sukulaisensa. *M. arctia* on myös liejuputkimadoista parhaiten sopeutunut pohjoisen Itämeren syvänteiden kylmiin vesiin (Maximov ym. 2015).

**Uhkatekijät:** Ei arvioitu.

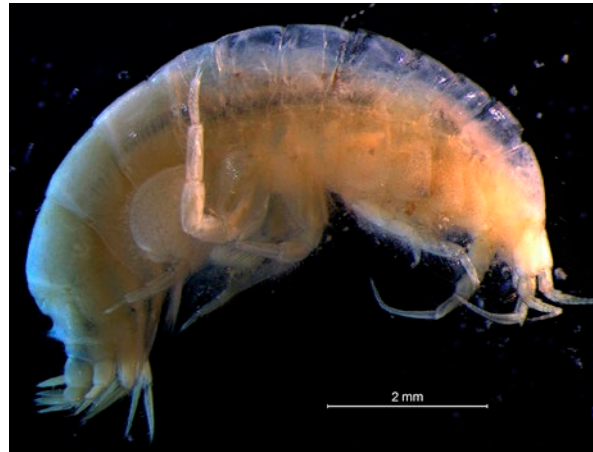
**Romahtamisen kuvaus:** Ei arvioitu.

**Arvioinnin perusteet:** Luontotyyppiä ei ole arvioitu, koska on epäselvää, missä määrin muiden kuin nykyisten vieraslajien dominoimia monisukasmatopohjia on ollut Suomessa.

**Luokkamuutoksen syyt:** Uusi kuvattu luontotyyppi, mutta ei arvioitu.

**Kehityssuunta:** Ei arvioitu.

**Yhteydet hallinnollisiin luokitteluihin:** Ei ole.



Merivalkokatka. Kuva: Lauri Laitila

kunhan vesi on tarpeeksi happipitoista ja ravintoa on runsaasti tarjolla. Etenkin merenpohjalle keväisistä kasviplanktonkukinnoista kertyvällä piilevämassalla on merkittävä vaikutus valkokatkojen kasvuun ja lisääntymiseen. Merivalkokatkan elinympäristövaatimukset ovat hyvin samanlaiset, mutta laji esiintyy ainoastaan suolaisissa ja kylmissä vesissä, yleensä yli 10 metrin syvyydessä. Suotuisissa oloissa molempia katkoja voi olla hyvinkin runsaasti, jopa 10 000 yksilöä neliometrillä (Donner ym. 1987; Bonsdorff ym. 2003; Leinikki ym. 2004).

Molemmat lajit elävät päiväsaikaan pohja-ainekseen kaivautuneina, mutta pimeällä ne saattavat uida vesipatsaassa kohti pintaa. Suojautumiseen ja ruokailuun liittyvä kaivautuminen ja pohjan myllertäminen tuovat happea pohja-ainekseen. Tätä ilmiötä kutsutaan bioturbaatioksi, ja se lieventää rehevöitymisen vaikutuksia lisäämällä fosforin sitoutumista pohja-ainekseen.

Valkokatkapohjien pohjaeläinyhteisöt ovat yleensä lajirikkaita, mutta joillakin avomeren syvillä alueilla lajimäärä on selvästi vähäisempi (HELCOM 2012). Varsinkin näillä pohjilla valkokatka on merkittävä ravinnonlähde esimerkiksi kilille (*Saduria entomon*), liejusukasjalkaisille (*Bylgides sarsi*) ja okamakkaramadoille (*Halicryptus spinulosus*), sekä useille kaloille (mm. turska *Gadus morhua*, silakka *Clupea harengus membras*, kuore *Osmerus eperlanus*, härkäsimppu *Myoxocephalus quadricornis*) (Donner ym. 1987; Englund ym. 2008).

Luontotyyppi sisältää HELCOM HUB -luokat AA.H3N1, AB.H3N1 ja AB.J3N1: Itämeren valoisat ja valottomat liejupohjat ja valottomat hiekkapohjat, joilla pohjaeläinten biomassaa dominoivat valkokatka ja/tai merivalkokatka.

**Maantieteellinen vaihtelu:** Luontotyyppin maantieteellinen vaihtelu liittyy sen tyyppilajien levinneisyyksiin. Merivalkokatka vaatii vähintään 6 ‰:n suolaisuutta, ja lajia löytyy vain harvoin Pohjanlahden pohjoisosista ja itäiseltä Suomenlahdelta. Yleisempää valkokatkaa löytyy koko Suomen rannikolta.

**Liittyminen muihin luontotyyppihin:** Luontotyyppi voi muuttua vaihteittain muiden pohjaeläinten luonnehtimiksi pohjiksi, mm. monisukasmato- tai simpukkapohjiksi. Liejusimpukka (*Macoma balthica*) suosii hieman lämpimämpiä ja matalampia pohjia kuin valkokatka (Bonsdorff ym. 2003). Syvemmillä taas heikentyneet

16.06

### Valkokatka-merivalkokatkapohjat

	Uhanalaisuusluokka	Kriteerit	Kehityssuunta
Koko maa	EN (EN-CR)	AI	?
Etelä-Suomi	EN (EN-CR)	AI	?
Pohjois-Suomi			



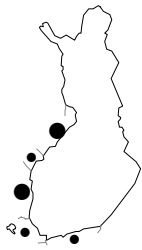
Valkokatka. Kuva: Jan-Erik Bruun

**Luonnehdinta:** Luontotyyppissä hiekk- tai liejupohja on lähes tai täysin kasviton ja pohjaeläinyhteisössä valkokatkan (*Monoporeia affinis*) ja/tai merivalkokatkan (*Pontoporeia femorata*) osuus on vähintään 50 % biomassasta. Luontotyyppi on yleisin syvillä pehmeillä pohjilla, mutta esiintyy myös matalilla lieju- ja hiekkapohjilla.

Valkokatka on yksi Itämeren yleisimmistä syvien pohjien lajeista, mutta se elää myös matalammilla pohjilla. Valkokatkat viihtyvät sekä makeassa että merivedessä,



happiolot saattavat lisätä liejuputkimatojen (*Marenzelleria* spp.) todennäköisyyttä vallitsevana lajina.



**Esiintyminen:** Luontotyyppi esiintyy koko Suomen rannikolla. Pitkissä näyteaikasarjoissa sekä valkokatka- että merivalkokatkapopulaatioissa on aiemmin havaittu syklistä vaihtelua, jonka syitä ei toistaiseksi tunneta (Andersin ym. 1978; HELCOM Red List Benthic Invertebrate Expert Group 2013). Lajien runsauden vaihtelu heijastuu myös luontotyypin

yleisyyteen, mikäli syklejä edelleen esiintyy. Viime vuosikymmeninä valkokatkakannat ovat heikentyneet monilla merialueilla, ja niiden tilalle pohjaeläinyhteisöissä ovat nousseet liejusimpukat ja liejuputkimadot (mm. Eriksson Wiklund ja Andersson 2014; Kauppi ym. 2015; Weigel ym. 2015).

**Uhanalaistumisen syyt:** Pohjien hapettomuus ja rehevöitymisen liejusimpukalle mahdollisesti aiheuttama kilpailuetu (Vre 3), liejuputkimatojen levittäytyminen (L 2).

**Uhkatekijät:** Pohjien hapettomuus ja rehevöitymisen liejusimpukalle mahdollisesti aiheuttama kilpailuetu (Vre 3), liejuputkimatojen levittäytyminen (L 2).

**Romahtamisen kuvaus:** Luontotyyppi katsotaan romahtaneeksi, jos sen kaikki esiintymät ovat hävinneet. Tähän johtaisi valtalajien eli valko- ja merivalkokatkan häviäminen tai väheneminen siten, etteivät pohjat enää missään luokituta täksi luontotyyppiä.

**Arvioinnin perusteet:** Biomassaltaan valkokatka- ja merivalkokatkaavaltainen yhteisöjen määrällisen vähenemisen arvioitiin koko valtakunnan tasolla vastaavan luokkaa erittäin uhanalainen (A1: EN, vaihteluväli EN–CR), mutta merialueiden väliset erot ovat suuria. On huomattava, että tämä väheneminen on havaittavissa nimenomaan biomassadominanssiin perustuvassa pohjaluokittelussa, eikä niinkään valkokatkalajien kannankehitysarvioissa.

Luontotyypin suhteellisen vähenemisen arvioitiin ylittävän 80 % ainakin Suomenlahdella ja Selkämerellä sekä mahdollisesti myös Ahvenanmerellä–Saaristomerellä. Arviota varten koottiin pohjaeläinten seuranta-aineistoja (Meripohjaeläinten seuranta-aineisto 2016; POHJE 2017). Perämeren pohjoisosassa luontotyypin pinta-ala näyttää pysyneen (2010-luvun alkupuolelle) ennallaan. Alueelliset muutosarviot yhdistettiin valtakunnalliseksi ottaen huomioon luontotyypin potentiaaliset pinta-alat, jotka laskettiin Suomenlahdella, Saaristomerellä ja Ahvenanmerellä 20 m syvempien ja muilla merialueilla 10 m syvempien hapellisten pohjien pinta-alaosuuksien mukaan.

Seuranta-asetilta kootut pohjaeläinaineistot osoittavat, että biomassaltaan valkokatka- tai merivalkokatkaavaltaiset yhteisöt ovat kadonneet tai hyvin voimakkaasti vähentyneet useimmista paikoista, joissa niitä on jossain vaiheessa tutkittua ajanjaksoa ollut. Useimmiten tilalle on tullut liejusimpukka- tai monisukasmatovaltainen yhteisö.

Etenkin Etelä-Suomessa katkapopulaatiot ovat paikoin vähentyneet voimakkaasti tai hävinneet kokonaan. Molemmat lajit ovat erittäin herkkiä happikadolle (esim.

Johansson 1997; Wiklund ja Sundelin 2001), mutta vähenemistä on tapahtunut myös hapekkailla pohjilla osin tuntemattomista syistä. On ehdotettu, että lajit kärsivät ravinnon kautta muutoksista kasviplanktonin määrässä ja lajikoostumuksessa (esim. Johnson ja Wiederholm 1992; Lehtonen ja Andersin 1998; Eriksson Wiklund ja Andersson 2014). Valkokatkojen väheneminen saattaa myös olla osa pitkäaikaista luontaista syklistä vähenemistä (Andersin ym. 1978; 1984), mutta myös mahdollisesti syklinen väheneminen lasketaan aidoksi vähenemiseksi, ellei vähenemisvaiheen jälkeinen palautuminen ole varmaa (vrt. IUCN 2012).

Toisaalta paikoin katkapopulaatioiden biomassassa ei ole tapahtunut suuria muutoksia, mutta muiden lajien lisääntyminen on muuttanut valtalajisuhteita, jolloin valkokatkaavaltainen luontotyyppi on muuttunut joksikin muuksi. Jos dominanssia tarkasteltaisiin yksilömäärien perusteella, eivät havaitut muutokset olisi yhtä voimakkaita.

Molemmassa tapauksissa luontotyyppi on useimmiten vaihtunut biomassaltaan liejusimpukka- tai liejuputkimatovaltaiseksi. Vieraslajiryhmä liejuputkimadot ovat levittäytyneet Itämerelle 1980-luvulta alkaen, ja ovat nykyisin runsaita pohjasedimenteissä kaikilla merialueilla (Kauppi ym. 2015; Katajisto ym. 2017). Liejusimpukan runsastuminen liittyy luultavasti rehevöitymisen kautta lisääntyneeseen ravinnon määrään ja mahdollisesti pohjaan asettuvien yksilöiden parempaan selviytymiseen valkokatkojen vähenemisen seurauksena (Elmgren ym. 1986). On epätodennäköistä, että liejusimpukka tai liejuputkimadot olisivat syrjäyttäneet valkokatkat. Ne ovat kuitenkin voineet hyötyä vapaasta tilasta, jota on muodostunut monilla alueilla katkojen vähennyttyä (esim. Eriksson Wiklund ja Andersson 2014).

Luontotyypin mahdollisia määräämuutoksia ei pystytä arvioimaan pidemmällä aikavälillä eikä tulevaisuudessa (A2a & A3: DD).

Levinneisyys- ja esiintymisalueen koot ylittävät B-kriteerin raja-arvot. Luontotyyppi on B-kriteerin perusteella säilyvä (B1–B3: LC).

**Luokkamuutoksen syyt:** Uusi luontotyyppi.

**Kehitysuunta:** Ei tiedossa.

**Yhteydet hallinnollisiin luokitteluihin:** Ei ole.

16.07

### Hietakatkapohjat

	Uhanalaisuusluokka	Kriteerit	Kehitysuunta
Koko maa	<b>DD</b>	A1–A3, B1, B2, C1–C3, D1–D3	?
Etelä-Suomi	<b>DD</b>	A1–A3, B1, B2, C1–C3, D1–D3	?
Pohjois-Suomi			

**Luonnehdinta:** Luontotyypissä sora- tai hiekkapohja on lähes tai täysin kasviton ja pohjaeläinyhteisössä hietakatkan (*Bathyporeia pilosa*) osuus on vähintään 50 % biomassasta. Luontotyyppi on yleisin matalissa ja suhteellisen avoimissa hiekkapohjaisissa lahdissa, mutta sitä voi löytyä myös soraisilta ja lievästi liejuisilta pohjilta.



Hietakatka. Kuva: Hans Hillewaert, Wikimedia Commons

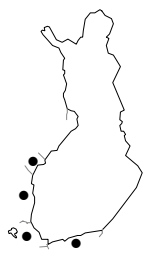
Hietakatkat ovat pieniä (4–6 mm), mutta pulleita äyriäisiä, jotka viihtyvät meri- ja murtovesiympäristöissä. Ne viettävät suurimman osan päivästä pohja-ainekseen kaivautuneina. Pääosa hietakatkoista elää melko matalissa vesissä, mutta lajia on löytynyt jopa 42 metrin syvyydestä (Dahl 1944). Hietakatka sietää sekä alhaista suolapitoisuutta että muita ympäristörasitteita suhteellisen hyvin, mutta sen on päästävä pohja-aineksesta vesipatsaaseen ruokailemaan yöksi. Siksi irtonaisen riimalevän muodostamat ajelehtivat levämatot vaikuttavat negatiivisesti hietakatkakantoihin. (Khayrallah ja Jones 1980; Norkko ym. 2000; Väinölä 2017b)

Suotuisissa oloissa hietakatkatyhteisöt voivat olla hyvinkin runsaita, jopa 10 000 yksilöä neliometrillä (Vader 1965). Pienen kokonsa ja laikuittaisen esiintymisensä vuoksi hietakatkat harvoin vallitsevat pohja-eläinyhteisöissä. Samoissa elinympäristöissä viihtyvät myös monet kookkaammat lajit, kuten simpukat (liejusimpukka *Macoma balthica*, hietasimpukka *Mya arenaria*) ja monisukasmadot (liejuputkimadot *Marenzelleria* spp., hiekkaputkimato *Pygospio elegans*). Runsaiden kilkkikantojen (*Saduria entomon*) tiedetään rajoittavan hietakatkapopulaatioiden kasvua saalistuksen kautta (Sandberg 1996).

Luontotyyppi sisältää HELCOM HUB -luokat AA.I3N3, AB.I3N3 and AA.J3N3: Itämeren valoisat ja valottomat sorapohjat ja valoisat hiekkapohjat, joissa pohjaeläinten biomassaa dominoi hietakatka.

**Maantieteellinen vaihtelu:** Ei tiedossa olevaa maantieteellistä vaihtelua.

**Liittyminen muihin luontotyypeihin:** Luontotyyppi voi ympäristöolojen mukaan vaihtua joko muiden pohjaeläinten (mm. simpukat, monisukasmadot) tai kasvillisuuden vallitsemiseksi pohjiksi.



**Esiintyminen:** Hietakatkoja esiintyy Perämeren ja itäistä Suomenlahtea lukuun ottamatta koko rannikolla. Tiiviit populaatiot sijaitsevat pohja-aineksessa liikkuvina laikkuina, mikä tekee lajin havainnoinnista vaikeaa (Mettam 1989). Hietakatkatyhteisöjen esiintymisalue ja yleisyys tunnetaan puutteellisesti.

**Uhkatekijät:** Ajelehtivat levämatot ja pohjien hapettomuus (Vre 3), merihiekan otto (Ks 1).

**Romahtamisen kuvaus:** Luontotyyppi katsotaan romahtaneeksi, jos sen kaikki esiintymät ovat hävinneet. Tähän johtaisi valtalajin eli hietakatkan häviäminen tai väheneminen siten, etteivät pohjat enää missään luokituta hietakatkapohjiksi.

**Arvioinnin perusteet:** Hietakatkatyhteisöt arvioitiin puutteellisesti tunnetuksi (DD) luontotyyppiä (A1–A3, B1 & B2, C1–C3, D1–D3).

Hietakatkatyhteisöjä esiintyy siellä täällä hiekkapohjilla, mutta hietakatka jää heikosti näytteenototavallisiin ja sen esiintyminen sekä mahdolliset runsausmuutokset tunnetaan siksi hyvin heikosti. Lisäksi paikallinen vaihtelu on ilmeisesti voimakasta (Khayrallah ym. 1980; Mettam 1989). Luontotyyppi on saattanut vähentyä rehevöitymiseen liittyvien hiekkapohjien liettymisen ja lisääntyneen hapettomuuden vuoksi, mutta määrämääräiset arvioitiin puutteellisesti tunnetuiksi sekä menneisyydessä että tulevan 50 vuoden aikana (A1–A3: DD). Viron Väinämereillä Orav-Kotta ym. (2004) arvioivat hietakatalle sopivien habitattien vähentyneen lähimmän 30 vuoden aikana.

Hietakatkatyhteisöjen levinneisyys- ja esiintymisalueet tunnetaan huonosti. Merialueen pohjaeläinseurantojen havainnoista (POHJE 2017) arvioitu levinneisyyden koko on alle 50 000 km<sup>2</sup> ja esiintymisruutujen määrä 15, mutta luontotyyppiä saattaa esiintyä huomattavasti laajemmin Selkämerellä ja Suomenlahdella. Luontotyyppi on myös B-kriteerin perusteella puutteellisesti tunnettu (B1 & B2: DD, B3: LC).

Rehevöityminen on saattanut vaikuttaa hietakatkatyhteisöihin negatiivisesti esim. lisääntyneiden levämattojen tai hapettomuuden kautta, mutta mahdollisesti jo tapahtuneiden tai tulevaisuudessa tapahtuvien abioottisten ja bioottisten muutosten suhteellista vakavuutta ei pystytä arvioimaan (C1–C3, D1–D3: DD).

**Luokkamuutoksen syyt:** Uusi luontotyyppi.

**Kehityssuunta:** Ei tiedossa.

**Yhteydet hallinnollisiin luokitteluihin:** Voi sisältyä luontodirektiivin luontotyyppeihin *vedenalaiset hiekkasärkät* (1110), *laajat matalat lahdet* (1160) ja *harjusaarien vedenalaiset osat* (1610).

16.08

### Surviaissääskipohjat

	Uhanalaisuusluokka	Kriteerit	Kehityssuunta
Koko maa	LC		+
Etelä-Suomi	LC		+
Pohjois-Suomi			

**Luonnehdinta:** Luontotyyppissä lieju- ja mahdollisesti myös hiekkapohja on lähes tai täysin kasvion ja pohjaeläinyhteisössä surviaissääskien toukkien (Chironomidae) osuus on vähintään 50 % biomassasta.

Surviaissääskien toukat ovat pehmeillä pohjilla yleisiä pohjaeläimiä. Niitä esiintyy pääasiassa matalilla ja vähäsuolaisilla rannikkoalueilla. Toukkavaiheessa surviaissääsket syövät pohjan orgaanista ainesta tai pienempiä eläimiä, esim. planktonia, ja ne itse puolestaan ovat monien kalojen ravinnonlähde (Kahanpää 2017).



Surviaissääsken toukkia.

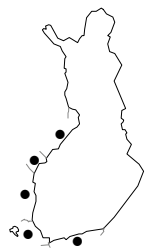
Toukat kehittyvät kotelovaiheen kautta aikuisiksi, jotka parveillessaan ”survovat” ilmaa – tämä lentotapa on antanut ryhmälle nimen.

Suomen rannikkovesissä esimerkiksi alaheimoihin Tanyptodinae ja Chironominae kuuluvat lajit ovat hyvin yleisiä (POHJE 2017). Ne esiintyvät yleensä yhdessä muiden vesihyönteisten, monisukasmatojen tai simpukoiden kanssa, mutta varsinkin vähähappisilla pohjilla surviaissääsket voivat olla vallitseva eliöryhmä. Viimeisessä toukkavaiheessa suurimpien lajien toukat ovat noin 3 cm pitkiä. Suurikokoisia ja hemoglobiinin punaiseksi värjäämiä toukkia elää etenkin syvemmillä tai vähähappisilla pohjilla, kun taas matalassa vedessä elävät ovat yleensä pieniä ja värittömpiä (Kahanpää 2017). Huonoa happitilannetta sietävä laji on esimerkiksi toukkana punainen *Chironomus plumosus* (e.g. Hoback ja Stanley 2001), joka elää pohjasedimentissä U:n muotoisessa putkessa.

Luontotyyppi sisältää HELCOM HUB -luokat AA.H3P1, AA.J3P1, AB.H3P1 ja AB.J3P1: Itämeren valoisat ja valottomat hiekka- ja liejupohjat, joissa pohjaeläinten biomassaa dominoivat surviaissääsken toukat.

**Maantieteellinen vaihtelu:** Ei tiedossa olevaa maantieteellistä vaihtelua.

**Liittyminen muihin luontotyypeihin:** Luontotyyppi voi vaihettua muiden pohjaeläinten, kuten monisukasmatojen tai simpukoiden dominoimiksi pohjiksi. Etenkin vähähappisissa oloissa surviaissääskivaltaisia aloja voi esiintyä yhdessä anaerobisten bakteerien muodostamien peitteiden kanssa.



**Esiintyminen:** Surviaissääskiä esiintyy pohjaeläiminä matalissa rannikkovesissä koko Suomen rannikolla, mutta biomassaltaan dominoivina niitä löytyy lähinnä rannikkovesien vähähappisista altaista.

**Uhkatekijät:** –

**Romahtamisen kuvaus:** Luontotyyppi katsotaan romahtaneeksi, jos sen kaikki esiintymät ovat hävinneet. Tähän johtaisi surviaissääskitoukkien häviäminen tai väheneminen siten, etteivät pohjat enää missään luokituta surviaissääskipohjiksi.

**Arvioinnin perusteet:** Surviaissääskipohjat arvioitiin säilyväksi (LC) luontotyyppiksi (A1–A3, B1–B3, C1–C3).

Itämeren rehevöityminen on voinut lisätä surviaissääskivaltaisten pohjien määrää, koska monet surviaissääsket kestävät tilapäistä hapettomuutta tai vähähappisia oloja muita pohjaeläimiä paremmin (A1 & A3: LC). Tilanteen ei odoteta muuttuvan merkittävästi lähimmän 50 vuoden aikana (A2a: LC).

Luontotyyppiä esiintyy koko rannikkoalueella, eikä se ole harvinainen. Levinneisyys- ja esiintymisalueen koot ylittävät B-kriteerin raja-arvot ja luontotyyppi on säilyvä myös B3-kriteerin perusteella (B1–B3: LC).

Rehevöitymisen myötä rannikkovesissä tapahtuneet abioottiset muutokset eivät liene surviaissääskiyhteisöjä suuremmin haitanneet, vaan ne ovat pikemminkin saaneet ja tulevaisuudessa edelleen todennäköisesti saavat heikoista happioloista kilpailuetua (C1–C3: LC).

Surviaissääskiyhteisöjen koostumus on todennäköisesti muuttunut rehevöitymisen vuoksi, kun tietyt lajit ovat taantuneet ja toiset hyötäneet. On kuitenkin epäselvää, missä määrin biomassaltaan surviaissääskivaltaisia pohjia on ylipäättään ollut hapekkailla pohjilla. Bioottisten muutosten suhteellista vakavuutta ei pystytä arvioimaan (D1–D3: DD).

**Luokkamuutoksen syyt:** Uusi luontotyyppi.

**Kehityssuunta:** Paraneva. Surviaissääsket lienevät rehevöitymisen jatkuessa edelleen hyötyjiä suhteessa useimpiin muihin pohjaeläimiin.

**Yhteydet hallinnollisiin luokitteluihin:** Voi sisältyä luontodirektiivin luontotyyppeihin *jokisuistot* (1130), *rannikon laguunit* (1150) ja *laajat matalat lahdet* (1160). Voi sisältyä vesilain mukaan säilytettäviin *enintään 10 ha:n suuruisiin fladoihin ja kluuvoijärviin*.

16.09

### Meiofaunapohjat

	Uhanalaisuusluokka	Kriteerit	Kehityssuunta
Koko maa	<b>DD</b>	B2, D1–D3	?
Etelä-Suomi	<b>DD</b>	B2, D1–D3	?
Pohjois-Suomi			

**Luonnehdinta:** Luontotyyppissä lähes tai täysin kasviton pohja-aines muodostuu sorasta, hiekasta, siltistä ja/tai mudasta tai näiden sekoituksesta. Meiofaunan osuus pohjaeläinyhteisön biomassasta on vähintään 50 %. Luontotyyppiä esiintyy kaikissa syvyyksissä, mutta se yleisty siirryttäessä matalista vesistä syviin.

Itämeren meiofaunayhteisö muodostuu useista osittain pohja-aineksen sisällä elävistä ryhmistä, joista yleisimpiä ovat sukkulamadot (Nematoda), harvasukasmadot (Oligochaeta), raakkuäyriäiset (Ostracoda), hankajalkaiset (Copepoda), värysmadot (Turbellaria) ja rataseläimet (Rotifera) (Elmgren 1984; Aarnio & Bonsdorff 1992; Coull 1999). Meiofaunaan määritellään kuuluvaksi yksilöt, jotka ovat alle yhden millimetrin mittaisia (Nascimento 2010), mutta suurin osa meiofaunasta sijoittuu kooltaan välille 0,040–0,5 mm. Kuten makrofaunallakin, myös meiofaunalla suolaisuus ja lämpötila säätelevät yhteisön lajikoostumusta ja runsautta (Elmgren 1978; Widbom ja Elmgren 1988). Meiofaunan eliöt, etenkin sukkulamadot, sietävät sekä



Raakkuäyriäinen. Kuva: Emmi Hänninen, Metsähallitus

hapettomuutta että rehevöityneitä oloja hyvin ja muodostavat siksi usein vallitsevia yhteisöjä alueilla, joilta makrofauna on jo hävinnyt (Elmgren 1975; Van Colen ym. 2009). Pohjanlahdella, jossa makrofaunayhteisöt ovat niukkoja, meiofaunayhteisöjen rooli on suurempi (Elmgren 1978; Elmgren 1984; Furman ym. 2013). Pehmeiden pohjien ja avoveden lisäksi meiofaunaa löytyy myös kovien pohjien eliöyhteisöistä, mutta pienen kokonsa vuoksi meiofauna sulautuu osaksi ympäröivää eliöyhteisöä (Velmu-aineisto 2017).

Sukkulamadot muodostavat suurimman osan, 67–91 %, Itämeren pohjasedimentin meiofaunasta (Olafsson ja Elmgren 1997). Suomenkin rannikolla seuraavaksi yleisimpiä ryhmiä ovat hankajalkaiset ja raakkuäyriäiset (Elmgren 1984; Coull 1999; Katri Aarnio suull. tiedonanto 2017). Laajana ryhmänä meiofaunan ravintovaatimukset ovat monimuotoisia ja vaihtelevia: hankajalkaisten ja raakkuäyriäisten pääravintokohde ovat piilevät, sukculamadot taas syövät myös bakteereja (Giere 2009; Nascimento 2010). Orgaanisen aineksen kertyminen saattaa lisätä pohjalla laiduntavien ryhmien osuutta meiofaunayhteisöissä (Olafsson ja Elmgren 1997). Viimeaikaisten tutkimusten mukaan meiofauna saattaa hyötyä lisääntyneestä rehevöitymisestä ja siitä seuranneesta sedimentaatiosta ja saada kilpailuetua makrofaunaan nähden. Makrofauna on herkempää rehevöitymisen vaikutuksille isomman kokonsa, pidemmän ja monimutkaisemman elinkiertonsa ja suuremman energiatarpeensa vuoksi (Nascimento 2010). Pitkittyessään rehevöityminen ja lisääntynyt sedimentaatio johtavat kuitenkin irtonaisiin rihmalevämattoihin ja pohjien hapettomuuteen, mikä muodostaa suurimman uhan meiofaunayhteisöille.

Itämeren meiofaunayhteisöt tunnetaan selvästi huonommin kuin makrofaunayhteisöt; meiofauna on usein vain sivumaininta osana koko eliöyhteisöä. Lisäksi meiofaunanäytteitä määritetään lajitasolle asti vain harvoin, ja meiofaunaan liittyvien prosessien tuntemus on jäänyt hyvin yleiselle tasolle.

Luontotyyppi sisältää HELCOM HUB -luokat AA. H4U1, AB.H4U1, AB.I4U1 ja AB.J4U1: Itämeren valoistat ja valottomat hiekka-, lieju- ja sekapohjat, joissa pohjaeläinten biomassaa dominoi meiofauna.

**Maantieteellinen vaihtelu:** Luontotyyppi on huonosti tunnettu. Yhteisön lajikoostumus todennäköisesti vai-

telee rannikon eri osissa ympäristömuuttujien mukaan. Sukkulamatojen suhteellisen osuuden oletetaan kasvavan Itämeren altaasta Pohjanlahdelle siirryttäessä. Raakkuäyriäiset ovat yleisempiä etelärannikolla ja koemmilla pohja-aineksilla. Harvasukasmatoja löytyy usein liejupohjilta, mistä muu lajisto puuttuu. (Arlt ym. 1982; Velmu-aineisto 2017)

**Liittyminen muihin luontotyypeihin:** Meiofaunaa löytyy lähes kaikilta pohjilta, mutta pienen kokonsa vuoksi se harvoin muodostaa luontotyyppiä. Vuodenaikavaihtelut ovat yleisiä sekayhteisöissä makrofaunan kanssa etenkin matalilla pohjilla (Olafsson ja Elmgren 1997; Nascimento 2010).



