



HERNESAAREN OSAYLEISKAAVAN MERILUONTOON LIITTYVÄT SELVITYKSET 2010

Karoliina Ilmarinen

Panu Oulasvirta

Juha Syväranta



Toukokuu 2011

**Alleco Oy
Mekaanikonkatu 3
00810 Helsinki
www.alleco.fi**

Sisällys

1. Johdanto	3
Vesistötöiden vaikutukset vesikasvillisuuteen	4
2. Tutkimusalue ja menetelmät	4
3. Tulokset	7
3.1 Vesikasvillisuus.....	7
3.2 Silakan kutu.....	12
4. Tulosten tarkastelu	14
5. Arvio Hernesaaren vesistötöiden vaikutuksista	14
5.1 Rakentamisaikaiset vaikutukset.....	14
5.2 Pysyvät vaikutukset.....	15
6. Johtopäätökset ja haittojen vähentäminen.....	15
Kirjallisuus	16

Liite 1 Kasvillisuuslinjojen tulokset

Liite 2 Hernesaaren osayleiskaava-alueen mukaisten vesistötöiden vaikutus alueen pohjaeläimistöön ja Vantaanjoen kalaväylään

1. Johdanto

Hernesaari on Helsingin kantakaupungin eteläisin kärki, jota rajaa meri kolmelta sivulta. Alueella on voimassa yleiskaava vuodelta 2002. Hernesaareen perinteinen teollisuustoiminta on väistymässä osayleiskaavan myötä, ja se on muuttumassa asuin- ja virkistysalueeksi. Asuntoja suunnitellaan rakennettavan noin 4 600 asukkaalle ja työpaikkoja noin 2 000 hengelle. Lisäksi rakennetaan kaksi venesatamaa. Tavoitteena on, että vireillä olevasta osayleiskaavasta toimitetaan kaupunginvaltuustolle ehdotus hyväksyttäväksi vuonna 2011.

Hernesaaren vanha rantaviiva ja alkuperäisten saarten pinnanmuodot ovat kadonneet aiempien maatayttöjen vuoksi. Niinpä osayleiskaavan mukaisella rakentamisella ei valtaosaltaan ole vaikutusta luonnonmukaiseen maa- ja kallioperään (Helsingin kaupunki 2009). Täyttö-, ruoppaus- ja louhintatöillä on kuitenkin vaikutusta merelliseen luonnonympäristöön. Maa-alueen nykyinen pinta-ala on 32 ha. Meren lisätäyttöjä on noin 7 ha. Muun muassa helikopterikentän meluvaikutus vaatii merkittäviä lisätäyttöjä, jotta saavutetaan riittävä etäisyys lähimpiin asuinkortteleihin.

Maankäyttösuunnitelman mukaan osayleiskaava-alueen uusi täyttöalue on vanhaa merenpohjaa, jossa vesisyvyys vaihtelee välillä 10–14 m. Tulevan täyttöalueen merenpohjan savi- tai liejunkeroksen paksuus on arviolta noin 6 metriä, minkä alla syvänteissä sedimentaatioalueilla on vaihtelevan paksuinen moreenikerros ja sen alla on kallio (FCG Finnish Consulting Group Oy 2010). Meritäyttöjen kohdalla hienorakeinen maakerros tulee ruopata ennen täyttötöitä. Kaava-alueella ruopattaviksi tulevat lähinnä paksut savikerrokset. Jos pohja on hiekkaa tai silttiä tai savi-/liejunkerros on ohut, täyttö voidaan tehdä ruoppaamatta (Sähköpostitiedonanto 9.2.2011, Kati Immonen, Kaupunkisuunnitteluvirasto).

Tässä raportissa arvioidaan Hernesaaren vesistöiden vaikutusta meriympäristöön. Alueen vesikasvillisuuden nykytilannetta selvitettiin kesällä 2010. Tällä luotiin pohjaa tuleville selvityksille, joilla voidaan arvioida rakentamisen vaikutuksia ympäristön tilaan. Vaikutukset jakautuvat rakennusaikaisiin ja pysyviin vaikutuksiin. Hernesaaren alueelta on laadittu virtausmalliselvitys (Inkala 2011), jota ei ollut käytettävissä vielä vesikasvillisuuden inventoinnin aikana. Virtausmallin pohjalta arvioitiin Hernesaaren täyttötöiden vaikutusalueen laajuutta sekä mahdollisten lisäselvitysten tarvetta.

Vesikasvillisuuden lisäksi tarkastelemme Hernesaaren täyttötöiden merkitystä silakan kudulle. Emme tämän työn yhteydessä maastotöin selvittäneet silakan kutualueita, mutta Hernesaaren lähistöltä on aikaisempaa tietoa silakan kudusta Lauttasaaren ympäristöstä, Seurasaarenselältä sekä Helsingin kantakaupungin edustalta (Oulasvirta ja Leinikki 1998, Kostamo ja Oulasvirta 2002, Kinnunen ja Oulasvirta 2003, Ilmarinen ja Oulasvirta 2011a). Meritäyttöillä voi olla merkitystä silakan kudun onnistumiseen, sillä silakka laskee mätinsä vesikasvillisuuden päälle (Aneer ja Nellbring 1982, Oulasvirta ym. 1985). Siten vesikasvillisuudessa tapahtuvat muutokset voivat heijastua myös silakan kutuun. Vaikutuksia pohjaeläimistöön ja Vantaanjoen kalaväylään arvioi Kala- ja vesitutkimus Oy. Näitä käsitellään erillisessä raportissa, joka on tämän raportin liitteenä. Työt toteutettiin Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston toimeksiannosta.

Vesistöiden vaikutukset vesikasvillisuuteen

Murtoveden vesikasvillisuuden kasvuun ja esiintymiseen vaikuttavat muun muassa veden suolapitoisuus, valon määrä, lämpötila, ravinteet, fysikaalinen kulutus (jää, aallokko), pohjan laatu sekä bioottiset tekijät kuten kilpailu ja laiduntaminen (Viitasalo ym. 2002). Valo rajoittaa vesikasvillisuuden vertikaalista levinneisyyttä siten, että syvyyden kasvaessa valon määrä vähenee ja kasvien yhteyttäminen vaikeutuu.

Ruoppaamisen vaikutukset voivat olla sekä suoria että epäsuoria. Suoria vaikutuksia ovat esimerkiksi toimenpidealueella ja sen läheisyydessä aiheutunut kiintoaineen lisääntyminen vesipatsaassa sekä sameuden kasvu, joka heikentää valaistusoloja ja edelleen vesikasvien elinoloja. Ruoppaamisesta seuraa myös lisääntynyttä sedimentaatiota ympäröivillä pohja-alueilla. Edellä mainitut toiminnot voivat vaikuttaa veden sameuden lisäksi ravinnepitoisuuksiin, fysikaaliseen kulutukseen ja pohjan laatuun. Muutokset vedenlaadussa ovat useimmiten lyhytaikaisia, paikallisia ja riippuvat pohjanlaadusta, työtavasta sekä ruoppauksen ja läjityksen ajankohdasta. Epäsuoria vaikutuksia ovat esimerkiksi kohonneesta veden ravinnepitoisuudesta johtuva ruovikoiden, rihmalevien, planktonlevien ja muiden rehevöitymisestä hyötyvien lajien runsastuminen muiden lajien kustannuksella.

Sedimentaatio vaikeuttaa esimerkiksi rakkolevän itiöiden kiinnittymistä koville pinnoille. Berger ym. (2003) havaitsivat laboratorio-olosuhteissa, että jo 10 g m^{-2} (dw) sedimenttiä esti merkittävästi rakkolevän itiöiden kiinnittymistä kasvualustaansa; vain 5 % itiöistä pystyi kiinnittymään. Rakkolevän itiöiden kiinnittyminen tapahtuu Itämerellä tutkimusten mukaan touko-kesäkuussa, mutta Ruotsin rannikolla tehtyjen havaintojen mukaan lisääntymistä voi tapahtua lisäksi syys-lokakuussa (Berger ym. 2001). Ruoppauksen ajoittaminen kasvukauden ulkopuolelle ja etenkin rakkolevän lisääntymiskauden ulkopuolelle vähentää haitallisia vaikutuksia. Myös silakan ja monien muiden kevätkutuisten kalojen kannalta keväällä ja alkukesällä tapahtuva ruoppaus ja läjitys on haitallisinta.

