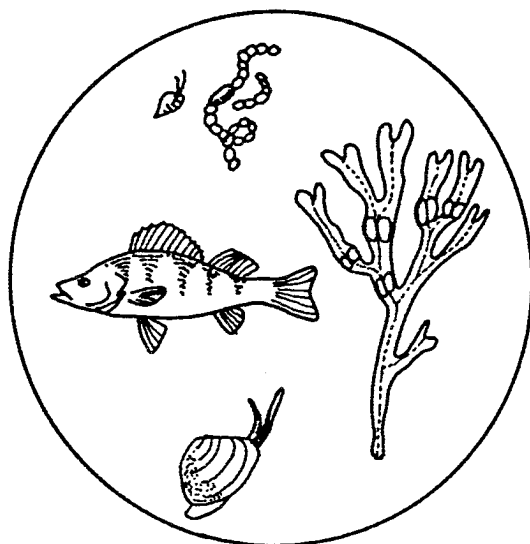


FORSKNINGSRAPPORTER
FRÅN
HUSÖ BIOLOGISKA STATION

No 82 (1992)



Svante Wistbacka

En *base-line* inventering av fisksamhällellens sammansättning längs en skärgårdsgradient på nordvästra Åland.

(A base-line study on the fish communities along an archipelago gradient on NW Åland, N. Baltic Sea)

Husö biologiska station
Åbo Akademi

I publikationsserien **Forskningsrapporter från Husö biologiska station** rapporteras forskning utförd i anknytning till Husö biologiska station. Serien utgör en fortsättning på serierna: **Husö biologiska station Meddelanden** och **Forskningsrapporter till Ålands landskapsstyrelse**. Utgivare är Husö biologiska station, Åbo Akademi; författarna svarar själva för innehållet. Förfrågningar angående serien riktas till stationen under adress: 22220 Emkarby, telefon: 928-37221, telefax: 928-37244 (även: Åbo Akademi, 20500 Åbo, telefon: 921-654311).

The series **Forskningsrapporter från Husö biologiska station** contains scientific results and processed data from research activities of Husö biological station, Department of biology, Åbo Akademi University; the authors have full responsibility for the contents of each issue. The series is a sequel to the publications: **Husö biologiska station Meddelanden** and **Forskningsrapporter till Ålands landskapsstyrelse**. Inquiries should be addressed to: Husö biological station, Åbo Akademi University. Address: SF-22220 Emkarby, Finland, phone: (9)28-37221, telefax: (9)28-37244. Also: SF-20500 Åbo, Finland, phone: (9)21-654311.

Redaktör:

Editor: Erik Bonsdorff

Åbo Akademis kopieringscentral - Åbo 1991

ISBN: 951-650-067-6

ISSN: 0787-5460

En base-line inventering av fisksamhällenas sammansättning längs en skärgårdsgradient på nordvästra Åland.

(A base-line study on the fish communities along an archipelago gradient on NW Åland, N Baltic Sea.)

Svante Wistbacka
Husö biologiska station; institutionen för biologi, Åbo Akademi
22220 Emkarby, Åland & 20500 Åbo

Abstract

A base-line study of the fish communities along a gradient from the inner to the outer archipelago of NW Åland was conducted at seven stations using benthic gill nets at five sampling occasions from July to September, 1991. The stations are on a depth from about 4 to 6 meters, but also two stations with a depth about 20 meters were fished three times. Food choice analysis on perch were done at one sampling occasion. To get a rough picture of the littoral small fish in the area, a bottom-seine was used once at six stations along the gradient. The purpose of this study is to get a picture of the state of the fish communities and populations in relation to some hydrographical parameters (salinity, temperatur and pH) in an almost unpolluted area of the Baltic Sea.

*The fish populations in these areas consist of mainly fresh-water species such as roach (*Rutilus rutilus*) dominating the inner archipelago and perch (*Perca fluviatilis*) dominating the outer archipelago. In the inner-archipelago white bream (*Blicca bjoerkna*) is common but on the outer stations it is lacking and some marine species such as Baltic herring (*Clupea harengus membras*) occurs.*

Inledning

Denna undersökning utgör en grundläggande kartering av de stationära fiskpopulationerna längs en skärgårdsgradient i den nord-västra Åländska arkipelagen. Målsättningen för denna undersökningen är att beskriva artsammansättning och dominansförhållanden mellan arterna samt storleksfördelningen inom de dominerande arterna. Undersökningen har utförts vid Husö biologiska station på uppdrag av Ålands landskapsstyrelse och utgör en del av ett övergripande projekt inom "Bottniska viken-året 1991". I samma område utfördes parallellt studier av hydrografi, primärproduktion, makrofytter, bottenfauna (BONSDORFF et al. 1991), och fåglar (se BACKLUND, HALDIN, LINDHOLM & BONSDORFF, samt ÅDJERS & BACKLUND i denna rapportserie). Undersökningsområdet sammanfaller i stort med området för växtkarteringen och undersökningarna av hydrografi och primärproduktion. Data och beskrivningar från dessa undersökningar kommer därför att i viss mån användas i denna rapport. Eftersom fisk befinner sig högt i näringskedjan kan artsammansättningen och dominansförhållanden hos de lokala fisksamhällena anses återspegla situationen på de lägre nivåerna i ekosystemet och därmed användas som ett mått på vattenmiljöns allmäntillstånd. ANTTILA (1973), ANTTILA et al. (1975), LEHTONEN & HILDEN (1980) och LEHTONEN (1985) har påvisat förändringar i både fiskpopulationer och fångster i de eutrofierade områdena av Finska viken. Effekter av fiskodling på naturliga fiskarter i Östersjön har studerats av bl.a. KOIVISTO (1987), KOIVISTO & BLOMQVIST (1988) och HENRIKSSON (1991). Området där denna undersökning är gjord torde höra till de naturligaste och av människan minst påverkade områdena inom östersjösystemet och denna undersökning kan därför tjäna som referens för dylika undersökningar.

Material och metoder

Vid fisket användes bottenliggande översiktsnät av samma modell som statens naturvårdsverk i Sverige använder för kustundersökningar (METODBESKRIVNINGAR. KUSTLABORATORIET; Anon 1991). Näten är totalt 35 meter långa och 10 fot höga. De består av fem ihopsydda sektioner på vardera 7 meter, av följande maskvidd (angiven som avstånd från knut till knut): 16,5 mm, 21,5 mm, 25 mm, 33 mm och 50 mm. Slingorna är av heldragen nylon och linans diameter på de fyra finmaskigare sektionerna 0,17 samt 0,20 mm på den sista. Vid fisket lades två sådana nät sammankopplade, parallellt med närmaste strandlinje på varje station kl: 18:00-19:00 och togs upp följande morgon kl. 6:00-7:00. På grund av leveranssvårigheter med näten utfördes dock den första fiskeomgången med endast ett nät per station. Näten var inte fast förankrade vid någon permanent boj utan sattes slumpmässigt, dock alltid i samma riktning, försedda med ett 0,5 kg sänke i vardera ändan. De sju egentliga stationerna var placerade längs gradienten på möjligast jämna bottnar och i regel inom djupintervallet 3,5-6 m (Fig.1a, b). Stationerna fiskades i totalt fem omgångar, benämnda omgång 1-5. Provfisket utfördes under en relativt lång tidsperiod för att undvika tillfälliga störningar.

Datum för fiskena var: 15-17.07, 29-31.07, 6-8.08, 19-22.08 och 9-11.09 1991. Förutom de stationer som hörde till fiskkarteringen provfiskades dessutom två djupare stationer totalt tre gånger. Av dessa var den ena belägen i innerskärgården (Ivarskärsfjärden, A) och den andra i ett sund i ytterskärgården (Äppelö, B). På dessa stationer lades näten på ca. 20 meters djup. Datum för dessa fisken var 17-18.07, 14-15.08 och 3-4.09 1991. På grund av storm fiskades dock den tredje omgången vid Äppelö först 9-10.09. Fisket utfördes i regel så att det inte var mera än två eller tre dygn mellan det första och sista fisket per omgång. Därför kan fångsterna på de olika stationerna i stora drag jämföras sinsemellan förutsatt att väderleksförhållanden inom fiskeperioden inte avvek avsevärt.

Fisken från varje station plockades skilt och artbestämdes. Därefter vägdes varje fisk individuellt med 0,1 g:s noggrannhet. Längden mättes med 0,5 cm noggrannhet vid de tre första omgångarna och med 0,1 cm noggrannhet vid de två sista. Magprover för kvalitativ analys av födoval togs av abborre och gers i samband med fiskeomgång tre. Eftersom en stor del av abborrarna inte hade något maginnehåll gjordes en grovsortering direkt och endast magar som med blotta ögat kunde konstateras ha innehåll togs tillvara och konserverades i 70 % teknisk alkohol. Möjligen kan bytesdjur som är lättsmälta och lämnar lite rester i magsäcken (mygglarver, etc.) gått förlorade i samband med grovsorteringen medan olika kräftdjur och fiskar påträffas missvisande ofta. För att få en uppfattning om yngel och mindre fiskarters förekomst längs gradienten drogs yngelnot på sex stationer längs gradienten mellan 15.08 och 29.08 1991. Noten drogs två gånger på varje station och där det var möjligt togs det ytterligare prov med skuffhåv vilken fördes längs botten i ca. 70 steg. Ynglen artbestämdes och längdmättes. Mindre fångster vägdes individuellt medan större mängder vägdes i klump. Temperaturen, ledningsförmåga och pH mättes 1,5 meter över botten vid samtliga fisken i samband med utsättningen av näten.

Klassificering av de olika stationerna i större enheter eller i sektioner av typ inner-, mellan-, och ytterskärgård kommer att grunda sig på likheter och skillnader i salthalt och medeltemperatur. Uppdelningen är diffus eftersom inga stabila skarpa gränser kan dras, men eftersom likheter inom sektionerna vad beträffar fisksamhållena och dynamiken inom dominansförhållandena är påtagliga, torde den ändå vara befogad. Salthalten och temperaturen varierade under provfisket vilket framgår ur Tab. 1. Stationerna kommer därför till stor del att beskrivas och behandlas var för sig inom respektive sektion. Som framgår ur Fig. 2 kan man på basen av medelsalinitet dela upp området i två olika sektioner, en innerskärgård med en salthalt under 6 promille och en yttre med en salthalt över 6 promille.

Skillnader i medeltemperaturen mätt 1,5 m över botten som framgår ur Fig. 3 ger anledning att dela upp området i ytterligare en sektion, dvs. totalt tre sektioner. En innerskärgård med en medeltemperatur över 19°C, en mellanskärgård med en medeltemperatur mellan 18,1 och 18,6°C och en ytterskärgård med en medeltemperatur under 16,5°C.

Beskrivning av fiskelokalen

Provfiskelokalen framgår ur Fig. 1b. Undersökningsområdet har indelats tre sektioner: den innersta (station 1-3), den mellersta (station 4-6) samt den yttersta skärgårdssektionen (station 7).

Ivarskärsfjärden är omgiven av större öar och fastlandet och har därmed ett relativt stort avrinningsområde. Den är närmare 30 m djup där den är som djupast och står i kontakt med "mellersta skärgården" via ett sund mellan Bergö och Strömna och med en liknande "inre skärgårdsfjärd", Svartsmarafjärden, via en öppning i vägbanken mellan Bergö och Björkö. Vid sundet mellan Bergö och Strömna går en tröskel på ca. fyra meters djup vilken delvis hindrar saltare vatten att tränga in.

Siffran inom parentes nedan följer numreringen av samma eller närmast intilliggande lokal i växtkarteringen 1991.

Station 1 (11) är belägen väster om Björkö i Ivarskärsfjärden utanför en mindre vik. Djupet på stationen varierar mellan 3,5 och 4,5 meter. Bottensedimentet är övervägande av typen lera med ca. 20% sand.

Station 2 (14) är belägen väster om vägbanken mellan Björkö och Bergö i ett mera skyddat läge än station 1. Djupet på stationen är mellan 4 och 5 meter. Faktorer som kan inverka på fisksamhället är närheten till Gloet (en avlång vik i norr) varifrån fisk utvandrar på sensommaren (BLOMQVIST 1982) och vägbanken i öster. Bottensedimentet är övervägande av typen lera men med ca. 30% sand.

Station 3 (22) är belägen längst ut av stationerna inom sektionen, strax norrom Bergö, på tröskeln utanför Ivarskärsfjärden. Djupet varierar mellan 3,5 och 5 meter. Bottensedimentet är av typen lera.

Stationerna 4 till 6 representerar en övergångszon omgiven av större och mindre öar och omfattar vattenområdet innanför holmarna Äppelö, Andersö, Snäckö, Skarpnåtö, Skråbjörkö och Torsholma. Sammanhängande djup på över femton meter sträcker sig från yttre skärgården genom sundet mellan Torsholma och Äppelö ända fram till station fem, Gumholm, medan vattendjupet därifrån till station fyra, Björkholm, i huvudsak är grundare än fem meter.

Station 4 (27, 28) är belägen på en "ås" mellan Skarpnåtö och Björkholm med djupare vatten på bägge sidor. På själva stationen är djupet mellan fyra och fem meter. Botten är stenig och sedimentet mellan stenarna består till ungefär lika delar av sand och lera.

