

Undersökningar i Skälderviken och södra Laholmsbukten

Årsrapport 2004



LANDSKRONA MARS 2005

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING	2
INLEDNING	4
HYDROGRAFI	5
Inledning	5
Resultat och diskussion	5
Väderåret 2004	5
Vattendragstransporter	5
Temperatur och salthalt	6
Syre i bottenvattnet	9
Strömmar	11
Siktdjup	11
Närsalter	13
Klorofyll	15
Kväve/fosfor-kvoten	15
Klassning av data	17
Referenser	19
VÄXTPLANKTON	20
Inledning	20
Resultat och diskussion	20
Årets succession	20
Giftiga arter	21
Skillnader mellan åren	21
MAKROALGER	24
Inledning	24
Resultat och diskussion	24
Täckningsgrad 2004	24
Jämförelser mellan åren 2002-2004	26
Sammanfattning åren 2002-2004	29
Tillståndsklassning	29
BOTTENFAUNA	31
Inledning	31
Resultat	31
Sediment	31
Bottenfaunan på station S5	33
Bottenfaunan på station Ly	36
Diskussion	38
Station S5	38
Station Ly	39
Tillståndsklassning enligt Naturvårdsverket	39
Sammanfattning	40
Referenser	41
BILAGA 1	
Material och metoder, statistik och kvalitetssäkring	42
BILAGA 2, RÅDATA	
Hydrografi	50
Växtplankton	53
Makroalger	56
Bottenfauna	61

SAMMANFATTNING

Under 2004 har undersökningar utförts 12 gånger på tre stationer för hydrografi, 10 gånger på en station för växtplankton, 1 gång på tre stationer för makroalger samt 1 gång på två stationer för bottenfauna. Resultaten för 2004 kan sammanfattas enligt följande:

Hydrografi

- En kall och nederbördsfattig vinter följdes av en mycket varm, blåsig vår med låga nederbörds-mängder. Sommaren var kallare än normalt f.f.a. juni och juli. Årets sista månader var milda med i huvudsak normala nederbörds-mängder. Vindarna var normala under sensommar-höst med i huvudsak västliga vindar.
- Vattentemperaturerna speglade detta genom låga temperaturer under vår och höga under hösten, relativt medelvärdena.
- Station S5 och LX var ofta starkt saltvatten-skiktade under höstmånaderna. På Si-2 gjorde periodvisa sötvattensutflöden att stationen var skiktad vid dessa tillfällen.
- Syrehalten i bottenvattnet var under hösten låg med flera värden på 2-3 ml/l, vilket sannolikt orsakat fiskflykt och eventuellt bottendöd. Halterna var som lägst i september med 1,88 ml/l på S5.
- Strömbilden var splittrad, men med en viss övervikt för västliga strömmar
- En svag tendens till ökande siktdjupet kan skönjas de senaste åren, men tendensen bröts 2004 genom relativt låga siktdjup
- Närsalterna varierade i huvudsak inom variationen för perioden 1994-2003, men vissa avvikelser fanns. Flertalet parametrar låg i den undre delen av variationen under 2004.
- På S5 och LX var kväve/fosfor-kvoten i huvudsak omkring 16 under första halvåret 2004 vilket antyder att varken eller fosfor varit begränsande för tillväxten av plankton och övrig vegetation. Under andra halvåret var kvoten ofta klart under 16 vilket antyder kvävebegränsning. På Si-2 var kvoten dock i huvudsak över eller mycket över 16 vilket antyder fosforbegränsning.
- Tillståndsklassningen för vintern visade att det skett försämringar 2004 relativt 1995-2003, nitrat och tot-N delvis undantaget. Under sommaren var tillståndet också generellt sämre med högre halter av tot-P och klorofyll och försämrat siktdjup. Totalkväve-värdena var dock något lägre. Syrevärdena bedöms under 2004 som "mycket låga" på S5 och som "låg halt" på LX och Si-2.
- Avvikelsen i förhållande till NV:s jämförvärden skilde sig 2004 i förhållande till 1995-2003 enligt

tillståndsklassningen, d.v.s. med försämringar för fosfat, tot-P, klorofyll och siktdjup. För totalkväve fanns dock vissa förbättringar.

Växtplankton

- Vårblomningen var mycket kraftig men med en normal artsammansättning
- Sommaren var ovanligt artrik med en rad olika kiselalger och periodvis förekom mycket höga klorofyll- och cellvärden
- Höstblomningen var normal med normal artsammansättning.
- Giftiga eller potentiellt giftiga planktonarter förekom under hela året i varierande mängder
- DSP-producerande arter (dinoflagellaten *Dinophysis* spp.) förekom under hela året men f.f.a. i maj (*D. norvegica*). Cellmängderna var dock under gränsvärdet för risk vid förtäring av blåmusslor
- Potentiellt ASP-producerande arter (i.e. kiselalgen *Pseudonitzschia*) förekom en del av året men f.f.a. mars och sensommaren. Cellmängderna var under hela året klart under risknivån vid förtäring av musslor
- Potentiellt fisktoxiska arter (f.f.a. raphidophycéen *Chattonella*) förekom i relativt höga mängder (max 500 000 celler/liter) i mars-april
- PSP-producerande arter (i.e. dinoflagellaten *Alexandrium*) förekom ej under året
- Av potentiellt giftiga övriga dinoflagellater förekom *Gyrodinium aureolum*, *Prorocentrum micans* och *P. minimum* ej eller i små mängder
- Enstaka trådar av blågröna alger (bakterier) förekom under augusti-september

Makroalger

Arild

- Vid strandlinjen fanns ett smalt bälte med blåstång men ned till 4 m dominerade annars sågtång tillsammans med en rad olika grön- och rödalger
- Från ca 6 m dominerade rödalger helt men inslag av de stora tare-arterna f.f.a. vid 8-12 m
- De stora tång- och tarearterna såg friska ut med sparsamt med epifyter, medan de perenna rödalger ofta var överväxta med fintrådiga rödalger
- Totalt påträffades 29 arter (16 röd-, 9 brun- och

4 grönalger) vilket var i paritet med tidigare år

Ramsjöstrand

- Vid strandlinjen fanns ett smalt bälte med blåstång men ned till 4 m dominerade annars sågtång tillsammans med en rad olika brun- och rödalger
- Fintrådiga rödalger förekom men hade minskat tydligt sedan 2002
- Rödalgen *Porphyra umbilicalis* påträffades, 30% täckning i strandlinjen, för första gången
- Totalt påträffades 22 arter (13 röd-, 5 brun- och 4 grönalger) vilket var något högre än tidigare år

Hovs Hallar

- Sammansättningen var lik den vid Ramsjöstrand och med likartad flora i hela djupintervallet 0-4 m
- Totalt påträffades 23 arter (14 röd-, 5 brun- och 4 grönalger) vilket var något högre än tidigare år
- Sammantaget fanns det vissa minskningar i andelen fintrådiga alger vilket är positivt men det fanns även ökningarna på enstaka djup och en del minskningar i fleråriga alger
- Variationerna de senaste åren får betraktas som normala mellanårsvariationer
- Klassningen ger opåverkad/obetydligt påverkad med en glidning till något påverkad för alla tre lokalerna

- Miljötillståndet på lokalen kan närmast klassas som "tydligt påverkat" enligt Naturvårdsverkets tillståndsklassning, vilket är en försämring relativt tidigare år

Station Ly, Södra Laholmsbukten

- Låg organisk belastning på sedimentet
- Abundansen var normal och i stort sett oförändrad jämfört med tidigare år
- Fortsatt minskad kräftdjursförekomst
- Antal taxa hade minskat kraftigt jämfört med år 2003
- Liten andel gemensamma arter mellan två på varandra följande undersökningar visar på variabla förhållanden
- Mycket låga syrehalter i bottenvattnet kan förklara minskningen av kräftdjur
- Stationen bedöms som "något påverkad"

Bottenfauna

Station S5, Skälderviken

- Ökad abundans och antal taxa jämfört med 2003,
- Total dominans av den störningståliga borstmasken *Capitella capitata*
- endast tre kräftdjursarter
- Dominans av arten *Amphiura filiformis* inom biomassa som låg relativt oförändrad jämfört med 2003
- Liten andel gemensamma arter mellan två på varandra följande undersökningar visar på variabla förhållanden
- Extremt låga syrevärden under lång tid hösten 2003 kan förklara dominans av tåligare arter

INLEDNING

Nordvästskånes kustvattenkommitté startade sina undersökningar under hösten 1994 med hydrografiska mätningar på två stationer i Skälderviken och södra Laholmsbukten. Under 1996 tillkom några mycket kustnära stationer samt undersökningar på makroalger. Från och med 1997 har programmet innehållit 3 hydrografistationer, 1 växtplankton-, 3 makroalg- och 3 bottenfaunastationer (fr.o.m. 2000 två st). Under 1999 utfördes en undersökning avseende miljögifter i sediment på två stationer och under 2000 studerades miljögifter i blåmussla (4 stationer) och skrubbskädda (2 stationer).

Medlemmar i kommittén är kustkommunerna Helsingborg, Höganäs, Ängelholm och Båstad samt Klippan AB. Rönneåkommittén är stödmedlem.

Föreliggande rapport redovisar resultatet från undersökningar inom programmet för 2004 med avseende på hydrografi, växtplankton, makroalger och bottenfauna (se karta 1 för positioner). Jämförelser är gjorda bakåt i tiden för perioden 1994-03. Samtliga beskrivningar av metoder redovisas i bilaga 1. Samtliga rådata redovisas i bilaga 2.

Personal från Toxicon har utfört provtagningar med viss inhyrd personal inom samtliga delprogram. Samtliga analyser av växtplankton, makroalger och bottenfauna har utförts av Toxicon. För bottenfauna har kontroll av några arter gjorts av Klaus Weile, Dansk Biologisk Laboratorium, Danmark. Analyser av närsalter har utförts av AKLab, Borås via SGAB Analytica AB. All utvärdering har utförts av FD Per Olsson och FM Fredrik Lundgren, Toxicon.



Karta 1. Positioner för provtagning av hydrografi, växtplankton, makroalger och bottenfauna under 2004.

HYDROGRAFI

Inledning

Hydrografimätningar utfördes varje månad under året på tre stationer (LX, S5 och Si-2, se karta 1 i föregående kapitel). Nedan redovisas resultatet från år 2004 med jämförelser med perioden 1994-03. Generellt visas faktiska mätdata för varje månad under 2004 i relation till medelvärden 1994-03 med standardavvikelser.

Material och metoder redovisas i bilaga 1. Samtliga rådata redovisas bilaga 2.

Resultat och diskussion

Väderåret 2004

En relativt kall och nederbördsrik vinter åtföljdes av en mycket varm men blåsigt vår med låga nederbörds-mängder (Fig. 1). Sommaren var kallare än normalt, f.f.a. i juni och juli och relativt stora mängder regn föll. I augusti kom värmen som i princip höll till årets slut. Höstens nederbörds-mängder var relativt normala med undantag för enstaka skyfall. Året avslutades mildt och med i princip normala regnmängder. Under 2004 dominerade västliga vindar under sensommar och höst vilket är normalt (data Kastrup flygplats, DMI), men avvikande i förhållande till tidigare år under 2000-talet.

Antalet soltimmar var något fler än det normala, f.f.a. under mars-april och augusti-september (data Sjölsmark, östra Själland, DMI), med ca 1 570 soltimmar under året mot normalen ca 1 540 timmar.

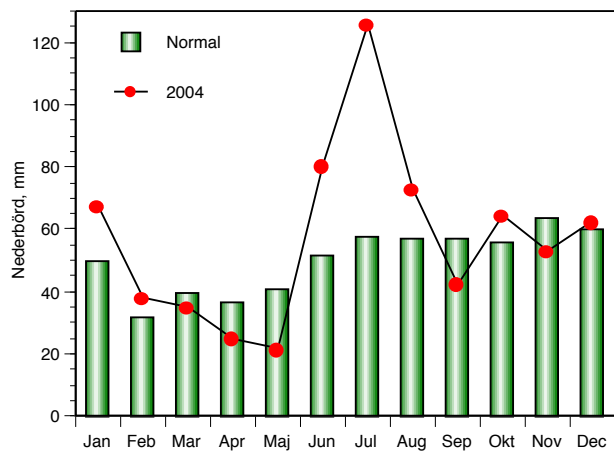


Fig. 1. Nederbörden i Lund under 2004 jämfört med normalvärden (data från SMHI).

Vattendragstransporter

Vattendragstransporterna till Skälderviken och södra Laholmsbukten redovisas i figurerna 2-3. Eftersom transportberäkningar för 2004 inte är tillgängliga förrän senare under 2005, redovisas data för perioden 1993-03 angående månadstransporter av totalkväve och totalfosfor.

För både kväve och fosfor framstår åren 1994-95 och vintrarna 1998, 1999, 2000 och 2002 som högflodesperioder och 1996-97 och 2003 som lågflodesår. Andelen kväve och fosfor som tillförs Skälderviken och södra Laholmsbukten från de huvudsakliga källorna, Vegeå/Rönneå respektive Stensån/Lagan, är något högre för Skälderviken än för södra Laholmsbukten.

Hydrografi

Hydrografiska mätningar omfattar fysikaliska och kemiska parametrar. Till de fysikaliska hör temperatur, salt- och syrehalt, strömmar, och siktdjup. Till de kemiska hör olika närsalter (t.ex. fosfat, nitrat, kisel) och klorofyll. I samband med hydrografen provtas ofta växtplankton och ibland även djurplankton. Hydrografins syfte är bl.a. att förstå och förklara skeenden i vattenpelaren, t.ex. omsättning av närsalter eller uppkomst av syrebrist. Eftersom vattenomsättningen i kustområden är ganska hög krävs det att prover tas med hög frekvens (minst 12 gånger per år) och på flera olika djup (minst var 5:e meter). Data från hydrografen är till mycket stor hjälp, och nödvändiga, för att förklara bl.a. växtplanktonens utveckling och även bottenfaunans. Temperatur och salthalt, och till viss del syre, är s.k. konservativa parametrar, d.v.s. de påverkas inte av några biologiska eller kemiska processer. De styrs helt av väder och vind (solinstrålning, strömmar). Närsalter är icke-konservativa, d.v.s. de styrs till stor del av både biologiska och kemiska processer i vattnet och på botten. De oorganiska närsalterna fosfat, nitrat, nitrit, ammonium och kisel tas upp aktivt av växtplankton för sin tillväxt vilket kan förändra halterna av dessa ämnen. Vid planktonens död bryts deras biomassa ned i vattenpelaren och på bottenarna varvid närsalterna på sikt återförs till vattnet för ny tillväxt. En stor del av det totala kvävet består inte av de oorganiska fraktionerna utan av lösta organiska kväveföreningar. De kan till viss del tas upp av plankton men utgör i huvudsak näring åt de mängder av bakterier och virus som finns i vattnet. Den näring som inför varje säsong finns tillgänglig för havets växter kommer till största del från återförd näring från havsbottenarna. Till detta kommer ett nytillskott genom tillförseln från land. Ju närmare land vi befinner oss, desto större del är nytillskott.

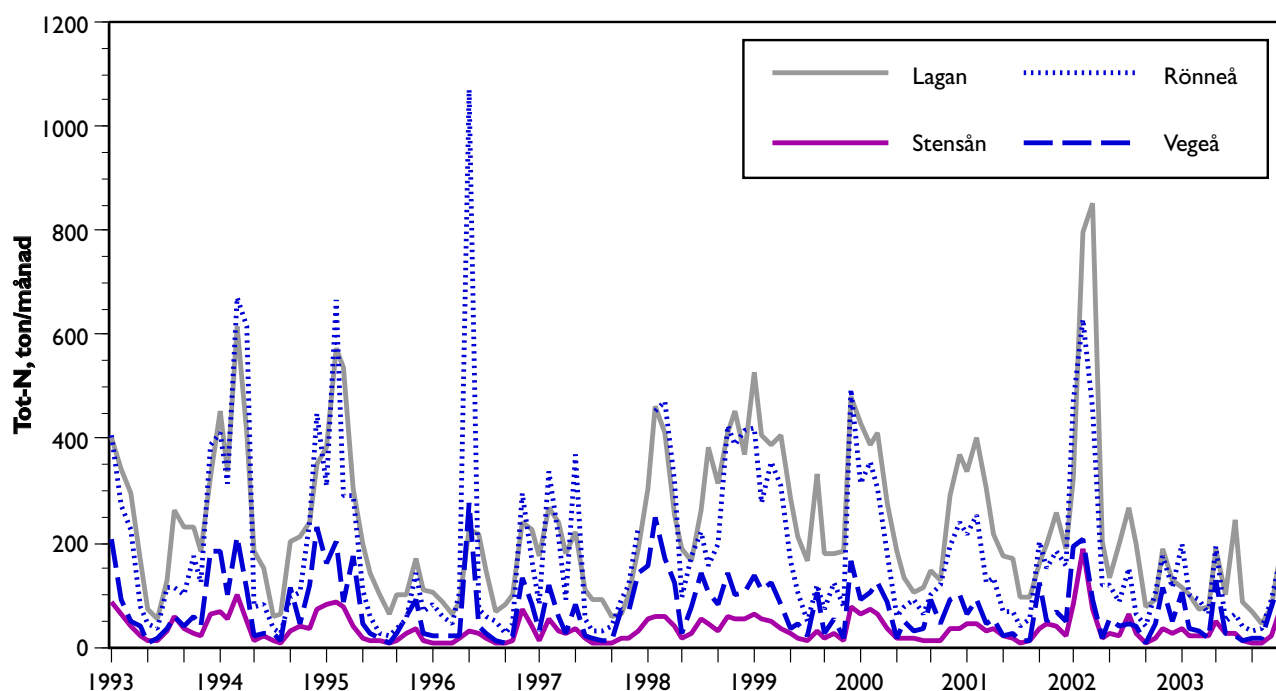


Fig. 2. Månadstransport av totalkväve 1993-03 till Skälderviken (Vegeå + Rönneå) och södra Laholmsbukten (Stensån + Lagan).