2. Tutkimusalue ja menetelmät

Vesikasvillisuuden tilaa tutkittiin 22.–24.9.2010 kuudella sukelluslinjalla Hernesaaren ympäristössä (kuva 1). Kasvillisuuslinjoilta tutkittiin moni- ja yksivuotisen kasvillisuuden lajistoa ja runsautta eri syvyyksillä. Tutkimuksissa käytettiin Alleco Oy:n kehittämää linjasukellusmenetelmää, jossa havainnot linjalla tehdään syvyysmetreittäin. Metrimerkein varustettu uppoava 100 metriä pitkä linjaköysi laskettiin veneestä käsin rannasta ulospäin. Sukeltaja sukelsi linjan syvään päähän levien esiintymisen syvärajaan asti. Kaikilla linjoilla levien syvärajaa ei kuitenkaan saavutettu rannan loivuuden vuoksi tai pohjan muuttuessa leville sopimattomaksi pehmeäksi pohjaksi. Syvästä päästä sukeltaja palasi linjaköyttä pitkin rantaa kohti ja kirjasi muovilevyille muistiin syvyyden, etäisyyden linjan alkupäästä, pohjan laadun, sedimentin määrän sekä havaitsemansa kasvilajit ja niiden prosentuaalisen peittävyden eri pohjatyypeillä (kuva 2). Havainnot kirjattiin ylös syvyysmetreittäin ja lisäksi silloin, kun valtalajissa tai pohjanlaadussa tapahtui merkittävä muutos.



Kuva 1. Vesikasvillisuuden sukelluslinjojen (H1–H6) sijainti. Kuvaan on lisäksi merkitty Hernesaaaren osayleiskaava-alue mustalla katkoviivalla.



Kuva 2. Sukeltaja kirjaamassa havaintoja muovilevyille.

Linjasukellusmenetelmässä noudatettiin soveltuvin osin SYKE:n makrofyttiseurannan ohjeita (Ruuskanen 2009), joiden mukaisesti kasvillisuuspohjien tilan arvioinnissa tärkeimpänä indikaattorilajina käytettiin rakkolevää. Rakkolevästä mitattiin eri vyöhykkeenosien kasvusyvytydet (alin yksilö, yhtenäisen vyöhykkeen alaraja, optimikohta, yhtenäisen vyöhykkeen yläraja ja ylin yksilö) sekä peittävyys optimisyvytydellä. Yhtenäinen rakkolevävyöhyke määriteltiin vyöhykkeenosaksi, jossa rakkolevän peittävyys on vähintään 30 %.

Letti- ja pilvyruskolevää ei tässä työssä ole eroteltu, koska lajit ovat hyvin samanlaisia ja voivat kasvaa sekakasvustoina. Myöskään leveäpartalevää tai takkulevää ja liuska- tai röyhelöpunalevää ei eroteltu toisistaan. Lajimäärittelyksen varmistamiseksi kasveista otettiin tarvittaessa näyte pinnalle tarkasteltavaksi.

Kasvillisuuslinjojen yhteydessä tutkittiin pohjalla ja kasvillisuuden pinnalla olevan irtonaisen sedimentin runsautta suhteellisella asteikolla 0–5 (taulukko 1).

Taulukko 1. Sedimentin määrän asteikko ja selitteet.

Sedimenttiasteikko	Selite
0	Ei lainkaan
1	Vähän: sedimentti ei peitä kasveja, mutta pohjalla varsinkin vaakapinnoilla voi kädellä aikaansaadulla virtauksella sedimenttiä havaita
2	Sedimenttiä kohtalaisesti: sedimenttiä varsinkin vaakapinnoilla, mutta itse vesikasvien päällä tuskin havaittavasti
3	Melko paljon: sedimenttiä havaittavasti myös vesikasvien päällä
4	Paljon: vaakapinnoilla 0,5–1 cm kerros, peittää pienimmät levät niin, että lajintunnistuksen tekemiseksi pitää poistaa sedimentti levien päältä
5	Erittäin paljon: vaakapinnoilla yli 1 cm kerros, peittää yleensä rihmalevät

Raportissa noudatetaan Leinikin ym. (2004) mukaista kasvien nimistöä. Tekstissä kasvillisuudesta käytetään suomenkielisiä lajinimiä. Lajilista tieteellisine nimineen on esitetty [taulukossa 2](#).

3. Tulokset

3.1 Vesikasvillisuus

Sukelluslinjoilla havaittiin yhteensä 19 vesikasvilajia, joista 14 oli kovilla pohjilla kasvavia leviä ja viisi pehmeiden pohjien putkilokasveja. Yleisimmät lajit olivat viherahdinparta, suolilevä, rakkolevä, ruskokivitupsu, mustaluulevä ja punahelmilevä, joita esiintyi kaikilla linjoilla ([taulukko 3](#)). Myös haarukkalevä ja laikkupunalevä olivat yleisiä. Meriahdinparta, rakkoleväntupsu, röyhelö-/liuskapunalevä, purppuraluulevä, hapsivita, ahvenvita, merisätkin ja merihapsikka olivat sukelluslinjoilla puolestaan harvinaisia. Eniten lajeja (17 kpl) oli Lasimestarinleto sukelluslinjalla H3, myös Ulko-Hatun linjalla H4 oli runsaasti lajeja (14 kpl). Tutkimusalueen lajisto on Suomenlahden ulkosaariston kalliorannoille tyypillistä. Lajistoon vaikuttaa muun muassa linjan sijainti (avoin/suojaisa), pohjan laatu (pehmeä/kova) ja rannan profiili (jyrkkä/loiva).

Vesikasvien lisäksi linjoilla havaittiin pohjaan kiinnittyneitä selkärangattomia ns. sessiilejä pohjaeläimiä. Havaittuja lajeja olivat merirokko (*Balanus improvisus*), levärupi (*Electra crustulenta*), sinisimpukka (*Mytilus edulis*), liejusimpukka (*Macoma baltica*), idänsydänsimpukka (*Cerastoderma glaucum*) ja kaspianpolyppi (*Cordylophora caspia*).

Tutkimusalueella havaitut vesikasvilajit sukelluslinjoittain ovat [taulukossa 2](#). Yhteenveto levälinjojen tuloksista on esitetty [taulukossa 3](#). Yksityiskohtaiset tulokset eri kasvillisuuslinjojen havainnoista ja niiden sijaintikoordinaatit ovat [liitteessä 1](#).

Taulukko 2. Tutkimusalueelta löytyneet vesikasvilajit sukelluslinjoittain.

Suomenkielinen nimi	Tieteellinen nimi	Sukelluslinja					
		H1	H2	H3	H4	H5	H6
Punalevät	Rhodophyta						
Haarukkalevä	<i>Furcellaria lumbricalis</i>	x	x	x		x	x
Röyhelö-/ Liuskapunalevä	<i>Phyllophora pseudoceranooides</i> <i>Coccotylus truncatus</i>		x	x			
Mustaluulevä	<i>Polysiphonia fucoides</i>	x	x	x	x	x	x
Purpporaluulevä	<i>Polysiphonia fibrillosa</i>			x			
Punahelmilevä	<i>Ceramium tenuicorne</i>	x	x	x	x	x	x
Laikkupunalevä	<i>Hildenbrandia rubra</i>	x	x	x	x		x
Ruskolevät	Phaeophyta						
Jouhilevä	<i>Chorda filum</i>		x	x	x		
Rakkolevä	<i>Fucus vesiculosus</i>	x	x	x	x	x	x
Pilvi- / Lettiruskolevä	<i>Ectocarpus siliculosus</i> / <i>Pilayella littoralis</i>	x	x	x	x	x	x
Rakkoleväntupsu	<i>Elachista fucicola</i>			x	x		
Ruskokivitupsu	<i>Sphacelaria arctica</i>	x	x	x	x	x	x
Viherlevät	Chlorophyta						
Suolilevä	<i>Ulva</i> sp.	x	x	x	x	x	x
Viherahdinparta	<i>Cladophora glomerata</i>	x	x	x	x	x	x
Meriahdinparta	<i>Cladophora rupestris</i>			x			
Putkilokasvit	Tracheobionta						
Merihaura	<i>Zannichellia palustris</i>		x	x	x		
Hapsivita	<i>Potamogeton pectinatus</i>			x			
Ahvenvita	<i>Potamogeton perfoliatus</i>			x	x		
Merisätkin	<i>Ranunculus baudotii</i>				x		
Merihapsikka	<i>Ruppia</i> sp.				x		
Yhteensä lajeja / linja		9	12	17	14	8	9

Seuraavassa on kuvaus kustakin linjasta ja sen kasvillisuudesta. Tarkastelussa on kiinnitetty huomiota erityisesti rakkolevään.

