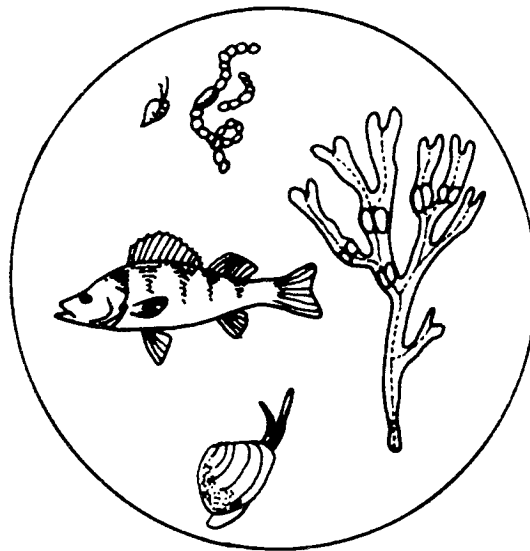


**FORSKNINGSRAPPORTER
FRÅN
HUSÖ BIOLOGISKA STATION**

No 111 (2004)



Mattias Järvinen, Mats Borgmästars & Svante Wistbacka

Fisksamhällets sammansättning längs en skärgårdsgradient på NW Åland

(The structure of fish communities along an archipelago gradient in NW Åland)

Husö biologiska station
Institutionen för biologi
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, Institutionen för biologi, Åbo Akademi. Författarna svarar själva för innehållet. Förfrågningar angående serien riktas till stationen under adress: Bergövägen 713, 22220 Emkarby; telefon: 018-37310; telefax: 018-37244; e-post huso@abo.fi. (Även: Inst. för biologi, Åbo Akademi, Akademigatan 1, 20500 Åbo).

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: Bergövägen 713, FI-22220 Emkarby, Finland; phone: +358-18-37310; telefax: +358-18-37244; e-mail: huso@abo.fi (Also Dept. of biology, Åbo Akademi University, Akademigatan 1, FI-20500 Turku, Finland)

Redaktör:

Katri Aarnio

Editor:

Åbo Akademis tryckeri – Åbo 2004

ISBN: 952-12-1341-8

ISSN: 0787-5460

Fisksamhällets sammansättning längs en skärgårdsgradient på NW Åland

(The structure of fish communities along an archipelago gradient in NW Åland)

Mattias Järvinen, Mats Borgmästars, Svante Wistbacka
Husö biologiska station, Institutionen för biologi, Åbo Akademi
22220 Emkarby, Åland

Abstract

*The structure of fish communities along an archipelago gradient in NW Åland was studied in the summer of 2003 as a follow-up study of earlier studies conducted in 1992 and 1997. Seven locations along the gradient were fished at a depth of 3-5 meters and at five occasions by using fishing nets. The depth gradient (down to 12-15 meters) was also studied at three of these stations. Hydrography parameters were measured at each fishing occasion. Focus was especially placed on pikeperch (*Sander lucioperca* L.) populations. This species was abundant in the inner and middle archipelago and few individuals were caught in the outer archipelago. It also seems that the pikeperch community has endured well during the last decade.*

The results indicate that no big changes in the structure of these fish communities have taken place since the last decade. On the whole, the cold water fish species were dominating in the outer archipelago, whereas the freshwater and warm water fish were dominating in the inner archipelago. The communities in the middle archipelago constituted mainly of a mixture of all these species. Increasing phosphorous and nitrogen contents and abundance of cyprinids in the inner archipelago indicates eutrophication, which was also the case back in 1992.

1 INLEDNING	2
2 UNDERSÖKNINGSOMRÅDET.....	2
2.1 Beskrivning av fiskelokalerna	2
3 MATERIAL OCH METODER	4
4 RESULTAT	6
4.1 Gradientfiske 1997.....	6
4.2 Gradientfiske 2003.....	9
4.2.1 Hydrografi, gradientstationerna.....	9
4.2.2 Hydrografi, djupstationerna	10
4.2.2 Fiskeparametrar, gradientstationerna	12
4.2.3 Fiskeparametrar, djupstationerna	13
4.2.4 Längdfördelning	15
4.2.5 Maginnehåll hos gös	16
4.2.6 Yngelnotningar	17
4.3. Jämförelse av nätserier	17
5 DISKUSSION	21
5.1 Allmänt	21
5.2 Fisksamhällets struktur	21
5.3 Jämförelse av nätserier	24
5.4 Slutord.....	25
6 LITTERATUR	25
7 APPENDIX	

1 Inledning

Målsättningen med undersökningen var att beskriva fisksamhällets sammansättning och dominansförhållanden samt att kartlägga yngelpopulationer längs en skärgårdsgradient på nordvästra Åland. Undersökningen utfördes med betoning på kartläggning av göspopulationen (*Sander lucioperca*) och har utförts inom ramen för Husö biologiska stations forskningssamarbete med Ålands landskapsstyrelse. I samband med gradientfisket jämfördes även landskapsstyrelsens nya nätserie för år 2003 med Husös nätuppläggnings.

Liknande undersökningar av fisksamhället längs gradienten har gjorts av WISTBACKA (1992) och 1997. Resultaten från karteringen 1997 presenteras kort i denna rapport och används som underlag för att beskriva förändringar i populationstrukturerna.

2 Undersökningsområdet

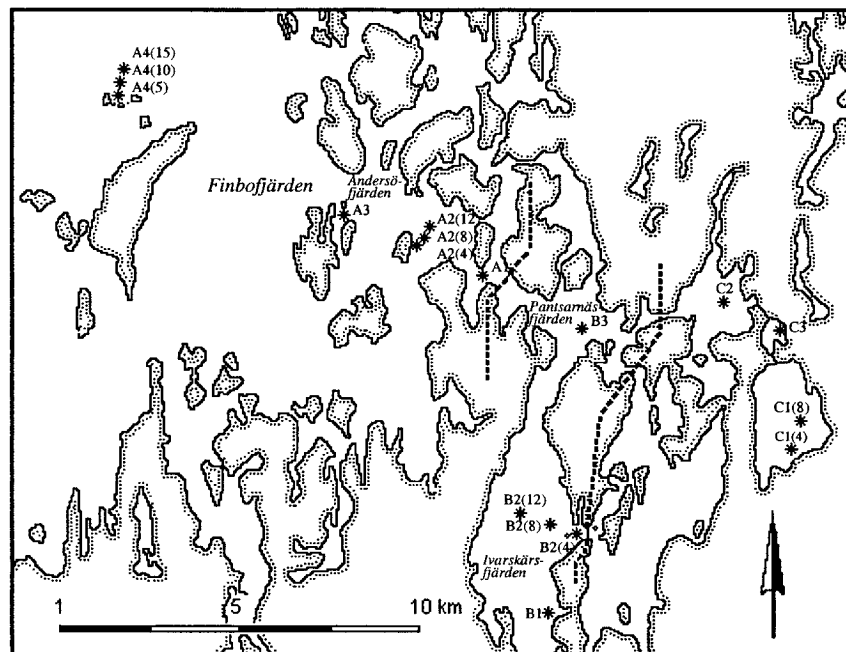
Undersökningsområdet består av ett fjärd- och viksystem i nordvästra Åland. Området representeras av inre skyddade områden med mjuka bottnar och yttre, i hög grad exponerade, områden med hårda bottnar. Delområdena är sammankopplade med ett antal större och mindre fjärdar och sund ställvist avbrutet av trösklar (WISTBACKA 1999).

De stationer vars djup låg på ca 4 meter ingick i analysen på skärgårdsgradient och de stationer, vars djup sträckte sig till ca 8-15 meters djup analyserades skilt på s.k. djupgradients. Fiskestationerna uppdelades i inner-, mellan- och ytterskärgård m.h.a. hydrografiparametrar. Stationerna B1, B2 och B3 ingick sålunda i inner-, A1 A2 och A3 i mellan- och A4 i ytterskärgården (Fig. 1). Stationerna C1, C2 och C3 undersöktes år 1997 av Svante Wistbacka.

2.1 Beskrivning av fiskelokalerna

Station B1 är belägen väster om Björkö, i södra delarna av Ivarskärsfjärden, utanför en mindre vik på ca fyra meters djup (Fig. 1). Stationerna B2 är belägna i Ivarskärsfjärden väster om det smala sund som avskiljer Björkö från Bergö. Stationen B2 (4) (numret i parenteserna indikerar det ungefärliga djupet) kan påverkas av närheten till Gloet i norr och vägbanken i öster. Därtill avgränsas stationen delvis i väster av Lilla Ivarsskär. Fisksamhället i Gloet har undersökts bland annat av BLOMQVIST (1982) som konstaterade avsevärda fiskvandringar både under våren och hösten. Stationerna B2 (8) och B2 (12) befinner sig på större djup och påverkas inte i motsvarande grad av närheten till Gloet och omkringliggande landområden. Maximidjupet i Ivarskärsfjärden uppgår till cirka 30 meter. Station B3 är belägen på en tröskel på ca 4 meters djup norr om Bergö i Pantsarnäsfjärden. Övergången mellan Ivarskärsfjärden och Pantsarnäsfjärden utgörs av en tröskel med ett djup på cirka fem meter. Pantsarnäsfjärden karaktäriseras av en djupränna, 10-15 meter, som fortsätter längs gradienten till en tröskel (cirka fem meter djup) mellan Skarpnätö och Björkholm. Vid denna tröskel är Station A1 (fyra meter djup) belägen med djupare vatten på bägge sidor. Ytter om

station A1 upptas gradienten av Andersöfjärden där stationerna A2 är belägna vid Gumholm. Det maximala djupet utanför Gumholm uppgår till cirka 16 meter. Längre ut längs gradienten övergår Andersöfjärden till Finbofjärden utan tydliga trösklar. Vid övergången till Finbofjärden är station A3 belägen mellan öarna Gälpö och Måsklobb öster om Torsholma på ett djup mellan 7-9 meter. Finbofjärden avskiljer ytterskärgården från mellanskärgården och präglas av öppet hav med djup på 20-40 meter. Enbart en större ö (Finbo) avgränsar Finbofjärden i väster medan ett antal mindre öar och skär avgränsar fjärden i norr. Väster om Finbo är stationerna A4 belägna med öppet hav nordväst om stationerna. Stationerna som är belägna vid Klobbskär är skyddade från söder och öster av mindre skär men är mycket utsatta för nordliga vindar. Botten vid dessa stationer är stenigt.



Figur 1. Stationerna för nätfiske med översiktsnät. Stationernas djup indikeras i parentes. C-stationerna fiskades enbart år 1997.

Figure 1 The locations of the fishing stations. The depth of each station is marked within brackets. The C stations were fished during the survey in 1997.

3 Material och metoder

I fisket användes bottenliggande översiktsnät. Näten är 35 meter långa och 3 meter höga (härefter kallade Husönät). De består av fem ihopsydda sektioner, vardera på 7 meter, av följande maskvidd (angiven 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 är på de fyra finmaskigare sektionerna 0,17 mm och 0,20 mm på den sista. Två nät sammankopplades parallellt med närmaste strandlinje vid varje station kl. 18:00-19:00 och togs upp följande morgon kl. 06:00-07:00. Nätens ändor fästes med 0,5 kg:s sänken. Samtliga stationer placerades på möjligast jämna bottenar. Stationernas koordinater fastställdes med GPS och dessa användes därefter för att återlokalisera stationerna. Stationerna fiskades i totalt fem omgångar. Datum för samtliga fem fiskeomgångar var 23-27.6 (v.26), 14-18.7 (v. 29), 28.7-1.8 (v.31), 18-22.8 (v.34) och 8-12.9 (v.37).

Ålands landskapsstyrelses fiskenät, som användes för att jämföras med Husönäten är av Nordic-modell. De är 45 meter långa och 1,8 meter höga och varje maskvidd utgörs av en 5 m lång panel och 9 maskvidder med ordningen; 30 mm, 15 mm, 38 mm, 10 mm, 47 mm, 12 mm, 24 mm, 60 mm och 19 mm knutavstånd. Trådens grovlek är 0,15 mm på 10–38 mms maskvidder, 0,17 mm på 47 mm maskvidd och 0,20 mm på 60 mm maskvidd. Två av landskapsstyrelsens (LS) nät sammankopplades med två av gradientfiskets nät i "varannan ordning" (LS-Husö-LS-Husö). Landskapsstyrelsens nät användes i samband med gradientfisket v.29.

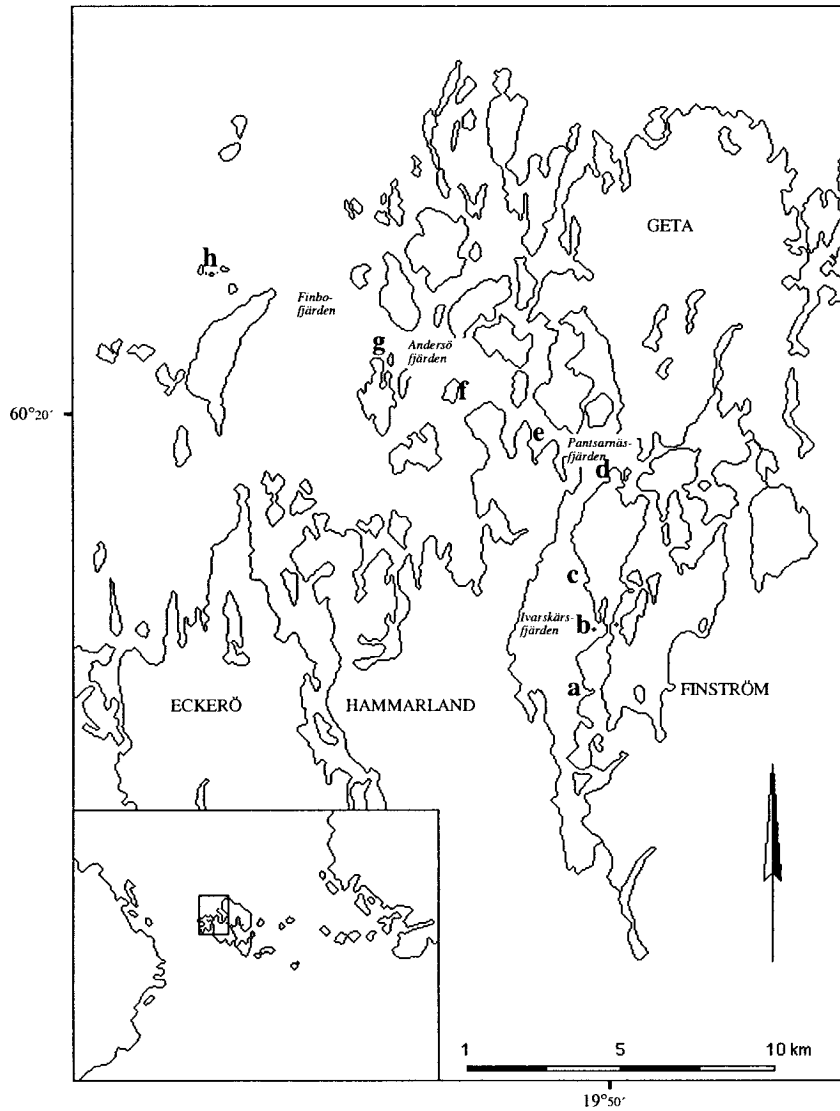
Fisken plockades skilt och artbestämdes. Därefter vägdes varje fisk individuellt med 0,1 g:s noggrannhet. Längden mättes med 0,1 cm:s noggrannhet. Magprover för kvalitativ analys av födoval togs från fem slumpmässigt valda gösar per station i samband med alla fiskeomgångar. Gösarna dissekerades och magarna sattes i 70% alkohol.