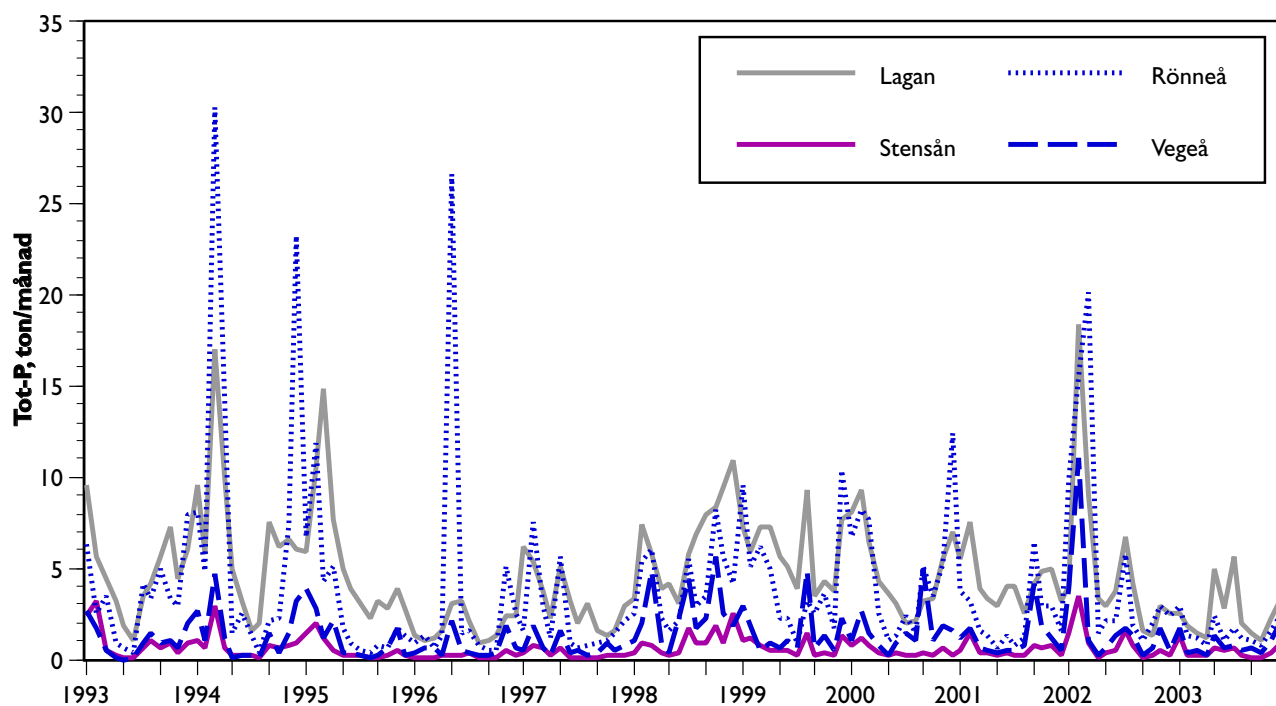


Fig. 3. Månadstransport av totalfosfor 1993-03 till Skälderviken (Vegeå + Rönneå) och södra Laholmsbukten (Stensån + Lagan).

Temperatur och salthalt

Vattentemperaturen i ytan var under januari-mars relativt låg på samtliga stationer för att först under april-maj stiga till medelvärdet (Fig. 4). Under juni-juli var temperaturerna låga, men värmeböljan under augusti fick värden att stiga över medelvärdena under

september. En avkylning inträffade p.g.a. kraftiga vindar under senare delen av september. Under slutet av året låg temperaturerna omkring medelvärdet.

Salthalterna i ytan följde samma mönster som tidigare år och med merparten av värdena inom variationen för 1994-03 (Fig. 5). Under januari, augusti, oktober och december var dock salthalterna klart under medelvärdet. Salthalten i området styrs i stor utsträckning av utflödet från Östersjön, som i sin tur styrs av färskvat-

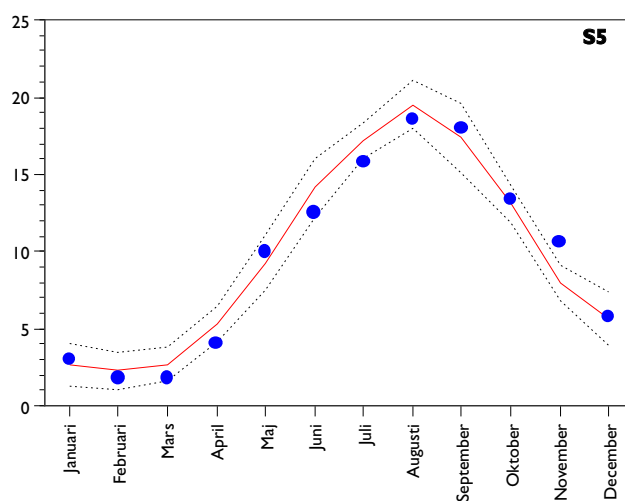
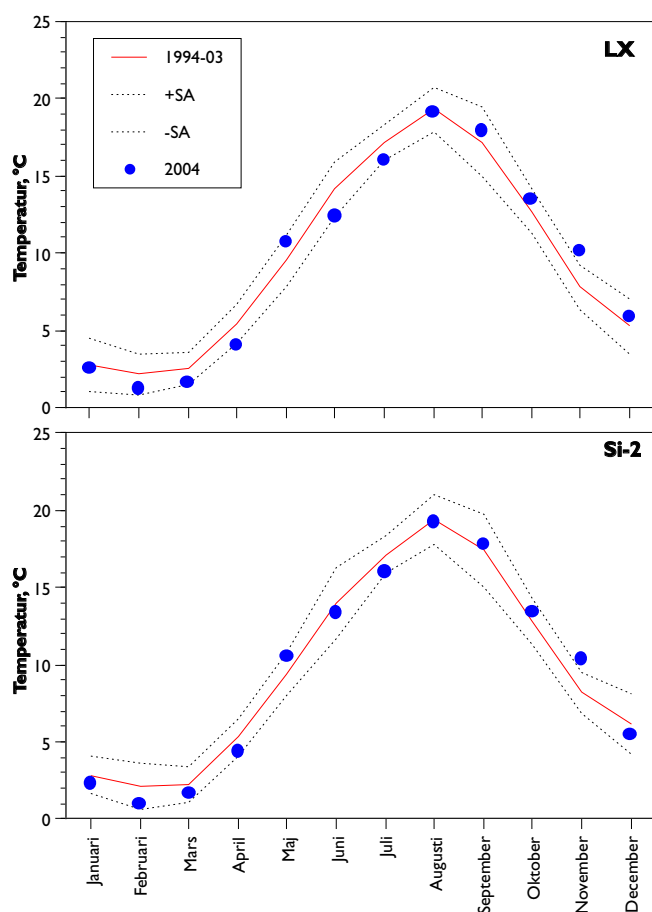


Fig. 4. Vattentemperatur (medel 0-10 m) under 2004 på LX, S5 och Si-2 i relation till 1994-03.

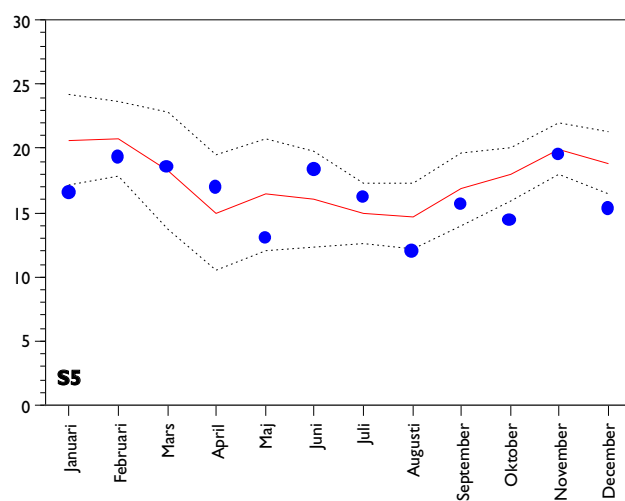
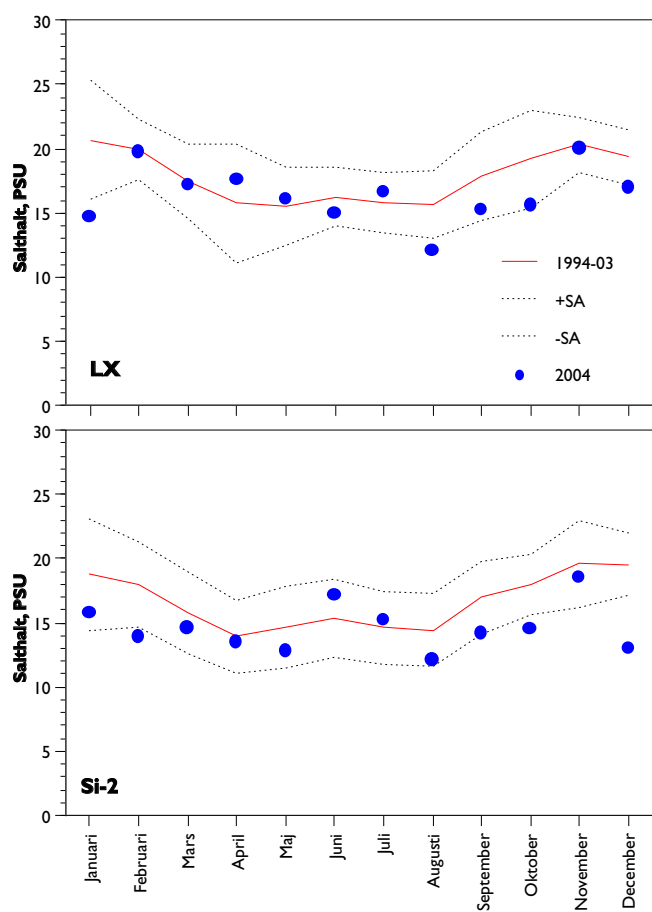


Fig. 5. Salthalt i PSU (medel 0-10 m) under 2004 på LX, S5 och Si-2 i relation till 1994-03.

tentillflödet till Östersjön och rådande vädersystem som styr in- och utflöde. Vid vissa vindförhållanden kan man få uppvällning av saltare vatten nära kusterna. På station S5 var vattenpelaren ofta skiktad genom en haloklin, som även styrde förekomsten av en termoklin (Fig 6), och under året var skiktningen ofta stark. Fr.o.m. juli låg språngskiktet i regel närmre botten vilket ökar risken för snabb syretäring. Den starka skiktningen under juli-september bröts av kraftiga vindar under andra halvan september. På LX förekom ett antal månader med starka

skiktningar då högsalint bottenvatten observerades och ett antal månader med svaga skiktningar i vattenpelaren (Fig. 6). Skiktningen styrs i hög grad av utflödet av det bräckta Östersjövattnet som ligger ovanpå det saltare Kattegattvattnet. Vid Si-2 fanns även salthaltsskiktningar som berodde på utflöden av färskvatten från Rönneå.

I figurerna 7-8 visas temperatur respektive salthalt i bottenvattnet på LX och S5. För både temperatur och

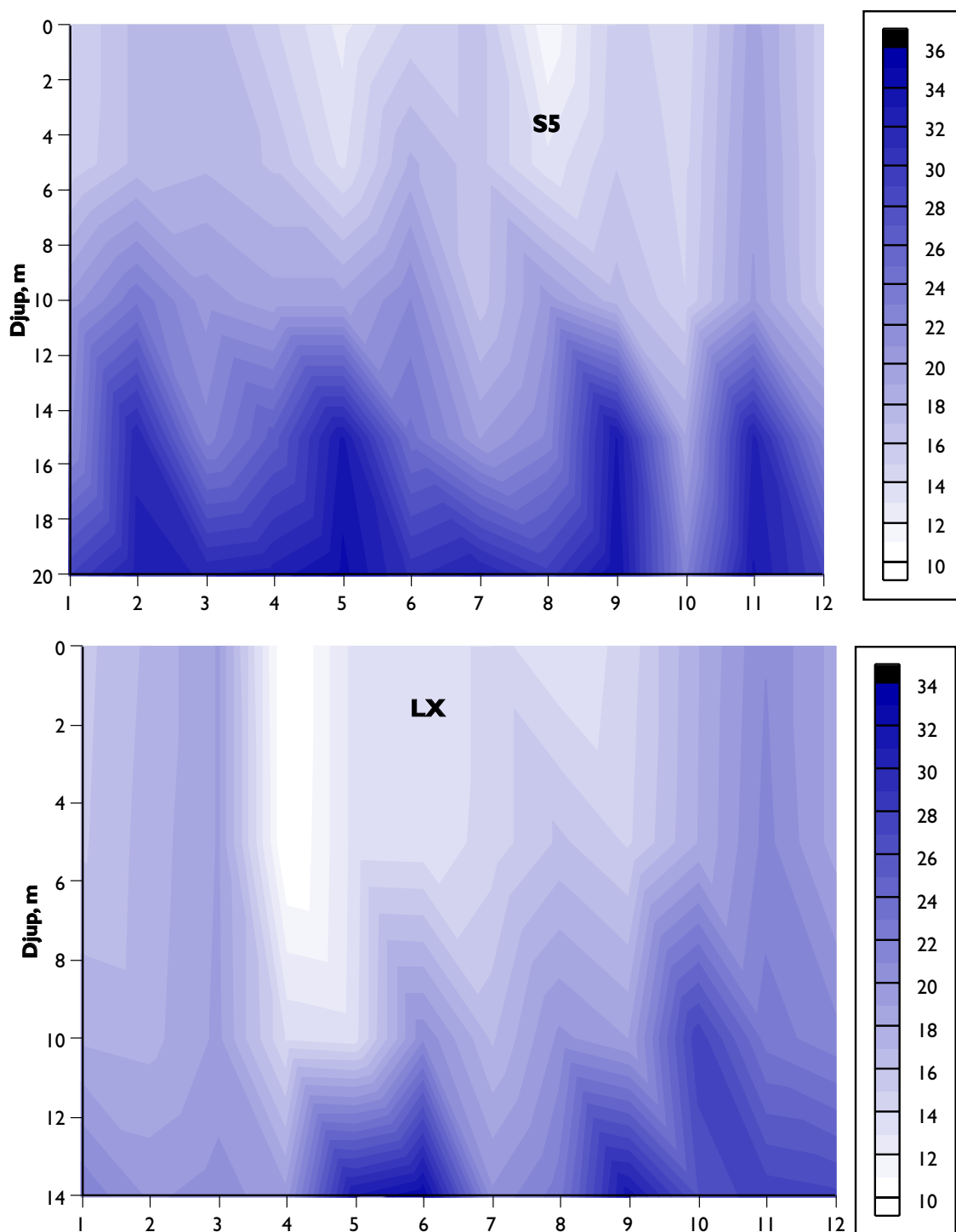


Fig. 6. Konturplot för salthalt på S5 och LX för varje månad under 2004. Områden med samma gråskala har samma salthalt, och ju mörkare gråton desto högre salthalt.

salthalt syns tydligt effekten av svängningar i förekomst och läge av språngskikten, f.f.a. på LX. På S5 var vattentemperaturerna ofta över det normala medan den varierat betydligt på LX. Generellt kan sägas att salthalten i bottenvattnet varit hög och ofta över det normala på S5 medan den varierat betydligt mer på LX.

under de följande månaderna. Fr.o.m. augusti började halterna sjunka igen och under augusti, september och november var halterna 2-3 ml/l. I september uppmättes den lägsta halten för året med 1,88 ml/l. Året avslutades med höga halter på samtliga stationer.

Om man jämför figurerna 6 och 9, ser man att syrebristen under hösten sammanfaller med distinkta språngskikt med höga salthalter i bottenvattnet. Språng-

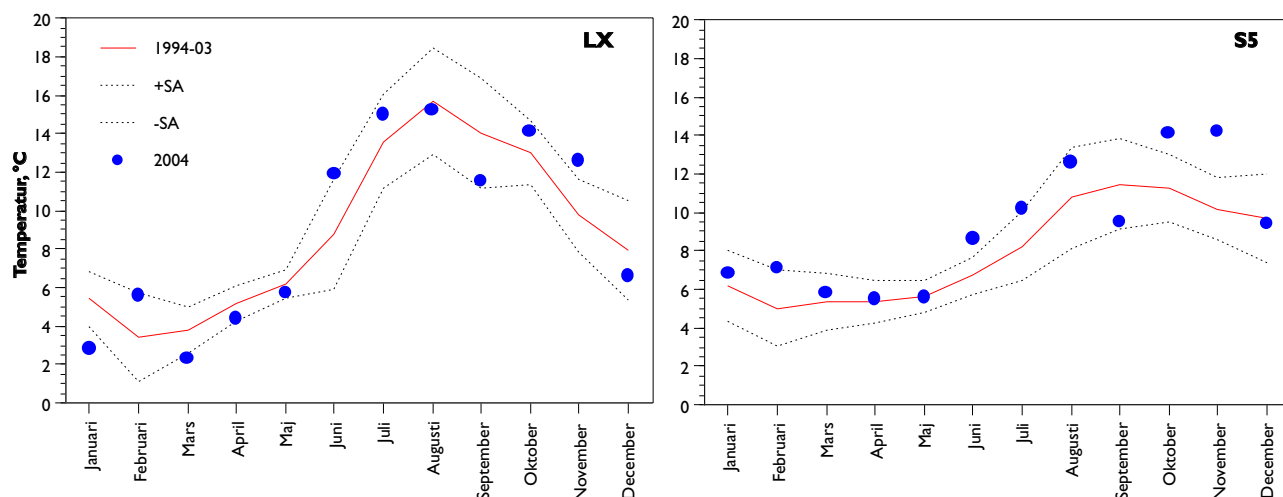


Fig. 7. Vattentemperatur (bottenvatten) under 2004 på LX och S5 i relation till 1994-03.

Syre i bottenvattnet

Under senvåren-sommaren sjunker syrehalterna normalt beroende på ökande vattentemperaturer, som minskar syrets löslighet, och ökande mängder dött organiskt material, som ökar syrekonsumtionen.

På Si-2 förekom en incident med låg syrehalt i augusti (Fig. 9), beroende på ett språngskikt nära botten. På LX förekom fyra incidenter med lägre värden än normalt. De allvarligaste förekom i augusti, september och november då skiktningen var stark. Halterna understeg dock aldrig 2 ml/l. På S5 var syresituationen redan under februari-maj lägre än normalt men den återhämtade sej

skikten låg också periodvis under perioden mycket nära botten vilket gjort att syret i den lilla bottenvolymen snabbt konsumerats. Möjligen har även syrehalten i det inkommande bottenvattnet från början varit låg. Perioden september-december, präglades dock av normala vindriktningar (västliga) vilket gjorde att en omblandning av bottenvattnet kunde ske vid några tillfällen (miten september, slutet av november). Den uppkomna syrebristen var alltså i huvudsak sannolikt hydrografiskt orsakad och hade litet med direkt tillförsel av näring från land att göra. SMHI:s utvärdering av syrebristen under hösten 2000 i Kattegatt/Laholmsbukten visade också på att den var hydrografiskt styrd (Havsmiljön 2000).

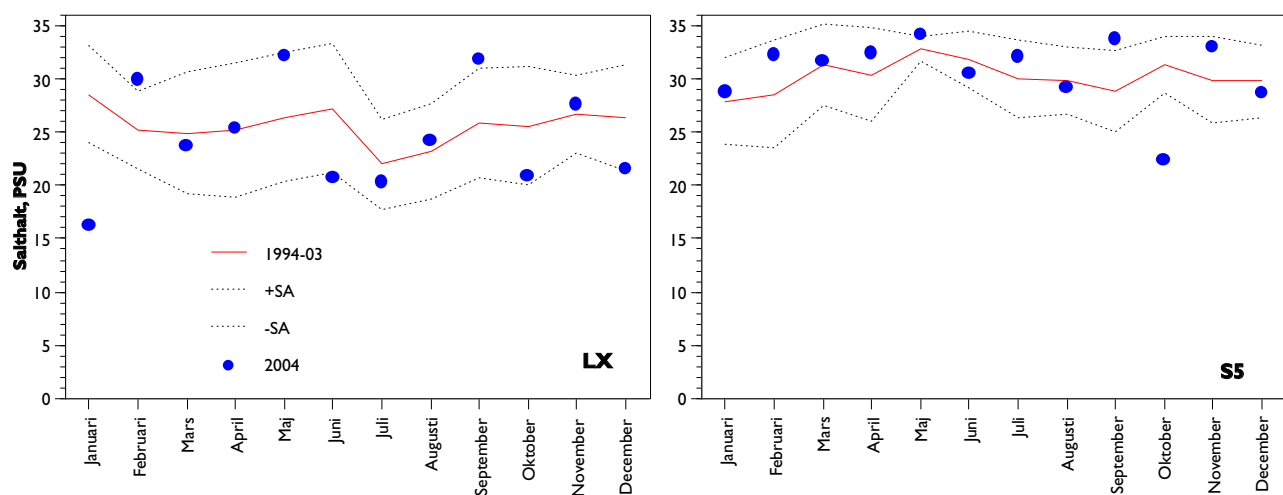


Fig. 8. Salthalt i PSU (bottenvatten) under 2004 på LX och S5 i relation till 1994-03.