Sukelluslinja H1, Sirpalesaaren edustan reunamerkki

Sukelluslinja H1 alkaa Sirpalesaaren edustalla olevan reunamerkin luota ja kulkee kohti Harakan eteläkärkeä. Ranta on aluksi kalliota ja syvemmällä hiekasta, sorasta, kivikosta ja lohkareikosta koostuvaa sekapohjaa. Linjalla havaittiin yhdeksän vesikasvilajia, jotka kaikki olivat kovien

pohjien leviä. Sukelluslinja pystyttiin kovan merenkäynnin vuoksi aloittamaan vasta metrin syvyydestä, mutta sukeltaja havainnoi kuitenkin vesirajassa valtalajina olevan viherahdinparran. Metrin syvyydessä kasvoi monivuotista rakkolevää sekä yksivuotisia rihmaleviä pilvi-/lettiruskolevää ja punahelmilevää. Runsaasta kahdesta metristä vähän yli neljään metriin valtalajina oli monivuotinen mustaluulevä, ja syvemmällä lähes seitsemään metriin asti ruskokivitupsu. Monivuotinen punalevä, haarukkalevä, kasvoi pieninä tupsuina reilusta kahdesta metristä vajaaseen seitsemään metriin asti.

Rakkolevän yhtenäisen vyöhykkeen alaraja sijaitsi metrin syvyydessä (taulukko 3). Pohja syveni niin hitaasti, että levien syvärajaa ei saavutettu.

Irtonaisen sedimentin määrä 0–5 metrin syvyydessä oli keskimäärin 1,2. Sedimentin määrä oli sukelluslinjalla H1 kaikista tutkituista linjoista alhaisin (kuva 3).

Sukelluslinja H2, Itäinen Pihlajasaari

Sukelluslinja H2 alkaa Itäisen Pihlajasaaren koilliskulmassa olevan aallonmurtajan länsipuolelta, kalliolla olevan metallikiinnikkeen kohdalta ja kulkee koilliseen kohti Agricolan kirkkoa. Pohja on aluksi kalliota ja muuttuu syvemmällä soran, kivikon ja lohkareikon muodostamaksi sekapohjaksi. Linjalla havaittiin 12 vesikasvilajia, joista 11 oli kovien pohjien leviä ja yksi putkilokasvi. Vesirajassa valtalajeina olivat yksivuotiset rihmalevät suolilevä, viherahdinparta ja pilvi-/lettiruskolevä. Rakkolevä muodosti kapean vyöhykkeen 1,5 metrin syvyydessä. Putkilokasveihin kuuluvaa merihauraa kasvoi runsaasta metristä runsaaseen kahteen metriin. Monivuotisista punalevistä mustaluulevä kasvoi valtalajina ja liuska-/röyhelöpunalevä peittävyydeltään vähäisenä runsaasta kahdesta runsaaseen kolmeen metriin. Sitä syvemmällä 6,5 metrin syvyyteen asti valtalajina oli ruskokivitupsu.

Rakkolevän yhtenäisen vyöhykkeen alaraja oli 1,5 metrin syvyydessä (taulukko 3). Levien syvärajaa ei saavutettu, sillä pohja muuttui leville sopimattomaksi pehmeäksi savi- ja silttipohjaksi. Levien todellinen alaraja sijainnee jonkin verran syvemmällä.

Irtonaisen sedimentin määrä 0–5 metrin syvyydessä oli keskimäärin 2,5 (kuva 3).

Sukelluslinja H3, Lasimestarinletto

Sukelluslinja H3 alkaa Lasimestarinleton pohjoiskärjestä ja kulkee pohjoiseen kohti Salmisaaren voimalaitoksen piippua. Pohja on aluksi kalliota ja muuttuu syvemmällä hiekan, soran, kivikon ja lohkareikon muodostamaksi sekapohjaksi. Linjalla havaittiin 17 vesikasvilajia, joista 14 oli kovien pohjien leviä ja kolme putkilokasveja. Vesirajassa valtalajeina olivat yksivuotiset rihmalevät viherahdinparta ja suolilevä. Rakkolevä muodosti kapean vyöhykkeen vajaan puolentoista metrin syvyydessä, missä kasvoi lisäksi runsaasti monivuotista viherlevää meriahdinpartaa ja vähäisiä määriä monivuotista liuska-/röyhelöpunalevää. Putkilokasveihin kuuluva hapsivita kasvoi yleisenä runsaan metrin syvyydestä kahteen metriin. Muita linjalla kasvaneita putkilokasveja olivat ahvenvita ja merihaura. Monivuotiset punalevät, kuten mustaluulevä ja haarukkalevä, sekä ruskoleviin kuuluva ruskokivitupsu vallitsivat 3,5 metristä vajaaseen kuuteen metriin.

Rakkolevän yhtenäisen vyöhykkeen alaraja sijaitsi 1,4 metrin syvyydessä (taulukko 2). Levien syvärajaa ei saavutettu, sillä pohja muuttui leville sopimattomaksi hiekkapohjaksi. Levien todellinen alaraja on ilmeisesti jonkin verran syvemmällä.

Irtonaisen sedimentin määrä 0–5 metrin syvyydessä oli keskimäärin 2,8. Sedimentin määrä oli sukelluslinjalla H3 suurin linjan H5 ohella (kuva 3).

Sukelluslinja H4, Ulko-Hattu

Sukelluslinja H4 alkaa Ulko-Hatun itärannalta ja kulkee koilliseen kohti Agricolan kirkon tornia. Pohja on aluksi kalliota ja kivikkoa ja muuttuu syvemmällä hiekan, soran ja kivikon muodostamaksi sekapohjaksi. Linjalla havaittiin 14 vesikasvilajia, joista yhdeksän oli kovien pohjien leviä ja viisi putkilokasveja. Vesirajassa valtalajina oli yksivuotinen viherlevä viherahdinparta. Rakkolevää kasvoi vähän alle metrin syvyydessä, missä oli myös merihauraa. Muutaman metrin syvyydessä kasvoi pääasiassa merihauraa, ahvenvitaa ja lisäksi vähän merihapsikkaa. Vajaan neljän metrin syvyydessä kasvoi vähän tähkä-ärviää ja merisätkintä. Ranta syveni niin loivasti, että levien syvärajaa ei saavutettu tälläkään linjalla.

Rakkolevän yhtenäisen vyöhykkeen alaraja oli 1,2 metrin syvyydessä (taulukko 2).

Irtonaisen sedimentin määrä 0–5 metrin syvyydessä oli keskimäärin 1,5. Sedimentin määrä oli sukelluslinjalla H4 toiseksi alhaisin (kuva 3).

Sukelluslinja H5, Lauttasaari

Sukelluslinja H5 alkaa Lauttasaaren kaakkoiskärjessä olevan kaapelikyntin kohdalta ja kulkee kohti Pihlajasaaren lounaiskärkeä. Pohja on aluksi kalliota ja muuttuu syvemmällä hiekan, kivikon ja lohkarikon muodostamaksi sekapohjaksi. Linjan syvin osa on silttiä ja savea, missä on siellä täällä lisäksi pieniä kiviä. Linjalla havaittiin kahdeksan vesikasvilajia, jotka kaikki olivat kovien pohjien leviä. Vesirajassa valtalajina oli viherahdinparta. Rakkolevää kasvoi vähän runsaan metrin syvyydessä, missä oli lisäksi pilvi-/lettiruskolevää ja vähän suolilevää. Kahdesta ja puolesta metristä alaspäin valtalajina oli ruskokivitupsu, jonka seuralaislajeina kasvoi mustaluulevää ja haarukkalevää.

