

Seili

Saaristomeren tutkimusta
50 vuotta

Seili

Saaristomeren tutkimusta 50 vuotta

Kirjoittajat

Mikko Helminen
Seppo Häkkinen
Jari Hänninen
Veijo Jormalainen
Tapani Juusti
Risto Kalliola
Esa Lehtikainen
Roosa Leimu
Risto Lemmetyinen
Eva Lettinen
Hanna Luhtala
Anne Muola
Joni Mäkinen
Pentti Mälkki
Marjut Rajasilta
Martti Soikkeli
Tapio Suominen
Harri Tolvanen
Tuija Tuhkanen
Totti Tuhkanen
Ilppo Vuorinen

**Etukannessa ilmakeu Saaristomeren tutkimus-
laitoksen päärakennuksesta 1900-luvun lopulla.**

Kuva: Juha Kääriä

**Takakannessa vasemmalla Gunnar Vikström
näytteenotossa Päiväluodon mittausasemalla
itse tehdyillä laitteilla 1960-luvulla, oikealla
Jussi Laaksonlaila huoltaa samalla paikalla
nykyaikaista CTD-sondia 2000-luvulla.**

Kuva: Ilppo Vuorinen

© Kirjoittajat

Kansi: Terri Vuorinen

Ulkoasu ja taitto: Mirja Sarlin

ISBN 978-951-29-5939-6 painettu

978-951-29-5940-2 SEILI verkko Archipelago

Research Institute publications 6

ISSN 1456-4548

Suomen Yliopistopaino Oy – Juvenes print 2014

SISÄLLYSLUETTELO

Esipuhe ja kiitokset	7
TAPANI JUUSTI	
Seilin siirtyminen Turun yliopiston hallintaan ja Saaristomeren tutkimuslaitoksen perustaminen.....	9
MARTTI SOIKKELI	
Akateemikko Olavi Granö (1925–2013) ja Saaristomeren tutkimuslaitos.....	17
PENTTI MÄLKKI	
Saaristomeren virtaustutkimus – varhainen, harvinaisen laajapohjainen yhteistutkimushanke	51
JARI HÄNNINEN	
Aikasarjatutkimukset Itämeren tulevaisuuden avaimena.....	69
MARJUT RAJASILTA	
Kutupaikkojen kartoituksesta kalakannan vaihteluiden syihin – 30 vuotta silakkatutkimusta	81
VEIJO JORMALAINEN	
Haurun saloja selvittämässä – Seilin rakkolevätutkimuksen pitkä perinne.....	103
ANNE MUOLA & ROOSA LEIMU	
Kasvien ja niitä syövien hyönteisten sopeutuminen saariston pirstoutuneisuuteen	115
HARRI TOLVANEN, RISTO KALLIOLA, HANNA LUHTALA & TAPIO SUOMINEN	
Rannikkomaantiedettä Saaristomerellä – maisemia merenpinnan molemmilta puolilta.....	133

ILPPO VUORINEN

50 vuotta Saaristomeren tutkimusta – katsaus Turun yliopiston Saaristomeren tutkimuslaitoksen tutkijoiden työhön	153
---	-----

TUIJA JA TOTTI TUHKANEN

Postilaiturilla venevajan seinustalla	167
---	-----

EVA LETTINEN

Sosiaalianthropologi saaristolaiskulttuurin jäljillä – tutkimusmatkan alku	181
--	-----

MIKKO HELMINEN

Kesädekkari eristyslaitoksen kivijaloilla – Seilin historian palapelin äärellä	197
--	-----

JONI MÄKINEN

Maantieteen opetusta Seilissä – kentällä oppii kokemuksista	215
---	-----

ESA LEHIKONEN, RISTO LEMMETTYINEN JA SEPPO HÄKKILÄ

Kenttäkurssit Seilissä – muistioita ja muistoja	225
---	-----

Esipuhe ja kiitokset

Turun yliopiston Saaristomeren tutkimuslaitos on toiminut Seilissä vuodesta 1964. Puolivuosisataista toimintaa juhlistamaan on vuonna 2014 järjestetty monia tilaisuuksia, kuten tieteellisiä tapaamisia, konsertteja ja avoimien ovien päivä Seilissä. Vuoden päätteeksi julkaisemme laitoksesta kertovan juhlakirjan. Siinä on joukko kirjoituksia, jotka esittelevät Saaristomeren tutkimuslaitoksella Seilissä ja laajemminkin Saaristomerellä sekä Itämerellä tehtyjä tutkimuksia.

Käytännön syistä jouduimme rajoittamaan kirjan aihepiiriä ja sisältöjä; monet aiheet olisivat ansainneet tulla esitellyiksi. Näitä ovat esimerkiksi laitoksen selvitykset öljyntorjunta-aineiden myrkyllisyydestä, laivojen aiheuttaman aallokon rantaa muokkaavista vaikutuksista ja pesuaineiden ympäristövaikutuksista.

Kirjoittajia ja avustajia oli helppo saada mukaan, ja kukaan kysytyistä ei kieltäytynyt. Heille suurkiitokset vapaaehtoisesta työstä, samoin lukuisille valokuvaajille, jotka ovat antaneet kuva-arkistonsa käyttöömme. Laitoksella toimineista henkilöistä Paavo Tulkki, Ilpo Haahtela, Veikko Rinne ja Juha Kääriä ovat valokuvanneet Seilin tutkimusmaailmaa vuosien mittaan, ja ilman heidän panostaan kirja olisi huomattavasti vaatimattomampi. Laitoksen yhteistyöverkosto on koko ajan ollut mittava, osin jopa ratkaiseva, alkuaikoina merkittävä tukija oli Merentutkimuslaitos; tähän kirjaan ovat aineistoa

toimittaneet mm. Turun ammattikorkeakoulu, elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus ja Pro Seili-Själö ry. Kiitämme yhteistyöstä.

Yliopiston tuki henkilökunnan työpanoksen muodossa on ollut merkittävä. Haluammekin kiittää kirjaamon ja viestinnän johtoa myönteisestä suhtautumisesta. Erityiset kiitokset Mirja Sarlinille sivutaitosta ja Matti Y. Karjalalle kuvien käsittelystä sekä Erja Hyytiäiselle viestinnän antamasta avusta juhluvuoden tiedotuksen suunnittelussa ja toteutuksessa. Kiitokset haluamme antaa myös Jukka Nurmiselle Abyss Art Oy:stä. Hänen kuviaan Saaristomeren tutkimuslaitos on saanut käyttöönsä vuosien mittaan useasti ja nyt juhluvuotena posterisarjan kuvittamiseen. Olemme saaneet rahallista tukea Turun Yliopistosäätiöltä ja Saaristomeren Suojelurahastolta.

Lopuksi haluamme vielä kiittää osin jo yliopiston ulkopuolista Seilin tutkimuksen ystävien joukkoa asiantuntijuudesta ja muusta tuesta; Seilin tutkimus- ja opetusyhteisön olemassaolo jatkuu niin pitkälle kun keskeiset syyt siihen ovat olemassa; ne voivat vaihdellakin vuosien mittaan, mutta olennaista on Seilin toimiminen yliopiston työkaluna tulevaisuutta varten.

Toimittajat:

Ilppo Vuorinen, Tapani Juusti,
Tuomas Koivula ja Martti Soikkeli



Kuva: Juha Kääriä

Seilin siirtyminen Turun yliopiston hallintaan ja Saaristomeren tutkimuslaitoksen perustaminen

Turun yliopiston Eläin- ja kasvitieteellinen Seura teki retken Lohmin saarelle 1940-luvun lopulla, ja tämän retken seurauksena syntyi ajatus biologisen kenttäaseman saamisesta Turun yliopistolle. Esikuvana tässä oli Helsingin yliopisto, joka oli saanut professori J.A. Palménin lahjoittamana Tvärminnestä tutkimus- ja kurssitukikohdan 1902. Turunkin professorikunta oli pääasiassa Helsingissä opiskellutta ja tunti kenttäaseman tarpeellisuuden luonnontieteellisessä opetuksessa. Aluksi ajatuksissa oli erään maatilan hankinta Nauvosta, mutta suunnitelma ei osoittautunut tarkoituksenmukaiseksi. Asia sai uutta vauhtia, kun Merentutkimuslaitoksen johtaja, professori Ilmo Hela, tiedusteli Turun yliopiston kiinnostusta vuokrata Lääkintöhallitukselta tyhjilleen jäänyt, viime vuosisadan alussa rakennettu entinen karanteeniasema Lohmin saarella. Se oli tarkoitettu merenkulkijoiden mahdollisesti mukanaan tuomia kulkutauteja kuten koleraepidemiaa vastaan. Alunperin se oli ollut venäläisten sotilaiden kasarmialue, jonka rakennukset pääosin oli purettu ja vain suuri kivirakennus ja pari vajaa olivat jäljellä. Kivirakennuksessa oli toiminut myös Matkailijayhdistyksen täysihoitola vuodesta 1921. Hela oli esittänyt, että Merentutkimuslaitokselle pe-

rustettaisiin meritieteellinen tutkimusasema Lohmiin, mutta suunnitelma ei toteutunut. Turun yliopisto tarttui tähän mahdollisuuteen, ja näin 1957 perustettiin Saaristomeren biologinen asema. Ensimmäiset kenttäkurssit järjestettiin siellä keväällä 1958, jolloin olin itsekkin kursseilla mukana.



Lohmin aseman työhuone 1964.

Kuva: Aatos Petäjä, Saaristomeren tutkimuslaitoksen arkisto



Turun yliopiston kokemukseen Lohmissa vedottiin

1960-luvun alussa oli Seilin entinen sairaala lakkautettu ja sen rakennukset olivat jääneet tyhjiilleen, vähitellen rappeutumaan. Yhteys Turun yliopiston ja Seilin välillä alkoi siitä, kun Lääkintöhallituksen pääjohtaja Niilo Pesonen tiedusteli Turun yliopistolta, voisiko yliopisto käyttää lakkautetun Seilin sairaalan rakennuksia ja aluetta opetus- ja tutkimustarkoituksiin lisäksi, että Turun yliopistollahan on jo entuudestaan kokemusta Lohmista tällaisten tilojen muokkaamisessa tutkimuskäyttöön. Turun yliopisto suhtautui yksityisenä yliopistona ehdotukseen varauksellisesti, koska pelkäsi tästä koituvan menoja yliopistolle. Vuonna 1962 sisäasiainministeriö suoritti virallisen tieduste-

lun asiassa. Opetusministeriön ja Lääkintöhallituksen kanssa käytyjen neuvottelujen tuloksena yliopisto ilmoitti ministeriölle, että mikäli sopimusehdoista sovitaan, yliopisto käyttäisi aluetta ja rakennuksia useiden tieteenalojen opetuksessa ja tutkimuksessa perustamalla Saaristomerta ja saaristoa tutkivan tutkimuslaitoksen.

Saatuaan vastauksen, sisäasiainministeriö tiedusteli vielä mm. Helsingin yliopistolta, eräiltä valtion tutkimuslaitoksilta, useilta keskusvirastoilta ja puolustusministeriöltä, voisivatko ne käyttää vapautunutta sairaala-aluetta omiin tarkoituksiinsa. Useat tahot tunsivat kiinnostusta aluetta kohtaan joko henkilökuntansa kesänviettopaikkana tai varastoalueena. Esim. Tie- ja vesirakennushallitus (TVH) suunnitteli alueelle lauttakalustonsa varasto- ja korjaustointoja.

Seilin saari jaettiin ensin valtion eri laitoksille

Opetusministeriön vahvalla tuella valtioneuvosto päätti 18.3.1963, että Seilin sairaala maa- ja vesi-alueineen sekä rakennuksineen luovutetaan opetusministeriön hallintaan käytettäväksi yliopistollisiin tutkimus- ja opetustarkoituksiin, joskin TVH:lle tulee luovuttaa tarpeellinen alue lossikaluston huoltoalueeksi. Valtioneuvoston päätöksessä todetaan lisäksi, että mikäli opetusministeriö luovuttaa alueen Turun yliopistolle, tulee sopimus asiasta saattaa eduskunnan hyväksyttäväksi.

Opetusministeriö kehotti Turun yliopistoa antamaan lausuntonsa Seilin alueen hallinto-asiassa ja tekemään ehdotuksensa luovutus-sopimukseksi. Kun yliopiston vastausta ei alkanut kuulua ministeriöön toukokuun loppupuolella, sieltä tiedusteltiin, onko yliopisto luopunut aikeistaan. Opetusministeriöstä tullut kehoitus oli tiettävästi juuttunut aluksi yliopistosihteerin pöytälaatikoon, mutta rehtori Tauno Nurmela ja prof. Olavi Granön avulla se löydettiin ja lausunto annettiin sitten ajoissa.

Yliopisto antoi lausuntonsa ja ehdotuksensa opetusministeriölle 31.5.1963. Esityksessä todettiin, että alue siirtyisi yliopiston vastikkeetomaan käyttöön, eikä TVH:lle voitaisi alueen pääkäyttö huomioon ottaen luovuttaa alueita. Opetusministeriö hyväksyi sopimuksen vain vähäisin korjauksin. Yliopisto edellytti, että sille myönnetään rakennusten korjaus- ja muutostöitä varten määrärahat.

Ennen sopimuksen allekirjoittamista kävi ilmi, että yliopistolle tuottaisi suuria taloudel-

lisiä vaikeuksia jatkaa alueen maataloutta. Lisäksi huomattiin, että tällaista aluetta, jossa on harjoitettu maa- ja metsätaloutta ei sellaisenaan voitaisi luovuttaa yksityiselle yliopistolle, sillä se saatettaisiin tulkita valtionavun lisäykseksi. Syntyi samalla vaara, että alue joutuisi asutustoiminnan piiriin ja palstoitettaisiin, olihan sotien jälkeen alueelle muodostettu muutama rintamiestilakin.

Yliopisto kääntyi osin opiskeluaikojen ystävyysuhteidenkin perusteella Metsäntutkimuslaitoksen ylijohtaja Erkki Kalelan puoleen ja tiedusteli, voisiko Metsäntutkimuslaitos käyttää alueen peltoja tutkimusta palveleviin metsäntutuksiin. Kun myös varmistui, että maa- ja vesialueet jäävät tutkimustyön edellyttämällä tavalla rauhoitettuihin Metsäntutkimuslaitoksen hallintaan, yliopisto esitti, että yliopiston hallintaan jäisi vain se alue pääsaarella, jolla Seilin rakennukset sijaitsivat. Samalla kirkko hautausmaineen ja tarpeellinen tonttialue siirrettäisiin Muinaistieteellisen toimikunnan eli nykyisen Museoviraston hallintaan.

4.12.1963 valtioneuvosto muutti alkuperäistä päätöstään siten, että opetusministeriön käyttöön ja hallintaan jää vain 17,34 ha:n suuruinen alue, mutta muu osa valtion omistamasta osasta pääsaarta sekä kaikki muut Seilin alueen saaret ja vesialueet siirtyvät maa- ja metsätalousministeriön alaisen Metsäntutkimuslaitoksen käyttöön ja hallintaan sekä kirkko alueineen muinaistieteelliselle toimikunnalle.

Kun Seilin alue siirtyi yliopiston hallintaan, yliopisto asetti 31. tammikuuta 1964 väliaikaisen hoitokunnan perustettavaa Saaristomeren tutkimuslaitosta varten. Siihen kuuluivat professori Olavi Granö puheenjohtajana ja jäsenenä professorit Kari Lagerspetz ja Antero Vaarama. Hoitokunnan sihteerin ja tulevan tutkimuslaitoksen tehtäviä ryhtyi hoitamaan Lohmin biologisen



aseman asemanhoitaja FM Paavo Tulkki. Uudella laitoksellahan ei vielä ollut omaa henkilökuntaa.

Toukokuussa 1964 järjestettiin yliopistolla tiedotustilaisuus, jossa rehtori Tauno Nurmela ja professori Olavi Granö selostivat Seilin sairaalan siirtymistä Turun yliopiston hallintaan ja perustettavaa Saaristomeren tutkimuslaitosta. Yliopiston päätös perustaa tutkimuslaitos eikä vain kenttäasema ja kurssikeskus saaristotutkimusta varten oli merkittävä, sillä näin saataisiin tieteenalojen rajoista riippumatta sovitetuksi yhteen eri oppiaineiden piirissä tapahtuva saaristoon kohdistuva opetus ja tutkimus. Valtion vuoden 1965 talousarviossa oli määräraha tilojen peruskorjauksista varten, ja korjauksen suunnittelu aloitettiin lääninarkkitehti Olov Holmbergin johdolla. Korjaustyön ensimmäinen vaihe toteutettiin 1967–68 ja toinen vaihe 1978.

Jakomenettely synnytti aluksi ristiriitoja alueen käytössä

Jo varsin pian alkoi ilmetä Yliopiston ja Metsäntutkimuslaitoksen välillä eroavaisuutta käsityksissä alueiden käytössä. Saaristomeren tutkimuslaitoksen tutkimus- ja opetustoiminnan tarpeet edellyttivät pitkälti luonnontilaisuutta, kun taas Metsäntutkimuslaitos pyrki asetuksensa mukaiseen alueiden käsittelyyn talousmetsinä. Vaikka alun perin laitosten kesken oli sovittu, että aluetta käsitellään suojelualueena, Metsäntutkimuslaitos ryhtyi käsittelemään alueita talousmetsinä, eivätkä laitokset päässeet sopuun yhteisestä käyttö- ja hoitosuunnitelmasta, joka olisi vastannut alkuperäistä tarkoitusta luonnontilaisuudesta. Ristiriidoista kertoo se, että 1968 keskeytettiin pinotavaran hakkuut Seilissä ja lähisaarilla Tu-

Seilin kirkko 1990-luvulla. Kirkkoniemi kuuluu vuodesta 2013 alkaen nykyään Metsähallituksen puistoryhmälle. Kuva: Juha Kääriä

run yliopiston pyynnöstä ja Saaristomeren tutkimuslaitos esitti ostavansa hakattavaksi aiotun puutavaran niin, että se jää kaatamatta. Tarkoitukseen esitettiin varattavaksi erillistä määrärahaa, ja esitys lähetettiin opetusministeriölle. Ristiriitatilanteiden seurattua toistaan yliopisto esitti opetusministeriölle 1968, että ministeriö ryhtyisi toimenpiteisiin hallinnon muuttamiseksi valtioneuvoston alkuperäisen päätöksen mukaisesti. Yliopisto viittasi erimielisyyksiin alueiden käytössä sekä tutkimuslaitoksen toiminnan laajentumiseen. Molemmat osapuolet laativat myös omat käyttösuunnitelmansa, jotka ratkaisevasti poikkesivat toisistaan. Valtiontalouden tarkastusvirasto antoi Metsäntutkimuslaitokselle lausunnon Saaristomeren tutkimuslaitoksen käyttösuunnitelmasta suhtautuen siihen kielteisesti, koska se oli ristiriidassa Metsäntutkimuslaitoksesta annetun asetuksen kanssa. Tämän perusteella Metsäntutkimuslaitos antoi asiassa kielteisen lausunnon maa- ja metsätalousministeriölle. Valtion luonnonsuojeluvalvoja Reino Kalliola taas antoi vuoden 1970 lopulla hallinnon siirtoa puoltavan lausuntonsa ministeriölle. Maa- ja metsätalousministeriö esitti Metsäntutkimuslaitoksen lausuntoon viitaten opetusministeriölle kielteisen kantansa hallinnonsiirtoon. Yliopisto uudisti esityksensä opetusministeriölle 3.7.1975 viitaten yhä eriäviin näkökantoihin sekä laajenevan toimintansa tarpeisiin. Tämän esitys ei johtanut toivottuun tulokseen. Tosin alkuperäinen este, yliopiston yksityisyys, oli poistunut 1974.

Helmikuussa 1997 Metsäntutkimuslaitoksen hallinnassa olleet alueet siirtyivät Metsähalli-

tukselle liitettäväksi Saaristomeren kansallispuistoon omana kokonaisuutenaan ja tieteellistä tutkimusta varten suojeltuna alueena. Siirtoa edelsivät vuosikausia kestäneet neuvottelut Maa- ja metsätalousministeriön sekä ympäristöministeriön kanssa eri osapuolten oikeuksista ja velvollisuuksista alueen käytössä. Alueesta oli myös tullut Natura-aluetta näitä alueita muodostettaessa.

Uusi hallintomalli kenttäasemien yhdistämisessä

Saaristomeren tutkimuslaitos ja siihen sulautettu Saaristomeren biologinen asema sekä Lapin tutkimuslaitos Kevo olivat yksityisen yliopiston aikaan matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan alaisia omia yksiköitään hoitokuntineen ja muine hallintorakenteineen, mutta valtiollistamisen yhteydessä 1974 todettiin, että tiedekunnan alaisuudessa voi toimia vain yhden tai useamman oppiaineen muodostamia opetus-



Biologinen laboratorio Seilissä 1964.

Kuva: Aatos petäjä, Saaristomeren tutkimuslaitoksen arkisto

laitoksia. Tiedekunnat myös muuttuisivat uutta tilannetta vastaaviksi ja kaikista tutkimus- ja palveluyksiköistä muodostettaisiin ns. erillislaitoksia, jotka sijoitettaisiin keskushallinnon alaisuuteen. Sijoittamisen perusteena oli lisäksi se, että nämä yksiköt toiminnallisesti palvelisivat koko yliopistoa, muita korkeakouluja ja ympäröivää yhteiskuntaa eikä vain jotain tiedekuntaa tai opetuslaitosryhmää. Näin ne eivät rasittaisi määrärahoissa ja henkilöstöresurssien osalta vain yhtä tiedekuntaa.

Kaikkien erillislaitosten tulostavoitteet ja tuloksellisuuden mittaamiseen käytettävät kriteerit

ovat osin toisistaan poikkeavia. Erillislaitosten tuloksellisuus ei myöskään perustu opinnäytteiden ja tutkintojen määriin kuten opetuslaitoksissa. Esimerkiksi Saaristomeren tutkimuslaitoksella tehtävät opinnäyte- ja tutkimustyöt ovat kirjautuneet opiskelijan tai tutkijan oman oppiainelaitoksen hyväksi huolimatta siitä, että tutkimus kokonaisuudessaan on tehty tutkimuslaitoksella ja sen resurssein. Järjestely myös mahdollisti yhteistyökuviot yliopiston ulkopuolisten osapuolten välillä sekä monipuolisen projektirahoituksen etsimisen kiinnostaviin tutkimusaiheisiin.



Tutkimus tulee opetuksen rinnalle

Saaristomeren tutkimuslaitoksen toiminta lähti alkuun bio- ja geotieteiden kenttäopetuksen tarpeista. Vuosien kuluessa Saaristomereen ja saaristoon kohdistuva tutkimus liittyi mukaan. Se koostui aluksi lähes yksinomaan saaristosta kerättyyn materiaaliin perustuvien opinnäytteiden tekemisistä johonkin oppiaineisiin. Jo 1970-luvun alussa alettiin panostaa ulkopuoliseen rahoitukseen perustuvien tutkimusprojektien toteuttamiseen. Tällaisia olivat aikanaan pesuaineiden myrkyllisyyttä ja rehevöittävää vaikutusta testanneet projektit, öljyntorjunta-aineiden käytön ympäristövaikutukset ja käyttösuositukset sekä suurten säiliölaivaonnettomuuksien ympäristötuhojen tutkimukset. Aikansa suurin tutkimusprojekti oli Saariston virtaustutkimus, joka kesti viisi 5 vuotta ja jonka kustannusarvio oli n. 1,4 milj. mk. Saaristomeren tutkimuslaitos toimi projektin koordinaattorina ja vastuullisena

Männikköä Seilin Ristinokassa 1980-luvulla.

Kuva: Ilpo Haahtela

Porttirakennuksen länsipääty ja ”Salosen laatu”-niminen omenapuu 1990-luvulla.

Kuva: Ilppo Vuorinen, Saaristomeren tutkimuslaitoksen arkisto

suorittajana. Projektissa oli mukana valtion muita tutkimuslaitoksia, keskusvirastoja, kuntia ja teollisuutta yhteensä 35 eri osapuolta. 1980-luvun loppu ja koko 1990-luku olivat yliopistossa hallinnollisten muutosten ja kokeilujen aikaa. Tällöin myös Saaristomeren tutkimuslaitosta esitettiin sijoitettavaksi hallinnollisesti eri puolille ja yhdistettäväksi milloin mihinkin. Vuonna 2002 muodostettiin Turun yliopiston ympäristöntutkimuskeskus-niminen yksikkö, TYYK, joka koostuu Seilin ja Kevon tutkimuslaitoksista sekä Satakunnan ympäristöntutkimuskeskuksesta Porin Reposaassa.



- Saaristomeren Biologinen asema Lohmissa suljettiin 2006, ja kiinteistö on myyty yksityiseen käyttöön.
- Biologian laitoksen Aerobiologian yksikkö liitettiin TYYKeen 2008.
- Reposaaren yksikkö suljettiin 2008 ja toiminta siellä jatkuu Porin kaupungin yliopistokeskuksen puitteissa.
- TYYKn toiminta erillislaitoksena lopetettiin yliopiston hallituksen päätöksellä 10. kesäkuuta 2013, ja laitos siirrettiin yliopiston Matemaattis-luonnontieteelliseen tiedekuntaan vuoden 2014 alusta alkaen.
- Seilin luonnonsuojelualue perustettiin valtioneuvoston asetuksella 2014. Museoviraston hallinnassa ollut Kirkkoniemi siirrettiin Metsähallituksen puistoryhmän hallintaan samana vuonna.



Kuva: Katja Mäkinen

Akateemikko Olavi Granö (1925–2013) ja Saaristomeren tutkimuslaitos

Haastattelu Seilissä 3. kesäkuuta 1997

*K*esäkuun 3. päivän illaksi 1997 järjestin Saaristomeren tutkimuslaitoksella Seilissä tilaisuuden, jossa keskusteltiin laitoksen perustamista edeltäneistä tapahtumista ja Saaristomeren tutkimuksesta sekä akateemikko Olavi Granön isästä, professori Gabriel Granöstä, maantieteilijänä ja Turun yliopiston professorina. Tavoitteena oli saada talteen muistitietoa henkilöiltä, joilla oli ollut keskeinen rooli tutkimuslaitoksen aikaisemmissa vaiheissa.

Keskustelussa olivat mukana akateemikko, maantieteen täysinpäivellut professori, Olavi Granö (OG), Lohmin saarella Korppoossa toimineen Turun yliopiston Biologisen aseman ensimmäinen asemanhoitaja, professori Paavo Tulkki (PT), Saaristomeren tutkimuslaitoksen monikymmenvuotinen asemanhoitaja, FM Tapani Juusti (TJ) sekä Saaristomeren tutkimuslaitoksen johtokunnan silloinen puheenjohtaja, professori Martti Soikkeli (MS). Tämä kirjoitus on toimitettu äänitteen pohjalta.



Paavo Tulkki, Olavi Granö ja Tapani Juusti Seilissä 3. kesäkuuta 1997. Kuva: Martti Soikkeli

Akateemikko Ilmo Helan merkityksestä ja alkuaikojen tutkimuksesta

Puhutaan Ilmo Helasta, Merentutkimuslaitoksen silloisesta johtajasta.

TJ: Hän ajoi todella aktiivisesti sitä, ja että Seilillä olisi todellinen johtokeskus ja että neuvottelukunnassa olisi kaikki mahdollinen edustus mukaan lukien ympäröivien kuntien edustajat. Hän oli todella innokas.

OG: Jo ennen kuin Seili tuli kuvaan mukaan, akateemikko Ilmo Hela organisoi Suomen Akatemian luonnontieteellisen toimikunnan kautta meren pohjakerrostumien tutkimuksen, pani sen alkuun. Tohtori Heikki Ignatius oli siinä apuna, ja minäkin olin vähän mukana. Hela vaikutti ratkaisevasti myös Seilin edeltäjän Lohmin aseman perustamiseen.



Meillä oli 1960-luvun alussa erikoinen suunnitelma, josta Ilmo Helan kanssa usein puhuttiin. Mentäisiin minun vanhalle tutkimusalueelleni, Pohjanmeren rannikolle, ja tutkittaisiin meren pohjakerrostumia Arandan hyvillä vehkeillä. Pohjaa siellä ei ollut silloin vielä tutkittu, se oli ennen tätä öljyvaihetta. Hela oli käytännöllinen ja maailmanpolitiikasta perillä ja sanoi, että meidän on paras olla sekaantumatta tähän. Minä olin hyvin innostunut tietämään, mitä sieltä löytyy noin tutkimuksen kannalta. Helakin oli Pohjanmerestä kiinnostunut ja käynyt siellä Saksan puolella. Hela selitti, että ministeriö ei varmaan antaisi Arandalle lupaa, eikä se antanutkaan.

PT: Hela kertoi ministeriön sanoneen, että kyllä Itämeri riittää Suomelle.

OG: Niin kuin se riittääkin, kyllä hän oli ihan oikeassa. Tunsitko sinä prof. Otto Kolpin Rostockista?

PT: Kyllä.

OG: Tiedätkö, että Itä-Saksa ryhtyi Rostockista käsin tutkimaan Pohjanmeren pohjaa. Se oli lavastettu tutkimusmatkaksi, mutta se oli vakoilumatka.

PT: Otto Kolp on tutkinut Saksan rantoja, olen käynyt hänen luonaan.

OG: Kun ensimmäisen kerran kävin Lohmissa kesällä 1962, oli mukana mm. nykyinen prof. Pentti Alhonen. Lohmista oli tarkoitus mennä Jurmoon asti. Oli aika tuuli. Alhonen oli Kyrösjärven rannalta ja sanoi, että Kyrösjärvellä ei ole näin suuria laineita ja että hän ei tule mukaan. Niin tehtiin vain pieni matka.

Merentutkimuslaitoksen johtaja Ilmo Hela ottaa vesinäytettä tutkimusalus Arandalla.

Kuva: Ilpo Hahtela



PT: Alhonen on sen jälkeen sanonut, että hän ei mene enää merelle eikä merentutkimukseen. Hänelle kelpaa vain vesi, jossa saappaanvarret riittävät.

PT: Jurmoon mennessä on isoja selkiä. Minäkin hukkasin kerran soutuveneen, joka irtosi, kun en uskaltanut kääntyä takaisin.

TJ: Ilmeisesti tältä ajalta, Helan ja Heikki Ignatiuksen vaikutuksesta ja sinun omien tutkimustesi vaikutuksesta myös meillä ruvettiin vahvasti meripuolen asiaa kehittämään. Meille hankittiin kaikuluotaimia ja tehtiin mäntäluotain. Sitä ennen oli Seppo Kaustio alkanut tehdä graduaan.

OG: Sinä Tapani kehitit sitä mäntäluotainta.

TJ: Rauni Pynnönen teki ensimmäisen gradun valmiiksi. Periaate oli, että seuraavaan graduun lisättiin aina vähän jotakin uutta. Pynnönen aloitti, sitten oli Markku Palomäki ja sitten Aarre Heino, joka teki gradun ja väitöskirjan. Sittem vielä pari henkilöä teki näistä sedimenteistä gradun.

Aarre Heino toimi myöhemmin myös Saaristomerentutkimuslaitoksen johtajana.

Kuva: Aarre Heinon arkisto

Lohmin biologisen aseman laituri 1960-luvulla.

Kuva: Paavo Tulkki, Saaristomerentutkimuslaitoksen arkisto

PT: Minäkin tein, mutta en tosin täältä. Olavi minua yllytti. Silloin tällä työllä oli valtakunnallistakin merkitystä. Heikki Ignatius ja Ilmo Hela olivat vahvasti mukana.

OG: Hela, joka ei alun perin ollut tätä koulutusta saanut, oli hyvin innostunut.

PT: Paraisten kalkkitehtaan päägeologi, prof. Adolf Metzger Åbo Akademista, oli yhtenä, koska hän oli tältä kulmalta.

OG: Saariston lisäksi toinen painopiste maantieteilijöillä oli Lappi, josta tehtiin kuusi väitöskirjaa. Kevon aseman olemassaolo oli alkusysäyksenä, vaikka eivät maantieteilijät juuri siellä asuneet. Oli eri ohjelmia. Apulaisprofessori Birger Ohlsson tutki rapautumista, Veijo Kaitanen geomorfologiaa, Hannu Mansikkaniemi



Birger Olsson tekee akustisia mittauksia Seilin jäällä 1960-luvulla.

Kuva: Tapani Juusti, Saaristomeren tutkimuslaitoksen arkisto

tutki jokieroosiota, Matti Seppälä tuulimuodostumia ja Simo Syrälä tutki glasiaaliuomia. Se oli erikoinen juttu, että juuri Seilillä ja Kevolla on ollut merkitystä maantieteellisessä tutkimuksessa.

MS: Miltä tuntuisi ajatus, että Seili ei olisi Turun yliopiston hallinnassa tai ei olisi mitään muuta vastaavaa?

OG: Yliopiston nykyinen sukupolvi pitää itsestään selvänä, että Seili kuuluu yliopistoon, mutta se oli hyvin tipalla, se oli niin monen satuman tulos.

PT: Voisihan tämä olla myös Tie- ja vesirakennushallituksen (TVH) varastona! TVH kaavaili yhteen aikaan toimintansa aloittamista Seilissä.

TJ: Aikoinaan puhuttiin Vikomin kartanosta, sillä se oli yhtenä vaihtoehtona. Jo silloin, kun yliopisto sai Kultarannan lahjoituksena, puhuttiin kai, että sinne tulee yliopiston tutkimuskeskus, ennen kuin Kultaranta vaihdettiin valtiolle.

PT: Silloin, kun minä täällä touhusin ja Seiliäkin perustettiin, minusta tuntui, että tämä on liian lähellä Turkua. Olosuhteet täällä eivät ole luonnonmukaiset eivätkä kovin mereiset. Täältä on pitkä matka avomerelle.



MS: Siihen aikaan veden pilaaminen täällä oli vasta alussa.

PT: Kun Merentutkimuslaitosta haviteltiin Turkuun, sanottiin kielteisenä asiana, että täältä on niin pitkä matka Itämerelle. Minua ilahdutti, että Lohmin paikka jäi vielä Turun yliopistolle.

TJ: Veneetkin ovat kehittyneet. Silloin meni pari tuntia Lohmiin ja edestakaisin neljä tuntia. Nyt ihmiset ajavat mieluummin kolme varttia Lohmista tänne kuin jäävät sinne yöksi. Ei ole mikään asia nyt lähteä täältä. Saa täyden työpäivän tehtyä, vaikka lähtee Seilistä. Jatkoa ajatellen vesien kunto on sellainen, että jos puhdasta vettä halutaan opiskelijoille esittää, on mentävä Lohmin taakse.

PT: Täältä on toisaalta lyhyt matka likaisimmille vesille.

TJ: Tutkimustemme projektillinen painopiste onkin ollut sisempänä saaristossa.

Saaristomeren biologisen aseman kurssi Lohmin vesillä 1960-luvulla.

Kuva: Paavo Tulkki, Saaristomeren tutkimuslaitoksen arkisto

Olavi Granö harjujen ja saariston tutkijana

MS: Olisi mukava kuulla Seilin syntyhistoriasta sinulta Olavi ja myös siitä, millä tavalla sinusta tuli nimenomaan saaristotutkija? Maantieteilijähän olisi voinut tutkia mitä vaan.

OG: Yksi juonne on se, että olin asunut kesät aina Porvoon saaristossa. Yksittäinen syy oli ehkä se, että harrastin innokkaasti lintuja ja kasveja. Sain sattumalta käsiini lukiolaisena erään tutkimuksen, joka koski Tvärminnen linnustoa, Kurt-Erik Sundströmin postuumisti painetun gradun. Se oli sattuma, ja siinä oli puhuttu saaristovyöhykkeistä.

MS: Se oli 1920-luvun alussa tehty.

OG: Se oli kvantitatiivinen linnustotutkimus, jossa oli katsottu saaristovyöhykkeitä ja laskettu lintujen määriä niissä. Tämä jotenkin viehätti minua paljon, kun rupesin yhdistämään sitä siihen ympäristöön, missä olin liikkunut. Sitten jotenkin innostuin, ei lintuihin enää, vaan itse saaristoympäristöön. Sitä kautta sain tietää, että kasvitieteilijä Ernst Häyrén oli tehnyt Tammisaaren saaristosta vyöhykejaon, joka oli ensimmäisen kerran piirretty Sundströmin karttaan.



Saaristovyöhykkeet voidaan määritellä monella tavalla, joista kasvillisuuden mukaan tehty määrittely on vanhin, 1900-luvun alusta, maan ja veden pinta-alasuhteen mukaan tehty on uusimpia (1960-luvulta).

Kuvat: Juha Kääriä

Rupesin katsomaan sitä, ja vähitellen se kypsyi pakonomaiseksi, niin että näin joka paikassa saaristovyöhykkeitä. Sitten rupesin miettimään, mitä vyöhykkeet itsessään ovat, eivät niinkään irrallisten flooran ja faunan kannalta. Graduna ja myöhemmin väitöskirjana otin sellaisen vähän erikoisen aiheen, nykyisin sanottaisiin poikki-tieteellisen, kuin saariston vyöhykkeisyys. Siinä selvitin luonnon lisäksi myös sitä, onko eroja talouselämässä siten, että kalastajat asuisivat ulko-saaristossa ja maanviljelijät sisempänä. Kävi ilmi, että vielä sodan jälkeen oli Uudenmaan rannikolla selvästi elinkeinoelämän vyöhykkeisyyttä, ulko-saaristossa kalastusta, vähitellen tuli sisempänä yhä suurempia maanviljelystiloja. Laivuri-toiminta oli toisella tavoin sidoksissa luonnon- ympäristöön (suuret harjuhiekkakerrostumat).

Laivurielinkeinon sijainnista Suomessa tein pari erillistutkimusta. Tämä johti parikymmentä vuotta myöhemmin toimintaani Turun yliopiston merenkulun opetus- ja tutkimuskeskuksen perustamiseksi. Selvitin, että vyöhykkeet eivät ole selvästi rajoitettavissa olevia kokonaisuuksia, vaan asteita alueellisesta muuttumisesta ulapan ja mantereen välillä sekä luonnossa että talouselämässä. Taustana oli se, että olin joutunut Lundsissa teoreettisten ihmisten kanssa tekemisiin, jotka mm. käsittelivät alueellisia trendejä eri mittakaavoissa. Sitten vähitellen rakensin näistä teorian, jossa saaristo oli esimerkkinä.

Tämä oli yhdenlaista alueellista erilaistumista, josta Amerikassa puhuttiin geodiversiteettinä jo 1920-luvulta alkaen. Nyt huomaa, että ihmiset puhuvat biodiversiteetistä nykyään. Paikasta toiseen tapahtuva muutos on geodiversiteettiä. Nythän biodiversiteetillä ymmärretään vähän mitä tahansa. Puhutaan usein vain diversiteetistä. Rantamorfologia, rannan dynamiikka ja sedimentaatio, se on toinen juttu. Se tuli Tanskasta kokonaan ja siirsin sitä tänne.

MS: Mitä sinun väitöskirjasi käsitteli?

OG: Se koski juuri mainitsemaani vyöhykkeisyyttä, mutta siinä ei ole rantadynamiikkaa, vaan se on myöhemmissä tutkimuksissa.

MS: Voisiko kiinnostukseesi rantaan ja rannikkoon vaikuttaa se, että vietit kesät Porvoon saaristossa?

OG: Totta kai se vaikutti. Kyllä se ilman muuta vaikutti.

MS: Suoritit filosofian kandidaatin tutkinnon 1951, ja sinulla oli pääaineena varmaankin maantiede erinomaisesti suoritettuna ja sivulaudatur sinulla oli kasvitieteessä erinomaisesti suoritettuna. Oliko se sivulaudaturin aihe Porvoon saariston kasvillisuudesta ja ihmisen vaikutuksesta.

OG: Kyllä se oli, ja sen aineiston olin kerännyt jo lukioaikana, mutta jatkoin sitä sitten. Idea oli kulttuurin vaikutus. Kaarlo Linkola oli tehnyt Laatokan rannikolta tutkimuksen *Kulttuurin vaikutus kasvillisuuteen ja kasvistoon*. Se oli malina, mutta se sijoitettiin saaristoympäristöön.

MS: Tulit ylioppilaaksi heti jatkosodan päätyttyä syksyllä 1944 ja lokakuussa 1945 kirjoit-tauduit Helsingin yliopistoon. Missä olit yhden vuoden?

OG: Olin Turussa. Lukuvuosi alkoi marras-kuun alussa, ja silloin keväällä luin ainoastaan kemiaa. Minulla oli aluksi kasvitiede pääaineena, mutta tahdoin ensin kemian pois ja olin siellä Heikkilän pellolla (kemian laitos oli Iso-Heikkilässä silloin). Olin sen kevään Turussa, ja isä siirtyi Helsinkiin, ja minä menin mukana ja jatkoin siellä.

Sain muutaman vuoden perästä stipendin Tanskaan. Siellä oli Axel Schou, ja tiesin hänen tutkimuksensa Tanskan rannikosta ja olin siitä kiinnostunut. Oli Carlsberg-säätiön, olutfirman, stipendi, jota hain ja sain sen. Menin Kööpenhaminaan, ja se oli siihen aikaan erikoista, kun



Harjusaaret erottuvat kallioisesta Saaristomerestä. Kuvassa Helsingholmen. Kuva: Juha Kääriä

mentiin ulkomaille, ja jos joku meni, hän meni Amerikkaan. Moni sanoi, että kyllä sinä hullu olet, kun et Amerikkaan mene, vaan Tanskaan. Ehkä se niin olikin, en tiedä, mutta joka tapauksessa se oli hyvin hyödyllinen matka minulle. Ennen kaikkea sanoisin, että ei ehkä Kööpenhamina ja opiskelu siellä olleet tärkeät muuta kuin henkilösuhteiden kannalta. Pohjanmeren rannikko oli tärkeä, mutta Lund oli vallan tärkeä. Siellä kävin hyvin usein, ja se oli oikea teoreettisen maantieteen keskus.

TJ: Minä vuonna olit siellä?

G: 1950.

PT: Sieltä olet varmaan saanut inspiraatiota harjututkimuksiin.

OG: Se on selvä. Kun Suomessa ei ole tätä kunnon rantaa, vaan aina tuota pahuksen kalliota ja moreenia joka paikassa, niin eivät rantavoimat toimi. Harju on tavattoman mielenkiintoinen, kun harju nousee merestä. Miten se muuttuu

siinä prosessissa? Sehän ei pääse nousemaan merenpinnan yläpuolelle. Pystyin erottamaan savikiiloja, primäärisiä harjuja ja sekundäärisiä harjuja, ja sitä olen paljon harrastanut.

MS: Oletko pohtinut, mikä on luonnonmaantieteellisen työsi merkittävin tutkimus tai tutkimustulos? Nouseeko sieltä jokin, jota itse pidät muita merkittävämpänä?

OG: En ehkä ole puhdas luonnonmaantieteilijä, mutta olen myös luonnonmaantieteilijä. Kyllä kai nämä harjujen kohoamiset olivat tärkeitä tutkimuksia. Ehkä kuitenkin nämä teoreettiset jutut ovat vielä tärkeämpiä. Olin sentään ensimmäinen, joka teki trend-surface -analyysin ja tutki kvantitatiivisesti rannikoita.

PT: Nämä Olavin harjututkimukset ovat vaikuttaneet minunkin väitöskirjaani, kun niitä harjuja alkoi löytyä vähitellen tuolta Pohjanlahdelta. Antoi vähän ajatuksia.



Hiililasti on purettu Seilissä 1970-luvulla. Kuva: Turun yliopiston arkisto

OG: Silloin alkuvuosina tehtiin kahtena kesänä luotauksia myös Porvoon saaristossa. Täältä lähdettiin veneellä luotaamaan. Vessössä olin ensimmäisen kerran todennut savikiilan harjuleikkauksessa, jolloin saatiin erotetuksi alkuperäinen harju rantamuodostumasta. Harju, kuten yleensä Etelä-Suomessa, ei ole alkuperäinen, kerrostunut harju ollenkaan, vaan se on siirtynyt ihan toiseen paikkaan ja meren luoma. Se ei ole se jääjoki, joka on sen saanut aikaan. Kun toisella puolella oli ulappa, toisella puolella ei, niin se siirtyi tiettyllä tavalla. Rantapinnat eivät ollenkaan osoita merenpintaa, koska jo 10 metrin syvyydessä pinnat muodostuivat. Niitä ei voi useinkaan käyttää rantavaiheiden osoituksena.

TJ: Kahtena kesänä käytiin täältä veneellä siellä Porvoon edustalla Vessössä ja ympäristössä Pellingissä.

OG: Sinä Paavo olit hermostunut, kun Tapani painui sinne, muistatko? Tapsa ei ilmoittanut heti tulostaan.

TJ: Ei silloin ollut kännyköitä, piti päästä johonkin maihin, mistä soittaa.

OG: Minä tulin autolla sinne vastaan, ja viikko oltiin siellä.

MS: Mitä vuotta silloin elettiin?

TJ: Kesää 1967 tai 1968.

MS: Those were the days, my friends!

OG: Birger Wikström oli mukana, ja sinä asuit meidän mökissä ja Birger oli veneessä.

Olavi Granö uudelleen Turkuun

MS: Olavi, olen Sinun akateemisesta urastasi miettinyt yhtä asiaa. Oma opiskelusi oli hyvin Helsinki-keskeinen ja sinun hallinnollinen urasi alkoi Helsingissä ja sinun tieteellinen tutkijanurasi alkoi vahvasti Helsingissä. Tulit apulaisprofessoriksi Turun yliopistoon vuonna 1959 ja professoriksi vuonna 1962. Onko sinulla koskaan ollut ajatusta, että haluat jäädä nimenomaan Turkuun, vaikka sinulla olisi ollut mahdollisuus siirtyä myös Helsinkiin?

OG: Kyllä minä olen tietoisesti jäänyt Turkuun.

MS: Oliko siinä isän vaikutusta, kun hän tuli 1920-luvulla Helsingin yliopiston vakinaisesta professorin virasta maantieteen professoriksi Turun yliopistoon kansallismielisyyttään.

OG: Ei siinä minulla kai ollut tällaisista syytä, hänellä ehkä oli enemmän ihanteellisuutta. Tietysti tämä oli raskasta, kun minulla olivat hallinnolliset tehtävät Helsingissä ja olin täällä. Se oli mahdottoman raskasta. Ilman vaimoni Eevan apua en olisi voinut kestää. Matkustuskin oli paljon hankalampaa. Nuorempana sitä ei niin huo-
maa, tuollaista asiaa.

Turkuhan on vanha koulukaupunkini, jonne näin palasin. Minulla olisi kerran ollut mahdollisuus mennä Tanskaan, mutta sitä en ajatellutkaan. Tarjottiin professuuria Tanskassa, mutta se olisi ollut tietysti kova muutos, enkä sitä vakavasti ajatellut. Vain siinä tapauksessa, että ei olisi mitään ollut täällä. Kerran olisin voinut mennä opetusministeriön tieteen vt. toimistopäälliköksi, johon eräs toinen henkilö tuli myöhemmin, mutta sitä en ajatellut hetkeäkään. Kieltäydyin myös toimimasta Suomen Akatemian keskus-toimikunnan päätoimisena puheenjohtajana. En tahtonut sitä, koska silloin olisin joutunut täysin irti omasta tutkimustyöstä. Niinpä minulla oli

puoli virkaa siellä 1970–73 ja työskentelin puoli viikkoa Helsingissä ja puoli viikkoa Turussa. Aikaisemmin 12 vuoden ajan hoidin ensin sihteerin ja sitten puheenjohtajan tehtäviä Turun viran ohessa. Koko urani olen tehnyt jotakin hallinnollista työtä varsinaisen viran ohella. Vastanytkun tulin eläkkeelle, minulla loppuivat hallinnolliset tehtävät.

Saaristomerén tutkimuslaitoksen perustamisesta

OG: Valtion tutkimuslaitoksista noussut jupakka oli minulla taustana, kun Seilin tutkimuslaitosta perustettiin. Katsoin, että tämän pitäisi olla erillinen tutkimuslaitos yliopistossa. Se oli mielestäni tärkeää. Professori Antero Vaarama erityisesti ja ehkä muutkin katsoivat, että sen pitää olla tutkimusasema. Yritin sanoa, että sijoitetaan tutkimuslaitos yliopiston sisälle, mutta irrallaan oppiaineista ja että tämä on moderni rakenne. Tämä ei ole oppiaine, saaris-



Kasvitieteen prof. Antero Vaarama työhuoneessaan Phoenixin talossa. Kuva: Turun yliopiston arkisto

toa ei katsota oppiaineen läpi, vaan sektorina, se on saaristorannikko ja saaristo, joka yhdistää, ei oppiaine. Yliopiston tulee olla myös tällä tavoin tutkimuslaitos.

PT: Toinen esimerkki on Tvärminne.

TJ: Tvärminne on biologinen asema.

OG: Katsoin, että se ei saa olla Tvärminnen toistoa, tietyn oppiaineen tutkimusasema. Seilistä tuli sitten Saaristomeren tutkimuslaitos. Tarkoituksena oli, että siellä harjoitettaisiin myös yhteiskuntatieteellistä ja humanistista tutkimusta. Taustalla oli seuraava historia.

Olin ollut Tanskassa länsirannikolla Skallingenin tutkimuslaitoksessa, ja siellä tutkimuksen kohteena oli marski- ja vattirannikko. Se oli toisella tavalla ajateltu kuin Tvärminne, ja työskentely tapahtui projekteina Amerikan mallin mukaan. Se oli täysin outoa Suomessa siihen aikaan. Siellä tehtiin tutkimussopimuksia ja oli projekteja myös ulkopuolisten tahojen kanssa. Niissä oli useita henkilöitä, eikä ajateltu, että joku tutkija omii jonkin asian. Oppiaineilla ei ollut rajoja siinä yksikössä, vaikka yliopistossa niitä oli. Toinen piirre oli, että kantavana asiana oli ihmisen ympäristö. Siinä oli ympäristön suunnittelua ja suojelua ja se, miten ihminen vaikuttaa ympäristöön ja mitä merkitystä tutkimusyksiköllä on paikkakunnalle. Siinä oli yhteys asianomaisen kuntaan ja päättäviin elimiin, ja siinä oltiin yhteiskunnassa mukana kaikilla eri tasoilla. Se oli ihannekuva, jota sellaisenaan ei voinut tänne sovittaa.

Voisiko yliopistossa olla tällaista erillislaitosta? Se oli meillä ihan uutta. Oli jonkinlaisia asemia, mutta se, että olisi eri oppiaineiden yhteinen tutkimuslaitos. Muutama vuosi aikaisemmin oli tullut eräänlainen malli. Vuonna 1958 luonnontieteellinen toimikunta osti Helsingin yliopistolle elektronimikroskoopin, kun yliopistolla ei ollut varoja. Myöhemmin sellainen ostettiin

myös Turun yliopistolle. Tuli ongelma, että minne se sijoitetaan. Anatomian laitoksella oli kovaääninen professori, joka oli sillä kannalla, että elektronimikroskooppi on heidän laitoksensa osa. Toiset saavat kyllä heidän valvonnassaan sitä käyttää. Toiset laitokset taas olivat sillä kannalla, että sen täytyy olla yhteinen jotenkin. Siinä siten neuvoteltiin. Olin silloin luonnontieteellisen toimikunnan sihteeri ja vähän kuulolla, että mitä tapahtuu. Lopuksi joku hallintojuristi hoksasi, että voihan yliopistossa olla erillislaitos, jolla on eri oppiaineiden käyttö ja erillinen budjetti, mikä tuntui silloin oudolta. Tämä 1958 perustettu oli ensimmäinen erillislaitos Helsingin yliopistossa. En muista, tuliko se aluksi lääketieteellisen tiedekunnan alaisuuteen. Kenttätutkimusasemat kuten Tvärminne eivät ole sillä lailla erillislaitoksia, kun Tvärminnekin oli eläintieteen laitoksen haaraosasto historiallisista syistä johtuen.

Tämä oli Seiliä ajatellen ratkaisu eli erillislaitos. Nyt se tuntuu selvältä, mutta silloin se oli uutta.

TJ: Mutta olihan Seili silloin alkuun sijoitettu matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan alaisuuteen. Siinä vaiheessa, kun yliopisto siirtyi valtiolle, sanottiin, että tiedekunnan alaisuudessa ei voi olla tämäntyyppisiä laitoksia, vaan niiden pitäisi olla keskushallinnon alaisuudessa. Siinä vaiheessa näitä siirrettiin keskushallinnon alaisuuteen. Jos muistat Paavo, meillä budjetti meni matemaattis-luonnontieteelliseen tiedekuntaan, jossa se käsiteltiin tiedekunnan muitten laitosten tapaan. Se, että Seili oli tutkimuslaitoksen nimellä, pelasti meidät aika monesta. Helposti katsottiin, että me olemme geo- ja biotieteiden filiaali ja että meidän määrärahojemme pitäisi oikeastaan sisältyä niiden määrärahoihin. Meillä ei ollut omaa edustusta tiedekunnassa. Johtokunta, joka meillä oli, käsitti kolme professoria, jotka edustivat omia opetuslaitoksiaan.

Seilin sairaalan käytävää 1960-luvun alussa.

Kuva: Martti Valttonen, Turun yliopiston arkisto

PT: Eivät ne muut kuin luonnontieteelliset laitokset oikein omineet tätä.

OG: Monen opetusalan yhteinen tutkimusyksikkö ei oikein mennyt läpi eikä se mene nyt-kään.

PT: Kyllä se hiukan on toteutunut. Tämä projektiajatus, joka siellä Skallingenissa oli jo mennyt perille, ei Suomessa tahtonut toteutua. Saaristomeren virtaustutkimus oli ensimmäinen projekti, joka vieläkin on suurin Suomessa toteutettu virtaustutkimus.

TJ: Se oli Seilin johdolla tehty voimainpönistus siihen aikaan. Budjetti oli toista miljoonaa markkaa ja yhteisössä, joka oli mukana, oli nelisenkymmentä eri osapuolta. Se saatiin siitä huolimatta toimimaan.

OG: Tässä toteutui se, että oli tutkimuslaitoksen projekti, jossa opetuslaitokset ja ulkopuoliset tahot toimivat yhdessä..

TJ: Muistan, kun keskustelin Turun yliopiston talousjohtaja Markulan kanssa. Hän sanoi silloin, että oli hyvä, kun sopimus allekirjoitettiin ennen kuin yliopisto siirtyi valtiolle. Sen jälkeen tämälantapaisia sopimuksia ei missään olosuhteissa olisi voinut tehdä. Silloin oltiin luopumassa projektiajattelusta, koska valtio ei silloin, päinvastoin kuin nykyisin, hyväksynyt ulkopuolisia kumppaneita.

OG: Nyt asia on ylikorostettu, kun kaikki tutkimukset ovat projekteja. Muistan, kun humanistisen toimikunnan puheenjohtaja Eino Jutikkala nauroi, että ei historiassa voi projekteja olla. Näin oli vielä 1970-luvulla.

Alussa pelättiin, että Seili tulee viemään yliopiston rahoja. Ymmärrän sen erittäin hyvin, sillä Kevo oli silloin varoittava esimerkki. Yli-



opisto oli sijoittanut sinne paljon varoja, vaikka tietysti muualtakin oli kerätty. Tämä pelotti yliopiston johtoa jopa välillä niin, että Seilin perustamista jarrutettiin. Keväällä 1963 yliopiston keskushallintoon oli tullut opetusministeriön kirje, jossa kesäkuun alkuun mennessä pyydettiin vahvistusta sille, että yliopiston myönteinen kanta ottaa Seili on edelleen voimassa. Päivää ennen määräajan loppumista minulle soittaa Matti Aho opetusministeriöstä ja ilmoittaa, ettei yliopistolta ole tullut mitään vastausta. Oletteko te luopuneet Seilistä?

Otin heti selvää asiasta rehtori Tauno Nurmelalta, mutta hän ei tiennyt kirjelmän saapumisesta mitään. Yliopistonsihtööri Rytkönen sanoi, että olisikohan tullut sellainen paperi vai ei.



Seilin sairaalan päärakennus 1960-luvun alussa. Kuva: Ilpo Haahtelan arkisto

Sitten Rytkösen pöytälaatikosta löytyi kirjaamaton tiedustelu. Saatuaan rehtori Nurmelaan allekirjoittaman yliopiston myönteisen vastauksen, vein sen heti postiin lähetettäväksi pikapostina opetusministeriöön. Vastaukseen liittyi kirjoittamani luonnos luovutussopimukseksi.

Sisäasiainministeriö, joka hallintaan silloin vielä vanha sairaala-alue kuului, oli kuitenkin jo pistänyt liikkeelle tiedustelun muun muassa eräille valtion keskusvirastoille, että onko niillä kiinnostusta Seiliin. Turun yliopisto oli yksityinen, ja sisäasiainministeriö katsoi, että valtion laitoksilla on etuoikeus. Tästähän tuli valtava riesa, kun kaikki ilmoittivat kiinnostuksensa. Posti ilmoitti tarvitsevansa kesäkotia ja TVH tarvitsi korjaustelakkaa jne. Ja aina asianomainen ministeriö kannatti, ja ne piti jokainen tapella

erikseen pois. Opetusministeriö oli siinä meille täysin lojaali, ja sen avulla ne saatiin tyrmättyä yksi kerrallaan lukuun ottamatta TVH:ta, josta viimeisessäkin paperissa luki, että Turun yliopisto on velvoitettu varaamaan alueen lauttojen korjaustelakkaa varten Seilistä.

TJ: Sitten huomattiin, että että Seili on saari ja kas tänne ei pääsekään raskailla autoilla.

PT: Joku ilmoitti olevansa kiinnostunut Seilistä varastoalueena. TVH:n varastoalue!

OG: Minulle soitti erilaisia henkilöitä, henkilöstöpäällikköjä ja muita, ja he sanoivat tarvitsevansa lomapaikkaa henkilökunnalle. Posti oli erityisenä riesana. Aina sieltä soitettiin, että heillä on kova tarve henkilökunnalle tämmöisestä paikasta.

TJ: Liittyykö tähän tämän alueen jako? Osa meni metsätutkimuslaitokselle.

OG: Se on täysin erillinen asia, se on oma historiansa. Palataan siihen myöhemmin.

Pelko, että talojen korjaus maksaa paljon, oli ymmärrettävä, sillä vanha sairaalarakennus oli pahasti raunioitunut.

TJ: Eikö yliopiston paperissa edellytetty, että valtio kunnostaa tämän?

OG: Se hoidettiin niin, että valtio sitoutui kunnostamiseen. Yhteistyössä opetusministeriön kanssa laadittuun Seilin alueen ja rakennusten hallinnon luovutussopimukseen merkittiin kaikki korjaustehtävät ja niitä koskevat arvioidut menot. Myös uudet virat mainittiin. Tämä luovutussopimus saatettiin valtioneuvoston käsittelyn jälkeen Eduskunnan hyväksyttäväksi budjettikäsittelyn yhteydessä. Rehtori Nurmela rauhoittui täysin. Kevon tilanne ei tulisi toistumaan. Pidimme kesällä 1964 yhdessä Nurmelan kanssa tiedotustilaisuuden, jossa ilmoitettiin,

että Turun yliopistoon on perustettu Saaristomeren tutkimuslaitos. Otteita puheestani oli silloin Phoenix-lehdessä (1994:2).

PT: Minkälainen se mentaliteetti Turun yliopistossa oli, kun tapahtui tällaista, että jokin paperi unohtui pöytälaatikkoon? Oliko kukaan muu edes kiinnostunut yliopistossa Seilin perustamisesta kuin sinä, joka ajoit asiaa koko ajan?

OG: Kyllä tässä oli lievää kiinnostusta. Professorit Kari Lagerspetz ja Antero Vaarama olivat hyvin kiinnostuneita, Vaarama varsinkin sen jälkeen, kun hän hankki saarelta huvilan. Ensimmäiseen hoitokuntaan vuoden 1965 alusta valittiinkin minun lisäksi juuri Lagerspetz ja Vaarama.

PT: Nurmela ilmeisesti oli kiinnostunut?

OG: Kyllä hän oli kiinnostunut, kun selvisi, ettei yliopiston tarvitse käyttää omia varojaan.

TJ: Muistan, että jopa Paavo Kallio, joka oli Kevon perustaja, oli ajamassa asiaa, että Seiliin voitaisiin perustaa tutkimuslaitos.



Paavo Kallio työhuoneessaan Phoenixin talossa. Kuva: Turun yliopiston arkisto

OG: Kyllä hän oli.

TJ: Ilmeisesti taustalla oli se, että Kevo ei jäisi ainoaksi rahareikäksi.

MS: Hän oli avarakatseinen.

OG: Valtio hoiti sitoumuksensa mukaan koko asian. Yksityisen yliopiston varoja ei ole mennyt ollenkaan.

TJ: Muistan kortin, jonka sain sinulta vuonna 1967 ja jossa luki innostuneesti: ”Nyt on rahat myönnetty ja korjaustyö alkaa.” Silloin oli myönnetty ensimmäinen määräraha vanhan sairaalarakennuksen keskisiiven korjaamiseen. Oloissamme merkittävä entisöinti ja muutostyö saattoivat alkaa. Se oli raskas urakka meille, sillä yliopistolla ei siihen aikaan ollut ketään tiettyä henkilöä järjestämään tällaisia tehtäviä. Kun yliopisto oli saanut Seilin, asuntoloiden korjaus ja tallin muuttaminen laboratorioriksi oli aloitettu heti Gunnar Wikströmin toimesta.

OG: Se oli onni, että olin luonnontieteellisen toimikunnan sihteeri ja vuodesta 1964 puheenjohtaja ja siinä ominaisuudessa Valtion tiedeneuvoston jäsen, sillä muuten minun olisi ollut vaikea hoitaa asioita. Se oli niin erikoinen tilanne, että ministeriössä oli vain yksi virkamies, joka hoiti tiedettä ja korkeakouluja. Se oli Matti Aho, joka tuli tietysti hyvin läheiseksi ystäväksi. Kun Aho tuli vuonna 1959 ministeriöön, silloin kansliapäällikkö Arvo Salminen sanoi, että ei korkeakouluista ja tieteistä ole tarpeeksi työtä yhdelle miehelle. Hänen täytyy ottaa ortodoksinen kirkko vielä hoitaakseen. Nyt siellä on 95 virkamiestä korkeakoulu- ja tiedeosastolla. Luonnontieteellinen toimikunta käsitteli, omien määrärahojensa jaon lisäksi, kaikki matkarahanomukset, kun tutkija lähti jonnekin kongressiin ja haki opetusministeriöltä apurahaa. Luonnontieteellinen toimikunta kirjoitti lausunnon ja lähetti opetusministeriölle: puolletaan tai ei puolleta. Ministeri hyväksyi joka ikisen paperin

ja siellä oli ruuhkaa, kun tämä yksi virkamies Aho teki kaiken.

Minä jouduin alkuaikana esittelemään matka-apurahat luonnontieteellisen toimikunnan sihteerinä toisinaan suoraan ministerille. Tiedän useimmat ministerit kuin viisi sormeani. Siellä olivat Kustaa Vilkuna, joka pani alkuun Linkomiehen komitean, Kaarlo Kajatsalo, Armi Hosia, Heikki Hosia, Jussi Saukkonen, Reino Oittinen, Johannes Virolainen, Jaakko Numminen, Jaakko Itälä, Meeri Kalavainen, Matti Louekoski sekä loppuaikana Jouko Tyyri, Ulf Sundkvist, Voitto Kallio ja Marjatta Väänänen. Virolaisen aikana tapahtuivat tiedehallinnon suurimmat muutokset. Opetusministerit olivat valtion tiedeneuvoston työvaliokunnan puheenjohtajina avainasemassa. Ministeriössä oli ennen Ahoa vanhan ajan virkamies Yrjö Salosaari, joka hoiti mm. Turun yliopiston asioita. Hän piti yllä tsaarinajan perinnettä: hän tuli kymmeneksi töihin ja lähti kahden aikaan. Hänen kanssaan piti hoitaa asiat sinä aikana. Hänellä oli kotona kyllä töitä mukanaan.

OG: Nyt on kulunut 35 vuotta siitä, kun ensi kerran tänne saareen tulin 1962.

MS: Tapani Juusti viettää tänä vuonna 30-vuotistaiteilijajuhlaa asemanhoitajana.

TJ: Maaliskuun alussa 1967 tulin ja muistan aina sen, kun olin maantieteen laitoksen lasikopissa ja oli tiedekunnan kokous alkamassa. Sinä Olavi ilmestyi siihen ovelle ja sanoit, että tiedekunnan kokous alkaa ja että voisitko hoitaa elokuun loppuun Seilin asemanhoitajan virkaa, joka on juuri perustettu maaliskuun alusta. Minulla oli 10 minuuttia aikaa ja kävin soittamassa Liisalle kotiin. Oli mietitty, että jos-takin pitäisi saada kesäpaikka. Jos ryhdyn hoitamaan asemanhoitajan virkaa Seilissä, siinä tulee kesäpaikka samalla. Sanoit, että asia tulee tiedekunnan kokouksessa hetken päästä esille.

OG: Sinä olit ollut minulla ja Birger Ohlssonin tutkimusapulaisena luonnontieteellisen toimikunnan rahoilla.

TJ: 1966 tänne tuli talonmiehen virka, ja sinä kutsuit Gunnar Wikströmin siihen. Wikström hoiti sitä hetken, ja sitten perustettiin kenttämestarin virka, jota Matti Lassila hoiti vähän aikaa Granön tutkimusapulaisen rahoilla ennen valtion palkkarahoitusta. Lassila lähti Saloon opettajan virkaan, Gunnar siirtyi kenttämestariksi ja Porista kutsuttiin Aarre Lehtonen talonmieheksi, koska heillä oli siteitä tänne kummallakin. Kului puolisen vuotta, ja sitten tuli tieto asemanhoitajan viran perustamisesta.

MS: Se tuli Lohmin asemanhoitajan viran lisäksi.

TJ: Se tuli uutena virkana, ja Paavo Tulkki oli Lohmin asemanhoitajan virassa. Kevolla oli

asemanhoitajan virka ja Lohmissa oli ja Seiliin perustettiin virka. Siihen liittyi ajatus, että kun Kevolla oli kasvitieteilijä asemanhoitajana ja Lohmissa eläintieteilijä, niin tänne haluttiin maantieteilijä.

PT: Se oli tutkimuslaitos-nimeen liittyvää politiikkaa, että oli muunkin oppiaineen edustaja.

OG: Kun olin ensi kerran Lohmin kanssa tekemisissä 1962, siellä oli virkaatekevänä asemanhoitajana Aatos Petäjä. Lohm oli perustettu 1958. Biologit tahtoivat ensin säilyttää Lohmin erillisenä asemana Seilin rinnalla. Sillä oli oma johtokuntakin.

PT: Olin siellä kursseja pitämässä.

TJ: Ensimmäinen asemanhoitaja oli Pentti Tapana vt:nä, ja kun hän lähti pois, Petäjä hoiti sitä vt:nä. Sitten se vakinaistettiin, ja sinä Paavo tulit siihen.



Gunnar Wikström Aurelian ruorissa.

Kuva: Turun yliopiston arkisto



Talonmies Aarre Lehtonen.

Kuva: Turun yliopiston arkisto



Asemanhoitaja Aatos Petäjä puuvajan katolla.

Kuva: Saaristomeren tutkimuslaitoksen arkisto

Winterhalter -nimisen nuorukaisen sukelta-
maan. Tämä on nykyisin merigeologian johtavia
tutkijoita. Siellä oli myös yksi toinen sukeltaja.
Sitten oli geologi Joakim Donner ja professori
Adolf Metzger, Paraisten kalkin päägeologi. Hän
oli luonnontieteellisen toimikunnan jäsen, ja sit-
ten oli Matti Lassila. Me oltiin yötäkin siellä Loh-
missa ja sitten menttiin yhtä vedenalaista harjua
tutkimaan Paraيسille.

TJ: Se on Trollholmsbanken.

OG: Sen ja saaren välillä oli vedenalainen har-
ju, ja Metzger oli kehittänyt kaapelin, josta meni
sähkövirta läpi ja jolla saatiin esille sisäinen ra-
kenne. Silloin ei ollut kunnollista kaikuluotainta.
Metzger sanoi, että on oltava täysin peilityyni,
ja herätys oli kello neljä aamulla. Siellä oli hä-
nen apulaisensa Esko Lundén, Paraisten Kalkin
päägeologi nykyisin. Lundén istui siellä rannalla
kylästyneen näköisenä vehkeineen, jotka hän
oli hommannut sinne varmaan jo yöllä. Tultiin
Paraيسille ja laitettiin kaapelit veteen. Lundén oli
unohtanut akusta jotakin ja laitetta ei saatu toi-
mimaan. Kyllä Metzger oli vihainen. Oli kauhea
välien selvittely aamuyöstä Paraisten rannalla.

Lohmissa oli Aatos Petäjä silloin ja Han-
nu Suomalainen perheineen kesää viettämässä.
Silloin oli vuosi 1962. Ajattelin, että jos olisi
jokin muukin tukikohta. Seuraavana syksynä
tapasin lääkintähallituksen pääjohtaja Niilo Pe-
sosen, jonka kesäasunto oli kuten meillä Por-
voon saaristossa. Hän sanoi, että kun teillä on se
karanteeniasema siellä Lohmissa ja te näin ollen
osaatte laittaa sairaaloita kuntoon, niin mitä jos
ottaisitte Seilin.

Tiesin Seilin sairaalan olemassaolon ja tun-
sin viimeisen ylihoitajan Sjöholmin. Ajattelin,
että kyllä Seilistä voisi tulla jotakin muuta kuin

PT: Toimin siihen aikaan joitakin vuosia sekä
Lohmissa että täällä Seilissä. Minut nimitettiin
asemanhoitajaksi 1963 tai -64.

OG: Siinä oli vaihe, että Lohmin asemanhoi-
tajan virkaa hakivat Aatos Petäjä ja Ilkka Kukko-
nen ja sinä Paavo hait kolmantena. Jäi mieleeni
se, että tiedekunnassa oli vähän kireää, ja yritin
sitä keventää sanomalla, että on se kummaa, kun
eläintieteilijän nimi on Petäjä ja kasvitieteilijän
nimi Kukkonen. Onkohan sopivaa, että kumpi-
kaan tulee siihen virkaan. Tämä Tulkki välittää
näiden välillä. Tiedekunta yhtyi siihen.

MS: Ajattele Paavo, näillä ansioilla!

PT: Täysin epäasiallisin perustein!

OG: Olihan siinä tietenkin muita peruste-
luja. Silloin, kun en vielä tiennyt Seilin tulosta
meille mitään, ajattelin aloittaa merenpohjan
tutkimusta ja olin Lohmissa pari viikkoa kesällä
1962. Heikki Ignatiuksen piti tulla sinne, mutta
hän ei päässyt, vaan hommasi tilalleen Boris

tutkimusasema. Lääkintöhallitus lähetti Turun yliopistolle Pesosen allekirjoittaman kirjelmän Seilin sairaalan mahdollisesta luovuttamisesta. Tähän yliopisto esitti alustavasti varauksellisesti myönteisen kannan. Sain tehtäväkseni neuvotella lääkintöhallituksen ja opetusministeriön kanssa käytännön järjestelyistä. Siitä se alkoi. Ilmo Hela oli ollut tärkeä välittäjä siinä, että Lohm tuli yliopistolle.

PT: Huomasin aikoinaan, että Hela tunsikin Lohmin.

OG: Kerran hän sanoi ajatelleensa, että Meritutkimuslaitoksen osasto tulisi Lohmiin.

Olavi Granön lapsuudesta ja isästä

MS: Olavi, isäsi oli Turun yliopiston professori ja rehtori. Voitaasiinko Olavi muistella sinun lapsuuttasi ja nuoruuttasi siltä kannalta, että ei ole varmaankaan ollut helppo olla kuuluisan ja suuren isän poika. Isä voi katsoa poikaansa sillä silmällä, että pojasta pitäisi tulla vähintään hänen veroisensa, ja muut ihmiset helposti vertaavat, että mikä se poika nyt on, kun isä on yltänyt niin suuriin saavutuksiin. Miten sinä koit isän varjossa elämisen, jos sellaista varjoa oli?

OG: En tiedä, jos sitä niin paljon ajattelin, mutta jos ajattelin, niin kyllä minä sen räsitykseksi koin. Ei se mikään helpotus ollut, eikä minulle mitään etua siitä ollut, päinvastoin. Kadehdin muita, joilla ei ollut tätä tilannetta. Isäni oli kyllä hyvin suuri psykologi, minkä vasta jälkepäin olen huomannut. Hän ei millään tavalla sekaantunut minun asioihini eikä vaikuttanut sitä eikä tätä. Varmaan hän ajatteli yhtä ja toista ja oli eri mieltä monessa asiassa, uskoisin. On otettava huomioon, että meillä oli niin valtava ikäero. Minä en voinut tutkijana hänen kanssaan olla yhteistyössä, mikä oli tavaton vahinko minulle.

MS: Kun sinä olit 25-vuotias, niin isäsi oli jo 68-vuotias.

OG: Käytännössä enemmänkin, koska hän ikäänsä nähden oli sairauden takia silloin paljon huonommassa kunnossa kuin sen ikäiset yleensä.

MS: Kerroit joskus hänen erikoisesta sairaudesta, joka tuli jo 1930-luvun alussa.

OG: Hänellä oli sädesieni, *actinomyces* (sädesienitauti l. *actinomycosis*). Myöhemmin on käynyt ilmi, että hän oli nähtävästi saanut sen Mongolian tutkimusmatkoillaan, jolloin hän oli ollut läheisissä tekemisissä hevosten kanssa. Lääkärit Suomessa väittivät, että tämä on yleinen hevossairaus, vaikkakin ihmisillä harvinainen.

MS: Miten se tauti ilmeni?

OG: Tuli semmoinen pahkura vatsaan, ja arveltiin tietysti, että se on jokin kasvain. Spesialistit tutkivat sitä. Kirurgi Palmén, joka oli hänen vanha opiskelutoverinsa, pelasti hänet, koska ei suostunut leikkaamaan. Tulehduspesäke olisi saattanut kohtalokkaasti revetä. Sitten sitä tautia ruvettiin ”tappamaan”, kun aavisteltiin, että se on joku ”sienitauti”. Oiva Tuomisen isä, joka oli isäni läheinen ystävä ja jonka koulutukseen sisältyi myös fysiikka ja kemia, laittoi Saksasta hankkimansa tiedon pohjalta erikoislaitteen, jolla annettiin eräänlaista säteilyä. Isä oli äärimmäisen rohkea mies ja ennakkoluuloton ja tähän hän suostui. Ilmeisesti ei ollut muita mahdollisuuksia, kun tauti levisi niin pahasti. Sitten se puhkesi, ja hänellä oli elämänsä loppuun asti kääre, kun se haava märki. Hän sai vanhoilla päivillään syövän, ja lääkäri, joka leikkasi, huomasi vanhan pesäkkeen ja sanoi, että kyllä se sädesieni oli, kuollut sädesieni. Ennen antibiootteja ei pystytty sitä tappamaan. Nykyään se menee parissa viikossa. Taudista oli seurauksena, että hän oli 1930-luvulla liikuntakyvytön puoli vuotta. Hän makasi invalidina. Olin pikkupoika silloin, ja uskottiin, että ei hänestä enää tervettä tule.

Erikoinen tapaus sattui kerran. Ovikello soi Kristiinankadulla siinä, missä nyt on kaupunginkanslia. Meillä oli vuokrattuna siellä huoneisto. Avasin oven, ja eräs mies kysyi isääni. Sisareni sanoi, että isä on sairaana ja että häntä ei voi nyt tavata. Mies sanoi jörösti, että ei kai hän niin sairas ole, että ei voisi tavata. Sisareni hermostui ja pyysi miestä odottamaan ja meni kertomaan isälle. Isä sanoi, että se on Aaro Hellaakoski, päästä sisään vaan. Isä oli lukenut lehdestä, että Hellaakoski on Turussa käymässä. He olivat läheisiä ystäviä, ja se oli hyvin rakastettava keskustelu. Isä makasi sängyssä liikkumattomana. Muistan isäni joskus sanoneen, että Hellaakoski oli niitä henkilöitä, jotka täysin ymmärsivät hänen tieteelliset ideansa.

Isäni toipui siitä ja tuli kuntoon, mutta ei täysin entiselleen. Olihan hän täällä professorina, ja hänet kutsuttiin takaisin Helsinkiin vanhaan virkaansa 1945, kun maantieteen professoreista Väinö Auer meni Argentiinaan ja Väinö Tanner pakeni Ruotsiin sodan jälkeen. Isä kutsuttiin omaan virkaansa takaisin, mikä on erikoinen tilanne. Hän oli viisi vuotta, vuodesta 1945 vuoteen 1950, virassa Helsingissä. Sen takia me muutimme, ja minä lopetin täällä Turussa opiskelun.

Kun me aikoinaan muutimme Turkuun, isä ehkä ajatteli palaavansa Helsinkiin, kun hän ei täältä ostanut huoneistoa, mutta piti huoneistonsa Pohjoisella Rautatiekadulla. Siellä oli vuokralaisia, ja niitä kun ei saanut irti sanottua silloin sodan jälkeen millään. Heille piti ensin järjestää asunto. Tehtiin semmoinen temppu, että Osmo Järvi, joka tuli professoriksi Turkuun, pääsi meidän vuokrahuoneistoon ja Helsingissä meidän huoneistomme vuokralaiset pääsivät Järven huoneistoon siellä.

MS: Isäsi oli Virossa kutsuttuna professorina. Menikö hän sinne kansallismielisyydestä vai

siksi, että hän oli oppinut Siperiassa viroa, koska siellä oli ollut virolainen siirtokunta.

OG: En osaa tähän vastata. Kyllä kai siinä vähän ihanteellisuutta oli, koska siellä oli vain venäläisiä ja saksalaisia opettajia. Se oli 1919. Tarton yliopisto oli saksalais-venäläinen yliopisto, jonne virolaisella kansalla ei ollut oikeastaan pääsyä. Aina piti osata ainakin saksaa. Kun hänet kutsuttiin sinne, sanottiin, että hän voi luennoida saksaksi tai venäjäksi, jos haluaa. Hän oli vastannut, että kieli on tärkeä asia, ja jos minä menen johonkin maahan, minä puhun sen maan kieltä. Jos minä tulen, luennoin viroksi. Oma kieli on välttämätön pienelle kansalle. Tämä on jotenkin julkistettu siellä Virossa. Kun Lennart Meri, presidentti, oli Turussa käymässä vuosi pari sitten, hän kertoi, että hän siteeraa usein tätä lausetta, että kuinka tärkeitä ovat pienelle maalle oma kieli ja kulttuuri.

Kyllä kai siinä jotakin ihanteellisuutta oli, ja hän otti viroa kielen tunteja, kun hän jo jonkin verran osasi, ja alkoi Virossa heti luennoida viroksi. Hän oli silloin ainoa tiedekuntansa professori, joka luennoi viroksi. Hän sanoi, että tiedekunnan kokouksissa puhuttiin aluksi yksinomaan saksaa ja venäjää. Hänellä ei ollut mitään vaikeuksia, sillä hän osasi molempia kieliä, mutta hän rupesi käyttämään virokielisiä puheenvuoroja siellä. Pöytäkirja saatiin vähitellen viroksi.

Isäni oli ensimmäinen, joka alkoi antaa opetusta suomeksi maantieteessä Helsingin yliopistossa 1902. Yliopisto oli niin ruotsalainen. Hän kertoi kerran, että hän oli lyhyen aikaa vt. professori 1910 ja että hän oli silloin ensimmäinen, joka tiedekunnan kokouksissa käytti suomen kieltä. Se on niin uskomatonta.

Turun yliopisto perustettiin 10 vuotta myöhemmin. Silloin ymmärtää, että haluttiin suomenkielinen yliopisto, jossa kaikki saattoivat puhua suomea. Nyt tämä on aivan käsittämä-

töntä, eikä sillä ole merkitystä, kun suomenkieli on enemmistönä. Nyt pitää ehkä ajatella, että ruotsinkielen vanha perinne myös säilyisi tässä maassa ja ettei suomen rinnalla olisi vain englantia.

MS: Tuliko isäsi Viron professuurista Helsinkiin ja sieltä kutsuttuna uuteen Turun yliopistoon?

OG: Hänet kutsuttiin Virostä Helsingin yliopiston professoriksi ja sitten hänet kutsuttiin Turkuun. Se oli sensaatio, kun hän luopui valtionyliopiston professuurista ja tuli pieneen, yksityiseen yliopistoon, jonka tulevaisuus oli silloin vielä epävarma. Sitä en tiedä, minkä tähden hän tuli, mutta hän on myöhemmin sanonut, että Helsinki oli niin levoton paikka, että siellä ei voinut tutkia rauhassa. Siellä oli laitos, jossa oli monenlaista henkeä. Turussa hän ei esimerkiksi suostunut aluksi ottamaan puhelinta ollenkaan, koska hän tahtoi olla rauhassa.

PT: Sanoit itsestäsi vähän samaa.

OG: Voi olla, että se on tarttunut, mutta minulla ei ollut tällaisia mahdollisuuksia. Isähän ei koskaan hakenut mitään virkaa, hänet vain kutsuttiin, niin että hän oli erikoisasemassa.

MS: Hän oli täällä maantieteen professori, rehtori ja kansleri.

OG: Hänet valittiin silloin kansleriksi 1945, kun hän oli eronnut professorin virasta Turun yliopistossa. Sen tiedän, että se oli hirvittävä isku, kun hän joutui rehtoriksi Turussa. Tämä käy kaikista papereista ilmi. Hänet pakotettiin, kun rehtori V. A. Koskenniemi, joka oli hänen koulutoverinsa ja hyvä ystävänsä, oli joutunut kansleri Setälän kanssa tavattomaan ristiriitaan. Setälä oli saanut päähänsä, että Turun yliopisto on turha ja että Helsingin yliopisto riittää Suomelle. Kaksi yliopistoa on liikaa, ja Turun yliopistosta pitää tehdä kansallisten tieteiden tutkimuslaitos. Professorinvirat pitää pikku hiljaa lakkauttaa.



Prof. J. G. Granö. Turun yliopiston arkisto

Siitä tuli ristiriita yliopiston ja kanslerin välillä. Sovittiin, että rehtori ja kansleri eroavat. Rehtori Koskenniemi erosi, mutta kansleri Setäläpä ei eronnutkaan.

Kun ehdokkaiden valikoima ei kovin suuri ollutkaan, niin isä pakotettiin rehtoriksi. Koska kansleri jatkoi tätä yliopiston lakkauttamislinjaua vielä isäni tultua rehtoriksi, niin isä rehtorin puheessaan torjui jyrkästi Setälän linjan ja sanoi muun muassa, että maassa tulee Helsingin rinnalla olla toinenkin yliopisto, suomalainen Turun yliopisto ja että Turkuun ei voi jäädä vain Åbo Akademi. Hän sai paljon kannatusta, ja kanslerin linja vähitellen hävisi. Muistan hämmästyneenä, että kun hänet valittiin rehtoriksi 1932, ylioppilaat tulivat soihtukulkueena silloisen

asuntomme edustalle Kristiinankatu 1:een. Kysymyshän oli siitä, säilyykö Turun yliopisto vai lopetetaanko se. Sitten isäni joutui eroamaan rehtorin tehtävästä tautinsa takia. Setälä sitten melko pian kuoli, ja ristiriita hävisi. Isä oli joutunut näin vastoin tahtoaan hallinnollisiin tehtäviin.

MS: Hän teki siinä tärkeän työn. Pelasti Turun yliopiston.

OG: Siinä vaiheessa se oli tärkeätä. Perälän Turun yliopiston historiassa tämä kanslerin toiminta on kuvattu, mutta moni on sanonut, että kuvaus ei ole tarpeeksi dramaattinen. Tapahtuma oli todella dramaattinen.

PT: Onko tätä dokumentoitu.

OG: Kyllä se jollakin tavalla on dokumentoitu. Pitäisi tässä kirjoittaa kaikenlaista.

PT: Se on todella hienoa, että sinä olet kirjoittanut isästäsi.

OG: Erikoinen juttu on, että isäni ehkä huomattavin työ, *Puhdas maantiede*, käännetään englanniksi. Hopkins University Press Amerikassa julkaisee sen. Minä olen ollut siinä aikaisemmin vähän jarruna, koska olen pelännyt, että se työ kaatuu minun päälleni, sillä minun ohitseni ei voi hevin mennä tässä asiassa. Ei kukaan sitä tee ilman, että minä joudun pakostakin olemaan siinä mukana. Nyt se sitten on korrehtuurina, ja olen itse joutunut opiskelemaan asioita. Sehän on klassikko ja maailma oli silloin toinen. Nyt harmittaa, että en kysynyt isältä aikoinaan asioita, kun olen joutunut kirjoittamaan niistä vanhoilla päivilläni. Niin se on kaikilla, että ei tule kysytyksi aikoinaan. Tässä on psykologinen juttu, että tahtoo itse tehdä kaikki eikä välitä, mitä vanhat ovat tehneet. Tämä kostautuu, ja joudun todella penkomaan näitä asioita ja yksin koettaa selvittää. Kesäkuun 20. päivänä 1997

pitää viimeinen korrehtuuri lähettää Amerikkaan. Onneksi minulla on erinomainen englannin kääntäjä, Malcolm Hicks.

Tästä työstä on ollut seurauksena, että olen joissakin kirjoituksissa tarkastellut maiseman tutkimista oppihistoriallisena ilmiönä ja että miksi se nykyisin esiintyy kahdessa muodossa: toisaalta luonnontieteellisenä maisemaekologiana (toin käsitteen Suomeen jo 1947) ja toisaalta humanistisena maisematutkimuksena, ja mitä haasteita tällainen tiederakenne aiheuttaa nykytutkimukselle.

MS: Minä vuonna tämä kirja ilmestyi suomeksi?

OG: 1929 saksaksi ja 1930 suomeksi. On aika harvinaista, että toinen painos tulee englanniksi 70 vuotta myöhemmin. Tunnettu kirja on, oli se mitä on.

TJ: Se muuten tentittiin maantieteessä, ja minulla on se kirja.

OG: Se on muuten harvinaisuus tämä suomalainen kirja. Te ymmärrätte, että se ei ole aivan helppo kääntää englanniksi, koska siinä ensimmäisen kerran käytettiin maantieteellisessä tutkimuksessa filosofista käsittelytapaa, joka perustui tarkoin määriteltyihin käsitteisiin. Kaikki käsitteet piti kääntää, niin että muodostuisi kokonaisuus. Se kirja on tietty uusi tapa katsella asioita, sehän on siinä ideana. Sain onneksi Anssi Paasin toiseksi toimittajaksi. *Puhdas maantiede* ilmestyi ensin silloisen tieteen kielellä saksaksi, mutta käsikirjoitus valmistui ensin suomeksi. Kyllä se on suomeksi ajateltu, se on suomalainen tapa ajatella. Se oli helpompi kääntää saksaksi kuin englanniksi. Saksalainen ja suomalainen tieteellinen kulttuuri ovat samanlaiset. Minä olen päätoimisesti tehnyt toimitustyötä.

Viro isän ja pojan elämässä

PT: Sinulle Olavi tulee suhde Viroon myös isän kautta.

OG: Sekin on omituinen juttu. Lundissahan oli isän oppilas, Tarton yliopiston viimeinen rehtori Edgar Kant, joka 1944 viime tingassa pelas-

tui Lundiin. Hän on kuuluisuus, joka Lundissa loi koko Lundin koulukunnan, koska hänen oppilaansa oli Torsten Hägerstrand, Ruotsin tunnetuin maantieteilijä. Kant oli uudenaikaistanut isän ajatuksia, ja minä puolestani sain häneltä ideoita Lundissa ollessani.



**Edgar Kant
eri rooleissa.**
*Kuva: Tarton yli-
opiston arkisto*

Minä yritin mennä Viroon katsomaan Tarttoa 1960-luvulla. Minua kutsuttiin sinne, ja osa kirjeistä tuli perille, osa hävisi. Sitten kun olin Suomen Akatemian puheenjohtaja eli presidentti kuten Virossa sanottiin, minä sitten presidenttinä kirjoitin Viron tiedeakatemialle 1971, että tulisin tutustumaan Viron Tiedeakatemiaan. Ne eivät kehdanneet muuta kuin kutsua minut.

Kun tulin sinne Tallinnan laivalla kansi-matkustajien joukossa, kovaaäänisellä kutsuttiin minua kapteenin luokse. Kapteeni kertoi, että minua ollaan autolla vastassa ja että en joudu tulliin ja että mistä hytistä tavarani saa noutaa. Sanoin, että minulla ei ole hyttiä. ”Äkkiä hytti Teille”, sanoi kapteeni, ja matruusi vei tavarani hyttiin. Istuin kymmenen minuuttia hytissä, kun oveen koputettiin ja minut vietiin maihin, kun muut jäivät laivaan. Esitin toivomuksen, että pääsisin Tarttoon. Tuli auto seuraavana päivänä hakemaan, ja vanha professori Varep Tartosta oli autossa. Mentiin, ja kaksi kertaa auto pysäytettiin matkalla. Varep sanoi, että se on normaalia tarkastusta. Kun lähestyttiin Tarttoa, hän sanoi, että jos minä en sitten mainitsisi Kantin nimeä ollenkaan täällä. Se voi aiheuttaa heille vaikeuksia, ja niin minä en puhunut Kantista sanaakaan.

Minulle oli esitelmä järjestetty, ja minä puhuin suomeksi. Siellä oli luentosali ihan täynnä, ja vanhat ihmiset tulivat tapaamaan minua, ja se oli liikuttava tilanne. Koetin asettaa sanani varovasti ja sanoin, että mielelläni näkisin siellä talon, missä perheemme oli asunut silloin, kun minä en ollut vielä syntynyt. Olen kuullut, että se on jäljellä. Valitettavasti se ei nyt oikein käy, sillä teillä ei ole tätä katua merkittynä luvalliseksi kaduksi, minulle sanottiin. Minulle oli viisumiin merkitty, mitä katua minä kuljen. Illalla minut vietiin takaisin Tallinnaan. Syy oli se, että Tartossa oli sotilastukikohta. Tartossa oli jatkuva humina, kun siellä kylmän sodan aikana

oli kohortti sotilaslentokoneita yöt päivät lentovalmiina. Sen sanottiin olevan Euroopan suurin sotilaslentokenttä.