**Esiintyminen:** Luontotyyppiä arvellaan löytyvän koko rannikolta sekä matalista rannikkovesistä että syvemmiltä pohjilta, mutta varmistettuja havaintoja meiofaunavaltaisista pohjista ei ole tiedossa. Luontotyyppiä on tutkittu vähän ja suurin osa aineistoista on kerätty biologisten tutkimusasemien, kuten Tvärminnen eläintieteellisen aseman, läheisyydestä.

**Uhkatekijät:** Pohjien hapettomuus (Vre 2).

**Romahtamisen kuvaus:** Luontotyyppi katsotaan romahtaneeksi, jos sen kaikki esiintymät ovat hävinneet. Tähän johtaisi meiofaunan häviäminen tai väheneminen siten, etteivät pohjat enää missään luokituta meiofaunapohjiksi.

**Arvioinnin perusteet:** Meiofaunan luonnehtimat pohjayhteisöt arvioitiin puutteellisesti tunnetuksi (DD) luontotyyppiksi (B2, D1–D3).

Kun pohjayhteisöjen luokittelu perustuu biomassoihin, kuuluvat hapelliset pohjat makrofaunan luonnehtimisiin tyyppisiin. Meiofaunavaltaiset pohjat liittynevät lähinnä tilapäiseen hapettomuuteen, joka on Itämeren rehevöitymisen myötä lisääntynyt. Meiofaunavaltaiset yhteisöt lienevät tuhon jälkeinen sukkessiovaihe, joten ajoittainen happikato voi luoda meiofaunan valta-ase-malle sopivia alueita. Luontotyyppin määrän ei arvioida vähentyneen, vaan se on saattanut jopa lisääntyä lähimmän 50 vuoden aikana (A1 & A3: LC). Määrän ei odoteta merkittävästi vähenevän myöskään tulevien 50 vuoden aikana (A2a: LC).

Meiofaunavaltaiten pohjien esiintyminen tunnetaan huonosti, mutta levinneisyysalueen koon ja esiintymispaikkojen määrän oletetaan ylittävän B1- ja B3-kriteerien raja-arvot (B1 & B3: LC). Esiintymisruutujen määrää ei sen sijaan pystytä arvioimaan (B2: DD).

Vaikka tilapäinen hapettomuus on saattanut jopa lisätä tämän luontotyyppin määrää, on epäselvää, miten esiintymien bioottinen laatu ja esimerkiksi eliöyhteisöt ovat muuttuneet. Meiofaunaan kuuluvista eliöryhmistä sukculamadot sietävät hapettomuutta, mutta pohjahankajalkaiset (Harpacticoida) ja raakkuäyriäiset eivät. Lajistomuutosten suhteellista vakavuutta ei pystytä määrittämään, joten luontotyyppi on bioottisten muutosten perusteella puutteellisesti tunnettu (D1–D3: DD).

**Luokkamutoksen syyt:** Uusi luontotyyppi.

**Kehityssuunta:** Ei tiedossa.

**Yhteydet hallinnollisiin luokitteluihin:** Ei ole.

17

## Muunlaiset pohjat

17.01

### Yhteystävien mikroeliöiden ja laiduntavien kotiloiden luonnehtimat pohjat

	Uhanalaisuusluokka	Kriteerit	Kehityssuunta
Koko maa	DD	A1–A3, B1–B3	?
Etelä-Suomi	DD	A1–A3, B1–B3	?
Pohjois-Suomi			



Hanko, läntinen Suomenlahti. Kuva: Anu Riihimäki, Metsähallitus

**Luonnehdinta:** Luontotyyppiä luonnehtivat matalakasvuiset levät ja piilevät (Bacillariophyta), jotka peittävät kovia kallio- ja kivipohjia. Kookkaamman kasvillisuuden osuus luontotyypissä on alle 10 %. Johanssonin ym. (2012) mukaan yleisimmät levälajit luontotyypissä ovat ahdinpallero (*Aegagropila linnaei*), viherahdinparta (*Cladophora glomerata*) ja pohjankivisuti (*Battersia arctica*). Muita yleisiä lajeja ovat koukkulangat (*Rhizoclonium* spp.), kierteisrihmat (*Spirogyra* spp.) ja tupsunauhut (*Batrachospermum* spp.). Syanobakteerien (mm. sinipallukat *Rivularia* spp.) ja detrituksen kertyminen pinnoille ja levien päälle on tavallista. Levien peittämää luontotyyppiä esiintyy eniten alle viiden metrin syvyydessä, mutta piilevien ja detrituksen peittämiä, kasvillisuudesta paljaita pintoja löytyy jopa 20 metrin syvyydestä.

Kovilla pinnoilla kasvavaa ja niille kertyvää orgaanista materiaalia laiduntavat kotilot, joista yleisimpiä ovat limakotilot (takokotilo *Stagnicola palustris*, piippolimakotilo *Lymnaea stagnalis*, *Radix* spp.). Näistä *Radix*-suvun limakotilot liikkuvat muita syvemmillä. Myös leväkotilot (*Theodoxus fluviatilis*) ja hoikkasarvikotilot (*Bithynia tentaculata*) viihtyvät limakotiloiden joukossa (Kangas 1971; Nyman ym. 1987). Kotilot muodostavat tärkeän ravinnonlähteen kaloille, esimerkiksi siialle (*Coregonus lavaretus*) (Söderberg 2016). Luontotyyppi vastaa HELCOM HUB -luokkaa AA.A2W: Itämeren

valoisat kallio- ja kivipohjat, joilla vallitsevat yhteyttävät mikroeliöt ja laiduntavat kotilot.

**Maantieteellinen vaihtelu:** Ei tiedossa olevaa maantieteellistä vaihtelua.

**Liittyminen muihin luontotyypeihin:** Luontotyyppi esiintyy avoimilla kallio- ja kivikkorannoilla kaikissa saaristovyöhykkeissä ja voi vaihtua yksi- tai monivuotisten rihmalevien, haurujen tai punalevien luonnehtimiksi pohjiksi.



**Esiintyminen:** Luontotyyppi on yleinen Merenkurkussa ja Perämerellä, esiintyy myös Suomenlahdella ja on mahdollinen rannikon muissa osissa.

**Uhkatekijät:** –

**Romahtamisen kuvaus:** Luontotyyppi katsotaan romahtaneeksi, jos sen kaikki esiintymät ovat hävinneet. Tähän johtaisi yhteyttävien mikroeliöiden ja laiduntavien kotiloiden häviäminen tai väheneminen siten, etteivät pohjat enää missään luokituta täksi luontotyyppiä.

**Arvioinnin perusteet:** Yhteystävien mikroeliöiden ja laiduntavien kotiloiden luonnehtimat pohjat arvioitiin puutteellisesti tunnetuksi (DD) luontotyyppiä (A1–A3, B1–B3).

Luontotyypin levinneisyys tunnetaan huonosti, eikä sen mahdollisista määräämuutoksista ole tietoa.

**Luokkamuutoksen syyt:** Uusi luontotyyppi.

**Kehityssuunta:** Ei tiedossa.

**Yhteydet hallinnollisiin luokitteluihin:** Voi sisältyä luontodirektiivin luontotyyppeihin *riutat* (1170) tai *ulkosaariston luotojen ja saarien* vedenalaiset osat (1620) sekä *harjusaarien* vedenalaiset osat (1610).

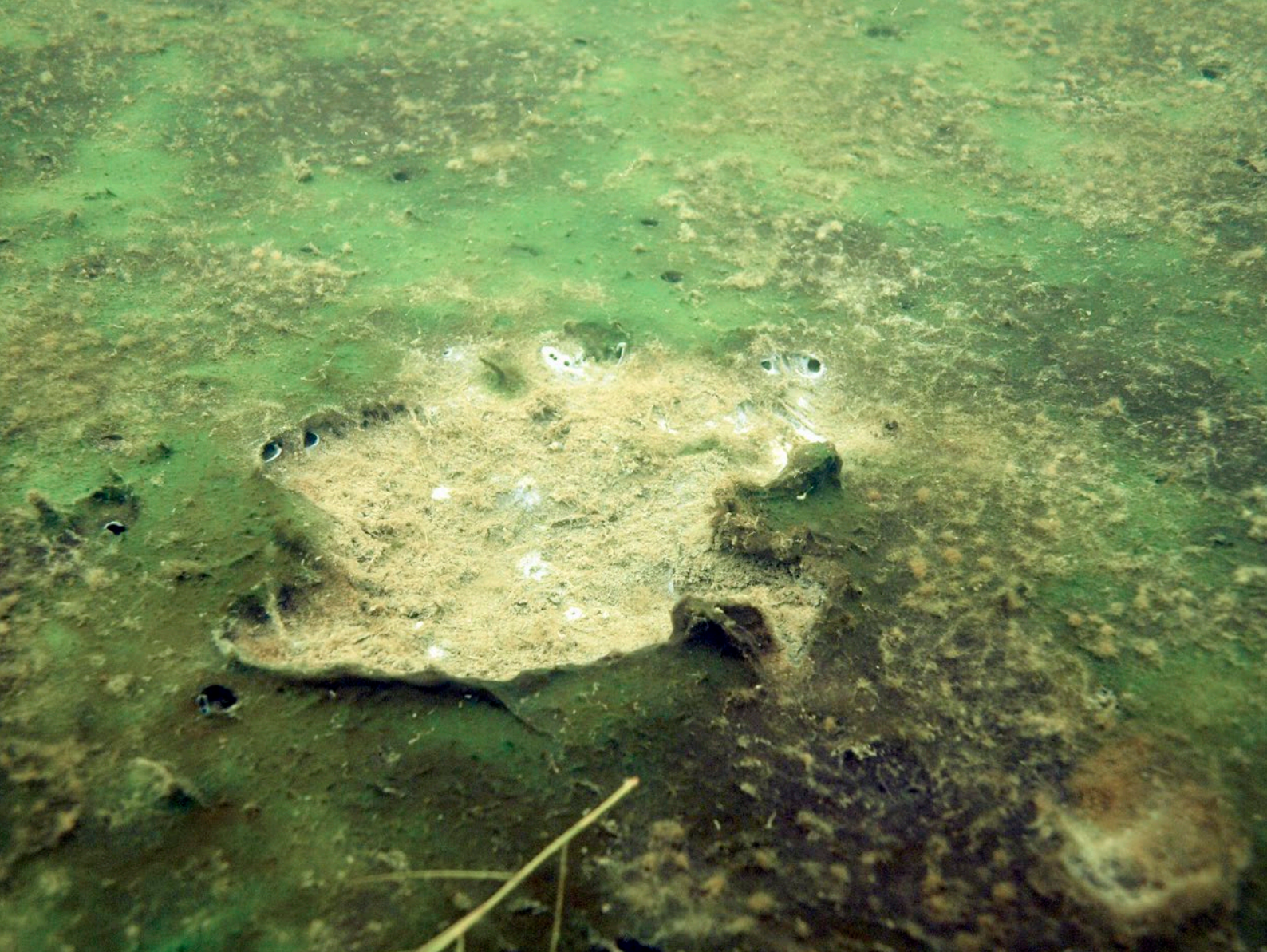
17.02

### Anaerobisten eliöiden luonnehtimat pohjat

	Uhanalaisuusluokka	Kriteerit	Kehityssuunta
Koko maa	LC		+
Etelä-Suomi	LC		+
Pohjois-Suomi			

**Luonnehdinta:** Luontotyyppi esiintyy enimmäkseen valottomilla pehmeillä pohjilla, joilta kasvillisuus puuttuu kokonaan. Liejun tai muiden hienojakoisten sedimenttien osuus pohja-aineksestä on vähintään 20 %. Anaerobisten eliöiden osuus eliöyhteisöstä on vähintään 50 %. Lajistoa ei tunneta kovin hyvin, mutta *Beggiatoa*-bakteerin arvellaan esiintyvän yleisenä ainakin matalampien vesien hapettomilla laikuilla.

Luontotyyppi esiintyy yleensä yli 50 metrin syvyydessä (HELCOM 2013b). Viime vuosikymmeninä anaerobisten eliöiden luonnehtimia yhteisöjä on havaittu myös matalammilta rannikkoalueilta, erityisesti Saaristomereltä ja läntiseltä Suomenlahdella (Conley ym. 2011; Virtanen ym. 2018). Saaristomereltä hapettomia laikkuja on löydetty jo 10–40 metrin syvyydestä (Conley ym. 2011). Erona syvyyksien suhteellisen pysyviin hapettomiin laikkuihin matalien ja avoimempien alueiden laikut voivat hieman vaihdella sijainnin ja pysyvyyden suhteen (Stahl ym. 1995).



Pirrttilouettu, Selkämeri. Kuva: Heidi Arponen, Metsähallitus

Anaerobisia eliöyhteisöjä esiintyy myös tiheiden rihmaleväyhteisöjen (Snoeijs 1999), irtonaisten levämattojen (Norkko ja Bonsdorff 1996) ja syanobakteerikasvustojen (Stal ym. 1985; Stal 1995) alla. Tiheät matot tarvitsevat valoa kasvaakseen, mutta estävät sen pääsyn alempiin kerroksiin luoden hapettoman tilan anaerobisille eliöille. Tällaisia kapean tilan eliöyhteisöjä voi muodostua sekä pehmeille (*Vaucheria* spp., irtolevämatot) että kovalle pohjille (*Spirulina* spp.). Niitä on tutkittu toistaiseksi melko vähän eikä niiden pysyvyydestä tai paikallisuudesta ole tietoa.

Luontotyyppi sisältää HELCOM HUB -luokan AB. H4U2: Itämeren valottomat liejupohjat, joilla anaerobiset eliöt vallitsevat.

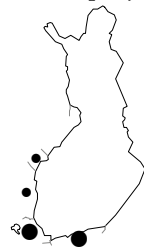
**Maantieteellinen vaihtelu:** Ei tiedossa olevaa maantieteellistä vaihtelua.

**Liittyminen muihin luontotyyppiin:** Syvemmillä luontotyyppi esiintyy usein pehmeiden pohjien eläinyhteisöjen rinnalla. Matalammilla pohjilla luontotyyppi saattaa esiintyä vaihtelevasti erilaisten pehmeiden ja koviin pohjien luontotyyppien läheisyydessä, sekä eläin- että kasvivyhteisöjen rinnalla.

**Uhkatekijät:** –

**Romahtamisen kuvaus:** Luontotyyppi katsotaan romahtaneeksi, jos sen kaikki esiintymät ovat hävinneet.

Tähän johtaisi anaerobisten eliöiden väheneminen siten, etteivät pohjat enää missään luokituta täksi luontotyyppiä.



**Esiintyminen:** Anaerobisten eliöiden luonnehtimia pohjia esiintyy koko rannikolla Perämeren pohjoisosaa lukuun ottamatta. Yleisimpiä ne ovat Saaristomereillä ja läntisellä Suomenlahdella.

**Arvioinnin perusteet:** Anaerobisten eliöiden luonnehtimat pohjayhteisöt arvioitiin säilyväksi (LC) luontotyyppiä (A1–A3, B1–B3, C1–C3).

Itämeren rehevöityminen on pohjien happiolojen heikentymisen kautta lisännyt luontotyyppin määrää (A1 & A3: LC), eikä tilanteen odoteta muuttuvan merkittävästi lähimmän 50 vuoden aikana (A2a: LC).

Luontotyyppiä tavataan kaikilla merialueilla ja sen levinneisyys- ja esiintymisalueen koot ylittävät B-kriteerin raja-arvot (B1–B2: LC). Luontotyyppi on säilyvä myös B3-kriteerin perusteella.

Myös abioottisten olojen katsotaan Itämeressä pikemminkin parantuneen kuin heikentyneen tämän luontotyyppin kannalta (C1–C3).

**Luokkamuutoksen syyt:** Uusi luontotyyppi.

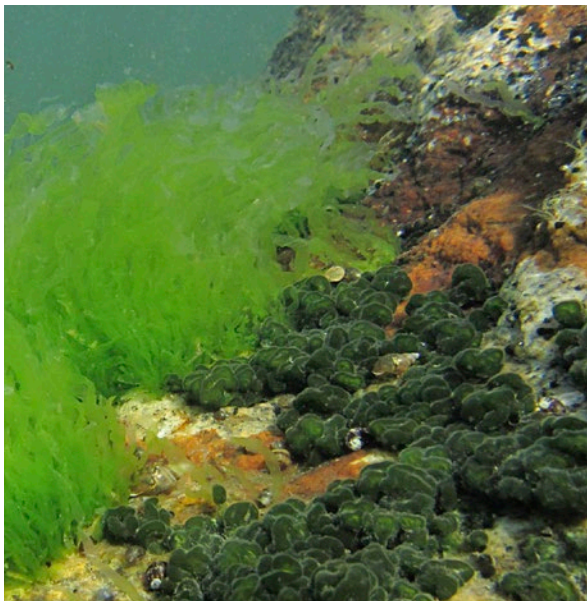
**Kehityssuunta:** Paraneva rehevöitymisen jatkuessa edelleen.

**Yhteydet hallinnollisiin luokitteluihin:** Voi sisältyä luontodirektiivin luontotyyppiin *kapeat murtovesilahdet* (1650).

17.03

### Syanobakteeri- tai ripsieläinpallojen luonnehtimat pohjat

	Uhanalaisuusluokka	Kriteerit	Kehitysuunta
Koko maa	<b>NE</b>		
Etelä-Suomi	<b>NE</b>		
Pohjois-Suomi			



Bokreivit, Selkämeri. Kuva: Anniina Saarinen, Metsähallitus

**Luonnehdinta:** Tällä luontotyyppiehdokkaalla tarkoitetaan syanobakteerien (Cyanophyceae) tai ripsieläinten (Ciliophora) muodostamien pallomaisten kolonioiden luonnehtimia pohjia, joilta pysyvä kasvillisuus puuttuu. Nämä taksonomisesti hyvin erilaiset eliöt voivat muodostaa silmämääräisesti samankaltaisia, hyytelömäisiä palloja, jotka ovat halkaisijaltaan usein vain muutamia senttimetrejä (Mollenhauer ym. 1999). Viime vuosien kartoituksissa on havaittu yksittäisiä kasvillisuudesta vapaita pohjia, joilla tällaisista hyytelöpalloista koostuvat yhteisöt ovat muodostaneet muutamien neliömetrien kokoisia esiintymiä mataliin ja suojaisiin lahtiin (Velmu-aineisto 2017). Tavallisempaa on, että hyytelöpallot ovat kiinnittyneinä kasvillisuuteen, jolloin ne yleensä jäävät biomassaltaan muuta lajistoa vähäisemmiksi. Kaiken kaikkiaan tästä mahdollisesta uudesta luontotyypistä tiedetään hyvin vähän.

Yleisimmät hyytelöpalloja muodostavat eliöryhmät ovat *Ophrydium*-suvun ripsieläimiä tai syanobakteereihin kuuluvia sinimollusia (*Nostoc* spp.) ja sinipallukoita (*Rivularia* spp.) (Mollenhauer ym. 1999). Ripsieläinpalloilla voivat olla onttoja ja hauraita, kun taas syanobakteeripallot ovat yleensä kiinteämpiä ja sitkeämpiä. Luontotyypin pysyvyydestä ei ole tietoa.

Luontotyyppiä vastaavaa HELCOM HUB -luokkaa ei ole.

**Maantieteellinen vaihtelu:** Ei tiedossa olevaa maantieteellistä vaihtelua. Kaikki tiedossa olevat lajit viihtyvät sekä makeassa että murtovedessä.

**Liittyminen muihin luontotyypeihin:** Luontotyyppi esiintyy yleensä melko suojaisilla alueilla, joilla tyyppillisesti vallitsevat joko putkilokasviyhteisöt tai pohjaeläinyhteisöt.



**Esiintyminen:** Luontotyyppi on todennäköisesti erittäin harvinainen, mutta voi esiintyä koko Suomen rannikolla. Ainoat todennetut havainnot luontotyypistä ovat itäiseltä Suomenlahdelta (Velmu-aineisto 2017).

**Uhkatekijät:** Ei arvioitu.

**Romahtamisen kuvaus:** Ei arvioitu.

**Arvioinnin perusteet:** Luontotyyppiä ei ole arvioitu.

**Luokkamuutoksen syyt:** Ei muutoksia (uusi kuvattu luontotyyppi, mutta ei arvioitu).

**Kehitysuunta:** Ei arvioitu.

**Yhteydet hallinnollisiin luokitteluihin:** Voi sisältyä luontodirektiivin luontotyyppieihin *jokisuistot* (1130), *rannikon laguunit* (1150), *laajat matalat lahdet* (1160) ja *kapeat murtovesilahdet* (1650). Voi sisältyä vesilain mukaan säilytettäviin enintään 10 ha:n suuruisiin fladoihin ja kluvoijärviin.

17.04

### Kuorisorapohjat

	Uhanalaisuusluokka	Kriteerit	Kehitysuunta
Koko maa	<b>DD</b>	AI–A3, DI–D3	?
Etelä-Suomi	<b>DD</b>	AI–A3, DI–D3	?
Pohjois-Suomi			

**Luonnehdinta:** Luontotyyppiin luetaan pohjat, joilla kuorisora peittää vähintään 90 % pohja-aineksesta. Luontotyyppi on huonosti tunnettu Suomessa. Kuorisora muodostuu sinisimpukan (*Mytilus trossulus*), hietasimpukan (*Mya arenaria*), liejusimpukan (*Macoma balthica*) ja/tai idänsydänsimpukan (*Cerastoderma glaucum*) kuorista tai kuorten kappaleista. Yleisimmin kuorisora kertyy pieninä laikkuina muun pohja-aineksen päälle, toisinaan myös hiekkaan tai soraan sekoittuen. Sinisimpukan kuorista muodostuvat sorapohjat sijaitsevat yleensä hieman muiden simpukoiden kuorisorapohjia syvemmällä (keskiarvot 10 m:n ja 8 m:n syvyydessä). (Velmu-aineisto 2017)

Kuorisora on usein löyhää ja luultavasti tarjoaa suojaa monille pienikokoisille selkärangattomille, mutta tutkimustieto kuorisorapohjien seuralaislajistosta on vähäistä. Eteläisellä Itämerellä kuorisorapohjat on jaettu useaan eri alatyyppeihin vallitsevan simpukankuorilajin perusteella, ja niissä on omat erikoistuneet eläinyhteisönsä (HELCOM 2013b).

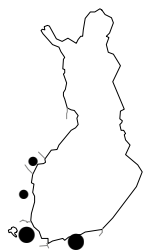
Luontotyyppi sisältää HELCOM HUB -luokat AA.E ja AB.E: Itämeren valoisa ja valottomat kuorisorapohjat.

**Maantieteellinen vaihtelu:** Ainoa tunnettu maantieteellinen vaihtelu liittyy vallitsevaan simpukankuorimateriaaliin (ks. Esiintyminen).



Kaffebådan, Merenkurkku. Kuva: Pekka Lehtonen, Metsähallitus

**Liittyminen muihin luontotyyppiin:** Kuorisora kertyy yleensä ohuehkoksi kerrokseksi muun pohja-aineksen päälle. Alustana voivat toimia sekä pehmeät että kovat substraatit. Kuorisorapohjat sijoittuvat usein joko sinisimpukavaltaisten pystysuorien kallio- tai lohkarapintojen edustalle tai kumpuilevien hiekka- ja sora-pohjien poimuihin avoimilla merialueilla.



**Esiintyminen:** Sinisimpukan vallitsevat kuorisorapohjat sijaitsevat lähinnä Saaristomerellä ja läntisellä Suomenlahdella. Muiden simpukkalajien sorasta muodostuvia pohjia löytyy koko rannikolta Perämerestä lukuun ottamatta. (Velmu-aineisto 2017).

**Uhkatekijät:** Pohjien liittyminen (Vre 2), suolapitoisuuden laskeminen (Im 1).

**Romahtamisen kuvaus:** Luontotyyppi katsotaan romahtaneeksi, jos sen kaikki esiintymät ovat hävinneet. Tähän johtaisi kuorisoran häviäminen tai väheneminen siten, etteivät pohjat enää missään luokituta kuorisorapohjiksi.

**Arvioinnin perusteet:** Kuorisorapohjat arvioitiin puutteellisesti tunnetuksi (DD) luontotyyppiä (A1–A3, D1–D3).

Luontotyyppi on huonosti tunnettu, eikä sen mahdollisista määrämuutoksista ole tietoa (A1–A3: DD). Eri simpukkalajeista koostuvien kuorisorien yhteinen levinneisyysalue ulottuu Suomenlahdelta Merenkurkuun (EOO > 60 000 km<sup>2</sup>) ja esiintymisruutujen määrä ylittää B2-kriteerin raja-arvot, joten luontotyyppi on B-kriteerin perusteella säilyvä (B1–B3: LC). Pääosin sinisimpukan kuorista koostuvia soralaikkuja on havaittu 61:llä ja muunlaisia kuorisoria 33 esiintymisruudulla (Velmu-aineisto 2017).

Kuorisorien eliöyhteisöjä tai niiden mahdollisia muutoksia ei tunneta (kriteeri D1–D3: DD).

**Luokkamuutoksen syyt:** Uusi luontotyyppi.

**Kehityssuunta:** Ei tiedossa.

**Yhteydet hallinnollisiin luokitteluihin:** Ei ole.

17.05

## Rauta-mangaanisaostumapohjat

	Uhanalaisuusluokka	Kriteerit	Kehityssuunta
Koko maa	<b>DD</b>	A3, C1–C3, D1–D3	?
Etelä-Suomi	<b>DD</b>	A3, C1–C3, D1–D3	?
Pohjois-Suomi			

**Luonnehdinta:** Luontotyyppiä muodostavat mineraalisaostumat ovat tyypillisiä syvässä (mm. Tyynimeri) ja matalissa merissä, kuten Itämeressä. Saostumat muodostuvat hapekkaissa oloissa meren pohjaan ja pohja-aineksen päälle mikro-organismien ylläpitämässä biogeokemiallisissa prosesseissa (mm. Zhang ym. 2002; Yli-Hemminki ym. 2014). Luontotyyppimäärittelyn täyttääkseen rauta-mangaanisaostuman pitää peittää vähintään 90 % pohja-aineksestä.

Rauta-mangaanisaostumat, toiselta nimeltään rauta-mangaanikonkreetiot (tai rauta-mangaaninodulit / sekametallinodulit) ovat Itämeren merenpohjalle tyypillisiä mineraalisaostumia, jotka ovat erityisen yleisiä pohjoisella Itämerellä. Nimensä mukaisesti valtaosa saostuman massasta on rautaa ja mangaania, mutta mukana voi olla myös fosforia, arseenia ja harvinaisia maametalleja. Saostumien pinnalla ja huokoisessa sisäosassa elävät bakteeriyhteisöt joko kasvattavat saostuman massaa tai syövyttävät sitä. Itämeren rauta-mangaanisaostumat muistuttavat järvimalmia ja syvän meren mangaaninoduleja. Itämeren rauta-mangaanisaostumat eroavat kuitenkin edellä mainituista sekä rakenteensa, kemiallisen koostumuksensa että muodostumistapansa perusteella.

Suomen rannikolla rauta-mangaanisaostumia löytyy 1–75 metrin syvyydestä, ulkomerialueilla syvemmältäkin. Saostumien muoto ja koko vaihtelevat suuresti: pienimmät saostumat ovat läpimitaltaan vain muutamia millimetrejä laajimpien peittäessä useita neliometrejä. Muoto ja koko määrittyvät merenpohjan rakenteen ja pohja-aineksen perusteella (Zhamoida ym. 2004). Meren pohjan päällä lepäävät saostumat ovat usein karkeitia ja huokoisia. Ne laajenevat suhteellisen hitaasti hapekkaissa oloissa (0,003–0,3 mm vuodessa, mm. Grigoriev ym. 2013). Hapettomissa oloissa saostumat liukenevat ja niistä vapautuu metalleja ja ravinteita veteen.

Kiekkomaiset ja levymäiset saostumat muodostuvat yleensä loivasti laskeville rinnepohjille, joilla sedimentin kertymistä ei tapahdu tai se on vähäistä. Usein pohjasedimentti on Itämeren Ancyclus-järvivaiheen savea tai glasiaalisavea. Konkreetiot voivat olla paikallisesti hyvin runsaita. Itäisellä Suomenlahdella saostumia saattaa olla jopa 50–60 kg/m<sup>2</sup> (Zhamoida ym. 2017). Yksittäisiä saostumia voi kuitenkin löytää sieltä täältä.

Runsaslukuisuudestaan huolimatta merenpohjan saostumia on tutkittu yllättävän vähän. Ne lisäävät sekä geologista että biologista monimuotoisuutta pehmeillä pohjilla muodostamalla kolmiulotteisia ja kovia rakenteita, jotka tarjoavat suojaa ja kiinnittymisalustoja pohjaeläimille. Tämän lisäksi saostumat voivat suojata



pehmeää pohjaa eroosiolta ja pohjaa pitkin liikkuvilta virtauksilta.

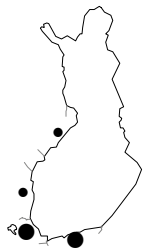
Rauta-mangaanisaostumat sitovat ympäristömyrkyjen lisäksi myös fosforia, joka on merkittävä ravinne eläville eliöille. Koska saostumiin sitoutuneen fosforin määrä on ympäröivää vesialuetta korkeampi, saattaa rauta-mangaanilla olla merkittävä rooli Itämeren sisäisen kuormituksen hallinnassa.

Rauta-mangaanisaostumat yhdistetään usein suhteellisen rikkaaseen pohjaeläinyhteisöön, jota hallitsevat simpukat, kuten idänsydänsimpukka (*Cerastoderma glaucum*), liejusimpukka (*Macoma balthica*) ja sinisimpukka (*Mytilus trossulus*), kotilot (mm. kartiosukkulakotilo *Peringia ulvae*, pulskasukkulakotilo *Ecrobia ventrosa*), harvasukasmadot (*Oligochaeta*), monisukasmadot (mm. merisukasjalkainen *Hediste diversicolor*, liejuputkimadot *Marenzelleria* spp., pikkuliejumato *Boccardiella ligerica*), raakkuäyriäiset (Ostracoda) ja surviaissääsken toukat (Chironomidae).

