



Walter och Andrée de Nottbeck Stiftelse

Verksamheten 1989-1999 för understöd av Östersjöforskning vid Tvärminne Zoologiska Station

Sammanställt av Åke Niemi och Carl-Adam Hæggström

INNEHÅLL

1. Bakgrund
2. Verksamhetens former
3. Verksamheten 1973-1988
 - 3.1. Kort översikt av huvudprojekten
 - 3.2. Examina, internationell verksamhet, publikationer
4. Verksamheten 1989-1999
5. De enskilda projekten
 - 5.1. Östersjöns pelagiska ekosystem, struktur och funktion
 - 5.2. Zooplanktonprojektet
 - 5.3. Planktonarternas taxonomi och autekologi
 - 5.4. Bottendjurens ekofysiologi
 - 5.5. Makroalgsstudier; blåstångens ekologi
 - 5.6. Fladaprojektet
 - 5.7. Vinterekologi; organismsamhällena i och under havsisen
 - 5.8. Fiskprojektet; faktorer som inverkar på rommens befruktning, kläckning och tidiga yngelutveckling
 - 5.9. Mindre projekt
6. Internationell verksamhet
7. Examina inom projekten (doktorer, licentiater och magistrar) - utbildningen av marinbiologer
8. Behovet av marinbiologer och deras placering i arbetslivet
9. Betydelsen av Stiftelsens verksamhet för Tvärminne zoologiska station och för Helsingfors universitet
10. Stiftelsens bidrag till diskussionen om tillståndet i Östersjön och metoder för dess förbättring
11. Framtiden
12. Publikationsverksamheten

1. Bakgrund

"Stiftelsens ändamål är att i främsta främsta rummet stöda sådan miljövårdsforskning som betingas av den tekniska utvecklingen ..." (Stiftelsens stadgar § 2). Vidare önskar Stiftelsen stöda sådana syftemål som ej kan påräkna offentliga anslag eller understöd från annat håll (Stiftelsens stadgar § 2).

Stiftelsens understöd har kommit att inriktas på såväl tillämpad som grundforskning. Stiftelsens styrelse har representerat vårt lands ledning i fråga om industri, näringsliv och kultur. Vid mötet den 5 oktober 1972 fann Stiftelsen det motiverat att satsa på östersjöforskningen. Stiftelsens verksamhet för att understöda östersjöforskningen började år 1973.

Redan på 1960-talet hade Östersjön varit utsatt för en lång stagnationsperiod. Syrebrist och giftigt svavelväte i djupområdena hade nått en större omfattning än tidigare. Miljögifter hade anrikats i det marina ekosystemet. Problemen debatterades flitigt i pressen. Den allvarliga utvecklingen av Östersjön motiverade behovet av en grundläggande utredning av Östersjöns ekosystem, dess struktur, funktion och reglerande faktorer för att få en god bas för planering av realistiska reningsåtgärder. Av speciellt intresse framkom belastningens inverkan på havets tillstånd. I ett avtal mellan Stiftelsen och Helsingfors universitet av den 26 januari 1973 skulle Stiftelsen stödja mikrobiologisk östersjöforskning, som då utförts i ringa grad i vårt land. Forskningen skulle huvudsakligen utföras på Tvärminne zoologiska station. Här kan konstateras att Stiftelsen i ett tidigt skede satsade på Östersjön, tidigare än internationella organisationer började rikta intresset mot de allvarliga problemen i detta havsområde.

Stiftelsens önskan var att understödja välavgränsade forskningsområden och speciellt inrikta sig på frågor som inom östersjöforskningen försumrats. Detta motiverade satsning på mikrobiologin i det skede då Stiftelsen började sin verksamhet i Tvärminne samt i ett senare skede på taxonomisk forskning av Östersjöns mikroalger. Stiftelsens verksamheten under perioden 1973-1988 har rapporterats i "Historik över Stiftelsens verksamhet 1973-1988 för att understödja östersjöforskningen" (Helsingfors 1989). I den nu framlagda rapporten behandlas verksamheten 1989-1999.

2. Verksamhetens former

Under den förra verksamhetsperioden 1973-1988 stödde Stiftelsen östersjöforskningen genom att årligen lediganslå större eller mindre stipendier. Forskningsarbetet skulle huvudsakligen utföras vid Tvärminne zoologiska station. Ett huvudstipendium tilldelades en s.k. huvudstipendiatar, som förutsattes vara på doktorandnivå. Huvudstipendiatar skulle leda de aktuella forskningsprojekten och ansvara för stiftelsens verksamhet och material. Genom ett avtal med Helsingfors universitet har 1,5 laboranttjänst stått till Stiftelsens forskares förfogande.

Vidare har Stiftelsen årligen utdelat doktorandstipendier för maximum ett år, kortvariga forskningsstipendier för speciella kortvariga projekt samt licentiat- och pro gradu-stipendier, vilka visat sig vara synnerligen motiverade stödåtgärder för att knyta unga förmågor i ett tidigt stadium till östersjöforskningen.

Stiftelsen har beredvilligt understött anordnandet av internationella seminarier, yngre stipendiatar utlandsresor, tillkallandet av utländska forskare till Tvärminne samt stött anskaffandet av behövlig forskningsapparat. Apparaturen har placerats på Tvärminne zoologiska station som Stiftelsens egendom.

3. Verksamheten 1973-1988

3.1. Kort översikt av huvudprojekten

Under den första verksamhetsperioden (1973-1978; en detaljerad utredning över verksamheten framgår ur den nämnda rapporten över Stiftelsens verksamhet under perioden 1973-1988) koncentrerades intresset på mikroberna; bakteriesamhällenas sammansättning och förändringar i havsvattnet under olika årstider samt

reglerande faktorer. Arbetet leddes av **Pentti Vääänen**. Under perioden 1979-1983 ledde **Guy Hällfors** undersökningarna över perifytonsamhällena och planktonsammansättningen samt algtaxonomin i kustvattnen och öppna Östersjön. Vikt lades på näringsbelastningens inverkan på algernas uppträdande i kustvattnen. Under denna period steg den algtaxonomiska kunskapsnivån i Tvärminne till internationell nivå.