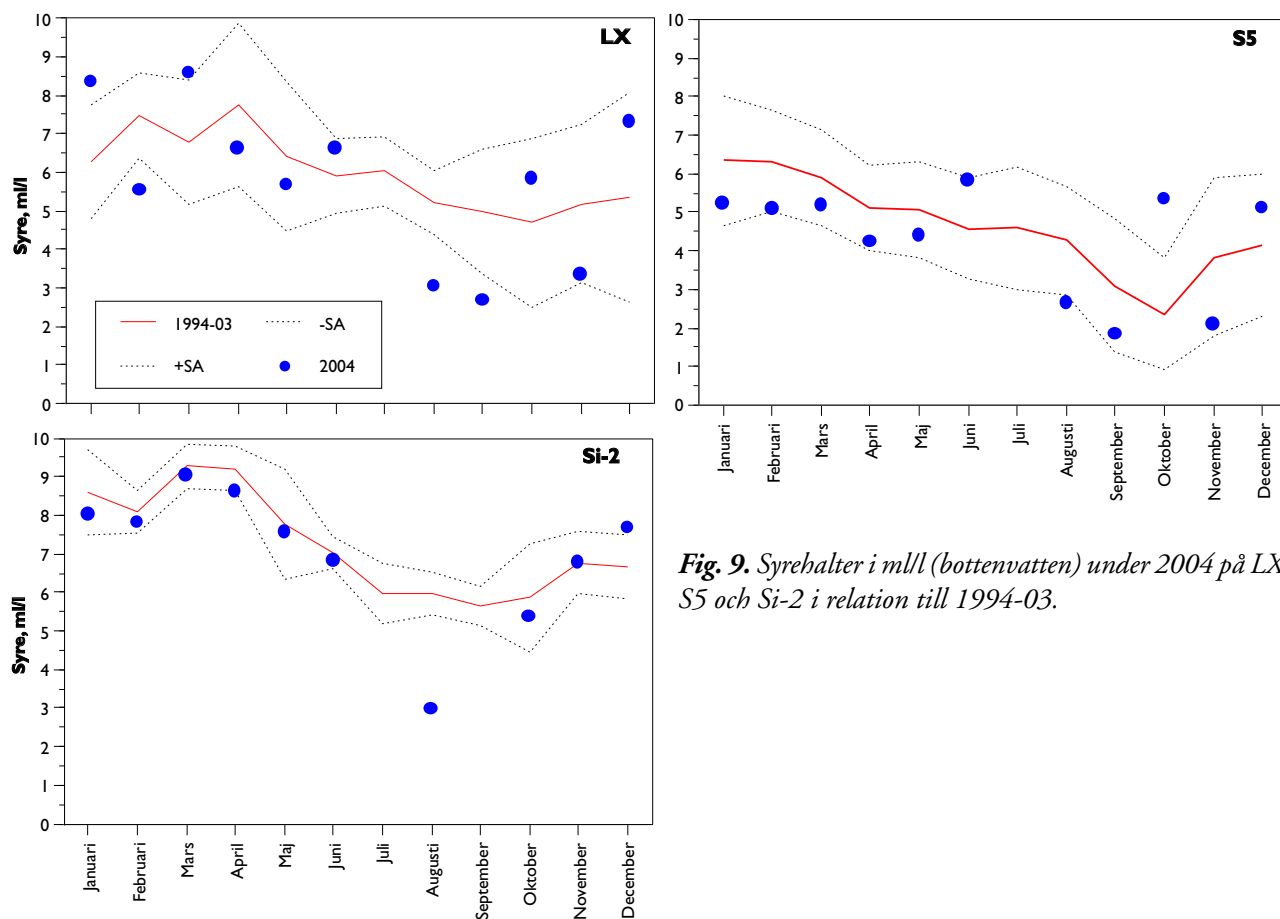


Fig. 9. Syrehalter i ml/l (bottenvatten) under 2004 på LX, S5 och Si-2 i relation till 1994-03.

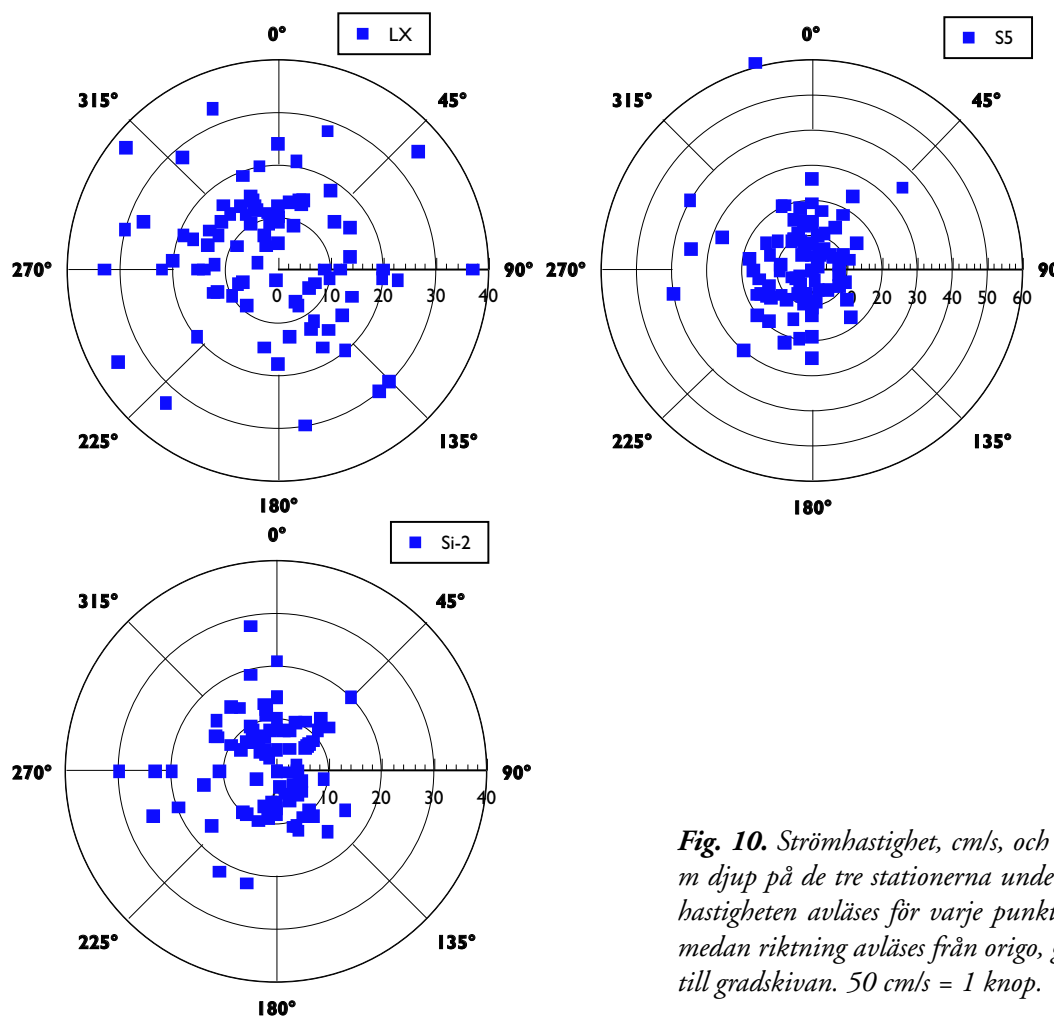


Fig. 10. Strömhastighet, cm/s, och riktning, grader, på 5 m djup på de tre stationerna under 1997-2004. Strömhastigheten avläses för varje punkt genom skalringarna, medan riktning avläses från origo, genom punkten och ut till gradskivan. 50 cm/s = 1 knop.

Strömmar

Eftersom strömmätningarna görs med pendelmätare erhålls endast en ögonblicksbild av strömhastighet och riktning vid mättillfället. För att få en generell bättre bild av strömmarna har samtliga värden för respektive station slagits samman. Data presenteras för perioden 1997-2004 och endast i ytvattnet (strömmar mättes inte 1994-96 och bottenström mäts endast fr.o.m. 2000).

På LX var bilden splittrad med strömmar i nästan alla riktningar (Fig. 10). En viss övervikt fanns dock för strömmar i väst-nordvästlig eller sydöstlig riktning, d.v.s. längs kusten. Strömshastigheten var i regel mellan 5 och 30 cm/s (=0,1-0,6 knop). På S5 var bilden mer splittrad med strömmar från syd till nordost. Vid få tillfällen har strömmen gått i östlig riktning eller in i Skälderviken och då varit svag. De starkaste strömmarna gick i väst-nordvästlig riktning med upp till 1,2 knop. På Si-2 gick strömmarna i en bred ros i nordöstlig till sydvästlig riktning och med en viss övervikt för strömmar längs kusten.

Siktdjup

Siktdjupen varierar normalt sett mycket under ett år, beroende på bl.a. mängden plankton i vattnet och upp-
virvling av partiklar i samband med stormar. De högsta siktdjupen noterades i regel under vintern (januari-februari) efter vårbloomingarnas kollaps (april-maj) och under sommarmånaderna (Fig. 10). De lägsta siktdjupen förekom ofta under vårbloomingen eller i samband med

hård vind som rört upp partiklar. De lägsta siktdjupen som noterats i Skälderviken och södra Laholmsbukten observerades efter stormen i december 1999.

Någon trend i siktdjupen ses inte ännu i materialet, möjligen finns en tendens till ökande siktdjup för hela perioden. Denna uppåtgående trend bröts dock under 2004 som bjöd på relativt låga siktdjup.

Närsalter

Fosfat

Fosfatfosfor-halterna i ytvattnet varierade enligt det mönster som är normalt, d.v.s. efter en ackumulering av halterna under vintern sjönk de kraftigt i samband med vårbloomingen (Fig. 12). Halterna förblev låga under sommaren innan en ny uppbyggnad av fosfatpoolen skedde under hösten. Värdena låg under större delen av året i den undre delen av variationen, och med relativt mycket låga halter i början och slutet av året.

Nitrat+nitrit

Nitrat+nitrit följde det normala utvecklingsmönstret (Fig. 13) med värden i huvudsak inom variationen. Året inleddes med generellt sett låga värden men avslutades med höga. Generellt låg värdena under året i den nedre delen av variationen. På Si-2 fanns ett periodvist påslag av nitrattillskott från Rönneå, f.f.a. under februari och december, varför halterna och variationen var betydligt högre på denna station.

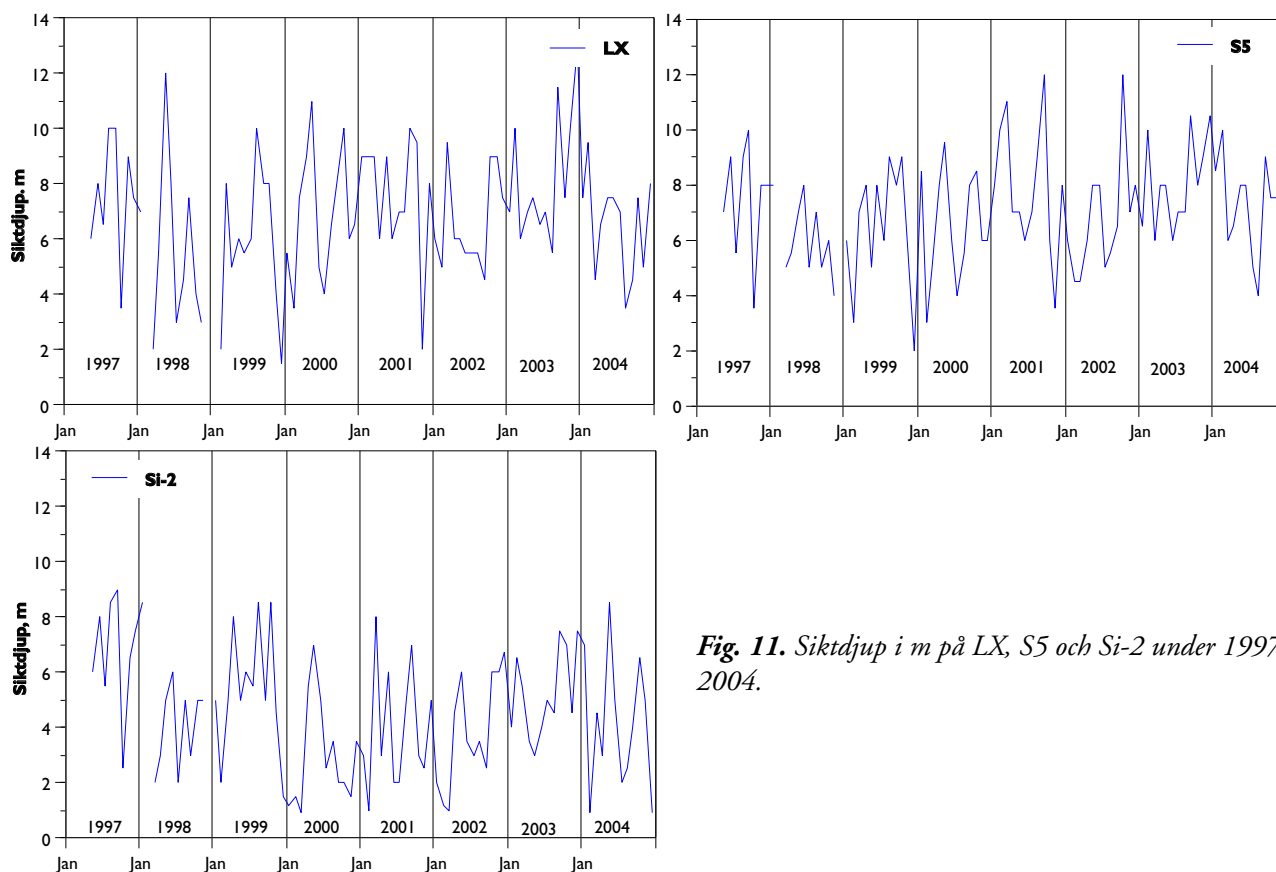
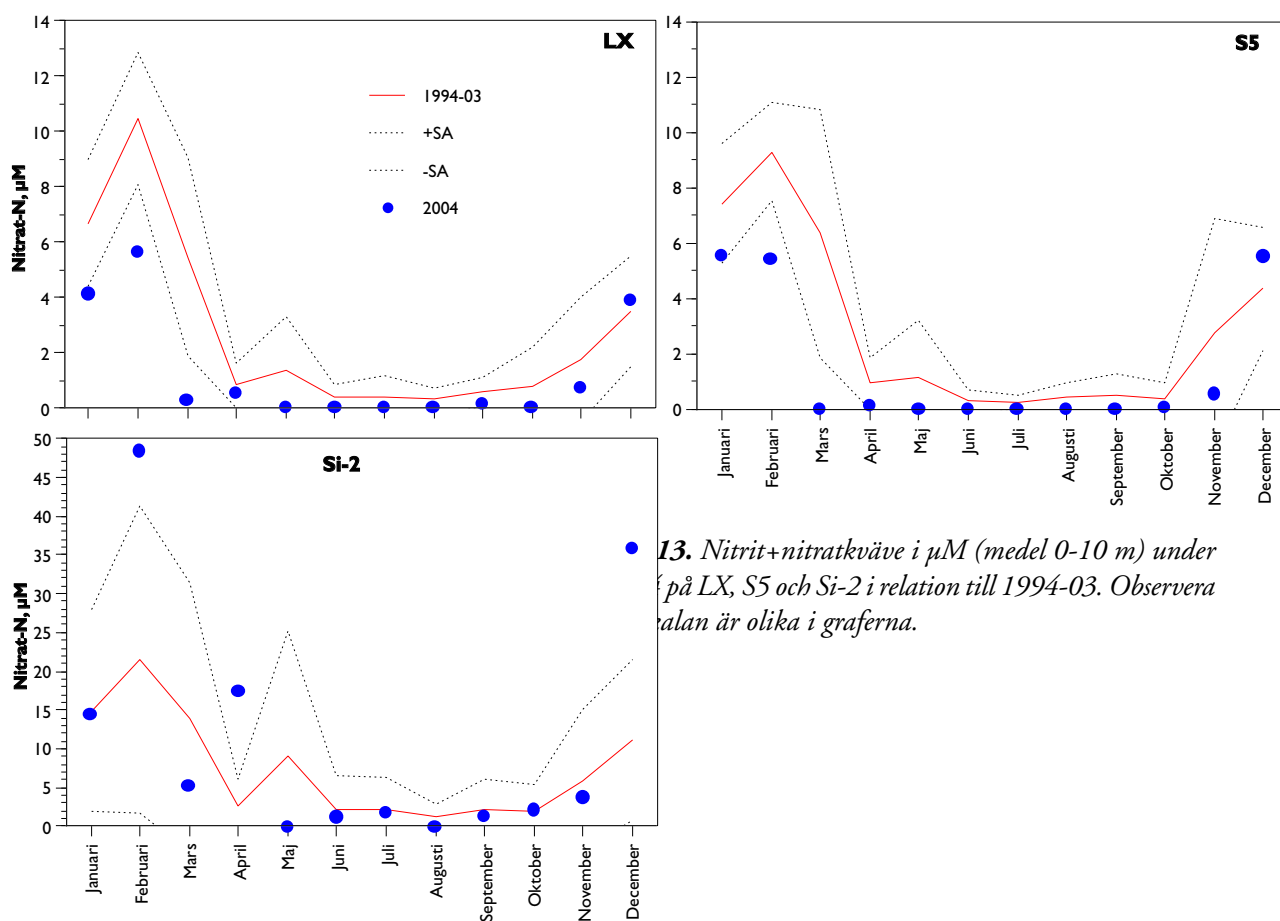
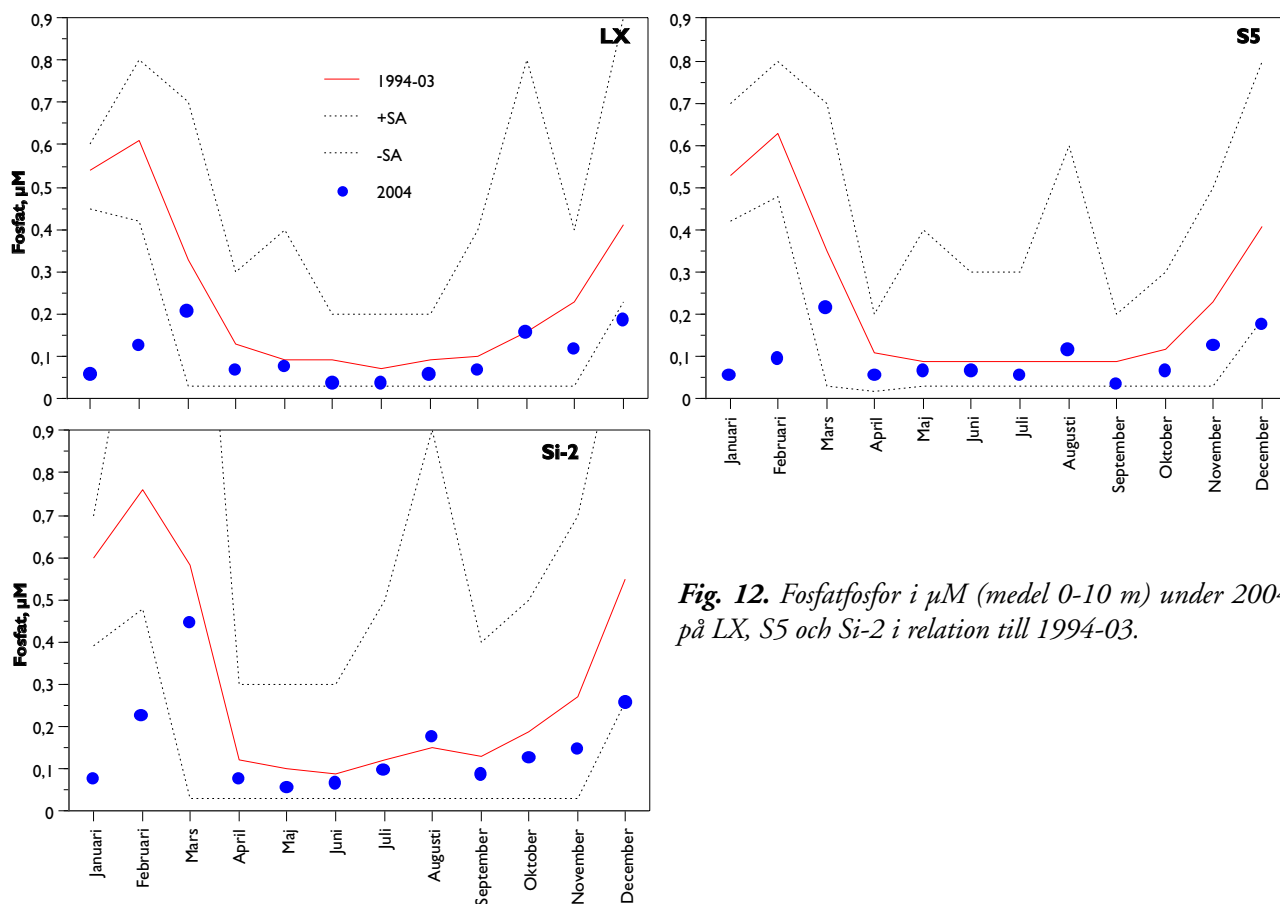