Rakkolevä ei Lauttasaaren linjalla muodostanut yhtenäistä vyöhykettä (taulukko 3). Levien syväraja sijaitsi vajaan seitsemän metrin syvyydessä (taulukko 3).

Irtonaisen sedimentin määrä 0–5 metrin syvyydessä oli keskimäärin 2,8. Sedimentin määrä oli sukelluslinjalla H5 korkein linjan H3 ohella (kuva 3).

Sukelluslinja H6, Sirpalesaari

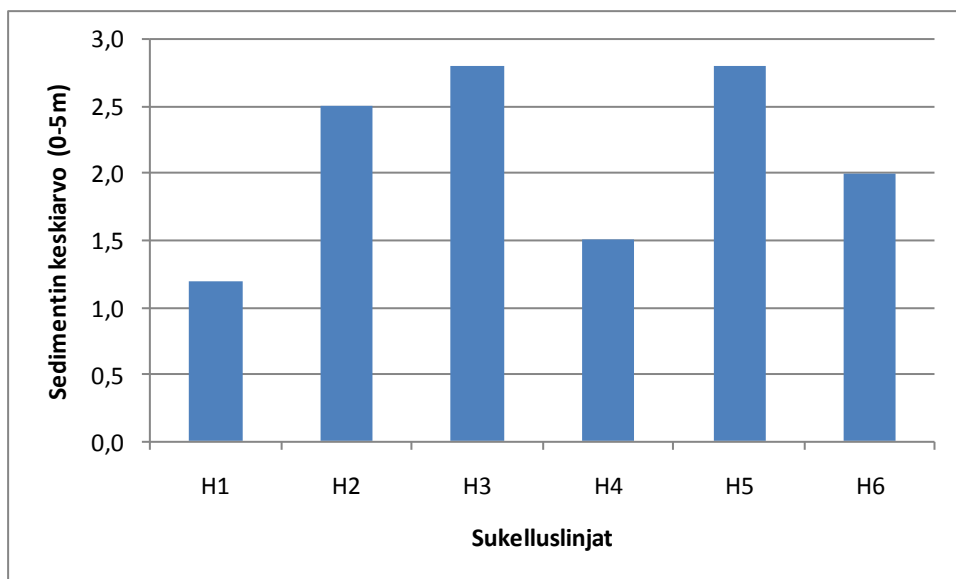
Sukelluslinja H6 alkaa Sirpalesaaren venehallin länsikärjen kohdalta ja kulkee etelään kohti reunamerkkiä. Pohja on aluksi kalliota ja muuttuu syvemmällä soran, kivikon ja lohkareikon muodostamaksi sekapohjaksi. Linjalla havaittiin yhdeksän vesikasvilajia, jotka kaikki olivat kovien pohjien leviä. Vesirajassa valtalajina oli viherahdinparta. Rakkolevä muodosti kapean vyöhykkeen 0,5–1,5 metrissä (taulukko 3). Monivuotiset punalevät mustaluulevä ja haarukkalevä olivat valtalajeina 2–3,5 metrissä, ja sitä syvemmällä vallitsi ruskokivitupsu runsaaseen kahdeksaan metriin, missä sijaitti levien syväraja (taulukko 3).

Irtonaisen sedimentin määrä 0–5 metrin syvyydessä oli keskimäärin 2,0. Sedimentin määrä edusti linjojen keskiarvoa (kuva 3).

Taulukko 3. Levälinjojen tulokset tiivistetysti. Taulukossa on esitetty rakkolevän (*Fves* = *Fucus vesiculosus*) ja haarukkalevän (*Flum* = *Furcellaria lumbricalis*) kasvun syvyysrajoja (m) sekä levien syväraja (m), joka yleensä tarkoitti ruskokivitupsun syvärajaa. Lisäksi taulukossa on esitetty linjoilla havaitun sedimentin määriä (ks. taulukko 1). Tarkemmin levälinjojen tulokset on esitetty liitteessä 1. *Fucus*-vyöhyke = rakkolevän peittävyys vähintään 30 %. *Fucus*-optimi = syvyys, jossa rakkolevä kasvoi runsaimmillaan. Levien kasvurajoissa on huomioitu vallitseva vedenkorkeus.

Koodi	Linja	Pvm	Veden korkeus (cm)	Lajimäärä	Ylin Fves yksilö	Fves vyöh. yläraja	Fucusoptimi (m)	Fucusoptimi (%)	Fves vyöh. alaraja	Syvin Fves	Flum syvin yksilö	Levien syväraja	Sedimentti linjalla	Sedimentti keskiarvo 0-5 m
Sukelluslinjat														
H1	Sirpalesaaren edustan reunamerkki	22.9.	+24	9	0,7	0,7	0,8	30	1,1	2,0	6,6*	6,6*	1-3	1,2
H2	Itäinen Pihlajasaari	22.9.	+24	12	0,8	0,9	1,1	30	1,5	2,7	6,3*	6,3*	0-4	2,5
H3	Lasimestarinletto	22.9.	+24	17	0,9	1,0	1,1	30	1,4	2,1	5,5*	5,5*	2-3	2,8
H4	Ulko-Hattu	23.9.	+17	14	-	-	1,1	30	1,2	1,6	3,3*	3,3*	0-2	1,5
H5	Lauttasaari	23.9.	+17	8	0,6	-	-	-	-	2,1	2,3	6,8	2-3	2,8
H6	Sirpalesaari	24.9.	+3	9	0,4	0,5	1,3	30	1,5	2,6	4,5	8,2	0-4	2,0

*Pohja tasoittui/pohjanlaatu muuttui leville sopimattomaksi: todellinen levien syväraja on luultavasti syvemmällä