Luontotyyppi sisältää HELCOM HUB -luokat AA.F ja AB.F: Itämeren valoistat ja valottomat rauta-mangaanisaostumapohjat.

**Maantieteellinen vaihtelu:** Rauta-mangaanisaostumia löytyy koko rannikon mitalta, kaikilta merialueilta. Velmu-kartoituksissa on tähän mennessä löytynyt HELCOM HUB -luokituksen edellyttämiä 90 %:n peittävyksiä ainoastaan Saaristomereltä ja Suomenlahdelta.

**Liittyminen muihin luontotyypeihin:** Syvemmällä luontotyyppi esiintyy usein pehmeiden pohjien eläinyhteisöjen rinnalla. Matalammilla pohjilla luontotyyppi saattaa esiintyä vaihtelevasti erilaisten pehmeiden ja kovien pohjien luontotyyppien läheisyydessä, sekä eläin- että kasviyhteisöjen rinnalla.



**Esiintyminen:** Rauta-mangaanisaostumat ovat yleisiä koko Itämerellä, myös Suomen rannikolla. Suomen runsaimmat esiintymät sijaitsevat Suomenlahdella ja Saaristomerellä (Velmu-aineisto 2017), mutta luontotyyppiin vaadittuja 90 %:n peittävyksiä on havaittu myös Selkämerellä ja Perämerellä (Winterhalter 1966). Muualla Itämerellä runsaita esiintymiä

on mm. Riianlahdella (Glasby ym. 1997).

**Uhkatekijät:** Pohjien hapettomuus (Vre 2), saostumien hyödyntäminen (Ks 1).

**Romahtamisen kuvaus:** Luontotyyppi katsotaan romahtaneeksi, jos sen kaikki esiintymät ovat hävinneet. Tähän johtaisi rauta-mangaanisaostumien häviäminen tai väheneminen siten, etteivät pohjat enää missään luokituta rauta-mangaanisaostumapohjiksi.

**Arvioinnin perusteet:** Rauta-mangaanisaostumapohjat arvioitiin puutteellisesti tunnetuksi (DD) luontotyyppiä (A3, C1–C3, D1–D3).

Luontotyypin määräämisten arvioimiseksi ei ole suoraa seuranta-aineistoa. Rauta-mangaanisaostumia voi syntyä siellä, missä geo-bio-kemialliset olosuhteet ovat otolliset. Hapettomissa oloissa saostumat alkavat liueta (mm. Yli-Hemminki ym. 2016), mutta tarkkaa liukenemisnopeutta luonnonoloissa ei tunneta. Määrän vähenemisen oletetaan olleen ja olevan varsin vähäistä 50 vuoden aikajänteellä (A1 & A2a: LC), mutta pidemmällä

aikavälillä sitä ei pystytä arvioimaan (A3: DD). Muilla merialueilla saostumia hyödynnetään esim. mangaanin taloudellisen arvon vuoksi. Myös Suomenlahdella on Venäjän puolella kokeiltu rauta-mangaanisaostumien nostamista. On kuitenkin epätodennäköistä, että niitä ryhdyttäisiin hyödyntämään laajamittaisesti tulevan 50 vuoden aikana, koska nostaminen on toistaiseksi taloudellisesti kannattamatonta.

Rauta-mangaanisaostumapohjat eivät ole Itämerellä erityisen harvinaisia (mm. Winterhalter 1980; Boström ym. 1982; Glasby ym. 1997; Hlawatsch ym. 2002; Zhamoida ym. 2004; 2007; 2017). Suomessa niiden levinneisyysalue ulottuu Suomenlahdelta Perämerelle saakka ja myös esiintymisruutujen ja -paikkojen määrät ylittävät B-kriteerin raja-arvot (B1–B3: LC).

Luontotyyppin abioottisen laadun kehittymistä pyrittiin tarkastelemaan arvioimalla hapettomuuden alkamisajankohtaa syvyydeltään erilaisissa rannikkoaltaissa. Tämä Suomenlahden vuosikerrallisiin sedimentteihin perustuva tarkastelu osoitti, että nykyaikaa kohti siirryttäessä hapettomuutta on alkanut esiintyä yhä matalammilla altaissa (Kotilainen ym. 2007). Hapettomuuden lisääntymisestä/laajenemisesta laskettu muutoksen suhteellinen vakavuus olisi menneen 50 vuoden aikana yli 50 %, mikä voisi vastata jopa luokkaa erittäin uhanalainen (EN). Suoraa rinnastusta hapettomuusaineistoista rauta-mangaanisaostumien esiintymiseen ei kuitenkaan voida tehdä, koska saostumien tarkkaa liukenemisnopeutta ei tunneta. Tästä syystä luontotyyppi arvioitiin abioottisten laatutekijöiden perusteella puutteellisesti tunnetuksi sekä menneisyydessä että tulevan 50 vuoden aikana (C1–C3: DD). Saostumapohjien eliöyhteisöt ja niiden mahdolliset muutokset tunnetaan erittäin huonosti (D1–D3: DD).

**Luokkamutoksen syyt:** Uusi luontotyyppi.

**Kehityssuunta:** Ei tiedossa.

**Yhteiset hallinnollisiin luokitteluihin:** Ei ole.



Itäinen Suomenlahti. Kuva: Anna Downie

## Ulappa ja merijää

Itämeren ulappaekosysteemin rakenteen määrittelee pääasiassa fysikaalinen ympäristö. Fysikaaliset tekijät vaikuttavat lajistoon ja ravintoverkon rakenteeseen. Suolaisuus vaihtelee sekä pohjois-eteläsuunnassa että itä-länsisuunnassa siten, että eteläisellä Itämerellä pintaveden suolapitoisuus on suurin (15–25 ‰) Pohjanmeren suorasta vaikutuksesta johtuen, kun taas Itämeren suuret lahdet pohjoisessa ja idässä (Pohjanlahti ja Suomenlahti) ovat jokivesien vuoksi lähes makeavetisiä. Suomen merialueella ulapan suolapitoisuus on 3–6,5 ‰ (Furman ym. 2014).

Itämeri sijaitsee 54° ja 66° pohjoisen leveyspiirin välissä, 1300 km:n matkalla. Tästä syystä eteläisen ja pohjoisen Itämeren vuodenaikaisuus (valon määrä, lämpötila, jääpeitteen esiintyminen) on hyvin erilainen.

Itämeren pohjan morfologia vaikuttaa syvän suolaisen veden virtauksiin. Suolainen syvävesi muodostaa varsinaisen Itämeren altaan alueelle ja Suomenlahdelle pysyvän kerrostuneisuuden, kun taas kynnysten vuoksi syvävesi ei pääse merkittävästi tunkeutumaan Ahvenamerelle ja Pohjanlahdelle.

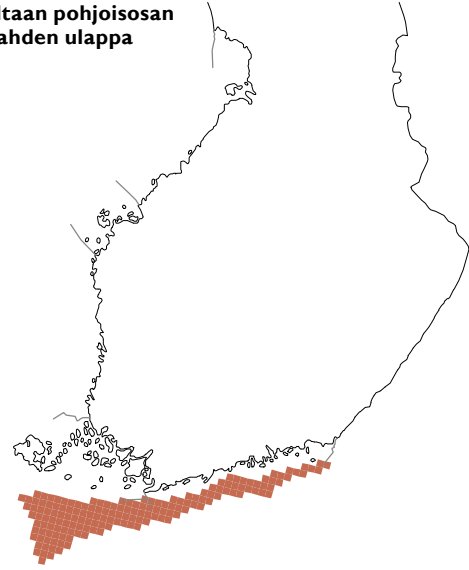
Avomerien ulappa on monien pohjaeläinten toukkien kasvuympäristö. Ulapan tuotanto määrää meren pohjalta laskeutuvan orgaanisen aineksen määrän, vaikuttaen pohjaeläinten ravinnon määrään ja pohjan happiolosuhteisiin (HELCOM 2017). Ulappa on myös eliöiden leviämisreitti eri luontotyyppien välillä. Osa vaelluskalojen elinkierrosta sijoittuu ulapalle.

Alla kuvattu ulappa-alueiden tyypittely koskee ainostaan Suomen avomerialueita. Tyypittelyssä tarkastellaan koko ravintoverkkoa. Myös rannikko- ja saaristoalueiden pelagiaalissa eli vapaassa vedessä tavataan ulappa-alueita vastaavia eliöyhteisöjä, mutta näitä alueita ja yhteisöjä ei ole vielä vastaavalla tavalla kuvattu ja arvioitu. Suomen merialueen merijää käsitellään alla yhtenä arviointiyksikkönä.

Ulapan alatyypit eivät vastaa HELCOM HUB -luokittelun ulappatyyppiä.

## Itämeren altaan pohjoisosan ja Suomenlahden ulappa

© SYKE



Tyypeä sitovien sinilevien (suvut *Aphanizomenon*, *Nodularia* ja *Dolichospermum*) massaesiintymät ovat jokakesäisiä.

Perustuotanto ja eläinplanktonin huippubiomassa ovat korkeampia verrattuna muihin ulappaluontotyyppiin. Mereisiä hankajalkaisia (*Pseudocalanus*- ja *Temora*-suvuisia) esiintyy runsaammin kuin muiden merialueiden ulappaluontotyypeissä (Gorokhova ym. 2016). Sekä kasvi- että eläinplanktonyhteisöjen lajikirjo on suurempi verrattuna muihin luontotyyppiin. Myös kalastossa esiintyy enemmän merilajeja. Suomenlahti on itämerennorpan (*Pusa hispida botnica*) eteläisin esiintymisalue.

**Maantieteellinen vaihtelu:** Suolapitoisuus nousee voimakkaasti alueella idästä länteen. Siksi mereiset lajit ovat runsaimpia Itämeren altaan pohjoisosassa. Talven jääpeiteaika on pisin alueen itäosassa.

**Liittyminen muihin luontotyyppiin:** Ulappaluontotyyppi liittyy saumattomasti sekä rannikon luontotyyppiin että vapaan vesipatsaan alla olevien syvien pohjien luontotyyppiin. Rehevyytason nousun vuoksi ulapan tuotanto on noussut ja alla olevat pohjat ovat laajalti hapettomia merenpohjalle sedimentoituneen orgaanisen aineksen hajoamisen vuoksi.

**Esiintyminen:** Luontotyyppi esiintyy Itämeren altaan pohjoisosan ja Suomenlahden avomerialueella.

**Uhkatekijät:** Rehevöityminen (Vre 3), veden lämpeneminen ja suolapitoisuuden lasku (Im 2), vieraslajit (L 2).

**Romahtamisen kuvaus:** Ulappaluontotyyppi voi romahtaa rehevöitymisen edetessä. Rehevöityminen muuttaa leväyhteisöjä eläinplanktonin kannalta huonompaan suuntaan, mikä vaikuttaa vuorostaan ylempään ravintoketjuun (Lehtinen ym. 2016). Ilmastonmuutoksen aiheuttama lämpötilan nousu ja suolaisuuden lasku vaikuttaa suuremmille saalistajille tärkeiden suurten mereisten eläinplanktonilajien määrään haitallisesti, mikä edelleen huonontaa ravinnon laatua (Suikkanen ym. 2013). Lisäksi rehevöitymiseen liittyy näkösyvyyden aleneminen (HELCOM 2017). Ilmastonmuutos vähentää jään esiintymistä ja voi johtaa kokonaan jäättömiin talviin, mikä vaikuttaa talven tuotantodynamiikkaan ja haittaa voimakkaasti norpan

18.01

## Itämeren altaan pohjoisosan ja Suomenlahden ulappa

	Uhanalaisuusluokka	Kriteerit	Kehitysuunta
Koko maa	DD	BI, CI, DI	?
Etelä-Suomi	DD	BI, CI, DI	?
Pohjois-Suomi			

**Luonnehdinta:** Itämeren altaan pohjoisosan ja Suomenlahden ulappa-alueiden pintaveden suolaisuus vaihtelee välillä 3–6,5 ‰ (Furman ym. 2014). Jääpeitteen syntyminen todennäköisyys on Itämeren altaan pohjoisosassa 10–50 % ja Suomenlahdella 50–90 %. Kasviplanktonin kevätkukinta ajoittuu huhti-toukokuun vaihteeseen. Kasviplanktonin kesän aikainen minimituotanto ajoittuu kesäkuulle ja heinäkuun alkuun (Hällfors ym. 1981).



Suomenlahti. Kuva: Riku Lumiaro

lisääntymistä. Abioottisilla muutoksilla olisi huomattavia vaikutuksia myös ulapan eliölajistoon ja yhteisöjen toimintaan. Romahtamiseen johtavia kriittisiä raja-arvoja ei kuitenkaan pystytä arvioimaan.

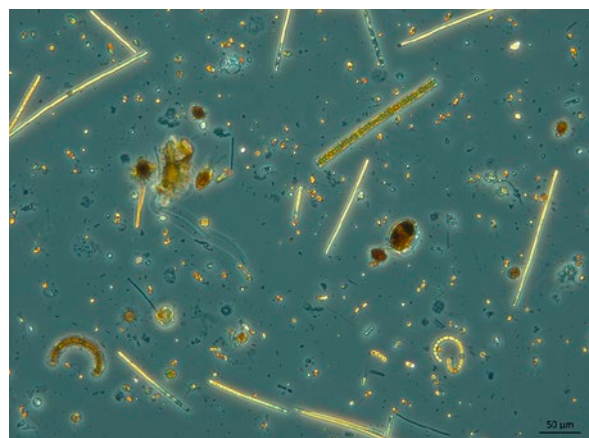
**Arvioinnin perusteet:** Itämeren altaan pohjoisosan ja Suomenlahden ulappa arvioitiin puutteellisesti tunnetuksi (DD) luontotyypiksi (B1, C1, D1).

Itämeren altaan pohjoisosan ja Suomenlahden ulapalla on Suomen puolella yli 160 esiintymisruutua ja sen levinneisyysalueen laskennallinen koko on noin 31 000 km<sup>2</sup>, kun viereiset ulkopuoliset merialueet jätetään huomiotta. Yhdistettynä abioottiseen ja bioottiseen taantumiseen luontotyyppi täyttäisi B1-kriteerin ehdot luokassa vaarantunut (VU). On kuitenkin epäselvää, miten viereiset ulkopuoliset ulappa-alueet tulisi ottaa arvioinnissa huomioon. Ulapan eliöyhteisöt liikkuvat huomattavasti vaivattomammin valtiorajojen yli kuin terrestristen luontotyyppien yhteisöt. Lajiarvioinnissa Suomen ulkopuoliset populaatiot otetaan huomioon uhanalaisuusluokkaa lieventävänä tekijänä, jos niiden katsotaan pienentävän lajin häviämiskäskyä Suomessa (Liukko ym. 2017), mutta luontotyyppiarvioinnissa vastaavaa ohjeistusta ei ole. Luontotyyppi päätettiin toistaiseksi luokitella B1-kriteerin perusteella puutteellisesti tunnetuksi (DD; B2 & B3: LC).

Ulappaluontotyypin arviointia varten tarkasteltiin fyysikaalisia, kemiallisia ja biologisia muuttujia, joista

oli aineistoa yleisesti vuodesta 1979 lähtien. Aineistojen mukaan pintaveden lämpötila on noussut (sekä Suomenlahdella että Itämeren pääaltaan puolella) ja suolaisuus laskenut (pääaltaan pohjoisosassa), mikä liittyy ilmaston lämpenemiseen sekä talviaikaisen sademäärän ja jokien virtaaman kasvuun. Ilmastonmuutos on myös lyhentänyt jäätalvien pituutta.

Suomenlahdella liuenneen epäorgaanisen typen ja fosforin pitoisuudet sekä klorofylli-a:n määrä ovat



Suomenlahden ulapan mikroskooppista eliöstöä. Kuva: Sirpa Lehtinen

nousseet (HELCOM 2017). Rehevyytaso on luontais- ta huomattavasti korkeampi. Myös sinilevien biomas- sa on noussut Suomenlahdella (Lehtinen ym. 2016). Eläinplanktonyhteisön tila on huono, koska eläinplank- tonin keskikoko on pienentynyt alle tavoitekoon (Go- rokhova ym. 2016). Itämerennorpan lisääntyminen on vaarantunut jäätalvien lyhenemisen vuoksi.

Ulappaluontotyypissä on tapahtunut selviä fysikaal- lisia sekä voimakkaita kemiallisia ja biologisia muu- toksia menneiden vuosikymmenten aikana (Suikkanen ym. 2013; HELCOM 2017). Abioottisten ja bioottisten muutosten suhteellisen vakavuuden arvioiminen on kuitenkin vaikeaa ja epävarmaa, koska muuttujien kriittisiä, luontotyyppiin romahtamiseen johtavia arvoja ei tunneta. Luontotyyppi on puutteellisesti tunnettu (DD) C1- ja D1-kriteerien perusteella.

**Luokkamuutoksen syyt:** Uusi luontotyyppi.

**Kehityssuunta:** Ei tiedossa.

**Yhteydet hallinnollisiin luokitteluihin:** Ei ole.

**Vastuuluontotyyppi:** Sisältyy vastuuluontotyyppiin pohjoisen Itämeren ulapat.

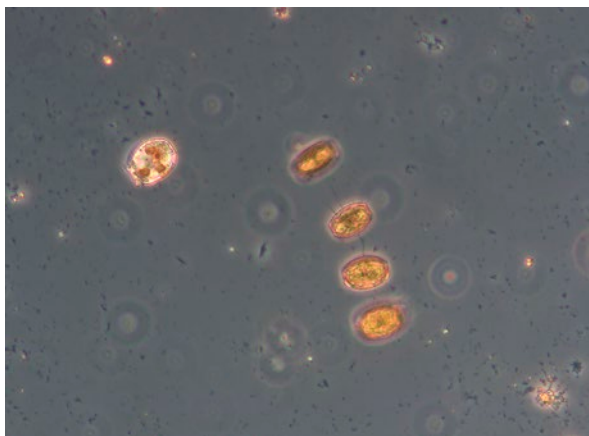
18.02

### Selkämeren ja Ahvenanmeren ulappa

	Uhanalaisuus- luokka	Kriteerit	Kehitys- suunta
Koko maa	<b>DD</b>	BI, CI, DI	?
Etelä-Suomi	<b>DD</b>	BI, CI, DI	?
Pohjois-Suomi			

**Luonnehdinta:** Selkämeren ja Ahvenanmeren ulap- pa-alueilla pintaveden suolaisuus vaihtelee välillä 4,5–6 ‰ (Furman ym. 2014). Talvisin jääpeitteen syn- tymisen todennäköisyys on 50–90 %.

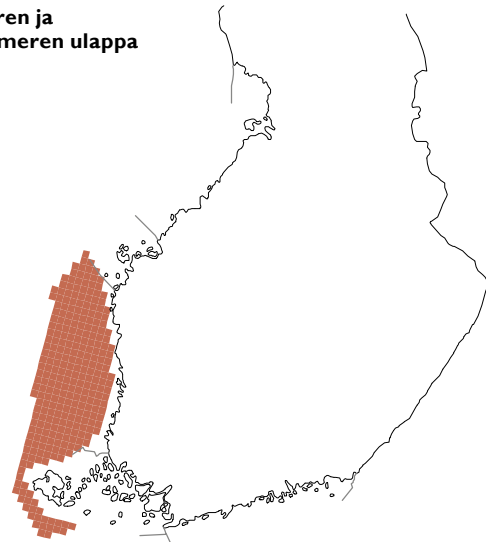
Kasviplanktonin kevätukunta ajoittuu toukokuun puoliväliin, kesän aikainen minimituotanto taas kesä- kuulle ja heinäkuun alkuun (Hällfors ym. 1981). Typ- peä sitovien sinilevien (suvut *Aphanizomenon*, *Nodularia* ja *Dolichospermum*) massaesiintymät ovat vähäisiä. Eläinplanktonyhteisön biomassaa vallitsee makean veden *Limnocalanus*-hankajalkaisäyriäinen. *Synchaeta*-suvun rataseläimet ovat lajimäärältään runsaita (Eläinplanktonin ulappa-alueen seuranta-aineisto 2015).



Panssarisiiemalevä ja piileviä Selkämeren ulapan mikroskoop- pisessa yhteisössä. Kuva: Sirpa Lehtinen

### Selkämeren ja Ahvenanmeren ulappa

© SYKE



Silakan (*Clupea harengus membras*) kanta on erityisen vahva.

**Maantieteellinen vaihtelu:** Alue on ulapan osalta var- sin yhtenäinen. Alueen itä- ja länsiosat ovat luonteeltaan jonkin verran erilaiset johtuen virtauksista, jotka tuovat Perämeren vähäsuolaisempaa vettä alueen länsiosaan. Saliniteettierot eivät kuitenkaan vaikuta ulappa-alueen lajistoon tai yhteisöihin.

**Liittyminen muihin luontotyypeihin:** Ulappaluon- totyyppi liittyy saumattomasti sekä rannikon luonto- tyypeihin että vapaan vesipatsaan alla olevien syvien pohjien luontotyypeihin.

**Esiintyminen:** Luontotyyppi esiintyy Selkämeren ja Ahvenanmeren avomerialueilla.

**Uhkatekijät:** Rehevöityminen (Vre 3), veden lämpene- minen ja suolapitoisuuden lasku (Im 2), vieraslajit (L 2).

**Romahtamisen kuvaus:** Ulappaluontotyyppi voi romahtaa rehevöitymisen edetessä. Alue on vielä sääs- tynyt pahimmilta rehevöitymisen seurauksilta kuten voimakkailta sinileväkukinnoilta tai pohjan happika- doilta (HELCOM 2017). Alue on kuitenkin jatkuvasti muuttunut rehevämpään suuntaan ainakin osaksi pohjoisen Itämeren ja alueen veden vaihdon muutosten vuoksi (Kuosa ym. 2016). Toistaiseksi tuntemattomasta syytä alueelle tunkeutuu etelästä yhä enemmän ravin- nerikasta vettä (Rolff ja Elfving 2015), joka aiheuttaa jo nyt laajoja sinileväkukintoja. Myös maalta tulevan eloperäisen aineksen määrä on lisääntynyt, mikä johtaa lisääntyneeseen hapen kulutukseen pohjalla (Ahlgren ym. 2017). Kyse voi olla ilmastonmuutoksen seurauk- sista. Ilmastonmuutos voi myös lisätä jokivalumia ja siten alentaa suolapitoisuutta, mikä vaikuttaa lajeihin ja yhteisöihin. Lämpötilan nousu lisää myös sinilevien kasvumahdollisuuksia. Alueelle on levinnyt useita vie- raslajeja (mm. liejutaskurapu *Rhithropanopeus harrisi*). Romahtamiseen johtavia kriittisiä raja-arvoja ei kuiten- kaan pystytä arvioimaan.

**Arvioinnin perusteet:** Selkämeren ja Ahvenanmeren ulappa arvioitiin puutteellisesti tunnetuksi (DD) luon- totyypiksi (B1, C1, D1).



Ahvenanmeri. Kuva: Riku Lumiaro

Selkämeren ja Ahvenanmeren ulapalla on Suomen puolella lähes 300 esiintymisruutua ja sen levinneisyysalueen laskennallinen koko on noin 38 000 km<sup>2</sup>, kun Ruotsin vastaavat merialueet jätetään huomiotta. Yhdistettynä abioottiseen ja bioottiseen taantumiseen luontotyyppi täyttäisi B1-kriteerin ehdot luokassa vaarantunut (VU). On kuitenkin epäselvää, miten Ruotsin vastaava ulappa-alue tulisi ottaa arvioinnissa huomioon. Ulapan eliöyhteisöt liikkuvat huomattavasti vaivattomammin valtiorajojen yli kuin terrestristen luontotyyppien yhteisöt. Lajiarvioinnissa Suomen ulkopuoliset populaatiot otetaan huomioon uhanalaisuusluokkaa lieventävänä tekijänä, jos niiden katsotaan pienentävän lajin häviämiskätkiä Suomessa (Liukko ym. 2017), mutta luontotyyppi-arvioinnissa vastaavaa ohjeistusta ei ole. Luontotyyppi päätettiin toistaiseksi luokitella B1-kriteerin perusteella puutteellisesti tunnetuksi (DD; B2 & B3: LC).

Ulappaluontotyypin arviointia varten tarkasteltiin fysikaalisia, kemiallisia ja biologisia muuttujia, joista oli aineistoa yleisesti vuodesta 1979 lähtien. Aineistojen mukaan pintaveden lämpötila on noussut ja suolaisuus pinnalla laskenut, kun taas syvän veden suolaisuus on kasvanut. Veden kerrostuneisuus ulapalla on siten vahvistunut, mikä liittyyneen ilmaston lämpenemiseen, talviaikaisen sademäärän ja jokien virtaaman kasvuun ja suolaisen syvän veden lisää-

ntyneeseen tunkeutumiseen etelästä. Liunneen epäorgaanisen fosforin ja typen määrät ovat lisääntyneet, samoin silikaatin määrä.

Selkämeren ja Ahvenanmeren ulappa-alueen rehevyystaso on luontaista huomattavasti korkeampi (HELCOM 2017). Kasviplanktonin määrää ilmaisevan klorofylli-a:n pitoisuus ja tyypeä sitovan *Aphanizomenon*-sinilevän biomassassa ovat nousseet (Kuosa ym. 2016; HELCOM 2017). Eläinplanktonyhteisön tila on hyvä, lukuun ottamatta Ahvenanmerta, missä eläinplanktonin keskikoko on pienentynyt alle tavoitekoon (Gorokhova ym. 2017). Silakan kanta on hyvä Selkämerellä.

Ulappaluontotyypissä on tapahtunut selviä fysikaalisia, kemiallisia ja biologisia muutoksia menneiden vuosikymmenten aikana (Kautsky ja Kautsky 2000; Rolff ja Elfving 2015; Kuosa ym. 2016; HELCOM 2017). Abioottisten ja bioottisten muutosten suhteellisen vakavuuden arvioiminen on kuitenkin vaikeaa ja epävarmaa, koska muuttujien kriittisiä, luontotyypin romahtamiseen johtavia arvoja ei tunneta. Luontotyyppi on puutteellisesti tunnettu (DD) C1- ja D1-kriteerien perusteella.

**Luokkamuutoksen syyt:** Uusi luontotyyppi.

**Kehityssuunta:** Ei tiedossa.

**Yhteydet hallinnollisiin luokitteluihin:** Ei ole.

**Vastuuluontotyyppi:** Sisältyy vastuuluontotyyppiin pohjoisen Itämeren ulapat.



Perämeri. Kuva: Riku Lumiaro

18.03

### Perämeren ulappa

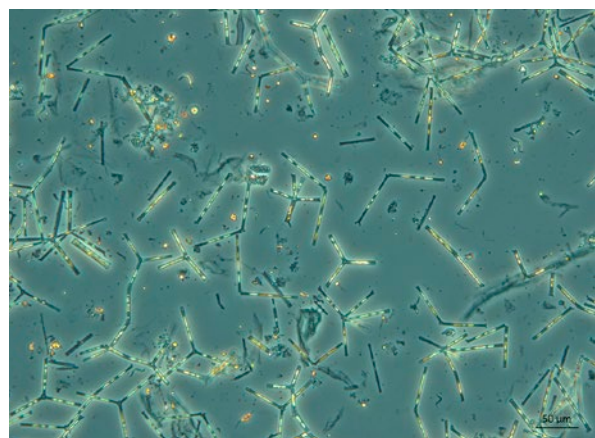
	Uhanalaisuusluokka	Kriteerit	Kehityssuunta
Koko maa	<b>DD</b>	BI, CI, DI	?
Etelä-Suomi	<b>DD</b>	BI, CI, DI	?
Pohjois-Suomi			

**Luonnehdinta:** Perämeren ulappa-alueella pintaveden suolaisuus vaihtelee välillä 3–4,5 ‰ (Furman ym. 2014). Talvisin jääpeitteen syntymisen todennäköisyys on yli 90 %.

Perämeri eroaa vuodenaikaiselta rytmikaltaan muista Itämeren ulapan luontotyypeistä. Lajistossa on hyvin voimakas makean veden vaikutus, joten moni muissa ulappaluontotyypeissä esiintyvä merilaji puuttuu Perämereltä (esim. korvameduusa *Aurelia aurita*). Ulapan kasviplanktonin kasvukausi on lyhyt ja sen huippu kehittyy vasta kesäkuussa (Hällfors ym. 1981). Varsinainen kesäkauden minimi puuttuu. Sekä alku- että loppukesällä piilevät (Bacillariophyta) ovat runsaita ja dominoivat lajistoa enemmän kuin muissa luontotyypeissä. Perämeren ulapalla ei tavata tyyppiä sitovien sinilevien (suvut *Aphanizomenon*, *Nodularia* ja *Dolichospermum*) massaesiintymiä. Perustuotanto on pienempi ja eläinplanktonin huippubiomassa on alhaisempi kuin muilla merialueilla. Erityisesti *Synchaeta*-suvun rataseläimet ja vesikirput (Cladocera) ovat val-

litseviä eläinplanktonyhteisössä. Muikun (*Coregonus albula*) kanta on vahva. Perämeri on itämerennorpan (*Pusa hispida botnica*) tärkein esiintymisalue.

