



Helsingin kaupunki
Ympäristökeskus

Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen tilaustutkimus

Kruunuvuorenselän pohjaeläinselvitys vuonna 2011

Laajasalon raideliikenteen ympäristövaikutusten
arviointiohjelma

Jari-Pekka Pääkkönen

24.11.2011

Sisältö

1. Taustaa	3
2. Havaintopaikat.....	3
3. Määritykset.....	4
4. Tulokset ja niiden tulkinta	5
5. Johtopäätökset	12
Kirjallisuus.....	13

1. Taustaa

Helsingin kaupunki on käynnistänyt ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA - menettelyn) Helsingin keskustan ja Laajasalon välille suunnitellusta joukkoliikenneyhteydestä. Laajasalon Kruunuvuorenrantaan on suunniteltu noin 10 000 asukkaan asuinalue. Uuden asuinalueen myötä kaupungilla on tarve parantaa Laajasalon tavoitettavuutta uudella korkeatasoisella ja hyvän palvelutason joukkoliikenneyhteydellä ja kevyen liikenteen yhteydellä.

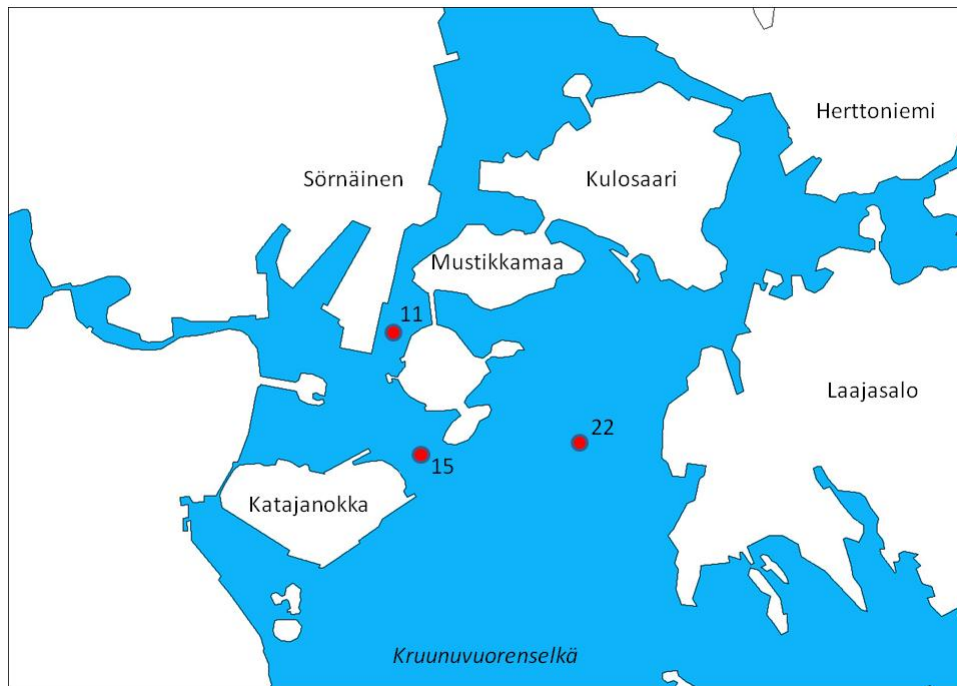
Hanke on uusi raide- ja kevyen liikenteen yhteys Helsingin keskustan ja Laajasalon välillä. Laajasalon Kruunuvuorenrantaan on laadittu osayleiskaava ja maankäyttösuunnitelma. Tässä tutkimuksessa tehdään tarkempi otanta Kruunuvuorenselän alueelta, jotta voidaan luotettavasti seurata hankkeen vaikutuksia alueen pohjaeläimistöön. Tutkimuksen teosta vastaa Helsingin kaupungin ympäristökeskus, jolla on useiden vuosikymmenten kokemus Helsingin edustan merialueen tilan seurannasta sekä alueelta kootut kattavat aineistot.

2. Havaintopaikat

Pohjaeläinnäytteet otettiin 1.9.2011 kolmelta Kruunuvuorenselän näytepisteeltä (Taulukko 1; Kuva 1). Näytteenotossa sovellettiin lahtialueilla menetelmää SFS 5076, jossa Ekman-noutimella otettiin viisi rinnakkaista nostoa kultakin näytepisteeltä. Näytteet seulottiin 0,5 mm seulalla ja seulaan jääneet pohjaeläimet säilöttiin 70% alkoholiin myöhempää analyysiä varten. Näytteet otti Helsingin ympäristönkeskuksen sertifioidut näytteenottajat ja näytteet analysoitiin Helsingin kaupungin ympäristökeskuksessa.

Taulukko 1. Laajasalon pohjaeläin selvityksen havaintopaikat (EUREF-FIN ETRS89), sekä näytteenottosyvyydet

Asema	Lat	Lon	Syvyys (m)	Pohjan laatu	Muuta
11 Satama-alue	60° 10.621'	24° 58.704'	9	lieju	-
15 Kruunuvuorenselkä	60° 10.170'	24° 58.930'	10	lieju	-
22 Nimismies	60° 10.159'	24° 59.942'	12	lieju	lievä sulfidin haju



Kuva 1. Laajasalon raideliikenteen ympäristövaikutusten pohjaeläinselvityksen näytesteet (●).

