



# Tammisaaren saariston kansallispuiston vedenalaisen luonnon kartoitus Osa II

Panu Oulasvirta ja Jouni Leinikki





Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A, No 41

**Tammisaaren saariston kansallispuiston  
vedenalaisen luonnon kartoitus  
Osa II**

Panu Oulasvirta ja Jouni Leinikki

Julkaisun sisällöstä vastaavat tekijät,  
eikä julkaisuun voida vedota  
Metsähallituksen virallisena  
kannanottona.

Panu Oulasvirta ja Jouni Leinikki  
Alleco ky  
Mannerheimintie 5 E  
00100 HELSINKI  
p. 90 - 666 604

ISSN 1235-6549  
ISBN 951-53-0221-8

Vantaa 1995  
Metsähallituksen monistamo

Kansikuva: Rakkolevä ja korvameduusa. Jari Kostet.

# KUVAILULEHTI

Julkaisija

Julkaisun päivämäärä

Metsähallitus

21.3.1995

Tekijät (toimielimestä: toimielimen nimi, puheenjohtaja, sihteeri) Panu Oulasvirta ja Jouni Leinikki/Alleco Ky		Julkaisun laji Selvitys	
		Toimeksiantaja Metsähallitus, Etelärannikon puistoalue	
		Toimielimen asettamispv m	
Julkaisun nimi Tammisaaren saariston kansallispuiston vedenalaisen luonnon kartoitus – osa II			
Julkaisun osat			
Tiivistelmä  <p>Tutkimus on jatkoa Tammisaaren kansallispuistossa 1992 aloitetulle vedenalaisen luonnon biotooppikartoitukselle, jossa kansallispuistosta pyrittiin löytämään erityissuojeluun ja seurantatutkimukseen sopivia kohteita. Tulosten perusteella päädyttiin kahdeksaan ensisijaiseen tutkimusalueeseen, joihin perustettiin nyt pysyviksi seurantakohteiksi tarkoitetut näytealat. Nämä alueet olivat Verkfladan, Trelänningen, Lågskär, Skyffelskär, Låggrundet ja kolme syvän pehmeän pohjan näytepistettä. Niille perustettiin kaiken kaikkiaan kaksitoista tutkimuslinjaa tai näytealaa. Linjoilla tehtiin sukeltamalla kasvillisuus-, pohjaeläin- ja kalastaselvityksiä, joiden tarkoituksena oli toisaalta antaa kuva kansallispuistossa esiintyvistä makroskooppisista lajistosta ja toisaalta toimia vertailupohjana tulevien vuosien seurannalle. Linjat myös videoitiin ja valokuvattiin pohjaan merkityissä vakiopaikoissa. Tutkimuslinjojen sijainnista ja merkinnästä maastossa annetaan seikkaperäiset ohjeet.</p> <p>Tutkimuksessa havaittiin yhteensä 145 kasvi- ja eläinlajia tai lajiryhmää. Runsaslajisimpia ympäristöjä olivat ulko-saariston rakkoleväpohjat. Syvyyden kasvaessa lajimäärä aleni niin, että syvimmissä näytteenottopisteessä, 52 metrissä, tavattiin enää yksi laji. Tutkimuksessa annetaan myös suositukset kansallispuistossa suoritettavasta vedenalaisen luonnon jatkoseurannasta.</p>			
Avainsanat Tammisaaren saariston kansallispuisto, vedenalainen luonto, seurantatutkimus, vesikasvillisuus, levät, pohjaeläimet, kalat			
Muut tiedot			
Sarjan nimi ja numero Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A:41		ISSN 1235-6549	ISBN 951-53-0221-8
Kokonaissivumäärä 84	Kieli suomi	Hinta 40;-	Luottamuksellisuus julkinen
Jakaja Metsähallitus, luonnonsuojelu		Kustantaja Metsähallitus	

## PRESENTATIONSBLAD

Utgivare

Utgivningsdatum

Forststyrelsen

21.3.1995

Författare (uppgifter om organet, organets namn, ordförande, sekreterare) Panu Oulasvirta och Jouni Leinikki / Alleco Kb		Typ av publikation Utredning	
		Uppdragsgivare Forststyrelsen, Sydkustens parkområde	
		Datum för tillsättandet av organet	
Publikation Kartläggning av undervattensnaturen i Ekenäs skärgårds nationalpark – del II			
Publikationens delar			
<p>Referat</p> <p>Undersökningen är en fortsättning på den i Ekenäs nationalpark år 1992 påbörjade biotopkarteringen av undervattensnaturen. Vid biotopkarteringen försökte man hitta lämpliga objekt för specialskydd och uppföljningsforskning. På basen av karteringen valde man i första hand åtta områden, där permanenta provytor nu avgränsades. Områdena var Verkfladan, Trelänningen, Lågsjär, Skyffelsjär, Låggrundet och tre provtagningspunkter på djupa mjukbottnar. I områdena inrättades sammanlagt tolv undersökningslinjer eller provytor. Längs linjerna undersöktes genom dykning vegetationen samt bottendjurs- och fiskfaunan. Målsättningen med undersökningarna var att erhålla en bild av den makroskopiska artsammansättningen i nationalparken. Uppgifterna om artsammansättningen kommer också att fungera som referensmaterial för uppföljande undersökningar. Linjerna videofilmades och fotograferades vid i botten utmärkta standardplatser. Detaljerade anvisningar gavs om placering och utmärkning av undersökningslinjerna.</p> <p>I undersökningen noterades sammanlagt 145 växt- och djurarter eller artgrupper. Ytterskärgårdens blåstångsbottnar var de artrikaste miljöerna. Med tilltagande vattendjup minskade artantalet och vid den provtagningspunkt som fanns på det största djupet, 52 meter, påträffades endast en art. I undersökningen gavs också rekommendationer för uppföljande undervattensundersökningar i nationalparken.</p>			
Nyckelord Ekenäs skärgårds nationalpark, undervattensnatur, uppföljande forskning, vattenvegetation, alger, bottendjur, fiskar			
Övriga uppgifter			
Seriens namn och nummer Metsähallituksen luonnonuojelujulkaisuja. Sarja A:41		ISSN 1235-6549	ISBN 951-53-0221-8
Sidoantal 84	Språk finska	Pris 40;-	Sekretessgrad offentlig
Distribution Forststyrelsen, naturskydd		Förlag Forststyrelsen	

# SISÄLLYS

1 JOHDANTO .....	7
2 TUTKIMUSALUEET JA MENETELMÄT.....	7
2.1 Verkfladan .....	9
2.2 Trelänningen.....	10
2.3 Lågskär.....	11
2.4 Skyffelskär .....	12
2.5 Låggrundet .....	13
2.6 Pehmeät pohjat.....	14
2.7 Näytteiden ja tulosten käsittely .....	14
3 TULOKSET .....	14
3.1 Verkfladan .....	15
3.1.1 Kasvillisuus.....	15
3.1.2 Pohjaeläimet.....	22
3.1.3 Kalalaskennat.....	24
3.2 Trelänningen.....	25
3.2.1 Meriajokas .....	25
3.2.2 Pohjaeläimet.....	26
3.2.3 Veneilyn vaikutukset .....	28
3.3 Lågskär.....	29
3.3.1 Kasvillisuus.....	29
3.3.1.1 Rakkolevä.....	31
3.3.2 Pohjaeläimet.....	32
3.3.3 Kalalaskennat.....	35
3.4 Skyffelskär .....	35
3.4.1 Kasvillisuus.....	35
3.4.1.1 Rakkolevä.....	38
3.4.2 Pohjaeläimet.....	41
3.4.3 Kalalaskennat.....	46
3.5 Låggrundet .....	46
3.6 Pehmeät pohjat.....	48
4 MENETELMIEN JA TULOSTEN TARKASTELU.....	50
4.1 Menetelmät.....	50
4.2 Tulokset.....	51
5 SUOSITUKSET JATKOTUTKIMUKSISTA.....	52
6 YHTEENVETO.....	53
KIITOKSET .....	53
LÄHTEET .....	54

## LIITTEET

Liite 1. Tutkimuksen yhteydessä kansallispuiston alueelta määritetyt lajit .....	57
Liite 2. Valokuvauksissa käytetty jalusta .....	63
Liite 3. Tutkimusalojen sijainti ja merkintä .....	64
Liite 4. Pohjaeläinnäytteet ja kasvillisuuden peittävyysarviot, primääriaineisto .....	76

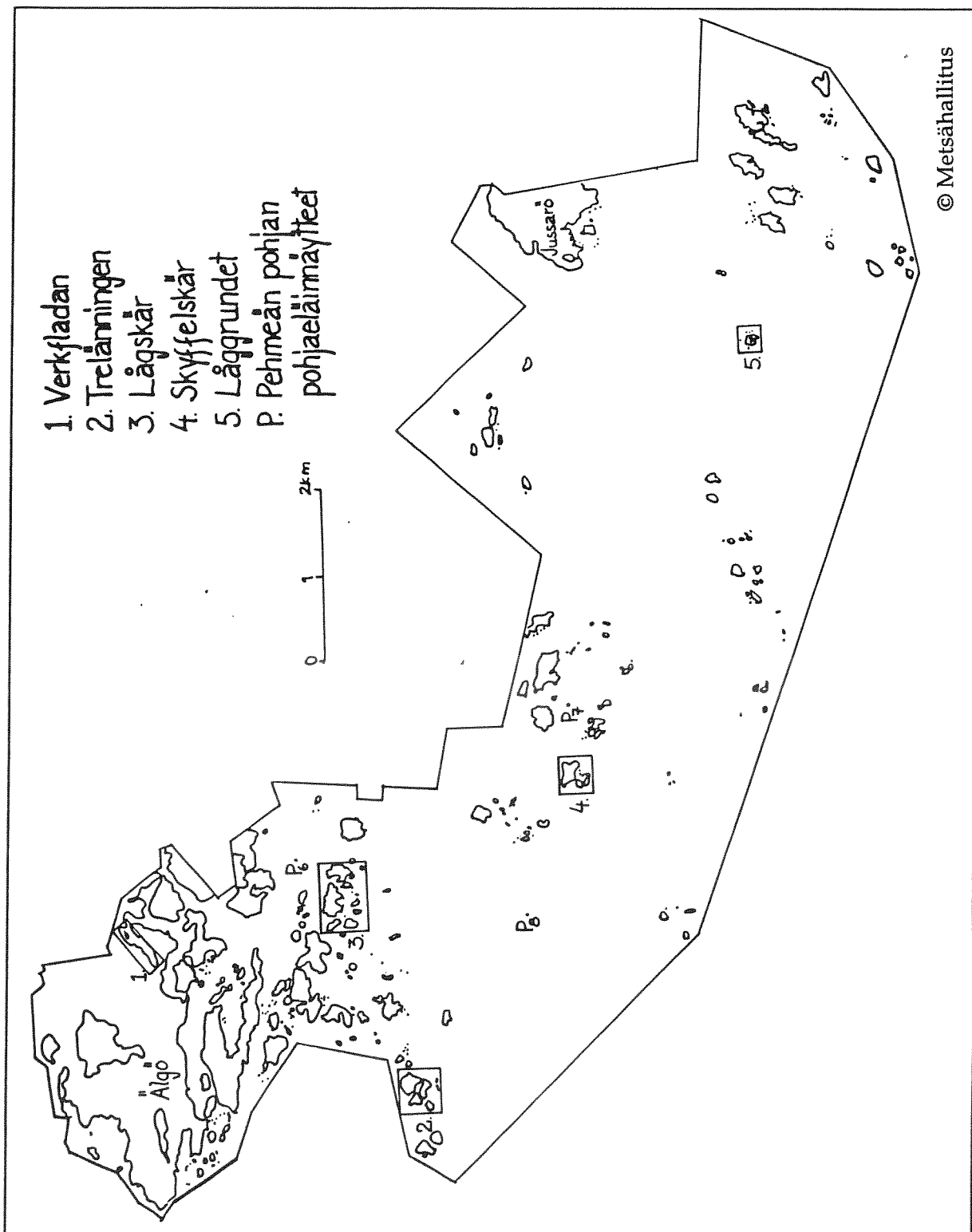


## 1 JOHDANTO

Metsähallitus teetti vuonna 1991 kirjallisuusselvityksen vedenalaisen luonnon suojelutarpeesta Suomessa (Oulasvirta 1992a, 1992b). Erityistapauksena selvityksessä oli Tammisaaren kansallispuisto. Selvityksen periaatteita noudattaen aloitettiin vuonna 1992 Tammisaaren kansallispuiston vedenalaisen luonnon kartoitus (Oulasvirta & Leinikki 1993). Vuoden 1992 tutkimuksen päämääränä oli selvittää kansallispuiston pohjatopografiaa, paikallistaa merkittävät silakan kutualueet sekä kartoittaa vedenalaisia biotooppeja erityissuojelun ja seuranta-tutkimuksen kohteiksi sopivien edustavien alueiden löytämiseksi. Tämä työ on jatkoa vuoden 1992 yleiskartoitukselle. Tutkimuksessa keskityttiin nyt selvittämään kansallispuiston vedenalaisen luonnon lajistoa perustamalla edellisenä vuonna erityisen arvokkaiksi katsotuille alueille kasvillisuuden ja eläimistön seurantalinhoja.

## 2 TUTKIMUSALUEET JA MENETELMÄT

Vuoden 1992 kartoituksen perusteella jatkoseurantakohteiksi valittiin seuraavat kahdeksan kohdetta: Verkfladan, Trelänningen, Lågskär, Skyffelskär, Låggrundet sekä kolme syvien pehmeiden pohjien pistettä. Tutkimusalueiden sijainti kansallispuistossa on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Tammisaaren kansallispuisto. Tutkimusalueet on merkitty numeroilla 1-5 ja P6, P7, P8.

Tutkimus tehtiin sukelluslinjoja hyväksikäyttäen samankaltaisilla menetelmillä kuin monissa aikaisemmissa Itämerellä tehdyissä litoraalin lajistoa tai ekologiaa käsittelevissä tutkimuksissa (Sumari 1963, Hällfors ym. 1975, Lappalainen ym. 1977, Kautsky 1983, 1989, Foberg & Kautsky 1992, Hällfors & Heikkonen 1992). Näytteenottomenetelmät sisälsivät mm. vesikasvillisuuden peittävyysarvioinnin pohja-alasta, pohjaeläimistön näytteenottoa hiekka- ja sorapohjilla nk. Tvärminnenoutimella, kallio- ja kivikkopohjilla paineilmaimurilla ja fucuspussilla ja pehmeillä pohjilla boxcorer-noutimella sekä kalastolaskennat linjamenetelmällä (ks. Sumari 1963, Finnish IMP-PM Group 1969, Hiscock & Hoare 1973). Tutkittavat asiat ja myös käytetyt menetelmät vaihtelivat paikkojen välillä. Seuraavassa on kuvaus kohteista ja näytteenottomenetelmistä:

## 2.1 Verkfladan

Verkfladan on Älgön itäosassa sijaitseva varhaisessa kehitysvaiheessa oleva saaristoflada (kuva 1). Verkfladanin pohjakasvillisuutta tutkittiin neljällä poikittaisella sukelluslinjalla (ks. liite 3). Linjat tutkittiin siten, että linjan alku- ja loppupään väliin asetettiin metrimerkein varustettu köysi. Sukeltaja ui köyden päästä päähän ja merkitsi muistiin metrin leveydeltä linjanarun kummaltakin puolelta havaitsemansa kasvilajit ja niiden runsauden Norrlinin asteikolla (taulukko 1) sekä kulloisenkin sijaintinsa linjalla. Veden syvyys mitattiin kapillaarisyyvyysmittarilla, jonka mittaustarkkuus tarkistettiin mittakepillä. Kokonaiskuvan saamiseksi fladan kasvillisuudesta ja kasvillisuuden muuttumista siirryttäessä fladan suulta sen perukoille tutkittiin myös pitkällä, fladan päästä päähän ulottuvalla linjalla, joka videoitiin (liite 3). Videoinnin ja linjasukellusten lisäksi tehtiin yleishavaintoja fladan kasvillisuudesta. Tutkimukset tehtiin 9. ja 10.9.1993. Tutkimukset suoritti videointia lukuunottamatta Riggert Munsterhjelm, joka myös teki tulosten perusteella johtopäätökset fladan kehityksestä (Munsterhjelm 1993). Munsterhjelm on tutkinut Verkfladanin kasvillisuutta myös 1970- ja 1980-luvuilla (Munsterhjelm 1985a, 1985b, 1985c).

Taulukko 1. Norrlinin 7-pykäläinen asteikko

			Kasvien välimatka, cm
7 cpp	copiosissime	hyvin runsaasti	
6 cp	copiose	runsaasti	2,5–15
5 st cp	sat copiose	melko runsaasti	15–45
4 sp	sparism	hajanaisesti	45–90
3 st pc	sat parce	melko niukalti	90–450
2 pc	parce	niukalti	450–900
1 pcc	parcissime	hyvin niukalti	900–

Kasvillisuustutkimusten lisäksi Verkfladanissa tutkittiin pohjaeläimiä ja kalastoa. Kalastotutkimukset tehtiin linjalaskentamenetelmällä yöaikaan. Laskenta suoritettiin siten, että sukeltaja ui ennalta valitun reitin ja merkitsi muistiin kaikki lampun valossa näkemänsä kalat metrin levyiseltä kaistalta. Laskenta-reitti on esitetty liitteen 3 kartassa. Laskenta suoritettiin 1.6.1993.

Pohjaeläimiä tutkittiin fladan suulta, keskiosasta ja perukalta (liite 3). Näytteet otettiin 10.9.1993 sukeltajan käyttämällä Tvärminnenoutimella. Näytteenoton lisäksi fladan suulla arvioitiin erikseen hietasimpukkapopulaation (*Mya arenaria*) tiheys laskemalla simpukoiden hengityspotkien lukumäärä 0,5x0,5 metrin ruuduissa kolmella eri osa-alueella (liite 3). Laskettujen ruutujen lukumäärä eri osa-alueilla oli 19 (alue A), 13 (alue B) ja 10 (alue C). Ruutujen sijoittelu oli satunnainen.

## 2.2 Trelänningen

Trelänningen on monipuolisen luonnon omaava kolmen pääsaaren ja pienempien luotojen muodostama luonnonsatama (kuva 1). Saarten välinen salmi on tasaista 4–5 metriä syvää hiekkapohjaa. Salmessa on havaittu kansallispuiston ainoa merkittävä meriajokasesiintymä (*Zostera marina*). Trelänningenin salmeen perustettiin meriajokaskasvuston seurantalinja. Lisäksi tutkittiin salmen pohjaeläimistöä sekä veneilyn aiheuttamia vaikutuksia salmessa. Meriajokaskasvuston seurantalinja perustettiin salmen kaakkoisosaan kahden pääsaaren väliin (liite 3). Linja perustettiin 4.5.1993 ja tutkittiin sen jälkeen kahdesti. Käytetyt menetelmät olivat seuraavat:

1. Linjatappien väliin asetettiin metrimerkinnöin varustettu uppoava linjaköysi.
2. Linja dokumentoitiin merkitsemällä muistiin pohjan ja kasvillisuuden laatu sekä syvyys metrin välein.

3. Meriajokkaiden lukumäärä laskettiin 0,5x0,5 metrin kokoisilla ruuduilla, jotka sijaitsivat linjalla neljän metrin etäisyydellä toisistaan. Laskennat tehtiin 27.5. ja 2.9.1993.

4. Linja videoitiin 1.6. ja 2.9.1993.

Lisäksi linjan viereen perustettiin valokuvauspiste, joka merkittiin pohjaan jätetyllä 0,5x0,5 metrin betonilaatalla (liite 3). Valokuvaus suoritettiin 35 mm:n objektiivilla varustetulla Nikonos V -vedenalaiskameralla luonnonvalossa ja vakiosuuntaan. Kuva otettiin tarkoitukseen suunnitellulla kamerajalustalla, jolla voitiin varmistaa, että kuvakulmat pysyivät samoina (liite 2).

Meriajokastutkimusten lisäksi Trelänningenin salmesta otettiin pohjaelännäytteitä. Näytteet otettiin sukeltamalla linjan läheisyydestä hiekkapohjien Tvärminnenoutimella. Rinnakkaisnäytteitä otettiin kolme. Näytteet otettiin 11.9.1993.

Trelänningen on veneilijöiden suosima taukopaikka, minkä vuoksi se tarjosi mahdollisuuden tutkia veneilyn vaikutuksia vedenalaiseen luontoon. Näitä tutkittiin etsimällä ankkurointijalkia sekä keräämällä ja analysoimalla pohjalle heitetty roskat rajatulta alueelta (liite 3).

## 2.3 Lågskär

Lågskär on ulkosaaristossa sijaitseva loivasti syvenevä kivikko ja sorapohjainen alue (kuva 1). Lågskärin eteläpuolella on laaja ja edustava rakkoleväesiintymä. Lågskärin pienissä lahdelmissa kasvaa putkilokasveja ja erittäin suurikokoista rakkolevää (*Fucus vesiculosus*).

Lågskäriin perustettiin kasvillisuuden seurantalinja 4.5.1993 samaan tapaan kuin Trelänningenissä. Erityinen seurannan kohde oli rakkolevä. Linjan sijainti ja merkintä on esitetty liitteessä 3. Tutkitun linjan pituus oli 121 metriä.

Linja tutkittiin 27.5. ja 3.9.1993. Tutkimusmenetelmät olivat muuten samat kuin Trelänningenissä, mutta sukeltaja määrittä ruudusta nyt kaikki makroskooppiset kasvilajit ja arvioi niiden prosentuaalisen peittävyuden pohja-alasta. Koska lajit esiintyivät osittain toistensa alla ja epifyytteinä, ruudulla olevan kasvilajiston kokonaispeittävyys saattoi olla yli 100 %. Käytetyn ruudun koko oli 1x1 m ja ruudut sijaitsivat tasaisin 12 metrin välein.

Linja videoitiin 1.6. ja 3.9.1993 ja valokuvaus kahdella vakiopaikalla 27.5. ja 3.9.1993. Valokuvaus suoritettiin samalla menetelmällä kuin Trelänningenissä (liite 2). Valokuvauspisteiden sijainti on esitetty liitteessä 3.

Kasvillisuuden peittävyysarvioiden lisäksi Lågskärin rakkoleväyhteisöä tutkittiin arvioimalla rakkoleväyksilöiden kuntoa ja fertiiliyttä sekä mittaamalla levän pituus 90 sekovarresta ja tilavuus kolmesta fucuspussilla 0,196 m<sup>2</sup>:n alalta kerä-

tystä näytteestä. Rakkolevien tilavuus laskettiin niiden syrjäyttämän vesimäärän perusteella.

Kasvillisuusselvitysten lisäksi Lågskärissä tutkittiin pohjaeläimistöä ja kalastoa. Pohjaeläinnäytteet otettiin rakkolevävyöhykkeestä Fucuspussilla. Rinnakkaisia näytteitä otettiin kolme. Fucuspussilla otetun näytteen paikalla suoritettiin vielä alla olevan pohjan eläimistön näytteenotto paineilmaimurilla 0,03 m<sup>2</sup>:n kokoiselta alalta. Pohjaeläinnäytteet otettiin linjan läheisyydestä muttei itse linjalta. Näytteenottoajankohta oli 6.9.1993.

Alueen kalastoa tutkittiin yösukelluksilla 27.5. ja 6.9.1993. Laskenta suoritettiin siten, että sukeltaja ui linjaa pitkin ja merkitsi muistiin kaikki metrin levyisellä kaistalla näkemänsä kalalajit.

## 2.4 Skyffelskär

Skyffelskär on merivyöhykkeessä sijaitseva kolmen pääsaaren ja lukuisten pienten luotojen muodostama saariryhmä (kuva 1). Alue on pääosin merelle avoin, mutta suurimman saaren eteläpuolella on pienten luotojen ympäröimä suojaisempi alue.

Skyffelskärissä tehtiin Lågskärin tapaan kasvillisuus-, pohjaeläimistö- sekä kalastotutkimuksia. Tutkimusalue jakaantuu kolmeen osa-alueeseen: lounais-, etelä- ja länsirantaan (liite 3). Kasvillisuus ja pohjaeläimistötutkimukset tehtiin kahdella ensinmainitulla osa-alueella. Kalastoselvitykset tehtiin etelä- ja länsirannalla.

Osa-alueista lounais- ja länsiranta ovat merelle avoimia suhteellisen jyrkästi syveneviä kallio- ja kivikkopohjia. Levävyöhykkeet ovat kummallakin rannalla edustavat. Eteläranta on edellisiä matalampi pienten luotojen suojaama kivi- ja sorapohjainen alue. Kasvillisuudessa vaihtelevat putkilokasvi- ja rakkolevälaikut.

Käytetyt menetelmät vaihtelivat osa-alueesta riippuen. Etelärannan linjalla kasvillisuustutkimukset tehtiin samalla tavalla kuin Lågskärissä. Arviointiruutu-  
jen väli oli 15 metriä. Rakkolevämittauksia ei tehty.

Pohjaeläinnäytteet otettiin isohauraa (*Zannichellia major*) kasvavalta sorapohjalta Tvärminnenoutimella. Linja perustettiin ja dokumentoitiin 5.5.1993. Linjan sijainti ja merkintätapa on esitetty liitteessä 3. Linja tutkittiin, valokuvattiin ja videoitiin 31.5. ja 7.9.1993. Valokuvauspisteitä oli kaksi, ja kuvaus tehtiin kuten liitteissä 2 ja 3 on esitetty.

Lounaisrannan linjan suunta on ulos merelle, joten vain sen alkupää on rannalla. Loppupää on 15 metrin syvyydessä 50 metrin etäisyydellä rantaviivasta. Linjan sijainti ja merkintä on esitetty liitteessä 3. Linja perustettiin ja dokumentoitiin 31.5.1993.

Lounaisrannan linjan sijoittelussa ja tutkimusmenetelmissä pyrittiin noudattamaan mahdollisimman tarkasti litoraalin seurannan yhtenäistämistä ajavan työryhmän suosituksia (Mäkinen ym. 1993). Linjaköysi asetettiin paikoilleen ajamalla veneellä linjan rannanpuoleisesta päästä linjan suuntaisesti pois päin ja laskemalla linjaköyhtä samalla veteen. Linja jaettiin kolmeen kasvillisuusvyöhykkeeseen: rihma-, rakko- ja punalevävyöhykkeeseen. Kustakin vyöhykkeestä arvioitiin levälajien prosentuaaliset peittävyudet kolmelta ruudulta. Ruutujen sijainti vyöhykkeen sisällä valittiin satunnaisesti. Käytetyt ruutukoot olivat puna- ja rakkolevävyöhykkeessä 1x1 metriä ja rihmalevävyöhykkeessä 0,5x0,5 metriä. Kasvillisuuden peittävyysarviot ja linjan videointi tehtiin 31.5. ja 1.9.1993. Linjan tuntumaan perustettiin kolme valokuvauspistettä (liite 3), jotka kuvattiin 31.5. ja 3.9.1993. Kuvausmenetelmä ja kuvauspisteiden merkintätapa on samanlainen kuin muissa paikoissa (liitteet 2 ja 3). Valokuvia otettiin myös itse kuvauspisteiden merkintälaatoista tarkoituksena dokumentoida kasvien ja sessiilien eläinten kolonisaatiota.

Skyffelskärin lounaisrannalla tehtiin myös rakkolevätkä tutkimuksia, joissa arvioitiin rakkoleväkasvillisuuden kuntoa ja fertiiliyttä sekä mittaamalla rakkolevän pituus 42 sekovarresta. Rakkolevien tilavuus mitattiin yhdestä 0,196 m<sup>2</sup>:n alalta otetusta näytteestä. Rakkolevien tilavuus laskettiin niiden syrjäyttämän vesimäärän perusteella. Mittauksiin otetut levät otettiin rakkolevävyöhykkeen optimisyvyydestä 2–3 metristä.

Skyffelskärin lounaisrannan pohjaeläimistöä tutkittiin rakkolevävyöhykkeessä sekä punalevävyöhykkeen ylä- ja alareunalta. Näytteet otettiin paineilmaimurilla ja rakkolevävyöhykkeessä fucuspussilla sekä paineilmaimurilla samaan tapaan kuin Lågskärissä 6.9.1993. Sinisimpukoiden (*Mytilus trossulus*) runsautta tutkittiin lisäksi arvioimalla niiden prosentuaalista peittävyyttä pohja-alasta linjan loppupäässä 15 metrin syvyydessä sekä kahdeksan metrin päässä linjan loppupäästä 11 metrin syvyydessä. Arviot tehtiin 1x1 metrin suuruiselta alalta 1.9.1993.