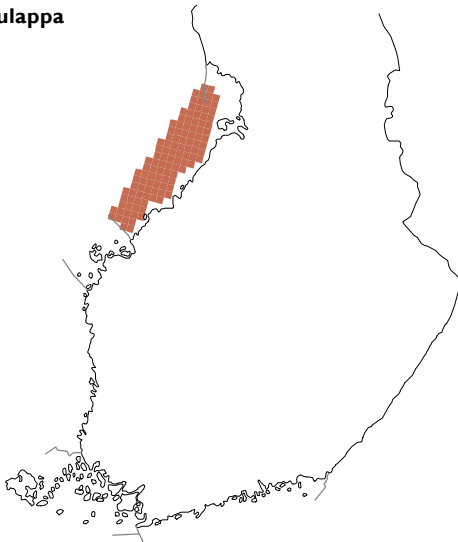
**Maantieteellinen vaihtelu:** Tärkein ekologinen gradientti liittyy pintaveden suolapitoisuusvaihteluun. Ulappa-alue on kuitenkin varsin yhtenäinen kokonaisuus ja alueella esiintyvät murtovesilajit väistyvät vasta hyvin pohjoisessa makeammassa vedessä (alle 3 ‰). Etelässä Merenkurkun alueella suolaisuus kasvaa



Perämeren ulapan piileväkukintaa. Kuva: Sirpa Lehtinen

## Perämeren ulappa

© SYKE



huomattavasti, mikä rajoittaa luontaisesti Perämeren ulapan omaksi alueekseen. Aivan pohjoisinta osaa lukuun ottamatta alueen ulapan ravintoverkko on varsin yhtenäinen.

**Liittyminen muihin luontotyyppihin:** Ulappaluontotyyppi liittyy saumattomasti sekä rannikon luontotyyppihin että vapaan vesipatsaan alla olevien syvien pohjien luontotyyppihin. Perämerellä sekä ulapan että niiden alapuolella olevien syvien pohjien perustuotanto on verrattain matala ja pohjat ovat hapekkaita.

**Esiintyminen:** Luontotyyppi esiintyy Perämeren avo-merialueella ja sen eteläraja on Merenkurkku.

**Uhkatekijät:** Veden lämpeneminen ja suolapitoisuuden lasku (Im 3), rehevöityminen (Vre 2), vieraslajit (L 1).

**Romahtamisen kuvaus:** Ulappatyyppi on osin arktinen suolaisuuden suhteen ääriarajoillaan esiintyvä luontotyyppi. Sen ekosysteemille on ominaista koko alueelle ulottuva pitkäkestoinen jääpeite. Ekosysteemi on myös luontaisesti vähätuottoinen (HELCOM 2017). Ulappaluontotyyppi voi romahtaa ilmastonmuutoksen seurauksena joko lämpöolojen muuttumisen tai lisääntyneen makean veden vaikutuksen takia. Mikäli pintaveden lämpötila nousee huomattavasti, jään esiintyminen merkittävästi vähenee ja suolapitoisuus laskee, menetetään luontotyypin erityispiirteet koko Itämeressä ja myös globaalisti. Rehevöityminen muuttaa lajien elinolosuhteita mm. heikentämällä näkösyvyyttä. Kaikilla abioottisilla muutoksilla olisi huomattavia vaikutuksia myös ulapan eliölajistoon ja yhteisöjen toimintaan. Romahtamiseen johtavia kriittisiä raja-arvoja ei kuitenkaan pystytä arvioimaan.

**Arvioinnin perusteet:** Perämeren ulappa arvioitiin puutteellisesti tunnetuksi (DD) luontotyyppiä (B1, C1, D1).

Perämeren ulapalla on Suomen puolella noin 120 esiintymisruutua ja sen levinneisyysalueen laskennallinen koko on noin 14 000 km<sup>2</sup>, kun Ruotsin vastaava merialue jätetään huomiotta. Yhdistettynä abioottiseen ja bioottiseen taantumiseen luontotyyppi täyttäisi B1-kriteerin ehdot luokassa erittäin uhanalainen (EN). On kuitenkin epäselvää, miten Ruotsin vastaava

ulappa-alue tulisi ottaa arvioinnissa huomioon. Avo-merialueen virtauksista johtuen ulapan eliöyhteisöt liikkuvat huomattavasti vaivattomammin valtiorajojen yli kuin terrestristen luontotyyppien yhteisöt. Lajiarvioinnissa Suomen ulkopuoliset populaatiot otetaan huomioon uhanalaisuusluokkaa lieventävänä tekijänä, jos niiden katsotaan pienentävän lajin häviämiskätkä Suomessa (Liukko ym. 2017), mutta luontotyyppi- arvioinnissa vastaavaa ohjeistusta ei ole. Luontotyyppi päätettiin toistaiseksi luokitella B1-kriteerin perusteella puutteellisesti tunnetuksi (DD; B2 & B3: LC).

Ulappaluontotyypin arviointia varten tarkasteltiin fysikaalisia, kemiallisia ja biologisia muuttujia, joista on aineistoa yleisesti vuodesta 1979 lähtien. Aineistot osoittavat, että Perämeren ulapalla pintaveden lämpötila on noussut, suolaisuus laskenut ja silikaattipitoisuus nous- sut (Kuosa ym. 2016). Muutos liittyy ilmaston lämpene- miseen ja jokien virtaaman kasvuun, mikä on nostanut silikaatin määrää ja laskenut meriveden suolapitoisuut- ta. Perämeren ulapan näkösyvyys ei ole muuttunut, mutta rehevyytaso on luontaista korkeampi (HELCOM 2017). Piilevien biomassa on laskenut. Eläinplanktonyh- teisön tila on edelleen hyvä (Gorokhova ym. 2016).

Perämeren ulappaluontotyypissä on tapahtunut sel- viä fysikaalisia sekä osittaisia kemiallisia ja bioottisia muutoksia menneiden vuosikymmenten aikana (Kuosa ym. 2016, HELCOM 2017). Abioottisten ja bioottisten muutosten suhteellisen vakavuuden arvioiminen on kuitenkin vaikeaa ja epävarmaa, koska muuttujien kriittisiä, luontotyypin romahtamiseen johtavia arvoja ei tunneta. Luontotyyppi on puutteellisesti tunnettu (DD) C1- ja D1-kriteerien perusteella.

**Luokkamuutoksen syyt:** Uusi luontotyyppi.

**Kehityssuunta:** Ei tiedossa.

**Yhteydet hallinnollisiin luokitteluihin:** Ei ole.

**Vastuuluontotyyppi:** Sisältyy vastuuluontotyyppiin pohjoisen Itämeren ulapat.

18.04

### Merijää

	Uhanalaisuus- luokka	Kriteerit	Kehitys- suunta
Koko maa	<b>VU</b> (NT-VU)	C1, C2a	–
Etelä-Suomi	<b>VU</b> (NT-VU)	C1, C2a	–
Pohjois-Suomi			

**Luonnehdinta:** Merijää peittää Suomen rannikon 5–7 kuukautta vuodesta, yleensä marraskuun lopulta huh- tikuun alkuun (Haapala ja Leppäranta 1996). Sekä jää- peitteen kesto että ulottuvuus vaihtelevat merkittävästi vuosittain. Jäätilanteeseen vaikuttavat alueelliset läm- pötilat ja tuuliolot, mutta lähes poikkeuksetta Perämeri, Merenkurkku ja muilla rannikkoalueilla ainakin matalat rantavedet jäätyvät vuosittain. Jään muodostuminen alkaa yleensä marraskuussa Perämeren rannikolta ja itäiseltä Suomenlahdelta ja jääpeite levittäytyy Meren- kurkun kautta etelämmäs Pohjanlahdella. Lämpötilal- taan keskimääräisinä talvina jääpeite peittää koko Poh- janlahden, Saaristomerren, Suomenlahden ja Itämeren keskiosan pohjoiset alueet. Jääpeitto on laajimmillaan



Ahtojäitä Hailuodossa, Perämeri. Kuva: Rami Laaksonen

yleensä tammikuun puolivälin ja maaliskuun lopun välillä, ja kattaa koko Suomen rannikkovesialueen keskimäärin joka toinen vuosi. Keväällä suurin osa Suomenlahdesta vapautuu jäistä huhtikuun loppuun mennessä; toukokuun puolivälin aikaan jääpeite on vetäytynyt Perämeren pohjoisosiin ja koko Suomen rannikkoalue on jäätön kesäkuun alussa (Ilmatieteen laitos 2017). Viime vuosikymmeninä merijään laajuus on pienentynyt (BACC 2015).

Itämerellä jää esiintyy yleensä kiinteänä peitteenä, ajelehtivina lauttoina ja pakkautuneena ahtojäänä. Kiinteä jää muodostuu rantavesiin ja saaristoalueille, jossa meriveden syvyys jää alle 20 metrin. Kiinteä jää muodostuu syksyllä ensimmäisenä ja sulaa keväällä viimeisenä. Matalat merenlahdet voivat jäätyä pinnasta pohjaan asti. Ajelehtivat jäälautat liikkuvat avovedessä tuulten ja virtausten kuljettamina. Ajojää voi pakkautua tasaiseksi tai osittain päällekkäisiksi lautoiksi. Tiiviiksi kerrostumiksi pakkautunutta ajojäätä kutsutaan ahtojääksi. Tuulet ja virtaukset työntävät ajojäitä jatkuvasti, ja jäälauttojen pakkautuessa rannoille yhä laajemmat vesialueet säilyvät avoimina. Pakkautuneet ahtojäät voivat muodostaa useiden metrien paksuisia massoja, kun taas kiinteän jääpeitteen paksuus jää yleensä alle 120 cm:iin. (BACC 2015)

Merijään fysikaaliset ominaisuudet ja eliöyhteisön kokoonpano riippuvat paljon ympäristön vesimassan suolapitoisuudesta (Piiparinen ym. 2010; Kaartokallio ym. 2017). Itämeren jäässä on tyypillisesti huono lä-

päisevyys ja vähän suolaisen veden täyttämää taskuja, mikä rajoittaa jään käytettävyyttä eliöiden kannalta (Meiners ym. 2002; Granskog ym. 2003a). Nestetaskujen suolaisuus voi vaihdella suurestikin jään sisällä, mikä edelleen rajoittaa jäähän liittyviä eliöyhteisöjä (Lizotte 2003).

Merijään pinnoilla ja sisällä elää erilaisia esi- ja aiotumallisia mikrobeja (piilevät, siimaeliöt, panssarilevät), ripsieläimiä ja rataseläimiä (Rotifera). Ravintoverkot jäävät yksinkertaisiksi, kun eliöiden kokoa rajoittaa nestetaskujen pieni tilavuus. Yleisimpiä leviäviä ovat piilevät (mm. *Pauliella taeniata*, *Nitzschia* spp., *Melosira arctica* ja *Chaetoceros* spp.), pienet autotrofiset siimaeliöt ja panssarilevät (mm. *Peridiniella catenata*). Muita yleisiä eliöitä ovat bakteerit (tyypillisesti joko Flavobacteriaceae ja Gammaproteobacteria), heterotrofiset siimaeliöt sekä ripsieläimet (mm. *Strombidium* spp.). (Thomas ym. 2017)

Merijää on itämerennorpan (*Pusa hispida botnica*) lisääntymiselle välttämätön elementti. Onnistunut lisääntyminen ja poikasten imettäminen edellyttää vähintään viiden viikon yhtäjaksoista, kiinteää jääpeitettä helmi–maaliskuussa (Helle 1980; Laidre ym. 2008). Merijäällä on myös tärkeä rooli siian (*Coregonus lavaretus*) varhaisille kehitysvaiheille, koska merijää suojaaa mätimunia aallokon aiheuttaman virtauksen vaikutuksilta (Veneranta ym. 2013).

Luontotyyppejä vastaa HELCOM HUB -luokkaa AC: Itämeren merijää.



**Maantieteellinen vaihtelu:** Suolaisuuden väheneminen merijäätä ympäröivässä vesimassassa heikentää sen ylläpitämän eliöyhteisön biomassaa, tuotantoa ja monimuotoisuutta. Muutos näkyy eliöstön vaihteittaisena vähenemisenä Suomenlahdelta Perämerelle (Kuparinen ym. 2007). Perämerellä lajistoa hallitsevat ketjuja muodostavat piilevät (mm. *Melosira arctica*), mutta niiden merkitys eliöyhteisössä vähenee etelää kohti siirryttäessä – luultavasti merijään päälle kertyvän lumimassan ohentumisen myötä (Piiparinen ym. 2010; Rintala ym. 2010). Perämerellä merijään eliöyhteisöjen biomassat ja leväkukinnat rajoittuvat jään alimpaan kerrokseen, kun taas etelärannikolla kasvuympäristöt sijoittuvat monipuolisemmin koko jäämassaan (Thomas ym. 2017).

Jokien vaikutusalueille muodostuu paikallisia gradientteja vähäsuolaisen veden vaihettua suolaisempaan (Granskog ym. 2005; Steffens ym. 2006; Piiparinen ym. 2010). Talven edetessä ja jään vanhetessa erot kiinteän jääpeitteen ja ajelehtivan jään muodostamien eliöyhteisöjen välillä korostuvat; kiinteässä jäässä viherlevien (Chlorophyta) määrä vähenee ja siimaeliöiden sekä rataseläinten osuus kasvaa, kun taas ajelehtivassa ja ahtojäässä kehitys on päinvastainen (Meiners ym. 2002; Piiparinen ym. 2010; Rintala ym. 2010).

Valon määrä jäässä vaihtelee huomattavasti etelärannikon ja pohjoisen Perämeren välisellä 600 km:n matkalla. Kun Suomenlahdella meri on usein jo avoin kevään valoisina päivinä, on Perämeri vielä jääkannen alla. Tämä lyhentää jääpeitteen eliöyhteisön kehityskaarta etelässä (Thomas ym. 2017). Myös vaihtelu lumen määrässä vaikuttaa jääpeitteen eliöyhteisön perustuotantoon (Thomas ym. 2017).

**Liittyminen muihin luontotyyppihin:** Merijää vaikuttaa merenpohjan luontotyyppihin monella tavalla. Jää kuluttaa matalia pohjia ja irrottaa kasvillisuutta ja kiinnittyneitä pohjaeläimiä alustastaan. Jääpeitteen varjostava vaikutus säätelee leväkukintojen ajoittumista ja lajikoostumusta. Ilman jääkanta pelagiset planktonkukinnat ajoittuisivat myöhempään kevääseen ja lajistossa siimaeliöiden osuus korostuisi piileviin nähden (Thomas ym. 2017). Merijää muuttaa myös virtausten ja tuulen vaikutuksia pelagisissa ympäristöissä.

**Esiintyminen:** Kausittaisuus sekä riippuvuus lämpötiloista ja tuulista tekevät merijään esiintymisestä hyvin vaihtelevaa. Perämerellä talven jääpeite säilyy yleensä 130–200 päivää, kun taas Suomenlahdella sen kesto on 80–100 päivää (BACC 2015; Ilmasto-opas 2017). Perämeri, Merenkurkku ja muilla rannikkoalueilla ainakin matalat rantavedet jäätyvät vuosittain ja Suomen koko merialue keskimäärin noin joka toinen vuosi (Kaartokallio ym. 2017).

**Uhanalaistumisen syyt:** Ilmaston lämpeneminen (Im 3), laivaliikenne (VI 1).

**Uhkatekijät:** Ilmaston lämpeneminen (Im 3), laivaliikenne (VI 1).

**Romahtamisen kuvaus:** Merijääluontotyyppin romahtamista tarkasteltiin kahdesta näkökulmasta. Teoreettisena ääritilanteena pidettiin nollaa jääpäivää eli tilannetta, jossa Suomen rannikolle ei talvisin muodostu lainkaan jäätä. Merijäästä riippuvaisen eliöstön kannalta kriittinen jääpäivien määrä on kuitenkin huomattavasti

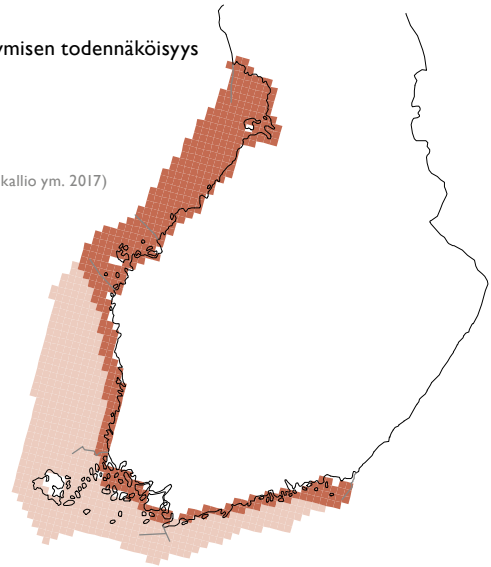
## Merijää

Jään esiintymisen todennäköisyys

90%

50%

© SYKE  
(lähde: Kaartokallio ym. 2017)



korkeampi, ja romahtamisarvon vaihteluvälin maksimi sidottiin norpan imetyksaikaan. Norppa synnyttää jälle ja imettää siellä poikastaan noin viisi viikkoa (Helle 1980). Merijääluontotyyppin romahtamisen vaihteluvälin ylärajana käytettiin tästä syystä 35 jääpäivää. On huomattava, että tämäkin raja-arvo on teoreettinen ja epätarkka, koska norpan onnistuneelle lisääntymiselle ei luonnollisesti ole merkittävää vain jäätalven kokonaispituus, vaan myös esim. jäätyvien alueiden sijainti ja jäiden pysyvyys synnytyksestä eteenpäin. Muulle merijäästä riippuvaiselle eliöstölle merkittäviä merijään laajuuden tai keston kriittisiä raja-arvoja ei tunneta lainkaan.

**Arvioinnin perusteet:** Merijää arvioitiin vaarantuneeksi (VU) luontotyyppiksi lähimmän 50 vuoden aikana tapahtuneen ja tulevan 50 vuoden aikana ennustetun abioottisen taantumisen vuoksi (C1, C2a).

Ilmaston lämpeneminen on aiheuttanut Itämerellä merijään vähenemistä. Koko Itämeren mittakaavassa merijään vuosittainen enimmäispeitto on vähentynyt noin 35 % 1960-luvulta (Niskanen ym. 2009). Suomen koko merialue jääty sen sijaan edelleen kokonaan keskimäärin joka toinen vuosi (Kaartokallio ym. 2017), eikä enimmäispeitossa tapahtunutta muutosta pyritty arvioimaan (A1–A3: NE).

Merijään levinneisyysalueen koko sekä esiintymisruutujen ja -paikkojen määrä ylittävät B-kriteerin raja-arvot ja merijää luokituu siten B-kriteerin perusteella luokkaan säilyvä (B1–B3: LC).

Ilmaston lämpenemisen aiheuttamaa muutosta merijäässä tarkasteltiin seitsemän rannikkoaseman jääpäiväaineiston avulla (Jouni Vainio, Ilmatieteen laitos, kirj. tiedonanto 2017). Jäätalven pituus oli lyhentynyt vaihtelevasti kaikilla asemilla 1970-luvulta 2010-luvulle, keskimäärin 26 %. Tätä lukua voidaan pitää myös C1-kriteerin mukaisena arviona muutoksen suhteellisesta vakavuudesta, jos romahtamistila määritetään nollaan jääpäivään, mikä on teoreettinen jäätalven pituuden minimi. Romahtamisarvon vaihteluvälin maksimi sidottiin puolestaan norpan imetyksaikaan (ks. Romahtamisen kuvaus). Käyttäen näin romahtamistilan vaihteluvälinä

0–35 päivää, saadaan muutoksen suhteelliseksi vakavuudeksi C1-kriteerin perusteella 26–40 %, mikä vastaa uhanalaisuusluokkia NT–VU.

Merijäämuutoksia pyrittiin arvioimaan myös tulevaisuuteen käyttämällä Höglundin ym. (2017) tekemiä merijäämallinnuksia. Eri skenaarioilla laskettuna ja yllä mainittua romahtamistilojen vaihteluväliä käyttäen tulevan 50 vuoden ajalle ennustetun muutoksen suhteelliseksi vakavuudeksi (C2a) arvioitiin 10–44 %, mikä vastaa luokkia LC–VU. Ottaen huomioon, että C1- ja C2a-arvioiden alarajat ovat sidoksissa nollan jääpäivän ääritilanteeseen, pidettiin uskottavimpana uhanalaisuusluokkana sekä menneen että tulevan taantumisen suhteen vaaranutunutta (C1 & C2a: VU) vaihteluvälillä NT–VU.

On huomattava, että eri merialueiden kesken jäätilanteessa on erittäin suurta vaihtelua. Koko Suomen alueen jääeliöstö on tottunut säännölliseen ja varsin pitkäkestoiseen jääpeitteeseen. Suomen merialueen täydellisimmin kehittyneet jääyhteisöt löytyvät Suomenlahdelta ja Selkämereltä, joissa veden suolaisuus on suhteellisesti korkein. Jääeliöstön sukkessio keskitalven yhteisöstä kevättalven jään leväkukintaan vaatii jääpeitteen pysymistä maaliskuun loppuun saakka, mikä ei Suomenlahdella yleensä enää toteudu. Samalla Suomenlahden norppakannan elinolosuhteet ovat heikenneet ja näköpiirissä on jään häviäminen käytännöllisesti katsoen kokonaan ilmastonmuutoksen seurauksena. Selkämeren jäätilanne on edelleen kohtuullinen. Perämeren jääyhteisöt eivät ole yhtä hyvin kehittyneitä, mutta Perämerellä ahtojäävallit ilmeisesti ovat levätuotannon kannalta tärkeitä elinympäristöjä. Itämerennorpan osalta Perämeren populaatio muodostuu yhä tärkeämmäksi. Laivaliikenteen määrän odotetaan edelleen kasvavan, mikä luo painetta norpan tärkeimpien talvisten elinympäristöjen huomioon ottamiselle.

**Luokkamuutoksen syyt:** Uusi luontotyyppi.

**Kehityssuunta:** Heikkenevä. Ilmaston lämpeneminen heikentää edelleen Itämeren jääoloja.

**Yhteydet hallinnollisiin luokitteluihin:** Ei ole.

**Vastuuluontotyyppi:** Merijää on vastuuluontotyyppi.

19

## Itämeren luontotyyppiyhdistelmät

19.01

### Fladat

	Uhanalaisuusluokka	Kriteerit	Kehityssuunta
Koko maa	VU	CD3	–
Etelä-Suomi	VU	CD3	–
Pohjois-Suomi			

**Luonnehdinta:** Kuvaus perustuu Kekäläisen ym. (2008) fladakuvaukseen edellisessä luontotyyppien uhanalaisuusarviossa. Fladat ovat matalia merenlahtia, jotka erkaantuvat merestä maankohoamisen myötä. Fladan ja ympäröivän merialueen välillä on kynnyks tai muu vastaava virtauseste, joka vähentää veden vaihtumista fladan ja meren välillä. Maankohoamisen jatkuessa

flada kuroutuu enenevässä määrin irti merestä ensin kluuviksi ja lopulta kokonaan omaksi altaakseen, jonne merivesi ei pääse edes satunnaisesti. Uusia fladoja kuroutuu matalista merenlahdista jatkuvasti.

Fladat ovat yleensä hyvin matalia, mutta altaan keskiosissa syvyys saattaa olla jopa useita metrejä. Suomenlahdella, Saaristomerellä ja Ahvenanmaan saaristossa fladoja reunustavat usein kalliot, kun taas Merenkurkussa ja Perämerellä fladat muodostuvat enimmäkseen moreenimuodostumien välisiin painanteisiin (Rogensa ja De Geer -moreenit). Perämerellä fladoja muodostuu myös hiekkapohjille, Merenkurkussa toisinaan myös saarten välisiin sokkeloihin. Rannikon mantereisissa osissa valuma tuo fladoihin makeaa vettä jokien ja purojen välityksellä.

Fladasuknessiossa, fladojen ja kluuvien kuroutumisessa irti meriyhteydestä, tunnustetaan myös nuoren fladan vaihe, jolloin meriyhteys on vielä suhteellisen leveä ja flada-altaan keskisyvyys suurempi kuin varsinaisissa fladoissa. Kuroutumisen jatkuessa kynnyks flada-altaan ja meren välillä madaltuu, meriyhteys heikkenee ja suolaisen veden vaikutus altaassa vähenee. Myös leveät ruovikot (*Phragmites australis*) saattavat toimia virtausesteinä fladojen ja avoveden välillä. Verrattuna geologisten esteiden rajoittamiin fladoihin, ruovikoiden merestä erottamat altaat ovat herkemmin alttiita suolaveden vaikutukselle ja koville tuulille etenkin talvikaudella, kun ruovikko on kasvukautta harvempaa ja hauraampaa.

Runsaan kasvillisuuden ja orgaanisen aineen kertymisen myötä fladojen pohja-aines on yleensä paksun liejekerroksen peitossa. Voimakkaammat virtaukset saattavat pitää fladan suuaukon ympäristön hieman puhtaampana. Orgaanista ainesta kulkeutuu niin meriveden mukana kuin valuma-alueeltakin, ja fladan rakenne muodostaa eräänlaisen sumpun, johon aines kertyy. Runsa kasvillisuus sitoo veden ravinteita tehokkaasti, ja flada-altaan vesi onkin usein kirkasta ja valo ulottuu pohjaan asti. Matalimmat fladat saattavat jäätyä pohjaan myöten talvikaudella, mikä saattaa johtaa tilapäiseen hapettomuuteen kevään kynnyksellä. Tällöin pohja-ainekseen sitoutuneet ravinteet vapautuvat ja fladojen luontainen rehevyys kasvaa. Ympäristöolojen vuodenaikainen ja vuosien välinen vaihtelu vaikuttavat fladojen kasvillisuuteen, joka voikin muunnella sekä runsauden että lajikoostumuksen suhteen suuresti.

Syvyys, avoimuus, pohja-aines ja suolaisuus määrittelevät fladojen kasvillisuuden. Lajisto kuvaa meriyhteyden runsautta, valuman määrää ja kevään sulamisen kiintoaines- ja ravinmääriä. Lisäksi lajisto heijastelee fladasuknession vaiheita. Munsterhjelmin (1987; 1997; 2005) Tammisaaren saaristossa tekemien tutkimusten mukaan suknessiossa on tunnustettu yhdeksän eri kasvillisuusvaihetta: 1) *Myriophyllum-Ceratophyllum-Chaetomorpha*-vaihe, 2) *Vaucheria*-vaihe, 3) *Ceratophyllum-Myriophyllum*-vaihe, 4) *Stuckenia pectinata-Chara tomentosa*-vaihe, 5) *Chara tomentosa*-vaihe, 6) *Chara tomentosa-Najas marina*-vaihe, 7) *Najas marina*- tai *Najas marina-Ruppia maritima*-vaihe, 8) *Chara aspera*-vaihe ja 9) vähäisen kasvillisuuden vaihe.

Fladojen rantoja reunustavat usein ruovikot, joissa saattaa järviruo'on (*Phragmites australis*) lisäksi esiintyä



Sjölörsviken, Merenkurkku. Kuva: Jaakko Haapamäki, Metsähallitus

myös ruokohelpeä (*Phalaroides arundinacea*) ja kaisloja (*Schoenoplectus* spp.). Fladan keskiosa ja suuaukko ovat yleensä avovettä. Vesirajan ja ajoittain pinnan alle jäävien rantaniittyjen lajistossa mereiset lajit, kuten meriluikka (*Eleocharis uniglumis*), pohjanlahdenlauha (*Deschampsia baltica*), rönsyröllä (*Agrostis stolonifera*), merisuolake (*Triglochin maritima*) ja meriasteri (*Tripolium pannonicum*), säilyvät vielä vuosia meriyhteyden katkeamisen jälkeenkin. Fladojen erityislaatuinen kasvuympäristö ylläpitää myös monia uhanalaisia tai silmälläpidettäviä lajeja, kuten uossarpiota (*Alisma wahlenbergii*), nelilehtivesikuusta (*Hippuris tetraphylla*), otavittaa (*Potamogeton friesii*) ja silonäkinpartaa (*Chara braunii*). Fladojen kasvillisuuden tyyppilaji, isokokoinen punanäkinparta (*C. tomentosa*) on taantunut niin fladoissa kuin matalissa merenlahdissakin. Rehevöitymisen lisääntymisen myötä ruovikot ovat vallanneet alaa fladoissa, ja matalimmat fladat voivat kasvaa umpeen kehityksen jatkuessa.

Fladojen pohjaeliöstö ja hyönteislajisto ovat runsaita ja monipuolisia. Lämpimät fladat tarjoavat runsaasti ruokaa ja suojaa kalanpoikasille ja ovat siten tärkeitä kutualueita monille kaloille, kuten haulle (*Esox lucius*), ahvenelle (*Perca fluviatilis*) ja särkikaloille (Cyprinidae) sekä sammakkoeläimille.

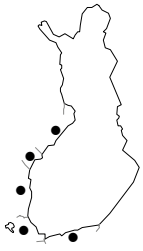
Fladat ovat tärkeitä niin ikään vesilintujen, erityisesti sukeltajien ja puolisuokeltajien poikastuotantoalueina sekä joutsenten (*Cygnus* spp.) muutonaikaisina ruokailu- ja

levähdyspaikkoina. Joutsenet pölyttävät ruokaillessaan pohjaa nostaen samalla ravintoa pintaan muille vesilinnuille. Myös mm. kalasääski (*Pandion haliaetus*), merikotka (*Haliaeetus albicilla*) ja räyskä (*Hydroprogne caspia*) ruokailevat mielellään fladoilla. Fladojen ruovikoissa viihtyvät ruskosuohaukka (*Circus aeruginosus*) ja kaulushaikara (*Botaurus stellaris*).

**Maantieteellinen vaihtelu:** Perämeren fladat ovat yleensä pinta-alaltaan pieniä, vain muutaman aarin kokoisia. Nopeampi maankohoaminen Merenkurkun ja Perämeren alueilla vauhdittaa fladasukessiota verrattuna Saaristomeren ja Suomenlahden alueisiin.

Fladojen kasvilajistoissa on suolaisuuteen perustuvia alueellisia eroja, varsinkin fladasukcession alkuvaiheissa. Perämeren vähäsuolaisista vesistä mereiset lajit puuttuvat kokonaan. Merenkurkusta taas lähes puuttuvat muualla yleiset tankeakarvalehti (*Ceratophyllum demersum*), vihersäikeet (*Chaetomorpha* spp.) ja letkulevät *Vaucheria* spp.). Sen sijaan ristilimaska (*Lemna trisulca*) on Merenkurkussa monien matalien fladojen valtalaji.