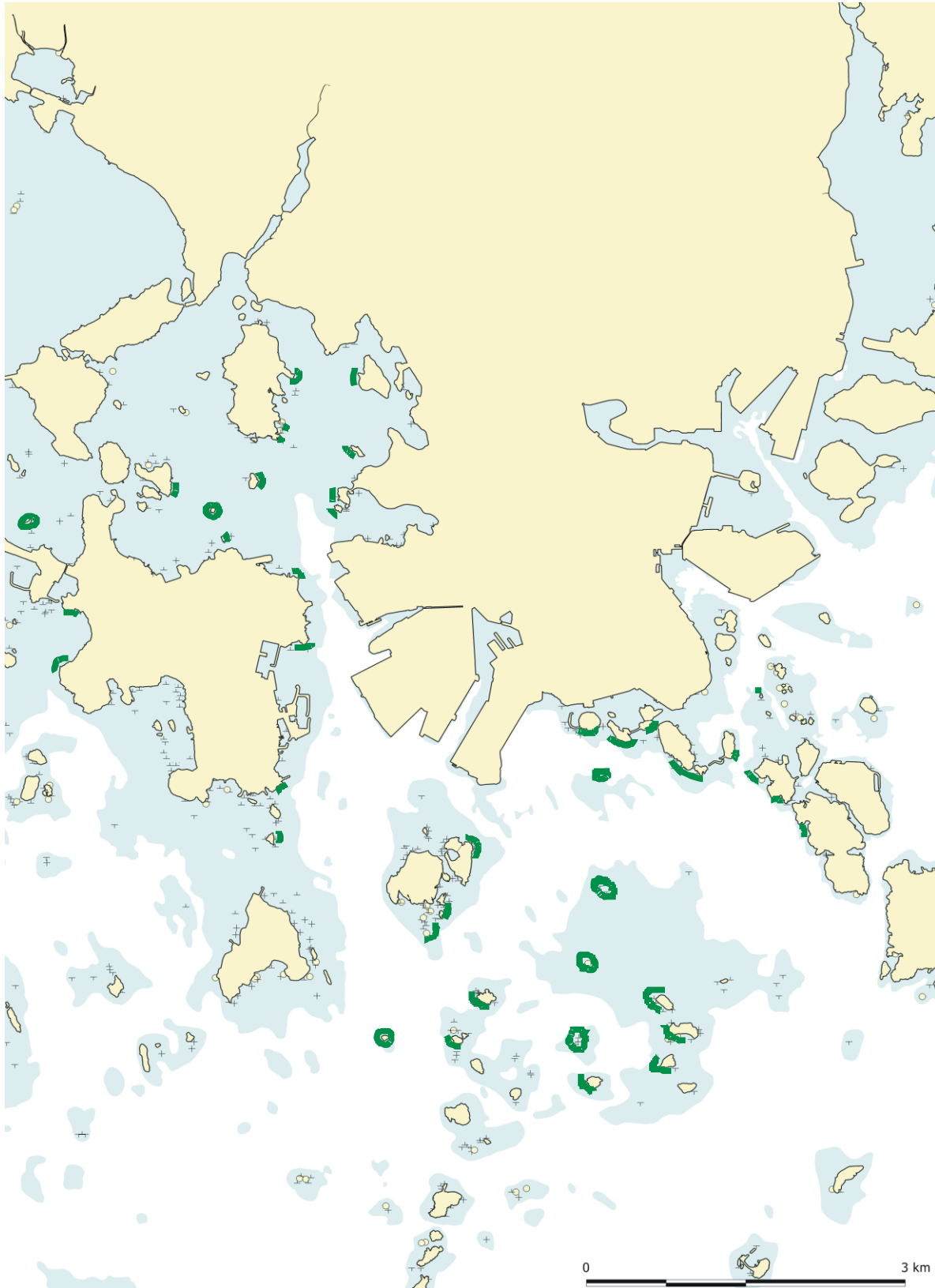


Kuva 3. Sedimentin määrän keskiarvo sukelluslinjoilla 0–5 metrin syvyydellä. Sedimentin määrä arvioitiin suhteellisella asteikolla 0–5 (taulukko1).

3.2 Silakan kutu

Silakan kutualueita on tutkittu Helsingin kantakaupunkia ja Lauttasaarta ympäröivillä merialuilla 1998, 2002 ja 2004-2005, 2007, 2009 ja 2010 (Oulasvirta ja Leinikki 1998, Kostamo ja Oulasvirta 2002, Kinnunen ja Oulasvirta 2003, Kinnunen ja Oulasvirta 2006, Ilmarinen ja Oulasvirta 2008, 2010, 2011a). Kutualueita on havaittu yhteensä 41 kappaletta (kuva 4). Säännöllisimmän kutua ja sen onnistumista on seurattu kantakaupungin edustalla Taulukarin alueen meriläjitysten vaikutusarviointien yhteydessä (Kinnunen ja Oulasvirta 2006, Ilmarinen ja Oulasvirta 2008, 2010, 2011a). Näiden tutkimusten perusteella tärkeimpiä silakan kutupaikkoja alueella ovat Harakan rantavedet sekä Pihlajasaaren ympäristö. Kutua on havaittu pääosin rakkolevällä. Koivusaaren alueen kartoituksissa kutua löydettiin kuitenkin myös Seurasaareselältä ja Lehtisaareselältä, missä ei ole rakkolevää.

Silakan kudun lisäksi Hernesaaren osayleiskaavan alueella on kalastajien mukaan siian ja ahvenen kutualueita.



Kuva 4. Silakan kutualueet Helsingin kantakaupungin ja Lauttasaaren ympäristössä. Kutualueiden sijainti perustuu Oulasvirran ja Leinikin (1998), Kostamon ja Oulasvirran (2002), Kinnusen ja Oulasvirran (2003, 2006) sekä Ilmarisen ja Oulasvirran (2008, 2010, 2011a) tekemiin selvityksiin.

4. Tulosten tarkastelu

Hernesaaren sukelluslinjojen kartoituksessa havaittiin yhteensä 19 vesikasvilajia. Linjojen vesikasvillisuus edustaa tyypillistä Helsingin sisäsaariston ja keskisaariston lajistoa. Esimerkiksi rakkolevän kasvusyvyys vastaa melko hyvin Ilmarisen ja Viitasalon (2006) sekä Ilmarisen ja Oulasvirran (2011a) tekemiä havaintoja Lauttasaaren ja Helsinginniemen edustalla.

Tutkimuksessa ei havaittu uhanalaisia lajeja. Rehevöitymisestä hyötyvistä lajeista havaittiin muun muassa suolilevää (Häyrén 1921), mutta sen peittävyys oli melko alhainen kaikilla linjoilla. Suolilevää oli runsaimmin Itäisen Pihlajasaaren sekä Lasimestarinleton linjoilla, missä oli myös runsaasti sedimenttiä rantavyöhykkeessä. Kokonaisuudessaan lajisto ei viitannut millään linjalla voimakkaaseen rehevöitymiseen, mikä on jossain määrin yllättävää ottaen huomioon tutkimusalueen sijainnin Helsingin keskustan läheisyydessä. Puhtaassa vedessä viihtyviä lajeja edustivat puolestaan punalevät liuska-/röyhelöpunalevä, haarukkalevä ja mustaluulevä sekä putkilokasvit merisätkin ja merihaura (Häyrén 1921). Merihauraa oli runsaimmin Ulko-Hatun linjalla, missä sedimentin määrä rantavyöhykkeessä oli alhainen.

Silakka laskee mätinsä vesikasvillisuuden joukkoon, erityisesti rakkolevälle (Aneer & Nellbring 1982, Oulasvirta ym. 1985). Siksi vesikasvillisuuden tila vaikuttaa osaltaan kudun onnistumiseen. Ruoppaustyöt, kuten todettu, voivat heikentää kasvillisuuden tilaa samentamalla vettä ja lisäämällä sedimentaatiota. Vesikasvillisuuden päälle kutuaikana sedimentoituneen kiintoaineen on arveltu olevan yhtenä syynä monin paikoin havaittuun silakan mädin poishuuhtoutumiseen kutupohjilta (Oulasvirta 2002, Ilmarinen ja Oulasvirta 2011b, Vahteri ja Korpela 2010). Ilmeisesti kasvien päällä oleva kiintoaine estää silakan mätimunia takertumasta lujasti kasviin, mikä edesauttaa mädin irtoamista ja poishuuhtoutumista. Kaiken kaikkiaan Helsingin merialueilla todetuilla silakan kutupaikoilla mätimunien määrät ovat olleet keskimäärin niin alhaisia, että nähtävästi vesien samentuminen, suuri kiintoainepitoisuus ja kutupohjien huono kunto vaikeuttavat jo nykyisellään kudun onnistumista.

5. Arvio Hernesaaren vesistötöiden vaikutuksista

5.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Hernesaaren asemakaava-alueesta on laadittu virtausmalliselvitys (Inkala 2011). Simulaatiomallin avulla arvioitiin ruoppauksen aikaisia vaikutuksia tilanteessa, jossa ruoppausnopeudeksi oletettiin 1800 m³ vuorokaudessa ja vakiotuuleksi 5 m/s. Kiintoaineen määrä vesipatsaan pintakerroksessa Hernesaaren itäpuolella kohosi merkittävästi etenkin

luoteistuulilla, jolloin ylitetiin pitoisuus 10 mg/l. Tätä pidetään yleisesti paljain silmin erottuvan sameuden raja-arvona (Lindfors & Huttunen 2010, Inkala 2011). Muilla tuulen suunnilla vaikutukset eivät olleet yhtä laaja-alaisia. Pintaveden kiintoainepitoisuus kohosi silti välille 1-10 mg/l koko Lauttasaarenselällä niin koillis- kuin kaakkoistuulilla. Virtausmalli osoittaa, että Hernesaaren vesistötoiden vaikutukset ulottuvat laajemmalle alueelle kuin miltä kasvillisuus selvitykset tehtiin. Seurantalinhoja tulisi sen vuoksi lisätä. Selvitysalueita tulisi laajentaa etenkin Hernesaaresta kaakkoon ulottuvalle saaristoalueelle. Seurannassa voidaan hyödyntää osin samoja linjoja kuin aiemmissa alueella tehdyissä töissä (Oulasvirta ja Leinikki 1998, Kinnunen ja Oulasvirta 2006, Ilmarinen ja Oulasvirta 2011a).