Då **Jorma Kuparinen** blev huvudstipendiat (1984-1986) riktades intresset mot östersjöpelagialens struktur och funktion, d.v.s. hur Östersjöns pelagialsamhälle är uppbyggt, vilket kolflödet i ekosystemet är samt vilka de styrande fysikaliska, kemiska och biotiska faktorerna är. Under denna period utvecklades ett större forskarteam. Stiftelsen bekostade även ekofysiologiska studier av bottendjurens och ett ekofysiologiskt laboratorium uppfördes i Tvärminne av **Magnus Lindström**.

Den 29 maj 1986 etablerade stiftelsen ett samarbete med Finlands Akademi, Maj och Tor Nesslings stiftelse och Helsingfors universitet för att gemensamt stöda utforskningen av Östersjöns pelagiala ekosystem (Pelag II-projektet). Detta utgjorde en fortsättning på den forskning Jorma Kuparinen påbörjat. År 1987 övertog **Harri Kuosa** huvudstipendiatansvaret för projektet, sedan Jorma Kuparinen fått anställning vid Finlands Akademi. Harri Kuosa var en naturlig fortsättare emedan han arbetat som yngre forskare i Kuparinens projekt. Under Kuosas ledning inriktade man sig på de heterotrofa organismernas roll i kolets kretslopp i östersjöpelagialen. Den stora satsningen på hela forskarteamet var naturlig eftersom den marina ekosystemforskningen idag förutsätter ett koordinerat samarbete mellan olika specialister. Detta projekt var utgångspunkten för stiftelsens fortsatta forskningsverksamhet 1989-1999.

4. Verksamheten 1989-1999

Under Harri Kuosas ledning fortsatte Pelag II-projektet vilket avslutades 1990. Inom projektet arbetade flera licentiander och doktorander vars publikationsverksamhet helt riktades till internationella serier med refereebehandling. Pelag II-projektet, vilket senare delvis fortsatte som ett projekt i det s.k. SILMU-projektet (klimatförändringens eventuella inverkan på östersjöekosystemet) under Harri Kuosas ledning, samlade ett stort forskningsmaterial. Under hela 1990-talet bearbetades detta material vilket resulterade i flera publikationer och akademiska examina.

År 1990 satsades resurser även på algtaxonomiska studier. De ekofysiologiska studierna av bottendjur fortsattes av **Magnus Lindström**.

År 1991-1994 riktades resurser på makroalgsundersökningar; blåstången och övriga makroalger och faktorer som reglerar årliga variationer i deras förekomst och dominans. De av **Guy Hällfors** ledda algtaxonomiska studierna fortsatte liksom undersökningar över heterotrofa organismer och kväveproblematiken i ekosystemet. Studierna över bottendjurens ekofysiologi fortsatte under Magnus Lindströms ledning. Det internationella forskarutbytet var synnerligen aktivt. Resurser fördelades till forskare för att fullfölja tidigare gjorda fält- och experimentella studier under Pelag-projektet.

År 1995 påbörjades ett zooplanktonprojekt under ledning av **Markku Viitasalo**. Målsättningen var att utreda mesozooplanktonets roll i kolflödet i det pelagiska ekosystemet. I studierna ingår även de pelagiska fiskarnas interaktion med zooplanktonet. Studier över makroalgers ekologi och flagellattaxonomi fortsatte liksom arbetena med bottendjurens ekofysiologi. Stipendier för år 1996 riktades mot samma målsättningar.

År 1997 beslöt Stiftelsen att stöda zooplanktonprojektet (EZECO-projektet 1997-1999) som leddes av **Markku Viitasalo**. Inom projektet arbetar flera licentiander och doktorander för att utreda olika processer och reglerande faktorer i zooplanktonsamhällets struktur och funktion. Under 1997 och 1998 fortsatte makroalgsstudierna; utredning av faktorer som reglerar blåstångens kolonisation, förökning och förekomst längs Finlands kust samt orsakerna till makroalgernas fluktuationer olika år. Även fladastudierna, de algtaxonomiska studierna och bottendjurens ekofysiologi fortsatte 1998.

Under senare delen av 1990-talet sökte Stiftelsen nya målsättningar inom östersjöforskningen. Som ett aktuellt forskningsområde framstod Östersjöns vinterekologi. Speciellt studier av organismsamhällena i havsisen och i dess omedelbara närhet har fått understöd. **Johanna Ikävalko** med forskningsgrupp har etablerat internationella kontakter och även deltagit i forskningsresor till Antarktis och Grönlandshavet.

Tillsammans med forskarna från Institutionen för Polarekologi vid Kiels universitet har isekologikurser hållits i Tvärminne tillsammans med forskarna från Helsingfors universitet.

År 1999 satsade Stiftelsen även på studier av faktorer som reglerar fiskkrommens och yngelstadiets utveckling i skärgårdsvattnen. I östersjöområdet väderlek och i havsvattnet uppträder stora årliga variationer under vinter och vår. Av allt att döma synes dessa vara avgörande för en lyckad lek och utvecklingen av de olika årens sik- och abborrpopulationer.

Stiftelsens styrelse hade de sista åren noterat att långvariga stöd av projekt leder smånåring till alltför rutinmässig forskning varvid ingen förnyelse av målsättning sker. För att förnya och aktivera östersjöforskningen i Tvärminne och erhålla nya friska målsättningar, beslöt styrelsen att långvariga projekt avslutas år 1999 och 2000. I samband med detta har Stiftelsen bett om nya forskningsuppslag, vilka torde utgöra en god bas för beslutandet om nya målsättningar för östersjöforskningen i Tvärminne från och med år 2001.

5. De enskilda projekten

5.1. Östersjöns pelagiska ekosystem, struktur och funktion

Det omfattande s.k. Pelag-projektet på Tvärminne zoologiska station fortsatte under **Harri Kuosas** ledning som en del av Silmu-projektet (klimatförändringens inverkan på Östersjöns ekosystem). Under Pelag-projektet hade forskningens volym och forskarnas skolning och antal i Tvärminne ökat. Arbetet på nya forskningsproblem hade påbörjats. Dessa nya målsättningar gav upphov till arbeten långt in på 1990-talet tills studierna över östersjöpelagialens struktur och funktion koncentrerades i mitten av decenniet till Zooplankton-projektet som leddes av **Markku Viitasalo**.

Under 1989-90 arbetade Harri Kuosa som Stiftelsens huvudstipendiat med planktonodynamiken i Östersjön inom Pelag-projektet. Efter att ha slutfört Silmu-projektet och senare blivit fast anställd vid Havsforskningsinstitutet har Harri Kuosa fortsatt arbetena med planktonsamhället. Hans arbeten har i huvudsak publicerats i värderade internationella serier.