För att få en uppfattning om förekomsten av fiskyngel och fisksamhällens lekplatser drogs yngelnot på åtta stationer vid närmaste strand av fiskestationen (v. 27 och v.36) (se GPS-koordinater i App. 1). Ynglen artbestämdes, vägdes (0,1 g:s noggrannhet) och mättes (0,1 cm:s noggrannhet) (Fig 2.).

Hydrografen mättes vid varje enskild station; temperatur, syre, siktdjup, salinitet, kväve samt fosfor i samband med fiskeomgångarna (kväve- och fosformätningarna utfördes endast v.26, v.31, v.37). Vattenproverna togs 1,5 meter (halva näthöjden) från botten. Vid nedläggningen av näten noterades min. och max. djup.

Vid varje station togs ett sedimentprov vid två tillfällen (v. 29 samt v. 37) för att ge upplysning om den organiska halten i bottensedimentet. Proven togs med en Ekman-Birge bottenhuggare. Provet torkades i 100 °C värme i ca 24 h, varefter det vägdes. Därefter glödgades det i 500°C i tre timmar och skillnaden mellan torkat och glödgat prov uttryckt i %

av torkat prov framgår som den organiska halten i bottensedimentet. Organiska halten på stationerna A4 i ytterskärgården mättes dock ej p.g.a. att botten var klippigt och inget sedimentprov kunde erhållas.



Figur 2. Stationerna för yngelnotdragning.

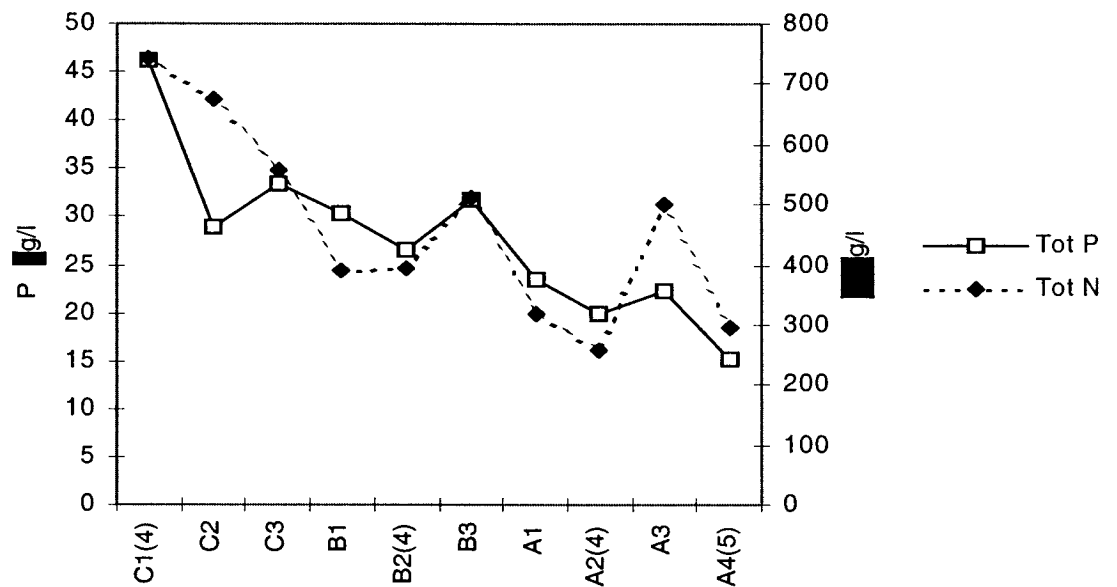
Figure 2. The locations of the bottom-seine stations

4 Resultat

4.1 Gradientfiske 1997

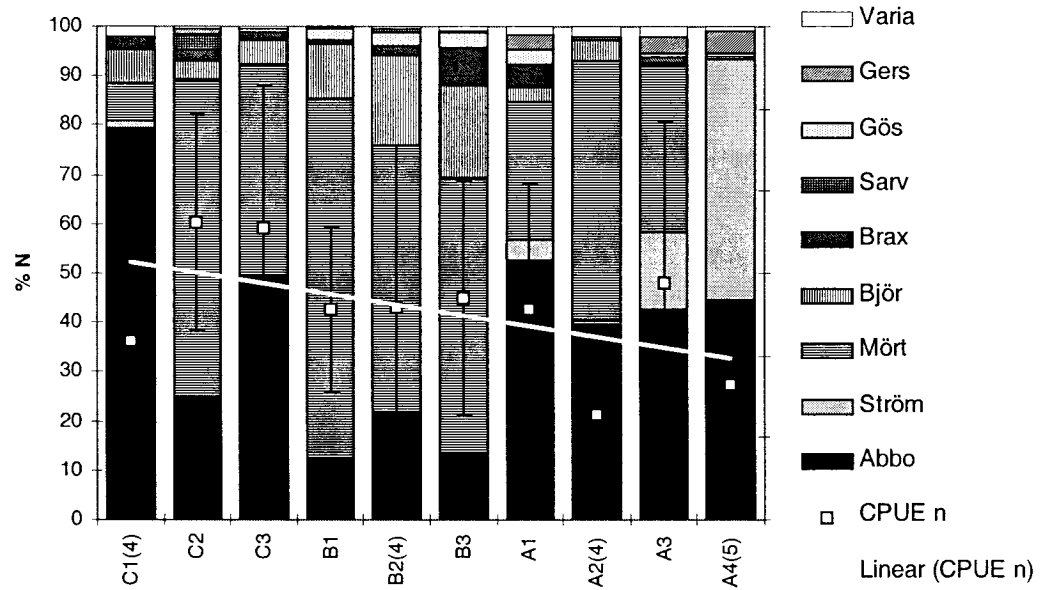
Under gradientfisket år 1997 mättes kväve och fosforhalten vid stationerna A, B och C. Trenden visade att både kväve- och fosforhalten var lägre i ytter- än i innerskärgården (Fig. 3).

År 1997 fångades totalt 3242 fiskar som vägde 252,2 kg. Fångsten visade en sjunkande trend från inner- mot ytterskärgården, både mätt som CPUE (catch per unit effort; fångst per ansträngning) och biomassa (Fig 4 & 5). Fångsterna vid djupstationerna är sammanställda i fig. 6 (CPUE) & 7 (biomassa).

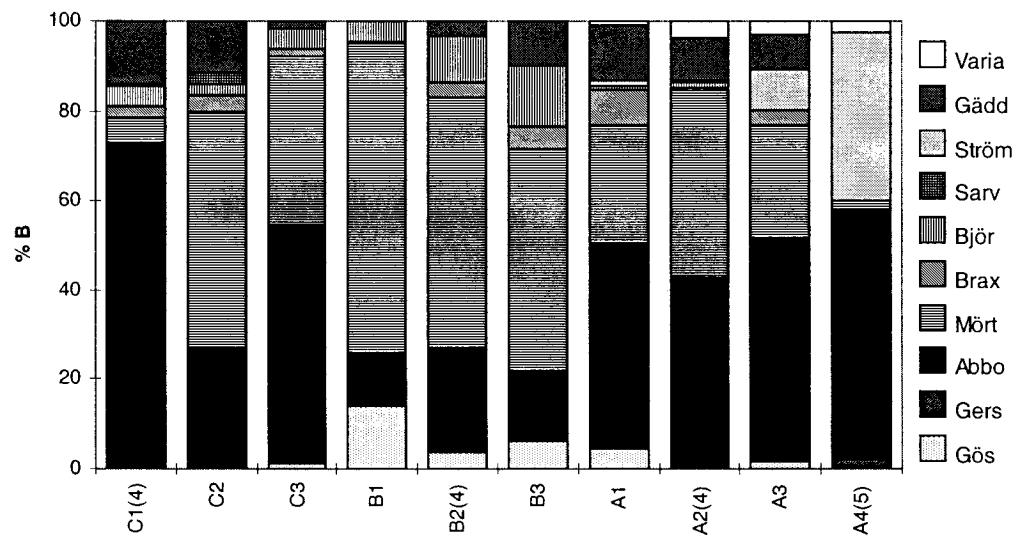


Figur 3. Kväve- och fosforhalten vid stationerna vid gradientfisket år 1997.

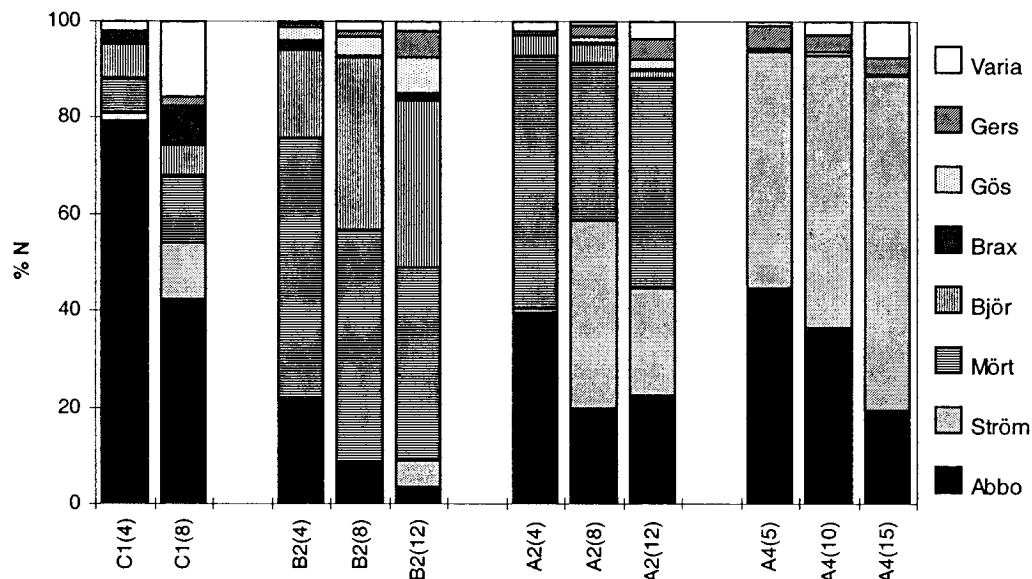
Figure 3. The nitrogen and phosphorus contents at each station during the survey 1997.



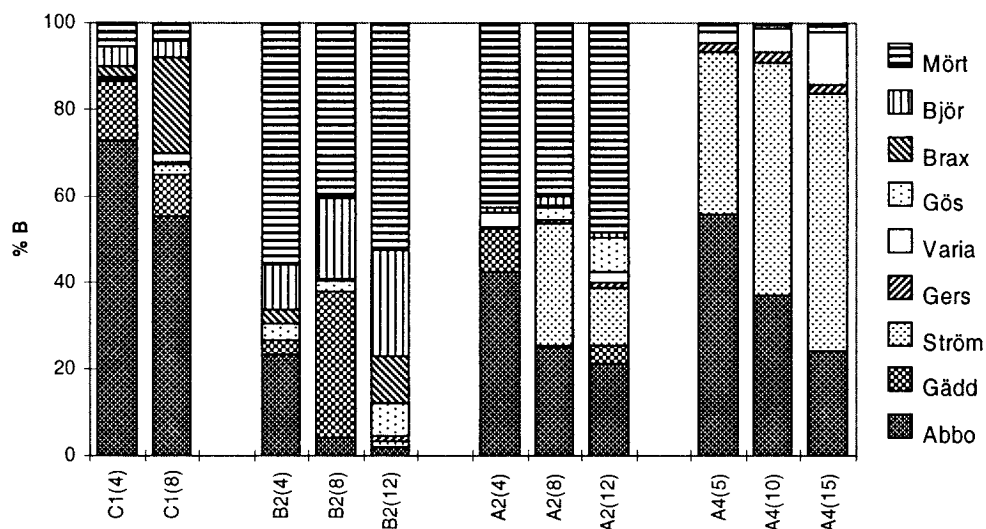
Figur 4. Andelen av respektive art (% antal, N) på de grunda stationerna. Andelarna representerar de sammanslagna fångsterna efter 5 provfisken per station (omgångarna 2-6).
 Figure 4. The proportion of each species (% number, N) at the shallow stations. The result represents the overall catch after five rounds of fishing.



Figur 5. Andelen av respektive art (% biomassa, B) på de grunda stationerna. Andelarna representerar de sammanslagna fångsterna efter 5 provfisken per station (omgångarna 2-6).
 Figure 5. The proportion of each species (% biomass, B) at the deep stations. The result represents the overall catch after five rounds of fishing.



Figur 6. Andelen av respektive art (% antal, N) vid djupgradienterna. Andelarna representerar de sammanslagna fångsterna efter 5 provfisken per station (omgångarna 2-6).
 Figure 6. The proportion of each species (% number, N) at the deep stations. The result represents the overall catch after five rounds of fishing.