**Liittyminen muihin luontotyyppiin:** Fladat ovat osa vähittäin muuttuvaa sukessioketjua matalista lahdista merestä irtautuneisiin kluuvijärviin. Monimuotoinen luontotyyppiyhdistelmä sisältää useita kasvivaltaisia luontotyyppiä, esim. näkinpartaispohjia, ja vaihtelu vuosien ja vuodenaikojen välillä on tavallista.



**Esiintyminen:** Luontotyyppiyhdistelmä esiintyy tavallisena koko Suomen rannikolla. Fladat ovat erityisen yleisiä rikkonaisen rantaviivan alueilla, kuten Merenkurkussa ja lounaisella saaristoalueella (Munsterhjelm 1985a; 1985b; 1987; 1997).

Fladojen koot vaihtelevat topografian ja alueellisten ominaispiirteiden mukaan muutamasta aarista useisiin kymmeniin

hehtaareihin. Fladojen lukumäärä vaihtelee sukkession edetessä ja rantojen muokkaustoimien mukaan. Fladoja on kartoitettu tarkemmin Saaristo- ja Selkämerellä, jossa lähes 700 mahdollisesta fladakohteesta kynnyksen merestä erottamiseksi fladoiksi katsottiin inventoinnissa 68 kohdetta (Sydänoja 2008). Fladojen kokonaismäärää ei tunneta.

**Uhanalaistumisen syyt:** Ruoppaukset (Vra 3), rehevöitymiseen liittyvät kasvillisuusmuutokset, mm. rihmalevien ja tai muun kasvillisuuden runsastuminen (Vre 2), vesiliikenne (Vl 1), happamoittavat valumat (Kh 1), suuaukkojen ruovikoiden niitto (X 1).

**Uhkatekijät:** Ruoppaukset (Vra 3), rehevöitymiseen liittyvät kasvillisuusmuutokset, mm. rihmalevien ja tai muun kasvillisuuden runsastuminen (Vre 2), vesiliikenne (Vl 1), happamoittavat valumat (Kh 1), suuaukkojen ruovikoiden niitto (X 1).

**Romahtamisen kuvaus:** Luontotyyppiyhdistelmä romahtaisi siinä tapauksessa, että ruoppauksin estettäisiin fladojen esiasteiden kehittyminen fladoiksi. Fladojen laatuarkastelussa yhdistettiin useita tarkastelutapoja, eikä kokonaismuutoksen suhteellista vakavuutta varsinaisesti arvioitu minkään yksittäisen laatumuuttujan perusteella. Fladojen voitaisiin kuitenkin katsoa olevan vähintäänkin lähellä romahtamista, jos kaikki fladat olisivat rannoiltaan rakennettuja ja/tai ruopattuja tai rehevöitymistä sietävät lajit olisivat vallalla kaikissa fladoissa (vrt. ihmispainemuuttuja ja rehevöitymiselle tolerantit lajit arviointiperusteissa).

**Arvioinnin perusteet:** Fladat arvioitiin vaarantuneiksi (VU) pitkällä aikavälillä tapahtuneiden abioottisten ja bioottisten laatumuutosten vuoksi (CD3).

Vesilaki kieltää nykyisin alle 10 ha:n suuruisten fladojen muuttamisen, mutta sitä suuremmilla fladoilla ihmistoiminta tulee jatkumaan. Myöskään fladojen esiasteet eivät ole suojeltuja ja luontainen sukkessiokehitys on turvattu vain suojelualueilla. Muilla alueilla ihmispaineet häiritsevät fladasukcessiota eri tavoin. Jos flada määritellään kynnyksen merestä erottamaksi vesialueeksi, kynnyksen ruoppaus tuhoaa fladan. Fladojen kynnyksiä on ruopattu meriyhteyden ylläpitämiseksi tai parantamiseksi (esim. Sydänoja 2008), joten niiden määrä on vähentynyt, mutta arviota määrän vähenemisen suuruusluokasta ei ole (A1 & A3: DD). Karkean, mutta suuntaa-antavan paikkatietotarkastelun perusteella yli 50 % potentiaalisista fladaesiintymistä on rakennettuja (rannoilla rakennuksia ja/tai laitureita) tai niillä on tehty ruoppauksia.

Matalia merenlahtia ruopataan auki toisinaan jo esifladavaiheessa, jolloin fladoja syntyy maankohoamisen myötä vähemmän kuin luontaisesti. On odotettavaa, että myös rakennetuilla fladoilla meriyhteyttä pyri-

tään ylläpitämään jatkossakin, jos se vesilain puitteissa on mahdollista. Rakentamattomien fladojen pinta-ala edustaa vain noin 5 % fladojen mahdollisesta yhteispinta-alasta, joten fladasukcessio saattaa tulevaisuudessa päästä etenemään vain pienessä osassa esifladoja. Toisaalta myös kluuveiksi sulkeutumassa olevissa altaissa pyritään ylläpitämään meriyhteyttä, jolloin ne säilyvät pidempään fladoina. Kaiken kaikkiaan fladojen määrällinen kehitys tulevaisuudessa on vaikeasti arvioitavissa (A2a: DD).

Fladojen levinneisyys- ja esiintymisalueen koot sekä esiintymispaikkojen määrä ylittävät B-kriteerin raja-arvot selvästi. Luontotyyppiyhdistelmä on B-kriteerin perusteella säilyvä (B1–B3: LC).

Fladojen abioottisia ja bioottisia muutoksia tarkasteltiin monien eri aineistojen avulla, mutta yhtä kvantitatiivista ja kokonaislaadun vaihtelun tyydyttävästi selittävää laatumuuttujaa ei löydetty. Parhaana lähtökohtana laatumuutosten kuvaamiseen pidettiin potentiaalisille fladoille paikkatietoaineistoista laskettua ns. ihmispaineisten alueiden osuutta, joka suhteutti rantarakentamisen ja ruoppauksen määrän fladan kokoon. Ihmispainemuuttujan arvo oli fladoissa keskimäärin 37 %, kun rakennuksille, laitureille ja ruoppauksille käytettiin 100 m:n puskuria. Kyseinen muuttuja ei kuitenkaan kerro koko totuutta fladojen laatumuutoksista. Se ei sisällä tietoa rehevöitymisestä ja muuttujan laskennassa huomiodut ruoppaukset ovat saattaneet saada vaikutukseensa nähden liian vähäisiä painoarvoja. Kuten yllä mainitaan, ruoppauksen myötä flada on myös voinut kokonaan tuhoutua lievän laatumuutoksen sijasta.

Fladojen vapaa-ajan asutukseen liittyy moottorivene-liikennettä, joka tuhoaa kasvillisuutta ja turbulenssiltaan irrottaa hienoainesta ja ravinteita pohjasta ja siten aiheuttaa veden samentumista.

Matalina ja pienialaisina fladat ovat herkkiä sekä mereltä että ympäröiviltä maa-alueilta tulevalle kuormitukselle. Valuma-alueiden hakkuut, ojitukset ja maatalous aiheuttavat muutoksia sekä ravinte- että vesitaloudessa, mikä voi johtaa happamoitumiseen ja sen myötä kalakuolemiin. Maatalouden merkitys on suurin etelärannikolla, kun taas Pohjanlahden rannikolla fladojen vesitalouteen ja niiden tilaan vaikuttaa voimakkaimmin metsätalous. Rehevöitymisen myötä fladoille luonteenomainen kasvillisuus kärsii ja rihmalevät tulevat vallitseviksi. Rehevöitymisen seurauksena myös putkilokasvituotanto kiihtyy ja alueet umpeutuvat. Rehevöitymiselle tolerantit lajit muodostivat valtaosan kasvipeitteestä 79 %:ssa niistä fladoista, joista oli saatavana kasvillisuustietoja (Velmu-aineisto 2017). Tämä ilmentää rehevöitymisen voimakasta vaikutusta. Kokonaislaadussa tapahtuneen muutoksen arvioidaan yltävän yli 50 %:n suhteelliseen vakavuuteen, mikä vastaa luokkaa vaarantunut (VU) kriteerissä CD3.

**Luokkam muutoksen syyt:** Ei muutoksia.

**Kehityssuunta:** Heikkenevä. Rehevöitymiskehityksen jatkuessa luontotyypin tilan odotetaan heikkenevän edelleen.

**Yhteydet hallinnollisiin luokitteluihin:** Sisältyy luontodirektiivin luontotyyppiin *rannikon laguunit* (1150) ja

voi sisältyä tyyppiin *kapeat murtovesilahdet* (1650). *Enintään kymmenen hehtaarin suuruiset fladat* ovat vesilain mukaan säilytettäviä.

**Vastuuluontotyyppi:** Sisältyy vastuuluontotyyppiin *maankohoamisrannikon flada–kluuvi-kehityssarjat*.

19.02

## Kluuvit

	Uhanalaisuusluokka	Kriteerit	Kehityssuunta
Koko maa	<b>VU</b>	CD3	=
Etelä-Suomi	<b>VU</b>	CD3	=
Pohjois-Suomi			

**Luonnehdinta:** Kuvaus perustuu Kekäläisen ym. (2008) kluuvikuvaukseen edellisessä luontotyyppien uhanalaisuusarviossa. Kluuvit ovat maankohoamisen myötä merestä kuroutuneita altaita, joihin suolaista vettä pääsee enää satunnaisesti myrskyjen tai korkean veden aikaan. Kluuvit seuraavat fladasuknessiossa flada- ja kluuviflada-vaiheiden jälkeen.

Merenkurkussa kluuvit muodostuvat yleensä moreeniharjanteiden väliin (De Geer- ja Rogen-moreenit). Perämeren kluuvit puolestaan ovat hyvin matalia. Suomenlahdella, Saaristomerellä ja Ahvenanmaan saaristossa kluuvit taas rajautuvat peruskallioon. Kluuvien pohjalla on tyypillisesti paksu kerros liejua, joka on kertynyt fladasuknession edetessä. Happamuudeltaan kluuvit ovat yleensä emäksisiä.

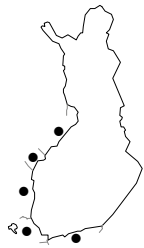
Kluuvien kasvillisuus kertoo altaan syvyydestä, avoimuudesta, pohjatyypistä ja etäisyydestä mereen. Mereisten lajien osuus on fladoja vähäisempi ja vähenee edelleen kluuvien kuroutuessa yhä kauemmas suolaveden vaikutusalueesta. Uposkasvien määrä kluuveissa on usein runsas ja vesirajaa reunustavat ruovikot (*Phragmites australis*). Yleisimpiä lajeja ovat näkinpartaiset (Charales), merinäkinruoho (*Najas marina*), otavita (*Potamogeton friesii*) ja ristilimaska (*Lemna trisulca*). Koska osalla kluuveista meriyhteys on usein avoin kevättulvien jälkeen, niillä on merkittävä rooli kalojen lisääntymisalueina. Kuten fladat, myös kluuvit tarjoavat suotuisan ympäristön myös monille sammakkoeläimille ja linnuille.

Sundom, Merenkurkku. Kuva: Jaakko Haapamäki, Metsähallitus



**Maantieteellinen vaihtelu:** Kluuvien kasvilajistossa on suolaisuuteen perustuvia alueellisia eroja. Kluuveihin saattaa myös muodostua suolaisuusgradientteja etenkin Ahvenanmaalla, missä altaat ovat syvempiä. Merenkurkussa ja Perämerellä kluuvien umpeenkasvu on etelä- ja lounaisrannikko nopeampaa altaiden mataluuden ja nopeamman maankohoamisen myötä.

**Liittyminen muihin luontotyyppeihin:** Kluuvit ovat vaihteittaisen fladasukcession myöhäinen vaihe ennen matalista merenlahdista kuroutuneiden altaiden muuttamista avosoiksi tai makeavetisiksi järviksi.



**Esiintyminen:** Luontotyyppiyhdistelmä esiintyy koko Suomen rannikolla. Kluuvit ovat yleisimpiä rikkonaisen rantaviivan alueilla, kuten Merenkurkussa ja lounaisella saaristoalueella (Munsterhjelm 1985a; 1985b, 1987; 1997). Kluuvien koot vaihtelevat topografian ja alueellisten ominaispiirteiden mukaan muutamasta aarista useisiin kymmeniin hehtaareihin. Kluuvit ovat keskimäärin fladoja hieman pienempiä.

**Uhanalaistumisen syyt:** Ruoppaukset (Vra 3), rehevöitymiseen liittyvät kasvillisuusmuutokset, mm. rihmalevien ja tai muun kasvillisuuden runsastuminen (Vre 2), happamoittavat valumat (Kh 1).

**Uhkatekijät:** Ruoppaukset (Vra 3), rehevöitymiseen liittyvät kasvillisuusmuutokset, mm. rihmalevien ja tai muun kasvillisuuden runsastuminen (Vre 2), happamoittavat valumat (Kh 1).

**Romahtamisen kuvaus:** Luontotyyppiyhdistelmä romahtaisi siinä tapauksessa, että ruoppauksin estetäisiin fladojen kehittyminen kluuveiksi. Kluuvien laatutarkastelussa yhdistettiin useita tarkastelutapoja, eikä kokonaisuutensa suhteellista vakavuutta varsinaisesti arvioitu minkään yksittäisen laatumuuttujan perusteella. Kluuvien voitaisiin kuitenkin katsoa olevan vähintäänkin lähellä romahtamista, jos kaikki kluuvit olisivat rannoiltaan rakennettuja ja/tai ruopattuja tai niiden kasvillisuus koostuisi lähinnä vain rehevöitymistä sietävistä lajeista.

**Arvioinnin perusteet:** Kluuvit arvioitiin vaarantuneiksi (VU) pitkällä aikavälillä tapahtuneiden abioottisten ja bioottisten laatumuutosten vuoksi (CD3).

Enintään 10 ha:n kluuvijärvet ovat vesilain mukaan säilytettäviä, mutta sitä suuremmilla kluuvijärvillä ei ole lain suojaa. Kuten fladojen kohdalla todetaan, on luontainen fladojen ja kluuvien sukessiokkehitys turvattu vain suojelualueilla. Suojelualueiden ulkopuolella lisääntyvä vapaa-ajanasutus ja sen mukanaan tuomat veneväylien ruoppaukset sekä kalaston hoidon nimissä tehdyt kuroutuneiden kynnysten avaamiset ovat monilla alueilla pysäyttäneet fladojen luontaisen kehittymisen kluuveiksi. Arviota kluuvien määrän vähenemisestä ei kuitenkaan ole (A1 & A3: DD). Karkean, mutta suuntaa-antavan paikkatietotarkastelun perusteella lähes 50 % potentiaalisista kluuviesiintymistä on rakennettuja (rannoilla rakennuksia ja/tai laitureita) tai niillä on tehty ruoppauksia.

On todennäköistä, että rannoiltaan rakennetuilla kluuveilla meriyhteyttä pyritään ylläpitämään, jos se vesilain puitteissa on mahdollista. Rakentamattomien

kluuvien pinta-ala edustaa vain noin 14 % kluuvien mahdollisesta yhteispinta-alasta, joten luontainen kluuviusukcession saattaa tulevaisuudessa päästä etenemään vain pienessä osassa kluuveja. Kaiken kaikkiaan kluuvien määrällinen kehitys tulevaisuudessa on vaikeasti arvioitavissa (A2a: DD).

Kluuvien levinneisyys- ja esiintymisalueen koot ylittävät B-kriteerin raja-arvot selvästi. Luontotyyppiyhdistelmä on B-kriteerin perusteella säilyvä (B1–B3: LC).

Kluuvien abioottisia ja bioottisia muutoksia pyrittiin tarkastelemaan samalla tavoin kuin oletettujen fladojen. Parhaana lähtökohtana laatumuutosten kuvaamiseen pidettiin potentiaalisille kluuveille paikkatietoaineistoista laskettua ns. ihmispaineisten alueiden osuutta, joka suhteutti rantarakentamisen ja ruoppauksen määrän kluuvien kokoon. Ihmispainemuuttujan arvo oli kluuveissa keskimäärin 22 %, kun rakennuksille, laitureille ja ruoppauksille käytettiin 100 m:n puskuria. Kyseinen muuttuja kuvaa kuitenkin vain osaa kluuvien laatumuutoksista. Kluuvit ovat herkkiä ekosysteemejä ja alttiina valuma-alueilta tulevalle kuormitukselle. Valuma-alueiden hakkuut, ojitukset sekä maatalous ovat aiheuttaneet muutoksia kluuvien ravinne- ja vesitaloudessa. Rehevöityneissä kluuveissa luonteenomainen kasvillisuus on kärsinyt ja vesialueet umpeutuneet ruovikoiden vallatessa alaa. Kokonaislaadussa tapahtuneen muutoksen arvioidaan yltävän yli 50 %:n suhteelliseen vakavuuteen, mikä vastaa luokkaa vaarantunut (VU) kriteerissä CD3.

**Luokkamuutoksen syyt:** Menetelmän muutos.

**Kehityssuunta:** Vakaa.

**Yhteydet hallinnollisiin luokitteluihin:** Sisältyy luontodirektiivin luontotyyppiin *rannikon laguunit* (1150). Enintään kymmenen hehtaarin suuruiset kluuvijärvet ovat vesilain mukaan säilytettäviä.

**Vastuuluontotyyppi:** Sisältyy vastuuluontotyyppiin *maankohoamisrannikon flada–kluuvi-kehityssarjat*.

19.03

### Rannikon jokisuistot

	Uhanalaisuusluokka	Kriteerit	Kehityssuunta
Koko maa	EN	CD3	?
Etelä-Suomi	EN	CD3	?
Pohjois-Suomi			

**Luonnehdinta:** Kuvaus perustuu Kekäläisen ym. (2008) jokisuistokuvaukseen edellisessä luontotyyppien uhanalaisuusarviossa. Jokisuiston käsite kattaa monenlaisia elinympäristöjä uposkasvivaltaisista yhteisöistä lehtimetsiin asti. Suistoalueeseen kuuluu kaikki, mikä on joen virtaaman vaikutusaluetta, ja se voidaan jakaa kolmeen vyöhykkeeseen: 1) suisto eli sisin osa, jossa vallitsee monimuotoinen kasvillisuus, 2) joen laskulahti, jossa valuman vaikutus on voimakas ja kiintoaineen kertyminen vaikeuttaa kasvillisuuden asettumista ja 3) estuaari, jossa muodostuu selvä gradientti makeasta suolaiseen veteen.

Jokisuistot ovat jatkuvasti muuttuvia ympäristöjä. Virtaaman mukana kulkeutuva kiintoainekertyminen joen virtauksen heikentyessä ja levittää jokisuistoa

edemmäs kohti merta. Ilmiö muistuttaa Pohjanlahden maankohoamista. Enimmillään jokisuistot voivat levitä tyttyä merelle kymmeniä metrejä vuodessa. Jokisuiston sisäosien vesi on suolatonta ja eroja rannikkoalueiden välillä ei ole havaittavissa. Suiston ulko-osissa veden ominaisuuksiin vaikuttavat alueelliset erot ympäröivän meriveden suolaisuudessa.

Jokisuistojen kasviyhteisöt muodostuvat pääosin eriasteisesti veden alla kasvavista tai pintaan ulottuvista kasveista. Pohjalle asettuneeseen kiintoainekseen leviävät ensimmäisinä kaislat (*Schoenoplectus* spp.), joita seuraavat järvikorte (*Equisetum fluviatile*) ja järviruoko (*Phragmites australis*). Muita yleisiä lajeja jokisuistoissa ovat osmankäämit (*Typha* spp.), vidat (*Potamogeton* spp., *Stuckenia* spp.), ärviät (*Myriophyllum* spp.) sekä isoulpukka (*Nuphar lutea*) ja isolumme (*Nymphaea alba*). Aivan vesirajassa viihtyvät sarat (*Carex* spp.) ja heinät. Rehevimmillä paikoilla voi olla myös irtokellujien muodostamia kasvustoja. Jokisuiston lajikoostumus vaihtelee eliömaantieteellisen sijainnin ja pohja-aineksen mukaan. Liejuisimmilla kohdilla viihtyy yksivuotinen mutayrtti (*Limosella aquatica*), jota kuivien kesien alhaiset vedenkorkeudet eivät häiritse. Sateisina vuosina joen penkereet ovat usein kokonaan veden alla, eikä kasvillisuus pääse kunnolla kehittymään. Kaiken

kaikkiaan jokisuiston lajirakenne on laikuittainen, ja oman osansa paikallisiin oloihin tuovat myös jäiden kuluttava vaikutus ja juurakoissa tonkivat piisamit (*Ondatra zibethicus*).

Laajat jokisuistot ovat etenkin vesi- ja rantalinnuille tärkeitä elinympäristöjä, joissa viihtyvät myös monet peto- ja varpuslinnut. Runsaimpia vesilintuja ovat mm. sini- ja lapasorsa (*Anas platyrhynchos*, *Spatula clypeata*) sekä tavi (*A. crecca*). Tyypillisiä muita lintulajeja ovat mm. kaulushaikara (*Botaurus stellaris*), laulujoutsen (*Cygnus cygnus*), ruskosuohaukka (*Circus aeruginosus*), luhtahuitti (*Porzana porzana*), kalatiira (*Sterna hirundo*), ruokokerttunen (*Acrocephalus schoenobaenus*), viiksitiimali (*Panurus biarmicus*) sekä pajusirkku (*Schoeniclus schoeniclus*).

Pinnan alla ja vesirajassa esiintyy useita uhanalaisia tai silmälläpidettäviä lajeja, kuten sorsanputkea (*Sium latifolium*), upossarpiota (*Alisma wahlenbergii*), pohjansorsimoa (*Arctophila fulva*), nelilehtivesikuusta (*Hippuris tetraphylla*), hukkariisiä (*Leersia oryzoides*), sammakonleikkää (*Ranunculus reptabundus*), pahaputkea (*Oenanthe aquatica*), otavita (*Potamogeton friesii*), vesipaunikkoa (*Crassula aquatica*), lietetatarta (*Persicaria foliosa*) ja erilaisia näkinpartaisleviä (mm. *Chara braunii*, *C. contraria*, *C. strigosa*, *C. intermedia*, *Nitella confervoacea*, *N. gracilis*).

Kymijoen Ahvenkoskenhaaran suisto, itäinen Suomenlahti. Kuva: Petra Pohjola, Metsähallitus



Jokisuistot ovat myös tärkeitä kutuympäristöjä monille kaloille, kuten ahvenelle (*Perca fluviatilis*) ja kuhalle (*Sander lucioperca*). Rehevissä suistoissa viihtyvät myös hauet (*Esox lucius*). Kokemäenjoen suistoalueella elää pieni populaatio vimpaa (*Vimba vimba*) ja jokiympäristöissä myös toutainta (*Aspius aspius*).

Jokisuistoihin voivat kuulua myös tulva-alueiden niityt ja metsät. Suistojen metsät ovat lehtipuuvaltaisia ja säännöllisenä toistuvan tulvan ansiosta kasvillisuus säilyy rehevänä ja muistuttaa lehtojen tai lehtomaisten kankaiden kasvillisuutta.

**Maantieteellinen vaihtelu:** Luontotyyppin lajikoostumuksessa on alueellisia eroja. Ympäröivän vesialueen suolaisuuden ansiosta lajisto on pääosin huomattavasti monimuotoisempaa etelärannikolla kuin Perämerellä.

**Liittyminen muihin luontotyyppihin:** Luontotyyppi on itsessään jatkumo erilaisia vedenalaisia ja vesirajan luontotyyppisiä. Jokisuistokokonaisuuteen kuuluu vedenalaisia kasvillisuuspohjia ja myös kasvittomia, esimerkiksi hyönteistoukkien luonnehtimia pohjia, ruovikoita ja kaislikoita, rantaniittyjä sekä lehtipuuvaltaisia rantametsiä.

**Esiintyminen:** Rannikon laajimmat jokisuistot sijaituvat Kemi- ja Kokemäenjokien edustoille. Muita mitattavia suistoja ovat mm. Temmes-, Tyrnävän- ja Ängselvånjoen suistot Liminganlahdella, Kymijoen suisto, Kyrön- ja Porvoonjoen suistot, Lapväärtinjoen suistot sekä Laihian- ja Sulvanjoen suistot Sundominlahdella. Jokisuistojen pinta-aloissa on huomattavaa vaihtelua.

Tässä arvioinnissa aineistoa koottiin ainoastaan joilta, joiden virtaama on yli 1 m<sup>3</sup>/s. Kartassa esitetään tällä rajauksella Suomen rannikon 47 suistoaluetta, mutta suistojen määrä kasvaisi huomattavasti, mikäli virtaamaltaan pienemmät joet otettaisiin myös huomioon.

**Uhanalaistumisen syyt:** Jokivesien happamoituminen ja haitta-aineet (Kh 3), ruoppaukset, satamarakentaminen ja jokien patoaminen (Vra 3), vesien samentuminen, pohjien liettyminen ja rehevöitymiseen liittyvät kasvillisuusmuutokset (Vre 2), rantarakentaminen (R 2), ojitukset tulva-alueilla (Oj 1), metsien uudistamis- ja hoitotoimet (M 1), vesiliikenne (VI 1), vesien säännös-

tely (Vs 1), rantaniittyjen umpeenkasvu laidunnuksen loputtua (Nu 1).

**Uhkatekijät:** Jokivesien happamoituminen ja haitta-aineet (Kh 3), ruoppaukset, satamarakentaminen ja jokien patoaminen (Vra 3), vesien samentuminen, pohjien liettyminen ja rehevöitymiseen liittyvät kasvillisuusmuutokset (Vre 2), rantarakentaminen (R 2), ojitukset tulva-alueilla (Oj 1), metsien uudistamis- ja hoitotoimet (M 1), vesiliikenne (VI 1), vesien säännöstely (Vs 1), rantaniittyjen umpeenkasvu laidunnuksen loputtua (Nu 1).

**Romahtamisen kuvaus:** Jokisuistojen laatutarkastelussa yhdistettiin useita tarkastelutapoja, eikä kokonaisuuden suhteellista vakavuutta varsinaisesti arvioitu minkään yksittäisen laatumuuttujan perusteella. Jokisuistojen voitaisiin kuitenkin katsoa olevan vähintäänkin lähellä romahtamista, jos kaikki vastaavat rannikkovesimuodostumat olisivat ekologiselta tilaltaan huonoksi arvioituja (vrt. pintavesien ekologinen tila aineistossa Vesipuidedirektiivin mukaiset vesimuodostumat 2013) tai jokisuistot rannoiltaan laajalti rakennettuja tai runsaasti ruopattuja.

**Arvioinnin perusteet:** Jokisuistot arvioitiin erittäin uhanalaisiksi (EN) pitkällä aikavälillä tapahtuneiden abioottisten ja bioottisten laatumuutosten vuoksi (CD3).

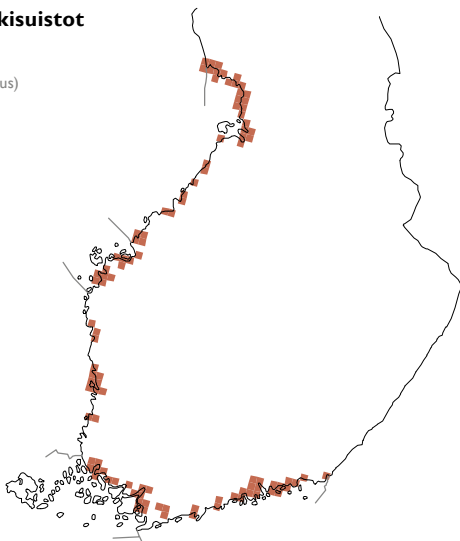
Laajoina luontotyyppiyhdistelminä jokisuistot ovat määrällisesti melko pysyviä, eikä niiden määrän katsota merkittävästi muuttuneen tai muuttuvan tulevaisuudessa (A1–A3: LC). Joitakin jokisuistoja on kuitenkin padottu makeavetisiksi altaiksi (Bonde ja Lax 2003), jolloin kyseisten jokisuistoesiintymien voidaan katsoa tuhoutuneen.

Jokisuistoja on koko rannikkoalueella. Tässä tarkastelussa jokisuistoaineisto rajattiin käytännön syistä suurimpiin jokiin, joiden virtaama on yli 1 m<sup>3</sup>/s. Tämän suuruusluokan jokisuistoja on Suomessa 47 ja ne osuvat yli 100 esiintymisruudulle. Levinneisyys- ja esiintymisalueen koot ylittävät B-kriteerin raja-arvot. Luontotyyppiyhdistelmä on B-kriteerin perusteella säilyvä (B1–B3: LC).

Jokisuistojen abioottinen ja bioottinen taantuminen voidaan nähdä monista eri aineistoista, mutta yhtä kvantitatiivista ja kokonaislaadun vaihtelun tyydyttävästi selittävää laatumuuttujaa ei löydetty. Parhaana lähtökohdana laatumuutosten kuvaamiseen pidettiin jokisuistoalueita vastaavien rannikkovesimuodostumien ekologisia tila-arvioita (vrt. pintavesien ekologinen tila aineistossa Vesipuidedirektiivin mukaiset vesimuodostumat 2013). Vain 6 % jokisuistoalueiden pinta-alasta osuu hyvässä tilassa oleville rannikkovesimuodostumille. Tyydyttävässä tilassa olevia jokisuistoja on pinta-alallisesti noin 40 %, välttävässä tilassa noin 50 % ja huonossa tilassa pari prosenttia. Pinta-alajakauman perusteella jokisuistot ovat keskimäärin juuri tyydyttävän ja välttävän puolivälissä. Jos ekologisen tilan luokat rinnastettaisiin uhanalaisuusluokkiin, asettuisi uhanalaisuusarvio luokkien vaarantunut (VU) ja erittäin uhanalainen (EN) välille. Ekologisen tilan aineistossa on joitakin voimakkaasti muuttuneita jokisuistoja luokassa välttävä, vaikka niiden katsotaan luontotyyppiyhdistelminä vastaavan luokkaa romahtanut.