Under 1990-talet har han handlett ett flertal pro gradu-, licentiat- och doktorsavhandlingar. Hans betydelse som lärare inom modern marinbiologi i Tvärminne har varit stor. I det följande behandlas i kort olika delprojekt som ingick i forskningen i Tvärminne stödd av Stiftelsen.

Då Stiftelsens verksamhet i Tvärminne började, utredde Pentti Väätänen bakteriemängden under olika årstider i skärgårds- och havsvattnet. Jorma Kuparinen klargjorde bakteriernas roll i kolflödet. Under 1990-talet har **Riitta Autio** studerat vilka faktorer som reglerar bakterieproduktionen och dess roll i det pelagiala ekosystemets energiflöde. Under sommarperioden, då de lösta näringsämnen (fosfor och kväve) så gott som saknas i det trofoga skiktet, förmår bakterierna till följd av sin förmåga att upptaga lösta näringsämnen ur mycket låga koncentrationer, att stå för en stor del av producerad ny biomassa. Generellt utgör mängden av organiska kolföreningar en begränsande faktor för bakterieproduktionen. Förekomsten av alger och zooplankton i systemet aktiverar bakteriernas tillväxt. Detta utgör grunden till ekosystemets funktion under sommaren i Östersjön. Reglerande faktorer är speciellt temperaturen och tillgången på lågmolekylära organiska ämnen i vattnet.

Risto Lignell studerade bl.a. primärproduktionen och bildning av lösta organiska ämnen och gjorde betydelsefulla metodikstudier. Enligt **Pirjo Kuuppos** studier utgör bakterierna näring för heterotrofa flagellater som i sin tur genom avbetning reglerar bakteriernas biomassa och produktion. **Kai Kivi** studerade speciellt mikrozooplanktonets roll i kolflödet och kunde visa att ciliater och andra protister till stor del avbetade heterotrofa flagellater och utgjorde föda för högre stående mesozooplankton som utgör föda för pelagiala fiskar och bildade således en viktig länk i mikrobslingan.

Anna Uitto fördjupade sig i mesozooplanktonets (copepoder, cladocerer och rotatorier) näringsupptagning och dess betydelse i norra Östersjöns pelagiala ekosystem. Här kunde hon påvisa hur födopartikelarnas storlek inverkar på mesozooplanktonets avbetningseffekt. De olika planktongrupperna hade specifika krav.

Hon påvisade vidare tillgången på födopartiklar under sommaren och hur denna inverkade på mesozooplanktons avbetningsmöjligheter. Hon gjorde även uträkningar över vilken roll växtplankton, heterotrofa flagellater och ciliater samt bakterier spelade i mesozooplanktonets föda under sommaren. Ett intressant resultat är att om sommaren, då växtplanktonet består av småcelliga arter (<10 µm), förmår mesozooplanktonet inte reglera växtplanktonbiomassan. Under denna period synes de heterotrofa flagellaterna och ciliaterna spela en stor roll i kolflödet.

Under de senaste åren har Anna Uitto arbetat med det vertikala kolflödet i den pelagiska näringskedjan, speciellt under algbloomingar och vid uppträdandet av blågrönalger samt med olikheterna i det eufotiska och afotiska skiktet. I dessa studier ingår att utreda mikrobernas och avbetningsprocessernas roll för uppkomsten av tillgänglig näring för metazooplanktonet. Anna Uitto har även arbetat med metodikutveckling. Anna Uittos publikationer i internationella serier är av hög kvalitet och har fått ett mycket entusiastiskt mottagande. Sålunda kunde man både in situ och med laboratorieexperiment i Tvärminne klarlägga mikroslingans förlopp i havsvattnet i Östersjön. Pirjo Kuuppo doktorerade år 1994 (vitsordet för avhandlingen: mcl), Kai Kivi år 1996 (ecl), Anna Uitto år 1997 (ecl), medan Riitta Autio doktorerade i april 2000 (ecl). Alla har publicerat sina resultat i kända internationella vetenskapliga serier. Alla har också presenterat sina resultat på internationella konferenser. I projekten har ovannämnda forskare handlett flera studenter som arbetat med sina pro gradu-arbeten för magistersexamen.

6. Internationell verksamhet

Då Stiftelsens verksamhet startade, framhölls betydelsen av internationella vetenskapliga kontakter. Utan kontaktnät med forskarkolleger i utlandet är det svårt att forska på internationell nivå. Stiftelsens tidigare styrelsemedlem akademiker Ilmo Hela framhöll att det är mycket viktigt att bekosta yngre forskares kongressresor. Sålunda har Stiftelsen understött stipendiaternas resor till kongresser i utlandet och besök vid betydelsefulla laboratorier och forskargrupper samt även deltagade i internationella, fördjupande forskarkurser.

Stiftelsen har också understött vetenskapliga möten och seminarier i Tvärminne, bekostat besök av vetenskapligt meriterade forskare samt utländska forskares arbete under kortare perioder i Tvärminne. Speciellt estniska forskare har gynnats. Därtill har utländska meriterade vetenskapsmäns besök i Finland bekostats då de deltagit i seminarier eller diskussionstillfällen vars problem legat inom Stiftelsens intresseområde.

Speciellt betydelsefulla forskarkontakter har etablerats med universiteten i Stockholm, Uppsala, Umeå, Köpenhamn, Tromsø, Kiel, Dorpat och Liverpool samt med olika institutioner i Holland. Kontakterna med Institutet för Polarekologi vid Universitetet i Kiel har utvecklats till gemensamma kurser över Östersjöns vinterekologi som arrangeras vartannat år i Tvärminne. På dessa kurser undervisar lärare från Kiels och Helsingfors universitet.

Då man i idag betraktar resultatet av denna verksamhet kan man med tillfredsställelse konstatera att ett rätt omfattande internationellt kontaktnät utvecklats. Dessa kontakter är väsentliga med tanke på den fortsatta forskningsverksamheten och stipendiaters möjligheter att etablera behövliga kontakter i utlandet.

7. Examina inom projekten (doktorer, licentiater och magistrar) - utbildningen av marinbiologer

Då Stiftelsen började stöda östersjöforskningen i Tvärminne, startade också en grundläggande utbildning av marinbiologer vid Helsingfors universitet. De flesta studerande, som sedan mitten av 1980-talet avlagt grundexamen eller avlagt licentiat- eller doktorsgraden inom ämnet hydrobiologi vid matematisk-naturvetenskapliga fakulteten vid Helsingfors universitet, har specialiserat sig på marinbiologi (antalet fullföljda examina under perioden 1989-1999 framgår ur bilaga 2). En del examina har avlagts även i ämnet limnologi vid agrikultur-forstvetenskapliga fakulteten.