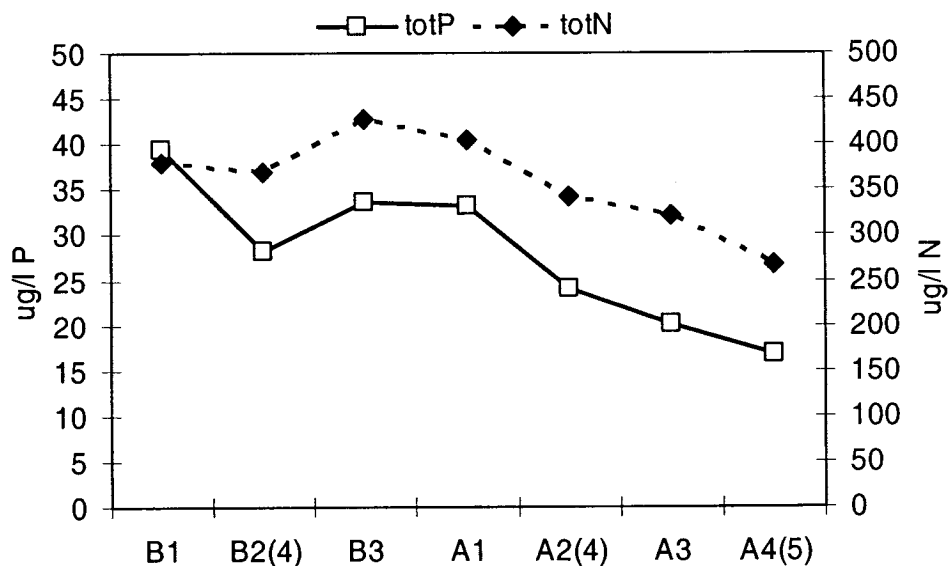


Figur 7. Andelen av respektive art (% biomassa, B) vid djupgradienterna. Andelarna representerar de sammanslagna fångsterna efter 5 provfisken per station (omgångarna 2-6).
 Figure 7. The proportion of each species (% biomass, B) at the deep stations. The result represents the overall catch after five rounds of fishing.

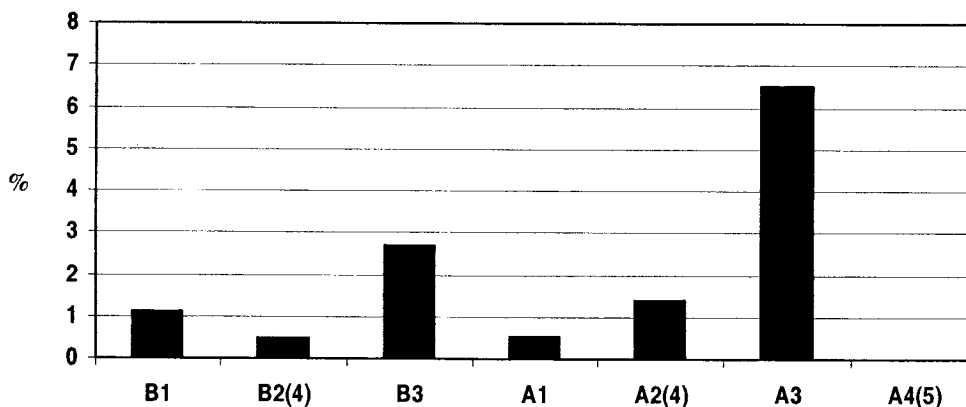
4.2 Gradientfiske 2003

4.2.1 Hydrografi, gradientstationerna

Hydrografen mättes under fiskets lopp totalt fem gånger (Tab 1). Medeldjupet på gradientstationerna hölls relativt nära 4 m, med undantag av station A3, som låg mellan 7-9 meters djup. Siktdjupet ökade kontinuerligt från inner- mot ytterskärgården; från ca 1 till 3,5 meter och varierade inte nämnvärt under fiskeperioden. Vattentemperaturen varierade dock stort och kulminerades under vecka 31 (se appendix) då temperaturen på s.g.s. alla stationer var över +20°C (medeltemp. +22,2°C på gradientstationerna). Medeltemperaturen sjönk i regel från inner- mot ytterskärgården och skillnaden mellan dessa var i medeltal kring 2 grader. Syrehalten ökade från inner- mot ytterskärgården. Medeltalet av tre stickprov utgör fosfor- och kvävevärden för varje station (proven togs v.26, v.31 och v.37). Fosforhalten minskade från ca 30-40 µg/l i inner- till ca 15 µg/l i ytterskärgården. Kvävehalten minskade likartat från ca 400 µg/l i innerskärgården mot ca 250 µg/l i ytterskärgården (Fig.8). Organiska halten visade en stigande trend från B1 (ca 1%) mot station A3 (ca 6,5%) (Fig. 9).



Figur 8. Kväve- och fosforhalten per station angivet i µg/l.
 Figure 8. The nitrogen and phosphorus contents at each shallow station



Figur 9. Gradientstationernas organiska halt angivet i procent av sedimentets torrsvikt.
Figure 9. The organic content at each shallow station (% of sediment dryweight)

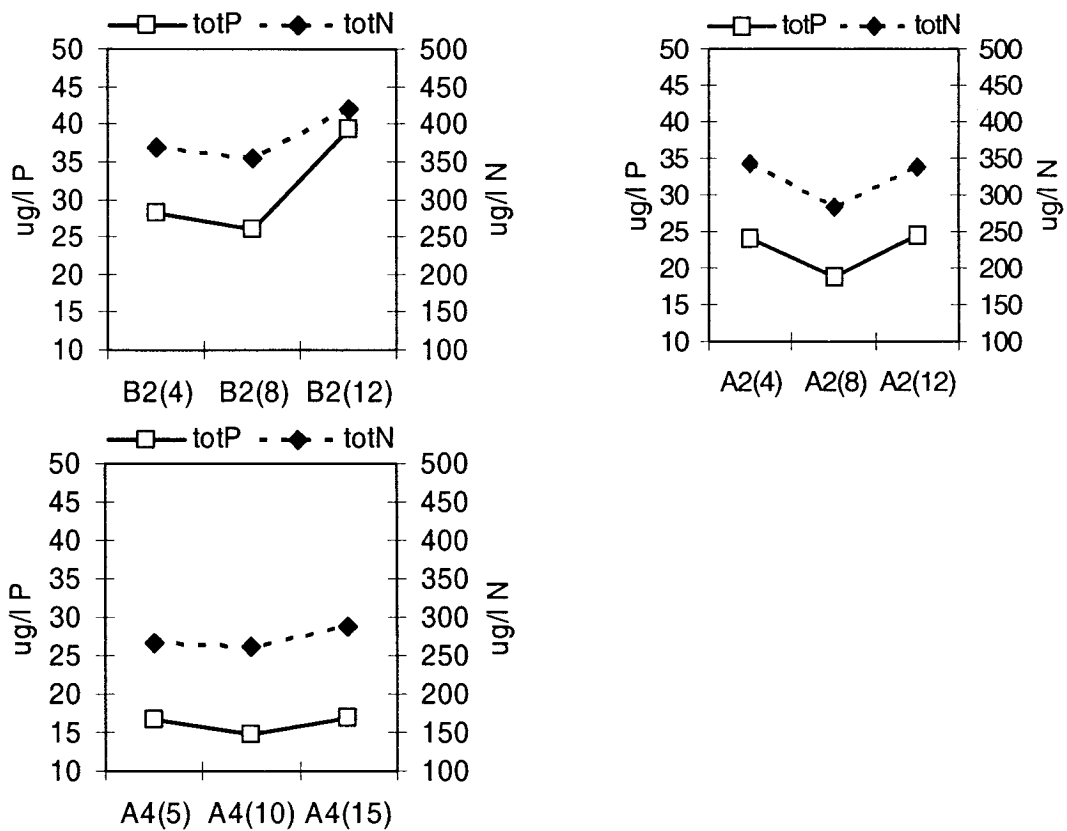
Tabell 1. Gradientstationernas hydrografiparametrar.

Table 1. The hydrographic parameters of the shallow stations.

Station	Medeldjup m	Siktdjup m	Temp. °C	Syre mg/l	Syre %	pH	salthalt ‰
B1	3.0	1.2	19.3	8.95	96.7	8.0	5.51
B2 (4)	5.2	1.5	18.3	8.97	95.4	8.0	5.46
B3	4.3	1.8	19.1	9.45	102.1	8.1	5.39
A1	4.3	2.4	18.1	9.94	105.2	8.2	5.56
A3	8.0	3.8	16.6	10.53	107.8	8.2	5.66
A2 (4)	4.6	2.7	17.9	10.02	105.8	8.1	5.74
A4 (5)	4.3	3.5	16.7	10.97	117.1	8.2	5.43

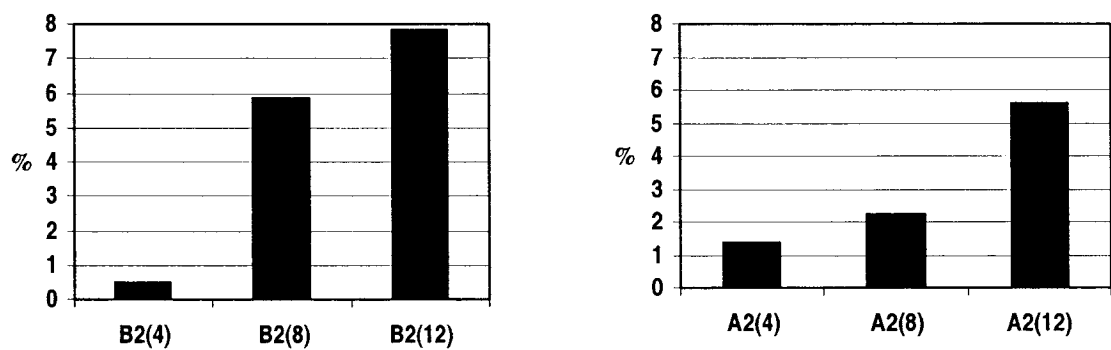
4.2.2 Hydrografi, djupstationerna

Siktdjupet i innerskärgården ökade från 1,5 m (på 4 m djupa stationen) till 2,0 meter (på 12 m djupa stationen) (Tab 2). I mellanskärgården var motsvarande ökning från 2,7 till 3,0 meter. I ytterskärgården ökade siktdjupet från 3,5 till 6,5 meter, vilket visar att vattnet kontinuerligt klamar mot yttre skärgården och mot större djup. Temperaturen vid de djupaste stationerna (12 m) i inner- och mellanskärgården var i genomsnitt ca 2°C lägre än på de grunda stationerna (4 m). I ytterskärgården var motsvarande temperaturskillnad ca 4°C. Syrehalten på de djupaste stationerna var 15-20%-enheter lägre än på de grunda stationerna. I inner- och mellanskärgården var salthalten på de djupa stationerna ca 0,05 %-enheter högre än på de grunda stationerna. I ytterskärgården var salthalten t.o.m. 0,3 %-enheter högre på de djupa än på de grunda stationerna. Både totala kväve- och fosforhalten på de djupa stationerna var högre än på de grunda stationerna i samtliga skärgårdszoner (Fig 10). Trenden var dock flackare i ytterskärgården (P ca 2,5 µg/l högre och N ca 25 µg/l högre på de djupa än på grunda stationen) än i innerskärgården (P ca 20 µg/l högre och N ca 75 µg/l högre på de djupa än på grunda stationen) (Fig 10). Den procentuella andelen av organiskt material (Fig 11) av bottensedimentet var däremot ca 7,5 %-enheter högre (ca 8%) på djupstationen i innerskärgården än på den grunda (ca 0,5%). Även i mellanskärgården innehöll bottensedimentet på djupstationen (12 m) 4 %-enheter högre andel organiskt material än på den grunda stationen (4 m).



Figur 10. Kväve- och fosforhalten per station angivet som ett medeltal från tre omgångar (v. 26, v. 31 och 37).

Figure 10. The nitrogen and phosphorus contents at the deep stations, given as an average value of three measure rounds (weeks. 26, 31 och 37).



Figur 11. Organiska halten per station angivet som ett medeltal från två omgångar (v. 29 och v. 37).

Figure 11. The organic contents at each deep station, given as an average value of two measure rounds (weeks. 29 and 37)

Tabell 2. Hydrografiparametrar för varje djupstation. Resultaten utgör medeltal från fem omgångar (v. 26, 29, 31, 34 och 37).