Skyffelskärin kalastoa tutkittiin yösukelluksilla 31.5. ja 7.9.1993. Arviointi suoritettiin samaan tapaan kuin Lågskärissä laskemalla metrin levyiseltä kaistalta kaikki havaitut kalat. Kalalinjan sijainti on esitetty liitteessä 3.

## 2.5 Låggrundet

Låggrundet on kansallispuiston itäosissa sijaitseva merelle avoin pieni puuton luoto (kuva 1). Saaren länsipuolella on vedenalainen kallioseinä, joka laskeutuu paikoin pystysuorana 21–24 metrin syvyyteen.

Seinämällä tutkittiin levälajien ja sessiilien eläinlajien esiintymistä syvyyden mukaan. Tutkimuslinjan sijainti on esitetty liitteessä 3. Linjan loppupää on merkitty valkoisella betonilla täytetyllä muovikanisterilla. Linja tutkittiin siten, että sukeltajat nousivat merkkikanisterilta seinämää myöten ylös ja merkitsivät muistiin tutkituista levälajeista ja sessiileistä eläinlajeista seuraavat seikat: syvin

havainto, syvyys, jossa ko. laji alkaa yleistyä sekä yhtenäisen vyöhykkeen syväraja. Tutkitut lajit olivat punalevät *Hildenbrandia rubra*, *Phyllophora* sp., *Rhodomela confervoides*, *Furcellaria lumbricalis*, ruskolevät *Fucus vesiculosus* ja *Sphacelaria* sp., viherlevä *Cladophora rupestris*, sinilevä *Spirulina subsalsa* sekä sessiilit eläimet sinisimpukka (*Mytilus trossulus*), merirokko (*Balanus improvisus*), levärupi (*Electra crustulenta*) ja runkopolyyyppi (*Cordylophora caspia*). Seinämä tutkittiin 8.9.1993.

## 2.6 Pehmeät pohjat

Pehmeiden sedimentaatiopohjien eläimistöä tutkittiin kolmessa pisteessä (kuva 1). Piste P<sub>6</sub> sijaitsee ulkosaaristovyöhykkeessä ja pisteet P<sub>7</sub> ja P<sub>8</sub> merivyöhykkeessä (liite 3). Näytteenottosyvyydet olivat vastaavasti 30, 31 ja 52 metriä. Pisteestä P<sub>6</sub> otettiin kolme rinnakkaisnäytettä. Näytteet otettiin 7.11.1993 boxcorer-noutimella.

## 2.7 Näytteiden ja tulosten käsittely

Pohjaeläinnäytteet seulottiin 0,5 mm:n seulalla ja säilöttiin 70 %:seen etanoliin. Näytteistä laskettiin lajien lukumäärä, joka muunnettiin tiheysarvoksi yksilöä m<sup>-2</sup>. *Fucus*pussilla otetuista pohjaeläinnäytteistä laskettiin yksilöiden lukumäärä rakkolevän tilavuusyksikköä kohti (yks./1 000 ml rakkolevää).

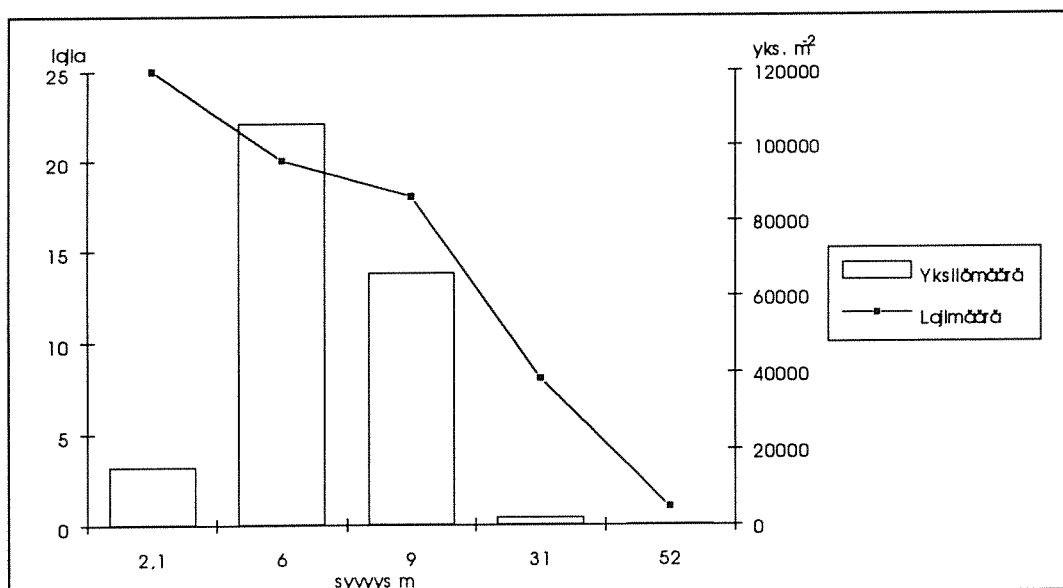
Kasvillisuuden peittävyysarvioista laskettiin eri kasvilajien prosentuaalinen peittävyys asteikolla +, 5, 25, 50, 75 ja 100 %. Trelänningenin meriajokaslinjalta laskettiin meriajokasyksilöiden keskimääräinen lukumäärä kaikilla arviointiruuduilla. Lukumäärätiedot muunnettiin arvoiksi yksilöä m<sup>-2</sup>.

Skyffelskärin lounaisrannan linjalle laskettiin rannan avoimuutta kuvaava fetch-arvo. Tutkimuslinjojen video- ja valokuvamateriaali on toimitettu säilytettäväksi Metsähallituksen etelärannikon puistoalueeseen.

## 3 TULOKSET

Yhteensä havaittiin 145 lajia tai ryhmää, joista kasveja oli 46 kpl ja eläimiä 99 kpl (liite 1). Luvut sisältävät sekä vuoden 1992 että 1993 havainnot. Seuraavat lajit tavattiin vain vuonna 1992: harmaahylje, lohi, särmäneula, isosimppu, rasvakala, teisti, vaskikala ja säyne sekä kultajouhilevä (*Chorda tomentosa*). Monimuotoisimmillaan kansallispuiston vedenalainen luonto esittäytyi ulkosaariston ja merivyöhykkeen rakkolevävyöhykkeessä. Syvemmälle siirryttäessä lajimäärä tasaisesti laski niin, että syvimmässä näytepisteessä, 52 metrissä, tavattiin enää yksi laji (kuva 2). Suurimmat pohjaeläinten yksilömäärät olivat merivyöhykkeen punalevävyöhykkeessä. Seuraavassa on esitetty tulokset eri tutkimusalueilla.





Kuva 2. Pohjaeläinten laji- ja yksilömäärien kehitys näytteissä syvyyden mukaan Skyffelskärin ulkopuolella.

## 3.1 Verkfladan

### 3.1.1 Kasvillisuus

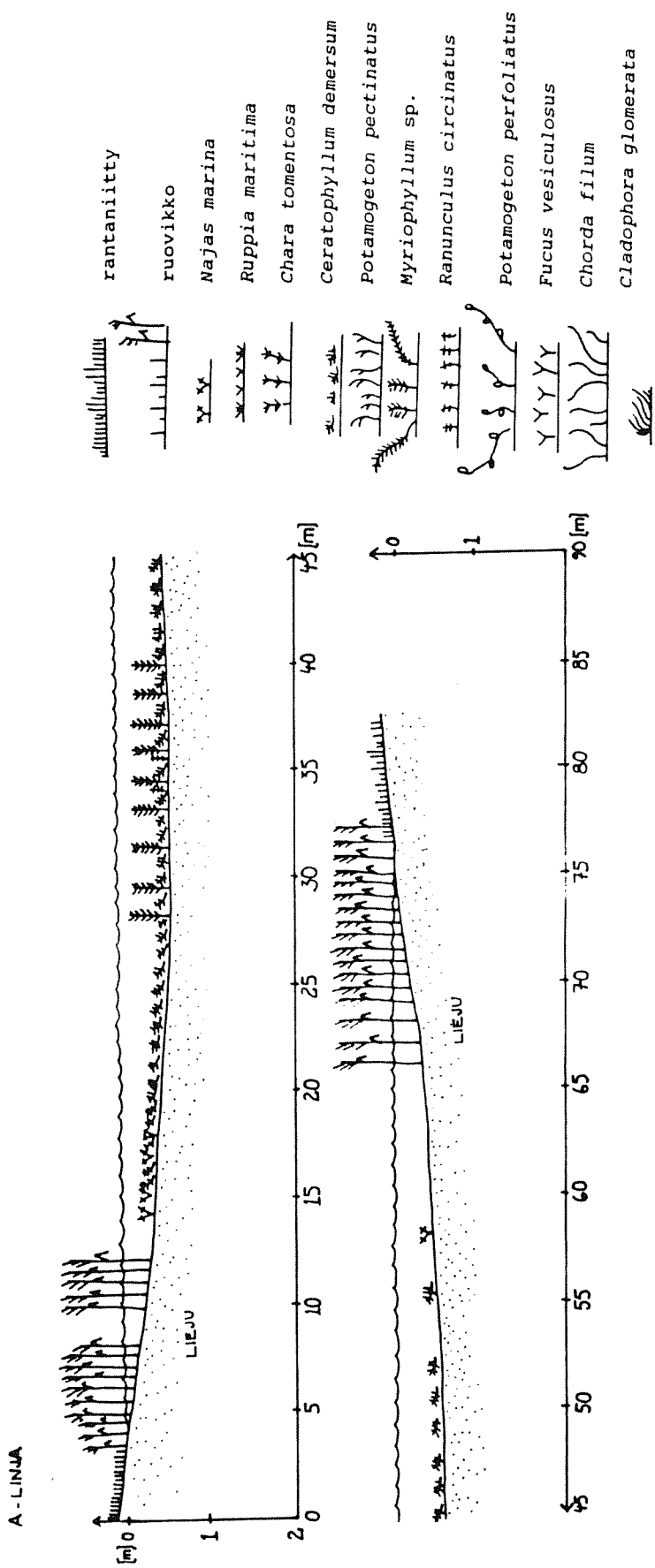
Kasvillisuutta dominoivat ärviät (*Myriophyllum* spp.) ja karvalehti (*Ceratophyllum demersum*), jotka esiintyvät fladan kaikissa osissa. Varsinkin viime mainittu oli lisääntynyt sitten 1980-luvun voimakkaasti. Vastaavasti hapsivita (*Potamogeton pectinatus*) ja ahvenvita (*P. perfoliatus*) olivat selvästi taantuneet fladan sisäosissa. Myös *Chara tomentosa* oli vähentynyt ja *C. baltica* ei nyt löydetty lainkaan. Taulukossa 2 on esitetty Verkfladanissa tavatut lajit vuosina 1978, 1985 ja 1993. Tutkimuslinjojen profiilit on esitetty kuvissa 3 a–d. Kuvassa 4 on yleisesitys Verkfladanin kasvillisuudesta tutkimushetkellä.

Taulukko 2. Verkfladanin kasvilajit vuosina 1978, -85 ja -93

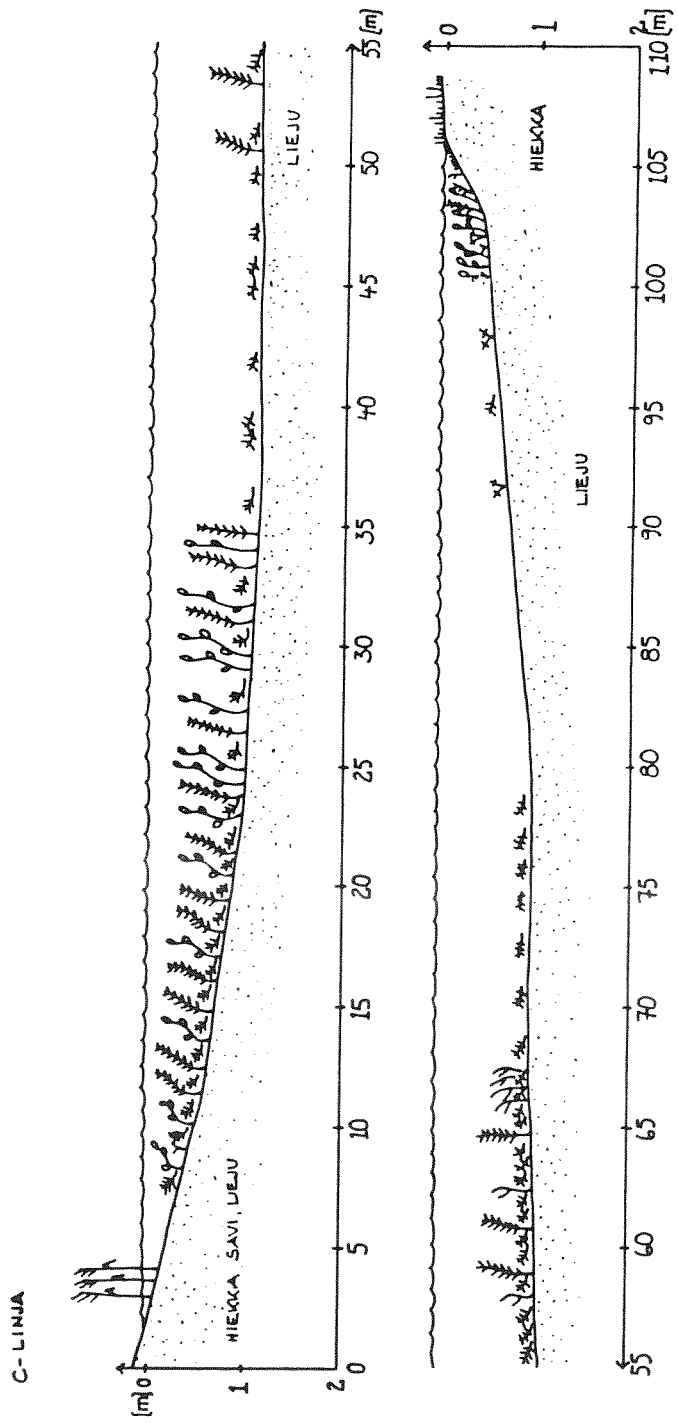
	1978	1985	1993
<i>Chorda filum</i>	x	x	x
<i>Fucus vesiculosus</i> , irtonainen	x	x	x
<i>Fucus vesiculosus</i> , kiinnittynyt		x	x
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	x	x	x
<i>Chara baltica</i>	x	x	
<i>Myriophyllum</i> sp. (= <i>M. spicatum</i> ja /tai <i>M. sibiricum</i> )	x	x	x
<i>Ceratophyllum demersum</i>		x	x
<i>Ranunculus circinatus</i>	x	x	x
<i>Potamogeton pectinatus</i>	x	x	x
<i>Ruppia maritima</i> var. <i>brevirostris</i>	x		x
<i>Chara tomentosa</i>	x	x	x
<i>Najas marina</i>	x	x	x
<i>Phragmites australis</i>	x	x	x
<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	x		

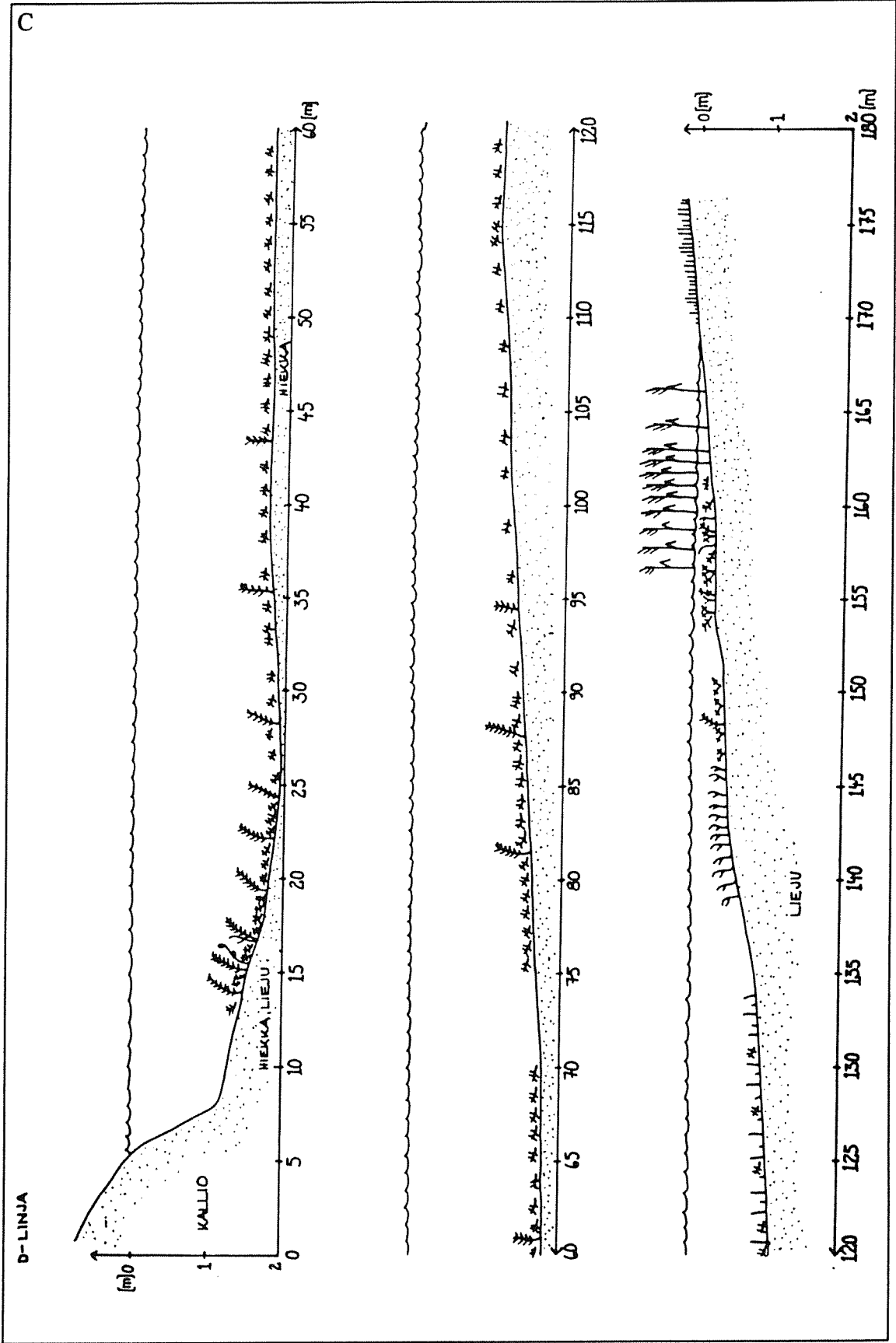
Kuva 3 a–d. Verkfladanin kasvillisuuslinjat 10.9.1993. (sivut 17–20)

A

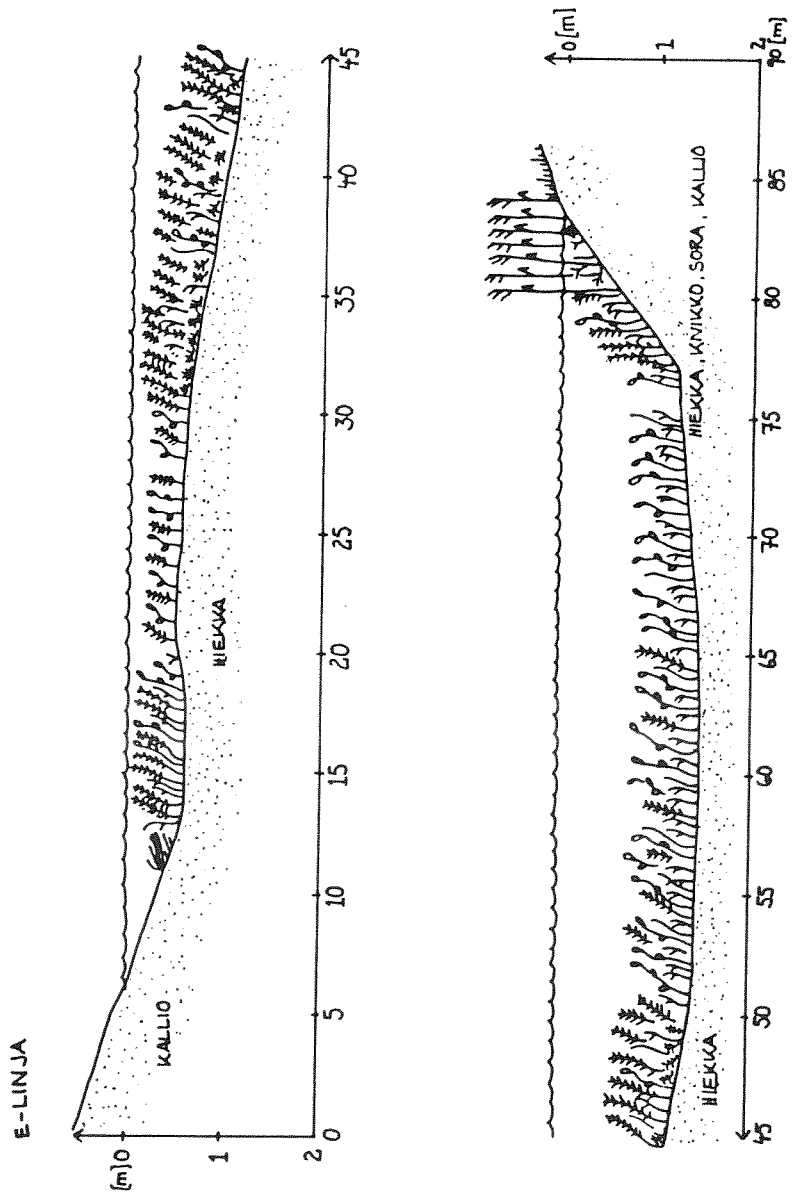


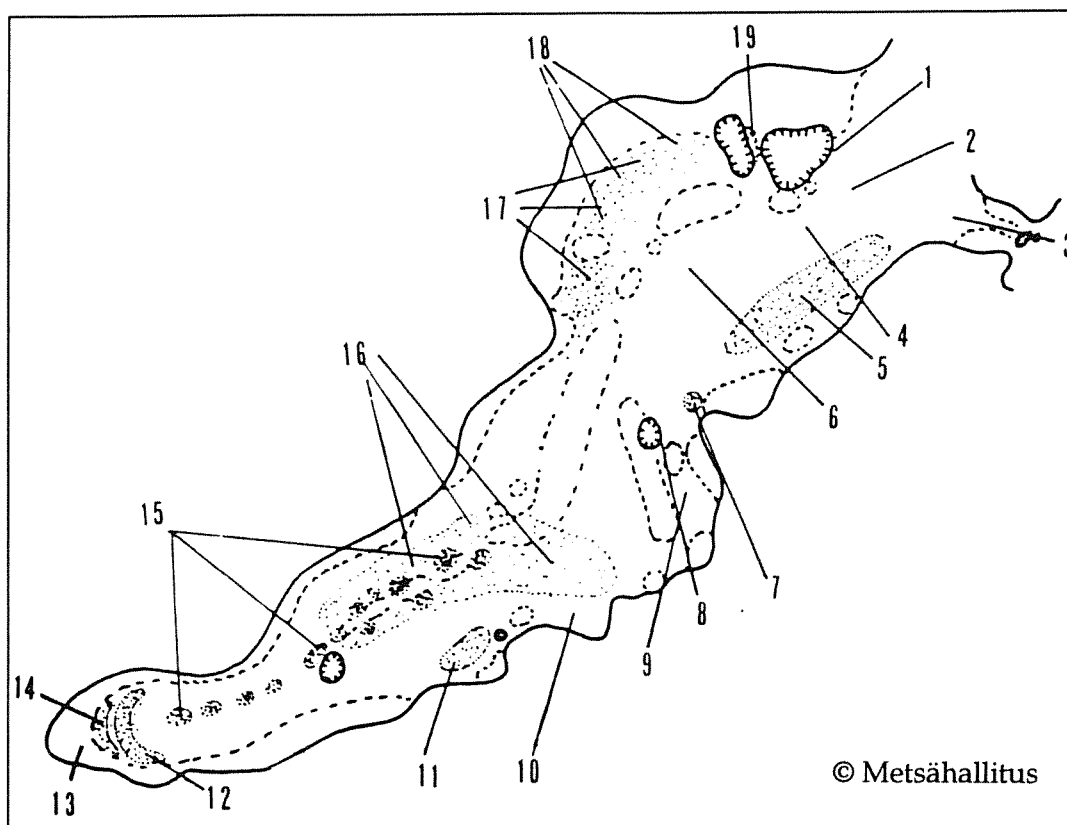
B





D





1. *Fucus vesiculosus*, kiinnikasvava.
2. Noin 1,5 metrissä: *Potamogeton perfoliatus* (cp), *P. pectinatus* (st cp), *Myriophyllum* sp. (sp)
3. Hiekkasärkkä 0,2 m: *Zannichellia palustris* subsp *repens*, *Ruppia maritima*.
4. *P. perfoliatus* (lisääntyy kohti suuta).
5. *Myriophyllum* sp. (cpp) -vyöhyke sekä *P. perfoliatus* ja *P. pectinatus*.
6. Kasvillisuutta (cp-cpp), jossa valtalajeina *Myriophyllum* sp. ja *Ceratophyllum demersum*, pienempiä määriä *P. perfoliatus* ja *P. pectinatus*.
7. *P. perfoliatus* -kasvusto.
8. *F. vesiculosus*, kiinnikasvava.
9. 0,5 m syvyydessä: *Chara tomentosa* (sp), *Najas marina* (pc).
10. *P. perfoliatus*, *Myriophyllum* sp., *Ceratophyllum demersum* -vyöhyke.
11. *Myriophyllum* sp. -kasvusto.
12. *N. marina* (st cp) -vyöhyke.
13. Irrallaan ruovikossa: *Drepanocladus* sp., *Ranunculus circinatus*, *C. demersum*.
14. *C. demersum* (st cp) -bälte.
15. *Myriophyllum* sp. -kasvustoja paikoitellen.
16. Laikuttain (cp-cpp): *Myriophyllum* sp., *P. pectinatus* ja *C. demersum*.
17. *N. marina* (pc), *R. maritima* (pc), *Z. palustris* subsp. *repens* (pc).
18. *F. vesiculosus*, irtonaisena siellä täällä.
19. Kasvillisuutta (cp), jossa valtalajina *C. demersum* sekä vähäisempinä *P. pectinatus*, *Myriophyllum* sp. ja *P. perfoliatus* (kääpiömuoto).

Kuva 4. Verkfladanin kasvillisuus 10.9.1993. Suluissa olevat kirjaimet viittaavat Norrlinin as-teikkoon (ks. taulukko 1). Ruovikot on rajattu katkoviivalla.

Maaston topografian perusteella Verkfladan voidaan päätellä kehittyneen merenlahdesta, joka on ollut aikaisemmin salmi. Morfologisesti Verkfladan on tällä hetkellä merenlahden ja saaristofladan välivaihe tai varhaisessa vaiheessa oleva saaristoflada, joka ei ole käynyt läpi aitoa saaristofladan esivaihetta. Leveän suuaukon ansiosta vedenvaihto fladassa on hyvä. Nyt ja vuosina 1978 ja 1985 tehtyjen tutkimusten perusteella voidaan havaita kaksi kehityssuuntaa: pohjan madaltuminen liejun voimakkaan lisääntymisen seurauksena yhdessä ruovikon vähenemisen kanssa. Todennäköisesti ruovikot eivät kestä pohjan madaltumisen seurauksena syntyvää jääpeitteen suurempaa vaikutusta. Kylmä talvi 1986–87 on ilmeisesti ollut ratkaiseva ruovikon vähenemiselle. Ruovikon väheneminen on vähentänyt fladan suojaisuutta, mikä aiheuttaa liejussa sekoittumista. Tämä puolestaan on vähentänyt yleisesti fladan kasvillisuutta. Esimerkiksi merinäkinruoho (*Najas marina*) ja *Chara tomentosa* ovat äärimmäisen herkkiä suojaisuuden vähenemiselle. Tyypillinen saaristofladakasvillisuus Verkfladaniin alkaa kehittyä todennäköisesti vasta siinä vaiheessa kun fladan suulle kasvaa ruovikko, joka rajoittaa vedenvaihtoa ja lisää fladan suojaisuutta.