Station 5, (30) vid Gumholm, skiljer sig från de övriga stationerna genom att den har en brant lutning på botten. Djupet är över åtta meter redan omkring sextio meter från stranden. Djupskillnaden från en ända till den andra på näten kunde därför vara två till tre meter, dvs ett provdjup mellan fyra och sju meter. Stråvan var dock att lägga näten parallellt med strandlinjen på fem till sex meters djup. Bottensedimentet är i huvudsak av typen lera med ca. 10% sand.

Station 6 (31) var på gränsen till yttre skärgården i sundet mellan Långskär och Måsklubb söder om Äppelö. Djupet på stationen är omkring fyra meter. Botten är stenig och sedimentet består av lera med ca. 20% sand.

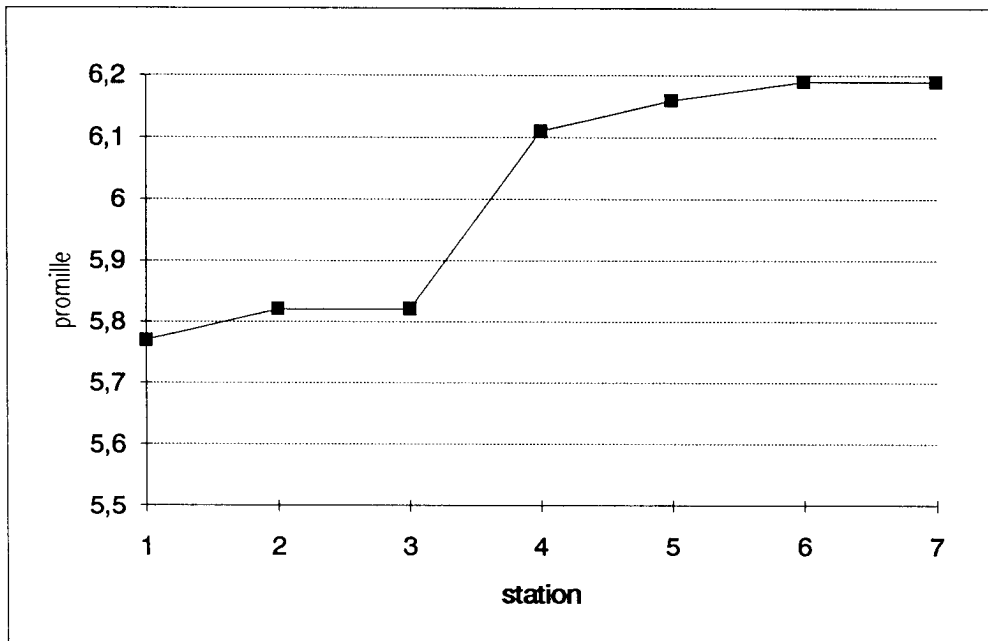


Fig.2 Saliniteten (promille) per station som ett medelvärde av fem provtagningar.
Fig.2 Salinity (promille) per station as an average of five samples.

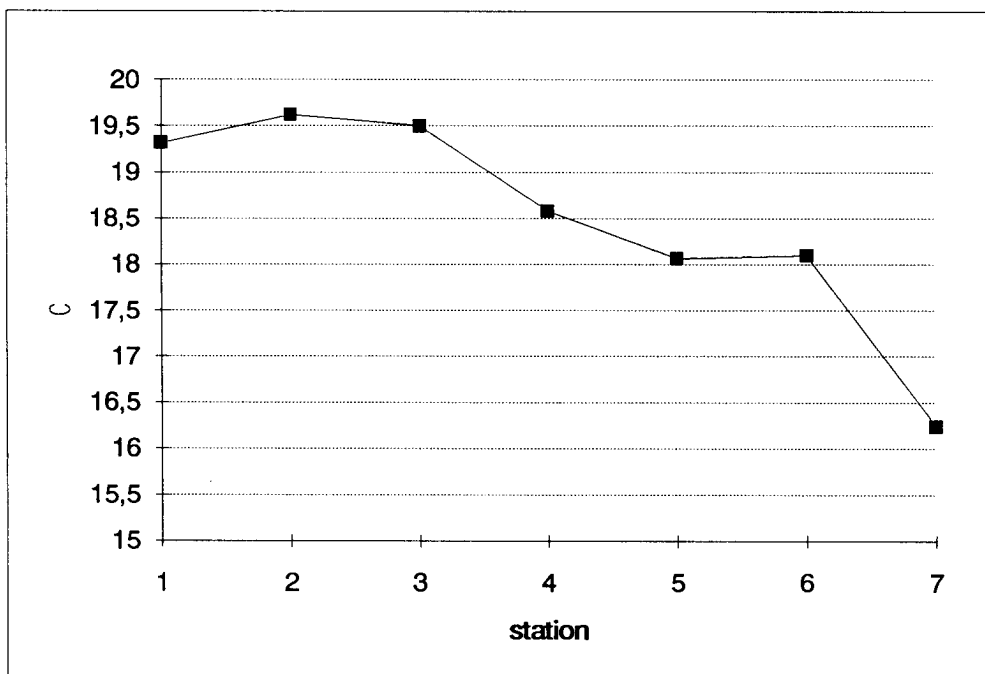


Fig.3. Temperaturen som ett medelvärde av fem provtagningar.
Fig.3. Temperature as an average of five samples

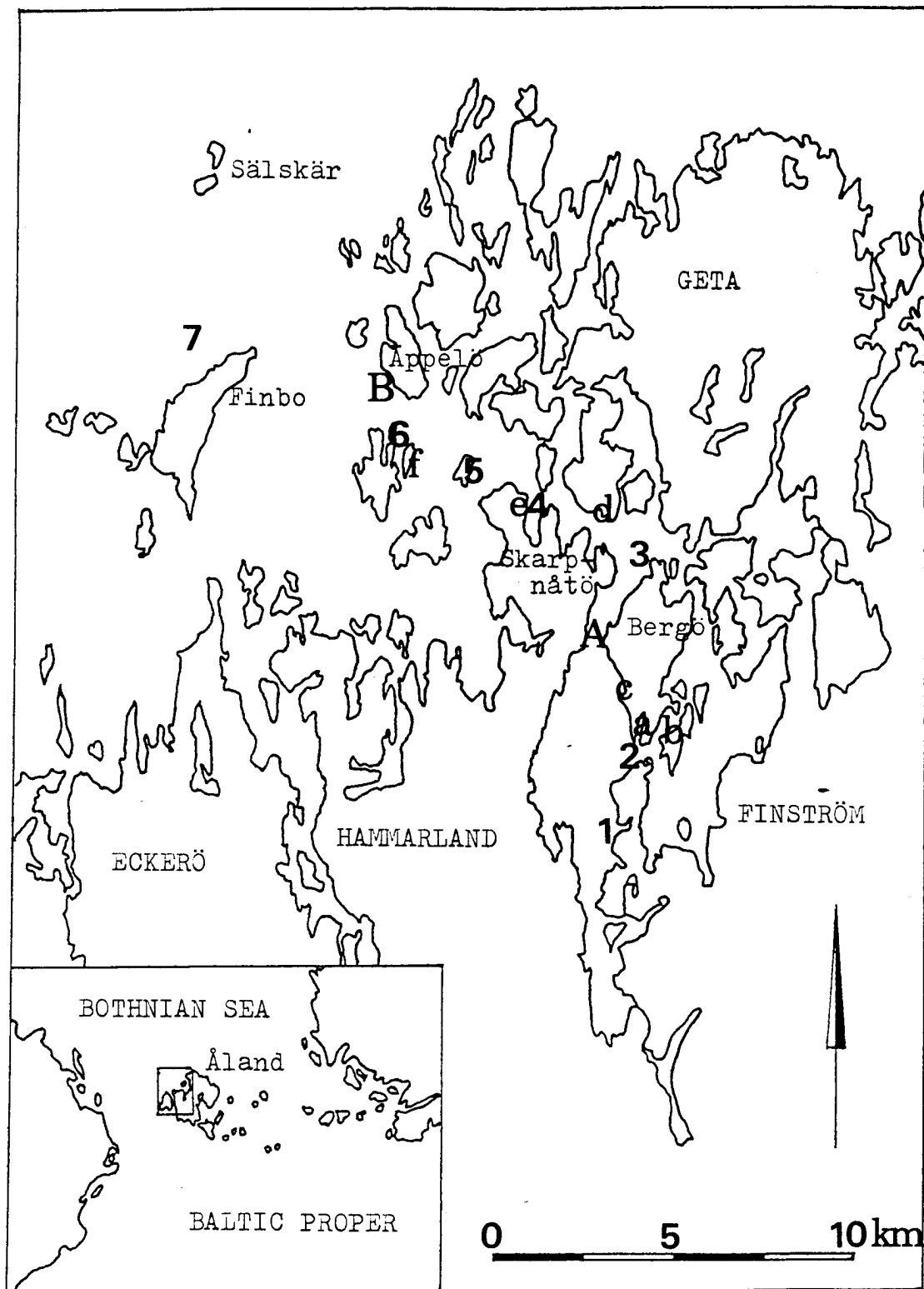


Fig. 1a Översiktskarta. De egentliga fiskestationerna är utmärkta 1-7. Djupfiskestationerna A = Ivar, B = Äppelö. Lokalererna där yngelnot drogs är utmärkta med a - f.

Fig.1a. Surveymap. The main stations numbered from 1 to 7. Stations of 20 m depth A = Ivar, B = Äppelö. Bottom-seine stations a - f.

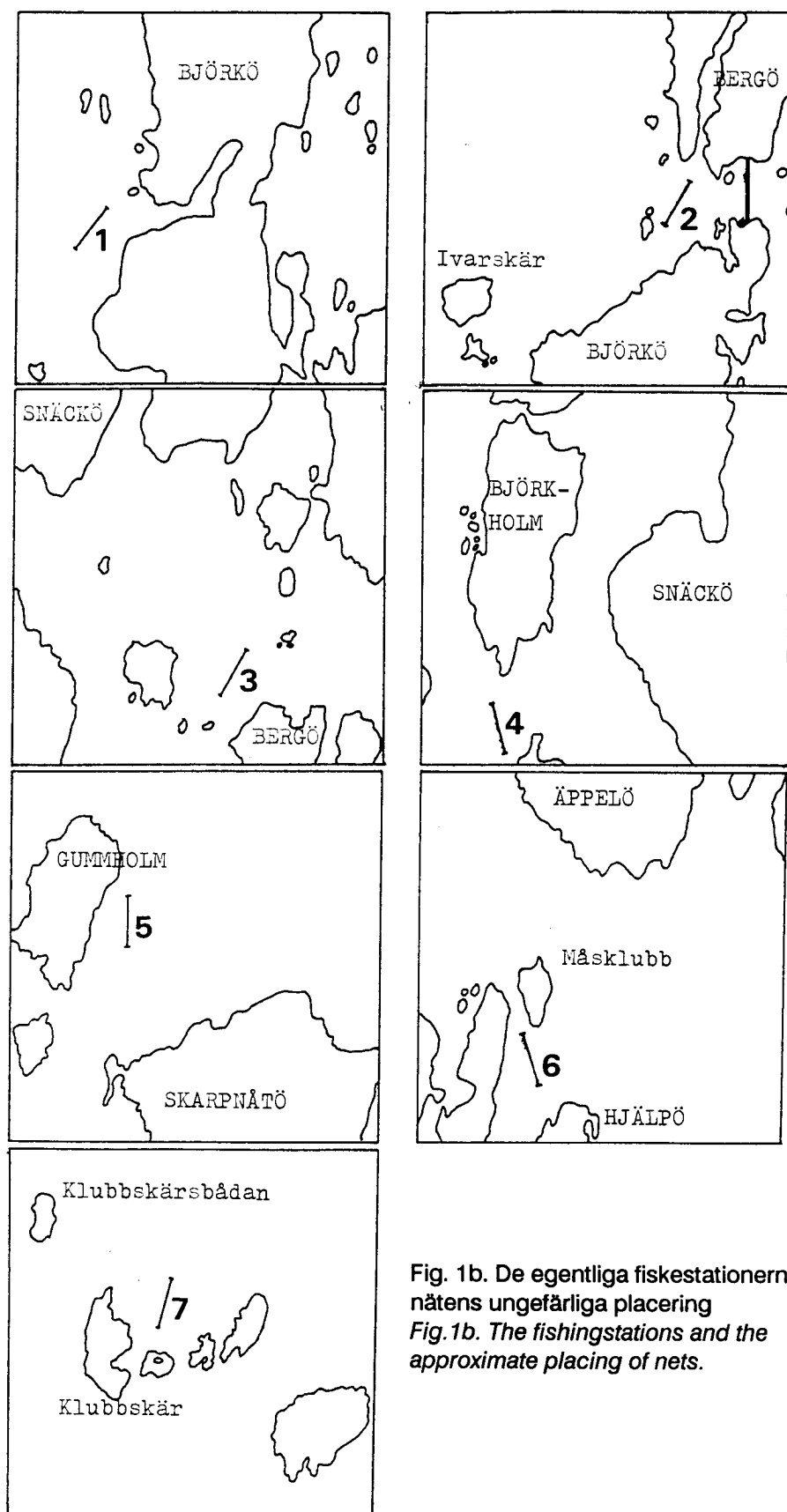


Fig. 1b. De egentliga fiskestationerna och nätens ungefärliga placering
 Fig. 1b. The fishingstations and the approximate placing of nets.