3. Määritykset

Jokaiselta näytestasemalta määritettiin makroskooppisen pohjaeläimistön lajisto, yksilötiheys ja biomassa. Stereomikroskoopin avulla eläimet määritettiin lajitasolle ja niiden lukumäärä laskettiin. Eläimet määritettiin lajilleen lukuun ottamatta surviaissääsken toukkia ja harvasukasmatoja, jotka määritettiin ryhmätasolle. Lajien biomassa punnittiin kuivaamalla imupaperin avulla liika neste pois yksilöistä ennen punnitusta (tarkkuus 0.00001 g).

Raakkuäyriäisten (Ostracoda) ja sukkulamatojen (Nematoda) määriä ja biomassoja ei laskettu mukaan näytesteiden kokonaismääriin, mutta niiden esiintyminen huomioitiin, sillä raakkuäyriäisten määrä on yksi pintavesien ekologisessa mitattavista muuttujista (Vuori ym 2009). Liejusimpukat (*Macoma baltica*) jaettiin 1 mm:n tarkkuudella kokoluokkiin ja biomassa määritettiin koon perusteella. Liejusimpukoiden eri kokoluokkien painokertoimet on laskettu Ympäristökeskuksen vuosina 1990-95 keräämistä simpukkayksilöistä. Kustakin kokoluokasta punnittiin 58 yksilön tuorepaino ja saatua keskipainoa (g/mm) käytettiin tässä tutkimuksessa liejusimpukoiden biomassan arvioinnissa.

Kullakin pohjaeläinlajilla on sille tyypilliset vaatimukset elinympäristönsä suhteen, jonka perusteella saadaan tarkkaa tietoa mahdollisista ympäristömuutoksista. Tässä tutkimuksessa käytettiin yhtenä arviointikriteerinä rannikkomeren likaantuneisuusluokitusta ja sen pohjalta luotua hieman muunneltua luokitusta, jota on käytetty aikaisemmin Pikkalanlahden pohjaeläintutkimuksissa (Leppäkoski 1975, Mettinen 2010). Lisäksi arviointikriteerinä käytettiin pintavesien ekologisessa luokittelun pohjaeläinten herkkyyks- ja toleranssiarvoja (Vuori ym 2009).

4. Tulokset ja niiden tulkinta

Kaikilla tutkituilla näytepisteillä pohjanlaatu oli liejua. Näytepisteellä 22 sedimentti oli mustaa ja siinä oli näytteenoton yhteydessä aistinvaraisesti havaittavissa lievä sulfidiliejun eli rikkivedyn haju. Sulfidilieju on merkki sedimentin heikentyneestä happitilanteesta. Muilla näytepisteillä ei havaittu rikkivedyn hajua sedimenttinäytteessä.

Pohjaeläinlajisto

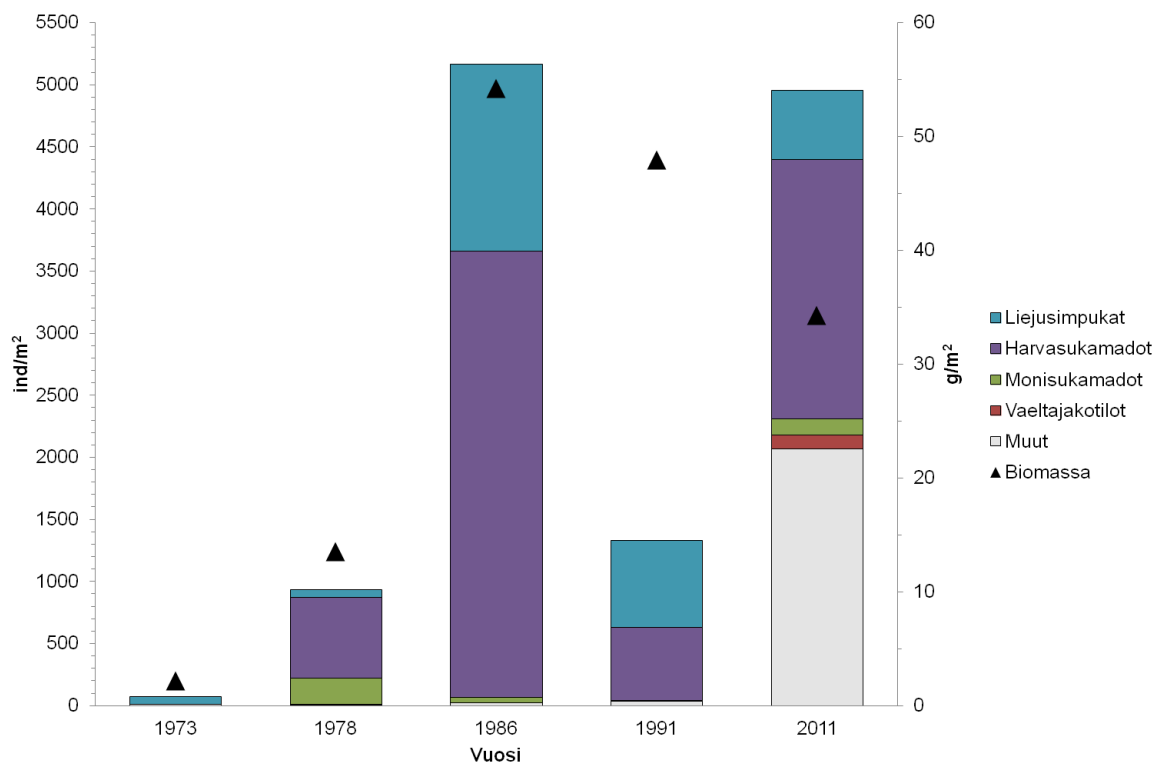
Pohjaeläimistöä esiintyi kaikilla tutkituilla näytepisteillä (taulukko 2). Lukumääräisesti (yksilöä/m²) mitattuna eniten pohjaeläimiä oli Kalasataman ja Korkeasaaren välillä sijaitsevalla satama-alueen näyteasemalla (11) ja selvästi vähiten Nimismiehen (22) näytepisteellä. Biomassaa (g/m²) tarkasteltaessa eniten pohjaeläimiä oli Kruunuvuoren näytepisteellä (15), joka sijaitsee Katajanokan ja Korkeasaaren välillä. Vuoden 2011 pohjaeläinaineistossa yleisimpiä lajeja olivat liejusimpukka eli Itämeren simpukka (*Macoma baltica*), monisukajalkainen *Hediste diversicolor* ja amerikanmonisukasmato (*Marenzelleria* spp), vaeltajakotilo (*Potamopyrgus antipodarum*), sekä surviaissääskentoukat (*Chironomus* spp.).