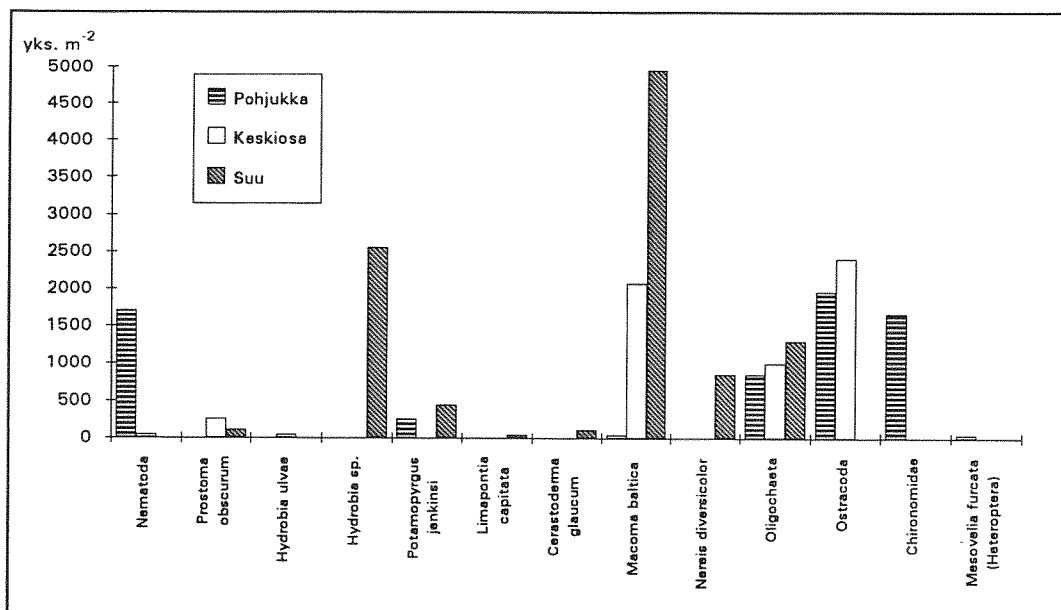
### 3.1.2 Pohjaeläimet

Verkfladanin pohjaeläinnäytteissä havaittiin yhteensä 23 lajia tai lajiryhmää (taulukko 3). Lajisto ja lajien keskinäiset runsaussuhteet vaihtelivat fladan eri osien välillä. Fladan suulla liejusimpukka (*Macoma baltica*) oli lukumääräisesti runsain laji (4 963 yks. m<sup>-2</sup>). Fladan keskiosissa liejusimpukoita oli 2 074 yks. m<sup>-2</sup> ja pohjukassa enää 37 yks. m<sup>-2</sup>. Toinen runsas ryhmä fladan suulla oli *Hydrobia* sp. -kotilot (2 556 yks. m<sup>-2</sup>), joita ei tavattu fladan perukalta. Myös idänsydänsimpukka (*Cerastoderma glaucum*), *Manayunkia aestuarina*, *Clitellio arenarius* ja *Nereis diversicolor* esiintyivät vain fladan suulla. Nematodat olivat runsas ryhmä fladan sisäosissa (1 704 yks. m<sup>-2</sup>). Fladan suulta niitä ei tavattu. Myös Ostracodien ja surviaissääsken toukkien (*Chironomidae* sp.) esiintyminen rajoittui fladan pohjukkaan ja keskiosiin. Eri lajien ja lajiryhmien runsaussuhteet Verkfladanin pohjaeläinnäytteissä on esitetty kuvassa 5.



Taulukko 3. Verkfladanin pohjaeläimet yksilöä m<sup>-2</sup>

	Pohjukka	Keskiosa	Suu
Nematoda	1704	37	0
<i>Prostoma obscurum</i>	0	259	111
<i>Hydrobia</i> sp.	0	37	2556
<i>Potamopyrgus jenkinsi</i>	259	0	444
<i>Limapontia capitata</i>	0	0	37
<i>Cerastoderma glaucum</i>	0	0	111
<i>Macoma baltica</i>	37	2074	4963
<i>Marenzelleria viridis</i>	0	0	0
<i>Nereis diversicolor</i>	0	0	852
<i>Polydora redeki</i>	74	0	0
<i>Manayunkia aestuarina</i>	0	0	111
<i>Clitellio arenarius</i>	0	0	111
<i>Paranais litoralis</i>	630	1000	0
<i>Stylaria lacustris</i>	111	0	0
<i>Tubifex costatus</i>	37	0	1074
Ostracoda	1963	2407	0
Chironomidae sp pupae	111	0	0
<i>Chironomus plumosus</i> gr	1222	0	0
<i>Cladotanytarsus</i> sp	37	0	0
<i>Microchironomus tener</i>	37	0	0
<i>Procladius</i> spp.	111	0	0
<i>Psectrocladius sordidellus</i>	37	0	0
<i>Tanytarsus</i> sp.	111	0	0
<i>Mesovelia furcata</i> (Heteroptera)	37	0	0



Kuva 5. Pohjaeläimistö Verkfladanin eri osissa.

Verkfladanin suulla esiintyvä hietasimpukkapopulaatio todettiin poikkeuksellisen tiheäksi. Eniten simpukoita oli osa-alueella C, 19 yks. m<sup>-2</sup> (taulukko 4). Osa-alue C on Verkfladanin kahdesta suuaukosta kapeampi ja matalampi. Siinä todettiin ajoittain melko voimakasta veden virtausta, mikä saattaa selittää tiheää hietasimpukkapopulaatiota. Osa-alueella A hietasimpukoita oli neljä yks. m<sup>-2</sup> ja osa-alueella B yksi yks. m<sup>-2</sup>. Osa-alue B oli syvyydeltään alle puoli metriä, mikä selittänee alhaisempaa simpukoiden lukumäärää; talvella alue B saattaa jäätyä pohjaan myöten. Alueen rannoilta löytyi hietasimpukan kuorikasoja, jotka olivat osoituksena ilmeisesti piisamin predaatiosta.

Taulukko 4. Hietasimpukoiden (*Mya arenaria*) lukumäärä m<sup>-2</sup> Verkfladanin suulla. S.D. = keskihajonta, n = näytteiden lukumäärä.

Osa-alue	Simpukoita	S.D.	n
A	4,0	3,0	19
B	1,2	2,5	13
C	19,2	5,9	10

### 3.1.3 Kalalaskennat

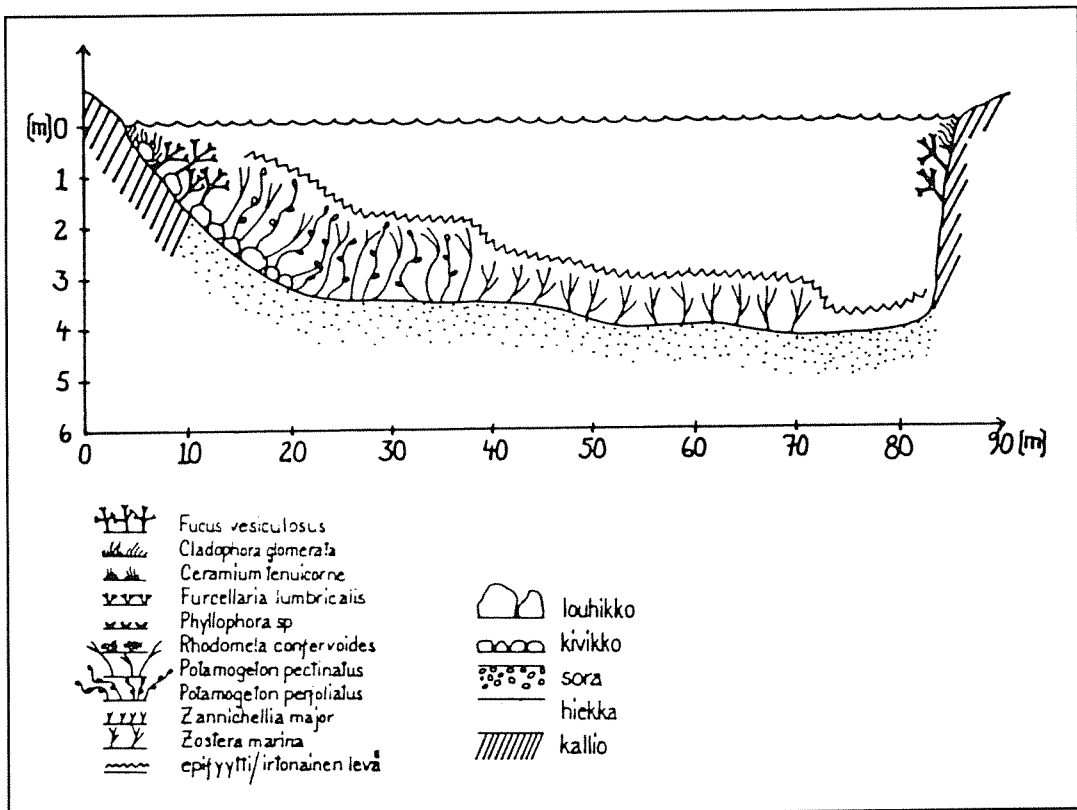
Verkfladanin kalalaskentoja haittasi samea vesi ja kalojen laskentalinjalla ollut tiheä kasvillisuus. Nämä aiheuttivat sen, että näköetäisyys oli vain noin puolen metrin luokkaa, mikä on vähemmän kuin useampien kalojen pakoetäisyys. Siksi laskennan tuloksia ei voida pitää luotettavina. Linjalla havaittiin kuusi kiiskeä, neljä särkikaloihin kuuluvaa lajia (joita ei ehditty määrittää ennen kalojen pakemista lajilleen) ja kaksi tokkoa, joista toinen oli pesänsä vartioiva koiras.

Hieta- ja liejutokon erottaminen sukeltamalla on vaikeaa, mutta paikalla myöhemmin suoritettujen pyyntien perusteella Verkfladanin suulla olevat tokot olivat liejutokkoja (N. Kangas, Helsingin yliopisto, suullinen tiedonanto).

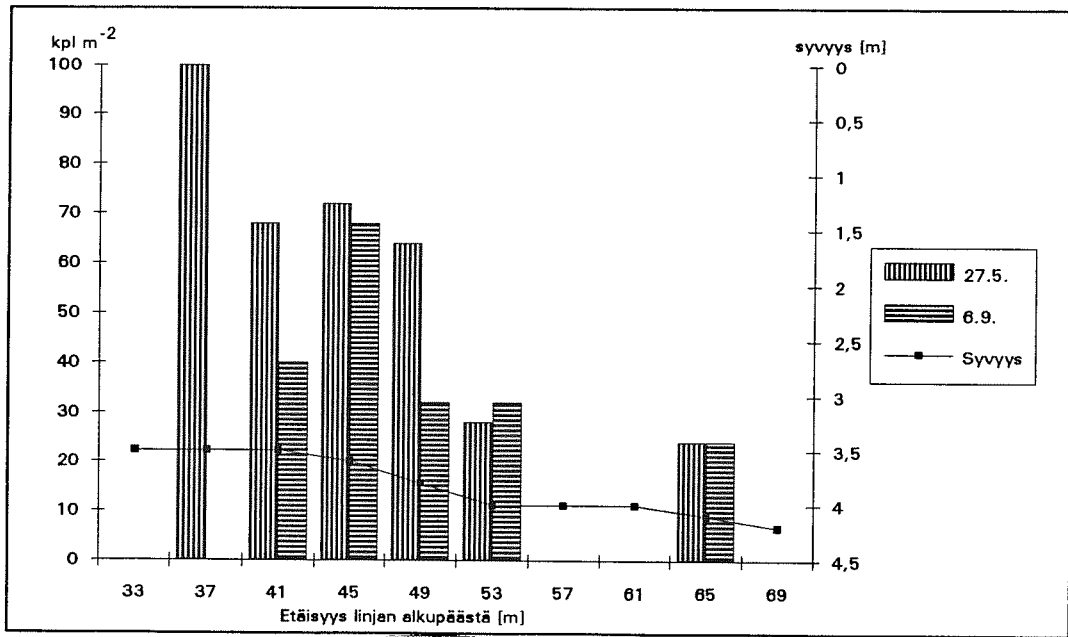
## 3.2 Trelänningen

### 3.2.1 Meriajokas

Trelänningenin meriajokasesiintymä sijaitsee tutkimuslinjan keskivaiheilla (kuva 6) metrilukemien 37–68 välillä. Syksyn arvioinnissa linjaköysi kulki muutaman metrin idempänä, jolloin meriajokaskasvuston rajoiksi linjalla tuli 39–68 metriä. Meriajokkaiden keskimääräiseksi lukumääräksi kasvustossa todettiin keväällä tehdyssä laskennassa 59 kpl m<sup>-2</sup> (S.D 28,8; n=6) ja syksyllä tehdyssä laskennassa 39 kpl m<sup>-2</sup> (S.D. 17,1; n=5). Keskiarvo on laskettu vain niistä ruuduista, joilla oli meriajokasta. Lukujen eroa selittää yllämainittu seikka, että linja ei kulkenut täsmälleen samasta paikasta eri kerroilla. *Pilayella littoralis* ja *Ectocarpus siliculosus* olivat runsaita epifyyttejä meriajokkaalla sekä keväällä että syksyllä. Kuvassa 7 on esitetty meriajokkaiden määrä eri laskentaruuduissa keväällä ja syksyllä. Lukuarvot on esitetty taulukossa 5.



Kuva 6. Trelänningenin linja 2.9.1993.



Kuva 7. Meriajokkaan yksilömäärät  $m^{-2}$  Trelänningeniissä.

Taulukko 5. Trelänningenin meriajokasmäärät yksilöä  $m^{-2}$ .

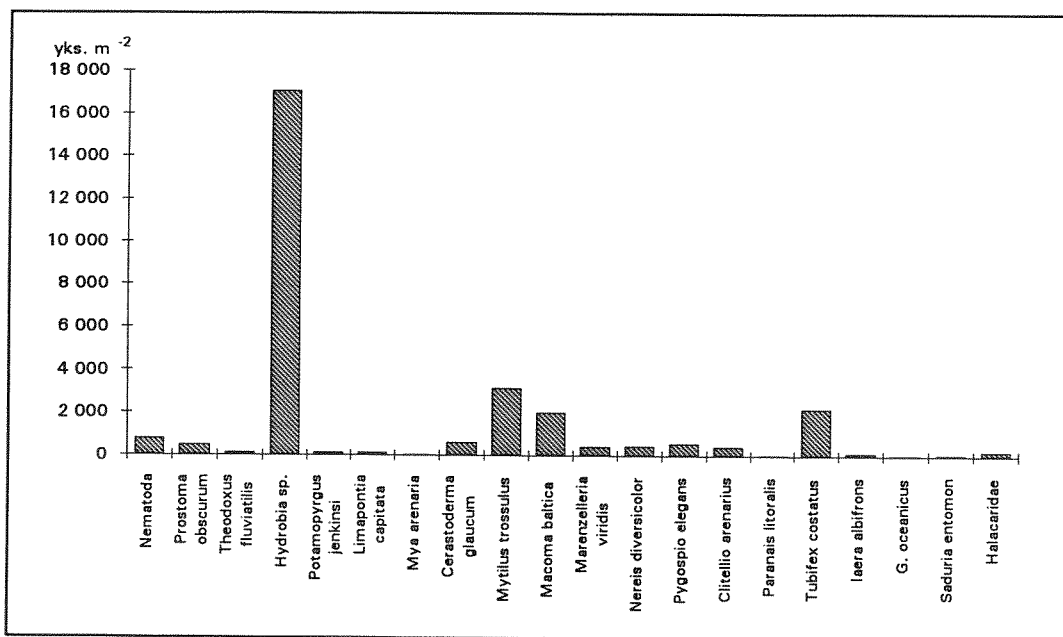
Etäisyys	Syvyys	27.5.	6.9.
33	3,5	0	0
37	3,5	100	0
41	3,5	68	40
45	3,6	72	68
49	3,8	64	32
53	4	28	32
57	4	0	0
61	4	0	0
65	4,1	24	24
69	4,2	0	0

### 3.2.2 Pohjaeläimet

Trelänningenin meriajokas pohjalta tavattiin yhteensä 20 lajia tai lajiryhmää (taulukko 6). Lukumääräisesti runsaita pohjaeläinryhmiä olivat *Hydrobia* sp. -kotilot (17 049 yks.  $m^{-2}$ ), sinisimpukat (*Mytilus trossulus*) (3 148 yks.  $m^{-2}$ ), *Tubifex costatus* -harvasukamadot (2 173 yks.  $m^{-2}$ ) ja liejusimpukat (*Macoma baltica*) (2 012 yks.  $m^{-2}$ ) (kuva 8).

Taulukko 6. Trelänningenin pohjaeläimet. S.D.= keskihajonta. Näytteiden lukumäärä = N.

	m <sup>-2</sup>	S.D.	
Nematoda	765	806,64	
<i>Prostoma obscurum</i>	481	417,39	
<i>Theodoxus fluviatilis</i>	99	42,767	
<i>Hydrobia sp.</i>	17049	4822,5	
<i>Potamopyrgus jenkinsi</i>	111	111,11	
<i>Limapontia capitata</i>	99	56,575	
<i>Mya arenaria</i>	12	21,383	
<i>Cerastoderma glaucum</i>	593	770,69	
<i>Mytilus trossulus</i>	3148	2704,5	
<i>Macoma baltica</i>	2012	477,67	
<i>Marenzelleria viridis</i>	420	77,099	
<i>Nereis diversicolor</i>	444	97,991	
<i>Pygospio elegans</i>	543	149,68	
<i>Clitellio arenarius</i>	407	259,26	
<i>Paranais litoralis</i>	12	21,383	
<i>Tubifex costatus</i>	2173	1673,4	
<i>Iaera albifrons</i>	99	171,07	
<i>G. oceanicus</i>	12	21,383	
<i>Saduria entomon</i>	37	37,037	
Halacaridae	185	231,3	N=3



Kuva 8. Pohjaeläimistö Trelänningenin meriajokas pohjalla.

### 3.2.3 Veneilyn vaikutukset

Trelänningenin hiekkapohjalla havaittiin ankkureiden jättämiä laahautumisjälkiä, mutta niiden ei huomattu aiheuttaneen silminhavaittavaa tuhoa meriajokasvustossa. Roskaantuminen salmessa oli sen sijaan voimakasta. Liitteessä 3 esitetyltä alueelta kerättiin pois seuraavat esineet:

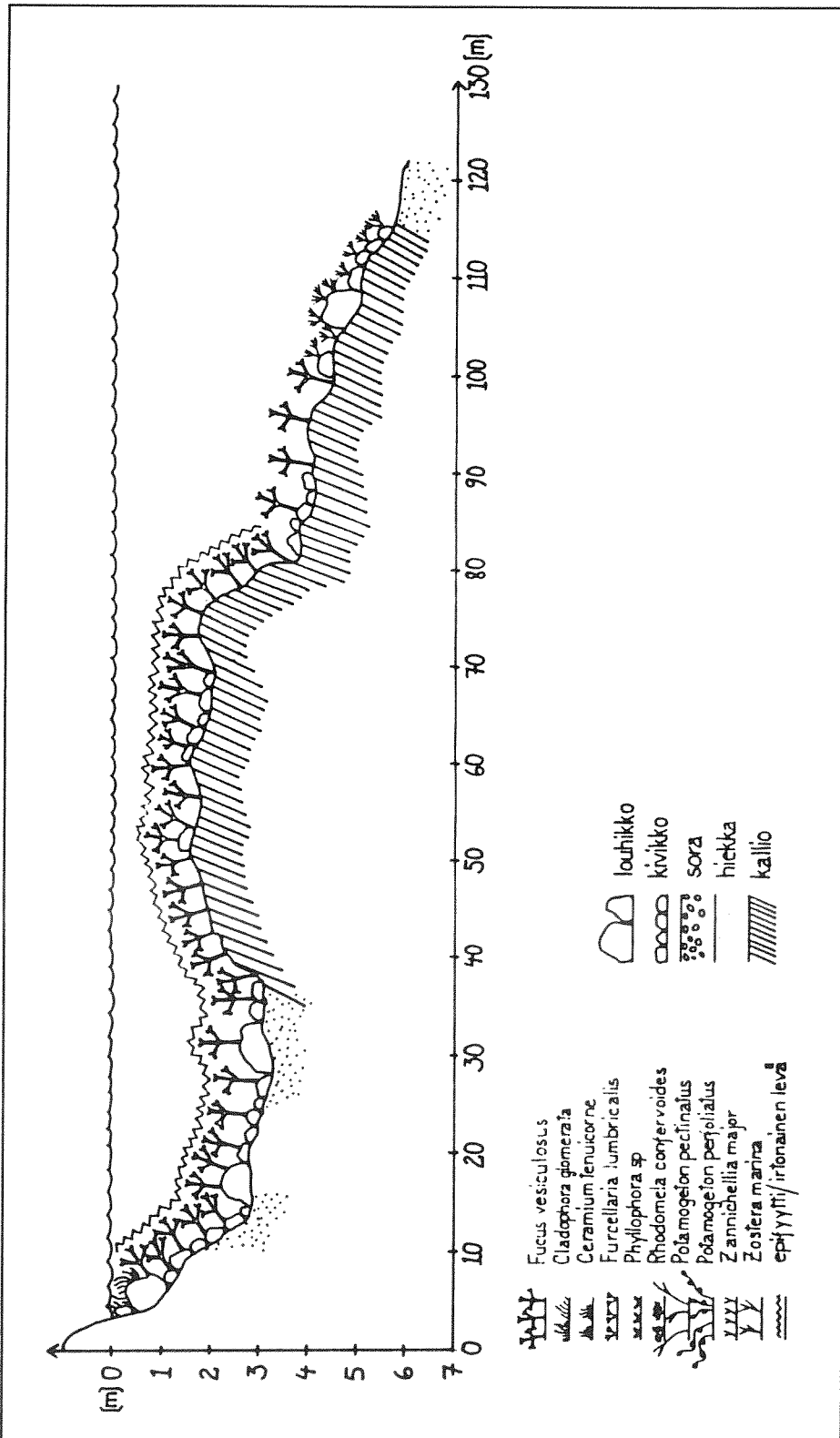
oluttölkki	4 kpl
olutpullo	2 kpl
viini-/viinapullo	9 kpl
sikarirasia	1 kpl
kaasukeittimen säiliö	1 kpl
säilykepurkki	1 kpl
ruuvimeisseli	1 kpl

Kuten listasta voidaan todeta, pääosa jätteistä liittyy alkoholin käyttöön. Oluttölkit oli rutistettu kasaan ja useimmat pullot oli täytetty vedellä ja suljettu korkilla, mikä osoittaa, että ne oli upotettu tarkoituksellisesti. Näyttää siltä, että merenpohja edustaa tietyille ihmisryhmälle jätteiden hävityspaikkaa.

## 3.3 Lågskär

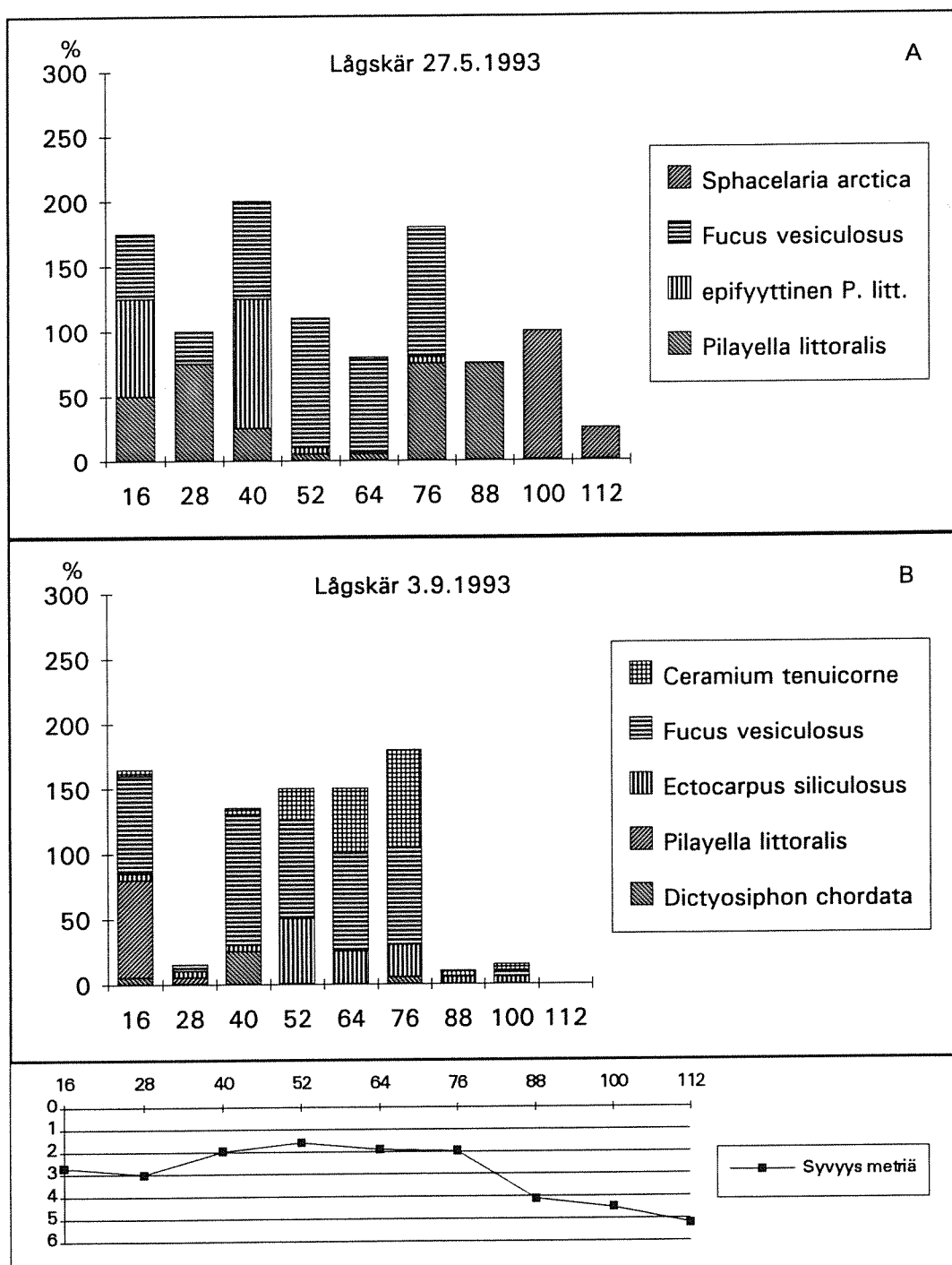
### 3.3.1 *Kasvillisuus*

Lågskärin kasvillisuuslinjan profiili on esitetty kuvassa 9. Peittävyytensä puolesta valtalajeja olivat toukokuussa rakkolevä (*Fucus vesiculosus*) ja ruskolevä *Pilayella littoralis*, syyskuussa edellisten ohella punahelmilevä (*Ceramium tenuicorne*) (kuva 10). Sekä *P.littoralis* että *C.tenuicorne* esiintyivät runsaina myös rakkolevän epifyytteinä. Myös *Hildenbrandia rubra* peitti kivipintoja paikoin kokonaan. Sen peittävyuden arviointi riippuu niin paljon valaistusolosuhteista ja muun kasvillisuuden määrästä, ettei se ole mukana kuvassa 10.



Kuva 9. Lågskärin linja 3.9.1993.





Kuva 10 a–b. Levien peittävydet keväällä ja syksyllä Lågskärin eteläpuolella. Kuvassa on esitetty vain runsaimmat lajit. Pystyakseli: lajin %-peittävyys asteikolla 5, 25, 50, 75, 100% keväällä ja syksyllä Lågskärin eteläpuolella. Vaaka-akseli etäisyys [m] linjan alkupäästä.

### 3.3.1.1 Rakkolevä

Syvin havaittu rakkoleväyksilö oli 4,5 metrissä. Rakkoleväkasvuston optimisyvyys oli 2–3 metrissä. Siellä rakkolevien keskimääräinen pituus oli 25,7 cm (S.D.