## Rannikon jokisuistot

© SYKE  
(lähde: Metsähallitus)





Rannikon ja sisämaan välinen vesiliikenne on ohjautunut jokisuistoihin jo vuosisatojen ajan ja samalla monien jokisuistojen lähetyville on syntynyt asutuskeskittymiä. Jokisuistojen muuttuneisuutta ja ihmispaineita tarkasteltiin erillisaineistoista. Jokisuistojen lähiympäristöstä (2 km puskurilla) keskimäärin 16 % on rakennettua aluetta ja 18 % peltoa tai muuta maatalousaluetta Corine 2012 -aineiston mukaan. Joka kolmannessa jokisuistossa toimii jätevedenpuhdistamo ja yli kolmanneksessa on venesatama. Lisäksi joka kahdeksannessa jokisuistossa on laivaliikenteelle tarkoitettu satama. Ilmoitettuja ruoppauksia on tehty lähes 90 %:ssa tarkasteltuja jokisuistoja ja ruoppauskohteita on keskimäärin 3 neliökilometriä kohti. Nämä toiminnot ovat muuttaneet jokisuistojen pohjia ja virtausoloja, tuhonneet eliöyhteisöjä ja heikentäneet veden laatua.

Vain 11 % jokisuistoihin liittyvistä joista on ekologiselta tilaltaan hyviä. Tyydyttävässä tilassa on 40 %, välttävässä 27 % ja peräti 22 % on luokiteltu huonoiksi tai voimakkaasti muuttuneiksi. Joen tila vaikuttaa jokisuistoon sekä joen tuoman veden laadun että hydrologisten muutosten kautta. Jokien tuomat ravinne-, humus- ja haitta-ainekuormat ovat ihmisen toiminnan myötä voimakkaasti kasvaneet. Hajakuormituksen kasvu liittyi keinolannoitteiden yleistymiseen ja metsä- ja suo-ojitukseen 1950-luvulta alkaen. Teollisuustuotannon voimakas kasvu ja sen aiheuttama vesien kuormitus alkoi samoihin aikoihin. Vaikka vesien tuoman orgaanisen aineksen ja ympäristömyrkköjen osuus on sittemmin pienentynyt, on pohjasedimenteissä edelleen haitta-aineita runsaasti jäljellä. Humuskuorman kasvu näkyy pohjien liettyymisenä, mikä heikentää esimerkiksi simpukkayhteisöjen elinoloja.

Jokivesien tuoma ravinnekuorma ei ole viime aikoina merkittävästi vähentynyt. Rehevöitymisen ja samentumisen myötä ilmaversoiskasvillisuus on lisääntynyt jokisuistoissa muiden kasvumuotojen kustannuksella. Ruovikoiden runsastumiseen ovat vaikuttaneet myös aiemmin yleisen rantalaidunnuksen ja niiton päättymisen. Tämä puolestaan on vaikuttanut muuhun eliölajistoon kuten linnustoon.

Jokivesistöjen säännöstely sähkövoimantuotannon tarpeisiin alkoi laajamittaisesti sotien jälkeen. Pohjanmaan jokien tulvasuojelutyöt ja niihin liittyvät säännöstelyt aloitettiin puolestaan 1960-luvulla. Molemmat muuttivat jokien luontaista tulvavyöhykettä ja heikensivät jokisuistojen luonnontilaa. Tulvien heikkeneminen on vaikuttanut haitallisesti tulvista riippuvaisiin suisto- luontotyyppisiin, kuten tulvametsiin ja -niittyihin. Tarkemmin tarkastelluista jokisuistoista reilusti yli puolessa (57 %) suistoon laskeva pääuoma tai vähintään puolet uomista oli padottu. Lisäksi ojitukseen on kuivattu suistojen kosteita rantaosia ja suistojen rantametsät ovat muuttuneet metsänhoidon vuoksi rakenteeltaan yksipuolisemmiksi.

Kaiken kaikkiaan eri ihmispaineiden arvioidaan pitkällä aikavälillä aiheuttaneen suhteelliselta vakavuudeltaan erittäin uhanalaista (EN) luokkaa vastaavan laatumuutoksen sekä jokisuistojen abioottisissa että bioottisissa piirteisissä (CD3). Suomessa ei ole enää jäljellä yhtään ison tai keskisuuren joen luonnontilaista suistoa.

**Luokkamuutoksen syyt:** Ei muutoksia.

**Kehityssuunta:** Ei tiedossa.

**Yhteydet hallinnollisiin luokitteluihin:** Voi sisältyä luontodirektiivin luontotyyppiin *jokisuistot* (1130).

**Vastuuluontotyyppi:** *Rannikon jokisuistot* on vastuuluontotyyppi.

19.04

## Riutat

	Uhanalaisuusluokka	Kriteerit	Kehityssuunta
Koko maa	<b>NE</b>		
Etelä-Suomi	<b>NE</b>		
Pohjois-Suomi			

**Luonnehdinta:** Luontotyyppiyhdistelmään kuuluvat kokonaan tai osittain pinnan alla olevat kovat ja karkeat pohja-ainekset, jotka erottuvat tasaisesta merenpohjasta (HELCOM 1998). Luontotyyppiin sisällytetään myös yksittäiset lohkarreet ja sinisimpukkakolonioiden muodostamat paakut. Edellisen lisäksi tähän luontotyyppiyhdistelmään sisällytetään myös väli- ja sisäsaariston saarten ja luotojen vedenalaiset osat, jotka puuttuvat Natura 2000 -luontotyypeistä *riutat* (1170) ja *ulkosaariston luodot ja saaret* (1620).

Riuttoja luonnehtivat monikerrokset levä- ja selkärangaton yhteisöt. Veden suolaisuus, valon määrä ja kasvupaikan avoimuus vaikuttavat lajistoon sekä alueellisesti että paikallisesti. Levälajisto jakautuu yleensä kolmeen vyöhykkeeseen ennen kaikkea valon määrän perusteella. Lähinnä veden pintaa sijaitsee rihmalevävyöhyke, sen alapuolella rakkohauruvyöhyke ja alimpana punalevävyöhyke. Rihmalevävyöhykkeessä lajistoa vallitsevat lähinnä yksivuotiset rihmamaiset viher-, rusko- tai punalevät (Chlorophyta, Phaeophyceae, Rhodophyta). Avoimilla rannoilla jäät ja aallot kuluttavat leväkasvustot jopa kokonaan pois kovilta pinnoilta, joille asettuu keväällä kasvamaan uusi lajisto. Lämmin pintavesi ja rihmalevät tarjoavat suojaa ja ravintoa monille selkärangattomille, kuten äyriäisille (mm. *Gammarus* spp.), nilviäisille (mm. Hydrobiidae, *Theodoxus fluviatilis*, *Macoma balthica*) ja hyönteisten toukille (Chironomidae), jotka laiduntavat sekä levää että levärihmöihin kertynyttä muuta orgaanista ainesta (Råberg ja Kautsky 2007).

Rakkohaurun (*Fucus vesiculosus*) muodostama vyöhyke kuuluu Itämeren monimuotoisimpiin luontotyyppisiin. Kookkaiden leväkasvustojen pinnoilla ja alapuolella kasvavat paitsi monet muut levät myös alustaan kiinnittyneet selkärangattomat. Hauruvyöhyke ylläpitää laajaa erilaisista selkärangattomista muodostuvaa eläinyhteisöä, jossa yleisimpiä lajeja ovat katkat (*Gammarus* spp.), siirat (mm. *Idotea balthica*), simpukat (*Cerastoderma glaucum*) ja kotilot (Koivisto ja Westerborn 2010).

Punalevävyöhykkeessä kasvaa sekä yksi- että monivuotisia puna- ja ruskoleviä. Yleisimpiä lajeja vyöhykkeessä ovat haarukkalevä (*Furcellaria lumbricalis*), punahelmilevä (*Ceramium tenuicorne*), töpöpunaröyhö (*Coccotylus truncatus*) ja sarvipunaliuska (*Phyllophora*

*pseudoceranoides*). Vyöhykkeen lajeille on ominaista selviytyminen syvyyksissä, joissa valo ei muille lajeille riitä. Punaleväyhteisöt monipuolistavat syvyyksien kovia pintoja ja luovat rakenteita, jotka tarjoavat suojaa ja ravintoa monimuotoiselle selkärangattomista muodostuvalle eläinyhteisölle. Punaleväyhteisöjen ylläpitämät pohjaeläimet ovat tärkeä ravinnonlähde mm. monille vesilinnuille (alli *Clangula hyemalis*, haahka *Somateria mollissima*, pilkkasiipi *Melanitta fusca*).

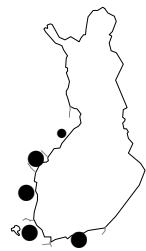
Levävyöhykkeiden alapuolella valon määrä on niin vähäinen, etteivät yhteyttävät kasvit enää tule toimeen. Pintoja peittävätkin lähinnä sinisimpukat (*Mytilus trossulus*) ja muut alustaan kiinnittyvät eläimet. Sinisimpukkayhteisötkin tarjoavat ruokaa ja suojaa monenlaisille selkärangattomille ja linnuille (Koivisto 2011).

Rehevöitymisestä seurannut vesien sameneneminen on kaventanut kaikkia levävyöhykkeitä. Lisääntynyt pohjaan painuvan sedimentin määrä taas heikentää sekä levien että sinisimpukan asettumista uusille kasvupaikoille ja voi pahimmillaan jopa tukahduttaa simpukkayhteisöjä. (HELCOM 2009)

**Maantieteellinen vaihtelu:** Merenkurkun pohjoispuolisissa vähäsuolaisissa vesissä hauru-, punalevä- ja simpukkavyöhykkeet puuttuvat. Niiden sijaan kovil-

la pohjilla riuttalajistossa yleistyvät näkinsammalet (*Fontinalis* spp.), jotka kasvavat tyypillisesti 3–5 metrin syvyydessä levien ja putkilokasvien kanssa. (Koponen ym. 1995, Bergström ja Bergström 1999)

**Liittyminen muihin luontotyyppeihin:** Luontotyyppiyhdistelmä muodostuu mm. hauru-, punalevä- ja sinisimpukkapohjista. Riutat liittyvät rannikoluontotyyppiyhdistelmänä kuvattuihin ulkosaariston saariin ja luotoihin.



**Esiintyminen:** Riutat ovat yleisiä koko rannikolla. Laajimmat esiintymät löytyvät Merenkurkun eteläpuolelta.

**Uhkatekijät:** Ei arvioitu.

**Romahtamisen kuvaus:** Ei arvioitu.

**Arvioinnin perusteet:** Luontotyyppiyhdistelmää ei ole arvioitu.

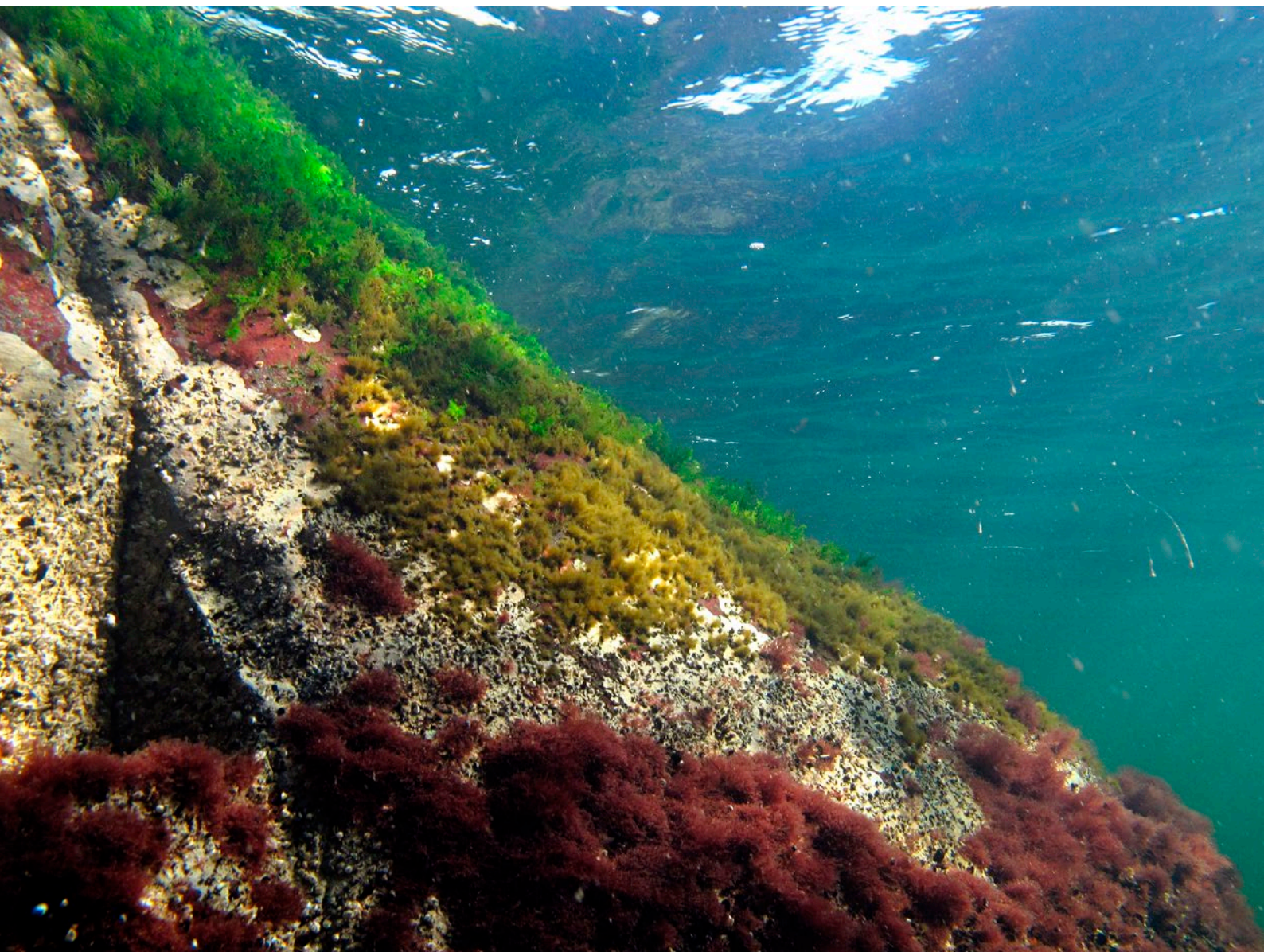
**Luokkam muutoksen syyt:** Ei muutoksia (uusi kuvattu luontotyyppiyhdistelmä, mutta ei arvioitu).

**Kehityssuunta:** Ei arvioitu.

**Yhteydet hallinnollisiin luokitteluihin:** Sisältää luontodirektiivin luontotyyppit *riutat* (1170) ja *ulkosaariston luotojen ja saarien vedenalaiset osat* (1620).

**Vastuuluontotyyppi:** Sisältyy vastuuluontotyyppiin *Itämeren kalliopohjat*.

Läntinen Suomenlahti. Kuva: Julia Scheinin, Metsähallitus





Kolaviken, läntinen Suomenlahti. Kuva: Mats Westerbom

19.05

### Hiekkasärkät

	Uhanalaisuus- luokka	Kriteerit	Kehitys- suunta
Koko maa	<b>NE</b>		
Etelä-Suomi	<b>NE</b>		
Pohjois-Suomi			

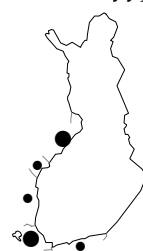
**Luonnehdinta:** Luontotyyppiyhdistelmä muodostuu kokonaan tai osittain pinnan alla olevista hiekka- ja soravalleista, jotka erottuvat tasaisesta merenpohjasta (HELCOM 1998). Hiekan ja soran osuus pohja-aineksestä on korkea, mutta valleissa ja kumpareissa saattaa olla mukana myös pienehköjä kiviä tai liejua. Suurin osa hiekkasärkistä sijaitsee suhteellisen matalassa vedessä (< 20m) ja niiden muoto ja sijainti saattavat vaihdella virtausten mukaan. (Airaksinen ja Karttunen 1998; HELCOM Red List Biotope Expert Group 2013c)

Liikkuvana alustana hiekkasärkät ovat hankala kasvupaikka kasvillisuudelle, etenkin avoimilla alueilla (Christianen ym. 2013; Ondiviela ym. 2014). Suojaisemmissa paikoilla hiekkasärkkien kasvillisuus voi olla hyvinkin monimuotoista, ja meriajokkaan (*Zostera marina*) vallitsevat niityt muodostavat yhden Itämeren monimuotoisimmista luontotyypeistä. Meriajokkaan lisäksi hiekkapohjien lajistossa ovat yleisiä myös hapsikat (*Ruppia* spp.), haurat (*Zannichellia* spp.), vidat (*Stuckenia* spp., *Potamogeton* spp.) ja näkinparrat (*Chara aspera*, *C. canescens*). Uposkasvien juurakot sitovat liikkuvan pohja-aineksen aloilleen ja luovat elinympäristön monille selkärangattomille, kuten monisukasmadoille (*Hediste diversicolor*, *Marenzelleria* spp.), simpukoille (*Macoma balthica*, *Mya arenaria*, *Mytilus trossulus*, *Cerastoderma glaucum*) ja äyriäisille (*Saduria entomon*, *Bathyporeia pilosa*, *Crangon crangon*), joita puolestaan kalat, mm. kampelat (*Platichthys flesus*) ja tokot (Gobiidae), käyttävät ravinnokseen.

Hiekkasärkät ovat herkkiä ravinteisuuden lisääntymiselle, ruoppaukselle ja meriläjityksien vaikutuksille (HELCOM Red List Biotope Expert Group 2013c). Pienemmän uhan särkille muodostaa mahdollinen hiekan, soran ja kiviaineksen otto.

**Maantieteellinen vaihtelu:** Hiekkasärkkien maantieteellistä vaihtelua ei ole järjestelmällisesti tutkittu, mutta ainakin niiden lajistossa on vaihtelua esimerkiksi suolapitoisuuden mukaan. Esimerkiksi meriajokas puuttuu pohjoisilta ja itäisiltä hiekkasärkiltä. Lisäksi Perämeren hiekkasärkät saattavat olla laajempia ja laakeampia kuin eteläisemmät särkät.

**Liittyminen muihin luontotyypeihin:** Hiekkasärkkiä esiintyy usein laajempien hiekkapohjien läheisyydessä. Saaristomerellä luontotyyppiyhdistelmä on keskittynyt rannikon läheisyyteen, jääkauden jälkeisten moreeni- ja liejupohjien yhteyteen. Hiekkasärkät liittyvät rannikkoluontotyyppiyhdistelmänä kuvattuihin harjusaariin.



**Esiintyminen:** Hiekkasärkät jakautuvat rannikolle epätasaisesti. Laajimmat särkkäalueet sijaitsevat Saaristomerellä. Myös Perämereltä ja Suomenlahdelta on löydetty varsin runsaasti särkkiä. Selkämerellä ja Merenkurkussa hiekkasärkkiä on suhteellisen vähän. (GTK 2016; Kaske ja Rinne 2018)

**Uhkatekijät:** Ei arvioitu.

**Romahtamisen kuvaus:** Ei arvioitu.

**Arvioinnin perusteet:** Luontotyyppiyhdistelmää ei ole arvioitu.

**Luokkamuutoksen syyt:** Ei muutoksia (uusi kuvattu luontotyyppiyhdistelmä, mutta ei arvioitu).

**Kehityssuunta:** Ei arvioitu.

**Yhteydet hallinnollisiin luokitteluihin:** Sisältää luontodirektiivin luontotyypit *vedenalaiset hiekkasärkät* (1110) ja *harjusaarien vedenalaiset osat* (1610).

## KIITOKSET

Esitämme lämpimän kiitoksen arviointeihin osallistumisesta Catherine ja Riggert Munsterhjelmille, Heidi Arposelle, Marja Koistiselle ja Kajsa Rosqvistille (näkinpartaispohjat), Christoffer Boströmille ja Camilla Gustafssonille (meriajokas-pohjat), Essi Keskiselle ja Pekka Lehtoselle (vesisammal-pohjat) sekä Mats Westerbomille (sinisimpukka-pohjat). Luontotyyppikuvausten kirjoittamiseen osallistumisesta tai niitä täydentävistä arvokkaista kommentteista kiitämme Katri Aarniota, Heidi Arposta, Jari Haapalaa, Hermannin Kaartokalliota, Laura Kauppia, Essi Keskistä, Niina Kurikkaa, Katriina Könöstä, Maiju Lankia, Pekka Lehtosta, Jonna Piiparista, Tiina Saloa, Ellen Schagerströmiä ja Anna Villnäsiä. Lisäksi kiitämme merkittäviä tausta-aineistoja toimittaneita tai asiantuntijaryhmää muulla tavoin auttaneita asiantuntijoita, joiden panos niin ikään näkyy arvioinnissa: Ulla Alanen, Juuso Haapaniemi, Samuli Korpinen, Kirsi Kostamo, Marco Nurmi, Henrik Nygård, Jouni Vainio ja Elina Virtanen.

Kirsi Hutri-Weintraubille ja Päivi Salolle kuuluu suuri kiitos julkaisumateriaalien kokoamisesta ja tarkistuksista. Luontotyyppivalokuvista kiitämme seuraavia henkilöitä: Heidi Arponen, Jan-Erik Bruun, Manuel Deinhardt, Anna Downie, Jaakko Haapamäki, Noora Hellén, Visa Hietalahti, Hans Hillewaert, Emmi Hänninen, Linda Jokinen, Lauri Laitila, Juho Lappalainen, Jalmari Laurila, Pekka Lehtonen, Riku Lumiaro, Olli Mustonen, Petra Pohjola, Anniina Saarinen, Suvi Saarnio, Julia Scheinin, Mats Westerbom ja Jon Ögård.

Itämeren luontotyyppien kuvaukset ovat osittain perintöä ensimmäisestä luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnista. Haluamme kiittää Itämeri-asiantuntijaryhmän aiempia jäseniä Anita Mäkistä, Petra Tallbergia, Susanna Anttilaa, Christoffer Boströmiä, Minna Boströmiä, Saara Bäckiä, Marja Koistista, Päivi Korpista, Catherine ja Riggert Munsterhjelmia, Alf Norkkoa, Madeleine Nymania, Kevin O'Brienia, Panu Oulasvirtaa ja Mats Westerbomia heidän merkittävästä työstään arvioinnin alkutaipaleella.

## KIRJALLISUUS

- Aarnio, K. & Bonsdorff, E. 1992. Colonization rates and community structure of benthic meiofauna in shallow Baltic archipelago water. *Aqua Fennica* 22(1): 71–80.
- Aarnio, K., Bonsdorff, E. & Rosenback, N. 1996. Food and feeding habits of juvenile flounder *Platichthys flesus* (L.), and turbot *Scophthalmus maximus* L. in the Åland Archipelago, northern Baltic Sea. *Journal of Sea Research* 36: 311–320.
- Airaksinen, O. & Karttunen, K. 1998. *Natura 2000: Luontotyyppiopas*. Suomen ympäristökeskus, Helsinki.
- Ambrogi, R. 1990. Secondary production of *Prionospio caspersi* (Annelida: Polychaeta: Spionidae). *Marine Biology* 104(3): 437–442. DOI:10.1007/BF01314347
- Andersin, A. B., Lassig, J., Parkkonen, L. & Sandler, H. 1978. Long-term fluctuations of the soft bottom macrofauna in the deep areas of the Gulf of Bothnia 1954–1974, with special reference to *Pontoporeia affinis* Lindström (Amphipoda). *Finnish Institute of Marine Research* 244: 137–144.
- Andersin, A. B., Lassig, J. & Sandler, H. 1984. On the biology and production of *Pontoporeia affinis* Lindstr. in the Gulf of Bothnia. *Limnologica* 15: 395–401.
- Antsulevitch, A. E., Välipakka, P. & Vaittinen, J. 2003. How are the zebra mussels doing in the Gulf of Finland? *Proceedings of the Estonian Academy of Sciences: Biology, Ecology* 52: 268–283.
- Appelgren, K. & Mattila, J. 2005. Variation in vegetation communities in shallow bays of the northern Baltic Sea. *Aquatic Botany* 83: 1–13.
- Aroviita, J., Hellsten, S., Jyväsjärvi, J., Järvenpää, L., Järvinen, M., Karjalainen, S. M., Kauppila, P., Keto, A., Kuoppala, M., Manni, K., Mannio, K., Mitikka, S., Olin, M., Perus, J., Pilke, A., Rask, M., Riihimäki, J., Ruuskanen, A., Siimes, K., Sutela, T., Vehanen, T. & Vuori, K.-M. 2012. Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012–2013 – päivitetty arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Ympäristöhallinnon ohjeita 7/2012. 144 s.
- Arlt, G., Muller, B. & Warnack, K. 1982. On the distribution of meiofauna in the Baltic Sea. *Internationale Revue der Gesamten Hydrobiologie* 670: 97–111.
- BACC Author Team 2008. Assessment of climate change for the Baltic Sea basin. *Regional Climate studies*, Springer, Berlin. 474 s.
- BACC Author Team 2015. Second Assessment of Climate Change for the Baltic Sea Basin. *Regional Climate Studies*, Springer, Cham. 501 s.
- Backman, T. W. & Barilotti, D. C. 1979. Irradiance reduction: Effects on standing crops of the eelgrass *Zostera marina* in a coastal lagoon. *Marine Biology* 34: 33–40.
- Baden, S., Gullström, M., Lundén, B., Pihl, L. & Rosenberg, R. 2003. Vanishing seagrass (*Zostera marina*, L.) in Swedish coastal waters. *Ambio* 32: 374–377.
- Barnes, R. 1974. *Invertebrate zoology*. 3rd edition. W.B. Saunders College Publishing, Philadelphia. 870 s.
- Barnes, R. S. K. 1994. *The brackish-water fauna of northwestern Europa: An identification guide to brackish-water habitats, ecology and macrofauna for field workers, naturalists and students*. Cambridge. Cambridge University Press. 287 s.
- Bergengren J., von Proschwitz, T. & Lundberg, S. 2004. *Manual för arbete med stormusslor i Sverige 2004*. Länsstyrelsen i Jönköpings län. Meddelande 2004: 18. 194 s.
- Berger, R., Henriksson, E., Kautsky, L. & Malm, T. 2003. Effects of filamentous algae and deposited matter on the survival of *Fucus vesiculosus* L. germlings in the Baltic Sea. *Aquatic Ecology* 37: 1–11.
- Berger, J. & Schagerl, M. 2003. Allelopathic activity of *Chara aspera*. *Hydrobiologia* 501: 109–115.