Taulukko 2. Pohjaeläinten lajisto, lukumäärä ja biomassa eri näytepisteillä. Asemakohtainen pohjaeläinten kokonaislukumäärä ja –biomassa ilmoitettu ilman sukkulamatoja (*Nematoda*) ja raakkuäyriäisiä (*Ostracoda*).

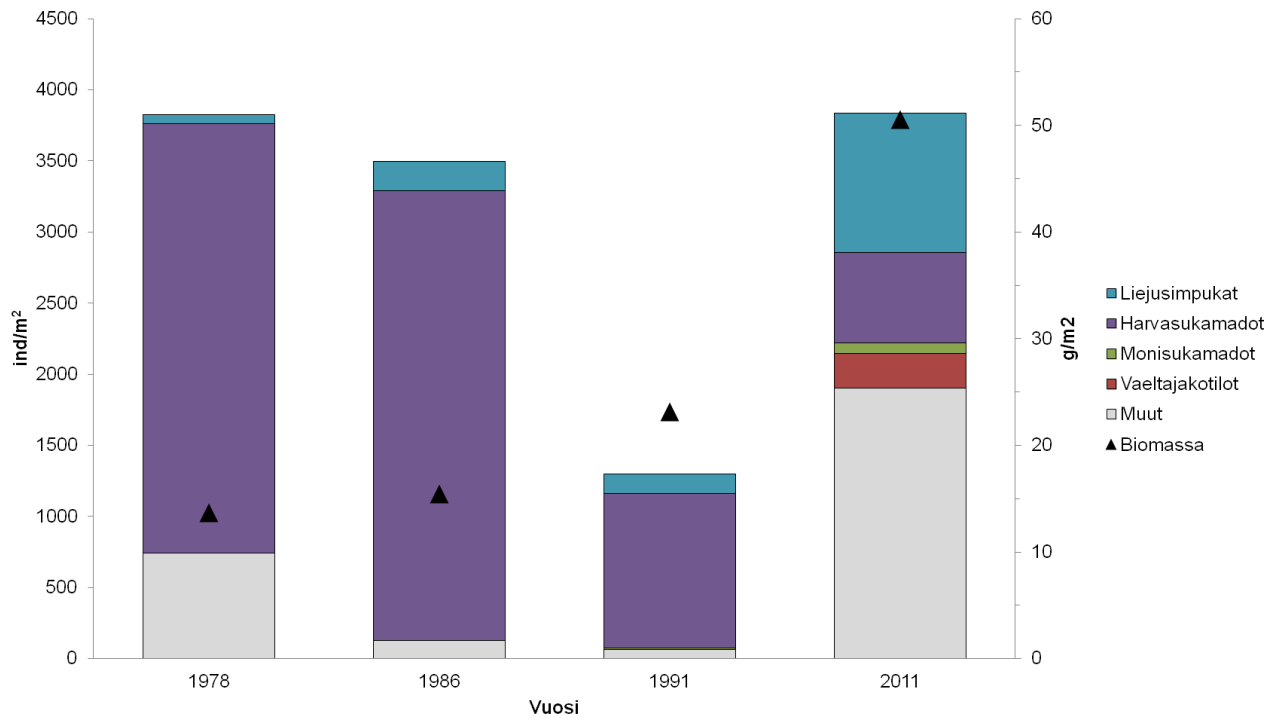
Näytepiste	Laji	Lukumäärä (ind/m ²)	Biomassa (g/m ²)
11 Satama-alue	<i>Chironomus</i> spp.	1670,0	12,26
	<i>Macoma baltica</i>	561,1	19,42
	<i>Marenzelleria</i> spp.	132,0	1,05
	<i>Nematoda</i>	145,2	0,0000
	<i>Neomysis integer</i>	396,0	0,281
	<i>Oligochaeta</i>	2085,8	0,735
	<i>Ostracoda</i>	660,1	0,000
	<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	112,2	0,560
Yhteensä		4957,1	34,296
15 Kruunuvuorenselkä	<i>Chironomus</i> spp.	1881,2	17,34
	<i>Hediste diversicolor</i>	6,6	
	<i>Macoma baltica</i>	976,9	28,75
	<i>Marenzelleria</i> spp.	66,0	0,427
	<i>Neomysis integer</i>	13,2	0,091
	<i>Oligochaeta</i>	640,3	0,143
	<i>Ostracoda</i>	1069,3	
	<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	244,2	1,46
<i>Saduria entomon</i>	6,6	2,34	
Yhteensä		3835,0	50,542
22 Nimismies	<i>Chironomus</i> spp.	277,2	3,24
	<i>Hediste diversicolor</i>	33,0	0,150
	<i>Macoma baltica</i>	237,6	30,51
	<i>Marenzelleria</i> spp.	125,4	0,535
	<i>Nematoda</i>	1947,2	
	<i>Neomysis integer</i>	13,2	0,002
	<i>Oligochaeta</i>	19,8	0,001
	<i>Ostracoda</i>	864,7	
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	600,7	3,00	
Yhteensä		1306,9	37,439