10,6; n=90) ja tilavuus 5 169 ml m<sup>-2</sup> (S.D. 1964; n=3). Silmämääräisesti rakkolevä voi hyvin, joskin sen päällä kasvoi runsaasti epifyyttejä (kevällä pääasiassa *Pilayella littoralis* ja syksyllä *Ceramium tenuicorne*). Rakkolevillä oli silminnähtävät reseptaakkelit toukokuussa muttei enää syyskuussa. Rakkolevillä olevia sessiilejä eläimiä olivat levärupi (*Electra crustulenta*), merirokko (*Balanus improvisus*) ja sinisimpukka (*Mytilus trossulus*), joita oli eniten levien tyvi- ja keskiosissa.

### 3.3.2 Pohjaeläimet

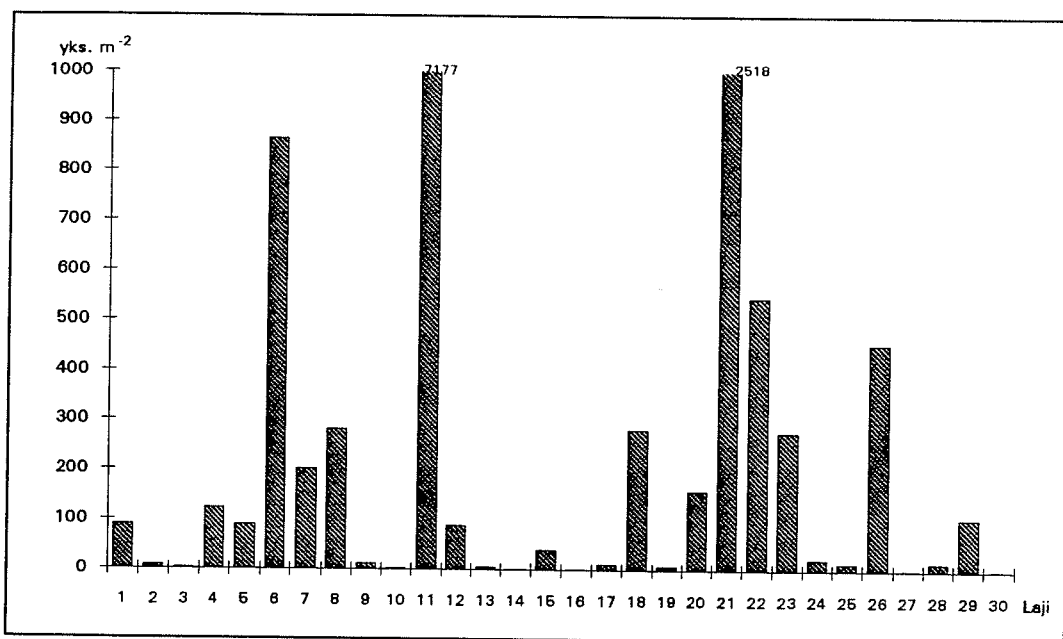
Lågskärin pohjaeläinnäytteissä tavattiin yhteensä 40 lajia tai lajiryhmää (taulukko 7). Pohjaeläinten keskimääräinen lukumäärä oli 13 492 yks. m<sup>-2</sup>. Runsaimmat lajit olivat sinisimpukka (*Mytilus trossulus*), 7 177 yks. m<sup>-2</sup> ja *Iaera albifrons*, 2 518 m<sup>-2</sup> (kuva 11).

Taulukko 7. Lågskärin pohjaeläimet. S.D.= keskihajonta. N= näytteiden lukumäärä. Numerointi viittaa kuvaan 11.

	m <sup>-2</sup>	S.D.
1. <i>Dendrocoelum lactum</i>	90	123
2. <i>Procerodes litoralis</i>	9	15
3. <i>Planaria torva</i>	3	3
4. Nematoda	123	107
5. <i>Prostoma obscurum</i>	90	75
6. <i>Theodoxus fluviatilis</i>	865	486
7. <i>Hydrobia ulvae</i>	202	91
8. <i>Potamopyrgus jenkinsi</i>	281	268
9. <i>Lymnea peregra</i>	12	8
10. <i>Cerastoderma glaucum</i>	3	6
11. <i>Mytilus trossulus</i>	7177	8312
12. <i>Macoma baltica</i>	88	131
13. <i>Nais elinguis</i>	5	5
14. <i>Piscicola geometra</i>	2	3
15. <i>Balanus improvisus</i>	40	61
16. <i>Praunus flexuosus</i>	3	4
17. <i>P. inermis</i>	3	6

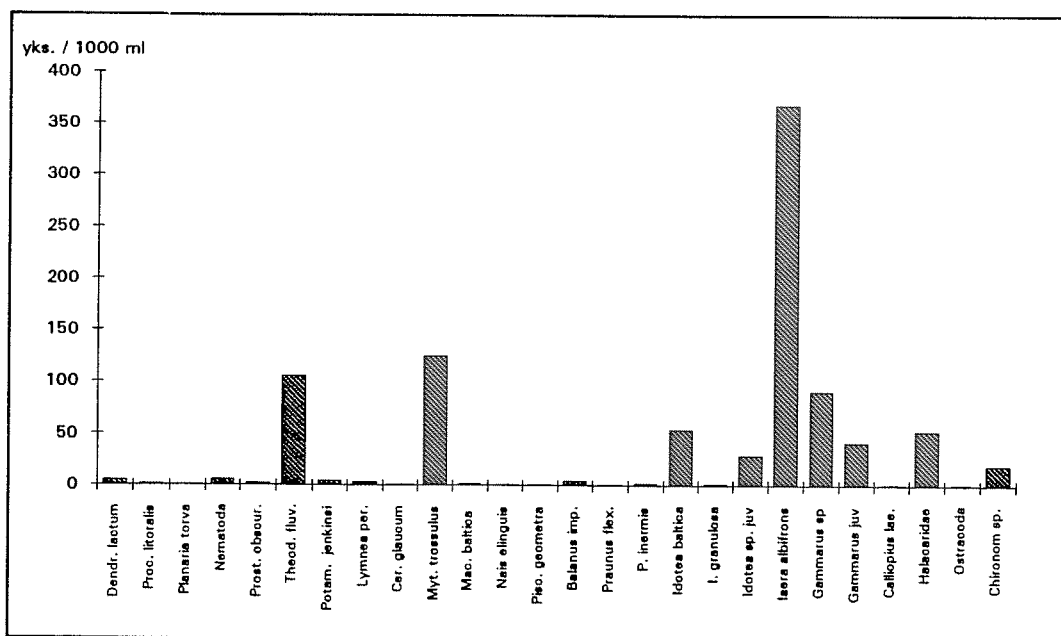
Taulukko jatkuu...

	m <sup>-2</sup>	S.D.	
18. <i>Idotea baltica</i>	282	145	
19. <i>I. granulosa</i>	9	8	
20. <i>Idotea sp. juv</i>	158	168	
21. <i>Iaera albifrons</i>	2518	1876	
22. <i>Gammarus sp</i>	524	361	
23. <i>Gammarus sp. juv</i>	277	364	
24. <i>G. oceanicus</i>	22	19	
25. <i>Calliopius laevisculus</i>	15	21	
26. Halacaridae	454	529	
27. Ostracoda	2	3	
28. Chironomidae sp. pupae	15	18	
29. Chironomidae sp. larvae:			
<i>Corynoneura scutellata</i>	3	3	
<i>Cricotopus bicinctus</i>	5	9	
<i>Cricotopus sp.</i>	2	3	
<i>Cricotopus sylvestris-t.</i>	10	13	
<i>Cricotopus tibialis</i>	3	6	
<i>Dicrotendipes nervosus</i>	2	3	
<i>Orthoclaadiinae, kotelo</i>	12	21	
<i>Orthocladus rhyacobius</i>	20	35	
<i>Orthocladus rivicola-t.</i>	45	57	
<i>Paratanytarsus inoperus</i>	2	3	
30. MUUT	2	3	N=3

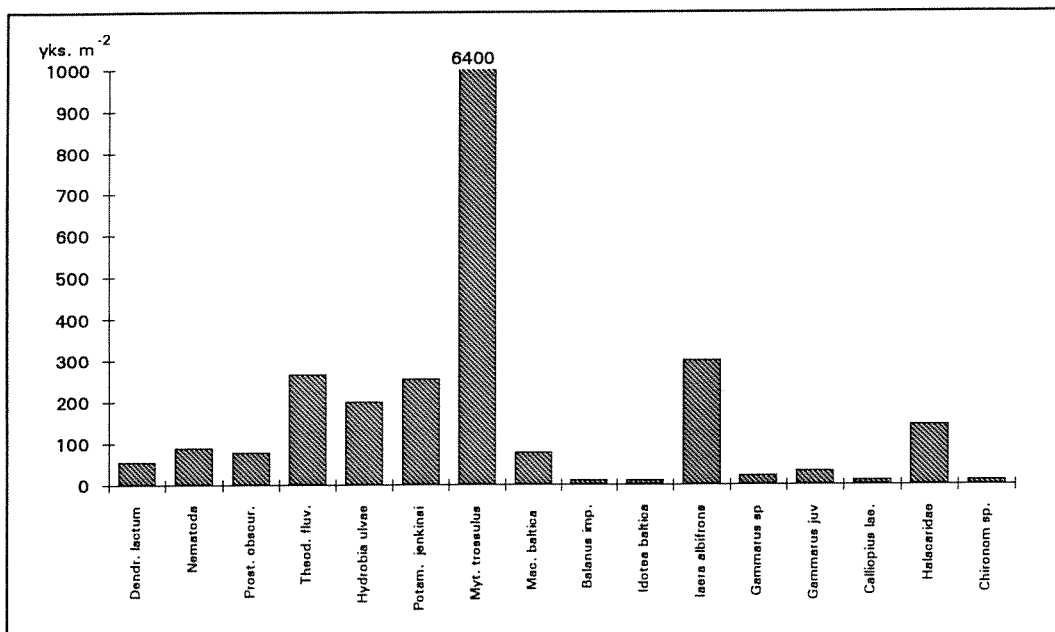


Kuva 11. Pohjaeläintiheydet Lågskärissä. Fucuspussi- ja imurinäytteet on laskettu yhteen. Lajinumerot viittaavat taulukkoon 7.

Rakkolevällä eläimiä oli 922 yks./1 000 ml rakkolevää. Runsaimpia lajeja olivat *Iaera albifrons* (369 yks./1 000 ml rakkolevää), leväkotilo (*Theodoxus fluviatilis*) (104 yks./ 1 000 ml rakkolevää), sinisimpukka (124 yks./ 1 000 ml rakkolevää) ja *Gammarus* sp. -suvun katkat (132 yks./ 1 000 ml rakkolevää) (kuva 12). Rakkolevien alta otetuissa paineilmamurinäytteissä selvästi runsain laji oli sinisimpukka (6 400 yks. m<sup>-2</sup>) (kuva 13).



Kuva 12. Rakkolevän pohjaeläimet Lågskärissä yksilöä/1000 ml rakkolevää fucuspussinäytteissä.



Kuva 13. Pohjaeläintiheydet Lågskärissä rakkolevänäytteen alta otetuissa imurinäytteissä.

### 3.3.3 Kalalaskennat

Toukokuussa tehtyjä kalalaskentoja haittasi samea vesi ja kova merenkäynti, minkä vuoksi tällöin saadut tulokset eivät ole luotettavia. Kaikki toukokuussa lasketut kalat, neljä ahventa ja yksi kampela, havaittiin rakkolevävyöhykkeen alapuolella, missä merenkäynnin vaikutus ei ollut yhtä voimakas.

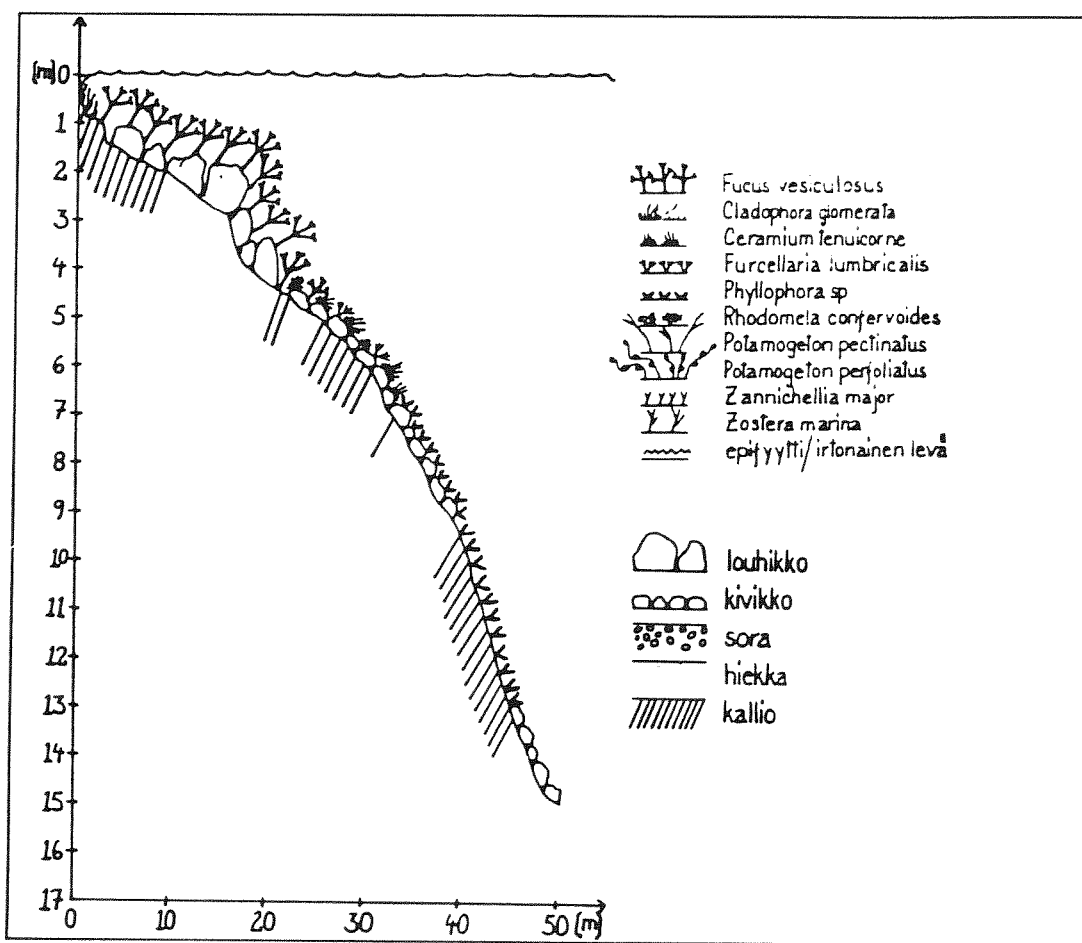
Syyskuussa linjalta laskettiin 14 ahventa, yhdeksän särkeä, yksi kampela ja yksi kiiski. Laskennan yhteydessä havaituista selkärangattomista mainittakoon hiekatatkarapu (*Crangon crangon*) sekä *Hemimysis anomali*.

## 3.4 Skyffelskär

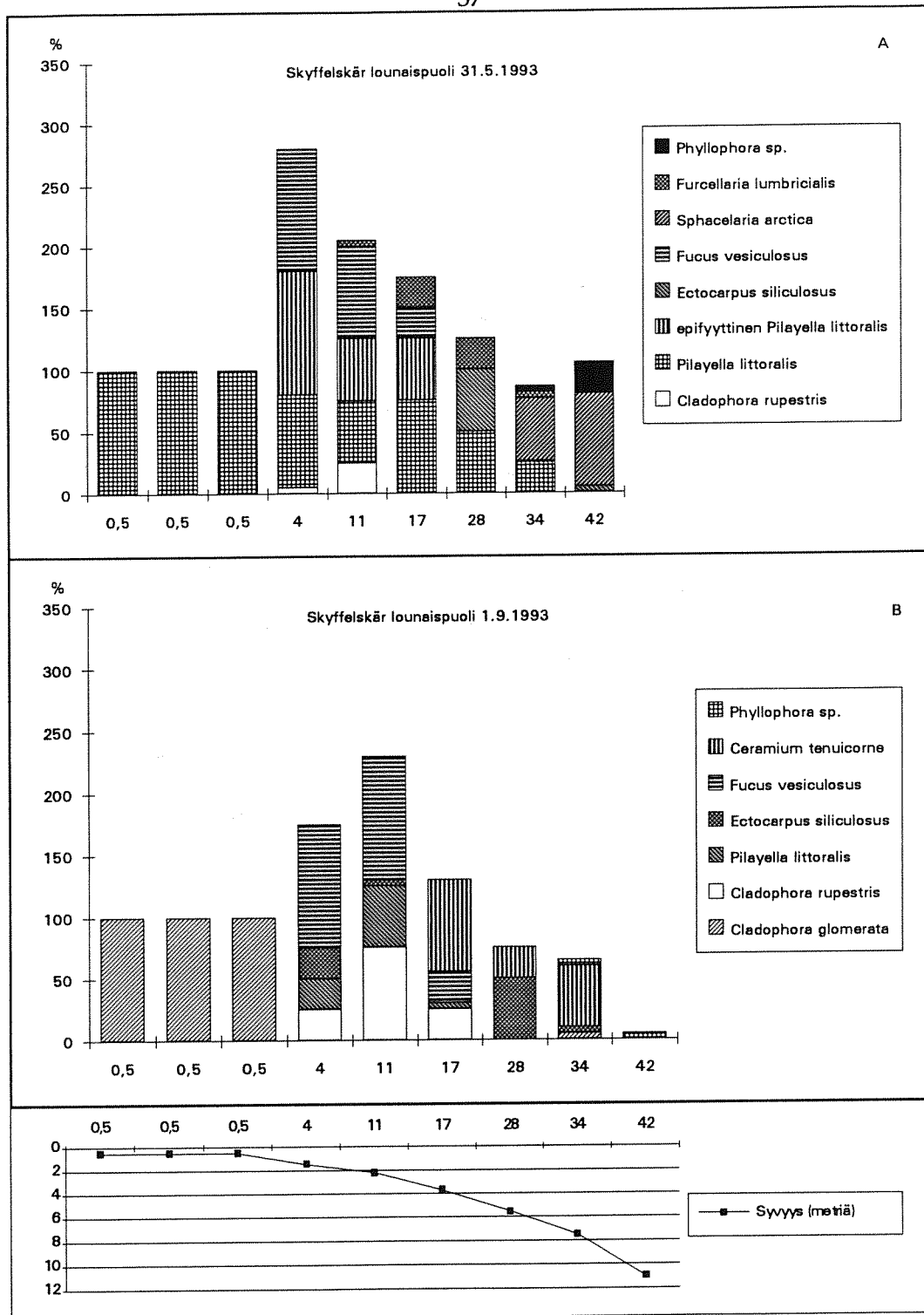
### 3.4.1 Kasvillisuus

Skyffelskärin lounaisrannan avoimuutta kuvaava fetch-arvo Lf on 71,65. Lounaisrannan linjan profiili on esitetty kuvassa 14. Toukokuussa linjan rihmalevävyöhyke koostui pääasiassa *Pilayella littoralis* -ruskolevästä (kuva 15a). Vesirajan yläpuolella oli *Urospora penicilliformis* -vyö. *P. littoralis* oli yleinen vielä rakkolevävyöhykkeessäkin, missä se kasvoi runsaana myös rakkolevän epifyyttinä. Punalevävyöhykkeessä kasvoivat runsaimpina haarukkalevä (*Furcellaria lumbricalis*) ja *Phyllophora* sp. sekä ruskoleviin kuuluva *Sphacelaria arctica* (kuva 15a).

Syyskuussa rihmalevävyöhyke koostui lähes yksinomaan ahdinparrasta (*Cladophora glomerata*) (kuva 15b).



Kuva 14. Skyffelskärin lounaisrannan linja 1.9.1993.



Kuva 15 a–b. Levien peittävydet Skyffelskärin lounaispuolella keväällä ja syksyllä. Pystyakseli: lajin peittävyys pohjapinta-alasta asteikolla 5, 25, 50, 75 ja 100%. Vaaka-akseli: etäisyys linjan alkupäästä [m]. Kuvassa on esitetty vain runsaimmat lajit.

Rakkolevävyöhykkeessä rakkolevän ohella yleisiä lajeja olivat *Cladophora rupestris* ja *Ectocarpus siliculosus* sekä punahelmilevä (*Ceramium tenuicorne*) (kuva 15b). *Pilayella littoralis* kasvoi edelleen rakkolevä epifyyttinä samoin kuin pieni *Elachista fucicola*. *Hildenbrandtia rubra* oli kivipinnoilla yleinen, mutta sitä ei ole esitetty kuvissa, koska sen peittävyden arviointi varsinkin syvällä hämärissä

olosuhteissa ja runsaan muun kasvillisuuden alla on vaikeaa. Myös *Audouinella purpurea* kasvoi rakkolevän alla paikoin, mutta sitä ei sattunut arviointiruutuihin.

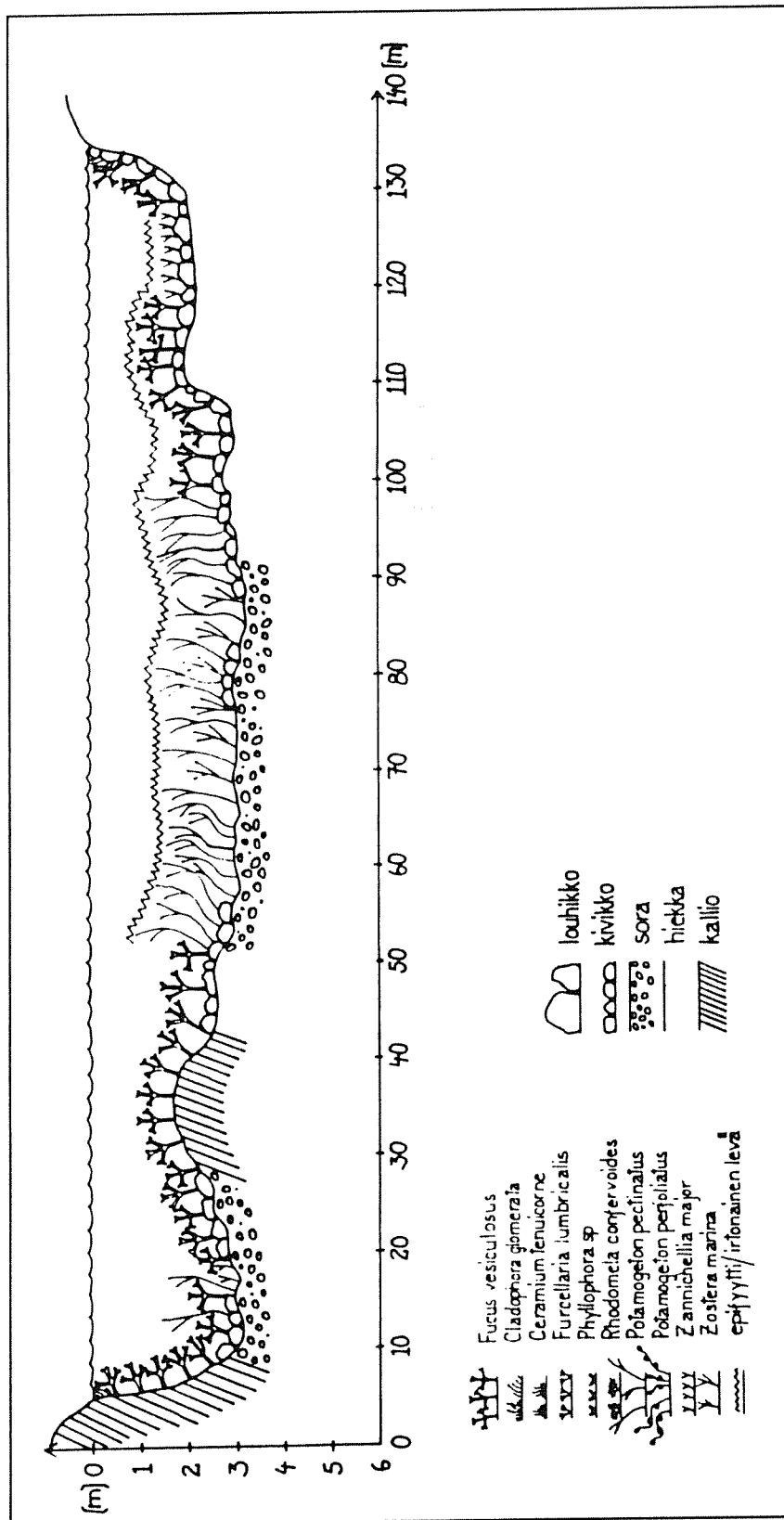
Punalevävyöhykkeen yläosan valtalaji oli punahelmilevä, jonka yhtenäisempi kasvusto ulottui seitsemään metriin (kuva 15b). Punalevävyöhykkeen yläosissa 5–6 metrissä oli yleisenä myös haarukkalevää (*Furcellaria lumbricalis*), *Ectocarpus siliculosus* -ruskolevää ja runsaan päällysmateriaalin peittämää ahdinpartaa (*Cladophora glomerata*). Yhtenäisen punahelmilevävyöhykkeen alapuolella on valtalajina *Phyllophora* sp, jota oli yhtenäisenä kasvustona aina 12 metriin saakka. Syvimmät *Phyllophora* sp. -yksilöt tavattiin 15 metrissä. Levärajan muodosti 15–16 metrissä *Hildenbrandtia rubra*. Pohja muuttuu tällä syvyydellä soraksi, joka ei tarjoa kiinnittymispintaa leville.

Skyffelskärin etelärannan linjan profiili on esitetty kuvassa 16. Valtalajeja linjalla olivat rakkolevä ja putkilokasvit hapsivita (*Potamogeton pectinatus*) sekä meriajokas (*Zostera marina*), jota tosin ei sattunut satunnaisesti valittuihin arviointiruutuihin (kuva 17a–b). Muita, arviointiruutujen ulkopuolella havaittuja putkilokasvilajeja olivat mm. tähkä-ärviä (*Myriophyllum spicatum*) ja merisätkin (*Ranunculus baudotii*). Myös isohaura (*Zannichellia major*) kasvaa alueella laikuittain. Ruskolevä *Pilayella littoralis* oli rakkolevän epifyyttinä runsas sekä keväällä että syksyllä. Putkilokasvien päällä kasvoi runsaana *Eudesme virescens* ja sen seuralaisena *Laethesia difformis*. Muita varsinkin syksyllä esiintyneitä epifyyttilajeja olivat *Dictyosiphon chordata*, *Ceramium tenuicorne* ja *Elachista fucicola*. Keväällä havaituista lajeista mainittakoon vielä *Monostroma grevillei* -viherlevä.