Finbofjärden med ett djup mellan femton och trettio meter avskiljer ytterskärgården från mellanskärgården. Den enda större ön inom området är Finbo som sparsamt omges av mindre skär. Området präglas av öppna havet med djup på tjugo till trettiofem meter.

Station 7 (34) finns i viken nordväst om Klobbskär utanför Finbo och är skyddad i söder och öster av kala mindre skär med släta strandklippor. Lokalen är mycket utsatt för nordliga vindar. Djupet på stationen är mellan fem och sex meter. Botten är stenig och inget sedimentprov erhöles.

Vegetationen

Växtkarteringen är utförd av Dagmar Haldin under samma tidsperiod som fiskkarteringen och strävan var att ha så många gemensamma stationer som möjligt. Vegetationen är betydelsefull för fisksamhällets sammansättning både direkt som föda för mörtfiskar och som habitatbildare för ett flertal crustaceer och andra ryggradslösa djur vilka i sin tur utnyttjas av olika fiskarter samt givetvis med tanke på lekplatsval och för att ge skydd för uppväxande yngel. I det sammanhanget är det intressant att jämföra vilka växtarter som förekommer ofta i de olika fiskesektionerna. Nyckelarter som blåstång (*Fucus vesiculosus*) förekommer utåt från station 4. Från station 4 inåt är kransalger (*Chara sp.*) allmänt förekommande och tex. *Chara aspera* och *Tolypella nidifica* hittades vid samtliga stationer från 1 till 4. Sammanfattningsvis konstaterade Haldin att kryptogamerna är artrikare från station fyra utåt medan fröväxternas artkomplexitet är ungefär densamma i båda områdena, förutom på station sju där inga fröväxter alls påträffades. Däremot är blåstången där välmående och bildar kraftiga bestånd.

Glödförlustprov på bottensediment

För att få en uppfattning om mängden organiskt material i bottensedimentet på de olika stationerna togs två prov per station med en Ekman bottenhuggare. Det första provet togs 02.08 och vidarebehandlades osållat medan det andra provet 12.09 sållades genom 1mm såll för att avskilja eventuellt levande material. Proven torkades i ett dygn i 100°C värme varefter de vägdes. Därefter glödgades de i 500°C i tre timmar och skillnaden mellan torkat och glödgat prov uttryckt i % av torkat prov framgår som glödförlust i Fig. 4. Dessa värden är endast riktgivande för mängd organiskt material i sedimentet på stationerna eftersom de baserar sig på endast två provtagningar per station.

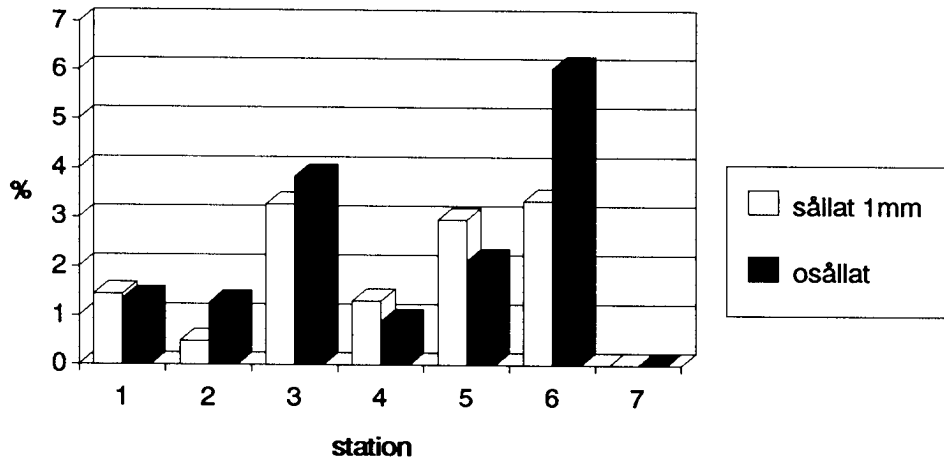


Fig.4. Glödförlust av bottensediment anggett i % av torrsubstansen. St. 7: Värde saknas.
 Fig.4. Loss on ignition of the bottom sediment(% of the dryweight). St. 7: No data.

RESULTAT OCH DISKUSSION

Enligt förväntningarna var varm- och sötvattensarterna dominerande i den innersta skärgården medan kall- och saltvattensarterna visade en stigande abundans mot den yttersta skärgården samt på djupstationerna. Dominansförhållandena i mellersta skärgården varierade betydligt under provfiskeperioden. Totalt sett visade arterna inom denna sektion ändå samma stigande respektive sjunkande dominans inifrån utåt. Artkomplexiteten var störst inom mellersta skärgården vilket torde bero på att det i en dylik "övergångszon" påträffas enstaka exemplar av både sötvattens- och saltvattensarter.

Artsammansättning och dominansförhållanden

Vid beståndsstudier av så pass rörliga organismer som fisk är det omöjligt att med normala metoder göra absoluta kvantitativa beräkningar av ett bestånd. Fiske med översiktsnät ger en möjlighet att följa upp långtidsförändringar hos de stationära arterna fastän det som metod ger en bristfällig bild av artsammansättningen. Som metod för att registrera förändringar är den ändå tillfredsställande bara man kommer ihåg att ett nätfiske endast ger en ögonblicksbild av situationen. Olika arters dygnsrytmik och det faktum att nätfisket endast bedrevs under natten påverkar i viss mån resultatet. I fråga om de dominerande arterna är överensstämmelsen mellan fasta redskap (katsor) och nät ändå relativt stor (BLOMQVIST 1982).

Fånsterna på de tre stationerna inom sektionen "innerskärgård" visar likheter även ifråga om artsammansättning. Mörtfiskarna (*Cyprinidae*) är klart dominerande och står för över 70% av den totala fångsten. Mörten (*Rutilus rutilus*) är dominerande på alla stationer inom sektionen

"innerskärgård", både vad gäller biomassa och abundans. Björkna (*Blicca bjoerkna*) står för mellan 10 och 25 % av individantalet med högsta abundansen på station 2. Dessa data samt gösens (*Stizosteidon lucioperca*) förekomst indikerar en begynnande eutrofiering av den inre skärgården men då jämförbara undersökningar för området saknas kan inga entydiga slutsatser dras. En naturlig eutrofiering på grund av urlakning av det förhållandevis stora avrinningsområdet till innerskärgården jämfört med mellanskärgården bör även beaktas. Abborren (*Perca fluviatilis*) tenderar att öka ju längre ut i skärgården man kommer. Redan "mellanskärgården" dvs. stationerna 4 till 6, skiljer sig tydligt från "innerskärgården" genom abborrens högre abundans samt att björknan försvinner och att strömmingen (*Clupea harengus membras*) från och med station 5, Gumholm, regelbundet finns med i fångsten. Station 7, "ytterskärgården", är klart dominerad av abborre under juli och augusti men visar en strömmingsdominans vid fisket i september. Artförekomst och artkomplexitet på respektive station framgår ur Tab. 2. Dominansförhållanden som framgår av Fig. 5a vad beträffar antalet och av Fig. 6a vad beträffar biomassan, ger en falsk bild av den ögonblickssituation som ett nätfiske representerar varför dominansförhållanden beträffande abundansen vid varje omgång presenteras skilt. Dominansförhållandena i innerskärgården framgår ur Fig. 7a och visar att populationerna inom sektionen är stationära och inga provfiskeomgångar visar helt motsäggande resultat. Förhållandet i mellanskärgården är betydligt mera dynamiskt och provfisken med två veckors mellantid kan ge helt olika dominansförhållanden vilket framgår ur Fig. 7b medan ytterskärgården förefaller att vara stabilare. Abborren dominerar och står för 60 - 90% av fångsten ända tills strömmingen kommer in i september (Fig. 7c).

Abborre (*Perca fluviatilis* L.)

Abborren har stor ekonomisk betydelse som matfisk och är därför intressant i ekologiska undersökningar. Den är allmän längs de Finska kusterna och väl adapterad till brackvatten. Den är en rovfisk och använder huvudsakligen synsinnet för att lokalisera bytet, fastän den har både hörsel och luktsinne. Därför kan man anta att abborren missgynnas av eutrofiering och sämre sikt. Abborren är en stimfisk men större exemplar blir enstöringar, och som framgår ur Fig. 9a,b över storleksfördelning i fångsterna ökar de medelstora abborrarnas andel (storleksklass 16-26 cm) utåt längs gradienten på de mindre abborrarnas bekostnad, medan de verkligt stora (över 29 cm) påträffas i innerskärgården. Enligt HANSSON (1976) visar abborren i Luleå skärgård en sjunkande abundans från inner- till ytterskärgård. Denna undersökning ger ett omvänt resultat. Abborren var totalt sett en av de dominerande fiskarterna i denna undersökning och från att stå för omkring 11% av antalet individer och 7 % av biomassan per nät vid station 1 ökade den sin andel av både individantalet och biomassan till omkring 70% vid station 7. Även vid station 4 var andelen abborre hög dvs 63% av individantalet och 68% av biomassan. Typiskt för mellanskärgården var att abborrens dominans varierade under provtiden. Som framgår av Fig. 7b är abborren klart dominant vid de första provomgångarna på station 4 medan den visar liknande dominans något senare på station 6. Tydligt används (avbetas) dessa lokaler turvis av abborre och den andra dominerande

arten, mört, beroende på för arterna optimala förhållanden (temperatur, salinitet, förekomst av bytesdjur etc.). I den inre sektionen var andelen abborre stabilare vid de fem omgångarna. På station 1 varierade tex. andelen abborre av totala individantalet mellan 8,2 % och 12,4 % medan variationen i ytterskärgården på station 7 var mellan 7,8 % och 90,3 %. Den låga andelen vid den sista fiskeomgången på station 7 beror på att strömming hade kommit in och stod för 84,4 % av fångsten. Möjligen kan den sjunkande temperaturen ha fått abborren att vandra till djupare vatten eller så inverkade den förkortade dagslängden på dess fångstbarhet (nätfisket bedrevs under natten).

Mört (*Rutilus rutilus L.*)

Mörten är allmän både i insjöar och i brackvatten längs kusterna i Östersjön. Den är starkt knuten till innerskärgården (HANSSON 1976) och det mera utsötade vattnet där. Dessutom är den gynnad av eutrofiering och en ökning av mörtbestånden indikerar en begynnande övergödning. Mörten äter både vegetabilisk och animalisk föda och reagerar därför snabbt på en ökad primärproduktion. Mörten förekom på alla stationer och var klart dominerande i innerskärgården och även i mellanskärgården på station 5 var både dess abundans och biomassa högre än abborrens. På station 7 i ytterskärgården var dess abundans obetydlig då det under de två första och de två sista omgångarna fångades endast fyra mörtar. Den tredje omgången 7-8.8 var speciell såtillvida att då fångades där tjugotvå mörtar vilket var 28,5 % av biomassan vid det fisket. Vid denna omgång var temperaturen exceptionellt hög, 21°C och saliniteten 0,2 promille lägre än normalt för stationen. Detta indikerar att det är antingen salthalten eller temperaturen eller bägge som är reglerande faktorer för mörtens förekomst i ytterskärgården. Självfallet behöver ej mörtens frånvaro här då betyda en lägre eutrofieringsgrad. På djupstationen B, Äppelö, på gränsen till ytterskärgården, påträffades den inte alls på 20 m djup men vid det tredje fisket då näten lades på ca. 15 m djup var den klart dominerande. Tab. 4.

Björkna (*Blicca bjoerkna L.*)

Denna braxenlika insjöfisk är i Östersjön starkt bunden till innerskärgården och dess vegetation. Den blir sällan större än 30 cm och är lekmogen redan vid 10-12 cm. Som framgår av Fig. 10 fångades de större exemplaren längre ut. Denna föga uppskattade fisk är gynnad av eutrofiering. Den var allmänt förekommande i innerskärgården, närmare 16 % av biomassan på station 2, men abundansen avtog snabbt i mellanskärgården och den påträffades inte alls vid stationerna 6 och 7.

Strömning (*Clupea harengus membras L.*)

Strömningen är en typisk saltvattenfisk som endast under kortare perioder vandrar in till de strandnära fjärdarna. Under provfisket i juli och augusti påträffades den sparsamt vid stationerna 5, 6 och 7. Under dessa månader befinner den sig på djupare vatten, vilket framgår av Tab. 4, och är på station B, Äppelö dominerande vid de två första omgångarna. Vid det sista fisket i september var den klart dominerande vid station 7. Strömningen i Östersjön leker antingen på våren eller hösten. I norra Östersjön är den ihuvudsak vårlekande (SJÖBLOM & PARMANNE 1978). Samtliga strömningar undersöktes vad beträffar lekmognad men inga utvecklade gonader kunde påvisas varför samtliga klassas som vårlekande.