Verrattaessa tämän tutkimuksen tuloksia aikaisemmin asemilta kerättyyn aineistoon havaitaan, että pohjaeläinten määrät ovat vaihdelleet suuresti (kuvat 2, 3 ja 4) sekä vuosien että eri alueiden välillä. Satama-alueella ja Kruunuvuorenselällä pohjaeläinten biomassat ovat kasvaneet sitten 1970-luvun havaintojen, kun taas Nimismiehellä biomassassa on ollut suurta vaihtelua ja trendi on ollut laskeva 2000-luvulla.

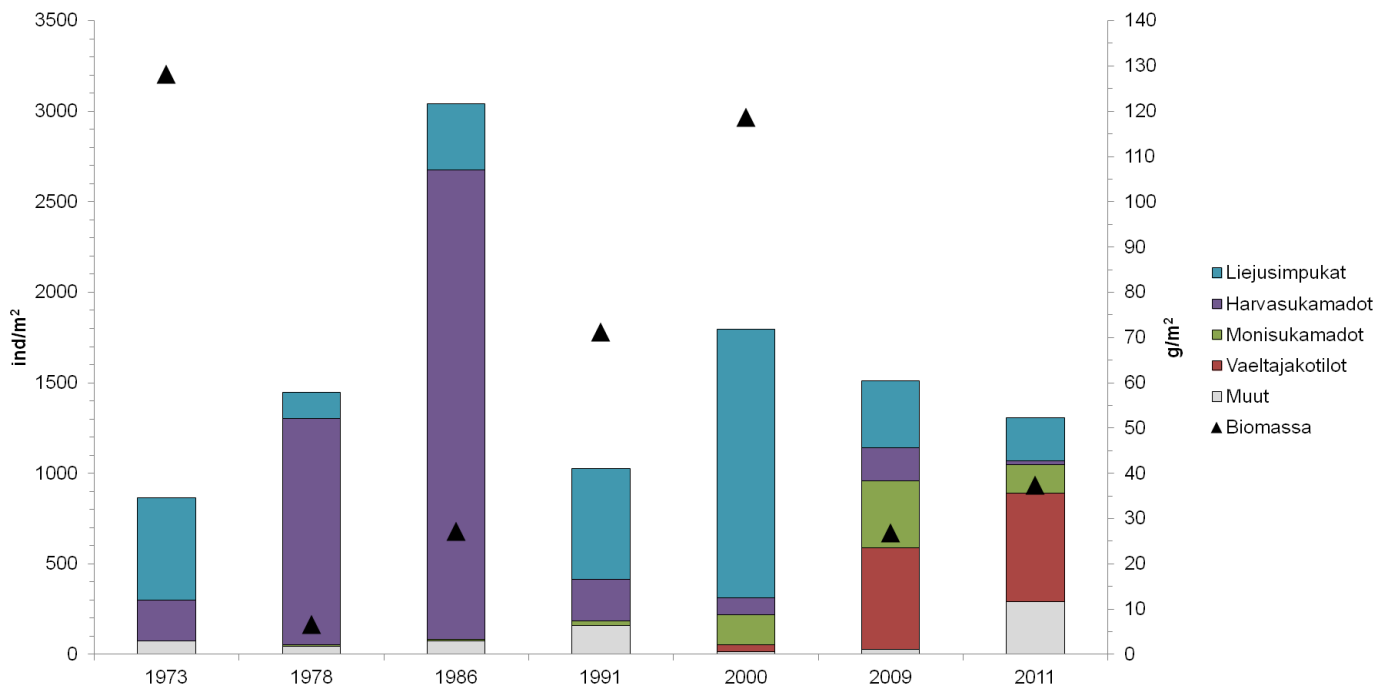
Pohjaeläinlajistossa on myös tapahtunut muutoksia eli asemilla havaittujen lajien/taksonien määrä on kasvanut. Asemilla on runsastunut 1990-luvulla sekä vaeltajakotiloiden että monisukasmatojen yksilömäärät. Monisukasmatojen määrän kasvu selittyy alueelle levittäytyneellä amerikanmonisukasmadon (*Marenzelleria* spp.) runsastumisella. Amerikanmonisukasmato havaittiin Suomenlahdella ensi kerran vuonna 1990 ja se esiintyy hyvin runsaslukuisena koko Helsingin edustalla. Vastaava pohjaeläinlajien lukumäärän nousu on havaittu myös muissa Helsingin edustan pohjaeläinseurannoissa.