Kenraali Dudajev (tsetseeni) oli lentoyksikön komentajana, ja hän oli hyvin suosittu siellä Tartossa, kun hän tsetseeninä ymmärsi virolaisia. Nyt hänen päämajansa on hienona hotellina, ja siellä on sviitti, jonka nimi on Dudajev. Kun helmikuussa 1997 kävin siellä, ja katsottiin puhelinluettelosta, Dudajevin leskellä oli Tartossa vielä asunto.

TJ: Leskihän on virolainen.

OG: Ensimmäisen kerran oli lupa yöpyä Tartossa 1989, kun oli promootio ja kun minut oli valittu kunniatohtoriksi. Silloin pyydettiin, että pitäisin Edgar Kantista esitelmän yliopistossa. Kuulin myöhemmin, että minua oli esitetty kunniatohtoriksi 1982, mutta se ei ollut mahdollista, koska olin kirjoittanut muistokirjoituksen Edgar Kantista Terrassa. Toisin sanoen, joku virolaisista, jotka täällä kävivät, oli asian takana.

TJ: Tiesimme aina, että kun ryhmä vieraili täällä, yksi oli politrukki, jonka velvollisuus oli kotona kertoa, mitä tapahtui.

OG: Vielä 1985 yksi virolainen, joka kävi meillä, antoi minulle Tarton yliopiston kuvan, jossa liehui Viron lippu. Se oli 1930-luvun kuva, pieni taulu, ja hän sanoi, että ota sinä se, sillä me emme voi koskaan sitä seinälle pistää. Ja neljän vuoden perästä oli oma Viron lippu käytössä. Ei olisi uskonut.

TJ: Kävin 1980–90-lukujen vaihteessa akateemikko Arvi Järvekylgin luona vieraisilla, ja hän antoi kanssa minulle Viron lipun ja pienen sinivalkoisen nauhan, joita ne jakoivat. Hän sanoi, että kaikille tuttavilleni annan tällaisen.

OG: Kun olin Tartossa 1989 promootiossa, siellä luokseni tuli vanha nainen. Hänellä oli kädessään kirja, jonka isäni oli omistanut hänen isälleen Karl Vokille. Hän tahtoi tavata minut ja

hän näytti tätä kirjaa sisään päästäkseen vahtimestarille. Kävi ilmi, että hän oli isäni kummityttö kaiken lisäksi. Hänen historiansa oli erikoinen. Siellä Omskissa oli virolainen, Karl Vokk-niminen mies, joka asui Omskin lähellä siirtolassa. Hän oli ollut Pietarissa alokkaana sotaväessä ja joutunut Omskiin. Vuosisadan alussa Pietarissa oli vasemmistoradikaaleja, jotka huusivat alas keisaria. Ne olivat hänelle antaneet pinon mainoslehtisiä ja juoksivat itse pakoon, jolloin santarmit olivat ottaneet hänet kiinni ja hänet tuomittiin Siperiaan.

Isoisäni oli pappina Omskissa ja tämä nuori mies oli tutustunut häneen. Vokk oli isäni matkakumppanina pitkällä Mongolian matkalla 1907. Apulaisena Omskin pappilassa oli Iisalmesta yksi tyttö, joka oli tutustunut Vokkiin ja mennyt naimisiin. Myöhemmin Vokk oli menestynyt hyvin varakkaana kauppiana. Vallankumouksen aikana 1921 tai 1922 hän oli päässyt pakenemaan perheineen takaisin Viroon, kotimaahansa. Siellä hänet oli taas vuonna 1940 kulakkina pidätetty, mutta hän oli jotenkin pärjännyt ja kuollut sitten 1953.

J. G. Granö opettajana ja puhujana

MS: Olavin isä J. G. Granö houkutteli Paavo Kalliota Helsingin yliopistoon maantieteen assistentiksi 1945.

OG: Vuoteen 1944 Kallio oli maantieteilijä. Kirjeistä huomaa, että heillä oli hyvin läheinen suhde. Kallio rupesi kirjoittamaan väitöskirjaa globaalista ilmiöstä, karjamajataloudesta. Muuttoliike ja kausivaihtelu olivat kysymykset, ja kohteina olivat Suomen Lappi, Sveitsi ja Itävalta. Isä järjesti hänet Lappiin tutkimaan, ja siitä Kallio innostui Lappiin. Kallio tuli kasvitieteen professorin Harry Variksen tutkimusapulaiseksi,

kun isä lähti Helsinkiin. Oli ymmärrettävää, että perheellinen Kallio ei voinut enää muuttaa. Siihen isän assistentin paikkaan tuli Helsingissä Oiva Tuominen. Näytinkin sinulle Martti sitä Kallion kirjettä. Se on traaginen kirje, kun hän toisaalta tahtoi tulla, mutta perhe pitää hänet Turussa. Hänellä olivat Turussa Micrasterias-tutkimukset pitkällä.

Kallio tuli vanhoilla päivillään usein minua tapaamaan sinne kanslerin huoneeseen, ja siinä oli jotakin erikoista. Kerran hän sanoi näin: ”Ajattella. Olin kerran elokuvissa. Menin häpeillen elokuviin katsomaan Tarzan-filmiä. Olin vähän nolona, että kuinka tällainen opiskelija menee Tarzan-filmiä katsomaan. Siellä kun istuin elokuvissa, niin joku tarttui minun niskaani, ja se oli sinun isäsi, joka kysyi, että et ole tullut tenttiin. Kyllä sinä osaat jo tarpeeksi, niin että tule ensi viikolla. Ajattelin, että kun Granö on Tarzan-filmiä katsomassa, niin kyllä tämä on varmaan aika hienoa.” Minä lohdutin Kalliota ja kerroin, että isäni piti kovasti Tarzan-filmeistä. Isä kävi paljon elokuvissa ja sanoi, että Tarzan-filmien miljöökuvaukset ovat loistavia.

TJ: Ehkä hän halusi nähdä maailmaa.

OG: Hän oli valtavasti nähnyt ja sitten tullut tänne Turkuun. Hän ei yleensä käynyt kansainvälisissä kongresseissa, vaikka hän oli hyvin kielitaitoinen ja olisi voinut hyvin käydä. Hänellä oli henkilökohtaiset kutsut Varsovan ja Amsterdamin maantieteellisiin kongresseihin, joissa oli jaostotkin hänen nimellään. Ilmeisesti sairaus esti matkat. Vielä vuonna 1949 hän kuitenkin meni Lissabonin maantieteelliseen kongressiin ja piti kaksi ranskankielistä esitelmää. Viime kesänä (1996) tapasin Kaliforniasta tulleen tutkijan O'Reilly-Stenbergin, joka on turkulaisten botanistien kanssa yhteistyössä, vanha mies, Amazon-tutkija. Hän oli Turussa ja otti minuun yhteyttä ja sanoi, että hän tapasi nuorena olles-

saan Lissabonin kongressissa isäni. Hän kuunteli esitelmän, ja joku oli sanonut hänelle, ettei näin vanhaa, hienoa ranskaa kuule enää Ranskassa. Tämä nuorukainen oli saksankielentaiteoinen, ja hän oli puhunut isän kanssa saksaa Lissabonissa. Hän oli kovin otettu tästä, että suuruus oli hänen kanssaan keskustellut. Hän oli kuullut, että minä, poika, olen täällä ja tahtoi tuoda nämä terveiset. Lissabonin kongressissa saksa oli sodan jälkeen vähän pannassa. Kongressin osanottajat tekivät muun muassa retken Portoon, jossa oli illanvietto. Isä kiitti vieraitten puolesta. Hän puhui ranskaksi ja myös saksaksi. Joku vanha mies oli sanonut, että kamalaa, Kalevalan maan edustaja puhuu saksaa, ja oli lyönyt rintaansa. Sanoin Stenbergille, että olisiko hänen pitänyt puhua suomea. Mies Portossa vihasi ehkä Saksaa, ja Kalevalan maan edustaja puhuu saksaa. Ranska meni vielä, mutta saksa oli pahasta. Isä sanoi, että se portugali oli vaikea kieli. Espanjasta hän sai vähän selvää.

MS: Onko isäsi puheista säilynyt ääninäytettä?

OG: On yksi. Olen sen Yleisradiosta saanut. Hän puhui mielellään radioon. Siellä pitäisi olla kaksi pitempää nauhoitusta, mutta vain toinen löytyi. Se käsitteli Turkin maantiedettä. Noin puoli tuntia siinä on ihan hyvin säilynyttä äänitystä. Sitten on lyhyt selostus Suomen Maantieteellisen Seuran juhlasta, kun Seura täytti 50 vuotta 1938. Isä oli puheenjohtaja. Nauhassa on pieni pätkä, kun hän tervehtii Mannerheimia. Etiketissä sanotaan, että hän toivotti vieraat tervetulleiksi viidellä kielellä. Anssi Paasi Oulussa on käyttänyt Turkin maantieteen luennon nauhoitusta opetuksessaan, jossa raskaana pidetty puhdas maantiede on esitetty hyvin elävästi ja joka osoittaa, miten karismaattisesti isä luennoi.

Minulla on se Turkin esitelmä kasettina. Olen ottanut siitä jäljennöksen Ouluun. En tiedä, minkä tähden se on Turkin maantiedettä. Hän

kyllä harrasti turkkilaisia kieliä, kun hän meni aikoinaan Mongoliaan suomalais-ugrilaisen seuran kustantamana jäljentämään vanhoja, muinaissuomalaisiksi oletettuja, mutta turkinkieliksi osoittautuneita muistokiviä.

Hän oli nuorena miehenä pitänyt Maantieteellisessä Seurassa esitelmän Siperian suomalaisista siirtoloista, ja siellä oli professori Otto Donner kuuntelemassa. Donner huomasi, että tässä on mies, joka on siellä liikkunut, ja hän kustansi omasta lompakostaan, hän oli rikas mies, isän ensimmäisen retkikunnan Mongoliaan. Tarkoituksena oli muinaiskivien jäljentäminen. Isä oli hyvin taiteellinen ja hän jäljensi niin hyvin, että nykytutkijat, Pentti Aalto ja muut, tulkitsevat niitä kirjoituksia näistä piirroksista. Ne ovat muinaisturkkilaista kieltä eivätkä suomalaisugrilaista, kuten aluksi arveltiin. Kun kielentutkija Ramstedt oli samaan aikaan tutkinut näitä ja luuli osaavansa tätä kirjoitusta, hän fuskasi ja kirjoitti jotakin vaan siitä suomeksi. Isä ei ymmärtänyt, mistä on edes kysymys, vaan hän piirsi ihan tarkkaan nämä kivet. Niitä voidaan käyttää edelleen. Ne ovat hienoja piirroksia. Siinä sivussa, kun hän oli maantieteen opiskelija, häntä alkoivat kiinnostaa muutkin asiat. Isä meni ensimmäiselle matkalle kielitieteellistä, arkeologista työtä varten. Hän puhui Altain turkkilaista alkuasukaskieltä ja mongoliaakin vähän. Myöhemmin hän oli turkkilaisten tutkijoiden kanssa yhteydessä.

Kun isä meni kolmevuotiaana Omskiin, hän oppi kieliä. Hän puhui äidin kanssa ruotsia ja isän kanssa suomea. Hän kävi jotakin alkeiskoulua venäjäksi, ja koko ympäristö puhui venäjän lisäksi saksaa. Olen kuullut ihmisten sanovan, että hän oli täysin nelikielinen. Niin kuin syntyperäinen puhuu saksaa ja venäjää.

MS: Entä ranska?

OG: Sitä hän kai vähän siellä oppi, ja kun on kielipäättä. Viroa hän oppi, kun siellä oli siirtolaisia, ja hänen isänsä oli myös virolaisten pappi. Maantieteellisen terminologian hän kirjoitti Tartossa professorina ollessaan viron kielellä, kun sitä terminologiaa ei ollut ollenkaan.

MS: Kun kuulee aikaisemmin eläneistä tutkijoista, ajattelee, että kuinka heillä on ollut aikaa tehdä kaikkea.

OG: Hänellä oli seinäalmanakka, jonka numeroita muutettiin, ja siihen hän oli tekstanut: ”Aika rientää, tee työtä, pysy lestissäsi!” Tavaltaan hän pysyi lestissään. Hän kieltäytyi monista hänelle tarjotuista tehtävistä. Minunkin elämäni olisi tullut toisenlaiseksi, jos hän olisi ottanut niitä vastaan. Hänelle tarjottiin professuuria Tomsin yliopistosta 1916. Ajattele, jos hän olisi ottanut sen vastaan. Sehän oli hieno yliopisto. Hän kieltäytyi siitä. Sitten hänelle tarjottiin jatkosodan jälkeen lähettilään paikkaa Tukholmaan Paasikiven jälkeen. Onneksi hän kieltäytyi siitä, sillä ei hän ollut poliitikko. Tukholma oli niin kriittinen, kun oli rauhanneuvottelut ja hän oli täysin venäjänkielentaitoinen. Mannerheim hyväksyi hänet, sillä Mannerheimiltä kysyttiin siihen aikaan kaikki asiat. Sinne tuli sitten toinen tutkija, Jarl Wasastjerna, fysiikan professori. Hän jätti tieteen. Ajattele, jos isä olisi ottanut lähettilään tehtävän silloin jatkosodan aikana, se oli 1943 tai niillä main, kun rauhaa ruvettiin tunnustelemaan. Hän ymmärsi kieltäytyä. Olisihan se ollut perheelle kova pakka. Tokko me olisimme muuttaneet sinne Tukholmaan. Ei hän ollut diplomaatti, mutta hän oli hyvin edustuskykyinen kyllä ja kielitaitoinen. Hän olisi tavallaan sopinut tehtävään.

Rantarakentamisesta ja käsitteistä

MS: Voitaisiinko Olavi keskustella sinulle läheisistä rannan, rannikon ja saaristorannikon käsitteistä ja niiden soveltamisesta EU:n rakentamisdirektiiveihin, joita Suomessakin yritettiin soveltaa. Sinä olit siinä mukana aika vahvasti. Oli muistaakseni vaatimus, että 100 metriä lähemmäksi rantaviivaa ei saa rakentaa. Meillä se johtaisi mahdottomuuksiin, kun on pieniä saaria. Esimerkiksi 180 m leveästä saaresta ei löytyisi paikkaa, joka on yli 100 m:n päässä rantaviivasta.

OG: Tämä on tärkeä asia, vaikka ei olekaan historiaa, vaan tätä aikaa. Tammikuun alusta (1997) tulivat uusi luonnonsuojelulaki ja rakennuslain muutokset siihen liittyen. Siinä ei mainittu suojeluvyöhykettä, mutta siinä tuli rantakaava pakolliseksi. Jouduin asiaan mukaan siksi, että ympäristöministeriön kansliapäällikkö Lauri Tarasti, joka on vanha ystäväni, tiesi, että olen tällaisia asioita harrastanut. Hän oli kiusaantunut siitä, että asiassa oli käsitteellistä sekamelskaa.

Se että tunnemme toisemme, johtuu toimikunnista. Nyt täytyy palata pitkälle vanhoihin asioihin.

Tieteellisillä toimikunnilla ei ollut aluksi minkäänlaista taloustoimistoa, vaan sihteeri vastasi kaikista talousasioista, mikä oli omituinen asia. Minulla oli apulaisena Pentti Sorsa, joka oli kasvitieteilijä. Hän hoiti tilit isänsä avustuksella, joka oli entinen talousjohtaja. Isä oli avainhenkilö tilien hoitamisessa. Valtion tilejä hoidettiin siis näin! Sihteeri vastasi kaikesta, mikä on uskoma-tonta. Humanistisen toimikunnan sihteerinä oli Eino E. Suolahti, joka oli siihen aikaan WSOY:n kirjallinen johtaja. Hänellä taas oli WSOY:n toimisto apuna. Kaikki meni hyvin, mutta sihteerillä oli kauhea työ ja vastuu, kun jok'ikinen maksumääräys tuli sihteerin allekirjoitettavaksi.

Luonnontieteellinen toimikunta maksoi satojen tutkimusapulaisten palkat.

Kirjoitin etukäteen aina suuren pinon maksumääräyksiä ja luotin täysin, että asia etenee asianmukaisesti. Sihteerille tulivat myös kaikkien tieteellisten seurojen valtionavut. Uskomaton urakka. Taloustoimisto oli vähitellen pakko perustaa. Silloin tuli valtiontalouden tarkastusvirastosta tarkastaja Heiskanen tarkastamaan toimikuntien tilejä. Suolahti soitti minulle perin hermostuneena ja sanoi, että nyt on tiedossa vankilareissu. Se syynää näitä tilejä, ja näitä ei ole hoidettu niin kuin pitäisi. Kun yritin selittää, että tämä meni tällä tavoin paljon nopeammin, niin Suolahti sanoi Heiskasen todenneen, että niin Mannerheim-liitossa jatketusta kavalluksesta tuomittu rouvakin teki. Valmistaudu nyt pahimman varalle.

Heiskanen tuli ja katseli niitä papereita, ja kaikki selvitettiin hänelle. Heiskanen katsoi minua ja sanoi, että sihteeria ei voi syyttää mistään ja että kuinka valtio voi pitää suuria tilejä yhden henkilön sivutoimen varassa. Teillä on promilleissa kansliamenot, kun normaalina pidetään kahta viittä prosenttia jakosummasta. Teidän täytyy ehdottomasti järjestää taloustoimisto. Nyt ei voi olla kysymys valtion säästöistä. Minä otan opetusministeriöön yhteyttä ja huomautan tästä, että ei ole palkattu henkilöitä tarpeeksi, hän sanoi. Tämä on ensimmäinen kerta elämässäni, kun sanon, että pitää palkata enemmän henkilökuntaa ja käyttää enemmän varoja. Opetusministeriö hermostui, ja sieltä luvattiin, että te saatte nyt heti palkata jonkun talousihmisen ja että rahasta ei ole kysymys. Ennen ei edes pöytää ja tuolejakaan tahtonut saada millään.

Esitin puheenjohtaja Myrbergille, että täytyy palkata henkilö. Bruno Suviranta, talousmies, oli silloin neuvottelukunnan jäsen. Kysyin Suvirantalta ja hän sanoi, että kyllä minä jonkun eko-

nomin hommaan. Yksi ekonomi soitti minulle, ja hän oli vähän äkkiväärä mies minun mielestäni. Sain, että olen Porthaniassa tavattavissa. Silloin toimikunnalla ei ollut omaa huonetta, ja kansleri Myrberg oli antanut toimikunnan käyttöön Porthaniasta oman matematiikan professorin virkahuoneensa, jota hän ei tarvinnut kanslerin virkaa hoitaessaan.

Odotin ja odotin, eikä ketään ekonomia tullut. Myöhemmin iltapäivällä Myrberg soittaa minulle ja sanoo, että minun luonani täällä kanslerinhuoneessa kävi aivan mahdollon tyyppi. Vahtimestarilta kuulin, että tämä ekonomi oli tullut kanslerin vastaanottohuoneeseen ja sanonut, että hänet on pyydetty tänne tulemaan. Vahtimestari oli estellyt, mutta ekonomi sanoi, että kyllä minut on pyydetty. Hän oli takki ja hattu päällä mennyt Myrbergin kanslerin upeaan virkahuoneeseen ja sanonut, että tulini ilmoittautumaan tänne taloustehtäviin. ”En mä tiedä, kummonen homma tää on, mutta kyl jumalauta, kyl huone on ainaki hieno.” Ymmärrätte, mitä sitten seurasi. Ekonomi luuli, että se on hänen tuleva työhuoneensa.

Myrberg sanoi, että tuollaisia ääliöitä ja että minä kysyn Rangellilta, joka oli KOP:ssa ja jota hän ihaili, että hän varmaan tietää jonkun hyvän henkilön. Myöhemmin Myrberg ilmoitti, että ota Sorsa ja tilikirjat mukaan ja mene Rangellin puheille. Hän hoitaa tämän asian.

Sorsa otti ison tilikirjan kainaloonsa, ja me mentiin Sorsan kanssa. Rangell ei muistanut, mikä oli asia. Sorsa seisoi iso tilikirja kainalossa ovensuussa. Sitten Rangell sanoi, että nyt minä muistankin ja että sanon pankinjohtaja Ermalle (myöhemmin Tampereen yliopiston kansleri). Erma hoitaa tämän asian.

Mentiin Erman puheille. Erma katseli ja otti meidät tosissaan ja katseli tilikirjaa ja mielestäni oikein maiskutteli. Ajattelin, että kaikenlaisesta

olla innostuneita. Hän sanoi, että pankki ottaa tämän hoitaakseen pienestä palkkiosta. Rohkeinin sanoa, että eikö se ole vähän outoa, että valtion taloutta hoitaa pankki. ”Ei se ole outoa.”

Kysyin opetusministeriöstä, onko luvallista, että yksityinen pankki hoitaa valtion talousasioita. Vastaus oli, että se kyllä sopii, jos se tulee valtiolle edulliseksi. Pankissa oli tuomari Tenkanen, joka rupesti sitä hoitamaan, ja hän järjesti jonkun naisen, joka hoiti nämä tilit loistavasti aivan pienellä palkkiolla. Kyllä pankille oli hirmuisen hienoa, kun toimikuntien kaikki tilit menivät pankin kautta. Se oli hieno veto pankilta. Minä olin kyllä tästä kiusaantunut, mutta tilinpidollisesti se oli hyvä, ja kun opetusministeriö oli sen hyväksynyt. Myöhemmin kyllä sanottiin, että kyllähän se on merkittävää, kun valtio käy kolkuttamassa pankin ovea. Valtiolla oli rahoitusvaikeuksia. Pankissa oli valtion tili!

Myöhemmin toimikunnille saatiin järjestettyä taloustoimisto, johon aluksi saatiin aivan mahdollon henkilö. Hän laittoi lyhyessä ajassa kaikki sekaisin. Silloin ruvettiin hakemaan uutta henkilöä ja löytyi nuori juristi, tämä oli tuleva ympäristöministeriön kansliapäällikkö Tarasti. Hän tuli siihen ja selvitti sotkut hetkessä, ja me ystävystyimme tavattomasti. Pidin miehestä, joka selvitti asian, ja pääsin monesta huolesta.

Siltä ajalta Tarasti muisti minut, ja sanoi, että kun olen hänen kanssaan selvittänyt yhden asian, niin minun täytyy tämä ranta-asiakin selvittää, vaikka se on aika kaukainen verrattuna tiliasioihin. Ajattelin, että kyllä kai minä pystyn nämä asiat hoitamaan ja että ei hänen tarvitse tässä asiassa auttaa. Sitten hän hyppäsi korkeimpaan hallinto-oikeuteen. Hän pisti tämän ranta-asian liikkeelle.

Lauri Nordbergin kanssa ympäristöministeriöstä ryhdyttiin toimeen, ja oppilaani Markku Roto, joka oli ollut Amerikassa koulutettavana,

laittoi tietokoneohjelman. Olennaista oli, että laissa oli täysin puurona semmoiset käsitteet kuin rannikko, rannikkovyöhyke, ranta, ja ruotsinkielisessä oli kust ja strand vielä sotkettu moneen kertaan. Siinä oli ensin tämmöistä pedagogista toimintaa, mikä on ranta ja rannikko. Rantarakentamisessa rannalle ei voi rakentaa, kun siinä merenpinta liikkuu edestakaisin. Rannikko on taas niin valtava kooltaan, esimerkiksi koko Ahvenanmaa kuuluu rannikkoon. ”Voi kamala, kuuluuko se rannikkoon kokonaan?”

No niin, se oli sitä keskustelua. Silloin otettiin käyttöön paremman käsitteen puutteessa rantavyöhyke kulttuurisena käsitteenä (englanniksi shorescape): rantaa leveämpi kaistale käsittäen kaikkien niiden asumusten tontit, joiden elämäntavalla tai toisella on sidoksissa rantaan (veneily, kalastus, uiminen, saunominen, merimaiseman arvostus). Suomessa vain poikkeustapauksissa tämä rantavyöhyke jatkuu 100 metriä kauemmas rantaviivasta. Mikäli rantavyöhykkeelle rakennetaan, se muuttuu suljetuksi. Nyt on laissa, ettei rantavyöhykkeelle (ei siis rannalle) saa rakentaa ilman kaavaa.

Ei tiedetty ollenkaan, kuinka paljon Suomen rantavyöhykettä on rakennettu, siis suljettuna. Markku Roto, joka oli perehtynyt Amerikassa tietokonekartografiaan (nyt sanottaisiin GIS), laitettiin töihin. Meillä oli merenrannasta täydellinen atk-aineisto. Rannan pituus on yli 40 000 km, siis yli päiväntasaajan pituus. Toisaalta on rakennusrekisteri koordinaatteineen. Kun ne molemmat yhdistää, saadaan tietää, kuinka paljon rantavyöhykkeestä on suljettuna ja kuinka paljon vapaana. Koko Suomessa meren rannasta 31 prosenttia on suljettuna. Se on valtava luku. Tätä selvitystä käännetään paraikaa englanniksi, mutta se piti kirjoittaa mm. käsitteiden takia kokonaan uudelleen. Se on ollut kauhea vaiva, kun EU ei ymmärrä ollenkaan meidän rannikkoa.

TJ: Niillä ei ole samanlaista rannikkoa.

OG: Ei, niillä on manner ja avovettä. Kun pitäisi suojella tietty rannikkovyöhyke, täällä se on ymmärretty rantakaistaksi, ja mennään pitkien lahtien reunoja ja saarien ympäri. Se on ihan mahdotonta. Jotta se vastaisi tätä EU:n tilannetta, niin se on ulkosaaristo, se rannikkovyöhyke, jota pitäisi suojella. Tässä on ollut periaatteellinen ero.

Nyt asia alkaa jotenkin iskostua. Ulkosaaristossa pitäisi olla toisenlainen rantakaava kuin sisempänä. Koetetaan saada jonkinlaisia normeja rantakaavoihin. Meidän kesämökkialueellemme Porvoon saaristossa tahdottiin rantakaava, ja minä olin rantakaavan laatijalle täydellinen kiusankappale. Hän sanoi, että rantaviivan pituus on niin ja niin paljon. Minä kysyin, mistä mittakaavasta se on laskettu. Hän katsoi minua ja sanoi, että se on kartasta laskettu. Niin, mutta minkä mittakaavan kartasta, sillä rantaviivan pituus on riippuvainen mittakaavasta.

Ympäristömittakaava on 1:20 000. Se on se, jollaisena ihminen näkee ympäristön. Silloin pienet mutkat jäävät pois, mutta suuremmat ovat mukana. Hän oli laskenut rantaviivan pituuden 1:2 000 mittakaavasta ja saanut hyvin pitkän rantaviivan. Hän oli tavattoman pettynyt, kun minä rupesin vähän arvostelemaan tätä asiaa. Se tuli se rantakaava. Rantakaavoja on monenlaisia, ja pitäisi koettaa saada joitakin normeja.

TJ: Tätä rantakaavan rakentamiskieltoa kiertetään niin, että muodostetaan sisämaahan esimerkiksi 20 tontin alue ja viedään yksi yhteinen rakennus rantaan.

OG: Sitä ei voi välttää millään.

PT: Jouduin tämän saman asian kanssa tekemisiin Itämeren mittakaavassa. Olen ollut mukana Helsinki-komission työssä, ja Itämeren maat yrittävät suojella rantavyöhykkeitä. Suomi on ainoa maa, jolla ei ole minkäänlaista suoje-

vyöhykettä rannikolla ja rannassa. Siellä Suomi joutui tekemään varauksia, että Suomi ei tule hyväksymään tällaisia. Siellä sai korvat punaisina selittää, miksi Suomi ei voi hyväksyä tätä, vaikka rantaa on niin ja niin monta kymmentä tuhatta kilometriä.

OG: Siinä pitää sanoa, että se on se rannikkovyöhyke, ulkosaaristo, joka pitää suojella. Eihän sinne kenenkään pitäisi saada rakentaa.

TJ: Kuule, menepä tästä Seilistä etelään. Olin hylkeitä katsomassa viime keväänä. Aivan uloimmilla, puuttomilla kareilla on merkillisen näköisiä rakennuksia.

OG: Ne on tehty ilman rakennuslupaa. Ne ovat kalamökkejä.

TJ: Ei, vaan isoja kaksikerroksisia rakennuksia, keskentekoisia.

OG: Näinä päivinä on Napolissa kokous, jossa minunkin pitäisi olla, mutta en jaksanut sinne mennä. Markku Roto menee pitämään esitelmän näistä asioista. Lauri Nordberg Ympäristöministeriöstä on myös siellä. Hän on erittäin järkevä ja hyvä mies, juristi. Kyllä rantavyöhykkeelle rakentaminen on ongelmallinen asia, sillä on suuri paine rakentaa mahdollisimman lähelle rantaa osittain saunakulttuuristamme johtuen. Kaikkein vaikein tilanne on omituista kyllä Satakunnassa. Siellä on melko vähän rantaa ja siellä sulkeutuneisuus on noin 50 prosenttia. Ahvenanmaa on loistava. Siellä sulkeutuneisuus on vain noin 11 prosenttia kielilainsäädännön ansiosta. Mannersuomalaiset eivät pääse sinne. Kallioranta on herkkä, jos sinne ruvetaan rakentamaan.

PT: Loistojuttu on, että armeijalla on hallusaan aika paljon rantaa. Siellä se säilyy rakentamattomana kuten Helsingin edustat saaret.

TJ: Monin paikoin tuntuu, että rantarakentaminen rajoittuu kaupunkien lähialueille ja sen jälkeen on tyhjiä rantoja.

OG: Toisaalta kaupungeissa on ”vapaata” rantaa. Vaikka on kivialot vähän matkan päässä, niin on yli 100 metriä vapaata rantaa. Esimerkiksi Kaivopuistossa tai Ruissalossa on näin.

Seili ja Metsäntutkimuslaitos

MS: Miksi Metsäntutkimuslaitos tuli mukaan tänne Seiliin aikoinaan?

OG: Turun yliopisto oli saanut Seilin, mutta sitten tuli Metsäntutkimuslaitos (Metla) kuvaan mukaan. Tapahtui seuraavaa. Kesinä 1962–63 professori Antero Vaaramalla, joka oli ostanut huvilan Seilin saarelta, oli joitakin istutuksia

Metlan kanssa. Vaarama piti hyvänä ratkaisuna, että Metsäntutkimuslaitos tulisi mukaan. Olin kesän 1963 poissa, ja kun syksyllä kuulin tämän, niin aluksi aika lailla hermostuin tästä. Samalla tuli viestiä, että on vaarana, että me yksityisenä laitoksena emme saa Seiliä pidetyksi hallussamme. Turun yliopiston talousjohtaja Markula sanoi, että emme me voi ottaa maataloutta hoitaaksemme. Oli vaarana, että tulee jotakin pika-asutusta. Ajattelin, että ehkä Metlan tulo onkin hyvä ratkaisu. Jos olisin tiennyt, mitä siitä seuraa, en olisi näin ajatellut.

Ajattelin silloin, että pitää saada aikaan herasmieissopimus: Metla tulee vain muodollisesti mukaan eikä rupea aktiivisesti täällä toimimaan.



Kokousväki poistuu Seilistä 1960-luvun alussa. Käytössä on vielä Seilin sairaalan vanha puuvene. Kuvasta tunnistettavissa Olavi Granö ja Antero Vaarama. Kuva: Eeva Granö

Silloin 24. syyskuuta 1963 Metsäntutkimuslaitoksessa järjestettiin kokous, jossa olivat läsnä Metlan ylijohtaja Erkki Kalela, Metlan talouspäälikkö Kanerva, Turun yliopistosta Tarvo Oksala, joka oli silloin dekaani, ja minä. Olin soittanut Kalelalle aikaisemmin. Tunsin hänet vain pinnallisesti. Hänen veljensä Aarno Kalelan tunsin hyvin. Olin keskustellut myös valtion luonnonsuojeluvalvojan Reino Kalliolan kanssa. Kokouksen pöytäkirjassa sovittiin, että Metla tulee apuun ottamalla valtion laitoksena alueen hallintoonsa, mutta ei ryhdy aktiiviseen toimintaan. Asia on vain paperilla, ja me voimme toimia niin kuin Seili olisi kokonaan meidän. Se oli sovittu.

Onnetonta oli, että Erkki Kalela sai kaksi sydäninfarktia ja kuoli 1964. Hänen seuraajansa Viljo Holopaisen alaiset ”löysivät” Seilin ja alkoivat toimia aivan kuin Seili kuuluisi vain heille ja metsät olisivat normaaleja talousmetsiä. Tuli ikävyvyyksiä, joita yritettiin estää. Huippuna oli kirje, jossa sanotaan näin: ”Viitaten Seilin neuvotteluryhmän kokouksessa käytyyn keskusteluun, joka koski Metsäntutkimuslaitoksen Rauma-Repola Oy:lle myymää puuerää, Saaristomeren tutkimuslaitos on sopinut Rauma-Repola Oy:n kanssa asiasta siten, että Rauma-Repola Oy siirtää kaupasta Seilin osuuden vielä pystyssä olevien puiden osalta Saaristomeren tutkimuslaitokselle.”

Toisin sanoen ne puut ostettiin, jotta niitä ei kaadettaisi. Minä olen tämän allekirjoittanut. Kirje jatkuu: ”Saaristomeren tutkimuslaitos ostaa Metsäntutkimuslaitokselta kyseisen puuerän siten, että puita ei kaadeta, vaan ne jätetään kasvamaan. Saaristomeren tutkimuslaitos pitää erittäin tärkeänä, että puut saavat jäädä koskematta niiltä osin kuin ne olivat (silloin ja silloin), jolloin professori Olavi Granö sopi puhelimitse ylijohtaja Viljo Holopaisen kanssa puun kaadon lopettamisesta. Metsäntutkimuslaitos toimittanee Rauma-Repola Oy:n pyytämän kirjelmän

Rauma-Repola Oy:lle, jossa Metsäntutkimuslaitos puolestaan ilmoittaa kaupan siirtymisestä Saaristomeren tutkimuslaitokselle.” Tämä on kai ainutlaatuista.

TJ: Minä olen kirjoittanut tämän kirjeen ja sinä olet sen allekirjoittanut. Se oli silloin riitojen kulminaation aikaan.

OG: Merkityt, pilkatut puut ostetaan, jotta niitä ei kaadettaisi. Tämä tapahtui vuonna 1969. Metsäntutkimuslaitoksen väki kävi Seilissä myös metsästävässä. Holopainen oli jotenkin meidän kannallamme, mutta hänen alaisensa olivat toista maata. Hänen seuraajansa Olavi Huikari jatkoi samaa linjaa, ja vielä 1990, kun olin kanslerina, ympäristöministeriö oli meidän avuksemme yhteydessä Metlaan. Tässä on kirje vuodelta 1990, kun kirjoitin yksityisesti ylijohtaja Olli Ojalalle Ympäristöministeriöön. Sen jälkeen 27. huhtikuuta 1990 olen kirjoittanut ministeri Toivo T. Pohjalalle, jonka tunnen hyvin. Hän oli meidän kannallamme kovasti yksityisesti.

TJ: Ensimmäisenä meidän kannallamme vakaasti on ollut valtion luonnonsuojeluvalvoja Reino Kalliola. Häneltä tuli erinomaisen hieno kirje, joka puolsi hallintosuhteiden vaihtamista.

PT: Lopputulos oli se, että Seili tuli luonnonsuojelualue-ehdotukseksi. Mikä Seilin status nyt on?

TJ: Se on ehdotuksena edelleen. Se johtuu siitä, että viime kädessä ei päästy vuosia sitten sopimukseen ympäristöministeriön kanssa siitä, kuka laatii johtosäännön ja sisäisen säännösten.

PT: Mikä on Metlan vaikutus täällä nyt?

TJ: Metla on luopunut kaikista alueistaan, ja tämä on siirtynyt Metsähallitukselle Saaristomeren kansallispuiston yhteyteen. Metla luopui myös kalastuskunnan osuuksistaan, jotka siirtyivät Metsähallitukselle.

OG: Kun Metla on poissa kuvasta ja tilalla on Metsähallitus, mitä nyt tulee tapahtumaan?

TJ: Se suunnittelee näiden alueiden liittämistä Saaristomeren kansallispuistoon. Me olemme painottaneet, että pitää muistaa, mitä varten tämä on aikanaan muodostettu. Tämä on tieteellistä tutkimusta varten rauhoitettu alue eikä suinkaan kansallispuiston tyyppinen, johon haalitaan matkailijoita. Matkailijoita palvellaan, mutta palveluja ei juurikaan lisätä.

PT: Tilanne tuntui 1970-luvulla aika toivotonmalta. Muistan Mauri-myrskyn, joka kaatoi loputkin niistä puista, mitkä Metsäntutkimuslaitos oli jättänyt tänne.

TJ: Silloin Metlan ohjeissa sanottiin, että sen pitää hoitaa näitä alueita talousmetsien tapaan, ja niin kai näitä yritettiin hoitaa.

PT: Virkamiehet toimivat sinänsä ilmeisesti oikein.

TJ: Se kirje, josta sinä Olavi luit otteita, lähti siitä, kun Päiväluodon saaresta oli tarkoitus hakata pois kaikki lehtipuut ja jättää kuuset. Siellä olivat hakkuut käynnissä, ja silloin soitettiin avainhenkilöille. Holopainen löydettiin Kuusamosta lomalta. Holopainen ilmoitti tänne, että vastaava metsänhoitaja soittaisi hänelle ja hakkuut pitää keskeyttää. Täytyy sanoa Metlan ihmisten kunniaksi, että täällä oli aluemetsänhoitajana Paavo Hokka, ja hänen kanssaan alkoi mennä erinomaisen hyvin. Hän ymmärsi meidän tavoitteitamme.

PT: Oliko niin, että Metlalla oli vähän kokeumusta Saaristomereltä?

OG: Muistatteko, kun Seilistä suunniteltiin Metlan omaa rannikkometsien tutkimuslaitosta. Se oli ongelmallinen asia, kun Turun yliopiston piirissä sitä kannatettiin. Ajatus otettiin vastaan hirveän innostuneena tietämättä, mitä siitä seuraisi. Paavo Kallio ja Rauno Tenovuo kumpikin ajattelivat, että semmoinen on erinomainen asia. Tähän tukeutuen Seutukaavaliitossa Narjus ja Malmberg rupesivat tätä ajamaan. He ajattelivat,

että yliopistossa nimenomaan toivotaan Metlan tutkimuslaitosta tänne Seiliin. Sitten se saatiin pois päiväjärjestyksestä, kun he ymmärsivät asian.

TJ: Kun skismat Metlan kanssa olivat pahimmillaan, täällä Seilissä oli kokous, tuossa ruokalassa istuttiin. Kullervo Kuusela Metlasta esiintyi erittäin aggressiivisesti ja Seppo Havu Maa- ja metsätalousministeriöstä samoin. Ilmo Hela oli sovinnotekijänä mukana silloin ja yritti välittää näkökantoja. Kuusela sanoi, että te olette taivas-telijoita ja metsäteollisuuden tuhoajia.

OG: Jouduin Havun kanssa vaikeuksiin myös ihan muussa asiassa, nimittäin Suomen Kansalliskartaston toimitustyössä. Olin nimittäin sen toimituskunnassa opetusministeriön edustajana. Maa- ja metsätalousministeriö taas oli Kartastoa julkaisevan maanmittaushallituksen ministeriö, ja se päätti lopettaa Suomen Kartaston rahoituksen samoin kuin geologisen kartoituksen rahoituksen. Havu ilmoitti, että rahoitusta jatketaan vain, jos joku tilaaja maksaa. Tämä tapahtui kymmenkunta vuotta sitten. Myös tässä saatiin tukea opetusministeriöltä.

TJ: Kun Seilin asiassa olivat vastakkain opetusministeriö ja maa- ja metsätalousministeriö, jossakin vaiheessa sanottiin, että riita lakkaa laitosten väliltä, mutta keskustelu jatkuu ministeriöitten kesken.

OG: Kyllä opetusministeriö yleensä meitä tuki. Tämä on vanha asia, että ovat muut ministeriöt kontra opetusministeriö. Esimerkiksi kauppa- ja teollisuusministeriö tahtoo olla tiedeministeriö, ja nytkin Brysselissä ne aina ilmoittavat, että he ovat tiedeministeriö ja opetusministeriö on jokin kouluministeriö. Tieteen rahoja kulkee kauppa- ja teollisuusministeriön kautta paljon. Muistan monesti käyneen niin, että opetusministeriötä pidettiin siellä pilipaliveikkona.

Kerran tultiin vähän myöhästyneenä opetusministeriön osastopäällikön Markku Linnan

kanssa erääseen kauppa- ja teollisuusministeriössä pidettävään kokoukseen. Silloin kanslia-päällikkö Wahlroos puheenjohtajana lausui, että nyt voimme aloittaa, kun nämä taiteen, hah-haa anteeksi, tieteen edustajatkin ovat saapuneet. Kaikki nauroivat ja hörisivät siellä. Se oli vähän tämmöistä nokkimista.

TJ: Tässä viimeksi, kun lakia ja asetusta Seilin suojelusta suunniteltiin 7–8 vuotta sitten, me olimme ympäristöministeriössä kuultavina, Kari Lagerspetz, Jouko Hellström ja minä. Se oli meidän kannaltamme nuiva tilaisuus.

OG: Oli omituista, että ympäristöministeriö muuttui yks kaks tämmöiseksi.

TJ: Tähän liittyy episodi, kun uutisissa sanottiin, että Seilin puisto menee valtioneuvoston käsittelyyn iltakouluun. Piti saada Markku Linna kiinni, jotta asian käsittely saataisiin keskeyte-

tyksi. Linna oli Smolnassa kokouksessa, ja hänen päällystakkinsa rintamukseen pyydettiin vahtimestaria jättämään lappu, jossa pyydettiin, että mitään ei saa tehdä, vaan pitää soittaa Olavi Granölle. Linna oli lähdössä Amerikkaan myöhemmin samana iltana, mutta hän ehti soittaa ja asia saatiin pois käsittelystä. Muuten asia olisi hoidettu sen suunnitelman mukaan, joka Metlalla oli ollut tämän asian hoitamiseksi, ja meidän olisi ollut kysyttävä lupa kaikkeen, mitä täällä Seilissä teemme.

OG: Opetusministeriö on ollut meille aina lojaali, mutta ympäristöministeriö on heilunut tässä. Ehkä niillä on omat paineet.

TJ: Tässä olivat ne metsäntutkimuslaitosta koskeneet jutut. Kaiken kaikkiaan se on ollut varmaan rikasta aikaa, kun olet ollut mukana kaikessa tässä.



Prof. Mikko Niemen lampaat Seilissä 1990-luvun alussa. Kuva: Saaristomeren tutkimuslaitoksen arkisto

TJ: Aluksi täällä oli vesiongelma. Suunniteltiin, että proomuilla tuodaan Seiliin vettä, kun kaivoa ei ollut. Paraisten Kalkki ilmoitti, että tänne ei saa tuoda sähköä, koska se rasittaa heidän

Lopuksi keskusteltiin pitkään Seilin ensimmäisestä remontista 1967–68, joka tehtiin muiden tehtävien rinnalla omin voimin Museoviraston tarkkailun alaisena, sekä Seilin nykyisistä käytännön asioista. Näitä olivat mm. sähkölämmitys, kaivo, veden riittävyys, koivuistutukset, Metlan vieraiden puiden istutukset, kirkon siirtyminen Valtion kiinteistölaitokselle, hautausmaa, jumalanpalvelukset, Mikko Niemen lampaat, Seilin tulevaisuus sekä Seilin hallinnon muutokset.

Tapani Juustin ja Paavo Tulkin kommentit on otettu huomioon 29.8.2000.



Kuva: Tapani Juusti

Saaristomeren virtaustutkimus – varhainen, harvinaisen laajapohjainen yhteistutkimushanke

Saaristomereen kohdistuu monenlaisia, usein keskenään ristiriitaisia tavoitteita. Se on yksi vilkkaimmista Itämeren merenkulkuväylistä, sen kalastus ja kalanviljely ovat merkittäviä elinkeinoja, ja se on mittava asuin- ja virkistysalue sadoille tuhansille ihmisille, se on sekä asutuksen, teollisuuden että maatalouden tuottamien jätteen purkualue. Kaikkien näiden toimintojen yhteensovittaminen siten, että alueen luonto voi hyvin ja tarvittava infrastuktuuuri (väylät, tiet, asumisen edellyttämä huolto) toimii moitteettomasti, on mittava tehtävä. Asiaan vaikuttavista tekijöistä ja luonnonoloista oli 1960-luvun lopulla käytettävissä vain hajanaista tietoa, joka ei kattanut kaikkia tarpeellisia näkökohtia. Erityisesti tiedot Saaristomeren monimutkaisesta sisäisestä rakenteesta, sen virtausoloista, kemiallisista prosesseista ja biologiasta katsottiin riittämättömiksi käytännön päätösten pohjaksi. Puutteen korvaamiseksi tarvittaisiin monitieteellistä tutkimusta, joka olisi kestoaltaan riittävän pitkä, jotta eri vuosien välisen vaihtelun vaikutukset voitaisiin myös arvioida.

Ongelmaa koskevaa keskustelua käytiin Saaristomeren tutkimuslaitoksen ja sen yhteistyökumppaneiden kesken, ensisijaisesti asemanhoitaja Tapani Juustin ja laitoksen esimiehen, prof. Olavi Granön johdolla. Jo alusta pitäen oli selvää, että hankkeen toteutus edellyttäisi sekä useiden tutkimuslaitosten yhteistyötä että laajan rahoituspohjan hankkimista. Vuoden 1972 aikana aloitettiin tutkimusyhteistyötä koskevat keskustelut Vesihallituksen, Lounais-Suomen vesiensuojeluyhdistyksen ja Merentutkimuslaitoksen kanssa kokonaisuuden kannalta tarvittavan tutkimussuunnitelman valmistelemiseksi. Tiedon tarvitsijoiden mielipiteiden huomioon ottaminen oli jo suunnittelun alkuvaiheessa välttämätöntä, joten keskusteluihin kutsuttiin myös Turun kaupungin, Tie- ja Vesihallituksen (TVH) ja Varsinais-Suomen seutukaavaliiton edustajat. Monien neuvottelujen tuloksena alkoi kokonaisuus hahmottua. Vuoden 1973 alussa oli tutkimussuunnitelman runko koossa ja valmisteltiin tutkimussopimusta.

Tavoitteena virtaustutkimus, perustaksi muille, soveltaville tutkimuksille

Tutkimuksen päätavoitteena pidettiin alueen virtausolojen selvittämistä, koska alustava tarve-analyysi paljasti merenkäytön ongelmat, joista monet ovat vieläkin ajankohtaisia:

Jätevesiongelmien edellyttivät monenlaisia selvityksiä. Tarvittiin tietoa jätevesien kulkeutumisesta merialueella ja tietoa niiden laimenemisesta ja sekoittumisesta ympäröiviin vesimassoihin. Jätevesien purkupaikoista oli tarpeen saada tietoa, jotta voitaisiin optimoida haitalliset vaikutukset ympäristöön. Esimerkiksi Turun kaupungissa käytiin keskustelua tarpeesta siirtää jätteiden purkupistettä ulommas merialueelle. Selvityksissä oli esitetty vaihtoehtoina Airistoa, Gullkronan selkää, Kihdin selkää ja Isokarin merialuetta. Puhdistamojen mitoitustarvetta toivottiin voitavan arvioida tutkimustulosten perusteella. Voimat ja teollisuus tarvitsivat tietoja käytettävän lauhdeveden vaikutuksista niiden läheisen merialueen lämpötalouteen. Koko merialueen sietokyvyn selvittämisestä oli olemassa suunnitelma, jonka toteuttaminen täydentäisi virtaustutkimuksen tuloksia. Erityisesti talvikauden olosuhteiden osalta tiedot olivat varsin puutteellisia. Jään alla tuulen aiheuttama sekoittuminen puuttuu ja pintakerroksissa kulkeutuminen voi levitä laajoille alueille.

Satamien ja väylien kehittämisen, laivakoon kasvun, pohjien liettymisen ja muiden syiden vuoksi saaristoalueilla jouduttiin tekemään paljon ruoppauksia ja siirtämään suuria ruoppausmassoja läjitettäväksi kauaskin lähtöpisteestään. Ruoppauksen yhteydessä vapautuu pohjaan sedimentoitunutta ainetta, joka usein sisältää meriympäristölle haitallisia yhdistelmiä kuten

ympäristömyrkyjä. Haitat eliöstölle, erityisesti kalastolle, voivat olla merkittäviä myrkyvaikutusten, sameuden lisääntymisen ja kutualueiden likaantumisen vuoksi. Tämän toiminnan haittojen minimoimiseksi oli tarpeen tietää, miten nämä ainekset virtausten mukana kulkeutuvat ja missä olisivat turvallisimmat läjitysalueet.

Turun seudun rakennustoiminta edellytti huomattavaa soravarojen käyttöä. Saaristomeren alueella oli inventoitu monia mahdollisia soranottoalueita. Miten tämä mahdollinen soranotto vaikuttaisi virtauksiin ja sen mukana ympäristön tilan muutoksiin, oli suuressa määrin avoin kysymys. Soranoton vaikutus saattaa näkyä kaukanakin ottopaikasta virtausten aiheuttamien pohjan muodon muutosten vuoksi. Tällä puolestaan voi olla merkitystä kokonaisen allasalueen vedenvaihtoon.

Saariston liikenneyhteyksien parantamiseksi oli suunniteltu kiinteitä tieyhteyksiä eri puolille aluetta. Siltojen ja penkereiden vaikutukset salmipaikkojen läheisten alueiden vedenvaihtoon saattavat olla merkittävät, joskus jopa dramaattiset. Yksityiskohtaiset tiedot kohdealueiden virtauksista voisivat muodostaa pohjan suunnittelulle ja sitä tukeville mallikokeille.

Saaristomeren alue tuhansine saarineen on aina ollut elävä virkistyskäytön kohde. Meren tilan huononeminen ja likaantuneiden alueiden laajeneminen olivat lisänneet perinteisten alueiden virkistyskäyttöarvon alenemista ja painopisteen siirtymistä kauemmas suurista asutuskeskuksista. Tutkimuksella saatava lisätieto olisi merkittävä tekijä alueiden kaavoitus- ja käyttösuunnittelussa.

Tutkimussuunnitelma

Tarveanalyysin perusteella laadittiin keväällä 1973 tutkimussuunnitelma, jossa konkretisoitiin tutkimusalueen raja, tehtävät mittaus- ja analyysityöt sekä niihin tarvittava laitteisto ja henkilökunta.

Saaristomeren virtaustutkimuksen tarveanalyysi paljasti että virtaustietojen puute on jarruttanut ja vaikeuttanut viranomaisien, yhteisöjen ja liikeyritysten suunnittelutyötä alueella. Tutkimussuunnitelmaa perusteltiin seuraavasti v. 1973:

”Alueellisten kokonaissuunnitelmien laatiminen Saaristomeren ja varsinkin Airiston tulevaisuuden käytön osalta vaatii selvitystä alueen veden vaihtumisesta, virtauksista, virtausnopeuden alueittaisista ja syvyyksittäisistä jakautumista siten, että aika- ja säätekijät otetaan huomioon.

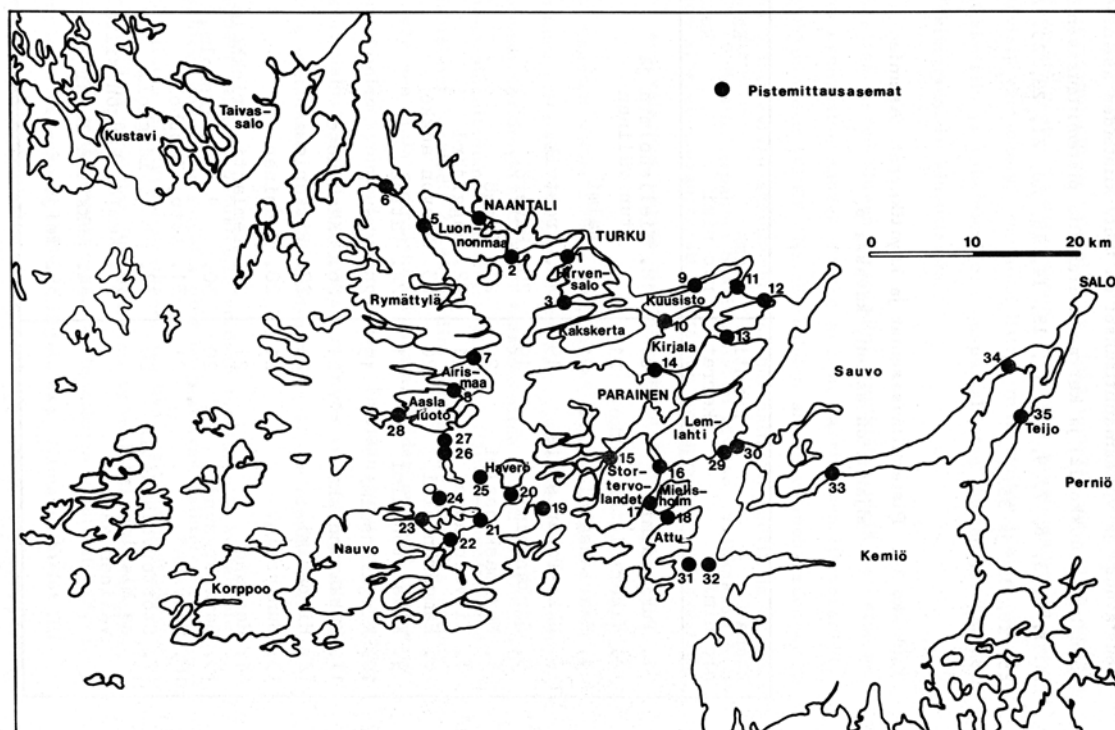
Niiden vaikutusten selvittämiseksi, jotka erilaisilla ratkaisumalleilla on ympäröivään merialueeseen, on suunnittelijoiden käytettävissä oltava tiedot meriveden käyttäytymisestä eri vaihtoehtoissa. Näin vältetään ratkaisuilta, joiden haitallisia seurauksia on lähes mahdoton korjata, ja jotka tulevat ilmi vasta erilaisten toimenpiteiden yhteisvaikutuksen seurauksena.

Alueella suoritettava virtausolojen yksityiskohtainen selvittäminen luo samalla sen perustan, joka tarvitaan merialueen muiden tutkimustöiden toteuttamiseksi tarkoituksenmukaisella tavalla.

Tutkimustyötä toteutettaessa pyritään erityisesti suorittamaan yhteenvetoja jo olemassa olevasta tieteellisestä aineistosta, sekä muusta tähän mennessä muihin tarkoituksiin kerätystä havaintomateriaalista, jonka tieteellistä käsittelyä ei ole suoritettu. Näistä mainittakoon:

- pintavirtailuja tiettyinä ajankohtina selvittävät havainnot;
- alueen jääoloista ja niiden muutoksista kerätty havaintoaineisto;
- sää- ja ilmastohavaintoaineisto;
- alueen vedenkorkeusvaihteluhavainnot;
- alueen geomorfologiaan liittyvä havaintoaineisto;
- vesiensuojellisia tarkkailutehtäviä varten kerätty havaintoaineisto;
- alueelta kerätty meribiologinen havaintoaineisto ym.

Olemassa olevan havaintoaineiston käsittelyn lisäksi työn suoritusvaiheessa kerätään täydentävää perushavaintoaineistoa siten, että kokonaisselvityksen laatiminen on mahdollista. Tämä kenttähavaintotoiminta muodostuu alueen laajuuden ja vaihtelevan pinnanmuodostuksen vuoksi huomattavan laajaksi käsittäen virtausmittauksia, fysiikkaalista ja kemiallista havaintotoimintaa sekä myös entistä yksityiskohtaisempia, lähinnä biologis-ekologisia havaintoja tiettyiltä mittausalueen osilta.”



Pistemittauksen paikat ympäröivät Airiston. Kuva: Saaristomeren virtaustutkimuksen loppuraportti.
(Virtaustutkimuksen neuvottelukunta 1979)

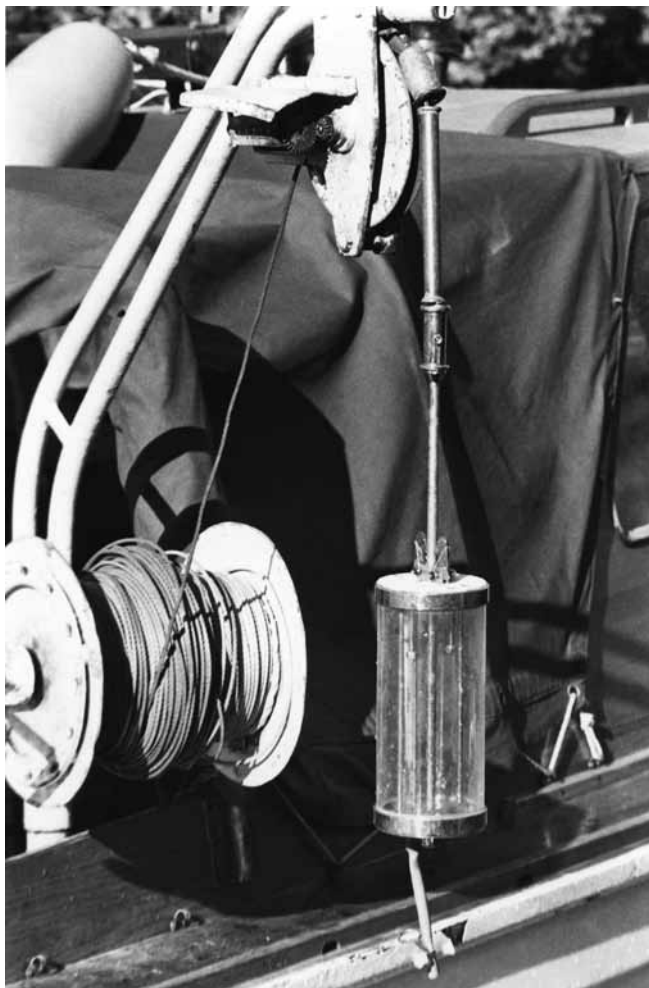
Hanke todettiin niin laajaksi, että oli välttämätöntä saada sen toteuttamiseksi laaja rahoituspohja. Todettiin myös, että tarvittavan kaluston hankinta on niin pitkäaikainen prosessi, että kenttätöiden kokonaisuudessaan voidaan aloittaa vasta vuonna 1974. Suunnitteluun osallistuvat tahot sitoutuivat tekemään suppeamman esitutkimuksen käytettävissä olevin resurssein vuoden 1973 aikana.

Tutkimusalueen rajaamisessa päädyttiin jakamaan alue kahteen osaan: ydinalueeseen, johon kohdistetaan intensiivinen mittaustoiminta jatkuvasti rekisteröivillä mittareilla ja tihein näytteenottovälein, sekä ulompaan alueeseen, jossa virtauksia mitataan pääasiassa pistemittauksin ja näytteitä kerätään harvemmin. Kaikkiin tärkeisiin kohteisiin ei ollut mahdollista asentaa py-

syviä mittareita vilkkaan laivaliikenteen vuoksi. Näissä paikoissa oli myös tyydyttävä pistemittauksen tuloksiin. Sovittiin, että tutkimussuunnitelmaa tarkennetaan kesän 1973 kokemusten perusteella.

Tutkimuksen ydinalueeksi valittiin Airisto ja Aurajoen suu salmineen. Alueille sijoitettiin kahdeksan jatkuvan virtamittauksen pistettä, pohjoisimmat Luonnonmaan ympärille ja eteläisimmät Lill-Mälön salmeen ja Seilin pohjoispuolelle. Pistemittauksia suunniteltiin suoritettavaksi yli kolmessakymmenessä kohteessa. Ne sijaitsivat pääsääntöisesti salmissa, joissa voitiin olettaa kohtuullisia virtauksia. Erityiskohteina olivat mm. Kemiön pohjoispuolinen Lapplandsfjärden, Paimion lahti, Salon ja Paraisten lähialueet, Mynämäenlahti ja Kustavin salmet.

Ydinalueen ulkopuolella sijaitsevilla mittauspisteillä määritettiin salmen läpi hetkellisesti kulkevat vesimäärät, virtausten syvyysuuntainen rakenne ja määritettiin vedenkorkeusvaihtelujen perusteella vedenvaihtotietoja. Näiden kohteiden ottaminen tiheään havaintotoiminnan piiriin ei ollut pitkien etäisyyksien vuoksi käytännössä mahdollista. Virtamittaustietojen täydentämiseksi suunniteltiin tehtäväksi vedenkorkeuden mittauksia Merentutkimuslaitoksen Ruissalossa sijaitsevan mareografin lisäksi Turun satamassa ja Seilissä jatkuvasti rekisteröivin mittarein.



Saariston vedenvaihtoon vaikuttavat virtausten ohella myös lämpötilakerrostuneisuus, suolaisuuden ajalliset ja paikalliset muutokset sekä talvella jäätilanne. Kenttätutkimuksia suunniteltiin tehtäväksi myös talvella, vaikka Airiston alueen jääolosuhteet ovat hyvin vaihtelevia ja meriliikenne lisää jään rikkoutumista ja ahtautumista. Tavoitteena olivat säätilasta riippuen tehtävät pistemittaukset, lämpötila-, suolaisuus- ja virtausprofiilit sekä vesinäytteiden otto kemiallisia analyysejä varten.

Jatkuvasti rekisteröivät mittarit tuottavat tietoa myös lämpötilan ja suolaisuuden kehittämisestä. Tämän lisäksi tavoitteena oli tehdä erillismittauksia ydinalueen valituissa pisteissä.

Rekisteröivien mittarien käytön ohella tavoitteena oli tehdä viikoittain lämpötilan ja suolaisuuden profilointi ydinalueen mittauspisteissä sekä ravinne- ja kemiallisten näytteiden otto ja analysointi 1–2 kertaa kuukaudessa kenttäkauden ajan sekä normaalien sää-tietojen keruu järjestelmällisesti.

Edellä mainitun ohjelman toteuttaminen edellytti sitä varten palkattavaa henkilökuntaa, laitehuollon järjestelyä ja riittävää venekalustoa koko tutkimushankkeen ajaksi. Talvikauden mitausten toteutus edellytti myös hydrokopterin käytettävyyttä. Tarvittava venekalusto: hyvin varustettu suuri tutkimusvene sekä pieni, nopeakulkuinen näytteenottovene olivat saatavilla Saaristomerens tutkimuslaitoksella.

Saaristomerens tutkimuslaitoksen kalusto oli suurelta osin itse tehtyä. Kuvassa Gunnar Wikströmin omin käsin tekemä tutkimusvinssi. Kuva: Turun yliopiston arkisto

Tutkimuksen kokonaiskestoksi arvioitiin 4–5 vuotta, mutta edellytyksenä oli varmuus koko jakson aikaisesta rahoituksesta. Tutkimustulosten käsittely vaati huomattavia henkilö- ja tietokoneresursseja-projektiin palkattaville tutkijoille ja osallistuville laitoksille. Virtausmittausaineiston käsittelyn päävastuu oli Merentutkimuslaitoksella. Tavoitteena oli käyttää Opetusminis-

terion Univac 1108 -tietokonetta, jotta tulokset olisivat myös yliopistollisten laitosten käytettävissä jatkotutkimuksia varten.

Tutkimuksen kestäessä suunniteltiin väliraportointia tehtäväksi 1–2 kertaa vuodessa sopimusosapuolille tarvittavien päätösten pohjaksi. Väliraportit olivat luonteeltaan työn edistymistä kuvaavia dataraportteja ilman syvällisiä analy-



Myös virtausmittareiden ripustimet tehtiin laitoksen työpajassa itse. Kuvassa asemanhoitaja Tapani Juusti tutkii juuri valmistunutta telinettä. Kuva: Öljyposti 3 1974.

seja ja johtopäätöksiä. Lisäksi suunniteltiin toimitettavaksi pyynnöstä erillisiä lausuntoja kehitteillä olevia hankesuunnitelmia varten.

Työn toteuttaminen edellytti riittävän rahoituspohjan saamista. Varsinaiseen työhön osallistuvat laitokset arvioivat omat kustannuksensa hankkeen aikana yhteensä noin 350 000 markaksi. Tämän lisäksi tuli tarvittava hankerahoitus, johon kuuluu hankittava kalusto, kenttätöiden tarvitsemat käyttö- ja huoltokulut sekä tehtävään palkattava henkilökunta, ne olivat yhteensä noin 900 000 mk vuosille 1973–77.

Kysymyksessä oli Suomen oloissa mittava tutkimuskokonaisuus, johon toivottiin mukaan kuntien, teollisuuden, valtion virastojen ja seutukaavaliiton mukaan tuloa.



Tutkimusalus Aurelian iso A-puomi mahdollisti paitsi tutkimustroolaukset myös virtausmittareiden ankkuroinnit ja huollot. Kuva: Turun yliopiston arkisto

Laitokselle hankittiin myös uutta kalustoa.

Kuva: Turun yliopiston arkisto



Tutkimussopimus ja työn osapuolet

Kun tutkimussuunnitelma oli valmistunut, se lähetettiin tiedoksi Turun seudun kunnille ja teollisuuslaitoksille, joita pyydettiin osallistumaan tutkimussopimusta valmistelemaan kokoukseen. Tutkimushankkeen perustava kokous pidettiin syyskuussa 1973. Silloin muodostettiin hankkeen organisaatio: neuvottelukunta ja toimeenpaneva johtoryhmä. Sopimus ja siihen liittyvä rahoitus-sopimus allekirjoitettiin tammikuussa 1974 ja sen toteuttaminen aloitettiin välittömästi.

Valtakunnallisesti ainutlaatuisessa sopimuksessa oli allekirjoittaneita valtion virastoja ja laitoksia, kuntia, teollisuus- ja liikelaitoksia ja muita yhteisöjä. Sopimusosapuolia oli yhteensä 27, joista Turun yliopiston Saaristomeren tutkimuslaitos, Merentutkimuslaitos, Lounais-Suomen vesiensuojeluyhdistys ja Turun vesipiiri olivat toteuttavia, muut neuvottelukuntaan kuuluvia rahoittavia organisaatioita. Kuntia joukossa oli yhdeksän: Halikon kunta, Kaarinan kunta, Naantalin kaupunki, Paimion kunta, Paraisten kaupunki, Piikkiön kunta, Raision kaupunki, Salon kaupunki ja Turun kaupunki. Teollisuutta ja liike-elämää edustivat Imatran Voima Oy, Juurikassokeri-Betsocker Ab, Lounais-Suomen osuusteurastamo, Navire Oy, Neste Oy, Ovako Oy, Paraisten Kalkki Oy, Raision Tehtaat Oy, Salon Sokeritehdas Oy, Silja Line Oy ja Oy Wärtsilä Ab. Valtion virastoista olivat mukana merenkulkuhallitus, tie- ja vesirakennushallitus ja vesihallitus. Alueellisesta suunnittelusta vastaava Varsinais-Suomen seutukaavaliitto oli aktiivisesti mukana.

Virtaustutkimuksen ylimpänä valvontaelimenä toimi tutkimuksen neuvottelukunta. Sen puheenjohtajana oli pääjohtaja Simo Jaatinen vesihallituksesta, varapuheenjohtajana professori Olavi Granö, sihteereinä insinööri Juhani

Harittu ja osastopäällikkö Pertti Lehvonen Varsinais-Suomen seutukaavaliitosta ja jäsenenä kaikkien tutkimukseen osallistuneiden yhteisöjen jäsenet.

Tutkimuksen johtoryhmään kuuluivat hanketta toteuttavien kolmen laitoksen: Saaristomeren tutkimuslaitoksen, Merentutkimuslaitoksen ja Lounais-Suomen vesiensuojeluyhdistyksen edustajat ja heidän lisäksi edustajat Varsinais-Suomen seutukaavaliitosta, Turun kaupungista, vesihallituksesta, Paraisten Kalkki Oy:stä ja Imatran Voima Oy:stä. Johtoryhmän tehtäviin kuuluivat käytännön tekniseen toteutukseen ja rahoitukseen liittyvät kysymykset, raportointi hankkeen neuvottelukunnalle ja yhteydenpito eri laitosten ja hankkeeseen osallistuvien yhteisöjen välillä. Johtoryhmän puheenjohtajana toimi Lounais-Suomen vesiensuojeluyhdistyksen toiminnanjohtaja Kyösti Jumppanen. Hankkeen projektipäällikkönä toimi Saaristomeren tutkimuslaitoksen asemanhoitaja Tapani Juusti.

Raportit ja lausunnot

Jo tutkimussuunnitelmaa tehtäessä oli tiedossa useita alueita, joilta tarvittiin tutkimuksen tuottamaa tietoa päätösten pohjaksi. Suunnitelmaa laatinut työryhmä esitti kiireellisyysjärjestykseksi seuraavaa: jätevesien purkupaikat, tiet, teollisuus, voimalaitokset, soranotto. Monet laitokset ja kohteet, joista tietoa tarvittiin, sijaitsivat varsinaisen ydinalueen ulkopuolella. Niiden kohdalla piti turvautua paikoilla tehtyihin intensiivitutkimuksiin ja säännöllisiin pistemittauksiin. Vuosittaiset neuvottelukunnan

Tutkimussopimuksen allekirjoitusliite neuvottelukunnan pöytäkirjassa.

II Kunkin vuoden maksuosuus maksetaan kahdessa osassa, ensimmäinen erä helmikuun alkuun mennessä ja toinen erä kesäkuun alkuun mennessä Turun Yliopiston tilille.

Turussa, toukokuun 30 päivänä 1974

Merenkulkuhallitus

Helge Jääsalo T. Seppänen
Pääjohtaja Merenkulkuneuvos
Tiet. ja vesirakennushallitus

M. Niskala H. A. Hietanen
Pääjohtaja Rakennusneuvos
Vesihallitus

Simo Jaatinen R. Savisaari
Pääjohtaja Vesihallintoneuvos
Imatran Voima Osakeyhtiö

Osmo Korvenkontio Aulis Hiekkö
Johtaja Johtaja
Oy Juurikassokeri-Betsocker Ab
Pentti Sarkamies Lars Bergfors

Neste Oy

U. Raade

Ovako Oy

Nils-Gripenberg Kalevi Laaksonen

Paraisten Kalkki Oy

V. J. Visa Harif Löfroth

Raision Tehtaat Oy

Esa Halonen H Niemi
Salon Sokeritehdas Oy

Urpo Rinne Pentti Lehtola

Oy Silja Line Ab

Nils Wetterstein

Oy Wärtsilä Ab

E. E. B. Holmström

Turun kaupunki

Väinö J. Leino Iiro Saari
Kaup. johtaja Kaupunginlakimies

Raision kaupunki

SAMULI PORSANGER HANNES WAHLROOS

KAUP. JOHTAJA

Salon kaupunki

Veikko Santero

Kaupunginjohtaja

Naantalin kaupunki

Kaupunginjohtajan

Varaamies

Paraisten kauppala

Peik Eklund

Kauppalanjohtaja

Halikon kunta

Arvi Naukkarinen

Kaarinan kunta

Kunnanjohtaja

Kunnansihteeri

Paimion kunta

Kunnanjohtaja

Kunnansihteeri

Piikkion kunta

Varsinais-Suomen Seutukaayaliitto

Liittohallitus

Puheenjohtaja

Sihteeri

Sihteeri

Sihteeri

Sihteeri

Sihteeri

Sihteeri

Sihteeri

Sihteeri

Sihteeri

Sihteeri

Sihteeri

Sihteeri

Sihteeri

Sihteeri

Sihteeri

Sihteeri

Sihteeri

Sihteeri

Sihteeri

Sihteeri

kokoukset, joissa väliraportteja käsiteltiin, olivat paikka, jossa ajankohtaiset ongelmat tulivat esille ja jossa voitiin työohjelmaa säätää rahoittajien tarpeen mukaan. Tosin tämä säätövara oli varsin rajallinen, koska kenttätöiden viikko-ohjelma oli erittäin tiivis. Päähuomion luonnollisesti saivat jätevesiongelmat, mutta muutkin, erityisesti tiehankkeet, sisälsivät huomattavia taloudellisia arvoja. Mahdolliset soranottoalueet sijaitsivat Lill-Mälön eteläpuolella ja Gullkronan selällä. Näistä vain edellinen kuului tutkimuksen ydinalueen yhteyteen. Ruoppaus- ja läjityskysymykset koskivat laivaväyliä, erityisesti väyliä Turkuun ja Naantaliin.

Neuvottelukunta esitti laajan erityisselvityksen TVL:lle Paraisten – Nauvon tieyhteyksiä koskevista suunnitelmista ja sen eri vaihtoehtoista vuonna 1977. Lill-Mälön ja Haverön välisessä salmessa tehdyt mittaukset osoittivat, että eräät tievaihtoehdot vaikuttaisivat merkittävästi paikallisiin virtausolosuhteisiin ja myös Airiston selän vedenvaihtoon.

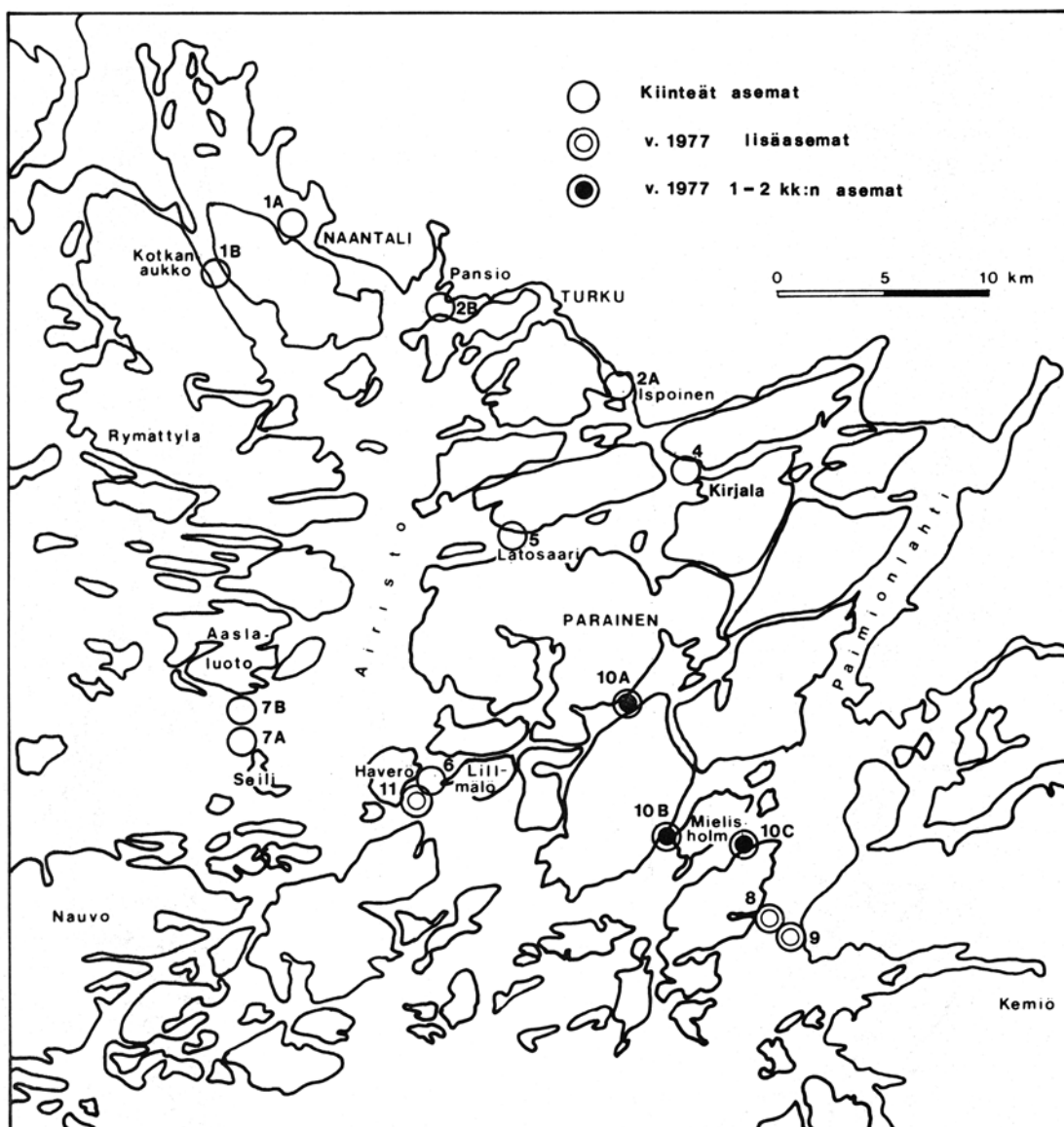
Loppuraportti

Vuoden 1978 keväällä aloitettiin hankkeen loppuraportin valmistelu. Tutkimuksen johtoryhmä teki luonnoksen loppuraportin rungoksi ja pyysi kaikkia neuvottelukunnan osapuolia esittämään kommenttinsa ja mahdolliset muutos- ja täydennysehdotuksensa. Vastauksia tuli suurimalta osalta tilaajia. Enimmäkseen luonnokseen oltiin tyytyväisiä, mutta mukana oli monia rakentavia ehdotuksia, joista jotkut tosin olivat liian yksityiskohtaisia toteutettaviksi. Jotta työ saataisiin tehtyä ajoissa, kannanotot oli pyydetty kesäkuun alkuun mennessä. Loppuraportille nimettiin toimituskunta. Sen puheenjohtajana toimi Pentti Mälkki, toimittajana Juha Koljonen

ja muina jäseninä Rauno Julin, Vesa Valpasvuo (grafiikka), Kyösti Jumppanen ja Tapani Juusti. Toimituskunnan tehtävänä oli integroida neljän vuoden työn tulokset yhdeksi kokonaisuudeksi ja tehdä lisäksi lyhennetty ”kansanpainos” ymmärrettävällä selkokielellä. Ottaen huomioon tehdyn työn laajuuden ja moniulotteisuuden työ oli varsin haastava. Lähestymistapana oli pyrkimys tiivistää kunkin mittauskohteen tulokset ja kuvata niiden vaikutusta koko alueen veden liikkeisiin ja niiden vuodenaikaista vaihtelua sekä lyhytaikaista vaihtelevuutta. Tämän lisäksi aineiston yhdistäminen muuhun kerättyyn materiaaliin tehtiin kolmella erilaisella ekosysteemimallilla, joiden avulla arvioitiin tulosten edustavuutta ja koko merialueen toimintaa. Kaiken tämän tuloksena otettiin kantaa merialueen tilan kehitykseen ja sen muutosten syihin, myös mahdollisiin parannusehdotuksiin.

Laajan raportin yksityiskohtainen käsittely tässä yhteydessä ei ole mahdollista, siksi esitän vain muutamia mielenkiintoisia kohtia.

Airiston selän vedenvaihdon tärkeimmät väylät ovat Seilin ja Aaslaluodon välinen salmi ja Haverön ja Lill-Mälön välinen salmi, joissa sekä hetkelliset virtaukset että kokonaisvirtaamat voivat olla erittäin suuria. Edellisessä mitattiin työn aikana yksikerrostilanteessa enimmillään 4550 m³/s virtaama ja yksikerrostilanteessa keskimäärin 3500 – 4100 m³/s. Vastaavasti Lill-Mälössä suurin mitattu virtaama yksikerrostilanteessa oli 3950 m³/s ja keskimääräinen 2200 – 2600 m³/s. Vertailun vuoksi: Aurajoen suurin virtaama on 139 m³/s. On huomattava, että vaihtelu on kuitenkin suurta ja enimmän osa aikaa virtaus kulkee eri kerroksissa eri suuntaan. Seilin pohjoispuolella sisäänvirtauksen ja ulosvirtauksen osuus on likipitään samansuuruinen pintakerroksessa. Pohjakerroksessa virtaukset ovat vähäisempiä, mutta suunniltaan ja voimakkuuksiltaan keski-



Virtausmittareiden sijainnit. Asemalla 7 A on virtausmittausten jälkeen tehty jatkuvaa meritieteellistä havaintotoimintaa ja paikalla sijaitsee nykyisin ns. Oceanographic Data Acquisition System (ODAS)-poiju.

määrin samansuuruisia. Lill-Mälössä ulosvirtaus dominoi sekä pintakerroksessa että pohjakerroksessa. Pohjakerroksessa ulosvirtaus on huomattavasti heikompaa kuin pintakerroksessa. Tämä alue on Airiston selän tärkein purkualue.

Virtausten vaihtelu sekä ajallisesti että syvyysuunnassa on suurta. Leveissä salmissa virtaus voi kulkea eri puolilla eri suuntiin, syvyysuunnassa saattaa olla jopa neljä eri virtaus-suuntaa. Ajalliset vaihtelut koostuvat saariston



Virtausmittauksen tutkimuspisteellä 7A tekevät yliopiston lisäksi ympäristönseurantatutkimuksia Lounais-Suomen ely-keskus, Suomen ympäristökeskus ja turkuamk. Keskellä ODAS-poiju, edessä turkuamk automaattinen mittausasema. Kuva: Ilppo Vuorinen

omista lyhytaikaisista ominaisheilahduksista, koko Itämeren altaan heilahduksista ja tuulen suunnan vaihtelujen aiheuttamista lyhytaikaisista muutoksista. Tämän seurauksena kapeissa, pitkissä salmissa varsinainen vedenvaihto ei – muutamia poikkeuksia lukuunottamatta – ole merkittävä. Virtausvaihtelut aiheuttavat lähinnä veden sekoittumista salmen suunnassa.

Lämpötilan kerrostuneisuuden vuotuinen kulku on Itämerelle ominainen. Tasalämpöinen talvivesi alkaa keväällä kerrostua voimakkaasti ja suuremmilla selillä muodostuu alkukesällä voimakas harppauskerros, joka jakaa myös virtaukset pinta- ja pohjavirtauksiin. Pinta- ja pohjakerroksen lämpötilaero voi olla jopa 15°C. Harppauskerros syvenee kesän kuluessa ja saavuttaa lokakuun aikana koko alueen pohjan. Keväällä lämpeneminen on voimakkainta matalilla alueilla, jossa myös runsaampi perustuotanto lisää sameutta ja lämmön absorptiota.

Vastaavasti nämä matalat merialueet jäähtyvät selkävesiä nopeammin, ja tämän seurauksena syntyy hidasta veden vuota kohti syvänteitä. Lämpötilakerrostuneisuus estää ilman ja syvempien vesikerrosten välisen hapen vaihdon, minkä seurauksena pohjakerroksen happivarasto kuluu kesän mittaan kuten järvissä. Vedenvaihto Airiston selän eteläpäässä on pohjakerroksessa niin heikkoa, että se ei riitä uusimaan happivarastoa kesäaikaan.

Loppuraporttia valmisteltaessa oli käytettävissä myös viranomaisten tarkkailutietoihin perustuvat luvut alueelle tulevasta kuormituksesta: teollisuuden, asutuskeskusten ja haja-kuormituksen määrästä. Nämä tiedot olivat välttämättömiä merialueen tilan ja sen muutosten selvittämiseksi. Analyysi osoitti mielenkiintoisen tuloksen: Keväällä, kevättulvien aikaan Aurajoen tuoma hajakuormitus Airistolle oli huomattavasti suurempi kuin Turun kaupungin

aiheuttama kuormitus. Syynä oli lannoitteiden liikakäyttö ja niiden levittäminen hangelle, mistä ne kevättulvan mukana kulkeutuivat Aurajokeen. Kun loppuraporttia neuvottelukunnassa käsiteltiin, eräät keskustapuoluetta lähellä olevat tahot halusivat poistaa tätä asiaa koskevan tekstin tai vaihtoehtoisesti kieltää koko julkistamisen. Puheenjohtajan neuvottelutaito pelasti tilanteen.

Laajan virtaustutkimusaineiston yhdistämisen muuhun mittausaineistoon tehtiin osittain siten, että rakennettiin matemaattisia malleja fosforin kulkeutumisen ja kulutuksen sekä happitaseen kehityksen kuvaamiseksi. Alueelle sovellettiin alkuaan Pohjanlahdelle tehtyä happitasemallia. Se todettiin osittain soveltuvaksi kuvaamaan olosuhteiden muutosta, mutta se kaipasi täydennykseksi rantavesien kasvuston hapenkulutusta ja ulkopuolisen merialueen kanssa tapahtuvan vedenvaihdon osuutta. Näin täydennettynä tulokset vastasivat havaintoja. Fosforin sedimentaatiolle sovellettiin alkuaan järville kehitettyä mallia. Sen avulla lasketut tulokset kuvasivat likimain alueella otettujen sedimenttinäytteiden mittauksissa saatuja arvoja. Kolmas malli, jota sovellettiin, kuvasi virtausten vaikutusta fosforin kulkeutumiseen. Sen avulla laskettiin ns. stationäärisessä tilanteessa eli muuttumattomalla tuulella tapahtuvaa kulkeutumista virtauksen mukana. Malli osoitti, että monet paikalliset muutokset veden fosforipitoisuuksissa voidaan tulkita pelkästään virtausten aiheuttamiksi.

Tutkimuksessa todettiin, että fosforikuormitus on jakson aikana pienentynyt, mutta happea kuluttava orgaaninen kuorma ja jätevesien typipimäärä eivät ole vastaavasti pienentyneet. Todettiin myös, että Airiston pohjakerrokseen eivät sisään – ja ulosvirtaukset vaikuta niin suuressa määrin, että ne muuttaisivat merkittävästi näiden kerrosten happitaloutta. Jätevesikuormituk-

sen lisäksi alueeseen vaikuttavat Itämeren veden ravinnetase ja sen perustuotannon muutokset. Turun edustan salmien mataluuden vuoksi vakaa lämpötilakerrostuneisuus vallitsee vasta Airistolla. Matalilla alueilla tapahtuu suurin osa jätevesien välittömästä hapenkulutuksesta, mutta jatkuvan sekoittumisen ja ilmastumisen vuoksi happitalous säilyy hyvänä tai tyydyttävänä. Tutkimuksen tuottaman aineiston perusteella voitiin päätellä, että purkupaikkojen muuttamisella ei saavutettaisi merkittäviä etuja vesien monipuoliselle käytölle. Sen sijaan tehokkaan paikallisen sekoittumisen vuoksi haittavaikutukset ulottuisivat laajalle alueelle Saaristomeressä. Turun seudun jätevesien johtaminen Airistolle lisäisi haittoja siellä eikä kuitenkaan merkittävästi parantaisi senaikaisten purkualueiden käytökelpoisuutta. Hapen kulumisen on Saaristomeren alueella nopeampaa kuin keskimäärin rannikkovesissä. Tämä aiheutuu sille tyypillistä virtausoloista, suurehkosta hajakuormituksesta ja alusveden keskimääräistä korkeammasta lämpötilasta. Siksi vesiensuojeluinvestoinnit on edullisinta kohdistaa puhdistuksen tehostamiseen ja johtaa jätevedet edelleen nykyisille purkualueille.

Tutkimusalueella todetut ruoppaukset ja soranotto eivät vaikuta vedenvaihtoon, mutta niillä saattaa olla paikallisia vaikutuksia. Pohjanlaheisissä vesikerroksissa esiintyy ajoittain voimakkaita virtauksia, jotka saattavat kuljettaa vääriin paikkoihin sijoitettuja massoja, aiheuttaa samennusta ja mahdollisesti ravinteiden ja raskasmetallien vapautumista veteen. Näiden haittojen torjumiseksi massat tulisi sijoittaa sedimentaatioalueille, jos ne on pakko mereen sijoittaa.

Johtopäätökset

Kokonaisuudessaan toteutettu virtaustutkimus oli monella tavalla ainutlaatuinen. Se – kuten kaikki hyvä tutkimus – nosti esille monia kysy-

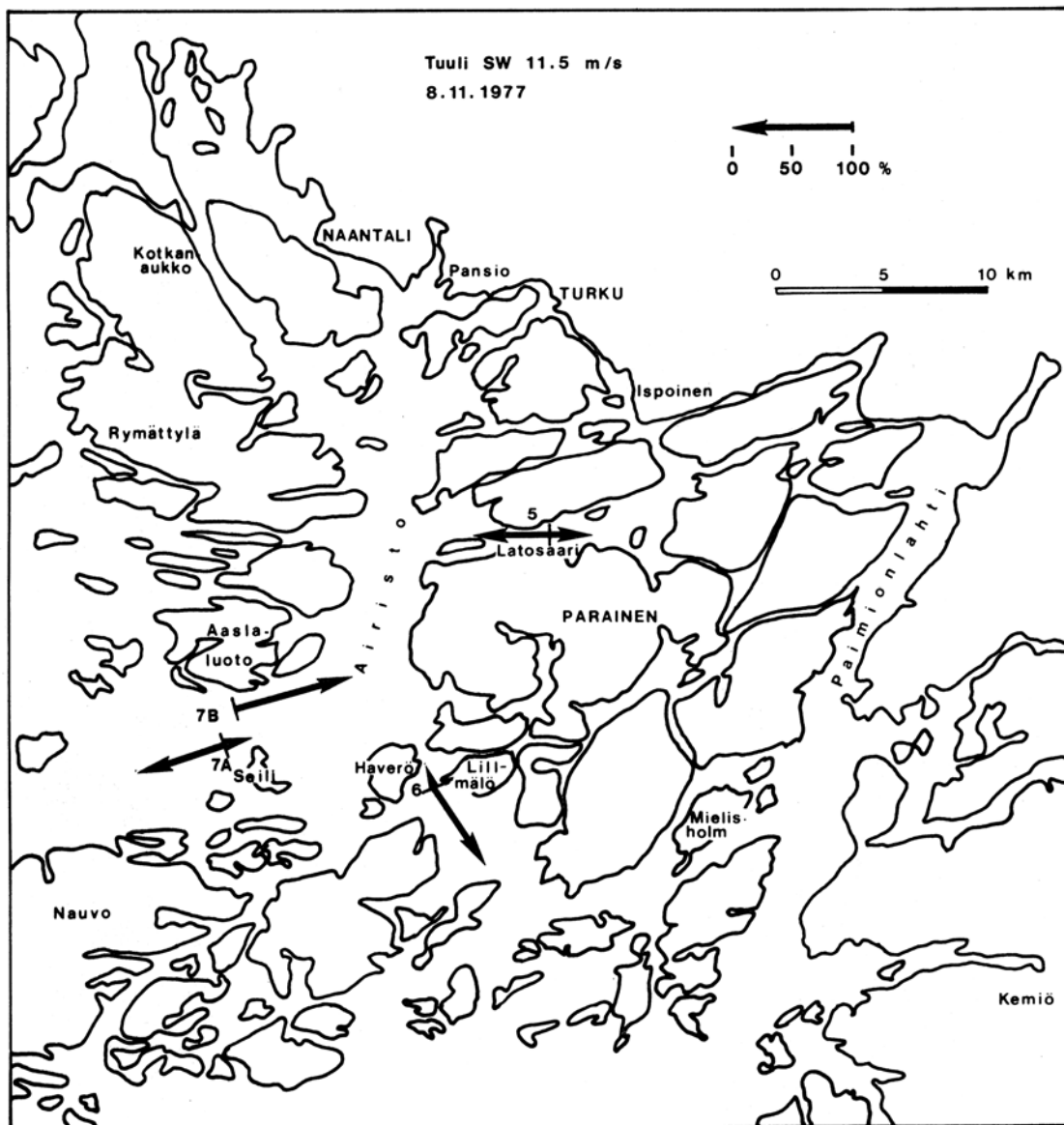
myksiä, joihin ei näinkään laajassa ohjelmassa ollut mahdollisuutta puuttua. Tutkimusraportin lopussa on joukko suosituksia jatkotutkimuksista. Mittakaava – lähes 1,4 miljoonaa vuoden 1974 markkaa – oli silloisissa oloissa valtakun-



Pohjoistuulella ajautuu Airiston pintavesi etelään ja länteen. Korvaava vesi tulee paikalle pohjavirtausten myötä ja on myös selvästi suolaisempaa. Kuva: Virtaustutkimuksen neuvottelukunta 1976

nallisesti mittava. Myös rahoittajien jakautuma oli ainutlaatuinen: viranomaiset, kunnat ja teollisuuslaitokset. Taloussuunnitelma jouduttiin ylittämään siitä huolimatta, että hankkeen loppuessa mittareita myytiin rahoituksen tueksi.