Gös (*Stizosteidon lucioperca L.*)

Gösen, som hör till abborrfiskarna, är en snabbväxande rovfisk som trivs i varma medelstora och stora insjöar utan temperaturskiktning, dvs. relativt grunda vatten. Längs kusten förekommer den ställvis och har konstaterats gynnas av en belastning av organiskt material. Gösen ökar alltså vid en begynnande eutrofiering men är känslig för låga syrehalter och abundansen avtar då eutrofieringen fortskrider. Den är en utpräglad rovfisk och samtliga maganalyser innehöll enbart fisk. Vid provfisket påträffades den på alla andra stationer utom station 7. Högsta abundansen hade den på stationerna 1, 2, 3 och 5. Ingen av de fångade gösarna var över 40 cm och största delen var under 30 cm vilket tyder på en ålder under fyra till fem år. Vid åldersbedömning av gös vid Bruksviken 13.08 kunde konstateras att längdtillväxten är omkring 10 cm/år. Även med en felmarginal på ett år kan man konstatera att gösen är en "nykomling" på uppgång. Enligt ortsbefolkningen fångades en hel del förr inom området och större exemplar fångas fortfarande i de innersta skärgårdsfjärdarna.

Gers (*Gymnocephalus cernua L.*)

Gersen är en allmänt förekommande abborssläkting som påträffas både i insjöar och längs Östersjöns kuster. Den är starkt bunden till botten och som magprovsanalyserna visade har den ett brett födoval omfattande i huvudsak mygglarver (chironomider) och olika kräftdjur. Vid provfisket påträffades den sparsamt på alla stationer men pga. dess ringa storlek representerade den knappt 1 % av biomassan. Största förekomsten av gers var på djupstationen A, Ivar och där speciellt vid det sista fisket.

Braxen (*Abramis brama* L.)

Braxen är en mörtfisk som är vanlig i insjöar och där bildar talrika bestånd. Vid kusterna är den bunden till den inre skärgården och älvmyrningar. Bäst trivs den vid mjukbottnar och i vassregionen. Vid provfisket påträffades den sparsamt i innerskärgården och i mellanskärgården medan den var helt frånvarande i ytter skärgården. Provfiske med större maskor på näten, fiske närmare vassregionen eller fiske på våren och försommaren torde ge högre fångstprocent av braxen.

Skrubbskädda, Flundra (*Platichthys flesus* L.)

Flundran är en marin plattfisk som hos oss är allmän mellan Borgå och Björneborg. Den är en typisk saltvattensart men förekommer överraskande långt in i söt- och brackvattenregionen. Vid leken har den ansetts kräva en salthalt på över 10 ‰ för att inte äggen skall sjunka till botten och förstöras. Detta gäller för södra östersjön medan en salthalt på 6 ‰ är tillräcklig förutsatt att leken sker på hård botten för de nordliga stammarna (VELDRE 1977). Salthalten vid Finska kusten varierar mellan 5 och 7 ‰ och detta är antagligen en reglerande faktor på flundrestammen. Totalt sex exemplar fångades, samtliga i mellan- och ytterskärgården. De konstaterades ha en diet på nästan enbart blåmusslor vid utförda stickprov. Liksom för braxen skulle en större maskstorlek på näten eller fiske på sandbotten möjligen gett ett annat resultat.

Gädda (*Esox lucius* L.)

Denna snabbväxande rovfisk är allmän både i insjövatten och brackvatten. På grund av dess storlek står den för över 5 % av biomassan på stationerna 1 och 6 fastän den står för endast omkring 0,5 % av individantalet. I övrigt påträffades den sporadiskt på alla stationer i inner- och mellanskärgården. I ytterskärgården saknades den helt.

Hornsimpa (*Myoxocephalus quadricornis* L.)

Hornsimpan finns längs hela Finska kusten och dessutom i ett trettiotal insjöar. Utbredningen skulle inte vara så märklig om det vore frågan om en sötvattensart som adapterats till brackvatten. Förklaringen torde vara att den vandrat in under istiden och sedan adapterats till sötvatten då den inte hunnit med det sjunkande ishavet (uppslagsverket SUOMEN KALAT). Kravet på kallt vatten förefaller viktigare än salthalten. Ett samband mellan hög salthalt och minskande förekomst av hornsimpa i östersjön har påvisats. Orsaken är antingen ökat predationstryck (torsk) eller att äggen inte tål salthalten. Vid provfisket förekom den mycket sällan förutom på djupstationen B, Äppelö, där

det fångades totalt 25 exemplar. Stationen var den kallaste med en temperatur mellan 8 och 9°C på 20 m djup.

Övriga

De övriga påträffade arterna var oxsimpa (*Ceratocottus bubalis* L.), tånglake (*Zoarces viviparus* L.) och sik (*Coregonus lavaretus* L.) på station 7 samt regnbåge (*Oncorhynchus mykiss*) på station 4. Sikfångsten skulle antagligen varit större om man använt flytnät. Resultat av fisket på station 7 20-21.08 då ett nät var flytande är inte med i redovisningen eftersom det inte är jämförbart men nämnas kan att 2 sikar var i det flytande nätet, dvs. flera än under fem omgångar med normala nät. Huru ofta arterna var med i fångsten på de olika stationerna framgår ur Tab. 2. På djupstationerna fångades dessutom nors (*Osmerus eperlanus*, L.) och en piggvar (*Psetta maxima*, L.). Tab. 4.

Yngelförekomst

Fisket med yngelnot och skuffhåv ger en grov uppfattning om förekomsten av årsyngel av vissa arter men på grund av svårigheter i samband med utförandet (tät bottenvegetation, ojämn botten etc.) kan inte alla habitat undersökas. Skillnader i fångstbarhet för olika arter är troligen också en orsak till att vissa arter helt fattas. Abborre i storlek från 4 till 10 cm påträffades vid samtliga fisken medan de rikligaste fångsterna var i mellanskärgården. Mörtyngel förekom i huvudsak i de innersta vikarna. Resultatet av yngelnotdragningen presenteras i Tab. 5.

Abundans och biomassa

Undersökningar av fiskodlingens effekter på naturliga fiskstammar har undersökts av KOIVISTO & BLOMQVIST (1988). Dessa har visat att fiskodling kan förorsaka en ökning av total biomassa och abundans samt en tilltagande dominans av mört och björkna. Sedan 1973 har den totala biomassan på den bentiska makrofaunan stigit förhållandevis mera utåt längs gradienten (BONSDORFF et al 1991) medan trenden vid de innersta stationerna är sjunkande. Vad beträffar fisksamhället är både den totala abundansen Fig. 5b och biomassan Fig. 6b högre i mellan skärgården än i innerskärgården. Man kan även dra vissa paralleller till Fig. 4, glödförlust på bottensediment, där mängden organiskt material i sedimentet är hög på stationerna fem och sex vilket även avspeglas på både individantal och total biomassa. Dessutom har dessa stationer tidvis en stor andel cyprinider jämfört med station fyra vilket framgår av Fig. 5a. och Fig. 7b. Huruvida detta beror på bättre näringsförhållande eller på att olika arter använder lokalerna vid olika temperaturförhållanden, vilket variationerna inom mellanskärgården tyder på, är svårt att bedömma av dessa provfisken. En provfiskeperiod under längre tid samt eventuellt fiske på olika djup utgående från respektive station skulle möjligen belysa problemet.

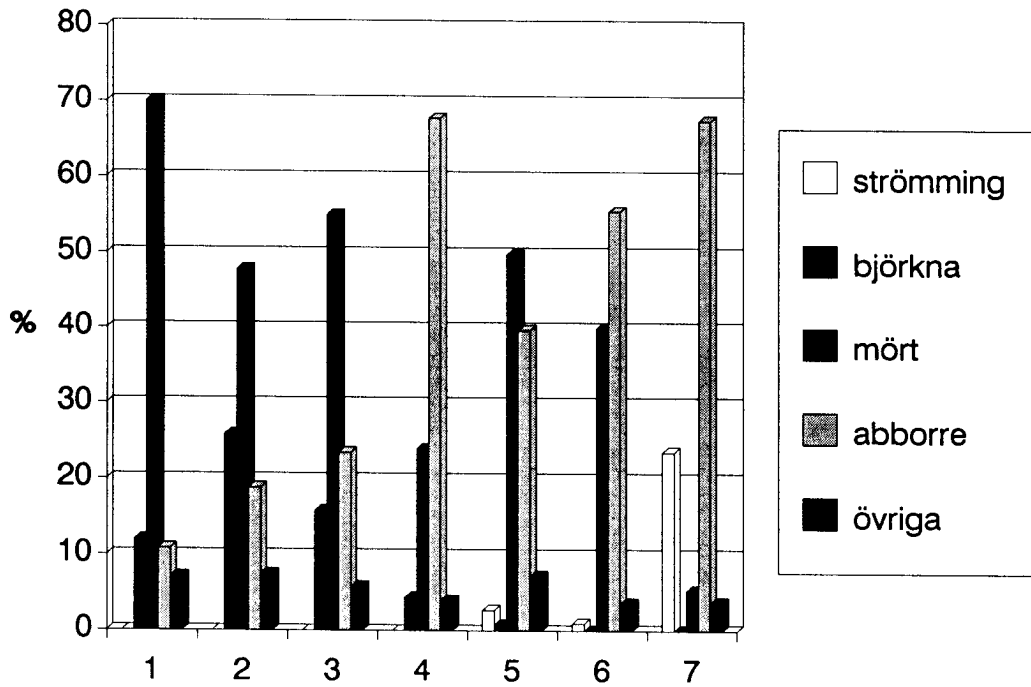


Fig.5a Sammandrag av fem provfischen på stationerna 1 till 7 räknade i % av det totala antalet, n fångade fiskar.

Fig.5a Summary of five samples on every station from one to seven given as % of the total number, n of the fish caught.

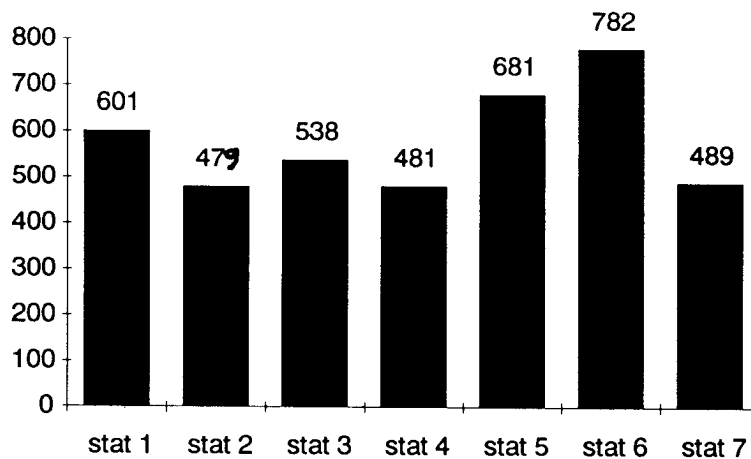


Fig.5b Det totala antalet fiskar efter fem provfischen på respektive station.

Fig.5b The total number of fish after five samples on each station.

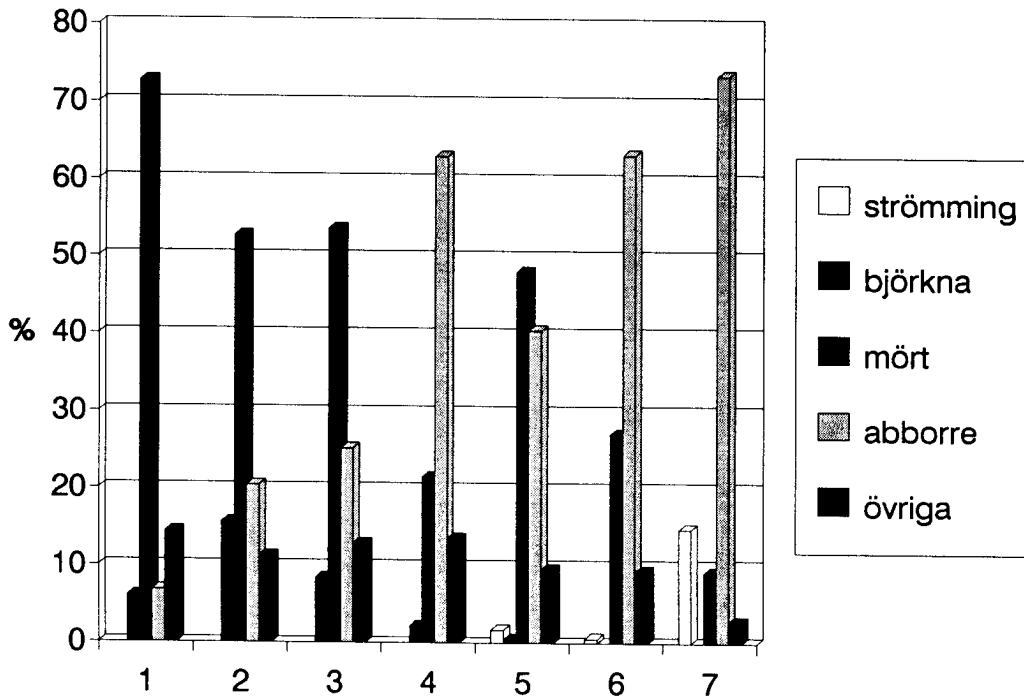


Fig.6a Sammandrag av fem provfisken på stationerna ett till sju. Biomassan given i % av den totala biomassan per station.