Kuva 2. Satama-alueen (11) näytepisteen pohjaeläinten lukumäärä (ind/m²) ja biomassa (g/m²) eri vuosina. Asemakohtainen pohjaeläinten kokonaislukumäärä ja –biomassa ei sisällä sukkulamatoja (*Nematoda*) ja raakkuäyriäisiä (*Ostracoda*).



Kuva 3. Kruunuvuorenselän (15) näytepisteen pohjaeläinten lukumäärä (ind/m^2) ja biomassa (g/m^2) eri vuosina. Asemakohtainen pohjaeläinten kokonaislukumäärä ja –biomassa ei sisällä sukkulamatoja (Nematoda) ja raakkuäyriäisiä (Ostracoda).



Kuva 4. Nimismiehen (22) näytepisteen pohjaeläinten lukumäärä (ind/m^2) ja biomassa (g/m^2) eri vuosina. Asemakohtainen pohjaeläinten kokonaislukumäärä ja –biomassa ei sisällä sukkulamatoja (Nematoda) ja raakkuäyriäisiä (Ostracoda).

Liejusimpukat muodostivat suurimman osuuden pohjaeläinten biomassasta kaikilla näytepisteillä (kuva 5). Satama-alueen ja Kruunuvuorenselän näytepisteiden pohjaeläinten lajisto oli samankaltainen, missä liejusimpukat ja surviaissääksen toukat muodostivat suurimman osuuden pohjaeläinten biomassasta. Nimismiehellä liejusimpukoiden osuus pohjaeläinten biomassasta oli selvästi suurempi kuin muilla näytepisteillä.

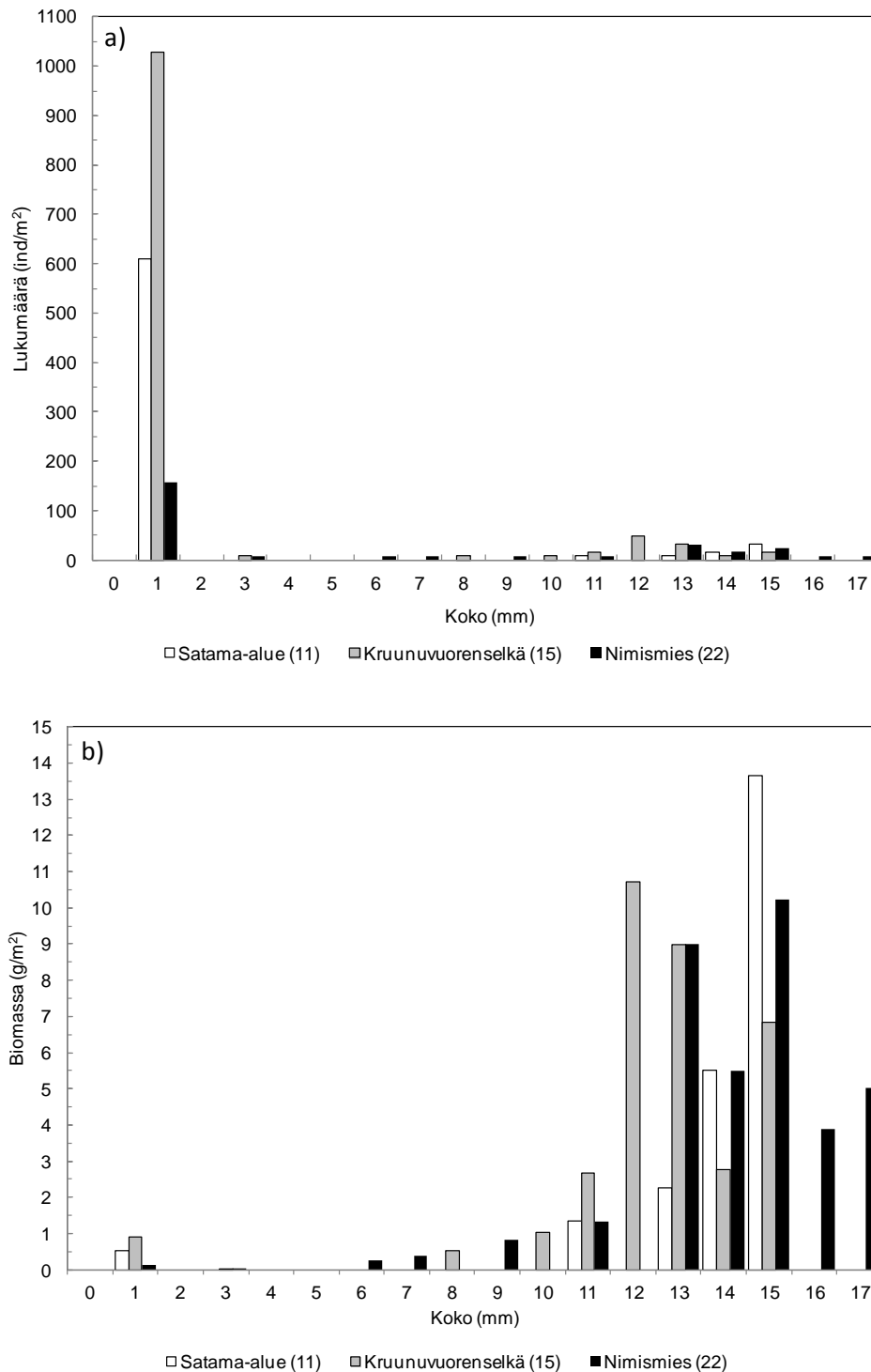
Kun liejusimpukat poistetaan aineistosta, niin muiden pohjaeläinten biomassassa on selvästi pienin Nimismiehen (22) näytepisteellä, missä liejusimpukoiden jälkeen suurimman biomassan muodosti vaeltajakotilo (*Potamopyrgus antipodarum*). Kyseinen laji on vieraslaji, joka on saapunut Itämerelle arviolta 1880-luvulla. Lajin alkuperäinen esiintymisalue on Uusi-Seelanti ja laji kykenee selviytymään voimakkaasti muuttuneissa ympäristöissä.