Fig. 11. Siktdjup i m på LX, S5 och Si-2 under 1997-2004.



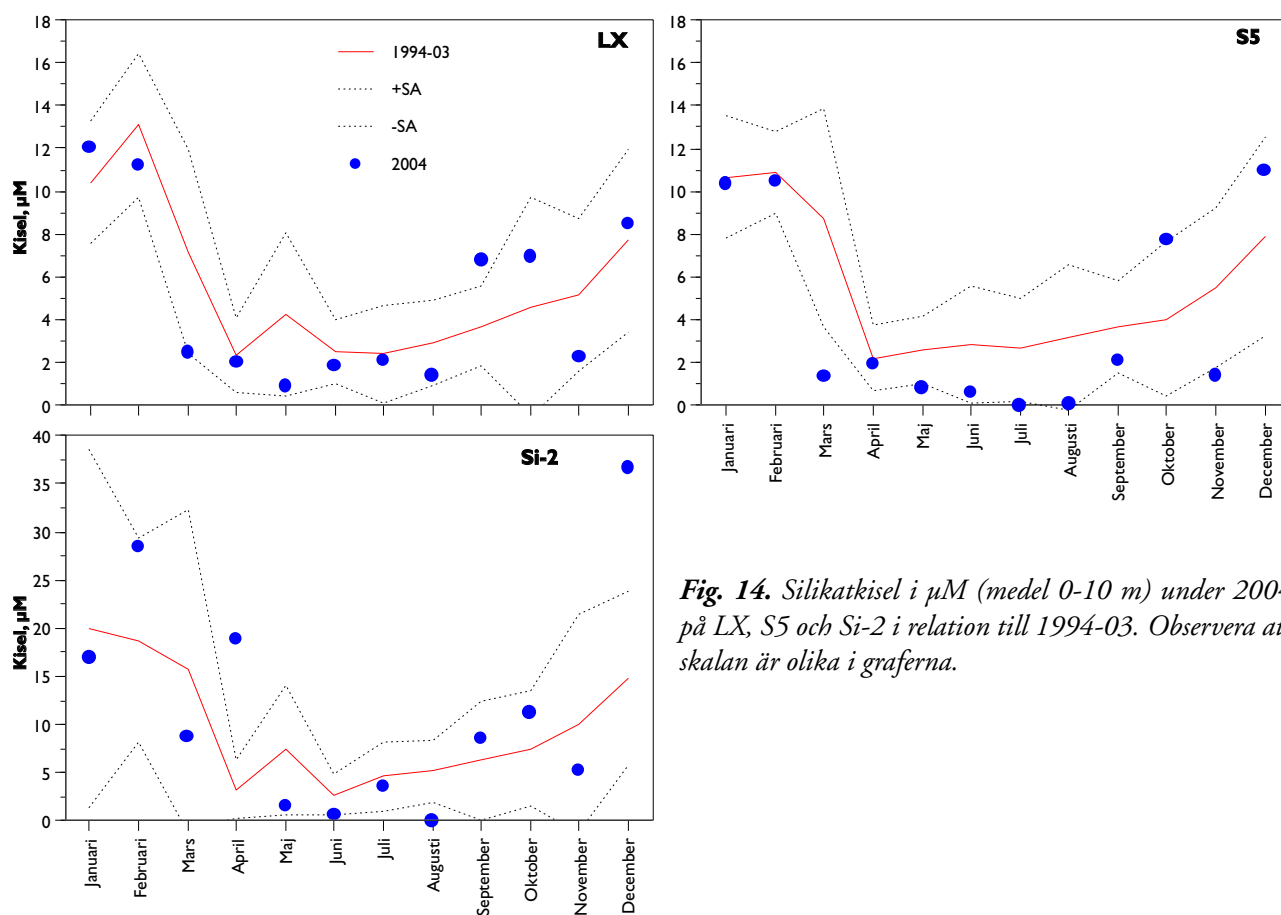


Fig. 14. Silikatkiel i μM (medel 0-10 m) under 2004 på LX, S5 och Si-2 i relation till 1994-03. Observera att skalan är olika i graferna.

Kisel

Även kisel följde ett normalt mönster (Fig. 14). Den kraftiga minskningen i halter mellan februari och mars berodde på ett upptag av vårbloomingens kiselalger. Halterna låg i stort sett inom variationen för 1994-03, men en del avvikelser förekom. Liksom för fosfat och nitrat, varierade kisel mer på Si-2 än på de övriga stationerna beroende på tillskottet från Rönneå och halterna var därför ofta betydligt högre, f.f.a. under februari och december.

Totalkväve

Totalkväve består av alla olika oorganiska (nitrat, nitrit, ammonium) och organiska kväveföreningar i både löst och partikulär form där de lösta organiska föreningarna dominerar (t.ex. urea, aminosyror). Totalkväve varierar i regel mindre under året än de oorganiska föreningarna nitrat+nitrit.

Halterna under året låg i huvudsak under variationen eller i den undre delen av variationen på alla stationerna (Fig. 15). Halterna var allmänt betydligt högre på Si-2 p.g.a. tillskottet från Rönneå.

Totalfosfor

Totalfosfor består av oorganiskt fosfor (fosfat) och olika lösta och partikulära organiska föreningar.

Totalfosfor följer i regel samma utvecklingsmönster som för fosfat, d.v.s. en nedgång sker i samband med vårbloomingen och en höjning av halterna under senhöst-vinter (Fig. 16). Halterna låg under året i huvudsak inom variationen för 1994-03 med undantag för några vår- och sommarmånader (mycket låga halter) och december (mycket höga halter).

Klorofyll

Klorofyll mäts som klorofyll a, d.v.s. det pigment som är dominerande för alla växtplankton. Klorofyllvärdet kan utnyttjas som en indikation på växtplanktons biomassa. Värdena är i regel mycket låga under vintern för att i samband med att ljusklimatet blir bättre kraftigt öka i mars. Denna kraftiga ökning brukar kallas vårblooming och består i huvudsak av kiselalger.

Under 2004 var vårbloomingen högre eller mycket högre än normalt på LX och S5 (Fig. 17), liksom på Si-2. Efter att bloomingen konsumerat närsalterna i vattnet kollapsar den och huvuddelen av växtplanktonen sedimenterar till botten. Endast en liten del hinna ätas upp av djurplankton. Under sommaren är planktonmängderna i regel låga för att under sensommar-höst återigen öka i samband med att närsalter från bottenvattnet tillförs. Höstbloomingen är oftast mindre

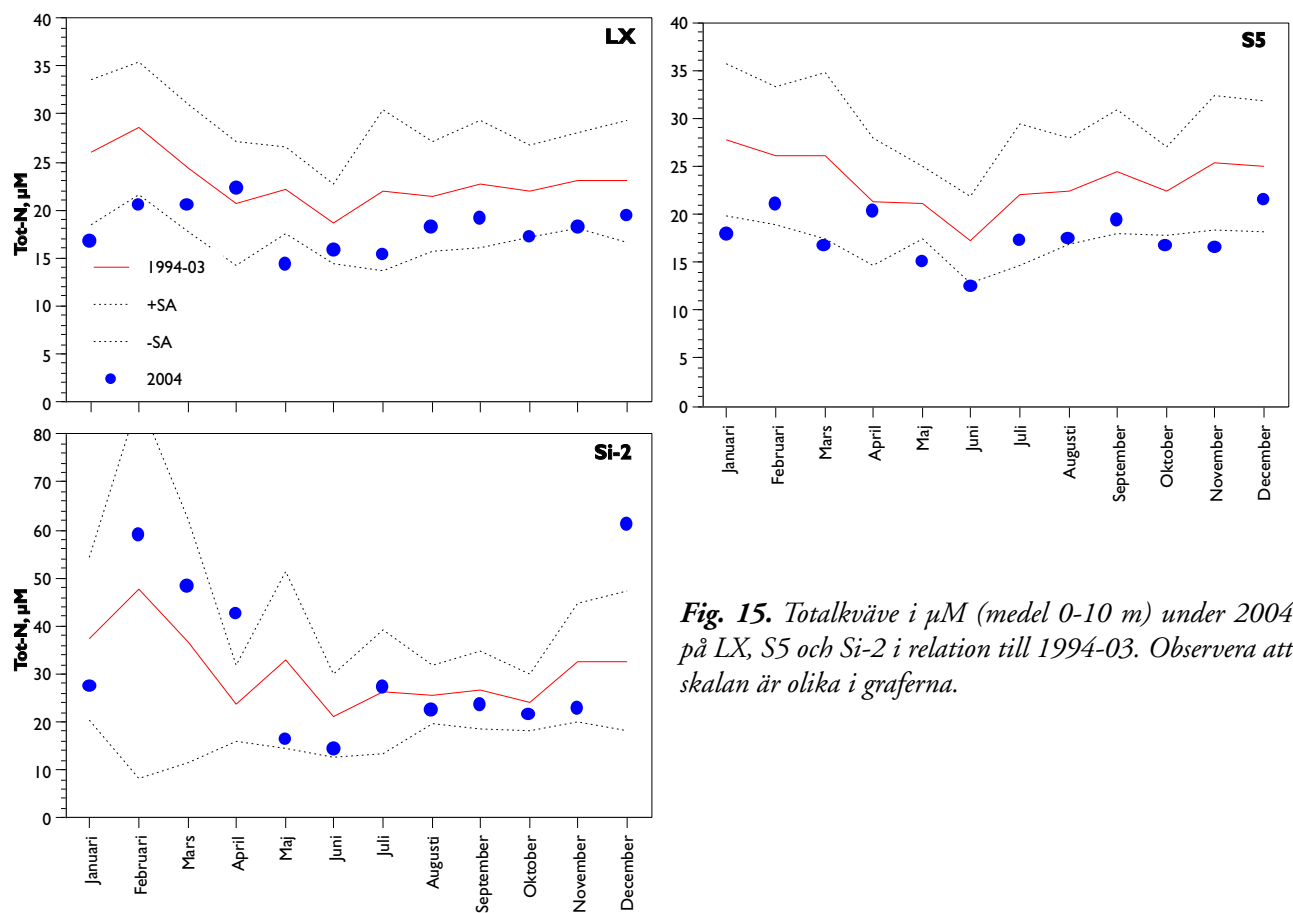


Fig. 15. Totalkväve i μM (medel 0-10 m) under 2004 på LX, S5 och Si-2 i relation till 1994-03. Observera att skalan är olika i graferna.

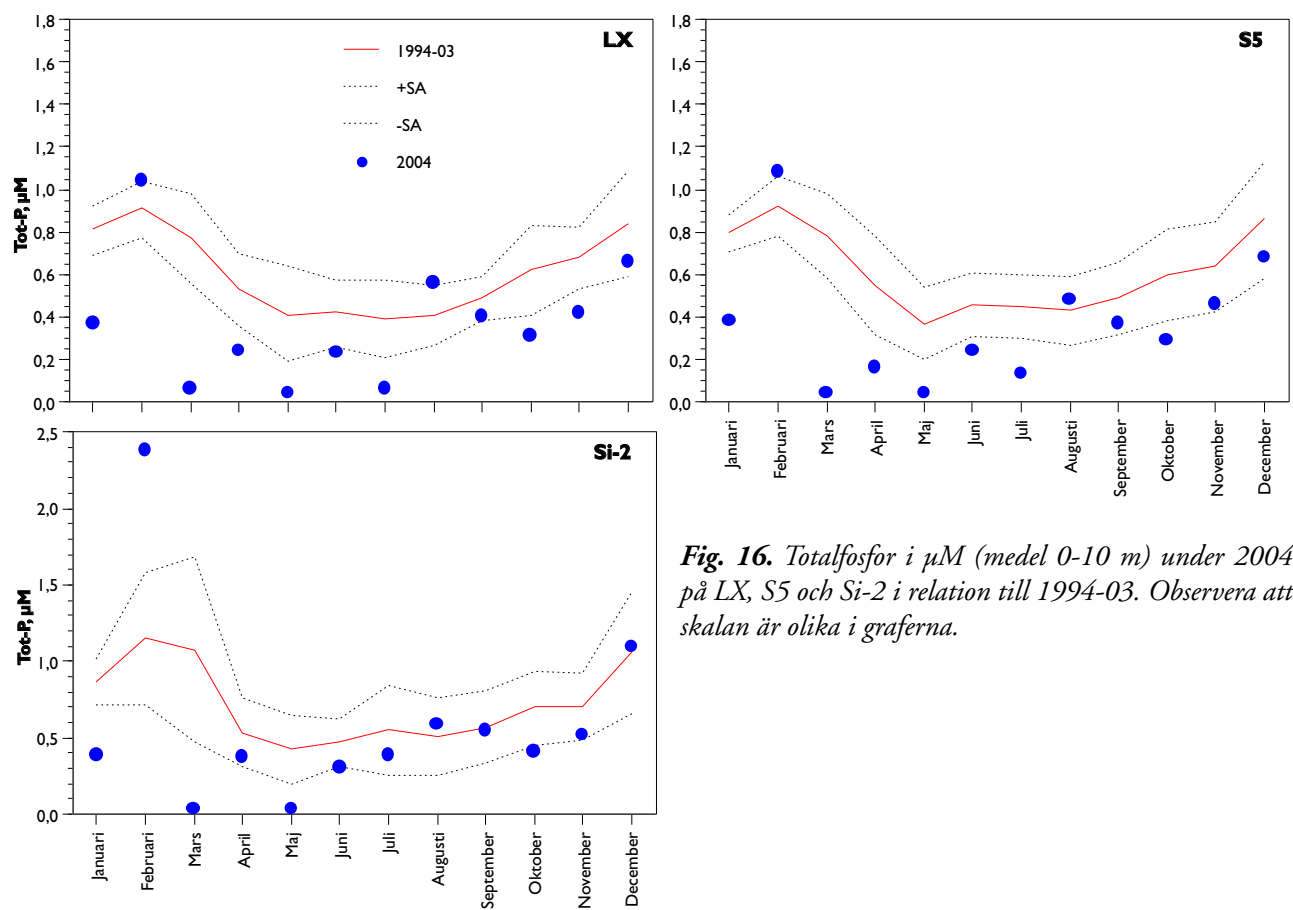


Fig. 16. Totalfosfor i μM (medel 0-10 m) under 2004 på LX, S5 och Si-2 i relation till 1994-03. Observera att skalan är olika i graferna.

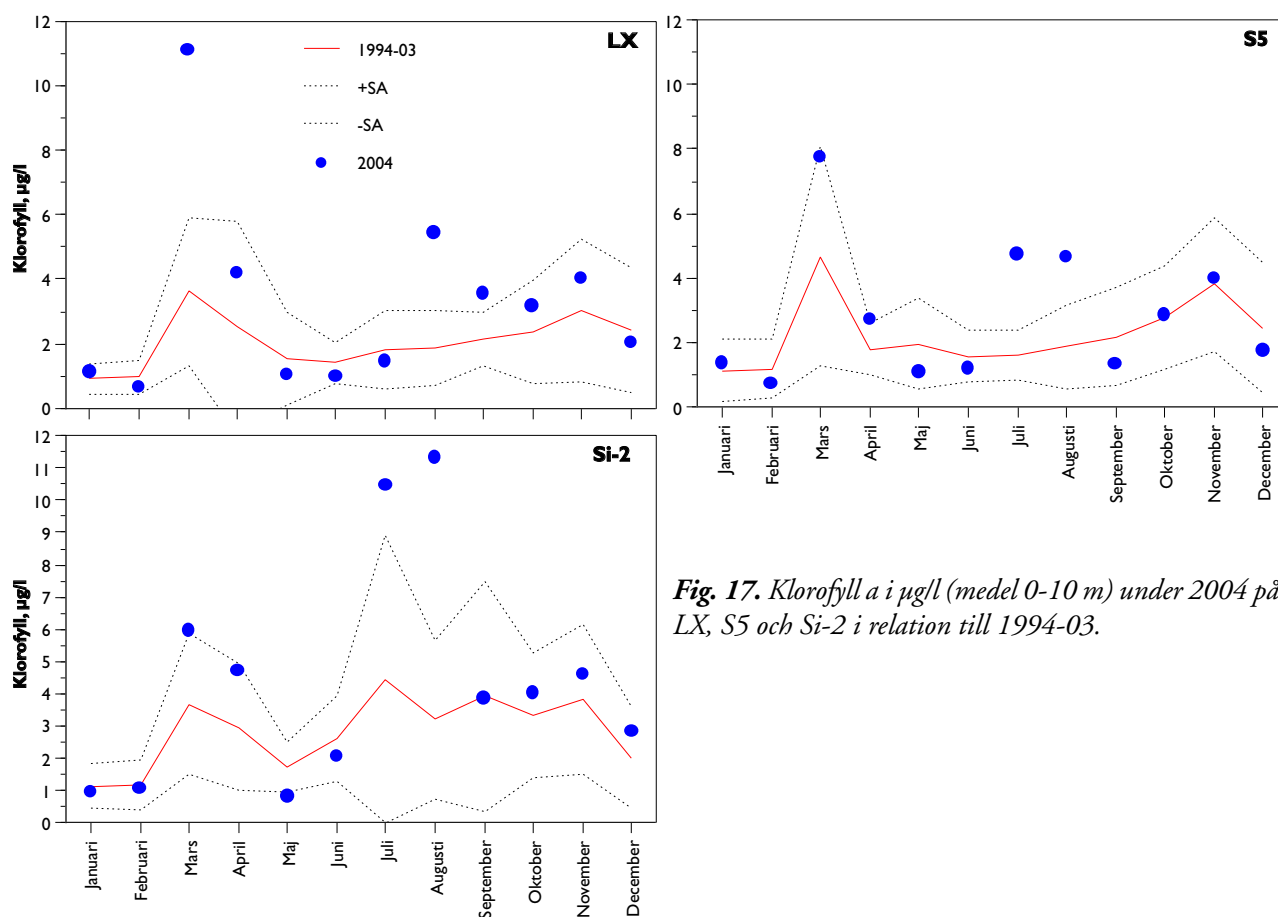


Fig. 17. Klorofyll a i µg/l (medel 0-10 m) under 2004 på LX, S5 och Si-2 i relation till 1994-03.

omfattande än vårbloomingen. Under 2004 var dock sommarvärdena betydligt högre än normalt medan höstvärdena var förhållandevis normala. De stora nederbördsmängderna under juni-juli, med utsköljning av näringsämnen, kan möjligen ha orsakat de höga klorofyllhalter under sommaren.