Table 2. Hydrographic parameters at each deep station, given as an average value of five measure rounds (weeks 26, 29, 31, 34 and 37)

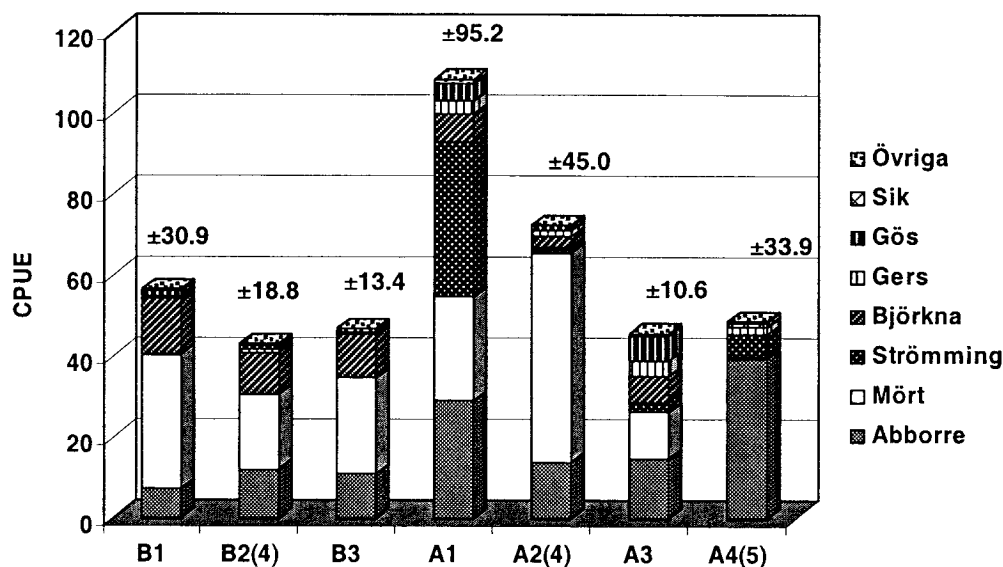
Station	Medeldjup	Siktdjup	Temp. °C	Syre %	pH	salthalt %
B2 (4)	5.2	1.5	18.3	95.4	8.0	5.46
B2 (8)	8.8	1.9	17.9	91.7	7.9	5.48
B2 (12)	12.2	2.0	15.6	72.8	7.7	5.53

Station	Medeldjup	Siktdjup	Temp. °C	Syre %	pH	salthalt %
A2 (4)	4.6	2.7	17.9	105.8	8.1	5.74
A2 (8)	8.2	2.9	15.3	108.2	8.0	5.57
A2 (12)	12.3	3.0	13.8	90.8	8.1	5.78

Station	Medeldjup	Siktdjup	Temp. °C	Syre %	pH	salthalt %
A4 (5)	4.3	3.5	16.7	117.1	8.2	5.43
A4 (10)	9.9	6.1	14.2	103.2	8.2	5.60
A4 (15)	15.8	6.5	12.6	99.5	8.0	5.7

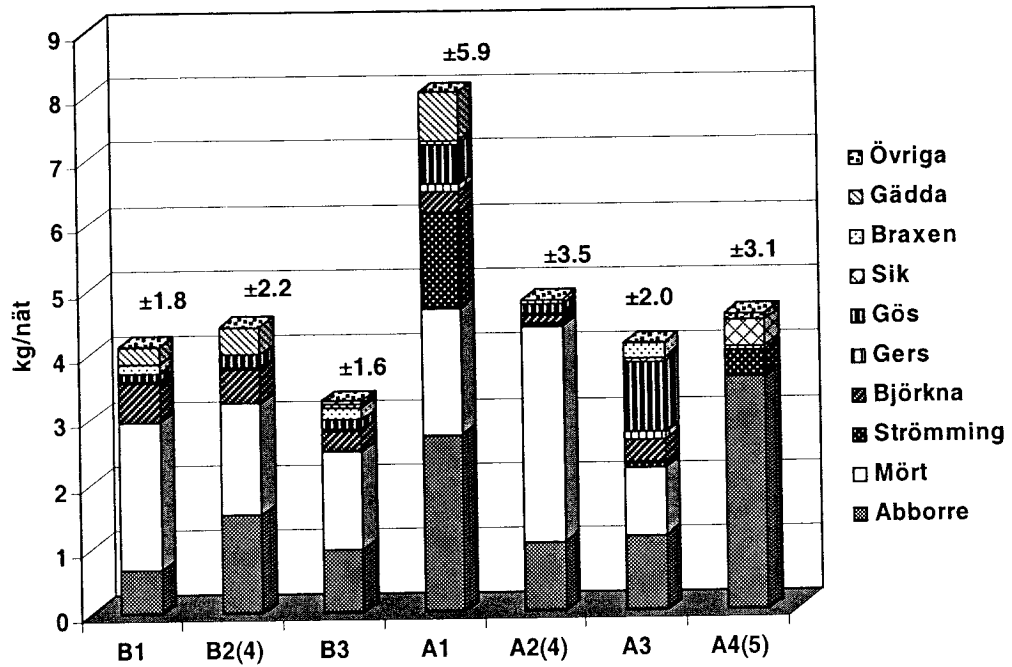
4.2.2 Fiskeparametrar, gradientstationerna

Totala antalet fiskar fångade på gradientstationerna var 4116 st och biomassan 321,6 kg. År 1992 var motsvarande siffror 4051 st och 290,0 kg och år 1997 3242 st och 252,2 kg. Största antalet arter och individer påträffades i mellanskärgården (Fig 12). Fångsten var störst på station A1 och överlag var fångsten i mellanskärgården större än i de övriga skärgårdszonerna. Inner- och ytterskärgårdens fångst(per station) var i stort sett av samma storlek. Gäddan och braxen representerades i mindre grad i CPUE-sammanställningen, men dessa utgjorde en relativt större andel i den totala biomassan per station (Fig 13).



Figur 12. Totala antalet fisk samt arternas totala antal per nät (CPUE) och station angivet som ett medeltal från fiskeomgångarna 1-5 samt \pm standardavvikelse.

Figure 12. The overall amount of fish and the share of each species per net and per station (CPUE). The values are given as an average of five fishing rounds and \pm standard deviation.

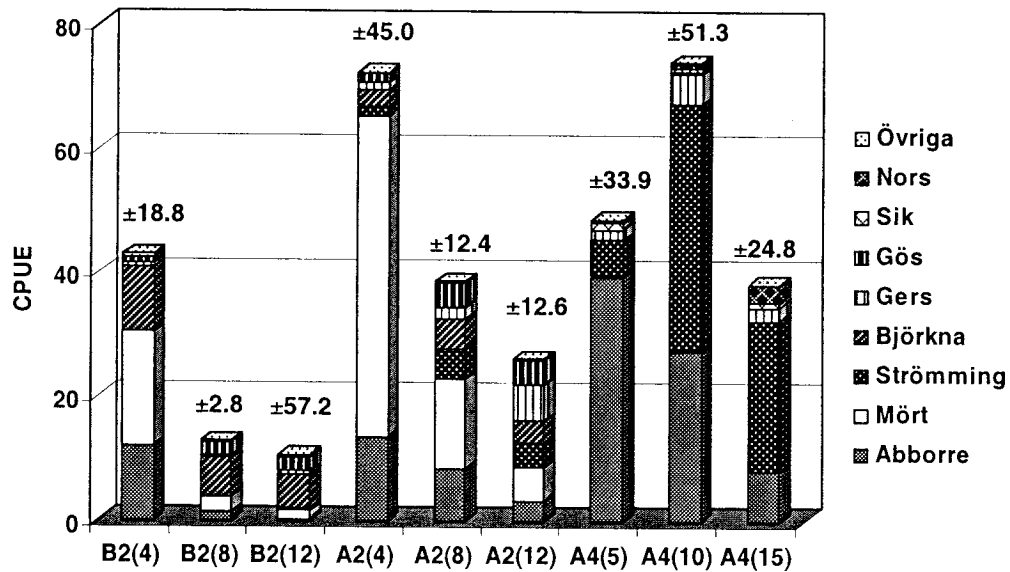


Figur 13. Totala biomassan fisk samt arternas totala vikt per nät och station angivet som ett medeltal från fiskeomgångarna 1-5 samt \pm standardavvikelse.

Figure 13. The overall fish biomass and the total weight of the species per net and per station. The values are given as an average of five fishing rounds and \pm standard deviation.

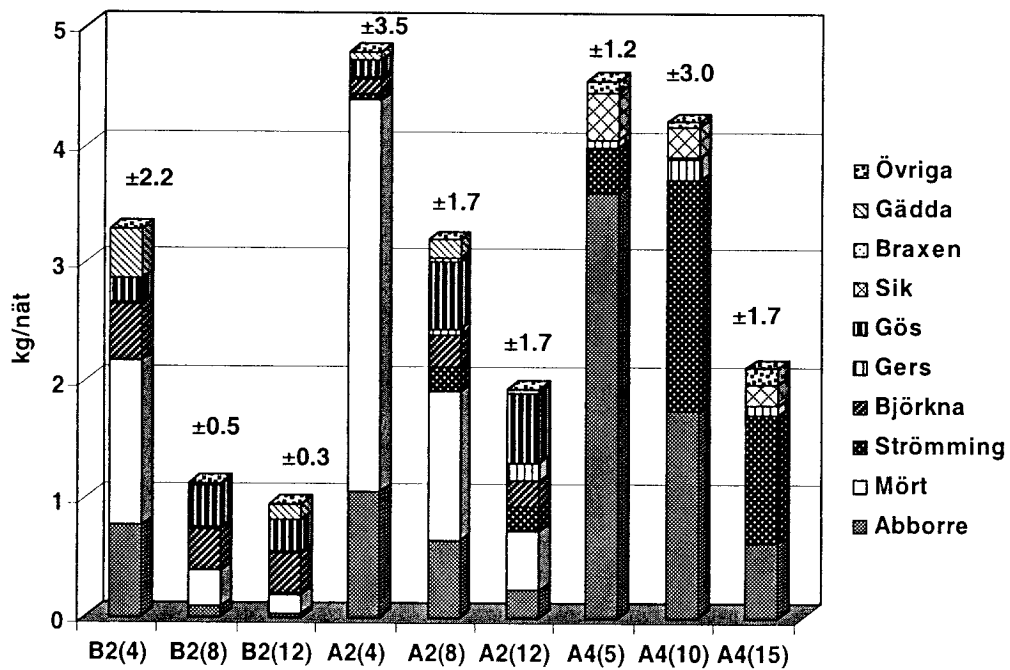
4.2.3 Fiskeparametrar, djupstationerna

Antalet fisk per nät och natt (CPUE) på båda djupstationerna (8 & 12 meters djup) i innerskärgården var 80-90% lägre än på respektive närliggande grundstation (Fig. 14). Antalet fisk i mellanskärgården var högre på grundstationen än på djupstationerna (8 & 12 meters djup). I ytterskärgården var individantalet störst på 10 meters djup medan på både 5 och 15 meters djup var individantalet ca 40-50% lägre. I ytterskärgården fångades den största fiskbiomassan på den grunda stationen, A4(5), trots att individantalet var högst på station A4(10) (Fig 15).



Figur 14. Totala antalet fisk samt arternas totala antal per nät (CPUE) och station angivet som ett medeltal från fiskeomgångarna 1-5 samt \pm standardavvikelse.

Figure 14. The overall amount of fish and the share of each species per net and per station (CPUE). The values are given as an average of five fishing rounds and \pm standard deviation, respectively.

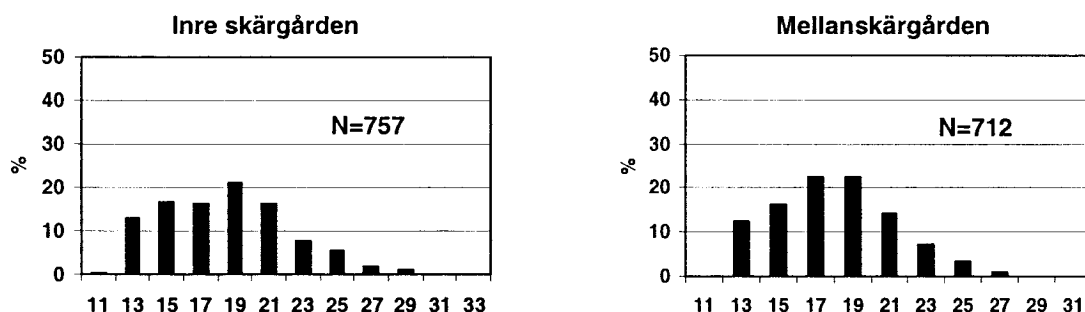


Figur 15. Totala biomassan fisk samt arternas totala vikt per nät och station angivet som ett medeltal från fiskeomgångarna 1-5 samt \pm standardavvikelse.

Figure 15. The overall fish biomass and the total weight of the species per net and per station. The values are given as an average of five fishing rounds and \pm standard deviation.

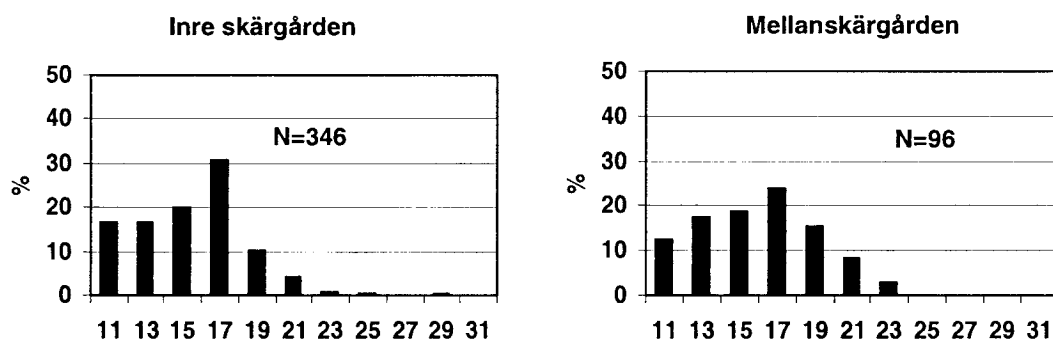
4.2.4 Längdfördelning

För att få en uppfattning om populationernas inre struktur, uppdelades individer av samma art i längdklasser för varje skärgårdszon. Den procentuella andelen fisk (N) per längdklass beräknades utgående från den totala mängden fisk (av samma art) per station. Längdklasserna uppdelades så att t.ex. 13 i diagrammen motsvarar fisk inom storelksintervallet $12 \leq x < 14$ cm etc. (Fig. 16, 17, 18 & 19).



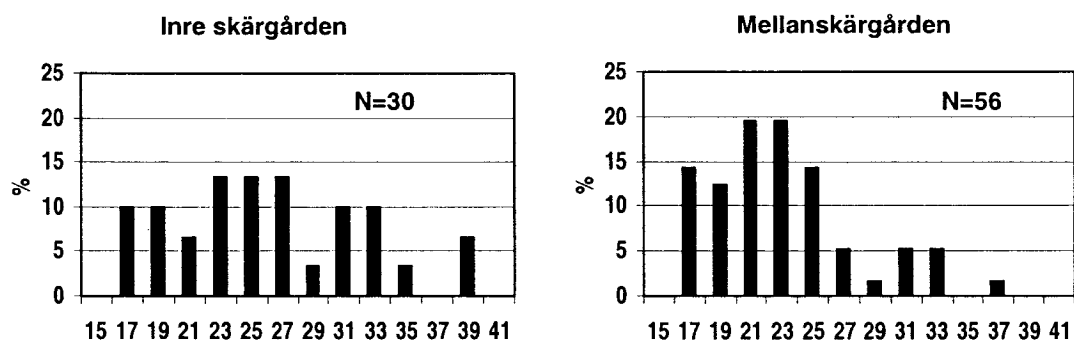
Figur 16. Mörtens längdfördelning i inner- och mellanskärgården, angivet som procentuell andel fisk per längdkategori (angivet i cm).