- Berglund, J., Mattila, J., Rönnerberg, O., Heikkilä, J. & Bonsdorff, E. 2003. Seasonal and inter-annual variation in occurrence and biomass of rooted macrophytes and drift algae in shallow bays. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 56(5–6): 1167–1175.
- Bergström, L. & Bergström, U. 1999. Species diversity and distribution of aquatic macrophytes in the Northern Quark, Baltic Sea. *Nordic Journal of Botany* 19: 375–383. DOI:10.1111/j.1756-1051.1999.tb01131
- Blank, M., Laine, A.O., Jürss, K. & Bastrop, R. 2008. Molecular identification key based on PCR/RFLP for three polychaete sibling species of the genus *Marenzelleria*, and the species' current distribution in the Baltic Sea. *Helgoland Marine Research* 62: 129–141.
- Blindow, I., Hargeby, A. & Andersson, G. 2002. Seasonal changes of mechanisms maintaining clear water in a shallow lake with abundant *Chara* vegetation. *Aquatic Botany* 72: 315–334.
- Boedeker, C., Eggert, A., Immers, A., & Smets, E. 2010. Global Decline of and Threats to *Aegagropila linnaei* with special Reference to the Lake Ball Habit. *Bioscience* 60: 187–198.
- Boedeker, C. & Immers, A. 2009. No more lake balls (*Aegagropila linnaei* Kützing, Cladophorophyceae, Chlorophyta) in the Netherlands? *Aquatic Ecology* 43: 891–902.
- Bonde, A. & Lax, H.-G. 2003. Kraftigt modifierade havsvikars ekologiska tillstånd och användning. Västra Finlands miljöcentral, Vasa. Regionala miljöpublikationer 301. 72 s.
- Bonsdorff, E. 2006. Zoobenthic diversity-gradients in the Baltic Sea: Continuous post-glacial succession in a stressed ecosystem. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 330: 383–391.
- Bonsdorff, E. & Blomqvist, E. M. 1993. Biotic couplings on shallow water soft-bottoms - examples from the northern Baltic Sea. *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review* 31: 153–176.
- Bonsdorff, E., Laine, A. O., Hänninen, J., Vuorinen, I. & Norkko, A. 2003. Zoobenthos of the outer archipelago waters (N. Baltic Sea) – the importance of local conditions for spatial distribution patterns. *Boreal Environment Research* 8: 135–145.
- Borg, J. P. G., Westerborn, M. & Lehtonen, H. 2014. Sex-specific distribution and diet of *Platichthys flesus* at the end of spawning in the northern Baltic Sea. *Journal of Fish Biology* 84: 937–951. DOI:10.1111/jfb.12326
- Boström, C. 2001. Ecology of seagrass meadows in the Baltic Sea. PhD thesis. Åbo Akademi University, Department of Biology, Environmental and Marine Biology. 47 s.
- Boström, C. & Bonsdorff, E. 1997. Community structure and spatial variation of benthic invertebrates associated with *Zostera marina* (L.) beds in the northern Baltic Sea. *Journal of Sea Research* 37: 153–166. DOI:10.1016/S1385-1101(96)00007-X
- Boström, C. & Bonsdorff, E. 2000. Zoobenthic community establishment and habitat complexity—the importance of seagrass shoot-density, morphology and physical disturbance for faunal recruitment. *Marine Ecology Progress Series* 205: 123–138.
- Boström, C., Bonsdorff, E., Kangas, P. & Norkko, A. 2002. Long-term Changes of a Brackish-water Eelgrass (*Zostera marina* L.) Community Indicate Effects of Coastal Eutrophication. *Estuarine Coastal Shelf Science* 55: 795–804. DOI:10.1006/ecss.2001.0943
- Boström, C., Baden, S. P. & Krause-Jensen, D. 2003. The seagrasses of Scandinavia and the Baltic Sea. *Julk.: Green, E. P. & Fhört, F. T. (toim.). World atlas of seagrasses. University of California Press, Berkley. S. 27–37.*
- Boström, C., Roos, C. & Rönnerberg, O. 2004. Shoot morphometry and production dynamics of eelgrass in the northern Baltic Sea. *Aquatic Botany* 79(2): 145–161.
- Boström, C., O'Brien, K., Roos, C. & Ekebom, J. 2006a. Environmental variables explaining structural and functional diversity of seagrass macrofauna in an archipelago landscape. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 335(1): 52–73.
- Boström, C., Jackson, E. L. & Simenstad, C. A. 2006b. Seagrass landscapes and their effects on associated fauna: a review. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 68(3–4): 383–403.
- Boström, C., Baden, S., Bockelmann, A.-C., Dromph, K., Fredriksen, S., Gustafsson, C., Krause-Jensen, D., Möller, T., Nielsen, S. L., Olesen, B., Olsen, J., Pihl, L. & Rinde, E. 2014. Distribution, structure and function of Nordic eelgrass (*Zostera marina*) ecosystems: implications for coastal management and conservation. *Aquatic Conservation* 24(3): 410–434. DOI:10.1002/aqc.2424
- Boström, K., Wiborg, L. & Ingri J. 1982. Geochemistry and origin of ferromanganese concretions in the Gulf of Bothnia. *Marine Geology* 50: 1–24.
- Bracken, M. E. S., Menge, B. A., Foley, M. M., Sorte, C. J. B., Lubchenco, J. & Schiel, D. R. 2012. Mussel selectivity for high-quality food drives carbon inputs into open coast intertidal ecosystems. *Marine Ecology Progress Series* 459: 53–62.
- Cedercreutz, C. 1936. *Chara tomentosa* L. i sött vatten på Åland. *Memoranda Societatis pro Fauna et Flora Fennica* 11: 191–192.
- Christianen, M. J. A., van Belzen, J., Herman, P. M. J., van Katwijk, M. M., Lamers, L. P. M., van Leent, P. J. M. & Bouma, T. J. 2013. Low-canopy seagrass beds still provide important coastal protection services. *PLOS ONE* 8, e62413.
- Conley, D. J., Carstensen, J., Aigars, J., Axe, P., Bonsdorff, E., Eremina, T., Haahti, B.-M., Humborg, C., Jonsson, P., Kotta, J., Lännegren, C., Larsson, U., Maximov, A., Medina, M. R., Lysiak-Pastuszek, E., Remeikaite-Nikiene, N., Walve, J., Wilhelms, S. & Zillén, L. 2011. Hypoxia Is Increasing in the Coastal Zone of the Baltic Sea. *Environmental Science & Technology* 45: 6777–6783.
- Coull, B. C. 1999. Role of meiofauna in estuarine soft-bottom habitats. *Australian Journal of Ecology* 24: 327–343.
- Dahl, E. 1944. Smärre undersökningar över Öresund. 10. The Swedish Brackish Water Malacostraca. *Kungliga Fysiografiska Sällskapet i Lund Förhandlingar* 14(9): 1–17.
- Donner, K. O., Lindström, A. & Lindström, M. 1987. Seasonal variation in the vertical migration of *Pontoporeia affinis* (Crustacea, Amphipoda). *Annales Zoology Fennica* 24: 305–313.
- Eggert, A., Ihnken, S., Selig, U., Karsten, U. & Schubert, H. 2006. Distributions of three submersed macrophytes in coastal lagoons of the German Baltic Sea: comparison of laboratory and field data. *Botanica Marina* 49: 386–395.
- Ejdung, G. & Bonsdorff, E. 1992. Predation on the bivalve *Macoma balthica* by the isopod *Saduria entomon*: laboratory and field experiments. *Marine Ecology Progress Series* 88: 207–214.
- Elmgren, R. 1975. Benthic meiofauna as indicator of oxygen conditions in the Northern Baltic proper. *Merentutkimuslaitoksen Julkaisu No. 239: 265–271.*
- Elmgren, R. 1984. Trophic dynamics in the enclosed, brackish Baltic sea. *Rapports et procès-verbaux des réunions. Conseil International pour l'Exploration de la Mer* 183: 152–169.
- Elmgren, R. 1978. Structure and dynamics of Balthic benthos communities, with particular reference to the relationship between macro- and meiofauna. *Kieler Meeresforsch, Sonderheft* 4: 1–22.

- Elmgren, R., Rosenberg, R., Andersin, A.-B., Evans, S., Kangas, P., Lassig, J., Leppäkoski, E. & Varmo, R. 1984. Benthic macro- and meiofauna in the Gulf of Bothnia (Northern Baltic). *Finnish Marine Research* 250: 3–18.
- Elmgren, R., Ankar, S., Marteleur, B. & Ejdung, G. 1986. Adult interference with postlarvae in soft sediments: the *Pontoporeia-Macoma* example. *Ecology* 67: 827–836. DOI:10.2307/1939805
- Eläinplanktonin ulappa-alueen seuranta-aineisto 2015. Ulappa-alueen eläinplanktonin seuranta-aineisto 1979–2015 (HELCOM COMBINE). Suomen ympäristökeskus, Merikeskus.
- Englund, G., Rydberg, C. & Leonardsson, K. 2008. Long-term variation of link strength in a simple benthic food web. *Journal of Animal Ecology* 77(5): 883–890.
- Englund, V.P.M. & Heino, M. P. 1994. In situ measurement of seasonal variation in burial depth of *Mya arenaria* Linné. *Journal of Molluscan Studies* 60: 465–467.
- Eriksson, B., Sandström, A., Isaeus, M., Schreiber, H. & Karås, P. 2004. Effects of boating activities on aquatic vegetation in the Stockholm archipelago, Baltic Sea. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 61: 339–349.
- Eriksson-Wiklund, A. K. & Andersson A. 2014. Benthic competition and population dynamics of *Monoporeia affinis* and *Marenzelleria* sp. in the northern Baltic Sea. *Estuarine Coastal and Shelf Science* 144: 46–53.
- Ezhova, E., Zmudzinski, L. & Maciejewska, K. 2005. Long-term trends in the macrozoobenthos of the Vistula Lagoon, southern Baltic Sea. Species composition and biomass distribution. *Bulletin of Sea Fisheries Institute* 1(164): 55–73.
- Filippenko, D. & Naumenko E. 2014. Patterns of the growth of soft-shell clam *Mya arenaria* (Bivalvia) in shallow water estuaries of the southern Baltic Sea. *Ecology & Hydrobiology* 14:157–165.
- Fleming-Lehtinen, V. & Laamanen, M. 2012. Long-term changes in Secchi depth and the role of phytoplankton in explaining light attenuation in the Baltic Sea. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 102: 1–10.
- Furman, E., Pihlajamäki, M., Välipakka, P. & Myrberg, K. (toim.). 2013. Itämeri. Ympäristö ja ekologia. [http://www.syke.fi/fi-FI/Julkaisut/Esitteet/Itameri\\_ymparisto\\_ja\\_ekologia\\_tietopake%2828801%29](http://www.syke.fi/fi-FI/Julkaisut/Esitteet/Itameri_ymparisto_ja_ekologia_tietopake%2828801%29) [Viitattu 10.10.2017]
- Fältmarsch, R. M., Åström, M. E. & Vuori, K. M. 2008. Environmental risks of metals mobilised from acid sulphate soils in Finland: a literature review. *Boreal Environmental Research* 13: 444–456.
- Gamenick, I., Jahn, A., Vopel, K. & Gire, O. 1996. Hypoxia and sulphide as structuring factors in a macrozoobenthic community on the Baltic Sea shore: colonisation studies and tolerance experiments. *Marine Ecology Progress Series* 144: 73–85.
- Giere, O. 2009. Meiobenthology: The microscopic motile fauna of aquatic sediments, Second edition. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg. 527 s.
- GBIF Secretariat. 2017a. *Potamogeton* L. <https://www.gbif.org/species/2756560> [Viitattu 10.10.2017]
- GBIF Secretariat. 2017b. *Ruppia maritima* L. <https://www.gbif.org/species/2864004> [Viitattu 10.10.2017]
- GBIF Secretariat. 2017c. *Zannichellia palustris* L. <https://www.gbif.org/species/2756540> [Viitattu 10.10.2017]
- Glasby, G. P., Emelyanov, E. M., Zhamoïda, V. A., Baturin, G. N., Leipe, T., Bahlo, R. & Bonacker, P. 1997. Environments of formation of ferromanganese concretions in the Baltic Sea: a critical review. *Julk.: Nicholson, K., Hein, J. R., Bühn, B. & Dasgupta, S. (toim.). Manganese, Mineralization: Geochemistry and Mineralogy of Terrestrial and Marine Deposits. Geological Society Special Publications* 119: 213–237.
- Granlund, A.-L. 1999. Bandtång i samarbetsområdet för Skärgårdshavets nationalpark. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A 104. 73 s.
- Granskog, M. A., Kaartokallio, H. & Shirasawa, K. 2003. Nutrient status of Baltic Sea ice: evidence for control by snow-ice formation, ice permeability, and ice algae. *Journal of Geophysical Research* 108(C8): 3253. DOI:10.1029/2002JC001386
- Granskog, M. A., Kaartokallio, H., Thomas, D. N. & Kuosa, H. 2005. The influence of freshwater inflow on the inorganic nutrient and dissolved organic matter within coastal sea ice and underlying waters in the Gulf of Finland (Baltic Sea). *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 65: 109–122.
- Granskog, M., Kaartokallio, H., Kuosa, H., Thomas, D. N. & Vainio, J. 2006. Sea ice in the Baltic Sea: a review. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 70: 145–160.
- Grigoriev, A. G., Zhamoïda, V. A., Gruzdov, K. A. & Krymsky, R. Sh. 2013. Age and growth rates of ferromanganese concretions from the Gulf of Finland derived from 210Pb measurements. *Oceanology* 53(3): 345–351.
- GTK. 2016. Geologian tutkimuskeskuksen (GTK) 1:20 000 mittakaavainen merigeologinen pohjanlaatuaineisto.
- Gudmundsson, H. 1985. Life History Patterns of Polychaete Species of the Family Spionidae. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 65(1): 93–111. DOI:10.1017/S0025315400060835
- Guiry, M.D. 2017. AlgaeBase. *Julk.: Guiry, M.D. & Guiry, G.M. AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway.* <http://www.algaebase.org>. [Viitattu 31.7.2017]
- Haapala, J. & Leppäranta, M. 1996. Simulating the Baltic Sea-ice season with a coupled ice-ocean model. *Tellus* 48: 622–643.
- Hansen, J. P., Wikström, S. A. & Kautsky, L. 2008. Effects of water exchange and vegetation on the macroinvertebrate fauna composition of shallow land-uplift bays in the Baltic Sea. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 77: 535–547.
- Hansen, J. P. 2010. Effects of Morphometric Isolation and Vegetation on the Macroinvertebrate Community in Shallow Baltic Sea Land-Uplift Bays. PhD thesis. Department of Botany, Stockholm University. 53 s.
- Hansen, J. P. & Snickars, M. 2014. Applying macrophyte community indicators to assess anthropogenic pressures on shallow soft bottoms. *Hydrobiologia* 738: 171–189.
- Hansen, J., Wikström, S., Axemar, H. & Kautsky, L. 2011. Distribution differences and active habitat choices of invertebrates between macrophytes of different morphological complexity. *Aquatic Ecology* 45(1): 11–22.
- Hansen, J. P., Wikström, S. A. & Kautsky, L. 2008. Effects of water exchange and vegetation on the macroinvertebrate fauna composition of shallow land-uplift bays in the Baltic Sea. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 77: 535–547.
- Hansen, J. P., Wikström, S. A. & Kautsky, L. 2012. Taxon composition and food-web structure in a morphometric gradient of Baltic Sea land-uplift bays. *Boreal Environment Research* 17: 1–20.
- Hansen, J. P. & Snickars, M. 2014. Applying macrophyte community indicators to assess anthropogenic pressures on shallow soft bottoms. *Hydrobiologia* 738 (1): 171–189.
- Den Hartog, C. 1970. The sea-grasses of the world. North Holland Publishing Company. Amsterdam. 275 s.
- HELCOM. 1998. Red List of marine and coastal biotopes and biotopes complexes of the Baltic Sea, Belt Sea and Kattegat. *Baltic Sea Environment Proceedings* No. 75. 115 s.

- HELCOM. 2009. Eutrophication in the Baltic Sea – An integrated thematic assessment of the effects of nutrient enrichment and eutrophication in the Baltic Sea region. Baltic Sea Environment Proceedings No. 115B. 152 s.
- HELCOM. 2012. Checklist of Baltic Sea Macro-species. Baltic Sea Environment Proceedings, No. 130. <http://www.helcom.fi/Pages/Baltic-Sea-Environment-Proceedings/bsep130.pdf>
- HELCOM. 2013a. Red List of Baltic Sea underwater biotopes, habitats and biotope complexes. Baltic Sea Environment Proceedings No. 138. 74 s.
- HELCOM. 2013b. HELCOM HUB – Technical Report on the HELCOM Underwater Biotope and habitat classification. Baltic Sea Environment Proceedings No. 139. 96 s. Luokittelu ja luokkamäärittelyt saatavana: <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/biodiversity/helcom-hub/hub/>
- HELCOM. 2017. First version of the 'State of the Baltic Sea' report – June 2017. <http://stateofthebalticsea.helcom.fi> [Viitattu 1.10.2017]
- HELCOM Red List Benthic Invertebrate Expert Group. 2013. Species information sheet: *Monoporeia affinis*. <http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/biodiversity/red-list-of-species/red-list-of-benthic-invertebrates/>
- HELCOM Red List Biotope Expert Group. 2013a. Biotope information sheet: Baltic aphotic muddy sediment dominated by *Monoporeia affinis* and/or *Pontoporeia femorata*. <http://helcom.fi/baltic-sea-trends/biodiversity/red-list-of-biotopes-habitats-and-biotope-complexes/biotope-information-sheets>
- HELCOM Red List Biotope Expert Group. 2013b. Biotope information sheet: Baltic photic muddy or coarse sediment, sand or mixed substrate dominated by *Charales*. <http://helcom.fi/baltic-sea-trends/biodiversity/red-list-of-biotopes-habitats-and-biotope-complexes/biotope-information-sheets>
- HELCOM Red List Biotope Expert Group. 2013c. Biotope information sheet: Sandbanks which are slightly covered by sea water all the time. <http://helcom.fi/baltic-sea-trends/biodiversity/red-list-of-biotopes-habitats-and-biotope-complexes/biotope-information-sheets>
- Helle, E. 1980. Reproduction, size and structure of the Baltic ringed seal population of the Bay of Bothnia. PhD thesis. Acta Universitatis Ouluensis. Series A 106, Biologica 11. 47 s.
- Henricson, C., Sandberg-Kilpi, E. & Munsterhjelm R. 2006. Experimental studies on the impact of turbulence, turbidity and sedimentation on *Chara tomentosa* L. Cryptogamie Algologie 27: 419–434.
- Hinzmann, M., Lopes-Lima, M., Teixeira, A., Varandas, S., Sousa, R., Lopes, A., Froufe, E. & Machado, J. 2013. Reproductive cycle and strategy of *Anodonta anatine* (L., 1758): Notes on hermaphroditism. Journal of Experimental Zoology 319A: 378–390.
- Hlawatsch, S., Neumann, T., van den Berg, C. M. G., Kersten, M., Harff, J. & Suess, E. 2002. Fast-growing, shallow-water ferromanganese nodules from the western Baltic Sea: origin and modes of trace element incorporation. Marine Geology 182: 373–387.
- Hoback, W. W. & Stanley, D. W. 2001. Insects in hypoxia. Journal of Insect Physiology 47 (2001): 533–542. DOI:10.1016/S0022-1910(00)00153-0
- Holmström, N., Haahtela, I. & Bonsdorff, E. 2007. A new reality for coastal zoobenthos: long-term changes (1958–2005) in a shallow sheltered bay. Memoranda Societas Fauna Flora Fennica 83: 1–8.
- Hultén E. & Fries M. 1986. Atlas of North European Plants North of the Tropic of Cancer. Koeltz: Scientific Books, Königstein. 498 s.
- Hämet-Ahti, L., Suominen, J., Ulvinen, T. & Uotila, P. (toim.). 1998. Retkeilykasvio, 4. uudistettu painos. Luonnontieteellisen keskuksen kasvimuseo. Helsinki. 656 s.
- Ilmasto-opas 2017. <https://ilmasto-opas.fi> [Viitattu 1.10.2017]
- Ilmatieteen laitos 2017. <http://ilmatieteenlaitos.fi/jaatalvi-itamerella> [Viitattu 1.10.2017]
- Issakainen, J., Kemppainen, E., Mäkelä, K., Hakalisto, S. & Koistinen, M. 2011. Hentonäkinruoho (*Najas tenuissima*) ja notkeanäkinruoho (*Najas flexilis*) – Suomen uhanalaisia lajeja. Suomen ympäristö 13/2011. 223 s.
- IUCN. 2012. IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Second edition. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 32 s.
- Johansson, B. 1997. Tolerance of the deposit-feeding Baltic amphipods *Monoporeia affinis* and *Pontoporeia femorata* to oxygen deficiency. Marine Ecology Progress Series 151: 135–141.
- Johansson, G., Dahlgren, K. & Berglund, J. 2012. Finnrådiga alger i Västerbotten. En jämförelse mellan kvalitativ provtagning och videoanalyser. Meddelande 15 Länsstyrelsen Västerbotten. 32 s.
- Johnson, R. & Wiederholm, T. 1992. Pelagic-benthic coupling - The importance of diatom interannual variability for population oscillations of *Monoporeia affinis*. Limnology and Oceanography 37: 1596–1607. DOI:10.4319/lo.1992.37.8.1596
- Jormalainen, V., Honkanen, T., Vuorisalo, T. & Laiho, P. 1994. Growth and reproduction of an estuarine population of colonial hydroid *Cordylophora caspia* (Pallas) in the northern Baltic Sea. Helgolander Meeresuntersuchungen 48(4): 407–418.
- Kaartokallio, H., Granskog, M. A., Kuosa, H. & Vainio, J. 2017. Chapter 27: Ice in subarctic seas. Julk.: Thomas, D. N. (toim.). Sea Ice. 3rd edition. John Wiley & Sons, Chichester, UK. S. 630–644.
- Kahanpää, J. 2017. Chironomidae. Suomen Lajitietokeskus, <https://laji.fi/taxon/MX.253681>. [Viitattu 20.12.2017]
- Kalvas, A. & Kautsky, L. 1993. Geographical variation in *Fucus vesiculosus* morphology in the Baltic and North Seas. European Journal of Phycology 28(2): 85–91. DOI:10.1080/09670269300650141
- Kangas, P. 1971. Tutkimus Krunnien alueen karikkopohjien eläimistöstä sukellusmentelmällä. Pro gradu -tutkielma. Oulun yliopisto, eläintieteen laitos.
- Kaskela, A. & Rinne, H. 2018. Vedenalaisten Natura-luontotyyppien mallinnus Suomen merialueella. Geologian tutkimuskeskus, Tutkimustyöraportti 6/2018, 36 sivua, 14 kuvaa, 12 taulukkoa ja 1 liite.
- Katajisto, T., Lehtiniemi, M. & Setälä, O. 2017. Liejuputkimadot (*Marenzelleria*). *Vieraslajit.fi*. <http://www.vieraslajit.fi/lajit/MX.53460/show> [Viitattu 1.10.2017]
- Kauppi, L., Norkko, A. & Norkko, J. 2015. Large-scale species invasion into a low-diversity system: spatial and temporal distribution of the invasive polychaetes *Marenzelleria* spp. in the Baltic Sea. Biological Invasions 17: 2055–2074. DOI:10.1007/s10530-015-0860-0
- Kautsky, N. 1982a. Growth and size structure in a Baltic *Mytilus edulis* population. Marine Biology 68:117–13.
- Kautsky, N. 1982b. Quantitative studies on gonad cycle, fecundity, reproductive output and recruitment in a Baltic *Mytilus edulis* population. Marine Biology 68: 143–160.

- Kautsky, H. 1992. The impact of pulp-mill effluents on phytobenthic communities in the Baltic Sea. *AMBIO* 21: 308–313.
- Kautsky, N. & Evans, S. 1987. Role of biodeposition by *Mytilus edulis* in the circulation of matter and nutrients in a Baltic coastal ecosystem. *Marine Ecology Progress Series* 38(3): 201–212.
- Kautsky, L. & Kautsky, N. 2000. The Baltic Sea, including Bothnian Sea and Bothnian Bay. Julk.: Sheppard, C. (toim.). Seas at the millennium: an environmental evaluation. Vol III. Global Issues and Processes. Pergamon Elsevier Science, Amsterdam. S. 121–134.
- Kautsky, N. & Wallentinus, I. 1980. Nutrient release from a Baltic *Mytilus*-red algal community and its role in benthic and pelagic productivity. *Ophelia* (Suppl.) 1: 17–30.
- Kekäläinen, H., Keynäs, K., Koskela, K., von Numers, M., Rinkineva-Kantola, L., Rytteri, T. & Syrjänen, K. 2008. Itämeren rantaluontotyypit. Julk.: Raunio, A., Schulman, A. & Kontula T., (toim.). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus – Osa 2: Luontotyyppien kuvaukset. Suomen Ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristö 8/2008. 572 s.
- Kersen, P., Orav-Kotta, H., Kotta, J. & Kukk, H. 2009. Effect of abiotic environment on the distribution of the attached and drifting red algae *Furcellaria lumbricalis* in the Estonian coastal sea. *Estonian Journal of Ecology* 58 (4): 245–258.
- Kersen, P., Kotta, J., Bucas, M., Kolesova, N. & Dekere, Z. 2011. Epiphytes and associated fauna on the brown alga *Fucus vesiculosus* in the Baltic and the North Seas in relation to different abiotic and biotic variables. *Marine Ecology* 32 (1): 87–95.
- Khayrallah, N., & Jones, A. 1980. The ecology of *Bathyporeia pilosa* (Amphipoda: Haustoriidae) in the Tay Estuary. II. Factors affecting the micro-distribution. Proceedings of the Royal Society of Edinburgh, Section B: Biological Sciences 78(3–4):121–130. DOI:10.1017/S0269727000003079
- Kiirikki, M. 1996. Dynamics of macroalgal vegetation in the northern Baltic Sea – evaluating the effects of the weather and eutrophication. Walter and André de Nottbeck foundation scientific reports. No. 12.15 s.
- Kiirikki, M. & Lehvo, A. 1997. Life strategies of filamentous algae in the Northern Baltic Proper. *Sarsia North Atlantic Marine Science* 82(3): 259–267.
- Koistinen, M. 2017a. Pohjankivuti (*Battersia arctica*). Suomen Lajitietokeskus, <https://laji.fi/taxon/MX.213358>. [Viitattu 19.12.2017]
- Koistinen, M. 2017b. Ahdinpallero (*Aegagropila linnaei*). Suomen Lajitietokeskus, <https://laji.fi/taxon/MX.213276>. [Viitattu 19.12.2017]
- Koistinen, M. 2017c. Letkulevät (*Vaucheria*). Suomen Lajitietokeskus, <https://laji.fi/taxon/MX.213328>. [Viitattu 19.12.2017]
- Koistinen, M. 2017d. Jouhilevä (*Chorda filum*). Suomen lajitietokeskus, <https://laji.fi/taksoni/MX.206707?locale=fi> [Viitattu 19.12.2017]
- Koivisto, M. E. 2011. Blue mussel beds as a biodiversity hotspots on the rocky shores of the northern Baltic Sea. PhD thesis. Faculty of Biological and Environmental Sciences. University of Helsinki. Finland. 48 s.
- Koivisto, M. & Westerbom, M. 2010. Invertebrate communities associated with blue mussel beds in a patchy environment: a landscape ecology approach. *Marine Ecology. Progress Series* 471: 101–110.
- Koponen, T., Karttunen, K. & Piippo, S. 1995. Suomen vesisammalkasvio. Aquatic bryophytes in Finland. *Bryobrothera* 3: 1–86.
- Korpinen, S. & Jormalainen, V. 2008. Grazing and nutrients reduce recruitment success of *Fucus vesiculosus* L. (Fucales: Phaeophyceae). *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 78: 437–444.
- Korpinen, S. & Westerbom, M. 2010. Microhabitat segregation of the amphipod genus *Gammarus* (Crustacea: Amphipoda) in the northern Baltic Sea. *Marine Biology* 157: 361–370.
- Kostamo, K. 2008. The life cycle and genetic structure of the red alga *Furcellaria lumbricalis* on a salinity gradient. Walter and André de Nottbeck Foundation Scientific Reports No 33. 34 s.
- Kotilainen, A., Vallius, H. & Ryabchuk, D. 2007. Seafloor anoxia and modern laminated sediments in coastal basins of the eastern Gulf of Finland, Baltic Sea. *Geological Survey of Finland. Special Paper* 45: 49–62.
- Kotta, J., Orav, H. & Sandberg-Kilpi, E. 2001. Ecological consequence of the introduction of the polychaete *Marenzelleria cf. viridis* into a shallow-water biotope of the northern Baltic Sea. *Journal of Sea Research* 46: 273–280.
- Kube, J., Zettler, M. L., Gosselck, F., Ossig, S. & Powilleit, M. 1996. Distribution of *Marenzelleria viridis* (Polychaeta: Spionidae) in the Southwestern Baltic Sea in 1993/94 – ten years after introduction. *Sarsia* 81: 131–142.
- Kube, J. & Powilleit, M. 1997. Factors controlling the distribution of *Marenzelleria cf. viridis*, *Pygospio elegans* and *Streblospio shrubsoli* (Polychaeta: Spionidae) in the southern Baltic Sea, with special attention for the response to an event of hypoxia. *Aquatic Ecology* 31: 187–198.
- Kuparinen, J., Kuosa, H., Andersson, A., Autio, R., Granskog, M. A., Ikävalko, J., Kaartokallio, H., Karell, K., Leskinen, E., Piiparinen, J., Rintala, J. M. & Tuomainen, J. 2007. Role of sea-ice biota in nutrient and organic material cycles in the northern Baltic Sea. *Ambio* 36: 149–154.
- Kurikka, N. 2016. Vedenalaisen HELCOM HUB -biotooppiluokituksen arviointi Perämeren kasvillisuusaineistolla ekologisissa monimuuttujamenetelmin. Pro gradu -tutkielma. Oulun yliopisto. 79 s.
- Kurto, A. & Helynranta, L. 2017. Hentokarvalehti (*Ceratophyllum submersum*). *Vieraslajit.fi*. <http://www.vieraslajit.fi/lajit/MX.41005/show> [Viitattu 1.10.2017]
- Laidre, K. L., Stirling, I., Lowry, L. W., Wiig, Ø., Heide-Jørgensen, M. P. & Ferguson, S. H. 2008. Quantifying the sensitivity of arctic marine mammals to climate-induced habitat change. *Ecological Applications* 18: 97–125.
- Laihonen, P., Lietzén, E. & Vuorinen, I. 1985. Fouling-ilmion esiintyminen ja torjunta Suomen voimaloissa 1984. *Turun yliopiston biologian laitoksen julkaisuja* 10: 1–69.
- Laine, A. O. 2003. Distribution of soft-bottom macrofauna in the deep open Baltic Sea in relation to environmental variability. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 57: 87–97.
- Lampinen, R. & Lahti, T. 2011. Kasviatlas 2010. Helsingin yliopisto. Luonnontieteellinen keskusmuseo, kasvimuseo. Helsinki.
- Lampinen, R. & Lahti, T. 2017. Kasviatlas 2016. Helsingin Yliopisto, Luonnontieteellinen keskusmuseo, Helsinki. <http://www.luomus.fi/kasviatlas> [Viitattu 1.10.2017]
- Lappalainen, A., Westerbom, M. & Vesala, S. 2004. Blue mussels (*Mytilus edulis*) in the diet of roach (*Rutilus rutilus*) in outer archipelago areas of the western Gulf of Finland, Baltic Sea. *Hydrobiologia* 514: 87–92.
- Lappalainen, A., Westerbom, M. & Heikinheimo, O. 2005. Roach (*Rutilus rutilus*) as an important predator on blue mussel (*Mytilus edulis*) populations in a brackish water environment, the northern Baltic Sea. *Marine Biology* 147(2): 323–330. DOI:10.1007/s00227-005-1598-5