Ruoppausten aiheuttama veden sameneneminen vaikeuttaa kasvien yhteyttämistä. Tästä voi seurata kasvien esiintymissyvyyden madaltumista. Mikäli vesipatsaan kiintoainepitoisuus kohoaa alkukesällä, se voi ehkäistä rakkolevän taimien kiinnittymistä. Vastaavasti silakan mätimunien kiinnittyminen rakkolevälle ja muille vesikasveille voi heikentyä lisääntyneen kiintoainepitoisuuden vuoksi.

5.2 Pysyvät vaikutukset

Ruoppauksen aiheuttama veden sameneneminen ja sedimentaatio ovat yleensä väliaikaisia. Pysyviä vaikutuksia Hernesaaren täyttöistä voi seurata veden virtausmuutosten kautta. Veden vaihtuvuus Lauttasaaren pohjoispuoleisilla alueilla on heikentynyt jo 1900-luvulla Länsiväylän rakentamisen ja Lauttasaaren meritäyttöjen vuoksi (Inkala 2011). Hernesaaren täyttötyöt yhdessä Jätkäsaaren ja Koivusaaren rakentamisen kanssa vähentävät entisestään veden vaihtuvuutta Seurasaarenselällä ja Laajalahdella (Inkala 2011). Veden viipymä kasvaa Seurasaarenselällä noin 3 – 10 %. Hernesaaren osuus muutoksesta on selvästi pienempi kuin Jätkäsaaren ja Koivusaaren. Viipymän kasvu lisää rehevöitymistä Lauttasaaren pohjoispuolella. Rehevöitymisen myötä alueen pohjat liettyvät ja kasvillisuus muuttuu pehmeän pohjan lajistoksi. Ruovikoitumisesta ja kovien pohjien levien häviämisestä kärsii myös silakan kutu.

6. Johtopäätökset ja haittojen vähentäminen

Virtausmallin perusteella Hernesaaren ruoppausten haitat voivat levitä laajemmalle alueelle kuin tässä tutkimuksessa selvitettiin. Hernesaaren rakentaminen yhdessä Jätkäsaaren ja Koivusaaren täyttötoiden kanssa heikentää veden vaihtoa Seurasaarenselällä ja Lehtisaarenselällä huomattavasti. Muutokset ovat pysyviä. Hernesaaren rakentamisen vaikutus viipymän kasvuun on 1–2 %. Vaikutukset kohdistuvat lähinnä Länsiväylän pohjoispuolelle, missä viipymän kasvu lisää rehevöitymistä ja muuttaa vesikasvillisuutta. Muun muassa ruovikot lisääntyvät. Vaikutukset heijastuvat todennäköisesti negatiivisesti myös silakan kutuun. Näistä syistä johtuen vesikasvillisuuden tilaa on jatkossa tarpeellista seurata nyt tutkittua laajemmalla alueella. Seuranta-alueita tulisi laajentaa ennen kaikkea Hernesaaresta kaakkoon suuntautuvalla

saaristoalueelle sekä toisaalta Seurasaarenselälle. Vesikasvillisuuden lisäksi on aiheellista seurata myös silakan kutua ja kudun onnistumista alueen tunnetuilla silakan kutupohjilla.

Silakan ja rakkolevän lisääntymiselle herkäät elinkierron vaiheet ovat touko–kesäkuussa. Haittoja voidaan vähentää töiden ajoittamisella tämän ajankohdan ulkopuolelle. Siltiverhojen käyttö ruoppauksessa vähentää samennuksen leviämistä ympäristöön. Suljettavat kauhat ja muut ympäristölle edulliset ruoppausmenetelmät vähentävät niin ikään haittoja.

Kirjallisuus

- Aneer, G. & Nellbring, S. 1982: A SCUBA-diving investigation of Baltic herring (*Clupea harengus membras* L.) spawning grounds in the Askö-Landsort area, northern Baltic proper. *J. Fish. Biol.* 21: 433-442.
- Berger, R., Henriksson, E., Kautsky, L. & Malm, T. 2003: Effects of filamentous algae and deposit matter on the survival of *Fucus vesiculosus* L. germlings in the Baltic Sea. *Aquatic Ecology* 37: 1-11.
- Berger, R., Malm, T., Kautsky, L. 2001. Two reproductive strategies in Baltic *Fucus vesiculosus* L. *Eur J Phycol* 36: 265–273.
- FCG Finnish Consulting Group Oy 2010. Hernesaaren osayleiskaava-alueen sedimenttitutkimukset. Tutkimusraportti 30127-D1703. 14 s. + liitteet.
- Helsingin kaupunki 2009. Kaupunkisuunnitteluvirasto. Hernesaaren osayleiskaava-alueen selostus. 39 s.
- Häyrén, E. 1921. Studier över föroreningens inflytande på strändernas vegetation och flora i Helsingfors hamnområde. *Bidrag till Kännedom av Finlands Natur och Folk* 80(3): 1-128.
- Ilmarinen, K. & Oulasvirta, P. 2008: Taulukarin läjitysalueeseen liittyvät kutualueselvitykset 2007. Alleco Oy raportti 11 s. 2008.
- Ilmarinen, K. & Oulasvirta, P. 2010. Taulukarin läjitysalueeseen liittyvät kutualueselvitykset 2009. Alleco Oy raportti. 12 s. 2008.
- Ilmarinen, K. & Oulasvirta, P. 2011a. Taulukarin läjitysalueeseen liittyvät kutualue- ja vesikasvillisuus selvitykset 2010. Alleco Oy raportti. 28 s.
- Ilmarinen, K. & Oulasvirta, P. 2011b. Silakan kututarkkailu. Julkaisussa Vatanen, S. & Haikonen, A. (toim.) 2011: Vuosaaren sataman ja voimalaitosten vesistö- ja kalataloustarkkailu vuonna 2010. Kala- ja vesimonisteita nro 45.
- Ilmarinen, K. & Viitasalo, I. 2006. Vesikasvillisuus Seurasaarenselän–Katajaluodon alueella kesällä 2005: tutkimusmenetelmien vertailu. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 8/2006. 94 s.

- Inkala, A. 2011. Hernesaaren asemakaava-alueen virtausmalliselvitys. Suomen Ympäristövaikutusten Arviointikeskus Oy.
- Kinnunen, V. & Oulasvirta, P. 2003. Silakan kutualueiden kartoitus Seurasaarenselällä ja Lauttasaaren itärannoilla vuonna 2002. Alleco ky 2003.
- Kinnunen, V. & Oulasvirta, P. 2006. Taulukarin läjitysalueeseen liittyvät kutu- ja vesikasvillisuus selvitykset 2005. Alleco ky. Maaliskuu 2006.
- Kostamo, K. & Oulasvirta, P. 2002. Silakan kutualueiden ja vesikasvillisuuden kartoitus Koivusaaren ympäristössä 2002. Alleco ky. Joulukuu 2002.
- Leinikki, J., Backer, H., Oulasvirta, P., Leinikki, S. & Ruuskanen, A. 2004. Aaltojen alla – Itämeren vedenalaisen luonnon opas. Like 2004.
- Lindfors, A. & Huttunen, O. 2010. Mustakuvun läjitysalueen sameustarkkailu 2010. Luode consulting 5.4.2011. Oulasvirta, P. 2002. Ruoppausmassojen läjityksen vaikutukset silakan kutuun ja kutupohjien tilaan Helsingin itäisillä vesillä vuonna 2001. - Alleco Ky raportti. Maaliskuu 2002. 27 s. Oulasvirta, P. & Leinikki, J. 1998. Särkäsalmen väylän parantamisen vaikutukset silakan kutuun ja vesikasvillisuuteen. - Alleco ky raportti. Joulukuu 1998. 13 s. + liite.
- Oulasvirta, P., Rissanen, J. & Parmanne, R. 1985. Spawning of Baltic herring (*Clupea harengus* L.) in the western part of the Gulf of Finland. Finnish Fish. Res. 5: 41-54.
- Ruuskanen, A. 2009. Makrofyttiseuranna ohjeet. Suomen ympäristökeskus 2.3.2009.
- Vahteri, P. & Korpela, S. 2010. Turun Sataman kalatalousvaikutusten tarkkailututkimukset vuonna 2009. Varsinais-Suomen kalavesien hoito Oy, 2010.
- Viitasalo, I., Hyytiäinen, U., M., Pekuri, S., Saarnio, S.-P., & Toppinen, H. 2002: Rantavyöhykkeen uposkasvillisuuden tila Helsingin ja Espoon merialueilla vuosina 1998–99. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 4/2002. Helsingin kaupungin ympäristökeskus. 48 s. + liitteet.