Pro gradu-stipendierna har utgjort starten för många marinbiologer. Större stipendier för längre tidsperioder har varit av avgörande betydelse för yngre forskare att fullfölja licentiat- och doktorsexamen. Långvariga understöd för doktorer (även kallade huvudstipendiater) har möjliggjort etablerandet av större

forskningsprojekt i vilka doktorander, licentiander och pro gradu-studerande arbetat. Erfarenheten har visat att arbete inom ett större projekt lett av en erfaren forskare har utgjort den bästa forskarskolningen för yngre forskare och studenter. Sådana viktiga projekt har varit de olika Pelag-projekten ledda av Jorma Kuparinen, Harri Kuosa och även Timo Tamminen samt det nuvarande zooplanktonprojektet lett av Markku Viitasalo. Det väsentliga i denna forskarskolning är att studenterna och de unga forskarna blir medvetna om var den aktuella forskningen sker inom det egna forskningsområdet. Vidare får de lära sig modern experimentell forskning och vetenskapligt tänkande och hur statistikens och datorns möjligheter kan utnyttjas inom vetenskapen. Inte minst får de handledning i att omsätta sina resultat i manuskript som skickas till referegranskade internationella publikationsserier. Därtill får alla lära sig att arbeta i team vilket är en förutsättning för modern marinekologisk forskning.

De av Stiftelsens forskare utvecklade projekten har nått så goda resultat och så tungt vägande publikationer att projektledarna och forskarna erhållit tjänster vid Finlands Akademi och statliga forskningsinstitut, varefter projekten utvecklats till omfattande forskningsenheter med resurser från olika källor. I dessa projekt har forskarutbildningen varit ytterst effektiv.

Stiftelsens kraftiga understöd för att bekosta yngre forskares deltagande på internationella kurser och konferenser har utgjort en värdefull del av den marinbiologiska skolningen utgående från Tvärminne. Speciellt viktigt har detta blivit sedan Nordiskt Kollegium för Marinbiologi nedlades på 1980-talet. Det är viktigt för de yngre att de med posters eller föredrag presenterar sina resultat för den internationella församlingen, tar emot kritik och försvarar sina resultat och teorier och framför allt deltar i den vetenskapliga diskussionen. Vid sådana tillfällen knyts viktiga personliga kontakter som leder till forskarbesök utomlands och invitation av framstående vetenskapsmän till Tvärminne för att där sprida sin kunighet och initiera nya samarbetsprojekt. Detta har skett vid flera internationella seminarier som anordnats i Tvärminne med Stiftelsens understöd.

Marinbiologins utveckling har lett till att Helsingfors universitet år 1999 ändrat ämnesområdet på professuren i ekologi, speciellt Östersjöns biologi till en professur i marinbiologi vars ämnesområde är Östersjöns ekosystem och därri skeedende förändringar. Då tjänsten ledigslags hösten 1999 lämnade 16 forskare in sina ansökningar till Helsingfors universitet.

Stiftelsens tidigare stipendiater, som disputerat och fått anställning som forskare vid Havsforskningsinstitutet och Finlands Miljöcentralers kustprojekt, har gett värdefull forskarskolning, vanligen som kursledare eller handledare på Tvärminne zoologiska station.

8. Behovet av marinbiologer och deras placering i arbetslivet

Sedan 1970-talet har miljöfrågorna blivit allt mer aktuella. Ser man på framtiden och beaktar den allt snabbare utvecklingen av miljöförstörelsen i havs- och kustområdena, inser man snart att miljöexperternas roll i samhället blir allt betydelsefullare. Stiftelsens verksamhet har som resultat gett en stor grupp marinbiologer med en skolning på internationell nivå. Dessa personer, speciellt de mer vetenskapligt meriterade, arbetar numera inom olika statliga forskningsinstitut som forskare och ledare i olika vetenskapliga projekt. En del verkar inom grundforskningen, andra i tillämpad miljö- och monitoringverksamhet men även inom universitetet på lägre eller högre lärarnivå.

Den kraftiga utvecklingen av Havsforskningsinstitutets biologiska avdelning (som inte ännu existerade på 1960-talet) har vuxit så att den nu är Institutets största forskningsavdelning. Verksamheten där ligger såväl inom grundforskning av Östersjön som i tillämpad uppföljningsforskning av havsområdenas tillstånd. Inom Finlands miljöcentral arbetar flera av Stiftelsens tidigare stipendiater i olika kustvattensprojekt.

Många forskare, som utgått från Stiftelsens verksamhet i Tvärminne, har på ett tacknämligt sätt meddelat marinbiologisk undervisning inom universitetet och i Tvärminne, handlett doktorander, licentiander och pro gradu-studenter och på detta sätt bidragit till en effektiv forskarskolning vid universitetet. Kontakten med de tidigare stipendiaterna som nu inträtt i arbetslivet, är en viktig kanal för yngre forskare att från universitetsperioden flytta till förvärvsarbetet.

9. Betydelsen av Stiftelsens verksamhet för Tvärminne zoologiska station och för Helsingfors universitet

Då Stiftelsen startade sin forskningsverksamhet år 1973, grundades på Tvärminne zoologiska station ett modernt mikrobiologiskt laboratorium i vilket ingick betydelsefulla anskaffningar av utrustning. Under 1970-talet utvecklades den experimentella ekologiska forskningen snabbt, vilket lett till ett snabbt ökande behov av dyrbar laboratorietrustning. Under årens lopp har Stiftelsen beviljat resurser till modern laboratorietrustning; analysapparater, toppmikroskop etc. Sådana resurser skulle universitetet aldrig ha kunnat tilldela Tvärminne. Därtill har Magnus Lindström med prof. Kai-Otto Donner uppfört ett ekofysiologiskt laboratorium för studiet av lägre vattendjurs beteende och reaktioner på förändringar i miljön.