Kväve/fosfor-kvoten

För att belysa vilket näringsämne som varit begränsande för tillväxt av växtplankton och övrig vegetation, kan man bestämma kvoten mellan halter av kväve och fosfor. Då det är de fraktioner som är direkt upptagliga som är intressanta ur denna aspekt, brukar man bestämma kvoten mellan de oorganiska kväve- och fosforfraktionerna. I detta fallet användes nitrat+nitrit och fosfat.

Som utgångspunkt för bedömningen användes den s.k. Redfield-kvoten som är 16 med avseende på kväve och fosfor (uttryckt på molviktsbasis). Om kvoten ligger runt 16 anses inget av ämnena kväve eller fosfor vara begränsande. Om kvoten ligger väsentligt över 16 är fosfor begränsande medan vid kvoter väsentligt under 16 anses kväve vara begränsande.

I figur 18 är kvoten redovisad för respektive månad och för respektive station under perioden 1994-02, 2003

och 2004. På LX och S5 har kvoten under första halvan av 2004 legat omkring 16 varför inget ämne kan anses ha begränsat tillväxten. Undantaget är korta perioder omkring vårbloomingen då kvoten varit mycket låg och kväve varit begränsande. Under sommarmånaderna och hösten har kvoten i regel varit klart under 16, varför kväve antagligen varit begränsande för tillväxten.

På Si-2 har kvoten däremot varit över eller mycket över 16 varför fosfor kan anses begränsa tillväxten i mynningsområdet. Detta beror då på de stora avtillskotten av kväve, men ej fosfor, som kommer via f.f.a. Rönneå. Undantaget har varit enstaka sommar- eller höstmånader då kvoten varit låg, med kväve som begränsande, och sannolikt har detta berott på låga flöden från åarna.

Mer konkret betyder detta att för de öppna havsområden är kväve i regel begränsande varför en minskning i tillskotten på sikt skulle innebära något lägre tillväxt av plankton med något lägre syretäring som indirekt effekt. Nära t.ex. åmynningar medför tillskotten av kväve att en minskning inte skulle ha någon effekt då det är fosfor som begränsar. Här skulle dock en fosforbegränsning ge effekter. Summasummarum bör man alltså beakta båda ämnena vid begränsningar i tillskotten från landbaserade källor, vattendrag eller reningsverk.

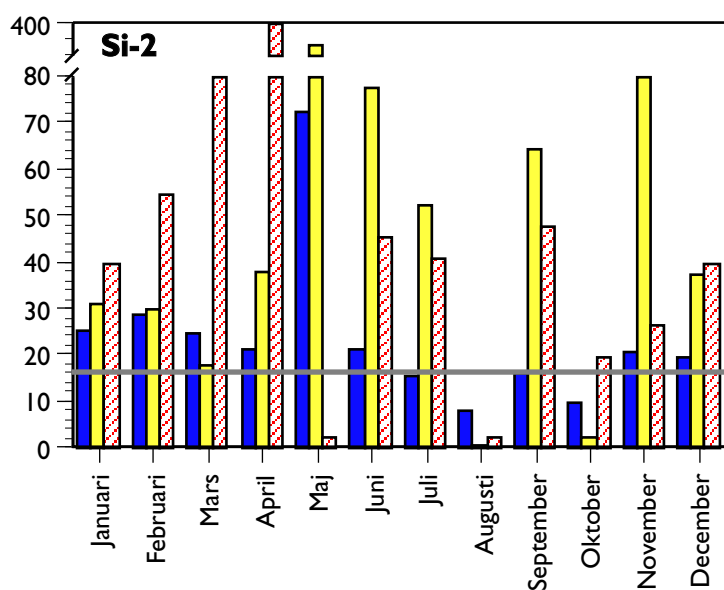
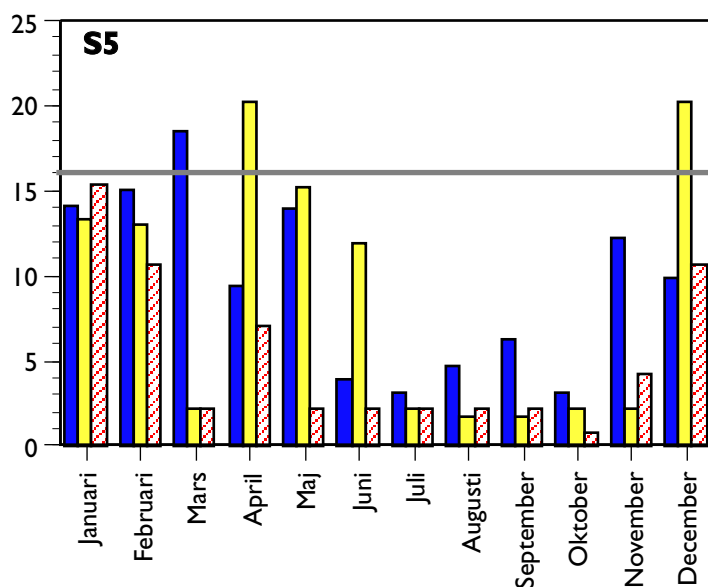
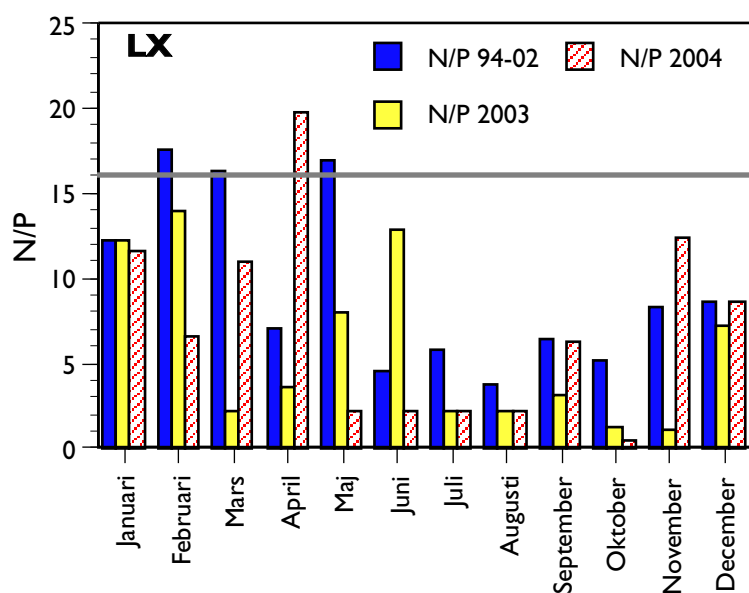


Fig. 18. N/P, kvoten mellan nitrat+nitrit och fosfat (månadsmedel 0-10 m) under 1994-2002, 2003 och 2004 på LX, S5 och Si-2. Den gråa linjen anger den s.k. Redfield-kvoten som är 16.

Klassning av data

En klassning enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (NV Rapport 4914) har gjorts för perioden 1995-2003 och för 2004 (Tab. II). Klassindelningarna framgår av tabell I. Närsalter bedöms för vintern (januari-februari) och sommaren (juli-augusti) medan siktdjup och klorofyll bedöms för augusti. Syrehalten bedöms efter det lägsta värdet som uppmätts under året.

Tillståndsklassningen för vintern visade att det skett försämringar 2004 relativt 1995-2003, nitrat och tot-N delvis undantaget. Under sommaren var tillståndet

också generellt sämre med högre halter av tot-P och och klorofyll och försämrat siktdjup. Totalkväve-värdena var dock något lägre. Syrevärdena bedöms under 2004 som "mycket låga" på S5 och som "låg halt" på LX och Si-2. Det ska betonas att syrebedömningen inte ger ett uttryck för den allmänna situationen utan endast för den sämsta situationen som uppträtt på respektive station.

Avvikelsen i förhållande till NV:s jämförvärden skilde sig 2004 i förhållande till 1995-2003 enligt tillståndsklassningen, d.v.s. med försämringar för fosfat, tot-P, klorofyll och siktdjup. För totalkväve fanns dock vissa förbättringar.

Tab. I. Klassningssystem enligt NV 4914.

Tillstånd/Parameter färgkod inom parentes	Tot-N, tot-P, nitrat, fosfat, klorofyll	Syre	Siktdjup
1 (blå)	Mycket låg halt	Hög halt	Mycket stort siktdjup
2 (grön)	Låg halt	Mindre hög halt	Stort siktdjup
3 (gul)	Medelhög halt	Låg halt	Medelstort siktdjup
4 (orange)	Hög halt	Mycket låg halt	Litet siktdjup
5 (röd)	Mycket hög halt	Svavelväte	Mycket litet siktdjup
Avvikelse/Parameter färgkod inom parentes	Tot-N, tot-P, nitrat, fosfat, klorofyll		Siktdjup
1 (blå)	Ingen/obetydlig avvikelse		Ingen/obetydlig avvikelse
2 (grön)	Liten avvikelse		Liten avvikelse
3 (gul)	Tydlig avvikelse		Tydlig avvikelse
4 (orange)	Stor avvikelse		Stor avvikelse
5 (röd)	Mycket stor avvikelse		Mycket stor avvikelse

Tab. II. Klassning av tillstånd och avvikelser för LX, S5 och Si-2 under perioden 1995-2003 och 2004 enligt NV 4914.

Parameter/ station	Tillstånd 1995-2003			Tillstånd 2004			Avvikelse 1995-2003			Avvikelse 2004		
	LX	S5	Si-2	LX	S5	Si-2	LX	S5	Si-2	LX	S5	Si-2
Vinter												
Tot-N	3	3	4	1	2	5	3	3	4	2	2	3
Tot-P	3	3	4	3	3	5	1	1	2	2	2	3
Nitrat	4	3	4	2	2	5	2	2	4	2	2	5
Fosfat	3	3	3	4	2	4	1	1	2	2	1	2
Sommar												
Tot-N	2	3	4	2	1	4	3	3	4	2	2	4
Tot-P	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
Klorofyll	2	2	4	5	4	5	2	2	3	5	4	5
Siktdjup	1	1	1	3	2	4	2	3	3	4	4	5
Syreminimum	4	4	3	3	4	3						

Referenser

- Andersson, L. & Borenäs, K.. 2001. Tillfällig syrebrist orsakad av meteorologiska faktorer. I " Havsmiljö - Aktuell rapport om tillståndet i Kattegatt, Skaerrak och Öresund. Kontakt grupp Hav.
- PAG. 1998-2000. Hydrografi, växtplankton och makroalger i Skälderviken och södra Laholmsbukten. Års rapporter 1997, 1998 och 1999 till Nordvästskånes Kustvattenkommitte (NVSKK).
- Ekologgruppen. 2005. Vattendragstransport i Rönneå 2003- datafil.
- Länsstyrelsen i Hallands Län. 2005. Vattendragstransport i Lagan och Stensån 2003. Datafil.
- Naturvårdsverket. 1999. Bedömningsgrund för miljö kvalitet - kust och hav. Rapport 4914.
- Toxicon AB. 2001-2004. Undersökningar i Skälderviken och södra Laholmsbukten. Årsrapporter 2000, 2001, 2002 och 2003 till Nordvästskånes Kustvattenkommitte (NVSKK).

VÄXTPLANKTON

(Per Olsson)

Inledning

Undersökningar av växtplankton utfördes 10 gånger under 2004 (januari-oktober) på station S5 i Skälder-viken. Provtagning skedde i samband med hydrografi-provtagningen. Datamaterialet för 2004 redovisas liksom jämförelser med åren 1997-2003.

Material och metoder redovisas i bilaga 1, och samtliga rådata för 2004 i bilaga 2.

Resultat och diskussion

Årets succession

Under januari och februari var planktonmängderna normalt låga och florin var normal och artfattig. I början på mars observerades vårbloomingen med höga eller mycket höga klorofyllvärden och dominans av de typiska vårkiselalger, *Skeletonema costatum* (Fig. 1), *Thalassiosira nordenskiöldi* och olika *Chaetoceros*-arter. Dessutom observerades stora mängder av raphidophycéen *Chattonella* (se mer under giftiga arter).

I april observerades resterna av en vårbloomingen och ökande mängder monader/flagellater, cryptomo-



Fig. 1. Den kedjebildande kiselalgen *Skeletonema costatum*.

nader och chrysomonader observerades, däribland *Dinobryon balticum*.

Under maj fortsatte nedgången i celltal, antal arter och klorofyllhalter men med relativt höga cellantal och klorofyllvärden i bottenvattnet, vilket överensstämde med klorofyllvärdena.

Under sommarmånaderna juni-juli var kiselalgsfloran ovanligt artrik med bl.a. höga celltal av *S. costatum*, *Cerataulina pelagica* och *Dactyliosolen fragilissimus* (= *Rhizosolenia fragilissima*, fig. 2), men det som dominerade i celltal var monader/flagellater.

I slutet av sommaren och början på hösten började dinoflagellaterna *Ceratium* spp. (Fig. 3), *Prorocentrum* spp. och *Heterocapsa* förekomma mer frekvent liksom ciliater. I augusti förekom fortfarande mycket stora mängder med kiselalgen *C. pelagica*.

Under hösten (oktober) förekom måttligt med många olika kiselalg (f.f.a. *Pseudonitzschia*) och dinoflagellater (f.f.a. *Ceratium*) liksom monader/flagellater.

VÄXTPLANKTON

Eftersom växtplankton innehåller klorofyll, utgör klorofyllhalten ett grovt mått på mängden växtplankton i vattnet. Genom att studera artsammansättningen kan art- och cellantalet bestämmas, och eventuellt giftiga eller potentiellt giftiga arter detekteras. Detta är betydelsefullt för att information ska kunna nå allmänheten under t. ex. badsäsongen.

Växtplankton varierar ca 100 gånger i storlek, från ca 2 µm (tusendels mm) till 3-400 µm. Som jämförelse kan nämnas att djurplanktonen varierar ännu mer, från ca 10 µm (encelliga flagellater och ciliater) till 1-2 dm (maneter). Bland växtplanktonen finns underligt nog arter som inte alls använder fotosyntes utan de lever helt och hållet som djur (heterotrofi) och saknar i så fall klorofyll. De klassas dock fortfarande som växter av gammal hävd. Det finns även arter som kan växla mellan fotosyntes och upptag av organisk föda, beroende på omgivningsfaktorer (mixotrofi).

Ett normalt mönster för våra breddgrader, är att planktonmängden är låg under vintern. Under våren, i mars-april, ökar planktonmängden kraftigt (vårblooming) tack vare ökande ljusinstrålning och höga näringsnivåer. Planktonsamhället domineras under denna fas av kiselalger. Närsalterna tar dock snabbt slut och vårbloomingens plankton dör. Det mesta av vårbloomingen äts inte av djurplankton utan sedimenterar till botten och kommer bottenorganismer till godo. Under försommaren domineras planktonsamhället av små arter (monader/flagellater) som kan utnyttja de låga näringsnivåerna. Under sensommar-höst kan en mindre blomning förekomma, dominerad av först dinoflagellater och sedan kiselalger. I takt med att ljusinstrålningen minskar, minskar även planktonmängderna. Dominerande arter under senhösten-vintern hör till gruppen monader/flagellater.

Stora variationer mellan åren kan dock förekomma när det gäller tidpunkt för blomningar och vilka arter som dominerar. Under 1997 och 1998 kom vårbloomingen redan i januari-februari och under senhösten-vintern 1999 och 2000 förekom stora blomningar av både små dinoflagellater och kiselalger.



Fig. 2. Den kedjebildande kiselalgen *Dactyliosolen fragilissimus*.

Giftiga arter

Giftiga eller potentiellt giftiga planktonarter förekom under större delen av året i varierande mängder. De giftiga arterna/grupperna kan indelas efter den typ av gift de producerar.

Det farligaste giftet är PSP (Paralytic Shellfish Poisoning) och produceras av dinoflagellatsläktet *Alexandrium*. Giftet är mycket potent och kan leda till respirations- och hjärtstörningar med döden som följd i allvarliga fall. Giftet kan drabba människor genom förtäring av musslor som ackumulerat giftet. I Skälderviken påträffades den ej under 2004.

Arter som producerar DSP (Diarrhetic Shellfish Poisoning) tillhör dinoflagellatsläktet *Dinophysis* (*D. acuminata*, *D. acuta*, *D. norvegica*). DSP orsakar diarréer och kräkningar och kan också leda till permanenta leverskador. Giftet drabbar människor vid förtäring av musslor som ackumulerat giftet. Förekomst av *Dinophysis* och dess gift är relativt vanlig längs den svenska västkusten. Under 2004 förekom *Dinophysis* under större delen av året men i huvudsak i låga mängder i ytvattnet. Under maj förekom *Dinophysis norvegica* i djupvattnet med totalt 900 celler/liter vilket är under gränsvärdet. Även under övriga perioder översteg celltalen aldrig gränsvärdena för enskilda *Dinophysis*-arter.



Fig. 3. Dinoflagellaten *Ceratium longipes*.

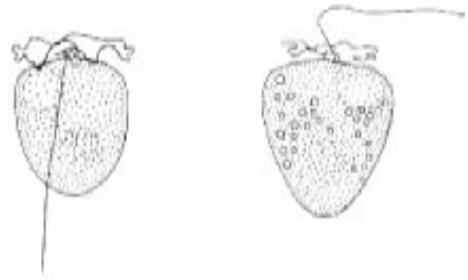


Fig. 4. Den potentiellt giftiga dinoflagellaten *Prorocentrum minimum*.