LIITE 1. KASVILLISUUSLINJOJEN TULOKSET

Taulukoiden selitykset:

Et	Etäisyys linjan alusta metriä
Syv:	syvyys metriä
Sed.	Sedimentin määrä asteikolla 0-5 (0=ei lainkaan tai tuskin havaittavasti, 1=vähän,; sedimentti ei peitä kasveja, mutta pohjalla varsinkin vaakapinnoilla voi kädellä aikaansaadulla virtauksella sedimenttiä havaita, 2=sedimenttiä kohtalaisesti varsinkin vaakapinnoilla, mutta itse vesikasvien päällä tuskin havaittavasti, 3=melko paljon: sedimenttiä havaittavasti myös vesikasvien päällä, 4=paljon: vaakapinnoilla 0,5-1 cm kerros, peittää pienimmät levät niin, että lajintunnistuksen tekemiseksi pitää sedimentti "huitoa" pois 5=erittäin paljon: vaakapinnoilla yli 1 cm kerros, peittää yleensä rihmalevät)
Pohja:	eri pohjanlaadut %-peittävytenä

Pohjanlaatumerkinnät:

R	kallio
B	louhikko, kivien läpimitta yli 600 mm
ST	kivikko, kivien läpimitta 60-600 mm
G	sora, 2-60 mm
S	hiekk, 0,06-2 mm
Si	hieta, 0,002-0,06 mm
C	savi, < 0,002 mm
M	Lieju , orgaanista ainesta yli 20 %,

Ensimmäinen luku lajin tai pohjanlaatumerkinnän perässä tarkoittaa peittävyttä prosentteina ja toinen lajin keskimääräistä korkeutta:

- lyhenne Sarc90/5 tarkoittaa, että viisi cm. korkean *Spachelaria arctica*-kasvuston peittävyys on 90 %
- lyhenne ST(Sarc90) tarkoittaa, että lajin *Spachelaria arctica* peittävyys on 90 %, mutta vain yli 60 mm halkaisijaltaan olevilla kivipinnoilla

Kasvilajien kokonaispeittävyys saattaa ylittää 100 %, silloin kun lajit kasvavat kerroksittain.

Lyhenne e tarkoittaa, että laji kasvaa epifyyttisenä eli toisen lajin päällyslajina. esimerkiksi lyhenne eFlum(Pfib20) tarkoittaa, että *Polysiphonia fibrillosa* kasvaa lajin *Furcellaria lumbricalis* epifyyttinä ja peittää siitä 20 %.

Lajilyhenteet:

Lyhenne	Tieteellinen nimi	Suomenkielinen nimi	Ruotsinkielinen nimi
Levät			
Cfil	<i>Chorda filum</i>	Jouhilevä	Sudare, Snjärtång
Cglo	<i>Cladophora glomerata</i>	Viherahdinparta	Grönslick
Crup	<i>Cladophora rupestris</i>	Meriahdinparta	Bergbosting
Cten	<i>Ceramium tenuicorne</i>	Punahelmilevä	Ullsläke
Ctru/Ppse	<i>Coccotylus truncatus/Phyllophora pseudoceranooides</i>	Liuskapunalevä / Röyhelöpunalevä	Ishavsrödblad / Blåtonad rödblad
Efuc	<i>Elachista fucicola</i>	Rakkoleväntupsu	Tångludd
Esil/Plit	<i>Ectocarpus siliculosus / Pilayella littoralis</i>	Pilviruskolevä / Lettiruskolevä	Brunslick / Trådslick
Flum	<i>Furcellaria lumbricalis</i>	Haarukkalevä	Kräkel, Klyving
Fves	<i>Fucus vesiculosus</i>	Rakkolevä	Blåstång
Hrub	<i>Hildenbrandia rubra</i>	Laikkupunalevä	Havshildenbrandia
Lith	<i>Lithoderma</i> sp.	Laikkuruskolevä	Brunhudar
Pfib	<i>Polysiphonia fibrillosa</i>	Purppuraluulevä	Florslick
Pfuc	<i>Polysiphonia fucoides</i>	Mustaluulevä	Fjäderslick
Sarc	<i>Sphacelaria arctica</i>	Ruskokivitupsu	Ishavstofs
Ulva	<i>Ulva</i> sp. (ennen: <i>Enteromorpha</i> sp.)	Suolilevät	Tarmtång
Putkilokasvit			
Mspi	<i>Myriophyllum spicatum</i>	Tähkä-ärviä	Axslinga
Ppec	<i>Potamogeton pectinatus</i>	Hapsivita	Borstnate
Pper	<i>Potamogeton perfoliatus</i>	Ahvenvita	Ålnate
Rbau	<i>Ranunculus peltatus</i> ssp. <i>baudotii</i>	Merisätkin	Vitstjälksranunkel
Rsp	<i>Ruppia</i> sp.	Hapsikat	Natingar
Zpal	<i>Zannichellia palustris</i>	Merihaura	Hårsärv
Zsp	<i>Zannichellia</i> sp.	Haurat	
Pohjaeläimet			
Bimp	<i>Balanus improvisus</i>	Merirokko	Havstulpan
Ccas	<i>Cordylophora caspia</i>	Kaspianpolyyppi	Brackvattensklubbpolyp
Ecro	<i>Electra crustulenta</i>	Levärupi	Brackvattenstångbark
Cgla	<i>Cerastoderma glaucum</i>	Idänsydänsimpukka	Brackvattenshjärtmusla
Mbal	<i>Macoma baltica</i>	Liejusimpukka	Östersjömussla
Medu	<i>Mytilus edulis/ trossulus</i>	Sinisimpukka	Blåmusla

Kasvillisuuslinjojen tulokset:

H1 Sirpalesaaren edustan reunamerkki

Alku N 60°08.788 / E24°56.667

22.9.2010

Loppu N 60°08.802 / E24°56.724

Et.	Syv.	Sed.	Pohja	Lajit ja peittävydet
0	1	1	R100	Cglo10 Ulva+ Fves30 Plit35 Cten35
11	1,5	1	R100	Hrub5 Cglo10 Ulva+ Fves20 Plit35 Cten35 Bimp70
17	2,5	1	B30, ST60, G10	Hrub5 Ulva+ Sarc1 Flum1 Pfuc20 Bimp80 Ecru5 Medu5
20	3,5	1	B30, ST60, G10	Hrub5 Ulva+ Sarc1 Flum1 Pfuc20 Bimp80 Ecru5 Medu5
34	4,5	2	B10, ST40, G50	Hrub5 Sarc10 Flum1 Pfuc15 Bimp30 Ecru5 Medu10 Mbal1
37	5,5	2	G80, S20	Sarc5 Bimp5 Ecru5 Medu1 Mbal5
47	6,5	3	G40, S60	Sarc1 Pfuc1 Bimp5 Medu20 Mbal5
57	7,2	3	G40, S60	Sarc1 Pfuc1 Bimp5 Medu20 Mbal5
67	7,5	3	ST20, G80	Sarc5 Flum1 Pfuc5 Medu10
77	6,5	3	R100	Sarc10 Flum1 Pfuc5 Bimp30 Medu15
87	6,8	3	B50, ST30, G20	Sarc10 Flum1 Pfuc5 Bimp30 Medu15

Rakkolevä:	Syv (m)	Peittävyys (%)
Alin yksilö	2,2	
Yhtenäisen vyöhykkeen alaraja	1,3	
Optimi	1	30
Yhtenäisen vyöhykkeen yläraja	0,9	
Ylin yksilö	0,9	