I och med att möjligheterna för östersjöforskningen förbättrades, har flera av de av Stiftelsen initierade projekten vuxit i storlek. Sålunda utgör numera den av Stiftelsen stödda forskningsverksamheten en väsentlig del av verksamheten i Tvärminne. Speciellt värdefullt kan betecknas Stiftelsens smidighet i att komma emot med understöd då snabbt uppkommande resursbehov blivit aktuella. Stiftelsen har initierat flera nya projekt som utvecklats till större forskningsenheter då projektet i ett senare skede erhållit medel från andra instanser såsom Finlands Akademi, andra Stiftelser såsom Maj och Tor Nesslings Stiftelse och EG-resurser. På detta sätt har Stiftelsen kunnat initiera omfattande projektforskning på Tvärminne zoologiska station.

Vid den nationella evalueringen av Finlands fältstationer år 1999, framstod Tvärminne zoologiska station som en av de tre främsta stationerna i landet (tillsammans med Lammi och Mekrijärvi). Vid Helsingfors universitets interna evaluering av olika institutioners verksamhet 1999, har de av Stiftelsen stödda projekten och därtill anknuten verksamhet varit av stor betydelse för Tvärminne zoologiska station status och anseende. Man kan med fog påstå att Stiftelsens stöd för Tvärminne varit avgörande för stationens kraftiga utveckling de sista decennierna.

10. Stiftelsens bidrag till diskussionen om tillståndet i Östersjön och metoder för dess förbättring

Inom Stiftelsen har önskemål framförts att man skulle mera aktivt taga del i diskussionen om Östersjöns tillstånd. Speciellt angeläget har varit frågan om hur resurser bör statsas för att nå bästa möjliga resultat för att motverka de menliga förändringarna i Östersjön. Inom Stiftelsen har man konstaterat att metodik finns tillgänglig; mer är det fråga om tillvägagångssätt, satsning på adekvata problem och resursering där förstås den politiska beslutsfattningen är avgörande.

Sålunda beslöt Stiftelsen sammanställa en rapport över ämnet. En arbetsgrupp med Carl-Adam Hægström, Ilppo Kangas, Karl-Johan Lehtinen och Åke Niemi tillsattes. Som materialinsamlare och skribent fungerade fil. mag. Miina Karjalainen med hjälp av ett för ändamålet beviljat stipendium. Miina Karjalainen skrev rapporten med arbetsgruppen som stöd och den publicerades 1999 i Stiftelsens serie. Stiftelsen konstaterade att Miina Karjalainen hade gjort ett gott arbete. Rapporten gavs möjligast stor spridning. Responsen var mycket god, även från Sverige.

Den 29 september 1999 arrangerade Stiftelsen ett diskussionstillfälle över temat på Hotel Palace för prominenta beslutsfattare inom miljöpolitik, handel och arbetslivet. Till mötet hade även inbjudits professor Bengt-Owe Jansson från Stockholm, en av de mest kända miljökampar och sakkunniga i frågor rörande Östersjön samt dr Curt Nicolin som startat projektet Baltic Sea 2008. I diskussionen framkom aktuella problem i miljöpolitiken men avslöjade också olika organisationers fastlåsta ställningar. Efteråt konstaterade Stiftelsen att mötet var positivt och att ett gott försök gjorts för att få till stånd en öppen diskussion, men att mycket återstår ännu för att få till stånd bland beslutsfattarna en öppnare attityd och ändrad inställning i fråga om miljöpolitiken i Finland.

11. Framtiden

Under senare delen av 1990-talet har Stiftelsens styrelse diskuterat stödåtgärdernas målsättning i framtiden. Mycket långvariga projekt torde inte stödas i framtiden, utan perioden för större projekt torde begränsas till

3-5 år. Det förefaller som om kvantiteten och eventuellt kvaliteten på de vetenskapliga resultaten försvagas i alltför långvariga projekt.

År 1999 beslöt Stiftelsen att de pågående långvariga projekten avslutas detta år. Intresserade forskningsgrupper anmodades att inom mars 2000 inlämna forskningsuppslag (s.k. letters of intent) till Stiftelsen som diskussionsunderlag för Stiftelsens fortsatta inriktning av stödåtgärder för den huvudsakligen vid Tvärminne zoologiska station utförda östersjöforskningen. Ämnesområden som ej kan påräkna forskningsunderstöd, som t.ex. taxonomiska studier av östersjöorganismerna kan tänkas i fortsättningen stödas med mindre resurser.

Situationen i Östersjön kan inte anses ha utvecklats i positiv riktning. Efter det att begränsningen av de farliga miljögifterna DDT, PCB och kvicksilver förorsakat en påtaglig förbättring i Östersjöns biota, har diskussionen om miljögifter varit lam. Dock vet man att många farliga gifter förekommer i Östersjön (t.ex. dioxin) och att havsområdet belastas med nya. Det har varit mer aktuellt att diskutera eutrofieringen av havsområdena, uppkomsten av giftiga blågrönalgsblomningar och bottenens förstörelse till följd av syrebrist. De stora mängderna reducerade ämnen, såsom svavelväte, har magasineras i östersjödjupen. De nya inflödena av syrsatt nordsjövatten har ej förmått förbättra situationen i Östersjöns djup utan en stor fosforreserv har där magasineras. Diskussionen om man skall rena fosfor eller kväve eller båda har varit livlig. Denna utveckling torde påkalla många forskningsuppgifter för marinbiologerna i Finland.

För Tvärminne zoologiska stations del synes det viktigt att man satsar på grundforskning av östersjöekosystemet för att få en verklighetsbaserad kunskap om hur systemet fungerar, vad som reglerar processerna i systemet, hur belastningen och olika reningsåtgärder inverkar på systemet, detta för att kunna planera välmotiverade reningsåtgärder för beslutsfattarna i samhället. Härmed kommer även de ekonomiska aspekterna med i bilden.

12. Publikationsverksamheten

En stor förändring har sedan 1970-talet skett i finländska forskares publicering av de vetenskapliga resultaten. Speciellt från och med 1980-talet har Stiftelsens forskare vinnlagt sig om att publicera sina arbeten i kända vetenskapliga referee-granskade internationella serier. Detta framgår tydligt ur den bifogade publikationsförteckningen. Denna förändring har tillkommit av den orsaken att vid besättandet av akademiska lärartjänster eller högre forskar-och ledartjänster vid forskningsinstitut, beaktar valda internationella sakkunniga i huvudsak sådana arbeten som publicerats i kända internationella serier. Emellertid finns det alltid ett visst behov att publicera rapporter i inhemska rapportserier (s.k. grå serier), speciellt sådana resultat som inom miljöforskningsverksamheten och uppföljning av havsmiljöns förändringar är aktuella och skyndsamma. Därtill har man allt mer börjat fästa uppmärksamhet vid att forskarna bör delge sina resultat till allmänheten genom att skriva populärvetenskapliga artiklar.