En ganska nyupptäckt typ av gifter är ASP (Amnesic Shellfish Poisoning) och produceras av kiselalgsläktet *Pseudonitzschia*. Giftet ger upphov till minnesförluster och i allvarigare fall till permanenta hjärnskador och giftet har dokumenterats från Öresund. *Pseudonitzschia* förekommer under vissa perioder i höga celltal längs västkusten. Under 2004 förekom släktet i mindre mängder under mars och sensommar-höst (augusti, oktober). Värdena var under hela året långt under gränsvärdena.

Av övriga potentiellt giftiga dinoflagellater förekom *Prorocentrum micans* och *P. minimum* (Fig. 4) i små mängder liksom *Prorocentrum reticulatum*.

Den potentiellt fisktoxiska raphidophycéen *Chattonella* förekom i relativt höga mängder (170 000-500 000 celler/liter) i mars-april månad.

Av de små flagellaterna förekom den fisk- och botendjurstoxiska *Chrysochromulina* i små mängder under olika delar av året.

Den potentiellt fisktoxiska kiselflagellaten *Dictyocha speculum* (= *Distephanus speculum*) förekom i måttliga mängder, 2 000-3 400 celler/liter, under januari och oktober (Fig. 5).

Giftiga eller potentiellt giftiga blågröna alger brukar inte tillväxa i Kattegatt men kan föras in i området genom uttransport av Östersjöns tidvis stora blomningar. Under 2004 observerades enstaka trådar av den icke-giftiga arten *Anabaena* och den potentiellt giftiga *Nodularia spumigena* under augusti-september.

Skillnader mellan åren

För att studera skillnader mellan åren har klorofyll och växtplanktondata för åren 1997-2004 använts (planktondata saknas före 1997). För växtplankton har både celldata och celldata omräknat till kolbiomassa använts. Omräkningen till kol har utförts med litteraturvärden för respektive art och får därmed anses vara något approximativa.

Klorofyllutvecklingen under maj 1997 till oktober 2004 visas i figur 6. Den stora vårbloomingen 1998 ses tydligt liksom en större höstblooming. Data inom NVSKK saknas för januari-februari 1997-98, men vår-



Fig. 5. Den potentiellt giftiga kiselflagellaten *Dityocha speculum*.

blomningarna var dessa år mycket stora och tidiga med toppar redan i januari respektive februari (Toxicon 2001, länsstyrelsen i Halland). Under 1999-2001 var vårbloomingarna ganska låga medan däremot höstblomningarna var kraftiga och sena under 1999-2000. Under 2002 och 2003 var vårbloomingen återigen relativt normal, medan höstblomningen 2002 kom i två faser, d.v.s. i augusti och november. Data för 2004 visar att vårbloomingen var mycket kraftig, att en stor sommarblomning förekom liksom en tydlig höstblomning.

Om celldata för motsvarande period med uppdelning i kiselalger, dinoflagellater och monader/flagellater samt totalt används erhålls figur 7. Noterbart är att den totala cellmängden nästan genomgående domineras av mer eller mindre oidentifierade monader/flagellater i storleksklassen 3-15 µm. Kiselalger dominerar under vissa perioder (vår- och höstblomningar) medan dinoflagellater är en mycket liten del av cellantalen. Höstarna

1998 och 1999 avviker med kraftiga toppar, liksom sommaren 2000, medan våarna 2000 och 2001 avviker med låga cellantal. Året 2003 uppvisar mycket stora likheter med 2002, d.v.s. det var ett relativt normalt år, både vår och sommar. Året 2004 visar på relativt låga cellantal trots de höga klorofyllvärdena vid flera tillfällen under året.

Om kolbiomassa istället används är mönstret ungefär detsamma men fördelningen mellan artgrupperna förskjuts kraftigt (Fig. 8) och de olika topparna förstärks eller försvagas. Fortfarande framstår vårbloomingen 1998 som mycket kraftig och likaså höstblomningen 1998 och 1999. Även sensommarblomningen 2000 framstår som kraftig. Vårbloomingen 2000 och 2001 framstår än tydligare som mycket måttlig. Kolbiomassan under våren 2003 var paritet med 2002 och betydligt högre än 2000-01. Sommar- och höstblomningen har dock under 1999 till 2003 varit högre än vårbloomingen. Vårbloomingen 2004 hade det högsta kolvärdet sedan 1998 och sommarblomningen 2004 gav det högsta kolvärdet som uppmäts under perioden 1997-2004.

Kiselalger dominerar huvudsakligen totalbiomassan utom då dinoflagellater förekom med relativt höga celltal. Att biomassan för dinoflagellater kan bli hög med de relativt låga celltalen (se fig. 7) beror på att de dominerande arterna är mycket stora jämfört med kiselalger och monader. På motsvarande sätt dominerar kiselalger biomassan gentemot monader/flagellater på grund av sin betydligt större storlek trots att monader/flagellater har betydligt högre cellantal.

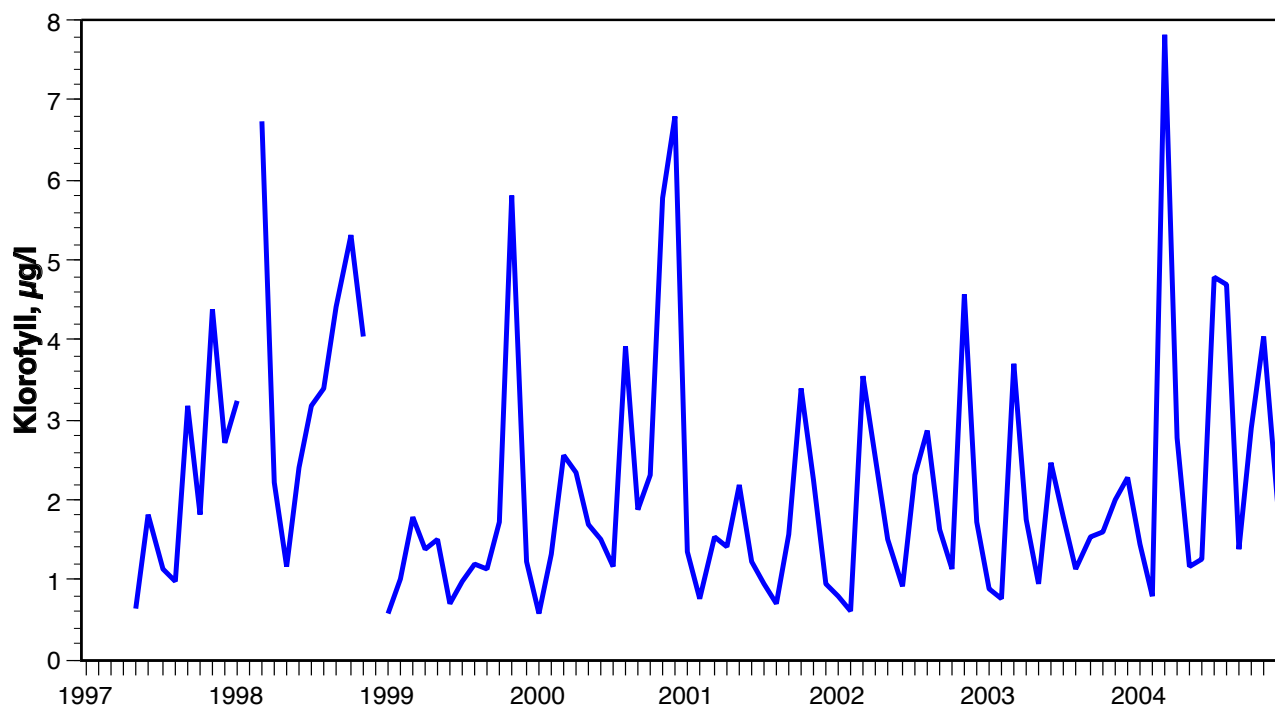


Fig. 6. Klorofyllutvecklingen (medel 0-10 m) i µg/l under 1997-2004 på station S5.

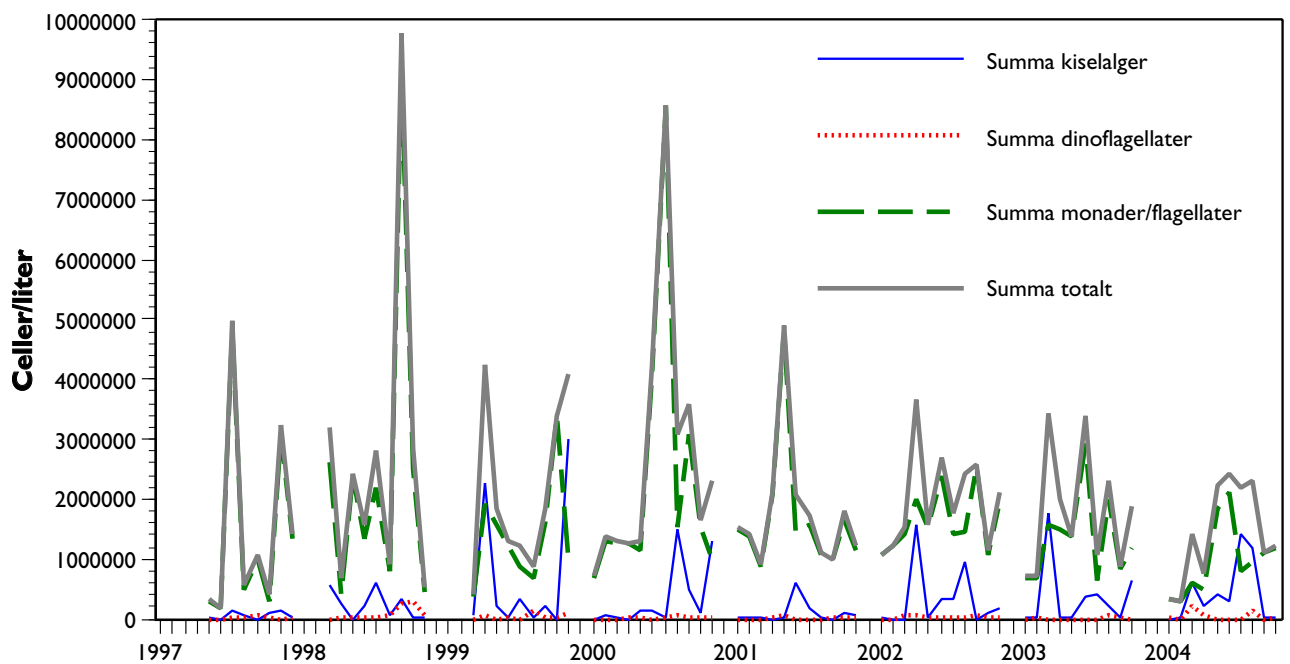


Fig. 7. Utvecklingen i cellantal (celler/liter) för kiselalger, dinoflagellater, monader/flagellater och totalt 1997-2004 (0-10 m djup) på station S5.

Anledningen till de stora skillnaderna mellan åren för både vår och höst är en rad olika faktorer. Den art som ska kunna utnyttja de existerande miljöfaktorerna måste vara på plats i rätt tid och kunna tillväxa snabbt om rätt förhållanden finns. Miljöfaktorerna varierar dessutom varje år. Salthalt, temperatur och närsaltinivåerna skiljer sig något år från år vilket kan räcka för att orsaka skillnader. Språngskiktets läge styr indirekt

ljusklimatet i zonen där växtplanktonen i huvudsak tillväxer, d.v.s. i ytskiktet 0-15 m djup, och utströmningen från Östersjön styr delvis salthalt, språngskiktets läge och planktonfloras sammansättning. Alla dessa faktorer varierar ständigt.

Det understryker vikten av en frekvent planktonövervakning för att f.f.a. kunna dokumentera förekomst och storlek av giftiga växtplanktonblomningar.

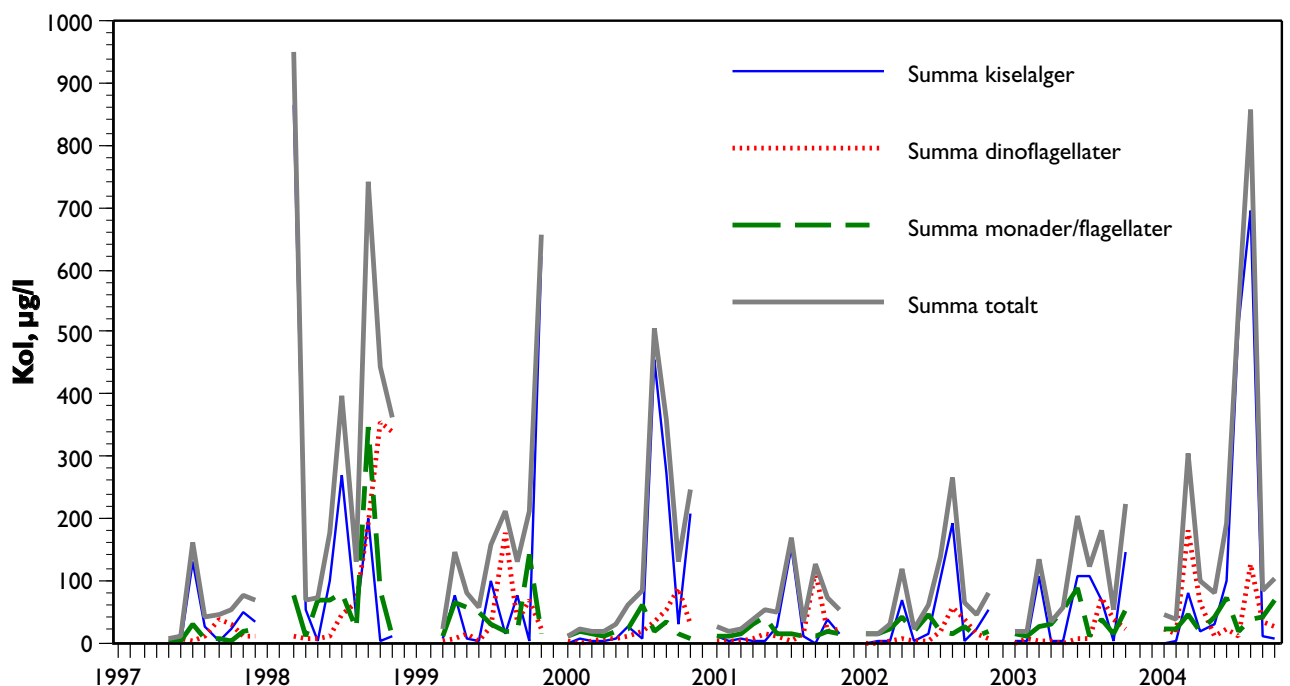


Fig. 8. Utvecklingen i kolbiomassa (µg/liter) för kiselalger, dinoflagellater, monader/flagellater och totalt 1997-2004 (0-10 m djup) på station S5.

Inledning

Under år 2004 har en makroalgsundersökning utförts inom ramen för NVSKK:s program. Undersökningen utfördes enligt ny metodik för att förbättra statistiken och därmed förutsägbarheten. Äldre data (1997-2000) har räknats om för att jämförelser skulle kunna göras. Samma lokaler, Arild, Ramsjöstrand och Hovs Hallar, undersöktes som tidigare år. Undersökningen genomfördes genom dykning, varvid den kvalitativa och kvantitativa sammansättningen på lokalernas algflora studerades. Undersökningen utfördes den 29 augusti 2003 på Ramsjö och Hovs Hallar och den 4 respektive 30 september 2003 på Arild.

För en komplett redovisning av metodik, statistik, och rådata, hänvisas till bilaga 1 "Material och metoder" och "Rådata", bilaga 2.

Resultat och diskussion

Täckningsgrad 2004

Arild

Vid strandlinjen förekom ett smalt bälte med brunalgerna *Fucus vesiculosus* (blåstång) och *Ascophyllum nodosum* (knöltång), och grönalger *Cladophora* sp. och *Enteromorpha* sp. (tarmtång). Vid 2-3 m djup dominerade *F. serratus* (sågtång) (Fig. 1) men rödalger *Ahnfeltia plicata* (havsris), *Coccotylus truncatus*, *Furcellaria lumbricalis* (kräkel, gaffeltång), samt de fintrådiga rödalger (röda trådalger) *Ceramium nodulosum* (havsmossa) och *Polysiphonia fucoides* (fjäderslick) var också mycket viktiga inslag i algfloran. På 3-4 m hade sågtång och havsris minskat kraftigt i täckning medan gaffeltång, *Coccotylus* och f.f.a. fintrådiga rödalger (nu inkluderande *Spermothamnion repens*) ökade kraftigt.

Sågtång fanns ned till ca 6 m med huvudutbredning på 2-2,5 m djup, men fr.o.m. 3-4 m dominerade rödalger helt. Vid 4-6 m dominerade ovan nämnda rödalger samt *Phycodrys rubens* (ekbladstång). Den stora brunalgen *Laminaria digitata* (fingertare) började förekomma på detta djup.

På 6-8 m dominerade rödalger *Coccotylus*, *Delesseria sanguinea* (nervtång), *Phycodrys* och *P. fucoides*. På 8-10, 10-12 och 12-14 m var förhållandena relativt likartade med stor dominans av rödalger (*Coccotylus*, *Delesseria*, *P. fucoides* och *Phycodrys*) samt de stora tarearterna *L. digitata* och *L. saccharina* (skräppetare). Den fintrådiga rödalgen *Brongniartella byssoides* (julgransalg) förekom sparsamt, i huvudsak som påväxt på de fleråriga rödalger. De stora tångarterna såg friska ut med sparsamt med epifyter, men de perenna rödalger (*Furcellaria*, *Coccotylus*) var alltså ofta täckta med påväxt av fintrådiga rödalger och även av *Phycodrys*.

Totalt påträffades ca 30 arter med 16 rödalger, 9 brunalger och 5 grönalger, vilket var i paritet med tidigare år. Den totala, absoluta täckningsgraden av alger var mellan 88 och 98%.

Ramsjöstrand

Vid strandlinjen förekom ett smalt bälte med brunalgen *F. vesiculosus* (blåstång) (täckning ca 15%) och grönalger *Enteromorpha* sp. (tarmtång) (täckning ca 30%) och *Cladophora* sp.. Även i år förekom i strandlinjen rödalgen *Porphyra umbilicalis* med ca 25% täckning. Vid 1,5 m (representerande området 1-2 m djup) dominerade de fleråriga rödalger *A. plicata* (havsris), *Chondrus crispus* (karragentång), *F. lumbricalis* (kräkel, gaffeltång), *F. serratus* (sågtång) samt de fintrådiga alger *P. fucoides* och *Cladophora* sp.. I övrigt förekom

Makroalger delas in i gröna, bruna och röda alger beroende på deras pigmentsammansättning. Alger saknar rotsystem och behöver därför ett fast underlag för sina häftorgan. De är i regel makroskopiska men mikroskopiska släkten och livsfaser finns. Algernas utbredning påverkas, förutom av förekomst av ett fast underlag, även av tillgången på närsalter, ljus, temperatur, salthalt och vågexponering. Många arter är fleråriga, dvs de finns på plats säsonger igenom. Hit hör t.ex. de stora tångarterna blåstång, sågtång och fingertare. Andra arter är årliga, dvs de tillväxer under en säsong och försvinner sedan. Längs en opåverkad kuststräcka är artsammansättningen varierad men efterhand som mängden närsalter ökar kan snabbväxande arter, ffa fintrådiga årliga arter, öka allt mer. Många fintrådiga arter kan dessutom växa friflytande och kan bilda stora sammanhängande algmattor som täcker och kväver både andra algarter och även bottendjur.