- Lehtonen, K. K. & Andersin, A. B. 1998. Population dynamics, response to sedimentation and role in benthic metabolism of the amphipod *Monoporeia affinis* in an open-sea area of the northern Baltic Sea. *Marine Ecology Progress Series* 168: 71–85.
- Lehvo, A. & Bäck, S. 2001. Survey of macroalgal mats in the Gulf of Finland, Baltic Sea. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 11: 11–18.
- Leinikki, J. & Leppänen, J. 2014. Kokemäenjoen simpukkaselvitykset elokuussa 2014 – Loppuraportti. Alleco Oy raportti n:o 6/2014. Alleco Oy 20.10.2014
- Leinikki, J. & Oulasvirta, P. 1995. Perämeren kansallispuiston vedenalainen luonto. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A: 49. 86 s.
- Leinikki, J., Backer, H., Oulasvirta, P., Leinikki, S. (toim.). 2004. Aaltojen alla – Itämeren vedenalaisen luonnon opas. Like, Helsinki. 144 s.
- Lizotte, M. P. 2003. The microbiology of sea ice. Julk.: Thomas, D. N. & Dieckmann, G. S. (toim.). *Sea ice: an introduction to its physics, chemistry, biology and geology*. Blackwell Science, Oxford, UK. S. 184–210.
- Lumbreras, A., Olives, A., Quintana, J. R., Pardo, C. & Molina, J. A. 2009. Ecology of aquatic *Ranunculus* communities under the Mediterranean climate. *Aquatic Botany* 90: 59–66.
- Lundberg, S. & Bergengren, J. 2008. Miljöövervakningsstrategi för stormusslor. Utveckling av nationell miljöövervakning för sötvattenlevande stormusslor. PM från Naturhistoriska riksmuseet 2008:1. Naturhistoriska riksmuseets småskriftserie.129 s.
- Luontoportti. 2017. Vesikuusi. <http://www.luontoportti.com/suomi/fi/kukkakasvit/vesikuusi> [Viitattu 1.11.2017]
- Madsen, J. D., Sutherland, J. W., Bloomfield, J. A., Eichler, L. W. & Boylen, C. W. 1991. The decline of native vegetation under dense Eurasian watermilfoil canopies. *Journal of Aquatic Plant Management* 29: 94–99.
- Maar, M. & Hansen, J. L. S. 2011. Increasing temperatures change pelagic trophodynamics and the balance between pelagic and benthic secondary production in a water column model of the Kattegat. *Journal of Marine Systems* 85: 57–70.
- Martin, G., Paalme, T. & Kukk, H. 1996. Long-term dynamics of the commercial useable *Furcellaria lumbricalis*-*Phyllophora truncata* community in Kassari Bay, West Estonian Archipelago, the Baltic Sea. Julk.: Proceedings of Polish-Swedish Symposium on Baltic coastal fisheries Resources and Management, 2–3 April 1996, Gdynia, Poland. S. 121–129.
- Maximov, A., Bonsdorff, E., Eremina, T., Kauppi, L., Norkko, A. & Norkko, J. 2015. Context-dependent consequences of *Marenzelleria* spp. (Spionidae: Polychaeta) invasion for nutrient cycling in the Northern Baltic Sea. *Oceanologia* 57(4): 342–348.
- McMahon, R. F. 1996. Physiological ecology of the zebra mussel, *Dreissena polymorpha*, in North America and Europe. *American Zoology* 36: 339–363.
- Meier, H. E. M. 2015. Projected Change – Marine Physics. Julk.: The BACC II Author Team (toim.) Second Assessment of Climate Change for the Baltic Sea Basin. Regional Climate Studies. Springer, Cham. S. 243–252.
- Meier, H. E. M., Hordoir, R., Andersson, H. C., Dieterich, C., Eilola, K., Gustafsson, B. G., Höglund, A. & Schimanke, S. 2012. Modeling the combined impact of changing climate and changing nutrient loads on the Baltic Sea environment in an ensemble of transient simulations for 1961–2099. *Climate Dynamics* 39: 2421–2441. DOI: 10.1007/s00382-012-1339-7
- Meiners, K., Fehling, J., Granskog, M. A. & Spindler, M. 2002. Abundance, biomass and composition of biota in Baltic sea ice and underlying water. *Polar Biology* 25(10): 761–770.
- Meriläinen, J. J. 1989. Impact of an acid, polyhumic river on estuarine zoobenthos and vegetation in the Baltic Sea, Finland. Väitöskirja, Jyväskylän yliopisto. 48 s.
- Meripohjaeläinten seuranta-aineisto 2016. Itämeren pehmeiden pohjien makrofaunan seuranta-aineisto 1963–2016 (HELCOM COMBINE). Suomen ympäristökeskus, Merikeskus.
- Mettam, C. 1989. The life cycle of *Bathyporeia pilosa* Lindström (Amphipoda) in a stressful, low salinity environment. *Topics in Marine Biology* 53: 543–50.
- Michaud, E., Desrosiers, G., Mermillod-Blondin, F., Sundby, B. & Stora, G. 2006. The functional group approach to bioturbation: II. The effects of the *Macoma balthica* community on fluxes of nutrients and dissolved organic carbon across the sediment–water interface. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 337: 178–189.
- Mollenhauer, D., Bengtsson, R. & Lindström, E.-A. 1999. Macroscopic cyanobacteria of the genus *Nostoc*: a neglected and endangered constituent of European inland aquatic biodiversity. *European Journal of Phycology* 34(4): 349–360. DOI:10.1080/09670269910001736412
- Mossberg, B. & Stenberg, L. 2003. Den nya nordiska floran. Wahlström & Widstrand, Stockholm. 928 s.
- Munsterhjelm, R. 1985a. Flador och glon. Nordenskiöld-samfundets tidskrift 45: 22–49.
- Munsterhjelm, R. 1985b. Den makroskopiska vattenvegetationen i västnyländska flador och glon. Pro gradu -tutkielma. Helsingin yliopisto. 283 s.
- Munsterhjelm, R. 1987. Skärgårdens flador och glon. *Skärgård* 10(1): 10–17.
- Munsterhjelm, R. 1997. The aquatic macrophyte vegetation of flads and gloes, S coast of Finland. *Acta Botanica Fennica* 157: 1–68.
- Munsterhjelm, R. 2005. Natural succession and human-induced changes in the soft-bottom macrovegetation of shallow brackish bays on the southern coast of Finland. Walter and André de Nottbeck Foundation. Scientific Reports No. 26. 54 s.
- Munsterhjelm, R., Henricson, C. & Sandberg-Kilpi, E. 2008. The decline of a charophyte - Occurrence dynamics of *Chara tomentosa* L. at the southern coast of Finland. *Memoranda Societatis pro Fauna et Flora Fennica* 84(2): 56–80.
- Müren, U., Berglund, J., Samuelsson, K. & Andersson, A., 2005. Potential effects of elevated sea-water temperature on pelagic food webs. *Hydrobiology* 545: 153–166.
- Mäkinen, A., Tallberg, P., Anttila, S., Boström, C., Boström M., Bäck, S., Ekeboom, J., Flinkman, J., Henricson, C., Koistinen, M., Korpinen, P., Kotilainen, A., Laine, A., Lax, H., Leskinen, E., Munsterhjelm, R., Norkko, A., Nyman, M., O'Brien, K., Oulasvirta, P., Ruuskanen, A., Vahteri, P. & Westerboom, M. 2008. Itämeren vedenalaiset luontotyypit. Julk.: Raunio, A., Schulman, A. & Kontula T. (toim.). Suomen luontotyyppien uhanalaisuus – Osa 2: Luontotyyppien kuvaukset. Suomen Ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristö 8/2008. S. 19–34.
- Nascimento, F. J. A. 2010. Trophic ecology of meiofauna: Response to sedimentation of phytoplankton blooms in the Baltic Sea. PhD thesis. Stockholm University, Department of Systems Ecology. 30 s.
- Nemjova, K. & Kaufnerova, V. 2009. New reports of *Vaucheria* species (Vaucheriales, Xanthophyceae, Heterokontophyta) from the Czech Republic. *Fottea* 9: 53–57.
- Nielsen, R., Kristiansen, A., Mathiesen, L. & Mathiesen, H. (toim.). 1995. Distributional index of the benthic macroalgae of the Baltic Sea area. *Acta Botanica Fennica* 155: 1–70.

- Nordström, M. C., Lindblad, P., Aarnio, K. & Bonsdorff, E. 2010. A neighbour is a neighbour? Consumer diversity, trophic function, and spatial variability in benthic food webs. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 391: 101–111.
- Norkko, A. & Bonsdorff, E. 1996. Rapid zoobenthic community responses to accumulations of drifting algae. *Marine Ecology Progress Series* 131: 143–157.
- Norkko, J., Bonsdorff, E. & Norkko, A. 2000. Drifting algal mats as an alternative habitat for benthic invertebrates: Species specific response to a transient resource. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 248: 79–104. DOI:10.1016/S0022-0981(00)00155-6
- Norkko, J., Reed, D. C., Timmermann, K., Norkko, A., Gustafsson, B. G., Bonsdorff, E., Slomp, C., Carstensen, J. & Conley, D. 2012. A welcome can of worms? Hypoxia mitigation by an invasive species. *Global Change Biology* 18: 422–434.
- Norling, P. & Kaustky, N. 2008. Patches of the mussel *Mytilus* sp. are islands of high biodiversity in subtidal sediment habitats in the Baltic Sea. *Aquatic Biology* 4:75–87.
- Nyman, C., Lax H.-G. & Vainio, T. 1987. M/s Eiran öljypäästö; vaikutukset veden laatuun ja pohjaeläöihin. Julk.: Koivusaari, J. (toim.) M/s Eiran öljyvahingon ympäristövaikutukset Merenkurkussa 1984. Ympäristöministeriön- ja luonnonsuojeluosaston julkaisuja, sarja A(61). S. 17–122.
- von Oertzen, J.-A. 1968. Untersuchungen über die Besiedlung der Fucusvegetation der Gewässer um Hiddensee. *Zeitschrift für Fischerei NF Bd.* 16(34): 253–277.
- Olafsson, E. & Elmgren, R. 1997. Seasonal Dynamics of Sublittoral Meiobenthos in Relation to Phytoplankton Sedimentation in the Baltic Sea. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 45(2): 149–164.
- Olesen, B. 1996. Regulation of light attenuation and eelgrass *Zostera marina* depth distribution in a Danish embayment. *Marine Ecology Progress Series* 134: 187–194.
- Olsen, J. L., Stam W. T., Coyer, J. A., Reusch, T. B. H., Billingham, M., Boström, C., Calvert, E., Christie, H., Granger, S., la Lumière, R., Milchakova, N., Oudot-Desecq, M.-P., Proccacini, G., Sanjabi, B., Serrao, E., Veldsink, J., Widdicombe, S. & Wyllie-Echeverria, S. 2004. North Atlantic Phylogeography and large-scale population differentiation of the seagrass *Zostera marina* L. *Molecular Ecology* 13: 1923–1941.
- Ondiviela, B., Losada, I. J., Lara, J. L., Maza, M., Galván, C., Bouma, T., van Belzen, J. 2014. The role of seagrasses in coastal protection in a changing climate. *Coastal Engineering* 87: 158–168.
- Orav-Kotta, H., Kotta, J. & Kotta, I. 2004. Comparison of macrozoobenthic communities between the 1960s and the 1990s–2000s in the Väinameri, NE Baltic Sea. *Proceedings of the Estonian Academy of Sciences, Biology and Ecology* 53(4): 283–291.
- Oulasvirta, P. & Leinikki, J. 1995. Tammisaaren saariston kansallispuiston vedenalaisen luonnon kartoitus. Osa II. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A 41. 84 s.
- Oulasvirta, P. & Saari, S. 2008. Meriuposkuoriaisen ja vuollejokisimpukan esiintyminen Paimionlahdella – selvitys ennen ja jälkeen veneväylän ruoppauksen. Alleco Oy.
- Palacios, R., Armstrong, D. A. & Orensanz, J. 2000. Fate and legacy of an invasion: extinct and extant populations of the soft-shell clam (*Mya arenaria*) in Grays Harbor (Washington). *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 10: 279–303.
- Pekkarinen, M. 1993. Reproduction and condition of unionid mussels in the Vantaa River, South Finland. *Archive für Hydrobiologie* 127: 357–375.
- Piiparinen, J., Kuosa, H. & Rintala, J.-M. 2010. Winter-time ecology in the Bothnian Bay, Baltic Sea: nutrients and algae in fast ice. *Polar Biology* 33(11): 1445–1461.
- Pip, E. 1987. The ecology of Potamogeton species in central North America. *Hydrobiologia* 153(3): 203–216.
- Pitkänen, H., Peuraniemi, M., Westerborn, M., Kilpi, M. & v. Numers, M. 2013. Long-term changes in distribution and frequency of aquatic vascular plants and charophytes in an estuary in the Baltic Sea. *Annales Botanici Fennici* 50 (Supplement A): 1–54.
- POHJE. 2017. Valtakunnallinen pohjaeläintietojärjestelmä. Suomen ympäristökeskus. [http://www.syke.fi/fi-FI/Avoin\\_tieto/Ymparistotietojarjestelmat](http://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Ymparistotietojarjestelmat).
- Quintana, C. O., Tang, M. & Kristensen, E. 2007. Simultaneous study of particle reworking, irrigation transport and reaction rates in sediment bioturbated by the polychaetes *Heteromastus* and *Marenzelleria*. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 352: 392–406.
- Rasmussen, E. 1977. The Wasting Disease of Eelgrass (*Zostera marina*) and Its Effects on Environmental Factors and Fauna. Julk.: McRoy, C.P. & Helfferich, C. (toim.) Seagrass Ecosystems: A Scientific Perspective. Dekker, New York. S. 1–51.
- Reusch, T. B. H. 1998. Differing effects of eelgrass *Zostera marina* on recruitment and growth of associated blue mussels *Mytilus edulis*. *Marine Ecology Progress Series* 167: 149–153.
- Rintala, J.-M., Piiparinen, J. & Uusikivi, J. 2010. Drift-ice and under-ice water communities in the Gulf of Bothnia (Baltic Sea). *Polar Biology* 33: 179–191.
- Rosqvist, K., Mattila, J., Sandström, A., Snickars, M. & Westerborn, M. 2010. Regime shifts in vegetation composition of Baltic Sea coastal lagoons. *Aquatic Botany* 93: 39–46.
- Russell, G. 1985. Some anatomical and physiological differences in *Chorda filum* from coastal waters of Finland and Great Britain. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 65: 343–349.
- Ruuskanen, A. 2014. Develop and description of the Finnish Macrophyte Index (FMI). *Julkaisematon raportti*. 39 s.
- Ruuskanen, A. & Bäck S. 1999. Morphological variation of northern Baltic Sea *Fucus vesiculosus* L. *Ophelia* 50(1): 43–59. DOI:10.1080/00785326.1999.10409388
- Råberg, S. & Kaustky, L. 2007. A comparative biodiversity study of the associated fauna of perennial fucoids and filamentous algae. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 73(1–2): 249–258.
- Saarinen, A. 2015. Makrofauna bland makroalger – betydelse av algart, djup och exponering. Pro gradu -tutkielma. Åbo Akademi, Fakulteten av naturvetenskap och teknik, Miljö- och marinbiologi. 85 s.
- Sandberg, E. 1996. Does oxygen deficiency modify the functional response of *Saduria entomon* to *Bathyporeia pilosa*? *Marine Biology* 129(3): 499–504. DOI:10.1007/s002270050190
- Sarda, R., Valiela, I. & Foreman, K. 1995. Life cycle, demography, and production of *Marenzelleria viridis* in a salt marsh of southern New England. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 75 (3): 725–738. DOI:10.1017/S0025315400039138

- Schagerl, M. & Kerschbauber, M. 2009. Autecology and morphology of selected *Vaucheria* species (Xanthophyceae). *Aquatic Ecology* 43: 295–303.
- Schiedek, D. 1997. *Marenzelleria cf. viridis* (Polychaeta: Spionidae) – ecophysiological adaptations to a life in the coastal waters of the Baltic Sea. *Aquatic Ecology* 31: 199–210.
- Schubert, H. & Blindow, I. (toim.). 2003. Charophytes of the Baltic Sea. The Baltic Marine Biologists publication No. 19. 325 s.
- Segerstråle, S. 1960. Investigations on Baltic populations of the bivalve *Macoma baltica* (L.). Part I. Introduction. Studies on recruitment and its relation to depth in Finnish coastal waters during the period 1922–1959. Age and growth. *Societas Scientiarum Fennica. Commentationes biologicae* 23: 1–72.
- Segerstråle, S. 1962. Investigations on Baltic populations of the bivalve *Macoma balthica* (L.). Part II. What are the reasons for periodic failure of recruitment and the scarcity of *Macoma* in deeper waters of the inner Baltic? *Societas Scientiarum Fennica. Commentationes biologicae* 24: 1–26.
- Selig, U., Eggert, A., Schories, M., Schubert, C., Blümel, C. & Schubert, H. 2007a. Ecological classification of macroalgae and angiosperm communities of inner coastal waters in the southern Baltic Sea. *Ecological Indicators* 7(3): 665–678.
- Selig, U., Schubert, M., Eggert, A., Steinhardt, T., Sagert, S. & Schubert, H. 2007b. The influence of sediments on soft bottom vegetation in inner coastal waters of Mecklenburg-Vorpommern (Germany). *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 71(1–2): 241–249.
- Smetacek, V. & Cloern, J. E. 2008. On Phytoplankton Trends. *Science* 319: 1346–1348.
- Snickars, M. 2008. Coastal lagoons - assemblage patterns and habitat use of fish in vegetated nursery habitats. PhD thesis. Åbo Akademi University, Environment and Marine Biology. 38 s.
- Snickars, M., Sandström A., Lappalainen A., Mattila J., Rosqvist K. & Urho L. 2009. Fish assemblages in coastal lagoons in land-uplift succession: the relative importance of local and regional environmental gradients. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 81: 247–256.
- Snoeijs, P. 1995. Effects of salinity on epiphytic diatom communities on *Pilayella littoralis* (Phaeophyceae) in the Baltic Sea. *Ecoscience* 2: 382–94.
- Snoeijs, P. 1999. Marine and brackish waters. *Acta Phytogeographica Suecica* 84: 187–212.
- Snoeijs-Leijonmalm, P., Schubert, H. & Radziejewska, T. (toim.). 2017. *Biological Oceanography of the Baltic Sea*. Springer, Dordrecht. 683 s. DOI:10.1007/978-94-007-0668-2
- South, G. H. & Burrows, E. M. 1967. Studies on marine algae of the British Isles. 5. *Chorda filum* (L.) Steckh. *British Phycological Bulletin* 3: 379–402.
- Stal, L. J. 1995. Physiological ecology of cyanobacteria in microbial mats and other communities. *New Phytologist Journal* 131:1–32.
- Stal, L. J., van Gernerden, H., & Krumbein, W. E. 1985. Structure and development of a benthic marine microbial mat. *FEMS Microbiology Ecology* 31: 111–125.
- Steffens, M., Piepenburg, D. & Schmid, M. K. 2006. Distribution and structure of microbenthic fauna in the eastern Laptev Sea in relation to environmental factors. *Polar Biology* 29: 837–848.
- Steinhardt, T. & Selig, U. 2007. Spatial distribution patterns and relationship between recent vegetation and diaspore bank of a brackish coastal lagoon in the southern Baltic Sea. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 74(1–2): 205–214. DOI:10.1016/j.ecss.2007.04.004
- Strasser, M. 1999. *Mya arenaria* – an ancient invader of the North Sea coast. *Helgoländer Meeresuntersuchungen* 52: 309–324.
- Suomen merenhoidon seurantakäsikirja. 2014. Tausta-asiakirja Suomen merenhoidosuunnitelman seurantaohjelmaehtokseen. Ympäristöministeriö, Helsinki. [http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Meri/Merensuojelu\\_ja\\_hoito/Merenhoidon\\_suunnittelu\\_ja\\_yhteistyö](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Meri/Merensuojelu_ja_hoito/Merenhoidon_suunnittelu_ja_yhteistyö) [Viitattu 10.10.2017]
- Sutela, T., Vuori, K.-M., Louhi, P., Hovila, K., Jokela, S., Karjalainen, S. M., Keinänen, M., Rask, M., Teppo, A., Urho, L., Vehanen, T., Vuorinen, P. J. & Österholm, P. 2012. Happamien sulfaattimaiden aiheuttamat vesistövaikutukset ja kalakuolemat Suomessa. *Suomen ympäristö* 14. 63 s.
- Svensson, F., Norberg, J. & Snoeijs, P. 2014. Diatom cell size, coloniality and motility: trade-offs between temperature, salinity and nutrient supply with climate change. *PLOS ONE* 9(10): e109993.
- Sydänoja, A. 2008. Saaristomeren ja Selkämeren fladat. Lounais-Suomen ympäristökeskuksen raportteja I/2008. Turku. 74 s.
- Söderberg, J. 2016. Siian ravinto Ahvenanmaalla. Opinnäytetyö (AMK). Turun ammattikorkeakoulu, Kala- ja ympäristötalous. 37 s.
- Thomas, D. N., Kaartokallio, H., Tedesco, L., Majaneva, M., Piiparinen, J., Eronen-Rasimus, E., Rintala, J.-M., Kuosa, H., Blomster, J., Vainio, J. & Granskog, M. A. 2017. Chapter 9: Life associated with Baltic Sea ice. *Julk.: Snoeijs-Leijonmalm, P., Schubert, H. & Radziejewska, T. (toim). Biological Oceanography of the Baltic Sea. Springer, Dordrecht. S. 333–358.*
- Tolstoy, A. & Österlund, K. 2003. Alger vid Sveriges östersjökust en fotoflora. Artdatabanken, SLU, Uppsala. 282 s.
- Tiensuu, M. 2009. Suvisaaristo – rehevöityneen sisäsaariston ekologinen tila. Uudenmaan ympäristökeskuksen raportteja 17/2009. Uudenmaan ympäristökeskus. 91 s.
- Törnroos, A., Bonsdorff, E., Bremner, J., Blomqvist, M., Josefson, A. B., Garcia, C. & Warzocha, J. 2015. Marine benthic ecological functioning over decreasing taxonomic richness. *Journal of Sea Research* 98: 49–56.
- Vader, W. 1965. Intertidal distribution of haustoriid amphipods in The Netherlands. *Proceedings of the Fifth Marine Biological Symposium, Göteborg 1965. Botanica Gothoburgensia* 3: 233–246.
- Vader, W. 1966. Een overzicht van de zandbewonende Amphipoden uit het Oosterschelde gebied. *Het Zeepaard* 26 (5): 102–124.
- Valovirta, I., & Porkka, M. 1996. The distribution and abundance of *Dreissena polymorpha* (Pallas) in the eastern Gulf of Finland. *Memoranda Societas Pro Fauna et Flora Fennica* 72: 63–78.
- Valovirta, I., Vuolteenaho, J. & Laaksonen, R. 2011. Kymijoen viiden suuhaaran ja Siltakylänjoen vuollejokisimpukkakantojen inventointi E18-moottoritien suunnitelman vaikutusalueella 2010. Luonnontieteellinen keskusmuseo, Eläinmuseo ja Maailman Luonnon Säätiö (Suomen WWF). Helsinki. 74 s.
- Van Colen, C., Montserrat, F., Verbist, K., Vincx, M., Steyaert, M., Vanaverbeke, J., Herman, P. M. J., Degraer, S. & Ysebaert, T. 2009. Tidal flat nematode responses to hypoxia and subsequent macrofauna-mediated alterations of sediment properties. *Marine Ecology Progress Series* 381: 189–197.

- Velmu-aineisto. 2017. Vedenalaisen meriluonnon monimuotoisuuden inventointiohjelman (Velmu) tietoaineistot. Suomen ympäristökeskus, Merikeskus.
- Veneranta, L., Hudd, R. & Vanhatalo, J. 2013. Merikutuisen siian ja muikun poikastuotantoalueet. RKTL:n työraportteja 8/2013. 40 s. Vesipuitedirektiivin mukaiset vesimuodostumat. 2013. Pintavesien ekologinen tila. Suomen ympäristökeskus ja ELY-keskukset. [www.syke.fi/fi-FI/Avoin\\_tieto/Paikkatietoaineistot](http://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot).
- Van Vierssen, W. 1982. The ecology of communities dominated by *Zannichellia* taxa in Western Europe. II. Distribution, synecology and productivity aspects in relation to environmental factors. *Aquatic Botany* 13: 385–483.
- Villnäs, A. & Norkko, A. 2011. Benthic diversity gradients and shifting baselines: implications for assessing environmental status. *Ecological Applications* 21: 2172–2186. DOI:10.1890/10-1473.1
- Virtanen, E. A., Norkko, A., Nyström Sandman, A. & Viitasalo, M. 2018. Predicting coastal hypoxia – the role of topography. Käsikirjoitus.
- Volkenborn, N., Meile, C., Polerecky, L., Pilditch, C. A., Norkko, A., Norkko, J., Hewitt, J. E., Trush, S. F., Wethey, D. S. & Woodin, S. A. 2012. Intermittent bioirrigation and oxygen dynamics in permeable sediments: An experimental and modeling study of three tellinid bivalves. *Journal of Marine Research* 70: 794–823.
- Vuorinen, L., Antsulevich, A. E. & Maximovich, N. V. 2002. Spatial distribution and growth of the common mussel *Mytilus edulis* L. In the archipelago of SW-Finland, northern Baltic Sea. *Boreal Environment Research* 7: 41–52.
- Väinölä, R. 2017a. Hietasimpukka (*Mya arenaria*). Suomen Lajitietokeskus, <https://laji.fi/taxon/MX.212380>. [Viitattu 19.12.2017]
- Väinölä, R. 2017b. Hietakatka (*Bathyporeia pilosa*). Suomen Lajitietokeskus, <https://laji.fi/taxon/MX.214462>. [Viitattu 19.12.2017]
- Väinölä, R. & Vanhove, M. 2017. Merisukkasjalkainen (Hediste diversicolor). Suomen lajitietokeskus, <https://laji.fi/taksoni/MX.212147>. [Viitattu 1.10.2017]
- Wallentinus, I. 1984. Comparison of nutrient uptake rates for Baltic macroalgae with different thallus morphologies. *Marine Biology* 80: 215–225.
- Weigel, B., Andersson, H. C., Meier, H. E. M., Blenckner, T., Snickars, M. & Bonsdorff, E. 2015. Long-term progression and drivers of coastal zoobenthos in a changing system. *Marine Ecology Progress Series* 528: 141–159. DOI:10.3354/meps11279
- Westerbom, M., Kilpi, M. & Mustonen, O. 2002. Blue mussels, *Mytilus edulis*, at the edge of the range: population structure, growth and biomass along a salinity gradient in the north-eastern Baltic Sea. *Marine Biology* 140: 991–999.
- Westerbom, M. & Jattu, S. 2006. Effects of wave exposure on the sublittoral distribution of blue mussels (*Mytilus edulis*) in a heterogeneous archipelago. *Marine Ecology Progress Series* 306: 191–200.
- Westerbom, M., Mustonen, O. & Kilpi, M. 2008. Distribution of a marginal population of *Mytilus edulis*: responses to biotic and abiotic processes at different spatial scales. *Marine Biology* 153(6): 1153–1164. DOI:10.1007/s00227-007-0886-7
- Widbom, B. & Elmgren, R. 1988. Response of benthic meiofauna to nutrient enrichment of experimental marine ecosystems. *Marine Ecology Progress Series* 42(3): 257–268. DOI:10.3354/meps042257
- Wiklund, A. K. E. & Sundelin, B. 2001. Impaired reproduction in the amphipods *Monoporeia affinis* and *Pontoporeia femorata* as a result of moderate hypoxia and increased temperature. *Marine Ecology Progress Series* 222: 131–141. DOI:10.3354/meps222131
- Winterhalter, B. 1966. Pohjanlahden ja Suomenlahden rauta-mangaani-saostumista. *Geoteknillisiä julkaisuja* 69. 77 s.
- Winterhalter, B. 1980. Ferromanganeesi concretions in the Baltic Sea. *Julk.: Varentsov, I. M. & Grasselly, G. (toim.). Geology and Geochemistry of Manganese, V. III: Manganese on the bottom of recent basins. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart. . S. 227–254.*
- Wołowicz, M., Sokółowski, A., Bawazir, A. S. & Lasota, R. 2006. Effect of eutrophication on the distribution and ecophysiology of the mussel *Mytilus trossulus* (Bivalvia) in southern Baltic Sea (the Gulf of Gdańsk). *Limnology and Oceanography* 51(1, part 2): 580–590. DOI:10.4319/lo.2006.51.1\_part\_2.0580
- Yli-Hemminki, P., Jørgensen, K. S. & Lehtoranta, J. 2014. Iron–manganese concretions sustaining microbial life in the Baltic Sea: the structure of the bacterial community and enrichments in metal-oxidizing conditions. *Geomicrobiology Journal* 31: 263–275.
- Yli-Hemminki, P., Sara-Aho, T., Jørgensen, K. S. & Lehtoranta, J. 2016. Ironmanganese concretions contribute to benthic release of phosphorus and arsenic in anoxic conditions in the Baltic Sea. *Journal of Soils and Sediments* 16: 2138–2152. DOI:10.1007/s11368-016-1426-1
- Yliniva, M. & Keskinen, E. 2010. Perämeren kansallispuiston vesimakrofyttien peruskartoitus ja näytteenottomenetelmien vertailu. *Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A: 191. 66 s.*
- Zettler, M. L. 1996. Successful establishment of the spionid polychaete *Marenzelleria viridis* (Verrill, 1873), in the Darss-Zingst estuary (southern Baltic) and its influence on the indigenous macrozoobenthos. *Archives of Fishery and Marine Research* 43(3): 273–284.
- Zettler, M. L. 1997. Population dynamics, growth and production of the neozoon *Marenzelleria cf. viridis* (Verrill, 1873) (Polychaeta: Spionidae) in a coastal water of the southern Baltic Sea. *Aquatic Ecology* 31:177–186.
- Zettler, M. L., Daunys, D., Kotta, J. & Bick, A. 2002. History and success of invasion into the Baltic Sea: the polychaete *Marenzelleria cf. viridis*, development and strategies. *Julk.: Leppäkoski, E., Gollasch, S. & Olenin, S. (toim.). Invasive Aquatic Species of Europe. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. S. 66–75.*
- Zhamoida, V. A., Glasby, G. P., Grigoriev, A. G., Manuilov, S. F., Moskalenko, P. E. & Spiridonov, M. A., 2004. Distribution, morphology, composition and economic potential of ferromanganese concretions from the eastern Gulf of Finland. *Zeitschrift für Angewandte Geologie* 92(1): 213–226.
- Zhamoida, V., Grigoriev, A., Gruzov, K. & Ryabchuk, D. 2007. The influence of ferromanganese concretions-forming processes in the eastern Gulf of Finland on the marine environment. *Geological Survey of Finland, Special Paper* 45: 21–32.
- Zhamoida, V., Grigoriev, A., Ryabchuk, D., Evdokimenko, A., Kotilainen, A. T., Vallius, H. & Kaskela, A. M., 2017. Ferromanganese concretions of the eastern Gulf of Finland – Environmental role and effects of submarine mining. *Journal of Marine Systems* 172: 178–187.
- Zhang, F.-S., Lin, C.-Y., Bian, L.-Z., Glasby, G. P. & Zhamoida, V. A. 2002. Possible evidence for the biogenic formation of spheroidal ferromanganese concretions from the eastern Gulf of Finland, the Baltic Sea. *Baltica* 15: 23–29.
- Öst, M. & Kilpi, M. 1997. A recent change in size distribution of blue mussels (*Mytilus edulis*) in the western part of the Gulf of Finland. *Annales Zoologici Fennici* 34(1): 31–36.