Figure 16. The size proportion of roach in inner- and middle archipelago, given as percentual amount of individuals per size category (given in cm)



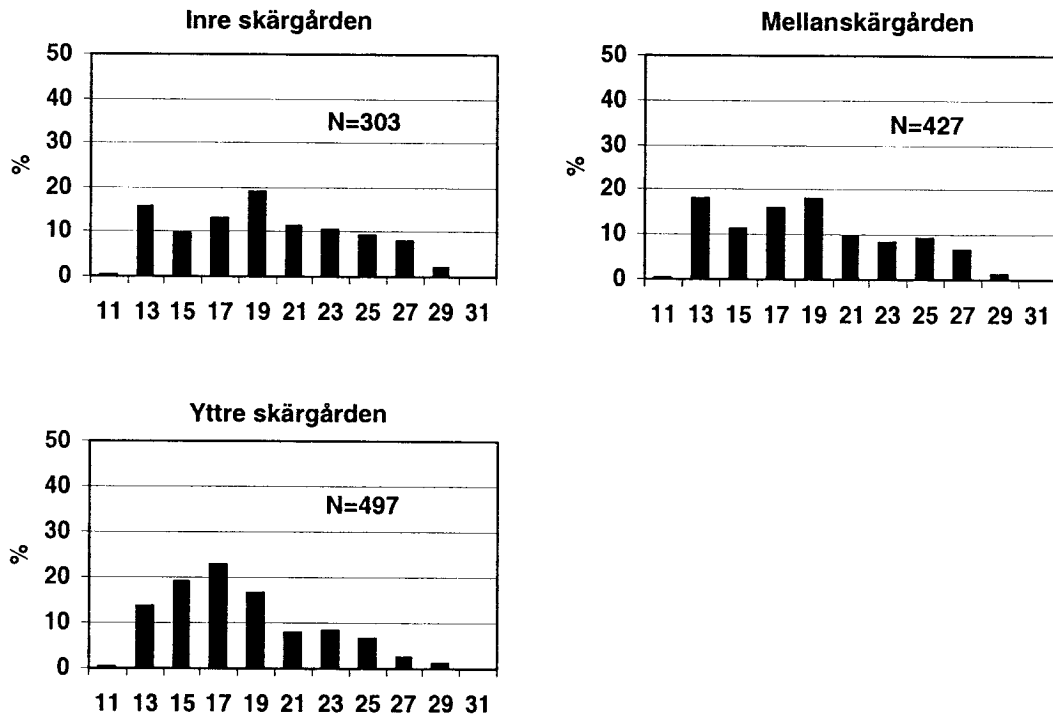
Figur 17. Björknans längdfördelning i inner- och mellanskärgården angivet som procentuell andel fisk per längdkategori (angivet i cm).

Figure 17. The size proportion of silver bream in inner- and middle archipelago, given as percentual amount of individuals per size category (given in cm)



Figur 18. Gösens längdfördelning i inner- och mellanskärgården, angivet som procentuell andel fisk per längdkategori (angivet i cm)

Figure 18. The size proportion of pikeperch in inner- and middle archipelago, given as percentual amount of individuals per size category (given in cm)

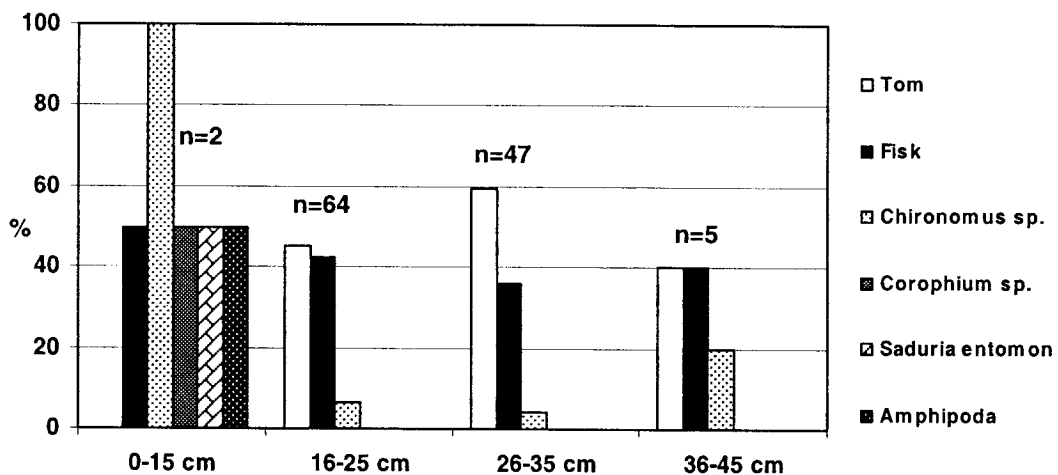


Figur 19. Abborrens längdfördelning i inner- mellan- och ytterskärgården, angivet som procentuell andel fisk per längdkategori (angivet i cm)

Figure 19. The size proportion of perch in inner-, middle- and outer archipelago, given as percentual amount of individuals per size category (given in cm)

4.2.5 Maginnehåll hos gös

Maginnehållen hos gös bestod i alla längdkategorier (0-15 cm, 16-25 cm, 26-35 cm, 36-45 cm) av fisk, ofta identifierad till strömming. Magarna hos gös i storleken under 15 cm innehöll även olika arter av makrofauna. Nämnvärt är även att hälften av alla gösar större än 15 cm hade tom mage, vilket delvis kan förklaras med att matspjälkningen troligen förstört maginnehållen hos dessa (observera att näten låg i vattnet i ca 12h). Mygglarver (*Chironomus sp.*) hittades i magar hos gös i alla längdklasser (Fig. 20).



Figur 20. Gösens maginnehåll enligt längdkategori. Staplarna anger procentuella andelen (av totala) individer med t.ex. fisk eller tom mage.

Figure 20. The gastric contents of pikeperch. The individuals are divided into size categories, given as percentual amount of pikeperch containing a specific type of food.

4.2.6 Yngelnotningar

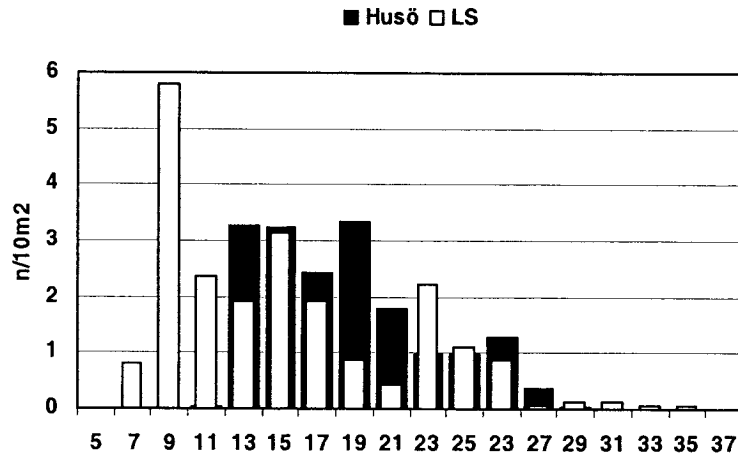
Vid notfisket fångades sparsamt av yngel längs skärgårdsgradienten. Abborryngel förekom främst i inner- och mellanskärgården. Rikligt av strömmingyngel påträffades i innerskärgården vid första notfiskeomgången (v. 27). Löjyngel påträffades i innerskärgården, och vid sista notfiskeomgången (v. 36) förekom rikligt av spiggyngel; huvudsakligen storspigg vid yttersta stationen, h (Tab. 3).

Tabell 3. Förekomst av yngel vid de olika stationerna. Kolumnerna anger antal yngel från två notförsök (v. 27 och v.36) per station. Stjärna anger estimatet av mängden storspigg vid station h.
Table 3. Bottom-seine catches at the stations a-h.

Station	a	b	c	d	e	f	g	h
Abborre	1		1	10				
Kusttobis	3							
Strömming	209							
Stubb	1	1	7			5		
Storspigg			5				1	4442 *
Småspigg							1	63
Löja	1	1		4				
Kantnål						1		
Simpa								1
Svart smörbult							1	

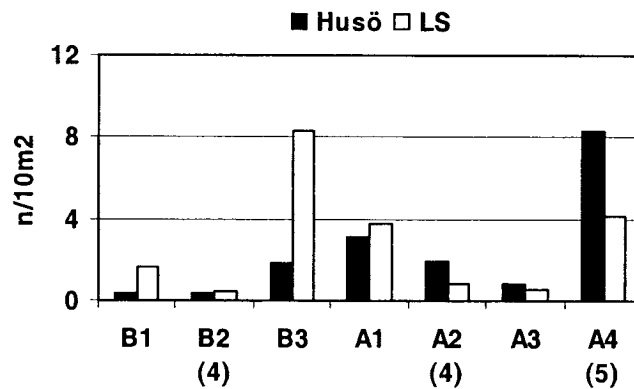
4.3. Jämförelse av nätserier

Vid fiskeomgång 2 (v. 29) jämfördes Ålands landskapsstyrelsens nätserie (nordic-modell) med Husös nätserie. Landskapstyrelsens nät användes parallellt med Husönäten vid samtliga grundstationer (ca 4 m:s djup). Vid dessa stationer fångades v. 29 totalt 810 st individer med Husönäten och 862 st med landskapsstyrelsens nät. Trots liknande mängder fisk, varierade fångstens artsammansättning och medelstorlek mellan de olika nättyperna. Abborrar fångade med Husönäten var förhållandevis större än individer fångade med LS-nät (Fig 21). Husönätens abborrfångst var dessutom större än LS-nätens i ytterskärgården samt de yttersta mellanskärgårdsstationerna, men närmare innerskärgården var LS-nätens fångst klart större (Fig 22). Mörtfångstens individstorlek var förhållandevis större (i medeltal) med Husönät än de individer som fångades med LS-nät (Fig 23). Husönätens mörtfångst var större än LS-nätens i mellanskärgården, men i innerskärgården var den klart mindre (Fig. 24). Gösfångsten var knapp i båda nättyperna och sålunda förblev längdfördelningen för denna art tämligen gles (Fig. 25 & 26).



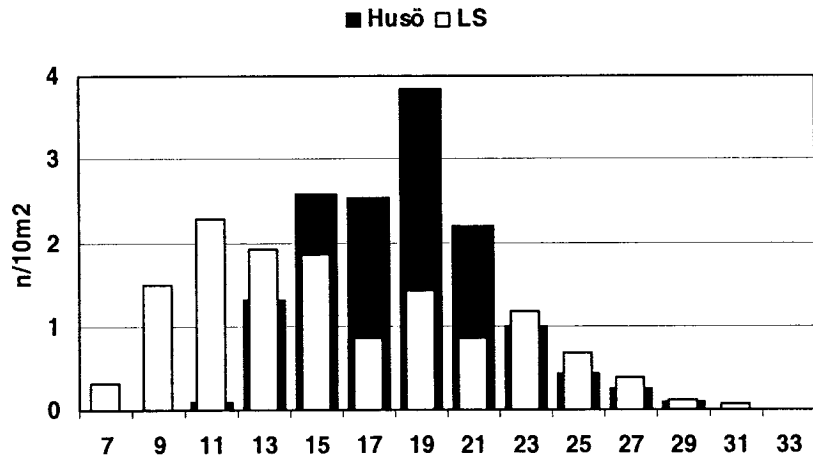
Figur 21. Längdfördelningen hos abborre fångade på alla grundstationer v. 29. angett i antal fisk per 10 m² nät. Längdklasserna är angivna i centimeter.

Figure 21. The size proportion of perch, caught at each shallow station during week 29. The values given as amount individuals per 10 Squaremeters net. The size categories are given in centimeters.



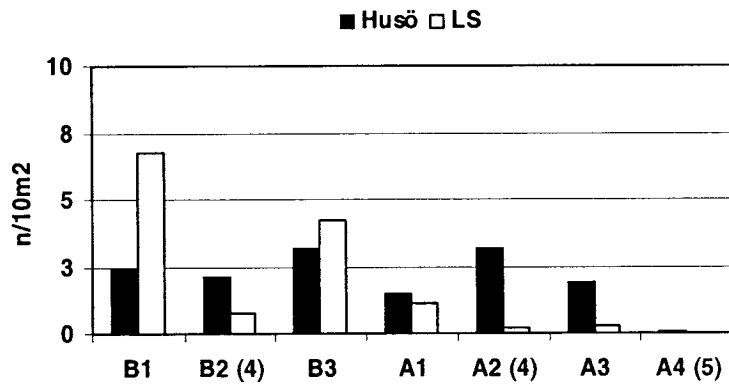
Figur 22. Antalet abborre per 10 m² nät, fångade med landskapsstyrelsens (LS) och Husös (Husö) nätserie under omgång 2 (v. 29). Totalt fångades 318 Abborrar med LS-nät (39,3 /10m²), respektive 357 st (114,3 /10m²) med Husö-nät.

Figure 22. The amount of perch per ten squaremeters net, caught with the "Landskapstyrelse" net (LS), and with the stations own nets (Husö). The total amount of perch caught with LS nets was 318 and 357 with Husö nets.



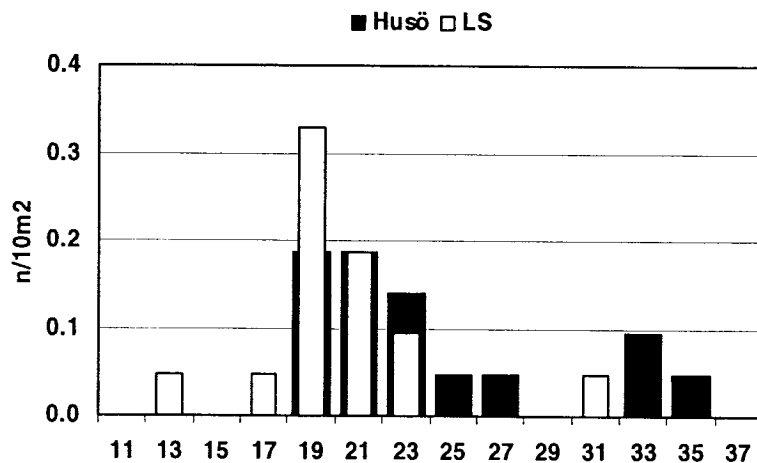
Figur 23. Längdfördelningen hos mört fångat vid alla grundstationer v. 29. angett i antal fisk per 10 m² nät. Längdklasserna är angivna i centimeter.