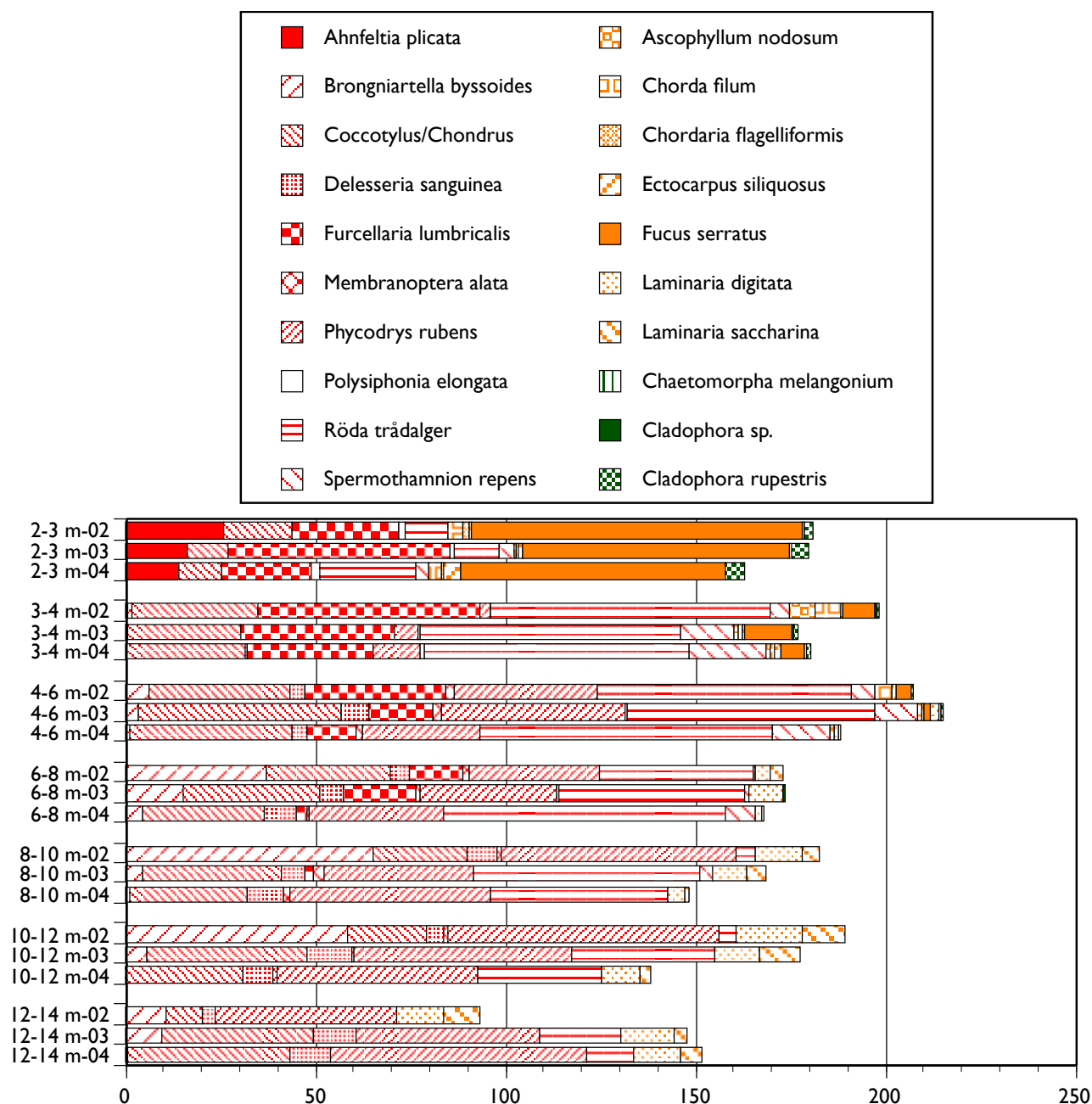


Fig. 1. Täckningsgrad (absoluta procenttal) för 7 djupintervall vid Arild 2002-04. Medelvärde för 3 replikat. Observera att täckningsgraden överstiger 100% då både över- och undervegetationens täckning av botten bedöms enligt procentskala.

stora mängder av lösa grönalger med ca 70% täckning (Fig. 2) vilket aldrig inträffat tidigare år.

Vid 2,5 m (representerande området 2-3 m djup) var vegetationen likartad, med stor dominans av brunalgerna *F. serratus*, rödalgerna *Ahnfeltia*, *Furcellaria* och *Chondrus*. Den fintrådiga rödalgen *P. fucoides* förekom relativt rikligt. Sågtång förekom från ca 0,5 m djup och ut längs hela transekten.

Totalt påträffades 21 arter med 11 rödalger, 6 brunalger och 4 grönalger, vilket är i paritet med tidigare år. Den totala, absoluta täckningsgraden var 97% på 1,5 m och 87% på 2,5 m.

Hovs Hallar

I strandområdet 0-0,5 m djup dominerade *F. vesiculosus* med hög täckning tillsammans med grönalgerna *Cladophora* sp. (grönslick) och *Enteromorpha* sp. (tarmtång). Vid 1,5 m (representerande djupintervallet 1-2 m) dominerade de fleråriga rödalgerna *Ahnfeltia* (havsriss), *Chondrus* och *Furcellaria* (kräkel) tillsammans med sågtången *F. serratus* (Fig. 3). År 2004 förekom också rikligt med de fintrådiga rödalgerna *P. fucoides*, *Ceramium nodulosum* och *Spermothamnion repens*. På 2,5 m (representerande djupintervallet 2-3 m) var vegetationen annorlunda med betydligt större inslag av fintrådiga rödalger (f.f.a. *Spermothamnion* men även *P. fucoides*,

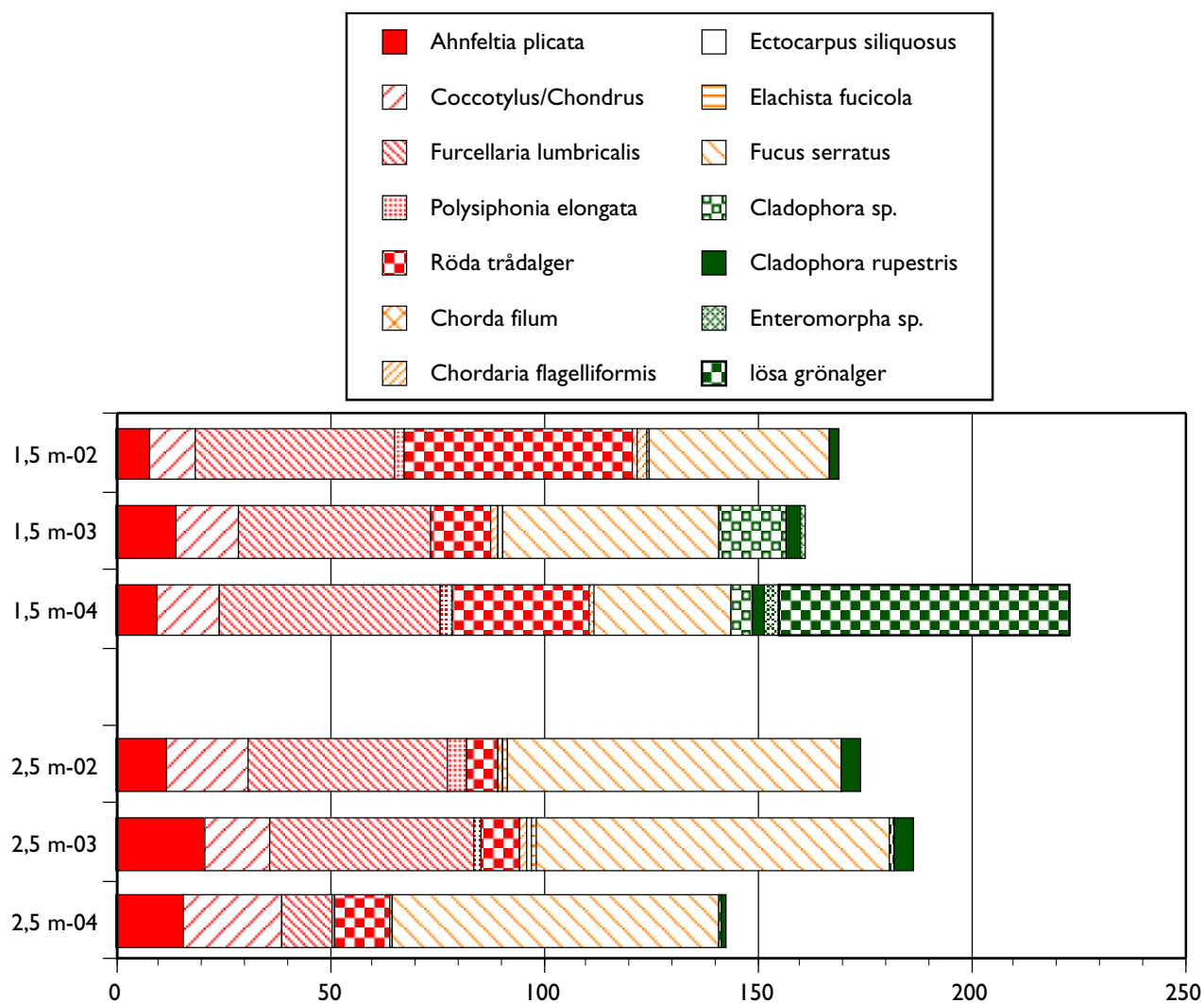


Fig. 2. Täckningsgrad (absoluta procenttal) för 2 djupintervall vid Ramsjöstrand 2002-04. Medelvärde för 3 replikat. Observera att täckningsgraden överstiger 100% då både över- och undervegetationens täckning av botten bedöms enligt procentskala.

C. nodulosum) och betydligt lägre inslag av *Ahnfeltia*, *Coccotylus* och *F. serratus*.

Totalt påträffades 20 arter med 11 rödalger, 5 brunalger och 4 grönalger, vilket är något lägre än 2003. Den totala, absoluta täckningsgraden var 92% på 1,5 m och 98% på 2,5 m.

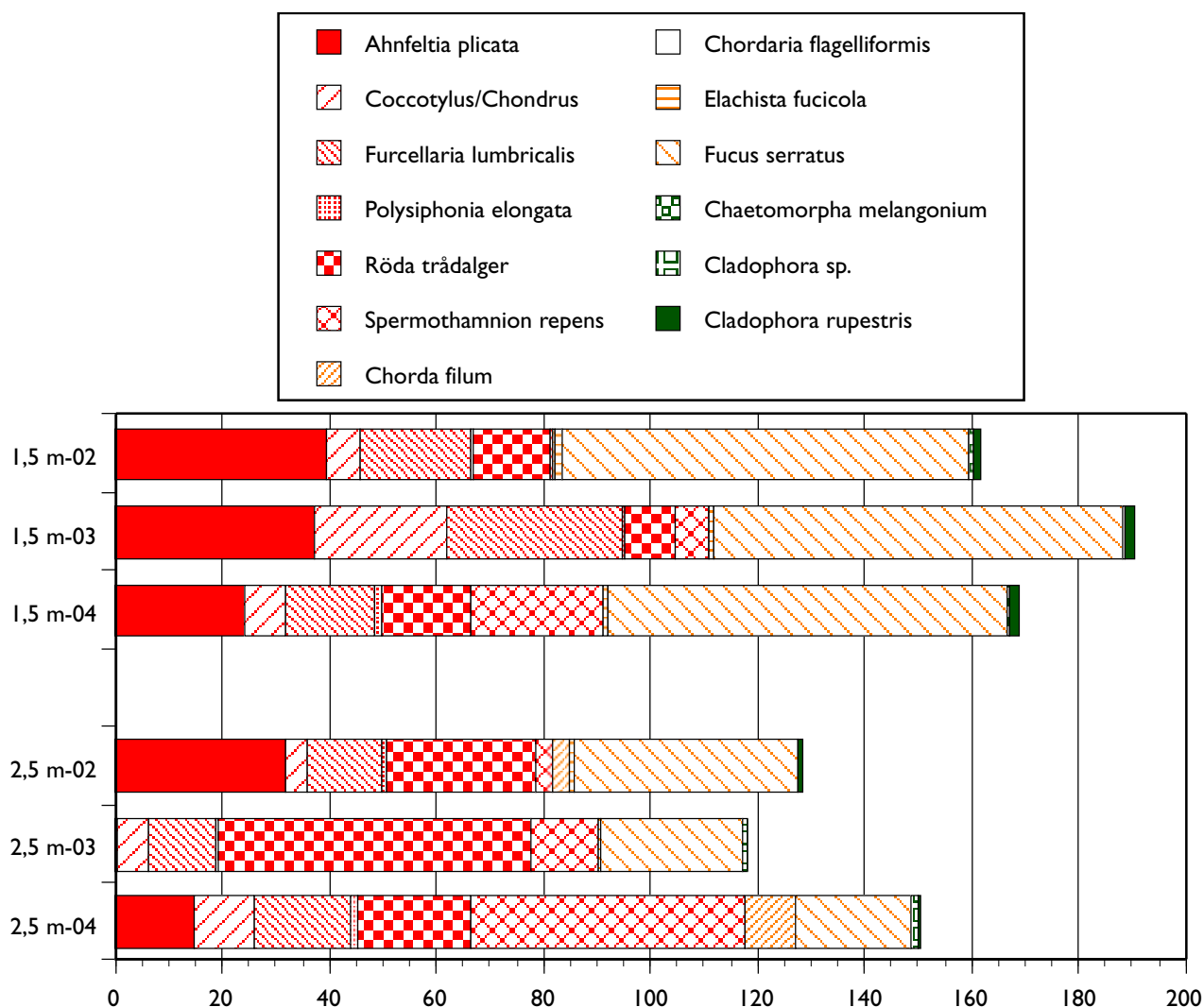


Fig. 3. Täckningsgrad (absoluta procenttal) för 2 djupintervall vid Hovs Hallar 2002-04. Medelvärde för 3 replikat. Observera att täckningsgraden överstiger 100% då både över- och undervegetationens täckning av botten bedöms enligt procentskala.

Jämförelser åren 2002 till 2004

Arild (Tab. 1)

2-3 m

På detta djupintervall har ett fåtal större förändringar ägt rum. *Ahnfeltia* (havsris), *Coccotylus/Chondrus*, *Chorda filum* (snärjtång) och *F. serratus* (sågtång) tycks ha minskat i täckningsgrad medan bergborsting (*Cladophora rupestris*) har ökat (Tab. 1).

3-4 m

Ett fåtal större svängningar har ägt rum med ökning av *Phycodrys* och *S. repens* och minskning av *Furcellaria*. Övriga dominanta arter har förändrats marginellt.

4-6 m

Ett flertal fleråriga arter har minskat (*Furcellaria*, *Chorda filum*, *F. serratus*), men övertäckning av rödalger tycks

öka genom *Phycodrys* och *Spermothamnion*.

6-8 m

Populationerna förefaller vara ganska stabila och med ökning för *P. fucoides* och *Spermothamnion*. Rödalgen *Brongniartella* (julgransalg) tycks minska kraftigt.

8-10 m

Mindre förändringar i de fleråriga arterna har inträffat, med bl.a. en minskning för de stora tare-arterna *Laminaria*. En kraftig minskning av *Brongniartella* syns i tab. 1, samt en ökning i andra röda trådalger (*P. fucoides* och *Spermothamnion*).

10-12 m

Även på detta intervall har påväxtalger ökat i form av *P. fucoides* medan *Brongniartella* kraftigt minskat. De fleråriga tare-arterna *Laminaria saccharina* och *L. digitata*

Tab. 1. Täckningsgrad (absoluta procenttal) för Arild under 2002-04 i 7 djupintervall för olika algarter.

	2-3 m			3-4 m			4-6 m			6-8 m			8-10 m			10-12 m			12-14 m		
	2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2003	2004	2002	2003	2004
Rödalg																					
Ahnfeltia plicata	26,2	16,5	14,3	0,5																	
Brongniartella byssoides				1,2	0,9		6,2	3,4	1,3	37,3	15,3	4,8	1,2	58,6	6,0	0,4	10,8	9,9	0,9		
Callithamnion corymbosum						0,5							0,5								
Ceramium nodulosum	*	*	6,3	*	*	*	*	*	*	*	*	*									
Chondrus crispus	*	*	3,2	*	*	*	*	*	*	*	*	*									
Coccotylus truncatus	18,0	10,5	7,9	33,3	29,6	31,7	37,3	53,8	42,6	32,7	35,8	32,2	31,1	20,6	42,0	30,9	9,6	39,7	42,8		
Cystodinium purpureum		0,9		0,2			*														
Delesseria sanguinea						0,3	3,7	7,1	3,9	4,7	6,4	8,1	9,3	4,8	12,0	7,4	3,6	11,3	10,7		
Furcellaria lumbricalis	27,9	58,5	23,8	58,3	40,4	33,3	37,3	17,0	13,1	14,0	19,2	2,6	2,1								
Hildenbrandia rubra		18,0	*		12,4	*		11,3	*	*	10,2	*	0,6	21,4	*	1,0	28,5	*	0,7	24,1	*
Lithothamnion glaciale			*			7,9		*	11,5	*	*	11,3	15,6	*	*	14,7	*	*	15,3		
Membranoptera alata						0,3	2,5	2,3	1,6	1,9	1,0	0,8	1,6	0,9	0,6	1,2					
Odonthalia dentata																	0,4	0,4			
Phycodrys rubens				3,0	6,2	12,7	37,3	48,2	31,1	34,2	35,8	35,4	52,9	71,3	57,0	53,0	47,8	48,2	67,2		
Polysiphonia elongata	1,6	1,1	1,9	0,2	0,5	0,6	*	0,6	*	*	1,0										
Polysiphonia fucoides	11,5	12,0	19,0	73,3	68,4	69,7	66,9	65,2	77,0	40,4	48,6	74,1	4,7	59,6	46,7	32,4		21,3	12,2		
Spermothamnion repens		3,6	3,8	5,0	14,0	20,6	6,2	11,3	14,8	*	1,0	8,1									
Brunalger																					
Ascophyllum nodosum	*	*	*	6,7	1,2	1,0															
Chorda filum	3,9	0,6	2,9	6,7	0,9	1,0	4,7	0,7		0,5											
Chordaria flagelliformis	1,6	0,6	0,6																		
Ectocarpus siliculosus	0,5	1,2	4,8	1,0	0,9	1,9	0,9	0,9	1,6	0,3											
Elachista fucicola	1,0	0,6	1,0	*			*														
Fucus serratus	86,9	70,5	69,7	8,3	12,4	6,3	3,7	1,4													
Fucus vesiculosus	*	*	*																		
Laminaria digitata							0,5	2,6	0,7	3,7	8,9	1,6	12,4	9,2	17,4	10,3	11,9	14,2	12,2		
Laminaria saccharina										3,7			4,7	4,6	0,8	2,7	9,6	3,4	6,1		
Grönalger																					
Bryopsis plumosa						0,8			0,5												
Chaetomorpha melangonium	0,5	0,5	*		0,5	0,5	0,4	0,5			0,3										
Cladophora sp.	0,5	*	*	0,2							0,3	0,5	0,5								
Cladophora rupestris	2,0	4,5	4,8	1,0	0,8	1,1	0,5	0,6													
Enteromorpha sp.	*	*	*																		
Totalt (absolut täckning)	98,3	90,0	95,0	100,0	93,3	95,0	93,3	85,0	98,3	93,3	76,7	96,7	93,3	91,7	95,0	88,3	71,7	85,0	91,7		
* observerad men ej kvantifierad																					

hade minskat medan de fleråriga arterna *Coccotylus* och *Delesseria* (nervtång) har ökat. Den totala täckningsgraden har minskat något.