Historik över Stiftelsens verksamhet 1989 - 1999

Förteckning över stipendiater och stipendier

Klasserna:

1. Huvudstipendiat
2. Forskningsstipendiat, ½-1 år
3. Forskningsstipendiat, >½ år
4. Doktorandstipendium (avsett för några månaders tjänstledighet för att slutföra doktorsavhandlingen)
5. Licentiat- och pro gradu-stipendier
6. Understöd för internationella aktiviteter

Verksamhetsår	Stipendiat	Klass	Ändamål
1997	Mari Aalto	5	Ålnatens genetiska variation.
1994	Minna Aalto	5	Bottenfaunan i området mellan Fredrikshamn och Kotka.
1996	Ann-Marie Anton	5	UV-strålningens inverkan på perifitytonsamhällen.
1991	Heidi Arnold-Larsen	5	Makroalgssamhällen på klippbottnar i Sibbo, Helsingfors och Porkkala.
1989-90	Riitta Autio	2, 3	Variabler som påverkar bakteriers tillväxt och död; undersökningar med ³ H-t+D136hymidin-teknik inom Pelag-II-projektet.
1995-99		2, 3	Regleringen av bakterieplanktonet i öppna Östersjön.
1989	Juhana Bergenheim	5	Blåstångsstudier.
1999	Barbro Björk (Sinisalo)	3	Miljöns återhämtning efter fiskodling i Skärgårdshavet med särskild tonvikt på bottenfaunasamhället
1994	Jaanika Blomster	5	Makroalgers ekofysiologi.
1995		3	Makroskopiska algers genetiska differentiering vid låg salthalt.
1997	Patrik Byholm	5	Ejder och blåmussla.
1989, 1991-92	Saara Bäck	3	Blåstångsstudier.
1997-99		3	Makroalgstudier i Östersjön.
1990	Ulrika Candolin	5	Lekande fiskars succession.
1990-94	Jan Ekebon	2, 3	Undersökningar av heterotrofa flagellater i sediment och deras betydelse som konsumenter av bakterier.
1989-90	Maria Ekman-Ekebon	3	Metodologiska undersökningar över kvävefixering hos perifyton.
1991-94		2	Temperaturens inverkan på olika algarters resurskrav.
1994	Mikael Enberg	5	Havsborstmasken Marenzelleria viridis inverkan på bottenfaunasamhällets struktur och funktion.
1992	Vili Englund	3	Sandmusslans grävningens aktivitet.
1998-99	Jonna Engström	2	Skadliga algers inverkan på födointaget hos hjuldjur (Rotatoria).
1994-98	Juha Flinkman	2, 5	Interaktioner mellan fisk och plankton i Östersjön - inverkan av planktonbetning och undvikande av predation i mesozooplanktonsamhällen.
1989	Wilhelm Fortelius	2, 3	Näringstillgångens betydelse för vitmärlans migrationsbeteende.
1994-95		2	Vitmärlans simaktivitet och därpå verkande faktorer.
1991	Stella From	5	Honans kondition och kullstorlek hos ejder.
1993	Vesa Gran	5	Eutrofieringens inverkan på Finska vikens planktonalgssamhällen.
1994		3	Ekologisk och statistisk behandling av Längdens växtplanktonmaterial.
1997	Anna-Lena Granlund	5	Lösa algmattors inverkan på Zostera marina-ängens faunasamhälle.
1998	Mikaela Granqvist	5	Predationseffektivitet hos tånglake under kortvarig syrebrist i jämförelse med normala syreförhållanden.

1999	Sandra Green	2	Faktorer som inverkar på fiskyngels predation: fiskarnas reaktiva avstånd och bytets flyktreaktioner i olika omgivningar
1989	Kjell Gundersen	6	Arbete inom Pelag-II-projektet.
1997	Jessica Haapkylä	5	Växtplanktonets vegetativa celler och vilostadier under vintern i Östersjön.
1999	Tomi Hakala	5	Strömmingsynglets tillväxt och näringsval i norra Östersjön
1994	Tiina Heikkinen	5	Närings inverkan på olika stora planktonalger i pelagialen.
1992	Mikko Heino	3	Sandmusslans grävningsaktivitet.
1998	Anne Heinänen	2	Inverkan av tångloppors (<i>Idotea</i>) betning på blåstången.
1999	Catherine Henricson	5	Grumlingens inverkan på kransalgers tillväxt
1991	Guy Hällfors	3	Arbete med planktonhandbok och "Baltic Sea Phytoplankton Sheets".
1992-93		2, 3	Undersökningar av hävplantonprover från Pojoviken och fjällförsedda guldalger.
1994-99		1, 2, 3	Växtplanktonstudier.
1990-91	Johanna Ikävalko	3	Kiselförsedda guldalgers taxonomi och ekologi i Pojoviken.
1994-96, 1999		2	Havsisens protister i Östersjön och i polarhaven: artsammansättning och funktion.
1989	Bengt-Owe Jansson	6	Konsultationer med Pelag-II-projektets forskare.
1992	Sanna-Kaisa Juvonen	5	Spiggstammens struktur.
1997	Hermann Kaartokallio	5	Kvävenäring i havsisen.
1999		3	Näringsförhållanden i Bottniska vikens is under februari: aktiv kvävereduktion påvisad i isen
1989-90	Seppo Kaitala	3	Metodikutveckling inom vinterekologisk forskning; analys av Östersjöns växtplanktonsamhälle.
1999		3	Utveckling av en GIS-modell av Pojoviken
1993	Nuutti Kangas	5	Partneralet hos sandstubb.
1999		3	Inverkan av predation på sandstubbens, <i>Pomatoschistus minutus</i> , sexuella aktivitet
1994	Miina Karjalainen	5	Förändringar i pelagialens växtsamhällen.
1997-98		3	Rapport om Östersjöns tillstånd.
		3	Undersökning av zooplankton i strömmingsmagar
1991-92	Tarja Katajisto	2, 3, 5	Mikroalger som näring för snäckor av släktet <i>Hydrobia</i> ; hoppkräftornas permanenta former i Östersjön.
1996-99		3	Djurplanktonets livscykelstrategier i norra Östersjön.
1991	Mikko Kauppila	5	Pungräksstudier i Tvärminne.
1992	Mikko Kiirikki	2, 3	Trädalgernas övervintringsstrategi i Östersjön.
1993-94		2	Den årstida successionen hos makroalger i Östersjön.
1998-99	Kai Kivi	3	Zooplanktonstudier inom EZECO-projektet.
1999	Jorma Koho	2	Inverkan av predatorer, temperatur och ljus på östersjösikens (<i>Coregonus lavaretus</i>) förökning vid Finlands sydvästskust
1997	Heli Kokkonen	5	Tungmetaller i blåmussla.
1999	Marjaana Kokkonen	3	Zooplanktonstudier inom EZECO-projektet
1994	Heikki Koponen	5	Studier av makroalgvegetationen
		5	Strukturen hos fiskpopulationer.
1997	Päivi Koponen	5	Uppvällningens inverkan på blåstångens påväxt.
1991	Jari Korhonen	5	Miniminäringen som begränsande faktor på primärproduktionen i Tvärminne Storfjärd och Pojoviken.