Figure 23. The size proportion of roach, caught at each shallow station during week 29. The values given as amount individuals per 10 squaremeters net. The size categories are given in centimeters.



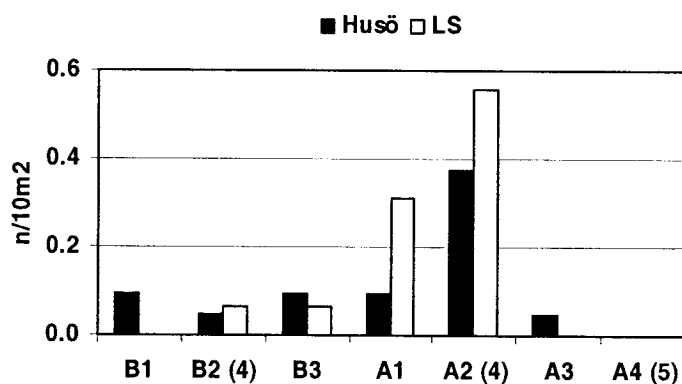
Figur 24. Antalet mört per 10 m² nät, fångade med landskapsstyrelsens (LS) och Husös (Husö) nätserie under omgång 2 (v. 29). Totalt fångades 215 mört med LS-nät (26,5/10m²), respektive 302 st (28,3/10m²) med Husö-nät.

Figure 24. The amount of roach per ten squaremeters net, caught with the "Landskapstyrelse" net (LS), and with the stations own nets (Husö). The total amount of roach caught with LS nets was 215 and 302 with Husö nets



Figur 25. Längdfördelningen hos gös fångat vid alla grundstationer v. 29. angett i antal fisk per 10 m² nät. Längdklasserna är angivna i centimeter.

Figure 25. The size proportion of pikeperch, caught at each shallow station during week 29. The values given as amount individuals per 10 squaremeters net. The size categories are given in centimeters.



Figur 26. Antalet gös per 10 m² nät, fångade med landskapsstyrelsens (LS) och Husös (Husö) nätserie under omgång 2 (v. 29). Totalt fångades 16 st gösar (2,0/10m²) med LS-nät, respektive 16 st (1,5/10m²) med Husö-nät.

Figure 26. The amount of pikeperch per ten squaremeters net, caught with the "Landskapstyrelse" net (LS), and with the stations own nets (Husö). The total amount of pikeperch caught with LS nets was 16 and 16 with Husö nets.

5 Diskussion

5.1 Allmänt

Kväve- och fosforhalterna visade sinsemellan likartade trender i det att värdena sjönk, fränsett från station B3 och A1 från inner- mot ytterskärgården. Resultaten antyder att fosforhalterna i innerskärgården var sedan föregående mätning (år 1997) 5-10 µg/l högre, men i yttre mellanskärgården och yttre skärgården var halterna tämligen likartade. Kvävehalterna var 100-150µ/l högre i inner- och mellan skärgården detta år än år 1997. I ytterskärgården var kvävehalten dock 50 µ/l lägre än år 1997.

5.2 Fisksamhällens struktur

Gradientfisket år 2003 antyder att inga radikala förändringar skett i fisksamhällenas struktur, sedan 1992 och 1997. Ur resultaten framgick att saltvatten- och kallvattenarterna var dominerande i ytterskärgården samt på vissa av djupstationerna. Nedan beskrivs ytterligare varje ensild art skilt i enlighet med resultaten från fisket.

Gös (*Sander lucioperca L.*)

Denna abborrfisk förekommer vid Finska vikens och skärgårdshavets kusttrakter, i Ålands skärgård samt i över 300 sjöar i Finland. Gösen föredrar syrerika, varma vattenområden och den föredrar även grumligt eller humusrikt vatten. Gösen har konstaterats gynnas av en organisk belastning. Gösynglen söker sig till pelagiska områden och lever i närheten av vattnets ytskikt (KOLI 1990). I denna undersökning ökade gösens abundans proportionellt sett mot ökande djup. Vid gradientstationerna fångades 147 gösar och ytterligare 123 fångades vid djupstationerna, totalt 270 st.. Gösen förekom i inner- och mellanskärgården men var s.g.s. frånvarande i ytterskärgården. År 2003 ökade gösens abundans mot ökande djup, vilket även var fallet år 1997 (S. Wistbacka). Detta kan hypotetiskt förklaras med ökande halt av organiskt material, samt mindre konkurrens om habitat mellan individer. Gösen var mest abundant vid stationerna A1 och A3.

Gösens längdfördelning visar att den troligen är på uppgång, eftersom unga individer i längdintervallet 20-30 cm var mest abundanta. Gemensamt för gös i alla storlekar var att dessa ätit både fisk och chironomider. Vid de tillfällen som man kunde artbestämma fisken, observerades att denna oftast var strömming, vilket delvis överensstämmer med SUTELA & HYVÄRINEN (1998). Den minsta längdkategorin, som dock representerades av endast två individer konstaterades ha ätit fisk samt en blandning av makrofauna; amphipoder, *Saduria entomon*, *Corophium volutator* och chironomider. Detta stämmer överens med tidigare undersökningar där det framgått att gös i storlekn 5-15 cm befinner sig i ett övergångsstadium till fiskföda (SUTELA & HYVÄRINEN 1998). Inga gösyngel fångades vid notfisket, vilket tyder på att dessa befann sig i de pelagiska trakterna. Gösyngel har från tidigare konstaterats trivas nära ytan i pelagiska områden (SUTELA & HYVÄRINEN 1998).

Abborre (*Perca fluviatilis* L.)

I Finland förekommer abborren s.g.s. i alla kustvatten samt sjöar och anses vara Finlands allmännaste fisk. Abborren ställer låga krav på sin omgivning. Temperaturenns övre gräns är högre än hos flera laxfiskar, men lägre än hos fleratalet mörtfiskar. Dess syrebehov är också av medelklass. Abborren tål tämligen sura förhållanden (KOLI 1990).

Abborren var tillsammans med mörten den dominerande arten i denna undersökning. Totalt fångades 1213 st. vid gradientstationerna. Vid station B2(4) fångades i medeltal 12 abborrar per nät (CPUE) och i ytterskärgården 39 st. Abborren var mest abundant vid de grunda stationerna, vilket eventuellt kan förklaras med att den föredrar klar sikt för att lokalisera sitt byte. Man kunde dessutom konstatera att abborrens abundans ökade mot ytterskärgården, precis som vid gradientfisket år 1992 och 1997, vilket är motsatsen till HANSSON (1976), som undersökte Luleå skärgård. År 1997 observerades dock att abborren var ytterst abundant på innerskärgårdens C2-stationer, vilka ej inkluderades i denna studie. Det förekom förhållandevis många abborrar i storleken 15-19 cm i yttre skärgården än i inner- och mellanskärgården. Dessa abborrar utgjorde även den dominerande storleken av abborrar i denna undersökning. Andelen stora abborrar av storleken 20-30 cm har ökat sedan 1992. Endast ett fåtal abborryngel fångades i samband med notfisket vid station a, c och d.

Mört (*Rutilus rutilus* L.)

Mörten, den oftast förekommande arten i familjen cyprinidae, är ej kräsen i fråga om miljö. Den lever i olika slags sjöar, älvar och åar samt i brackvatten och föredrar grunda, vegetationsrika och uppvärmda vatten. I sjöar med ringa animalisk näring kan alger och detritus utgöra upp till 75% av födan. Mörten har konstaterats gynnas av eutrofiering och fungerar sålunda som indikator för övergött vatten (KOLI 1990).

Mörten var tillsammans med abborren den dominerande arten vid denna undersökning. Den förekom rikligt i både inner- och mellanskärgården och s.g.s. inte alls i ytterskärgården. Mörstens längdfördelning var likadan i inner- och mellanskärgården. Mört mellan 15-21 cm var dominerande och mörtar större än 23 cm var ytterst få. Totalt fångades 1489 mörtar vid gradientstationerna.

Björkna (*Blicca bjoerkna* L.)

Cypriniden björknan förekommer rikligt i Finlands sydvästra och södra kust. Den förekommer fortfarande i Bottenhavets kusttrakter, men vid nordligare breddgrader är den mera sällsynt. Den blir sällan större än 30 cm och är lekmogen vid 10-12 cm (KOLI 1990).

Den förekom likt mörten rikligt både i inner- och mellanskärgården i denna undersökning. Dock var abundansen klart högre i inner- än i mellanskärgården (ca 10-14 CPUE i innersk. och 3-7 CPUE i yttersk.). I innerskärgården var abundansen likartad med abborrens, men motsvarade endast ca 50% av abborrens totala biomassa. Även denna fisk gynnas av eutrofieringsfaktorer, vilket gör att även den fungerar som en eutrofieringsindikator. Jämfört med gradientfisket 1997 har björknan ökat från 8,4 till 11,2 CPUE i innerskärgården och från 1,0 till 5,2 CPUE i mellanskärgården. Björkna av storlek 16-18 cm var dominerande både i inner- och mellanskärgården men större individer var ytterst få.

Strömming (*Clupea harengus membras L.*)

Strömmingen är enligt fångstmängden vår ekonomiskt viktigaste fiskart. Östersjöns strömmingspopulation har dock p.g.a. överfiske reducerats sedan decennier tillbaka. P.g.a. minskat saltvattenflöde till Östersjön sedan början av 1980-talet, har dessutom arter som tillhör strömmingens föda minskat i antal och storlek, vilket lett till mindre tillväxt av strömming. Under kortare perioder vandrar strömmingen till kustnära fjärdar (KOLI 1990).

Strömmingen var mest abundant vid station A1 samt vid A2:s och A4:s djupstationer. Den har sålunda ökat i mellanskärgården sedan 1992 och 1997, men endast i ytterskärgården sedan 1992. År 1997 var abundansen i ytterskärgården dock i det närmaste lika som vid denna undersökning. Vid notfisket v. 27 fångades 209 strömmingsyngel vid station a vilket påvisar att strömmingen lekt i innerskärgården.

Gers (*Gymnocephalus cernua L.*)

Denna bottenlevande abborfisk är som aktivast under mörka ljusförhållanden. Gersen är nokturn och har konstaterats förflytta sig närmare stränder kring nätterna. Gersen gynnas av eutrofiering och av överlag smutsiga vattenområden. I samband med smutsiga vikar har den t.o.m. konstaterats vara mera abundant än mört och abborre (KOLI 1990).

Gersen förekom sparsamt vid grunda stationer samt överlag i innerskärgården (0,2-0,7 CPUE per station) och abundansen var som högst vid station A3 3,7 CPUE. Station A3:s djup låg dock undantagsvis på ca 8 meter. Abundansen ökade på större djup i både mellan- och ytterskärgården. I mellanskärgården var gersen ställvis mera abundant än år 1997.

Braxen (*Abramis brama L.*)

Braxen föredrar varmt vatten. Den trivs bäst vid mjukbottnar och vid vassregioner. Under braxens lekperiod i början av sommaren vistas den närmare grunda vatten. Därefter flyttar de till aningen djupare områden tills de i juli igen återvänder till grunda områden för att leta efter föda. Små braxar vistas i djupa områden hela sommaren. Braxen kan gynnas av en mindre eutrofiering, men den tål inte låga syrehalter under vintrarna. I välgödda förhållande reduceras braxens tillväxt. Ofta beror detta på att braxenpopulationen är för tät och konkurrensen är hög. braxen äter musslor, snäckor, insektlarver som den suger från bottenslammet (KOLI 1990).

Braxen uppträdde klart glesare än sin familjefrände björknan i denna undersökning. Endast ett fåtal braxar kunde fångas vid station B1, B3, A1 samt A3 och den var helt frånvarande i ytterskärgården. Nämnvärt är att fångsten ofta bestod av stora enstöringar och därför representerades braxen mera betonat i den totala biomassan per station. Även i WISTBACKA (1992) och 1997 fångades braxen sparsamt i inner- och mellanskärgården. Även om det år 1997 fångades rikligt av braxen vid station B3 (41 st) kan man inte tala om en tillbakagång.

Övriga arter

Flundran (*Platichthys flesus*) förekom sparsamt i denna undersökning och endast fem individer med storleken kring 200 g kunde fångas i ytterskärgården. WISTBACKA (1992) fångade endast sex individer i mellan- och ytterskärgården. År 1997 fångades 20 flundror i mellanskärgården med storleken 100-300 g. Siken (*Coregonus sp*) förekom s.g.s. enbart i ytterskärgården, endast 2 st fångades i mellanskärgården och 33 st i ytterskärgården. Totalt 22 st gäddor (*Esox lucius*) fångades i inner- och mellanskärgården (yttersta station; A2(8)). P.g.a. deras storlek representerade de t.o.m. ca 6-9 % av biomassa/station vid B1, B2(4) och A1. Nors (*Osmerus eperlanus*) förekom längs hela gradienten (ett fåtal per station), men abundansen kulminerades vid station A4(15) där totalt 26 st norsar fångades. Två sarvar (*Scardinius erythrophthalmus*), som inte under tidigare fisken (Gradientfiske 1992 & 1997) påträffats, fångades vid station B3. På djupstationerna fångades även tånglake (*Zoarces viviparus*) och hornsimpa (*Myoxocephalus quadricornus*).