Fig.6a Summary of five samples at stations one to seven. Biomass given as % of the total biomass at each station.

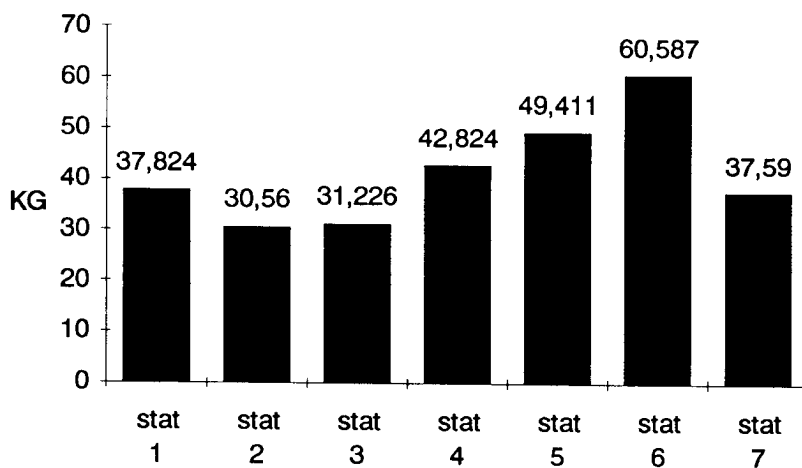


Fig.6b Den totala biomassan per station efter fem provfisken given i kg.

Fig.6b Total biomass at each station as a sum of five samples given in kg.

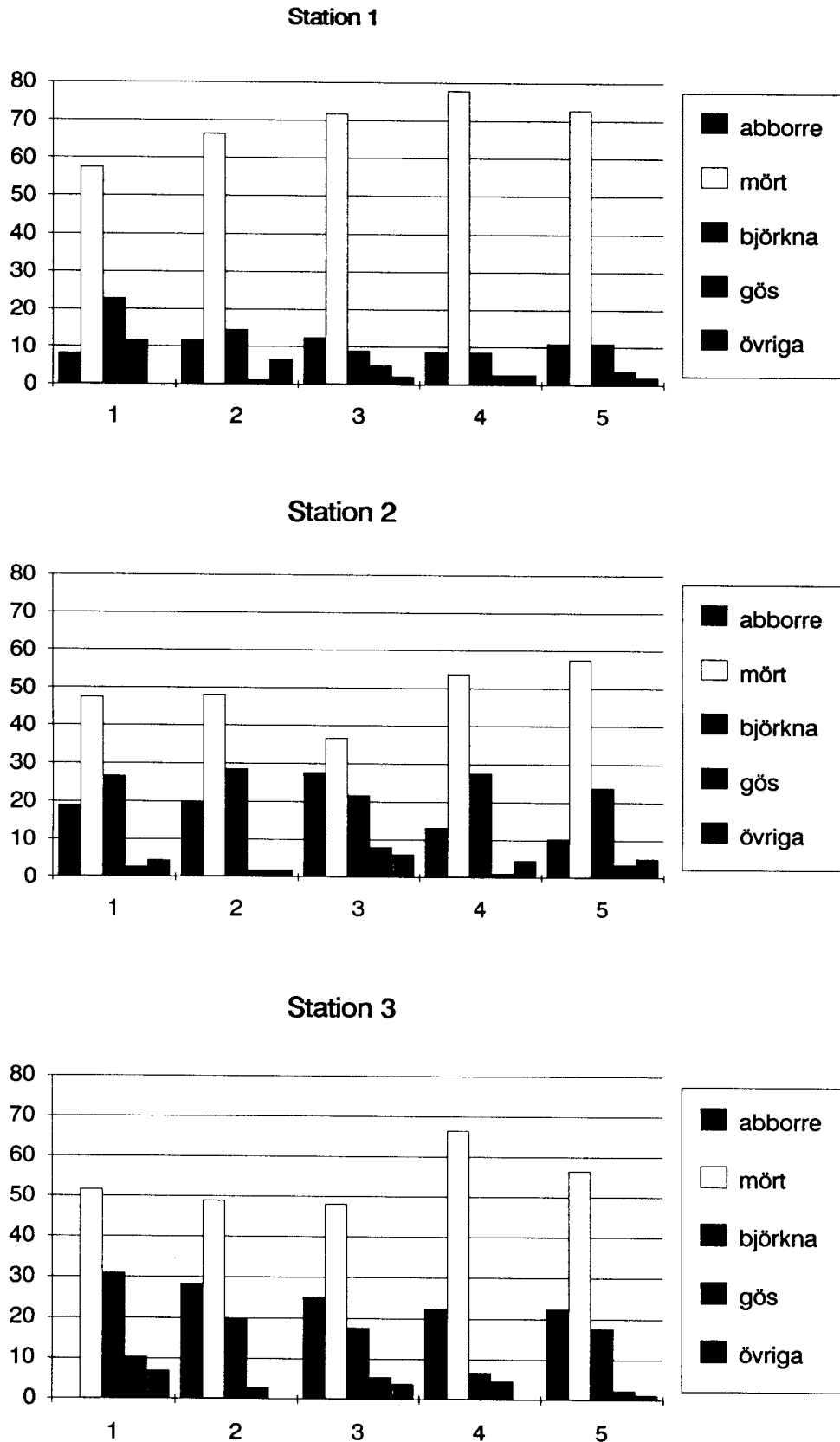


Fig.7a Variationen i dominansförhållanden vid fiskeomgångarna på stationerna i innerskärgården (% n,antal)

Fig.7a Variations in relative abundance at each fishing occasion and station in the inner archipelago (% n,number)

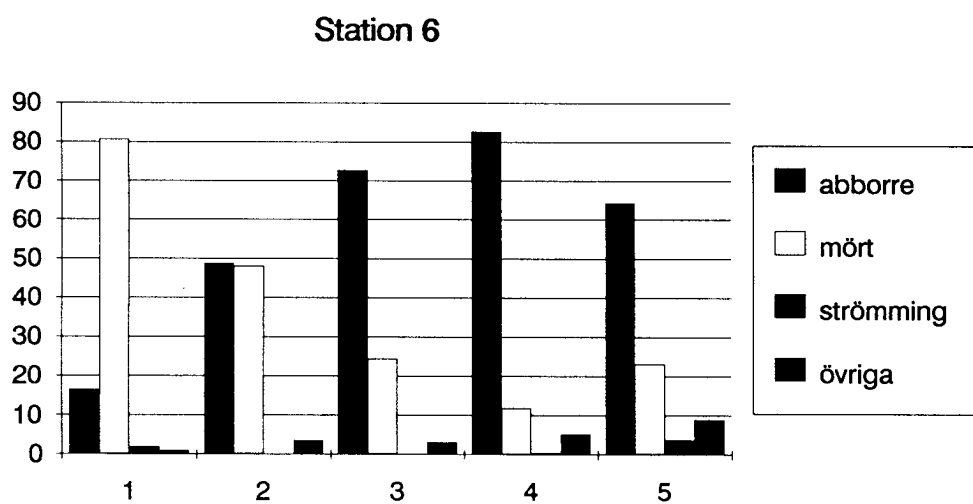
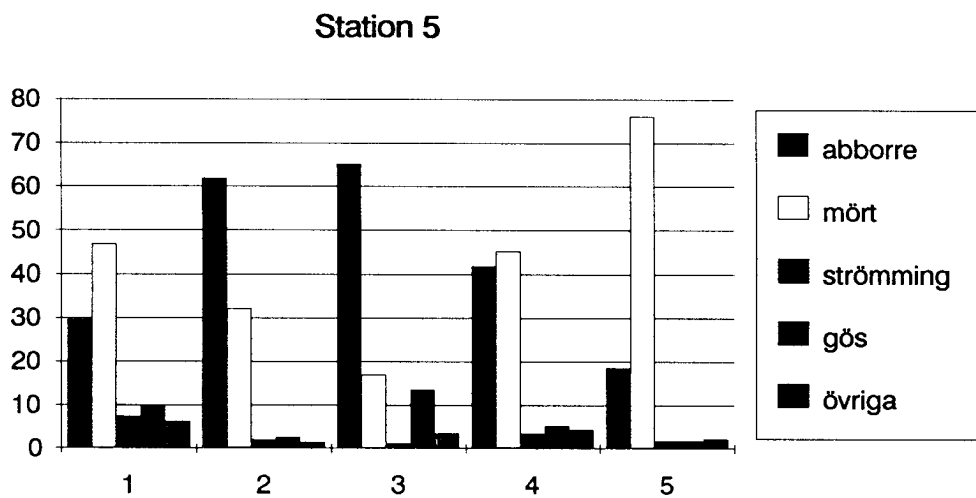
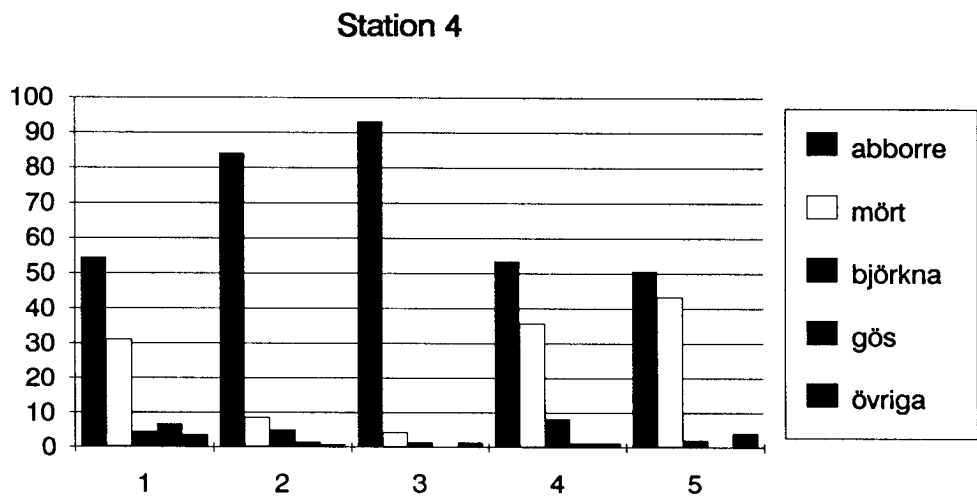


Fig.7b Variationen i dominansförhållanden vid fiskeomgångarna på stationerna i mellanskärgården (% n,antal)

Fig.7b Variations in relative abundance at each fishing occasion and station in the middle archipelago (% n,number)

Station 7

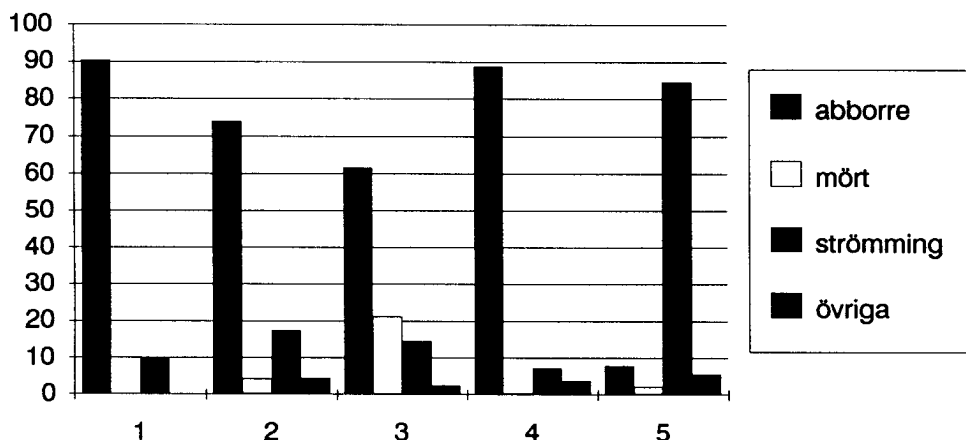


Fig.7c Variationen i dominansförhållanden vid fiskeomgångarna i ytterskärgården (% n,antal)
 Fig.7c Variations in relative abundance at each fishing occasion in the outer archipelago (% n,number)

Populationsstruktur

Förutom att följa upp långtidsförändringar i artsammansättning och förändringar i biomassa per ansträngning (en ansträngning = ett nät x en natt) är även förändringar av den inre strukturen i en population en indikator som återspeglar biotiska och abiotiska processer och därför värd att följas upp. Undersökningar vad beträffar årsklass dominans beträffande abborre tyder på att temperaturen under det första levnadsåret är en av de avgörande faktorerna för årsklasstyrkan (BÖHLING et al 1991). Struktureringen av en population kan göras genom indelning i årsklasser som dessutom ger en möjlighet att beräkna förändringar i tillväxten per år. Åldersbestämning gjordes dock inte i denna undersökning utan indelningen görs i storleksklasser. Indelningen är i klasser på 2,5 cm och dessa betecknas enligt det heltal som är närmast mitten i varje klass. Sålunda betecknas alla fiskar av en art inom intervallet 10,1 cm - 12,5 cm som klass 11 och alla mellan 12,6 och 15,0 cm som klass 14. Klassindelningen gjordes på arter som stod för en stor del av fångsten vid varje omgång och i minst två sektioner. För att undvika felkällor pga. eventuella vandringar mellan stationerna och för att få ihop jämförbart material behandlas varje fiskeomgång separat och under denna omgång sammanslogs fångsterna på stationerna inom varje sektion och presenteras som inner-, mellan- och ytterskärgård. Om man jämför tex. station ett och station sex vad beträffar abundansen (Fig. 5b) och biomassan (Fig. 6b) kan man konstatera att skillnaden i % mellan stationerna ifråga är omkring 37 % vad beträffar biomassan men endast 23 % vad beträffar individantalet. Innerskärgården består alltså av förhållandevis små individer. Skillnader i fördelningen på olika längdklasser i de olika sektionerna framgår av Fig. 8-10. Den svaga representationen av storleksklass 11 torde bero på att översiktsnätets minsta maskor helt enkelt är för stora. Större vikt bör alltså fästas vid de välrepresenterade klasserna 14, 16 och 19.