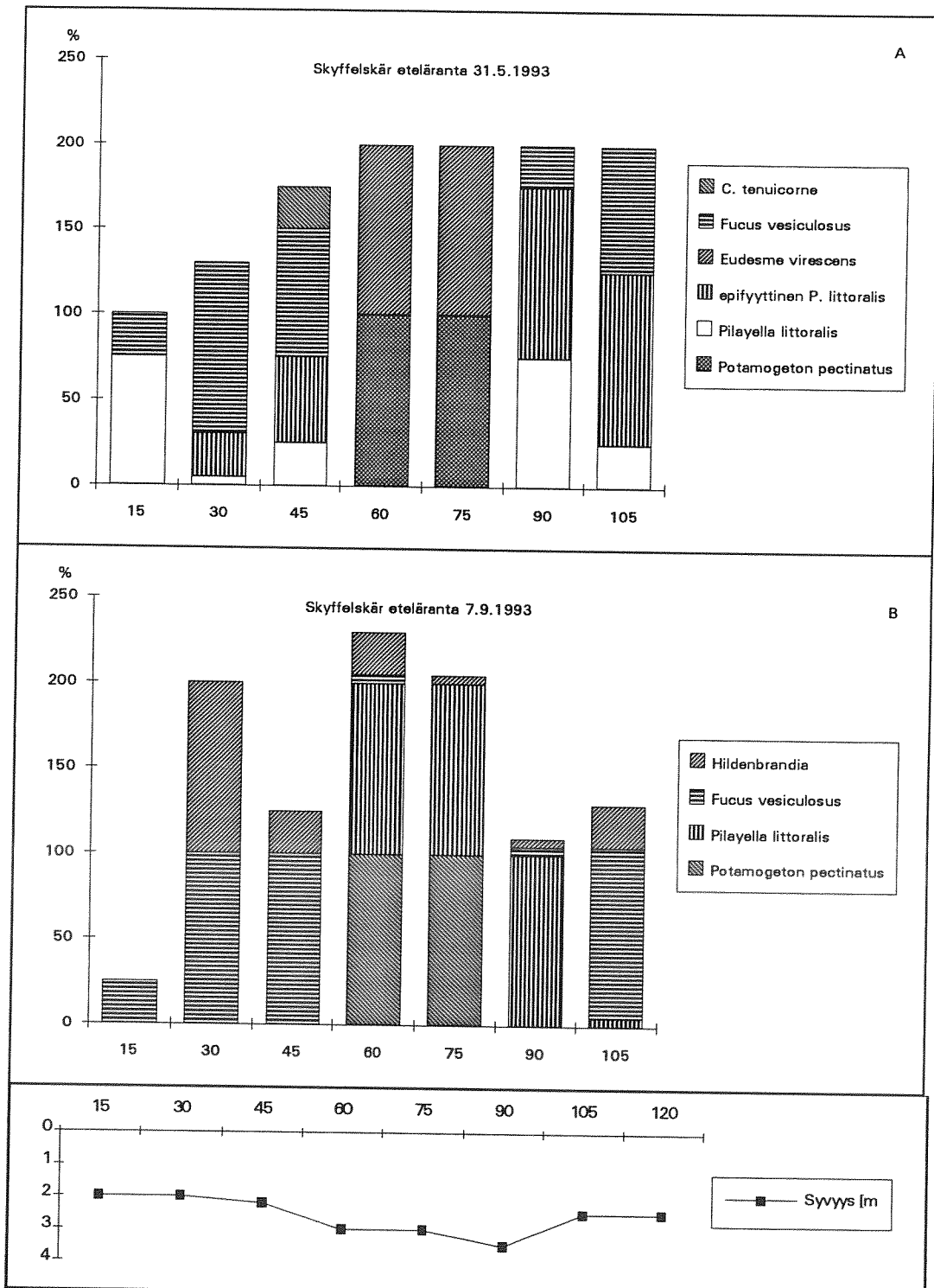
#### 3.4.1.1 Rakkolevä

Yhtenäisen rakkolevävyöhykkeen yläraja oli metrin syvyydessä ja alaraja 4,5 metrissä. Syvimmät rakkoleväyksilöt tavattiin 5,5 metrissä. Optimisyvyys oli 2–3 metrissä. Rakkolevän tilavuus oli 5 653 ml m<sup>-2</sup>. Sekovarsien keskimääräinen pituus oli 27,4 cm (S.D. 13,3 n=42). Rakkolevillä oli silminhavaittavat reseptaakkelit toukokuussa muttei enää syyskuussa.





Kuva 16. Skyffelskärin etelärannan linja 7.9.1993.



Kuva 17 a-b. Levien peittävydet Skyffelskärin etelärannalla keväällä ja syksyllä. Pystyakseli: lajien peittävyys pohja-alasta arviointiruuduissa. Vaaka-akseli: etäisyys linjan alkupäästä [m]. Kuvassa on esitetty vain runsaimmat lajit.

### 3.4.2 Pohjaeläimet

Skyffelskärin lounaisrannan pohjaeläinnäytteissä tavattiin yhteensä 35 lajia tai lajiryhmää (taulukko 8). Lajimäärä oli suurimmillaan rakkolevävyöhykkeessä, missä oli 24 lajia tai lajiryhmää. Suurimmat yksilömäärät, 105 922 yks. m<sup>-2</sup>, olivat sen sijaan punalevävyöhykkeen yläosassa kuuden metrin syvyydessä. Valtalajeina siellä olivat *Hydrobia* -suvun kotilot ja sinisimpukka (*Mytilus trossulus*), joita oli 44 133 ja 34 733 yks. m<sup>-2</sup>. (kuva 18). Yhdeksässä metrissä sinisimpukoita oli tosin vielä enemmän eli 41 000 m<sup>-2</sup>. Rakkolevällä runsaimpia lajeja olivat *Idotea baltica* ja *Gammarus* sp. -katkat, joita oli 62 ja 50 yks./ 1 000 ml rakkolevää. (kuva 19). Rakkolevän alla otetuissa näytteissä valtalaji oli sinisimpukka, 10 700 yks. m<sup>-2</sup> (kuva 20).

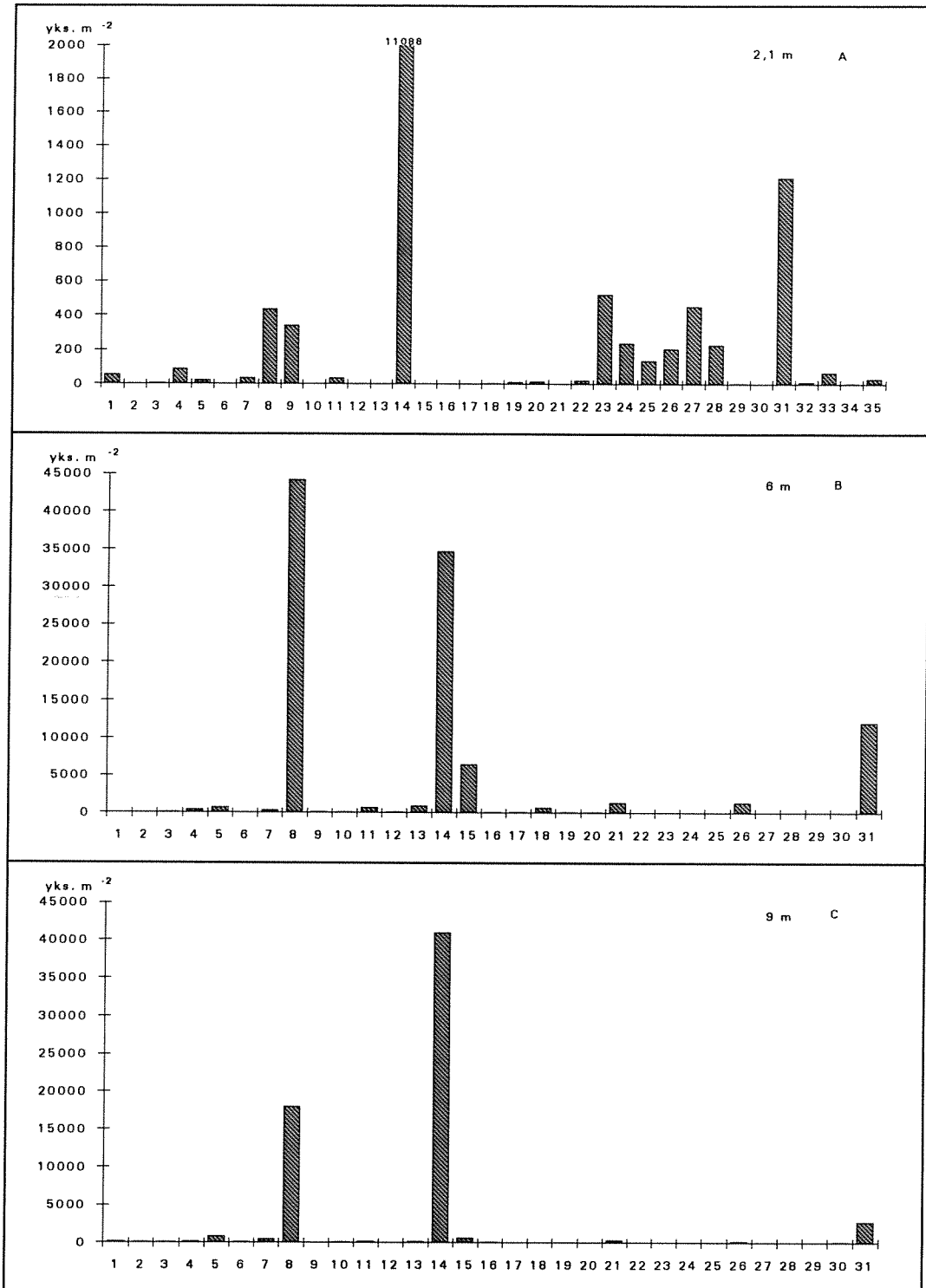
Taulukko 8. Pohjaeläimet Skyffelskärin lounaispuolen litoraalityöhykkeessä yks. m<sup>-2</sup>.

	2,1 m	6 m	9 m
1. <i>Dendrocoelum lactum</i>	54	0	167
2. <i>Procerodes litoralis</i>	0	0	67
3. <i>Planaria torva</i>	5	100	133
4. Nematoda	87	433	200
5. <i>Prostoma obscurum</i>	20	700	867
6. <i>Electra crustulenta</i>	0	0	13
7. <i>Theodoxus fluviatilis</i>	33	300	467
8. <i>Hydrobia</i> sp.	433	44133	17967
9. <i>Potamopyrgus jenkinsi</i>	338	133	0
10. <i>Embletonia pallida</i>	0	133	33
11. <i>Limapontia capitata</i>	33	667	167
12. <i>Lymnea peregra</i>	0	33	0
13. <i>Cerastoderma glaucum</i>	0	900	200
14. <i>Mytilus trossulus</i>	11088	34733	41000
15. <i>Macoma baltica</i>	0	6467	600
16. <i>Nereis diversicolor</i>	0	33	67
17. <i>Pygospio elegans</i>	0	67	0
18. <i>Enchytreidae</i>	5	667	0
19. <i>Nais elinguis</i>	10	33	0
20. <i>Piscicola geometra</i>	15	33	0
21. <i>Balanus improvisus</i>	0	1400	300
22. <i>P. inermis</i>	20	0	0

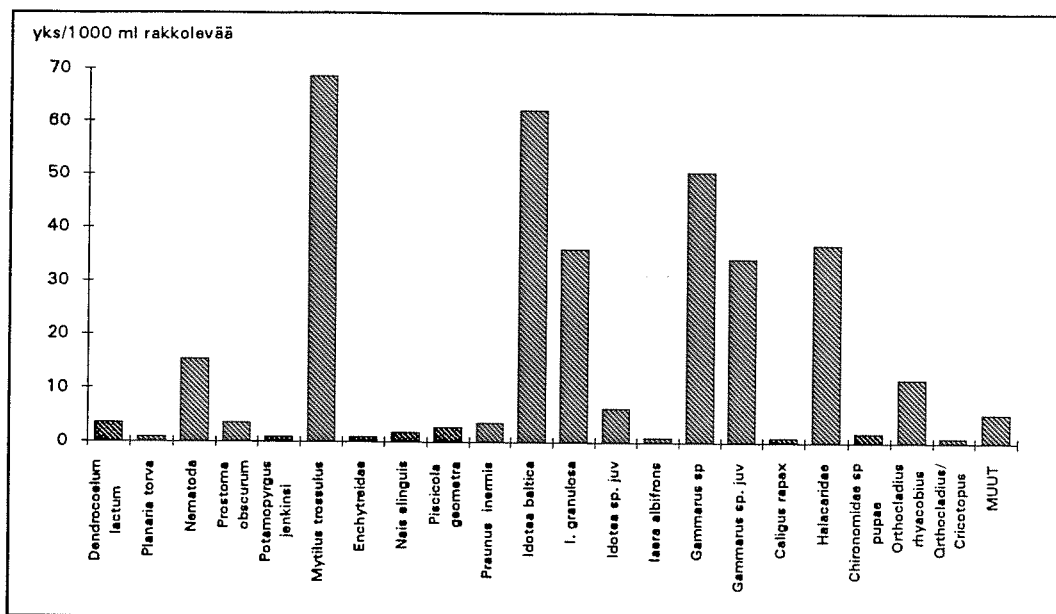
Taulukko jatkuu...

	2,1 m	6 m	9 m
23. <i>Idotea baltica</i>	519	0	0
24. <i>I. granulosa</i>	237	0	0
25. <i>Idotea sp. juv</i>	136	0	0
26. <i>Iaera albifrons</i>	205	1333	167
27. <i>Gammarus sp</i>	452	0	0
28. <i>Gammarus sp. juv</i>	227	0	0
29. <i>Caligus rapax</i>	5	0	0
30. <i>Saduria entomon</i>	0	0	33
31. Halacaridae	1209	12067	2800
32. Chironomidae sp. pupae	10	0	0
33. <i>Orthocladius rhyacobius</i>	66	0	0
34. <i>Orthocladius/ Cricotopus</i>	5	0	0
35. MUUT	31	0	0

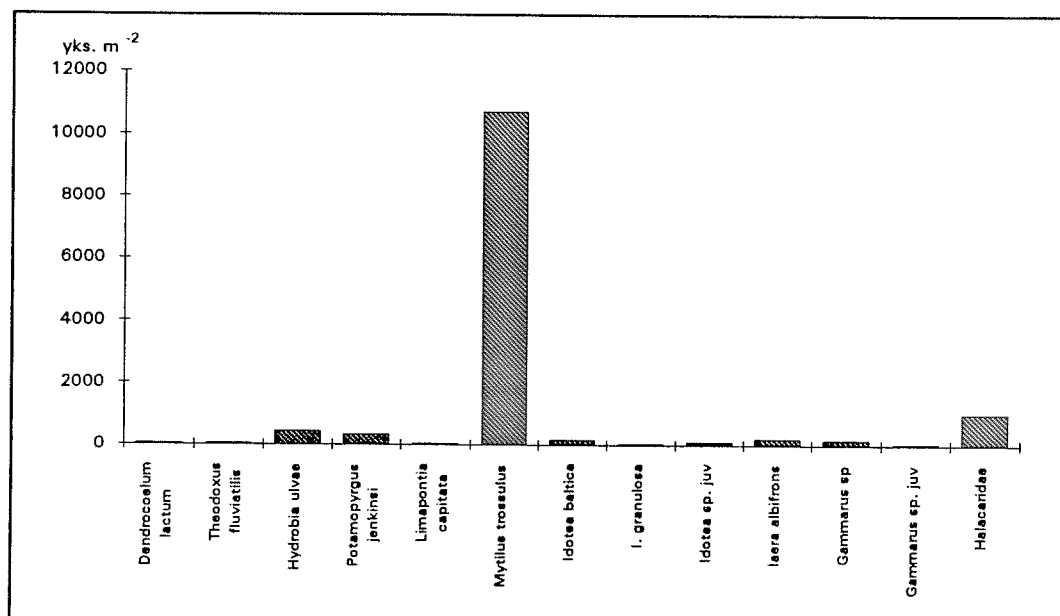
Kuva 18 a–c (seuraava sivu). Pohjaeläimet Skyffelskärin lounaispuolella. 2,1 m: fucuspus-si+imurinäyte; 6 ja 9 m: imurinäyte. Huom. kuvan a pysty akselin mittakaava. Lajinumerointi viittaa taulukkoon 8.



Kuva 18 a-c. Pohjaeläimet Skyffelskärin lounaispuolella. 2,1 m: fucuspussi+imurinäyte; 6 ja 9 m: imurinäyte. Huom. kuvan a pystyakselin mittakaava. Lajinumerointi viittaa taulukkoon 8.



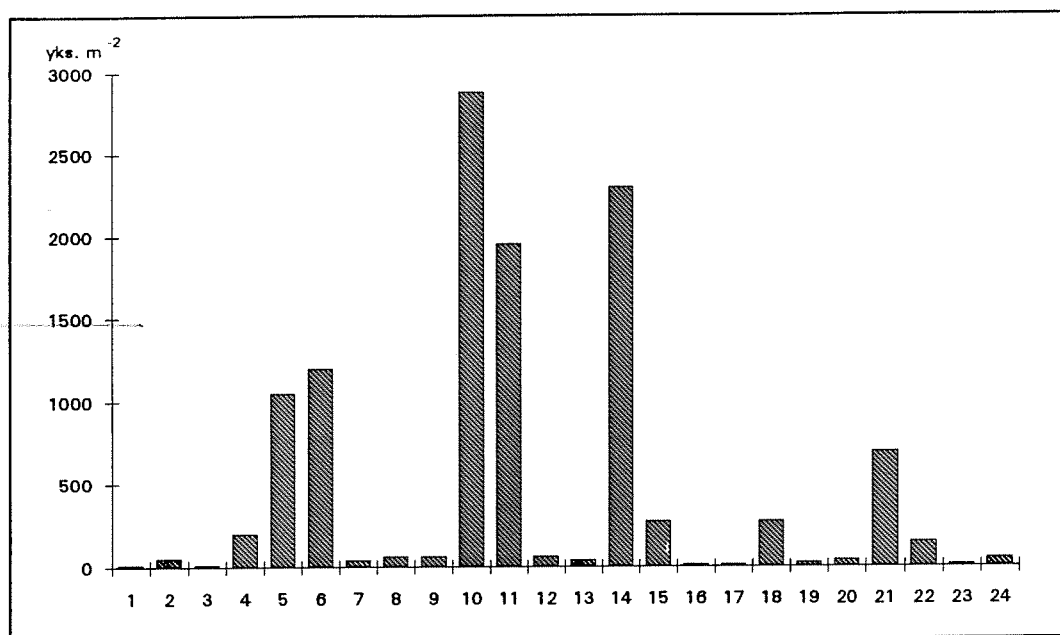
Kuva 19. Pohjaeläinten määrä Skyffelskärin lounaispuolella fucuspussinäytteessä.



Kuva 20. Pohjaeläinten määrä Skyffelskärin lounaispuolella rakkolevävyöhykkeen imurinäytteessä.

Sinisimpukan prosentuaalista peittävyttä pohja-alasta arvioitiin myös linjalta silmämääräisesti 1x1 metrin ruuduissa. Sinisimpukoiden peittävydeksi arvioitiin 11 metrin syvyydessä 50 % ja 15 metrin syvyydessä 85 %.

Skyffelskärin etelärannalla pohjaeläinnäytteet otettiin sorapohjalta isohaurakasvustosta. Runsaimpia lajeja olivat sinisimpukka (*Mytilus trossulus*) (2 877 yks.m<sup>-2</sup>), liejusimpukka (*Macoma baltica*) (1 951 yks m<sup>-2</sup>) ja harvasukamatoihin kuuluva *Clitellio arenarius* (2 296 yks. m<sup>-2</sup>) (Kuva 21). Kaikkiaan lajeja tai lajiryhmiä oli 24 (taulukko 9).



Kuva 21. Pohjaeläimet Skyffelskärin etelärannalla 2 metrin syvyydessä sorapohjalla. Lajinumerot viittaavat taulukkoon 9.

Taulukko 9. Pohjaeläimet Skyffelskärin eteläpuolella. S.D.= keskihajonta. N = näytteiden lukumäärä. Numerointi viittaa kuvaan 21.

	m <sup>-2</sup>	S.D.
1. <i>Dendrocoelum lactum</i>	12	21,38
2. <i>Planaria torva</i>	49	85,53
3. Nematoda	12	21,38
4. <i>Prostoma obscurum</i>	198	56,58
5. <i>Theodoxus fluviatilis</i>	1049	722,30
6. <i>Hydrobia sp.</i>	1198	925,43
7. <i>Potamopyrgus jenkinsi</i>	37	64,15
8. <i>Lymnea peregra</i>	62	42,77
9. <i>Cerastoderma glaucum</i>	62	106,92
10. <i>Mytilus trossulus</i>	2877	3246,26
11. <i>Macoma baltica</i>	1951	2498,93
12. <i>Marenzelleria viridis</i>	62	56,58
13. <i>Nereis diversicolor</i>	37	37,04
14. <i>Clitellio arenarius</i>	2296	1892,52
15. <i>Tubifex costatus</i>	272	344,13
16. <i>Piscicola geometra</i>	12	21,38
17. <i>Balanus improvisus</i>	12	21,38

Taulukko jatkuu...

	m <sup>-2</sup>	S.D.	
18. <i>Idotea baltica</i>	272	407,97	
19. <i>I. chelipes</i>	25	42,77	
20. <i>Idotea sp. juv</i>	37	64,15	
21. <i>Iaera albifrons</i>	691	868,86	
22. <i>Gammarus sp</i>	148	256,60	
23. Halacaridae	12	21,38	
24. Ostracoda	49	85,53	N=3

### 3.4.3 Kalalaskennat

Kalalaskennat suoritettiin 31.5. ja 7.9. Tulos oli seuraava (taulukko 10):

Taulukko 10. Skyffelskärin kalalaskentojen tulokset kpl.

	toukokuu	syyskuu
Ahven	49	25
Kolmipiikki	4	-
Kivinilkkä	2	1
Kampela	2	1
Siika	1	-
Pikkutuulenkala	-	1
Siloneula	-	1
Hietatokko	n*	2

\*Hietatokkoja oli toukokuussa niin runsaasti, ettei niiden määrää kyetty laskemaan.

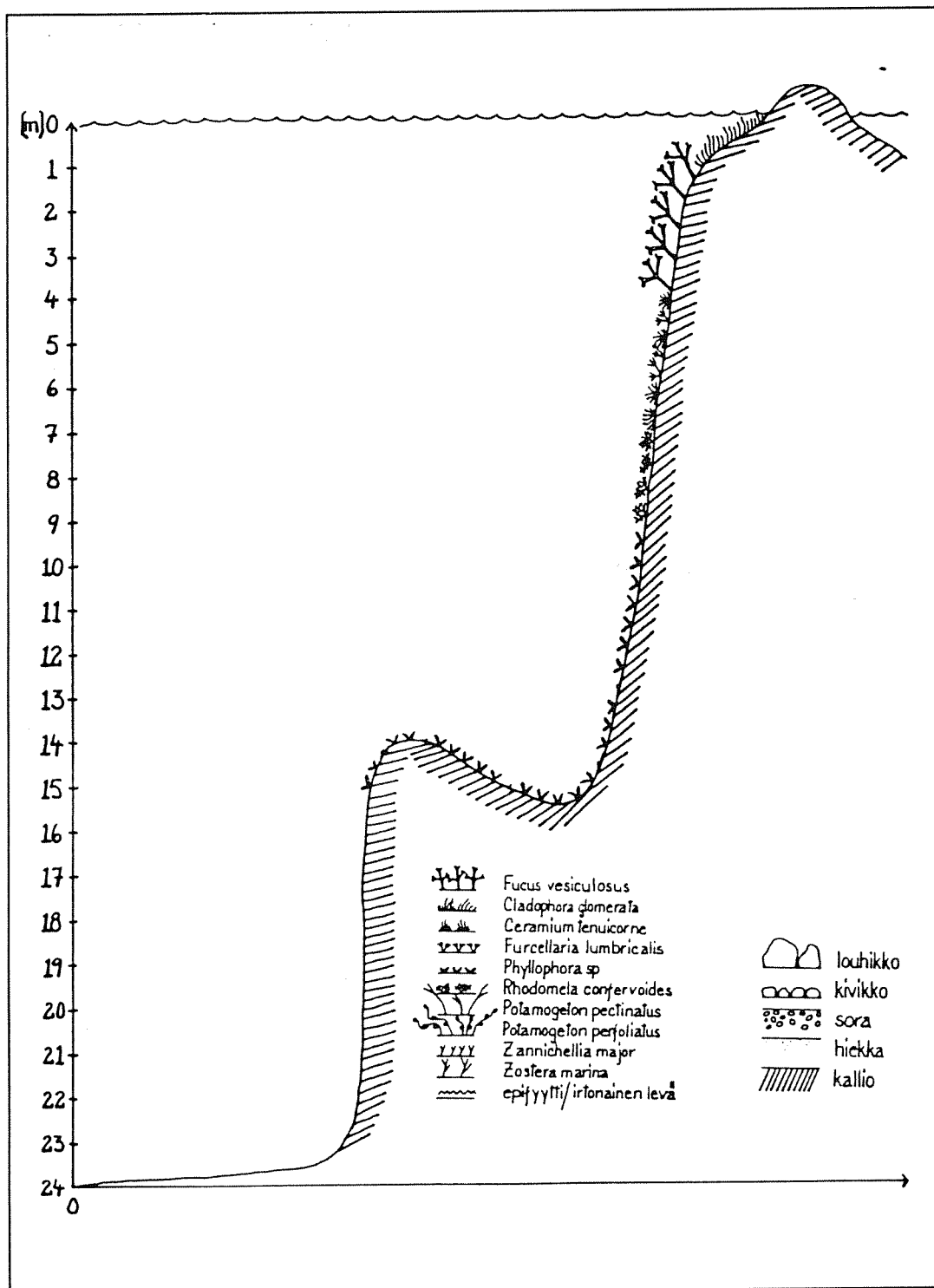
Laskennan yhteydessä havaituista selkärangattomista mainittakoon *Hemimysis anomala*, jota oli kummallakin laskentakerralla erittäin runsaasti kivien koloissa 2,5–9 metrin syvyydellä. Linjalaskentojen lisäksi Skyffelskäriin on muiden sukellusten yhteydessä havaittu seuraavat kalalajit: seitsenruototokko, silakka, piikkisimppu, muttu, piikkikampela sekä teisti ja rasvakala.

### 3.5 Låggrundet

Låggrundetin seinämä sukeltaa syvyyksiin kahdessa osassa; ensin pinnalta 15 metriin missä on pieni tasanne ja sen jälkeen alas 24 metriin, missä pohja tasoit-



tuu (kuva 22). Tutkituista lajeista sinisimpukka (*Mytilus trossulus*), merirokko (*Balanus improvisus*) ja levärupi (*Electra crustulenta*) esiintyivät seinämän juurelle saakka. Runkopolyypin esiintyminen alkoi 22 metrissä. Tutkimuslinjalla tavattiin myös toista polyyppilajia *Obelia loveni* noin kolmessa metrissä. Tutkittujen lajien esiintyminen syvyyden mukaan Låggrundetin seinämällä on esitetty taulukossa 11. Rakkolevän matalaraja seinämällä oli yhdessä metrissä. *Sphacelaria* sp. -ruskolevää ei linjalla havaittu.



Kuva 22. Låggrundetin seinämä.

Taulukko 11. Eliöiden esiintyminen Låggrundetin seinämällä.

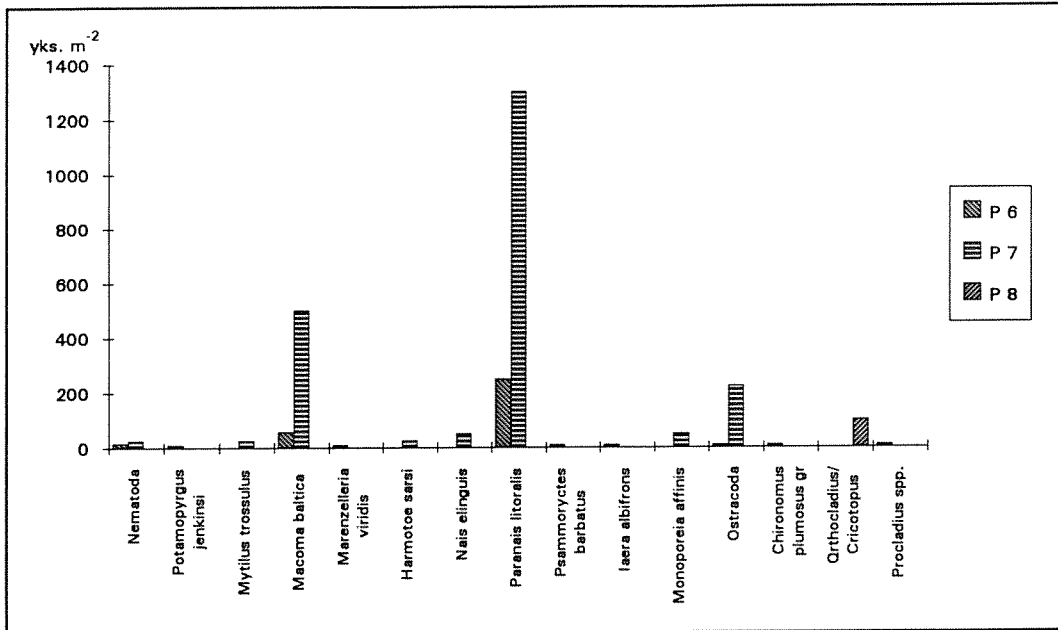
Laji	Syvin havainto	Alkaa yleistyä	Yhtenäisen vyöhykkeen syväraja
<i>Mytilus trossulus</i>	24 m (hyvin pieniä)	15 m	n. 13 m
<i>Balanus improvisus</i>	24 m	15 m	n. 10 m
<i>Electra crustulenta</i>	24 m	*	**
<i>Cordylophora caspia</i>	22 m	*	**
<i>Hildenbrandia rubra</i>	19 m epävarma 17 m varma	*	**
<i>Phyllophora sp. *</i>	15 m	n. 8 m	**
<i>Spirulina subsalsa</i>	14 m	9 m	9 m
<i>Rhodomela confervoides</i>	9 m	8 m	8 m
<i>Fucus vesiculosus</i>	4 m	4 m	4 m
<i>Cladophora rupestris</i>	7 m	6 m	6 m
<i>Furcellaria lumbriicalis</i>	5 m	4 m	4 m

\* Laji ei ole missään syvyydessä runsas

\*\* Lajin ei voida katsoa muodostavan yhtenäistä vyöhykettä

### 3.6 Pehmeät pohjat

Pehmeillä syvillä pohjilla yleisin pohjaeläinlaji oli harvasukamoto (*Paranais litoralis*) (kuva 23). Syvimmässä pisteessä P<sub>8</sub> (52 m) sitä ei tosin enää ollut, vaan ainoa sieltä saatu laji oli surviaissääsken toukkiin kuuluva *Ortrocladius/Cricotopus*, jota ei kyetty erottamaan lajilleen. Näitä oli 100 yks.m<sup>-2</sup>. Monimuotoisimmillaan pohjaeläimistö oli pisteessä P<sub>6</sub>, jossa oli kymmenen eri lajia. Yhteensä pehmeiden pohjien näytteissä oli 15 lajia tai lajiryhmää (taulukko 12). Yksilötiheydet olivat suurimmat merivyöhykkeessä 31 metrin syvyydessä (piste P<sub>7</sub>), missä oli yhteensä 2 200 eläintä m<sup>-2</sup>. Ulkosaaristossa vastaavassa syvyydessä (piste P<sub>6</sub>) eläinten tiheys oli 381 yks. m<sup>-2</sup>.