Valtion viranomaiset ottivat vastatakseen budjetin ylittämiseen tarvittavasta kymmenestä prosentista. Hanke pystyttiin toteuttamaan vähäisin tappioin, vain muutamia mittausasemia tuhoutui, kun laiva ajoi niiden ylitse.



Vallitseva tuulen suunta Saaristomerellä on lounainen. Pintavirtaukset kulkevat vaihteleviin suuntiin.

Kuva: Virtaustutkimuksen neuvottelukunta

Yhteistyön henki oli kouriintuntuva. Neuvottelukunnan kokoukset olivat hyvin valmis- teltuja, ja jokainen osallistuja oli sitoutunut työn loppuunsaattamiseen. Puheenjohtajan ja vara- puheenjohtajan nauttima arvostus ja heidän myönteinen ja tarvittaessa tilannetta keventävä asenteensa tekivät kokouksista miellyttäviä. Kokousten läsnäoloprosentti oli korkea. Kahvi- tauoilla voitiin jopa puolileikkisestikin keskustella siitä, oliko määrältään kasvavan kalankasvatuk- sen haittoja mahdollista vähentää kouluttamalla kirjolohet sisäsiisteiksi, jotta jätteet voitaisiin ke- rätä paikan päällä.

Työn suorittajat tulivat neljästä erityyppisestä laitoksesta ja siis myös erilaisesta tutkimuskult- tuurista. Osanottajien keskinäinen yhteistyö oli eri lähtökohdista huolimatta saumatonta. Eri- mielisyyksiä menettelytavoista ei ollut. Varsinkin työn loppuvaiheessa, kun tavoitteiden ja saatujen tulosten välistä aukkoa arvioitiin ja monitahoisia tuloksia yhdisteltiin yhdeksi kokonaisuudeksi, ryhmä osoitti kekseliäisyytensä.

Vaikutukset 2000

Saaristomeren virtaustutkimuksen aloitta- misesta on kulunut 40 vuotta ja moni asia on muuttunut tänä aikana. Alueella on tehty pal- jon tutkimustyötä, mutta vastaavaa integroivaa tutkimusta ei ole toteutettu. Jätevesiongelmia on ratkottu viranomaisten ja likaajien yhteistyö- nä, mutta silti tilanne ei ole paras mahdollinen. Eräänä esimerkkinä muutoksesta on hajakuor- mituksessa tapahtunut kehitys. Kun projektin päättyessä kalankasvatamoja oli Saaristomerellä noin 20, niitä oli jo 1990-luvun puolivälissä yli 120! Nykyisin niiden määrä on kuitenkin laske- nut, mutta yhä ne kuormittavat Saaristomerta yhtä paljon kuin Helsingin kokoinen kaupunki. Ajan kuluessa saaristomeren kalasto on muuttu- nut, mikä aiheuttaa huolta sekä tutkijoiden että asukkaiden keskuudessa. Saattaa olla niin, että kohta olisi jälleen aika katsoa Saaristomerta ko- konaisuutena ja toteuttaa jotain vastaavaa. Tek- niikan ja tietokonemallien valtava kehitys viime vuosikymmenien aikana antaa tutkimukselle aivan toiset mahdollisuudet kuin 1970-luvulla. Ne vaatimattomat mallit, joilla tuolloin alueen fysiikka, kemia ja biologia saatiin tuottamaan myös käytännön kannalta hyödyllistä tietoa, osoittavat, että mahdollisuudet ovat suuret.

- Virtaustutkimuksen Neuvottelukunta. 1979. Saaristomeren virtaustutkimus. *Merenkulkuhallitus, Merikarttaosasto*:1–265. ISBN 951-641-665-9.
- Arkistomateriaali Suomen ympäristökeskuksessa, Turun yliopistossa ja Varsinais-Suomen liitossa.



Virtaustutkimuksen suunnittelussa oli keskeisellä sijalla Turun yliopiston asiantuntemus Saaristomeren tutkimuksessa. Kuvassa Aarre Heinon kartta Airiston syvyysuhteista (Virtaustutkimuksen neuvottelukunta 1979). Tutkimuksen tietoja on sittemmin laajasti hyödynnetty, kuten esim. silakkaprojektin suunnittelussa (kuvassa Juha Kääriän väitöskirjatyön kuvitusta). Kuva: Juha Kääriä



Aikasarjatutkimukset Itämeren tulevaisuuden avaimena

Seilin aikasarjatutkimusten taustalla on jo laitoksen perustamisesta myötäsyttyises-ti alkanut asemoituminen Saaristomeren meriympäristön tilan seurantaan, antaahan tutkimuslaitoksen nimikin tähän jo tietynlaisen velvoitteensa. Ympäristön tilan seurantamenetelmät voidaan karkeasti jakaa kahteen päätyyppiin käytetyn ulottuvuuden mukaan. Ajan suhteen tapahtuvaa seurantaa nimitetään monitoroinniksi, kun taas tilassa tapahtuvaa tarkkailua kutsutaan kartoitukseksi. Molemmat päätyypit ovat ominaisia Seilissä.

Monitoroinnissa ajallista tarkkailua tehdään kiinteällä asemalla säännöllisin aikavälein samalla tavalla toistuvalla menetelmällä. Seilin vanhin monitorointiohjelma käynnistyi jo 1966, vain kaksi vuotta laitoksen perustamisen jälkeen. Silloisen Merentutkimuslaitoksen kanssa aloitettiin tuolloin yhteistyö meriveden fysikaalisten ominaisuuksien seuraamiseksi Seilin Päiväluodossa. Ohjelmassa seurattiin kerrostuneen vesipatsaan lämpötilan ja suolapitoisuuden lukemia vakio-syvyyksittäin. Mittaukset toistettiin kymmenen

päivän välein riippumatta vuodenaajasta tai valitsevasta kelistä. Seuranta on nykyäänkin yhä käynnissä täsmälleen vastaavin kriteerein kuin aloitettaessa. Päiväluodon seuranta on Suomen vanhin, yhä käynnissä oleva meriympäristön tilaa tarkkaileva ympäristötieteellinen monitorointi.

Fysikaalisen seurantaohjelman ohessa käynnistyi myös varhaisin biologinen seurantaohjelma eli planktonhaavein toteutettava murtoveden eläinplanktonyhteisön koostumuksen seuranta, joka myös on yhä käynnissä. Myös planktonseuranta alkoi alun perin yhteistyönä Merentutkimuslaitoksen kanssa. 1980-luvulla näytteenotto kuitenkin katkesi noin viideksi vuodeksi yhteistyökumppanin luopuessa keruutoimista tieteellisen linjauksensa vuoksi. Seuranta aloitettiin uudelleen vuonna 1990, tällä kertaa Saaristomeren tutkimuslaitoksen omana, yliopistollisena monitorointiohjelmana.

Seilissä tehtävä Saaristomeren tilan monitorointi sai 1970-luvulla myös kansainvälisesti vahvemman aseman statuksen. Tuolloin ansiokaan Saaristomeren virtaustutkimus -hankkeen myötävaikutuksesta Päiväluodon asema hyväksyttiin mukaan kansainväliseen merien tilaa seuraavien kiinteiden ODAS (Oceanographic Data Acquisition System) -monitorointiasemien

**Saaristomeren tutkimuslaitoksen ensimmäinen
kenttämestari Gunnar Vikström talvisessa näytteen-
otossa Päiväluodon seuranta-asemalla 1960-luvulla.**



Tutkimusalus Aurelia mittaustehtävissä Päiväluodon ODAS-pojjulla 2010. Kuvassa huoltomiehet Jari Tattari ja Petri Kinnunen.

verkostoon. Näin Saaristomeri tuli Seilin kautta osaksi yleistä, maailman merien tilaa tarkastelevaa kansainvälistä yhteistyötä.

Vuosien saatossa tutkimustoiminta Päiväluodon seuranta-asemalla on vaihteittain laajentunut ja monipuolistunut. 1980-luvun alussa aseman monitoriointiohjelmaan lisättiin myös meriveden ravinteiden seuranta Lounais-Suomen ympäristökeskuksen aloitteesta. Päiväluodossa tehtävä ravinne seuranta sai LoSY-KEssa erityisen ns. intensiiviaseman statuksen – Päiväluoto on yhäkin yksi kolmesta seuranta-asemasta Saaristomerellä, joissa meren tilaan tarkkaillaan tavanomaista oleellisesti tiheämmin, nyttemmin tosin ELY-keskuksen toimesta. Saavutettu erityisasema myötävaikutti myös siihen, että 1990-luvun lopulla Päiväluodon intensiivitarkkailuun lisättiin vielä kasviplanktonin koostumus. Viimeisimmän edistysaskelen seuranta-aseman kehityksessä toi merien tarkkailuun liittyvän automaatiotekniikan kehittyminen 2000-luvun alkupuolella. Turun ammattikorkeakoulun toimin Päiväluotoon sijoitettiin tuolloin aurinkopaneeleilla, vinssillä ja viestintätelemetrialla varustettu automaattinen CTD-pojju, jolla meren tilan seuranta mm. lämpötilan, suola- ja happipitoisuuksien sekä klorofylli- ja sinileväpitoisuuksien suhteen voi-

daan toteuttaa liki reaaliaikaisesti vaihtelevissa syvyysvyöhykkeissä. CTD-pojjun havainnointitulokset ovat julkista tutkimusaineistoa, jota voi seurata osoitteessa <http://natureit.net/poiju/lampotila>. Viimeisin suunnitelma Päiväluodon seuranta-aseman kehittämisessä on varustaa CTD-pojju automaattisella sääasemalla, jolloin meriveden ja ilmakehän vuorovaikutuksia päästään mittaamaan samanaikaisesti. Tämä hanke toteutettaneen yhteistyössä Ilmatieteenlaitoksen kanssa 2015.

Ympäristöä seurataan Seilissä toki muuallakin kuin vain Päiväluodossa. Seiliin on historiansa saatossa syntynyt lukuisia tutkimusohjelmia, joille leimaa antavaa on jälleen ollut tutkimusyhteistyö jonkin toisen tutkimusinstanssin kanssa. Yhteistyö on käytännössä välttämättömyys organisaatioille jotka toimivat rajallisin resurssein. Tyypiesimerkkinä Saaristomeren tutkimuslaitoksen tutkimusohjelmista ovat erilaiset alueelliset kartoitukset, joita järjestetään monitorointia selvästi harvemmalla aikataululla muutaman vuoden välein. Tutkimuslaitos on osallistunut kartoituksiin, joissa on selvitetty mm. Saaristomeren hapettomien pohjien ajallista ja alueellista esiintymistä, pohjaeläinyhteisöjen tilaa ympäristön tilan indikaattorina, rakkolevävyöhykkeen ajallisia ja paikallisia esiintymisalueita, irtomaisen rihmalevien vuosittaisia kerääntymisalueita sekä pohjasedimenttien eroosiota ja resuspensiota ajallisesti ja paikallisesti. Lisäksi Saaristomerelle on perustettu lukuisia makrolevien ja pohjakasvillisuuden seurantalintoja sekä kartoitettu kalojen lisääntymisalueita. Viimeisin kartoitus tehtiin yhteistyössä Suomen ympäristökeskuksen ja Helsingin yliopiston Tvärminnen

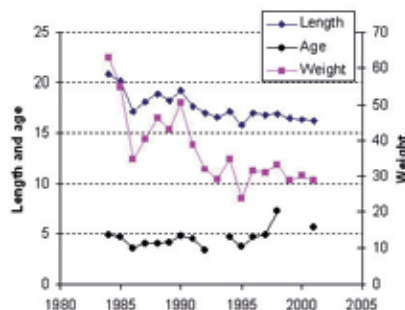
Biologisen aseman kanssa 2013. Tällöin selvitetiin laitosten kolmen tutkimusalueksen, r/v Aurelian, r/v Sadurian sekä r/v Muikun kanssa samanaikaisesti Saaristomeren syvien kanjoneiden eliöyhteisöjä robottikameroin sekä osallistuttiin kansalliseen VELMU – Vedenalaisen meriluonnon monimuotoisuuden inventointiohjelman näytteenottoon. Tutkimusohjelmien kirjo on laitoksen historian aikana ollut varsin monipuolinen ja -ulotteinen kattaen käytännössä liki kaikki Turun yliopistossa opetetavat luonnon-tieteiden alat.

Pyrkimyksenä kartoituksissamme on jo varhaisesta vaiheesta lähtien ollut, että ne tuottaisivat samanaikaisesti vertailukelpoista tietoa Saaristomeren kaikista saaristovyöhykkeistä. Tämä on käytännössä toteutettu kolmella perustetulla tutkimuslinjalla, jotka kulkevat pohjois-eteläsuunnassa Saaristomeren poikki. Läntisin linja kulkee akselilla Askaistenlahti – Houtskär – Kökar, keskimäinen linjalla Turun edusta – Nauvo/Korppoo – Jurmo ja itäisin reittiä Paimionlahti – Gullkrona – Örö. Kartoitusten yhteydessä näyteasemien sijainti pyritään sijoittamaan siten, että kullekin tutkimuslinjalle sisältyy tutkimuspisteitä sisä-, väli- ja ulkosaaristoon riippumatta siitä, mikä on kulloinen tutkimuksen kiinnostuksen kohde.

Edelliset esimerkit ovat kuitenkin vain murto-osa siitä, mitä laitoksella on historiansa aikana selvitetty. Yksityiskohtaisempi listaus tutkimuslaitoksen kartoitusohjelmista sekä niiden tuottamista tieteellisistä julkaisuista ja raporteista löytyy sivustoltamme <http://www.utu.fi/seili>.

Erityisenä esimerkkinä tutkimusohjelmista mainittakoon Seilin pitkäaikaisin, yhteen eliölajiin kohdistunut tutkimushankkeemme Silakka-projekti, jossa mainiosti yhdistyvät monitoroinnin ja kartoitusten päätyypit. Monitoroinneilla on selvitetty Airiston kiinteiltä seuranta-asemilta

mm. silakan mädin sekä kudulle saapuvan silakan laatu- ja kunto-ominaisuuksia. Samaan aikaan on lisäksi kartoitettu kutualueilla ja vakiintuneilla kutupaikoilla tapahtuneita ympäristön ja varsinaisen kudun (esim. kutulaikun koko) muutoksia.



Esimerkki Silakka-projektin merkittävistä tutkimustuloksista: Saaristomerelle saapuvan kutukalan keskipituus, paino ja ikä vuosina 1984–2001. Kutukala oli vuosituhannen alussa pituudeltaan 20 % lyhyempää ja painoltaan noin 40 % pienempää kuin 1980-luvun puolivälissä. Kutevien silakoiden ikä ei tarkkailujakson aikana ollut muuttunut.

Seilin aikasarjatutkimuksen ensimmäiset askeleet

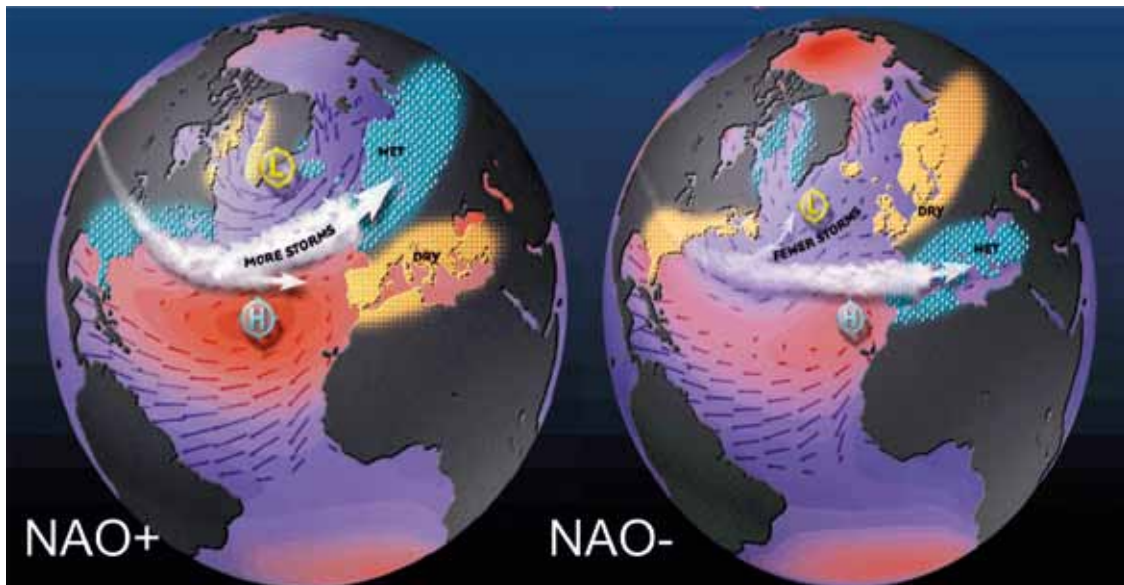
Seilissä tehty aikasarjamallinnus on varsin aikaisesta vaiheesta lähtien keskittynyt vahvasti Itämeren makean veden lähteen eli valuma-alueen jokivalumien tematiikkaan. Taustana tälle on ollut oivalluksemme: jotta voisimme paremmin ymmärtää, miten varsinainen tutkimusalueemme Saaristomeri toimii, on meillä oltava selkeä käsitys siitä miten sen toiminta liittyy osana isompaan kokonaisuuteen eli Itämereen. Toisaalta Itämeri saa kaiken vesimassansa vielä isommasta kokonaisuudesta eli Atlantin valtamerestä. Suolainen merivesi saapuu Itämerelle Tanskan salmien kautta olosuhteissa, joita

kutsutaan suolapulsseiksi. Samaan aikaan Atlantilla haihtunut vesi muodostaa pilviä, jotka kulkeutuvat pohjoisen pallonpuoliskon vallitsevien tuulten mukana Itämeren valuma-alueelle. Siellä pilvistä satanut vesi päättyy pääasiassa jokivalumien kautta lopulta Itämeren pääaltaaseen. Kaksi vesilähdettä luovat yhdessä Itämeren meriveden keskeisimmän ominaispiirteen, murtoveden. Kokonaiskuvassa on siten ymmärrettävä, että Itämerikin kuuluu osana isompaan kokonaisuuteen eli Atlantin Valtamereen ja että Itämeren vesilähteiden säättely tapahtuu Pohjois-Atlantin ilmastollisten vaikutusmekanismien kautta. Tämän vuoksi meren ja ilmaston samanaikainen vuorovaikutusten tutkiminen on oleellisen tärkeää myös Itämeren koskeissa meritieteissä.

Makean veden jokivalumien merkitys Itämeren kannalta on oleellinen siksi, että ne kuvastavat keskeisesti ilmasto–meri-vuorovaikutuk-

sisssa tapahtunutta vaihtelua. Keskeisin vaihtelua aiheuttanut tekijä viimeisten vuosikymmenten aikana on ollut kiihtynyt ilmastomuutos, jolla on havaittu olevan selvä vaikutuksensa Itämeren vesilähteiden tasapainoon. Itämereen saapuvan makean veden valuman määrä on 1970-luvulta lähtien oleellisesti kasvanut, kun samaan aikaan Atlantilta saapuvien suolapulssien esiintymistiheys on harventunut ja samalla myös suolapulssien keskimääräinen koko pienentynyt.

Itämeren vesilähteissä tapahtunut muutos huomattiin Saaristomeren tutkimuslaitoksella ensimmäisen kerran Päiväluodon seurantapisteeltä kerätyn eläinplanktonyhteisön koostumuksessa. Kävi ilmi, että 1970-luvun korkeiden suolapitoisuuksien jälkeen Päiväluodon meriveden suolapitoisuus alkoi hiljalleen laskea, jolloin eläinplanktonyhteisön koostumuksessa alkoivat hiljalleen runsastua lajit, joiden alku-

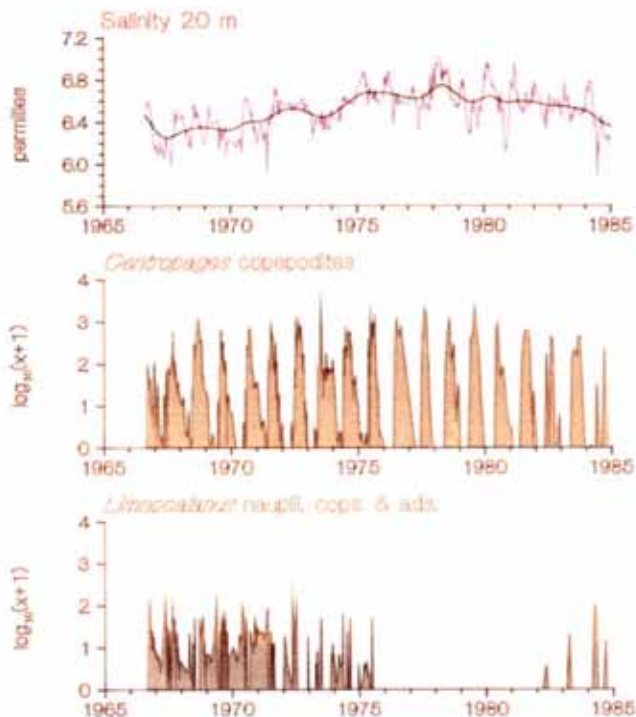


Vallitsevien tuulten mukana kulkeutuvien sateiden kulkureitit pohjoiselta Atlantilta Eurooppaan. Ilmastomuutoksen myötä NAO+ -moodi on ollut vallitsevana 1970-luvulta lähtien, mikä on tarkoittanut keskimääräistä suurempaa sadantaa pohjoisessa Euroopassa ja samanaikaisesti normaalia kuivempaa ilmastoa eteläisessä Euroopassa. (Lähde: Eisenreich, S.T. 2005).

perä on makeassa vedessä. Samaan aikaan me-reistä alkuperää edustavien eläinplanktonlajien osuudet yhteisössä vähenivät. Jokin ilmiö tuntui laimentavan Saaristomeren meriveden suolapitoisuutta, mutta vielä ei ymmärretty ilmiön laajuutta saati sitä mistä ylipäättään oli kysymys.

Aluksi vertailimme, oliko havaittu suolapitoisuuden alenemisen ilmiö samanlainen myös muissa osissa Itämerta. Tämä tehtiin vertailemalla keskenään juoksevin keskiarvoin (Moving average) suodatettuja suolapitoisuuksien aikasarjoja eri puolilta Itämerta. Varsin nopeasti huomattiin, että ilmiö oli koko Itämeren koskeva eli taustalla täytyi olla jokin koko Itämeren toimintaa säätelevä tekijä. Koska pääasialliset makean veden lähteet Itämeressä ovat valuma-alueelta

mereen laskevat joet, päädyimme vertailemaan puolalaisen Zdzislaw Mikulskin kokoamia Itämeren jokivalumien valumatietoja rinnakkain Itämeren suolapitoisuuden aikasarjojen kanssa. Menetelmä oli sama kuin aiemmin eli vertailimme juoksevin keskiarvoin suodatettuja aikasarjoja rinnakkain. Samaa menetelmää oli käyttänyt myös Jouko Launiainen Merentutkimuslaitoksella paljolti samassa tarkoituksessa. Vertailuissa pystyi selvästi havaitsemaan, että vuosittaisiksi muutetuissa havaintosarjoissa 3–5 vuoden juokseva keskiarvo osoitti käänteisen ja viiveellisen vaikutuksen jokivalumien ja meriveden suolapitoisuuksien välillä, toisin sanoen valuman lisääntyminen merkitsi selkeästi suolapitoisuuden laskua ja päinvastoin.



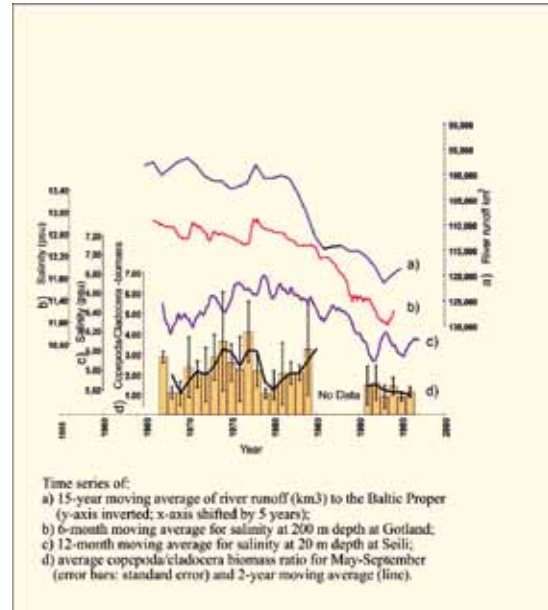
Seilin Päiväluodon aikasarjoja vuosilta 1966–1985. Ylimmässä kuvassa meriveden suolapitoisuus 20 m:n syvyydessä. Keskimmäinen kuva näyttää mereisen hankajalkaisen *Centropages hamaetus*-lajin nuoruvaiheiden ja alin kuva makean veden lajin *Limnocalanus macrurus*-lajin runsauksia samalla ajanjaksoilla. Vertailusta näkyy mm., että 1970-luvun puolivälissä tapahtunut suolapitoisuuden kohoaminen käytännössä hävitti *Limnocalanus*-lajin eläinplanktonyhteisöstä samaan aikaan, kun *Centropages* saavutti huippunsa.

Vaikka tulos oli ilmeinen ja innostava, kaksi erityistä seikkaa herätti meissä tyytymättömyyttä käytettyyn menetelmään. Ensinnäkin juoksevien keskiarvojen käyttö sekoitti havaintosarjojen aikasarjarakenteen varsinkin sarjojen alkupäästä. Esimerkiksi käyttämällä viiden vuoden juoksevaa keskiarvoa saa Moving average -sarjassa ensimmäinen havainto arvonsa vasta kohtaan sarjan alku + viisi vuotta. Tällöin havaintosarja lyhenee oleellisesti, ja myös sarjan aikasarjarakenne muuttuu, mikä vähentää paitsi vertailujen luotettavuutta, myös ajallisen viivevaikutuksen arvioimista. Toiseksi, juokseva keskiarvon vertailu ei tuota laisinkaan tilastollista testisuuretta, jolloin tuloksen luotettavuutta ei kyetä arvioimaan ja loppupäätelmä voi jäädä mielivaltaiseksi. Tämä ei sovi nykyaikaisen tieteellisen päätelmänteon filosofiaan. Jotakin muuta piti keksiä, ja niinpä päädyttiin hyödyntämään erityistä aikasarjojen analysointiin soveltuvaa tilastotiedettä.

Ensimmäiset tilastomallit

Taustana ja vaikuttimena tilastollisten analyysimenetelmiin panostukselle oli myös oivallus, että Saaristomeren tutkimuslaitoksen toiminta ympäristön monitoroinnissa noudatti varsin samanlaista toimintamallia kuin muillakin vastaavilla Suomen ympäristön tilaa seuraavilla organisaatioilla. Oli käytetty runsaasti resursseja havaintoaineistojen keräämiseen, mutta niiden varsinainen tieteellinen analyysi oli jäänyt selvästi pienemmälle huomiolle. Kuitenkin aikasarjan kerääjällä tulisi olla paras ymmärrys sarjajensa ominaisuuksista, koska vain siten voidaan varmistaa, että seuranta tehdään tieteellisesti oikealla tavalla. Vain tällöin voidaan tehdä luotettavia päätelmiä ympäristön havaintosarjoissa ta-

pahtuneesta kehityksestä sekä niissä havaittujen fysikaalisten, kemiallisten ja biologisten ilmiöiden merkityksestä, mikä tutkimusryhmämme kohdalla tarkoitti meriympäristöä.



Seilin ensimmäisten aikasarja-analyyseiden tuloksia aikajaksolta 1965–1996. Käyrä a) kuvaa käänteisellä akselilla kaikkia Itämeren jokivalumia, käyrä b) Gotlannin syvänteiden suolapitoisuutta 200 metrin syvyydessä, käyrä c) Päiväluodon seuranta-aseman suolapitoisuutta 20 metrin syvyydessä ja diagrammi d) hankajalkaisten ja vesikirppujen biomassojen keskinäistä suhdetta kesäaikaan Päiväluodolla. Sarjoja oikealla tavalla käsittelemällä pystyimme osoittamaan perinteisin tilastoanalyysin keinoin, että käyrien ilmentämät vuorovaikutukset ovat tilastollisesti todellisia.

Luonteenomaista ensimmäisille Seilissä rakennetuille tilastomalleille oli tietynlainen perusteilla oleminen. Aikasarja-analyysit tehtiin perinteisillä tilastomenetelmillä, erityisesti lineaarisilla regressioilla siten, että ennen varsinaisia analyyseja havaintoaineistoista poistettiin

laskentamenetelmällisesti kaikki ominaisuudet, jotka heikensivät perusteita käyttää perinteisiä tilastanalyysieja ja joilla oli testisuureen arvoa virheellisesti kasvattava vaikutus. Esimerkiksi aikasarjoissa tyypillisesti esiintyvät trendit, vuossittainen kausivaihtelu sekä havaintojen välinen keskinäinen autokorrelaatio poistettiin sarjoista ennen varsinaista tilastotestiä. Menetelmä on yhäkin perusteltu ja antaa luotettavia tuloksia tieteellisten päätelmien perusteiksi, mutta on menetelmällisesti kuitenkin varsin monivaiheinen ja siten hidas ja työläs.

Kyseisellä menetelmällä kykenimme joka tapauksessa osoittamaan myös tilastollisin keinoin Itämeren jokivalumien ja suolapitoisuuden käänteisen suhteen sekä myös suolapitoisuuden ja eläinplanktonyhteisön koostumuksen välisen yhteyden. Havaitimme, että jokivalumien suolapitoisuutta alentava vaikutus voitiin havaita paitsi Päiväluodon pintaveden havaintosarjoissa, myös Gotlannin syvänteen 200 metrin syvyyden suolapitoisuuksissa. Pystyimme myös osoittamaan suolapitoisuuden alenemisen edullisen vaikutuksen vesikirppuyhteisössä ja samanaikaisen epäedullisen vaikutuksen hankajalkaisyhteisössä Päiväluodon seuranta-aseman havaintoaineistossa. Tulos oli biologisesti ymmärrettävä, sillä Päiväluodon vesikirput ovat pääasiassa alkuperältään makean veden lajeja, kun taas hankajalkaisille tyypillisempää on meritai murtovesiympäristö.

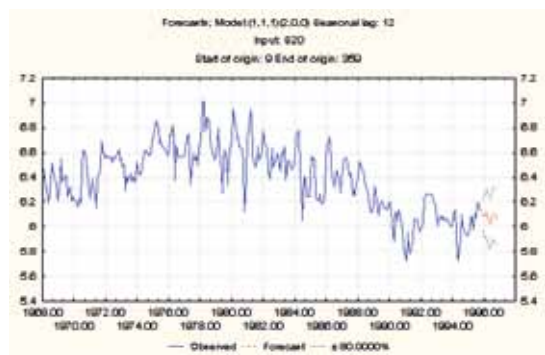
Varsinaiset aikasarjamallit

Nälkä kuitenkin kasvoi syödessä. Vaikka pystyimme perinteisin, kovatoisin tilastomenetelmien osoittamaan jotain aikasarjojen välisistä keskinäisistä vuorovaikutussuhteista, ei niiden avulla päästy vielä kiinni sarjojen keskinäiseen

dynamiikkaan. Halusimme siis selvittää, miten ja millä muuttujilla Itämeren oseanografiaa ja sen muutoksia voitaisiin parhaiten selittää globaalissa mittakaavassa. Olimmehan jo päässeet hajulle jokivalumien oleellisesta merkityksestä Itämeren vesitasapainossa sekä myös siinä tapahtuneesta viimeaikaisesta muutoksesta. Vanha perinteinen näkemys suolapulssista kaiken kattavana Itämeren vesitasapainon selittäjänä ei meille enää riittänyt, vaan pyrkimyksemme oli päästä tarkastelemaan säätelyn dynamiikkaa todellisin tilastotieteellisin keinoin, toisin sanoen halusimme päästä näkemään ”kolikon toisen puolen” eli jokivalumien merkityksen. Tarvitsimme siis parempaa ymmärrystä havaintosarjojen aikasarjarakenteista, sillä lopullisena päämääränämme oli sarjojen dynamiikan kautta tuottaa aikasarjamalleja, joilla voitaisiin tehdä valistuneita ennusteita Itämeren tilan lähitulevaisuuden kehityssuunnista. Apua paremmalle analytiikan ymmärrykselle löytyi Turun yliopiston Tilastotieteen laitokselta yliopistolehtori Pekka Hjeltin ystävällisellä opastuksella.

Myös varsinaisissa aikasarjamalleissa edistyksemme tapahtui kaksivaiheisesti. Ensimmäisessä vaiheessa Seilin havaintosarjoihin sovellettiin ns. Autoregressive Integrated Moving Average aikasarja-analyysia eli ns. ARIMA-malleja. Niissä perusideana on selvittää havaintosarjassa esiintyvä tilastollinen aikasarjarakenne ja käyttää tästä saatua tietoa hyväksi kehityksen ennustamisen laatimiseen. Mahdollisia mallivaihtoehtoja on lukuisia, ja analyysissa pyritään yksinkertaisesti vain löytämään omaan havaintosarjaa parhaiten kuvaava rakennemalli. Alun perin tilastolliset ARIMA-mallit kehitettiin taloustieteitä varten, joissa sovellutuksen kohteena olivat erityisesti finanssi- ja pörssikurssit sekä niissä tapahtuvan lyhytaikaisen taloudellisen kehityksen ennustaminen. Taloustieteiden teoreettiset taustat ovat

kuitenkin hämmästyttävän lähellä ekologian eli luonnon toimintatalouden ajattelutapaa ja perusteorioita mm. kilpailuteorian kohdalla, joten ARIMA-mallien sovellusmahdollisuus havaintosarjoissamme oli varsin ilmeinen ja myös perusteltu. Teimme ARIMA-malleilla ennusteita mm. Itämeren jokivalumista, meriveden suolapitoisuuksista Itämeren eri osissa sekä eläinplanktonyhteisön koostumuksen kehityksestä. Tulokset istuivat luotettavasti aiemmin tekemiimme tilastollisiin havaintoihin eli olimme näin päässeet jälleen yhden pykälän eteenpäin tieteellisissä pyrkimyksissämme.



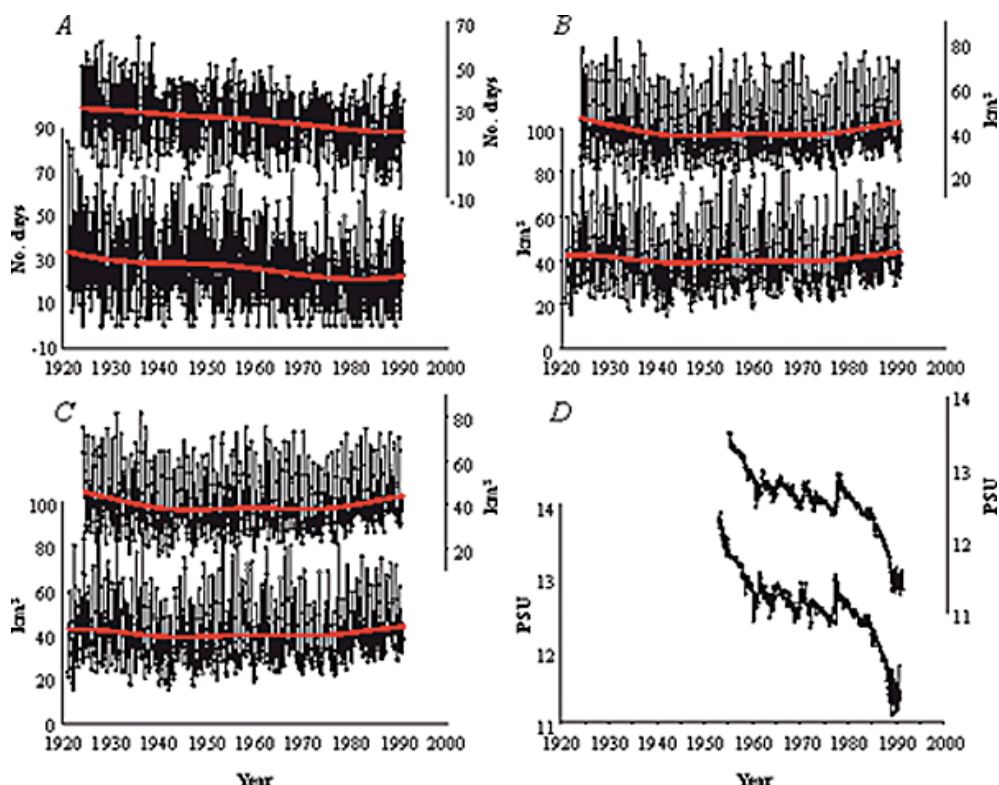
Seilin Päiväluodon pintaveden suolapitoisuuden alkuperäinen kuukausiaikasarja vuosina 1968–1996 sekä ARIMA-mallilla sen jatkoksi laskettu yhden vuoden viivaennuste (punainen katkoviiva) 80 % luottamuskäytökseen (vihreät katkoviivat).

Varsinaisissa aikasarjamalleissa edistyksemme toinen vaihe käynnistyi ARIMA-malleissa esiintyvän oleellisen heikkouden myötä. ARIMA:ssa ennusteen tekeminen perustuu pelkästään havaintosarjassa itsessään esiintyvään aikasarjarakenteeseen, sillä mallissa ei voida huomioida vuorovaikutussuhteita toisiin läheisesti vaikuttaviin havaintosarjoihin. Siten mikä ennustettavuudessa ARIMA-malleilla saavutettiin, menetettiin sarjojen välisessä keskinäisessä

dynamiikassa. Tilanne ei ollut tyydyttävä, mutta onneksi apu ongelmaan löytyi jälleen yliopisto-lehtori Pekka Hjeltin neuvoista.

Ratkaisuna ongelmaan olivat ns. *Transfer functions* eli siirtofunktiot. Kuten ARIMA-malleissa, siirtofunktiot kykenevät tuottamaan tarkasteltavassa havaintosarjassa vasten paitsi omiin aikaisempiin havaintoihin mutta lisäksi myös toisten läheisten havaintosarjojen aiempiin tai menneisiin arvoihin, mikäli sarjojen väliltä on vain löydettävissä dynaaminen yhteys. Käytännössä siirtofunktioille yhdistyvät siten ARIMA-mallit sekä perinteisen regressioanalyysin perusteet huomioiden sarjojen väleillä esiintyvät mahdolliset aikaviiveet. Siirtofunktioita voidaan siten käyttää sekä sarjojen keskinäisen dynamiikan selvittämiseen että ennusteiden tekemiseen. Myös siirtofunktioiden taustalla on taloustieteiden tarpeet. Esimerkkinä siirtofunktioiden hyödyntämisestä taloustieteissä on mm. vesivoimaloissa tuotetun sähkön pörssihinnan ennustaminen sadantatietojen perusteella.

Seilin aikasarjatutkimuksissa siirtofunktioiden hyödyntäminen avasi meille aivan kokonaan uuden maailman. Kaikki tarvittava, mitä päämäärämme saavuttamiseen Itämeren oseanografian selittämisen kannalta vaadittiin, oli nyt käsissämme. Siirtofunktioiden avulla kykenimme laajentamaan Itämeren vesitasen säätelymekanismit Pohjois-Atlantin ilmastotekijöihin ja myös osoittamaan siellä tapahtuneiden sääkeskusten sijainnissa tapahtuneiden muutosten vaikutukset Itämeren makean veden valumissa. Lisäksi pystyimme osoittamaan Itämeren meriveden suolapitoisuuksien noudattavan pääsääntöisesti vain makean veden lähteen säätelymekanismia. Lisääntyneet talviaikaiset jokivalumat pitivät Itämeren vesitasen ns. positiivisena, jolloin merestä virtasi liki taukoamatta murtovettä Pohjanmereen ja virtaussuunta esti talviaikaisten



Siirtofunktioilla mallinnettuja Itämeren ilmasto- ja meriaikasarjoja. Kunkin paneelin ylempi käyrä kuvaa siirtofunktioimallin tuottamaa laskennallista havaintosarjaa, alempi alkuperäissarjaa. Paneeli A kuvaa läntisiä tuulia Brittein saarilla mallinnettuna NAO-indeksillä. Paneeli B kuvaa Itämeren valuma-alueen makean veden valumia mallinnettuna NAO-indeksillä, ja paneeli C samaa mutta mallinnettuna Brittein saarten läntisillä tuulihavainnoilla. Paneeli D kuvaa Itämeren meriveden suolapitoisuutta Gotlannin syvänteessä 200 metrin syvyydessä mallinnettuna Itämeren makean veden valumilla. Punainen viiva kuvaa havaintosarjojen keskimääräistä kehitystä perustuen painotettujen neliösummien menetelmään.

suolapulssien saapumisen Itämereen. Kun suolaisen vesilähteen reitti oli täten ”tukittu”, tapahtui sääteley enää makean veden lähteen kautta, millä voitiin selittää Itämeren meriveden makeutumiskehitys aina 1970-luvun lopulta alkaen. Julkaisimme tutkimustuloksemme otsikolla: Climatic factors in the Atlantic control the oceanographic and ecological changes in the Baltic Sea (Hänninen et al. 2000), mikä aiheutti merentut-

kijoiden keskuudessa tervetullutta innostusta ja liikehdintää. Työmme sai vielä merkittävää tunnustusta muutamaa vuotta myöhemmin, kun tuloksemme nostettiin merkittävydeltään tärkeäksi saksalaisten julkaisemassa Itämeritutkimuksen historiikissa (Matthäus 2006).

Viimeisimmät sovelletukset ja suunnitelmat

Menestysksekään työn innoittamina laajensimme siirtofunktion käytön myös Itämeren biologisiin aikasarjoihin. Erityisen onnistunut oli kokeilu, jossa pyrimme ennustamaan mereistä alkuperää olevan hankajalkaislajin *Temora longicornis*-lajin runsautta makean veden valumien sekä meriveden suolapitoisuuksien avulla. Mallista saatiin tehtyä vielä ennustava, ja jälkikäteen on osoittautunut, että siirtofunktioilla tehty ennuste oli varsin todenmukainen. Kokeilu johti lopulta siihen, että laajensimme siirtofunktio-mallit kattamaan keskisen Itämeren eläinplanktonin kaikki keskeiset pääryhmät rataseläimistä vesikirppuihin ja muihin hankajalkaisiin. Siirtofunktioita on myöhemmissä tutkimuksissamme sovellettu lisäksi mm. Itämeren kuormituksen ravinneaikasarjoihin sekä myös merilintujen pesinnässä poikaskoon menestystä säätelevien tekijöiden selvittämiseen.

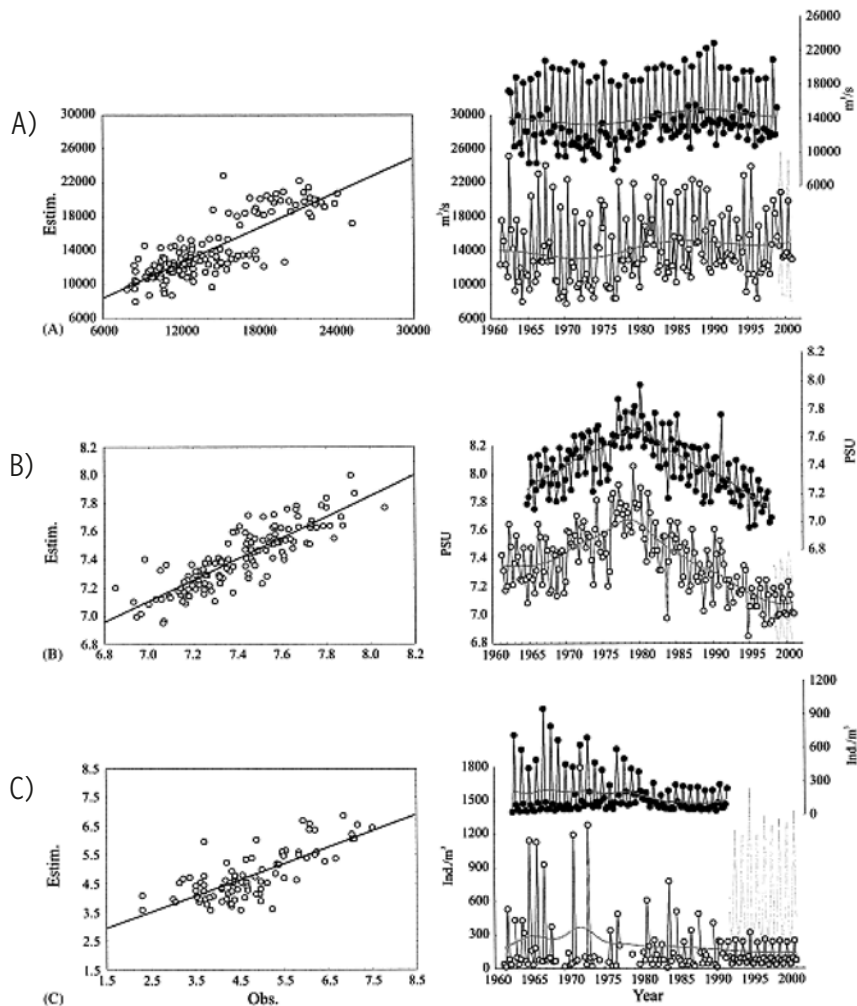
Siirtofunktiot eivät kuitenkaan sovellu aivan kaikkiin tilanteisiin tai aineistoihin. Havaintosarjan pituus tai lukuisat puuttuvat havainnot saattavat estää mallien käytön. Sen vuoksi olemme päätyneet soveltamaan tutkimuksissamme myös muita analyysimenetelmiä. Monipuolisimman mahdollisuuden on tarjonnut ns. Yleistetyt Lineaariset Sekamallit (GLIMMIX), joissa perinteisten tilastoanalyysien menetelmiä on voitu yleistää kattamaan laskennallisin keinoin laajempia ja monipuolisimpia havaintoaineistoja kuin aiemmin on pystytty. Nykyään ne soveltuvatkin varsin hyvin mm. runsaasti puuttuvia havaintoja sisältävien aikasarja-aineistojen analyysiin. GLIMMIX-malleilla olemme tutkineet mm. Airiston pohjaeläinyhteisöissä rehevöitymisen myötä tapahtuneita muutoksia sekä positiivisen vesitaseen vuoksi Itämerestä Pohjanmereen las-

kevan lisääntyneen makean veden aiheuttamia muutoksia Pohjanmeren pintaveden ekosysteemisissä. Aivan lähitulevaisuudessa GLIMMIXillä selvitetään silakan ravintoon, kasvuun sekä silakan ravinto-opillisiin ominaisuuksiin liittyviä kysymyksiä Selkämeren silakkapopulaatioissa, joissa ei ole havaittu samanlaista suolapitoisuuden alenemisen aiheuttamaa kasvun taantumista kuin muissa osissa Itämerta. Ilmeisesti syynä tähän on ollut, että silakka on Selkämerellä sopeutunut menestysksekästi vaihtamaan ravintokohdettaan runsastuneeseen makean vedenhankajalkaiseen, *Limnocalanus macrurus*-lajiin.

Myös aikasarjojen keruu on tutkimuslaitoksella viime vuosina monipuolistunut. Aikasarjoja kerätään nykyään selvittämään mm. puutiaisten mukanaan kuljettamien tautien (mm. borreliosisi, Kumlingen tauti) esiintymisfrekvenssejä sekä riistaeläinten runsauksia Seilin saaristossa. Menestysksekäs 50-vuotinen tutkimuslaitoksen aikasarjaperinne antaa hyvät eväät oikein tehdyille havaintoaineistojen kokoamiselle kohteesta riippumatta.

Kirjallisuus

- Eisenreich, ST. 2005. Climate Change and the European Water Dimension. A Report to the Water Directors. *EU Report 21553*. Joint Research Center, Ispra, Italy.
- Hänninen, J., Vuorinen, I. & Hjelt, P. 2000. Climatic factors in the Atlantic control the oceanographic and ecological changes in the Baltic Sea. *Limnology and Oceanography*, 45: 703–710.
- Matthäus, W. 2006. The history of investigation of salt water inflows into the Baltic Sea – from the early beginning to recent results. *Meereswissenschaftliche Berichte, Marine Science Reports*, No. 65, 74 s.



Temora longicornis-tutkimuksen keskeisiä tuloksia. Jokaisen paneelin vasen puoli osoittaa mallin sopivuuden residuaalien hajontakuviona (mitä lähempänä havainto on diagonaalia, sitä paremmin malli kuvaa alkuperäishavaintoa). Paneelin oikealla puolella ovat mallinnetut (mustat pisteet) ja alkuperäissarjat (avoimet ympyrät) sekä alkuperäissarjan jatkona tehdyt ennusteet (harmaat pisteet). A) Itämeren totaaliavalumat (m^3/s) valuma-alueelta, B) Itämeren pintaveden suolapitoisuus (PSU; 0-25m) ICESin osaruudulla 28. C) Lajin runsaudet termokliinin yläpuolisessa vesimassassa (Ind./m^3 , 0-25m) samaisella ICESin osaruudulla 28 (arvot takaisinmuunnettu $\ln(x)$ -muunnoksesta). Paksunnettu viiva kuvaa havaintosarjojen keskimääräistä kehitystä perustuen painotettujen neliösummien menetelmään. ICES = International Council for the Exploration of the Sea.



Kuva: Juha Kääriä

Kutupaikkojen kartoituksesta kalakannan vaihteluiden syihin – 30 vuotta silakkatutkimusta

Turkulaisen silakkatutkimuksen tausta ja juuret ovat noin kolmenkymmenen vuoden takaisessa kiistassa, jonka osapuolina olivat laivanvarustamot ja Airiston silakankalastajat.

Laivaliikenne Turun ja Tukholman välisellä laivareitillä oli voimakkaasti kasvanut 1970-luvun aikana ja kun autolauttojen aiheuttaman aallokon haitat kasvoivat liikenteen kasvun myötä, alkoivat kalastajat epäillä, että aallokko tuottaa vahinkoa alueen kalakannoille. Tästä käynnistyi silakkatutkimus, joka on jatkunut Saaristomeren tutkimuslaitoksessa yhtäjaksoisesti 1980-luvun alusta alkaen. Tutkimusta on tehty useissa eri vaiheissa yli kolmekymmentä vuotta; rahoitusta on välillä saatu ja välillä on oltu ilman. Monien ihmisten yhteistyönä on kuitenkin saatu aikaan tutkimuksellinen kokonaisuus, jonka yhteydessä on opiskeltu ja pätevoidytty ja koottu Itämeren piirissäkin ainutlaatuisia tutkimusaineistoja.



Kutupaikat aaltojen armoilla

Keväällä 1980 soitti eläinekologian professori Martti Soikkeli minulle ja kysyi, olisinko kiinnostunut tekemään tutkimusta, jossa selvitetäisiin laivaliikenteen vaikutuksia Airiston kalastoon. Silloisesta Turun ja Porin lääninhallituksesta oli otettu häneen yhteyttä ja tiedusteltu, voisiko yliopisto mahdollisesti tehdä tällaisen selvityksen, koska kalastajien ja varustamoiden välinen riita ei ottanut selvitäkseen. Martin valinta oli osunut minuun, koska hän tiesi minun olevan kaloista kiinnostunut; olinhan jo tehnyt opinnäytetyöni kolmipiikeistä ja hääriäilyt kalojen parissa muisakin yhteyksissä. Tieteellisen pätevyyden ohella tärkeä valintakriteeri oli perämoottoriveneen ajotaito, sillä työ olisi suurelta osin maastotyötä merellä. Siinäkin olin jo kunnostautunut kohtalaisella menestyksellä. Koska nuorella ihmisellä on harvoin riittävästi arvostelukykä – kaikki järkevät tahot vakuuttivat kilvan, että tehtävä olisi mahdoton – suostuin oikopäätä ja näin päästiin asiassa alkuun.

Autolautta saapumassa Airistolle kesällä 1981.

Kuva: Marjut Rajasilta

Kolme suurta laivanvarustamoja olivat yhdessä saaneet kasaan sen verran rahoitusta, että sillä pystytettiin palkkaamaan projektille maisteristasoinen tutkija muutamaksi kuukaudeksi kahtena vuotena. Maisterille suotiin lisäksi apulainen, jonka tehtävänä oli auttaa maastotöissä. Tutkimuksen tukikohdaksi tuli itsestään selvästi Seili ja apulaiseksi ilmaantui pienen etsiskelyn jälkeen Åbo Akademiassa biologiaa opiskeleva Kari Ranta-aho, josta sittemmin tuli kalatalouden aluehallinnon johtaja ja keskeinen kalatalousalan vaikuttaja. Karin erityisenä avuna oli, että hän oli käynyt sukelluskurssin ja pystyi siten tarkastelemaan vedenalaisia tapahtumia myös niiden oikeasta perspektiivistä.

Maastokauden alkaessa pohdiskelimme yhdessä, millaisia vaikutustapoja laiva-aallokolla voisi olla kaloihin; asia, josta oli hyvin vähän tietoja ylipäättään mistään päin maailmaa. Koska aallokko iski voimallisimmin rantoihin, oli loogista olettaa, että haittoja syntyisi nimenomaan rantavyöhykkeessä lisääntyville kaloille. Näistä silakka oli tietysti taloudellisesti merkittävin, mutta lisääntyikö se Airistolla, ja jos lisääntyi, niin missä? Ainoan vinkin antoi Veikko Sjöblomin silakkaa käsitellyt väitöskirja vuodelta 1961. Siinä todettiin, että silakka lisääntyi Saaristomerellä laajalti ja yleensä noin seitsemän metrin syvyydessä.



Marjut Rajasilta kenttätöissä Airistolla. Taivaanrannassa Naantalin sataman rakennuksia, taustalla Ruissalon ranta, rannalla mätisukellusten laitteistoa; vasemmalla sukelluskameran laukku, keltainen köysistö on levälinjaa varten, sukelluspullojen luona on silakanmäti-imuri, veneessä eväskori ja veneen takana silakkarysä, eli paunetti. Kuva: Ilpo Haahtela

**Petri Rannikko lähdössä sukeltamaan silakan mätää
Airiston Järvistensaareissa v. 1987. Kuva: Päivi Laine**

Edessämme oli siten avara ja kartoittamaton meren selkä, kun toukokuun alussa 1981 lähdimme Seilistä ajelemaan veneellä kohden Airistoa. Oli aurinkoinen päivä, meri oli tyyni ja siellä täällä ajelehti jäätäkin, sillä meri oli avautunut vasta muutamia päiviä aikaisemmin. Airiston pohjoispäähän päästyämme kävimme koukimaan pitkävartisella haavilla pohjia sieltä täältä ja ihmetys oli suuri, kun haavista löytyi ensi yrittämällä tupsu merileviä ja niihin kiinnittyneitä mätijyväsiä. Kun myöhemmin laboratoriossa varmistui, että mätijyväset olivat silakan, alkoi vimmattu etsintä ympäri Airistoa. Mädin etsintään kehitelimme sopivaa näytteenottovälineistöä, ja pienen improvisoinnin jälkeen kelvolliset vehkeet löytyivätkin Seilin rantavajasta: venepumppu, useampi metri muovilettoa ja pohjaeläinten seulonnassa käytetty tiheäsilmainen seula.

Mätijyväset imuroitiin pohjalta siten, että sukeltajana toiminut apulainen ohjasi letkun suulaketta pohjalla ja niinkutsuttu pintamies – eli minä – imi pumpulla pohja-aineksen mäteineen kaikkineen ylös veneeseen, jossa se seulonnan jälkeen voitiin säilöä näytepurkkeihin. Kummassakaan päässä letkua ei ollut helppoa, sillä toisessa päässä hikoiltiin ja toisessa paleltiin. Toukokuun alkupuolella meriveden lämpötila on muutamia plusasteita, ja ohuessa märkäpuvussa työskentelevä apulainen joutui venymään melkoisiin saavutuksiin. Tuolloin tällöin hän nosti vedestä päänsä ja tiedusteli huulet sinisenä, olisiko näytteitä jo kenties saatu tarpeeksi sen päivän osalta. Kun itse olin läikähtymäisilläni kuumuuteen pumpattuani kuutioittain Airiston vettä, en oikein osannut asettua apulaisen asemaan, vaan pyysin jatkamaan vielä vähän. Pysy-



viä vaurioita ei tästä armottomasta menosta kuitenkaan onneksi syntynyt, eikä se työpäiväkään vallon kauhea ollut, sillä vaivanpalkaksi saatiin nauttia laitoksen keittiön laittamia eväitä aurinkoisella rantakalliolla, haahkojen ja muiden vesilintujen pesimäpuuhia katsellen.

Näin työskennellen löytyi ensimmäisten vuosien aikana useita silakan kutupaikkoja eri puolelta Airistoa. Kun laivaprojekti päättyi, saimme vuonna 1984 Turun Yliopistosäätiöltä apurahan, jolla kutupaikkakartoituksia voitiin jatkaa ja samalla aloitettiin näytteiden keräämi-

nen Airistolla lisääntyvästä silakkapopulaatiosta. Tutkimusryhmäämme, johon siinä vaiheessa kuuluivat Kari Ranta-aho ja Jan Eklund, liittyi opiskelijana Juha Kääriä, josta tuli projektin tutkimussukeltaja useiden vuosien ajaksi. Kutupaikkojen tilan seuranta on sittemmin muuttunut osaksi kalatalous- ja ympäristöviranomaisten ylläpitämää seurantajärjestelmää, ja Airistolla on näin yhtäjaksoisesti dokumentoitu silakan lisääntymisalueitten tilaa pidempään kuin missään muualla Itämeren alueella.

Kartoituksista väitöskirjatutkimukseen

Silakka on Itämeren tärkeimpiä kalalajeja sekä ekologisen että kalastuksellisen merkityksensä vuoksi, mutta muutoin se on melko yksitoinen kala. Sillä ei ole houkuttiminaan kauniita värejä tai mutkikkaita kosiomenoja; kaikki yksilöt ovat samannäköisiä ja käyttäytyvätkin samalla tavalla. Silakka ei hoivaile jälkeläisiään, vaan lähtee kudun jälkeen liukkaasti takaisin syönnösalueilleen ja jättää jälkikasvun oman onnensa huomaan. Kaloja on valtavasti kautta Itämeren, niin että harvinaisuudestakaan ei voida silakan kohdalla puhua. Mikä tällaisessa lajissa sitten kiinnostaa?

Omalla kohdallani kiinnostus syntyi alkujaan tarpeesta tietää enemmän lajista, jonka elämästä jouduin päättämään yhtä ja toista laivaliikennetutkimuksen yhteydessä. Vähin erin yksi kysymys johti toiseen ja sittemmin kysymykseen, joka askarruttaa edelleen: mikä mahdollistaa silakan menestyksen Itämeren omalaatuisessa ympäristössä, jossa suolapitoisuus on alhainen ja vielä vaihteleeikin sekä alueellisesti että ajallisesti?

Silakalle on tyypillistä suuri yksilömäärä ja tietynlainen ominaisuuksien vaihtelu ja monimuotoisuus, jota ilmenee myös geneettisellä ta-

solla. Tämän tulimme huomaamaan 1990-luvun lopulla, kun teimme silakan mitokondriaalista DNA:ta koskevia tutkimuksia yhdessä genetiikan professori Marja-Liisa Savontauksen kanssa. Itämeren silakkakanta on jakaantunut lukuisiksi osapopulaatioiksi, joiden välillä tuore kansainvälinen tutkimus on havainnut geneettisiäkin eroja. Kalojen kasvu, ravinto ja monet meristiset ja morfologiset ominaisuudet vaihtelevat etenkin pohjois-eteläsuunnassa, selvästikin erilaisista ympäristötekijöistä johtuen. Myös kalojen lisääntymisaika vaihtelee, sillä kaikki silakat eivät lisäännä samanaikaisesti samankaan kutualueen sisällä.

Oma väitöskirjatyöni vuodelta 1992 kokosi yhteen ensimmäisten tutkimusvuosiemme tuloksia ja käsitteli silakan lisääntymisen ajoittumiseen liittyviä tekijöitä. Kutupaikkaseurannan yhteydessä oli jo käynyt selväksi, että silakka lisääntyi Airistolla useiden kuukausien ajan; ensimmäiset parvet tulevat kudulle huhti-toukuun vaihteessa ja viimeiset heinäkuun lopulla, toisinaan vasta elokuussa. Miksi näin oli, sitä kannatti kysyä, ja aihe tarjosi myös teoreettisen lähtökohdan väitöskirjatutkimukselle. Pitkä lisääntymisaikahan merkitsee sitä, että yksittäisen kalan jälkeläistuotanto tapahtuu varsin erilaisissa olosuhteissa riippuen siitä, miten kalan lisääntyminen ajoittuu. Kevään ja kesän aikana monet tekijät meressä muuttuvat; meriveden lämpötila nousee, pohjakasvillisuus muuttuu, eläinplanktonlajisto vaihtuu eläinryhmästä toiseen ja silakan mätiin sekä poikasiin kohdistuva saalistuspaineikin muuttuu rannan eliöstön muuttuessa. Lisääntymisen kannalta selvästi parasta ajankohdtaa ei työssä voitu osoittaa, mutta päätelmänä oli, että kalan kannattaa ylipäätään vaihdella kutuaikansa eri vuosina, koska ympäristön olosuhteet vaihtelevat tavalla, jota sen ei ole mahdollista etukäteen tietää. Pitkäikäisen kalan kuten

silakan lisääntymisstrategiana on lähinnä niin kutsuttu ”bet hedging”, joka kansan kielellä tarkoittaa lähinnä neuvoa olla laittamatta kaikkia munia samaan koriin; riski kannattaa aina jollakin tavalla jakaa.

Silakan kutupaikkoja kartoitettiin 1980-luvun aikana laajalti Airiston rannoilla ja etsinnät ulotettiin myös Paimionlahdelle ja Mynälahdelle. Vaikka uusia kutupaikkoja löytyi, kävi vähitellen selväksi, että silakka ei lisäännä missä tahansa. Ihmissilmin katsottuna esimerkiksi Airistolla on lisääntymiseen soveltuvia rantoja kilometreittäin, mutta kalat valitsevat silti vuodesta toiseen samat tarkoin rajatut paikat. Esimerkiksi Järvisensaarella, joka on silakan tärkeimpiä lisääntymispaikkoja Airistolla, silakka on kuitenkin samanaikaisesti ympäristön ympärillä joka vuosi siitä alkaen kun mätiä ensimmäisen kerran löytyi vuonna 1981. Kudun on havaittu alkavan jopa samasta paikasta pohjalla, niemen länsipuolella sijaitsevan vedenalaisen kiven kupeelta. Mädin peittämän pohjan pinta-ala ja mädin tiheys vaihtelevat vuosittain riippuen kutuparven koosta, mutta ilmiö sinänsä toistuu samankaltaisena vuodesta toiseen.

Silakan kutupaikan valintaan vaikuttavia tekijöitä alkoi selvittää väitöskirjatyönään Juha Kääriä, joka oli jo tehnyt pro gradu -työnsä projektissa 1980-luvulla. Tutkimuksessa vertailtiin tunnettujen kutupaikkojen ominaisuuksia satunaistetulla otannalla valittujen rantojen ominaisuuksiin, mutta selviä eroja ei näiden välillä juurikaan näyttänyt olevan. Kalojen leimautuminen aikuisena tai jo varhaisessa poikasvaiheessa tiettyyn alueeseen oli eräs tutkimuksen hypoteeseista, ja tästä syystä aloitettiin vuonna 1990 Airistolla lisääntyvän silakan vaellusreittejä koskeva tutkimus. Vastaavia töitä Itämeressä olivat tehneet mm. Gunnar Otterlind Ruotsin rannikolla ja Raimo Parmanne Suomessa, mutta tutkimuk-

sisssa oli ongelmaksi osoittautunut kalamerkkien heikko takaisinsaanti. Koska silakka on erittäin herkkä käsittelylle, on sen merkintäkuolleisuus suuri, ja siten kaloja on merkittävä huomattavia määriä, jotta merkkipalautuksia saataisiin riittävästi. Saksassa Rostockin yliopiston tutkijat olivat onnistuneet silakan merkinnöissä hyvin, ja näin kutsuimme Rostockista tohtori Nils Jönssonin avuksemme kalamerkintöihin. Saksalaisten käyttämällä menetelmällä – ja sitä muunnellenkin – merkittiin vuosina 1990–98 yhteensä noin 26 000 Airiston silakkaa, mutta näissäkin merkinnöissä kalojen palautusprosentti jäi pieneksi. Takaisin saatiin tunnistusmerkki noin sadasta kalasta, mutta niiden avulla pystyttiin kuitenkin hahmottelemaan kalojen kulkureittejä ja mahdollista kutupaikkauskollisuuttakin. Airistolla lisääntyvien silakoiden syönnösalueeksi osoittautui Selkämeri, sillä kaikki merkkipalautukset syönnös- ja kasvukaudelta saatiin sieltä. Lisääntymisaikana taas merkkipalautuksia saatiin eri puolilta Saaristomerta, mistä pääteltiin, että ainakaan täydellistä kutupaikkauskollisuutta ei silakalla esiinny. Mikä kalojen käyttäytymistä ohjaa palaamaan kutupaikoilleen, on edelleen epäselvää. Jotkut kalantutkijat puhuvat jopa kannan sisäisestä muistista (”stock memory”), jonka mukaan tieto siirtyisi kalasukupolvelta toiselle oppimisen välityksellä.

Klassinen näkemys kalakannan koon säätelystä on, että ravinto säätelee kalojen eloonjäämistä varhaisessa poikasvaiheessa ja määrittää siten syntyvän vuosiluokan koon. Tiedetään kuitenkin, että ravinnon vaikutus voi olla myös epäsuoraa ja tapahtua emokalojen kautta. Esimerkiksi käytännön kalanviljelyssä on havaittu, että huonokuntoiset naaraat tuottavat vähemmän jälkeläisiä kuin hyväkuntoiset. Omassa väitöskirjassani olin jo havainnut, että esimerkiksi silakkanaaraan lihaksen rasvapitoisuus vaihteli



Arto Katajamäki (vasemmalla) ja Jan Eklund tekemässä silakan merkintäkokeita Airistolla. Kuva: Gunnar Aneer

huomattavasti yksilöittäin, vaikka kalat olivat samankokoisia ja samanikäisiäkin. Lihaksen rasvapitoisuus ilmentää kalan energiarekursien määrää, sillä silakka kerää lisääntymisessä tarvitsemansa energian syönnöskautena ja varastoi sen lihaskudokseensa. Varastoidun energian turvin kala pystyy kehittämään lisääntymistuotteensa talven aikana, jolloin ravintoa ei meressä ole saatavilla. Jos naaraan energiavarat ovat vähäiset, on sen ravitsemuksellinen tila oletettavasti heikompi kuin niiden naaraiden, joilla energiavaroja eli rasvaa on runsaasti ja tämä asia voisi tulla näkyviin poikasten määrässä. Olisiko yhteys mitattavissa?

Oli selvää, että kysymystä olisi selvitettävä kokeellisesti, sillä pelkästään luonnosta kerätyillä aineistoilla ei asiasta saataisi selvyyttä. Kun tut-

kimus oli aiheeltaan varsin sopiva väitöskirjaksi, otti sen hoidettavakseen Päivi Laine, joka pro gradu-työssään oli käsitellyt silakkanaaraiden ominaisuuksien vaihtelua kutupopulaatiossa. Työhön saimme rahoitusta Suomen Luonnonvarain tutkimussäätiöltä, ja näin Seilissä aloitettiin kolmas silakkaan liittyvä väitöskirjatutkimus. Kokeet tehtiin laitoksen ”sikalassa”, joka oli varustettu juoksevilla merivedellä ja kasvatustilojen lämpötilan säätelymahdollisuudella. Molemmat laitteistot olivat kylläkin vähän väliä epäkunnossa, ja nykyinen tohtori muistelee vieläkin voihtien niitä lukemattomia ämpärillisiä merivettä, joita hän haki mereltä ja kantoi – ylämäkeen – laiturilta koealtaalleen. Vaikeuksista huolimatta väitöskirja eteni ja valmistui vuonna 2003. Työssä löydettiin useita emokalojen omi-

naisuuksia, jotka kytkeytyivät lisääntymis-
nestykseen ja siinä osoitettiin, että jo mädin
hedelmöityksen onnistuminen vaihtelee silak-
kanaaraiden kesken. Naaraiden väliset erot kuo-
riutuvien poikasten määrissä olivat huomattavia;
heikkokuntoisimmat naaraat tuottivat vain noin
10 % hyväkuntoisten naaraiden poikasmääristä.
Ero on niin suuri, että se voisi selittää osan si-
lakkakannan koon vaihteluista, joskin luonnon-
oloissa vaikutus todennäköisesti peittyy muiden
tekijöitten aiheuttaman vaihtelun alle.

Silakkatutkimus on tähän mennessä tuot-
tanut kolme väitöskirjaa, mutta se neljäs, jonka
aloitti Jan Eklund, ei toistaiseksi ole valmistunut.
Vaasan hallinto-oikeuden tuomarilla on ollut
kiireitä virkatyössään, kun on ollut mietittävänä
milloin minkin hankkeen lupapäätökset Vuotok-
sen altaan rakentamisesta Olkiluodon ydinvoi-

malaitoksen laajentamiseen. Väitöskirja on jää-
nyt niiden alle ikävästi jumiin, mutta silakan iät
hän on silti määrittänyt edelleen, kuten jo pro-
jektimme alkuaikoina. Ja miksikäs ei, kyllähän
silakkatutkimus harrastuksestakin käy.

Kirjolohenkasvatus ja troolikalastus silakan uhkana?

Silakkaa on perinteisesti pyydetty sisäsaaristosta
rysillä lisääntymisaikaan. Vielä 1980-luvulla
oli esimerkiksi Turun ja Naantalın lähivesissä
toistasataa silakkarysää ja silakankalastajiakin
pari-kolmekymmentä. Samoilte vesille alkoi
1980-luvulla ilmaantua verkkoaltaita, joissa kas-
vatettiin kirjolohta. Kirjolohen verkkoallaskas-
vatuksen yleistyttyä alettiin kiinnittää huomiota



Päivi Laine tarkkailemassa silakan poikasia väitöskirjatutkimusta varten. Kuva: Marjut Rajasilta

siihen, että rysäsilakan saaliit olivat vähentyneet monin paikoin sisäsaaristossa. Koska kirjolohi-
tuotannon kasvu ja silakkasaaliin pieneneminen
olivat tapahtuneet jokseenkin samanaikaisesti,
esitettiin epäily siitä, että näillä kahdella ilmiöllä
olisi jotain tekemistä keskenään. Periaatteessa
pidettiin mahdollisena, että vaeltaessaan kutu-
paikoilleen silakkaparvet aistivat kirjolohien –
siis petokalojen – läsnäolon ja kartoivat alueita,
joilla lohialtaat olivat. Silakan rysäsaaliiden pie-
neneminen voisi siten johtua kalan käyttäytymi-
sen muutoksesta.

Keskustelu kalankasvatuksen ympäristövai-
kutuksista kävi kiivaana, ja näin tätäkin kysy-
mystä pidettiin tarpeellisena selvittää. Vuosina
1985–86 tutkittiin professori Soikkelin johdolla

kirjolohenkasvatuksen vaikutuksia silakkaan ja
jälleen oli tukikohtana Seili. Tutkijana toimi Satu
Hallikainen, itsekin saariston kalastajaperheestä
lähtöisin. Tutkimuksessa ei yhteyttä kirjolohen
kasvatukseen löytynyt, vaan todennäköisimpänä
syynä rysäsaaliiden vähenemiseen pidettiin si-
lakan kutupaikkojen häviämistä saariston sisä-
osista rehevöitymisen seurauksena. Tälläkin oli
varmasti oma osuutensa asiassa, mutta nyt jälki-
käteen on pääteltävissä, että suurimpana syynä
oli ehkä sittenkin silakkakannan koon luonnol-
linen vaihtelu.

Silakan troolikalastus oli varsin aktiivista
Saaristomerellä 1980-luvun alkuvuosina. Koska
saaliissa oli mukana runsaasti nuoria silakoita,
alettiin epäillä, että silakka on ylikalastuksen



Silakkarysällä kalanäytettä ottamassa Marjut Rajasilta v. 1990. Kuva: Päivi Laine



Ilse Pajunen preparoi silakan kuuloluita kalan iän määrittämistä varten v. 1987. Kuva: Päivi Laine

kohteena ja että kanta voisi romahtaa. Tästä sai alkunsa viisivuotinen tutkimus, jonka vastuullisena johtajana oli jälleen professori Soikkeli. Vuosina 1987–91 tehtyä tutkimusta rahoitti maa- ja metsätalousministeriö, mutta troolikalastuksen vaikutuksia ei hankkeessa tarvinnut selvittää. Tavoitteeksi asetettiin silakan lisääntymisvaiheeseen kohdistuvan seurannan kehittäminen; aihe, jossa olimme jo päässeet alkuun aikaisempien tutkimusten myötä. Näinä vuosina luotiin kalanäytteiden ottoon ja kalojen käsittelyyn menetelmät, joiden mukaisesti kutupopulaation seuranta on jatkettu Saaristomeren tutkimuslaitoksessa näihin päiviin asti.

Suomalainen silakanpyynti keskittyi pääasiassa Itämeren pääaltaalle ja Suomenlahdelle koko 1980-luvun ajan, mutta vuosikymmenen vaihtuessa kalastuksen pääpaino siirtyi Selkämerelle. Mielenkiintoista onkin, että vaikka Selkä-

meren silakkasaaliit ovat koko ajan kasvaneet, on myös lisääntyvän kannan koko kasvanut. Silakkakanta näyttää siten kestäneen hyvin kalastusta ainakin siinä mitassa, jossa sitä on tähän mennessä harjoitettu. Koska täyttä varmuutta kalakannan kestokyvystä ei kuitenkaan ole, on silakankalastuksen säätelyssä omaksuttu niin sanottu varovaisuusperiaate ja saaliskiintiöitä on nostettu vähin erin. Silti on mahdollista, että kalakanta kestäisi huomattavasti voimakkaampaakin harventamista, jos kalastus kyettäisiin kohdistamaan oikein esimerkiksi kalan lisääntymiskierron perusteella.

Vaikka oma silakkatutkimuksemme on pääasiassa ollut biologista perustutkimusta, on sen yhteydessä koitettu myös kehittää menetelmiä, joilla voitaisiin mitata kalastuksen vaikutuksia silakkakantaan. Tarpeellisia olisivat etenkin sellaiset menetelmät, jotka olisivat riippumattomia

kalakannan koon arvioinnissa käytetystä menetelmästä, ns. virtuaalipopulaatioanalyysistä (VPA). Tällaista rinnakkaismenetelmää aloimme Päivi Laineen kanssa kehittää 1990-luvun lopulla ja tutkimus näytti lupaavaltakin, sillä havaitsimme etenkin kalan lihaksen rasvapitoisuuden olevan yhteydessä poistetun kalan määrään. Tämä vaikutti järkevältä, sillä aineistossamme oli myös viitteitä siitä, että nuoret ja vanhemmat silakat kilpailevat keskenään ravinnosta. Kannattaisiko siis harventaa silakkapopulaatiota voimallisemmin ja poistaa etenkin nuoria kaloja? Näytti myös siltä, että siihenastisella kalastuksella ei juurikaan ollut vaikutusta silakkakantaan ja jos oli, niin vaikutus oli lähinnä positiivinen. Muille kalantutkijoille ajatuksemme olivat kovin vieraita eikä tuloksiamme koskaan hyväksytty. Tämä tutkimushaara jäi silleen, mutta ajatus elää: parhaimmillaan kalastus on kalakannan hoitoa ja myös meren tilan hoitamista, sillä silakkasaaliin mukana poistetaan merestä huomattavia määriä sinne maalta kulkeutuneita ravinteita. Kannattaa siis kalastaa!

Silakka koe-eläimenä

Luonnosta saatuja havaintoja on usein tarpeen varmentaa kokeellisin tutkimuksin, ja maastohavainnot voivat poikia uusiakin kysymyksiä, joita on syytä selvittää sopivin koejärjestelyin. Silakkatutkimuksemme tulokset on saatu pääasiassa maastohavaintoja analysoimalla, mihin on omat syynsä. Kokeellinen tutkimus aikuisilla silakoilla on vaikeaa, koska pelkästään kalojen käsittely johtaa korkeaan kuolleisuuteen, kuten jo edellä todettiin. Silakka on erityisen herkkä suomujen menettämiselle, sillä ilman suomupeitetä kalan iho joutuu suoraan kosketukseen meriveden kanssa, ja jos paljas alue on suuri, kalan

osmoregulaatio eli suolatasapainon ylläpitäminen häiriintyy. Koeolosuhteiden järjestäminen silakoille on myös vaativaa; tarvitaan isokokoisia altaita, hyvä veden vaihto ja mahdollisuus lämpötilan ja valaistuksenkin säätelyyn. Vaikka nämä pystyttäisiin järjestämään, on ongelmana vielä se, että silakka ei helposti suostu syömään allasoloissa, koska se on stressaantunut. Näistä vaikeuksista johtuen kokeellisia tutkimuksia ei aikuisilla silakoilla ole tehty käytännöllisesti katsoen lainkaan koko Itämeren piirissä, vaikka tutkittavista kysymyksistä ei ole puutetta.

Koska silakan mädin haudonta onnistuu suhteellisen helposti, aloimme 1980-luvun lopulla selvittää mädin kuolleisuuteen vaikuttavia tekijöitä kokeellisesti, sillä Airiston kutupaikoilta kerätyissä näytteissä mätimunien kuolleisuus vaihteli huomattavasti ja vaihtelu näytti liittyvän etenkin mädin kiinnittymisalustan laatuun. Jos mäti oli kiinnittynyt Itämeren rantojen yleisimpään viherlevään, ahdinpartaan (*Cladophora*), sen kuolleisuus oli vähäistä, mutta esimerkiksi tietyillä punalevillä (*Furcellaria*) kuolleisuus oli suurta. Mädin kiinnittymisalusta voi siten vaikuttaa silakan lisääntymismenestykseen eri vuosina ja mahdollisesti heikentääkin sitä, jos pohjakaasvillisuus muuttuu epäedulliseen suuntaan. Muutoksia vedenalaisessa kasvillisuudessa oli jo havaittu eri puolilla Itämeren, sillä rakkolevän häviäminen ja rihmalevien massakasvu olivat tunnettuja rehevöitymisen seurauksia.

Meressä kehittyvään mätiin vaikuttavat samanaikaisesti monet ympäristötekijät, mutta koeoloissa ainakin useimmat niistä voidaan vakiodia, jolloin saadaan selville pelkän kiinnittymisalustan vaikutus. Niinpä pystytettiin Seilin ”sikalan” takapihalle koealtaat ja emokalat haettiin mädin lypsämisestä varten lähimmältä silakankalastajalta. Ensimmäisen koe-erän teimme Jan Eklundin kanssa, ja kuten välillä kenttä-

Marjut Rajasilta tekemässä silakan mädin haudontakokeita Seilin ”sikalan” takapihalla v. 1986.

Kuva: Marjut Rajasilan arkistosta

aseman oloissa kävi, koejärjestelyt oli hoidettava lievästi improvisoiden. Testattavat levälajit olivat tietysti selvillä, mutta katsoimme tarvitsevamme myös niin sanotun kontrollialustan, joka toimisi verrokkina muille alustatyypeille. Kun muutaakaan ei keksitty, otettiin laitoksen siivoukskome-rosta käyttämättömän näköinen juuriharja, jonka harjakset sitten nypimme pieniksi tupsuiksi ja asetimme koepurkkeihin mädin alustaksi. Näin saatiin kontrollialusta, joka fyysisesti muistutti pohjaan kiinnittyneitä punaleviä. Järkytyksemme oli suuri, kun kokeen lopussa osoittautui, että nimenomaan juuriharjan tupsuille kiinnittyneet mätijyväset olivat lähes kaikki kuolleet, toisin kuin olisi pitänyt. Totesimme, että mikäli tutkimus julkaistaan, perinteinen matonpesu juuriharjalla ja mätynsuovalla loppuu ainakin Airiston vesissä ja näin esitutkimus haudattiin vähin äänin – vaikka osoittihan koe todeksi kaksikin asiaa: että silakan mäti on erittäin herkkää vieraille aineille ja että juuriharjaa oli sittenkin käytetty. Seuraava koesarja toteutettiin tyylikkäämmin, ja sen avulla saimme osoitetuksi, että maastohavainnot mädin kiinnittymisalustan vaikutuksesta mädin kuolleisuuteen pitivät paikkansa. Tulokset julkaistiin aikanaan kansainvälisessä julkaisusarjassa niin kuin asiaan kuuluu, ja tutkimus on löytänyt lukijoitakin. Vielä äskettäin eräs ruotsalainen biologian opiskelija tiedusteli minulta, pääsisikö hän mukaan tutkimusryhmäämme, joka selvittelee silakan kannalta erittäin tärkeää kysymystä.

Silakka on suolaisen veden laji, joka on hyvin sopeutunut Itämereen. Vaikka aikuisen silakan tiedetään elävän jopa rannikon merenlahdista muodostuneissa järvisä, on veden suolaisuus



lisääntymisen kannalta välttämätöntä. Airistolla kutevan silakan mätimunat hedelmöityvät parhaiten 8 ‰:n suolapitoisuudessa, totesi vuonna 1998 julkaistussa tutkimuksessaan Kalifornian yliopiston tutkimusryhmä, jonka yhteistyökumppanina oli tuolloinen silakkaprojektin tohtoriopiskelija Juha Kääriä. Silakan lisääntymisen optimisaliniteetti näyttää siten olevan korkeampi kuin meriveden suolapitoisuus lajin lisääntymisalueilla Saaristomerellä, jossa se on nykyään noin 4–5 ‰. Mätimunien hedelmöitymistä tapahtuu matalammissakin suolapitoisuuksissa, mutta hedelmöitymisprosentti laskee selvästi. Yhtenä syynä on siittiöiden liikkumiskyvyn heikkeneminen, sillä liikkuaakseen siittiöt tarvitsevat etenkin meriveden natrium- ja kaliumioneja. Näitä on

oltava riittävä määrä ja sopivassa suhteessa, jotta veteen lasketut siittiöt pystyvät uimaan pohjakasveille laskettujen mätimunien luo. On ilmeistä, että silakan samoin kuin muidenkin mereistä alkuperää olevien kalalajien sopeutuminen Itämeren murtovesiolosuhteisiin on riippuvainen nimenomaan hedelmöitymisen onnistumisesta. Myös turskalla, kampelalla ja piikkikampelalla siittiöiden liikkuminen edellyttää tiettyä suolapitoisuutta, jota matalammissa pitoisuuksissa liikkuminen hidastuu tai jopa lakkaa kokonaan.

Silakkaa tavataan Itämeressä kaikkialta, mutta kalat eivät ole aivan samanlaisia, sillä kalan koko-

erot ovat huomattavia verrattaessa eteläisimmän Itämeren ja vaikkapa Airiston silakoita keskenään. Tämän pääsimme omakohtaisesti näkemään, kun vuonna 1997 aloitimme saksalaisten tutkijoiden kanssa yhteisen silakkatutkimuksen EU:n rahoituksella. Näissä merkeissä lähdimme yhdessä Päivi Laineen ja Jan Eklundin kanssa mittailemaan Saksan rannikolla lisääntyviä ns. Rügenin silakoita, ja niiden järeä koko kyllä teki meihin vaikutuksen. Kun Airistolla lisääntyvä silakka painoi tuohon aikaan nelivuotiaana noin 28 g, oli rügeniläisen lajikumppaninsa paino vastaavassa iässä viisinkertainen ja pituutta sillä oli toistakymmentä senttiä enemmän. Lisäntymisominaisuuksiltaan molemmat silakat ovat samanlaisia, mutta niiden elinympäristö on erilainen aikuisvaiheessa. Airiston silakat elävät Itämeren vähäsuolaisessa vedessä koko elämänsä, mutta Rügenin seudulla lisääntyvät silakat viettävät syönnös- ja kasvuvaiheensa Skagerrakin ja Kattegatin alueella, missä meriveden suolapitoisuus on 15–20 ‰; Itämeressä ne pistäytyvät vain lisääntymässä. Silakan kasvunopeuden eroja on perinteisesti selitetty ravinnonsaannin eroavuuksilla, mutta voisiko suolapitoisuudella itsellään olla vaikutusta kalan kasvunopeuteen?

Sattumoisin saimme Päivi Laineen kanssa käsiimme nuoria silakoita, jotka olivat kasvaneet verkkokasseissa ja tottuneet syömään kaupallista kalanrehua. Nauvon Kältingessä oli kesän ajan kehitetty menetelmiä siian poikasten kasvattamiseksi mereen asetetuissa verkkokasseissa, ja tutkijoilta sain kuulla, että kasseihin oli ilmaantunut silakan poikasia, jotka söivät ja kasvoivat hyvin. Kun verkkokassit syksyllä nostettiin merestä,



Raisa ja Juha Kääriä Seilin laiturilla, molemmat toimivat silakkaprojektissa mm. sukeltajina.

Kuva: Ilpo Hahtela

saatavilla oli parisen sataa noin kymmensenttistä nuorta silakkaa, joilla päätimme testata veden suolapitoisuuden vaikutusta kasvuun. Koska kalat oli tätä varten laitettava altaisiin, oli odotettavissa, että niiden kuolleisuus kasvaisi eikä koetta voitaisi ylläpitää niin kauan, että mahdolliset kasvuerot tulisivat esille tavanomaiseen tapaan mittaamalla ja punnitsemalla kaloja. Tästä syystä kasvun mittaustavaksi valittiin eräässä amerikkalaisessa tutkimuksessa käytetty menetelmä, jolla kalan kasvu määritetään epäsuorasti suomussa tapahtuvan kasvun avulla. Kalan suomuhan kasvaa periaatteessa yhtä aikaa kalan muun kasvun kanssa, ja siten suomussa tapahtuva proteiinisynteesi vastaa kalan lihaksessa tapahtuvaa proteiinisynteesiä. Mittaamalla radioaktiivisella hiilellä merkittyjen aminohappojen sitoutumista kalan suomuun saadaan käsitys kalassa tapahtuvasta proteiinisynteesistä. Mukaan saatiin Jorma Paranko, joka kokeneena eläinfysiologina hallitsi tarvittavat laboratoriomenetelmät ja jonka kanssa olimme jo aikaisemmin selvittelleet mm. silakan siittiöiden määrää ja laatua.

Kokeet järjestettiin Paraisten kalatalousoppilaitoksen tiloissa, jossa sopivia koealtaita ja muuta rekvisiittaa oli saatavilla. Yhteen koealtaaseen laitettiin merivettä sellaisena kuin se oli läheisessä merenlahdessa, ja muihin lisättiin eri määriä merisuolaa niin että testattaviksi suolapitoisuuksiksi saatiin 5,7, 8, 12 ja 15 ‰. Menetelmä toimi kohtalaisen hyvin, ja tulokset osoittivat, että kalan kasvu oli nopeinta suolapitoisuuksissa 8 ja 12 ‰; siis pitoisuuksissa, jotka ovat korkeampia kuin Itämerellä yleisesti, mutta huomattavasti matalampia kuin Atlantin valtameressä. Mielenkiintoista oli nähdä, miten kalat reagoivat Itämeren vettä suolaisempaan veteen. Ne parveutuivat välittömästi ja alkoivat uida sievässä muodostelmassa, söivät hyvin ja keräsivät itselleen lyhyessä ajassa runsaasti varastorasvaa

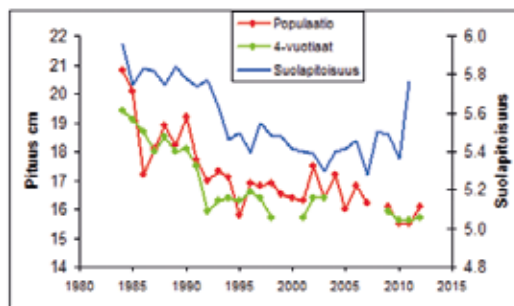
toisin kuin Paraisten merenlahdesta otetussa vedessä elävät silakat, jotka oleilivat enimmäkseen paikoillaan ja söivät heikosti. Pieni koesarjamme jäi ainoaksi laatuaan, mutta vaikutelmaksi siitä jäi, että silakkamme tuskin on Atlantin valtamerestä peräisin, kuten yleisesti on oletettu. Pikemminkin se on oma murtoveteen sopeutunut kalatyypinsä, joka on aina elellyt valtameren rannikolla vähäsuolaisissa lahdissa ja jokisuistoissa ja levinnyt niistä jääkauden jälkeen Itämereen. Kokeiluja olisi mielenkiintoista jatkaa, sillä yhdistämällä kokeellisen fysiologian ja genetiikan moderneja menetelmiä silakan salaisuus kyllä selviäisi.

Mikä on muuttunut?