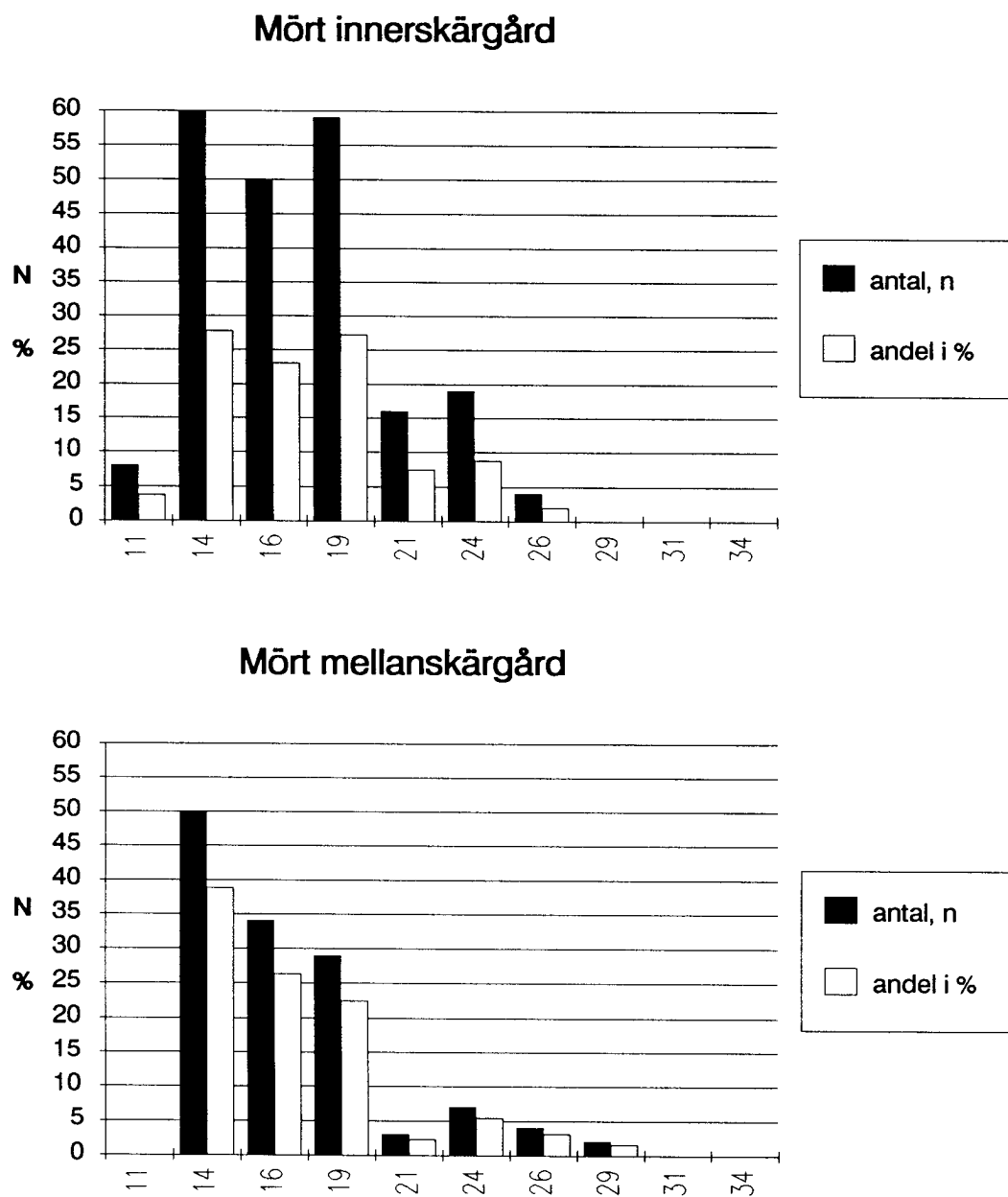
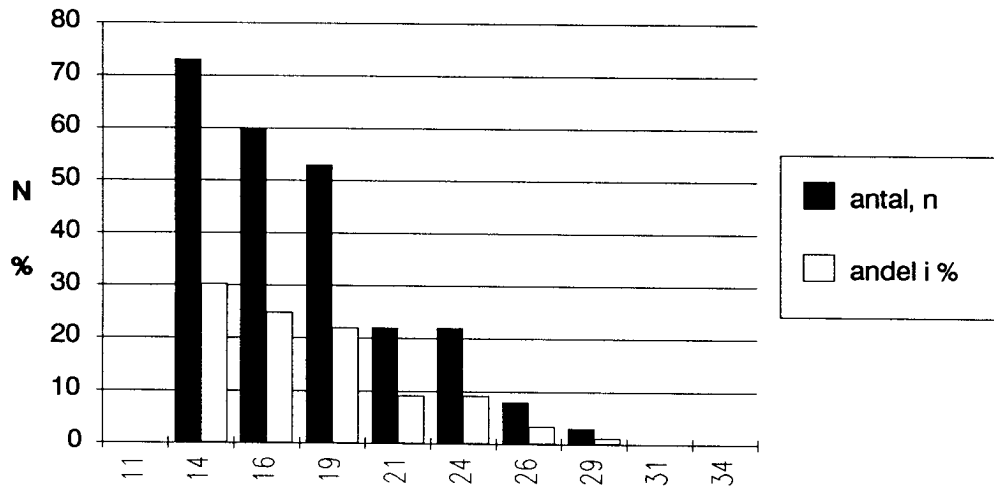


Fig.8a Mörtens storleksfördelning i inner- och mellanskärgård 29-30 juli
 Fig.8a Length distribution of roach in the inner and middle archipelago July 29-30:th

Mört innerskärgård



Mört mellanskärgården

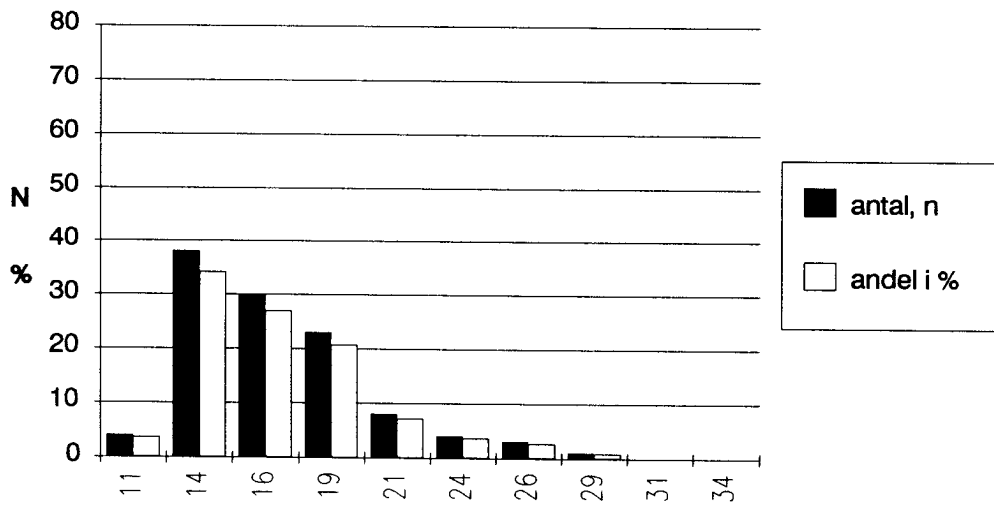
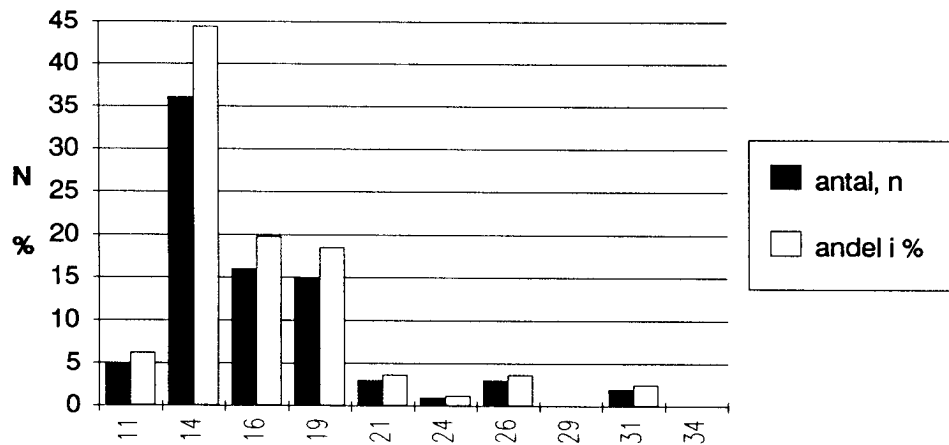


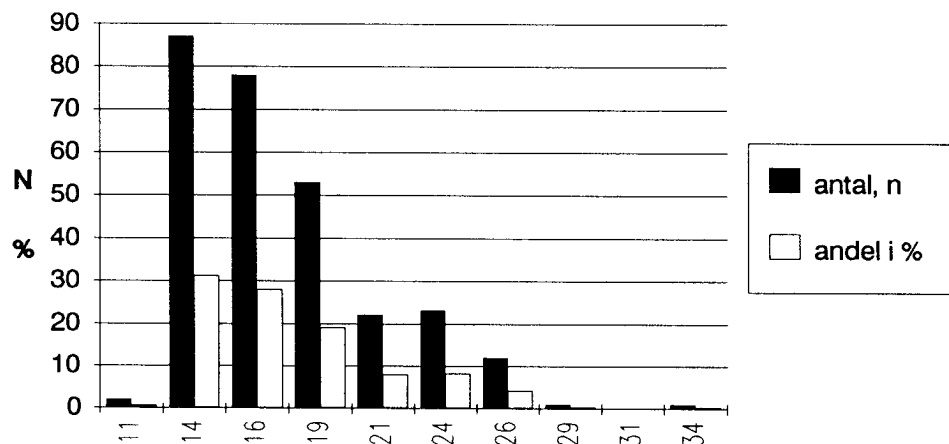
Fig.8b Mörtens storleksfördelning i inner- och mellanskärgård 19 -22.08

Fig.8b Length distribution of roach in the inner and middle archipelago Aug. 19 -22:d

Abborre innerskärsgård



Abborre mellanskärsgården



Abborre ytterskärsgården

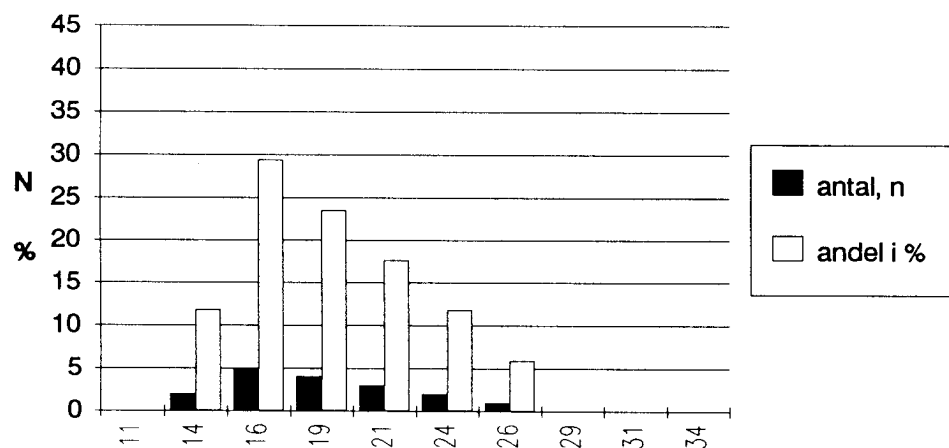
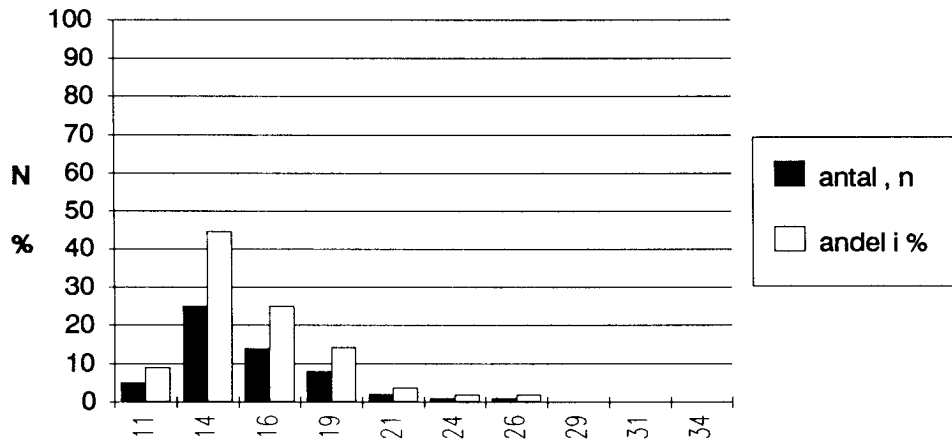