Kuva 23. Pohjaeläimet syvillä, pehmeillä pohjilla. Näytteenottopisteet on esitetty kuvassa 1 ja liitteessä 3.

Taulukko 12. Pehmeät pohjat pohjaeläimet (yks. m<sup>-2</sup>). S.D.= keskihajonta pisteen P<sub>6</sub> näytteissä. N= näytteiden lukumäärä.

	P <sub>8</sub> 52 m	P <sub>7</sub> 31 m	P <sub>6</sub> 30 m	S.D.
Nematoda	0	25	17	14,43
<i>Potamopyrgus jenkinsi</i>	0	0	8	14,43
<i>Mytilus trossulus</i>	0	25	0	0,00
<i>Macoma baltica</i>	0	500	58	38,19
<i>Marenzelleria viridis</i>	0	0	8	14,43
<i>Harmotoe sarsi</i>	0	25	0	0,00
<i>Nais elinguis</i>	0	50	0	0,00
<i>Paranais litoralis</i>	0	1300	250	66,14
<i>Psammoryctes barbatus</i>	0	0	8	14,43
<i>Icera albifrons</i>	0	0	8	14,43
<i>Monoporeia affinis</i>	0	50	0	0,00
Ostracoda	0	225	8	14,43
<i>Chironomus plumosus gr</i>	0	0	8	14,43
<i>Orthocladius/ Cricotopus</i>	100	0	0	0,00
<i>Procladius spp.</i>	0	0	8	14,43
	N=1	N=1	N=3	

## 4 MENETELMIEN JA TULOSTEN TARKASTELU

### 4.1 Menetelmät

Kasvillisuuden lajistoa ja lajien keskinäisiä runsaussuhteita tutkittiin arvioimalla eri kasvilajien prosentuaalinen peittävyys pohja-alasta sukelluslinjoilla satunnaisesti valituilta ruuduilta. Sukeltajan arvioon perustuva kasvilajien peittävyyden arviointi on menetelmänä hidas ja subjektiivinen. Epätarkkuutensa vuoksi se soveltuu kasvillisuuden muutosten seurannassa lähinnä vain suuren luokan muutosten dokumentointiin. Rutiiniseurannassa saattaisi olla edullisempaa keskittyä lajikohtaisten peittävyysarvioiden sijasta kasvillisuusvyöhykkeiden (esimerkiksi rihmalevä-, rakkolevä- ja punalevävyöhyke) syvyysrajojen, yleisen kunnan ym. seurantaan ja eri lajien kohdalla vain lajien kirjaamiseen. Tämä säästäisi huomattavassa määrin resursseja, mikä taas sallisi useampien linjojen tutkimisen. Menetelmä olisi lajikohtaisia peittävyysarvioita karkeampi, mutta paljastaisi yhtäläillä kasvillisuudessa tapahtuvat suuren luokan muutokset.

Kasvillisuusruutujen vertailtavuutta eri vuosina tehdyssä seurannassa heikentää myös se, että linjaköysi ei koskaan satu täsmälleen samalle kohdalle eri kerroilla. Tämä tuli ilmi tässä tutkimuksessa, kun linjat tutkittiin sekä keväällä että syksyllä; vaikka sukelluslinjojen alku- ja loppupää oli sama, linjaköysi asettui pohjaan eri tutkimuskerroilla hyvinkin eri tavalla aallokon, virtausten ym. tekijöiden johdosta. Linjoja tuleekin verrata aina kokonaisuutena, ei yksittäisiä ruutuja.

Biotooppitason kartoituksessa linjaköyden käyttäminen mahdollistaa sen sijaan tarkan tuloksen. Ongelma on tällöin vain kerrallaan kartoitettavan pohja-alan pienenä. Tutkimuksen ensimmäisen osan (Oulasvirta & Leinikki 1993) biotooppikartoitukset tehtiin ilman linjaköyttä, mikä mahdollisti mahdollisimman laajan alueen tutkimisen kerrallaan. Tämä oli edellytys kartoituksen varsinaisen päämäärän – erityissuojelun ja seurannan kohteiksi sopivien edustavien biotooppien löytämisen – saavuttamiseksi. Kartoitus ilman linjaköyttä aiheuttaa epätarkkuutta biotooppien rajoissa varsinkin sellaisilla matalilla alueilla, missä veden syvyys ei ole tärkein biotooppeja määräävä tekijä. Parhaimpaan tulokseen biotooppikartoituksessa päästään todennäköisesti siten, että kartoitettavalla alueella käytetään useita linjaköyksiä, jotka toimivat apuna paikanmäärittämisessä veden alla. Laajempi katsaus vedenalaisen luonnon kartoitusmenetelmiin on Oulasvirran & Leinikin (1995) Perämeren kansallispuiston vedenalaista luontoa käsittelevässä tutkimuksessa.

Kalaston tutkiminen sukeltamalla mahdollistaa sellaisten lajien havainnoinnin, joita ei saada tavanomaisilla kalapyydyksillä. Toisaalta monien kalalajien elinympäristöt ovat sellaisia, ettei sukeltaja niitä yleensä havaitse. Varsinkin pelagiset kalat ovat tällaisia. Siten sukeltamalla ei saada kuvaa tietyn alueen koko kalalajistosta eikä lajien keskinäisistä runsaussuhteista.

## 4.2 Tulokset

Tammisaaren kansallispuisto edustaa yhdessä muun lounaisen merialueemme kanssa rannikkomme mereisintä osaa. Lähin vertailualue kansallispuistolle on noin kymmenen kilometriä länteen sijaitseva Tvärminnen alue, jossa on tehty monipuolista meribiologista tutkimusta usean vuosikymmenen ajan. Useimmat julkaistut Tvärminnessä tehdyt vedenalaista kasvi- ja eläinlajistoa koskevat tutkimukset ovat muutaman vuoden takaa (ks. esim. Hällfors ym. 1975, Lappalainen ym. 1977, Kangas ym. 1982, Karjala & Lassig 1985, Sarvala 1985, Hällfors & Heikkonen 1993) eivätkä siten ole täysin vertailukelpoisia tämän selvityksen tulosten kanssa. Myös tutkimusten päämäärä on yleensä ollut toinen kuin tässä työssä.

Pääsääntöisesti Tammisaaren kansallispuisto muistuttaa lajistoltaan Tvärminnen aluetta. Syvillä pehmeillä pohjilla lajien vähäisyys on silmiinpistävää syvimässä näytepisteessä, 52 metrissä, sekä *Monoporeija affiniksen* että *Pontoporeia femoratan* vähäisyys verrattuna esimerkiksi Sarvalan (1985) ja Karjalan & Lassigin (1985) 1960- ja 1970-luvulla saamiin tuloksiin. Lajien vähäisyyteen tämän tutkimuksen syvimässä paikassa saattaa osaltaan vaikuttaa resurssisyistä johdettu pieni näytemäärä. *M. affiniksen* ja *P. femoratan* määrät ovat vähentyneet siten 1960–70 -luvun Tvärminnenkin alueella selvästi, mutta niiden tiheydet olivat siitä huolimatta Tvärminnen itäpuolisella Storfjärdenillä esimerkiksi 1992 moninkertaiset tähän tutkimukseen verrattuna (J. Stigzelius, Merentutkimuslaitos, suull. tiedonanto). Sen sijaan esimerkiksi harvasukamatojen (*Oligochaeta* sp.) määrät ovat näytepisteissä P<sub>6</sub> ja P<sub>7</sub> Storfjärdeniin verrattuna huomattavan korkeat. Myös matalien hiekka- ja sorapohjien pohjaeläimistö Trelänningenissä ja Skyffelskärissä on erittäin runsas verrattuna Tvärminnen lähistöllä oleviin vastaaviin alueisiin (Lappalainen ym. 1977).

Levävyöhykkeiden syvyysrajat olivat Skyffelskärin lounaisrannalla suurin piirtein samat kuin olosuhteiltaan sitä vastaavalla alueella Tvärminnestä noin viisi kilometriä lounaaseen sijaitsevilla Spikarneilla (Hällfors & Heikkonen 1992). Levälajistoltaan alueet erosivat siten, että rihmamaiset ruskolevät *Ectocarpus siliculosus* ja *Pilayella littoralis* olivat Spikarneilla huomattavasti runsaampia ja punaleviä oli vähemmän. Spikarnien aineisto oli kerätty vuonna 1982, joka Hällforsin & Heikkosen (1992) mukaan oli tyypillinen "ruskolevävuosi". Täten erot lajien runsauksissa Spikarnien ja Skyffelskärin välillä lienevät eri tutkimusvuosien aiheuttamia.

Tutkimuksessa havaituista yksittäisistä lajeista mainittakoon kultajouhilevä (*Chorda tomentosa*), joka on luokiteltu meillä silmälläpidettäväksi harvinaiseksi lajiksi (Uheks-toimikunta 1992). Lajia tavattiin vain 1992, jolloin se oli paikoin melko runsas. Vuonna 1993 lajia ei tavattu, vaikka sitä etsittiin samoilta paikoilta. *C. tomentosa* on havaittu Suomessa vain muutamia kertoja (South 1964, Hällfors & Heikkonen 1993). Tvärminnen alueella se oli melko runsas vuonna 1982 (Hällfors & Heikkonen 1993), minkä jälkeen siitä ei ole raportoituja havainnoita. Hällfors & Heikkonen (1993) esittivät, että lajin esiintyminen 1982 olisi ollut

seurausta Itämeren kohonneesta suolapitoisuudesta. Vuonna 1992 suolapitoisuus ei ollut normaalia korkeampi, joten on ilmeistä, että lajin ajoittaista esiintymistä rannikollamme säätelevät muutkin tekijät.

Toista harvinaisena pidettyä lajia, punaruusulevää (*Callithamnion roseum*), havaittiin sekä 1992 että 1993. Laji ei ollut missään erityisen runsas, mutta ilmeisesti se ei ole niin harvainen kuin on luultu (vrt. Purasjoki 1946, Ravanko 1987).

Itämerellä uusia tulokkaita ovat halkoisjalkoisiin kuuluva *Hemimysis anomala* ja monisukamatoihin kuuluva *Marenzelleria viridis*. Ensimmäinen oli runsaslukuinen varsinkin Skyffelskärin länsirannan kivenkoloissa. Jälkimmäistä lajia oli sekä matalilla hiekka- ja sorapohjilla Trelänningenissä ja Skyffelskäriässä että yhdessä syvän pehmeän pohjan näytteessä. *Hemimysis anomala* tavattiin Suomen rannikolla ensimmäisen kerran 1990-luvun alussa Saaristomerellä ja on sen jälkeen tavattu mm. Tvärminnen alueella. Laji on kotoisin Kaspianmereltä, mistä se on ilmeisesti kanavia pitkin päässyt levittäytymään Itämereen (H. Salemaa, Helsingin yliopisto, suull. tiedonanto). *Marenzelleria viridis* tavattiin eteläiseltä Itämerellä ensimmäisen kerran 1985 (Norkko ym. 1993) ja Suomen rannikolla 1990 (Ari Laine, Merentutkimuslaitos, suull. tiedonanto). Laji on kotoisin Pohjois-Amerikasta.

## 5 SUOSITUKSET JATKOTUTKIMUKSISTA

Nyt tehdyt tutkimukset tulee kasvillisuusselvitysten ja syvän pehmeän pohjan pohjaeläinnäytteenoton osalta toistaa kolmen vuoden välein. Poikkeuksen tekee Skyffelskärin lounaisrannan linja, joka perustettiin silmälläpitäen Itämereen alkuvuodesta 1993 tulleen suolavesipulssin vaikutuksia. Tämä linja tulee tutkia vuosittain. Litoraalin pohjaeläinnäytteet otetaan tarpeen vaatiessa, esimerkiksi silloin, jos kasvillisuudessa tapahtuu merkittäviä muutoksia. Lisäksi kansallispuiston itäosiin, esimerkiksi Östergaddenille, tulee perustaa seurantalinja, jossa tehdään samankaltaiset selvitykset kuin nyt perustetuilla linjoilla. Verkfladan kehityksen seurantaan kannattaa lisätä ilmakehuvaus.

Mikäli resurssit eivät salli edellä mainitun laajuista seurantaan, tulee seurantaohjelmaa supistaa esimerkiksi seuraavasti:

1. Seurantalijat tutkitaan vain kerran kasvukaudessa, so. elo-syyskuussa ja esimerkiksi viiden vuoden välein
2. Östergaddenin seurantalinnan perustaminen lykätään myöhäisempään ajankohtaan.

## 6 YHTEENVETO

Tutkimuksen tarkoituksena oli saada kuva kansallispuiston vedenalaisesta kasvi- ja eläinlajistosta sekä perustaa pysyviä tutkimuslinjoja seurantatutkimuksia varten.

Näytealoja perustettiin yhteensä 12 kappaletta kahdeksalle eri alueelle eli Verkfladaan, Trelänningeniin, Lågskäriin, Skyffelskäriin ja Låggrundetiin sekä kolmeen syvän pehmeän pohjan pisteeseen. Näytealojen sijainnista ja merkinnästä maastossa on annettu seikkaperäiset ohjeet (liite 3).

Tutkittavat asiat ja niin muodoin myös menetelmät vaihtelivat paikan luonteen mukaisesti. Verkfladassa, Lågskärissä ja Skyffelskärissä tutkittiin kasvillisuutta, pohjaeläimistöä ja kalastoa, Trelänningeniinissä meriajokaskasvustoa, pohjaeläimistöä sekä veneilyn vaikutuksia ja Låggrundetissa levien ja eläinten esiintymistä syvyyden mukaan vedenalaisella jyrkänteellä ja syvien pohjien näytepisteissä pohjaeläimistöä. Tutkimusalueilta kerättiin myös video- ja valokuvamateriaalia.

Tutkimuksessa havaittiin yhteensä 46 kasvilajia ja 99 eläinlajia tai lajiryhmää. Monimuotoisimmillaan lajisto oli rakkolevävyöhykkeessä Lågskärissä. Tutkimusalueista lajirikkain oli Skyffelskär, johon sisältyi sekä avointa tyrskyrantaa että suojaisempaa hiekka- ja sorapohjaa. Suurimmat pohjaeläinten yksilömäärät, 106 000 yks. m<sup>-2</sup>, tavattiin Skyffelskärin punalevävyöhykkeessä kuuden metrin syvyydessä. Valtalajeina siellä olivat *Hydrobia*-suvun kotilot ja sinisimpukka (*Mytilus trossulus*), joita oli 44 133 ja 34 733 yks. m<sup>-2</sup>. Syvemmälle mentäessä sekä lajimäärä että yksilömäärät vähenivät niin, että syvimässä näytepisteessä, 52 metrissä, oli enää yksi laji (*Orthocladius/Cricotopus*), jonka tiheys oli 100 yks. m<sup>-2</sup>.

Tutkimukset esitetään toistettaviksi kasvillisuuselvitysten ja syvän pohjan pohjaeläinnäytteenoton osalta kolmen vuoden välein paitsi Skyffelskärin lounaisrannan linjalla, joka tulisi tutkia joka vuosi.

## KIITOKSET

Maria Laamanen piirsi tämän julkaisun kartat ja linjaprofiilit. Majsi Åhman ja Paula Partanen määrittivät pohjaeläimet. Anna-Maija Lehvo ja Saara Bäck auttoivat kiperimmissä levämäärityksissä. Kiitokset heille!

## LÄHTEET

- Finnish IBP-PM Group 1969: Quantitative sampling equipment for the littoral benthos. – *Int. Revue Ges. Hydrobiol.* 54: 185–193.
- Foberg, M. & Kautsky, H. 1992: Marin inventering av de vegetationsklädda bottenarna i Råneå och Kalix skärgård, Norrbottens Län. En jämförelse. Augusti 1991. – Länstyrelsen i Norrbottens län. Rapportserie 8, 1992.
- Hiscock, K. & Hoare, R. 1973: A portable suction sampler for rock epibiota. – *Helgoländer wiss. Meeresunters.* 25: 35–38.
- Hällfors, G. & Heikkonen, K. 1992: Chorda tomentosa Lyngbye in Finnish coastal waters. – *Acta Phytogeogr. Suec.* 78, Uppsala: 79–84.
- , Kangas, P. & Lappalainen, A., 1975: Littoral benthos of the Northern Baltic Sea. III. – *Int. Revue ges. Hydrobiol.* 60: 313–333.
- Kangas, P., Autio, H., Hällfors, G., Luther, H. Niemi, Å. & Salemaa, H. 1982: A general model of the decline of *Fucus vesiculosus* at Tvärminne, south coast of Finland in 1977–81. – *Acta Bot. Fennica* 118: 1–27.
- Karjala, L. & Lassig, J. 1985: Studies on the benthic macrofauna in the Tvärminne area, Gulf of Finland, 1964–1967 and 1973–1976. – *Hydrobiological Researches* 15: 169–181.
- Kautsky, H. 1983: Inventering av de grunda vegetationstäckta bottenarna inom det planerade marina naturreservatet Holmöarna, Norra Kvarken, September 1982. – Rapport Askö Lab. Stockholms Universitet. 48 s.
- 1989: Quantitative distribution of plant and animal communities of the phytobenthic zone in the Baltic Sea. – *Contr. Askö Lab.* 35: 1–80.
- Lappalainen, A., Hällfors, G. & Kangas, P. 1977: Littoral benthos of the Northern Baltic Sea. IV. Pattern and dynamics of macrobenthos in a sandy-bottom *Zostera marina* community in Tvärminne. – *Int. Revue ges. Hydrobiol.* 62 (4): 465–503.
- Munsterhjelm, R. 1985a: Den makroskopiska vattenvegetationen i västnyländska flador och glon. – Del I och II. Pro gradu, Botaniska institutionen vid Helsingfors universitet. 283 s.
- 1985b: Flador och glon. – *Nordenskiöldsamf. tidskr.* 45: 22–49.
- 1985c: Flador och glon i den västnyländska skärgården och deras vattenvegetation. – *Västnyländsk årsbok.* IX: 51–73.



- 1993: Inventering av vattenväxtligheten i Verkfladan, Älgö, Ekenäs skärgård nationalpark. – Rapport för Ky Alleco Kb, december 1993. 32 s.
- Mäkinen A., Bäck, S. & Kangas, P. 1993: Ehdotus litoraalin seurannan menetelmiksi. – Kokous vesi- ja ympäristöhallituksessa 30.9.1993 (käsikirjoitus).
- Norkko, A., Bonsdorf, E. & Boström, C. 1993: Observations of the polychaete *Marenzelleria viridis* (verril) on a shallow sandy bottom on the South coast of Finland. – Memoranda Soc. Fauna Flora Fennica 69: 112–113.
- Oulasvirta P. 1992a: Suunnitelma vedenalaisen luonnon suojelusta Suomen rannikolla ja suojelun toteuttaminen Tammisaaren kansallispuiston vesialueilla. – Alleco ky. Raportti 2/91 toukokuu 1991 2. painos marraskuu 1992. 46 s.
- 1992b: Plan för att skydda undervattensnatur vid Finlands kuster och för att förverkliga skyddet i Ekenäs nationalpark. – Alleco kb rapport 2/ 91, Maj 1991, Svensspråkig version, december 1991. Metsähallitus 1992, SU 4: 124/100. 40 s.
  - & Leinikki, J. 1993: Tammisaaren kansallispuiston vedenalaisen luonnon kartoitus. Osa I. – Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja A:10. 92 s.
  - & Leinikki, J. 1995: Perämeren kansallispuiston vedenalainen luonto. – Käsikirjoitus. Alleco Ky, Helsinki. 85 s.
- Purasjoki, K. 1946: Rannikkomme rusko- ja punalevistä. – Luonnon Ystävä 2: 43–49.
- Ravanko, O. 1987: Harvinainen ruusupunalevä Saaristomeren alueella. – Luonnon Tutkija, Vol. 91(2): 69.
- Sarvala, J. 1985: Biomass and production of macrozoobenthos in a Finnish coastal area near to the entrance of the Gulf of Finland. – Hydrobiological Researches 15: 155–168.
- South, R. 1964: A record of *Chorda tomentosa* Lyngb. in the Gulf of Finland. – memoranda Societatis pro Fauna et Flora Fennica 41: 5–6.
- Sumari, O. 1963: Linjasukellusmenetelmästä kalapopulaatioiden runsauden arvioinnissa. – Luonnon Tutkija 67: 40–47.
- Uheks-toimikunta 1992: Uhanalaisten eläinten ja kasvien seurantatoimikunnan mietintö. – Komiteamietintö 1991:30. Ympäristöministeriö. 328 s.



## TUTKIMUKSEN YHTEYDESSÄ KANSALLISPUISTON ALUEELTA MÄÄRITETYT LAJIT

Luettelossa esitetään tutkimuksen yhteydessä kansallispuiston alueelta määritetyt lajit. Listassa ovat mukana myös ne lajit, joista on vain sukellushavainto. Vuosiluku -92 lajinimen perässä tarkoittaa, että laji on havaittu vain vuoden 1992 tutkimuksissa (Oulasvirta & Leinikki 1993).

### *Eläimet*

#### *Nisäkkäät–Mammalia*

Harmaahylje *Halichoerus grypus* (-92)

#### *Kalat–Pisces*

Silakka *Clupea harengus membras*  
 Kampela *Platichthys flesus*  
 Piikkikampela *Psetta maxima*  
 Hietatokko *Pomatoschistus minutus*  
 Liejutokko *Pomatoschistus microps*  
 Seitsenruototokko *Gobiusculus flavescens*  
 Mustatokko *Gobius niger*  
 Kivinielkä *Zoarces viviparus*  
 Siloneula *Nerophis ophidion*  
 Särämäneula *Sygnathus typhle* (-92)  
 Isosimppu *Myoxocephalus scorpius* (-92)  
 Piikkisimppu *Taurulus bubalis*  
 Rasvakala *Cyclopterus lumpus* (-92)  
 Pikkutuulenkala *Ammodytes tobianus*  
 Teisti *Pholis gunnellus* (-92)  
 Vaskikala (-92) *Spinachia spinachia*  
 Kolmipiikki *Gasterosteus aculeatus*  
 Kymmenpiikki *Pungitius pungitius*  
 Särki *Rutilus rutilus*  
 Salakka *Alburnus alburnus*  
 Säyne *Leuciscus idus* (-92)  
 Mutu *Phoxinus phoxinus*  
 Kiiski *Gymnocephalus cernuus*  
 Ahven *Perca fluviatilis*  
 Siika *Coregonus laveratus*  
 Lohi *Salmo salar* (-92)

***Platyhelminthes*–laakamadot**

*Procerodes litoralis*  
*Planaria torva*  
*Dendrocoelum lacteum*

***Ascelminthes*–lieriömadot**

Nematoda

***Nemertinea*–nauhamadot**

*Prostoma obscurum*

***Bryozoa*–sammaleläimet**

*Electra crustulenta*

***Mollusca*–nilviäiset**

Gastropoda:

*Theodoxus fluviatilis*  
*Hydrobia ulvae*  
*Hydrobia ventrosa*  
*Potamopyrgus jenkinsi*  
*Limapontia capitata*  
*Embletonia pallida*  
*Lymnea peregra*

Lamellibranchiata:

*Mytilus trossulus* (*Mytilus edulis* L.)  
*Cerastoderma glaucum*  
*Macoma baltica*  
*Mya arenaria*

***Annelida*–nivelemadot**

Polychaeta:

*Nereis diversicolor*  
*Harmothoe sarsi*  
*Polydora redeki*  
*Marenzelleria viridis*

*Pygospio elegans*  
*Manayunkia aestuarina*

Oligochaeta:

*Nais elinguis*  
 Enchytreidae  
*Clitellio arenarius*  
*Tubifex costatus*  
*Paranais littoralis*  
*Stylaria lacustris*  
*Psammoryctes barbatus*

Hirundinea:

*Piscicola geometra*

## ***Arthropoda–niveljalkaiset***

Arachnida:

Halacaridae

Crustaceae:

Ostracoda  
*Calixus rapax*  
*Balanus improvisus*  
*Praunus flexuosis*  
*Praunus inermis*  
*Neomysis integer*  
*Hemimysis anomala*  
*Saduria entomon*  
*Idotea baltica*  
*Idotea granulosa*  
*Idorea chelipes*  
*Idotea* sp. juv.  
*Iaera albifrons* coll.  
*Monoporeia affinis*  
*Gammarus oceanicus*  
*Gammarus* spp.  
*Gammarus* sp. juv.  
*Crangon crangon*  
*Palaemon adspersus*  
*Calliopius laeviusculus*

## Insecta:

*Mesovelia furcata* (Heteroptera)  
 Chironomidae sp. pupae  
*Orthoclaadiinae*, pupae  
*Orthocladius rivicola* -tyyppi  
*Orthocladius rhyacobius*  
*Cricotopus sylvestris* -tyyppi  
*Cricotopus tibialis*  
*Cricotopus bibinctus*  
*Corynoneura scutellata*  
*Paratanytarsus inopertus*  
*Dicrotendipes nervosus*  
*Chironomus plumosus* gr.  
*Procladius* spp.  
*Microchironomus tener*  
*Cladotanytarsus* sp.  
*Tanytarsus* sp.  
*Psectrocladius sordidellus*

***Cnidaria-polttiaiseläimet***

*Aurelia aurita*  
*Cordylophora caspia*  
*Obelia lovéni*

***Kasvit******Algae-levät***

## Cyanophyceae:

*Spirulina subsalsa*

## Rhodophyceae:

*Audouinella purpurea*  
*Callithamnion roseum*  
*Ceramium tenuicorne*  
*Furcellaria lumbricalis*  
*Phyllophora pseudoceranoides*  
*Phyllophora truncata*  
*Hildenbrandia rubra*  
*Polysiphonia violacea*  
*Polysiphonia nigrescens*  
*Rhodomela confervoides*

## Phaeophyceae:

*Elachista fucicola*  
*Chorda filum*  
*Chorda tomentosa* (-92)  
*Dictyosiphon chordata*  
*Ectocarpus siliculosus*  
*Eudesme virescens*  
*Fucus vesiculosus*  
*Leathesia difformis*  
*Pilayella littoralis*  
*Sphacelaria arctica*  
*Stictyosiphon tortilis*  
*Lithoderma fatiscens*

## Chlorophyceae:

*Cladophora glomerata*  
*Cladophora rupestris*  
*Enteromorpha* sp.  
*Monostroma grevillei*  
*Acrosiphonia centralis*  
*Rhizoclonium riparium*  
*Urospora penicilliformis*

## Charophyceae:

*Chara tomentosa*  
*Tolypella nidifica*

**Tracheophyta–putkilokasvit**

*Potamogeton pectinatus*  
*Potamogeton perfoliatus*  
*Zannichellia major*  
*Zannichellia palustris* subsp. *repens*  
*Zostera marina*  
*Myriophyllum spicatum*  
*Myriophyllum sibiricum*  
*Ranunculus baudotii*  
*Ranunculus circinatus*  
*Ceratophyllum demersum*  
*Ruppia maritima* var. *brevirostris*  
*Najas marina*  
*Phragmites australis*

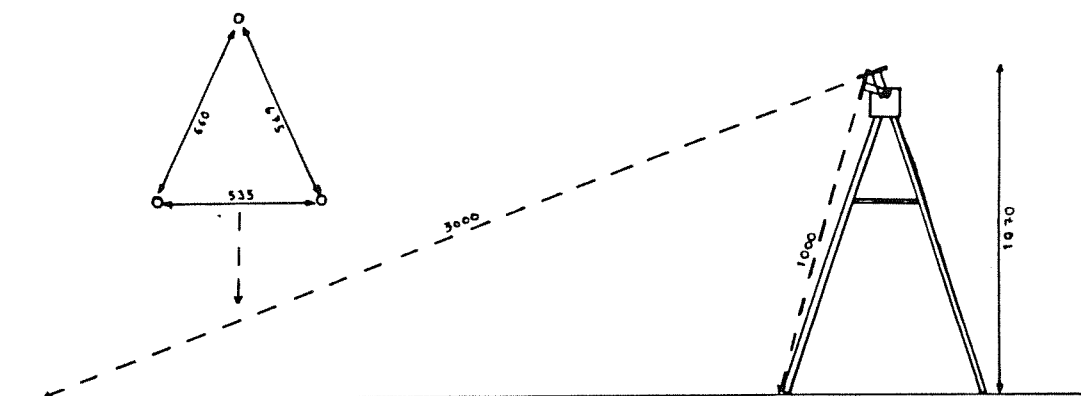
*Bryophyta–sammalet*

*Drepanocladus* sp.