5.3 Jämförelse av nätserier

I samband med fisket vecka 29. jämfördes landskapsstyrelsens nätserie (LS-nät) med Husös nätserie (se beskrivning i material och metoder). Med LS-näten fångades huvudsakligen individer i storleksintervallet 9-15 cm, medan med Husönäten huvudsakligen i storleksintervallet 15-29 cm. LS-näten består av sekvenser som innehar mindre maskstorlek än Husö-näten. Detta återspeglade sig sig i att LS-nätens maskstorlek möjliggjorde fångsten av individer i storleken av minst 6-8 cm, medan individer i storleken av minst 10-12 cm kunde fångas med Husö-nät. LS-nätens abborrfångst (N) var större på stationerna B1-A1 medan Husö-nätens abborrfångst var större från station A2(4) till A4(5). Detta tyder på att förhållandevis många stora abborrar koncentrerades mot ytterskärgården, medan mindre mera vistats i innerskärgården. LS-näten var sålunda effektivare än Husö-näten i innerskärgården. Antalet mört fångade med Husönät var ca 50% högre än hos LS-näten. LS-nätens mörtfångst bestod homogent av individer i storleksklassen 9-25 cm (ca 1-3 st/10m² nät), emedan Husönäten koncentrerade sig kring 13-25 cm (ca 1-8 st/10m² nät). Igen kan konstateras att Husö-nätens mörtfångst var högre i mellanskärgården, vilket tyder på att förhållandevis flera stora mörtarna vistats där. Gösfångsten blev jämnt fördelat mellan LS och Husö-näten (16st/16st), men gösarna i Husö-näten tenderade var mera storväxta än de i LS-näten. Dock bör påpekas att LS-nätens gösfångst kontinuerligt ökade från B2(4) mot A2(4), emedan Husönätens fångst var s.g.s. homogen mellan alla stationer förutom A2(4). Alltså, LS-nätens fångst var större i mellanskärgården, vilket kan tyda på att förhållandevis mindre individer vistades där. De största individerna (33-35 cm) fångades med Husö-nät och de minsta (13 cm) med LS-nät. Gösfångsten förblev dock tämligen blygsam (tot. 32 st), för jämförelse av nätserierna. Nämnvärt är även att 14 vassbukar (*Sprattus sprattus*) fångades med LS-näten vid station A3. Vassbuk har aldrig fångats med Husö-näten under tre gradientfisken (1992, 1997 & 2003). Deras storlek varierade endast mellan 10-13 cm, vilket förklarar att Husö-nätens maskstorlek inte möjliggjort fångsten av vassbuk i denna storlek.

5.4 Slutord

Gradientfisket ger endast en grov uppfattning om de "verkliga" populationernas status, eftersom faktorer såsom, sporadiska migrationer och maskstorlek etc. påverkar resultatet. Husö-näten fungerade för ändamålet bra, men redan jämförelsen med landskapsstyrelsens nät påvisade att Husö-näten begränsades vid ca 11-12 cm individer. Ett inventarium av yngre generationer och fiskarter av mindre storlek (ex. löja) går sålunda inte att utföra. Visserligen utfördes notfiske, men denna metod ger endast en grov bild av nuläget eftersom den begränsas av faktorer såsom ojämn terräng, liten provyta och att pelagiska ynglen uteblir då notfisket utförs på den littoral delen av vattenområden. T.ex. förekomsten av strömming- och gösyngel kan sålunda inte karteras.

6 Litteratur

BLOMQVIST, E.M. 1982. Fisksamhällets struktur och vandringsdynamik i en grund, semi-isolerad havsvik på Åland, samt inverkan av muddring. Pro gradu avhandling. Institutionen för biologi, Åbo Akademi, 91 s.

KOLI, L., 1990. Suomen kalat. WSOY. 357 s.

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

SUTELA, T. & HYVÄRINEN, P. 1998. Oulujoen vesistön kuhakantojen tila ja hoidon kehittämismahdollisuudet. RKTL. Kala- ja riistarapporteja nro 113. s. 12.

WISTBACKA, S. 1992. En base-line inventering av fisksamhällets sammansättning längs en skärgårdsgradient på nordvästra Åland. Forskn. rapp. från Husö biol. stat.. No 82, 30 s.

WISTBACKA, S. 1999. Fisksamhället i en skärgårdsgradient. Tids- och rumsvariationer hos abborre (*Perca fluviatilis* L.) och mört (*Rutilus rutilus* L.). Pro gradu avhandling. Institutionen för biologi, Åbo Akademi, 98 s.

7 Appendix

GPS koordinater för stationerna i gradient- samt notfiske för år 1997

Station (notfiske)	
a	
	19'48'967
b	60'16'206
	19'49'288
c	60'17'148
	19'48'982
d (v. 27)	60'19'145
	19'49'975
d (v. 36)	60'19'143
	19'49'939
e	60'19.916
	19'46.643
f	60'20.372
	19'44'256
g	60'20.781
	19'42.281
h	60'22.375
	19'35.233

Station (gradient- fiske)	Koordinater
A1	60'19'958
	19'46'441
A2(4)	60'20'276
	19'44'300
A2(8)	60'20'351
	19'44'401
A2(12)	60'20'493
	19'44'599
A3	60'20'834
	19'42'060
A4(5)	60'22'465
	19'35'426
A4(10)	60'22'621
	19'35'402
A4(15)	60'22'750
	19'35'266
B1	60'15'099
	19'48'794
B2(4)	60'16'243
	19'49'361
B2(8)	60'16'342
	19'48'805
B2(12)	60'16'708
	19'48'090
B3	60'19'226
	19'49'603

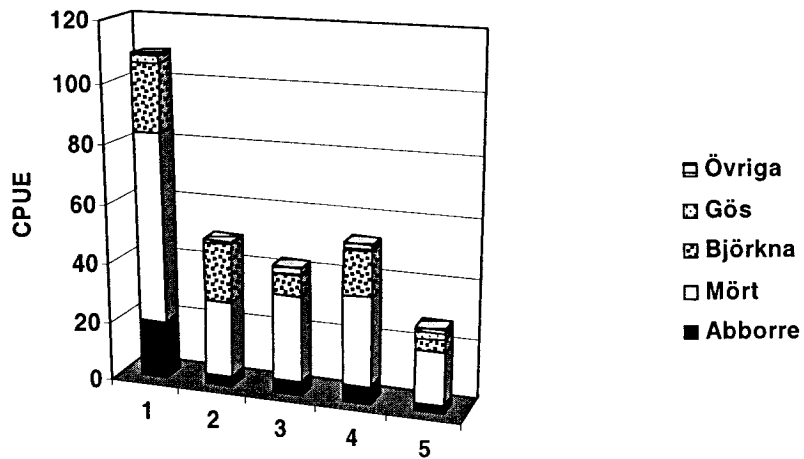
Variationer i dominansförhållanden vid fiskeomgångarna i skärgårdszonerna år 1997

Variationer i arters dominansförhållanden angivet som CPUE (fångst(n)/nät) per fiskeomgång 1-5 (v.26, v. 29, v.31, v.34 och v.37).

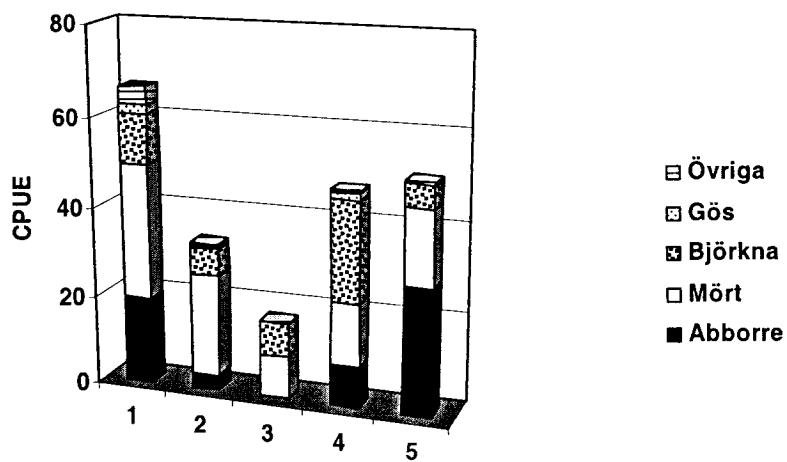
Variations in relative abundans at each fishing occasion and station in the inner archipleago, 1997

The values are given as CPUE (catch/net) per occasion 1-5 (weeks 26, 29, 31, 34 and 37)

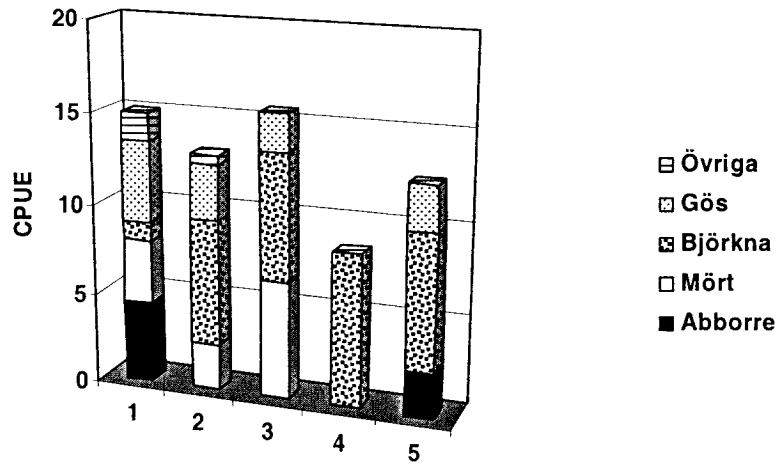
Station B1



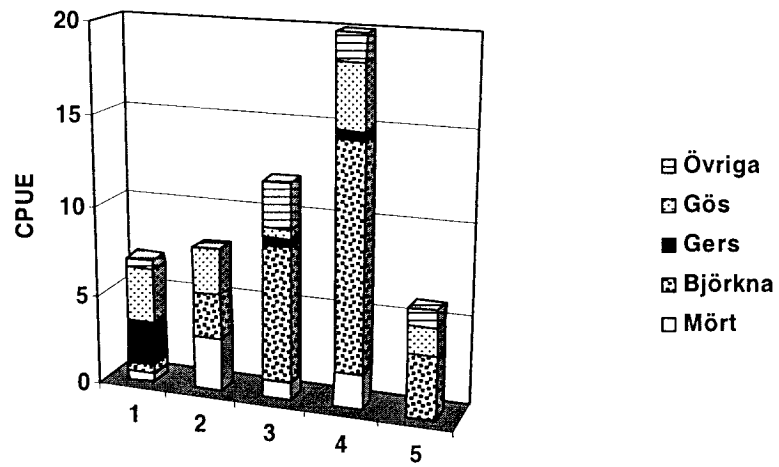
Station B2 (4)



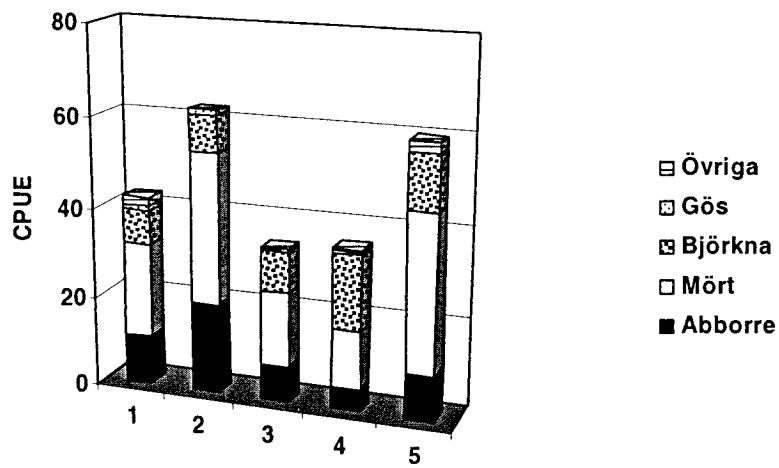
Station B2 (8)



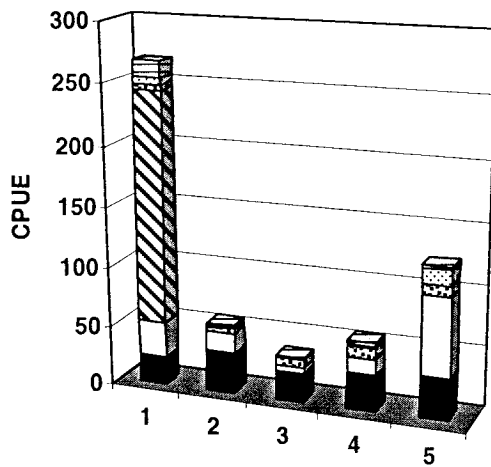
Station B2 (12)



Station B3

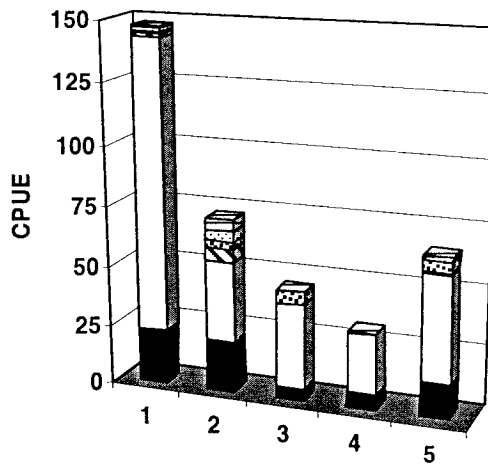


Station A1



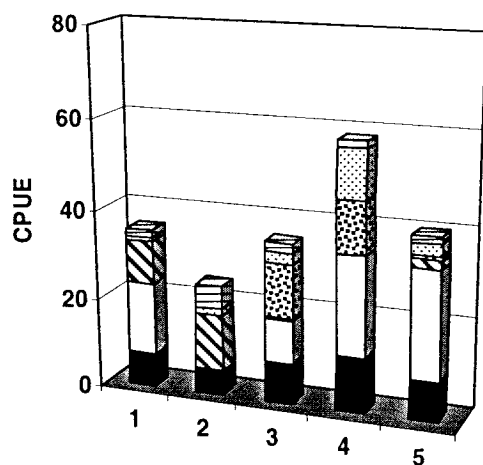
- Övriga
- Gös
- Björkna
- Strömning
- Mört
- Abborre

Station A2 (4)



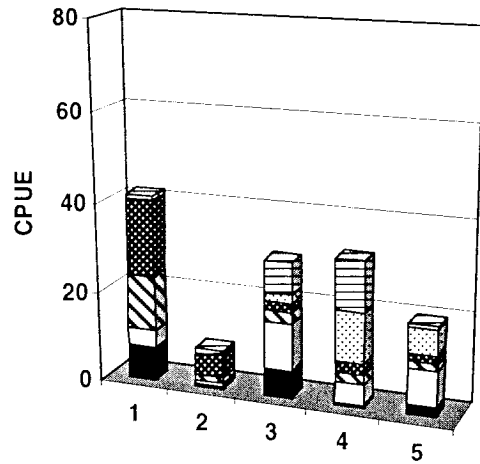
- Övriga
- Gös
- Björkna
- Strömning
- Mört
- Abborre

Station A2 (8)