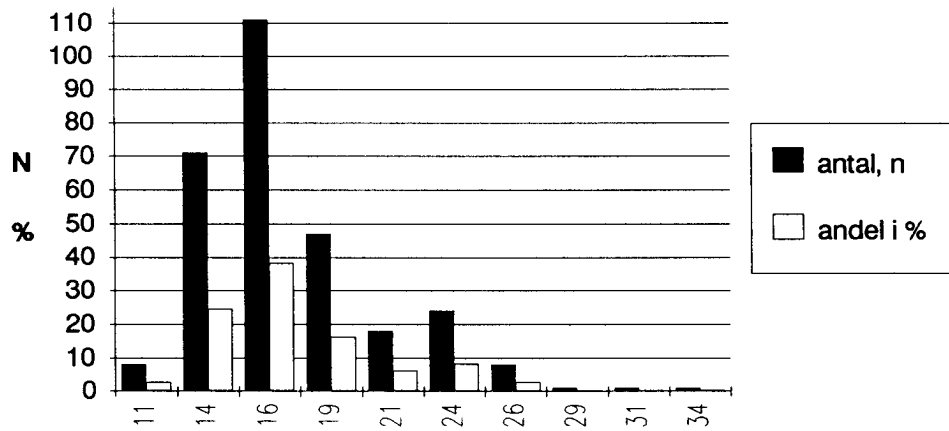
Fig.9a Abborrens längdfördelning 29 -30.07

Fig.9a Length distribution of perch July 29 -30:th

Abborre innerskärgården



Abborre mellanskärgården



Abborre yterskärgården

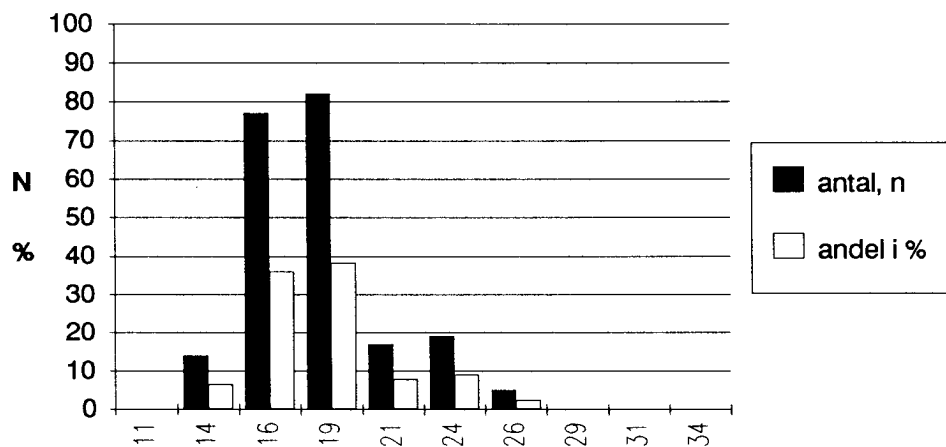
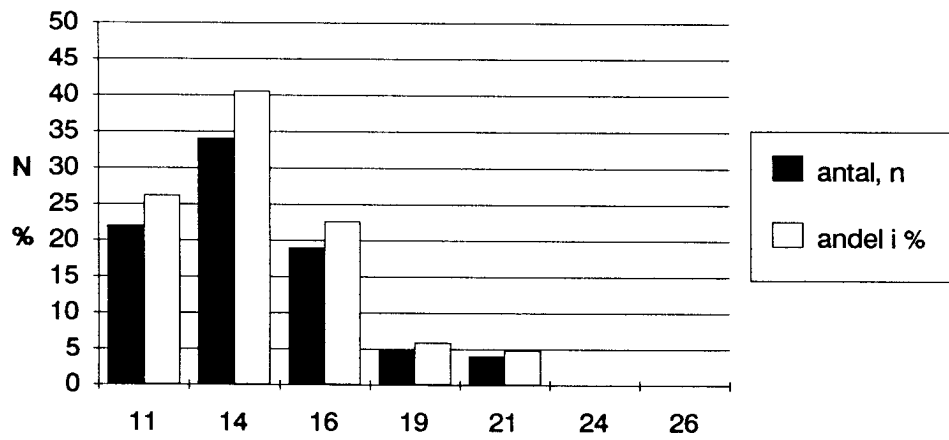


Fig.9b Längdfördelning hos abborre 19 -22.08

Fig.9b Length distribution on perch Aug.19 -22:d

Björkna innerskärsgård



Björkna mellanskärsgård

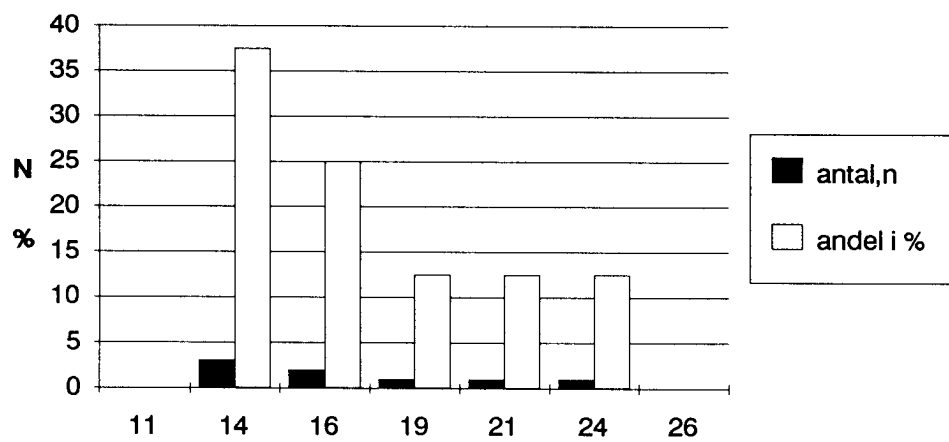


Fig.10 Längdfördelning hos björkna 29-30.07

Fig.10 Length distribution on white bream July 29 -30:th

Tab. 1 Temperatur, pH och salinitet mätt 1,5 m över botten

Tab.1 Temperature, pH and salinity measured 1,5 m over the bottom.

TEMPERATUR

omgång	stat 1	stat 2	stat 3	stat 4	stat 5	stat 6	stat 7
omg 1	19,4	19,4	19,9	19,1	16,6	17,9	15,1
omg 2	21,2	21	20,6	19,4	19,7	19,1	17,1
omg 3	22,7	23,9	22,8	21,8	21,5	21,1	20,4
omg 4	19,2	19,1	19,1	18,8	18,6	18,5	15,9
omg 5	14,1	14,7	15,1	13,8	13,9	13,9	12,7
med.temp	19,32	19,62	19,5	18,58	18,06	18,1	16,24

pH

omg	stat 1	stat 2	stat 3	stat 4	stat 5	stat 6	stat 7
omg 1	8	8,1	8,18	8	8,03	8,06	8,1
omg 2	8,18	8,13	8,18	8,07	8,15	8,22	8,4
omg 3	8,32	8,32	8,28	8,33	8,34	8,38	8,47
omg 4	8,05	8	8,05	8,18	8,13	8,21	7,97
omg 5	8,17	8,11	8,12	8,08	8,06	8,08	8,14
med.pH	8,14	8,13	8,16	8,13	8,14	8,19	8,22

SALTHALT (promille)

omg	stat 1	stat 2	stat 3	stat 4	stat 5	stat 6	stat 7
omg 1	5,47	5,65	5,64	5,78	5,94	6,07	6,11
omg 2	5,87	5,87	5,83	6,2	6,25	6,26	6,29
omg 3	5,77	5,83	5,86	6,25	6,23	6,23	6,03
omg 4	5,9	5,91	5,95	6,18	6,19	6,17	6,23
omg 5	5,82	5,84	5,84	6,16	6,21	6,21	6,29
medelhalt	5,77	5,82	5,82	6,11	6,16	6,19	6,19

Tab. 2 De påträffade arterna vid respektive station. Varje streck (|) betyder att arten påträffats en fiskeomgång (totalt 5 fiskeomgångar).

Tab. 2 The occurrence of species at each station. Every line (|) represents one fishing effort (of a total 5 efforts, fishingtimes)

ART	SPECIES	LAT. SP.	st.1	st.2	st.3	st.4	st.5	st.6	st.7
Abborre	Perch	Perca fluviatilis							
Björkna	White bream	Blicca bjoerkna							
Braxen	Bream	Abramis brama							
Gädda	Pike	Esox lucius							
Gers	Ruffe	Gymnoceph.cernua							
Gös	Pike-perch	Stizost.lucioperca							
Hornsimpä	Four-horned scul	Myoxoceph.quadri.							
Mört	Roach	Rutilus rutilus							
Oxsimpä	Sea scorpion	Ceratocottus bubalis							
Regnbåge	Rainbow-trout	Oncorhynch. mykiss							
Sik	White-fish	Coregonus lavaret.							
Skrubbsk.	Flounder	Platichthys flesus							
Strömming	Baltic herring	Clupea hare.membr							
Tånglake	Eelpout	Zoarces viviparus							
		Påträffade arter (S)	7	7	7	10	8	8	8

Tab. 3 Maganalyser på abborre 05-08.08. En bedömning som grundar sig på en jämförelse av abundansen för varje art på de olika stationerna i en skala från x till xxxxx

Tab. 3 Food choice analyses on perch August 5:th to 8:th. An estimation based on a comparison between abundance on each station on a scale from x to xxxxx

	station 1	station 2	station 3	station 4	station 5	station 6	station 7
CRUSTACEA							
Choropium						x	
Gammarus				x	x	xxxxx	xxxxx
Idothea					x	x	xx
Saduria ent.		x	x	xxxxx		x	x
Palaemon adsp.			x	x			
MYSIDACEA		xxxxx	xxx		x	x	xx
MOLLUSCA							
Mytilus edulis				x	x		xx
Theodoxus fluv.						x	
Hydrobia							x
POLYCHAETA	x	x	x				
CHIRONOMIDAE	x				xx	xx	x
PISCES	x	xxxx	xxx	x	xxx	xxxx	xxxxx
Tot. analyser	6	7	9	10	9	10	8

Tab. 4 Fångsten på stationerna Äppelö och Ivar vid ca. 20 m djup.

Tab. 4 Catches on stations Äppelö and Ivar at about 20 m depth

	ÄPPELÖ, B			IVAR, A		
	*)		**)	*)		
	17-18.07	14-15.08	9 --10.09	17-18.07	14-15.08	3 --4.09
gärs	7	12	9	6	8	52
strömming	19	34	2			1
mört			50		1	1
abborre	1	1	30	1	3	4
hornsimp	11	12	2		1	
nors	2	5			5	5
björkna			1		7	2
gös				3	3	
piggvar			1			

*) Fisket utfört med 1 nät

**) ca. 15 m djup

Tab. 5 Yngelnot fångsten på tre lokaler i inner- och tre lokaler i ytterskärgården.

Tab.5 Bottom -seine catches on three stations in the inner and three in the middle archipelago

ART	Innerskärgård			Mellanskärgård		
	st.a	st.b	st.c	st.d	st.e	st.f
Abborre (<i>Perca fluviatilis</i> , L)	28	7	32	36	147	86
Gädda (<i>Esox lucius</i> ,L)		2	1	1	1	
Gers (<i>Gymnocephalus cernua</i> ,L)		1			1	
Havsnål (<i>Nerophis ophidion</i> ,L)					2	
Löja (<i>Alburnus alburnus</i> ,L)	7	170				
Mört (<i>Rutilus rutilus</i> ,L)	43	2	2		7	
Sandstubb (<i>Pomatoschistus m.</i> ,Pallas)		21	57	77	29	52
Småspigg (<i>Pungitius pungitius</i> ,L)		3		21	13	45
Tångsnälla (<i>Siphonostoma typhle</i> ,L)	1		3	5	5	4

Slutord

Kartering av fiskbestånd bör anses som väl befogad i samband med övriga ekologiska undersökningar, dels för att fisken är av stor betydelse för människan som naturresurs dels för att fisken är beroende av vattenkvaliteten betydligt mera intimt än människan och därför fungerar som indikator för långsamt kommande miljöförändringar. Översiktsnät av den typ som använts under karteringen är väl lämpade för ändamålet såvida man endast avser att med undersökningar registrera förändringar i vissa artförhållanden och hos arternas individer av specifik storlek och med specifika habitatval. Att den bentiskt levande fisken skulle vara opåverkad av de pelagiskt levande arterna och därmed faktorer som påverkar dessa förefaller långsökta. En kombination av uppflötade nät samt fiske på olika djup med bottennät skulle ge en mera heltäckande bild av fisksamhället i en skärgård. Betydelsen av att fiskeperioden är utdragen över en längre tidsperiod framkom i denna undersökning emedan samma ansträngningar under tex. två veckors tid inte skulle ha registrerat dynamiken i mellanskärgården. Dyliga felkällor beroende på för kort undersökningsperiod kan möjligen elimineras med fiske på olika djup samtidigt på respektive station. Eftersom fisksamhällets struktur och sammansättning är beroende av vattenkvaliteten och avspeglar förändringar säkrare än tex. ett enskilt vattenprov skulle det vara skäl att satsa något mera på yngelfisket (elfiske, fasta redskap) eftersom förändringar i miljön, om och tillfälliga sådana, oftast först påverkar föryrningen.