## VALOKUVAUKSISSA KÄYTETTY JALUSTA

Valokuvauksissa käytettiin tutkimusta varten valmistettua raudasta tehtyä kolmijalkaista kamerajalustaa. Jalustan korkeus on 107 cm ja jalkojen etäisyydet toisistaan 66 cm, 67,5 cm ja 53,5 cm. Jalustan mitat ja rakenne selviävät oheisesta piirroksesta. Kuvakulma on säädettävissä välillä  $0^{\circ}$  (suoraan alaspäin) ja  $69,1^{\circ}$  (viistosti alaspäin). Kuvat otettiin kahdessa kulmassa, joista jyrkemmässä kuvan alareunassa näkyivät jalustan kaksi jalkaa, ja loivemmassa kuvakulma oli loivin mahdollinen ( $69,1^{\circ}$ ). Piirroksessa kuvaussuunnat on esitetty katkoviivalla. Tarkennusetäisyydet pätevät vain tasaisella pinnalla, ja todelliset tarkennusetäisyydet määräytyivät jokaisessa paikassa erikseen pohjatopografian perusteella. Käytetty kamera oli Nikonos V -tyyppinen ja varustettu 35 mm objektiivilla.



## TUTKIMUSALOJEN SIJAINTI JA MERKINTÄ

Seuraavassa on esitetty eri tutkimusalueilla olleiden sukelluslinjojen, valokuvauspisteiden ja pohjaeläinpisteiden sijainti ja merkintä. Huomattakoon, että vaikka sukelluslinjojen alku- ja loppupäät ovat kiinteitä pisteitä, linjaköysi ei koskaan asetu täsmälleen samaan paikkaan eri tutkimuskerroilla.

### 1. Verkfladan

Kartan selitykset

Yhtenäiset viivat: kasvillisuuslinjat A, C, D ja E

Nuoliviiva: videolinja

Pisteviiva: kalalinja

Vinoviivoitetut alueet: ruovikkoa

$A_A$  = linjan A alkupää

$A_L$  = linjan A loppupää

$C_A$  = linjan C alkupää

$C_L$  = linjan C loppupää

$D_A$  = linjan D alkupää

$D_L$  = linjan D loppupää

$E_A$  = linjan E alkupää

$E_L$  = linjan E loppupää

Linjan päät on merkitty maastossa puihin sidotuilla oransseilla nylonköysillä.

$P_1$  = fladan suualueen pohjaeläinpiste, syvyys 1,8 m

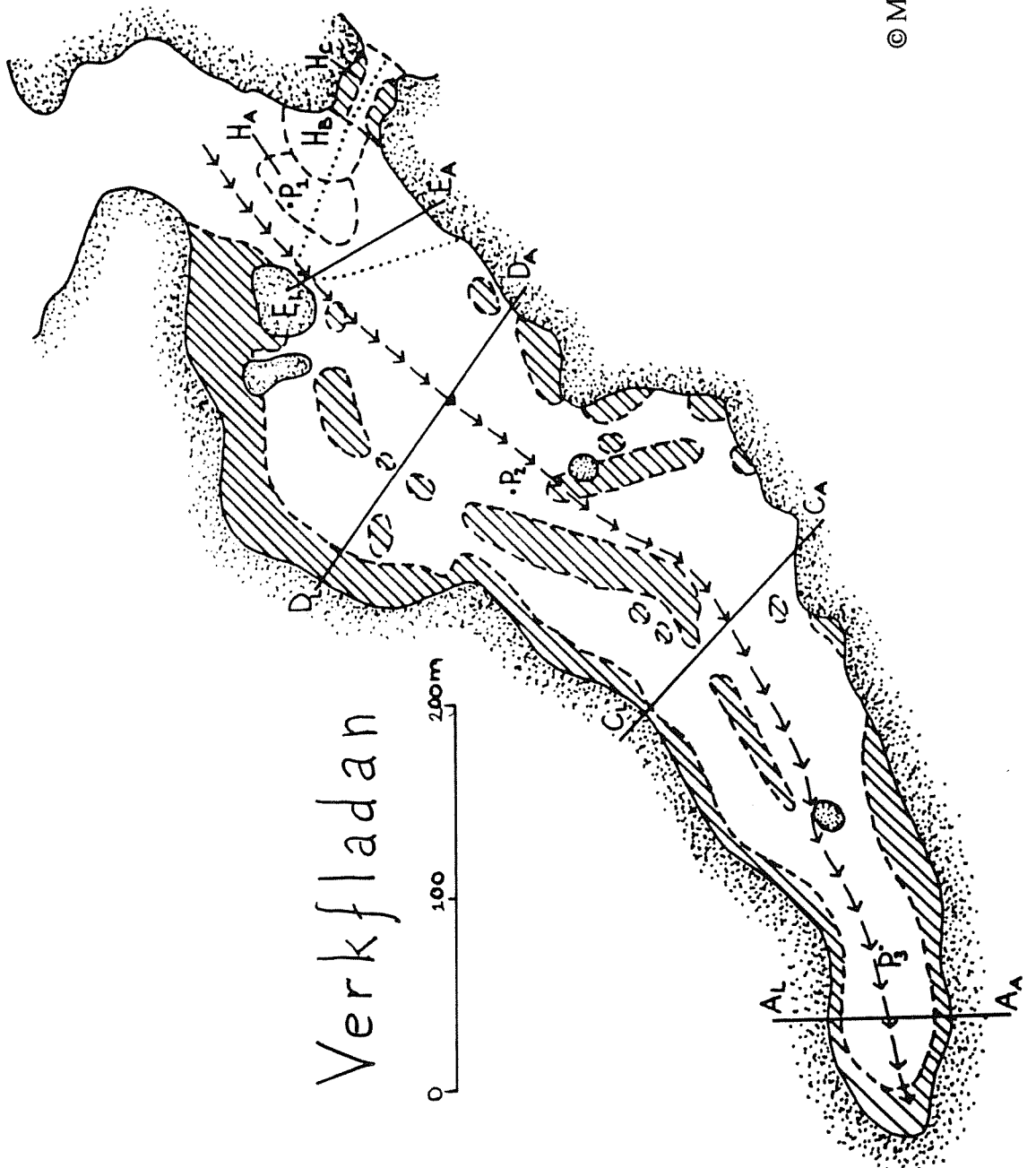
$P_2$  = fladan keskiosan pohjaeläinpiste, syvyys 2,1 m

$P_3$  = fladan pohjukan pohjaeläinpiste, syvyys 0,8 m

$H_A$  = hietasimpukoiden tutkimusalue A

$H_B$  = hietasimpukoiden tutkimusalue B

$H_C$  = hietasimpukoiden tutkimusalue C



## 2. Trelänningen

Kartan selitykset

Yhtenäinen viiva: meriajokaslinja

Meriajokasruudut sijaitsevat linjaköyden oikealla (länsi) puolella seuraavien metrilukemien kohdalla: 37, 41, 45, 49, 53, 57, 61, 65 ja 69. Käytetty ruutukoko oli 0,5x0,5 m.

A = linjan alkupää

Merkitty kallioon poratulla kuusi mm paksulla rautatapilla. Lisäksi tapin paikka merkitään kallioon maalatulla valkoisella viivalla kesän 1994 aikana. Tappi sijaitsee noin kolmen metrin päässä vesirajasta vajaan kahden metrin korkeudella.

L = linjan loppupää

Merkitty kuten alkupää. Tappi sijaitsee noin kolmen metrin päässä vesirajasta. Välittömästi linjan itäpuolella ranta jyrkkenee voimakkaasti. Koska linjan loppupää on hyvin jyrkkä, linjanarun tähän päähän asetettiin lyijypaino, joka varmisti narun painumisen pohjaan.

V = valokuvauspiste

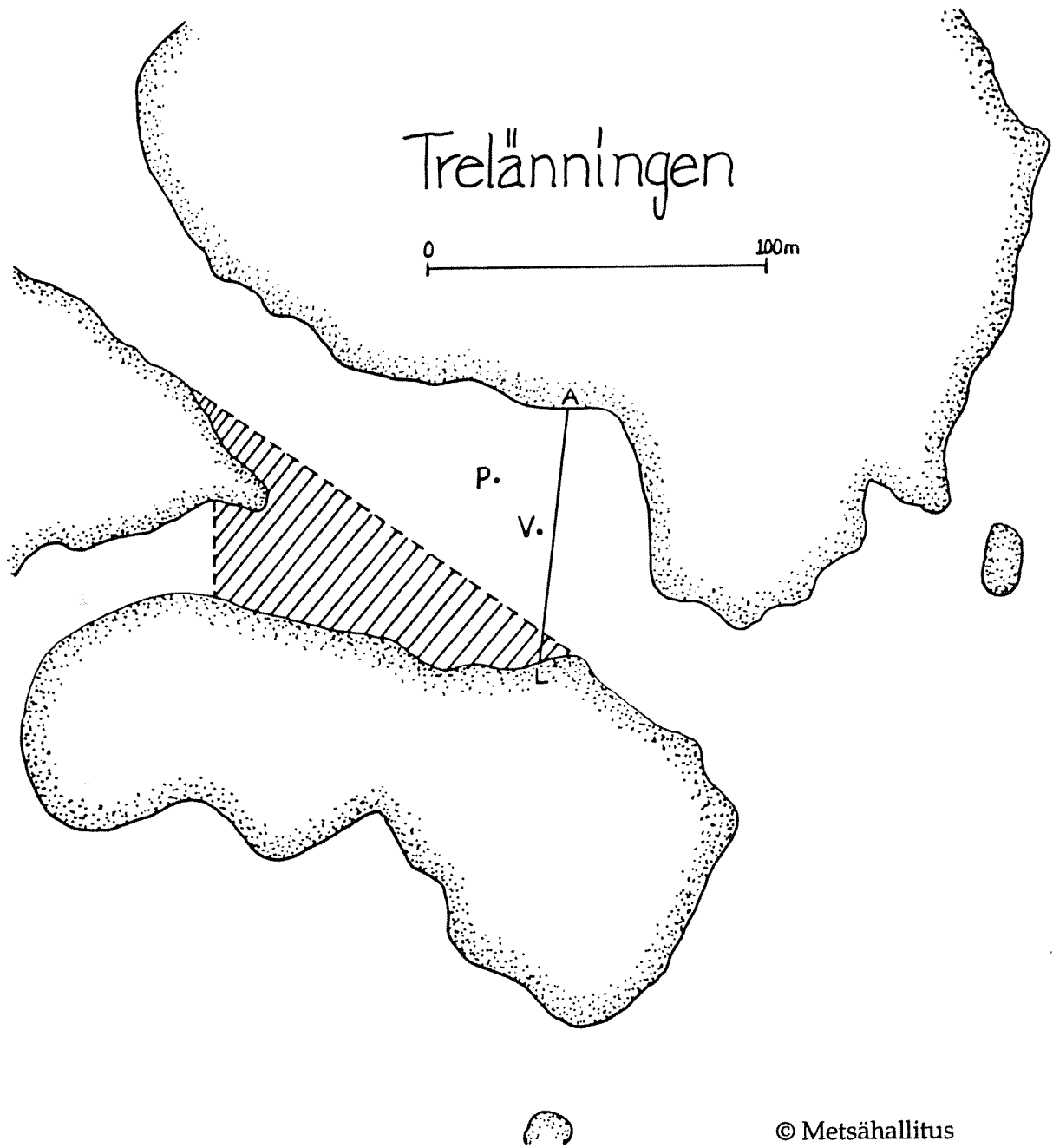
Sijaitsee linjaköyden oikealla puolella metrilukeman 45 kohdalla. Merkitty betonilaatalla, jossa valkoinen poiju. Kuvaussuunta kohti länttä eli pois päin linjaköydestä.

P = pohjaeläinpiste

Sijaitsee linjaköyden oikealla puolella muutaman metrin etäisyydellä siitä. Syvyys neljä metriä, pohja hiekkaa, jossa kasvaa meriajokasta. Kolme rinnakkaista näytettä Tvärminnenoutimella.

Vinoviivoitettu alue: roskaantumisen tutkimusalue

Alueelta kerättiin kaikki veneilijöiden heittämät roskat pois. Maissa roskat valokuvattiin. Valokuvia säilytetään Metsähallituksen etelärannikon puistoalueen toimistossa.



### 3. Lågskär

Kartan selitykset

Yhtenäinen viiva: kasvillisuuslinja

Kasvillisuuden peittävyysarviot tehtiin linjaköyden oikealla (länsi) puolella seuraavien metrilukemien kohdalla: 16, 28, 40, 52, 64, 76, 88, 100 ja 112 m. Käytetty ruutukoko oli 1x1 m. Myös kalalaskennat tehtiin linjaköyttä pitkin. Kalat laskettiin yhden metrin levyiseltä kaistaleelta.

A = Linjan alkupää

On merkitty kuusi mm paksulla rautatapilla, joka on porattu kallioon. Lisäksi tapin paikka merkittiin kallioon maalatulla valkoisella viivalla kesän 1994 aikana. Sijaitsee linjanarulla mitaten noin kolmen metrin päässä vesirajasta. Huom! Paikalla on myös toinen samanlainen tappi veneen kiinnitystä varten. Linjatappi on näistä itäisempi, ja sen oikealla puolella kalliossa on vaalea juonne. Linjan alkupäästä on valokuva, jota säilytetään Metsähallituksen etelärannikon puisto-alueessa. Koska linjan alkupää laskee jyrkästi veteen, linjanarun tähän päähän asetettiin lyijypaino, joka varmisti narun painumisen pohjaan alusta lähtien.

LT = Linjan loppupään kiinnitystappi

Edellistä järeämpi alunperin veneiden kiinnittämiseen tarkoitettu rautatappi. Noin viisi metriä vesirajasta. Saarella ei ole muita tappeja.

L = Linjan loppupiste

Syvyys 5,9 metriä, linjaköyden metrilukema 121 metriä.

V<sub>1</sub> = Valokuvauspiste 1

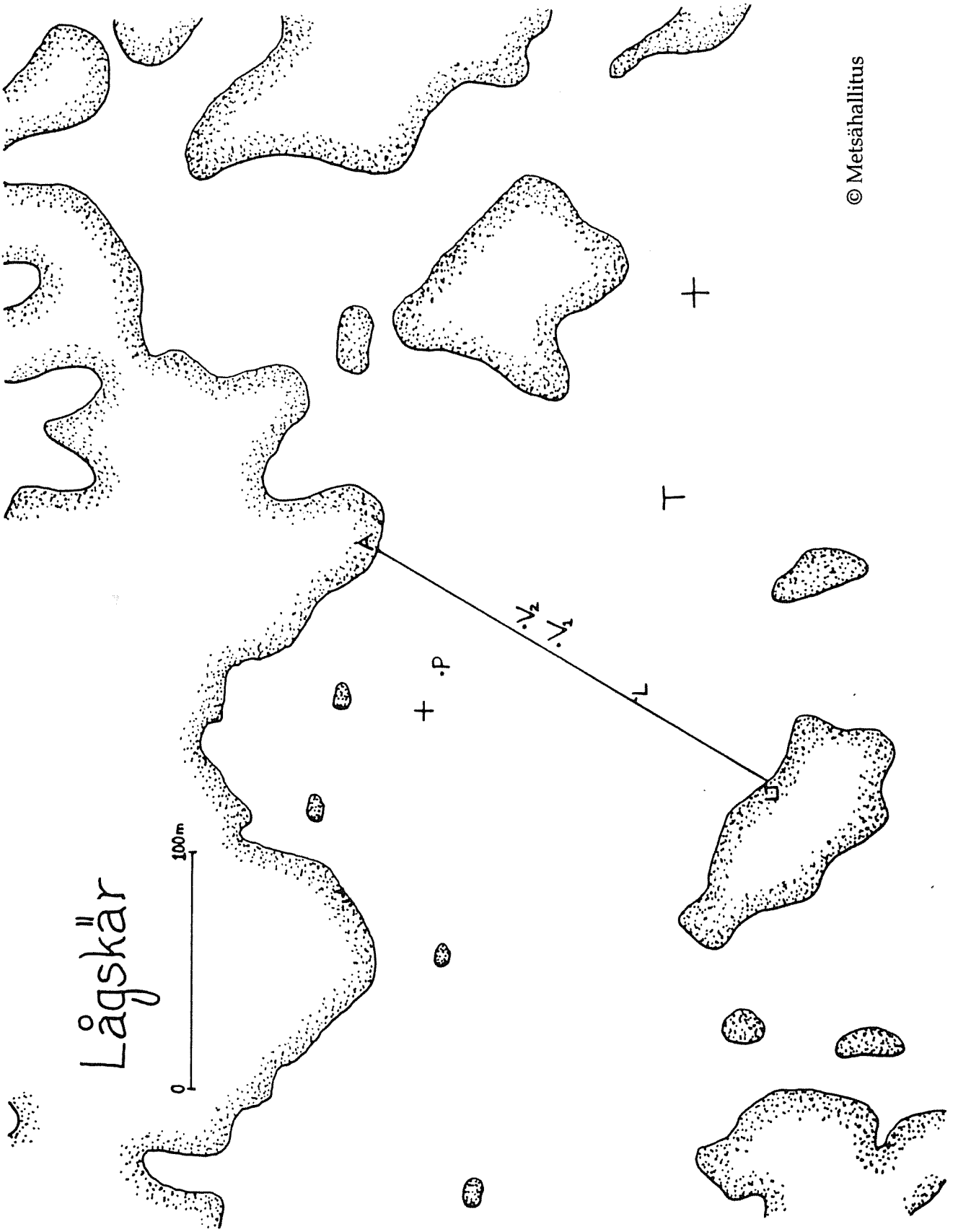
Merkitty betonisella puutarhalaatalla, johon on kiinnitetty valkoinen koho noin puoli metriä pitkällä narunpätkällä. Kohossa merkintä **Lågskär 1/2**. Laatta sijaitsee linjaköyden vasemmalla puolella, metrilukeman 82 kohdalla. Syvyys on 3,8 metriä. Kuvaussuunta on kohti linjan alkupäätä.

V<sub>2</sub> = Valokuvauspiste 2

Merkitty kuten edellinen, mutta kohossa merkintä **Lågskär 2/2**. Sijaitsee linjan oikealla puolella metrilukeman 68 kohdalla. Syvyys kaksi metriä. Kuvaussuunta on kohti linjan alkupäätä.

P = pohjaeläinnäytepiste

Rakkoleväpohja, syvyys noin kaksi metriä. Kolme rinnakkaista näytettä fucus-pussilla ja sen jälkeen samasta kohdasta paineilmaimurilla.



#### 4. Skyffelskär

Kartan selitykset:

Yhtenäiset viivat: kasvillisuuslinjat

A<sub>1</sub> = Lounaisrannan linjan alkupää

Sijaitsee noin seitsemän metrin päässä vesirajasta noin kolmen metrin korkeudella kallion päällä, kalliossa olevan onkalon yläpuolella. Merkitty kallioon poratulla kuusi mm paksulla rautatapilla. Lisäksi tapin paikka merkittiin kallioon maalatulla valkoisella viivalla kesän 1994 aikana.

L<sub>1</sub> = Lounaislinjan loppupää

Sijaitsee 15 metrin syvyydessä linjaköydellä mitaten 50 metrin päässä rannasta suunnassa 249<sup>o</sup> alkupäästä katsoen. Merkitty lyijypainolla, johon on kiinnitetty valkoinen koho noin puoli metriä pitkällä narulla.

Kasvillisuuden peittävyysarviot tehtiin linjanarun oikealla puolella 1x1 m:n ko-koiselta alalta seuraavien metrilukemien kohdalla (suluissa syvyys): 4 (1,5 m), 11 (2,2 m), 17 (3,7 m), 28 (5,5 m), 34 (7,5 m) ja 42 (11 m). Rihmalevävyöhykkeessä arviot tehtiin 0,5x0,5 m:n alalta linjan alkupään pystysuoralta seinämältä. Sini-simpukan peittävyys arvioitiin metrilukemien 42 (11 m) ja 50 (15 m) kohdalla.

V<sub>1</sub> = Valokuvauspiste 1 (punalevävyöhykkeen alaosa)

Sijaitsee linjan vasemmalla puolella muutaman metrin päässä linjaköydestä 11 metrin syvyydellä. Vastaava linjaköyden metrilukema on 42 m. Merkitty betoni-laamalla, jossa narun päässä valkoinen poiju. Poijussa merkintä **Skyffelskär ulko 1/3**. Kuvaussuunta on kohti linjan alkupäätä. Myös itse laatta kuvattiin.

V<sub>2</sub> = Valokuvauspiste 2 (punalevävyöhykkeen yläosa)

Sijaitsee linjan vasemmalla puolella muutaman metrin päässä linjaköydestä seitsemän metrin syvyydellä. Vastaava linjaköyden metrilukema on 32. Merkitty betonilaamalla, jossa narun päässä valkoinen poiju. Poijussa merkintä **Skyffelskär ulko 2/3**. Kuvaussuunta on kohti linjan alkupäätä. Myös itse laatta kuvattiin.

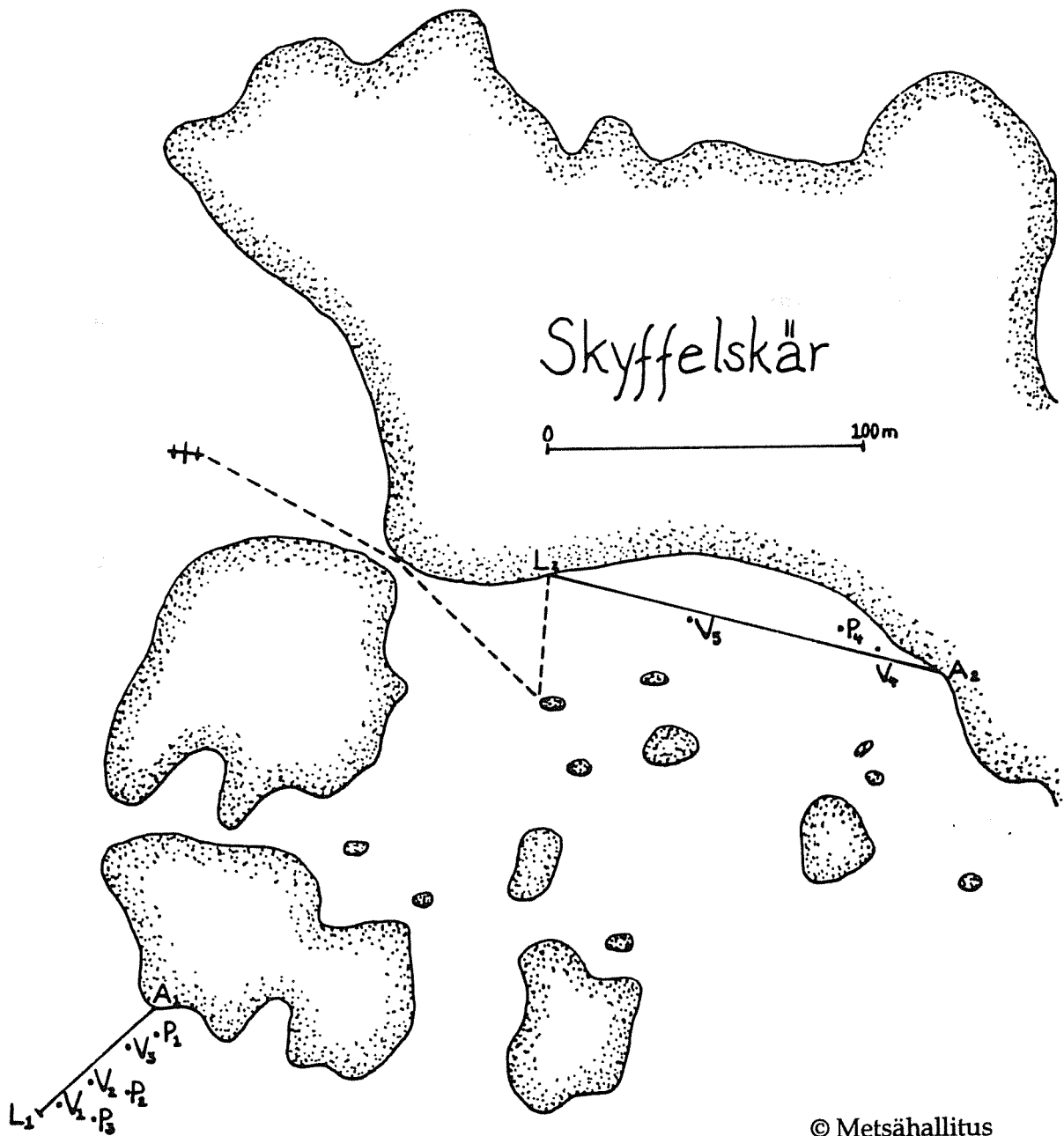
V<sub>3</sub> = Valokuvauspiste 3 (rakkolevävyöhyke)

Sijaitsee linjan vasemmalla puolella kolmen metrin syvyydellä. Vastaava linjaköyden metrilukema on 16. Merkitty betonilaamalla, jossa narun päässä valkoinen poiju. Poijussa merkintä **Skyffelskär ulko 3/3**. Kuvaussuunta on kohti linjan alkupäätä. Myös itse laatta kuvattiin.

P<sub>1</sub>-P<sub>3</sub> = Pohjaeläinpisteet



Sijaitsevat syvyyksillä 2,1, kuusi ja yhdeksän metriä muutaman metrin etäisyydellä itse linjasta. Pisteistä 2 ja 3 näytteet otettiin paineilmaimurilla ja pisteestä 1 fucuspussilla ja sen jälkeen paineilmaimurilla samasta kohdasta. Pisteestä 1 otettiin myös rakkolevän populaationäyte pituuden ja tilavuuden mittaamista varten.



A<sub>2</sub> = Etelärannan linjan alkupää

Merkitty kallioon poratulla kuusi mm paksulla rautatapilla, joka sijaitsee linjanarulla mitaten viiden metrin päässä vesirajasta. Lisäksi tapin paikka merkittiin kallioon maalatulla valkoisella viivalla kesän 1994 aikana.

L<sub>2</sub> = Etelärannan linjan loppupää

Merkitty kuten edellinen, metrilukema sen jälkeen kun linjaköysi oli asetettu paikalleen oli vesirajassa 135 metriä. Lisäksi tapin paikka merkittiin kallioon maalatulla valkoisella viivalla kesän 1994 aikana.

Kasvillisuuden peittävyysarviot tehtiin 1x1 m:n ruuduissa linjaköyden vasemmalta (etelä) puolelta seuraavien metrilukemien kohdalla: 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105 ja 120.

V<sub>4</sub> = Valokuvauspiste 1

Sijaitsee linjaköyden oikealla puolella metrilukeman 22 kohdalla. Merkitty betonilaatalla, jossa valkoinen poiju. Poijussa merkintä Skyffelskär sisä 1/2. Kuvaussuunta viistosti linjaköyden suuntaan.