Silakka lisääntyy edelleen samoilla paikoilla kuin 1980-luvulla, mutta mätinsä se laskee matalampaan veteen kuin aikaisemmin. Taustatekijänä on veden samentuminen, jonka vuoksi vedenalainen kasvillisuus on vähitellen hävinnyt syvemmiltä pohjilta ja silakan kutuun soveltuva alue on näin siirtynyt lähemmäs vesirajaa. Uutena ilmiönä on myös havaittu, että mäti irtoaa alustastaan pian hedelmöityksen jälkeen, toisin kuin kuuluisi. Silakkanaaras laskee mätimunansa pieninä rykelminä vesikasveille, joihin ne kiinnittyvät naaraan tuottaman liimamaisen eritteen ansiosta. Kiinnitys on normaalisti erittäin pitävä eikä mätimunia saa irti alustastaan esimerkiksi ravistelemalla. Tämä on hyvin tarkoituksenmukaista, sillä vesikasveihin kiinnittyneenä alkion hapensaanti paranee aallokon ja virtausten liikutellessa kasveja. Mädin irtoamisen havaitsi ja dokumentoi ensimmäisenä Saaristomerен tutkimuslaitoksen tutkija Petri Vahteri, joka on jatkanut silakan kutupaikkojen sukellustutkimuksia ja seurantaa Saaristomerellä eri yhteyksissä. Il-

miön syytä ei ole saatu selville, mutta tavalla tai toisella se liittyy ympäristön tilan muuttumiseen. Kutupaikkauskollisuudesta saattaakin tulla lajille uhka muuttuvassa Itämeressä, sillä kalat jatkavat lisääntymistä perinteisillä kutupaikoillaan, vaikka edellytykset mädin eloonjäämiseen olisivat heikot ympäristön muuttumisen takia.

Parikymmentä vuotta sitten kalantutkijat kautta Itämeren havaitsivat, että silakan kasvu oli alkanut hidastua ja kalat kävivät vuosi vuodelta pienikokoisemmiksi. Sama ilmiö näkyy omissa näytteissämme, sillä Airistolla lisääntyvien silakoiden keskikoko on huomattavasti pienentynyt sinä aikana, jolloin kalanäytteitä on kerätty. Esimerkiksi nelivuotiaat silakat olivat 1980-luvun alkupuolella keskimäärin 19–20 cm:n pituisia, mutta nykyään saman ikäluokan keskipituus on enää noin 14–15 cm. Koska silakkanaaraan tuottamien mätimunien määrä eli fekunditeetti on kalan koosta riippuvainen, on silakkapopulaation tuottaman mädinkin määrä kokonaisuudessaan pienentynyt. Kannan kokoon tällä ei ole kuitenkaan ollut vaikutusta, sillä Selkämeren silakkakanta – jota siis Airistonkin kutupopulaatio edustaa – on itse asiassa kasvanut viimeisten 25 vuoden aikana. Yhtenä syynä on ilmeisesti kalojen eloonjäämisen paraneminen, mahdollisesti kaikissa kehitysvaiheissa poikasista aikuisiin. Silakka on silti merkittävästi muuttunut ominaisuuksiltaan tutkimuksemme aikana, sillä kalat käyttävät nykyään lähes kaikki resurssinsa lisääntymiseen ensimmäisten kasvuvuosien jälkeen. Hieman yleistäen voidaan sanoa, että silakka on itse asiassa kääpiöitynyt kalalaji, joka elää pitkään ja lisääntyy joka vuosi pitkän elämänsä aikana. Tämä ilmentää silakan sopeutumista Itämeren vaihtelevaan ja epäennustettavaan ympäristöön: kannattaa lisääntyä joka vuosi edes vähän, sillä näin on mahdollista lisätä todennäköisyyttä, että joku jälkeläisjoukosta menestyy.



Airistolla lisääntyvän silakkapopulaation keskipituus (cm), nelivuotiaiden silakoiden keskipituus (cm) ja pintaveden suolapitoisuus Selkämeren eteläosassa vuosina 1984–2012. (Suolapitoisuustiedot/HELCOM)

Kasvumuutoksen syitä tutkittiin aktiivisesti eri puolilla Itämerta, sillä kalan koon pieneminen kertoo suuresta muutoksesta paitsi kalakannassa myös meren tilassa. Tässä yhteydessä on tullut esille pitkien aikasarjojen merkitys Itämeren tutkimukselle, sillä ilman latvialaisten kalantutkijoiden keräämiä aineistoja ei silakan kasvumuutoksen syitä olisi saatu selville. Latvialaiset olivat analysoineet silakan ja kilohailin mahansisältöä vuosittain vuodesta 1977 alkaen kalojen ravinnonkäytön selvittämiseksi ja keränneet tuhansia kaloja käsittävän aineiston yli 20 vuoden ajalta. Aineiston avulla pystyttiin osoittamaan silakan kasvumuutoksen syyt, ja se auttoi ratkaisevasti myös ymmärtämään niitä tekijöitä, jotka säätelevät Itämeren pelagisen ekosysteemin rakennetta ja toimintaa. Tapaus on osoitus siitä, että pitkäjäksoisten aineistojen kerääminen meriekosysteemin eri tasoilta on välttämätöntä, jos halutaan ymmärtää meressä tapahtuneita muutoksia, koskivatpa ne sitten koko ekosysteemiä tai sen yksittäisiä lajeja. Tässä suhteessa Saaristomeren tutkimuslaitos palvelee tulevaisuudenkin tutkimustarpeita ylläpitämällä aikasarja-aineistoja yhdestä Itämeren ekosysteemin avainlajista.

Uusia haasteita

Silakkatutkimus on uusien haasteiden edessä, sillä Itämeren alueen ilmasto on muuttunut sateisemmaksi ja sen myötä meriveden suolapitoisuus on alentunut. Kansainvälisessä ilmastomuutosta koskevassa tutkimuksessa, johon Saaristomerens tutkimuslaitoskin on aktiivisesti osallistunut, on jo osoitettu, että Itämeren suolapitoisuus riippuu Pohjois-Atlantilla vallitsevista sääoloista. Nykyisen kaltaisen tilanteen jatkuessa jokivaluman on ennustettu kasvavan etenkin Itämeren pohjoisosissa, mikä edelleen pienentää meriveden suolapitoisuutta. Tämä tulee heijastumaan Itämeren ekosysteemin rakenteeseen siten, että mereisten lajien osuus lajistossa vähenee ja makean veden lajien osuus kasvaa. Mitä tapahtuu silakalle, kun Itämeri makeutuu?

Meriveden suolapitoisuuden aleneminen esimerkiksi tasolle 3–4 ‰ ei todennäköisesti johda silakan häviämiseen Pohjois-Itämereltä eikä se välttämättä häviä kokonaan, vaikka suolapitoisuus olisi tätäkin matalampi. Lisääntyhän silakka vähäsuolaisessa Perämeressäkin, joskin alueen silakkakanta on pieni. Ilmastomuutoksen edetessä silakan lisääntymistä uhkaavat todennäköisesti eniten lämpötilan nousu ja kutupohjien muutokset. Silakka voi lisääntyä vielä 22 °C:n lämpötilassakin, mutta lisääntymismenestys on heikko, koska siittiöiden rakenne hajoaa koiraan testiksessä, kuten Jorma Parangon kanssa vuonna 1994 tekemämme tutkimus osoitti. Myös mädin kuolleisuus kutupohjilla kasvaa lämpötilan noustessa, vaikka kuolleisuutta alkionkehityksen aikana aiheuttavat monet muutkin tekijät. Lisääntymisen onnistuminen riippuu ennen muuta kutupaikkojen tilasta; pohjan laadusta, kasvillisuudesta ja sedimentaatiosta pohjilla. Koska kutupaikkojen tuhoutuminen on tunnetusti se tekijä, joka varmimmin johtaa kalakan-

nan häviämiseen, on rantavyöhykkeen säilyminen mahdollisimman luonnontilaisena edellytys sille, että silakkakanta säilyy elinvoimaisena.

Makeutuvassa Itämeressä silakka tulee todennäköisesti edelleenkin olemaan pelagisen ekosysteemin valtalajina, mutta sen ominaisuudet voivat muuttua muutoinkin kuin vain kasvun osalta. Esimerkiksi rasvat eli lipidit ovat Itämeren ekosysteemin ainekiertoissa tärkeitä, koska ne ovat pääasiallinen energian lähde kaikille heterotrofisille eliöille ja ne liittyvät monien muiden fysiologisesti tärkeiden aineiden metaboliaan ja synteeseihin. Rasvat ja niiden eri komponentit kuten rasvahapot muodostuvat kasviplanktonin synteesituotteina ja kulkeutuvat ravintoketjussa eteenpäin kasviplanktonia ravintonaan käyttävään eläinplanktoniin ja tästä edelleen kaloihin. Myös silakka saa rasvat suoraan ravinnostaan, joka on pääasiassa eläinplanktonia. Koska meriveden makeutuminen muuttaa sekä kasvi- että eläinplanktoniyhteisöjen lajikoostumusta, on mahdollista, että rasvojen laadulliset ominaisuudet muuttuvat koko ravintoketjussa aina silakkaan asti. Rasvoilla voi olla huomattava vaikutus kalojen lisääntymismenestykseen ja ne ovat myös ihmisen kannalta tärkeitä lukuisten terveysvaikutustensa vuoksi.

Turun yliopiston edesmennyt elintarvikemian professori Reino Linko teki aikoinaan urauurtavaa tutkimusta silakan lipidien kemiasta, ja häneltä sain itsekin neuvoja, kun aloittelin rasvamäärityksiä väitöskirjaani varten. Tämä työ jatkuu nyt uusimman hankkeemme myötä, sillä keväällä 2013 aloitimme Selkämeren silakan ja sen ravintoeliöstön lipidikoostumusta koskevan tutkimuksen, tällä kertaa yhdessä elintarvikemian professori Heikki Kallion työryhmän kanssa. Projektin johtoon on astunut Saaristomerens tutkimuslaitoksen asiantuntija Jari Hänninen, joka aikoinaan oli silakan kutu-



Mikael Elfving ja Tiina Sojakka ottamassa planktonnäytettä Selkämerellä v. 2013. Kuva: Marjut Rajasilta

paikkasukelluksissa mukana hänkin. Silakkatutkimuksen uusimmassa vaiheessa yhdistyvät professori Ilppo Vuorisen Itämeritietämys, Jari Hännisen tilastomallien hallinta, silakan biologiasta kertyneet aineistot sekä biokemiallisen tutkimuksen modernit menetelmät, joista vastaa Turun yliopiston biokemian ja elintarvikekemian laitos.

Tutkimukseen vaikuttaneita henkilöitä

Ilman professori Martti Soikkeliä ei silakkatutkimus olisi alkanut Saaristomeren tutkimus-

laitoksessa. Erinomaisena esiintyjänä ja tieteen popularisijana professori Soikkeli esiintyi asiantuntijana niin yleisradion tiede- ja luonto-ohjelmissa kuin lehtien palstoillakin ja hänen yhteiskuntasuhteillaan oli epäilemättä ratkaiseva merkitys myös siinä, että silakkatutkimukseen saatiin rahoitusta sen alkuaikoina. Professori Soikkeli toimi useiden hankkeiden vastuullisena johtajana 1980-luvulla ja auttoi meitä nuorempia sekä opinnoissa että tieteellisessä työssä eteenpäin.

Silakan parissa on vuosien mittaan sekä tutkittu että opiskeltu. Väitöskirjojen lisäksi silakasta on syntynyt muitakin oppinnäytetöitä,

tekijöinä mm. Juha Kääriä, Mika Kurkilahti, Ilse Pajunen, Päivi Laine, Jarmo Wright, Marjo Siivonen ja Petri Rannikko. Silakkatutkimus on tarjonnut harjoittelupaikan lukuisille biologian opiskelijoille sekä Turun yliopistosta että Åbo Akademista, ja olipa projektissa eräänä 1990-luvun kesänä yksi afrikkalainenkin, Kuopion yliopistossa kalatalousalan tutkintoa suorittava Albogast Kamukuru. ”Alpon” jämpitit merkinnät ovat luettavissa kalanmittauslomakkeista vieläkin – kukaties hän edelleen mittailee kaloja kotimaassaan, ellei ole peräti edennyt virkamieheksi. Myös Paraisilla toimivan kalatalous- ja ympäristöinstituutin opiskelijat ovat auttaneet kalojen mittauksissa ja näytteenotossa useina kesinä.

Silakkatutkimuksen eri vaiheissa on syntynyt kansainvälisiä yhteyksiä etenkin Itämeren alueen silakkatutkijoihin, mutta myös muualle

maailmaan. Ulkomaisista yhteistyökumppaneista pitkäaikaisin on ruotsalainen Gunnar Aneer, joka aikoinaan itsekin väitteli silakasta Tukholman yliopistossa. Seilissä on myös pidetty useita kansainvälisiä tutkijatapaamisia ja seminaareja silakkatutkimukseen liittyen ja samoissa merkeissä järjestimme Ilppo Vuorisen kanssa vuonna 1993 pohjoismaisen meribiologian kurssin, joka toi Seiliin kymmenkunta meribiologian opiskelijaa eri pohjoismaista.

Saaristomeren tutkimuslaitoksen merkitys silakkatutkimukselle on ollut suuri, sillä ilman toimivaa kenttäasemaa ei vastaavaa tutkimusta voitaisi tehdä. On tarvittu veneitä ja niiden kuljettajia; ”verstaan poikia” huoltamaan tutkimusvälineistöä sekä laboratoriotiloja, joissa näytteitä on voitu analysoida. Tärkeää on myös se, että tutkimuksella on tukikohta mahdollisimman lähellä itse tutkimusaluetta. Tutkimuksen



Albogast Kamukuru mittaa silakoita Seilin laboratoriossa v. 1998. Kuva: Päivi Laine

alkuvuosina perkailimme kaloja kokeeksi yliopistolla, mutta kun muu tutkijakunta ei kestänyt kalanhajua, siirryimme takaisin Seiliin. Siellä ei kalan hajusta ole valitettu – ei edes silloin, kun silakkanäytteemme sulivat pakastimen hajottua juuri samana päivänä, kun Tasavallan Presidentti tuli tutustumiskäynnille.

Airiston silakankalastajat antoivat tutkimukselle aiheen, ja he ovat tutkimusta vieneet eteenpäin omalta osaltaan, sillä ilman kalastajien apua olisi kalanäytteiden hankkiminen ollut vaikeaa. Silakkarysistä saatu kalamateriaali edustaa näet hyvin alueella lisääntyvää silakkapopulaatiota, koska rysä ei valikoi saalista koon tai minkään muunkaan ominaisuuden suhteen, toisin kuin esimerkiksi verkkopyynti. Silakkatutkimusta ovat avustaneet vuosien varrella monet kalastajat, mutta näistä Antero Eloranta ja Olavi Sahl-

sten jo projektin alkuvaiheista lähtien. Nykyään Sahlstenien silakkarysät ovat kalanäytteiden saannin kannalta korvaamattomia, sillä muut rysäkalastajat ovat vähitellen lopettaneet kalastuksen. Jonain 2000-luvun keväänä soitin Olavi Sahlstenille ja kerroin murheellisena, että silakkaprojekti taitaa päättyä tähän, kun ei raha-anomuksemme tuottanut tulosta eikä näytteitä saada katsotuksi. Olavi oli hetken hiljaa ja totesi sitten, että eiköhän me nyt kumminkin ne kalanäytteet oteta, voihan sitä rahaakin sitten taas jostakin tulla niiden läpikäymiseen. Ja niin on tullutkin; kala-aineistomme täyttää Saaristomeren tutkimuslaitoksen juhlavuotena tasan 30 vuotta. Sen avulla on mahdollista selvittää esimerkiksi silakkakannan vaihtelun syitä ja ennustaa sen tulevaa kehitystä Itämeren tilan muutoksissa.



Kuva: Juha Kääriä

Kirjallisuus

- Rajasilta, M. & Ranta-aho, K. 1981. Alustavia tuloksia silakan mätitiheydestä, mädin esiintymissyvyydestä ja kehityksestä pohjoisella Airstolla. *Suomen Kalastuslehti*, 8: 232–234.
- Rajasilta, M. 1982. Laivaliikenteen vaikutukset kaloihin ja kalastukseen Saaristomerellä. *Turun yliopiston Biologian laitoksen julkaisuja* n:o 4.
- Rajasilta, M., Kääriä, J., Eklund, J. & Ranta-aho, K. 1986. Reproduction of the Baltic herring (*Clupea harengus membras* L.) in the sea area of Turku, SW Finland. *Ophelia* (4): 339–343.
- Hallikainen, S., Parmanne, R. & Soikkeli, M. 1987. Kalankasvatuksen vaikutus silakkasaaliisiin ja silakan esiintymiseen Turun merialueella. *Turun yliopiston Biologian laitoksen julkaisuja* 12: 39–79.
- Kääriä, J., Eklund, J., Hallikainen, S., Kääriä, R., Rajasilta, M., Ranta-aho, K. & Soikkeli, M. 1988. Effects of coastal eutrophication on the spawning grounds of the Baltic herring in the SW Archipelago of Finland. *Kieler Meeresforsch. Sonderh.* 6: 348–356.
- Rajasilta, M., Eklund, J., Kääriä, J. & Ranta-aho, K. 1989. The deposition and mortality of the eggs of the Baltic herring, *Clupea harengus membras* L., on different substrates in the south-west archipelago of Finland. *Journal of Fish Biology* 34: 417–427.
- Rajasilta, M. 1992. Relationship between food, fat, sexual maturation and spawning time of Baltic herring (*Clupea harengus membras*) in the Archipelago Sea. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 49: 644–654.
- Rajasilta, M. 1992. Timing of spawning in the Baltic herring (*Clupea harengus membras* L.) in the Archipelago Sea, SW Finland: regulatory mechanisms and consequences for offspring production. *Turun yliopiston julkaisuja. Sarja A II. Väitöskirja*. 165 s.
- Rajasilta, M., Eklund, J., Hänninen, J., Kurkilahti, M., Kääriä, J., Rannikko, P. & Soikkeli, M. 1993. Spawning of herring (*Clupea harengus membras* L.) in the Archipelago Sea. *ICES Journal of Marine Sciences* 50: 233–246.
- Rajasilta, M., Kääriä, J., Laine, P., Pajunen, I. & Soikkeli, M. 1996. Is the spawning of the herring in the Northern Baltic influenced by mild winters? – *Proceedings of the 13th Symposium of the Baltic Marine Biologists*: 185–191.
- Kääriä, J., Rajasilta, M., Kurkilahti, M. & Soikkeli, M. 1997. Spawning bed selection by the Baltic herring (*Clupea harengus membras*) in the Archipelago Sea of SW Finland. *ICES Journal of Marine Sciences* 54: 917–923.
- Laine, P., Pajunen, I. & Soikkeli, M. 1997. Giant herrings in the Archipelago Sea – a group of fast-growing cannibals. In: Andrushaitis A (Ed.). *Proceedings of the 13th BMB Symposium*, Institute of Aquatic Ecology, University of Latvia, pp 193–195.
- Rajasilta, M., Paranko, J. & Laine, P. 1997. Reproductive characteristics of the male herring in the northern Baltic Sea. *Journal of Fish Biology* 51: 978–988.
- Laine, P. & Rajasilta, M. 1998. Changes in the reproductive properties of Baltic herring females during the spawning season. *Fisheries Research* 36: 67–73.
- Laine, P., Eklund, J. & Soikkeli, M. 1998. Reproduction of Baltic herring after dissimilar growth and overwintering seasons. *Ophelia* 48: 155–165.
- Rajasilta, M., Eklund, J., Jönsson, N., Laine, P. & Lorenz, T. 1998. Present state of the spawning populations and spawning beds of the Baltic

- herring in a southern (Greifswalder Bodden) and a northern (Archipelago Sea) spawning area. *ICES Symposium 'Brackish water Ecology' Helsinki 1998*. (Poster abstracti).
- Griffin, FJ., Pillai, MC., Vines, CA., Kääriä, J., Hibbard—Robbins, T., Yanagimachi, R. & Cherr, GN. 1998. Effects of salinity on sperm motility, fertilization, and development in the Pacific herring, *Clupea pallasii*. *Biological Bulletin* 194: 25–35.
- Kääriä, J. 1999. Reproduction of the Baltic herring (*Clupea harengus membras* L.): factors affecting the selection of spawning beds in the Archipelago Sea, in SW Finland. *Turun yliopiston julkaisuja Sarja AII*. TOM 116. (Väitöskirja).
- Laine, P. & Rajasilta, M. 1999. The hatching success of Baltic herring eggs and its relation to female condition. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 237: 61–73.
- Laine, P. 1999. Paternal effects on the hatching success of Baltic herring eggs. *ICES Journal of Marine Sciences* 56 (Suppl.): 142–146.
- Rajasilta, M., Eklund, J., Laine, P., Jönsson, N. & Lorenz, T. 1999. Intensive monitoring of spawning populations of the Baltic herring (*Clupea harengus membras* L.). *Final report of the study EU 96–068*. 74 s.
- Rajasilta, M., Eklund, J. & Laine, P. 2000. Reproductive strategy of the Baltic herring in low salinity: a Baltic example. *Herring2000 – an international symposium on expectations for a new millennium*. Anchorage, Alaska, 23.–26.2.2000 (Symposium abstracti).
- Rajasilta, M., Huusela, E., Laine, P., Raijola, T. & Savontaus, M-L. 2000. Mitochondrial DNA and allozyme data indicate no differentiation in the herring stock of the Baltic Sea. *Herring2000 – an international symposium on expectations for a new millennium*. Anchorage, Alaska, 23.–26.2.2000 (Poster abstracti).
- Rajasilta, M., Laine, P. & Hänninen, J. 2001. Ovarian weight of the Baltic herring (*Clupea harengus membras*) in relation to spawning time in the Archipelago Sea, northern Baltic. *ICES Journal of Marine Sciences* 58: 106–113.
- Eklund, J., Rajasilta, M. & Laine, P. 2001. Baltic herring growth pattern in relation to spawning time. – pp 155–169 *In: Herring: Expectations for a new millennium*. (Eds. F. Funk, J. Blackburn, D. Hay, A. J. Paul, R. Stephenson, R. Toresen & D. Witherell). University of Alaska Sea Grant, 800 s.
- Kääriä, J., Aneer, G., Eklund, J., Jönsson, N., Naarinen, M. & Rajasilta, M. 2001. A tagging experiment on spring-spawning Baltic herring (*Clupea harengus membras*) in southwestern Finland in 1990–1998. pp 599–609 *In: Herring: Expectations for a new millennium*. (Eds. F. Funk, J. Blackburn, D. Hay, A. J. Paul, R. Stephenson, R. Toresen & D. Witherell). University of Alaska Sea Grant, 800 s.
- Vahteri, P. & Vuorinen, I. 2001. The crash in Baltic herring (*Clupea harengus membras* L.) reproduction – a case study in the northern Årstad spawning grounds, Archipelago Sea S–W Finland. *Baltic Sea Science Congress 2001, Abstract Volume*. Stockholm University, Stockholm, Sweden.
- Laine, P. 2003. Regulation of reproduction in Baltic herring – individual effort meets the environment. *Annales Universitatis Turkuensis Ser AII TOM 166*. Turun yliopisto, Turku (Väitöskirja).
- Hakala, T., Viitasalo, M., Rita, H., Aro, E., Flinkman, J. & Vuorinen, I. 2003. Temporal and spatial variation in the growth rates of Baltic herring (*Clupea harengus membras* L.) larvae during summer. *Marine Biology* 142: 25–33.
- Rajasilta, M., Laine, P. & Eklund, J. 2006. Mortality of herring eggs on different algal substrates (*Furcellaria* spp. and *Cladophora* spp.) in the Baltic

- Sea – an experimental study. *Hydrobiologia* 554: 127–130.
- Rajasilta, M. & Aneer, G. (Eds.) 2006. Herring spawning and spawning grounds in the northern Baltic Sea: present knowledge and recommendations for regular monitoring. Study report, Nordic Council of Ministers. 65 s.
- Rajasilta, M., Laine, P. & Paranko, J. 2011. Current growth, fat reserves and somatic condition of juvenile Baltic herring (*Clupea harengus membras*) reared in different salinities. *Helgoland Marine Research* 65: 59–66.
- Laine, P., Eklund, J., Lahdes, E., Parmanne, R. and Rajasilta, M. 2011: Success of reproduction in the Baltic herring: connections between maternal properties, environmental conditions, and herring fishery. Poster presented at the 2011 ICES Annual Science Conference, Gdansk, Poland. ICES CM Documents 2011. ISBN 978-87-7482-093-2.
- Rajasilta, M., Hänninen, J. & Vuorinen, I. 2014. Decreasing salinity improves the feeding conditions of the Baltic herring (*Clupea harengus membras*) during spring in the Bothnian Sea, northern Baltic. *ICES J. Mar. Sci.* (painossa).



Kuva: Juha Kääriä



Haurun saloja selvittämässä – Seilin rakkolevätutkimuksen pitkä perinne

Tuolla rannalla kahlaa oranssiin pukeutunut hahmo, vyötäisiään myöden vedessä. On tyyni. Huhtikuisessa aamuauringossa sulavat viimeiset jäännökset, pieniä jääkimpaleita ajelehtii, kiiltelee siellä täällä veden pinnalla. Työntää edessään muovisaavia, etenee hitaasti, kivet pyörähtelevät saappaiden alla, varoo kaatumasta. Sillä on olkapäällä jotain, onki? Ojentaa ongen – ei, se on keppi...harava – sohii sillä veteen, pyöräyttää, nyhtäisee, nostaa, pudottaa haravassa repsottavan rakkolevän saaviin.

Sillä on rantakivillä kaveri. Aurinko lämmitää jo, kaveri on riisunut oranssin puvun yläosan. Silläkin on saavi. Polvillaan saavin edessä, varistaa leviä kädessään niin että roiskuu. Kasvot, rinrus roiskeiden pisamoittamat. Poimii sormiinsa jotain, pudottaa ämpäriin. Leväsiroja ui siellä jo vilisemällä!

Rakkolevätutkijoita mieliympäristössään. Nauvon Färön saaren kivikkorantaa kiertää kapea rakkolevävyöhyke, joka rajoittuu hiekkapohjaan ja siellä kasvaviin meriajokasniittyihin. Pinnan lähellä kasvava rakkolevävyöhyke on helposti haavoittuva. Myrskyt ja jäiden hankaus voivat tuhota koko kasvuston, ja uudelleen kolonisoituminen on hidasta, ellei syvemmillä ole kasvustoa, josta levä voisi levittäytyä. Kuva: Kari Saikkonen

Rakkolevä ja sen varaan rakentuvat yhteisöt ovat kiinnostaneet seililäisiä tutkijoita pitkään. Tutkimusaktiivisuutta synnytti etenkin huoli rakkolevän vähenemisestä, mistä ensimmäiset merkit havaittiin 1960- ja 1970-luvuilla. Ilpo Haahtela oli ensimmäisten joukossa dokumentoimassa ja tulkitsemassa muutosta. Hän huomasi Seilin lähiympäristön rakkolevävyöhykkeiden kutistuneen ja osin hävinneen ja kirjoitti havainnoistaan Turun yliopiston biologian laitoksen raporttisarjassa vuonna 1981, hieman ennen tvärminneläisten tutkijoiden raporttia vastaavanlaisista muutoksista Suomenlahdella. Haahtela pohti rakkolevän vähenemiseen johtaneita syyksuhteita monipuolisesti ja esitti mahdollisia mekanismeja aina kovista jäätalvista Itämeren suolapulssiin ja biologisiin vuorovaikutussuhteisiin. Hän liitti rakkolevävyöhykkeen muutokset ihmisperäisen ja suolapulssien aiheuttaman rehevöitymisen epäsuoriin vaikutuksiin. Bioottiset vuorovaikutukset olivat Haahtelan selityksessä keskeisessä osassa: hän esitti rehevöitymisen johtaneen rihmamaisten lievien massaesiintymiseen, mikä tukahdutti rakkolevää ja hyödytti rakkolevää syöviä leväsiroja. Leväsiirat lisääntyivät ja kykenivät laiduntamalla tuhoamaan rakkolevävyöhykkeitä. Myös laiduntajia



Tutkimustyön lomassa jouduttiin välillä kalaan, ja mikäs oli pilkkiessä kun turskaa tuli saavikaupalla. Kalansaalista ihmettelemässä vasemmalla mm. Ilpo Haahtela, joka on Saaristomeren rakkoleväyhteisöjen kartoituksen ja rakkolevä tutkimuksen uranuurtaja. Pekka Hernejärvi ja Rauno Roine käsittelevät kaloja paljusta. Kuva: Veijo Jormalainen

syövien kalojen vähenemisen hän epäili olevan leväsiirtojen runsastumisen takana.

Juhani Lehto teki eläintieteen laudaturtyönsä, jossa hän mittasi leväsiiran ravinnonvalintaa laboratorioympäristössä, osana Haahtelan tutkimusprojektia. Näin levän ja sitä syövän äyriäisen vuorovaikutussuhde tuli mukaan rakkolevä tutkimukseen jo varhain. Rakkolevän vähenemishavainnoista kasvoi huoli litoraalin biodiversiteetin kohtalosta – onhan rakkolevä kivikkorantojen tärkein monivuotinen perustajalaji, jonka varaan muodostuu monipuolinen mikrolevien, rihma- maisten makrolevien, selkärangattomien laiduntajien ja kalojen eliöyhteisö. Kivikkorantojen vedenalainen lajistollinen monimuotoisuus olisi huomattavasti köyhempää ilman rakkolevän tarjoamaa kolmiulotteista rakennetta muodostavaa suojaisaa habitaattia.

Oma tutkimusmielenkiintoni rakkolevään periytyy Juha Tuomen ja Hannele Ilvessalon 1980-luvun alkupuolella aloittamista tutkimuksista. Tulin ensimmäisen kerran Seiliin vuonna 1984 tutkimusapulaiseksi ja graduntekijäksi Tuomen elinkiertojen evoluutiota tutkivaan akatemiaprojektiin. Lisääntymisallokaation ja li-

sääntymisen kustannusten tutkimus olivat tuolloin ekologisen tutkimuksen valtavirtaa, ja oma gradutyöni käsitteli leväsiiran lisääntymispanoksen muodostumista. Samalla kun uppouduin tekemään leväsiirtojen ekologiaan liittyviä laboratoriokasvatuksia ja -havaintoja, autoin myös Hannele Ilvessaloa hänen rakkolevä tutkimuksiinsa aina, kun lisäkäsä tarvittiin. Ja niitähän tarvittiin. Empiirinen ekologinen tutkimus on työvoimavaltaista, ja Tuomen projektissa oli tapana, että kaikki osallistuivat toistensa töihin. Ja Juha itse oli reservissä valmiina tulemaan apuun, kun tutkimusapulaisten kädet eivät riittäneet. Tämä hyvä käytäntö on seurannut myös myöhempiin tutkimusprojekteihin.

Tuomea kiinnosti kasvien puolustautuminen kasvinsyöjiä vastaan, mikä oli silloin voimakkaasti kehittyvä ekologian tutkimussuuntaus. Kasvien puolustautumisen tutkimus oli virinnyt etenkin metsäntutkijoiden piirissä, ja Tuomi ja Ilvessalo näkivät uutena mahdollisuutena testata maakasveille esitettyjä puolustushypoteeseja kookonaan uudessa ympäristössä ja erilaisella tuotajaeliöllä, rakkolevällä. Vesiympäristöjen kasvinkasvinsyöjäsuhteiden tutkimus oli tuolloin vielä hyvin nuorta, ja ensimmäisiä alan tutkimuksia oli juuri alkanut ilmestyä. Myös terrestrisessä ekologiassa vallalla ollut hypoteesien esittäminen ja niistä johdettujen ennusteiden testaamiset olivat vasta tulossa akvaattisen ekologian tutkimukseen. Ilvessalo ja Tuomi johtivat ennusteita sekä niin kutsutusta puolustusallokaation hiili-

ravinne -tasapainohypoteesista että optimaalisen puolustautumisen teoriasta. Rakkolevän fenoliset yhdisteet näyttivät käyttäytyvän joustavasti ja reagoivat kasvuympäristön resurssien saatavuuteen, jolloin ravinteisuuden lisääntyminen saattoi vaikuttaa myös rakkolevän kemialliseen koostumukseen ja sitä kautta levän alttiuteen laidunnukselle. Fenolisten yhdisteiden määrä oli pienempi silloin, kun kasvuympäristössä oli runsaasti typpeä. He tutkivat myös puolustus-

allokaation jakautumista rakkolevän eri osien kesken ja havaitsivat, että eri osiin allokoidaan fenolisia yhdisteitä eri tavoin. Vaikka puolustusallokaation tutkimuksessa oli keskeistä levän hii-
li-, ravinne- ja fenolipitoisuuksien mittaaminen, nämä liitettiin kasvi-kasvinsyöjä -vuorovaikutuksiin testaamalla kemiallisten ominaisuuksien vaikutusta leväsiiran ravinnonvalintaan biotesteillä.

Uranoitajien perintönä oli mielenkiintoinen, litoraalinen tärkeän perustajalajin vähe-



Intensiivistä tutkimustyötä katkaisivat heinäkuussa naisten viikolla järjestetyt Seilin ympärisoutukilpailut. Kuvassa kaikkensa antanut voittajajoukkue vuodelta -85. VJ kuvassa lähinnä voittajien lippusalkoa.

Kuva: Veijo Jormalainen

Juha Tuomi, nykyinen Oulun yliopiston kasvitieteen professori, näyttää ”hands-on” esimerkkiä tutkimus-apulaisille. Tuomi oli käynnistämässä rakkolevän puolustautumisen tutkimusta Seilissä 1982-1986. Hän ohjasi Hannele Ilvessalon leväsiiran ravinnon-valintaan vaikuttavia leväominaisuuksia selvittävää pro gradu -tutkielmaa ja sai tämän kirjoittajan innostumaan akvaattisesta ekologiasta.

Kuva: Veijo Jormalainen

nemiseen ja sen syihin liittyvä ekologinen ongelma. Toisaalta kysymyksessä oli pahenevan ympäristöongelman, rehevöitymisen, tuottamien muutosten ymmärtäminen ja ennustaminen, toisaalta rakkolevä ja sen laiduntaja leväsiira tarjosivat ekologiselle tutkimukselle mallisysteemin, jossa kasvinsyönnin rooli vaikutti olevan poikkeuksellisen suuri ja joka siten sopi erinomaisesti kasvi-kavinsyöjä suhteeseen liittyvien ekologian teorioiden testipenkiksi. Molemmat lajit myös vaikuttivat sopivan hyvin kokeelliseen työhön, sillä niitä voitiin ylläpitää ja kasvattaa akvaario-olosuhteissa. Rakkolevän ja leväsiiran ekologiaan ja vuorovaikutuksiin liittyvä tutkimus on tuottanut paitsi runsaasti tieteellisiä julkaisuja ja pitkälti toistakymmentä pro gradu -tutkielmaa myös pätevöittänyt puolen tusinaa tohtoria tutkijanuralle.

Rehevöityminen muuttaa leväyhteisöä

Itämeren pieni vesitilavuus, sulkeutuneisuus ja valuma-alueen 85-miljoonaisen väestön maanviljely ja muu maankäyttö ovat tehneet rehevöitymisestä Itämeren kesto-ongelman. Rehevöityminen on muokannut voimakkaasti kaikkia vedenalaisympäristöjä ja -eliöyhteisöjä ja tuottanut paitsi huolta alkuperäisten luonnontilaisen yhteisöjen ja elinympäristöjen häviämisestä myös tarjonnut haasteita ja mahdollisuuksia eko-



logiselle tutkimukselle. Tutkimusta on tarvittu ymmärtämään ja ennustamaan rehevöitymisen tuottamia muutoksia. Ravinteiden saatavuuden paraneminen muuttaa yhteisöjen rakennetta ja toimintaa muovaamalla ja järjestelemällä uudelleen lajien välisen vuorovaikutusten verkkoa. Näiden vuorovaikutusten ymmärtäminen on ekologisen tutkimuksen leipätyötä, ja siten ympäristönmuutos on tarjonnut hedelmällisen näkökulman myös perustutkimuksen kannalta mielenkiintoisten kysymysten selvittämiseen.

Kuten rakkolevätutkijat jo 1980-luvulla esittivät, tehokkaasti ravinteita hyödyntävät, nopea-kasvuiset mikrolevät ja rihmamaiset makrolevät hyötyvät rehevöitymisestä. Leväyhteisön kilpailutilanne muuttuu näiden vallatessa kasvupintaa, mistä kärsivät hidaskasvuiset, karuihin

olosuhteisiin sopeutuneet monivuotiset levät. Laidunnus on kuitenkin litoraalin leväyhteisöissä tärkeä säätelytekijä ja se pystyykin leväbiomassaa poistamalla jossain määrin vastustamaan rehevöitymisen vaikutuksia.

Samuli Korpinen tutki väitöskirjassaan (2008, *Nutrient enrichment and water depth modify consumer control in rocky shore macroalgal communities*) rehevöitymisen ja laidunnuksen vaikutuksia kivikkorannan makroleväyhteisöissä. Vaikka päämielenkiinto oli leväyhteisön rakenteellisissa muutoksissa ja laidunnuksen ja rehevöitymisen yhteisvaikutuksissa, tuli siinä yhteydessä havainnoitua myös rakkolevän vaikutteita. Ravinteiden lisäys oli kaikissa kokeissa erittäin haitallista rakkolevälle: rakkolevän kyky levittäytyä uusille kasvualustoille laski jopa 85 % verrattuna kontrollitilanteeseen ilman ravinnelisiä, mikä aiheutui rihmamaisten levien lisääntyneestä kilpailusta ravinnerikkaissa oloissa. Kokeet osoittivat myös, että rakkolevä pystyi levittäytymään ainoastaan olemassa olevan levävyöhykkeen sisällä. Levittäytyminen matalassa vedessä sijaitsevan vyöhykkeen syvemmällä puolella oleville kasvualustoille oli lähes olematonta, todennäköisesti syvyyden kasvun myötä tapahtuvan valon vähenemisen vuoksi. Myös kotiloiden laidunnus oli tehokasta ja vähensi voimakkaasti juuri alustaansa kiinnittyneiden nuorten rakkolevien määrää. Päällyskasvustoa, sedimentoituvaa ainesta ja levien varhaisvaiheita laiduntavat kotilot hyötyvät rehevöitymisestä, ja vaikka ne pystyvätkin vähentämään levien massaesiintymistä etenkin matalassa vedessä, niiden laidunnus kohdistuu haitallisesti myös rakkolevän varhaisvaiheisiin.

Kasvinsyöjät hyötyvät rehevöitymisestä

Kasvinsyöjien runsastumisen esitettiin olevan yhteydessä rehevöitymiseen ja rakkolevän vähenemiseen jo 1980-luvun alussa. Tämä hypoteesi perustui olettamukselle siitä, että laiduntajien elinolosuhteet paranisivat rihmamaisten levälajien, etenkin ahdinparran, runsastuessa. Hypoteesia ei kuitenkaan oltu testattu eikä sillä ollut tukenaan muuta havaintoaineistoa kuin satunnaisia havaintoja leväsiirtojen runsaudesta ja rakkolevään kohdistuneesta voimakkaasta laidunnuspaineesta. Anne Hemmi otti väitöskirjatutkimuksessaan (2003, *Eutrophication and grazing pressure on the brown alga *Fucus vesiculosus* by the herbivorous isopod *Idotea baltica**) tavoitteeksi selvittää, miten rehevöityminen vaikuttaa rakkolevän ja leväsiiran vuorovaikutussuhteeseen. Rehevöityminen todella hyödytti rakkolevää laiduntavaa leväsiiraa. Löytynyt mekanismi tosin oli kokonaan uusi: runsasravinteisessa ympäristössä kasvanut levä osoittautui leväsiirroille parempilaatuiseksi ravinnoksi kuin ravinneköyhässä ympäristössä kasvanut levä. Kyse ei siis ollut ravinnon määrällisestä lisääntymisestä vaan ravinnon laadun paranemisesta. Leväsiirat söivät enemmän runsasravinteisessä ympäristössä kasvanutta rakkolevää ja tuottivat enemmän ja suurempia munia kuin kontrollilevää syödessään. Rakkolevä muuttui pehmeämmäksi ja runsassokerisemmaksi ravinnerikkaissa oloissa kasvaessaan. Myös rihmamaisilla levillä oli merkitystä: kun leväsiirat saivat rakkolevän lisäksi myös rihmamaista *Pylaiella littoralis*-ruskolevää, ne kasvoivat nopeammin ja tuottivat suurempia munia. Nuoret leväsiirat syövät elämänsä alkuvaiheissa runsaasti rihmamaista viherlevää, ahdinpartaa. Kun leväsiirroille ravinnoksi tarjottu

ahdinparta kasvoi runsasravinteisessa ympäristössä, leväsiirujen oma kasvunopeus lähes kaksinkertaistui. Nämä leväsiirapopulaation kasvunopeutta lisäävät rehevöitymisen vaikutukset ovat omiaan lisäämään rakkolevään kohdistuvaa laidunnuspainetta.

Rakkolevä puolustautuu

Rakkolevään kohdistuu runsaasti laidunnusta, ja rehevöityminen vielä lisää sitä, mutta rakkolevä ei ole aivan aseeton laiduntajien edessä. Tuija Ramsay (os. Honkanen), jonka oma väitöskirjatutkimus käsitteli männyn vastustuskykyä kasvinsyöjähyönteisiä vastaan, toi rakkolevä-tutkimukseen 1990- ja 2000-luvuilla ajankoh-
taisia kasvien ja kasvissyöjien vuorovaikutuksen evoluution kysymyksenasetteluita. Näissä tutkimuksissa selvitettiin levän vahingoittumisen seurauksena käynnistyvän vastustuskyvyn olemassaoloa ja sen vastetta rehevöitymiseen sekä vastustuskyvyn perinnöllistä muuntelua. Ramsayta kiinnosti myös levän kyky vastustaa seko-
varren pinnalla kasvavia eliöitä, epibiontteja. Tutkimuksissa paljastui, että sekä laidunnus että epibiotismi vaikuttavat rakkolevän menestymiseen voimakkaasti ja ovat siksi tärkeitä luonnonvalintaa aiheuttavia tekijöitä. Perimältään erilaisten rakkolevien välillä on paljon vaihtelua niiden vastustuskyvyssä luontaisia vihollisia vastaan ja vastustuskyky on yhteydessä levän fenolisten yhdisteiden pitoisuuteen. Ne levät, joilla oli perinnöllisesti suuri fenolipitoisuus, välttivät laidunnusta muita paremmin, ja niihin myös kertyi vähemmän päällyskasvustoa. Näissä tutkimuksissa florotanniinien rooli vastustuskykyä laiduntajia vastaan tuottavina yhdisteinä osoitettiin ensimmäistä kertaa luonnonympäristössä kenttäkokeiden avulla. Vastustuskyvyn suuri

geneettinen muuntelu viittaa siihen, että rakkolevä voi sopeutua laidunnuspaineen muutoksiin evolutiivisesti. Tämä sopeutumiskyky parantaa rakkolevän säilymismahdollisuuksia ihmisen aiheuttamien ympäristömuutosten paineissa.

Puolustautumiseen liittyvissä jatkotutkimuksissa on havaittu, että indusoituva puolustautuminen voi olla rakkolevälle erittäin tärkeä selviytymiskeino. Indusoituvalla puolustuksella tarkoitetaan sitä, että levän laatu laiduntajien ravintona muuttuu huonommaksi silloin, kun levä on laidunnuksen kohteena tai laidunnuksen todennäköisyys on kasvanut. Indusoituvan puolustuksen ajatellaan olevan edullista ja kehittyvän nimenomaan olosuhteissa, joissa laidunnuspaine vaihtelee ajallisesti. Fiia Haavisto on tekeillä olevassa väitöskirjatutkimuksessaan osoittanut, että rakkolevän syönti johtaa levän laadun voimakkaaseen heikkenemiseen, minkä seurauksena laiduntajat karttavat jo aiemmin syötyä levää. Laadun heikkeneminen vaatii tapahtuakseen todellisen laidunnustapahtuman, pelkkä levän mekaaninen vahingoittaminen ei sitä laukaise. Erittäin mielenkiintoinen uusi löytö oli, että levien puolustus voi indusoitua myös reaktiona naapuriryksiöiden laidunnukseen ilman, että leväyksilöä itseään laidunnetaan. Laaja, levän luontaisella kasvupaikalla toteutettu koe osoitti, että puolustuksen voimakas indusoituminen tapahtuu myös luonnonolosuhteissa ja että se voi olla siellä olennaisen tärkeä elossasäilymiskeino.

Fenolisten yhdisteiden tuottaminen on kasvikunnassa yleinen keino kasvinsyönnin vähentämiseksi. Fenolit ovat ongelmallisia kasvinsyöjien ruuansulatukselle, ja siksi kasvinsyöjät karttavat niitä, ainakin suurina pitoisuuksina. Ruskolevät tuottavat aivan omansalaisia fenolisia yhdisteitä, florotanniineja, joita ei tavata muualla kasvikunnassa. Rakkolevässä näitä yhdisteitä on varsin runsaasti, jopa yli 10 % kuivapainosta. Niitä

myös liukenee ympäröivään veteen, minkä voi omin silmin nähdä rakkolevän säilytysveden värjäytymisenä ruskeaksi. Vaikka florotanniinit eivät ole yksi yhdiste, vaan ryhmä tietynlaisia kemiallisia yksiköitä sisältäviä yhdisteitä, niiden kemiallinen analytiikka ekologisissa tutkimuksissa perustui näiden kaikkien yhdisteiden määrittämiseen yhdessä, kokonaisflorotanniineina.

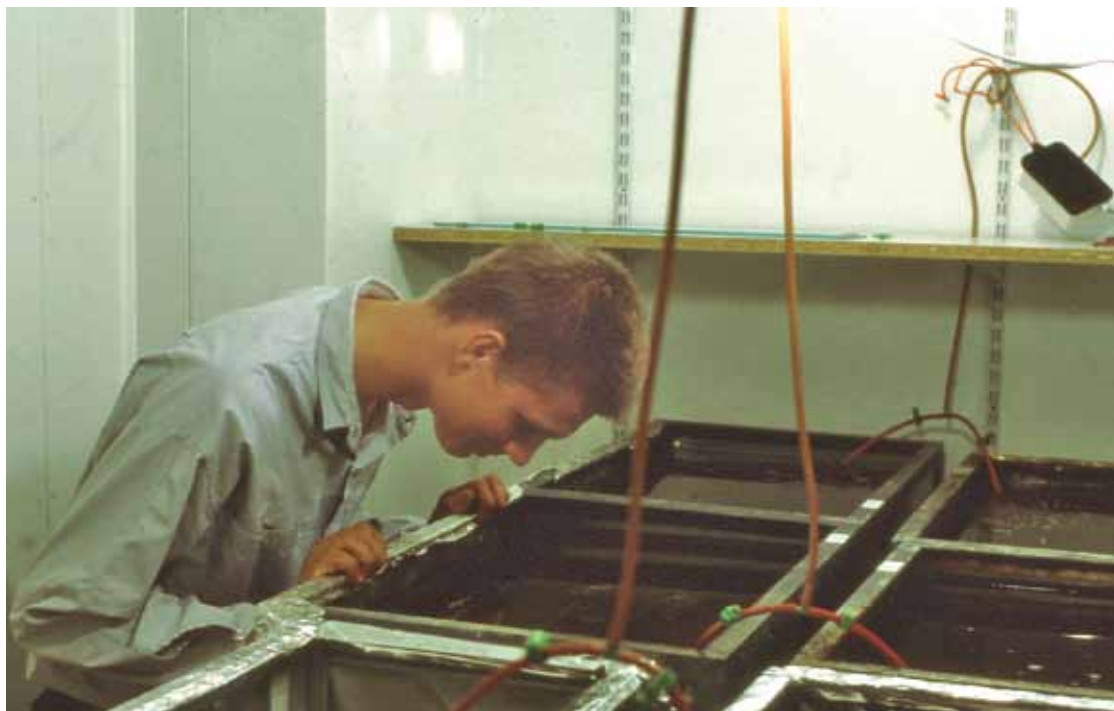
Kemian opiskelija Riitta Koivikko aloitti rakkolevien florotanniinimääritykset toimiessaan tutkimusapulaisena ekologisissa projekteissa ja innostui kehittämään florotanniinien määrittämenetelmiä niin, että niistä muodostui hänen kemian alan väitöskirjatyönsä (2008, *Brown algal phlorotannins – Improving and applying chemical methods*). Aiemmissa, eri puolilla maailmaa tehdyissä tutkimuksissa kokonaisflorotanniinien määrittämenetelmän yksityiskohtia oli muunneltu eri tavoin. Riitan työ paljasti selkeästi uuttomenetelmän yksityiskohtien suuren vaikutuksen saatuihin pitoisuuksiin, mikä varoitti tekemästä johtopäätelmiä eri tutkimuksissa saatujen pitoisuuksien vertailusta. Kun aiemmin oli määritetty ainoastaan solun sisäisiä, liukoisia florotanniineja, Koivikko kehitti menetelmän soluseinässä kiinni olevien florotanniinien mitaamiseksi. Soluseinään kiinnittyneiden florotanniinien pieni määrä liukosiin verrattuna viittasi florotanniinien toimivan pääasiassa muina kuin levän kasvuun liittyvinä yhdisteinä, siis vuorovaikutuksissa bioottisen ja abioottisen ympäristön kanssa. Koivikko myös kehitti florotanniineille nestekromatografiaan perustuvan erottelevan menetelmän, jonka avulla pystyttiin mittaamaan 14–16 erikokoisen florotanniinin pitoisuudet. Näitä määrittämenetelmiä sovellettiin vedenalaispuutarhassa kasvatettujen, eri populaatioista peräisin olevien levien florotanniinien määrittämiseen. Tutkimuksissa paljastui, että eri rakkoleväpopulaatioiden florotanniinit

paitsi vaihtelevat kokonaispitoisuuksiltaan, ovat erilaisia myös florotanniinien koostumuksen suhteen. Rakkoleväpopulaatioiden välillä on siis periytyviä sekä määrällisiä että laadullisia eroja kemiallisessa puolustautumisessa. Tämä viittaa siihen, että populaatiot voivat olla paikallisesti sopeutuneita oman ympäristönsä valintapaineisiin. Havainto oli osaltaan ohjaamassa myöhempiä tutkimuksia huomioimaan populaatioiden välisiä eroja bioottisissa vuorovaikutuksissa.

Leväsiira kärsii puolustuksesta, mutta sopeutuu

Kasvinsyöjät ovat ravintoketjuissa kasvien ja pe-tojen välissä. Niiden menestymistä määräävät yleisesti kaksi tekijää: kyky käyttää ravintokasveja omaan kasvuun ja lisääntymiseen ja kyky välttää saalistusta. Leväsiira on sopeutunut elämään rakkoleväympäristössä. Pienikokoiselle leväsiiralle rakkolevä muodostaa sekä elinympäristön että ravintokohteen. Rakkolevän tiheä, moniulotteinen ja osin sulkeutunut ympäristö tarjoaa suojaa visuaalisesti saalistavilta kaloilta, mikä on tärkeää leväsiiran habitaatinvalinnassa. Leväsiiralle on myös kehittynyt suojaväri, joka kätkee sen tehokkaasti rakkolevän pinnalle. Eri värimuodot jäljittelevät rakkolevän sekovarren tummaa, vanhaa osaa ja vaaleanvihreää, kasvavaa sekovartta. Kirjavat värimuodot kätkeytyvät hyvin sekovarten, jota kirjavoivat vaaleat merirokot tai sammaleläimet. Todennäköisesti juuri siksi, että rakkolevän tarjoama suoja saalistajia vastaa on niin tärkeää, leväsiira on sopeutunut hyödyntämään fenolipitoista rakkolevää myös ravintonaan.

Sami Merilaita tutki Seilissä leväsiiran värimuotojen vaihtelua ja habitaatinvalintaa osana väitöskirjatutkimustaan (1999, *Cryptic*



Sami Merilaita kiinnostui suojavärikyksen evoluutiosta tutkiessaan leväsiiran värimuotoja ja habitaatinvalintaa osana väitöskirjatutkimustaan Seilissä 1990-luvun puolivälissä. Kuva: Veijo Jormalainen

coloration, microhabitat choice and polymorphism in Idotea baltica (Isopoda)) ja osoitti muun muassa, että sukupuolten erilaiset värimuotojen lukusuhteet liittyvät eroihin niiden habitaatinvalinnassa ja että etenkin naaraille suojaa tarjoavien alustojen suosiminen on tärkeää. Hän myös osoitti leväsiiran värikyksen suojaväristehtävän: akvaariokokeissa eri värimuotojen riski joutua ahventen saaliiksi vaihteli taustan värikyksen mukaan. Luonnonpopulaatioissa värimuotojen lukumääräsuhteet myös vaihtelivat eri populaatioiden välillä, mikä viittasi värimuotoihin kohdistuvan luonnonvalinnan vaihtelevan paikallisesti.

Kemiallisen puolustautumisen tehtävä on vähentää levään kohdistuvaa laidunnusta, ja siinä se onnistuu. Laidunnus vähenee nimenomaan siksi, että puolustustasoltaan korkea levä on lai-

duntajalle huonolaatuista ravintoa, ja siksi laiduntajan kannattaa etsiä muita ravintokohteita. Rakkolevän puolustautuminen on leväsiiralle haitallista. Kokeessa, jossa lisäsimme rakkolevän florotanniineja keinoitekoiseen ravintoon, leväsiiran kyky käyttää hyväkseen ravinnossa olevaa tyyppiä oli sitä heikompi, mitä enemmän ravinto sisälsi florotanniineja. Kasvinsyöjille on välttämätöntä saada ravinnostaan aminohappoja ja valkuaisaineita, joiden heikentyneestä saannista tyyden heikko hyväksikäyttökyky kertoo. Myös luontainen rakkoleväyksilöiden välinen florotanniinipitoisuuksien vaihtelu heijastuu leväsiiran menestymiseen: mitä suurempi on levän florotanniinipitoisuus, sitä huonommin kyseistä levää syövät leväsiirat pystyvät kasvamaan. Ero leväsiiran kasvussa florotanniineiltaan köyhim-

män ja rikkaimman levän välillä voi olla jopa kymmeniä prosentteja. Kasvin tai levän puolustautuminen kuitenkin hyvin harvoin kokonaan estää syömisen. Kasvin ja sitä syövän eläimen vuorovaikutussuhteessa on käynnissä eräänlainen kilpavarustelu kasvin puolustuksen ja kasvinsyöjän puolustuksen sietokyvyn välillä: parhaiten puolustautuva kasvi välttää tehokkaasti laidunnusta ja lisääntyy muita paremmin, mutta samalla puolustusta parhaiten sietävät laiduntajat menestyvät muita paremmin. Kasvin puolustus ja eläimen sietokyky kehittyvät yhdessä, vastavuoroisesti toinen toisiinsa sopeutuen.

Luonnossa maantieteellistä muuntelua on kaikkialla. Paikalliset rakkoleväkasvustot ovat ominaisuuksiltaan erilaisia osin perinnöllisistä eroista, osin ympäristön vaihtelusta johtuen. Yhteisötasolla paikallisia eroja aiheutuu kasvilajiston koostumuksesta ja laidunnuksen voimakkuudesta. Maantieteellinen muuntelu heijastuu myös kasvi–kasvinsyöjä-vuorovaikutukseen. Paikallisen rakkoleväpopulaation ominaisuudet – tai vielä laajemmin, paikallisen ravintokasviyhteisön koostumus – määrittävät, millainen valintapaine leväsiiran ravinnon hyödyntämiseen liittyyviin ominaisuuksiin kohdistuu.

Outi Vesakoski tutki väitöskirjassan (2009, *Local and sexual divergence in host-use traits and anti-predator adaptations in the marine herbivore *Idotea balthica**) ensimmäistä kertaa leväsiiran ravinnonkäytön paikallisia sopeutumia. Aiemmissa tutkimuksissa oli käynyt ilmi, että niin rakkolevän kemia kuin leväsiiran kasvu ja lisääntyminen vaihtelivat suuresti eri alueilla elävien populaatioiden välillä. Levän kemiallisten piirteiden ja leväsiiran lisääntymispiirteiden välillä oli myös yhteisvaihtelua alueiden välillä – jotkut levän kemialliset ominaisuudet korreloivat siirajien lisääntymispiirteiden kanssa – mikä viittasi paikallisen leväpopulaation ominaisuuksien

heijastuvan siirajien menestymiseen. Vesakoski keräsi siirajia useista eri populaatioista ja kasvatti niitä laboratorioissa levillä, jotka olivat peräisin joko kunkin populaation kotipaikalta tai vieraalta paikalta. Tutkimus osoitti, että jotkut siirajapopulaatiot olivat sopeutuneet käyttämään juuri kotipaikan levää ja ne kasvoivat huonosti saadessaan ravinnoksi vieraiden paikkojen rakkolevää. Leväsiirajia löytyy rakkoleväkasvustojen lisäksi myös meriajokkaan muodostamilta meriheinäniityiltä. Nämä meriheinäniityjen leväsiirajapopulaatiot olivat sopeutuneet hyödyntämään niityillä esiintyviä putkilokasveja ja pystyivät hyödyntämään rakkolevää heikommin kuin rakkolevävyöhykkeissä elävät leväsiirajapopulaatiot. Leväsiirajien kyky käyttää hyödykseen levä- ja kasviraivintoa näyttää siis kehittyvän vuorovaikutuksessa paikallisen ravintokasviyhteisön ominaisuuksien kanssa. Tutkimus osoitti, että kasvinsyöjien paikallinen sopeutuminen voi olla yleistä myös meriympäristössä ja että kasvien ja kasvinsyöjien välisessä vuorovaikutuksessa kehittyvät piirteet voivat kehittyä erilaisiksi eri paikallispopulaatioissa.

Muuttuvat vuorovaikutukset ja tutkimustradition jatkuvuus

Ympäristönmuutokset heijastuvat yhteisöihin lajienvälisen vuorovaikutusverkoston kautta. Kuten edellä kävi ilmi, esimerkiksi rehevöityminen on muuttanut litoraalin vuorovaikutuksia monin tavoin: lajienväliset kilpailusuhteet ovat muuttuneet, päällyskasvuston määrä on lisääntynyt, rakkolevän laatu laiduntajien ravintona on parantunut ja laiduntajien lisääntymismenestys ja sitä kautta niiden tiheys ja laidunnuspaine ovat kasvaneet. Ympäristönmuutosten biologisten vaikutusten ymmärtämiseksi näiden vuoro-



Kokeellista tutkimusta pyritään yhä useammin siirtämään laboratorion merelle levän luontaisille kasvupaikoille. Tässä vuonna 2012 aloitetussa kokeessa rakkolevät on suljettu häkkeihin, joihin joko levää syöville laiduntajilla tai laiduntajia syöville kaloilla ei ole pääsyä. Koejärjestelyllä tutkitaan kasvinsyöjien ja niitä syövien kalojen merkitystä rakkolevän menestymiselle. Kuvat: Veijo Jormalainen

vaikutusten tunteminen on ensiarvoisen tärkeää, ja siihen tarvitaan perustutkimuksen tuottamaa tietoa. Ihmisen aiheuttama, kiihtyvänopeuksinen ympäristönmuutos on tehnyt ekologiasta erityisen ajankohtaisen tieteenalan, jolta vaaditaan kykyä ennustaa lajien levinneisyyksien ja yhteisöjen rakenteen ja toiminnan muutoksia.

Itämeren ilmastoskenaarioiden ja oseanografisen mallinnuksen ennusteiden mukaan veden lämpötila nousee, ja on jo noussutkin, ja suolapitoisuus vähenee. Jälkimmäinen aiheutuu lisääntyneestä sadannasta, joka myös tulee kiihdyttämään rehevöitymistä ja lisäämään veden sameutta. Esimerkiksi pintaveden 5 promillen suolapitoisuusrajan, joka nykyään rajoittaa rakkolevän esiintymisaluetta pohjoisella ja itäisellä Itämerellä, ennustetaan seuraavan 60 vuoden kuluessa siirtyvän jopa satoja kilometrejä etelään päin, Puolan ja Saksan välisen rajan tienoilille. Tämä tulee muuttamaan eliöyhteisöjä voimakkaasti. Mielenkiintoinen evoluutioekologinen tutkimuskysymys on, missä määrin Itämeren olosuhteisiin sopeutuneet mereiset lajit pystyvät

edelleen sopeutumaan ja säilymään tässä ympäristönmuutoksessa.

Toinen rakkolevâyhteisöjen rakenteeseen ja toimintaan mahdollisesti vaikuttava tekijä ovat tulokaslajit, joita Itämerelle saapuu kasvavan meriliikenteen mukana jatkuvasti. Yksi uusimmista tulokkaista, alkuperältään pohjois-amerikkalainen liejutaskurapu (*Rhithropanopeus harrisii*) löydettiin Saaristomereltä ensimmäisen kerran 2009, ja se on nopeasti runsastumassa. Laji on ravinnonkäytöltään omnivori. Paitsi että se käyttää leväravintoa se saalistaa rakkolevâyhyökkeen tyypillisimpiä laiduntajia, leväkotiloita ja leväsiirioja. Mikäli laji runsastuu yleiseksi, mistä on jo paikka paikoin merkkejä olemassa, sillä saattaa hyvinkin olla vaikutusta levâyhteisössä tapahtuvan laidunnuksen määrään. Laidunnus on litoraalien tuottajayhteisöjen tärkein säätelytekijä, ja sen muutokset heijastuvat sekä yhteisön koostumukseen että tuottajien runsauteen. Liejutaskuravun uuden ekologisen roolin ymmärtämiseksi Itämeressä tarvitaan vielä paljon perustutkimusta, jota onkin jo käynnistynyt Seilissä.



Ympäristönmuutos yhdessä rakkolevän tärkeän perustajalajiaseman kanssa pitävät rakkolevähabitaatteihin kohdistuvaa tutkimustraditiota yllä jatkossakin. Soveltava tiedon tarve on myös avannut uusia rahoitusmahdollisuuksia Itämeritutkimukseen. Käynnissä on rakkoleväyhteisöjen biodiversiteettiä selvittävä tutkimus, jossa selvitetään toisaalta ylempien trofiatasojen, kalojen ja merimetsojen, säätelyvaikutuksia perustuottajien tasolla toisaalta rakkolevän geneettisen muuntelun roolia levän ympärille muodostuvan eliöyhteisön rakenteelle ja toiminnalle. Tätä kirjoitettaessa on käynnistymässä usean Itämeren maan yhteisprojekti, jossa tutkitaan Itämeren eliöiden kykyä sopeutua evolutiivisesti ilmaston aiheuttamiin ympäristömuutoksiin. Projektin mallilajeihin kuuluvat rakkolevä ja leväsiira, joihin liittyviä kokeellisia osatutkimuksia tullaan tekemään myös Seilissä.

Rakkolevästä ja leväsiirasta on kovaa vauhtia tulossa kauan kaivattuja ”luonnonvaraisia” molekyylogeneettisen ja evoluutioekologisen tutkimuksen mallilajeja. Molempien lajien genomien avaaminen niin kutsutuilla uuden sukupolven molekyylogeneettisillä menetelmillä – geneettisen koodin emäsjärjestyksen selvittäminen sek-

Eva Rothäusler ja Nelson Vazquez Farreaut valmis-televat rakkoleviä läpivirtausaltaissa fotosynteesimittauksia varten keväällä 2012. Läpivirtausakvaarioissa voidaan tehdä monenlaisia kasvu ympäristön manipulaatioita ja mitata niiden vaikutuksia levien menestymiseen. Kuva: Veijo Jormalainen

vensoimalla – on jo käynnistynyt ja sekvenssit tulevat olemaan tutkijoiden käytettävissä lähivuosina. Tämä luo kokonaan uudenlaisia tutkimusmahdollisuuksia, joiden avulla voidaan ymmärtää sopeutumista lähtien geenitasolta ja edeten ilmiasujen vaihtelun kautta aina kelpoisuuseroihin saakka. Uudet menetelmät tulevat mahdollistamaan muun muassa sopeutumisen geneettisen perustan selvittämisen ja sopeutumisen kannalta olennaisen geenien maantieteellisen esiintymisen kartoittamisen.



Mutarapu (*Rhithropanopeus harrisi*) on tulokaslaji, joka levittäytyy nopeasti Saaristomerellä. Laji esiintyy sekä pehmeillä että kovilla pohjilla, missä sillä voi olla vaikutuksia nykyisiin ravintoverkkoihin. Kuvan valokuvaajalle uhitteleva yksilö oli mukana Seilissä tehdyissä ravinnonvalintakokeissa.

Kuva: Katariina Riipinen



Kuva: Anne Muola

Kasvien ja niitä syövien hyönteisten sopeutuminen saariston pirstoutuneisuuteen

Suomen lounaissaaristo tarjoaa ainutlaatuisen mahdollisuuden monien mielenkiintoisten ja ajankohtaisten ekologisten sekä evolutiivisten kysymysten tutkimiseen. Jääkauden jälkeinen maankohoaminen on aikaansaanut luontaisesti pirstoutuneen saaristomaiseman, jossa tuhannet erikokoiset ja -ikäiset saaret sekä niiden väliin jäävät merialueet muodostavat saarien mosaiikin. Viimeisten vuosikymmenten aikana lukuisat tutkijat ovat hyödyntäneet tätä maiseman rakennetta tutkiessaan populaatioiden verkostojen eli metapopulaatioiden toimintaa sekä elinympäristöjen pirstoutumisen vaikutuksia eliöiden kelpoisuuteen ja lajien välisiin vuorovaikutussuhteisiin. Pirstoutunut rakenne ja saaristolle tyypillinen geologisten piirteiden vaihtelu ovat edesauttaneet saarien monimuotoisen kasvillisuuden syntyä (Lindgren 2000). 1900-luvun alkupuolella alkanut elinkeinorakenteen muutos on saaristossa johtanut muun muassa laidunnuksen vähenemiseen. Laidunnuksen väheneminen on johtanut siitä riippuvaisten avoimien elinympäristöjen kuten ketojen ja niittyjen umpeenkasvuun ja samalla näissä elinympäristöissä kasvavien kasvilajien taantumiseen (Lindgren 2000). Taantuminen johtaa populaatiokoon pienene-

miseen, minkä johdosta populaation kelpoisuus alenee ja geneettisen muuntelun määrä vähentyy sekä sukusiitos lisääntyy. Monien kasvilajien populaatiot lounaissaaristossa ovat kuitenkin olleet pieniä jo ennen edellä mainittuja maankäytön muutoksia, sillä populaatioiden kokoa rajoittaa saaristossa suotuisten elinympäristölaikkujen koko sekä saarien koko ja ikä. Nämä pienet populaatiot ovat alttiita elinympäristössä tapahtuville muutoksille, sillä alentunut geneettisen muuntelun määrä voi edelleen vaikuttaa niiden kykyyn sopeutua muuttuviin ympäristöolosuhteisiin. Luonnollisesti pirstoutuneessa elinympäristössä elävien kasvilajien populaatioita tutkimalla voidaan saada tietoa elinympäristöjen pirstoutumisen pitkäaikaisista vaikutuksista kasvipopulaatioihin ja kasvien ja muiden eliöiden välisiin vuorovaikutussuhteisiin. Tässä kirjoituksessa tarkastelemme Saaristomeren tutkimuslaitosta tukikohtana pitäen tehtyjä tutkimuksia, jotka keskittyvät taantuvien ja uhanalaisten kasvilajien seurantaan ja tutkimukseen sekä selvittävät luontaisesti pirstoutuneen levinneisyyden vaikutuksia kasvipopulaatioiden kelpoisuuteen ja elinvoimaisuuteen sekä kasvien vuorovaikutuksiin muiden eliöiden kanssa.

Saaristolle tyypillinen pirstoutunut elinympäristö vaikuttaa kasvipopulaatioiden kelpoisuuteen, geneettiseen rakenteeseen ja lajienvälisiin vuorovaikutussuhteisiin

Viimeisten vuosikymmenten aikana ihmis-toiminnasta aiheutunut suotuisien elinympäristöjen pirstoutuminen on johtanut useiden kasvilajien taantumiseen tai häviämiseen maailmanlaajuisesti. Kun elinympäristöt pirstoutuvat, populaatioiden koko pienenee ja niiden väliset etäisyydet kasvavat, mistä johtuen populaatioiden häviämisen todennäköisyys kasvaa. Kasviyksilöiden lisääntymismenestys saattaa heikentyä pienissä populaatioissa, koska nämä ovat vähemmän houkuttelevia pölyttäjille (Ågren 1996). Lisäksi pienissä populaatioissa sukusiitoksen todennäköisyys kasvaa, mikä

voi johtaa sukusiitosheikkouteen (esimerkiksi sukusiitoksen aiheuttama lisääntymismenestyksen aleneminen ja jälkeläisten laadun heikkeneminen). Lisääntyneen sukusiitoksen lisäksi geneettinen satunnaisajautuminen johtaa usein pienissä populaatioissa geneettisen muuntelun määrän vähenemiseen (Ouborg & Van Treuren 1995). Populaation sisäisen geneettisen muuntelun määrä on tärkeä, koska se vaikuttaa populaatioiden elinvoimaisuuteen sekä kykyyn sopeutua elinympäristössä tapahtuviin muutoksiin (Ellstrand & Elam 1993). Pirstoutuminen ja elinympäristöjen muuttuminen vaikuttaa myös lajien



Suomen lounaissaaristo on luontaisesti pirstoutunut. Kuva: Anne Muola



Roosa Leimu, Anne Muola ja Meri Lindqvist käärmeenpistoyrttiä tutkimassa Lohmin saarella.

Kuva: Pia Mutikainen

välisiin vuorovaikutussuhteisiin. Eliöyhteisöjen muuttuminen vaikuttaa kilpailusuhteisiin sekä esimerkiksi siihen, millaisia isäntäkasveja, pölyttäjiä ja kasvinsyöjähyönteisiä kussakin yhteisössä esiintyy. Lisäksi populaatioissa tapahtuvat geneettiset muutokset vaikuttavat näihin vuorovaikutussuhteisiin. Geneettisen muuntelun määrän alentuessa vaihtelu kasvien kasvinsyöjiä vastaan käyttämissä puolustuspiirteissä tai pölyttäjiä houkuttelevissa piirteissä vähenee, mistä johtuen kasvien kyky vastata kasvinsyöjien ja pölyttäjien aiheuttamiin valintapaineisiin heikkenee. Lisäksi sisäsiitosheikkous voi näkyä myös puolustuspiirteissä tai pölyttäjiä houkuttelevissa piirteissä kuten kukkien rakenteessa ja koossa.

Tehdyt tutkimukset ovat selvittäneet populaatiokoon vaikutuksia kasvien kelpoisuuteen sekä populaatioiden geneettiseen rakenteeseen luontaisesti pirstoutuneessa maisemassa. Käärmeenpistoyrtillä (*Vincetoxicum hirundinaria*) oletusten vastaisesti pirstoutunut levinneisyys ei aina vaikuta haitallisesti populaatioihin. Kahdessatoista populaatiossa havaittiin, ettei

populaation koko vaikuta käärmeenpistoyrtin naaras- ja koiraspuoliseen kelpoisuuteen (Leimu & Syrjänen 2002; Leimu & Mutikainen 2005). Populaation koko ei myöskään vaikuttanut populaatioiden sisäisen geneettisen muuntelun ja sisäsiitoksen määrään (Leimu & Mutikainen 2005). Käärmeenpistoyrtin luontaisesti pirstoutunut levinneisyys ja populaatioiden historia selittänevät, miksi saadut tulokset poikkeavat useiden muiden tutkimusten tuloksista, joiden mukaan kelpoisuus ja geneettisen muuntelun määrä alenevat pienissä populaatioissa ja sisäsiitoksen määrä kasvaa (Leimu ym. 2006). Saariston pienet populaatiot ovat pieniä luontaisesti eivätkä tästä johtuen kärsi äkilliseen populaatiokoon alenemiseen liittyvistä geneettisistä ongelmista kuten geneettisestä pullonkaulasta. Käärmeenpistoyrttipopulaatioissa havaittu populaatiokoosta riippumaton suhteellisen korkea sisäsiitoksen määrä taas selittyy lajin lisääntymisjärjestelmällä. Vaikka käärmeenpistoyrtti onkin pääasiassa ristipölytteinen, sen tiedetään lisääntyvän yleisesti myös itsesiitoksen välityksellä (Leimu 2004). Saariston usein pienikokoiset kasvipopulaatiot eivät siten välttämättä kärsi pieneen populaatiokokoon yleisesti yhdistetyistä ongelmista, vaan populaatiokoko kuvaa saariston rakennetta ja jääkauden jälkeistä lajien levinneisyshistoriaa.

Osa saariston kasveista on kuitenkin taantunut ja vaarassa hävitä kokonaan. Vaarantuneet tähkämaitikka (*Melanpyrum cristatum*) ja pelto-maitikka (*M. arvense*) ovat esimerkkejä lajeista, jotka ovat taantuneet voimakkaasti elinympäristössä tapahtuneista muutoksista ja umpeenkasvusta johtuen. Ne esiintyvät avoimilla, kuivilla

**Roosa Leimun piti pölyttää käsin käärmeenpisto-
yrttjä itsesiitoksen vaikutusten selvittämiseksi.**

Kuva: Meri Lindqvist

ja kalkkipitoisilla kedoilla ja niityillä sekä metsän reunamilla. Maitikat ovat puoliloisia, jotka saavat vettä ja ravinteita isäntäkasveiltaan juuriyhteyden välityksellä. Nämä puoliloiset voivat käyttää useita isäntäkasvilajeja samanaikaisesti. Niiden kelpoisuuden on todettu parantuvan, jos ne käyttävät samanaikaisesti useita erilaisia toiminnallisia ryhmiä edustavia kasvilajeja isäntinä (Matthies 1995). Elinympäristöjen pirstoutumisen lisäksi kasvilajiston monimuotoisuuden väheneminen voi vaikuttaa negatiivisesti puolilopopulaatioiden elinvoimaisuuteen. Lounissaaristossa tehdyissä tutkimuksissa selvitettiin populaation koon, ympäröivän kasvillisuuden monimuotoisuuden ja umpeenkasvun vaikutuksia puoliloisten kelpoisuuteen 14 peltomaitikkapopulaatiossa ja 18 tähkämaitikkapopulaatiossa. Tähkämaitikkapopulaatioista kymmenen sijaitsi alueilla, joita laidunnettiin tai niitettiin säännöllisesti. Nämä hoitotoimenpiteet vaikuttivat positiivisesti kasvilajiston monimuotoisuuteen ja sitä kautta tähkämaitikan kelpoisuuteen (Leimu 2010). Tämän lisäksi populaatiokoolla oli positiivinen ja kasvillisuuden korkeudella negatiivinen vaikutus tähkämaitikan kelpoisuuteen. Sen sijaan peltomaitikalla elinympäristön laatu vaikutti kelpoisuuteen ja populaatioiden elinvoimaisuuteen, mutta populaatiokoko ei. Tämä johtui luultavasti siitä, että tutkitut peltomaitikkapopulaatiot olivat kaikki hyvin pieniä. Tulokset osoittavat, miten populaatiokoko ja elinympäristön laatu voivat vaikuttaa yhdessä kasvipopulaatioiden elinvoimaisuuteen. Peltomaitikka- ja tähkämaitikkapopulaatioiden elinkelpoisuuden takaaminen edellyttää elinympäristöjen kunnostusta ja hoitoa (Leimu 2010).



Useat viimeaikaiset tutkimukset ovat selvittäneet sukusiitoksen sekä populaatioiden välisen ristisiitoksen vaikutuksia kasvien ja niitä syövien hyönteisten välisiin vuorovaikutussuhteisiin. Saaristomerellä tehdyssä tutkimuksessa selvitettiin, miten itsesiitos sekä populaatioiden välinen ristisiitos vaikuttavat käärmeenpistoyrtin kelpoisuuteen sekä resistenssiin ja toleranssiin kasvinsyöjähyönteisten aiheuttamaa vauriota vastaan neljässä kasvipopulaatiossa. Sisäsiitos johti sukusiitosheikkouteen kasvien kelpoisuudessa sekä kasvien resistenssissä, mutta ei vaikuttanut toleranssiin eikä kasvinsyöjien kasvuun. Populaatioiden väliset risteytykset eivät sen sijaan vaikuttaneet kasvien kelpoisuuteen tai kykyyn puolustautua kasvinsyöjiä vastaan (Muola ym. 2011). Tämä voi johtua siitä, että Saaristomeren alueen käärmeenpistoyrttipopulaatioiden välillä on suhteellisen paljon geenivirtaa, eivätkä populaatiot ole geneettisesti kovin eriytyneitä toisistaan (von Numers & van der Maarel, 1998; Leimu & Mutikainen, 2005). Sisäsiitosta seuraava sukusiitosheikkous voi vaikuttaa merkittävästi paitsi kasvin ja kasvinsyöjien vuorovaikutussuhteeseen mutta olla myös merkittävä valintatekijä kasvin pariutumisympäristön evoluution kannalta aiheuttaen ristisiitosta suosivaa valintaa.

Käärmeenpistoyrtti ja sitä ravintonaan käyttävät hyönteiset



Käärmeenpistoyrtti (*Vincetoxicum hirundinaria*) ja parittelevat ritariluteet (*Lygaeus equestris*).

Kuva: Kalle Rainio

Käärmeenpistoyrtti (*Vincetoxicum hirundinaria*) on monivuotinen ruohovartinen kasvi, joka kasvaa kalkkirikkaassa ympäristössä. Suomessa käärmeenpistoyrttiä tavataan vain maan lounaisimmassa osassa, saaristossa ja Ahvenanmaalla. Näillä alueilla käärmeenpistoyrtti on aivan levinneisyysalueensa luoteisosissa. Saaristomeren alueella käärmeenpistoyrttiä tavataan yli 700 saarella, ja populaatioiden ikä, koko ja eristyneisyys

toisista populaatioista vaihtelevat. Käärmeenpistoyrtti kukkii kesä-heinäkuussa. Se on kaksineuvoinen ja pääasiassa ristipölytteinen. Pölytyksen hoitavat isokokoiset hyönteiset. Saaristomeren alueella käärmeenpistoyrтин tiedetään jossakin määrin kykenevän lisääntymään myös itsepölytyksen avulla. Käärmeenpistoyrтин siemenet kypsyvät elo-syyskuussa.

Käärmeenpistoyrtti sisältää useita erilaisia kemiallisia yhdisteitä kuten esimerkiksi alkaloideja. Näistä yhdisteistä johtuen käärmeenpistoyrtti on myrkyllinen suurimmalle osalle eliöistä, ja sitä on sopeutunut käyttämään ravinnokseen vain muutama hyönteislaji. Suomessa tavattavia käärmeenpistoyrttiä ravintonaan käyttäviä hyönteisiä ovat käärmeenpistoyrтин lehtiä syövä harmosuomuyökkösen (*Abrostola asclepiadis*) toukka sekä sen siemeniä ravintonaan käyttävät tanhukärpäsän (*Euphranta connexa*) toukka sekä ritarilude (*Lygaeus equestris*).



Tanhukärpäsän (*Euphranta connexa*) munimassa käärmeenpistoyrтин tuppiloon. Kuva: Roosa Leimu



Harmosuomuyökkösen (*Abrostola asclepiadis*) toukka. Kuva: Liisa Laukkanen

Pirstoutuminen vaikuttaa kasvin pariutumisjärjestelmien evoluutioon

Yleisesti kasvit jaetaan pariutumisjärjestelmänsä perusteella ristipölytteisiin ja itsepölytteisiin lajeihin. Todellisuudessa noin 40 % kasvilajeista kykenee lisääntymään sekä itse- että ristipölytyksen avulla (Goodwillie ym. 2005). Pariutumisjärjestelmällä on suuri vaikutus kasvipopulaatioiden sisältämän perinnöllisen muuntelun määrään, mikä puolestaan voi vaikuttaa esimerkiksi kasvipopulaatioiden kykyyn sopeutua muuttuviin olosuhteisiin (Schemske & Lande 1985). Molemmilla pariutumisjärjestelmillä on omat etunsa. Olettaen, että laji kykenee itsepölytykseen, takaa se lisääntymisen pienissä ja eristyneissä populaatioissa tai pölyttäjien puuttuessa. Itsepölytyksestä on etua myös uusiin elinympäristöihin levittäytyessä. Tämän vuoksi itsepölytyksestä voi ajatella olevan hyötyä juuri esimerkiksi saaristoympäristön kaltaisissa pirstoutuneissa elinympäristöissä, joissa populaatiot ovat pieniä ja siitepölyn ja siementen leviämisen populaatioiden välillä on rajoittunutta. Toisaalta itsepölytyksen seurauksena perinnöllisen

muuntelun määrä vähenee (Schemske & Lande 1985), mikä voi vaikeuttaa kasvipopulaation sopeutumista muuttuviin olosuhteisiin, ja samalla rajoittaa itsepölytyksen yleistymistä ristipölytyksen kustannuksella (Keller & Waller 2002). Ristipölytyksen seurauksena syntyy uusia ominaisuusyhdistelmiä ja perinnöllisen muuntelun määrä kasvipopulaatioissa voi jopa kasvaa, mikä on populaatioiden säilymisen ja muuttuviin olosuhteisiin sopeutumisen kannalta tärkeää.

Kasvinsyöjät voivat osaltaan vaikuttaa kasvin pariutumisjärjestelmään. Kasvinsyöjien aiheuttaman vaurion tiedetään vähentävän monien kasvilajien kykyä kasvaa ja lisääntyä. Kasvinsyöjillä on siten suuri merkitys paitsi kasviyksilöiden ja -populaatioiden, myös kasvilajien menestymiselle. Itsepölytyksen seurauksena monet kasvilajit kärsivät sukusiitosheikoudesta, joka voi vaikuttaa negatiivisesti kasvin puolustukseen ja altistaa kasvin esimerkiksi suuremmalle kasvinsyöjien aiheuttamalle vauriolle. Kasvinsyöjät voivat siis aiheuttaa ristipölytystä suosivaa valintaa (Steets ym. 2007).

Käärmeenpistoyrtti määritellään kirjallisuudessa ristipölytteiseksi lajiksi. Osa Suomen lounaisen saariston käärmeenpistoyrteistä kuitenkin kykenee tuottamaan siemeniä myös itsepölytyksen avulla (Leimu 2004). Tällä alueella käärmeenpistoyrtti on aivan levinneisyysalueensa luoteisrajalla. Levinneisyysalueen ääri-laitojen poikkeavien olosuhteiden tiedetään vaikuttavan myös monella muulla kasvilajilla itsepölytystä suosivasti (Good-Avila ym. 2008).



Käärmeenpistoyrtin lisääntymismenestyksen selvittämiseksi Anne Muola laski kukkien ja tuppiloiden määrät. Kuva: Kalle Rainio



Harmosuomuyökköksen aiheuttama vaurio vähentää käärmeenpistoyrtilin kasvua ja lisääntymismenestystä.

Kuva: Anne Muola

Osa käärmeenpistoyrtilin saaristopopulaatioiden yksilöistä kykenee kuitenkin vain ristipölytykseen, ja niinpä itsepölytyksen yleisyys vaihtelee lounaissaariston käärmeenpistoyrtilipopulaatioiden välillä (Leimu 2004). Luonnonvalinnan voi olettaa suosivan itsepölytystä pienissä ja eristyneissä saaristopopulaatioissa sekä populaatioissa, joihin käärmeenpistoyrtili on vasta äskettäin leviittänyt. Näissä tilanteissa itsepölytys takaisi tehokkaan lisääntymisen. Toisaalta kasvinsyöjähyönteisten käärmeenpistoyrtilille aiheuttamien vaurioiden määrä vaihtelee sekä populaatioiden välillä että eri vuosina (Leimu & Syrjänen 2002; Leimu & Lehtilä 2006; Muola ym. 2010a). Harmosuomuyökköksen aiheuttama vaurion vähentää käärmeenpistoyrtilin kasvua ja lisääntymismenestystä.

Kasvinsyöjien aiheuttaman vaurion tiedetään vaikuttavan haitallisesti käärmeenpistoyrtilin

kasvuun ja lisääntymismenestykseen (Leimu & Lehtilä 2006, Muola ym. 2010b). Sen lisäksi käärmeenpistoyrtilin on itsepölytyksen seurauksena havaittu kärsivän sukusiitosheikkoudesta. Sukusiitosheikkous voi ilmetä kasveilla esimerkiksi heikentyneenä kykynä kasvaa ja lisääntyä. Käärmeenpistoyrtilillä sukusiitosheikkous ilmenee erityisesti silloin, kun kasvinsyöjiä on läsnä (Muola ym. 2011, Kalske ym. 2014). Tämä johtuu siitä, että kasvinsyöjät syövät enemmän kasviyksilöitä, jotka ovat syntyneet itsesiitoksen seurauksena. Itsepölytystä seuraavan sukusiitosheikkouden voi ajatella aiheuttavan ristipölytystä suosivaa valintaa. Ristipölytyksen seurauksena geneettisen muuntelun määrä populaatiossa pysyy suurempana, minkä ajatellaan antavan käärmeenpistoyrtilille paremmat mahdollisuudet kasvaa ja lisääntyä hyvin kasvinsyöjien aiheuttamasta vauriosta huolimatta. Kasvinsyöjät voivat siis aiheuttaa vastakkaisen valintapaineen kuin kyky sopeutua pirstoutuneeseen elinympäristöön.

Käärmeenpistoyrtilin ja sitä ravintonaan käyttävien hyönteisten vuorovaikutussuhteeseen saadaan aivan uusi näkökulma, kun otetaan huomioon, että ritariluteet kykenevät ainakin satunnaisesti pölyttämään käärmeenpistoyrtiliä. Ritariluteiden merkitystä pölyttäjinä tutkitaan parhaillaan. Lienee kuitenkin mahdollista, että niiden merkitys pölyttäjinä vaihtelee sekä vuosien että eri populaatioiden välillä. Esimerkiksi eri saarilla on käärmeenpistoyrtilin lisäksi hyvin vaihteleva määrä muita kukkivia kasvilajeja (Laukkanen ym. julkaisematon). Kukkasvien lukumäärä ja kasvilajiston koostumus voivat vaikuttaa siihen, kuinka paljon kyseisellä saarella on pölyttäjähyönteisiä. Jos jollakin saa-

rella on käärmepistoyrtin lisäksi vähän muita kukkivia kasvilajeja se tuskin houkuttelee yhtä monipuolista hyönteisfaunaa kuin saari, jossa käärmepistoyrtin ohella kasvaa runsaasti erilaisia kukkivia kasveja. Tämä voi johtaa siihen, että ensiksi mainitun kaltaisessa populaatiossa ritariluteiden merkitys käärmepistoyrtin pölyttäjinä voi olla merkittävä muiden hyönteisten vähäisen määrän takia. Tämä muuttaisi tämän käärmepistoyrttiä ravintonaan käyttävän hyönteislajin vuorovaikutussuhteen isäntäkasvinsa käärmepistoyrtin kanssa puhtaasti antagonisesta ainakin osittain molempia osapuolia hyödyttäväksi, mikä voisi myös vaikuttaa niihin valintapaineisiin, joita näiden kasvinsyöjähyönteisten oletetaan kohdistavan isäntäkasviinsa.

Vuorovaikutusten evoluutio pirstoutuneessa ympäristössä

Kasvit ja niitä ravintonaan käyttävät hyönteiset muodostavat suuren osan terrestresistä biodiversiteetistä. Yksi tärkeimmistä biologista monimuotoisuutta synnyttävistä ja ylläpitävistä voimista on yhteisevoluutio eli vuorovaikutussuhteessa elävien lajien ominaisuuksien toisistaan riippuva evolutiivinen kehitys (Ehrlich & Raven 1964). Yhteisevoluution edellytyksiä ovat vuorovaikutussuhteen kannalta oleellisissa ominaisuuksissa oleva perinnöllinen muuntelu sekä vuorovaikutussuhteessa elävien lajien vastavuoroisesti toinen toisilleen aiheuttamat valintapaineet (Ehrlich & Raven 1964).

Eloton ja elollinen ympäristö on erilainen saman lajin eri populaatioissa, sillä esimerkiksi lämpötila, sademäärä, maaperän ominaisuudet ja muu paikalla elävä eliölajisto vaihtelee. Siitä johtuen valintapaineet voivat erota populaatioiden välillä, minkä johdosta populaatioiden

Yhteisevoluutiota tutkimassa. Kuvassa Liisa Laukkanen määrittää harmosuomuyökkösen aiheuttaman vaurion laajuutta. Kuva: Anne Muola

välillä on eroja esimerkiksi keskeisissä yksilöiden menestymiseen liittyvissä piirteissä tai esimerkiksi lajien välisissä vuorovaikutussuhteissa. Näiden havaintojen pohjalta on syntynyt maantieteellinen mosaiikkiteoria yhteisevoluutiosta (Thompson 1994, 1999, 2005). Se ennustaa, että esimerkiksi kahden vuorovaikutussuhteessa elävän lajin eri populaatioissa valintapaineet voivat olla erilaiset, minkä johdosta evolutiivinen kehitys voi mennä eri suuntiin. Teorian mukaan niin kutsutuissa yhteisevoluution kuumissa pisteissä (hot spot-populaatiot) vuorovaikutuksessa elävät lajit aiheuttavat vastavuoroista valintaa toinen toisilleen. Yhteisevoluution kylmissä pisteissä (cold spot-populaatiot) vuorovaikutuksen toinen osapuoli voi puuttua kokonaan, tai lajit esiintyvät kyllä yhdessä, mutta valintaa ei jostain syystä kohdistu kumpaankaan lajiin, tai valinta kohdistuu vain toiseen lajeista. (Thompson 1994, 1999, 2005). Maantieteellinen mosaiikkiteoria yhteisevoluutiosta tarjoaa hyvän teoreettisen lähtökohdan, tutkittaessa kuinka alueellinen muuntelu vaikuttaa vuorovaikutussuhteessa elävien lajien yhteisevoluutioon (Thompson 1994, 1999, 2005). Saaristo on erinomainen ympäristö maantieteellisen mosaiikkiteorian tutkimiseen. Syitä on useita. Ensinnäkin saaristomaiseman rakenne on kuin mosaiikki, sillä mahdollisia suotuisia elinympäristöjä eli saaria erottavat toisistaan vaihtelevan kokoiset merialueet, mikä saattaa vaikeuttaa saman lajin eri populaatioiden välillä tapahtuvaa liikettä eli dispersaalia ja geenivirtaa. Tämän lisäksi sekä elottoman että elollisen ympäristön luomat puitteet vaihtelevat saarien välillä.