H2 Itäinen Pihlajasaari

Alku N 60°08.474 / E24°55.395

22.9.2010

Loppu N 60°08.506 / E24°55.432

Et.	Syv.	Sed.	Pohja	Lajit ja peittävydet
0	0	0	R100	
3	0,5	1	R50 B50	Cglo20 Ulva35 Plit30 Bimp5
9	1,5	3	B100	Ulva10 Fves30 Plit10 Cten10 Zsp.5 Bimp5
22	2,5	3	B30 ST30 G40	Ulva+ Sarc5 Fves+ Cfil+ Pfuc20 Ctru1 Zsp.15 Mbal1 Cglau+
25	3,5	4	B30 ST30 G40	Sarc1 Pfuc25 Bimp10 Mbal1 Cglau+
30	4,5	4	S60 Si40	Bimp1 Mbal1 Cglau+
40	5,5	4	Si20 puu80	Sarc10 Bimp1 Ecru20
46	6,5	4	B10 ST10 S30 Si3, puu20	Hrub 1 Sarc1 Flum+ Pfuc1 Bimp+ Ecru40
50	7	4	S50 Si50	

Rakkolevä:	Syv (m)	Peittävyys (%)
Alin yksilö	2,9	
Yhtenäisen vyöhykkeen alaraja	1,7	
Optimi	1,3	30
Yhtenäisen vyöhykkeen yläraja	1,1	
Ylin yksilö	0,9	

H3 Lasimestarinletto

Alku N 60°08.543 / E24°54.924

22.9.2010

Loppu N 60°08.576 / E24°54.905

Et.	Syv.	Sed.	Pohja	Lajit ja peittävyudet
0	0	2	R100	
10	0,5	3	ST10 B90	Cglo40 Ulva sp.30 Cten5
15	1,5	3	S10 ST80 B10	Hrub10 Fves30 Crup20 Cglo5 Ulva sp.10 Cfil+ Efuc+ Cten5 Plit5 Ppec30 Bimp20 Ecpu10 Ctru5
22	2,5	3	S90 ST10	Sarc+ Flum5 Pfuc+ Crup+ Ppec40 Bimp1
33	3,5	3	S70 G10 ST20	Sarc5 Flum10 Pfuc5 Pfib+ Cfil+ Pper+ Zpal+ Bimp10
43	4,5	3	S80 ST20	Sarc5 Flum+ Pfuc5 Bimp10 Ecpu5
46	5,7	3	S80 ST20	Sarc+ Flum+ Pfuc+Bimp10 Ecpu5

Rakkolevä:	Syv (m)	Peittävyys (%)
Alin yksilö	2,3	
Yhtenäisen vyöhykkeen alaraja	1,6	
Optimi	1,3	30
Yhtenäisen vyöhykkeen yläraja	1,2	
Ylin yksilö	1,1	

H4 Ulko-Hattu

Alku N 60°08.479 / E24°53.392

23.9.2010

Loppu N 60°08.493 / E24°53.479

Et.	Syv.	Sed.	Pohja	Lajit ja peittävyudet
0	0,2	0	ST50 R50	Cglo40 Cten10 Bimp5
10	0,9	0	S10 G80 ST10	Fves20 Lith10 Cglo20 Cten5 Ulva sp.5 Plit10 Zsp.15 Efuc+ Bimp10 Ecpu10
20	1,9	1	S70 G20 ST10	Fves+ Lith+ Plit5 Cten+ Ulva sp.+ Zsp.20 Pper20
30	2,8	2	S99 ST1	Sarc1 Pfuc+ Cten+ Cfil+ Ruppia sp.5 Zsp.10 Pper30 Plit5
40	3,3	2	S99 G1	Hrub+ Sarc1 Pfuc1 Cten+ Plit+ Cfil+ Bimp1 Ecpu+
50	3,6	2	S99 G1	Hrub+ Lith1 Sarc+ Bimp1 Ecpu+
60	3,5	2	S100	
70	3,7	2	S100	Mspi+ Rbau+
80	3,5	2	S99 G1	Hrub+ Sarc+ Ulva sp.+ Bimp+ Ecpu+
90	3,6	2	S95 G25 ST25	Hrub+ Sarc+ Pfuc+ Bimp2 Ecpu1
100	3,5	2	S99 G1	Hrub+ Sarc+ Cfil+ Pfuc+ Bimp+ Ecpu+

Rakkolevä:	Syv (m)	Peittävyys (%)
Alin yksilö	1,8	
Yhtenäisen vyöhykkeen alaraja	1,4	
Optimi	1,1	30
Yhtenäisen vyöhykkeen yläraja		
Ylin yksilö		

H5 Lauttasaari

Alku N 60°08.762 / E24°53.482

23.9.2010

Loppu N 60°08.730 / E24°53.542

Et.	Syv.	Sed.	Pohja	Lajit ja peittävydet
0	0,3	2	R100	Cglo50 Bimp5
10	1,5	3	B100	Fves10 Sarc+ Plit10 Cglo10 Ulva sp.1 Flum1 Cten5 Bimp10 Ecru5
20	2,5	3	S20 ST70 B10	Sarc10 Pfuc5 Plit5 Ulva sp.1 Flum+ Bimp10 Ecru10
28	3,5	3	S90 ST10	Sarc5 Pfuc1 Ulva sp.+ Bimp10 Ecru5
35	4,5	3	S100	
41	5,3	3	S100	
51	5,7	3	S100	
61	6,8	3	Siltti40 C50 ST10	Sarc+ Bimp5
71	7	3	Siltti40 C50 ST10	Sarc+ Bimp5

Rakkolevä:

Alin yksilö

Ylin yksilö

Syv (m)

2,3

0,8

Peittävyys (%)
H6 Sirpalesaari

Alku N 60°09.074 / E24°56.635

24.9.2010

Loppu N 60°09.035 / E24°56.657

Et.	Syv.	Sed.	Pohja	Lajit ja peittävydet
0	0	0	R100	Cglo80 Ulva+ Cten10
5	0,5	1	R100	Cglo35 Ulva10 Fves10 Cten30 Bimp50 Ecru20 Medu1
15	1,5	1	R50 ST50	Hrub40 Cglo5 Ulva10 Fves30 Plit10 Cten15 Flum15 Pfuc10 Bimp50 Ecru20 Medu1
23	2,1	2	R95 ST5	Hrub+ Ulva+ Fves1 Plit15 Cten5 Flum20 Pfuc30 Bimp50 Ecru5 Medu10
33	2,5	2	R100	Hrub+ Ulva+ Plit15 Cten5 Flum20 Pfuc30 Bimp50 Ecru5 Medu10
38	3	3	R50 ST40 G10	Hrub+ Ulva+ Plit15 Fves+ Cten5 Flum20 Pfuc30 Bimp50 Ecru5 Medu10
48	3,5	3	R100	Hrub+ Ulva+ Plit15 Cten5 Flum20 Pfuc30 Bimp50 Ecru5 Medu10
55	4	3	B50 ST50	Hrub1 Sarc20 Cten5 Flum10 Pfuc10 Bimp60 Ecru5 Medu5 Mbal1 Ccas+
65	4,5	3	B90 ST10	Hrub1 Sarc20 Cten5 Flum10 Pfuc10 Bimp60 Ecru5 Medu5 Mbal1 Ccas+
75	5,5	4	ST50 G50	Hrub10 Sarc20 Pfuc10 Bimp10 Ecru5 Medu10 Mbal5 Ccas5
87	6,5	4	G100	Sarc20 Hrub10 Bimp10 Ecru1 Mbal1 Ccas1
95	7,5	4	ST10 G90	Sarc20 Hrub10 Bimp10 Ecru1 Mbal1 Ccas1
105	8,2	4	ST10 G90	Sarc20 Hrub10 Bimp10 Ecru1 Mbal1 Ccas1

Rakkolevä:

Alin yksilö

Yhtenäisen vyöhykkeen alaraja

Optimi

Yhtenäisen vyöhykkeen yläraja

Ylin yksilö

Syv (m)

2,6

1,5

1,3

0,5

0,4

Peittävyys (%)

30