V<sub>5</sub> = Valokuvauspiste 2

Sijaitsee linjaköyden vasemmalla puolella metrilukeman 82 kohdalla. Merkitty betonilaatalla, jossa valkoinen poiju. Poijussa merkintä Skyffelskär sisä 2/2. Kuvaussuunta linjaköydestä pois päin.

P<sub>4</sub> = Etelärannan pohjaeläinpiste

Sijaitsee linjaköyden oikealla puolella muutaman metrin päässä siitä. Syvyys noin kaksi metriä. Pohjan laatu soraa ja kasvillisuus isohauraa (*Zannichellia major*). Kolme rinnakkaisnäytettä Tvärminnenoutimella.

Katkoviiva: kalalinja

Alkaa etelärannan kasvillisuuslinjan loppupäästä kohti vedenpäällistä kiveä etelässä. Tästä linja kääntyy luoteeseen kohti kapeaa salmea ja päättyy laivanhylkyyn noin kymmenen metrin syvyydessä.

## 5. Låggrundet

Kartan selitykset

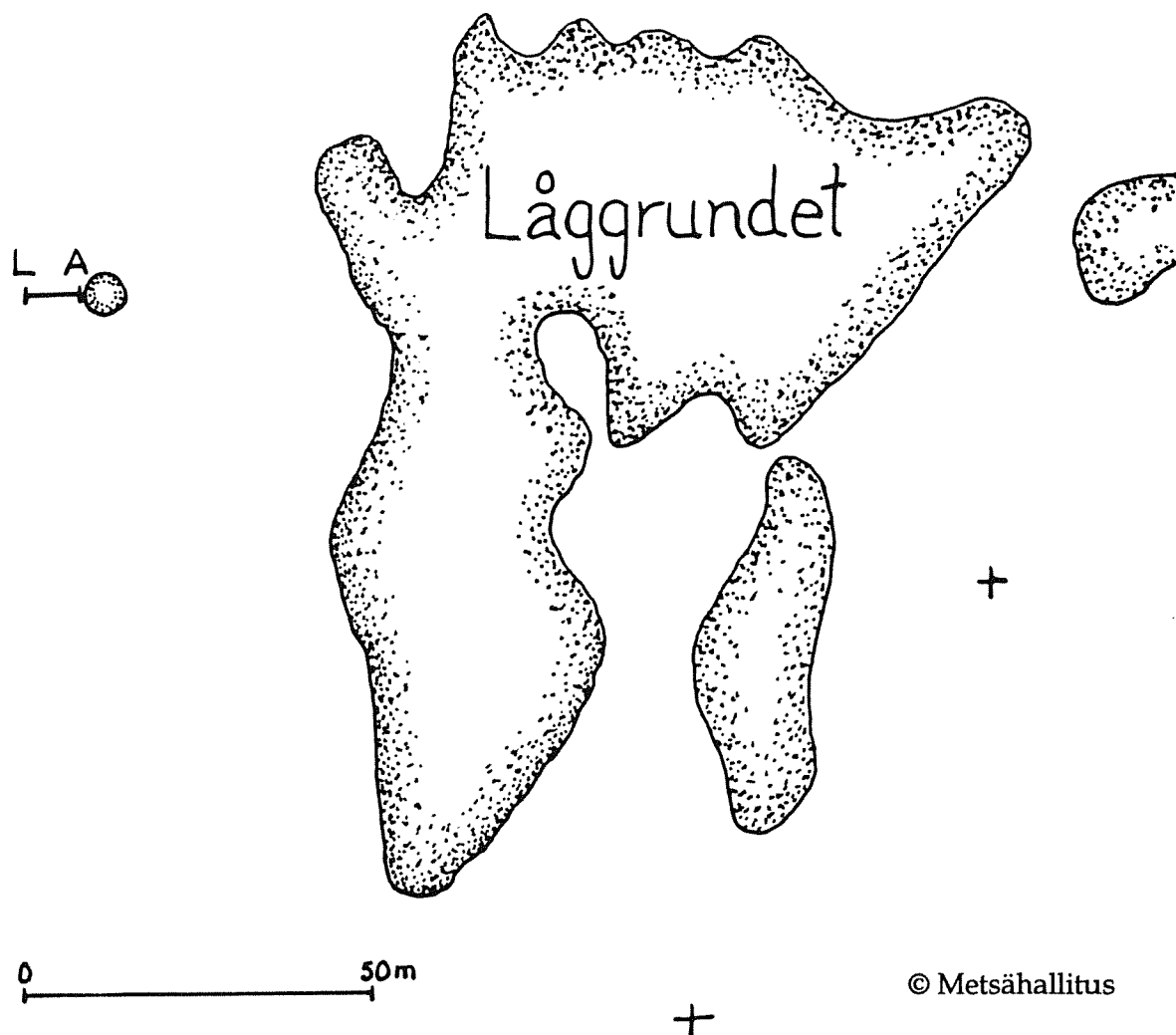
Yhtenäinen jana: tutkimuslinja

A = linjan alkupää

Sijaitsee vedenpäällisen karin länsirannalla. Ei ole merkitty millään tavalla.

L = linjan loppupää

Sijaitsee jyrkänteen juurella 24 metrin syvyydessä. Merkitty valkoisella betonilla täytetyllä muovikanisterilla.



## 6. Pehmeät pohjat

Kartan selitykset

P<sub>6</sub> = ulkosaaristovyöhykkeen pohjaeläinpiste

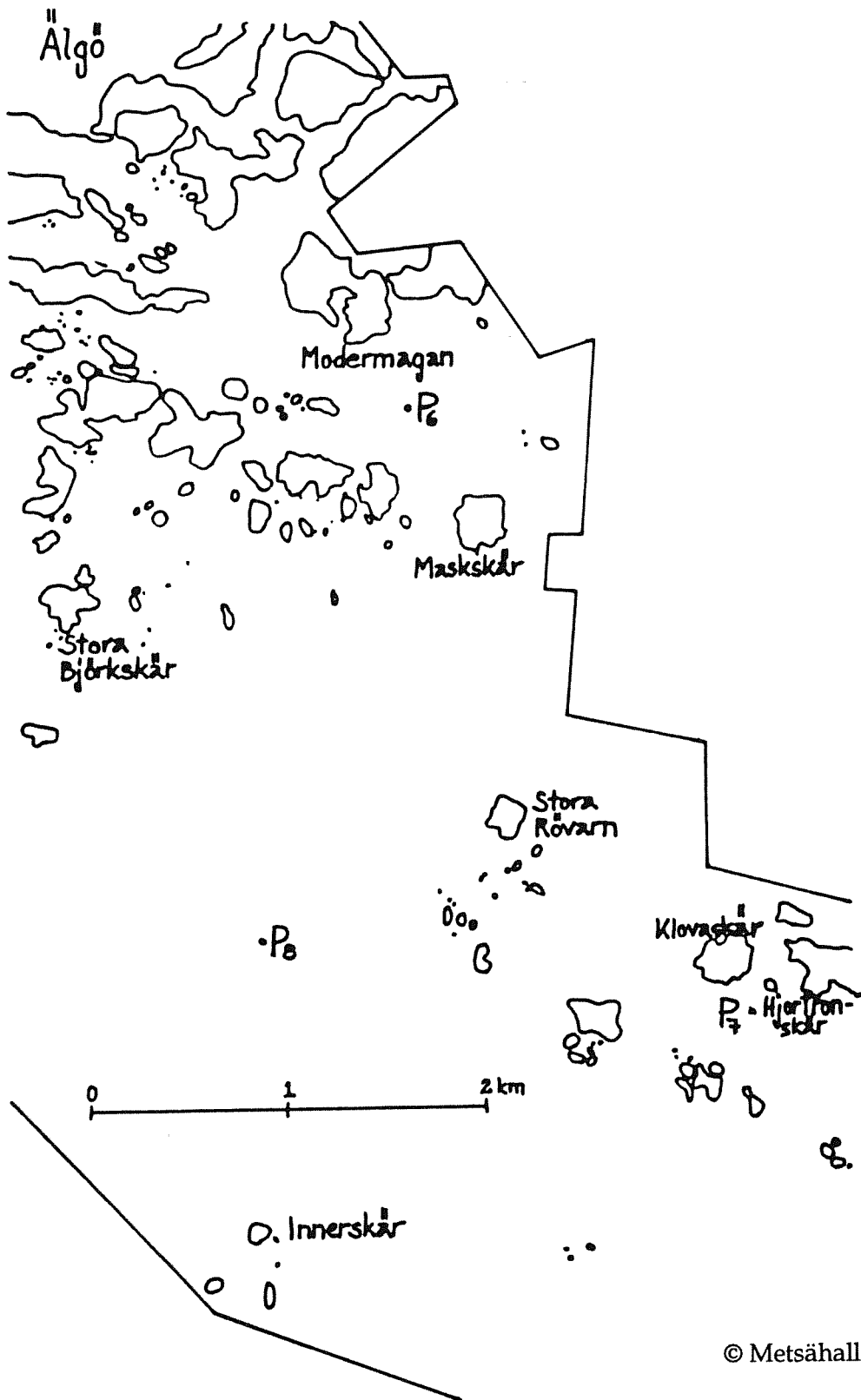
Sijaitsee noin 100 metriä punaisesta väylämerkistä etelään. Syvyys 30 metriä.

P<sub>7</sub> = merivyöhykkeen matalampi pohjaeläinpiste

Sijaitsee Klovaskärin ja Hjortronskärin välissä olevasta pienestä luodosta (luodolla kieltotaulu) noin 150 m etelälounaaseen. Syvyys 31 metriä.

P<sub>8</sub> = merivyöhykkeen syvempi piste

Sijaitsee Djäkensäckarneista itäkaakkoon kohdassa, jossa etäisyys Stora Björkskäriin on 1 840 m, Innerskäriin 1 460 m ja Stora Rövharuun 1 340 m. Syvyys 52 metriä.



## **POHJAEÄLÄINNÄYTTEET JA KASVILLISUUDEN PEITTÄVYYSARVIOT, PRIMÄÄRIAINNEISTO**

Pohjaeläimet ovat yksilömääriä näytteissä ja kasvit prosenttipeittävyksiä arviointiruudussa. Verkfladanin kasvillisuuslinjoissa tiheydet on ilmoitettu Norrlinin asteikolla.









## Verkfladan linja A

Etäisyys	Syvyys	Kasvillisuus/muuta	Tiheys
0 m		alkupiste	
-4		rantaniitty	
-8		ruovikkoa	
-10		aukko ruovikossa	
-12	0,3 m	ruovikkoa	
-14	0,3 m	tyhjä	
-18		<i>Najas marina</i>	st cp
		<i>Ceratophyllum demersum</i>	st cp
		<i>Myriophyllum</i> sp.	pc.
		<i>Potamogeton pectinatus</i>	+
-28	0,6 m	<i>C. demersum</i>	st cp-cp
		<i>Myriophyllum</i> sp.	pc
		<i>P. pectinatus</i>	pc
-33		<i>C. demersum</i>	st cp-cp
		<i>Myriophyllum</i> sp.	st cp
		<i>P. pectinatus</i>	pc
-37		tiheä kasvusto:	
		<i>C. demersum</i>	cp
		<i>Myriophyllum</i> sp.	cp
		<i>Ranunculus circinatus</i>	cp
-41		<i>C. demersum</i>	st cp
		<i>Myriophyllum</i> sp.	st cp
-53	0,6-0,5 m	<i>C. demersum</i> , vähenevä	st cp-pc
-60	0,4 m	<i>C. demersum</i>	st pc
		<i>N. marina</i>	pc
-66		tyhjä	
-69	0,35-0,2	<i>C. demersum</i>	pc
		<i>N. marina</i>	pc
69	0,2	ruovikko tiheämpää	
-74		ruovikkoa	
-76		ruovikko kohtaa rannan	
-81		rantaniitty, loppupiste	

## Verkfladan linja C

Etäisyys	Syvyys	Kasvillisuus/muuta	Tiheys
0 m		alkupiste	
- 3-4	0,1	ruovikko	
- 7		tyhjä	
- 10		<i>C. demersum</i>	sp
		<i>P. perfoliatus</i>	sp
		<i>F. vesiculosus</i> , irton.	sp
		<i>Myriophyllum</i> sp.	st pc
- 22	0,5-0,95	tiheämpää kasvillisuutta:	
		<i>C. demersum</i>	cp
		<i>Myriophyllum</i> sp.	cp
		<i>P. perfoliatus</i>	sp
- 35	1,1	<i>P. perfoliatus</i>	st cp
		<i>C. demersum</i>	sp
		<i>Myriophyllum</i> sp.	sp
- 49	1,1	enimmäkseen tyhjä	
		paikoin pieniä:	
		<i>C. demersum</i>	st cp
- 55	1,1	<i>C. demersum</i>	st cp-sp
		<i>Myriophyllum</i> sp.	sp
- 66	1	<i>C. demersum</i>	cp
		<i>Myriophyllum</i> sp.	sp
		<i>P. pectinatus</i>	st pc
- 67		<i>P. pectinatus</i> -kasvusto	cpp-st cp
		<i>C. demersum</i>	cp
- 70	1		
- 80	1	enimmäkseen tyhjä	
		<i>C. demersum</i>	sp-st pc
- 90	0,75	tyhjä	
- 98	0,6	<i>N. marina</i>	st pc
-		<i>C. demersum</i>	pcc
- 100	0,5	<i>N. marina</i>	pcc
		<i>C. demersum</i>	pcc
- 103	0,4	<i>P. perfoliatus</i>	st cp-sp
		<i>N. marina</i>	pc
		<i>C. demersum</i>	pc
		<i>R. maritima</i> var. <i>brevirostris</i>	pc
- 104	0,4-0,3	<i>Myriophyllum</i> sp.	cp
		pitkin rantaa:	
		<i>P. perfoliatus</i> vyöhyke	cp

<u>Etäisyys</u>	<u>Syvyys</u>	<u>Kasvillisuus/muuta</u>	<u>Tiheys</u>
- 106	0,1	<i>Eleocharis</i> sp. vyöhyke	
		<i>P. pectinatus</i>	pcc
106		<i>P. perfoliatus</i> , kääpiök. rantaviiva	pc

### Verkfladan linja D

<u>Etäisyys</u>	<u>Syvyys</u>	<u>Kasvillisuus/muuta</u>	<u>Tiheys</u>
0 m		alkupiste	
- 5,5		kalliota	
5,5		vesiraja	
- 8		vedenal. kallio	
8	1,2	sedimenttipohja alkaa	
14–18	1,5–1,8	<i>C. demersum</i>	cp-cpp
- 25	2	<i>C. demersum</i>	cp-st cp
		<i>Myriophyllum</i> sp.	sp
- 37	1,8	<i>C. demersum</i>	st cp
		<i>Myriophyllum</i> sp., pieniä	pc
- 70	1,8	<i>C. demersum</i>	st cp
		<i>Myriophyllum</i> sp., pieniä	pc
- 91	1,5	<i>C. demersum</i>	st cp
		<i>Myriophyllum</i> sp., pieniä	pc
- 100	1,3	kasvillisuus harvempaa	
		<i>C. demersum</i>	st pc
		<i>Myriophyllum</i> sp., pieniä	pcc
- 110	1,2	<i>C. demersum</i>	sp-st pc
- 113	1,1	<i>C. demersum</i>	sp-st pc
- 121		<i>C. demersum</i>	sp
- 134	1,1–0,9	kuollut ruovikko alkaa: juuria ja varsia	st cp
		<i>C. demersum</i>	st pc
- 139	0,7		
- 146	0,5	<i>P. pectinatus</i> -vyöhyke	sp
- 151	0,4	<i>N. marina</i>	sp
		<i>Myriophyllum</i> sp., pieniä	pc
- 153	0,3	tyhjä	
- 155	0,3	<i>C. demersum</i>	st pc
		<i>N. marina</i>	st pc
		<i>F. vesiculosus</i> , irton.	pc
		<i>Chara tomentosa</i>	pc

Etäisyys	Syvyys	Kasvillisuus/muuta	Tiheys
- 156	0,3	ruovikko alkaa <i>C. demersum</i> <i>N. marina</i> <i>Myriophyllum</i> sp. <i>P. pectinatus</i> +sinilevää <i>Chorda filum</i>	st cp pc pc pc pcc
168-169		rantaviiva	
178 m		loppupiste	

### Verkfladan linja E

Etäisyys	Syvyys	Kasvillisuus/muuta	Tiheys
0 m		alkupiste	
5,8		vesiraja	
11-11,5		<i>Cladophora glomerata</i>	cpp
13	0,6	sedimenttipohja alkaa	
- 18	0,6	kuoppa <i>Myriophyllum</i> sp. <i>C. glomerata</i> <i>P. pectinatus</i> , pientä <i>P. perfoliatus</i> , pientä	cpp st cp st cp st cp
- 20	0,5	<i>R. maritima</i> var. <i>brevirostris</i> <i>Z. palustris</i> subsp. <i>repens</i>	pcc pcc
- 30		<i>Myriophyllum</i> sp., lyhyttä <i>P. perfoliatus</i> , lyhyttä	
- 43	0,6-1,1	<i>Myriophyllum</i> sp. <i>C. demersum</i> <i>P. pectinatus</i> <i>C. filum</i> <i>P. perfoliatus</i> <i>R. circinatus</i>	cpp cp cp st cp sp pc
- 47		kasv.jtk.	
- 50	1,4		
- 65	1,4-1,5	hiekkapohjaa <i>P. pectinatus</i> <i>P. perfoliatus</i> <i>Myriophyllum</i> sp. <i>C. filum</i>	st cp st cp sp st pc

<u>Etäisyys</u>	<u>Syvyys</u>	<u>Kasvillisuus/muuta</u>	<u>Tiheys</u>
- 70	1,4	hiekkapohjaa <i>P. pectinatus</i> <i>P. perfoliatus</i> <i>Myriophyllum</i> sp. <i>C. filum</i>	st cp st cp sp st pc
- 76	1,25	hiekkapohjaa <i>P. pectinatus</i> <i>P. perfoliatus</i> <i>Myriophyllum</i> sp. <i>C. filum</i>	st cp st cp sp st pc
- 79	0,75	ruovikko alkaa ruovikossa irrallaan: <i>C. demersum</i> <i>F. vesiculosus</i> <i>C. filum</i>	
82–83		ruovikko kohtaa rannan, 1 m leveä rantaniitty loppupiste	

# Aiemmin ilmestyneet Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisut

## Sarja A

- No 1 Ruhkanen, Marja, Sahlberg, Sari & Kallonen, Seppo 1992: Suojellut metsät valtionmailla vuonna 1991. 90 s.
- No 2 Ravela, Heikki (Toim.) 1992: Metsähallituksen luonnonsuojelualueet. Toimintakertomus 1.1.1991–30.4.1992. 30 s.
- No 3 Lindholm, Tapio & Tuominen, Seppo 1993: Metsien puuston luonnontilaisuuden arviointi. 40 s. 2. painos 37 s.
- No 4 Hokkanen, Tatu & Ruhkanen, Marja 1992: Lintukuolemien vaikutus ruokki- ja tiirakantoihin Itäisen Suomenlahden kansallispuistossa vuonna 1992. 47 s. 2. painos 1994.
- No 5 Vauramo, Anu 1993: Korteniemen metsänvartijatila. 75 s.
- No 6 Hario, Martti & Jokinen, Markku 1993: Selkälökkitutkimus Itäisen Suomenlahden kansallispuistossa vuonna 1992. 16 s.
- No 7 Seppä, Heikki, Lindholm, Tapio & Vasander, Harri 1993: Metsäojitettujen soiden luonnontilan palauttaminen. 80 s. 2. painos 1994.
- No 8 Kurikka, Tuula & Lehtonen, Tanja 1993: Koloveden kansallispuiston kasvillisuus. 39 s.
- No 9 Leinonen, Reima 1993: Hiidenportin kansallispuiston, Porkkasalon ja Mustavaaran-Toivonsuon perhosinventointi vuonna 1992.
- No 10 Oulasvirta, Panu & Leinikki, Jouni 1993: Tammisaaren kansallispuiston vedenalaisen luonnon kartoitus. Osa I. 92 s.
- No 11 Kouki, Jari 1993: Luonnon monimuotoisuus valtion metsissä – katsaus ekologisiin tutkimustarpeisiin ja suojelun mahdollisuuksiin. 88 s.
- No 12 Potinkara, Oiva 1993: Suomun suurilta saloilta. 142 s.
- No 13 Inkinen, Matti & Peura, Pekka 1993: Kansallispuistojen jätehuolto. Loppuraportti 15 kansallispuiston jätehuollon järjestämisestä ja strategioiden suunnittelusta. 38 s. 2. painos 1994.
- No 14 Toivonen, Heikki & Leivo, Anneli 1993: Kasvillisuuskartoituksessa käytettävä kasvillisuus- ja kasvupaikkaluokitus. Kokeiluversio. 96 s. 2. painos 1994.
- No 15 Järvi-Espoon Eräpartiolaiset ry. 1993: Nuuskinta '93. Retkeily Nuuksiossa. 80 s.
- No 16 Arponen, Aki 1993: Inarin hautuumaasaaret. 38 s.
- No 17 Hokkanen, Tatu & Hokkanen, Marja 1993: Ruokin ja selkälökin vuoden 1993 pesintä ja pitkäaikainen kannankehitys Itäisen Suomenlahden kansallispuistossa. 36 s.
- No 18 Sulkava, Risto, Eronen, Päivi & Storränk, Bo 1994: Liito-oravan esiintyminen Helvetinjärven ja Liesjärven kansallispuistoissa sekä ympäröivillä valtionmailla 1993. 29 s.
- No 19 Haapasaari, Päivi 1994: Silakanpyytäjiä ja lohitalonpoikia – kalastusperinnettä Perämeren kansallispuistossa. 38 s.
- No 20 Mäkelä, Jyrki 1994: Kuusamon Valtavaaran seudun maalinusto – linnuston rakenne ja vuosivaihtelu vuosina 1988–1992. 52 s.
- No 21 Karjalainen, Eeva 1994: Maaston kulumisen Seitsemisen kansallispuistossa. 68 s.
- No 22 Laine, Sirkku 1994: Kaskeaminen Telkkämäen luonnonsuojelualueella. 32 s.
- No 23 Mäkivuoti, Markku 1994: Perämeren kansallispuiston kiinteät muinaisjännökset. 38 s.
- No 24 Hanhela, Pertti 1994: Oulangan kansallispuiston tulvaniityt. 43 s.

- No 25 Luontotutkimus Enviro Oy 1994: Päijänteen kansallispuiston kasvillisuus. 75 s.
- No 26 Heinonen, Markku, Mikkola, Markku & Södersved, Jan 1994: Puurijärven – Isonsuon kansallispuiston luontoselvitys 1993. 89 s.
- No 27 Hirvonen, Heikki 1994: Laajalahden pesivän vesi- ja rantalinnuston muutokset vuosina 1984 –1993. 36 s.
- No 28 Lampolahti, Janne 1994: Euran Koskeljärven pesimälinnusto 1993. 42 s.
- No 29 Vauramo, Anu 1994: Linnansaaren torppa. 106 s.
- No 30 Peura, Pekka & Inkinen, Matti 1994: Lauhanvuoren ja Seitsemisen kansallispuistojen kävijät ja käyttö kesällä 1993. 51 s.
- No 31 Ryttäri, Terhi & Tukia, Harri 1994: Fiskarsinmäen lehto- ja niittyalueen kasvillisuus ja hoito. 58 s.
- No 32 Salo, Pertti & Nummela-Salo, Ulla 1994: Perämeren kansallispuiston kasvillisuus ja kasvisto. 98 s.
- No 33 Eidsvik, Harold K. & Bibelriether, Hans B. 1994: Finland's Protected Areas – A Technical Assessment. 37 s. 2nd, revised edition 1994. 40 s.
- No 34 Kauhanen, Olli 1994: Ulko-Tammio – jatkosodan linnake. 81 s.
- No 35 Penttilä, Reijo 1994: Kainuun vanhojen metsien kääpälajisto. 60 s.
- No 36 Grahn, Tiina 1994: Puurijärvi–Isosuo – kansallispuisto kulttuurimaiseman keskellä. 32 s.
- No 37 Saarinen, Jarkko 1995: Urho Kekkosen kansallispuiston retkeily-ympäristön viihtyvyys. 77 s.
- No 38 Pihkala, Antti 1995: Perämeren kansallispuiston Ailinpietin kämpän restaurointi. 39 s.
- No 39 Kuusinen, Mikko, Jääskeläinen, Kimmo, Kivistö, Laura, Kokko, Anna & Lommi, Sampsa 1995: Indikaattorijäkälien kartoitus Metsähallituksen Kainuun puistoalueella. 24 s.
- No 40 Sirén Ari 1995: Jussarö – luotsi- ja kaivosyhteisö Tammisaaren ulkosaaristossa. 62 s.

## Sarja B

- No 1 Metsähallitus 1993: Luonnonsuojelualueiden hoidon periaatteet. Valtion omistamien luonnonsuojelualueiden tavoitteet, tehtävät ja hoidon yleislinjat. 55 s.
- No 2 Metsähallitus 1993: Kiinteiden muinaisjäännösten hoito-opas. 46 s.
- No 3 Ruhkanen, Marja (toim.) 1993: Metsähallituksen luonnonsuojelualueet. Toimintakertomus 1992. 29 s.
- No 4 Metsähallitus 1993: Laajalahden luonnonsuojelualueen hoito- ja käyttösuunnitelma. 34 s.
- No 5 Metsähallitus 1993: Koloveden kansallispuiston runkosuunnitelma. 52 s. 2. painos 1994.
- No 6 Metsähallitus 1993: Telkkämäen luonnonsuojelualueen runkosuunnitelma. 46 s.
- No 7 Peura, Pekka & Inkinen, Matti 1993: Kansallispuistojen jätehuolto. Jätehuolto-opas. 48 s.
- No 8 Metsähallitus 1994: Punassuon soidensuojelualueen hoito- ja käyttösuunnitelma. 14 s.
- No 9 Arkkitehtitoimisto Antti Pihkala 1994: Perämeren kansallispuisto. Rakentamisohjeet. 36 s.
- No 10 Finnish Forest and Park Service 1994: Principles of protected area management. 48 s.
- No 11 Hokkanen, Marja (toim.) 1994: Metsähallituksen luonnonsuojelualueet. Toimintakertomus 1993. 41 s.



- No 12 Metsähallitus 1994: Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisut 1972–30.6.1994. Forststyrelsens naturskyddspublikationer 1972–30.6.1994. 86 s.
- No 13 Heikkilä, Hanna & Lindholm, Tapio 1994: Seitsemisen kansallispuiston ojitettujen soiden ennallistamissuunnitelma. 127 s.
- No 14 Metsähallitus 1994: Vehoniemenharjun luonnonsuojelualueen luonnon- ja maisemanhoitosuunnitelma. 19 s.
- No 15 Metsähallitus 1994: Perämeren kansallispuiston runkosuunnitelma. 42 s.
- No 16 Kyöstilä, Maarit, Lindgren, Leif, Vasama, Arja & Wolff, Lili-Ann 1994: Luontoppaan opas. 96 s.
- No 17 Metsähallitus 1994: Linnansaaren kansallispuiston runkosuunnitelma. 71 s.
- No 18 Kaksonen, Sirpa (toim.) 1994: Metsähallituksen luonnonsuojelun julkaisusarjat ja niihin kirjoittaminen. 54 s.
- No 19 Below, Antti 1994: Metsähallituksen luonnonsuojelualueiden tutkimus. 56 s.
- No 20 Metsähallitus 1994: Ruunaan luonnonsuojelualueen runkosuunnitelma. 53 s.
- No 21 Metsähallitus 1994: Saaristomeren kansallispuiston runkosuunnitelma. 64 s.
- No 22 Metsähallitus 1994: Pisan luonnonsuojelualueen runkosuunnitelma. 36 s.
- No 23 Hokkanen, Marja (toim.) 1995: Metsähallituksen luonnonsuojelualueet. Toimintakertomus 1994. 42 s.

---

Julkaisuja voi tilata osoitteella:

Metsähallitus  
Luonnonsuojelun kehittämissyksikkö  
PL 94, 01301 VANTAA

Puhelintiedustelut: (90) 857 841

Hinta 40,-

500 kpl

ISSN 1235-6549  
ISBN 951-53-0221-8