Valintapaineet eroavat populaatioiden välillä

Yhteisevoluution tutkiminen on kuin tieteellisen palapelin kokoamista. Ei ole helppo osoittaa, että lajien toinen toisiinsa kohdistama valinta ja siitä johtuva evolutiivinen muutos ovat todella vastavuoroisia. Todisteita yhteisevoluutiosta kerätetään pala palalta, tutkimus kerrallaan. Yksittäinen tutkimus ei yleensä voi osoittaa yhteisevoluutiota todeksi. Eräs tapa tutkia maantieteellistä mosaiikkiteoriaa yhteisevoluutiosta on selvittää kasvin ja sitä ravintonaan käyttävien hyönteisten toinen toisilleen aiheuttamia valintapaineita. Käärmeenpistoyrttiä ravintonaan käyttävien

hyönteisten aiheuttaman vaurion tiedetään hidastavan isäntäkasvinsa kasvua ja heikentävän sen lisääntymismenestystä (Leimu & Lehtilä 2006, Muola ym. 2010a, b). Tämä tarkoittaa, että hyönteisten aiheuttama valintapaine suosii kasviyksilöitä, jotka pystyvät joko suojautumaan paremmin hyönteisten aiheuttamalta vauriolta tai toipumaan siitä nopeasti. Käärmeenpistoyrttiä syövien hyönteisten määrä ja sen seurauksena myös niiden isäntäkasvilleen aiheuttaman vaurion määrä vaihtelevat lounaissaariston eri populaatioissa ja myös eri vuosina (Muola ym. 2010a, Kalske ym. julkaisematon). Tämän lisäksi kaikki kolme Suomessa käärmeenpistoyrttiä ravintonaan käyttävää hyönteistä eivät esiinny kaikissa käärmeenpistoyrttipopulaatioissa. Sieme-

niä syövän tanhukärpäsen toukan sekä lehtiä syövän harmosuomuyökkösen toukan vaikutuksen käärmepistoyrtin lisääntymismenestykseen on havaittu eroavan populaatioiden välillä. Osassa populaatioista kasvinsyöjien aiheuttama vaurio vähensi merkittävästi lisääntymismenestystä, kun taas toisissa populaatioissa tällaista vaikutusta ei havaittu. Tämä viittaa siihen, että kasvinsyöjähyönteisen kasviin kohdistamat valintapaineet olisivat erilaiset eri populaatioissa.

Kasvin tuottamat kemialliset yhdisteet ovat tärkeä osa kasvien ja niitä syövien hyönteisten vuorovaikutusta, sillä niiden avulla kasvi voi puolustautua kasvinsyöjähyönteisiä vastaan. Kemialliset yhdisteet voivat tehdä kasvin niin pahanmakuiseksi tai jopa myrkylliseksi, että kas-

vinsyöjä joko jättää kasvin täysin rauhaan tai syö sitä huomattavasti vähemmän aiheuttaen täten vähemmän vauriota. Jotkut kemialliset yhdisteet voivat olla suorastaan myrkyllisiä kasvia syöväälle hyönteiselle, kun taas toiset yhdisteet ennemminkin vaikeuttavat kasvinsyöjähyönteisen ruuansulatusta tai hidastavat sen kasvua (Fritz & Simms 1992). Toisaalta kemialliset yhdisteet saattavat auttaa tiettyyn kasviin erikoistuneita hyönteisiä tunnistamaan isäntäkasvin (Schoonhoven ym. 2005). Kasvien sisältämät kemialliset yhdisteet voivat olla oleellinen osa erikoistuneiden hyönteisten ravitsemusta, ja hyönteiset voivat usein hyödyntää yhdisteitä omassa puolustuksessaan saalistajia, taudinaiheuttajia ja loisia vastaan (Schoonhoven ym. 2005).



Näytteenottoa kasvin lehtien sisältämien kemiallisten yhdisteiden selvittämiseksi. Kuvassa Liisa Laukkanen ja Anu Veijalainen. Kuva: Kalle Rainio

Käärmeenpistoyrtti sisältää monia vain sille tyypillisiä kemiallisia yhdisteitä. Käärmeenpistoyrtti onkin myrkyllinen, ja vain harvat lajit pystyvät käyttämään sitä ravinnokseen. Käärmeenpistoyrtin tuottamissa kemiallisissa yhdisteissä on havaittu sekä laadullista että määrällistä vaihtelua lounaissaariston eri populaatioiden välillä (Muola ym. 2010a). Kun tiedot käärmeenpistoyrtin tuottamista kemiallisista yhdisteistä ja kasvinsyöjien aiheuttamasta vauriosta eri populaatioissa yhdistetään, havaitaan, että tietyt kemialliset yhdisteet ovat yhteydessä todennäköisyyteen, jolla kasvi joutuu lehtiä syövän harmosuomuyökkösen toukan syömäksi (Muola ym. 2010a). Osassa käärmeenpistoyrttipopulaatioista tietyn kemiallisen yhdisteen matalilla pitoisuuksilla harmosuomuyökkösen toukat aiheuttavat paljon vauriota, kun taas toisissa populaatioissa suhde on päinvastainen (Muola ym. 2010a). Populaatioiden välillä oli lisäksi eroja siinä, kuinka vaihtelu käärmeenpistoyrtin tuottamissa kemiallisissa yhdisteissä vaikutti harmosuomuyökkösen kelpoisuuteen (Laukkanen ym. 2012).

Myös käärmeenpistoyrtin tuottamien kemiallisten yhdisteiden vaikutuksessa sen lisääntymismenestykseen on eroja populaatioiden välillä (Muola ym. 2010a). Joissakin populaatioissa tiettyjen kemiallisisten yhdisteiden tuottamisesta näytti koituvan kustannuksia kasveille, sillä mitä suurempi oli kemiallisen yhdisteen pitoisuus, sitä huonompi oli kasvin lisääntymismenestys. Toisissa populaatioissa suhde taas oli päinvastainen, eli kasvin lisääntymismenestys oli sitä parempi, mitä suurempi oli kyseisen kemiallisen yhdisteen pitoisuus. Yhteenvetona voidaan todeta, kuten mosaiikkiteoria ennustaa, että valintapaineet eroavat populaatioiden välillä.

Paikallissopeutuminen synnyttää ja ylläpitää populaatioiden välisiä eroja

Maantieteellinen vaihtelu elollisessa ja elottomassa ympäristössä voi johtaa niissä elävien populaatioiden sopeutumiseen paikallisiin olosuhteisiin (Thompson 1994). Paikallissopeutumisella tarkoitetaan esimerkiksi sitä, että kasvia syövä hyönteinen kasvaa ja lisääntyy paremmin sellaisella kasviyksilöllä, joka on peräisin samasta populaatiosta kuin hyönteinen. Paikallissopeutuminen voi syntyä myös suhteessa elottomaan luontoon: esimerkiksi kasvi voi olla paikallisesti sopeutunut kasvupaikkansa ilmastoon tai tiettyihin maaperän ominaisuuksiin. Paikallissopeutuminen siis sekä synnyttää että ylläpitää populaatioiden välistä vaihtelua vuorovaikutuksessa elävien lajien välillä (Thompson 1994). Paikallissopeutumisen tutkiminen on yksi tapa perehtyä vuorovaikutuksessa elävien lajien väliseen yhteisevoluutioon.

Käärmeenpistoyrtin sekä sitä ravintonaan käyttävän harmosuomuyökkösen toukan paikallissopeutumisessa on havaittu populaatioiden välisiä eroja (Laukkanen ym. 2012, Kalske ym. 2012). Käärmeenpistoyrttipopulaatioiden geneettisen muuntelun määrän on ainakin josakin määrin havaittu rajoittavan paikallissopeutumista niin elolliseen kuin elottomaan ympäristöön. Paikallissopeutuminen suhteessa elottomaan ja elolliseen ympäristöön eivät välttämättä riipu toisistaan, sillä käärmeenpistoyrtin sopeutuminen kasvuympäristönsä elottomiin tekijöihin ei näytä rajoittavan sen paikallissopeutumista saman populaation alueella eläviin kasvinsyöjähyönteisiin tai päin vastoin (Kalske ym. 2012). Löydökset sopivat yhteen maantieteellisen mosaiikkiteorian kanssa: osassa populaatioista toinen tai molemmat vuorovaikutussuhteessa



Kasvien paikallissopeutumista mittaava tutkimus käynnissä Lammassluodossa. Kuvassa Aino Kalske.

Kuva: Anne Muola

elävistä lajeista aiheuttavat toiseen vuorovaikutussuhteessa elävään lajiin kohdistuvia valintapaineita, kun taas toisissa populaatioista tällaista ei tapahdu.

Maankäytön muutokset ja kasvin-syöjät muokkaavat kasvipopulaatioiden toimintaa

Maankäytössä ja maataloudessa tapahtuneet muutokset ovat muuttaneet myös saariston luontoa ja eliöyhteisöjä. Yksi 1940-luvulla alkaneen maatalouden rakennemuutoksen suurim-

mista seurauksista on elinympäristöjen umpeenkasvu, mikä on johtanut useiden kasvilajien taantumiseen ja jopa häviämiseen (esim. von Numers 2011). Elinympäristöjen muuttumisen lisäksi ilmaston muuttuminen ja lisääntynyt tyyppikuorma aiheuttavat muutoksia saariston kasvilajistossa (von Numers & Korvenpää 2007).

Elinympäristöjen kunnostaminen ja ennallistaminen on lisääntynyt lounaissaaristossa viime vuosina voimakkaasti. Perinnemaisemien hoidolla pyritään palauttamaan kasvilajiston monimuotoisuus sekä lisäämään taantuvien ja uhanalaisten kasvilajien elinvoimaisuutta. Uhanalaisten lajien populaatioiden elinvoimaisuuden takaaminen ja oikeiden hoitotoimien valitseminen edellyttävät lajien elinkiertopiirteiden, kasvuympäristöön liittyvien vaatimusten ja lisääntymisbiologian tuntemista. Lisäksi



Tutkimuksen tekoa hoidetussa perinnemaisemassa Nauvon Berghamnissa. Kuvassa Liisa Laukkanen, Kalle Rainio ja Anu Veijalainen. Kuva: Anne Muola



Anne Muola ja Liisa Laukkanen käärmeenpistoyrtin demografiaa tutkimassa Jurmossa.

Kuva: Anu Veijalainen

tulisi selvittää, mitkä demografiset, ekologiset ja geneettiset tekijät vaikuttavat populaatioiden häviämisen todennäköisyyteen (Menges 2000). Tällaista tietoa tarvitaan myös kehitettäessä malleja, joiden avulla voidaan ennustaa uhanalaisten lajien populaatioiden elinvoimaisuutta.

Saaristomeren alueella, Somerolla sekä Ruotsissa tehdyssä tutkimuksessa selvitettiin laidunnuksen ja muiden hoitotoimenpiteiden vaikutuksia kevätесikon (*Primula veris*) populaatioiden elinvoimaisuuteen (Ehrlén ym. 2005; Lehtilä ym. 2006). Tutkimustulokset osoittavat, että uusien taimien kasvu ja säilyminen ovat keskeisimpiä tekijöitä kevätесikon populaatioiden elinvoimaisuuden määräytymisessä. Tärkein populaatioiden elinvoimaisuuteen vaikuttava ympäristötekijä on karikkeen kertyminen, joka vaikuttaa haitallisesti siementen itämiseen, taimien kasvuun ja niiden säilymiseen. Pelkkä kevätесikoita ympäröivän kasvillisuuden niittäminen ei vaikuttanut populaatioiden kasvuun, mutta populaation kasvukerroin oli suurin, kun niiton lisäksi koeruuduilta poistettiin karike ja niittojäte. Tulos selittyi lisääntyneellä taimien määrällä ja pienikokoisten yksilöiden parantuneella kasvulla. Voidaan todeta, että myös

hään kesällä suoritettu niitto, joka lisää taimien elossasäilyvyyttä ja vähentää karikkeen määrää, on tehokkain keino taata populaatioiden elinvoimaisuus (Ehrlén ym. 2005). Sukkession eri vaiheissa olevissa kasvuympäristöissä esiintyvien kevätесikkopopulaatioiden toimintaa selvittävässä tutkimuksessa havaittiin myös että taimettumisen parantaminen on ainoa tehokas hoitokeino taantuvien kevätесikkopopulaatioiden ennallistamiseksi. Nämä tutkimustulokset antavat arvokasta tietoa erilaisten elinympäristöjen hoitomenetelmien vaikutuksesta kasvilajien elinkykyyn. Tuloksia voidaan edelleen käyttää ennustettaessa, kuinka maankäytössä tapahtuvat muutokset tai uudet hoitotoimenpiteet vaikuttavat populaatioiden elinvoimaisuuteen.

Kasvien demografiaan perustuvia populaatiomalleja voidaan käyttää myös selvittämään, miten elollinen ympäristö ja lajien väliset vuorovaikutussuhteet vaikuttavat kasvipopulaatioiden toimintaan. Mallien käytölle on hyvät perusteet, sillä esimerkiksi kasvinsyöjien vaikutusta erityisesti pitkäikäisten kasvilajien kelpoisuuteen on vaikea arvioida mittaamalla vaikutuksia vain yhden kasvukauden aikana. Kasvinsyönnistä johtuva alentunut siementuotto ei välttämättä johda muutoksiin populaation kasvussa ja elinvoimaisuudessa. Lisäksi usein useat kasvinsyöjälajit käyttävät ravintonaan samaa kasvilajia, mikä tekee kasvinsyöjien kasvipopulaatioihin kohdistuvan vaikutuksen tutkimisen vaikeaksi. Harmosuomuyökkösen ja tanhukärpäsen vaikutuksia käärmeenpistoyrtin populaatioiden toimintaan selvittänyt tutkimus osoitti että käärmeenpistoyrtin lehtiä syövä harmosuomuyök-

könen vaikutti isäntäkasvipopulaation kasvuun vähemmän kuin siemeniä ravintonaan käyttävä tanhukärpänen. Harmosuomuyökkösen vaikutus käärmeenpistoyrttipopulaation kasvuun oli sitä pienempi mitä enemmän kasvit kärsivät tanhukärpäsen aiheuttamasta siemenpredaatiosta (Leimu & Lehtilä 2006). Tulokset osoittavat, miten yhden kasvinsyöjälahjin vaikutuksia isäntäkasvipopulaation kasvuun ja elinvoimaisuuteen on vaikea ennustaa, jos muiden kasvinsyöjälahjin vaikutuksia ei huomioida samanaikaisesti, sillä yhden kasvinsyöjälahjin vaikutus isäntäkasviin voi riippua muiden kasvinsyöjien aiheuttaman vaurion määrästä.

Viimeisen kahdenkymmenen vuoden aikana lounaissaaristossa tehdyt kasviekologiset tutkimukset ovat tuoneet uutta tietoa pirstoutumisen vaikutuksista kasvien ja kasvinsyöjien evoluutioon sekä kasvipopulaatioiden taantumiseen vaikuttavista tekijöistä. Tulokset ovat kiinnostavia sekä perustutkimuksen että soveltavan tutkimuksen kannalta. Ennen kaikkea tutkimukset ovat osoittaneet, että saaristo on erinomainen ”laboratorio” hyvinkin monimuotoisten tutkimuskysymysten testaamiseen. Saariston luomat puitteet ovat tärkeitä myös tulevien vuosikymmenten kasviekologiselle tutkimukselle.



Kirjallisuus:

- Ehrlén, J., Syrjänen, K., Leimu, R., Garcia, MB. & Lehtilä, K. 2005. Land use and population growth of *Primula veris*: an experimental demographic approach. *Journal of Applied Ecology* 42:317–326.
- Ehrlich, PR. & Raven, PH. 1964. Butterflies and plants – a study in coevolution. *Evolution* 18: 586–608.
- Ellstrand, NC., Elam, DR. 1993. Population genetic consequences of small population size: implications for plant conservation. *Annual Review of Ecology and Systematics* 24: 217–242.
- Fritz, RS. & Simms, EL. 1992. Plant resistance to herbivores and pathogens: ecology, evolution and genetics. The University of Chicago Press, Chicago, Illinois, USA.
- Good-Avila, SV., Mena-Alí, JI. & Stephenson, AG. 2008. Genetic and environmental causes of variation in self-fertility in self-incompatible species. In: Franklin-Tong VE, editor. *Self-incompatibility in flowering plants: evolution, diversity, and mechanisms*. Berlin: Springer-Verlag; s. 33–51.
- Goodwillie, C., Kalisz, S. & Eckert, CG. 2005. The evolutionary enigma of mixed mating systems in plants: occurrence, theoretical explanations, and empirical evidence. *Annual Reviews in Ecology, Evolution and Systematics* 36:47–79.
- Kalske, A., Muola, A., Laukkanen, L., Mutikainen, P. & Leimu, R. 2012. Variation and constraints of local adaptation of a long-lived plant, its pollinators and specialist herbivores. *Journal of Ecology* 100: 1359–1372.
- Kalske, A., Mutikainen, P., Muola, A., Scheepens, JF., Laukkanen, L., Salminen, J-P. & Leimu, R. 2014. Simultaneous inbreeding modifies inbreeding depression in a plant–herbivore interaction. *Ecology Letters* 17: 229–238.
- Keller, LF. & Waller, DM. 2002. Inbreeding effects in wild populations. *Trends in Ecology and Evolution* 17: 230–241.
- Laukkanen, L., Leimu, R., Muola, A., Lilley, M., Salminen, J-P. & Mutikainen, P. 2012. Plant Chemistry and Local Adaptation of a Specialized Folivore. *PLoS One* 7(5): e38225.
- Lehtilä, K., Syrjänen, K., Leimu, R., Garcia, MB. & Ehrlén, J. 2006. Habitat change and demography of *Primula veris*: identification of management targets. *Conservation Biology* 20: 833–843.
- Leimu, R. 2004. Variation in the mating system of *Vincetoxicum hirundinaria* (Asclepiadaceae) in peripheral island populations. *Annals of Botany* 93: 107–113.
- Leimu, R. & Lehtilä, K. 2006. Effects of two types of herbivores on the population dynamics of a perennial herb. *Basic and Applied Ecology* 7: 224–235.
- Leimu, R. & Mutikainen, P. 2005. Population history, mating system, and fitness variation in a perennial herb with a fragmented distribution. *Conservation Biology* 19: 349–356.
- Leimu, R., Riipi, M. & Stærk, D. 2005. Food preference and performance of the larvae of a specialist herbivore: variation among and within host–plant populations. *Acta Oecologica–International Journal of Ecology* 28: 325–330.
- Leimu, R. & Syrjänen, K. 2002. Effects of population size, seed predation and plant size on male and female reproductive success in *Vincetoxicum hirundinaria* (Asclepiadaceae). *Oikos* 98:229–238.
- Leimu, R. 2010. Habitat quality and population size as determinants of the performance of two end-

- agered hemiparasites. *Annales Botanici Fennici* 47:1–13.
- Lindgren, L. 2000. Saariston laitumet. Metsähallitus, Vantaa.
- Matthies, D. 1996. Interactions between the root hemiparasite *Melampyrum arvense* and mixtures of host plants: heterotrophic benefit and parasite-mediated competition. *Oikos* 75:118–124.
- Menges, ES. 2000. Population viability analyses in plants: challenges and opportunities. *Trends in Ecology and Evolution* 15:51–56.
- Muola, A., Mutikainen, P., Lilley, M., Laukkanen, L., Salminen, J-P. & Leimu, R. 2010a. Associations of plant fitness, leaf chemistry, and damage suggest selection mosaic in plant–herbivore interactions. *Ecology* 91: 2650–2659.
- Muola, A., Mutikainen, P., Laukkanen, L., Lilley, M. & Leimu, R. 2011. The role of inbreeding and outbreeding in herbivore resistance and tolerance in *Vincetoxicum hirundinaria*. *Annals of Botany* 108:547–555.
- Muola, A., Mutikainen, P., Laukkanen, L., Lilley, M. & Leimu, R. 2010b. Genetic variation in herbivore resistance and tolerance: the role of plant life – history stage and type of damage. *Journal of Evolutionary Biology* 23:2185–2196.
- Ouborg, NJ. & Van Treuren. 1995. Variation in fitness – related characters among small and large populations of *Salvia pratensis*. *Journal of Ecology* 83: 369–380.
- Schemske, DW. & Lande, R. 1985. The evolution of self-fertilization and inbreeding depression in plants. II. Empirical observations. *Evolution* 39:41–52.
- Schoonhoven, LM., van Loon, JJA. & Dicke, M. 2005. *Insect-plant biology*. 2nd edn. University Press, Cambridge.
- Steets, JA., Wolf, DE., Auld, JR. & Ashman, TL. 2007. The role of natural enemies in the expression and evolution of mixed mating in hermaphroditic plants and animals. *Evolution* 61:2043–2055.
- Thompson, JN. 1994. *The Coevolutionary Process*. University of Chicago Press, Chicago, IL.
- Thompson, JN. 1999. Specific hypotheses on the geographic mosaic of coevolution. *American Naturalist* 153:S1–S14.
- Thompson, JN. 2005. *The Geographic Mosaic of Coevolution*. University of Chicago Press, Chicago, IL.
- Ågren, J. 1996. Population size, pollination limitation, and seed set in the self-incompatible herb *Lythrum salicaria*. *Ecology* 77:1779–1790.
- von Numers, M. 2011. Sea shore plants of the SW archipelago of Finland – distribution patterns and long-term changes during the 20th century. *Annales Botanici Fennici* 48 Supplement A, 46 s.
- von Numers, M. & van der Maarel, E. 1998. Plant distribution patterns and ecological gradients in the Southwest Finnish archipelago. *Global Ecology and Biogeography* 7:421–440.
- von Numers, M. & Korvenpää, T. 2007. 20th century vegetation changes in an island archipelago, SW Finland. *Ecography* 30:789–800.



Kuva: Tapani Juusti

Rannikkomaantiedettä Saaristomerellä – maisemia merenpinnan molemmilta puolilta

Turun yliopiston maantieteen ja geologian laitoksella toimiva Rannikkomaantieteen tutkimusryhmä on maamme ainoa merenrannikon maantieteellisiin erityispiirteisiin erikoistunut työryhmä. Sen nykyinen toiminta jatkaa osaltaan jo 1960-luvulla alkanutta, paljolti Seilissäkin tehdyn rannikkomaantieteellisen tutkimuksen perinnettä, vaikka kysymyksenasettelut ja työmenetelmät ovat vuosikymmenten varrella muuttuneet. Kenttätyöskentelyyn, paikkatietoon ja alueelliseen mallinnukseen perustuvia tutkimuksia on tehty 1990-luvun lopulta asti. Tieteellisen tutkimuksen rinnalla järjestetään erikoiskursseja, ja ryhmän tutkijat ovat osallistuneet moniin rannikko- ja merialueita koskeviin komiteoihin ja työryhmiin Suomessa. Rannikkomaantieteen tutkimusryhmään kuuluu niin maantieteen oppiaineen henkilökuntaa kuin ulkopuolisella rahoituksella toimivia tutkijoita ja opiskelijoita sekä muissa tutkimuslaitoksissa työskenteleviä henkilöitä.

Maantieteen oppiaineessa on tehty opinnäytetyönä rannikkotutkimuksia 1930-luvulta alkaen, mutta rannikkoaiheiset tutkimukset yleistyivät vasta 1960-luvun alkupuolella. Eniten opinnäytetöitä on tehty geomorfologiasta, saariston liikenneyhteyksistä, pohjasedimenteistä sekä asutukseen ja talouselämään liittyvistä aiheista.

Opinnäytetöiden määrällä mitattuna vuosi 1979 oli ennätyksellinen; vuoden aikana valmistui kahdeksan rannikkoaiheista tutkielmaa. Rannikkotutkimusta käsitteleviä tieteellisiä artikkeleita julkaistiin ahkerimmin 1970- ja 1980-lukujen taitteessa. Vuosituhannen vaihteessa julkaisutoiminta vilkastui uudelleen ja sen painopiste siirtyi kansainvälisiin sarjoihin.

Maantieteellisessä rannikkoalueiden tutkimuksessa ryhdyttiin 1990-luvun aikana soveltamaan paikkatietoaineistoja ja -menetelmiä. Niiden avulla pystyttiin keräämään ja hallitsemaan tietoja laajemmilta alueilta, mikä on maantieteellisen tutkimusotteen kannalta tärkeää. Maantieteen laitoksen yhteyteen vuonna 1995 perustettu Tietokonekartografian laboratorio (UTU-LCC) on tarjonnut merkittävän ohjelmisto- ja laitteistoressurssin myös rannikkomaantieteelliseen tutkimukseen.

Rannikkomaantieteen tutkimusryhmässä on tutkittu hyvin monen tyyppisiä merenrannikoiden ominaisuuksia ja ilmiöitä. Ryhmän kokoonpano, käytettävät tutkimusmenetelmät ja projektien sisältö vaihtelevat ulkopuolisen rahoituksen jaksottaisuuden mukaan. Yleensä ryhmän ohjauksessa työskentelee opinnäytetöitään valmistelevia maisteriopiskelijoita. Tutkimusaiheiden monimuotoisuus tuo mukanaan myös

menetelmällisen monipuolisuuden. Yhteisenä tekijänä ryhmän kaikissa töissä on maantieteellinen, alueellis-ajallista dynamiikkaa painottava näkökulma, jota tukee geoinformatiikan menetelmien käyttö.

Tutkimusryhmän työssä yhdistellään usein tietoa monista eri lähteistä. Omien kenttämitausten lisäksi tutkimuksessa käytetään ympäristöhallinnon tietojärjestelmiin tallennettuja mittaustietoja, kaukokartoitusaineistoja ja esimerkiksi maanpinnan ja merenpohjan muotoja kuvaavia valmiita paikkatietoaineistoja. Alueellisesti-ajallisen mallinnuksen onnistumiseksi lähdeaineistojen ominaisuudet on tunnettava tarkoin, jotta niiden tietosisältöä osataan tulkita oikein.

Rannikkomaantieteen tutkimusryhmä toimii yhteistyössä Saaristomerен tutkimuslaitoksen kanssa. Seilin sijainti keskellä tutkimusaluetta muodostaa saaresta toimivan tukikohdan niin sisä- kuin ulkosaaristoon suuntautuville tutkimusmatkoille. Saaristomerен tutkimuslaitoksen väline-, kuljetus- ja majoitusresurssit ovat tarjonneet monille tutkimuksille arvokasta tukea. Ne ovat avuksi myös erikoiskurssien järjestämisessä. Lisäksi Saaristomerен tutkimuslaitoksen henkilökunta on osallistunut erikoiskurssien järjestelyihin ja opetukseen.

Tutkimusten pääteemoja 2000-luvulla ovat olleet rantojen geomorfologia ja habitaatit, vesialueiden avoimuuden ja aaltopotentiaalinn mallinnus, meriveden ominaisuuksien neliulotteinen (alueellisuus, syvyysulottuvuus ja aika) dynamiikka, vedenalaisen valon vaihtelu, rantarakentaminen sekä rannikkoalueiden yhdenmennetty käyttö ja hoito. Tässä luvussa esittelemme maantieteellisen rannikkotutkimuksen näkökulmaa, eri teemoihin keskittyviä viime vuosien tutkimuksia sekä tutkimukseen perustuvia erikoiskursseja.

Maantieteellinen näkökulma rannikkoalueiden ympäristötutkimuksessa

Rannikot ovat kolmen ympäristöelementin kohtausvyöhykkeitä: rannikkoalueella toimivat maa- ja meriympäristön sekä ilmakehän prosessit. Rannikkovyöhykkeessä terrestrinen ympäristö vaihtuu pelagiaaliseksi, ja vaihtumismisalueen leveys riippuu rannikon rakenteesta. Rannikkoalueen tarkka rajaaminen on hankalaa: useat määritelmät sisällyttävät rannikkoon meri-alueen, jolla havaitaan mantereinen vaikutus, ja maa-alueen, jolla havaitaan mereinen vaikutus. Rannikon ulottuvuudet vaihtelevat siis tapauskohtaisesti riippuen siitä, minkälaisia ilmiöitä tarkastellaan (Tolvanen & Kalliola 2008).

Lounais-Suomen saaristorannikko tarjoaa erinomaisen tutkimusalueen maa- ja meriympäristön prosessien vuorovaikutuksen, vaihtumisdynamiikan, pitkäaikaismuutosten ja vuosittaisten syklisten ilmiöiden selvittämiseen. Tutkimusryhmän lähestymistapa rannikon ilmiöihin onkin usein ajallisen ja paikallisen dynamiikan ymmärtäminen koko rannikkovyöhykkeen leveydellä mantereelta avomerelle. Paikkatietomenetelmien ja -aineistojen avulla tuotetaan tietoa, jonka avulla erilaisia ympäristön ilmiöitä opitaan ymmärtämään neliulotteisina.

Paikkatietomallinnus on maantieteelliselle tutkimustavalle ominainen työväline, joka samalla asettaa haasteita tiedon tulkinntalle ja käsittelylle (Kalliola & Suominen 2007, Tolvanen & Kalliola 2008). Rannikkoalueen ilmiöitä, niin luonnonympäristöön kuin ihmistoimintaan liittyen, käsitteellistetään hyvin eri tavoin. Meri-alueita koskevat tiedot perustuvat tyypillisesti harvaan pisteotantaan, kun maaympäristöistä on saatavilla hyvin tarkasti kartoitettua tietoa. Myös ympäristötietojen hallinnan perinteiset jaot eri

toimijoiden kesken vaikeuttavat monesti aineistojen yhteen sovittamista: eri tahojen alkuperäiset tiedonkeruun tarpeet ja tavat eivät useinkaan ole yhteneviä.

Saaristomeri on poikkeuksellinen rannikko-ympäristö erikoisen geologisen rakenteensa vuoksi. Kumpuileva, lukuisien murroslinjojen kirjavoima peruskallioperusta on osin moreenien, glasifluvialaisen aineksen ja merenpohjan savipitoisten sedimenttien peittämää. Kun niiden muodostama rakenne on loivasti kallellaan länteen päin, ja mannerjäätiköiden sulamisesta seurannut maankohoaminen paljastaa alati uusia luotoja sekä kasvattaa saaria kiinni toisiinsa, tuloksena on maailmanlaajuisestikin ainutlaatuisen leveä saaristorannikko.

Saaristomeren alueen maa-merivaiheittumaa luonnehtii voimakas vyöhykkeisyys, ja alueella esiintyy pienipiirteinen erilaisten habitaattilaikujen mosaiikki, jota luonnehtivat monet ympäristögradientit eri mittakaavoissa. Saaristomeren vedet ovat herkkiä muutoksille, sillä vesialueet ovat matalia, ja maa-alueilta tulevan valunnan merkitys vedenlaadulle on suuri. Myös globaali muutoksen paikalliset vaikutukset näkyvät rannikoilla erityisen selvästi. Muutokset merenpinnan tasossa, rannikkovesien tilassa ja sään ääri-ilmiöiden muutoksissa näkyvät suoraan rannikkoalueen pienipiirteisissä elinympäristöissä. Pohjois-Itämerelle tyypillinen voimakas olosuhteiden vuodenaikaisvaihtelu lisää mielenkiintoisen, mutta edelleen vähän tutkitun ulottuvuuden rannikon ilmiöiden tutkimukseen niin mantereelta merelle kuin kuivalta maalta meren pohjaan.

Rannikkomaantieteen tutkimusryhmän näkökulmasta rannikkovyöhyke on kokonaisuus, ja hankkeiden tutkimusalueet ulottuvat usein mantereelta avomeren laidalle. Paikkatietopohjaisen mallinnuksen avulla olemme mm.

tuottaneet Saaristomerelle topografisen mallin, jonka avulla tutkimme valmiin topografiatiedon käyttökelpoisuutta rantavyöhykkeen profiilien tutkimuksessa (Stock ym. 2010). Työssä tutkittiin erityisesti eri lähteistä saatujen syvyys- ja korkeustietojen yhteensovittamista. Lopputuloksen luotettavuutta testattiin kenttämittausten avulla. Paikkatietomallinnuksen avulla olemme tutkineet myös vedenlaatuseurannan paikallisaajallista optimointia (Erkkilä & Kalliola 2007, Murtojärvi ym. 2011), meriveden pintalämpötilan dynamiikkaa (Kalliola & Suominen 2007) sekä Finmarinet-hankkeen yhteydessä vedenalaisten habitaattien kartoitusta (Rinne ym. 2014).

Rannikkomaantieteen tutkimusryhmä on tehnyt tutkimusyhteistyötä Turun yliopiston biologian laitoksen kanssa paikkatietoaineistojen ja -menetelmien käytettävyydestä rannikko-ympäristön habitaattikartoituksessa (Rönkä ym. 2008, Rönkä ym. 2010). Työssä tutkittiin eri paikkatietolähteistä saatavan tiedon jalostamista selkälaiseen muotoon, jolla lintujen pesimäluotojen ympäristömuuttujista saataisiin mahdollisimman kattavaa tietoa. Erityisen tärkeäksi tutkimuksessa osoittautuivat korkeus- ja syvyysmallit sekä avoimuuslaskenta, joista jalostettua saarikohtaista tietoa verrattiin pesimälintulaskentojen tuloksiin.

Saaristomeren erityisten ranta-muotojen ja -ympäristöjen kartoitus

1990-luvun lopulla maantieteen laitoksella valmistui kolme pro gradu -työtä, joissa kartoitettiin Lounais-Suomen saaristorannikon erityisiä rantaympäristöjä. Tapio Suominen tutki opinnäytteessään (julkaisematon) ruovikkorantojen esiintymistä ja kehitystä Saaristomeren alueella eri-ikäisten ilmakuvien perusteella.

Kuvien aikasarjoista nähdään ruovikoiden laajenemisdynamiikkaa avoimuudeltaan ja syvyydeltään erilaisissa rantaympäristöissä. Ruovikoiden pinta-alojen todettiin kasvaneen 1960- ja 1970-luvuilla suhteellisesti nopeimmin sisäsaaristossa, kun taas 1990-luvulla ruovikot laajenivat voimakkaammin ulommilla saaristovyöhykkeillä. Tämän arvioitiin olevan maise-man ja rantavyöhykkeiden monimuotoisuuden kannalta huono kehityssuunta.

Samu Numminen tutki opinnäytetyössään sulkeutuvien merenlahtien dynamiikkaa Saaristomeren alueella. Numminen teki peruskarttainventoinnin maankohoamisen myötä sulkeutumassa olevista merenlahdista (flada) ja jo pysyvästi merestä irti kuroutuneista kluuvijärvistä. Työssä esitetään vaiheittainen flada-kluuvi-kehitysmalli, sekä tyypittely alueella esiintyvistä kohteista mm. kehitysasteen ja koon mukaan. Nummisen työ on julkaistu Suomen ympäristö, luonto ja luonnonvarat -sarjassa (Numminen 1999).

Harri Tolvanen tutki opinnäytetyönään aallokon kasaamien hiekkakannasten (tombolo; kuva

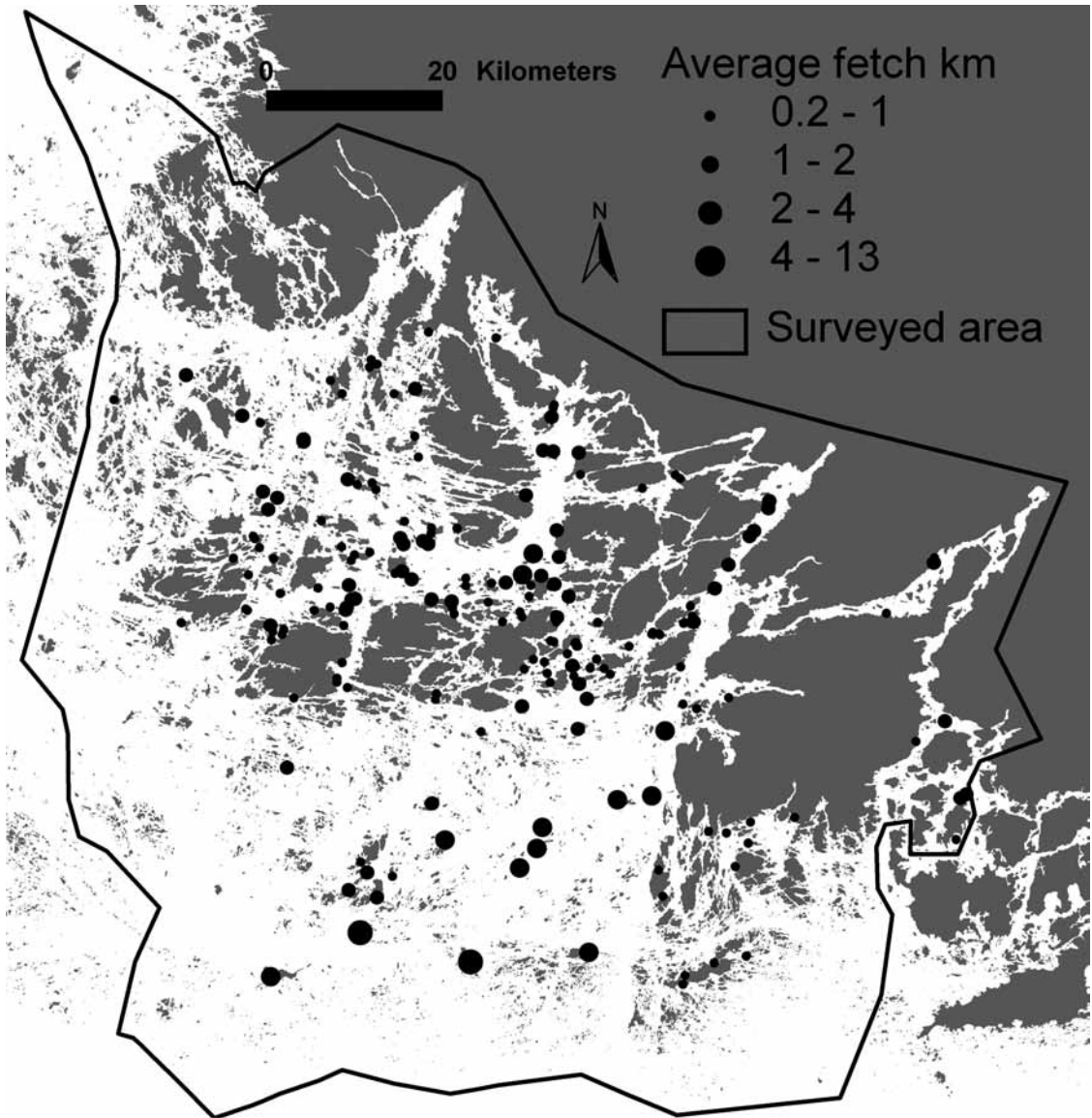
1) esiintymistä ja ominaisuuksia Saaristomeren alueella. Näitä kahden saaren väliin syntyneitä irtoainesmuodostumia esiintyy yleisimmin Salpausselkien ja suurten harjujen alueilla, missä irtainta hiekkaa ja soraa on eniten. Tomboloita on myös muilla alueilla, joilla aallokko on voinut osaltaan lajittaa moreeniainesta. Tolvanen tutki hiekkakannasten mittasuhteita, muotoa ja suhdetta lähiympäristöön, esimerkiksi ympäröivän vesialueen avoimuuteen (kuva 2). Tolvasen työ on julkaistu Suomen ympäristö, luonto ja luonnonvarat -sarjassa (Tolvanen 2000). Lisäksi flada- ja tombolokartoituksista on julkaistu tieteellinen artikkeli Journal of Coastal Research -sarjassa (Tolvanen ym. 2004).

Avoimuus ja aaltopotentialiaali

Matala ja pienipiirteisen rikkonainen Saaristomeri on hydrologisesti ainutlaatuinen rannikko-alue. Geologinen kerrostumisympäristö on monimuotoinen, ja saaret ja vedenalaiset kynnykset jakavat vesimassat erikokoisiin altaiisiin. Veden



1. Duvholmin tombolo Nauvon Klobbskärsfjärdenillä kesäkuussa 2005. Kuva: Harri Tolvanen



2. Saaristomeren alueen tombolat luokiteltuina muodostumaa ympäröivän merialueen keskimääräisen avoimuuden mukaan (Tolvanen 2004)

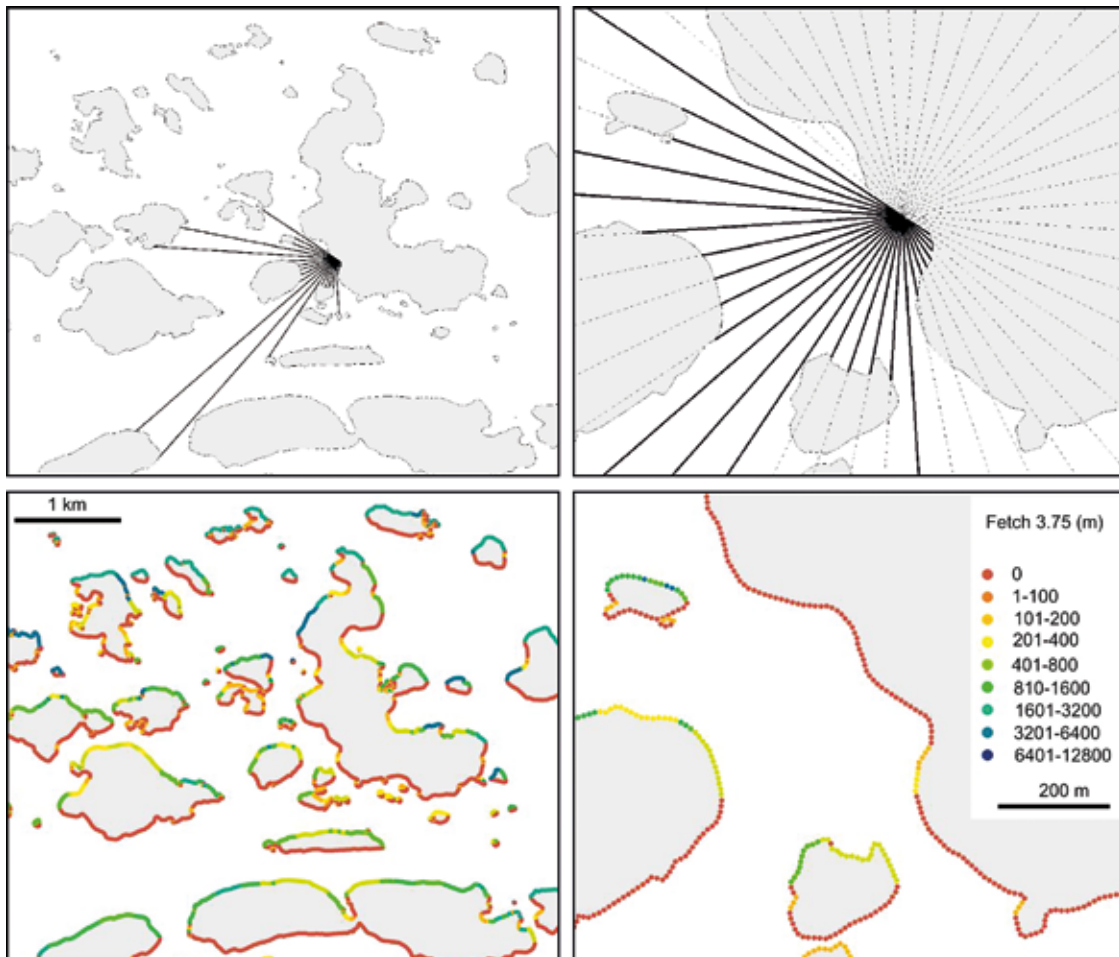
ominaisuudet vaihtelevat pienilläkin alueilla merkittävästi. Fysikaalis-kemiallisen ympäristön laikuittaisuus heijastuu myös elolliseen luontoon saarilla ja pinnan alla. Rannan avoimuus määrittää osaltaan kerrostumisympäristön ja

sen, millainen kasvillisuus rannalle voi muodostua. Aallokolle avoimet kallio- ja kivikkorannat muodostavat hyvin erilaisia elinympäristöjä kuin suojaiset ja pehmeäpohjaiset lahdet.

Avoimuudelle on kehitetty useita tunnuslukuja, jotka perustuvat pyyhkäisymatkaan (fetch) eli etäisyyteen, jolla tuuli pystyy aallokkoa kasvattamaan ennen rantaan osumista. Fetchiä on käytetty muuttujana useissa ekologisissa ja rannan geomorfologiaa käsittelevissä tutkimuksissa, joiden tavoitteena on ollut mm. määrittää lajien elinympäristöä muokkaavia tekijöitä. Pyyhkäisymatkat on helppoa määrittää paperikartoilta, jos tutkittavia pisteitä on vain muutama. Elinympä-

ristöjen mallinnuksen myötä syntyi tarve tuottaa entistä tarkempia ja kattavampia, kasvuolosuhteita kuvaavia paikkatietoaineistoja; enää ei riittänyt, että tutkittiin yksittäisten sijaintien ominaisuuksia, vaan mm. avoimuudelle tuli laskea tunnuslukuja koko saaristoalueelle. Laaja-alaisia paikkatietoaineistoja yhdistämällä pystyttiin laskemaan todennäköisyyksiä sille, pystyykö tietty laji vallitsevissa olosuhteissa kasvamaan.

Saaristomerellä riittävän tarkkojen aineis-



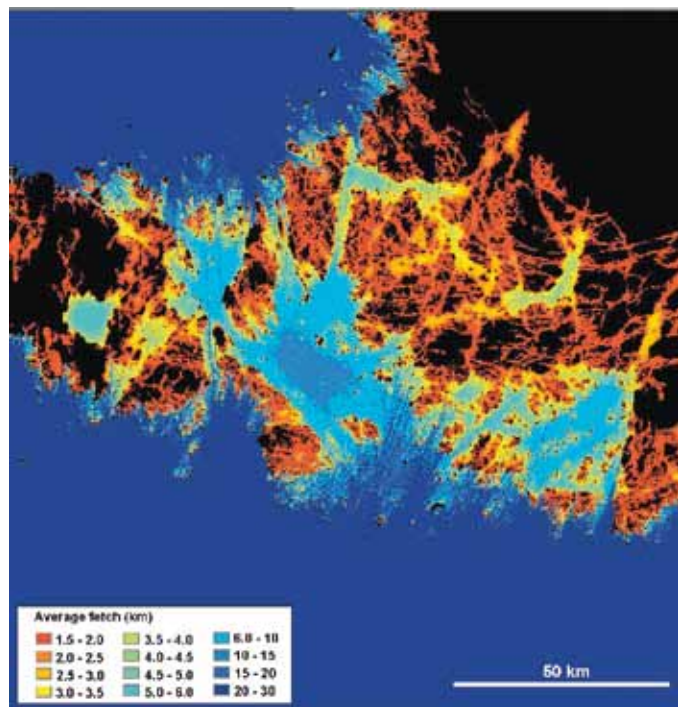
3. Havainnekuva avoimuuden laskentaperiaatteesta, esimerkkinä Seilin postilaiturin ranta. Alla: Seilin lähiympäristön rantaviiva luokiteltuna pohjoiseen (3,75 astetta) suuntautuvan fetch-viivan pituuden mukaan. (Suominen ym. 2007)

4. Saaristomeren vesialueen keskimääräinen avoimuus 200 m x 200 m ruuduittain (Suominen ym. 2007)

tojen tuottaminen on kuitenkin vaikeaa. Saarien sokkelossa digitaalisten paikkatietojen alueellinen resoluutio on pidettävä pienenä, jotta aineisto kuvaisi riittävällä tarkkuudella pieni-piirteisiä muutoksia litoraalivyöhykkeen ominaisuuksissa, jotka saattavat vaihtua nopeasti jopa metrien matkalla esimerkiksi kallion kärjen avoimen ja suojaisen puolen välillä. Kun paikkatieto-ohjelmat, aineistojen saatavuus ja tietokoneiden laskentakapasiteetti kehittyivät nopeasti vuosituhatien vaihteen aikoihin, rannikkotutkijat saattoivat ottaa käyttöönsä yhä tehokkaampia työmenetelmiä.

Aluksi avoimuuksia laskettiin tavalliseen paikkatieto-ohjelmaan kirjoitetun laskenta-algoritmin avulla (Ekeboom ym. 2003, Tolvanen & Suominen 2005, kuva 3). Laskentamenetelmää kehitettiin Informaatioteknologian laitoksen tutkijoiden kanssa, minkä tuloksena laskentatehokkuus kasvoi merkittävästi (Murtojärvi ym. 2007). Uudella, tehokkaammalla sovelluksella laskettiin koko Suomen rannikon pyyhkäisymatkoja hyvin suurella tarkkuudella: rantaviivalle 10 metrin välein sijainneille pisteille laskettiin etäisyydet 7,5 asteen välein seuraavaan rantaan vapaata vesipintaa pitkin. Samalla tekniikalla tuotettiin Saaristomerelle rasterikartta, jossa vastaavat etäisyydet laskettiin vesipinnalle 50 metrin välein (kuva 4).

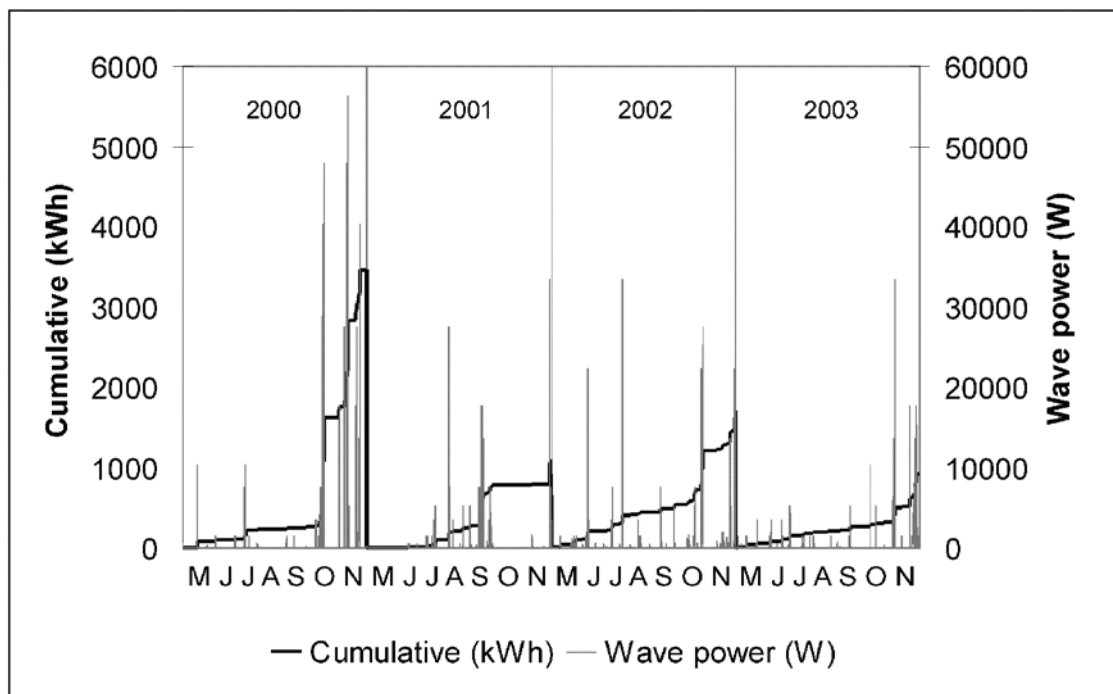
Tulokset tallennettiin tietokantaan, joka sisältää yli 4,6 miljoonalle rantaviivalle asetetulle pisteelle etäisyydet lähimpään rantaan 24 suunnassa (48 viivasta 24 suuntautuu aina rantaa kohti ja niiden pituus on 0) eli tietokannassa on noin 110 miljoonaa etäisyysarvoa. Pyyhkäisymatkoista voidaan pisteille laskea sovellustarpeiden mukaan eri muuttujia, kuten keskiarvo, maksimi tai ns. efektiivinen fetch, joka painottaa rantaviivaan



kohtisuoraan osuvia viivoja. Kun avoimuustietoa yhdistetään tuulihavaintoihin, voidaan laskea esim. rannan kumulatiivista aaltoenergiakertymää (kuva 5).

Vedenlaadun alueellis-ajallinen vaihtelu Saaristomerellä

Pohjoisella Itämerellä meren fysikaalis-kemialliset ominaisuudet ja elävä ympäristö ovat erityisen syklisiä vuoden mittaan, ja topografinen rikkonaisuus korostaa pienipiirteisiä alueellisia eroja. Pintakerroksen lämpötila vaihtelee alle nollasta parhaimmillaan 20–25 asteeseen, suolapitoisuus vaihtelee osin vuodenaikaisrytmin, osin pitempiaikaisten vaihteluiden vaikutuksesta, ja mm. valon määrän vaihtelu rytmittää vedenalaisen kasvillisuuden kehittymistä.



5. Esimerkki aaltoenergian hetkittäisestä ja vuosikumulatiivisesta kertymästä Utössä touko-lokakuussa vuosina 2000–2003 (Tolvanen & Suominen 2005)

Saaristomeren vedenlaadun muutokset tunnetaan hyvin, mutta vuodenaikaisvaihteluista tutkimustietoa on vain vähän. Vedenlaadun seuranta on käytännön syistä sidottu loppukesän mittauksiin ja Seilin intensiiviasema (NAU2361) on ainoa Saaristomeren sisäosissa sijaitseva havaintopaikka, jolta on saatavissa lähes ympärivuotista seurantatietoa. Saaristomeren muut kaksi intensiiviasemaa sijaitsevat Brändössä ja Utössä, ja edustavat ulkosaariston ja avomeren olosuhteita. Seilin aseman 30 vuotta jatkunut aikasarja on kiitettävän pitkä, ja se onkin toiminut vertailuaineistona useassa vedenlaatua koskevassa tutkimuksessa. Yksi havaintopaikka edustaa kuitenkin huonosti koko Saaristomeren vesiä, ja Rannikkomaantieteen tutkimusryhmä on painottanut tarvetta monipuolisempaan ja paremmin koordinoituun ve-

denlaadun seurantaan (Erkkilä & Kalliola 2003, Erkkilä & Kalliola 2004). Ryhmän tutkimuksessa menetelmät vaihtelevat vesinäytteenotosta optisiin sensoreihin, ja näkösyvyyden mittauksesta kaukokartoitusaineistoihin.

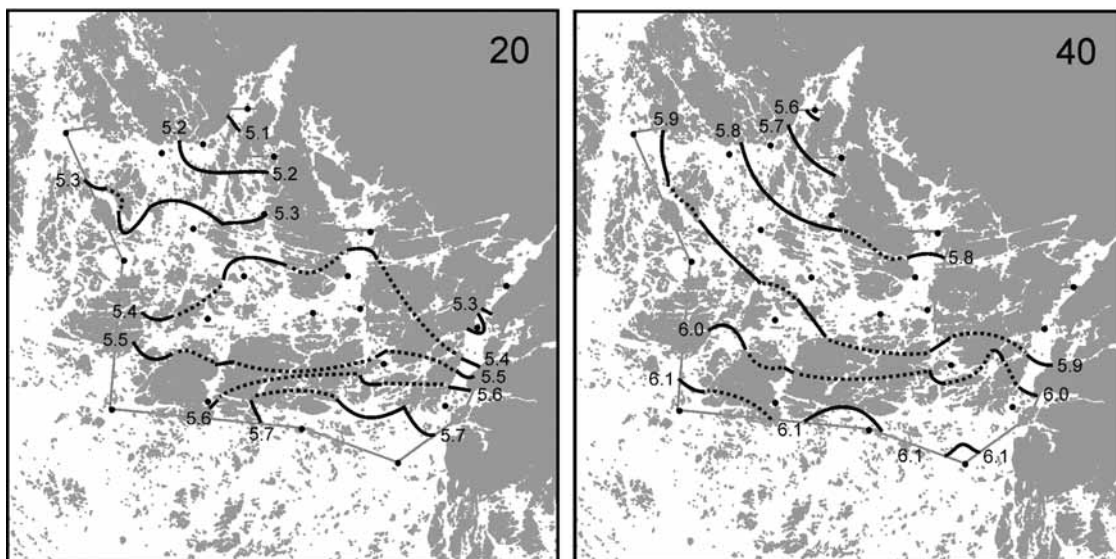
Alueittain eri rytmissä etenevien vedenlaadun syklien vuoksi yhteen ajanjaksoon sidotut mittaukset kertovat vain kyseisenä ajankohtana vallinneesta vedenlaadun alueellisesta vaihtelusta; jonakin toisena ajankohtana mitatut arvot antavat alueellisesti erilaisen tuloksen. Maantieteen laitoksella toteutettiin vuonna 2007 osana Coaster-hanketta (Suomen Akatemia, 2007–2009) läpi avovesikauden ulottuva mittausohjelma, johon sisällytettiin 23 havaintopaikkaa Saaristomerellä. Työn keskeisenä menetelmänä oli näytteenotto elektro-optisella multiparametrisondilla (kuva 6), jonka avulla mittauksia voi-



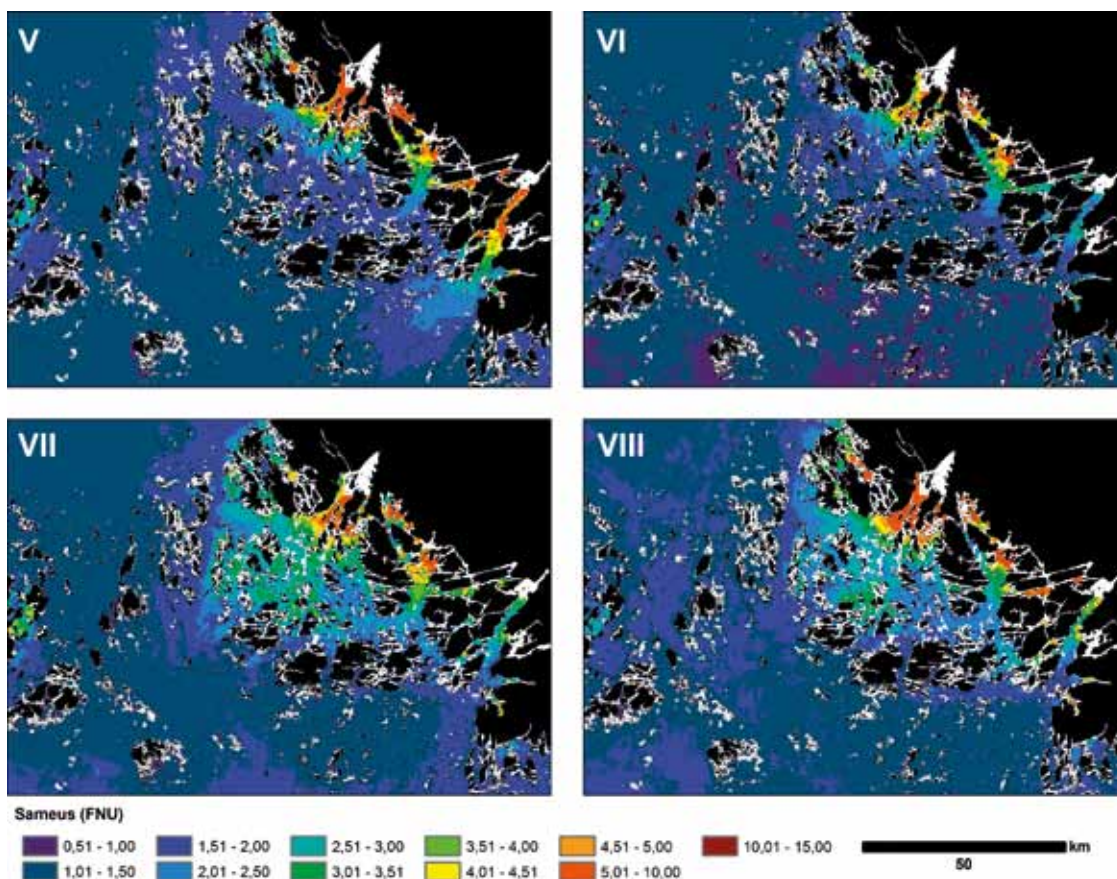
6. Tapio Suominen mittaa vedenlaatua Saaristomerellä huhtikuussa 2007. Kuva: Harri Tolvanen

daan tehdä moninkertainen määrä perinteiseen, laboratoriossa tehtävään näyteanalysointiin verrattuna.

Suolapitoisuuden havaittiin nousevan läpi kesän keväästä syksyyn (kuva 7) ja näkösyvyyden vaihtelun todettiin olevan varsin suurta ulompana saaristossa, kun taas sisäsaaristossa näkösyvyydet ovat tasaisen pieniä läpi avovesikauden. Planktonlevien runsautta kuvaavan a-klorofyllin ja osittain yhteyttämisen vuoksi vaihtelevan pH:n todettiin vaihtelevan eri rytmisissä eri alueilla. Tämä korostaa tarvetta ulottaa näytteenotto pidemmälle ajanjaksolle kuin pelkään loppukesän levämaksimiin (Suominen ym. 2010a, Suominen ym. 2010b). Vuodenaikaisvaihtelut ovat näkyvissä myös satelliittiaineistojen aikasarjoissa (kuva 8).



7. Saaristomerén veden pintakerroksen suolapitoisuus viikoilla 20 ja 40 vuonna 2007 (Suominen ym. 2010b).



8. Saaristomeren kuukausittaiset keskiarvosameudet satelliittiaineistojen perusteella touko-elokuussa 2011. (Alkuperäisaineisto: ESA/ENVISAT/MERIS ja Coastcolour-projekti. Aineistonkäsittely: Tapio Suominen, maantieteen ja geologian laitos, Turun yliopisto)

Vedenalainen valo rannikkovesissä

Näkyvän valon (n. 400–700 nm) aallonpituudet ovat kasvi- ja leväsolujen viherhiukkasissa tapahtuvan fotosynteesin energianlähde. Näitä aallonpituuksia kutsutaan fotosynteettisesti aktiiviseksi säteilyksi (PAR, photosynthetically active radiation). Vesimassaan tunkeutuva valo vaimenee nopeasti syvyyden kasvaessa, koska valo imeytyy ja siroaa vesimolekyyleistä ja vedessä olevista muista ainesosista. Veden pintakerros, jossa on

riittävästi auringonvaloa yhteyttämiseen, on nimeltään eufoottinen kerros.

Luonnonvesissä valon vaimenemisen määrään vaikuttavat veden sameus (veteen sekoittuneen hienoaineksen määrä), humusainepitoisuus (veteen liuenneiden orgaanisten aineiden määrä) sekä vesimassassa olevan planktonin määrä (erityisesti kasviplankton, joka käyttää valoa yhteyttämiseen). Mitä heikompi veden läpi-

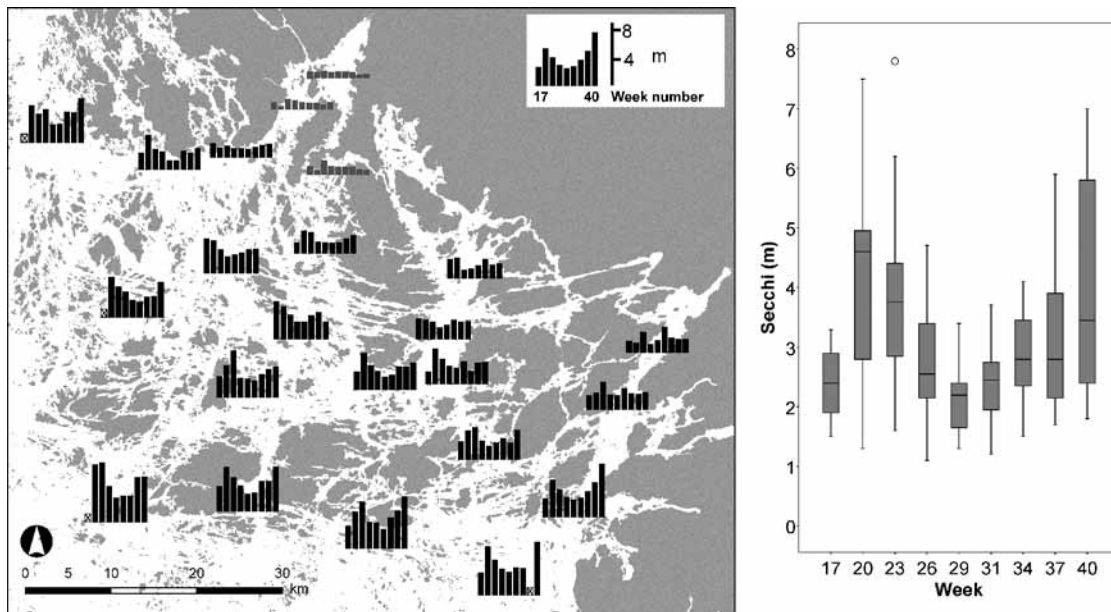
näkyvyys on, sitä ohuempi on eufoottinen kerros, ja sitä kapeampi on myös rantojen kasvi- ja leväyhteisöjen litoraaliwyöhyke. Eufoottisen kerroksen alaraja eli eufoottinen syvyys määritellään syvyydeksi, jossa valoa on jäljellä 1 % juuri vedenpinnan alta mitatusta määrästä.

Vedenalaisen valon ajallinen, alueellinen ja syvyyssuuntainen vaihtelu tunnetaan Suomen rannikkovesissä huonosti, vaikka veden sameutta ja näkösyvyyttä on seurattu pitkään. Näkösyvyyden (Secchi-levyllä mitattu veden läpinäkyvyyden arvo) pitkistä aikasarjoista nähdään, että Suomen rannikkovesissä tapahtuu samanaikaisesti monia veden valo-olosuhteiden vaihteluita: hitaita ja nopeita; paikallisia ja laajalaisia; säännöllisen syklisiä ja satunnaisia (Suominen ym. 2010a).

Rannikkomaantieteen tutkimusryhmässä on pitkään pohdittu eufoottisen syvyyden vaihtelun

alueellis-ajallista dynamiikkaa, ja sen vaikutusta matalien rannikkovesien ekosysteemeihin. Laadimme paikkatietopohjaisen mallin, jossa syvyystietojen ja Coaster-hankkeessa tehtyjen, kattavien näkösyvyyksmittausten avulla arvioidaan eufoottisessa kerroksessa olevan merenpohjan pinta-alan vaihteluita (Tolvanen ym. 2013). Saaristomerien alueen merenpohjasta noin neljännes on valaistuna päivittäin koko avovesikauden ajan. Vesien ollessa kirkkaimmillaan alkukesällä noin puolet alueen merenpohjasta on valaistuna. Pitkällä aikavälillä (1930–2007) valaistun merenpohjan määrä on vähentynyt keskimäärin 50 %.

Tutkimusryhmä hankki vedenalaisen valon mittaamiseen soveltuvan laitteiston 2000-luvun ensimmäisen vuosikymmenen lopulla. Laitteistoon kuuluu vedenalaisen yhteyttämisen kannalta olennaisen säteilyn (photosynthetically active radiation, PAR) mittaamiseen tarkoitettu



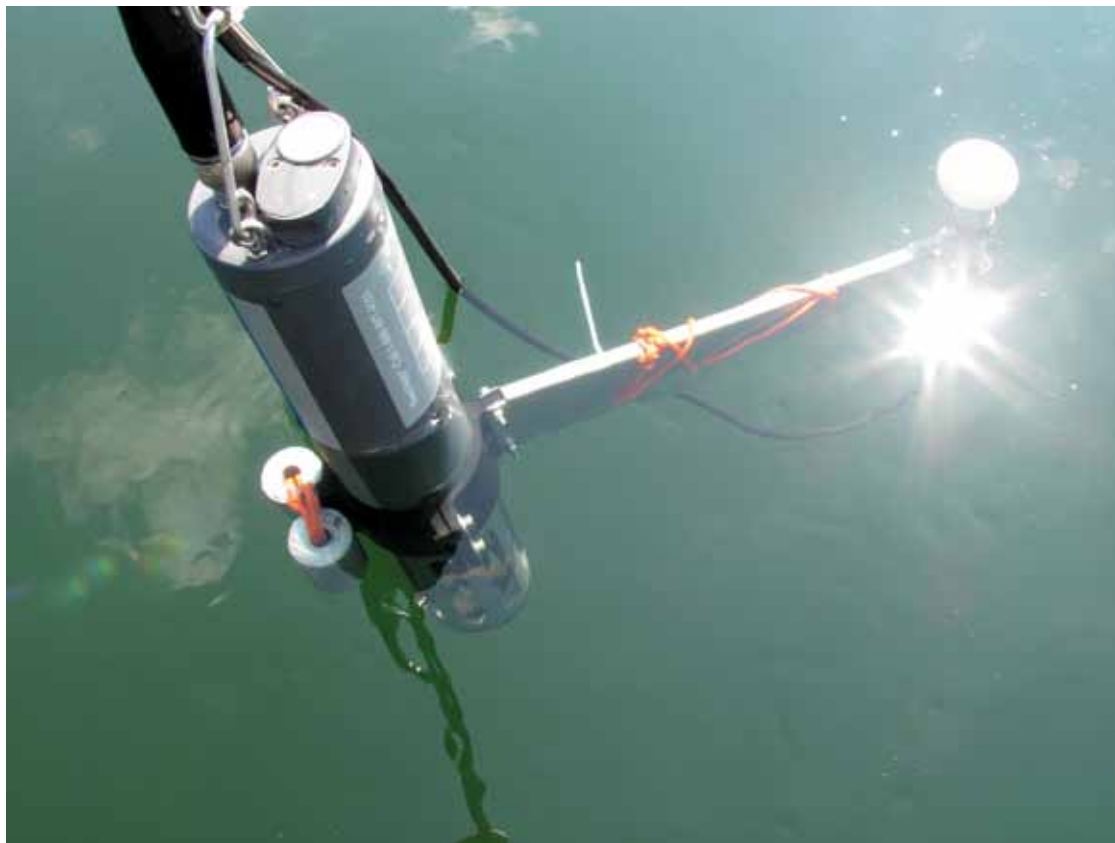
9. Näkösyvyys Saaristomerellä 20 mittausasemalla huhtikuun lopulta lokakuun alkuun vuonna 2007
(Suominen ym. 2010a)

PAR-sensori ja yksi ilmakehän tulosäteilyä mittaava PAR-sensori. Tällä kokoonpanolla voidaan määrittää vesimassasta syvyys-suuntaisia valoprofiileja, kun mitataan yhtäaikaaisesti sekä vedenalaista että -päällistä valomäärää. Ilmakehän tulosäteilyn muutoksia käytetään vedenalaisten arvojen yhdenmukaistamisessa.

Valomäärien syvyysprofiilien perusteella voidaan kullekin vesimassalle määrittää valon vaimenemisvoimakkuudet vaimenemiskertoimien muodossa, ja arvioida yhteyttämiselle soveltuvan valaistun veden pintakerroksen paksuutta, eli eufoottista syvyyttä. Käytämme valosensoria

kiinnitettynä YSI multiparametrisondiin, joten mittauksissa saamme kerättyä samanaikaisesti vedenlaatu- ja valoaineistoa (kuva 10). Näin päästään tutkimaan valoa vaimentavien ainesten pitoisuuksien ja valon vaimenemisen välistä yhteyttä.

Kasvukauden 2010 kenttämittauksilla pyrittiin kattamaan laaja alue ja mahdollisimman erilaisia vesimassoja, sekä saamaan mahdollisimman laaja ajallinen kattavuus (kuva 11). Valo- ja vedenlaatumittauksia tehtiin myös Seilin pohjoispuolella sijaitsevalla ympäristöhallinnon intensiiviasemalla (NAU2361), Päiväluodon



10. Yellow Springs Instruments (YSI) optinen vedenlaatumittari ja vedenalaisen valon anturi.

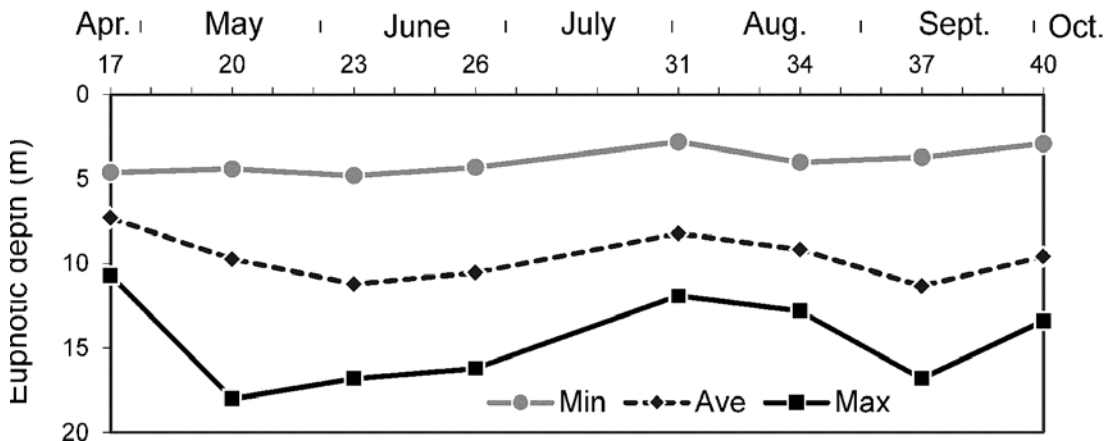
Kuva: Harri Tolvanen

ODAS-poijun tuntumassa. Esimerkiksi eufootinen kerros ulottui Seilin asemalla keskimäärin noin kymmenen metrin syvyyteen, mutta mitatut syvyydet vaihtelivat 7,0 ja 13,3 metrin välillä. Vuodenaikaisvaihtelu oli siis lähes kaksinkertaista. Valon vaimenemisen ajallinen trendi noudatteli kasvukauden yleistä leväkiertoa: kenttämittauskauden alussa, ns. levien kevätukinnan aikaan, valo vaimenee tehokkaasti. Alkukesästä veden kirkkaus lisääntyy ja eufootinen syvyys kasvaa, kunnes ns. kesäkukintojen aikaan jälleen pienenee. Syksyä kohden valomäärä taas lisääntyi. Talvella, jääpeitteen aikaan, ei valoaineistoa ole kerätty.

Kesällä 2011 valomittauksia jatkettiin hie-
man erilaisella kenttämittausten otannalla: mit-
tauksia tarkennettiin sekä alueellisesti että ajalli-
sesti. Seilissä kokeiltiin mm. koeasetelmaa, jossa
Hanna Luhtala luonnonmaantieteen kenttäkurs-
sin yhteydessä pystytti tutkimuslaitoksen asema-
laiturille kiinteän mittauspisteen, josta saatiin
jatkovaa valo- ja vedenlaatuaineistoa noin neljän

ja puolen vuorokauden ajalta. Kenttäkausi 2012
oli säiden ja laitteiston puolesta vaikea. Valotut-
kimuksessa pyrittiin hakemaan jälleen uusia nä-
kökulmia, ja mittauksia mm. laajennettiin muille
Suomen rannikkoalueille. Mittauksia jatkettiin
jonkin verran myös Saaristomerellä. Tutkimus-
ryhmälle on kertynyt jo useita satoja valo- ja
vedenlaatuprofileita, joiden avulla on selvitetty
mm. näkösyvyyden ja eufootisen syvyyden
välistä yleistä riippuvuussuhdetta Saaristomeren
alueella (Luhtala & Tolvanen 2013).

Eufootisen kerroksen paksuudessa on Saa-
ristomerellä suuria alueellis-ajallisia vaihteluita
(Luhtala ym. 2013). Tämä luonnollinen vaihtelu
on syytä ottaa huomioon Saaristomeren ja koko
Itämeren vedenlaatuominaisuuksista puhut-
taessa. Esimerkiksi liitettäessä tietoa valaistus-
olosuhteista habitaattimallinnukseen tai muihin
sovelluksiin on syytä muistaa, ettei laajoja meri-
alueita voida niputtaa optisesti homogeenisiksi
vesimassoiksi, vaan vaihtelu voi pienilläkin etäi-
syyksillä olla merkittävää. Saaristomeren on tässä



11. Eufootisen syvyyden vaihtelu Saaristomerellä 2010. Otanta 11 näytepistettä Pansiosta Gyltön lou-
naispuolelle 8 mittauskerralla (n=88).

suhteessa erinomainen tutkimuskohde, koska maantieteellisesti pienillä etäisyyksillä saavutetaan optisesti hyvinkin erilaisia vesiä.

Rannikkoalueiden suunnittelu ja käyttö

Vuosituhanneen vaihteen tuntumassa maailmalla voimistui tarve kehittää rannikkoalueiden suunnittelua. Rannikoihin liittyy monia erilaisia, toinen toisiaan haastavia käyttömuotoja ja toimijaryhmiä. Ne kaikki ovat omista lähtökohdistaan käsin perusteltuja ja tärkeitä, esimerkiksi kalastus, liikenne, teollisuus, maatalous, luonnon-suojelu ja vapaa-aika. Erilaisten käyttömuotojen koordinoimaton yhdistely voi kuitenkin aiheuttaa vaikeita ongelmia. Siksi konfliktien ilmaantumista tulisi hyvällä suunnittelulla ehkäistä niin, että pääpaino olisi ristiriitatilanteiden selvittämisen sijaan erilaisten toimijoiden ja intressien yhteensovittamisessa jo etukäteen. Tarve on maailmanlaajuinen, sillä rannikot ovat monissa maissa tärkeitä dynaamisia kehitymisvyöhykkeitä.

Rannikkoalueiden suunnittelua ja käyttöä, ICZM (Integrated Coastal Zone Management), tehdäänkin maailmanlaajuisesti, ja myös EU on suositellut jäsenmaitaan tekemään omia suunnitelmiaan. Suomessa rannikkosuunnittelun periaatteita sovellettiin ensimmäisen kerran lounaisessa Suomessa (Coastra-hanke), ja Turun yliopisto on ollut mukana alusta alkaen. Tavoitteena on ulottaa maa-alueilta tuttua kaavoitusta rannikkoalueille ja sieltä edelleen avomerelle, jossa kaavoitusta kutsutaan merialuesuunnitelluksi (Marine Spatial Planning).

Huomion kiinnittäminen rannikoiden erityiskysymyksiin on kiintoisaa ja vaativaa niin sisällöllisesti kuin erilaisten, tilannekuvan selvittämisessä tarvittavien tietoaineistojen näkö-

kulmasta (Tolvanen & Kalliola 2007). Kun mielenkiinto kohdistuu maan ja meren väliseen vaihettumaan, monet teemakartat ja muut tietoa-aineistot ovat osoittautuneet ongelmallisiksi tutkimusaineistojen lähteiksi. Kun sekä maa- että merialueita kuvaavat aineistot päättyvät yleensä rantaviivaan, juuri mikään tietoaaineisto ei kuvaa nimenomaan rannikoille ominaisia piirteitä. Asetelma on harmillinen, mutta toisaalta se on myös tutkimuksellisesti kiintoisa (Tolvanen & Kalliola 2008).

Rannikkomaantieteen ryhmässä tutkimusta on tehty yhtäältä Turun yliopiston piirissä ja toisaalta läheisessä vuorovaikutuksessa ympäristöministeriön, Suomen ympäristökeskuksen, Varsinais-Suomen ELY-keskuksen, Varsinais-Suomen liiton, Turun kaupungin ja monien alueellisten toimijoiden kanssa. Esimerkkeinä ovat mm. monet Saaristomerta ja muitakin Suomen merenrannikon alueita kuvaavat paikkatietoaaineistot, joita on tuotettu geoinformatiikan mallinnus- ja muita analyysimenetelmiä käyttäen (Suominen & Kalliola 2005, Kalliola & Suominen 2007).

Turun yliopisto on tuottanut koko Suomen merenrannikon kattavia malleja rantarakentamisesta ja sen vaikutusalueista (Granö ym. 1995, Laurila & Kalliola 2008, Kalliola & Laurila 2009). Mallit paljastavat, missä vielä on vapaita rakentamattomia rantoja; niiden osuus on Turun lähialueillakin jo varsin pieni. Lisäksi on tutkittu mm. erilaisten kaukokartoitusmenetelmien käytettävyyttä rannikkovesien ja -habitaattien kartoituksessa (Kalliola & Syrjänen 1991, Ekebom & Erkkilä 2003, Erkkilä & Kalliola 2004). Tekniikan kehittyminen avaa koko ajan uusia mahdollisuuksia; uusimpia parhaillaan kokeiltavina olevia työmenetelmiä ovat esimerkiksi automaattikameralla varustettu kauko-ohjattava helikopteri sekä

lasermittaustekniikan käyttö merenrannan sekä matalien vesien kartoituksissa.

Laadukkaiden tietoaisteiden tuottaminen on välttämätön, mutta riittämätön askel, kun tavoitteena on hyvään suunnitteluun perustuva, kestävä rannikoiden kehitys. On esimerkiksi ylitettävä asiantuntijatiedon ja yhteiskunnan käytännöllisten tietotarpeiden välissä oleva kuilu. Turun yliopistossa on kehitetty Internetissä toimivia digitaalisia karttapalveluita, joiden toivotaan osaltaan tukevan eri toimijaryhmien välistä vuorovaikutusta. Kun tieto on yhteistä, luuloon perustuvien oletusten merkitys vähenee. Esimerkiksi Turun yliopistossa 2000-luvun alussa

kokeilukäytössä ollut Meriluonto-palvelu (Suominen & Kalliola 2005) sisälsi Saaristomerен alueen kenttätökohteiden pistekartan, jonka avulla käyttäjä voi tehdä kyselyitä jollakin tietyllä seudulla tehdyistä tutkimuksista. Sen avulla voidaan arvioida myös ympäristön tilaa kuvaavan havaintoverkon kattavuutta ja riittävyttä.

Monet Turun yliopistossa kehitetyt karttapalvelut toimivat nykyisin osana lounaisen Suomen paikkatietokeskus Lounaispaikkaa (www.lounaispaikka.fi), mutta niitä on käytetty myös esimerkiksi vedenalaisen meriluonnon inventointia (VELMU-ohjelma) tukevien tietopalveluiden kehittämisessä.



12. Saaristoympäristön tilan tutkimus ja seuranta -kurssi Aurelialla lokakuussa 2008. Jari Hänninen ottaa planktonnäytettä. Kuva: Harri Tolvanen

Rannikkomaantieteen tutkimusryhmän järjestämät erikoiskurssit

Rannikkomaantieteen opetusta on 2000-luvulla annettu useilla erikoiskursseilla. Niistä osa on painottunut rannikoiden maantieteellisiin erityiskysymyksiin, mutta lisäksi on järjestetty mm. rannikoiden paikkatietotutkimuksen menetelmäkursseja. Kun kursseihin on liittynyt kenttätöjakso, opetusyhteistyötä on tehty Saaristomeren tutkimuslaitoksen henkilökunnan kanssa niin Turussa kuin Seilissä. Kurssien kenttäretkillä on käytetty Seilin kuljetus- ja majoituspalveluita.

Syksyllä 2008 järjestettiin Coaster-hankkeen tutkimustyöhön pohjautuva erikoiskurssi ”Saaristoympäristön tilan tutkimus ja seuranta”. Kurssi koostui luennoista, harjoituksista ja kenttätöosuudesta, ja kurssilla painotettiin murtovesiympäristön gradientteja ja niiden dynamiikkaa. Kenttätöpäivä toteutettiin m/s Aurelialla, ja mukana oli Saaristomeren tutkimuslaitoksen opettaja (kuva 12).

Syksyllä 2011 pidettiin Itämeren ympäristödynamiikka -kurssi, jonka aikana opiskelijat tutustuivat Itämeren alueen maantieteeseen sekä ympäristöolosuhteiden ja -prosessien alueellisaajalliseen vaihteluun. Kurssilla tarkasteltiin erityisesti rannikon vaihtumisvyöhykkeen vaih-

televuutta Itämeren eri osissa, ja sen vaikutusta paikallisiin ja koko Itämeren laajuisiin ympäristöolosuhteisiin. Opiskelijat tutustuvat Itämeren hydrologisen järjestelmän gradientteihin ja ihmistoiminnan vaikutuksiin maantieteellisestä näkökulmasta. Saaristomeren tutkimuslaitoksen henkilökuntaa osallistui kurssille vierailuluenoitsijoina.

Turun yliopiston maantieteen ja geologian laitos järjesti Åbo Akademin miljö- & marinbiologin kanssa ”Marine and Coastal Spatial Planning” -kurssin keväällä 2012. Kurssi oli suunnattu molempien yliopistojen sekä yhteistyöverkostojen opiskelijoille. Kuukauden kestäneellä kurssilla kuultiin asiantuntijaluentoja kotimaisilta ja ulkomaisilta tutkijoilta, myös Saaristomeren tutkimuslaitoksen henkilökunnalta. Kurssin aikana järjestettiin saaristoretki m/s Aurelialla. Retken aikana tutustuttiin saariston maisemaan ja erilaisiin rantojen ja vesialueiden käyttömuotoihin. Kurssilaiset yöpyivät Seilissä ja tutustuivat laitokseen ja siellä tehtävään tutkimustyöhön. Kurssin aikana opiskelijat laativat pienryhmissä konsulttiselvitystä muistuttavat suunnitelmat omien teemojensa ympäriltä. Yksi ryhmätö käsitteli Seilin lähiympäristön ranta- ja merialueiden suojelu- ja käyttösuunnitelmia.

Kirjallisuus

- Ekebom, J. & Erkkilä, A. 2003. Using aerial photography for identification of marine and coastal habitats under the EU's Habitats Directive. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 13: 287–304.
- Ekebom, J., Laihonon, P. & Suominen, T. 2003. A GIS-based step-wise procedure for assessing physical exposure in fragmented archipelagos. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 57: 5–6, 887–898.
- Erkkilä, A. & Kalliola, R. 2003. Veden laadun seuranta Saaristomerellä – tasapainoilua mittasuhteiden välillä. *Terra* 115: 216–223.
- Erkkilä, A. & Kalliola, R. 2004. Patterns and dynamics of coastal waters in multi-temporal satellite images: support to water quality monitoring in the Archipelago Sea, Finland. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 61: 2, 165–177.
- Erkkilä, A. & Kalliola, R. 2007. Spatial and temporal representativeness of water monitoring efforts in the Baltic Sea coast of SW Finland. *Fennia* 185: 2, 107–132.
- Granö, O., Laurila, L. & Roto, M. 1995. *Rakennetut meren rannat. Suomen merenrannikon sulkeutuneisuus*. Tutkimusraportti 5/1995. Ympäristöministeriö, Helsinki.
- Kalliola, R. & Laurila, L. 2009. Contributing coastal zone management by GIS analyses – the case of Finnish marine coast. *Journal of Coastal Research* Special issue 56:1233–1236.
- Kalliola, R. & Suominen, T. (toim.) 2007. Spatial modelling in coastal areas. Mapping of exposure, sea surface temperature and shore occupation. 39 s. *UTU-LCC Publications* 13.
- Kalliola, R. & Syrjänen, K. 1991. To what extent are vegetation types visible in satellite imagery? *Annales Botanici Fennici* 28: 45–57.
- Laurila, L. & Kalliola, R. 2008. Rakennetut meren rannat. *Ympäristöministeriön raportteja* 3/2008. 56 s.
- Luhtala, H. & Tolvanen, H. 2013. Optimizing the use of Secchi depth as a proxy for euphotic depth in coastal waters: an empirical study from the Baltic Sea. *International Journal of Geo-Information* 2: 1153–1168.
- Luhtala, H., Tolvanen, H. & Kalliola, R. 2013. Annual spatio-temporal variation of the euphotic depth in the SW-Finnish archipelago, Baltic Sea. *Oceanologia* 55: 2, 359–373.
- Murtojärvi, M., Suominen, T., Tolvanen, H., Lepänen, V. & Nevalainen, O. 2007. Quantifying distances from points to polygons-applications in determining fetch in coastal environments. *Computers & Geosciences* 33: 7, 843–852.
- Murtojärvi, M., Suominen, T., Uusipaikka, E. & Nevalainen, O. 2011. Optimising an observational water monitoring network for Archipelago Sea, South West Finland. *Computers & Geosciences* 37: 7, 844–854.
- Numminen, S. 1999. Fladat ja kluuvijärvet Saaristomerellä. *Suomen ympäristö, luonto ja luonnonvarat* 339. Lounais-Suomen ympäristökeskus, Turku. 108 s.
- Rinne, H., Kaskela, A., Downie, A-L., Tolvanen, H., von Numers, M. & Mattila, J. 2014. Predicting the occurrence of rocky reefs in the northern Baltic Sea using species distribution modelling and GIS tools. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 138: 90–100.
- Rönkä, M., Tolvanen, H., Lehikoinen, E., von Numers, M. & Rautkari, M. 2008. Breeding habitat preferences of 15 bird species on south-western Finnish archipelago coast: The applicability of existing digital spatial data archives to habi-

- tat assessment. *Biological Conservation* 141: 2, 403–417.
- Rönkä, M., Tolvanen, H., Lehtikoinen, E., von Numers, M. & Rautkari, M. 2010. Mitä paikkatietoaineistot kertovat sorsalintujen pesimäluodon valinnasta? *Suomen Riista* 56: 26–39.
- Stock, A., Tolvanen, H., & Kalliola, R. 2010. Crossing natural and dataset boundaries: Coastal terrain modelling in the Southwest Finnish Archipelago. *International Journal of Geographical Information Science* 24: 9, 1435–1452.
- Suominen, T. & Kalliola, R. 2005. Meriluonto – Suomen merialueen tutkimusaineistojen haku- ja kuvailupalvelu. *UTU–LCC Publications* 8. 59 s.
- Suominen, T., Kalliola, R. & Tolvanen, H. 2007. Exposure of the Finnish coasts – UTU fetch data 2007. *Teoksessa*: Suominen, T. & R. Kalliola (toim.). Spatial modeling in coastal areas – Mapping of exposure, sea surface temperature and shore occupation. *UTU–LCC Publications* 13. 7–16.
- Suominen, T., Tolvanen, H. & Kalliola, R. 2010a. Geographical persistence of surface-layer water properties in the Archipelago Sea, SW Finland. *Fennia* 188: 2, 179–196.
- Suominen, T., Tolvanen, H. & Kalliola, R. 2010b. Surface layer salinity gradients and flow patterns in the archipelago coast of SW Finland, northern Baltic Sea. *Marine Environmental Research* 69: 4, 216–226.
- Tolvanen, H. 2000. Saaristomeren tombolot. *Suomen ympäristö, luonto ja luonnonvarat* 432. Lounais-Suomen ympäristökeskus, Turku. 78 s.
- Tolvanen, H. 2004. Openness and fetch length around connecting sand bar formations in SW-Finnish archipelago. *Proceedings of the Littoral 2004 Conference, Aberdeen 19.–22.9.2004*. s. 668–669.
- Tolvanen, H. & Kalliola, R. 2007. Refining coastal and marine spatial data through spatial modelling: experiences and examples from the northern Baltic Sea. *Proceedings of CoastGIS07, 8th International Symposium on GIS and Computer Mapping for Coastal Zone Management, October 8.–10.2007, Santander, Spain*. Vol. 2. s. 464–472.
- Tolvanen, H. & Kalliola, R. 2008. A structured approach to geographical information in coastal research and management. *Ocean & Coastal Management* 51: 6, 485–494.
- Tolvanen, H., Numminen, S. & Kalliola, R. 2004. Spatial distribution and dynamics of special shore-forms (tombolos, flads and glo-lakes) in an uplifting archipelago of the Baltic Sea. *Journal of Coastal Research* 20: 1, 234–243.
- Tolvanen, H. & Suominen, T. 2005. Quantification of openness and wave activity in archipelago environments. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 64: 2–3, 436–446.
- Tolvanen, H., Suominen, T. & Kalliola, R. 2013. Annual and long-term water transparency variation and the consequent seafloor illumination dynamics in the Baltic Sea archipelago coast of SW Finland. *Boreal Environment Research* 18: 6, 446–458.