1998	Samuli Korpinen	5	Märlornas (Gammarus) förökningsbiologi.
1992-93	Marja Koski	5	Hoppkräftornas populationsdynamik i Pojoviken och Storfjärden.
1994		3	Produktionen och temperaturens inverkan på hoppkräftornas tillväxt och utvecklingshastighet.
1995-97		2	Födokvalitetens roll vid tillväxt och utveckling av hoppkräftor (Copepoda).
1998-99		2, 3	Inverkan av giftiga alger på betningen och äggproduktionen hos copepoder.
1995, 1997	Anke Kremp	2, 3	Livscykeln hos <i>Scrippsiella hangoei</i> - spridning och groning av vilosporer.
1998-99		2, 3	Dinoflagellatblomningens start i norra Östersjön: livscykelstrategier hos dominerande dinoflagellater och kiselalger.
1994	Mikaela Kruskopf	5	Växtplanktonbiomassans variationer vid Finska vikens mynning under 1993.
1989-90	Harri Kuosa	1	Undersökningar av planktonodynamiken i Östersjön inom Pelag-II-projektet.
1994		3	Avslutning av Pojoviksprojektet; handledning av pro gradu-arbeten.
1999		3	Studier av dinoflagellaters mikromorfologi
1989-90	Pirjo Kuuppo-Leinikki	2	Undersökningar av heterotrofa nanoflagellater i Östersjön inom Pelag-II-projektet.
1994	Ari Laine	3	Undersökningar av havsborstmasken <i>Marenzelleria viridis</i> förekomst och spridningshistoria.
1995		3	Bottenfaunaundersökningar i västra Finska viken och Skärgårdshavet.
1992	Anssi Laurila	5	Storspiggens morfologiska variation i förhållande till omgivningens kvalitet.
1991	Annamaija Lehvo	5	Tillväxt och utveckling av en blåstångspopulation under olika årstider.
1992-94		2	Eutrofieringens inverkan på Östersjöns makroalger.
1994	Sanna Leppänen	5	Undersökning av mesozooplanktonets fläckvisa uppträdande.
1992-93	Elina Leskinen	3	Undersökningar av epifytiska och epilittiska mikroalger.
1993, 1999	Markit Likolammi	3, 5	Populationsdynamiken hos rödalgen <i>Ceramium tenuicorne</i> .
1989-90	Magnus Lindström	2	Undersökningar av vitmärlans horisontalmigration och därpå verkande faktorer.
1992-95		2	Makrobenthiska kräftdjurarters reaktioner på förändringar i omgivningen under olika årstider.
1996		2	Ekofysiologisk undersökning av migration och orientering hos kräftdjur i Östersjön.
1997-99		2	Den makrobenthiska faunans inverkan på bottenens syrsättning genom bioturbation, samt hydrografiska, biotiska och abiotiska parametrars inverkan på bottenfaunans beteende och fysiologi.
1992	Tiina Linsén	5	Pelagialens och bottenekosystemets inverkan på Östersjöns planktonodynamik.
1993	Madeleine Mattson (Nyman)	5	Vattenlösliga fraktioners inverkan på vitmärlans beteende.
1994		3	Inverkan av klorerade kolväten på hälsotillståndet hos östersjösälarna.
1997	Jukka Mehtonen	5	Utvecklandet av en bestämningsmetod för växtplanktonsamhällets tillväxthastighet och biomassa.
1994	Kaarina Mether	5	Det öppna havets hydrografi, vattenkemi och primärproduktion.
1992-93	Timo Mikkola	5	Vertikalfördelningen av metallhalter i Pojovikens bottensediment.
1990-91	Riggert Munsterhjelm	3	Fladornas vegetation i västra Nylands skärgård.
1997-99		2	Fladaundersökningar för doktorsavhandling
1996	Marjo Myllyniemi	5	Blåstångens endofytiska alger längs en näringsgradient.
1998	Niko Nappu	5	Blåstångsstudier.
1999	Maija Narinen	5	Itämeren rannikoläheisen merijään mikrolevien kevätsuknessio
1993	Johanna Niemivuo	5	Bakterieplanktonets och blågrönalgpilanktonets horisontella och temporala fördelning i Tvärminne-området