Referenser

- ANTTILA, R. 1973. Effects of sewage on the fish fauna in the Helsinki area. -Oikos Suppl. 15: 226-229
- ANTTILA, R., LEHTONEN, H. & VALTIA, Y. 1975. Fish production in the Helsinki sea area. - Merentutkimuslaitos. Julk./ Havsforskningsinst. Skr. 239: 229-235
- BONSDORFF, E., ARNIO, K. & SANDBERG, E. 1991. Temporal and Spatial Variability of Zoobenthic Communities in Archipelago Waters of the Northern Baltic Sea - Consequences of Eutrophication? - Int. Revue ges. Hydrobiol. 76: 433-449.
- BLOMQUIST, E.M. 1982. Fisksamhällets struktur och vandringsdynamik i en grund, semi-isolerad havsvik på Åland, samt inverkan av muddring. - Pro gradu, Åbo Akademi. 91pp.
- BÖHLING, P., R. HUDD, H. LEHTONEN, P. KARÅS, E. NEUMAN, & G. THORESSON. 1991. Variations in year-class strength of different perch (*Perca fluviatilis*) populations in the Baltic Sea with special reference to temperature and pollution. - Can. J. Fish. Aquat. Sci. 48: 1181-1187.
- HANSSON, S. 1976. Ekologiska undersökningar i Luleå skärgård 1976. -Delrapport 11. Fiskeribiologi. 77 pp.
- HENRIKSSON, S-H. 1991. Effects of fishfarming on natural Baltic fish communities. - Marine Aquaculture and Environment. Nord 1991: 22: 1-102.
- KOIVISTO, V. M. & BLOMQUIST, E. M. 1988. Does fish farming affect natural Baltic fish communities? - Kieler Meeresforsch., Sonderh. 6: 301-311.

KOIVISTO, V. 1987. Fisk och bottenfauna. Fiskodlingens konsekvenser i kust och skärgårdsområdet i SW Finland. - "Levande skärgård - levande vatten", rapport till Finlands Akademi. 35pp.

LEHTONEN, H. & HILDEN, M. 1980. The influence of pollution on fisheries and fish stocks in the Finnish part of the Gulf of Finland. - Finnish Mar. Res. 247: 110-123.

LEHTONEN, H. 1985. Changes in commercially important freshwater fish stocks in the Gulf of Finland during recent decades. Finnish Fish. Res. 6: 61-70

SJÖBLOM, V & PARMANNE, R. 1978 Itämeren kalastus. Suomen Luonto: 3-4: 120-125.

VELDRE, I. 1977. Tähtsaamate töönduskalade biologiast. 179 pp

BILAGA: Rådata för resultaten av de fem fiskeomgångarna på de egentliga stationerna.

Fisket 15 - 17.07 utfördes med ett nät, de övriga med två.

ABBORRE

	stat 1		stat 2		stat 3		stat 4		stat 5		stat 6		stat 7	
	n	b	n	b	n	b	n	b	n	b	n	b	n	b
15-17.07	5	233,8	22	1622	0	0	49	3758	24	2425	35	3962	28	2543
29-31.07	19	649,1	22	1838	40	2407	116	6526	94	6872	69	6767	17	1511
6-- 8.08	25	1016	28	1730	33	1721	67	8075	58	3498	98	10633	64	6282
19-22.08	10	367,2	12	455,1	34	1616	45	3596	49	2664	196	13333	214	16524
9--11.09	6	299,4	6	591,2	19	2109	49	4998	45	4312	36	3570	7	763

BJÖRKNA

	stat 1		stat 2		stat 3		stat 4		stat 5		stat 6		stat 7	
	n	b	n	b	n	b	n	b	n	b	n	b	n	b
15-17.07	14	458,7	31	1396	9	214,9	4	66,3	0	0	0	0	0	0
29-31.07	24	813,9	32	1207	28	927,8	7	320	1	131,1	0	0	0	0
6-- 8.08	18	461,7	22	791,1	23	834,6	1	93,8	1	31,7	0	0	0	0
19-22.08	10	392,2	25	834,8	10	339,6	7	281,5	1	18,4	0	0	0	0
9--11.09	6	163,1	14	551	15	304,7	2	140,8	2	61,2	0	0	0	0

BRAXEN

	stat 1		stat 2		stat 3		stat 4		stat 5		stat 6		stat 7	
	n	b	n	b	n	b	n	b	n	b	n	b	n	b
15-17.07	0	0	2	489,9	2	164,4	0	0	0	0	0	0	0	0
29-31.07	7	570,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6-- 8.08	0	0	2	420,8	4	830,6	0	0	0	0	1	279,5	0	0
19-22.08	0	0	0	0	0	0	1	542	0	0	0	0	0	0
9--11.09	0	0	0	0	0	0	1	807,1	0	0	0	0	0	0

GERS

	stat 1		stat 2		stat 3		stat 4		stat 5		stat 6		stat 7	
	n	b	n	b	n	b	n	b	n	b	n	b	n	b
15-17.07	0	0	2	37,5	0	0	0	0	4	66,6	0	0	0	0
29-31.07	2	37,4	2	36,9	0	0	1	15,9	0	0	1	21,1	0	0
6-- 8.08	4	68,2	4	75,8	1	23,2	1	20,6	2	42,9	2	34,1	1	31,9
19-22.08	1	16,8	4	70	0	0	0	0	4	87,7	5	116,1	7	160,4
9--11.09	0	0	3	73,7	0	0	1	28	3	96,7	4	81,7	0	0

GÄDDA

	stat 1		stat 2		stat 3		stat 4		stat 5		stat 6		stat 7	
	n	b	n	b	n	b	n	b	n	b	n	b	n	b
15-17.07	0	0	1	476,9	0	0	2	1531	1	240,9	2	994,2	0	0
29-31.07	1	430,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6-- 8.08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2200	0	0
19-22.08	2	1072	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9--11.09	1	472,8	0	0	1	102,1	0	0	0	0	1	361	0	0

GÖS

	stat 1		stat 2		stat 3		stat 4		stat 5		stat 6		stat 7	
	n	b	n	b	n	b	n	b	n	b	n	b	n	b
15-17.07	7	682	3	290,4	3	428,6	6	608	8	838,2	0	0	0	0
29-31.07	3	207,4	2	156,3	4	513	2	488,7	4	391,9	3	463,8	0	0
6-- 8.08	10	1057	8	929,1	7	809,7	0	0	12	1548	0	0	0	0
19-22.08	3	612,4	1	122,3	7	825,7	1	105,9	6	612,4	6	801,3	0	0
9--11.09	2	223,4	2	253,2	2	312,5	0	0	4	478,7	0	0	0	0

MÖRT

	stat 1		stat 2		stat 3		stat 4		stat 5		stat 6		stat 7	
	n	b	n	b	n	b	n	b	n	b	n	b	n	b
15-17.07	35	3261	55	3160	15	862,8	28	1290	38	1924	171	9641	0	0
29-31.07	110	7207	54	3637	69	3579	12	787,2	49	3831	68	3192	1	228,7
6-- 8.08	145	8471	37	2111	63	3993	3	129	15	1280	33	1801	22	2908
19-22.08	91	5694	49	4040	101	5915	30	1733	53	3399	28	1153	1	60
9--11.09	40	2886	34	3164	48	2392	42	5245	184	13269	13	618,5	2	214,9

SKRUBBSKÄDDA

	stat 1		stat 2		stat 3		stat 4		stat 5		stat 6		stat 7	
	n	b	n	b	n	b	n	b	n	b	n	b	n	b
15-17.07	0	0	0	0	0	0	1	332,8	0	0	0	0	0	0
29-31.07	0	0	0	0	0	0	0	0	1	276,2	1	113,3	0	0
6-- 8.08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	122,6
19-22.08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	130,3	0	0
9--11.09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	153,1

STRÖMMING

	stat 1		stat 2		stat 3		stat 4		stat 5		stat 6		stat 7	
	n	b	n	b	n	b	n	b	n	b	n	b	n	b
15-17.07	0	0	0	0	0	0	0	0	6	343,2	4	120,6	3	105,5
29-31.07	0	0	0	0	0	0	0	0	3	104,9	0	0	4	174,3
6-- 8.08	0	0	0	0	0	0	0	0	1	41	0	0	15	848,7
19-22.08	0	0	0	0	0	0	0	0	4	154,8	1	48,9	17	733,4
9--11.09	0	0	0	0	0	0	0	0	4	172,8	2	151,7	76	3682

	Regnbåge		Hornsimpa		Sik		Oxsimpa		Tånglake	
	stat 4		stat 4		stat 7		stat 7		stat 7	
	n	b	n	b	n	b	n	b	n	b
15-17.07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29-31.07	0	0	0	0	1	360,3	0	0	0	0
6-- 8.08	0	0	0	0	0	0	1	15,7	0	0
19-22.08	0	0	0	0	0	0	1	35,5	1	59,6
9--11.09	1	1188	1	117,1	0	0	3	117,8	0	0

Fr.o.m. **No 75 (1990)** har rapportserien "Forskningsrapporter till Ålands landskapsstyrelse" bytt namn till "Forskningsrapporter från Husö biologiska station" och försetts med abstract och figurtexter på engelska. Samtidigt har utgivandet av tidskriften "Husö biologiska station Meddelanden" upphört.

From no 75 (1990) onwards the report series "Forskningsrapporter till Ålands landskapsstyrelse" is named "Forskningsrapporter från Husö biologiska station" and is provided with an abstract and figure legends in english. Hereby also the publishing of the journal "Husö biologiska station Meddelanden" is terminated.

Forskningsrapporter från Husö biologiska station:

No **75** 1990 BONSDORFF, E., K. AARNIO & A. LINDELL: Bottenfauna och hydrografi i den åländska skärgården 1972-1990: Mariehamn och Eckerö 1990, samt en totalanalys av den fastlandsåländska skärgården i relation till eutrofiering.

(Zoobenthos and hydrography in the Åland archipelago 1972-1990: Mariehamn and Eckerö 1990, and the overall situation in relation to eutrophication.)

No **76** 1990 SUOMALAINEN, S.: Undersökning av vattenkvalitet (år 1989) och bottenfauna (år 1990) vid Ålands Forell i Järsö, Lemland. *(An investigation of water quality (in year 1989) and bottom fauna (in year 1988) at Ålands Forell, Järsö, Lemland).*

No **77** 1990 LAURÉN-MÄÄTTÄ, C. Vattenkvalitet och bottenfauna kring tre åländska fiskodlingar sommaren 1990. *(Water quality and zoobenthic condition around three fish farms on Åland, N. Baltic Sea, in the summer 1990.*

No **78** 1990 ÖSTMAN, T. Undersökning av Boda-, Ivarskärs- och Svartsmarafjärden samt sjön Vargsundet på NW Åland sommaren 1990: hydrografi och vattenkvalitet. *(An investigation of Boda-, Ivarskärs- and Svartsmarafjärden and Lake Vargsundet in NW Åland in the summer of 1990: hydrografi and water quality).*

No **79** 1992 ÅDJERS, K. & C. BACKLUND: Säsongvariationer i hydrografi, näringsämnen och klorofyll *a* i ett nordväståländskt skärgårdsområde. *(Seasonal variations in hydrography and nutrients in an archipelago gradient on the Åland Islands.)*

No **80** 1992 BACKLUND, C.: Primärproduktion i ett åländskt skärgårdsområde. *(Primary production in an archipelago gradient on the Åland Islands.)*

No **81** 1992 HALDIN, D.: Den högre brackvattenvegetationen i nordvästra Åland 1991, samt en jämförelse med läget 1963 och 1965. *(Phytobenthos in the archipelago of NW Åland 1991 compared to 1963 and 1965.)*

No **82** 1992 WISTBACKA, S.: En *Base-line* inventering av fisksamhällenas sammansättning längs en skärgårdsgradient på nordvästra Åland. *(A base-line study on the fish communities along an archipelago gradient on NW Åland, N. Baltic Sea.)*

(Detta nummer) *(Present no.)*

ISSN 0787-5460

ISBN 951-650-067-6

Åbo 1992

Åbo Akademis kopieringscentral