Kuva 5. Eri pohjaeläinlajien osuus pohjaeläinten kokonaisbiomassasta näytepisteittäin. Nimismiehen näytepisteen liejusimpukoiden (*Macoma balthica*) osuus on suurempi kuin muilla tutkituilla asemilla.

Liejusimpukkapopulaation tila

Liejusimpukoiden kokojakauma oli kaikilla asemilla vinoutunut (kuva 6). Satama-alueella ja Kruunuvuorenselällä oli lukumääräisesti eniten pieniä liejusimpukoita, joiden osuus biomassasta oli pieni. Näillä asemilla yli 75% liejusimpukkapopulaatiosta oli korkeintaan 6 mm pitkiä kuoren



Kuva 6. Liejusimpukoiden a) lukumäärä (ind/m²) sekä b) biomassa (g/m²) kokoluokittain.

halkaisijaltaan (satama-allas 90,6% ja Kruunuvuorenselkä 87,8%). Asemien populaatiot ovat siten luokiteltavissa uusiutuviksi, mutta ei kuitenkaan tasapainoisiksi, koska muita kokoluokkia ei esiintynyt keskenään suhteellisen tasaisina määrinä. Kummallakin näytepisteellä aineistosta puuttui kokonaan tietyn kokoiset liejusimpukat (satama-alue 2-10 mm ja Kruunuvuorenselkä 4-7 mm). Tulos viittaa siihen että alueen liejusimpukka-populaation uusiutumiskyvyssä esiintyy ajoittain ongelmia, jotka voivat johtua alueen ympäristömuutoksista.

Nimismiehen näytepisteellä pienten liejusimpukoiden lukumäärä oli selvästi alhaisempi (alle 6 mm yksilöiden osuus 55,5%) kuin muilla näytepisteillä. Sen sijaan Nimismiehellä esiintyi muita asemia kookkaampia liejusimpukoita, jonka seurauksena liejusimpukoiden kokonaisbiomassa oli Nimismiehellä selvästi suurempi kuin muilla tutkituilla näytepisteillä.

Nimismiehen näytepisteen liejusimpukkapopulaatio on tulosten perusteella ns. välimuotoinen, missä pienempien kokoluokkien yksilöitä on 25-75% kaikista yksilöistä ja painopiste on siirtymässä kookkaisiin yksilöihin. Populaatio on vielä kuitenkin uusiutuva, mutta sen tasapainon voidaan katsoa olevan järkkymässä, koska populaation säilymiselle välttämättömät kokoluokat ovat vähenemässä tai ne ovat pieniä. Vuonna 2009 tehdyssä jätevesitarkkailun pohjaeläinseurannassa Nimismiehen näytepisteellä pienten liejusimpukoiden osuus populaatiosta oli vielä 80,3%, joten havaittu muutos on tapahtunut viime vuosina.

Voimakkaasti kookkaisiin liejusimpukoiden vinoutunut kokojakauma viittaa siihen, että etenkin Nimismiehen näytepisteen olosuhteet eivät ole edulliset liejusimpukoiden lisääntymiselle. Muilla näytepisteillä liejusimpukoiden kokojakaumassa eniten esiintyi pieniä liejusimpukoita. Tietyn kokoisten liejusimpukoiden puuttuminen kaikilta näytepisteiltä viittaa ajoittaisiin lisääntymishäiriöihin tai siihen että pohjan olosuhteet ovat ajoittaisesti epäedullisia nuorille yksilöille, jotka ajautuvat alueelle matalilta lisääntymisrannoilta virtausten mukana.

Leppäkosken (1975) mukaan liejusimpukka sietää melko voimakastakin kuormitusta mutta taantuu lopulta oloiltaan aivan heikoimmilla pohjilla. Pienten yksilöiden puuttuminen on usein merkinä heikentyneestä uusiutumiskyvystä eli häiriöistä simpukan elinympäristössä. Liejusimpukoiden määrä Nimismiehen näytepisteellä on vähentynyt koko 2000-luvun ajan. Myös muiden pohjaeläinten biomassa on alhainen Nimismiehen näytepisteellä. Tulokset viittaavat häiriöihin Nimismiehen näytepisteen pohjaeläinten elinympäristössä, minkä seurauksen pohjaeläinten määrä jää alhaisemmaksi kuin muilla näytepisteillä.