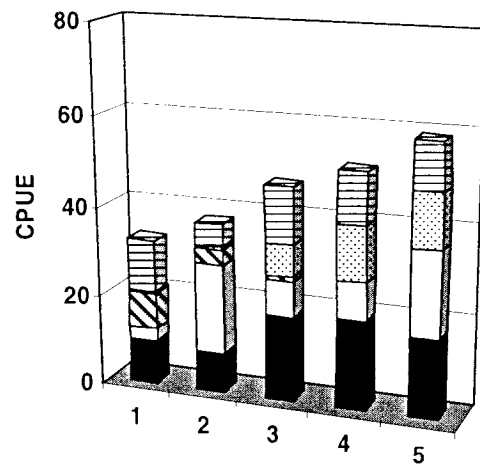
- Övriga
- Gös
- Björkna
- Strömning
- Mört
- Abborre

Station A2 (12)



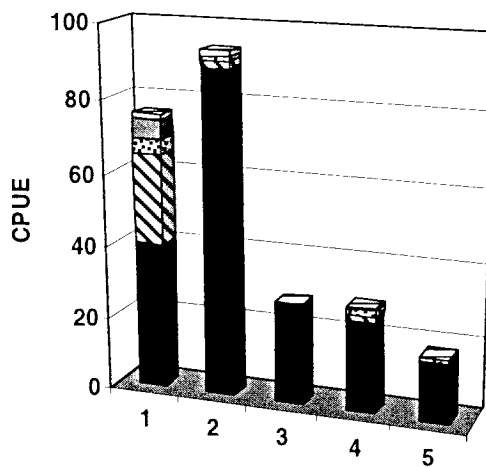
- Övriga
- ▨ Gös
- ▩ Gers
- ▧ Strömning
- Mört
- Abborre

Station A3



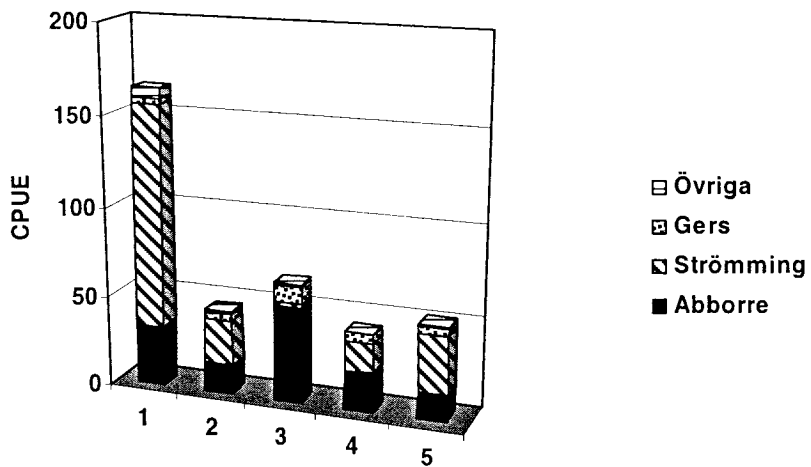
- Övriga
- ▨ Gös
- ▩ Strömning
- Mört
- Abborre

Station A4 (5)

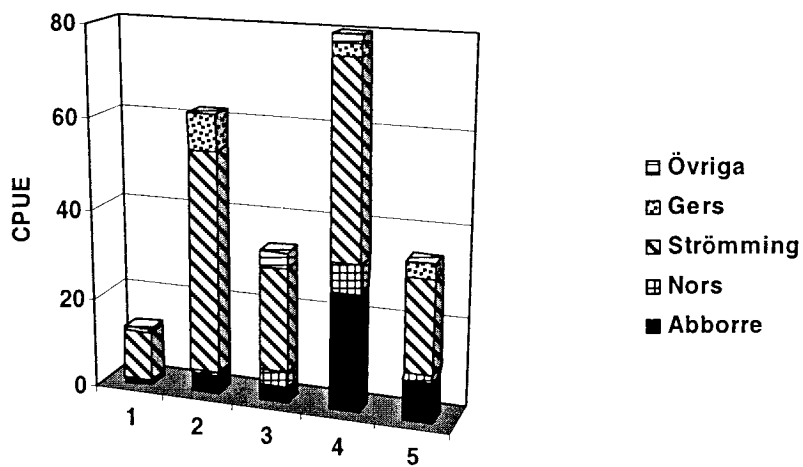


- Övriga
- ▨ Sik
- ▩ Gers
- ▧ Strömning
- Abborre

Station A4 (10)



Station A4 (15)



Enskilda hydrografivärden från de fem fiskeomgångarna.

Hydrography parameters at each fishing occasion and station.

Station	Datum (v. 26)	Fisketid	Siktdjup	Temp. °C	Syre %	pH	salthalt ‰
B1	23-24.6	12:09	1.5	16.4	101.43	8.06	5.29
B2 (4)	23-24.6	12:00	2.0	16.6	102.28	8.16	5.27
B2 (8)	23-24.6	11:55	2.2	15.8	96.00	8.03	5.30
B2 (12)	23-24.6	11:50	2.2	13.6	72.29	7.58	5.45
B3	24-25.6	12:00	1.8	16.2	101.83	8.14	5.34
A1	24-25.6	12:00	2.0	10.4	89.02	7.99	5.70
A2 (4)	24-25.6	12:00	2.1	14.2	101.15	8.07	5.64
A2 (8)	24-25.6	12:00	2.2	10.3	105.43	7.91	5.73
A2 (12)	24-25.6	12:00	2.4	8.4	89.01	7.79	5.75
A3	25-26.6	11:50	3.5	11.4	101.83	8.05	5.50
A4 (5)	25-26.6	11:55	>4,0	12.9	104.55	8.26	5.67
A4 (10)	25-26.6	11:50	6.0	8.6	98.52	8.09	5.66
A4 (15)	25-26.6	11:45	6.0	5.5	91.10	7.81	5.67

Station	Datum (v. 29)	Fisketid	Siktdjup	Temp. °C	Syre %	pH	salthalt ‰
B1	14-15.7	12:00	1.1	20.7	81.61	8.02	5.48
B2 (4)	13-14.7	12:02	1.0	19.7	98.56	8.06	5.32
B2 (8)	13-14.7	11:53	2.0	19.2	92.05	7.95	5.40
B2 (12)	13-14.7	11:32	2.2	15.0	56.25	7.43	5.56
B3	14-15.7	11:52	1.5	19.6	99.39	7.90	5.46
A1	18-19.7	11:54	2.5	21.0	118.70	8.17	5.10
A2 (4)	17-18.7	11:50	2.9	19.0	100.97	8.06	5.67
A2 (8)	17-18.7	11:30	2.5	13.9	125.70	7.89	5.65
A2 (12)	17-18.7	11:38	3.2	10.8	92.36	7.65	5.63
A3	18-19.7	11:37	4.5	17.9	113.08	8.16	5.79
A4 (5)	16-17.7	12:10	3.5	17.3	137.14	8.19	4.67
A4 (10)	16-17.7	11:50	7.2	9.5	107.13	8.10	5.64
A4 (15)	16-17.7	11:50	6.5	8.0	103.92	7.78	5.75

Station	Datum (v. 31)	Fisketid	Siktdjup	Temp. °C	Syre %	pH	salthalt ‰
B1	27-28.7	12:05	1.0	22.7	95.96	7.79	5.58
B2 (4)	27-28.7	11:52	1.5	18.3	76.43	7.38	5.55
B2 (8)	27-28.7	11:40	1.5	18.7	77.51	7.33	5.52
B2 (12)	27-28.7	12:00	1.8	14.5	47.78	7.18	5.46
B3	31-7-1.8	12:00	2.3	23.3	105.16	8.32	5.81
A1	31-7-1.8	12:00	1.5	24.7	111.67	8.39	5.54
A2 (4)	30-31.7	11:52	2.0	22.6	120.74	8.28	5.78
A2 (8)	30-31.7	11:47	2.5	21.7	111.95	8.22	5.89
A2 (12)	30-31.7	11:54	2.5	21.2	98.49	8.09	5.87
A3	29-30.7	11:45	2.2	21.9	115.38	8.47	5.71
A4 (5)	29-30.7	11:57	3.1	21.7	128.69	8.28	5.92
A4 (10)	29-30.7	11:42	6.0	21.5	104.13	8.45	5.73
A4 (15)	29-30.7	11:36	8.0	20.8	113.11	8.44	5.80

Station	Datum (v. 34)	Fisketid	Siktdjup	Temp. °C	Syre %	pH	salthalt ‰
B1	18-19.8	11:52	1.1	19.9	99.34	8.20	5.58
B2 (4)	18-19.8	12:00	1.5	20.0	93.57	8.10	5.58
B2 (8)	18-19.8	12:06	1.9	19.0	89.75	8.04	5.58
B2 (12)	18-19.8	11:54	1.8	19.2	100.02	8.16	5.56
B3	21-22.8	11:57	2.0	20.0	100.62	8.15	4.79
A1	19-20.8	11:52	4.0	18.3	100.09	8.20	5.77
A2 (4)	19-20.8	12:00	3.2	18.1	99.32	8.20	5.79
A2 (8)	19-20.8	11:58	3.9	17.5	95.66	8.09	5.71
A2 (12)	19-20.8	12:00	4.2	16.3	85.39	7.92	5.79
A3	21-22.8	11:57	3.8	18.0	103.34	8.21	5.80
A4 (5)	20-21.8	14:00	3.8	17.4	106.33	8.26	5.35
A4 (10)	20-21.8	14:00	5.2	17.4	103.99	8.26	5.27
A4 (15)	20-21.8	14:00	5.7	16.2	95.80	8.06	5.41

Station	Datum (v. 37)	Fisketid	Siktdjup	Temp. °C	Syre %	pH	salthalt ‰
B1	7-8.9	11:57	1.1	16.6	105.08	8.06	5.60
B2 (4)	7-8.9	12:07	1.3	17.1	106.00	8.05	5.55
B2 (8)	7-8.9	11:41	1.7	16.7	103.15	8.10	5.59
B2 (12)	7-8.9	11:57	2.1	15.7	87.58	7.95	5.60
B3	10-11.9	12:00	1.3	16.6	103.27	8.00	5.55
A1	9-10.9	12:15	2.0	16.0	106.29	8.01	5.67
A2 (4)	9-10.9	12:08	3.1	15.8	106.83	8.05	5.81
A2 (8)	9-10.9	12:00	3.3	13.3	102.03	8.01	4.86
A2 (12)	9-10.9	11:50	2.7	12.1	88.86	9.25	5.87
A3	8-9.9	12:20	5.2	13.6	105.28	8.06	5.50
A4 (5)	8-9.9	12:32	>4.3	14.2	108.96	7.94	5.52
A4 (10)	8-9.9	12:12	6.3	13.8	102.13	8.07	5.70
A4 (15)	8-9.9	12:10	6.3	12.5	93.45	8.04	5.76

Forskningsrapporter från Husö biologiska station:

- No 99** 2000 NUMMELIN, C.: Uppföljning av situationen i Vargsundet sommaren 1999 samt en miljökonsekvensbedömning av den planerade slussen (*A follow-up of the situation in Lake Vargsundet in the summer of 1999, and an environmental impact assessment of the planned lock*)
- No 100** 2000 RÖNNBERG, C.: Förekomst av drivande alger och syrebrist i den nordvästra delen av Ålands skärgård (*Occurrence of drifting algal mats and hypoxia in the north-western part of the Åland archipelago, N Baltic Sea*)
- No 101** 2000 BERGLUND, J. & C. ROOS: Uppföljning av färjtrafikens effekter och långtidsförändringar i algvegetationen i Ålands skärgård (*The effects of ferry traffic and long-term changes on algal vegetation in the Åland archipelago*)
- No 102** 2001 SNICKARS, M.: Effekter av drivande alger på fisket i havsområdet mellan Askö och Herröskatan, Lemland, SE Åland (*Effects of drifting algae on fishing in the archipelago between Askö and Herröskatan, Lemland, SE Åland*)
- No 103** 2001 PERUS, J., J. LILJEKVIST & E. BONSDORFF: Långtidsstudie av bottenfaunans utveckling i den Åländska skärgården – en jämförelse mellan åren 1973, 1989 och 2000 (*A long-term study of changes in the zoobenthos in the Åland archipelago – a comparison between 1973, 1989 and 2000*)
- No 104** 2002 LASTUNIEMI, M.: Användning av perifytonfällor för bedömning av fiskodlingars eutrofierande effekt samt undersökning av nya kontroll- och referenspunkter för bottenfaunaprovtagning vid miljökontrollprogrammet för fiskodling på Åland. (*The use of periphyton growth plates in estimating eutrophication effects of fish farms and survey of new control and referens sites for investigation of benthic fauna in the monitoring program for fish farms at Åland Islands, N. Baltic Sea*)
- No 105** 2002 SILLANPÄÄ, H.: Grundkartering av sex sjöar med tanke på deras användning som bevattningvattentäkter. (*A study of six lakes considering their water utilization*)
- No 106** 2002 SILLANPÄÄ, H.: Fiskens reproduktionspotential i Engrundsfiärden, norra Åland. (*The reproduction potential of fish in Engrundsfiärden, N. Åland*)
- No 107** 2002 KÅLL, S.: Undersökning av miljöeffekter av fiskodlingar (Andersö och Järsö) under avveckling. (*Monitoring of environmental effects of fish farms [Andersö and Järsö] under closure*)
- No 108** 2002 SUOMALAINEN, K.: Utvecklande av monitoring för trådformiga alger (*Developing monitoring of filamentous algae*)
- No 109** 2003 SUOMALAINEN, K.: Inverkan av vägbankar på vattenmiljön – uppföljande studier (*The effects of road embankments on the water environment – a follow up study*)
- No 110** 2004 VILLNÄS, A.: Återhämtning av vattenmiljön efter avvecklandet av fiskodlingar (Andersö och Järsö). (*Recovery of the aquatic environment following the termination of fish farms [Andersö and Järsö]*)
- No 111** 2004 JÄRVINEN, M., M. BORGMÄSTARS & S. WISTBACKA: Fisksamhällets sammansättning längs en skärgårdsgradient på NW Åland. (*The structure of fish communities along an archipelago gradient in NW Åland*) (Detta nummer) (*Present no.*)

ISSN 0787-5460
ISBN 952-12-1341-8

Åbo 2004
Åbo Akademis tryckeri