Kuva: Juha Kääriä



Turun yliopisto
University of Turku

KUVA: JUUKA NURMINEN, ABYSS ART OY

SAARISTOMEREN TUTKIMUSTA 50 VUOTTA

ELOKUUN TAPAHTUMAT

23.8.
ÖSTERSJÖFESTIVALEN
PRE CONCERT TALK 14:30-15:30
SAARISTOMERI: ILONI, KOTINI,
ELINKEINONI JA MUUSANI
TURUN KONSERTTITALO

28.8.
VIDEONÄYTTELY
SEILI BALTIC SEA FILM FESTIVAL
TOTEUTTAJANA
TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEILIN SAARI



JÄRJESTÄJÄNÄ
TURUN YLIOPISTON
SAARISTOMEREN TUTKIMUSLAITOS

POHJOLLAAN LOKUUNNEN MUUTOKSEN,
LÄHETYSKÄ TAPAHTUMAT:

Koordinaattori: Katja Mäkelä
k.makela@utu.fi
Pääsuunnittelija: Jarmo Viikari
j.viikari@utu.fi
Suunnittelija: Jaakko Hänninen
j.hanninen@utu.fi

www.utu.fi/seili50v

TUTKIMUSLAITOS JUMALAVUONON TAPAHTUMAT:



50 vuotta Saaristomeren tutkimusta – katsaus Turun yliopiston Saaristomeren tutkimuslaitoksen tutkijoiden työhön

Ensimmäiset meritieteelliset tutkimustiedot Saaristomereltä saatiin vuonna 1887 tehdyn merentutkimusretkikunnan tuloksena. Tutkimusmatkaa johti Oscar Nordqvist, joka jo kymmenisen vuotta aikaisemmin oli osallistunut Nordenskiöldin Vega-retkikuntaan koillisväylälle. Pitkäjänteinen merentutkimus lähti kuitenkin Suomessa käyntiin vasta 1950-luvulla kun valtio oli varustanut Aranda-nimisen tutkimusaluksen Saaristomerelle kelirikkoalukseksi, joka myös suoritti merentutkimusta osa-aikaisesti. Turun yliopiston opetus- ja tutkimustoiminta sai alkuaikoinaan paljon tukea Merentutkimuslaitoksen johdolta ja tutkijoilta. Seilin saari Nauvon pohjoisosassa on ollut Turun yliopiston Saaristomeren tutkimuslaitoksen tukikohta 50 vuoden ajan. Vaikka Saaristomeren alueena ollut tutkijoiden työkenttä ja sinänsä melko rajoittunut kohde, on tutkimus samalla osa kansallisen ja

kansainvälisen tiedemaailman toimintaa. Tutkijat julkaisevat tutkimuksensa kansainvälisissä julkaisusarjoissa. Erilaisia tutkimuksia on viidenkymmenen vuoden aikana kertynyt laitoksemme kirjastoon keskimäärin kymmenen julkaisun vauhtia vuodessa.

Olen valinnut tähän kirjoitukseen muutamien erilaisen tutkimussarjan tai tutkimustradition esittelyn. Valintaehdot olivat seuraavat: 1) Tutkimusta on tehty monen tutkijasukupolven aikana, joten työ on tuottanut uusia kysymyksiä ja uutta tutkimusta. 2) Tutkimuksen teema liittyy läheisesti laitoksella tehtyihin muihin tutkimuksiin. Toisinsanoen on tapahtunut tutkimusryhmien välistä yhteistyötä tai vuorovaikutusta ja aihe on siis ollut tutkimusyhteisölle merkittävä. 3) Aihe koskettaa ympäristöntutkimusta eli on ollut merkittävää yhteiskunnan kannalta.

Saaristomeren tutkimuslaitoksen juhlavuoden kunniaksi järjestettiin lukuisia tapahtumia ja yleisötilaisuuksia, konsertteja, näyttelyitä ja tieteellisiä tapahtumia. Vuoden ohjelmasta kertovan posterisarjan suunnitteli Terri Vuorinen.

Pohjaeläintutkimus johti kansallisen standardin syntyyn

Sven G. Segerstråle oli maassamme ensimmäinen, joka seurasi pohjaeläimistön vuosienvälisiä vaihteluita. Tämä työ alkoi jo 1920-luvun alkupuolella Suomenlahdella ja johti sitä kautta Merentutkimuslaitoksen tekemiin, koko Itämeren kattaviin seurantatutkimuksiin. Saaristomerellä teki Veikko Sjöblom (sittemmin Riista- ja Kalatalouden Tutkimuslaitoksen johtaja) ensimmäiset pohjaeläintutkimukset tutkimusalus Arandalta 1950-luvun lopulla.

Saaristomeren tutkimuslaitoksen edeltäjä, Korppoon Lohmissa toiminut Saaristomeren biologinen asema (SBA) oli paikka, jossa aloitettiin merkittävä ympäristöntutkimuksen suunnatus; pehmeiden pohjien eläimistön käyttö vesiympäristön tilan ilmaisimenä. Lohmin asemasta on Anja Tuomisto kirjoittanut ansiokkaan historiikin (Tuomisto A 1998). Lohmissa toimivat pohjaeläintutkimuksen pioneerit, Paavo Tulkki, josta tuli myöhemmin professori ja Merentutkimuslaitoksen Yleisen Meritieteen osaston johtaja, ja Pauli Bagge, josta myös tuli myöhemmin pro-

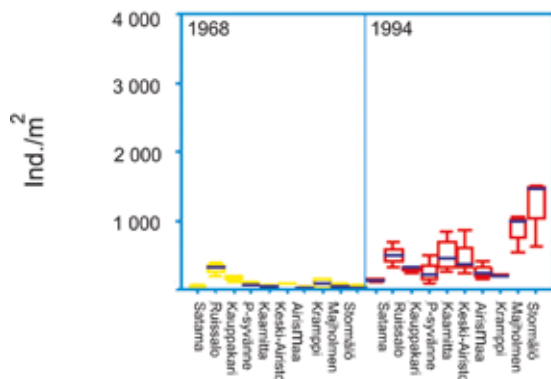
fessori ja Jyväskylän yliopiston Hydrobiologisen laboratorion johtaja. Ehkä merkittävin työ tässä sarjassa on vuonna 1960 julkaistu Airiston alueen pohjakartoitus, jossa Paavo Tulkki tutki pohjaeläimistön tilaa yli viidelläkymmenellä paikalla Turun ja Lohmin välillä.

1960-luvulla alkoivat edellä mainittujen tutkijoiden oppilaat: Erkki Leppäkoski (myöhemmin ekologian professori Åbo Akademiassa) ja Kyösti Jumppanen (myöhemmin professori ja Lounais-Suomen vesiensuojeluyhdistyksen johtaja) sekä Kauko Häkkilä (sittemmin Lounais-Suomen Ympäristökeskuksen tutkija) pitkäjänteisesti kehittää pohjaeläintutkimuksen menetelmiä rannikkoalueen tilan seuraamiseksi. Samalla tutkimus keskittyi voimakkaasti Turun lähivesille. Yli vuosikymmenten jatkunut tutkimussarja, joka aloitettiin Lohmissa ja jota jatkettiin vielä koko 1970-luvun ajan Seilissä, toi mukanaan taas uuden sukupolven tutkijoita, esim. Erik Bonsdorff ja Hannu Mölsä, Pirjo Hiltunen, Seppo Häkkilä ja Timo Juuti, muiden muassa, veivät pohjaeläintutkimusta eteenpäin. Tämä tutkimustraditio tuotti sittemmin kotimaisen standardin (SFS 5076), jota käytetään edelleenkin vesiviranomaisten suorittamissa vesistöjen

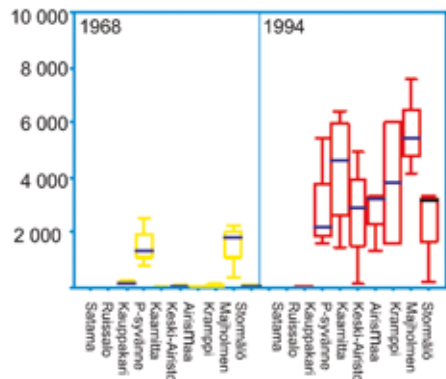


Liejusimpukka, makkaramato ja kilkki ovat tyypillisiä pehmeiden hyväkuntoisten pohjien eläimiä, indikaattoreita eli ilmaisinalajeja. Kevin O'Brien seuloo pohjaeläinnäytettä. Kuvat: Ilppo Vuorinen ja Petri Vahteri

Macoma baltica



Monoporeia affinis



Jari Hänninen uudisti tutkimuksen eräillä Paavo Tulkin tutkimuspisteillä ja totesi mittavan muutoksen Airiston pohjaeläimistössä. Liejusimpukka (*Macoma baltica*) ja valkokatka (*Monoporeia affinis*) olivat merkitsevästi runsastuneet 1960-luvulta 1990-luvulle.

laadun ja ekologisen tilan tarkkailuissa. Tulkin tekemä laajempi tutkimus uudistettiin vuonna 1995, jolloin Jari Hänninen, nykyinen dosentti ja Saaristomeren tutkimuslaitoksen asemanjohtaja, teki vertailevan tutkimuksen käyttäen pohjanaan Tulkin tutkimuspisteverkkoa. Tutkimuksen tuloksena Airiston alueen pohjaeläinten biomassat olivat 1950-luvun loppuun verraten merkittävästi nousseet.

2000-luvulla tilanne on muuttunut vielä siitakin, ja nykyisin Airiston pohjaeläimistöä luonnehtivat lajiston köyhyys, paikoin korkeat biomassat ja paikoin täydellisen happikadon seurauksena elottomat pohjat. Seikka joka todistaa varhaisten tutkijoiden olleen hyvinkin oikeassa ennustaessaan, että rehevöitymisen seurauksena pohjaeläimistön biomassa aluksi kasvaa, mutta rehevöitymisen siitakin jatkuessa tapahtuu romahdus, jonka seurauksena myös pohjaeläimiä käyttävät kalat kaikkooavat alueelta.

Saaristomeren oikea olemus

Kun tutkijat siirtyivät välisaaristosta sisäsaaristoon kävi selväksi, että pohja-eläimistö muuttuu saaristovyöhykkeiden välillä, myös riippumatta rehevöitymisestä tai ympäristömyrkyistä. Toisin sanoen välisaaristo ei kelpaa sisäsaariston vertailualueeksi, eikä ulkosaaristo ole yhtä kuin koko Saaristomeren.

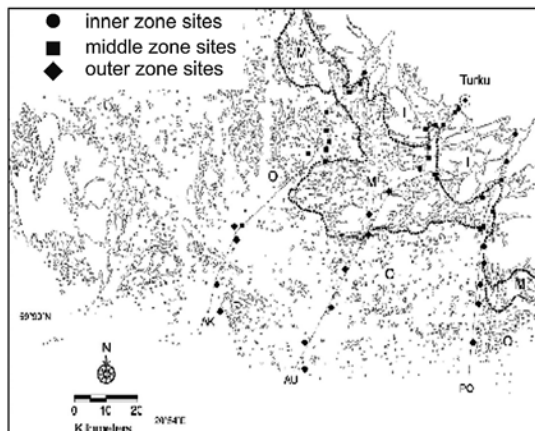
Pohjaeläintutkimuksessa opittiin kouriintuntuvasti siis se, että Saaristomeren tutkijoiden pitää tehdä kaikki työt kolmeen kertaan, ennen kuin voidaan luotettavasti sanoa jotakin tämän laajan alueen ekologisesta tilasta.

Nykyisin Saaristomeren tutkimuslaitos sijoittaa tekemiensä tutkimusten näytteenottopaikat strategisesti kattamaan kaikki kolme saaristovyöhykettä. Esimerkkitutkimus on vuodelta 2003. Tässä tutkimuksessa pohjaeläimistö selvitettiin kolmella koko Saaristomeren poikki ulottuvalla

linjalla. Linjat on valittu niin, että kaikkien alkupäässä sisäsaaristossa on makeavesilähde; Paimionjoki, Aurajoki ja Mynäjoki ovat kukin yhden linjan alussa. Näistä Paimionlahtea kulkeva linja johtaa Örön ohi avomerelle, Aurajoen linja kulkee Airiston ja Seilin kautta Jurmon suuntaan ja läntisin linja kulkee Houtskärin kautta Kökarin edustalle.

Tässä tutkimuksessa voitiin yllättäen todeta se, että välisaaristoa luonnehtiva pohjaeläinyhteisö on läntisimmällä linjalla työntynyt ulospäin. Pohjaeläimistössä tapahtunut muutos on siis niin perusteellinen, että ennen ulkosaaristoalueeksi luokitellun alueen pohjaeläinyhteisön lajisto on muuttunut ja muistuttaa nykyisin välisaariston pohjaeläinyhteisöä.

Tietysti saaristo muuttuu, paitsi oikeasti, myös ihmisten mielissä. Tavallisesti sana Saaristomeri herättää ihmisten mielessä juuri mielikuvan Nauvon ja Korppoon uloimmista osista. Suuret, matkailijoita houkuttelevat saaret, jotka niin monet tuntevat, sijaitsevat kuitenkin Saaristomeren äärimmäisillä ulkolaidoilla. Haluankin väittää, että samalla alun perin kirkasvetinen sisäsaaristo on joutunut rehevöitymisen uhriksi, olemme myös kadottaneet sen mielestämme. Yhä harvemmin ajattelemme, että myös sisäsaariston veden pitäisi olla kirkasta ja että sielläkin on aikoinaan kasvanut rakkolevää. Yhtälailla kuitenkin Merimaskun, Velkuan ja Taivassalon mereiset osat kuuluvat Saaristomereen, vaikka ovatkin luonnoltaan aivan erilaisia kuin kaikkien tuntemat ulkosaariston suosittu kohteet. Tällainen kehitys on tapahtunut huomaamatta kuin salaa hiipien; aivan kuin tiedostamatta olisimme jo antautuneet taistelussa rehevöitymistä vastaan. Saaristomeren oikean olemuksen tajuamisessa on ollut suureksi avuksi Saaristomeren vyöhykkeisyyden tutkimustraditio.



Saariston vyöhykkeisyys Jaatisen 1960 mukaan (katkoviivat) sekä pohjaeläimistöllä kuvattuna (O'Brien et al. 2003).

Saariston vyöhykkeisyys on meiltä päässyt unohtumaan

Saariston eri vyöhykkeiden tutkimus alkoi maassamme Ernst Häyrénin ansiosta 1900-luvun ensi vuosina Tammisaaren saaristossa. E. H. oli kasvitieteilijä ja luokitteli maisemaansa maakasvillisuuden mukaan. Kasvitieteilijä Olav Eklund kartoitti sittemmin myös Turunmaan saaristoa, ja vielä myöhemmin Saaristomeren vyöhykkeisyyttä ovat tutkineet myös Turun yliopiston Olavi Granö oppilaineen. Aihe kiinnosti kyllä muitakin maantieteilijöitä kuten Stig Jaatista, joka teki 1960-luvulla vielä nykyisinkin käytössä olevan yksinkertaisen jaottelun (ks. kuva 3). Se perustuu maan ja veden pinta-alojen suhteisiin. Nykypäivän biologit ovat jatkaneet työtä, ja kasvillisuuden sekä linnuston tutkija Mikael von Numers Åbo Akademista on selvittänyt lajistoja eri saaristovyöhykkeillä. Saaristomeren tutkimuslaitoksen meribiologit ovat laajentaneet vyöhykkeisyyden tutkimusta vedenpinnan alle ja Seilistä käsin toimineet tutkijat ovat testanneet

saaristovyöhykkeiden olemassaoloa veden alla käyttäen monenlaisia tutkimuskohteita. Vyöhykkeisyysteemaa on käsitelty 2000-luvun alkuvuosina hyvinkin erilaisista näkökulmista, kuten ravinteiden, eläinplanktonin, pohjaeläinten, sinisimpukoiden, makroskooppisten levien, rantavyöhykkeen pikkukalojen, biologisen monimuotoisuuden ja sedimenttien kannalta.

Pääosa näitä tutkimuksista on syntynyt 2000-luvulla. Silti miltei kaikilla esitellyillä tutkimuksilla on juurensa Seilissä 1960 ja 1970-luvulla tehdyssä tutkimuksessa. Saaristomeren biosfäärialueen perustamisen yhteydessä teki Biosfäärikoordinaattori Kari Lehtilä ensimmäisen yhteenvedon Saaristomeren alueelta kerätyistä ravinneaikasarjoista (Hänninen et al. 2000). Saaristomeren tutkimuslaitoksen nykyisin keskeinen pitkäaikaishavaintosarja eläinplanktonista sai alkunsa, paitsi Merentutkimuslaitoksen piirissä, myös Seilissä tehdyissä kasvi- ja eläinplanktonin alueellista jakautumista käsittelevissä opinnäytetoissa. Erkki Saloranta ja Timo Haapanen kartoittivat kasvi- ja eläinplank-

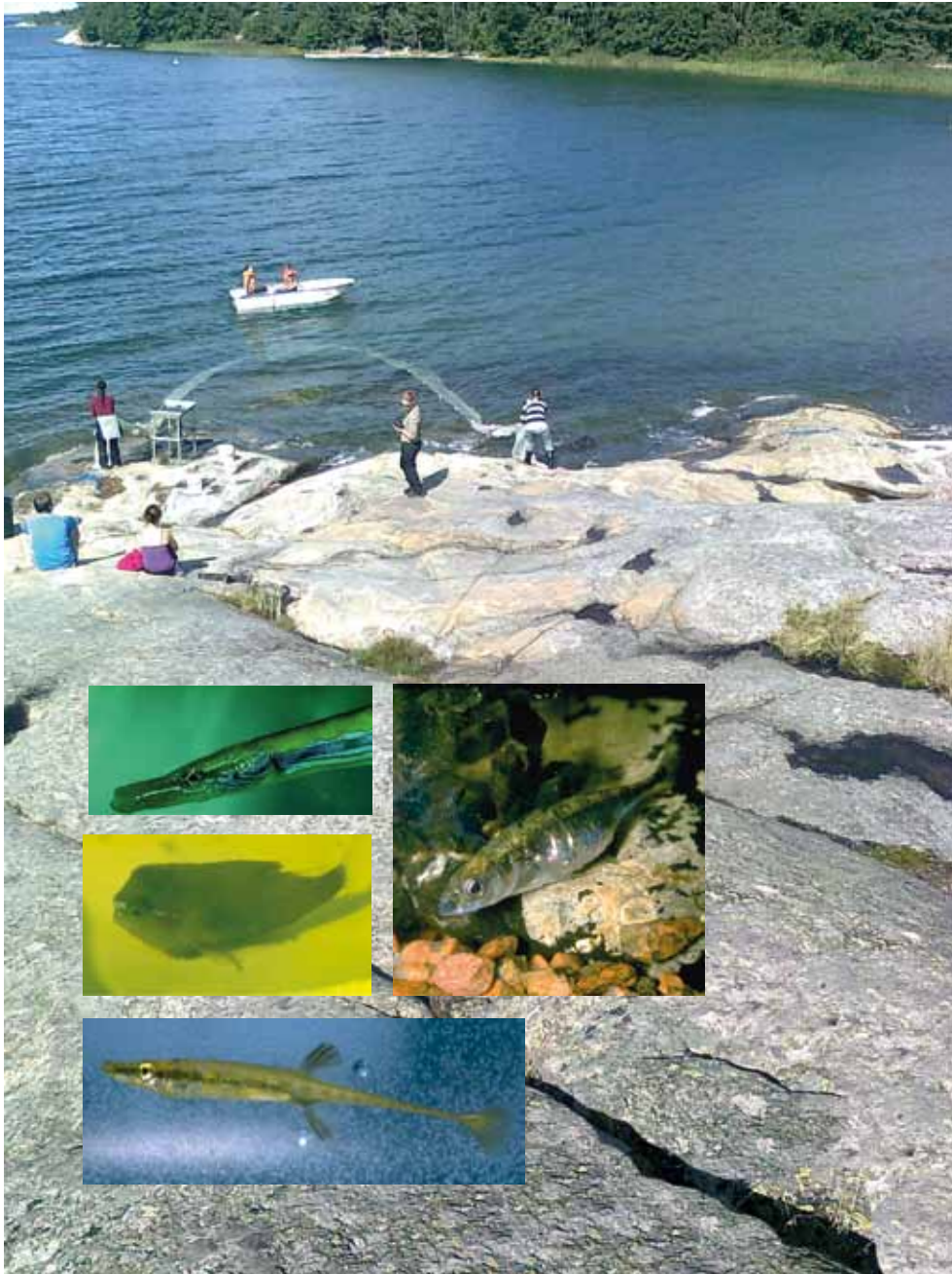
tonin lajiston ja määrät Turun keskustan tuntumasta Aurajoesta Seilin Päiväluodon syvänteeseen ulottuvalla tutkimusverkolla. Myöhemmät eläinplanktonitutkijat ovat tätä lähestymistapaa käyttäen tutkineet vyöhykkeisyyttä laajemmin (esim. Ruokolainen et al. 2006).

Litoraalissa tehdyt ja muut kalatutkimukset aloittivat Seilin asemanhoitaja Aatos Petäjä, ja Risto Lemmetyinen, Sakari Kännö ja Jukka Mankki biologian laitokselta. Litoraalin kalatutkimusta teki miltei ainoana henkilönä Saaristomerellä kalastusbiologi ja Seilin tutkija, myös asemanhoitajana toiminut Marjut Rajasilta 1970- ja 1980-luvulla. Saaristomerelle suunnattiin merkittävää uutta tutkimustoimintaa, kun Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos aloitti 1990-luvun alussa Rymättylän kenttäaseman ja vuonna 2001 Turun yksikkönsä toiminnan. Laitoksen sijoittamiselle Turkuun oli taustana osaltaan Saaristomeren tutkimuslaitoksella tehty mittava ja korkeatasoinen kalatutkimus. Saariston vyöhykkeisyyttä selvitettiin myös rantavyöhykkeen pikkukaloilla (Vahteri et al. 2002).



***Podon intermedius* (oikealla) ja *Acartia bifilosa* ovat tyypillisiä murtoveden planktonäyriäisiä.**

Kuvat: Ilppo Vuorinen



Siloneula, rasvakalan poikanen ja vaskikala ovat harvemmin nähtyjä rantavyöhykkeen pikkukaloja, kun taas kolmipiikki on yksi yleisimmistä. Rantanuottausta Kuusisen saarella Murtovesiekologian kurssilla 2012. Kuvat: Ilppo Vuorinen



Kovien pohjien vyöhykkeisyyttä on tutkittu Saaristomerellä mm. rakkolevien (Kuva: Ilpo Haahtela, rakkolevää Seilin Lilla Sandvikenissä 1970-luvulla) ja sinisimpukoiden (Kuva: Ilpo Vuorinen sinisimpukoita Kuusisen saarella 1980-luvun puolivälissä) avulla.

Monimuotoisuuden, eli biodiversiteetin tutkimus oli keskiössä Suomen Akatemian biodiversiteetin tutkimusohjelman rahoittamassa Aqvalue-projektissa, jossa monen yliopiston yhteistyönä selvitettiin Saaristomeren ja järvialueiden monimuotoisuutta. Jari Hänninen ja muut (2007) selvittivät siinä yhteydessä myös rantavyöhykkeen monimuotoisuutta Saaristomerellä ja ulappalajien levinneisyyksiä laajemminkin Itämerellä. Uusin ja parhaillaan käynnissä oleva vesiluonnon monimuotoisuutta selvittävä VELMU-tutkimus kartoittaa koko Saaristomeren alueella rantavyöhykkeen biologista monimuotoisuutta Suomen Ympäristökeskuksen toimesta ja saaristomeren tutkimuslaitos on osallistunut tähänkin aktiivisesti.

Rantavyöhykkeen levien tutkimus alkoi myös varhain, makrolevien ja levälinjojen tutkimuksilla kun Orvokki Ravanko teki 1960 ja 1970-luvulla Seilistä käsin mittavan pohjatyön makroskooppisten levien parissa. Tälle työlle perustui sittemmin Seilin asemanhoitaja Ilpo Haahtelan aloitteesta tehdyt rakkoleväkartoitukset. Rakkolevätutkimusta tehdään nykyisin koko Itämeren laajuudella. Saaristomerellä rakkoleväkartoituk-

sia on tehty paitsi lentokoneesta valokuvaamalla, myös sukeltamalla. Pitkäaikaisimman ja uusimman sarjan on tehnyt Petri Vahteri (Esim. Vahteri et al. 2000). Kovien pohjien vyöhykkeisyyttä on selvitetty vielä myös sinisimpukalla (Vuorinen et al. 2002).

Saariston vyöhykkeisyyttä on selvitetty myös sedimenttitutkimuksin (Esim. Virtasalo et al. 2005). Sedimenttitutkimuksia tehtiin Seilissä myös varhain, alueen soravaroja kartoitti Seilin asemanhoitaja Tapani Juusti 1970-luvulla. Aariston sedimenttejä kaikuluotasi Aarre Heino väitöskirjatyössään. Tämä asiantuntemus johti sittemmin kymmenen vuoden aikajaksoon 1990-luvulla, jolloin Saaristomeren tutkimuslaitos tilaustutkimuksena teki Turun Satamalle ruopausmassojen läjityksen seurantatutkimusta.

Tämän tutkimussarjan perusteella alamme olla valmiita antamaan ympäristöviranomaisille ja yhteiskunnalle näiden kaipaamia vastauksia. Tärkein kysymys on: Onko saariston rehevöityminen seurausta paikallisista vai alueiden ulkopuolisista tekijöistä? Kysymys on olennainen kun harkitaan ympäristönsuojelu- ja parannustoimenpiteitä. Vastaukseksi on muodostunut

käsitys, jonka mukaan sisäsaaristoa kuormittavat jokien mukanaan tuomat ravinteet eli maanviljelys ja asutuskeskusten jätevesien puhdistetut päästöt. Välisaaristossa kuormittavat kalankasvattajat ja erikoisviljely, ulkosaaristossa taas Suomenlahdelta tulevat Pietarin ja Helsingin terveiset. Kaiken ylle laskeutuu vielä laiva- ja muun liikenteen aiheuttama kaukokulkeutuma. Kattavin vastaus esitettyyn kysymykseen onkin, että on monia vaikuttavia tekijöitä, eikä ole todennäköistä, että yksi ainoa suojele- tai puhdistustoimenpide tai lainsäädännös voisi toimia kaikkialla Saaristomeren alueella tuloksellisesti.

Usein on esitetty käsitys Saaristomeren toimimisesta eräänlaisena suurena filtterinä, joka tehokkaasti pysäyttää Suomenlahdelta virtausten mukana tuleva ravinnekuormituksen. Tämän käsityksen mukaan myös Itämereltä tulevan ravinnekuormituksen määrä on niin suuri, että Saaristomeren oman alueen kuormitus olisi merkityksetöntä. Kenelläkään ei ole selvää kuvaa siitä miten virtaukset Saaristomeren suuressa mosaiikissa kulkevat. Saaristomeren virtaustutkimus 1970-luvulla, vaikka olikin aikansa mitattavin virtaustutkimus, jonka kaltaista ei ole sen jälkeen tehty, kohdistui kuitenkin vain sisäsaariston ja osin välisaariston suuriin salmiin ja jätti suurimman osan välisaaristoa ja ulkosaaristoa tutkimatta (ks. Pentti Mälkin kirjoitus). Suurin osa Saaristomeren suunnasta Pohjanlahden puolelle tulevasta vedestä virtaa Kihdin kautta, joten suodattumismalli ei varmastikaan vastaa edes nykytietämyksen mukaisia käsityksiä vesivirtausten suunnista ja määristä.

Pitkäaikaistutkimukset antavat vertailupohjaa mm. ilmastonmuutoksen tutkimukseen

Merentutkimuslaitos aloitti 1966, siis vain pari vuotta Saaristomeren tutkimuslaitoksen perustamisen jälkeen vieläkin jatkuvat pitkäaikaistutkimukset meriveden suolapitoisuuden ja lämpötilan vaihteluista. Nykyisin tutkimusarjasta vastaa Ilmatieteen laitos, Turun ammattikorkeakoulu, Suomen ympäristökeskus ja Turun yliopisto yhteistyössä. Tutkimuksessa tehtiin alun perin kymmenen päivän välein lämpötilamittaukset ja otettiin merivesinäyte. Näiden näytteiden kanssa kerättiin aluksi myös eläinplanktonnäytteitä. Tätä aineistoa lähdettiin analysoimaan 1980-luvun puolivälissä. Nopeasti todettiin eläinplanktonfaunan ja meriveden suolapitoisuuden välinen korrelaatio. Niinä vuosina, jolloin suolapitoisuus oli ollut korkea, oli myös eläinplankton ollut suurikokoista ja mereisten lajien osuus lajistossa suuri. Huomattavaa on, että suurikokoiset mereiset lajit muodostavat myös silakan suosituimman ravinnonlähteen.

Suolapitoisuuden säätelyn selittäjänä pidettiin siihen aikaan yksinomaan niin sanottuja suolapulsseja. Kaikki Itämeressä oleva suola on Tanskan salmien läpi sinne kulkeutunut. Monien vuosikymmenien aikana tehtyjen tutkimusten perusteella on todettu, että suuret suolapulsit aiheuttavat muutoksia Itämeren kasvistossa ja eläimistössä. Monet Itämeritutkijat puhuvat vielä nykyäänkin näiden suolapulssien merkityksestä Itämeren toiminnalle. Tutkimusta Seilissä jatkettaessa alkoi kuitenkin käydä selvälle, että suolapulssien käyttäytymistä, niiden saapumista Itämereen ja sitä seuraavia suolapitoisuuden muutoksia voitiin tietyssä mitassa ennustaa seuraamalla jokivesien virtaamisissa



Rymättyläläinen kalastaja Olavi Eloranta rysällään 1980-luvun alussa. Seilissä toimivat kalatutkijat alkoivat 1980-luvun alussa kerätä aikasarjatietaa silakan kasvusta ja ovat saaneet tutkimusaineistonsa paikallisten kalastajien kanssa yhteistyössä toimien.

Kuva: Juha Kääriä

tapahtuneita muutoksia. Tämä idea perustui havaintoon, että niinä vuosina 1960-luvulta alkaen, jolloin suolapulssit loistivat poissaolollaan, olivat makean veden virtaamat Itämereen laskevissa joissa lisääntyneet voimakkaasti. Aikasarjojen tilastotieteellisellä analyysillä todettiin, että ns. suolapulsseja voi saapua Itämereen ainoastaan tietyissä tilanteissa. Jos makean veden virtaama jokivesistä Itämereen ja sitä kautta Tanskan salmista ulos oli pieni ja samalla esiintyi sopiva määrä kovaa länsituulta, oli seurauksena suolapulssi. Kumpikaan tekijä yksinään ei pulssia aiheuta. Toisaalta talvella on tuulisuus suurimmillaan ja valumat ovat pieniä, koska vedet ovat valuma-alueella jäänä, routana ja lumena. Tästä seuraa, että pulssit käytännössä aina saapuivat joulun ja uudenvuoden välillä, sydäntalvella. Lopulta, tutkimuksia jatkettaessa todettiin selvä yhteys Itämeren suolaisuuden pitkäaikaismuutosten ja niin sanotun Pohjois-Atlantin oskillaation välillä. Pohjois-Atlantin oskillaatio on

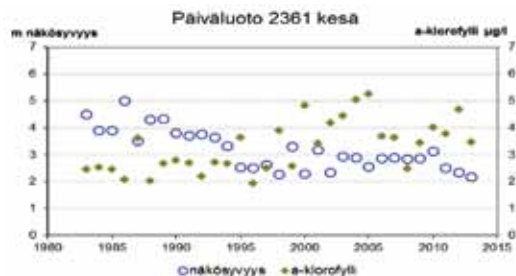
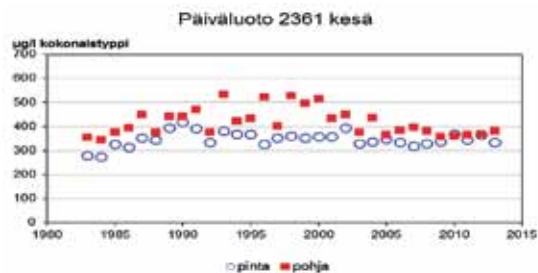
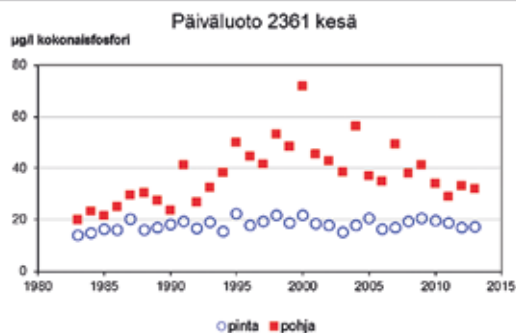
ilmanpaine ilmainen, indeksi, joka kuvaa pohjoisen ja eteläisen Atlantin ilmanpaine-eroja. Täten voidaan seurata ja mitata jokapäiväisen säämme ja pitkäaikaisen ilmastomme syntymistä pohjoisella Atlantilla. Tässä indeksissä on selvä nousu 1960-luvulta lähtien, ja tästä aineistosta totesimme selvän tilastollisen riippuvuuden indeksin vaihteluiden ja meillä vallitsevan meri-ilmaston välillä.

Kaikki nämä tutkimukset yhdessä tarkasteltuina osoittavat suolapitoisuuden ratkaisevan merkityksen paitsi Saaristomeren alueella niin myös koko Itämeren ekosysteemin toiminnan säätelyssä. Useimmat Itämeren alueella tapahtuneet suuret muutokset voidaan suoraan tai epäsuoraan johtaa ilmastotekijöistä, jotka vaikuttavat sadantaan, ja sadanta vuorostaan vaikuttaa suolapitoisuuteen. Niinpä lisääntyneen sadannan aikaansaama suolapitoisuuden lasku näkyy selvästi eläinplanktonin määrän ja laadun muutoksena. Sama muutos voidaan todentaa myös silakan ruokavaliossa, ja sitä kautta myös silakan kasvun heikkenemisessä.

Myös ravinnepitoisuudet Saaristomerellä ja koko Itämerellä heijastavat lähinnä makean veden valumien muutoksia. Niinä vuosina, jolloin valuma on ollut pientä, myös ravinnepitoisuudet vedessä ovat olleet muita aikoja alhaisemmat. Tämä näkyy selvästi tarkasteltaessa mm. kokonaisfosforipitoisuutta vedessä 1970-luvulta nykypäivään. Näin on Seilissä tehty tutkimus löytänyt suorat yhteydet Itämeren ekosysteemin kaikkien tasojen toiminnan ja ilmastotekijöiden,

1980-luvun alussa Seilissä alettiin kerätä aikasarjaa meriveden ravinnepitoisuuksista ja muista ympäristön tilan kuvaajisista. Kerääjänä oli Lounais-Suomen ympäristökeskus, nykyisin toimintaa jatkaa Varsinais-Suomen ely-keskus. Tämäkin aikasarja alkaa siis olla yli kolmenkymmenen vuoden mittainen.

Lähde: Janne Suomela





Saaristomeren virtaustutkimuksen virtausmittauspaikka numero 7 oli Päiväluodon luona. Siitä on alkanut yhtäjaksoisesti tehty aikasarjatutkimus meriveden suolapitoisuudesta ja lämpötiloista. ODAS-pojun luona kerätään nykyisin oseanografista tietoa useiden laitosten (SYKE, ely-keskus, IL, Ty ja turkuamk) yhteistyönä. Kuvassa turkuamk:n aloitteesta paikalla vuodesta 2006 ollut automaattinen CTD-poiju. Poijun tuottama data on nähtävissä on line verkkosivulla <http://natureit.net/poiju/lamopotila>. Kuva: Ilppo Vuorinen

siis myös odotettavissa olevan ilmastonmuutoksen välille.

Nämä aikasarjatutkimukset antavat aiheen palata myös aikaisemmin esitettyyn tärkeimpään kysymykseen; onko Saaristomeren rehevöityminen paikallisten vai ehkä muualta peräisin olevien kuormitustekijöiden aiheuttamaa? Vastauksessa pitää nykytietämyksen mukaan korostaa ilmastotekijöiden ratkaisevaa osuutta. Tämä on seikka, joka antaa lisää painoarvoa Suomen osallistumiselle kansainvälisiin ilmastositoumuksiin. Sitten kun rehevöitymisen torjuntaan todella ryhdytään, pitää osata ottaa huomioon oikealla tavalla sekä paikalliset että alueelliset ja jopa globaalit taustatekijät, joilla kaikilla voi olla luonnolliset tai ihmisen toiminnasta aiheutuvat syyt, ja jopa molempia yhtä aikaa. Tuloksellisen Itämeren suojelun ja rehevöitymisen torjunnan toimintastrategian tai vaikkapa yliopistollisen tutkimuslaitoksen toimintastrategian luominen tällaisessa vuorovaikutusten verkossa ei vaikuta helpolta. Jos tuloksellisuuden nimissä vaaditaan keskittämään toimet johonkin tutkijoiden konsensuksella valitsemaan painopistekohteeseen, lienee tehtävä jopa mahdoton. Tutkijathan on koulutettu olemaan eri mieltä ja kriittisesti punnitsemaan kollegoidensa tutkimuksen tuloksia ennen kuin ne voidaan hyväksyä osaksi tiedemaailman työn tuloksia.

Tutkimuslaitosten yhteistyö on tulevaisuutta

Kuvatonlaisia tutkimuksia ei olisi voitu aikaansaada erillään muista Saaristomerellä toimivista tutkimus- ja muista laitoksista. 1970-luvulla to-

teutettu Saaristomeren virtaustutkimus on ensimmäinen mittava alueellinen tutkimushanke, johon koottiin kaikkiaan viitisenkymmentä organisaatiota selvittämään yhteistoiminnassa Saaristomeren veden virtauksia. Vaikka hanke nykymittakaavassa ja nykyisen tietämyksen perusteella on arvioitava alueellisesti suppeaksi, oli se kuitenkin aikanaan laaja ja tuotti nykyäänkin vielä merkittävää tietoa Saaristomeren virtauksista. Tärkeä Saaristomeren tutkijoita yhdistävä tekijä on yhteinen huoli ympäristön muutoksesta epäsuotuisaan suuntaan. Saaristomerellä merkittävin vesiympäristön muutos on rehevöityminen. Varsinais-Suomen Liiton ja Lounais-Suomen ympäristökeskuksen yhteishankkeena syntynyt Pro Saaristomeri-hanke on koonnut ympäristökysymysten ääreen huomattavia paikallisia toimijoita.

Esityksessäni olen kyennyt käsittelemään vain paria aihepiiriä ja muutamia kymmeniä tutkimuksia. Ne ovat vain noin neljäsosa Saaristomeren tutkimuslaitoksen kootuista eripainoksista. Vastaavanlaisen katsauksen olisi voinut tehdä esim. lintututkijoiden työstä. Mainittavia lintututkijoita ovat alueella olleet mm. Rauno Tenovuo ja Risto Lemmetyinen. Heidän työtään jatkavat alueella nykyiset lintututkijat, mm. Esa Lehtikoinen ja Mia Rönkä. Aikoinaan myös fysiologit tekivät murtoveden eläimillä merkittävää työtä Kari Lagerspetzin ohjaamana. Oman lukunsa ansaitisivat vielä muut kuin luonnon-tieteelliset tutkimukset. Arkeologit ovat tutkineet Seilin muinaisjäänäöksiä, ja myös kansatieteilijät, uskontotieteilijät, kulttuuriantropologit ja kulttuurihistorioitsijat ovat kuuluneet Seilin tutkijointen joukkoon. Tämän joukon voi ennustaa vielä kasvavan tulevien vuosien kuluessa.

Kirjallisuus

- Hänninen, J., R. Toivonen, P. Vahteri, I. Vuorinen and H. Helminen 2007 Environmental factors Shaping the Littoral Biodiversity in the Finnish Archipelago, northern Baltic, and the value of Low Biodiversity. *SEILI Archipelago Research Institute Publications* 4. University of Turku, Finland. ISBN 978-951-29-3490-4 ISSN 1456-4548.
- Hänninen, J., Vuorinen, I., Helminen, H., Kirkkala, T. & Lehtilä, K. 2000 Trends and gradients in nutrient concentrations and loading in the Archipelago Sea, Northern Baltic. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* (2000) 50:153–171.
- O'Brien, K., Vuorinen, I., Hänninen, J., Kanerva, T., Metsärinne, L. 2003 Macrozoobenthos structure in relation to major environmental factors across the Archipelago Sea, northern Baltic Sea. *Boreal Environmental Research* 8:159–170.
- Ruokolainen, L., Lilley, T., Kärkinen, and Vuorinen, I. 2006 Zooplankton in Relation to Cyanobacteria Across an Environmental Gradient in Northern Baltic Sea Archipelago. *Boreal Environmental Research* 11:1–11.
- Tuomisto Anja: Lohmin biologinen asema on vailla vertaa, *Aurora* 3/1998, sekä Berättelsen om karantänsjukhuset på Lohm. *Skärgård* 21: 50–55.
- Vahteri, P., Mäkinen, A., Salovius, S. & Vuorinen, I. 2000 Are drifting algal mats conquering the sea floor of the Archipelago Sea, in the SW Finland? *AMBIO* 29:338–343.
- Vahteri, P., O'Brien, K. & Vuorinen, I. 2002 Zonation and spatial distribution of littoral fish communities with respect to aquatic vegetation from the Finnish coast (Archipelago and Bothnian Sea, Northern Baltic Sea. *Estuarine and Coastal Shelf Science* 82:35–40.
- Virtasalo, J., Kohonen, T., Vuorinen, I. & Huttula, P. 2005 Phosphorus forms related to sediment grain size and redox conditions, in respect to seabottom anoxia in the Archipelago Sea, SW Finland. *Marine Geology* 224:103–122.
- Vuorinen, I., Antsulevich, A.E., Maximovich, N.V. 2002 Spatial distribution and growth of the common mussel *Mytilus edulis* L. in the Archipelago Sea, Northern Baltic. *Boreal Environment Research* 7:41–52.



Kuva: Tuija Tuhkanen

TUIJA JA TOTTI TUHKANEN

Postilaiturilla venevajan seinustalla



**Toiset lähtevät, toiset jäävät.
Rouvasväkeä Seilin posti-
laiturilla 29.8.1909.**

*Kuva: Holländerien kuvakansio,
Pro Seili-Själö ry:n valokuva-arkisto*



**Lukemattomien seminaarien,
kurssien ja symposiumien
tulokset ja kokemukset on
punnittu tässä vajan seinus-
talla yhteysalusta odotellessa.
Lähdön tunnelmissa Selkäran-
kaisten tuntemus ja ekologia
-kurssi 23.5.1980 opettajina
Martti Soikkeli (postilaatikon
vieressä), Ilmari Häkkinen
(äärimmäisenä vasemmalla)
ja Esa Lehikoinen (alarivissä
keskellä).**

*Kuva: Saaristomeren tutkimus-
laitoksen kuva-arkisto*

Veteen ja rantavyöhykkeelle rakennetut vene- ja rantavajat ovat saariston näkyvimpiä ja rantamiljöölle omaleimaisuutta luovia rakennuksia. Vajat ovat työtiloja, varastoja, verstaita ja venesuoja. Merestä eläville – tai merta tutkiville – vene- ja rantavajat ovat tärkeitä hyötyrakennuksia, joihin voi liittyä myös kiinnostavaa tapahtumahistoriaa.

Vajarannat ovat myös saarelaisten kohtaamispaikkoja. Vajojen seinustoilla vaihdetaan kuulumisia ja odotetaan yhteysaluksen tuomaa postia, kaivattua vierasta tai lähtöä pois. Ulla-Lena Lundberg tiivistää romaanissaan *Jää* (2012) tämän saariston kyläsatamiin liittyvän tunnelman:

Jos on nähnyt, kuinka maisema muuttuu, kun näköpiiriin tulee vene, ei mitenkään voi ajatella, ettei yksittäisen ihmisen elämällä ole merkitystä. Sellainen rauha lepää veden ja maan yllä. Ihmiset antavat katseen liukua yli satalahden, lepuuttavat silmiä ja katsovat pois. Kaikki on niin kuin aina. Jokaisen rinnassa on jonkin muun kaipaus, ja kaikki, mitä kaivataan, tulee veneellä.¹

Monet käytännölliset ja tunteisiin vetoavat seikat selittävät sitä päättäväisyyttä, jolla saariston väki on ylläpitänyt tuulten, aaltojen ja jääkuormien armoilla olevia vajojaan. Ne vaativat yhtä paljon huoltamista kuin veneet.



Tämä katsaus Seilin satamarantojen vajarakennuksiin on osa Saaristomeren vene- ja rantavajoja käsittelevää tutkimustamme, johon liittyvää aineistoa olemme keränneet vuosina 2008–2013. Venevajat on rakennettu venesuo- jiksi, mutta niissä on säilytetty myös verkkoja, rysiä ja muita kalastusvälineitä. Koska rantavajoilla on ollut talousrakennuksina ja työtiloina useita eri käyttötarkoituksia, niillä on ollut myös venevajoja useampia nimityksiä.²

Ensimmäiset asiakirjamerkinnot Ahvenanmaan ja Turunmaan saariston venevajoista ovat peräisin 1500-luvun puolivälistä ja 1600-luvulta. Vajoja rakennettiin seuraavien vuosisatojen aikana koko Saaristomeren alueelle. Kalastuselinkeinon merkityksen vähetessä myös sitä palveleva rakennuskanta alkoi muutama vuosikymmen sitten rappeutua, kunnes 2010-luvun vaihteeseen tultaessa tapahtui taas käänne parempaan: kiinnostus kyläsatamien ja niiden rakennuskannan kunnostamiseen ja uudistamiseen virisi, korjausrakentamiselle osoitettiin myös julkista tukea ja uudisrakentaminen helppotui rantakaavoihin liittyvän sääntelyn keve- tessä. Nykyisin Saaristomeren vene- ja rantavajakantaa ei voida pitää välittömästi uhanalaisena kulttuuriperintönä.

Seilin vene- ja rantavajat kuvastavat saaren kulttuurimaiseman ominaispiirteitä. Vajoille ja niiden vaiheista kertoville kirjallisille lähteille antaa oman leimansa saaren historia valtion julkishallinnollisten organisaatioiden omistuksessa. Vajojen ylläpito on ollut osa kiinteistöjen ylläpitoa, josta on syntynyt myös hallinnollisia

Holländerien kevyeen maasuulin telakoitu purje- vene, joka oli käytössä ennen vuonna 1908 Seilissä rakennettua moottorivenettä. Veneillä haettiin lääkäri Nauvon kirkonkylältä kerran viikossa.

Kuva: Holländerien kuvakansio, Pro Seili-Själö ry:n valokuva-arkisto

Seilin postiranta Joh. Tillbergin kartassa vuodelta 1811. Kuva: Tuija Tuhkanen

asiakirjamerkintöjä. Kyrk Wikenin ranta-aitan kuvailu vuoden 1798 palovakuutuksessa on saariston rantavajaa koskevaksi lähdetiedoksi poikkeuksellisen yksityiskohtainen, kuten myös kirjeenvaihto sisäministeriön ja lääkintöhallituksen välillä vuodelta 1930 uuden venevajan rakentamisesta.

Karttoihin piirretyt vajat

Maanmittari Joh. Tillbergin vuonna 1811 laatimaan karttaan on Seilin nykyisen postilaiturin kohdalle piirretty laituri ja sen etelänpuoleiselle sivulle venevaja (*Båthus i Sjön*). Laiturin etelänpuolelle on rantaviivan tuntumaan merkitty myös sairaalan taloudenhoitaja J.H. Holmbergin ranta-aitta (*Syssloman Holmbergs strandbod*) ja ylemmäksi rannasta jo tuolloin vanhaksi luonnehdittu aitta (*En gammal bod vid Stranden*).³ Saaren koillisosaan Kyrk Wikenille on karttaan merkitty yksi ranta-aitta (*strandbod*) ja viisi laituria.⁴ Myös sairaalan edustalla olevalla lahdella Östra Wikenillä on laituri.

Ilmeisesti Tillbergin karttaan piirtämä Kyrk Wikenin ranta-aitta on sama, joka vuoden 1798 palovakuutusasiakirjassa

Kyrk Wiken ja Östra Wiken Tillbergin kartassa. Lahtien matalissa rannoissa laiturit ovat pitkiä.

Kuva: Tuija Tuhkanen



Kyrk Wiken ja Lembergsviken Bertel Bockströmin kartassa vuodelta 1903. Seilin pappina 1767-88 toiminut C. H. Lembergin mukaan nimetyn lahden rantaan on merkitty iso laituri.

Kuva: Tuija Tuhkanen

todetaan kahdeksalla riikintaalerilla vakuute-
tuksi. Ranta-aitan (*En Strand Boda*) kerrotaan
sijainneen kruunun laiturin (*Krono Bryggan*) itä-
puolella lähellä vesirajaa. Kuvailun mukaan aitta
oli rakennettu mäntyhirrestä, ovelle oli rautaiset
saranat ja lukko, ja vesikatto oli tuohesta. Sisällä
aitassa oli seinään kiinni rakennettu varastolaari.
Vajan mitat olivat $9 \frac{3}{4} \times 7 \frac{3}{4} \times 3 \frac{11}{12}$ kyynärää,
eli 5,8 x 4,6 x 2,3 (korkeus) metriä.⁵

Kolme vuotta aikaisemmin 1795 laaditussa
Seilin rakennusten palovakuutusasiakirjassa
mainitaan useita aittoja (*Bod*) ja varastoja (*Ma-
gazin*), joiden todetaan sijaitsevan lähellä rantaa.
Esimerkiksi kirkon lounaispuolella rannassa oli
vanha, osin luhistunut varasto. Tässä palovakuu-
tusasiakirjassa ei näistä rakennuksista kuiten-
kaan käytetä nimitystä ranta-aitta.⁶

Lääninagronomi Bertel Bockströmin kar-
tassa vuodelta 1903 on Lembergsvikeniksi ni-
metyllä (ent. Östra Wiken) lahdella sairaalan
edustalla laituri. Sen sijaan Kronovikenillä (ent.
Kyrk Wiken) ei ole enää ranta-aittaa eikä vuoden
1811 karttaan merkittyjä laitureita. Aiemman
ranta-aitan kohdalla Kirkkoniemessä on meressä
neliönmuotoinen merkki, joka voi tarkoittaa
lyhyttä laiturirakennelmaa tai veneennostopaik-
kaa; samalle kohdalle oli Tillbergin karttaan
merkitty laituri.⁷

Eroja on myös postirannan kuvauksessa.
Venevaja on merkitty vuoden 1903 karttaan lai-
turin puoliväliin, kun se vuoden 1811 kartassa
kuvataan laiturin päähän. Muutos voi johtua

**Postiranta Bertel Bockströmin kartassa
vuodelta 1903.** Kuva: Tuija Tuhkanen



maannouseman vuoksi siirtyneestä rantaviivasta. Ranta-aitta on vuoden 1903 kartassa laiturin pohjoispuolella, suoraan rantatien jatkeena, kun se vuoden 1811 karttaan on merkitty laiturin eteläpuolelle. Ylempänä rannassa sijainnutta aitaa ei ole enää merkitty uudempaan karttaan.

Vajat valokuivissa

Postirannan hirsinen venevaja on ikuistettu tunnelmalliseen valokuvaan, joka on otettu elokuussa vuonna 1906. Vesirajassa on lankkutaa-peli, mahdollisesti uutta laiturin kantta varten. Taapelin päällä lierihatuissaan poseeraavien

naisten taustalla näkyy venevajan seinä, jolla on kuivumassa verkkoja. Seinän vieritse kulkee kapea kulkusilta. Kuvassa näkyvät myös eteläseinän veneovi ja räystäiden koristeelliset konsolit, jotka antavat vajalle huolitellun ilmeen vielä nykyisinkin. Pärekatto on ainakin mantereen puolella melko hyväkuntoinen, mutta seinähirsien painumista ja pintarakenteesta voi päätellä, että ne ovat usean vuosikymmenen ikäisiä. Samalle paikalle on kuvattu venevaja jo vuoden 1811 karttaan. Toisaalta perimätieto kertoo J. F. Holländerin, joka tuli Seiliin vuonna 1869, rakennuttaneen venevajan.⁸ Museoviraston inventoinnin mukaan vaja on 1800-luvulta.⁹



Mietteliäs hetki postirannassa 7. elokuuta 1906. Kuvassa Holländerien ja Olsonien perhekuntaa.



Sama seurue jatkaa matkaansa soutuveneellä. Airoissa Armas Holländer ja seisaaltaan tähystämässä Aina Olsoni. Taustalla näkyy postirannan verkkotelineitä ja tienvarressa odotushuone silloisella paikallaan.

Kuvat: Holländerien kuvakansio, Pro Seili-Själö ry:n valokuva-arkisto

Lehmiä vilvoittelemassa. Kuvasa vuodelta 1962 on venevajan merenpuoleinen kulma voimakkaasti vaipunut. Kummassakin vajassa on hyväkuntoinen pärekatto, luultavasti vuodelta 1955, jolloin lautarakenteinen vaja valmistui.

Kuva: Matti Haltia, Helsingin yliopiston Lääketieteen museon kokoelma





Postilaiturin peruskorjaus alkamassa marraskuussa 1984. Kuva: Saaristomeren tutkimuslaitoksen valokuva-arkisto



Venevajan seinähirsissä on kauniilla käsialalla tehtyjä päiväyksiä. Kuva: Totti Tuhkanen 2011



Peruskorjauksessa vuosina 2004–2005 venevajan alempia hirsikertoja vaihdettiin uusiin ja perustukset ja kulkusillat uusittiin kokonaan. Vaja on jälleen uuden veroinen. Kuva: Totti Tuhkanen 2011



Vajan penkkihirressä näkyy, miten Seilin ison karjaveneen kokkapuu on hangannut sitä vasten usean vuosikymmenen ajan. Kuva: Totti Tuhkanen 2011



Postirannan venevajat saivat uuden maalipinnan vuonna 2010. Etualan laituri ulottuu vanhan aallonmurtajan kiviarkun yli. Kuva: Tuija Tuhkanen 2011



Koristeelliset konsolit antavat rakennukselle huolitellun ja hieman juhlavan ilmeen. Kuva: Totti Tuhkanen 2011

Vajavanhuksen alimmat hirret vaihdettiin vuosina 2004–2005, jolloin korjattiin myös perustuksina toimivat kiviarkut ja laiturirakenteet. Vaja maalattiin vuonna 2010, ja lähes uuden veneisena se jatkaa Seilin asukkaiden palveluksessa. Eteläpäädyn auringossa paahtuneet hirret saivat peruskorjauksessa suojakseen lautaverhoilun.¹⁰

Venevajan vieressä sijaitseva hirsinen ranta-aitta on Museoviraston inventoinnin mukaan peräisin 1800-luvun alusta,¹¹ joten se voi olla vuoden 1811 karttaan merkitty taloudenhoitaja J. H. Holmbergin ranta-aitta. Rakennuksen paikkaa on vaihdettu satamaa uudistettaessa, viimeksi vuosina 1998–1999 rantakentän täytön yhteydessä.



Ranta-aitta sijaitsi aikaisemmin kiinteästi laiturin yhteydessä. Rakennusta siirrettiin yhteysaluslaiturin rakennustyön ja rantakentän täytön yhteydessä vuosina 1998–1999. Etualalla nk. Aalopin korjaustyömaa. Aallonmurtajaan kiinnitettiin pieniä veneitäkin silloin kun laiturissa ei ollut tilaa. Tämä kevättalvinen kuva on 1930-luvulta. Holländerien kuvakansio, Pro Seili-Själö ry:n valokuva-arkisto

Hirsisen venevajan edessä on meren puolella uudempi lautarunkoinen venevaja. Kookkaamman venesuojan rakentamista alettiin suunnitella vuonna 1952, kun sairaalan uusi vene ei mahtunut hirsivajaan. Uuden vajan kiviarkut veistettiin talvella 1954, ja vaja valmistui vuoden



Pyykillä postirannan laiturilla 1960-luvulla. Kuvassa myös Saaristomeren tutkimuslaitoksen ensimmäinen isompi tutkimusalus m/s Tuko.

Kuva: Åke Malmin kokoelma



Siirtyminen hirrestä lautarakenteisiin vapautti saariston venevajojen muotokielen. 1930-luvulta alkaen yleistyneille lautavajoille oli tyypillistä vapaa ovien ja kulkuaukkojen sijoittelu ja venekoon kasvaessa joustavasti muutetut sisärakenteet ja kattoratkaisut.

Kuva: Totti Tuhkanen 2011



Laajarunkoinen lautavaja rakennettiin isomman aluskannan tarpeisiin. Vahvistetut kattorakenteet mahdollistavat useiden veneiden noston taljojen varaan talvikausiksi. Kuva: Totti Tuhkanen 2011

1955 aikana.¹² Tässä uudessa ja korkeassa vajassa veneet saatettiin telakoida talveksi ylös nostoliinon varaan, mikä helpotti kausihuoltojen tekemistä.

Monissa 1900-luvun alkupuolen valokuissa on nähtävissä postirannan pitkä ja leveä laituri, jonka perustuksina on ainakin kaksi suurta kiviarkkua.¹³ Nykyinen yhteysalusliikennettä palveleva ja Saaristomeren tutkimuslaitoksen työveneiden kotisatamana toimiva laituri peruskorjattiin ja paalutettiin vuonna 1984. Kiinteästi laituriin liittyvänä osana on edelleen rannan vanha venevaja, jonka suojaisella seinustalla jo niin monet sukupolvet ovat odottaneet yhteysaluskyttä mantereelle, Nauvoon tai ulommas saaristoon.

1900-luvun alussa oli venevaja myös Seilin sairaalan edustalla avautuvan Lembergsvikenin

rannassa olleen laiturin yhteydessä. Vaja rakennettiin 1930-luvulla. Seinähirret saatiin kirkon vieressä sijainneesta vanhasta kruununmakasiinista. Vuodelta 1930 on säilynyt kirjelmä, jossa sisäministeriö ilmoittaa maksettavaksi 6200 markkaa ”lääkintöhallituksen käytettäväksi venevajan rakentamiseksi Seilin turvalaitoksen moottorivenettä varten, jonka vajan rakentamiseen käytettäisiin aineita eräästä tarpeettomasta makasiinirakennuksesta”.¹⁴

Lembergsvikenin venevaja palveli Seilin sairaalan väkeä ainakin pari vuosikymmentä.¹⁵ Siinä säilytettiin sairaalan yhteysvenettä, jolla tuotiin lääkäri saarelle sekä tehtiin asiointimatkat Nauvoon ja Turkuun. Vajassa ja sen kylkeen rakennetussa pulpettikattoisessa lisäsuojassa säilytettiin myös sairaalan henkilökuntaan kuulneiden Gunnar Jägerin ja Erik Malmin veneitä.¹⁶



Sairaalan rantaan Lembergsvikenille saatiin 1930-luvulla sisäministeriön myötävaikutuksella kruununmakasiinin hirsistä rakennettu venevaja. Rannan puoleisella seinustalla on nähtävissä pieni pulpettikattoinen lisärakennus Erik Malmin veneelle.

Kuva: Holländerien kuvakansio, Pro Seili-Själö ry:n valokuva-arkisto

Saaristomeren tutkimuslaitoksen ranta- ja venevajojen lisäksi pappilan rannassa on verkko-
vaja 1900-luvun alusta. Seilin lounaisrannalla
on Katavaluodon kohdalla Metsäntutkimus-
laitoksen venevaja. Kaakkoisrannalla on useita
yksityisten omistamia venevajoja. Nybon lauta-
runkoinen venevaja valmistui vuonna 1951.
Samalla rannalla on myös vuonna 1958 raken-
nettu venevaja, joka kuuluu kesämökiksi raken-
nettuun Iitulaan. Lisäksi saaren koillisrannalla
Lembergsvikenin tuntumassa on Dalbon lauta-
runkoinen venevaja. Lindbossa oli aikaisemmin
pulpettikattoinen venevaja.

**Vas. ylh. Metsäntutkimuslaitoksen venevaja Seilin
lounaisrannalla sekä Nybon, Iitulan ja Dalbon vajat
saaren kaakkoisrannalla.**



**Holländerien perhettä sairaalan laiturilla kruunun-
makasiinin hirsistä rakennetun venevajan seinustalla.
Vasemmalta Armas Holländer, Saima Salonen, Aina
Holländer ja Veikko Holländer saattamassa mante-
reelle lähteviä sukulaisia kesällä 1940 tai 1941.**

*Kuva: Holländerien kuvakansio, Pro Seili-Själö ry:n valokuva-
arkisto*



Vajoja kolmelta vuosisadalta

Nykyisin Seilin postirannan satamassa on Turun yliopiston Saaristomeren tutkimuslaitoksen rantarakennuksia kolmelta eri vuosisadalta, 1800- ja 1900-lukujen vajoja reunustavat 2000-luvun uudisrakennukset. Mereltä saavuttaessa oikealla on vuonna 2009 valmistunut telakointihalli, jonne tutkimuslaitoksen kookkaat veneet, kuten *m/s Aurelia*, voidaan telakoida ja nostaa palkkinos-

turilla ylös. Halli on rakennettu osittain maalle, osittain veden päälle. Vaikuttavista mittasuhteistaan huolimatta rakennus on yleisilmeeltään kevyt ja sopii hyvin satamamiljöön historiallisesti kerrokselliseen kokonaisuuteen. Vanhan ranta-aitan viereen vuonna 2009 rakennettu polttoainevarasto mukailee venehallin kevytlinjaista arkkitehtuuria, mutta ottaa vaikutteita myös viereisen ranta-aitan rytmistä toistaen sen epäsymmetriset räystäslinjat.



Seilin uusi venehalli rakennusvaiheessa tammikuulla 2009. Lautaverhoiluun saava teräsrunko lepää betonisokkelilla, jotka on perustettu symmetrisen viistopaalutuksen varaan. Koneellinen paalutus ja betonivalettujen perustusten käyttöönotto edustavat rantavajojen elinkaarta pidentäviä uudistuksia muuten vahvasti perinteisiin sitoutuvassa vajarakentamisen traditiossa. Kuva: Keijo Alastalo 2009

Postirannan kolme venevajaa ovat esimerkkejä kukin oman aikakautensa rantarakentamisesta Saaristomerellä. Rakennuksista vanhin – yksi harvoista Turunmaan saaristossa 1800-luvulta säilyneistä venesuoista – edustaa kestävä ja kaunispiirteistä hirsirakennustaitoa ja on massiivipuiseksi venevajaksi poikkeuksellisen kookas. Myös lautarakenteinen venevaja 1950-luvulta tarjoaa tilat usealle veneelle ja on kekseliäästi suunniteltu. Uusi teräsrunkoinen suuli on toiminnoiltaan monipuolinen telakointihalli, jonka punamullan värinen paneeliverhous liittää sen puurakentamisen pitkään traditioon.

Kirjallisuus:

- Joutsalmi, S. 2008. Seili, Turunmaan saariston helmi. Katsaus kulttuurimaiseman historiaan, *Museoviraston rakennushistorian osaston aikakauskirja 2*. Museovirasto, Helsinki. s. 141–155.
- Lundberg, U. 2012. *Jää*. Alkuteos: Is, 2012. Suom. Vallisaari, L. Teos & Schildts & Söderströms, Helsinki.



Seilin postirannan vajat kolmelta eri vuosisadalta muodostavat harmonisen kokonaisuuden. Taustan suureen venehalliin voidaan telakoida myös tutkimuslaitoksen suurimmat alukset. Kuva: Tuija Tuhkanen 2011

Viitteet:

¹ Lundberg 2012, 7.

² Suomen- ja ruotsinkielisiä nimityksiä ranta-vajoille ovat mm. kala-aitta, kalanperkausvaja, ranta-aitta, rantpuori, rantapuoti, rantavaja, suola-aitta, fiskbod, landhus, redhus, saltbod, skötbod, sköthus, strandbod ja strandhus.

³ Charta öfver Sjählö Hospitals Hemmans Ägor uti Nagu Sokn, Wirmo Härad- och Åbo Län, Joh. Tillberg 1811. Nauvo, Seilin kartat ja asiakirjat. Varsinais-Suomen maanmittaustointo.

⁴ Laitureiden sijainnista suhteessa lahden ympärillä olleisiin rakennuksiin ks. Joutsalmi 2008, 143.

⁵ Vuoden 1789 palovakuutus (rakennus no. 11). 5.8. Palovakuutukset 1795–1956. Seilin sairaala, Turun maakunta-arkisto.

⁶ Vuoden 1795 palovakuutus (rakennus no. 3). 5.8. Palovakuutukset 1795–1956. Seilin sairaala, Turun maakunta-arkisto.

⁷ Cirkulationskarta, Bertel Bockström 3. Juni 1903. Saaristomeren tutkimuslaitos.

⁸ Aino-Inkeri Hallantie, haastattelu 25.3.2013.

⁹ Suomen rakennuskulttuurin yleisluettelo, Museovirasto (Saaristomeren tutkimuslaitos, 002/V2).

¹⁰ Ilppo Vuorinen, haastattelu 10.7.2011.

¹¹ Suomen rakennuskulttuurin yleisluettelo, Museovirasto (Saaristomeren tutkimuslaitos, 003/V3).

¹² Eila Flinkman, haastattelu 27.9.2011, 3.10.2011.

¹³ Ks. esim. valokuva 10, Joutsalmi 2008, 147.

¹⁴ Sisäministeriön kirjelmä lääkintöhallitukselle 10.2.1930. 5.6. Kuljetukset 1824–1962, Seilin sairaala, Turun maakunta-arkisto.

¹⁵ Keijo Alastalo, sähköpostikeskustelu 6.10.2011; Åke Malm, haastattelu 2.4.2013.

¹⁶ Åke Malm, haastattelu 2.4.2013.

Arkistolähteet:

– **Pro Seili- Själo** ryn valokuva-arkisto
– **Saaristomeren tutkimuslaitos, Turun yliopisto, Seili**

Cirkulationskarta, Bertel Bockström 3. Juni 1903

Suomen rakennuskulttuurin yleisluettelo (Saaristomeren tutkimuslaitos), Museovirasto
Valokuva-arkisto

– **Turun maakunta-arkisto**, Turku
Seilin sairaala

5.6. Kuljetukset (1824–1962)

5.8. Palovakuutukset (1795–1956)

– **Varsinais-Suomen maanmittaustoimisto**, Turku

Nauvo, Seilin kartat ja asiakirjat

Haastattelut ja sähköpostikeskustelut:

– Alastalo, Keijo

– Flinkman, Eila

– Hallantie, Aino-Inkeri

– Malm, Åke

– Vuorinen, Ilppo



Sosiaalianthropologi saaristolaiskulttuurin jäljillä – tutkimusmatkan alku

L 990-luvun alussa perheemme muutti Kustaviin, ja ryhdyin työskentelemään Turun yliopiston Saariston kehittämisprojektissa etä- ja joustotyön kokeiluhankkeessa. Hanke oli alkuvaiheessa, ja mietimme paljon sitä, miten voisimme viedä hanketta eteenpäin saaristolaisten omilla ehdoilla. Tutkimukseni keskeiseksi lähtökohdaksi kypsyi ajatus, että tällaiset hankkeet, jotka vilpittömästi pyrkivät auttamaan syrjäseudun ihmisiä, tarvitsevat tietoa siitä, miten ihmiset itse kokevat oman kulttuurinsa ja mitä he itse mieltävät siinä olennaiseksi. Yhteiskuntapoliittisestikin olisi tärkeää, että keskustelussa pääsisivät esiin ihmisten omat määrittelyt omasta kulttuuristaan, eikä vain julkisuudessa äänekkäimpien näkemykset.

Tosin jälkeenpäin oli todettava, että tämän asian selvittäminen osoittautui paljon hankalammaksi tehtäväksi kuin aluksi luulin. Näinhän tutkimustyössä monasti käy, mikä ei sinänsä ole mikään negatiivinen asia. Saaristomerens tutkimuslaitos osoittautui luontaiseksi talliksi tämänlaatuaiselle tutkimukselle ja ehkä myös minun yliopistomaailmaan sopeutumattomalle persoonalleni. Sosiaalianthropologian harjoittaminen

Turun yliopistossa merkitsi tuohon aikaan kodittomuutta ainakin yhteiskuntatieteilijälle, johon humanistit tuntuivat suhtautuvan epäluuloisesti: ”Miksi näitä teorioita aina?” ja yhteiskuntatieteilijät: ”Miksi näitä kansantapoja aina?” Saaristomerens tutkimuslaitoksella yhteinen tutkimuskohde, Saaristomeren, yhdisti eri tiedekuntien tutkijoita ja tutkijoiden yhteinen halu laajentaa laitoksen tieteellistä harppilaattikkoa loi avaraa ilmapiiriä ja sitä kannustusta, jota pitkällisen tutkimustyön tekeminen tarvitsee. Vaikka sosiologian laitokselta saamani tuki ja kritiikki olivat tietenkin elinehto tutkimustyöni onnistumiselle ylipäänsä, olivat keskustelut luonnontieteilijäin kanssa yllättävän hedelmällisiä ja inspiroivia, mikä johtui ilmeisestikin erilaisesta tutkimusotteesta ja sen luomasta toisenlaisesta näkökulmasta. Myös ennakkoluulottomuus erilaisia ihmistieteiden käsitteitä ja teorioita kohtaan oli helpottavaa, eikä ollut mitään ”koulukuntiin yhdistettyjä huonoja lähteitä”.

Väitöstutkimukseni kysymyksiin etsin vastausta analysoimalla kahta haastatteluaineistoa: itse 1990-luvun alussa keräämääni aineistoa sekä 1950- ja 1960-luvuilla pääasiassa kielentutkijain toimesta kerättyä aineistoa. Molemmat aineistot on kerätty Kustavin kylissä. Tarkastelu keskittyi haastateltavien muistissa varhaisempaan olevaan

Troolin paikkausta Seilissä heinäkuussa 1981.

Kuva: Veikko Rinne



Silakanperkaajat Åkerlundin makasiinin edessä Taivassalossa 1920-luvulla, kuvaajana paikallinen valokuvaaja. Tähän kuvaan törmäsin heti tutkimustyöni alkuvaiheessa Taivassalon kotiseuturkistossa. Jäin katselemaan kasvoja ja asetelmaa, monta sukupolvea oli läsnä. Jokaisella hahmolla oli oma tarinansa. Millaista oli heidän yhdessäolonsa, millaista arki, millaista elämä? Mitä he ajattelivat katsoessaan kameraa ja kuvaajaa? Millaista oli kasvaa tällaisessa yhteisössä? Ajatteliko joku heistä, että kenties vuosisata myöhemmin joku yrittää tavoittaa hänet tästä kuvasta?

aikaan eli 1800-luvun lopusta ja 1900-luvun alusta toisen maailmansodan jälkeiseen ajanjaksoon. 1960-luvulla alkanut markkinatalouden ja suuryhteiskunnan suoran vaikutuksen tehostuminen toimivat jonkinlaisina peleinä suhteessa menneeseen, paikalliseen omavaraistalouteen. Haastateltavat olivat haastatteluhetkellä enimmäkseen 65–80-vuotiaita. Pitäydyin vanhempiin ihmisiin, jotta mukaan tulisi suurempi muutoskokonaisuus ja jotta haastateltavilla olisi oma-kohtainen kokemus vanhasta omavaraisuuteen perustuvasta elämäntavasta. Valitsin pikkukylien ihmisiä, en kirkonkyläläisiä, koska kirkonkylän totesin melko pian omaksi poikkeavaksi maailmakseen. Saaristolaisilla käsitin tässä vaiheessa vanhojen saaristossa asuvien sukujen jäseniä tai saaristokulttuuriin sisälle avioliittojen kautta kasvaneita. Pyrin haastateltavia valitessani siihen, että joukossa tulisivat edustetuiksi yhteisössä olevat erilaiset ”asemat”, jolloin minun kysymäni asiat saaristolaisuudesta tulisivat esille mahdollisimman monesta eri näkökulmasta. Tässä oli tietysti huomattava se, että kuva vanhasta yhteisöstä hahmottui nykyisen ”yhteisön” välityksellä so. niiden kautta, jotka olivat vanhasta yhteisöstä jääneet jäljelle.

Selitin haastateltaville heti alkuun, että tutkin elämän muuttumista ja sitä, millainen oli yhteisö ja elämä ennen, miten he ovat sen kokeneet. Painotin erityisesti viimeksi mainittua näkökulmaa ja loin siten heille tätä ilmapiiriä. Kysyin haastateltavalta suoraan, mitä hän kokee olennaiseksi kylän vanhassa elämänmuodossa ja saaristolaisuudessa, mitä siitä on jäänyt päällimmäiseksi mieleen. Kysyin suoraan myös saaristolaisuudesta, pyysin häntä määrittelemään sen, kun ensin olin kysynyt, kokiko hän olevansa saaristolainen. Alkueletuksena en siis pitänyt sitä, että hän kokisi olevansa saaristolainen, vaikka minä olin hänet sellaiseksi alustavasti määritellytkin.

Pyysin haastateltavaa kuvailemaan vanhaa elämänmuotoa, kylän elämää ennen vanhaan, ihmisten entistä elämää ja vertaamaan sitä nykyiseen elämään, kertomaan, mikä ero on kaikkein olennaisin. Tämä vanhan elämänmuodon konkreettinen kuvaus oli haastatteluissa kestoaltaan pisin jakso. Pyysin kertojaa kuvaamaan elämän muutosta saaristossa, mitä on kadonnut, mitä hän on jäänyt eniten kaipaamaan ja mikä hänen mielestään on joutanutkin kadota. Kysyin heiltä, mitä he pitävät tärkeänä kulttuuriperinnössään, mikä siinä on säilyttämisen arvoista, miten he

ovat kokeneet elämän ja yhteisönsä muutoksen ja miten he ovat kokeneet yhteisönsä silloin ennen, kylän ilmapiirin. Kävimme yhdessä läpi vanhaa elämänmuotoa elinkeinoineen, karjanpitoa, kalastusta, yhteisiä töitä ja rientoja, erikoisia ihmisiä. Käytännön elämän muistelu oli tärkeä tapa päästä sisälle aiheeseen. Näiden käytännön elämän muisteluiden yhteydessä painotin kysymyksilläni ihmisten välisiä suhteita ja kanssakäymisen tapaa.

Muutamalta nuorelta haastateltavalta kysyin, millainen kuva heillä oli vanhasta yhteisöstä ja sen ihmisistä ja miten he vertaisivat sitä nykyiseen. Edelleen kysyin, minkälainen suhde haastateltavalla on mereen, miten hän kokee meren, mikä merkitys merellä on saaristolaiselle. Miten saaristolainen ihminen ja mantereen ihminen eroavat toisistaan vai eroavatko he? Mikä saaristolaisuudessa on tärkeätä tästä näkökulmasta?

Miten ihmistä saaristolaiskylässä arvostettiin, millaisia ominaisuuksia pidettiin arvossa? Millaisia ominaisuuksia haastateltava itse arvostaa? Millaisia ominaisuuksia lapsissa pyrittiin kasvattamaan? Kysyin, millainen on hyvä ihminen? Viimeksi mainitun kysymyksen yhdistämistä edellisiin pidin erittäin onnistuneena tapana saada haastateltava syventymään omiin tuntemuksiinsa sekä kohtaamaan haastattelija kuin filosofi filosofin. Näiden viimeisten kysymysten merkitystä kulttuurin olennaisten piirteiden hahmotuksessa jouduin myös moneen kertaan pohtimaan tutkimusprosessin aikana.

Pyysin siis vastausta sekä tutkimusongelmaan suoraan viittaavilla kysymyksillä että kysymyksillä konkreettisen elämän eri alueilta. Tarkoituksena oli kuunnella, millä tavalla haastateltava kertoo kylän ja ihmisten elämästä, millaisia asioita hän painottaa, millaisia asioita yhdistää toisiinsa – sekä analysoida, mitä ajatuskulkuja on näiden takana. Mikä on kertomuk-

sen näyttämöllepano kertomishetkellä? Takana tällaisessa menetelmässä on oletus, että näistä johtolangoista voidaan saada esille haastateltavan ajattelun perusteesejä. Miksi hän tekee juuri näin? Mitkä ovat kertomuksen puuttuvat palat tai kaikille haastatelluille mahdollinen yhteinen pohja, jota he eivät välttämättä haastattelussa puoesanoiksi?

Saaristolaisuuden ymmärtäminen kanta-pään kautta eli paneutuminen omakohtaisesti haastateltavien kerronnan kohteena olevaan maailmaan, töihin ja arkeen, oli keskeinen piirre tutkimusprosessia. En oikein usko sellaisen ihmistieteen selitysvoimaan, joka pelkästään ulkopuolelta tarkkailee tutkimuskohdettaan, vaan oma kokemus on tärkeä osa tiedon sisälle pääsemiseen. On hypättävä itse uimaan ymmärtääkseen uimarin maailmaa, ja sitä mistä hän puhuu. Samalla keskustelu yhteisön jäsenten kanssa eri asioiden merkityksistä sai uutta syvyyttä, ja itselleni kehittyi tajua havaita niitä haastateltaville itsestään selviä asioita, jotka jätettiin sanomatta, mutta jotka tutkimusongelmani kannalta olivatkin varsin oleellisia.

Haastateltavien keskimääräisen korkean iän ansioista kulttuurin muutos ja vertailu entisen ja nykyisen elämäntavan välillä osoittautuivat antoisaksi tieksi löytää niitä kulttuurin piirteitä, jotka ovat muuttuneet. Tavoitteeni oli myös ymmärtää jotakin olennaista siitä henkisestä ilmastosta, minkä oma sukupolveni on menettänyt ja menettämässä omassa, laajemmin ajatellen yhteisessä, suomalaisessa kulttuurissamme. Vanhat ihmiset muistivat sen vielä, heillä oli tuntuma siihen, ja minullakin nuorempien ihmisten tavoin oli jonkinlainen aavistus siitä. Mutta mitä se varsinaisesti täsmälleen ottaen oli, oli suuri kysymysmerkki. Mikä oli se erilainen kokemus yhteisöstä, erilainen suhde toisiin ihmisiin, erilainen elämänrytmi? Mitä se merkitsi yksityi-

sen ihmisen kannalta, miten se kokemus elämästä oli erilainen kuin oman sukupolveni, vai oliko se pohjimmaltaan erilainen? Laajemmalti ottaen tutkimuksessani oli siis kyseessä henkisen suuntautumistavan muutos, keskittymisen tavan muutos, painotuksien muutos. Siten näissä pohdiskeluissa ei ollut kysymys pelkästään saaristolaisuudesta vaan suomalaisen ihmisen muutoksesta.

Nuotanveto

Jäljestyksen kohteena olevat olennaiset piirteet nousivat haastatteluaineistosta kahta reittiä kulkien: pohtimalla haastatteltavien itse voimakkaasti painottaman nuottakalastuksen sisältämiä merkityksiä sekä erittelemällä haastatteluaineis-

ton kokonaisuudessa erityisen painoarvon saaneita asioita ja vertaamalla näitä nuottakalastuksessa esille tulleisiin merkityssisältöihin.

Nuotanvedon korostuminen haastatteltavien kerronnassa selittyi nähdäkseni sillä, että nuotanvedossa yhdistyvät kolme saaristolaiskulttuurin keskeisiksi miellettyä piirrettä, jotka toistuivat pitkin haastattelujen kulkua ja joihin keskityin myös jatkossa: eläminen merestä ja työskentely sen ehdoilla, yhteistyö kylälaisten kesken ja omavaraisuus. Näiden kaikkien tekijän symboli tuntui olevan silakka.

Nuotan veto vaati perintönä kulkevaa tietoa kalastuspaikoista, tavoista ja säiden lukemisesta. Se vaati hevosten ja ihmisten saumatonta yhteistä työskentelyä jäällä ja tilapäistä apu työvoimaa tarpeen mukaan. Nuottatie ja kirkkotie olivat



Pohjois-Vartsalan talvinuottaa koppiloon kokoamassa Eero Jalonen, Kaino Isotalo ja Esko Suominen vuonna 1971. Kuva: Ilmo Jaramo

molemmat rauhoitetut keskinäisiltä riidoilta. Pyydysten valmistus ja korjaus, hevosten ajopelit ja vetolaitteet, jäällä tarvittavat lämpimät vaatteet ja suojapuvut vaativat paljon kylälaisten työtä ja lähes kaikkien perhekuntien osallistumista. Omavaraistalouden aikakaudella rahallinen investointi jäi vähäiseksi, mutta jokaisen työpanos oli tärkeintä. Saalis oli tärkeä paitsi lähes ainoana rahan lähteenä, myös keväisen ruokapöydän kohentajana ja köyhemmille kyläläisille elinehto.

Meri

Meri hallitsee saaristolaisen elämää sekä fyysisesti että henkisesti. Ihminen on osa luontoa ja osa yhteisöä. Luonnon keskellä työtään tekevä ihminen tulee tietoisemmaksi siitä, että hän on osa suurempaa luonnon kokonaisuutta. Tämä seikka nostaa hänen arvoaan suhteessa yhteisöön samaan tapaan kuin uskonnollinen kokemus Jumalan olemassaolosta. Hän tietää, että selviytyy varsin riippumattomana luonnonympäristössä, jossa on jatkuvasti luonnonvoimien koeteltavana. Riippumattomuus luo vapauden tunteen, jonka useimmat haastateltavat yhdistivät mereen. Meren yksilölle tarjoama vapaus on vapautta poistua yhteisöstä osaksi luonnon kokonaisuutta sekä fyysisessä että psyykkisessä mielessä. Merellä kulkemisen, pyytämisen ja selviytymisen taidot ovat saaristolaisen arvostetuimpia ominaisuuksia, ja niiden oppiminen vaatii omakohtaista paneutumista tähän suureen luonnonelementtiin ja aktiivisen subjektin roolin ottoa, kykyä nopeisiin itsenäisiin päätöksiin vaihtelevissa tilanteissa ja oman tajun, tunnun kehittymistä erilaisissa sää- ja jääoloissa.

Ossian Kuusinen (s. 1873) toteaa tästä omakohtaisen paneutumisen vaatimuksesta: ”Ei se ol nii summis ruvet kalastama, siin täyty siihe sy-



Viljo ja Taimi Friberg sekä kipurluotolaisia menossa Uuteenkaupunkiin. Kuva: Seija Fribergin kokoelmat

ventty ja oikke kasvat ennen ko kunnon kalastaja tule. Ei se ol niin et ruveta ja et ne sin vette heitetä vaa.” Samoin toinen haastateltava toteaa oman veneen ja sään arvioinnista, vaikka keli on kovaakin, jos ”on semmonen vene et siihe voi luottaa... sinne voi joukkoonkin mennä ihan mukavasti ja nauttii siitäkin”. Samoin kerrotaan jään arvoinnista: ”Ei sitä voi mistään pakkaslasist tai tommosist kattoo et ny uskaltaa lähtii, et se täytyy ol semmonen sormituntuma siihe”.

Merellisten elinkeinojen harjoittaminen korostaa yksilökohtaista vaihtelevien tilanteiden ja tapahtumaketjujen hallinnan tärkeyttä, osaamista ja selviytymistä, joista ominaisuuksista tulee osa saaristolaista mentaliteettia. Aktiivinen toimija vai passiivinen ajalehti oman elämänsä ja ympäristönsä suhteen, eli subjektina vai objektina olo, on tärkeä elämänasennetta kuvaava asia. Arvelin, että juuri meren ihmiseltä edellyttämän aktiivisen subjektin rooliin liittyi se, miksi merellä pyytämisen ja liikkumisen taidot olivat

haastateltavien mielestä niin tärkeitä saaristolaisen ihmisen määrittelyssä.

Toisaalta kulkeminen ja elinkeinojen harjoittaminen merellä edellyttävät ehdotonta yhteistyötä ja apua – yksinkin kalastava ja matkaava saattaa äkkiä olla kokonaan riippuvainen muiden avusta. Mereen yhdistyivät haastateltavien mielessä myös henkistä tasapainoa suojaavat mielikuvat: meri koettiin elämää huokuvana, suurena ja kunnioitusta herättävänä. Se on osa ihmisen sisäistä henkistä rakennetta – jo pelkkä meren näkeminen tai sen huminan kuuleminen riittää rauhoittamaan saaristolaisen mielen. Merta kunnioitetaan ihmistä suurempana ja väkevämpänä ja rakastetaan kuin emoa, elannon antajaa. Meri luo myös vapauden, maailman avaruuden ja rajattomuuden tunnun.

Kysyessäni haastateltavien mielestä tärkeimpiä muutoksia, joita elämän aikana on tapahtunut, monet korostivat matkataipaleita ja niiden merkityksen muutosta yhteyksien nopeutuessa. Miksi? Matkataipaleella olo on ollut ennen merkittävä osa jokapäiväistä elämää ja elinkeinoja. Matkat ovat kestäneet ajallisesti pitkään ja niitä on taitettu yleensä yhdessä. Meriluonnon arvaamattomuus on sopeuttanut saaristolaisen kärsivällisyyteen ja kiirettömyyteen: on osattava odottaa suotuisampaa hetkeä ja alistuttava verkkaiseen etenemiseen. Merelliset välimatkat ovat myös luoneet ajoittaista eristyneisyyttä muista kylistä ja kaupungeista ja niiden tarjoamista mukavuuksista: saaristolainen on sopeutunut tyytymällä siihen, mitä hänellä on ja oppinut käsillä olevista materiaaleista valmistamaan tarvitsemansa joko itse tai turvautumalla jonkun toisen kyläläisen taitoihin.

Yhdessä tekeminen

Yhdessä tekeminen ja oleminen oli päällimmäisenä haastateltavien mielessä, kun he kuvasivat aikaisempaa kylän ilmapiiriä ja sitä suurinta menetystä, mikä oman elämän aikana tapahtuneessa elämäntavan muutoksessa on ollut. Kylän yhteisyyteen kuului tapa elää yhdessä, tehdä yhdessä, viettää aikaa yhdessä, ”antaa ajan valua” yhdessä. Eriarvoisuudesta – joka kuului kaikkien mielestä niihin piirteisiin, jotka ovat joutaneetkin hävitä – huolimatta kylän yhdessäolo on herättänyt paljon yksilöä tyydyttäviä hyväksytyksi tulemisen tunteita ja positiivista yhdessäoloa. Kylän yhteisyyteen on kuulunut luottamus naapurusten kesken, mitä tulee omistuksiin; toisaalta luottamus siihen, että saa tarvittaessa apua toisilta, että ei jätetä pulaan.

Yhdessä eläminen ja tekeminen on myös taito. Hyvän ihmisen määrittelyn yhteydessä haastateltavat toivat esille arvostavansa toisten huomioimista, suvaitsevaisuutta ja kaikkien kanssa toimeen tulemistä, mitkä kaikki ovat rehellisyyden ohella yhteisön kiinteyyteen liittyviä arvoja. Haastateltavat pitivät tärkeänä hyvän ihmisen ominaisuutena, että hän osaa ”vähän haistella, mitä sil toisel kuuluu” ja ”huomaa ne heidän tarpeensa”, vaikkei niitä sanottaisikaan, ja auttaa tarvittaessa. Sanomattakin on selvää, että tällainen haistelu edellyttää varsin hienoviritteistä toisten havainnointia ja myös aikaa heille.

Kun haastateltavat kokivat, ettei ihmisillä ole enää aikaa toisilleen samalla tavoin kuin ennen, ja että työ on tullut kiireisemmäksi, että kaikki tehtiin ennen toisella tavalla, on tapahtunut ratkaisevia muutoksia elämän hallinnan perusteissa, siinä todellisuudessa, jonka yksilö kohtaa edessään joka päivä. Haastateltavat kokivat tämän menetyksen surulliseksi asiaksi, ja se tuntui olevan eräs keskeinen ero, jolla vanha yh-

Pieni tauko heinänteossa. Työtä tehtiin usein yhdessä ja lapset olivat mukana, tässä varsakin emonsa viereillä oppimassa.

Kuva: Taivassalon kotiseutuarkisto

teisö elämäntapoineen asettui heidän mielessään myös paremmaksi kuin nykyinen. Silloin ihmisillä oli aikaa toisilleen, he kävivät toisiaan tapaa-massa ilman varsinaista syytäkin, vain nauttiakseen toistensa seurasta. Kun toisten tapaaminen sijoittui jonkin asian yhteyteen tai tavattiin työn lomassa, kuului asiaan vaihtaa muitakin kuulumisia ja ajatuksia eli kiinnitettiin huomiota ihmiseen itseensä.

Haastateltavien kerronnassa korostui pienten arkipäiväisten asioiden tekemisen tavan syvempi merkitys. Kiireettömyys ja ajan anto toisille, luonnon ja eläinten rytmin seuraaminen ja huomio-otto luonnehtivat entistä tekemisen tapaa. Haastateltavat yhdistivät vapauden pieniin arki-siin askareisiin ja luonnon mukana elämiseen. He kokivat itsensä vapaiksi ja oman itsensä her-roiksi arkipäivän askareita suorittaessaan. Arkipäivän elämisen tapa, tai ”jokapäiväisen elämän todellisuus”, tai ”jokapäiväinen elämissaailma”, kuten tiedonsosiologit muotoilevat, on tärkeä näkökulma kulttuuriin yksityisen ihmisen kan-nalta katsoen. Eläminen rakentuu pienistä arkipäiväisistä asioista ja elämisen tapa siitä, millä tavalla nämä pienet arkipäivään kuuluvat askareet ja asiat tapahtuvat. Millaisia merkityksiä ne sisältävät, mihin muihin asioihin ne yhdistyvät tai suuntautuvat, ovatko palapelin osaset läsnä tässä ja nyt? Tapa tehdä työtä, tapa jolla ihmiset ovat toistensa kanssa, tapa jakaa aika ja antaa sille merkityksiä. Pienten asioiden kautta ilmenevät suuret asiat – suhtautuminen elämään, muihin olentoihin ja toisiin ihmisiin. Sama asia voidaan tehdä niin monella tavalla: tervehtiä naapuria, lakaista lattia. Pysähtyvätkö ihmiset seuraamaan



lintuja odotellessaan lossia vai tuskailevatko viivytystä, pysähtyvätkö rupattelemaan kylänaapurin kanssa tähän törmätessään vai viilettävätkö ohi traktoria sammuttamatta?