Merenpohjan tila tutkituilla näytepisteillä

Kaikilla asemilla lajistossa esiintyivät runsaimpina likaantumista sietävät tai siitä hyötyvät lajit. Ainoastaan Kruunuvuorenselän näytepisteellä esiintyi yksittäisenä kilkkiä, joka Leppäkosken (1975) mukaan kuuluu likaantumista/orgaanista kuormitusta karttaviin lajeihin. Satama-altaan ja Kruunuvuorenselän surviaissääski ja harvasukasmatotiheydet ilmentävät kuitenkin alueen suurehkoa orgaanista kuormitusta ja rehevää pohjaa. Kyseiset taksonit ovatkin

ympäristöstressin sietokyvyltään luokiteltu erittäin toleranteiksi (Vuori ym 2009). Raakkuäyriäiset (Ostracoda) ovat pintavesien ekologisen tilan luokittelun mukaan erittäin herkkiä ympäristöstressille, mutta kuitenkin raakkuäyriäisiä havaittiin kohtalaisia määriä kaikilla tutkituilla Laajasalon näytepisteillä.

Merenpohjan tilaa luokiteltaessa tutkittujen näytepisteiden makroskooppisen pohjaeläimistön mukaan satama-alueen ja Kruunuvuorenselän näytepisteet ovat **lievästi tai voimakkaasti muuttuneita** pohjia, jossa valtalajeina on liejusimpukat ja rehevyyttä suosivat monisukamadot sekä harvasukamadot, mutta myös äyriäisiä esiintyy vielä. Asemien runsas surviassääskentoukkien esiintyminen ja liejusimpukkapopulaation kokojakauman häiriöt ovat voimakkaasti muuttuneille pohjille tyypillisiä.

Nimismiehen näytepiste on luokiteltavissa **voimakkaasti tai hyvin voimakkaasti muuttuneeksi** pohjaksi, jolle tyypillistä on mereistä alkuperää olevien lajien väheneminen ja jäljelle jäävien lajien selvästi vähentyneet yksilömäärät. Liejusimpukkapopulaatio on alkanut harventua ja muuttua rakenteeltaan tasapainottomaan suuntaan. Voimakkaammin häiriintyneemmillä pohjilla esiintyy vain joitakin suurikokoisia yksilöitä. Pohjasedimentissä oli havaittavissa lievää rikkivedyn tuoksua, joka on merkki hapettomuudesta.

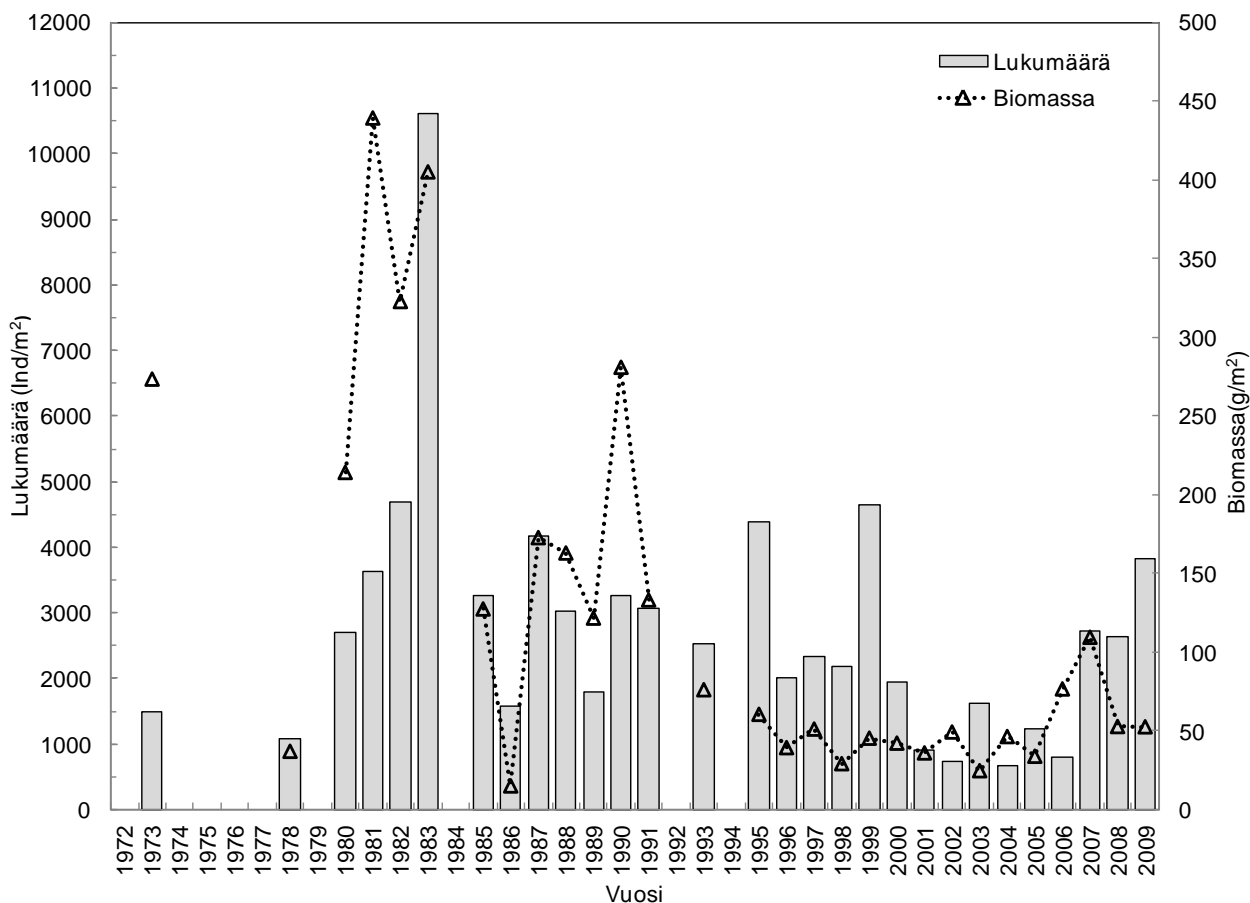
Pohjaeläimistö muualla Helsingin ja Espoon merialueella

Kruunuvuorenselällä sijaitsee Helsingin ja Espoon jätevesien velvoitetarkkailun pohjaeläinnäytepisteet Vasikkasaari (18) ja Sörnäisten satama (187). Nimismiehen lajistorakenne muistuttaa suuresti läheisen Vasikkasaaren lajistoa, mutta Vasikkasaaren pohjaeläinten yksilölukumäärä on ollut vuonna 2009 lähes kaksinkertainen verrattuna Nimismiehen yksilölukumäärään (Muurinen ym. 2010).