1993	Hanna Nordström	5	Näringsvalet hos tre mysider.
1989	Bosse Norrman	6	Deltagande i Pelag-II-projektets arbete.
1997	Leena Nurminen	5	Byvikens i Tvärminne vattenväxtlighet.
1993	Riikka Oja	5	Termoklinens växtplanktonsamhälle och dess fysiologiska egenskaper.
1998	Petri Ojala	5	Fladornas bottendjur.
1995	Kalle Olli	3	Elektronmikroskopiska tillämpningar i taxonomiska undersökningar av växtplankton i Finska viken och Rigabukten.
1989-90	Riitta Pajuniemi	3	Undersökningar av djurplankton inom Pelag-II-projektet.
1993	Paula Partanen	3	Studier av fjädermygglarver i Pojovikens och Tvärminne-områdets botten-sediment.
1996-97	Dan Paul	5	Vitmärlans förhållande till olika hydrografiska, abiotiska och biotiska faktorer.
1993	Johanna Peltola	5	Bestämning av tillväxt och näringupptagning hos alger i flaskprov.
1999	Jari Peltomaa	3	Strömmingsynglens storlek och näring
1989-90	Marketta Pekkarinen	3	Undersökningar av tumörer hos östersjömussla.
1998	Sanna Pekuri	5	Den direkta inverkan av zooplankton på pikoplanktonets tillväxt.
1999	Eeva Penttinen	5	Näringsupptagningen och ljusets inverkan på tillväxten hos brunalgen <i>Pilayella littoralis</i>
1999	Sari Pertola	5	Förekomsten av och den morfologiska variationen hos pansarflagellaten <i>Prorocentrum minimum</i> i Östersjön
		3	Zooplanktonets kol:kväve:fosfor-förhållande i olika delar av Östersjön samt variationen av dessa näringsämnen hos olika hoppkräftor och vattenloppor
1991-92	Nina Peuhkuri	5	Stimulering hos storspiggens yngel; omgivningens egenskaper på morfologin och beteendet hos storspiggens yngel.
1995	Vesa Pimiä (Sipiä)	3	Kemisk analys av domoisyra ur blåmussla i Finska viken.
1996		3	Förekomst av okadasyra i fisk från norra och mellersta Östersjön och blåmussla i Finska viken.
1999	Outi Pöyhönen	5	Födan hos unga sälar i den sydvästra skärgården, i Bottenhavet och i Finska viken
1997	Milla Rautio	2	Inverkan av bytets beteende och omgivningen på predationsframgången hos mysider och litorala fiskar i norra Östersjön.
1997-98	Janne-Markus Rintala	5	Mikroalger i havsisen.
1993-94	Jouko Rissanen	3	Undersökning av bottendjuren i Pojoviken. Undersökningar av havsborst-masken <i>Marenzelleria viridis</i> förekomst och spridningshistoria.
1994	Mirja Rosenberg	3	Sedimentation av djurplanktonets fekalier i Pojoviken och Tvärminne-området.
1995-97		2	Djurplanktonets inverkan på kolets och näringsämnenas kretslopp i Östersjön.
1991	Ari Ruuskanen	5	Blåstångsundersökningar vid sydkusten och i Skärgårdshavet.
1993-99		2, 3	Blåstångens morfologiska variation, föryngring och regenerationsförmåga.
1994	Pia Ryhänen	5	Dygnsvariationen hos primärproducenter och bakterier i vattnen i Tvärminne-området.
1994	Jaana Rätty	5	Förändringar i meiofaunan vid Helsingfors Enskär under perioden 1979-94 och i Tvärminne Storfjärd 1975, 1976 och 1994.
1993	Heikki Salemaa	3	Undersökningar av mysider; publicering av färgbilder av <i>Hemimysis anomala</i> .
1996	Jan Salonen	5	Inverkan av herbivorer på organiska substansers kretslopp och på mikrobproduktionen i Östersjöns litoralzon.
1992	Jukka Seppälä	5	Pigmentanalyser av växtplankton i renkultur och i Pojoviken.

1990	Outi Setälä	3	Mikrozooplanktonets ekologi under en mild vinter.
1995		3	Ciliaternas ekologi i Östersjön.
1999	Heidi Sillanpää	5	<i>Zostera</i> -ängar som habitat för fisk - ett test av aktiva och passiva fångstmetoder
1989-90	Tuija Sohlberg	2	Zooplanktonstudier i anslutning till Pelag-II-projektet.
1994	Johanna Stigzelius	5	Makrofaunan på mjukbottnar i Tvärminne-området under perioden 1964-92.
1999	Sanna Suikkanen	5	Vårblomningen av dinoflagellaterna <i>Scrippsiella hangoei</i> och <i>Peridiniella catenata</i> under olika år och under olika omvärldsförhållanden
1992	Kimmo Suominen	5	Inverkan av algernas storlek på fördelningen av primärproduktionen och de minsta algernas förekomst i Pojoviken.
1993	Kristiina Syvänen	5	Undersökning av växtplanktonet vid Längden.
1993	Asko Särkelä	5	Förändringen i halten näringsämnen, klorofyll a och primärproduktionen från litoralen till pelagialen.
1993	Petra Tallberg	5	Sedimentationen av växtplankton i Pojoviken och i havet utanför Tvärminne.
1994		3	Kol- och kväveanalyser i sediment från Pojoviken.
1990	Sanna Tanskanen	3	Hoppkräftors vinterekologi.
1995		3	Hoppkräftornas temporala och spatiala kolhalt i Östersjön.
1996-98		2	Copepodernas grazing och tillväxt.
1999	Liisa Teräsvuori	5	Två trådalgers, <i>Cladophora glomerata</i> och <i>Enteromorpha</i> spp., näringshalt som indikator på belastning av kustvattnen i Borgå-trakten
1999	Heli Toppinen	5	Massförekomstens dynamik hos trådalgen <i>Pilayella littoralis</i>
1992	Pirjo Tuomi	5	Bakterieplanktonets variation i tid och rum i Pojoviken.
1990	Piia Tuomisto	5	Nedskräpningen av Östersjön.
1994	Anna-Minna Turkkila	5	Havsborstmaskan <i>Marenzelleria viridis</i> ekologi i Tvärminne-området.
1990, 1992-97	Anna Uitto	2, 3	Metazooplanktonets näringsupptagning och dess betydelse i norra Östersjöns pelagial.
1998-99		2	Den pelagiska näringsvävens dynamik under blågrönalgsblomningar i Östersjön.
1992	Heli Vahtera	3	Fosforfraktionering av bottensediment i Pojoviken.
1989	Harald Velner	6	Konsultationer med Pelag-II-projektets forskare.
1997	Maiju Viherluoto	5	Näringsutnyttjande genom planktongrazing hos planktiska mysider i Östersjön.
1998-99		2	Födoval och födobeteende hos mysider i Östersjön.
1989	Markku Viitasalo	6	Symposium i Polen.
1999		3	Zooplanktonstudier inom EZECO-projektet
1989-90	Heinz-Rudolf Voigt	4	Norsens biologi: sjukdomar, parasiter och föda.
1991	Jerker Vuorinen	5	Fisk- och silvertårnans bytesval, ägg- och ungförluster och flyttningsbeteende.
1992		3	Relationen mellan näring och häckning hos tårnor.
1999	Mats Westerbom	5	Populationsstruktur och tillväxthastighet hos sex blåmusselpopulationer i norra Östersjön: ett spatiellt och temporalt perspektiv
1991-92	Majsi Ähman	5	Bottenfaunans sammansättning och vertikalfördelning i Pojoviken.