Yksilöllisyyden ja yhteisyyden, vapauden ja toisista riippuvuuden yhdistämisessä on kysymys sopeutumisesta merelliseen luonnonympäristöön. Meren kanssa eläminen, siinä kulkeminen ja elinkeinojen harjoittaminen vaativat toisaalta vastavuoroisuutta, kyläyhteisön omavaraisuutta, yhteistyötä ja apua, toisaalta monitaitoisuutta ja meriluonnon elementtien yksilöllistä hallintaa, kykyä itsenäiseen päätöksentekoon ja myönteiseen yksinäisyyteen ja näihin kaikkiin piirteisiin liittyvää yksilöllisyyttä.

Kylän ilmapiirissä myös ristiriitaiset tekijät vetivät eri suuntiin: toisaalta yhteisyys ja yhdenvertaisuus, jota yhteistyö tukee, toisaalta varallisuuserot ja muunlainen eriarvoisuus, kateus ja katkeruus.

Erilaisten lahjojen anto ja toisten hienoviriteinen huomioiminen oli tärkeä osa keskinäisiä suhteita. Ne korostivat kyläläisten yhdessä elämistä ja yhteenkuuluvuutta huolimatta eroista ja erimielisyyksistä. Tärkeä asia oli, että yksilö on voinut olla varma, ettei häntä hädän hetkellä jätetä yksin, vaan autetaan naapurien voimin.

Tällä tietoisuudella on nähdäkseni erittäin tärkeä merkitys ihmisten keskinäisissä suhteissa, koska se koskettaa olemassaolon perusteita. Yksilöt ovat myös tämän asian suhteen samassa asemassa varallisuudesta riippumatta.

Omavaraisuus

Myös omavaraisuus, itsellään toimeen tuleminen omassa ympäristössä, on saaristolaiskylän keskeinen tunnusmerkki. Se on elämistä paikallisessa luonnonympäristössä ja elannon ottamista siitä. Saaristolaisen taitavuus yhdistyy omavaraisuuteen siten, että hän on monitaitoinen, osaa tehdä lähes kaiken itse. Kekseliäisyyttä myös vaaditaan, jotta käsillä olevista materiaaleista saadaan tehtyä kulloinkin tarvittava.

Taitojen suuri merkitys ilmenee siinä, että ihmisen arvostus yhteisössä on määrätynyt myös sen mukaan, millainen tekijä hän on, kuinka kätevä käsistään. Saaristolaisen itseriittoisuus ja omavaraisuus merkitsevät siis, että omasta ympäristöstä otetaan tarvittavat materiaalit ja selvittää, mitä on, sekä että myös tyydytään siihen, mitä on. Monitaitoisuus ja taitavuuden arvostus liittyvät tähän saumattomasti – merellinen luonnonympäristö on edellyttänyt yksilöltä



monipuolisia taitoja. Omavaraisuus ilmenee myös henkisessä puolessa, kyvyssä selviytyä yksinäisyydessä. Haastateltavat puhuivat henkisesti itseriittoisuudesta, mikä sisältää keskeisenä kyvyn myönteiseen yksinäisyyteen.

Tarkastelin työssäni vielä saaristolaisyhteisöä kahdesta erityisestä näkökulmasta: viinan salakuljetuksen ja kesämökkien tonttikaupan näkökulmasta. Nämä hahmottuivat omiksi teemoikseen haastatteluissa, ja yhteisön piirteet ilmenivät kerronnassa kiinnostavalla tavalla.

Mitä salakuljetus merkitsi kylän yhteistyön ja yhteisyyden kannalta? Epäilemättä se kärjisti ristiiriitoja yhteisön sisällä. Alkoholi myös loi niitä. Lisäksi mainittiin kateus, naapuriviha ilmiantojen johdosta, naapurivun hyväksikäyttö, pakotus ja väkivalta. Viinan salakaupan taloudellinen merkitys oli suuri – sen avulla vaurastuttiin, paikattiin taloudellista ahdinkoa ja ostettiin uutta tekniikkaa mm. veneisiin.

Suhtautuminen salakuljetukseen oli ristiriitainen: toisaalta ihailtiin salakuljettajia ja heidän saamiaan voittoja, toisaalta kadeldittiin ja paheksuttiin. Salakauppaa ei toisaalta yleensä kuitenkaan pidetty rehellisenä oikeana elinkeinona, vaikka se elinkeinona hyväksyttiin. Mitä tarkkaan ottaen paheksuttiin? Väkivaltaa ja ylenmääräisen alkoholinkäytön sosiaalisia vaikutuksia. Salakuljetus oli toisaalta yhteisön voiman uhoa keskusvaltaa vastaan, eikä sitä pidetty tuomittavana. Suuryhteiskunnan taholta määritelty rikollinen toiminta ei saaristolaisyhteisön mielestä sitä ollut, mutta siihen liittyvät lieveilmiöt tuomittiin, jos ne asettuivat yhteisön moraalia vastaan.

Hyötyeläimet olivat myös perheenjäseniä, joiden kanssa elettiin ja joiden edesottamuksia seurattiin.

Kuva: Taivassalon kotiseutuarkisto

Isoilla purjealuksilla harjoitettu kauppa-purjehdus ja pirtun salakuljetus olivat molemmat harjoittajiltaan pelurihenkeä vaativia elinkeinoja. Koska Kustavin isot talot eivät monestikaan pystyneet maatalouden avulla rahoittamaan omistajaperheen elämäntapaa, rahaa tuovat elinkeinot olivat välttämättömät. ”Elivä liika loisteliaasti sit vaa”, paheksui haastateltava. Sama paheksunta tuli esiin haastateltavien puheessa tonttikaupoista ja eräiden isojen talojen syöksykierteestä niiden yhteydessä. Isojen talojen mantereen yläluokan elämäntapaa jäljittelevä elämä oli valtavana kontrastina ympäröivän talonpoikaisyhteisön arvoille.

Maanomistuksesta tuli suurin asukkaita ja heidän selviytymistään valikoiva tekijä saaristossa viime vuosisadalla. Köyhemmän väen elinkeinot vaikeutuivat kesämökkien tonttikaupan myötä. Maaton väki on joutunut muuttamaan kylistä pois työmahdollisuuksien vähentyessä ja omavaraistalouden romahtaessa: maattomat ja pienipaikkaiset menettivät käyttöoikeuksiaan metsissä, saarissa ja kalavesissä. Maanomistuksen korostuminen tonttikaupan myötä on jyrännyt muut elinkeinot, jotka ovat luonnonympäristöstä riippuvaisia: kalastuksen, lampaanpidon, keräilyn. ”Kaik ova loppunu”, huokaa vanha väki.

Entä sitten saaristolaisuuden säilymisen edellytykset?

Georg Henrik von Wright kirjoittaa kirjassaan *Ihminen kulttuurin murroksessa*, että kaksi modernin ihmiskunnan vitsausta ovat autoilu ja matkailu. Nämä ovat suurimmat paikalliskulttuureja tuhoavat ilmiöt tämän ajan länsimaissa. Von Wright kirjoittaa, että ”tieverkoston rakentaminen autoilun helpottamiseksi tarvelee maisemia ja vanhoja kulttuuriympäristöjä” ja että

massaturismi ”muuttaa pahimmillaan hymyilevät maisemat romukasoiksi ja vanhan kulttuuri-seudun nykyaikaiseksi hotellisluummiksi. Kun jokin alue on ’kaluttu paljaaksi’, matkailijavirrat kääntyvät uusille seuduille, joita markkinoidaan koskemattomina, neitseellisinä idylleinä.” Toistaiseksi. (von Wright 1996, s. 323–350.)

Nämä molemmat, matkailu ja autoilu, ovat asioita, joihin saaristossa on viime vuosikymmenet panostettu keskuksen taholta. Saaristolaisten perinteiset, omaan ympäristöön sitoutuneet peruselinkeinot, kuten kalastus ja maatalous, on jätetty heitteille ja alasajoon.

Erilaisia toimintamalleja pohtiessani saatoin tutkimustuloksiini viitaten ainakin todeta, että selän kääntö paikalliselle ympäristölle on saaristolaisuuden vastakohta. Elannon ottaminen omasta merellisestä ympäristöstä ja eläminen siinä ympäristössä oli tässä tutkimuksessa esiin nousseita saaristolaisten määrittämiä saaristolaisuuden kulmakiviä. Jotta tämä olisi käytännössä mahdollista, se edellyttäisi tällaisten elinkeinojen tukemista ja kehittämistä. Kysymyksessä olisivat siis ainakin pienimuotoinen kalastus, maatalous ja käsityöteollisuus. Matkailijoiden palveleminen pienimuotoisena, saaristolaiskulttuuria esittelevänä toimintana on myös toimivien saaristolaiselinkeinojen varassa. Täytyyhän myös olla olemassa niitä saaristolaisia, joita matkailijat voivat tarkkailla. Näin jälkeinpäin on todettava, että tämä tutkimukseni viesti on kai kaikunut kuuroille korville mitä päättäjiin tulee.

Kaikkia ei saariston tulevaisuusvisio kaupunkilaisten matkailuparatiisina miellytä. Heille sanotaan: Nämä ovat realiteetit eikä vanhaan ole paluuta. Kyläihmisen hienovaraisesti toisia huomioon ottava mielenlaatu on vastakkainen jo Adam Smithin kuvaaman kauppiasihmisen aggressiiviselle kilpailuasenteelle. Kyläihminen vaikenee, vetäytyy ja häviää kauppiasmentalitee-

tin ollessa johtoasemassa, jota yhteiskunnan keskus tukee taloudellisesti ja henkisesti. Introvertit vetäytyvät ekstroverttien tieltä, kuvaasi psykologi ehkä tapahtumain kulkua.

Samalla tavalla Ossian Kuusinen mainitsee edellisen vuosisadan vaihteessa vanhojen vaienneen maailmankuvastaan, koska ”kehitys” teki siitä naurettavan. Tässä uudessa henkisessä ilmastossa kyläihmisen pitäisi muka vaatia ja tuoda itseään esiin tullakseen huomioon otetuksi. Hän itse puolestaan edellyttää, että hänet huomiodaan hienovaraisesti muutenkin, kuten hän kylässä on oppinut tekemään. Voisi ehkä luulla, että tämä on arkuutta, mutta siitä ei ole kysymys. Kysymys on pikemminkin erilaisesta mielenlaadusta. Perinteitään kunnioittava saaristolainen (tällaisiakin toki vielä on) kääntää selkensä nykymenolle ja paneutuu omiin puuhiinsa siinä elämäntavassa, jota hän vielä kannattelee. Hän ei ryhdy taistelemaan, vaan vetäytyy suojaan vaalimaan omassa hallinnassaan vielä olevaa. Jos se maailma aikanaan kaatuu, niin käyköön. Tähän

kohtaloon hän tyytyy nähdessään vastustajan liian ylivoimaiseksi – eihän hän muutoinkaan käytä pelastusliivejä.

Väitöskirjani suosio yllätti, ja painos myytiin loppuun parissa kuukaudessa. Estely-yrityksistäni huolimatta juuri kustavilaiset innostuivat sitä tutkimaan. Estelin, sillä pelkäsin, ettei minulla tämän jälkeen olisi enää Kustaviin asiaa. Kustavilaiset suhtautuivat tutkimukseeni kuitenkin suopeasti, ja monet tuntuivat jopa ilahtuneen siitä, että en ollut karttanut arempiakaan, lähinnä eriarvoisuuteen liittyviä, aiheita. ”Hyvä, että otit tämänkin esille, ettei tätä puolta piilotella!” Ihmisten anonymiteetin suojaamisen huomasi olevan erityisen tärkeää, kun tutkimus tuli näin yhteisössä julkisen pohdiskelun alaiseksi. Vaikka tutkimustyön kuluessa tuli monta arvoitusta ratkaistua ja moneen kysymykseen selvyttä, tuntui edelleen, että oli raapaistu vasta pintaa ja että aarreaitan ovi oli vasta auennut. ”Kenttä” oli siis avoin, ja tutkimusmatka jatkui saaden myöhemmin uudenlaisia muotoja.



Saaristolaismuistoja Kustavin vanhojen kertomana

Haastatteluista jäi paljon aineistoa, joka ei istunut tutkimuksen problematiikkaan, mutta jolla paikallisen perinteen kannalta oli arvoa. Yhdessä valokuvaaja Ilmo Jaramon kanssa koostimme kustavilaisille osoitetun kirjan, jossa tämä

Yhteisestä metsästä tehtiin lehdeksiä karjan talviruokintaa varten talkoilla ja kerppujen määrä jaettiin lopuksi talon osuuden mukaan. Kerput kuivattiin ensin metsässä oksia vasten auringossa, ladottiin sitten isoiksi keoiksi, joista vesi pääsi vuotamaan päältä ja sivuilta yli. Talvella kerput ajettiin hevosella kotiin.

Kuva: Taivassalon kotiseutuarkisto



Saaristosta kerätyistä vanhoista saduista toimitin "Saaristolaissatuja" nimisen kirjaseen, jossa olin myös toisena kuvittajana. Kirjan kuvitukselta tehtiin näyttely, joka kiersi ympäriinsä, Ahvenanmaalla ja Färsaarilla asti. Tämä ns. kansantajuinen osuus tutkimusprosessia tuli saamaan myöhemmin jatkoa.

aineisto pääsi kaikkien ulottuville suomeksi toimitettuna ja jossa Jaramo vastasi kuvallisesta osuudesta. Hän oli vuosikymmenet Kustavissa asuessaan ja taitavana valokuvaajana repro-kuvannut vanhoja valokuvia kustavilaistekijöiden. Viimein oli hänellä hallussaan lähes tuhat kuvaa käsittävä arvokas kokoelma, joka myös kaipasi ulos kaapista.

Olin tyytyväinen tämän kirjan tultua ulos ja sen saavuttaessa hyvin kustavilaiset. Vaikka henkilöt oli peitetty tässäkin teoksessa, tunsivat ihmiset toki omien mummujensa ja vaariensa puheen, ja huomasin jonkun värillä merkinneen kirjaansa tämän oman sukunsa osuuden.

Ilmo oli myös tyytyväinen elämäntyyliinsä näin tullessa julkisuuteen ja me molemmat koimme antaneemme jotakin yhteisön yhteiseksi iloksi. Kirjan tekemisessä ja painatuskustannusten hankkimisessa oli Saaristomeren tutkimuslaitos edelleen luotettavana tukijana ja kannustajana, vaikka tutkimustyöstä tässä ei enää ollutkaan kyse, tutkimusmatkasta kylläkin.

Ossian Kuusinen

Ossian Kuusinen oli kustavilainen kalakauppias ja perinteentaitaja, jota kielentutkijat, mm. Turun yliopiston tuleva professori ja rehtori Osmo Ikola kävivät useaan otteeseen haastattelemassa 1950- ja 1960-luvuilla. Hän syntyi Lokalahden Tuppuodolla vuonna 1873 ja muutti Kustavin Lypertöön vanhemman veljensä luo 16-vuotiaana vuonna 1889. Isä kuoli Ossianin ollessa vasta kuusivuotias ja äiti jäi yksin neljän alaikäisen kanssa. Jo lapsesta Ossian oppi tekemään työtä vieraalle ja kokemaan elämän ankaruuden. Hän toimi piikana ja renkinä, kalastajana ja kalakauppiaina. Hän kokosi kalastajilta saaliin ja vei sen myyntiin kaupunkkeihin

– Turkuun, Helsinkiin ja Tukholmaan. Vuosien kuluessa hän oppi tuntemaan lähisaariston ihmiset ja tarkkasilmäisenä ja hyvämuistisena painoi varhaisesta iästä lähtien mieleen erilaisia työtapoja, tapahtumia, tarinoita ja ihmisten ajatus tapaa. Älyllisesti vireänä hän myös kyseli ja oli kiinnostunut vanhoista asioista. Niinpä hän yli satavuotiaaksi eläessään oli tutkijoille todellinen aarreaitta, joka myös mielellään puheli vanhoista ajoista.

Törmäsin Ossianiin tutkimusta tehdessäni ja huomasin löytäneeni ilmaisutavaltaan ainutlaatuisen perinteenkantajan. Koostin vanhoista haastattelunauhoista pienen kirjasen, joka ilmestyi vuonna 1999 Saaristomeren tutkimuslaitoksen sarjassa nimellä ”Ossian Kuusisen maailma”.



Ossian Kuusinen kotirannassa Kustavin Lypertössä. Kuva: Ossian Kuusisen jäämistöstä



Teos on kooste haastattelunauhojen suorasta litteraatiosta ilman kommentteja, kirjalliseen asuun tietysti toimitettuna, mikä ei sivumennen sanoen ollut mikään pieni työ.

Dokumenttielokuvat

Sittemmin olen elokuvaaja Aapo Lettisen kanssa tehnyt saaristokulttuuria käsittelevien dokumenttielokuvien sarjaa. Sarjan kohteena ovat saariston vanhat ihmiset, sukupolvi, joka pian on jo poissa. Tarkoituksena on ollut tuoda heidän näkökulmiaan nuoren polven ulottuville: saariston kulttuurista erilaisine taitoineen, ammateista, maailmankuvasta. Sarja on tarkoitettu paikalliskulttuurin oppimateriaaliksi saariston ja rannikon kouluihin, kirjastoihin, erilaisiin keskusteluryhmiin, yksityisille saaristolaisille ja saaristolaiskulttuurista kiinnostuneille.

Linnunmunitus oli vielä sotien jälkeenkin tärkeä ravinnonlisä keväällä. Etenkin telkkää ja isokoskeloa munitettiin pöntöissä, jotka pitää vuosittain huoltaa ja puhdistaa. Talvella saattoi oravakin majailla pöntössä. Usein sattuu, että useampi lintu munii samaan pönttöön, jolloin siellä saattaa olla jopa 26 munaa. Munittaja jättää aina muutaman munan pönttöön ja keräilee munia vain muutaman viikon ajan, jotteivät linnut hylkää pesää, vaan tulevat seuraavana vuonna uudelleen. Pöntön kattona on kätevä liuskekivi, joka on helppo siirtää syrjään ja pysyy silti tuulessa paikallaan.

Kuva: Taivassalon kotiseutuarkisto

Elokuvat ovat olleet myös tutkimusmatkoja perinteeseen tämän välineen keinoin. Haastatteluja on tehty sekä suomeksi että ruotsiksi, Kustavissa ja Iniössä. Jonkinlainen optimismi tulevaisuuden suhteen on ehkä ollut näiden dokumenttien innoittajana. Ajatus pelkästä menneen tallentamisesta ei riitä tällaiseen työskentelyyn, vaikka mennyt elämä onkin aina ollut ylimmän kiinnostukseni kohteena. Havaitsin nimittäin pian, että elokuvan tekemiseen menee uskomaton määrä työtunteja ja että tutkijan työssä oppimani huolellisuus ja kärsivällisyys ovat olleet siinä suureksi siunaukseksi. Puurtamiselle antoi merkitystä visio, että saariston mahdollisuudet tarjota hyvää elinympäristöä ja puhdasta ruokaa tulevat ehkä uudelleen arvostetuiksi ja on hyvä saada tietoa siitä, miten menneet sukupolvet ovat käytännössä saaristolaiselinkeinoja ja taitoja harjoittaneet. Perinteinen saaristolaiskylä tarjoaa hienon esimerkin ekologisesti kestävästä ympäristösuhteen toteutuksesta, jollaisilla esimerkeillä on paljonkin arvoa näinä aikoina, jolloin koko planeetan tulevaisuus on uhanalainen. Elokuvan keinoin on myös mahdollista tuoda esiin näkökulmia entiseen elämään helposti omaksuttavalla tavalla, niillekin, jotka kirjoja ehkä eivät jaksakaan aukaista.

Se, että tekijät itse ovat saaristolaisia – tai no, asuvat ainakin saaristossa itse ja tuntevat paikalliset ihmiset ja olot – on ollut niin sanoakseni menestystekijä meille. Saaristolaisten itsensä tekemiä dokumentteja ei ole juurikaan saatavilla

ja paikallinen hyvä vastaanotto on ollut taattu. Ulkopuolisten tekemissä dokumenteissa näkökulma on luontaisesti erilainen, ja olennaisia joskin hienoviritteisiä asioita kulttuurista jää helposti huomaamatta.

Sarjan dokumentit tähän asti:

- Iniön vanhat venemestarit. 35 min. 2007: Dokumentti kahdesta Iniön vanhasta venemestarista, jotka kertovat veneenrakennuksesta, työtavoista ja elämästään saaristossa.
- Verkko. 60 min. 2012: Kustavilaiset ja iniöläiset kalastajat ja verkkotekijät opettavat kädestä pitäen verkon tekemisen ja paikkauksen ja valmistavat haavin. Samalla tarinoiden ja muistelen verkkoihin ja kalastukseen liittyvää. Verkot lasketaan jään alle ja koetaan.
- Perinteinen saaristolaiskylä kestävän ympäristösuhteen esimerkkinä. 90 min. 2013: Kokonaiskuva omassa luonnonympäristössä elämisestä ja sen hyödyntämisestä. Fyysisen toiminnan ohessa myös mentaalinen asenne. Vanhojen ihmisten haastatteluja, muisteluja, vanhoja valokuvia ja arkistoaänitteitä, mm. Ossian Kuusisen omaa puhetta.

Kirjallisuus

- Lettinen, E. (toim.) 1998. Saaristolaissatuja. Kuvitus Sakari Koskenalho ja Eva Lettinen. Arkistoista koottuja vanhoja satuja Turunmaan suomenkielisestä saaristosta. Huithapeli & Cu, Kustavi.
- Lettinen, E. (toim.) 1999. Ossian Kuusisen maailma. Kustavilainen kalakauppias kertoo vuosisadan vaihteen saaristolaiselämästä, työstä, elinoloista ja maailmankuvasta. *SEILI Archipelago Research Institute Publications* 1, Turku; myös verkkojulkaisuna osoitteessa http://www.utu.fi/erill/saameri/publications/seili1_selaus.pdf.
- Lettinen, E. 2004. Saaristolaisen kokemus omasta kulttuuristaan, eläminen merestä ja meren kanssa. Väitöskirja Turun yliopiston yhteiskuntatieteellisessä tiedekunnassa. Turun yliopiston julkaisuja sarja C, 221. Turku; myös verkkojulkaisuna osoitteessa <http://kirjasto.utu.fi/julkaisupalvelut/verkkojulkaisut/2004/C221.htm>.
- Lettinen, E. & Jaramo, I. 2006. Saaristolaismuistoja Kustavin vanhojen kertomana. Haastatteluaineistoon ja vanhoihin valokuviiin perustuva teos paikallisesta perinteestä yhdessä valokuvaaja Ilmo Jaramon kanssa. Kustavi.
- von Wright, G.H. 1996. Ihminen kulttuurin murroksessa. (Att förstå sin samtid: tanke och förkunnelse och andra försök: 1945–1994) suom. Hannula, R. et al. Otava, Helsinki.



Kuva: Holländerien kuvakansio, Pro Seili-Själö ry:n valokuva-arkisto



Kuva: Martti Soikkeli

Kesädekkari eristyslaitoksen kivijaloilla – Seilin historian palapelin äärellä

Kuningas Kustaa II Adolf perusti Turun kaupungin läheisyyteen Nauvon saaristopitäjän Seilin saarelle leprahospitaalin 16.7.1619 päivätyllä käskykirjeellä. Epidemian leviämisen pelossa etäälle kaupungista perustettu hospitaali oli tällaisena eristyskohteena nykyisen Suomen alueella laatuaan ensimmäinen. Lepraan sairastuneiden lisäksi saarelle alettiin jo samalla vuosisadalla eristää myös muihin sosiaalisesti leimaviin tauteihin kuten kuppaan sairastuneita, köyhiä, vammaisia, vanhuksia ja psyykkisesti sairaita. Myöhemmin saarelle sijoitettiin myös poliittisesti vainottuja henkilöitä. Lepran hävittäjä Lounais-Suomesta 1700-luvun lopulla laitos toimi vuoteen 1962 saakka mielisairaalan.

Nykyisin Seilin saari nähdään historialtaan poikkeuksellisenä sekä luonto- ja kulttuuriperinnettään rikkaana paikkana. Se sijaitsee maisemaltaan omaleimaisella saaristoalueella ja herättää erityistä kiinnostusta sekä kulttuuri- että luontomatkailijoissa, jotka 2000-luvun alussa alkaneen sekä Turun yliopiston ja Museoviraston toimesta syntyneen aktiivisen opastustyön avulla saavuttavat saaren nyt entistä paremmin. Saaren menneisyys lepraan sairastuneiden henkilöiden ja myöhemmin mielenterveyden ongelmista kärsineiden siirtolana on tehnyt Seilistä myös valtakunnallisesti tunnetun kulttuuriperintökohteen.

Seilin poikkeuksellinen historia hospitaali-saarena on tunnettu jo ennen saarella sijainneen mielisairaalan lakkauttamista vuonna 1962. Alueelta on 1900-luvun lopulla ja 2000-luvulla tehty niin arkeologista kulttuuriperintöä kuin rakennettua ympäristöä koskevia perusselvityksiä. Seilin saarta koskeva tutkimustieto on karttunut viime vuosina erityisesti arkeologisen kulttuuriperinnön selvitystyön seurauksena. Pääsaarta koskevaa luonnonhoitosuunnitelmaa noudatetaan aktiivisesti etenevin toimenpitein, jotka näkyvät saaren maisemassa tapahtuvina asteittaisina muutoksina.

Itse saavuin Seilin saarelle ensi kerran helteisenä, kesäkuisena aamuna vuonna 2009. Mukana oli laatikollinen löytöpusseja, mittalaitteita, lapioita ja muistiinpanovälineitä. Tämä saaren arkeologiseen kulttuuriperintöön paneutuva hanke on jatkunut noista ensi kosketuksista Turun yliopiston Saaristomeren tutkimuslaitoksen ja arkeologian oppiaineen sekä lukuisten tukijoiden turvin tähän päivään saakka. Luon tässä artikkelissa katsauksen Seilin saarta koskeviin arvottamishankkeisiin ja saaren menneisyyttä ja kulttuuriympäristöä koskevaan tutkimukseen ja esittelen hankkeemme löydöksiä ja niiden herättämiä pohdintoja.

Seilin saari ja Seilin eristyslaitos 1619–1962

Luonto ja ympäristö ovat aina määritelleet ihmisen tapaa ottaa paikka haltuun. Seilin historiallinen merkitys on sidoksissa sen sijaintiin muinaisessa ulkosaaristossa, Nauvon pääsaarten ja Rymättylän Aaslaluodon välisellä merialueella sekä Turusta kohti Ahvenanmaata ja Itämeren johtavan merireitin tuntumassa. Myös seudulle tyypillinen avokallio ja ohuen savi- tai hiekkamoreenin peittämät kallioalueet ovat kautta aikain ohjanneet alueelle asettumista.

Saaren pohjoisosassa, Kirkkoniemellä ja saaren eteläosassa sijaitsee hiekka- ja hiekka-

moreenialueita ja saarta halkovat pohjois-, keski- ja eteläosissa vuonomaiset savikkoalueet, jotka ovat pääosin olleet niittyinä sekä lähinnä 1800- ja 1900-lukujen aikana viljelykäytössä. Saaren luonto edustaa monipuolista ja vaihtelevaa väli-saaristoluontoa.

Puutavaran ja polttopuun tarve on oletettavasti leimannut alueen maisemaa viimeistään 1600-luvulta 1900-luvun alkuun, jolloin saari on ollut maisemaltaan varsin avoin ja puuton. Nykyisin saaren pohjoisosassa on luonteeltaan karua ja siellä sijaitsee yleisimmin kalliomännikköjä sekä kuivia ja tuoreita havupuuvaltaisia kankaita. Etenkin saaren eteläosan laaksoisilla ja alavilla rinnealueilla sijaitsee reheviä lehtoja, umpeenkasvaneita ketoja ja rantaniittyjä. Seilin saaren



Mikko Helminen tekee ensimmäisen kairaniskun Seilin hospitaalikirkon edustalla kesäkuussa 2009.

Kuva: Juhana Ahlamo



Vanhaa niitty- ja laidunalueetta Metsäntutkimuslaitoksen koalueen tuntumassa vanhan sairaalan luoteispuolella palautetaan 1800-lukuiseen asuunsa kaskeamalla kesäkuussa 2009. Kuvassa etualalla erottuu historiallisiin laidunalueisiin liittyviä raivuröykkiöitä, jotka dokumentoitiin arkeologisenä kulttuuriperintönä. Kuva: Juhana Ahlamo

keskialueelle leimallista ovat avoimet, viljelykätöistä 1900-luvun puolivälissä jääneet niitty- ja peltoalueet ja 1800-luvulta paikoin aina 2000-luvulle ajoittuva, asemaltaan väljä rakennuskanta.

Varhaisimmat merkit ihmistoiminnasta Seilin saarella ovat ajoitettavissa ajanlaskun jälkeiselle rautakaudelle (0–1150 jKr). Saaren eteläosassa sijaitseva kiviröykkiö, joka tutkittiin Turun yliopiston arkeologian oppiaineen ope- tuskaivauksissa vuonna 1993, on arveltu ladotun viimeistään tämän ajanjakson loppuvaiheessa. Maisemassa vähäeleinen ja ilman selkeää muotoa tiiviisti ladottu röykkiö todettiin kaivauksen yhteydessä löydöttömäksi. Sellaisenakin se on liitettävissä Lounais-Suomen kristillistymistä edeltävinä vuosisatoina nykyisen Turunmaan alueella tehtyihin hautaröykkiöihin.

Ensimmäinen asiakirjalähde, jossa Seilin saari mainitaan, on vuonna 1540 laadittu Varsinais-Suomen maakirja. Seilissä on vuoden 1540 maakirjan mukaan sijainnut yksi kylä (*Se-liöö*), jossa on ollut viisi taloa ja vuonna 1566 kolme taloa. Kylä kuului yhdessä kuuden muun kylän kanssa Prostvikin pyöliin eli ruotsalaisen oikeuden mukaiseen verotusalueeseen. Prostvi-

kin pyöli mainitaan keskiaikaisissa asiakirjaläh- teissä jo vuonna 1463. Vaikka asiakirjamaininnat Seilin saaresta alkavat vasta vuoden 1540 maa- kirjasta, onkin mahdollista, että saaren kylä- asutus polveutuu vähintään 1400-luvulle.

Hospitaalityönnön alkaessa 1620-luvun alussa saarelle määrättiin rakennettavaksi neljä asuintupaa, leivintupa ja sauna. Rakennusten valmistuttua vuonna 1622 Turussa toiminut Pyhän Yrjänän hospitaali lakkautettiin ja sen potilaat siirrettiin Seiliin. Turun Pyhän Yrjänän hospitaalin kirkko purettiin ja kasattiin uudel- leen nykyiselle Kirkkoniemelle vuonna 1624. Hospitaalin rakennukset sijaitsivat aluksi eril- lisellä pienellä luodolla (1600- ja 1700-luvuilla *Sjukholm*, 1800-luvulla *Holmudden*), jolle on vii- meistään 1700-luvun lopulta asti päässyt kapeaa maakannasta pitkin. Lepraan sairastumattomien kuten kirkkoherran, taloudenhoitajan ja vaivai- sina saarelle karkotettujen rakennukset sijaitsivat 1600- ja 1700-luvuilla salmen länsipuolella pää- saaren rannassa.

Kirkko ja muut saarelle 1600-luvulla raken- netut hospitaalin rakennukset rapistuivat lo- pullisesti 1700-luvun toisella vuosikymmenellä isonvihan perikadon seurauksena. Vanha kirkko todettiin purkukuntoiseksi vuonna 1731 ja uusi, yhä olemassa oleva puinen Seilin kirkko pysty- tettiin entisen paikalle vuonna 1733. Samalla kirkon kellotornista luovuttiin ja kellotapuli ra- kennettiin ilmeisesti nykyisen tapulin paikalle kirkon eteläpuolelle.

Isovihan aikaa seuranneina vuosikymmeninä hospitaaliin oli sijoitettuna aiempaa runsaammin vaivaisia ja heikkomielisinä pidettyjä ihmisiä. Viimeisen lepraa sairastaneen potilaan kuoltua vuonna 1784 hospitaali alkoikin toimia yksinomaan houreinhuonelaitoksena. Pääsaaren puolella sijainnut ja neljä sellihuonetta käsittänyt houreinhuone mainitaan asiakirjoissa jo vuodelta 1689. Houreinhuoneet sijaitsivat viimeistään isovihan jälkeen aivan Kirkkoniemeä vastapäätä olevalla kalliolla, jolla sijaitsi vielä 1800-luvun alussa neljä ”ikivanhaa ja käytöstä poistunutta sairashuonetta”.

Vuonna 1803 aiemman houreinhuoneen lounaispuolella sijaitsevalle korkeammalle mäenharjanteelle valmistui kivinen sairastupa, keittiörakennus ja eristysrakennus täällä jo aiemmin sijainneen puisen houreinhuonerakennuksen yhteyteen. Myöhemmin 1800-luvun mittaan osa nykyisen tutkimusasemana toimivan sairaalan rakennuskannasta purettiin tai tuhoutui tulipalojen seurauksena ja pihapiiri muuttui kivisten uudisrakennusten ja näiden laajennusten seurauksena umpinaisemmaksi. 1700- ja 1800-lukujen taitteessa saaren keskiosissa sijaitsi sairashuoneiden lisäksi muun muassa hospitaalin taloudenhoitajan ja työväen, kuten valvojan, sepän, räätälin ja renkien tontit. Seilin maatila toimi hospitaalin perustamisesta 1619 aina vuoteen 1962 laitoksen muonittajana.

1800-luvun puolivälissä Seilin sairaalan merkitys muuttui Helsingin Lapinlahteen vuonna 1840 perustetun mielisairaalan ja terapeuttiisiin hoitomenetelmiin perustuvan psykiatrian kehittymisen seurauksena. Lakkauttamisen uhasta huolimatta Seili säilyi eristyslaitoksena ja siitä muodostui 1880-luvun lopulla kroonisista mielenterveyshäiriöistä kärsivien naisten kroonikkosiirtola.

Seilin mielisairaala lakkautettiin vuonna 1962, jonka jälkeen valtion omistuksessa olevien tiluksien ja kiinteistöjen haltijoiksi tulivat Metsäntutkimuslaitos, Museovirasto ja Turun yliopisto. Mielisairaalan viimevaiheen rakennuskokonaisuus on vuodesta 1962 toiminut tutkimuslaitoksen tutkimusasemana ja hospitaalin 1800-luvun alusta 1900-luvun alkuun ajoittuva rakennuskanta toimii laitoksen tutkijoiden ja opiskelijoiden majoitustilana.

Hospitaali ja mielisairaala kulttuuriperintönä

Detta Hospital Siählöö räcknas ibland de största i Sverige. Om nu thetta Siählöö hafver sitt namn af parte hominis pro toto, anima rilicet. h.e. san-te, Siäl, af the Siukas oförståndigas ock dårars etc. hemvist; en ock af. Phocis h.e. hafs Siäl, efter vårt sät at thala, sådana Kräatur som vistas i siön ock där sit uppehålle taga af fisk. Om under stundom om sommaren tjd häfver sig up på berg uddar ock att hvila, låter iag them som saken bättre förstå, än jag, här uti vara domare, ock saken at afgiöra, ty skiäl äro nog å bäge sidor. – Johan Gustav Salenius, Nauvon pitäjänkertomus 1735.

Seilin nykyinen maine liittyy osin sen verrattain muuttumattomaan asemaan 1800-luvun mielisairaaloitten hallintouudistuksen yhteydessä. Pienemmälle huomiolle on jäänyt Pohjanmaalla Kruunupyysä sijainnut vastaava laitos, joka lakkautettiin vuonna 1841 jättäen vain kivijalat ja rauniot jälkeensä. Seilin eristyslaitoksen menneisyyttä on kuitenkin tutkittu jo pitkään ennen mielisairaalan lakkauttamista. Johan Salenius kirjoitti arveluksia saaren nimen alkuperästä (ks. sitaatti yllä) ja hospitaalin alkuvaiheista sekä kuvaili vastavalmistuneen ja nuoremman hospitaalikirkon antikvaarisin pe-

rustein laaditun Nauvon pitäjänkertomuksen yhteydessä jo vuonna 1735.

Lars Wilhelm Fagerlundin Suomen lepra-hospitaaleja käsittelevän väitöskirjan Seilin hospitaalia koskeva nide ilmestyi vuonna 1886. Tämän jälkeen hospitaali ja myöhempi sairaala ovat olleet keskeisesti osa muun muassa Atso Sarvinnan (1938) mielisairaanhoidon kehitystä Suomessa käsitellyttä väitöstutkimusta, Åke Sandholmin (1973) hospitaalien kirkolliselämään keskittyvää tutkimusta sekä 2000-luvulla Jutta Ahlbeck-Rehnin (2006) Seilin pakkosiirtolan naispotilaita koskevaa väitöstutkimusta. Saaren historiaa on koottu lyhyemmin muun muassa Matti Haltian (1963) sekä erityisesti saaren rakennetun ympäristön osalta Sigrid Nikulan (1992) ja Sinikka Joutsalmen (2008) toimesta.

Seilin saarella on nykyisin kaksi keskeistä toimijaryhmää: Turun yliopiston Saaristomeren tutkimuslaitos, joka vastaa varsin keskeisesti saarella tapahtuvasta julkisalan tutkimustoiminnasta ja tähän liittyvistä palveluista sekä pääosin saarella vuonna 1962 toimintansa päättäneen mielisairaalan työntekijöiden ja näiden jälkeläisten muodostama asukas- ja perinneyhdistys Pro Seili-Själö. Saaren suurin maanomistaja on Suomen valtio, jonka osalta hallinnointi on nykyisin jaettu Metsähallitukselle ja yhtiöitetylle Suomen yliopistokiinteistöille.

Historiallisen Seilin hospitaalin ja sairaalan jälkeensä jättämät asiakirjat muodostavat merkittävän arkistoaineiston, jonka keskeinen osa on järjestetty ja koottu seililäisen tutkijan ja maakunta-arkiston ylitarkastajan Anne Wileniuksen toimesta Turun maakunta-arkistoon.

Saarella ja sen lähiympäristössä on tehty 1990- ja 2000-luvulla useita kulttuuriperintöä ja luontoympäristöä koskevia selvityksiä. Mika Miettisen toimittama Seilin saaristoalueen luontoa koskevan kartoituksen yhteenveto julkais-

tiin vuonna 1997. Leif Lindgrenin laatima Seilin pääsaaren luonnonhoitosuunnitelma valmistui taas vuonna 2007. Myös Seiliin kohdistuvasta turismista ja saarella kävijöiden kokemuksista on laadittu selvitystyö. Tämän matkailualan koulutusohjelmaan Yrkeshögskolan Noviaan laaditun työn teki Mikael Heinrichs vuonna 2011.

Vuonna 1733 valmistuneen puukirkon ja kellotapulin ohella sairaalan 1800- ja 1900-luvuilla rakennetusta rakennuskannasta on jäljellä valtaosa. Kivestä vuosina 1803–1887 rakennettua sairaalan päärakennusta lukuun ottamatta rakennukset ovat enimmäkseen puisia. Saarella harjoitetun maanviljelyksen, karjanhoidon ja kalastuksen jäljet ovat yhä havaittavissa sekä rakennuskannassa että entistä sairaalakompleksia ympäröivässä kulttuurimaisemassa, jota leimaavat vanhat puutarhat, peltoaukeat ja niityt. Vanha mielisairaalan rakennuskokonaisuus maatiloineen, pappiloineen, kirkkoineen ja hautausmaineen on Suomen vanhimpia säilyneitä sairaalamiljöitä.

Sinikka Joutsalmi on hahmottanut laajalti vuonna 1811 laaditun Seilin hospitaalin tiluskarttaan perustuen saaren historiallisen rakennuskannan muutoksen kolmeen erilliseen vaiheeseen. Hospitaalin perustamiseen liittyvää pioneerivaihetta on seurannut Joutsalmen mukaan Seilin pääsaaren rantakallioille, Kirkkoniemen juureen syntyneestä hauruinhooneesta ja päällysmiesten pihapiireistä koostunut rakennusryhmä. Vanhan hospitaalialueen eteläpuolella on sijainnut maatilan agraari, asuin- ja talouspihoihin jaettu keskus. Tämä rakennusvaihe on tallennettu laajalti kaksi sataa vuotta sitten laadittuun tiluskarttaan. Rakentamisen kolmas vaihe käsittää kivisten mielisairaalarakennusten korottamisesta ja laajentamisesta alkaneen vaiheen, joka on jatkunut aina 1940-luvulle asti.



Mielisairaalan 1800-luvun jälkipuolelle ajoittuvan hyötypuutarha- ja puistoalueen aitarakenne erottuu yhä vanhan sairaalan pohjoispuolen rinteessä. Kuvassa näkyvä kiviaita noudattaa vanhaa raivatun niittyalueen reunaa ja saattaa olla ainakin osin potilaiden latoma. Kuva: Mikko Helminen

maisemakokonaisuutena. Saaren kangasmetsiä ja lehtoalueita jätetään kehittymään kohti luonnontilaa. Saaren keski- ja eteläosissa sijaitsevien perinnebiotooppien monimuotoisuutta pyritään lisäämään ohjaamalla alueiden luonnetta 1800-luvun tilanteeseen muokkaamalla osa metsitetyistä pelloista avoimiksi niitty- ja hakama-alueiksi ja aloittamalla laiduntaminen uudelleen.

Menneisyyden merkit

Saaristomeren tutkimuslaitos käynnisti Seilin arkeologia -hankkeen yhdessä arkeologian oppiaineen kanssa keväällä 2009. Hankkeen taustaryhmässä ovat olleet edustettuina Saaristomeren tutkimuslaitos, Turun yliopiston arkeologian oppiaine, Metsähallitus, Museovirasto, Pro Seili-Själö ry ja Turun maakunta-arkisto. Hankkeen keskeisenä tavoitteena oli vuosina 2009–2012 jatkaa aiempaa Seilin saaren arkeologista kulttuuriperinnön tutkimusta ja laajentaa se koskemaan koko saarta ja sen menneisyyttä.

Toiminnan ytimeksi muotoutui Seilissä ja sitä ympäröivillä saarilla suoritettava arkeologinen inventointityö sekä tätä kartoitusta tarkentavat lukuisat pienimuotoiset arkeologiset tutkimukset. Maastotutkimuksia suoritettiin parin viikon tiiviinä työjaksoina kesinä 2009–2011. Vastasin työskentelystä yhdessä Juhana Ahlamon (2009) ja Anne-Mari Liiran (2010–2011) avustuksella. Usein pitkiksi venyneiden työpäivien yhteyteen liitettiin erityinen yleisöpainotus. Hankkeen tuloksia ja sen herättämiä pohdintoja pyrittiin

Saari otettiin Metsäntutkimuslaitoksen tutkimusalueeksi mielisairaaloiminnan päätyttyä vuonna 1963. Laitos perusti saarelle 1960-luvulla useita koealueita ja toteutti siellä lisäksi laajaa hakkuuta sekä myöhemmin metsän- ja luonnonhoitotoimia yhteistyössä Saaristomeren tutkimuslaitoksen kanssa. Näistä toimenpiteistä ja pienimuotoisesta laidunnuksesta huolimatta saaren vanhat avoimet maisema-alueet ovat kasvaneet umpeen 1900-luvun jälkipuolelta lähtien. Vuonna 2007 laaditun luonnonhoitosuunnitelman perustavaksi tavoitteeksi esitettiin Seilin luonnon ja kulttuuriperinnön monimuotoisuuden vaaliminen. Tätä toteutetaan saaren keski-osassa luonnonmaiseman ja rakennetun viljelymaiseman säilyttämisenä eheänä ja yhtenäisenä

välittämään vierailijoille ja laajemmalle yleisölle paikalla jatkuvasti tapahtuvan opastamisen ja blogin avulla. Työparina tehtyjen rupeamien lisäksi hanke sai runsaasti talkooapua arkeologian oppiaineen opiskelijoilta sekä Turun ja Helsingin yliopiston arkeologian oppiaineilta. Talkootyönä suoritettun kaivaustutkimuksen, kartoitustyön ja maatutkauksen avulla kuva vanhan hospitaalin ja mielisairaalan alueella sijaitsevista kohteista tarkentui entisestään.

Seilin saaristoalueen arkeologista kulttuuri-perintöä on kartoitettu pääosin 1980-luvulta lähtien. Georg Mickelson inventoi muinaisjäännöksiä tuolloisen Nauvon kunnan alueella vuonna 1955 ja totesi oletettavasti 1700- ja 1800-luvuilla käytyihin sotiin liittyvän uunin Seilin pohjoispuolella sijaitsevilta Kaksoiskareilta. Timo Kuokkanen ja Tapani Tuovinen kartoittivat Seilin pääsaaren kaakkoisosasta esihistoriallisen kiviröykkiön vuonna 1983 Lounais-Suomen rannikon metallikautisia hautaröykkiöitä koskevan tutkimushankkeen yhteydessä. Tuovinen

tutki röykkiön kymmenen vuotta myöhemmin ja ajoitti sen myöhemmin rautakautiseksi. Marianna Niukkanen totesi Kirkkoniemien lepra-siirtolan paikan sekä Sjalön (Sjalö/Fogdeby) historiallisen ajan kylätontin lain rauhoittamiksi muinaisjäännöksiä vuonna 2007.

Seilin arkeologia -hankkeen, sekä aiempien tutkimusten seurauksena Seilin saarelta ja sen välittömästä läheisyydestä tunnetaan nykyisin 15 muinaismuistolain (295/1963) nojalla rauhoitettua kiinteätä muinaisjäännöstä. Lisäksi arkeologisen inventointityön tuloksena todettiin lukuisia muita saarialueen menneisyydestä todistavia kohteita, jotka eivät kuitenkaan täytä muinaismuistolain edellyttämiä kriteereitä lain rauhoittamista muinaisjäännöksistä.

Muinaisjäännöskohteet heijastavat saaren historiallista maankäyttöä ja painottuvat voimakkaasti saaren hospitaaliaikaiseen rakentamiseen sekä muihin sairaalaympäristöön liittyviin rakenteisiin. Toisaalta mantereella tiiviin asutuksen ja tehokkaan viljelytoiminnan yhteydessä juuri maankäyttö on säännönmukaisesti tuhonnut samalla paikalla tapahtuneen ihmistoiminnan merkkejä. Seilin kulttuuriympäristölle on siten omaleimaista modernin ajan myllerrykseltä säilyneet merkit varhaismodernin ihmisen toiminnasta.

Saaren keskiosaan 1620-luvulta lähtien rakennetut tupien ja tonttialueiden jäännökset sekä varsinaisen hospitaalin hallintoon liittyvät tonttimaiden ja rakennusten jäännökset kattavat laajoja alueita. Kirkkoniemellä paikannettiin ja tutkittiin kaivauksen sekä maatutkauksen

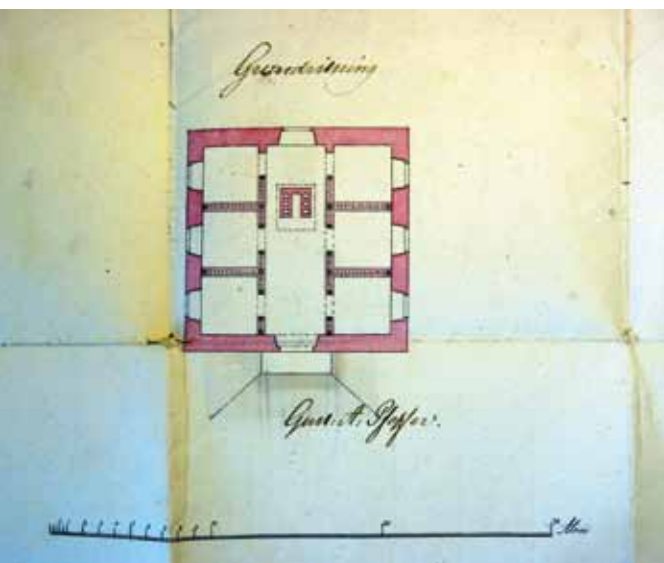


Seilin arkeologia -hankkeen lähtökohtana oli Seilin saaristoalueella sijaitsevien arkeologisten jäännösten tunnistaminen ja dokumentointi. Suuri osa tästä työstä tehtiin systemaattisen kartoitustyön avulla.

Kuva: Juhana Ahlamo



Kuninkaallinen Serafiimeriveljeskunta hallinnoi Ruotsin valtakunnan kaikkia eristys- ja hoivalaitoksia 1700- ja 1800-luvuilla. Näkemys siitä, miltä houruihuonelaitoksen tulisi näyttää, tuotettiin siten usein keskusjohtoisesti kaukaa pääkaupungista. Kuvassa suunnitelma Seiliin rakennettavalla kiviselle "säilytys- tai vankihuoneelle heikoimpia hourulaisia varten" vuodelta 1801. Kuva: Turun maakunta-arkisto



Pohjapiirros Seiliin rakennettavalle kiviselle "säilytys- tai vankihuoneelle heikoimpia hourulaisia varten" vuodelta 1801. Kuva: Turun maakunta-arkisto

avulla lepraan sairastuneiden eristysalueeseen liittyviä jäännöksiä, sekä hospitaalin myllärin asuintontin ja myllyn jäännökset. Seilin pääsaaren puistoisessa mielisairaalamiljöössä paikallistettiin jo hankkeen ensimmäisenä vuotena pääosin 1700-luvulta peräisin oleva varhaisempi houruihuonetontti, jonka tarkempaa luonnetta selvitettiin koekaivauksin kesällä 2011. Kiviseen mielisairaalarakennuksen varhaisvaiheisiin liittyen todettiin myös vanhan kivisen selliosaston kivijalka, sekä mielisairaalan puistoalueen ja puutarhan jäännöksiä 1800-luvun jälkipuolelta. Näitä kohteita ympäröi viimeistään 1700-luvulla muotoutuneita hospitaalin palkollisten, kuten räätälin, renkivanhimman, sepän ja houruihuoneen valvojan tonttialueita, joista osassa rakennusjäännösten voitiin todeta olevan hyvin säilyneitä.

Kukin tutkimuskuoppa päätettiin avata usean tutkimuskysymyksen perusteella. Tarkka suunnittelu oli erityisen tärkeää, koska aikamme oli rajallinen, eikä kohteen laajamittainen tutkiminen ollutkaan olennaista Seilin kirkon ympäristön ja houruihuonetontin luonteen ja ajoituksen selvittämiseksi. Houruihuonetontin osalta tutkittiin rakennusten, joiltain osin yksittäisten rakenteiden, ajallisia suhteita ja yhteyttä 1700-luvun mittaan laadittuihin piirroksiin, palovakuutusasiakirjoihin ja pöytäkirjoihin. Aiemmin arvelusten varassa olleet leprasairaiden sairastupien paikat kyettiin sijoittamaan todennäköisesti aivan nykyisen kirkon tuntumaan sekä rinteesen Kirkkoniemenkoillisosassa. Nykyistä mielisairaalakokonaisuutta edeltänyt houruihuoneen paikka niin kutsutun Fyyrin kupeessa varmistui niin ikään todennäköisimmin pääosin isonvihan jälkeen 1700-luvun mittaan rakennetuksi kokonaisuudeksi. Tuona aikana saaren laitostoiminnan keskuksena toiminut tontti oli sittemmin painunut unholaan.



Kivisen eristysluoneen perustus paikannettiin 1700- ja 1800-lukujen taitteessa uudelle paikalle siirretyn mielisairaalan piha-alueelta kesällä 2009. Kuva: Juhana Ahlamo

Saaren keskiosan maisemalle ja samalla myös Seilin menneisyydelle on leimallista viimeistään uuden ajan alussa syntynyt talonpoikaisasutus, jota seuraa 1620-luvulta 1900-luvun puoliväliin jatkunut hospitaali ja sairaalatoiminta. Saaren viljely- ja laidunnus on vuosisatojen kuluessa muovannut Seilin saaren keskiosaan laajan ja yhtenäisen agraarin maisematilan, joka on kuitenkin taantunut voimakkaasti maataloustoiminnan loputtua saarella 1900-luvun puolivälissä. Saaren kasvillisuus ja eläimistö ovat osaltaan



1800-luvun alussa käytössä olleen kivisen eristysluoneen perustuskiveystä Saaristomerenselän tutkimuslaitoksen tutkimusaseman pihapiirissä kesällä 2009.

Kuva: Mikko Helminen

riippuvaisia perinteisen, ihmisen vaikutuksesta muovautuneen ympäristön tilasta.

Saarella vuosina 2009–2011 toteutetun arkeologisen inventoinnin perusteella saaren arkeologinen kulttuuriperintö on varsin hyvin säilynyttä. Maastossa dokumentoiduista kohteista valtaosa liittyy saaren historiallisen ajan agraariin käyttöön sekä pääosin saaren keskiosassa sijaitsevalla puistoalueella Seilin hospitaalin ja mielisairaalan toimintaan. Historiallisten pelto- ja niittyalueiden ympäristössä sijaitsee näiden alueiden käyttöönotosta syntyneitä jäännöksiä, kuten raivuröykkiötä.

Pitkäaikainen ihmistoiminta on jättänyt monille kallioalueille merkkejä erinäisistä toiminnoista. Pääsaaren pohjois- ja eteläosien korkeilla kalliotasanteilla dokumentoitiin mahdollisesti alueen varhaisempaan käyttöön liittyviä kivilatomuksia ja kiviröykkiöitä, joista monet muistuttavat aiemmin 1990-luvulla tutkittua kiviröykkiötä ja joista osa saattaa siten olla esihistoriallisia. Samoilla alueilla sijaitsee Saaristomeren alueelle tyypilliseen tapaan myös lukuisia viime vuosisatojen aikana koottuja kivilatomuksia. Perinteinen tapa tulkita kivilatomuksia joko mahdollisesti esihistoriallisina tai esimerkiksi viime vuosisatoina merenkulkuun tai elinkeinon harjoittamiseen liittyvinä jäännöksinä koh-tasi kuitenkin mielenkiintoisia haasteita. Sekä sairaalan puiston että puistoalueen lähialueella

sijaitsevat aitaukset ja kiviladelmat saattava olla mielisairaalan potilaiden työn tulosta. 1800-luvun mittaan psykiatriassa alettiin nähdä työnteke ja käsillä tekeminen internaatiota ja selliin pysyväissijoittamista parempana hoitomuotona.

Alueen esihistoriallisen hyödyntämisen ja Seilin viimeistään 1500-luvulle palautuvan asutuksen välille löytyi jo tutkimushankkeen alussa mielenkiintoinen linkki. Saaristomeren tutkimuslaitoksen tutkimusjohtaja Ilppo Vuorinen löysi 2000-luvun alussa rakennetun savustus-pöntön tuntumasta kallioon hakatun kupin. Myöhemmin kuppeja todettiin samalta paikalta yhteensä kolme kappaletta. Nämä rautakauden jälkivaiheeseen perinteisesti ajoitetut uhrikupit liitetään usein pysyvämpään asutukseen ja sijaitsevat usein agraarissa maisemassa osana asuin-paikan, viljely- ja laidunmaiden ja kalmistojen muodostamaa kokonaisuutta. Seilissä 1500-luvulta lähtien mainittu kyläasutus ja viljelysmaat, sekä mahdollisesti röykkiökalmistojen rakentamisen loppuvaiheeseen ajoitettu kivilatomus saaren eteläosan kalliolla tarjoavat yhdessä kuppien kanssa mahdollisuuksia sisäsaariston varhaisen asutuksen tutkimiselle.

Yksi kolmesta viimeistään 1500-luvun alussa perustetun asutuksen yhteydestä todetusta uhrikupista. Kallioon oletettavasti rautakauden lopulla hakattujen kuppien oletetaan liittyvän agraariin hedelmällisyys-kulttiin. Seilin kuppikallio on nykyisen Paraisten kunnan alueen ainoa alkuperäisellä paikallaan säilynyt uhrikuppikohde. Kuva: Mikko Helminen



”Tuleeko perunoita?”

Erilaisten historiallisten asiakirjojen esitleminen ja pohdintojen auki kirjoittaminen blogissa antoi mukavan kehyksen päivittäiselle työskentelylle. Pian myös suora kontakti Seilin menneisyydestä ja arkeologiasta kiinnostuneisiin alkoi tuntua tärkeältä. Arkeologian piirissä viime vuosina puhuttaneita tutkimusvälineitä lienevät olleen erilaiset maatulka- ja laserkeilainlaitteet. Yleisölle arkeologien USP, eli *Unique Selling Point*, on kuitenkin keskittyneenä kaivavan henkilön ja avoimen kuopan yhdistelmä. Arkeologia tarvitsee runsaasti erilaisia rajapintoja ja hyödyn-tää, lainaa ja muokkaa erilaisia tapoja yhdistääk-

seen aineellisen sosiaaliseen ja paikan sen merkityksiin. Loppujen lopuksi meillä on kuitenkin edessämme yksi ja sama ilmiö: kaivauskuoppa ja sen ääressä arkista tarkkailijaa kummastuttava arkeologinen kaivaja. Jos näitä tuotteita ei olisi meille jaettu, olisimme kenties menneyttä kalua.

1600-luvulle periytyvä leprasiirtola ja 1700-luvun hauruinhuonetontti sijaitsevat paikoilla, joita Seilissä matkailevat lomailijat eivät yksinkertaisesti voi välttää. Avaamalla muutama koekuoppa kullekin kohteelle oli alan perinteinen näyttämö valmis. Kahtena kesänä käytännössä jokainen arkeologisille tutkimuksille tervetulleeksi toivotettu ja puuhistamme kiinnostunut henkilö seisautui paikalle. Parhaim-



Uunirakenteen jäännösten koetutkimuksia esitellään yleisölle Saaristomeren tutkimuslaitoksen avointen ovien päivänä heinäkuussa 2010. Kuva: Anne-Mari Liira

millaan tutkimuskohteillamme vierailleiden ja opastettujen lukumäärä ylitti viitisensataa henkilöä päivässä. Lyhyistä opastuksista toisinaan pitkiksi ja polveileviksi keskusteluiksi venyneet visiitit koettiin usein kiivaasta kaivausaikataulusta huolimatta olevan mukava ja tärkeä asia. Kohteestamme keskustelu ja hankkeen taustojen ja tavoitteiden kertailu auttoi myös oman näemyksen muokkaamista.

Houruinhuonetontille asettunut arkeologinen tutkimusryhmä loi näyttämön, joka teki jälleen kerran sen, mihin se omalaatuisella tavallaan parhaiten kykeneekin. Aurinkoiset

päivät ja osittain myös toisinaan sopivasti mediassa alustettu aihealue saivat ihmiset pysähtymään ja tiedustelemaan tontin historiasta. Oli kyseessä lomaileva rakennustutkija, rymätyläläinen maanviljelijä, lapsikatraan uuvuttama perheenäiti, tasavallan presidentti tai Ruotsista Turun saaristoon eksynyt purjehdusseura, kohtaaminen toimi pääpiirteissään samalla tavoin. Spontaanin tutustumispäätöksen seurauksena keräännuttiin kaivausalueen ympärille ja esitettiin kevyessä ilmapiirissä kohdetta ja alaa askarruttavia kysymyksiä. Me arkeologit taas koetimme parhaamme mukaan löytää mielenkiintoisia ja elämyksiä synnyttäviä vastareplikkejä.



Helteinen kesädekkari

Helteisen lomavaelluksen keskellä satunnaiselle matkailijalle avautuukin kovaksi keitetty lomadekkari. Tarkemmin ottaen kaivauksemme rinastunee pohjoismaiseen yhteiskunnalliseen dekkarigenreen. Ihmiset saavat varsin nopeasti kuullakin tarinan, joka poikkeaa stereotyyppisestä rauhaisan muinaisen asuinpaikan sutimisesta ja sen löydöksistä.

Kerromme tutkivamme hyvin säilynyttä jäännöstä tontista, joka saattaa perustua hospitaalinjohtaja Jöns Castinin vuonna 1730 laatimaan luonnokseen houruinhuoneelle. Castin oli mies, joka kunnostautui ruukin puuhamiehenä ja päättyi nostamaan kruunun eristyslaitosta isovihan jättämästä kaaoksesta. Kerromme siitä, miten pienelle luodolle eristettiin 1600-luvun

Seiliin helteisenä kesäpäivänä suuntaavaa turistia saattoi kesällä 2011 kohdata tavanomaisesta kulttuurikokemuksesta poikkeava näky, kun heinikkojen peittämien kumpujen harmaa menneisyys kohtasi päivänvalon. Kuva: Anne-Mari Liira

jälkipuolella kymmeniä lepraan sairastuneita ja kuinka arkeologiset löydöt kertovat tälle paikalle luodusta arjesta. Laitoksen ahtaat sellit ja sairastuvat, sekä varhaismodernin yhteiskunnan armoton tapa internoida erilaisia ja vaikeasti sairaita ihmisiä vankilaa muistuttavaan laitokseen vaikuttavat ihmisiin silmin nähden. Ymmärtäminen käsittelevämme kohdetta, jota voisi kutsua vaikeaksi kulttuuriperinnöksi.

Pidemmälle kulkevat keskustelut vieraidemme kanssa jatkavat teeman ympärillä ja liikkuvat ihmisyhteisömme menneisyyden ja eri aikakausien erilaisuutta, vammaisuutta, niin kutsuttua hulluutta ja yksilöön kohdistunutta valtaa koskevissa teemoissa. Vaikeista asioista vaikuttaisi olevan mahdollista puhua myös kesähelteessä – ja se tuntuu kiinnostavan ja antavan ihmisille erilaisen elämyksen. Kohteen perintö pysähdyttää, saa osakseen merkitystä ja merkityksellisyyttä, ja jatkaa siten elämäänsä.

Saaren arvotetut kulttuuriperintökohteet muodostavat erityisesti Seilin pääsaaren keski-osassa pitkän ajan kuluessa muodostuneita kerroksellisia kokonaisuuksia. Sekä rakennettu kulttuuriperintö, perinnemaisemana arvotettu luontoympäristö että arkeologiset kulttuuriperintökohteet sijaitsevat saaren keskiosassa laajalti samassa yhteydessä: vanhan maatilan piha-piirin ympäristössä, entisen Seilin mielisairaalan ja hospitaalin puistoisella alueella sekä Seilin Kirkkoniemellä. Esimerkiksi saaren varhaisesta agraarista käytöstä poikkeava varhaismoderni ja moderni maisematila kuvastaa saaren kulttuuriympäristöä 1900-luvun jälkipuolella. Tähän liittyvät varhaisemmalle maankäytölle osittain ristiriitaisena osana Metsäntutkimuslaitoksen kokeelliset istutusalueet, maatalouden koneellistumiseen ja tehostumiseen liittyvät elementit, kuten voimallisesta peltoviljelystä metsittyneisiin alueisiin mukautunut luontoympäristö.

Seilin arkeologia -hankkeen keskeisenä tavoitteena oli luoda kokonaiskuvaa saaren arkeologisesta kulttuuriperinnöstä. Toisaalta keskiajan jälkeen maaseudulle perustetut erityislaitokset ovat pitkään olleet vain historian tutkimuksen kautta tulkittuja kohteita, joiden aineellinen perintö on jäänyt vähemmälle huomiolle. Hankkeen aikana hospitaalin ja myöhemmän mielisairaalan varhaisten rakennusten jäännökset ovat saaneet runsaasti huomiota ja kuva hospitaali-alueen jäännöksistä on tarkentunut olennaisilta osilta. Juuri tämä historiallinen palapeli muodostaa yhden saaren monimutkaisimmista ja kiehtovimmista ilmiöistä. Se jakautuu pääsaaren puolella niittyalueiden ympäröimässä hoidetussa puistossa sijaitsevaan houruinhuoneiden, mielisairalarakennusten ja palkollisten tontteihin, kasvimaihin ja puistoihin sekä Kirkkoniemellä sijaitsevaan leprasiirtolaan puukirkkoineen ja hautausmaa-alueineen.

Saaren keskiosan luonto- ja kulttuuriympäristölle on luonteenomaista mosaiikinomaisuus. Toisaalta kunkin alueen kulttuuriperintökohteet ja näitä ympäröivä luonto ovat ymmärrettävissä toisistaan riippuvaisina ja muista ryhmistä erotettavina ryhminä. Tämä mahdollistaa erilaisten teemojen käsittelyn kullekin paikalle ominaisella painotuksella. Seilissä toimiva Saaristomeren tutkimuslaitos sekä paikallisten, saarella asuvien ihmisten yhteisö ovat saaren elämää ja kulttuuriperintöä aktiivisesti ylläpitäviä toimijoita. Näillä ryhmillä on kiistaton ja keskeinen rooli osana Seilin elävää kulttuuriympäristöä. Saaren rikas ja kerroksellinen kulttuuriperintö muodostaa arvotettuna ja suojeltuna elementtinä haasteita Seilin elinvoimaisen nyky-yhteisön toiminnalle.

Samaa maisematilaa on mahdollista lähestyä monista eri näkökulmista. Samalla sen mielekäs käsittely vaatii useita erilaisia aineistoja ja lähtökohtia. Seilin menneisyyttä olisi vaikeaa ymmär-



Mikko Helminen ja Anne-Mari Liira pohtimassa tulevan kahden viikon tavoitteita 1700-luvun houruin-huonetontin äärellä heinäkuussa 2011. Kuva: Taina Niemi



Ban Ki Moon ja rouva Ban tutustuvat arkeologisiin kaivauksiin Seilissä kesällä 2011 tasavallan presidentin Tarja Halosen vieraina. Kuvan copyright © Tasavallan presidentin kanslia

tää yksin arkistoihin talletettujen asiakirjojen, olemassa olevan sairaala-arkkitehtuurin, arkeologisten kerrostumien tai psykiatrian historiaa ja Ruotsin suurvalta-aikaa koskevien yleistysten avulla. Yksittäisten ihmisten kohtalot ja eri vuosikymmeninä tai vuosisatoina rakennetut puisto- ja tonttialueet kohtaavat laajemmat yh-

teiskunnalliset ja historialliset ilmiöt ja toisinpäin. Tätä vasten asettuu myös oman aikamme kuva vaikkapa poikkeavuudesta, autoritäärisestä vallasta ja muinaisista hospitaaleista niin omassa kokemuksissa, kirjallisuudessa kuin popmusiikissakin.

Julkaisemattomat aineistot

Heinrichs, M. 2011. Sjalö – den motvilliga turistattraktionen: En studie i hur resenärer upplever Sjalö. Examensarbete för restonom (YH)-examen. Utbildningsprogrammet för turism. Yrkeshögskolan Novia [URL: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2011120116680>, luettu 20.1.2012.]

Helminen, M. & Ahlamo, J. 2009. Länsi-Turunmaa (ent. Nauvo), Seili. Kiinteiden muinaisjäännösten inventointi ja koetutkimukset 2009. Turun yliopisto, arkeologian oppiaineen arkisto, Turku.

Helminen, M. 2010. Länsi-Turunmaa (ent. Nauvo), Seili. Kiinteiden muinaisjäännösten inventointi ja Seilin Kirkkoniemen koetutkimukset 2010. Turun yliopisto, arkeologian oppiaineen arkisto, Turku.

Helminen, M. 2012. Parainen (ent. Nauvo), Seili. Kohteiden Seili Mielisairaalan puisto, Seili

Skreddarens hus ja Seili Kirkkoniemi (Myllymäki 6) tarkastukset sekä kohteiden Seili Utridarens tomt ja Seili Dårhusen koetutkimukset vuonna 2011. Turun yliopisto, arkeologian oppiaineen arkisto, Turku.

Lindgren, L. 2007. Seili Pääsaari. Luonnonhoitosuunnitelma. Metsähallitus, luontopalvelut.

Mickelson, G. 1955. Inventarieförteckning över de fasta förlämningarna i Nagu Socken. Museovirasto, arkeologian osaston arkisto, Helsinki.

Salonius, JG. 1735. Nagu sochens beskrifning författad af Johan G:vi Salonius. Museovirasto, arkeologian osaston arkisto, Helsinki.

Kulttuuriympäristön rekisteriportaali, Museo-
virasto. [URL: <http://kulttuuriymparisto.nba.fi/>, luettu 14.2.2012].

Kirjallisuus

- Ahlbeck-Rehn, J. 2006. Diagnostisering och disciplinering. Medicinsk diskurs och kvinnligt vainsinne på Själo hospital 1889–1944. Åbo.
- Aminoff-Winberg, J. 2001. Nagu sockens historia II. Åbo.
- Asplund, H. 2008. Kymittæ. Sites, centrality and long-term settlement change in the Kemiönsaari region in SW Finland. Turun yliopiston julkaisuja, sarja B, osa 312, Humaniora. Turku.
- Fagerlund, R. 1992. Förhistorisk tid och medeltid. Christine Bång och Rainer Fagerlund (red.) Nagu Sockens historia I: 9–27. Åbo.
- Granström, T. 1992. Nagu församling och prästerskap. Christine Bång och Rainer Fagerlund (red.) Nagu Sockens historia I: 63–216. Åbo.
- Haltia, M. 1963. Själo hospital 1619–1962. I Medicinhistorisk årsbok. Stockholm.
- Joutsalmi, S. 2008. Seili, Turunmaan saariston helmi. Katsaus kulttuurimaiseman historiaan. Marja-Leena Ikkala (toim.) Museoviraston rakennushistorian osaston aikakauskirja 2: 141–155.
- Jutikkala, E. (toim.) 1973. Suomen asutus 1560-luvulla: Kyläluettelot. Helsingin yliopiston historian laitoksen julkaisuja 4.
- Miettinen, M. (toim.) 1997. Seilin saariston luonto. Yhteenveto kolmen vuosikymmenen tutkimuksista. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A 80.
- Naert, A. 1992. By- och gårdnamn i Nagu. Christine Bång och Rainer Fagerlund (red.) Nagu Sockens historia I: 217–243. Åbo.
- Nikula, S. 1992. Kyrkorna i Nagu. Christine Bång och Rainer Fagerlund (red.) Nagu Sockens historia I: 28–62. Åbo.
- Sandholm, Å. 1973. Kyrkan och hospitalshjonen. En undersökning rörande omsorgen om de sjuka och fattiga i välfärdsanstalterna i Finland. Finska kyrkohistoriska samfundets handlingar 88.
- Suomen historiallinen seura 1930. Suomen vanhimmat maakirjat 1. Warsinais-Suomen maakirja v:lta 1540. Helsinki.
- Tuovinen, T. 2002. The Burial Cairns and the Landscape in the Archipelago of Åboland, SW Finland, in the Bronze Age and the Iron Age. Acta Universitatis Ouluensis. Series B, Humaniora (46). Oulu.



Hydrokoteri saapumassa Seiliin 1986. Kuva: *Veikko Rinne*



Kuva: Ilpo Haahtela

Maantieteen opetusta Seilissä – kentällä oppii kokemuksista

Opetuksen näkökulmasta katsottuna saaristo tarjoaa ympäristön, jossa opiskelija pystyy hahmottamaan eri maantieteellisten tekijöiden ja luonnonprosessien välisiä yhteyksiä. Kenttäkurssin keskeisenä periaatteena on, että saariston muuttumista ja sen vaikutusta luontoon ja ihmiseen oppii parhaiten omien kokemusten kautta ja tekemällä yksinkertaisia havaintoja ja mittauksia. Tätä käytännön oppimiskokemusta ja lähestymistapaa voidaan sitten hyödyntää tieteellisen tutkimuksenteon ja monen muun maantieteellisen aiheen opetuksessa. Ennen kenttäkurssin alkua jaettavassa info-paketissa kurssin tavoitteita on jo pitkään esitelty seuraavasti:

”Maantieteen kenttäkurssilla on tarkoitus tutustua lounaiseen saaristoon, sen syntyyn, pinnanmuotoihin, ilmastoon, kasvillisuuteen, maisemiin ja ihmisten aikaansaannoksiin. Punaishana lankana on kysymys: ”Miten Seilistä (ja lounaissaaristosta) on tullut sellainen kuin

se on?” Vastausten etsimisessä apunamme ovat erilaiset maantieteilijöiden käyttämät kenttätutkimusmenetelmät. Kenttäkurssi on jatkoa luennoille ja kirjoista opitulle, ja se tähtää oman osaamisen ja tietämyksen elävöittämiseen käytännön tilanteissa. Luonnontieteellisen koulutuksen aidosti omaksuneen ammattilaisen tunnistaa juuri siitä, että silmät ja mieli ovat harjaantuneet havainnoimaan ympäristöä sekä huomaamaan siinä olevia suuria ja pieniä yksityiskohtia ja niiden välisiä yhteyksiä. Edelleen on tärkeää osata rakentaa yksittäisistä havainnoista ehyitä ajatuskulkuja, joiden oikeellisuutta voi testata lisähavainnoin tai erityyppisin keinoin. Juuri tämä on todellista, aina uuden löytämiseen tähtäävää akateemista kulttuuria. Yliopistossa ei olla oppimassa ulkoa miljoonia asioita. Tärkeämpää on oppia jäsentämään asioita selkeästi niin, että tiedon tulva ei jätä alleen tervettä ymmärrystä.”

Miten maiseman lukemista opetetaan?

Seilin saaren, kuten koko saaristonkin pinnanmuotoja hallitsee pitkälti kallioperän vanha kulutuskorkokuva. Jääkauden jäljet vuosimiljoonien aikana syntyneiden ruhjelinjojen ja jääkauden jälkeisen ajan nopean maankohoamisen aiheuttaman rakoilun rikkomassa peruskalliossa luovat pohjan luonnon prosessien ja niiden vuorovaikutussuhteiden monimuotoisuudelle. Kallioperän pitkän ajanjakson geomorfologisen kehityksen ohella luonnon prosessien monimuotoisuuteen vaikuttaa alati siirtyvän rantavyöhykkeen mukanaan tuoma luonnon ja meriympäris-

tön muutos. Mielenkiintoisena yksityiskohtana voi mainita, että Seilin rantaviivasta löytyy yksittäinen, aaltojen ja talvisten jäiden puhtaana pitämä silokallio, jossa sirppikouruja lukuun ottamatta on ”tuoreina” nähtävissä kaikki jäätikön aiheuttaman eroosion pienet kulutusmerkit (kuva 1A). Lisäksi samalta kalliopinnalta löytyy merkkejä erityyppisistä kallioperän siirroksista (kuva 1B), jotka yhtyvät Airiston ulapan suuren ruhjevyöhykkeen suuntaan. Jääkauden vaikutus maisemaan näkyy myös korkeilta kalliolta, kun katselee miten silokalliot ovat saarten luoteisnurkissa ja metsät ja kivikot kaakkoispuolella.



1. A) Mannerjäätikön synnyttämää uurteita Seilin rantakalliolla. Kuva: Ilkka Salminen 2007



B) Plastinen, kovassa paineessa ja kuumuudessa syntynyt siirros Seilin rantakalliolla.

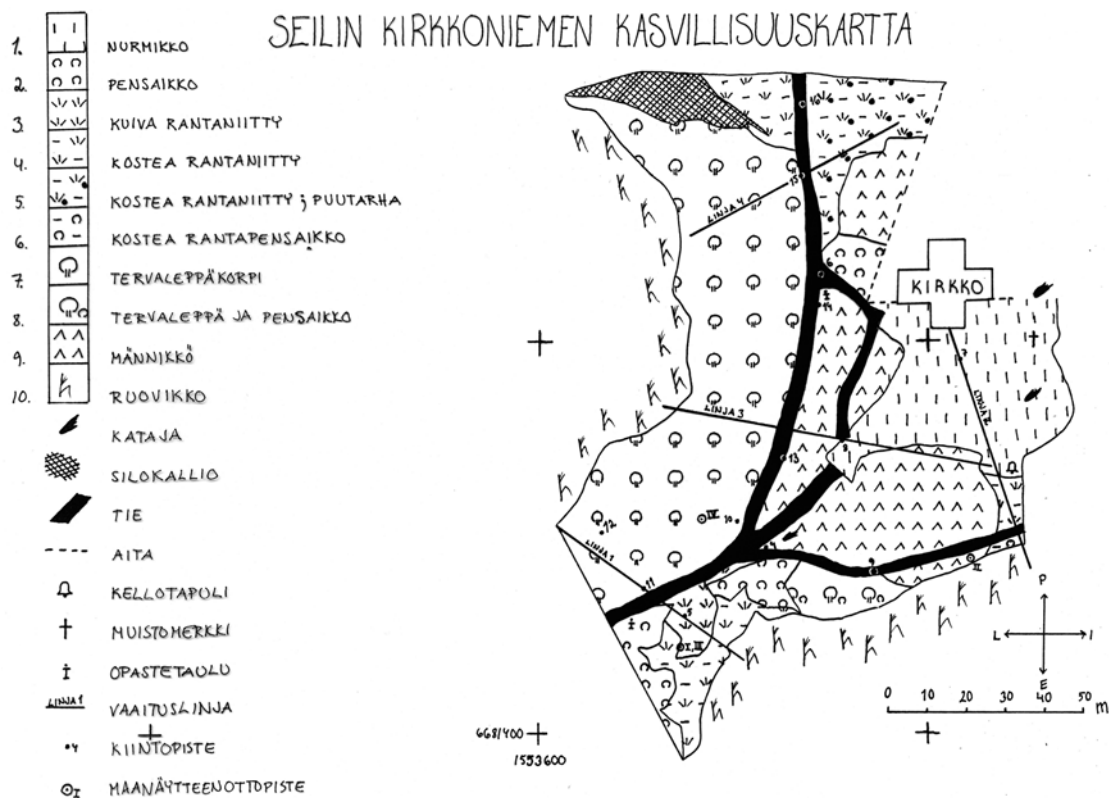
Kuva: Elsa Ruotsalainen 2011



2. Rantavyöhykkeen profiilin mittaamista vaaitsemalla. Työn touhussa vaaituskoneen takana Anni Törhönen ja takana toimintaa seuraa Sofia Tuisku. Kuvat: Elsa Ruotsalainen ja Antti Rinne 2011

Kun nousee ylös Seilin Kirkkosaaren kallioiden ja katselee sieltä Airistolle avautuvaa maisemaa, tulee mieleen geologisen ajan käsitteen ymmärrys maan pinnanmuotojen kehityksessä. Saarella tehtyjen havaintojen pohjalta opiskelijat ovat rakentaneet saaren kehitystä kuvaavaa geologista aikajanaa. Tuota aikajanaa luonnehtii saariston kallioperän ja ohuen maankamaraan välillä oleva pitkä hiatus eli aukko geologisessa ajassa. Ikivanhan Svekofennidien vuoriston juuriosista koostuvan peruskallion päällä on viimeisimmän jäätiköitymisen jälkeen syntynyt nuori, vain noin 10 000 vuotta vanha meren aaltojen muokkaama maaperä. Aaltojen ja tuulten synnyttäminen rantavirtausten vaikutusta saarten maaperän ja pinnanmuotojen kehitykseen havainnollistaa hyvin Seilin saaren pohjoisosasta löytyvä kaunis, noin tuhat vuotta vanha hiekkainen tombolo eli särkkä, joka yhdistää toisiinsa kaksi kalliokohoumaa.

Rannansiirtyminen ja matalien pohjien ominaisuudet ovat nykyisin luonnonmaantieteen kenttäkurssin opetuksen punaisena lankana. Aiheeseen liittyvien rantaprofiilien laadinnassa käytetään erilaisia maastokartoitus ja mittausmenetelmiä, kuten perinteistä vaaitusta ja klinometrillä tehtäviä rinnekulmien mittauksia. Rannansiirtymisen opetuksessa voidaan havainnointi ja mittaukset liittää saaren historiaan, mikä luo mielekkään ja helpommin ymmärrettävän perspektiivin asioiden oppimiseen. Kenttämittausta ja maastokartoitusta (kuva 2) on yhdistetty niin spitaaliajan alun eli 1600-luvun alun rantaviivan kartoitukseen kuin Pappilanmäen arkeofyyttien kasvupaikkojen kartoitukseen. Saari tarjoaa myös sopivan ympäristön havainnollistaa mikroklimatologiaan eli pienilmastoon liittyviä lämpötilavaihteluita ja niihin vaikuttavia tekijöitä. Seilissä merellisyys tuo havaintoihin oman lisävaikutuksensa.



3. Seilin Kirkkoniemen kasvillisuuskartta, jonka laadinnassa on käytetty erilaisia maastokartoitusmenetelmiä. Maantieteen kenttäkurssi 2002.

Kurssin ajankohta on vuosien saatossa hie-
man vaihdellut. Pitkään kurssi järjestettiin elo-
ja syyskuun vaihteessa tai syyskuun alkupuolella,
jolloin esiintyi usein vuoden viimeiset helteiset
päivät. Viime vuosien ajan kurssia on pidetty
kevätjakson luonnonmaantieteen harjoitustöi-
den jatkeena toukokuun lopulla, jolloin taas ovat
esiintyneet kesän ensimmäiset helteet. Seilissä
on maantieteilijöiden opetuksessa ollut pitkään
mukana myös kasvillisuuskarttoitusta ja lajitunte-
musta, joiden yhteydessä on opetettu maastokar-
toitusta ja kartantekoa (kuva 3).

Ympäristöllä, jossa yhdellä silmäyksellä voi
nähdä ja ymmärtää asioiden välisiä kytköksiä,
on suuri arvo oppimiselle. Tästä yhtenä yksin-
kertaisena esimerkkinä Seilin pienet suot saaren
pohjoisosan kalliopainanteissa, joissa on näky-
vissä sama kerrosjärjestys (kuva 4), joka on par-
hailaan kehittymässä Kirkkosaaren tombolon
rantavyöhykkeessä parikymmentä metriä alem-
pana. Esimerkki havainnollistaa luonnontieteel-
lisessä tutkimuksessa tärkeää periaatetta: ”nykyi-
syys on avain menneisyyteen”.

Seilin kenttäkurssin erottamattomana osana on aina ollut Saaristomeren tutkimuslaitoksen Aurelia-aluksella tehty retki lähisaaristoon. Merimatkan aikana on kairattu Niemistöllä (kuva 5A) merenpohjan rakennetta ja happioloja kuvaavia näytepötköjä, mitattu näkösyvyyden vaihtelua sekä meriveden kerrostuneisuuden kannalta keskeisiä lämpötilan ja suola- sekä happipitoisuuden muutoksia vesipatsaassa käyttäen esimerkiksi Saaristomeren tutkimuslaitoksen CTD-sondia (kuva 5B). Lisäksi on otettu sekä vesi- että plankton- ja pohjaeläinnäytteitä. Näillä töillä on haluttu korostaa meriympäristön tilaa ja sen muutosta kuvaavia tekijöitä sekä nii-

den tutkimuksessa käytettyjä perusmenetelmiä. Lisäksi matkan aikana on usein poikettu Kattiluodon valtavalla hiidenkirnulla ja vierailtu Ahvensaarella katsomassa vanhoja kalkkilouhoksia ja merestä kuroutuvaa järveä eli fladaa. Merimatkan aikana opiskelijoille on jo useana vuotena annettu seuraava tehtävä:

”Saaristomeren laajuuden vuoksi saariston vyöhykerajat eivät ole niin selviä kuin esimerkiksi Suomenlahdella. Häyrénin saaristovyöhykkeiden lisäksi voidaan Turunmaan saaristossa erottaa myös välisaaristovyöhyke, johon Seilikin kuuluu. Välisaaristo on luonnoltaan ja maisemaltaan ulko- ja sisäsaariston väliltä. Tee veneretken aika-



4. Seilin Saukkosuon maankohoamista havainnollistava maaperän kerrosjärjestys tutkittuna suokairalla. Alimpana kerroksena näytteessä meren pohjalle kerrostunut savi (vaaleampi osa oikealla), keskellä (mitassa 25 cm kohdalla) matalan veden rantahiekkakerros ja ylimpänä rantavyöhykkeen yläpuolelle syntynyt tumma, osin hyvin maatunut rahkaturve. Kuva: Ilkka Salminen 2007



5. A) Merenpohjan näytteenottoa Aurelialta, ottimena Niemistö-noudin. Mukana näytteenotossa kurssin opettaja Joni Mäkinen. Kuva: Antti Rinne 2011



B) Vesipatsaan lämpötilan, sähkönjohtokyvyn ja happipitoisuuden mittausta CTD-sondilla, jonka käytössä opiskelijoita opastaa Ilppo Vuorinen.

Kuva: Elsa Ruotsalainen 2011

na kuvaus välisaaristovyöhykkeen maisemasta ja maantieteellisistä piirteistä päiväkirjaasi. Käytä apuna kurssimonisteen lopussa olevaa Turunmaan saariston karttaa ja merkitse veneen reitti ja näytteenottopisteet kartalle. Kiinnitä kuvauksessasi huomiota mm. vyöhykkeen maan ja veden suhteeseen, saarten esiintymiseen ja luonteeseen, rantojen morfologiaan ja kasvillisuuteen sekä ihmistoimintaan.” Merimatalla tehtyjä havaintoja on sitten Seilin saarella pyritty yhdistämään maankohoamiseen liittyviin kenttätöihin.

Seilissä maantieteen kenttäopetusta on annettu jo vuosikymmenet. Itse olin Seilin kenttäkurssilla opiskelijana vuonna 1988, jolloin kurssi oli kaksiviikkoinen ja opetuksen painotus vahvasti kenttämittauksessa ja maastokartoituksessa. 1990-luvun puolivälissä loppukeväästä pidettyä maastokartoituspainotteista kurssia täydennettiin professori Risto Kalliolan organisoimalla biogeografiaan painottuneella geoekologian

kenttäkurssilla, joka pidettiin syyskuun puolivälissä. Perusopetuksen lisäksi Seilissä on pidetty erilaisia erikoiskursseja. Vuosien mittaan Seilin kenttäkurssi on supistunut nykyiseen viisipäiväiseen kurssiin, jossa on kuitenkin edelleen mukana geoekologian kurssin teemoja. Samalla kenttämittauksen ja kartoituksen osuus kurssin opetussisällöstä on vähentynyt, mikä johtuu osin kenttämittauksessa ja tietotekniikassa tapahtuneesta kehityksestä ja erityisesti GPS-tekniikan yleistymisestä. Kurssin ollessa vielä kymmenpäiväinen alkoi 2000-luvun taitteessa maastokartoituksen ohelle tulla mukaan myös saaristolaiskulttuuriin ja elinkeinoihin liittyvää ihmismaantieteellistä opetusta, johon liittyi mm. vierailuja saaristokuntiin. Tuolloin opettaja oli parhaimmillaan neljä henkilöä. Luonnonmaantieteen osalta kurssilla tehtiin myös laboriotöitä, joihin kuuluivat rantasedimenttien raekoon ja suokerrostumien orgaanisen aineksen

sekä vesipitoisuuden määritykset. Viime vuosina resurssien vähentymisen ja kurssin ajallisen supistumisen myötä opetuksen painopiste on ollut pelkästään luonnonmaantieteellisissä teemoissa, mutta laboratoriotöiden osuus on vähentynyt huomattavasti. Opettajia on kurssilla nykyisin kaksi ja heidän apunaan joskus kurssiassistentti opiskelijamäärästä riippuen.

Edesmennyt professorimme Sakari Tuhkanen oivalsi selkeästi kenttäkurssin yhteisöllisyyden merkityksen, kun hän kurssivierailuillaan saareissa järjesti yhteisiä iltoja, joissa oli mukana akateemisia perinteitä ja juhlallisuuksia. Juhlallisuuksiin sisältyi huolellisesti valmisteltu illalliskattaus, juhlapuheita maljoineen sekä runoesityksiä ja muuta ohjelmaa, jonka kurssin opettajat olivat opiskelijoita varten järjestäneet. Ohjelmassa oli muutamia kertoja myös opettajista muodostetun bändin säestämiä niin sanottuja ”tansseja”. Onpa juhlien yhteydessä järjestetty joskus ilotulituksiakin. Näiden, osin hieman muodollisten tapahtumien vastapainoksi oli toki saunomista ja rentoa jutustelua ranta-saunan terassilla. Uskon, että Sakarille Seilin ympäristön opiskelijoille tarjoama voimallinen kokemus oli heidän maantieteellisen näkemyksensä kasvattamista ja ennen muuta akateemisen yhteisöllisyyden kivijalan rakentamista.

Ollessani nuorena opiskelijana Seilin kenttäkurssilla, Sakari Tuhkanen oli järjestänyt hienon ja arvokkaan illallisjuhlan tutkimusaseman keittiöön. Valkoisin hanskoin ja valkea liina käsivarrelta roikkuen hän tarjoili jokaiselle viiniä, siirtyi lopulta pöydän päähän seisomaan ja hiljentyi hetkeksi. Sitten yhtäkkiä kovaa, ääni hieman väristen hän lausui; ”Sinä! viimeinen dinosauri!”. Näin hän aloitti maantieteilijä Aaro Hellaakosken runon, josta muistan ikuisesti juuri nuo alkusanat, joiden vyöryessä yli juhlapöydän koko opiskelijajoukko säpsähti tuoleillaan ja unohtivat

ehkä hetkeksi hengittää. Vähitellen ovat professori Sakari Tuhkasen ajan jälkeen unohtuneet myös akateemiset juhlallisuudet illallisineen, mikä kuvastanee vaihetta, jossa akateemisen yhteisöllisyyden vaaliminen on peittynyt opiskelutehokkuuden ja budjettikurin alle.

Olen valmistumiseni jälkeen ollut useita vuosia Seilin kenttäkurssin opettajana ja päässyt näin seuraamaan opetuksen kehittymistä läpi voimakkaimman muutoksen ajan. En varmaankaan ole paljoa väärässä, jos sanon, että maantieteen opetuksessa Seilin kenttäkurssi on jättänyt opiskelijoihin pysyvimmän muiston opiskelua ajoilta. Seilissä meren ja kallioisen saariston kaaruun kauneuteen yhdistyy eristyneisyyden historia, oma kirkkomaa ja saariston omaleimaisuus. Tähän luonnon ja merellisen kulttuurin vuorovaikutukseen sekä tietynlaiseen eristäytymisen kokemukseen liittyy kenttäkurssin perusolemus: oppiminen elämysten ja yhdessäolon kautta irti yliopistonmäen rutiineista, omista menoista ja kaupungin hälystä. Tämä yhdessä tekemisen kokemus ja elämyksellisyys motivoivat opiskeluun ja ennen kaikkea lujittavat opiskelijoiden ja opettajien välistä yhteisöllisyyttä, joka nykyään on mielestäni hiipumassa yliopistomaailmassa.