Vasikkasaaren näytepisteen pohjaeläinten lukumäärä ja biomassa on vaihdellut suuresti vuosina 1973 – 2009 toteutetun tarkkailun aikana (Kuva 8). Suurimmat yksilölukumäärät ja biomassat havaittiin 1980-luvulla sekä 1990 luvun alussa. Tällä vuosituhanella pohjaeläinten biomassa on ollut vaihdellut 50-100 g/m² välillä, mutta viime vuosina pohjaeläinyksilöiden määrä on ollut kasvussa.

Sörnäisten sataman (187) näytepisteen pohjaeläimistö koostui syksyllä 2009 pääosin liejusimpukoista, mutta myös harvasukamatoja, amerikanmonisukasmatoja ja vaeltajakotiloita tavattiin vähemmässä määrässä. Sörnäisten sataman havaintopaikalla havaittiin sedimentissä pieniä määriä öljyä (Muurinen ym. 2010).

Helsingin ja Espoon merilalueiden pohjaeläimistön seuranta on sisältynyt 1960-luvulta lähtien Helsingin ja Espoon jätevesien vaikutusten velvoitetarkkailuseurantaan. Vuosikymmenten takainen voimakas kuormitus heijastuu edelleen lahtialueiden ja sisäsaariston pohjaeläinten määrään ja lajistorakenteeseen. Sisäsaariston suurimpana pohjaeläinten lajistorakenteen ja yksilömäärien kehitystä ohjaavana tekijänä voidaan pitää hapen riittävyyttä pohjasedimentissä. Yleistäen voidaan todeta että liejusimpukat ja harvasukamadot ovat sisäsaariston yleisimpiä pohjaeläimiä, mutta paikoitellen myös surviassääsken toukat, amerikanmonisukasmadot ja vaeltajasimpukat ovat runsaita.



Kuva 7. Helsingin ja Espoon jätevesien velvoitetarkkailussa mukana olevan Vasikkasaaren näytepisteen pohjaeläimistön lukumäärä sekä biomassa vuosina 1973 - 2009

5. Johtopäätökset

Alueen pohjaeläinlajisto ei poikkea muusta Helsingin merenlahtien pohjaeläimistössä, jossa esiintyy paikallisesti suuriakin vuosien välisiä vaihteluita biomassassa ja yksilömäärissä. Kruunuvuoren ja satama-alueen näytepisteillä oli selkeitä viitteitä menneistä pohjan häiriöistä koska suurin osa liejusimpukkapopulaatiosta oli pienikokoisia. Tämä tarkoittaa joko sitä että tietyt ikäluokat ovat kokonaan kuolleet tai että alueella simpukat eivät pysty kasvamaan suuriksi. Lajistossa runsaimpina esiintyy muuttuneille pohjille tyypillisiä harva- ja monisukasmatoja, surviaissääsken toukkia sekä liejusimpukkaa.

Nimismiehen näytepisteellä (22) oli havaittavissa meneillään olevia muutoksia pohjaeläimistössä, joka viittaa ongelmiin pohjan tilassa. Alueella liejusimpukoiden lisääntyminen oli mahdollisesti taantunut tai estynyt. Mahdollisten rakennustöiden yhteydessä suoritettavat pohjan muokkaukset voivat ajallisesti ja paikallisesti lisätä vedessä olevan kiintoaineksen määrää, joka sedimentoituessaan voi hetkellisesti edelleen heikentää läheisten alueiden pohjaeläinten elinolosuhteita. Alueella tehtävissä raideliikennetarkkailujen toteutuksessa tulisi

seurata rakentamisen aikaisia vaikutuksia pohjaeläimistöön, jotta toteutettavilla toimenpiteillä ei heikennetä merkittävästi alueen pohjaeläimistön tilaa.

Kirjallisuus

Leppäkoski, E. 1975: Assesment of degree of pollution on the basis of macrozoobenthos in marine and brackishwater environments. Acta Acad. Aboensis, Ser. B. 35(2): 1-90.

Mettinen, A. 2010: Pikkalanlahden pohjaeläin- ja kasviplankton tutkimus vuonna 2007. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry, julkaisu nro 203/2010. (<http://www.luvy.fi/julkaisut>)

Muurinen, J., Pääkkönen, J.-P., Räsänen, M. & Sopanen, S. 2010: Helsingin ja Espoon merialueen tila vuonna 2009. Jätevesien vaikutusten velvoitetarkkailu. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 4/2010.

Vuori, K.-M., Mitikka, S., & Vuoristo, H. (toim.) 2009: Pintavesien ekologisen tilan luokittelu. Ympäristöhallinnon ohjeita 3/2009.