Seilin kenttäkurssin kohdalla ei sovi unohtaa sitä, mikä merkitys Seilin erinomaisella keittiöllä ja avulialla henkilökunnalla sekä hyvillä majoitus- ja opetustiloilla on kurssien onnistumiselle ja yhteisöllisyyden lujittamiselle. Kun huolenpito pelaa, opettajat ja opiskelijat voivat muutaman päivän ajan keskittyä rauhassa ja rentoutuneina yhdessä tekemiseen. Kurssilaisten määrä on hieman vaihdellut vuosittain, mutta on useimmiten ollut 30–40 opiskelijaa. Suurin osallistujamäärä lienee ollut vuonna 2007, jolloin kolmen opettajan ohjauksessa oli peräti 52 opiskelijaa. Kurssin päivätahti on yleensä tiivis aamupalasta ilta-palaan. Pääosa opetuksesta tapahtuu ulkosalla ja

sisätiloissa luennoidaan mahdollisimman vähän. Tiiviiseen opetustahtiin tuovat hyvää vaihtelua aseman tien varressa lämpiävän kurssisaunan lähes jokailtaiset lölyt sekä kuntoilumielisen suunnistuskisan jälkeinen ilta rantasaunalla, jota täydentää joskus aamutunneille jatkuva perinteinen ”lepradisko”. Onpa vuonna 2011 aseman oleskeluhuoneessa juhlistettu TV-illan jälkeen Suomen jääkiekkjoukkueen maailmanmestaruuttakin. Ja joka kerta, kun kenttäkurssi on päättynyt ja koko porukka istuu postilaiturilla paluukuljetusta odottamassa, iskee mieleni sopukoihin kummallinen tunne – tunne, jolle en löydä sanoja.

Haluan päättää tämän kirjoitukseni punkkirunoon, jonka kirjoitin erääseen Seilissä pidettyyn kenttäkurssijuhlaan toivoen, että tuo lähtemättömän vaikutuksen tehnyt runonlausuntaperinne jäisi elämään tulevillekin kenttäkursseille.

Punkkiruno

*”Lienette kuulleet petopunkista,
mi ryömii sisään housunpuntista.*

*Ei ole punkki järin suuri,
joskus näkee sen vain juuri ja juuri.*

*Hitaasti punkki ihoa sahaa ja sahaa,
tietämättään aiheuttaa voi pahaa.*

*Mut punkki vain verta tavoittaa,
ei tahdo kantajaansa haavoittaa.*

*Poistuu punkki sormin herkin,
vaan jättääkö se sittenkin merkin.*

*Jos tarttuu sinuun borreliaoosi,
ikävästi vaikuttaa voi se kehoosi.*

*Ei tosin auta nyt stetoskooppi,
mut lannistaa sen onneksi antibiootti.”*





Seilin pitkäaikainen kenttämestari Juha-Pekka Oksa (1956–2014) sedimenttinäytteenotossa Sami Jokisen kanssa. Kuva: Jari Hänninen



Juha-Pekka Oksa verkoilla helmikuussa 1988.

Kuva: Veikko Rinne



Kuva: Outi Vesakoski

Kenttäkurssit Seilissä – muistioita ja muistoja

Kaikissa biologian koulutusohjelmissa niin Suomessa kuin muissa maissa on tarjolla pakollisena tai valinnaisena kenttäkurssseja. Kurssseja pidetään joko yliopistopaikkakunnan ympäristössä retkeillen sopiviin kohteisiin tai työskentelemällä kampuksella. Turussakin maastoharjoituksia on pidetty Yliopistonmäen ympäristössä tai pyörä- ja bussimatkojen puitteissa 100 kilometrin säteellä kaupungista. Suomalaisessa koulutuksessa on ollut lisäksi omana erityispiirteensä, että käytännössä kaikkien yliopistojen yhteydessä on toiminut yleensä biologiainnotteinen tutkimusasema tai pari, joilla on ollut joko oma kurssiohjelma tai oppiaineet ovat voineet käyttää niiden tiloja ja resursseja omiin kursseihinsa. Tämä on piirre, jota muista maista tulleet vieraat ovat ihailleen ihmetelleet, kuten mm. Hannu Ylönen toteaa kolumnissaan (Keski-suomalainen 24.5.2011)

Kuvassa on Meribiologian kurssi saapumassa aamulla verkkojen nostosta 2012. Uusi laituritoimii hienosti opetustilana kun kalansaalimitataan ja lajit tunnistetaan.

Luonnon havainnoinnin juuret Turun akatemiassa

Jo Turun akatemiassa syntyi hyödyn aikakaudella pyrkimys luonnon tutkimuksessa siirtyä yksinomaisestä kirjallisuuden tutkimisesta ja pohdiskelusta luonnon havainnointiin. Varsinkin professorit Pehr Kalm ja Pehr Adrian Gadd ohjasivat 1700-luvun puolivälistä alkaen lukuisia opinnäytteitä, jotka sisälsivät kotiseudun luonnossa tehtyjä omakohtaisia havaintoja ja tutkimuksia (Lehikoinen ym. 2009). Myös opetusta lienee annettu Turussakin luonnossa, sillä mm. Kalm ja Johan Leche olivat Carl Linnaeuksen oppilaita, ja tällä oli tapana opettaa myös luonnossa.

1800-luvulla Suomen Suuriruhtinaskunnan alueellinen rajaaminen sai aikaan yhä suuremman kiinnostuksen maantieteellisten osaluokkien luonnonhistorialliseen kuvaamiseen ja lajiston selvittämiseen. Tämä lisäsi Helsingin Keisarillisen Aleksanterin Yliopiston luonnontieteen opetukseen paineita maastossa tapahtuvan lajituntemuksen kehittämiseksi. Professori J. A. Palmén perusti Suomen ensimmäisen kesälaboratorion Helsingin Lehtisaareen (Lövö, 1889–1899) ja vuonna 1902 Tvärminnestä tarkoitusta varten ostamalleen Krogartorpetin tilalle Hankoniemen tyvelle pysyvän biologisen kenttäaseman.

Retket laajenevat yliopiston lähiympäristöstä saaristoon

Vuonna 1920 perustettiin Turun Suomalainen yliopisto, joka tuli käsittämään myös matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan. Sen tavoitteisiin sisällytettiin alusta lähtien kasvitieteellisen puutarhan ja biologisen kenttäaseman perustamiset. Tähän tarkoitukseen valtio oli tarjonnut yliopistolle Naantalin Luonnonmaalla sijaitsevaa kauppaneuvos Alfred Kordelinin testamentissa luovuttamaa Kultarannan graniittihuvilaa. Tohtorit J. L. Liro ja Walter M. Linnaniemi kävivät tarkastamassa tilat ja lausunnossaan totesivat, että paikalle voitiin perustaa luonnontieteellinen ”kesätutkimusasema”, ensisijassa kasvi- ja eläintieteellisiä opintoja varten. Myöhemmissä arvioissa kuitenkin asemasta luovuttiin, eräänä perusteena liian kaukainen sijainti ja hankalat etäisyydet! (K. Jäntere, 1942, s. 361).

1920- ja -30-luvuilla opetukseen liittyvät maastoretket tapahtuivat enemmän tai vähemmän satunnaisilla retkillä Turun lähiympäristöön. Vuosina 1920–1950 suuri osa retkeilyistä oli näytteiden keräilyn motivoimaa ja pääosa työstä tehtiin sisätiloissa (määrittäminen, näytteiden valmistelu). Havaintoihin pohjautuva oppiminen oli vähäisempää jopa selkärangakaisten kohdalla. Osa luonnossa tapahtuvasta tutkimuksesta kanavoitui Yliopiston piiriin vuonna 1923 perustetun Turun Eläin- ja Kasvitieteellisen Seuran (TEKS) kautta. Se järjesti myös retkiä, joille opiskelijat ahkerasti osallistuivat oppia saadakseen. Retkillä oli ohjaajana usein mm. eläintieteen assistentti, myöhemmin professori, K. J. Valle. Sotien jälkeen 1950-luvulla uudet sukupolvet, ennen kaikkea eläin- ja kasvitieteen silloiset assistentit Rauno Tenovuo ja Paavo Kallio, veivät oppilaansa ulos luontoon tavalli-

sesti Turun ympäristöön. Toimintaympäristönä olivat sekä TEKS, että varsinkin Kalliolla myös Varsinais-suomalainen osakunta, jonka monitieteiset maakuntatutkimukset saivat alkunsa osakunnan inspehtorinakin toimineen Kallion ideoista. Näitä on julkaistu Varsinais-Suomen maakuntakirjassa ja Turun ylioppilaassa. Noita retkiä ja kesäprojekteja tehtäessä ei vielä laskettu opintoviikkoja tai -pisteitä. Aluksi niistä ei saanut minkään nimisiä merkintöjä opintokirjaan. Kaukoretket muihin valtakunnan osiin kuten Keski-Suomeen, Lappiin tai Kainuuseen olivat opiskelijoille vapaaehtoisia ja tavallisesti yhteistyössä edellä mainitun seuran jäsenten kanssa järjestettyjä. Retkien tuloksista kirjoitettiin artikkeleita mm. Luonnon Tutkija -lehteen.

Vuoden 1949 cum laude approbatur -vaatimuksissa esitellään kenttäkursseja seuraavin sanoin:

”Otettava osaa keväisin ja syksyisin toimeenpantaviin retkeilyihin. Kesällä retkeiltävä keräten selkärangattomia eläimiä, mieluummin hyönteisiä, joiden määritysharjoituksiin osallistuttava yhden lukukauden aikana yliopiston eläintieteellisessä museossa. Osallistuminen syyslukukausina pidettäviin systemaattis-morfologisiin hyönteiskursseihin toivottavaa. Kesän keräilyjen tulokset esitettävä kokoelmana.” Laudatur-vaatimuksissa pantiin paremmaksi: *”..., mieluummin hyönteisiä tai nilviäisiä. Kenttälínjan valinneet opiskelijat keräävät jotain lajirikasta ryhmää esittäen siitä määritetyn erikoiskokoelman. Laboratoriolínjan valinneet keräävät tyyppikokoelman esim. eri hyönteisryhmistä tai eri vesieläinryhmistä esittäen sen määritettynä erikoiskokoelmana.”* Sivuaaineena eläintiedettä opiskelleille riitti *”erikoiskokoelma jostain pienestä selkärangattomien ryhmästä”*. Kasvitieteellä tuntemuksen opetus perustui vielä suuremmaksi osaksi omaan retkeilyyn ja keräilyihin, mm. kotimaisen putkilokasvilajiston n.

600 lajia piti *cum laude approbatur-arvosanaa* varten oppia näin.

Aiemmin opinto-oppaiden tutkintovaatimukset tai opetusohjelmat eivät olleet kovin yksityiskohtaisia ja siksi kurssien vaatimista työmääristä ei saa kovin tarkkaa kuvaa. Aivan varmaa on, että nykyiset kurssit ja vaatimukset ovat lastenleikkiä tunnollisen ja innostuneen opiskelijan tuonaikaisiin saavutuksiin verrattuna. Toki kasvituntemuksen lajimäärä kertoo, että kotimaan lajiston ”vain” tyydyttävä tuntemus oli tavoitteena. Eläintuntemuksessa *cum laude approbaturin* oppaana vuonna 1949 mainittu kirjallisuus, Renvallin Retkeilyfauna, Hirvensalon Maapallon eläinkuvasto ja Salovaaran Eläinten maailma osoittaa, että tavoitetta ei kannattanut asettaa kovin alas tenttiin valmistautuessa, sillä tästä kirjallisuudesta pystyi tentaattori virittämään varsin haastavia tenttejä. Kannatti käyttää aikaa omatoimiseen opiskeluun ja retkeilyyn lähiluonnossa. Tällaisena tuntemuksen suorittaminen jatkui 1960-luvun loppuun saakka ja mainitut *magnum opukset* olivat museon lukupisteessä ahkerassa käytössä.

Yhtäjaksoisia, monipäiväisiä kenttäkursseja ei 1950-luvulla juuri ollut, koska sopivaa kurssikeskustakaan ei ollut ennen vuosikymmenen loppua. Lähialueille tehty ohjatut tai organisoitut päiväretkeilyt ja omatoiminen opiskelu korvasivat niitä. Retket ajoittuivat usein myös viikonloppuihin, koska arkipäiviksi riitti kursseja ja luentoja yliopistolla. 1950-luvun kuluessa eläintieteen kenttäretkeily alkoi saada vakiintuneemman muodon. Pääkohteena oli lintulajiston tutustuminen. Retkistä muodostettiin noin kuuden päivän pakollinen kurssijakso, jonka suorittaminen merkittiin opintokirjaan. Retket ajoitettiin ympäri vuoden luonnon kierron seuraamiseksi ja ne tehtiin yleensä viikonloppuina. Tärkeitä kohteita olivat mm. Hirvensalo, Kuu-

sisto, Ruissalo ja lähiseudun muut lehdot sekä rannat. Päiväretket suoritettiin aluksi yleensä julkisilla kulkuneuvoilla, myöhemmin alettiin käyttää myös tilausbusseja. Näillä retkillä tehtiin paitsi havaittujen lintujen lajiluetteloita myös pieniä harjoitustöitä kuten lintukartoituksia ja -laskentoja aikaa myöten enenevässä määrin. Tärkein tavoite oli lajien tunnistamisen opettelu sekä ulkonäön että äänen perusteella. Eräät jo ennen opiskelemaan tuloaan lintutuntemuksen hankkineet opiskelijat saivat vetovastuuta pesimälinnuston kartoituksissa ja muuttolaskennoissa. Muuttohavaintopaikat olivat Turun lähiympäristön kallioisilla mäillä. Liedon Vanhailinnan muinainen linnavuori oli tällöin suosittu tarkkailupaikka. Näihin opiskelijatöihin Rauno Tenovuo viittasi Suomen Lintutieteellisen Yhdistyksen Turussa pidetyssä kokouksessa 1960-luvulla kun hän kertoi miten muuttolinnut suhtautuvat kaupunkiin sitä lähestyessään.

Lohmin aika

Yliopisto sai 1950-luvulla Saaristomeren alueelle biologiseksi kenttäasemaksi Korppoon Lohmin saarella sijaitsevan tsaarin armeijan entisen kolerasairaalan. Saarella pidettiin sekä eläin- että kasvitieteen kursseja ainakin vuodesta 1958 vuoteen 1968. Paraisten Trollössä Riistanhoitosäätiön vesilintulaskentoja tekemässä ollut Risto Lemmetyinen kertoo 1950-luvun lopulla soutaneensa yötä myöten Lohmiin yli 40 km ehtiäkseen aamulla alkavalle vesibiologian ja lajintuntemuksen kurssille. Vuonna 1969 biologian kenttäkurssit siirtyivät pääosin Seiliin, 1964 perustetulle Saaristomeren tutkimuslaitokselle, johon olivat valmistuneet soveltuvat laboratorio- ja majoitustilat.



Risto Lemmetyinen on ohjannut lukuisia kenttäkursseja 1960-luvulta alkaen. Kuva Lohmista vuonna 1968. Kuva: Pertti Sevola

toretkeilyosasta ei kuitenkaan vapautusta tullut vaan seuraavan vuosikurssin matkassa oli osallistuttava kurssille. Heti siinä seurassa jo näki, minkälaisia kurssiretket Seilin saarelle tulisivat jatkossa olemaan.

Seilin aika ja kenttäkurssien kehitys

Lohmin aseman henki jäi Esa Lehikoiselta kokematta, koska tämä sai vapautuksen vuoden 1968 kenttäkurssista oltuaan kurssin vetäjän, apulaisprofessori Tenovuon, ”määräyksestä” luonnonsuojeluvalvoja Antti Haapasen palkkaamana tekemässä vesilintuinventointeja. Saaris-

Eläin- ja kasvitieteen kenttäkurssit jatkuivat vanhan kaavan mukaan hyvän matkaa 1970-luvun puolelle.

Vuoden 1964 tutkintovaatimuksissa on maininta ”Eläintuntemuksen ja ekologian perusteiden kenttäkurssit (kesien aikana) ja osallistuminen lukuvuoden aikana järjestettäviin



SBA:n eli Saaristomeren biologisen aseman soutuvenettä tutkimusjärvelle vetää Aatos Petäjä ja Ilpo Haahtela johtaa joukkoa. Kuva: Risto Lemmetyinen

retkeilyihin.” Ja samaan tyyliin vuoden 1968 tutkintovaatimuksissa eläintieteen cum laude -tasolle kuuluivat ”Eläintuntemuksen ja ekologian perusteiden kenttäkurssit (kesien aikana) ja osallistuminen lukuvuoden aikana järjestettäviin retkeilyihin”. Näistä olivat 1960-luvun aikana vastuussa Rauno Tenovuo apunaan assistentteja, kuten Martti Soikkeli, Risto Lemmetyinen, Hannu Laine ja Reijo Pyhälä. Kasvitieteellä oli 1960-luvun lopussa kenttäretkeilykurssi (kevät-lukukauden lopussa ja seuraavan syyslukukauden alussa, yhteensä n. 10 pv), jonka pitäminen oli osaksi myös kasvimuseon henkilökunnan vastuulla.

Eläintieteen terrestrisistä kursseista selkärangaskurssi teki ainakin päivämatkan saaristoon vanhaan malliin. Maaselkärangattomien kurssit pyrittiin pitämään mantereella tehden keruuretkiä kaupungin lähiympäristöön, mutta kasviekologian kenttäkurseista ainakin toinen puoli pidettiin Seilissä useana vuonna vuodesta 1968 alkaen. Seili tarjosi uuden mahdollisuuden opettaa vetisempää biologiaa niin eläin- kuin kasvitieteessä. Opetusohjelmassa oli ollut hydrobiologian kurssi jo 1940-luvun lopulla, tn. K. J. Vallen johdolla. Vesipuolen opetuksen kehittäminen oli sittemmin laitosten mielenkiinnon kohteena 1960- ja 70-lukujen taitteessa ja eläintieteelle perustettiin akvaattisen ekologian professorin virka v. 1982, johon tuli valituksi Jouko Sarvala. Lohmin biologisen aseman asemanhoitaja oli Paavo Tulkki, jonka johdolla myös Seilin ensimmäiset vesieläinkurssit pidettiin heti, kun siihen oli korjaustöiden jälkeen mahdollisuus. Vuonna 1966 pidettiin mm. leväkurssi (Orvoki Ravanko) ja sammalkurssi (Antero Vaarama ja Unto Laine) ja ilmeisesti jo muitakin lyhytkursseja, koska kurssilaisten yöpymisvuorokausia kertyi kasvi-, eläin- ja maantieteillä yhteensä

554. Vuosien 1967 lintukurssit (Rauno Tenovuo, Hannu Laine) vierailivat jo Seilissä vaikka ma joittuivatkin Lohmiin. Kesällä 1967 pääsi ”Selkärangattomien ekologian ja tuntemuksen kenttäkurssin vesibiologinen osa” (Erkki Leppäkoski, Sakari Kännö ja Erkki Saloranta) jo toteutumaan viikon mittaisena kurssina Seilissä. Kurssipäivien määrää tilastoinut asema ylpeänä esittääkin kirjanpidossaan, että kurssivuorokausia kertyi tuona vuonna jo 662. Eläin-, kasvi- ja maantieteiden kurssien lisäksi myös geologia liittyi Seilin käyttäjiin jo 1960-luvun puolella.

Kun opiskelijat saadaan eristettyä muusta sosiaalisesta ympäristöstään saareen tai biologiselle asemalle, saattaa opetus ja oppiminen tehostua. Samalla myös kasvaa ”riski”, että työmäärä nousee yli kohtuuden, varsinkin opintoviikoissa arvioituna. Joskus ennen kännykkäaikaa yhden puhelinlinjan maailmassa näkyi käyneen myös niin, että tyttö- tai poikaystävästään erotettu opiskelija istui illat pitkät puhelinjonossa Seilin käytävällä. Yhden tietokoneen aikakaudella kaikki työraportit venyivät väkisin myöhään iltaan. Palaute pitkistä työpäivistä oli kuitenkin 1980-luvulle saakka huumoripainotteinen, mikä hyvin ilmenee Seilin vieraskirjan sivuilta:

Kurssin motto 1970-luvulta: *”Seuraavan päivän näennäistauon aikana voimme titrata näytteet, siivota labran ja valmistella seuraavan päivän töitä, sitten voimme jatkaa asian käsittelyä (Juhani Lehtonen)”*.

Seuraus tästä niin yleisestä antaumuksellisesta opettamisesta Seilissä:

”Liiallisesta raatamisesta uupuneina emme keksi enää mitään – Ipi on puristanut meidät tyhjiksi kuin sitruunat. Tämän me opimme: kirppu sp. (Vesieläinkurssi 2.–7.9.1974)”. Siitä huolimatta kurssi ojensi kukan assistenteille Jukka Mankille ja Ilpo Haahtelalle.



Saaristomeren tutkimuslaitoksen arkistosta.

Kun opintoviikkomitoitus kaikille kursseille tuli käyttöön lukuvuonna 1980–81, se ei heti hetkauttanut kenttäkurssien suunnittelijoita ja pitäjiä eikä opiskelijoitakaan. Tuntui siltä, että niin opiskelijat kuin opettajat pitivät opintoviikkoja byrokratian tuottamana turhuutena, sillä tavoitehan oli oppia ekologiaa ja biologiaa niin paljon kuin mahdollista eikä suorittaa mitoitettuja työtehtäviä. Opettajien tavoite oli opettaa kaikkien kotimaisten elinympäristöjen eläin- ja kasvilajisto ja niiden tutkimusmenetelmät rajoitetussa ajassa sekä sen lisäksi opettaa tekemään ekologisia kysymyksenasetteluja ja toteuttaa pienimuotoisia tutkimuksia eläinten ja kasvien tuntemuksen ohessa. Risto Lemmetyisen vertaus stahanovilaisiin työskankareihin itänaapurimme lähihistoriassa nousi 1980-luvun lintukursseilla

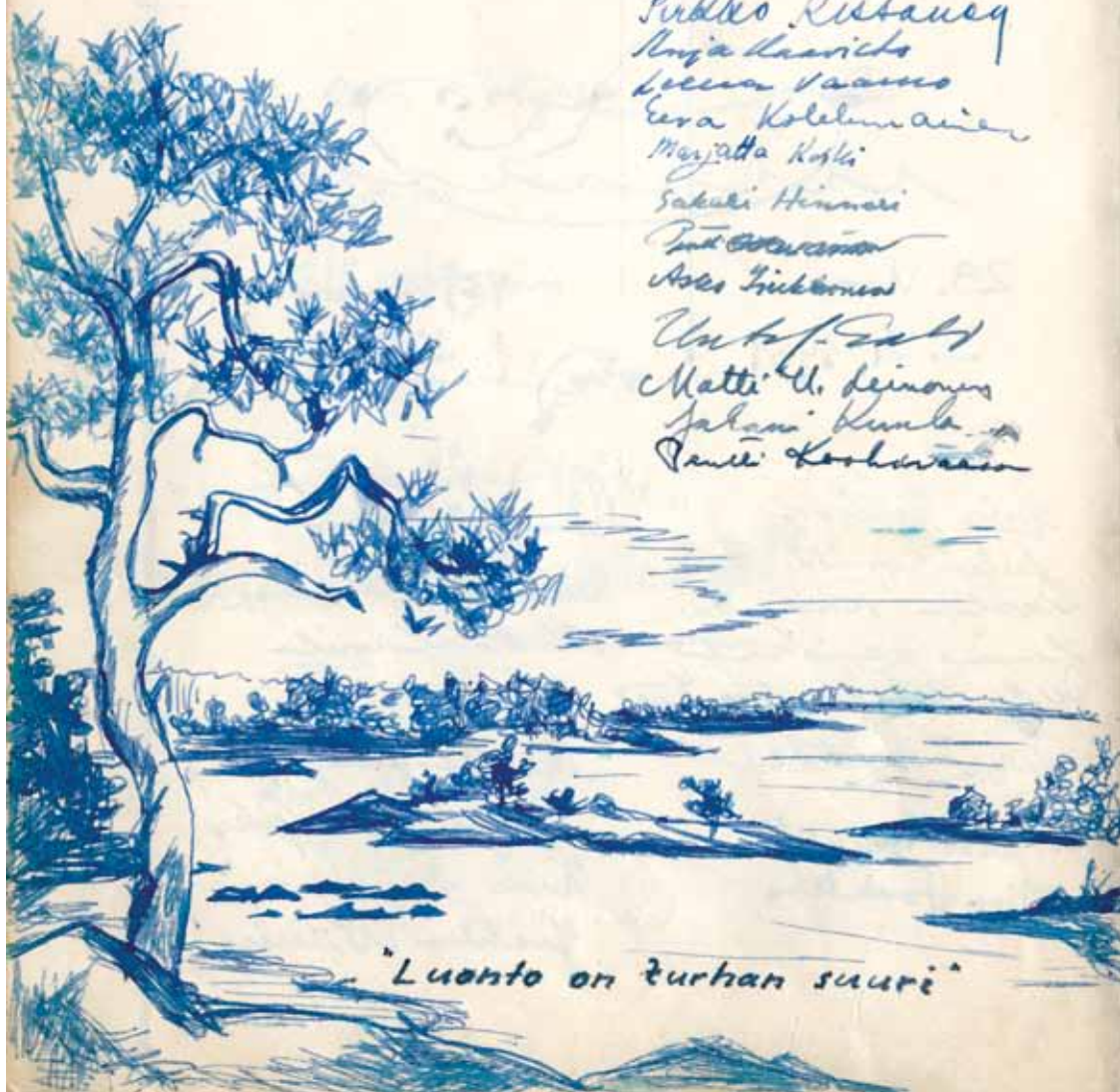
monesti esiin, kun totesimme, että 40 viikkotunnin kurssi (1 opintoviikko) kasvoi helposti 60-tuntiseksi. Vasta 1990-luvun opiskelijasukupolvi alkoi olla voimakkaammin opintoviikkotietoinen ja saattoi jopa ilmaista kesken kurssia mielipiteenään, että nyt saa riittää. Tämä johtikin lopulta siihen, että Esa Lehikoinen alkoi tehdä viikko-ohjelman niin, että jokaiselle tehtävälle määritettiin tarkasti kesto ja ajankohta. Enää ei ollut mahdollista, että kun aamulla lähdettiin tilausbussilla klo 5 tai 6, paluuaika ei ollut tiedossa ennen kuin kaupungin valot alkoivat näkyä.

Maastotuntemuskurssien haasteita kuvataan vieraskirjoissa monesti tähän tapaan: ”Huom! katsokaa, kirjosiippo oikealla, peippo vasemmalla – huomio, nyt laulaa punarinta etuvasemmalla ja niin edelleen (selkärankaikurssi 1976)”.

Vesieläinkurssi

6-12.6-61

Pirkko Ristauq
Anja Kari
Leena Vaara
Eera Kolehmainen
Marjatta Koski
Sakari Heinari
Pentti Kolehmainen
Akseli Kolehmainen
Unto Kolehmainen
Matti U. Leinonen
Jalari Kolehmainen
Pentti Kolehmainen



"Luonto on turhan suuri"

Saaristomeren tutkimuslaitoksen arkistosta.

Kuitenkin Selkärankaisten kenttäkurssi 22.–24.5.1995 kiitteli opettajiaan Anttilan keväthuumauksen sovitetuin sanoin:

*Lemmetyinen ampaisee ylös vuoteeltaan
aurinko on korkeella kevättauuli lounaassa.
Niityllä hän tanssii järin yöpaidassaan,
lauluhunsa yhtyä saa kuka vaan.
Lehtokurppa lentää ja leivo livertää
haahkakain jo hautoo ja viklo viheltää.
Telkkäkin jo lennähtää valkopilkku pikku poskessa
merikotka, kalasääski, kurki ja moni muu.
Rinteen Veikko hääräilee kaukoputkellaan
bongailu on käynnissä pajulintua kiikarissa.
Metsässä hän tunnistaa linnut kaikki nuo
tietämisen suuren hän julki meille tuo.
Kirjosieppo kertoo ja alli tarinoi,
lehtokerttu kevään ja näille maille toi.
Bongaamatta kuitenkin jäivät meiltä linnut
seuraavat: merimetso, karikukko, ruokki ja
moni muu.*



Kuva: Katja Mäkinen

Biologien kenttäkurssit muotoutuivat vanhalle retkeilykurssien pohjalle sekä kasvi- että eläintieteessä. Tämä sujui luontevasti, sillä uudet opettajat tulivat siitä joukosta, joille edellisen sukupolven opettajat olivat mallin näyttäneet. Pienimuotoista myllerrystä ja uudistusta kuitenkin tapahtui 1970-luvun kuluessa kenttäkurssiesakin. Uudet mahdollisuudet ja ajatukset muuttivat sekä yliopistoa että opetuksen lähtökohtia.

Vuoden 1971–72 ensimmäisessä tiedekunta-kohtaisessa opinto-oppaassa esitellään opetus toteuttavien yksiköiden mukaan. Eläintieteen laitoksessa olivat systemaattisen ja ekologisen eläintieteen osasto (osasto 1) ja fysiologisen eläintieteen osasto (osasto 2), joista osasto 1 toteutti kenttäkurssit. Tutkintovaatimusten kohtana 7. mainitaan Ekologian perusteiden kenttäkurssit, joita olivat a. selkärankaisten kenttäkurssi, b. maaselkärangattomien kenttäkurssi ja c. vesieläinkurssi, jotka suoritetaan kesien aikana. Mitään tarkempaa ei oppaassa näistä kursseista ollut. Kasvitiede esitti opetuksensa tarkemmin. Kenttäretkeilyjä sisältyi lajintuntemuskurssiin, joka pidettiin 1. opiskelukesänä. Teksti on kuitenkin vaikea tulkita ja siitä voi saada käsityksen, että kurssiin sisältyi enimmillään 12 retkeilypäivää. Kovin pitkiä päivät eivät voineet olla, koska yhteistuntimääräksi mainitaan 20 tuntia, josta kolmannes näyttää olleen demonstraatioita.

232 • SEILI 50 VUOTTA

Kursseilla opetettiin mm. meriveden happipitoisuuden määrittystä Winklerin menetelmän mukaan jota tässä tekee Hannu Mölsä. Opettajina Ilmari Häkkinen (vas.) ja Pertti Sevola (oik.).

Kuva: Risto Lemmetyinen

kurssi jakautui kevätosaan ja syysosaan. Kasvitiedekään ei yleensä tiennyt opinto-oppaan painoon mennessä, milloin ja kenen toimesta seuraavan kesän kenttäkurssit toteutuvat, ja jätti ne myös mainitsematta opetusohjelmassa. Informaatioaukoista huolimatta opiskelijat löysivät kursseille eivätkä tarvinneet ”personal traineria” osataksaan lukea vaatimuksia ja seurata nykyisiin IT-järjestelmiin verrattuna yliverstaista ilmoitustauluinformaatiota.

Yliopiston valtiollistamisen yhteydessä pienistä oppiainelaitoksista päästiin eroon vuonna 1974, kun eläintieteen, kasvitieteen ja perinnöllisyystieteen laitokset yhdistettiin biologian laitokseksi. Jo aikaisemmat kolme laitosta olivat yhdessä maantieteen kanssa huolehtineet kurssien yhtenäisestä suunnittelusta ja myös kenttäkurssit oli integroitu ohjelmallisesti hyvin yhteen. Lähtökohta oli ollut pitkälti se, että opiskelijoiden pääosan muodostaneilla biologian ja maantieteen opettajiksi koulututtavilla olisi sujuva tie tutkintoon. Laitosrakenteen muuttamisen yhteydessä toteutettiin myös siirtyminen eliöryhmäpohjaisista biologisista yksiköistä (eläin/kasvi) organisaatiotasojen ja eliöiden toiminnan mukaiseen jakoon ja haluttiin modernisoida osastojako ekologiaan, fysiologiaan ja genetiikkaan. Käytännössä eläintiede ja kasvitiede säilyivät uusien osastojen alla. Toivottua kokonaisvaltaista ekologista tai fysiologista näkökulmaa tutkittavista ja opetettavista kokonaisuuksista ei tahtonut syntyä. Tämä heijastui myös kenttäkursseihin siten, että kurssit pysyivät jokseenkin samoina kuin aiemminkin, mutta niiden sisällä



ekologiset kysymyksenasettelut saivat enemmän jalansijaa tuntemukselta.

Oma taiteenlajinsa on aina myös kurssien aikatauluttaminen ja oppilaille mieleisimpien tai vähiten hankalien ryhmäsijoittelujen löytäminen. Tätä varten joutui tekemään melko monimutkaisen taulukkolaskentapohjaisen järjestelmän, jossa voitiin ottaa mahdollisimman hyvin huomioon oppilaidenkin toiveet ja ratkaista, miten sijoittaa opiskelijat ryhmiin niin, että kaikki ovat tyytyväisiä ja ryhmät mahdollisimman tasasuuria. Vaiva kannatti sikäli, että joinakin varhempina vuosina esiintyneet runsaat peruuttamiset jäivät jokseenkin kokonaan pois eivätkä oppilaat joutuneet jo ”ikäloppuina” osallistumaan kursseille ”kakaroiden” seurassa.

Kurssien sisällöt

Biologisten aineiden puitteissa on ollut historiallisesti kolme kehityslinjaa, eläintieteen, kasvitieteen ja opettajankoulutuslaitos (OKL, erikoistu-

vien luokanopettajien kurssit). OKL suunnitteli hieman suppeamman kenttäkurssikokonaisuutensa eläin- ja kasvitieteen kurssien pohjalta, ja sitä toteuttivat pitkään Risto Lemmetyinen ja Juhani Lehtonen. Eläin- ja kasvitieteen kurssien ajoituksien suhteen oli yhteistä suunnittelua, mutta sisällöistä kumpikin laitos, sittemmin osasto päätti itse. Laitoksien yhdistämisen jälkeen integrointia tapahtui enemmän ja vähitellen edettiin niin, että vesiympäristön kurssista tuli yhteinen akvaattisen ekologian kurssi, jonka opettajiksi valittiin sekä kasvi- että eläinasiantuntija. Kurssiin syntyi 1980-luvulla kahtiajako murtovesiekologiaan ja makean veden ekologiaan. Jälkimmäinen pidettiin mantereen kohteissa, kun aikaisemmin Seilin vesieläinkurssiin oli sisältynyt yhtenä kohteena myös joku järvi, esim. Haveröllä. Muiden kurssien yhdistämisetäkin ”aidoksi” ekologian kurssiksi keskusteltiin aika ajoin, mutta sille linjalle, että kenttäkurssi olisi yhtenäinen pitkä rupeama kuten Helsingillä Lammilla, Oululla Oulangalla ja Jyväskylällä Konnevedellä ei ole menty. Turussa on otettu huomioon opiskelijoiden hakeutuminen kesätöihin, mikä on aina vain aikaistunut. Kun ennen kevään kurssit voitiin pitää menestyksellisesti touko-kesäkuun vaihteessa, ne liukuivat vähitellen kohti toukokuun alkua. Sillä tuli olemaan myös se seurauksensa, että terrestrisen kasviekologian kevään kurssi sai myöhäisinä keväinä tutkia vain taimia ja lehdettämiä puita. Ei ihme, että tämä kurssi siirrettiin sittemmin kesään: kasviekologeilla ei ollut juuri mitään asiaa Seiliin toukokuun alkupuolella. Sekin vaihtoehto, että kasviekologit ja ornitologit tekisivät yhdessä retket samoihin kohteisiin, kaatui nopeasti kasviekologien erilaiseen vuorokausirytmiin. Linnuntarkkailijat tulevat jo pois maastosta, kun kasviekologit vasta alkavat valmistella lähtöään. Seilin tarjoamat mahdollisuudet pitkien kurs-

sien järjestämiseen eivät ehkä olisi myöskään riittäneet ennen majoitustilojen lisääntymistä. Kesällä pidettävät pitkät, kuuden viikon kurssit, ovat epäilemättä parempi ratkaisu saatavan ekologisen opin kannalta. Myös pitkäjänteisempien harjoitustöiden toteuttaminen on helpompaa.

Kasviekologian kurssin sisältö 1970-luvulla on kuvattu mm. vuoden 1974–75 opinto-oppaassa kohtalaisen tarkasti:

Kasvillisuuden otantamenetelmät ja
aineiston käsittely
Korrelaatiotutkimus
Kasviyhdyskuntien ordinaatio
Leviämisbiologia
Mittauksia ympäristötekijöistä (ilmasto,
maaperä)
Yhteytys ympäristötekijöiden funktiona
Metsähoidollisia kysymyksiä
Tutustuminen erilaisiin saariston biotooppeihin, niiden hydrografiaan, kasvilajistoon, biomassaan ja ravintoketjuihin yleisesti käytössä olevin keräily- ja tutkimusmenetelmin

Eläinekologia järjesti 1970-luvulla neljä kenttäkurssia, joista kolme käytti ainakin osaksi aktiivisesti Seiliä kurssipaikkana. Selkärankaisten kenttäkurssi muotoutui aiemmista vuoden-aikaisretkeilyistä ja keskitettiin toukokuun loppuun yhdelle viikolle, joskus jatkuen kesäkuunkin puolelle. Kurssista oltiin alkuosa mantereella, mutta alkuaikoina siirryttiin jo tiistaina Seiliin, jossa oltiin kurssin loppuun saakka. Myöhemmin Seilin osuus asteittain lyheni. Siihen oli ainakin kaksi syytä: tietokoneressurssien niukkuus Seilissä vaikeutti loppuraporttien tekoa ajanmukaisilla tavoilla ja siksi perjantaiksi alettiin hankkiutua jo yliopiston lähelle. ”Ylityöllistämisen” välttämiseksi ei siirrytty enää tiistaina suoraan mannerretkeltä Seiliin vaan annettiin vapaailta ja Seiliin lähdettiin vasta keskiviikko-



Kurssiassistentit Esa Lehikoinen ja Mikko Jokinen kurssilaisten keskellä palaamassa ulkosaaristopurjehdukselta.

Kuva: Risto Lemmetyinen

aamuna. Maaselkärangattomien kenttäkurssi ja vesieläinkurssi (myöhemmin akvaattisen ekologian kenttäkurssin murtovesiosa) pidettiin elokuun alkupuolella Seilissä niin, että oppilaille tuli kaksi Seilin viikkoa peräkkäin. Myöhemmin, kun eläin- ja kasviekologia yhdistettiin laitoksen sisällä, myös kenttäkurssit järjestettiin uudelleen ja kesän kenttäkurssiketju muodostui kolmesta kurssista, kun ketjuun liittyi terrestrinen kasviekologia. Välillä kasviekologian kurssi pidettiin keväällä vuorottelemassa selkärankaikurssin kanssa, mutta se osoittautui fenologisesti epäonnistuneeksi ratkaisuksi joinakin myöhäisinä keväinä ja siksi, että kevään kurssit hilautuivat jatkuvasti aikaisemmiksi. Eläintieteen neljäs kenttäkurssi 1980-luvulla oli talviekologian kurssi, joka onnistuttiin pitämään ainakin kah-

deksana vuotena, vaikka se söi yhden viikon lukukausien sisäisestä aikataulusta. Talviekologian kurssi ei vieraillut Seilissä koskaan vaan sen retkeilyt ja harjoitustyöt tehtiin Turussa.

Keväisillä selkärankaisten kursseilla lajien tuntomerkkien ja äänien opetteluun lisäksi esiteltiin eri habitaateissa lintutiheyyksien arviointia kartoitus-, linjatakseeraus- ja pistelaskentamenetelmillä. Koko päivän kestävä ulkosaaristopurjehdus suuntautui hyvin usein Saaristomeren kansallispuistossa sijaitsevalle Berghamnin kylän alueelle. Matkan aikana suoritettiin saariston eri vyöhykkeissä vesilintulasentoja, joiden tulokset analysoitiin myöhemmin laboratoriossa. Saarilla tutustuttiin myös lintuyhdyskuntien sisäiseen dynamiikkaan kuten lajien välisiin vuorovaikutussuhteisiin ja esiteltiin

vesikoemenetelmä harmaalokkien muninnan alkamisajankohdan määrittämiseksi yhdyskunnan eri osissa. Pesän puolustukseen liittyviä käyttäytymisekologisia aggressiokokeita suoritettiin lokki- tai tiirayhdyskunnissa käyttäen apuna täytettyjä varis- ja harmaalokkiatrappeja. Reviirin puolustukseen liittyviä käyttäytymiskokeita suoritettiin myös peipolla sijoittamalla täytetty peipokoiras toisen koiraan jo valtaamaan reviiriin.

Kuten kaikessa muussakin opetuksessa, kenttäkurseillakin työkalut ovat aikojen kuluessa muuttuneet. Seili oli hyvin mukana laitekehityksessä, kun vielä riitti, että oli liitutaulu, diaprojektori ja piirtoheitin, jolla oli nimenä myös ”yliolanheitin” ja paljon piirtoheittin-kalvoja. Pitkälle, jopa 1990-luvun alkuun saakka osa raporteista tehtiin edelleen kalvoille loppuseityksiä varten. Tietokoneistumisen edetessä kiihtyvää vauhtia 1980-luvun aikana, laitteiden hankinta onnistui ensin yliopiston laitoksissa ja vasta hitaammin asemilla, joilla tietysti ensin toteutettiin tutkimuksen tietokonetarpeet. Niinpä selkärankaishkurssien tietokoneanalyysit ennen pitkää siirrettiin suoritettaviksi viimeisenä kurssipäivänä, eli seminaaripäivänä mantereen mikroluokassa. Akvaattisen ekologian kurssi piti seminaarinsa jo aiemmin erikseen syksyn alussa mantereella, ylittäen siten kirkkaasti ohjeelliset ajankäytön mitoitus.

Kenttäkurssimonisteet

Kenttäkurssien opetus tapahtui pitkään suusta korvaan – tai kädestä liitutaululle – ja siitä opiskelijan luentomuistiinpanoihin -menetelmällä. Erityisesti kurseja varten tuotettuja monisteita ei ollut. Vielä 1960-luvulla tultiin toimeen ilman mitään papereita, mutta ensimmäiset kurssin ohjelmamonisteet ilmestyivät 1970-luvulla. Tär-

keimmät oppimateriaalit olivat määritysoppaat, joita käytettiin linturetkillä maastossa ja muilla kurseilla kentällä ja laboratoriossa kerättyjä näytteitä määritettäessä. Kopiointitekniikan parantuessa alettiin tehdä kurssimonisteita, joista aikaa myöten kehittyi sisällöllisesti varsin laadukkaita, ja ne vetivät hyvin vertoja ”suuren veden” takaa tilatuille painetuille *Field Biology* -kurssioppaille. Opettajat panostivat niihin huomattavasti työaikaa, mutta vähän niistä muihin julkaisuihin nähden ”tuottavuuspisteitä” sai, sitten kun ne kohosivat yliopistotyötä ohjaaviksi mittareiksi.

Opettajankoulutuslaitoksen opiskelijoiden kenttäkurssit

Luokanopettajain koulutus uudistettiin 1970-luvulla, jolloin sekä Turun että Rauman laitosten opintoihin liitettiin erikoisopintoja muiden tiedekuntien opinto-ohjelmista. Biologisten aineiden osalta näihin biologian approbatur-opintoihin sisällytettiin mm. sekä eläin- että kasvitieteellisiä kenttäkurseja, osa niistä Seilin asemalla.

Kenttäkurssien tavoitteena oli ennen kaikkea kehittää biologiaan erikoistuvien opiskelijoiden valmiuksia luonnossa tapahtuvaan kouluopetukseen. Keskeiseksi muodostui tällöin sekä kasvien että eläinten lajituntemuksen kehittäminen ja samalla tutustuminen eräisiin keskeisiin ekologiin tutkimusmenetelmiin, joita oli mahdollista ainakin osittain soveltaa myös kouluretkelyissä. Yleistäen voidaan todeta, että OKL:n kenttäkurssit käsittivät lyhennetyn osion biologian pääaineopiskelijoille suunnatuista vastaavista kurseista. Esimerkiksi kenttätutkimusmenetelmiin perehtyminen ja niiden raporttien laatiminen oli niukempaa.

Ajallisesti kenttäkurssit sijoittuivat touko- ja elokuun loppupuoliskoille. Kasvitieteen osalta tutustuttiin toukokuun aikana Ruissalossa noin päivän mittaisella kurssilla lehtokasvillisuuden kevätaspektiin. Seilissä perehdyttiin puolen viikon ajan selkärankaisten eläinten (pääasiassa lintujen) tuntemukseen ja käyttäytymiseen noudattaen samantyyppistä ohjelmaa kuin biologian opiskelijatkin, mutta tehden maastossa suppeampia harjoitustöitä. Näitä olivat mm. edellä kerrotut lintutiheyksien arviointiharjoitukset, ulkosaaristoretken vesilintulaskennat, lokkiyhdykskunnan pesinnän alkamisen määrittäminen ja pesän- ja reviirinpuolustuskäyttäytymisen tutkiminen. Kolmipäiväisen Seilin osuuden päättyessä kenttäkurssit jatkuivat noin puolen viikon ajan mantereella joko Turun tai Rauman alueilla erilaisissa elinympäristöissä soilla, järvillä ja erityyppisissä metsissä (mm. Isosuopuurijärven ja Kurjenrahkan kansallispuistot, Ruissalon lehdot, Perniön Punassuo ja Hamarin järvi). Päätösseminaari yhteenvetomonisteineen oli suppeampi kuin biologikursseilla.

Elokuussa OKL:n opiskelijat palasivat jälleen Seiliin. Tällä kertaa kurssi kesti koko viikon siten, että alkuvuokolla keskityttiin kasvitieteessä kasvilisua-analyysiin erilaisilla kasvupaikoilla, niityillä ja metsissä (tehtiin mm. puuston tuotantoarviointeja erilaisissa metsätyypeissä), tutkittiin erityyppisten rantojen kasvillisuusvyöhykkeitä vedenalaisesta sublitoraalista aina epilitoraaliin asti. Loppuviikko oli omistettu eläintieteelle. Tutkimusalue Aurelian pohjanoutajalla kerättiin pohjaeläinnäytteitä ja tutkittiin happiolosuhteita erilaisilla pohjilla ja syvyyksillä. Planktonhaaveilla kerättiin sekä kasvi- että eläinplanktonia. Rantanuotalla vedettiin litoraalin pienkaloja ja rakkolevävyöhykkeen muuta elämistää sekä lyhennetyllä verkkosarjalla kalastettiin kookkaampia kalanäytteitä, joiden ruuansulatuskanavat

preparoitiin esiin. Kaikkia saatuja näytteitä tunnistettiin ja analysoitiin aseman laboratoriossa.

Biologian approbatur-opintojen alkaessa OKL:n opiskelijat usein arvostelivat kenttäkurssia siksi, että niiden parissa oli viivyttävä vielä toukokuun loppupuolelle ja toisaalta palattava jälleen elokuussa, aikoina jolloin muissa aineissa oli yleisesti vapaata. Kun nämä kenttäkurssit oli suoritettu, oli havaittavissa yleinen tyytyväisyys kesäisessä luonnossa suoritettuihin opintoihin. Siinä määrin heidän muusta opinto-ohjelmastaan poikkeavia jaksoja ne olivat olleet.

Avoin yliopisto

Professori Rauno Tenovuon organisoimana Turun yliopistolla aloitettiin ympäristönsuojelun opetus 1974. Uusi monitieteinen oppiaine, jonka nimi myöhemmin muuttui ympäristötieteeksi, sijoittui hallinnollisesti Biologian laitoksen alaisuuteen. Kun avoin korkeakoulu (myöhemmin avoin yliopisto) aloitti toimintansa 1978, oli ympäristöopetus mukana alusta lähtien. Oppiaine saavutti heti suuren suosion. Opiskelu tapahtui pääosin opintoryhmissä kansanopistoissa ja kansalais- ja työväenopistoissa. Myös yleisradio oli alkuaikoina tiiviisti mukana opetuksessa, ohjelmista vastasi toimittaja Terttu Petäjä. Vuosien mittaan opintoryhmien rooli on vähentynyt ja avoimen yliopiston opiskelu on yhä enemmän siirtynyt verkkoon.

Kenttäkurssi on kuulunut ympäristötieteen ohjelmaan alusta lähtien. Kenttäkurssia on järjestetty sekä yhteistyöoppilaitoksissa että Seilissä. Seilin kursseilla on vuosien mittaan ollut useita luonnon- ja ympäristönsuojeluun liittyviä teemoja, mutta muutama teema on ollut mukana lähes koko ajan. Yksi näistä teemoista on kalankasvatus. Seilin sijainti keskellä puhdasta

Saaristomerta on ympäristökurssin kannalta oikeastaan ongelmallinen, koska siellä on kovin vähän ympäristöä kuormittavaa toimintaa. 1980-luvun alussa aloitti lähistöllä kuitenkin toimintansa kalankasvatuslaitos, jonka sijainti vedenvaihdoltaan aika suljetulla alueella muodosti oivallisen tutkimuskohteen. Laitoksen vesistövaikutuksia onkin siitä lähtien tutkittu ahkerasti. Itse laitos on jo lopettanut toimintansa, mutta alueen toipumista tullaan varmaan seuraamaan vielä vuosia.

Toinen vakioiteema kursseilla on ollut Saaristomerren kansallispuisto ja siellä tehty kulttuurimaisemien hoitotyö. Berghamn ja Boskärin lehdesniityt ovat hienoja esimerkkejä aktiivisen ympäristöhoidon saavutuksista. Samalla koko päivän veneretkellä on yleensä myös tutustuttu Sandön saaren soranotto toimintaan ja toiminnan nyt loputtua alueen maisemointiin.

Myös Seilin monenlaiset metsät ja varsinkin Metsäntutkimuslaitoksen perustamat koemet-siköt muodostavat hyvän opetuskohteen. Sienitaudin vaivaama kuusikko tai pellolle istutettu mäntymetsä saavat yleensä aikaan vilkkaan keskustelun metsien hoidosta ja antavat konkreettisen esimerkin siitä, miten sitä ainakaan ei pitäisi tehdä.

1990-luvun puolivälissä avoimessa yliopistossa alkoi myös biologian opetus. Perusopin-tien tutkintovaatimukset vastasivat pitkälti OKL:n tutkintovaatimuksia ja kenttäkurssit järjestettiin OKL:n tapaan Seilissä. Opetuksen siirryttyä pääosin verkkoon on kenttäkursseista jouduttu valittavasti luopumaan.

Muita täydennyskoulutuskeskuksen järjestämiä kursseja

1980-luvulta alkaen Turun yliopiston täydennyskoulutuskeskus ryhtyi organisoimaan valmiille opettajille suunnattuja ns. Veso-kursseja. Niiden tavoitteena oli aluksi vahvistaa opettajien valmiuksia luonnossa tapahtuviin opetustunteihin pelkästään keskittymällä kasvien ja eläinten lajituntemuksen harjoitteluun ja muutamien pienhekköjen tutkimusesimerkkien esittelyyn. Myöhemmin kurssien ohjelmiin sisällytettiin myös yhteistyössä biologian didaktiikan lehtorien kanssa harjoituksia koulun oppilaiden luontoretkien suunnitteluun ja toteuttamiseen. Yleensä kurssit kestivät viikon ajan maanantaiaamupäivästä perjantai-iltapäivään. Ohjelmasta riippuen kurssien työskentelykohteet vaihtelivat Airiston pohjalietteiden eliöstöistä ulkosaariston karuille lokkiluodoille.

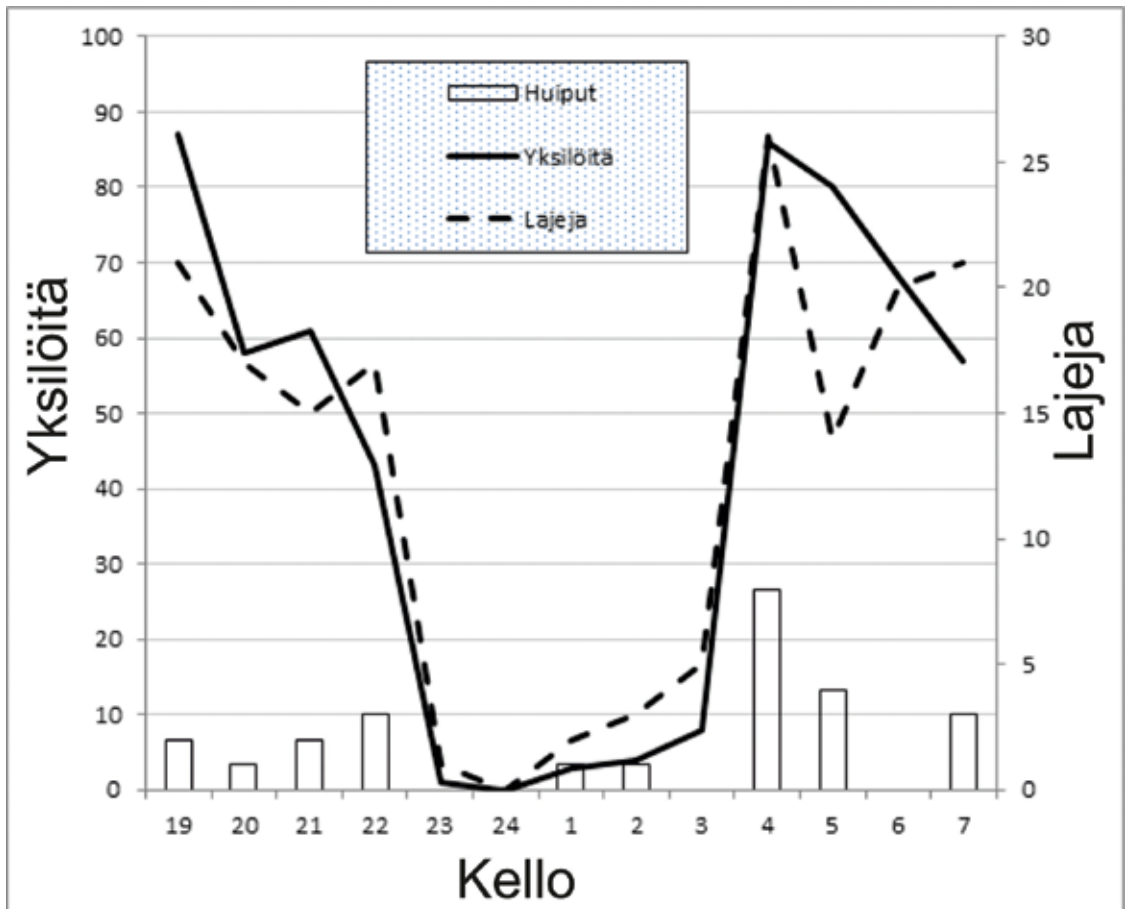
1990-luvulla täydennyskoulutuskeskuksen järjestämät ja peruskoulun opettajille suunnatut ympäristökasvatuksen kurssit lisääntyivät selvästi ja saavuttivat huomattavaa suosiota. Kurssien vetäjät olivat pääasiassa biologian laitoksen ja Turun normaalikoulun opettajia. Kurssit eivät aina keskittyneet pelkästään saaristoympäristön biologisiin kohteisiin, vaan niissä pyrittiin tuomaan esiin myös saariston asutushistoriallisia ja taloudellisia näkökulmia. Esimerkiksi elokuun 1993 ympäristökasvatuksen kurssia oli laajennettu ottamalla ohjelmaan myös saariston esihistoriallisia kohteita kuten viikinki-ajan hautoja ja asutuksen jälkiä.

Kurssitöiden helmiä

Lintukello

Kursseilla on ollut tapana pitää illanviettoja ”lepradiskossa” (eli mielisairaalan entisessä generaattorihuoneessa) aiemmin kun sukupuolten lukumääräsuhde (”sex ratio”) oli tasaisempi ja nuoret vielä jaksoivat. Diskon hyödyntämiseksi myös oppimiseen opettajat suunnittelivat yösiikin ohjelmaa. Yhdeksi ryhmätyön aiheeksi otettiin ”lintukello” eli lintujen laulun ja liikkumisen päättymis- ja alkamisaikojen havainnointi. Täl-

lainen lintukello oli mm. Leo Lehtosen *Jokamiehen lintukirjassa* mallina. Lintukello toteutettiin niin, että havainnoitsijaparit vuorollaan lähtivät tasatunnein puolisen tuntia kestäväälle havaintoreitille merkiten samalla havainnot muistiin ja palasivat sitten diskoon. Jos opiskelijoilla oli puutteita lajintuntemuksessa, opettajat tai joku kokeneempi toveri lähtivät mielelläänkin avuksi. Lintukello pyöri iltayhdeksästä aamukuuteen. Siitä olikin vain hetki aamiaisaikaan, ja sen jälkeen oli sopiva aika lähteä saariston lintulaskentaan. Saattoi joskus olla joillekin raskasta – ainakin opettajille.



Kaavio lintujen aktiivisuusvaihtelusta vuorokauden yöpuolella. Huiput = runsaimman lajin yksilömäärä. Kurssilaisten aktiivisuus on yöpuolella ollut aina hyvä!

Saariston vesilintujen pitkäaikaisseuranta

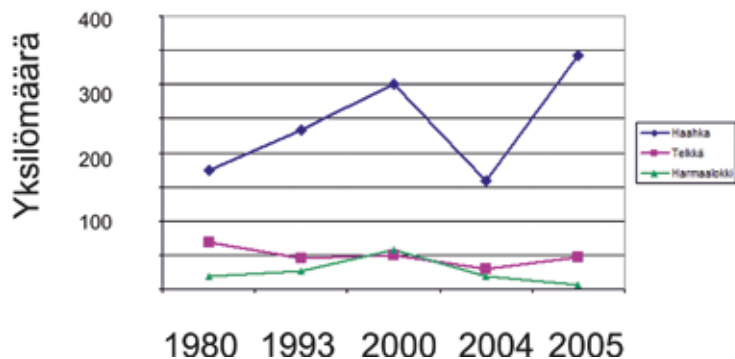
Lintukurssin ohjelmaan on kuulunut aina meriretki, jolla on havainnoitu ja laskettu merilintuja. Havainnoinnin tarkkuus on voinut vaihdella vuodesta toiseen riippuen säätilasta, kurssilaisten tuntemustasosta ja opettajien osallistumisesta havainnointiin, mutta saaristolinnuston muutoksien pääsuuntauksista se antaa oikeansuuntaisen kuvan. Laskentatulokset ovat tallessa vuodesta 1979, josta alkaen reitti on

pidetty vakiona joitain poikkeusvuosia lukuun ottamatta.

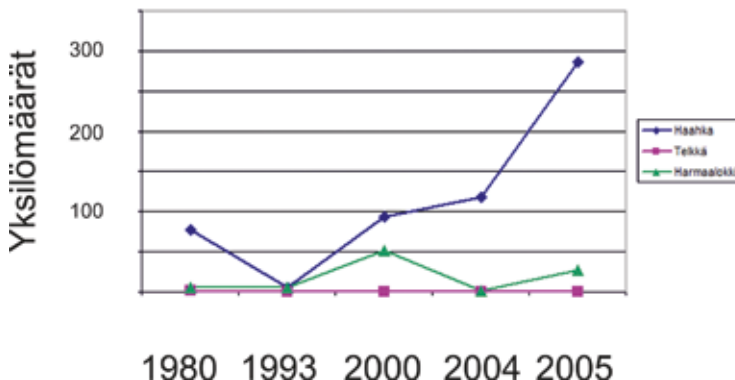
Maalintulaskennat

Seilin pääsaaren linnustoa on laskettu myös säännöllisesti, aluksi linjalaskennoin, sittemmin kartoittamalla saaren keskiosat useana ryhmänä ja opettajien avustamana. Esimerkkikartta Jorma Mattilan laatimana.

Haahkan, telkän ja harmaalokin yksilömäärien vaihtelu välisaaristossa



Haahkan, telkän ja harmaalokin yksilömäärien vaihtelu ulkosaaristossa



Haahkan, telkän ja harmaalokin määrän vaihtelu kenttäkurssin laskentareitin (Seili - Berghamn) väli- ja ulkosaaristo-osuuksilla vuosina 1980-2005.

Vanhasta aineistosta on käytetty vertailuun vuoden 2005 kurssin kanssa fenologisesti yhteensopivia laskentoja.

Kuva: Outi Laakso, Maria Yli-Renko ja Hanna Salo

REVIIRIKARTOITUS

Seili 15. - 17.5. 1985

Turun yliopisto, biologian laitos

Selkärankaishkurssi I (kevätoisa)

Lyhenne kartalla: Tieteellinen nimi:		Tavattut linnut:			
		Suomenkielinen nimi:	Pari:	Laulava:	Ei laulava:
BC	Bucephala clangula	telkkä	1	-	-
TT	Tringa totanus	punaalkaviklo	-	-	1
PCAN	Picus canus	harmaapäätikka	-	1	-
DM	Dendrocopus minor	pikkutikka	-	1	-
DMAR	Dryocopus martius	palokärki	1	-	-
JT	Jynx torquilla	käenpiika	-	3	-
HR	Hirundo rustica	haarapääsky	-	-	2
DU	Delichon urbica	räystäspääsky	-	-	1
AT	Anthus trivialis	metsäkivinen	-	3	-
MF	Motacilla flava	keltavästäräkki	1	-	-
MA	M. alba alba	västäräkki	3	-	-
ERI	Erithacus rubecula	punarinta	-	1	-
PPH	Phoenicurus phoenicurus	leppälintu	-	-	1 (0)
OOEN	Oenanthe oenanthe	kivitasku	-	-	1
SR	Saxicola rubetra	pensastasku	1	-	1
TI	Turdus iliacus	punakylkirastas	-	2	-
TP	T. pilaris	räkättirastas	-	-	5
SC	Sylvia communis	pensaskerttu	-	1	-
SCUR	S. curruca	hernekerttu	-	1	-
PT	Phylloscopus trochilus	pajulintu	-	8	-
MS	Muscicapa striata	harmaasieppo	-	-	2
FH	Ficedula hypoleuca	kirjosieppo	-	10	-
PC	Parus caeruleus	sinitäinen	-	7	-
PM	P. major	talitiäinen	1	6	1
LC	Lanius collurio	pikkulepinkäinen	1	-	-
PPIC	Pica pica	harakka	-	-	1
CX	Corvus corone	varis	-	1	-
SV	Sturnus vulgaris	kottarainen	-	2 (+14)	1
FC	Fringilla coelebs	peippo	2	15 parvi	1
CC	Carduelis chloris	viherpeippo	-	4	-
CS	C. spinus	vihervarpunen	1	2	-
ES	Emberiza schoeniclus	pajusirkku	-	1	-
EC	E. citrinella	keltasirkku	-	1	-
PP	Pyrrhula pyrrhula	punatulkku	1	-	-

34 lajia

Kokeellisia töitä

Pesän puolustus

Tämä koe otettiin kurssien ohjelmaan 1970-luvulla ja useimmiten se tehtiin lapintiiirayhdyskunnassa. Joskus, kun lapintiiirat eivät olleet tulleet ajoissa, kokeen kohteiksi joutuivat naurulokit tai meriharakka, ja jos niitäkään ei ollut, koe tehtiin yhtenä vuonna räkättirastasyhdyskunnassa. Kokeen kysymyksen asettelu oppilastyönä oli yksinkertaisen ekologinen. Sillä mitattiin lintujen puolustusintensiteetin kiihtymistä, kun linnut olivat havainneet uhkan, eli yhdyskuntaan asetetut täytetyt varis- ja harmaalokkiatrapit. Toisaalta seurattiin intensiteetin laimenemista ajan myötä, kun karkottaminen ei onnistunut tai linnut alkoivat uskoa, ettei tuosta ”hidasliikkeisestä” variksesta tai nuoresta harmaalokista kummempaa vaaraa ole.

Pesän puolustuksesta ei ole pitkä askel reviirin puolustukseen samanlaisia yksilöitä vastaan. Tähän valittiin lajiksi peippo, joka osoittautuikin useimpina vuosina hyväksi asian havainnollistajaksi. Täytetty peippo ääniatrapilla tehostettuna sai aika reippaasti kyytiä muutaman kymmenen minuutin kokeessa. Tiheimmissä peippopaikoissa, kuten Seilin kirkon komeiden mäntyjen



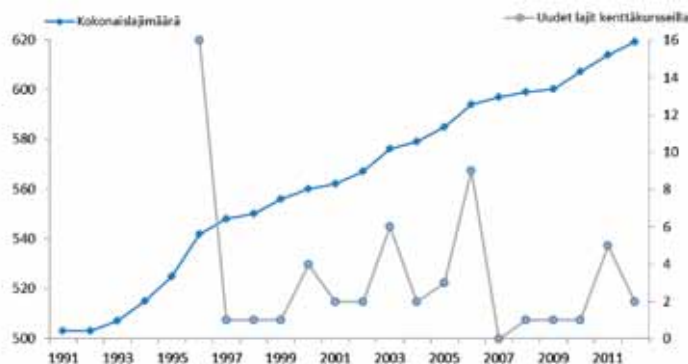
Tiirojen ja naurulokkien pesän puolustaminen on ollut tehokasta.

Kuva: Risto Lemmetyinen



tuntumassa, useampi koiras saattoi käydä uhkailemassa, ja ainakin tapahtuma sai ne ääneen, jos ne eivät uskaltaneetkaan lähestyä raivoisaa lähimmän reviirin haltijaa.

Maaselkärangattomien kurssi on seurannut Seilin selkärangattomien lajiston koostumusta ja kehitystä 1990-luvun alusta ja Suomelle uusia makroperhosia löytyy vuosittain.



Seilissä tavattujen makroperhosten lajimäärän kehitys v. 1991–2012. Kuvassa on erikseen myös kenttäkurseilla v. 1996 lähtien Seilille uutena tavattujen lajien määrä (yhteensä 57 lajia).

Lähde: Ruohomäki & Sääksjärvi 2012



Kuusisen saarella tehtävät rantanuottaukset ovat kuuluneet murtovesiekologian kurssiin jo ainakin 1970-luvun lopulta asti. Kuva: Pertti Sevola

Murtovesiekologian kurssi vakiintui 1980-luvun alkupuolella kun Hannu Mölsä, Marjut Rajasilta ja Ilppo Vuorinen pitivät kurssia muutaman vuoden ajan ja on säilynyt pääpiirteissään samanlaisena nykypäivään asti. Murtovesikurssin runkona on retkeily kaikkien saaristovyöhykkeiden alueella. Kokeellisten töiden sijasta on painotettu erilaisten meritieteellisten näytteenotto-laitteiden käytön opettelua, liikkumista merellä ja siihen liittyviä turvallisuuskysymyksiä sekä merentutkimuksen eettisiä ja lainsäädännöllisiä puolia. Murtovesikurssin ohjelma sivulla 250.

Pedagogisia kokeiluja

Kun uusia opettajia tuli pitämään kurssia, nämä toivat monesti mukanaan omia ideoita. Jotkut ideat olivat lähempänä pedagogisia kuin biologisia kysymyksenasetteluja. Kun monesti kurssia tuli pidettyä ”ylhäältä alas” eli lähinnä jaettiin tietoa ja kerrottiin totena kuinka asiat luonnossa ovat, välillä kokeiltiin muutakin. Yksi opettajille vaativa ja ehkä oppilaita aktivoinutkin kokeilu oli seuraava tehtävä: ”etsi lintu, kuvaa se kirjallisesti tai kuvallisesti opettajille. Tehtävä on suoritettu, jos me tunnemme sen kuvauksestasi”. Kaikki muut taisivat suoriutua tästä paitsi se

Itämeren jättiläskoita sittemmin tutkinut tyttö, joka kuvasi meille kohteensa jotenkin näin: ”pyöreä muoto, sininen”. Muistaaksemme kyseessä oli leppälinnun muna.

Toinen harjoitustyö, joka annettiin joillekin opettajalinjalaisille, oli kyselyn tekeminen siitä, mitä oppilaat viikon selkärankaikurssin aikana oppivat. Työ tuotti opettajille hyödyllisiä tuloksia ja vahvisti käsitystä, että oppiminen on kovaa työtä, joka tuottaa tuloksia vain hitaasti. Tavallisin oppimistulos taisi olla 1–5 uuden lintulajin oppiminen lähes lähtötasosta riippumatta.

Kolmas pedagoginen kokeilu oli antaa yhdelle työryhmälle tehtäväksi videoita kurssityöt ja kurssiretket ja koostaa siitä kurssidokumentti. Työ meni muuten ihan hyvin, mutta ei aivan käsikirjoituksen mukaan, sillä saaristoretkellä oppilaat pääsivät dokumentoimaan seuraavana kuvatun tapahtuman, joka ei ollut kurssin vetäjille ansioksi. Video on kurssilaisten leikkaamana ja toimittamana edelleen tallella.

Sattumuksia vuosikymmenten varrelta

”Mitä me sitten tehdään kun noi viedään?”

Eräänä toukokuun aamuna oli selkärankaisten kurssiohjelmassa jälleen vuorossa ulkosaariston retki. Ohjelman suunnitelmaan kuului ensin harmaalokkien pesinnän ajoittumisen selvittäminen Hästharunin lokkiyhdyskunnassa. Ideana oli määrittää munien haudontavaihe kolonian eri osissa. Ennusteen mukaan ensiksi muninnan aloittavat vanhat yksilöt yhdyskunnan suojatupaan keskusta ja nuoret myöhemmin kolonian reunaosiin. Haudonnan aste määritetään

ns. vesikokeella, eli seurataan munan kellunta-asentoa vedessä.

Niinpä tutkimusalus Aurelian kannelta nousi tuona aamuna saarelle joukko innokkaita tutkijan alkuja käsissään värikkäitä muoviampareita, metrimittoja, merkintäkyniä ja muuta sälää. Yläpuolella kiehui infernaalisesti kirkkuva harmaalokkien parvi. Tutkijajoukko hajaantui useaan pikku ryhmään, joista kukin alkoi pesä pesältä uittaa lokin munia vesiämpärissä ja samalla merkitä niiden kellunta-asentoa ja pesän sijaintia muistiinpanoihinsa. Näissä puuhissa vaellettiin saarta läpikotaisin, rannoilta keskustaan asti. Aikaakin kului kohtuullisen verran.

Kun tehtävät oli suoritettu ja aloimme vetäytyä takaisin alukselle, syöksyi läheisen saaren takaa Fagerholmin merivartioaseman vene kokka kohisten Aurelian kylkeen ja vartijat aloittivat kuulustelun! Ensiksi tivattiin syytä juosta isolla porukalla, ämpärit käsissä lintujen pesäkarilla rauhoitusaikana. Ohi ajanut paikallinen kalastaja oli kuulemma hälyttänyt vartijat toteamalla: ”Menkää nyt ihmeessä, siellä on saari täynnä munarosvoja!” Selitimme kyseessä olevan Seilin tutkimuslaitoksen opintokurssin, ja että meillä on Saaristomeren kansallispuistolta kirjallinen lupa kyseiseen toimintaan tällä saarella. Valitettavasti kyseinen lupapaperi vain oli unohtunut asemalle. Tässä vaiheessa Aurelian takakannelta kuului kurssilaisen epäilevä kommentti: ”Mitä me sitten tehdään, kun noi viedään?” Sen verran varauksellisesti vartijat kuitenkin selityksiimme suhtautuivat, että kurssin vetäjien nimet ja osoitteet kirjattiin raporttiin, mutta koko porukka päästettiin kuitenkin jatkamaan keskeytynyttä kurssiohjemia. – Jonkin ajan kuluttua Boskä-

rin venelaiturille tuli Aurelian radioon ilmoitus Fagerholmista: ”Asia tarkistettu, hauskaa päivän jatkoa.”

Kun Aureliasta potkuri putosi

Iltapäivä oli jo pitkällä. Olimme kiertäneet koko kauniin keväisen päivän Berghamnin Stenskärin tiheitä katajakasvustoja ja opetelleet lintujen laulua kalliopainanteiden niityillä sekä seuranneet rantalintujen keväisiä soidintoimintoja. Eväät oli jo hyvissä ajoin syöty, ja edessä oli vain paluupurjehdus aseman päivällispöytään. Viereiseltä kalliolta tekivät lähtöä Jyväskylän yliopiston biologian opiskelijat, jotka puolestaan olivat perehtymässä Itämeren murtovesiekologiaan.

Ensiksi ehti lähtöön jyväskyläläisten moottorivene Seili 5, joka ketterästi käännähti rannasta kohti pohjoista. Raskassoutuisemmalta Aurelialta lähtö ei käynyt yhtä sujuvasti. Kuljettajamme Birgerin peruuttaessa alusta ulos rannasta kuului kova jysähdys, moottori ulvoi kuin vimmattu ja meno pysähtyi siihen! Potku-



Planktonhaavilla näytteenotossa vanhalla Aurelialla.

Kuva: Pertti Sevola

rin kiinnityspultit olivat pettäneet ja se makasi meren pohjassa. Onneksi jyvaskyläläisten vene oli vielä näköetäisyydellä ja Birger alkoi vimmatusti viittilöidä heidän peräänsä. Toiminnan tulkinta meni vierailta kuitenkin pahasti vikaan. ”Sisämaalaiset” olettivat huitomisen merkitsevän lähtötervehdystä ja vilkuttivat iloisesti takaisin ennen kuin kaartoivat pois näkyvistä. – Siinä hän olimme tyhjinä eväskoreinamme. – Onneksi Aureliassa oli kuitenkin radiopuhelin ja yhteys Seiliin. Tilasimme toisen veneen noutamaan ja jäimme odottelemaan sen saapumista arviomme mukaan noin tunnin kuluttua. Mutta kaikki ei mene niin kuin meinataan. Tunnit kuluivat eikä ketään alkanut kuulua, kunnes asemalta tuli ilmoitus, että apu on tulossa. Noutajalta pääsi vain bensa loppumaan kesken matkan, mutta tankki on nyt käyty täyttämässä. – Ilta oli jo pitkällä, kun nälkäinen lintukurssimme syöksyi hätäisesti lämmitettyjen ruokapatojen kimppuun.

”Kyl’ toi poikain elämä on sitten kovaa”

Seilin emäntä oli intohimoinen kukkien ystävä. Hänen ihastuttavat kukkapenkkinsä verhosivat ympäriinsä aseman punaisten tupien seinämiä. Penkkien sijoittamisessa oli kuitenkin tapahtunut valitettava erehdys. ”Leipomon tyttöjen” kammarin ikkunan alus olisi pitänyt jättää kukattomaksi.

Elokuun kuutamoyöt houkuttelevat ”lepradiskon” jälkeisiin yöjuoksuihin. Niinpä erään aamuaterian jälkeen emäntä komensi meidät kurssinpitäjät, Lehtosen Jussin ja minut (RL) keittiöön tiukkasanaiseen puhutteluun: ”*Millaisia kurssinpitäjiä te olette, kun ette saa poikia kuriin. Leipomon ikkunanalustassa on kaikki kukat sotkettu maahan. Yhtään ei ole enää pystyssä!*” – Seisoimme melkein asennossa ja otimme nöy-

rästi moitteet vastaan. Sen jälkeen pidimme yhtä tiukkasanaisen puhuttelun labrassa silloisille luokanopettajakurssilaisillemme ja oletimme heidän korvaavan menetetyt kukat. Lisäksi vapautimme tunnetusti taiteilijan kykyjä omaavan Harrin aamupäivän ohjelmasta tekemään emännälle tussipiirroksen aseman ”engeliläisestä” päärakennuksesta puiston keskellä. Tämän jälkeen kurssi jatkui suunnitellun ohjelman mukaisesti.

Seuraavana aamuna pojat luovuttivat kukkapuketin ja loistavan tussipiirrostaulun anteeksi-pyyntöjen kera emännälle, joka oli hetkessä sulaa vahaa lähetystön edessä. – ”*Kyl tuo poikain elämä on kovaa, kun pitää kaiket yöt juosta tyttöjen perässä*”, supatti emäntä meille, kun lähetystö oli poistunut.

Vieraskirjasta (9.–13.6.1975) syyllisten oma muistiinpano viittaa kuitenkin vähän myös siihen, että katumus saattoi olla pinnallista: ”*Val-lankin eritoten tavattoman hyvin suoritimme etenkin suorastaan öiseen aikaan tavanomaisen merkillisesti paljaspersejuoksentelua ja melkomääräisen vähäisesti suorastaan emännän hajuherneentaimet sotkien ajan hengen mukaisesti erinomaisen meluisaa elostelua ja räminää...*”

Kummitus sängyn alla

Seilin yöt olivat usein yllätyksiä tulvillaan. Entisinä aikoina ne tavallisesti alkoivat töiden päätyttyä ja illan hämärtyessä kokoontumisella lepradiskoon. Väkeä kerääntyi saaren eri osista, Portista, Fyyristä, Leipomosta, Mankelistä ja ties mistä. Aluksi hajanaista jutustelua, oluen tai viinin makustelua, sitten jo muutama laulunpätkä, joku kaivoi esiin kitaran. Hyvin usein se oli Häkilän Seppo ja aikaisemmin myös Lehtosen Jussi, joka vauhtiin päästyään ei tyytynyt pelkkään kitaran, vaan rautalangalla kytki huuliinsa myös



Juhani Lehtonen (1948–2000) oli vuosikymmenien ajan Seilin kasviekologian kenttäkurssien eräs aktiivisimmista opettajista. Opetustyön lisäksi hän osallistui myös kurssien illanviettoihin sekä sanavalmiina kertojana että muusikkona, jonka kitara-huuliharppu esitykset jäivät monen kurssilaisen mieleen.

Kuva: Risto Lemmetyinen

Suurin osa tarinoista on jäänyt elämään selittämättöminä legendoina. Toisinaan kuitenkin selitys löytyi. Kuten silloin, kun tarinaillan jälkeisenä yönä, hiljaisuuden jo laskeuduttua Seilin saarelle, Fyyrin yläkerrassa, tyttöjen kammarissa, alkoi keskellä yötä kuulua infernaalinen meteli, joka ei suinkaan lientynyt kesken uniaan heränneiden hätääntyneiden tyttöjen kirkunasta. Kesti melkoisen tovin, ennen kuin kummitus paljastui ja metelin lähteeksi selvisi sängyn alla itsekseen käynnistynyt pölynimuri! – Seuraavana aamuna pojat tunnustivat käyneensä yöllä pistämässä sulakkeen takaisin paikalleen alakerran sähkötauluun.

harpun. Eikä aikaakaan, kun Leprassa kajahti ”Honolulun” ikisävelet kitaralla vahvistettuna, niin, että kiviseinät järisivät!

Illan edetessä ja vaihtuessa yöksi laulu ja tanssikin hiljalleen vaimenivat ja väki alkoi vetäytyä omille reiteilleen. Viimeiset mohikaanit yrittivät vielä virittää muistelmia saaren kummituksista. Yksi muisti yhden, toinen toisen mystisen jutun, ja mitä ylemmäs kuu elokuun öisellä taivaalla kohosi, sitä hurjempia ja uskomattomampia tarinoita kerrottiin. Olipa kerran lähetetty kokonainen venekunta soutamaan öiselle merelle Ominaisten saaren selvittämään salaperäisiä ilkeiden töitä, joita kerrottiin todetun tuolla kirkkomaahan kelpaamattomien vainajien hautasaarella. Retkikunnan kerrottiin palanneen kokemuksista järkyttyneenä takaisin.

Kun ”vainaja” nousi haudasta

Uuden kurssin saavuttua ensi kertaa Seiliin saaren esittelyn yhteydessä oli hyvin usein opastuskäynti myös 1700-luvulta peräisin olevaan spitaaalairaalan aikaiseen kirkkoon. Oppaana toimi usein aseman kanslisti. Niinpä jälleen kerran Jaana Kelhu lähti opastamaan Jyväskylästä tulleita kurssilaisia kirkkokierrokselle. Kirkko on erikoisen historiansa johdosta poikkeuksellisen kiinnostava nähtävyys, ja erityistä mielenkiintoa herätti opiskelijoissa tieto lattianalaisista puoliavoimista arkuista, joista saattoi vilaukselta nähdä peräti muumion! Hautakammion lattialuokun avaaminen oli kuitenkin jyrkästi kielletty.

Opastuskierros oli jo päättymässä ja Jaana poistumassa ulos, kun kurssin pojat päättivät



**Jaana Kelhu, Tiina Suomela ja Kari-Ranta Aho
vuonna 1980.** Kuva: Veikko Rinne

vain ihan äkkiä vilkaista hautakammioon. Nostivat varovasti raskasta lattialuukun kantta, jolloin luukusta ryntäsi ulos – ei muumio – vaan ilmi-elävä mäyrä, jonka päiväunet kirkas auringon valo oli keskeyttänyt. Kirkkosalissa syntyi hirveä meteli! Sinne tänne ryntäilevien opiskelijoiden seassa poukkoili pakokauhuinen eläin. Paniikki rauhoittui vasta kun kirkkosali oli saatu tyhjenettyä ja mäyrä hätisteltyä rauhassa ovesta ulos, mutta tarina jäi elämään aseman historiaan.



Viereisellä sivulla Maaselkärankaisten kenttäkurssin (lintukurssin) ohjelma vuonna 2005, kun sitä oli jo kevennetty kovalla kädellä. Seilin osuus käsitti keskiviikon ja torstain, mutta 1980-luvulla tiistain päivällisajasta perjantain iltapäivän postilaivan lähtöön.

Loppukesällä Seilin perinteisiin kuului usean vuoden ajan juhlallinen seremonia, jolloin Saaren Kuningattareksi kruunattiin vuodesta toiseen Kuningatar ”Elisabet I Brutaali”. Kruunajaiskulkue eteni aseman kentältä kirkon edustalle kansan osoittaessa innokkaasti suosiotaan. Kuva todennäköisesti 1980-luvulta, jolloin valttikkaa kädesään pitävää, juhlapukuista kuningatarta, Elisabet Pakarista kantavat kultatuolissa alamaiset Pekka Niemelä ja Rauno Mannila. Kulkuetta johtaa arvokkaasti puettu ylimmäinen juhla-airut, Jouni Saario, ja yleisöä edustaa Hannu Mölsä.

Kuva: Risto Lemmetyinen

4.5.	ke	Kevään kenttäkurssien demonstraatiot	Päivän pituus
	8:15	Terrestrinen kasviekologia	
	10:15	Maaselkärankaisten kenttäkurssi	
	12:00	Päivä päättyy	3:45
9., 16. ja 23.5.	ma		
	6:00	Tilausbussi, lähtö Eläinmuseolta	
	7:00	Metsä- ja järvilinnusto Perniö, Hamarinjärvi	
	10:00	Ranta- ja kosteikkolinnusto: Salo ja Halikko	
	13:30	Päivä päättyy	7:30
10., 17. ja 24.5.	ti		
	5:40	Vuorobussi no 8, Ruissaloon Kasvitieteelliselle Puutarhalle (varmistaa lähtöaika: http://www.turku.fi/etusivu/aikataulut.html)	
	6:00	Maalinnuston laskennat: piste- ja linjalaskenta	
	9:00	Lintujen rengastus - maastodemonstraatio	
	11:00	Lintujen pesimäbiologian tutkimus: pönttöpesijöiden tutkimus	
	13:00	Maastokokeita	
	16:00	Päivä päättyy	10:20
11., 18. ja 25.5.	ke		
	9:20	Vuorobussi: Turku-Nauvo (varmistaa lähtöaika http://www.matkahuolto.info/index.jsp?lang=fi) Nauvon kk:lla (perillä 10:45)	
	11:50	Nauvo - Seili (perillä 12:15)	
	13:30	Seilin linnuston kartoitus: maa- ja rantalinnusto	
	19:00	vapaata: esim. saunamahdollisuus tai merenkatselua Kirkkokalliolta = Lounais-Suomen arktikaa	
	22:00	lepakoiden tutkimus	
	0:00	Päivä päättyy	7:30
12., 19. ja 26.5.	to		
	8:00	Saaristolinnusto: venelaskenta, saaret	
	16:00	vuorobussi: Nauvo-Turku (Turussa 17:15; varalla 17:45-18:55)	
	18:00	Turussa	8:00
13., 20. ja 27.5.	pe		
	6:00	Kaupunkilintulaskenta: varpunen teemalajina kokoontumispaikka Yliopisto, Eläinmuseo	
	9:00	Kurssitöiden teko, mikroluokat	
	13:00	Esitykset	
	15:00	Kurssin päättymisen <i>Kurssin nimellinen kesto (sisältää matkat)</i>	46.08
Maanantai: retkeilyvarustus, omat eväät			
Tiistai: ulkoiluvarustus, Ruissalossa mahdollisuus ruokailuun			
Keskiviikko-torstai: Lämmin, merikelpoinen vaatetus, Seilin täysihoidossa			
Perjantai: ulkoiluvarustus, mikroluokkavarustus			
Opettajina:			
9.-13.5.		Esa Lehtikainen ja Tapio Eeva	esalehi@utu.fi
16.-20.5.		Tapio Eeva ja Kai Ruohomäki	teeva@utu.fi
23.-27.5.		Esa Lehtikainen ja Lauri Nikkinen	esalehi@utu.fi

Murtovesiekologian kurssin ohjelma 2003

Maanantai

Kokoontuminen yliopistolla aamulla klo 08.00 ekologian seminaarihuoneessa. Kurssin ohjelman kertaus ja jakaantuminen työryhmiin. Työryhmien aiheet. Kurssiohjelman järjestelyt.

Luento: *Murtovesitutkimuksen erityispiirteistä / Ilppo Vuorinen*

Itämeren lämpötila ja suolapitoisuus, kerrostuneisuus, ravinteet, veden kierto ym.

Saaristomeren hydrografia ja vyöhykkeisyys

Klo 09.00 siirtyminen jokirantaan, kaupungin vierasvenesatamaan, josta lähtö kohti Seiliä klo 10:00 (*huom!* tasan eikä varttia yli). Matkalla näytteenottoa perushydrografiasta, todetaan termokliini ja halokliini. Eläin- ja kasviplanktonnäytteenottimien demonstrointi sekä näytteenotto. Saapuminen Seiliin, jossa ruokailu noin klo 12:30.

Iltapäivällä näytteiden käsittelyä sekä demonstraatio yleisimmistä eläin- ja kasviplanktonlajeista. Seuraavan päivän näytteenoton valmistelu.

Tiistai ja/tai Keskiviikko

Tiistaina ja Keskiviikkona vaihtoehtoiset ohjelmat säätilasta riippuen.

Huono sää: Aamudemonstraatio: kalatutkimus, kaupalliset ja ei kaupalliset kalalajit, jonka jälkeen lyhyt tutustumisretki Rymättylään RKTLn

kalanviljelylaitokselle. Vierailun jälkeen retki jatkuu Kuusiseen, jossa rantanuottaus sekä litoraalin kasviston ja eläimistön demonstraatio rakkolevävyöhykkeestä. Lounas mukana retkellä. Paluumatkalla käydään läpi pohjaeläinnoutimet, otetaan pohjaeläinnäytteet ja demonstroidaan elävät makroskooppiset pohjaeläimet. Iltapäivällä ja iltasella kurssisalisissa demonstraatio retkellä kerätyistä säilötyistä makro- ja mikroskooppisista pohjaeläimistä. Seuraavan päivän ohjelman valmistelua.

Hyvä sää: Koko päivän retki ulkosaaristoon (Fårön hiekkaranta, Jurmo, säävaraus), jossa rantanuottaus, rakkoleväharavointi, kovan ja pehmeän pohjan pohjaeläimet, litoraalin plankton ja hydrografia. Retkilounas.

Iltasella verkkosarjan lasku.

Torstai

Verkkosarjojen kokeminen. Saaliin käsittely verkkosarjoissa ja demonstraatio Saaristomeren kalakannoista saaristovyöhykkeissä ja Itämerellä.

Iltapäivä – iltä; työryhmien kurssitöiden valmistelua.

Perjantai

Työryhmien töiden esittely, kurssin päättäminen (siivoukset ym.).

Kirjallisuus:

Jäntere, K. 1942, Turun yliopiston perustaminen.
Helsingin Uusi Kirjapaino, Helsinki, 409 s.
Lehikoinen, E., Lemmetyinen, R., Vuorisalo, T.
& Kivistö, S. 2009, Suomen lintutieteen synty,
Turun Akatemian aika. Faros, Turku, 407 s.

Ruohomäki K & Sääksjärvi I 2012, MAASELKÄ-
RANGATTOMIEN KENTTÄKURSSI. Runko-
na: Michael Saaristo, Timo Vuorisalo, Elisabet
Pakarinen, Kari Laine ja Veijo Jormalainen 1994:
Ekologian kenttäkurssit 2; Maaselkärangattomat
(toimittanut Esa Lehikoinen). Biologian laitos.
Turun yliopisto 2012.



Seilin perinnekasvi, Hullukaali. Kuva: Ilppo Vuorinen



Taideaineiden kurssija alettiin Seilissä järjestää 2000-luvun alussa. Vuosien mittaan kurssien ja työpajojen aiheina ovat vaihdelleet valokuva-, musiikki-, kuva- ja näyttämötaiteet. Kuvataidekurssin kuvanveistoluokka työskentelee vanhassa verkkovajassa. Kuva Ilppo Vuorinen





Lasten yliopiston tiedeleirejä järjestettiin Seilissä vuosina 2008–2013. Jokaiselle leirille osallistui 18 innokasta 7–10-vuotiasta pikkututkijaa. Leirien tarkoitus oli innostaa lapsia tutkimaan. Ohjelmassa oli muun muassa hyönteisten mikroskointia, lepakkoretki ja tutkimusmatka merelle. Kuvat Turun yliopiston viestintä



Puutiais tutkimusprojekti <http://www.utu.fi/fi/yksikot/sci/yksikot/biologia/tutkimus/projektit/Ixodes/Sivut/home.aspx> on esimerkki biologien ja lääkäreiden yhteistyöstä. Ensimmäiset puutiaisten runsautta saaristossa selvittävät kartoitukset tehtiin 2000-luvun alussa. Jani Sormunen pyytää puutiaisia Seilistä keväällä 2012. Kuva: Ritva Penttinen



Puutiaisnaaras (*Ixodes ricinus*) selkäpuolelta.

Kuva: Ritva Penttinen, Ty:n Eläinmuseo



Muniva puutiaisnaaras (*I ricinus*) käännetty selälleen.

Kuva: Ritva Penttinen, Ty:n Eläinmuseo



Yhteistyö Åbo Akademin meribiologien kanssa on vakiintunutta Saaristomeren tutkimuslaitoksella.
Kuvassa Marine spatial planning-aiheinen yhteinen kenttäkurssi Seilissä 2013. Kuva: Harri Tolvanen