12-14 m

Påväxtalgen *Brongniartella* har minskat kraftigt medan övriga röda trädalger har ökat betydligt. *Phycodrys*, *Delesseria* och *Coccotylus* har ökat medan *Laminaria* spp. var relativt oförändrade i sin förekomst. Den tidigare sparsamma förekomsten av rödalgen *Odonthalia*

Tab. 2. Täckningsgrad (absoluta procenttal) för Ramsjöstrand under 2002-04 i 2 djupintervall för olika algarter.

	1,5 m			2,5 m		
	2002	2003	2004	2002	2003	2004
Rödalger						
<i>Ahnfeltia plicata</i>	7,8	14,4	9,7	11,8	21,0	15,9
<i>Callithamnion corymbosum</i>					1,8	
<i>Ceramium nodulosum</i>	*	*	*	*	*	*
<i>Chondrus crispus</i>	*	*	14,5	*	*	23,1
<i>Coccotylus truncatus</i>	10,9	14,4	*	19,1	15,0	*
<i>Cystoclonium purpureum</i>				0,3	0,9	
<i>Delesseria sanguinea</i>					0,9	
<i>Furcellaria lumbricalis</i>	46,7	44,8	51,6	47,1	48,0	11,6
<i>Hildenbrandia rubra</i>	0,9	4,3	*	0,0	9,0	*
<i>Lithothamnion glaciale</i>			8,1			5,8
<i>Polysiphonia elongata</i>	2,5	*	2,9	4,4	1,8	0,7
<i>Polysiphonia fucoides</i>	52,9	14,4	32,2	7,3	0,9	13,0
<i>Porphyra umbilicalis</i>		*	*			
<i>Spermothamnion repens</i>	*	2,3	2,9	*	1,5	0,6
Brunalger						
<i>Chorda filum</i>	1,6			0,9		0,4
<i>Chordaria flagelliformis</i>	1,9	1,7	1,1	0,3	1,5	
<i>Ectocarpus siliculosus</i>	*	0,9		*	0,9	
<i>Elachista fucicola</i>	0,9		*	0,9	1,4	
<i>Fucus serratus</i>	42,0	50,6	32,2	78,0	82,5	76,6
<i>Fucus vesiculosus</i>	*	*	*			
Grönalger						
<i>Chaetomorpha melangonium</i>	0,9		0,5	0,9	0,9	0,4
<i>Cladophora</i> sp.	*	15,9	4,8		0,9	0,1
<i>Cladophora rupestris</i>	1,9	3,5	2,9	4,4	4,5	1,4
<i>Enteromorpha</i> sp.	*	0,9	3,4			
lösa grönalger			67,7			
Totalt (absolut täckning)	93,3	86,7	96,7	88,3	90,0	86,7
* observerad men ej kvantifierad						

dentata (tandtång) observerades ej under 2004. Den totala täckningsgraden har ökat sedan 2002.

Ramsjöstrand (Tab. 2)

1,5 m

De fleråriga arterna tycks ha ökat något (*Ahnfeltia*, *Coccotylus/Chondrus*, *F. serratus*, *Cl. rupestris*) (Tab. 2), medan röda trådalger (*P. fucoides/Ceramium*) hade minskat. Den gröna trådalgen *Cladophora* sp. har dock ökat. Den totala täckningsgraden var något lägre 2003.

2,5 m

På detta djup var förändringarna liknande de som nämndes ovan, och med i huvudsak en minskning av de röda trådalger. Dock hade *Furcellaria* minskat kraftigt 2004 relativt tidigare år. Den totala täckningsgraden 2004 var samma som 2002.

Hovs Hallar (Tab. 3)

1,5 m

Vissa av de fleråriga arterna (*F. serratus*) var stabila, men *Coccotylus/Chondrus* och *Furcellaria* fluktuerade (Tab. 3). De röda trådalger (*P. fucoides*) fluktuerade också medan *Spermothamnion* ökat kraftigt.

2,5 m

På detta djup var tendenserna liknande med kraftiga fluktuationer av *Ahnfeltia* och *P. fucoides* medan *Spermothamnion* ökat kraftigt (Tab. 3). Den totala täckningsgraden var klart högre 2004.

Tab. 3. Täckningsgrad (absoluta procenttal) för Hovs Hallar under 2002-04 i 2 djupintervall för olika algar.

	1,5 m			2,5 m		
	2002	2003	2004	2002	2003	2004
Rödalger						
<i>Ahnfeltia plicata</i>	39,6	37,3	24,4	31,9	0,8	14,8
<i>Callithamnion corymbosum</i>		0,9	0,9			
<i>Ceramium nodulosum</i>	*	*	*	*	*	*
<i>Chondrus crispus</i>	*	*	7,6	*	*	11,5
<i>Coccotylus truncatus</i>	6,3	24,9	*	4,2	5,6	*
<i>Cystoclonium purpureum</i>	0,3	0,6				
<i>Delesseria sanguinea</i>		0,3			0,6	
<i>Furcellaria lumbricalis</i>	20,6	32,7	16,8	13,9	12,5	18,0
<i>Hildenbrandia rubra</i>	1,0	*	13,8	0,8	*	11,5
<i>Lithothamnion glaciale</i>			*	*	*	*
<i>Membranoptera alata</i>		0,2				
<i>Polysiphonia elongata</i>	1,0	0,6	1,2	0,8	0,8	1,3
<i>Polysiphonia fucoides</i>	14,3	9,3	16,8	27,8	58,3	21,3
<i>Spermothamnion repens</i>	0,3	6,2	24,4	3,3	12,5	50,8
Brunalger						
<i>Chorda filum</i>	0,3	0,3	*	3,3	0,6	9,8
<i>Chordaria flagelliformis</i>	*	*	*	*	*	*
<i>Elachista fucicola</i>	1,6	0,9	0,3	0,8		0,3
<i>Fucus serratus</i>	76,0	76,2	74,9	41,7	26,4	21,3
<i>Fucus vesiculosus</i>	*	*	*			
Grönalger						
<i>Chaetomorpha melagonium</i>	1,0	0,3	0,5	*	0,1	*
<i>Cladophora</i> sp.	*	0,3	*		0,6	1,3
<i>Cladophora rupestris</i>	1,0	1,6	1,5	0,8	0,1	0,7
<i>Enteromorpha</i> sp.	*	*	*			
Totalt (absolut täckning)	95,0	93,3	91,7	83,3	83,3	98,3
* observerad men ej kvantifierad						

Sammanfattning åren 2002-2004

På lokalerna fanns en del tendenser till att röda trådalger och andra påväxtalger minskat, vilket får tolkas som positivt då de skuggar de fleråriga algerna, men det fanns motstridiga observationer också. Arter som t.ex. den röda trådalgen *Brongniartella* hade minskat kraftigt vid Arild och på de större djupen men istället ersatts av andra röda trådalger, f.f.a. *Polysiphonia fucoides* och *Spermothamnion*. Det finns tendenser till minskande täckningsgrad av sågtång (*F. serratus*) och de stora tarearterna *Laminaria*.

De flesta förändringarna mellan 2002 och 2004 får anses som marginella och vara ett resultat av naturliga fluktuationer beroende på variationer i olika omvärldsfaktorer såsom vattentemperatur och solinstrålning.

Tillståndsklassning

I Naturvårdsverkets "Bedömningsgrunder för miljökvalitet" (Rapport 4914, 1999) försöker man bl. a. definiera kriterier för en tillståndsklassning av hårdbottnar med avseende på makrovegetation. Tillståndsklassningen avser att ge en bedömning av eutrofieringsgraden och indelas i fem klasser, där klass 5 avser den högsta eutrofieringsgraden.

Klassningen för "hårdbotten i ytterskärgård och öppna klippkuster i egentliga Östersjön" eller "skyddad till måttligt exponerad grund hårdbotten i Västerhavet" kan tillämpas för lokalerna inom NVSKK, även om ingen av dem riktigt passar in.

För båda klassningstyperna ligger klass 1 närmast, med en glidning mot klass 2, vilket innebär opåverkad/obetydligt påverkad till något påverkad för alla tre lokalerna.

BOTTENFAUNA (Fredrik Lundgren)

Inledning

Undersökningar av mjukbottenfauna i södra Laholmsbukten och Skälderviken har genomförts i NVSKK:s regi sedan 1997. Undersökningarna under perioden 1997 till 1999 genomfördes av PAG Miljöundersökningar och under perioden 2000 till 2004 av Toxicon AB.

Provtagningen år 2004 genomfördes den 31:e maj med forskningsfartyget Sabella. Två lokaler besöktes; S5 och Ly (tab. 1). Lokal Ly besöktes för femte året och har ersatt lokal Lx pga svårigheter att få tillräckligt med sediment vid tidigare provtagningar.

All metodik och rådata för årets undersökning presenteras i bilaga 1 och 2.

Resultat

Sediment

Årets sedimentdata presenteras i tabell 2. För jämförelse har data från tidigare år tagits med.

S5 hade ett finare, lerigt sediment och glödförlusten låg högre än föregående år, och det oxiderade ytskiktet uppvisade en för stationen normal tjocklek (tab 2). Redoxpotentialen låg på positiva värden genom hela

Tabell 1. Bottenfaunastationernas positioner (WGS 84) och djup år 2004.

Station	Position		Djup
S5	N56° 18.930	E12° 39.130	20,0 m
Ly	N56° 28.565	E12° 49.778	14,5 m

Syrebrist i havet -varför?

Nuförtiden hör eller läser vi regelbundet om att det råder syrebrist i haven. Men vad är det egentligen som bidrar till att sådana situationer uppstår? Frågan har inget enkelt svar, men ett antal faktorer samverkar tillsammans när syrebristsituationer uppstår nära botten i haven.

Näringstillförsel till havet

Allt liv i havet är beroende av näring, och havets bas i näringskedjan, växtplankton, (sk primärproducenter) är beroende av huvudsakligen två näringsämnen, nämligen kväve (N) och fosfor (P). I lagom mängder ger dessa näringsämnen ett ekosystem i balans där ämnena återvinns av efterkommande generationer efter organismernas död. När vi människor tillför stora mängder näringsämnen, främst ifrån jordbrukets konstgödsling, via vattendragen och ut i haven rubbas balansen. Växtplankton tillvaratar näringen och ökar dramatiskt i förekomst, med algbloomingar som följd. När växtplanktonblomningen är över faller all plankton sakta ner mot botten, där nedbrytningen av planktonen sker. Denna process slukar syre ur det omgivande bottenvattnet, vilket kan orsaka akut syrebrist i bottenmiljön.

Språngskikt

I våra hav förekommer olika skiktningar i vattenpelaren, vilka har en avgörande roll vid syrebristsituationer. Då sötvatten eller brackvatten, som är något lättare än havsvatten, tillförs till havet via vattendrag eller från Östersjön kommer denna sötare vattenmassa att lägga sig ovanpå det saltare havsvattnet. Det bildas ett sk salthaltssprångskikt eller haloklin i havet. Om dessa olika vattenmassor dessutom har olika temperatur förstärks språngskiktet med ett temperatursprångskikt eller termoklin. När dessa två språngskikt samverkar vill de båda vattenmassorna ogärna blanda sig med varandra och språngskiktet blir bokstavligen talat ett lock som stänger av bottenvattnet mot ytvattnet. Syret från det väl syresatta ytvattnet kan inte blandas ned i bottenvattnet.

Strömmar och vind

Både havsströmmar och omrörning av vattnet vid kraftig blåst kan blanda ytvattnet med bottenvattnet så att detta syresätts. Livsmiljön vid havsbotten förbättras då för faunan där.

Akut syrebrist

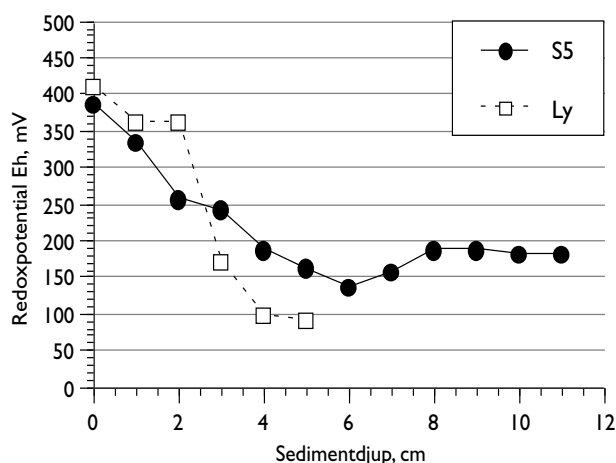
När stora mängder plankton faller till botten och bryts ned förbrukas stora mängder syre och syrehalten sjunker vid botten. Om salt- och temperatursprångskiktet ligger nära botten, exempelvis 1 meter ovan botten vilket ofta är fallet i t ex Kattegatt, kan denna process gå mycket snabbt. Det beror på att bottenvattenmassan, och den syremängd den innehåller, är förhållandevis liten. Det är därför t ex Kattegatt, med bottendjup på 20-30 meter, är mer benäget för syrebrist än djupare havsområden.

Tabell 2. Sedimentdata från botten-faunastationerna i Skälderviken och södra Laholmsbukten år 2004, samt data från tidigare år (TS=torrsubstans; GF=glödförlust).

Station-år	TS (%)	GF (%)	Oxiderat ytskikt (cm)
Ly-2004	78,5	0,6	0-4
Ly-2003	80,1	0,6	0-9
Ly-2002	79,0	0,7	0-7
Ly-2001	80,5	0,7	0-7
Ly-2000	68,2	2,0	0-9
S5-2004	52,3	6,2	0-4
S5-2003	55,5	5,3	0-6
S5-2002	51,0	6,1	0-4
S5-2001	58,0	5,0	0-4
S5-2000	60,1	2,8	0-4
S5-1999	49,0	7,9	0-5
S5-1998	52,0	4,7	0-4
S5-1997	58,0	4,9	0-4

den provtagna sedimentpelaren, vilket tyder på ett oxiderat, syresatt sediment (fig 1).

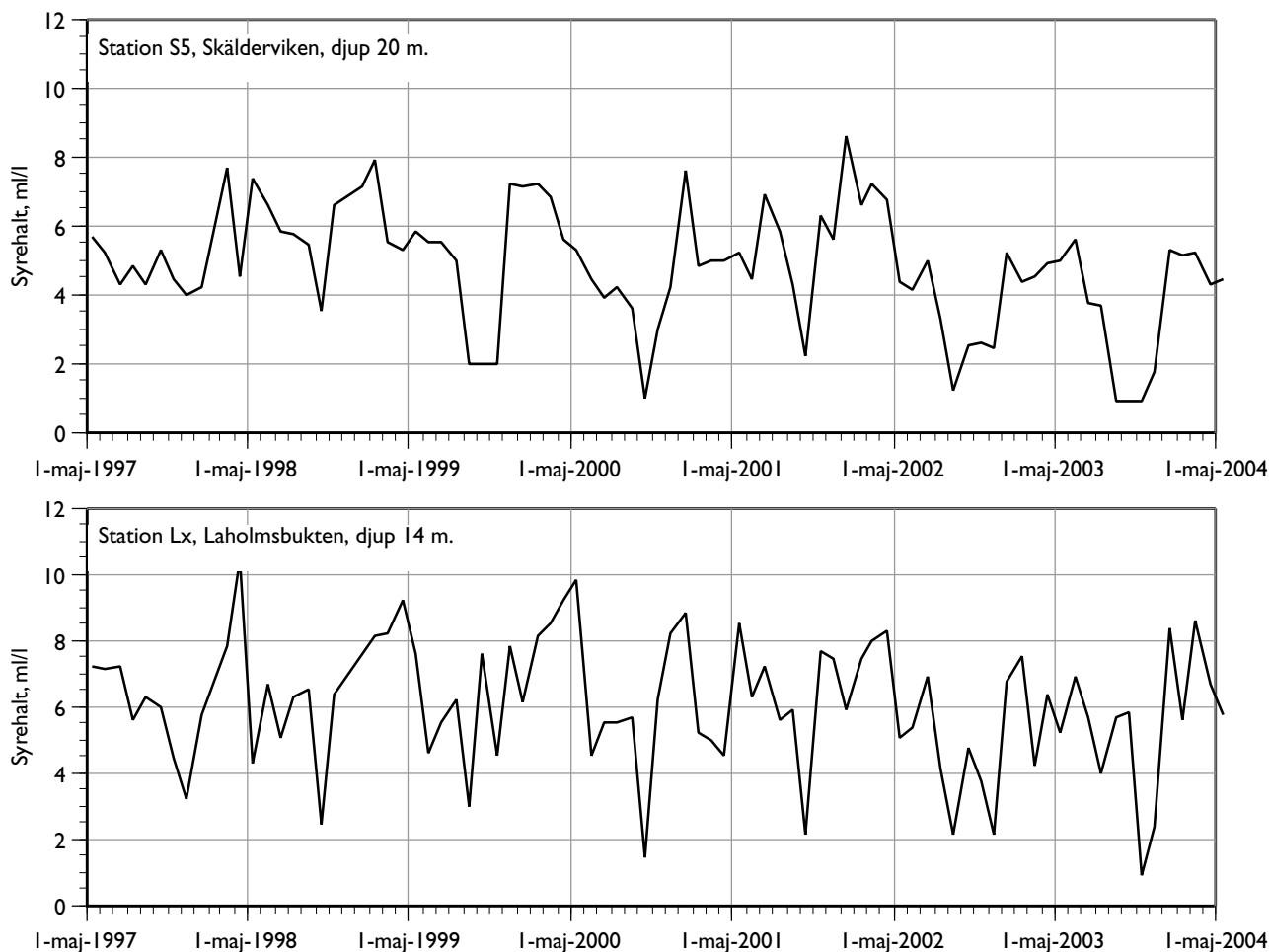
Station Ly uppvisade ett sediment bestående av sand med lägre organisk halt (GF=0,6 %) jämfört med station



Figur 1. Redoxpotential (Eh, mV) i sediment på de undersökta stationerna S5 och Ly.

S5. Det oxiderade brungråa ytskiktet var endast 4 cm tjockt (tab 2). Redoxmätningar visade dock på positiva värden i hela den provtagna pelaren (fig 1).

Syrehalterna på lokalerna under perioden maj-03 till maj-04 visade på halter som låg på mycket låga nivåer jämfört med tidigare år (fig. 2). En lång period med mycket låga bottensyrehalter observerades på station S5. Halterna låg under den kritiska gränsen (2 ml/l) och faktiskt under 1 ml/l under perioden



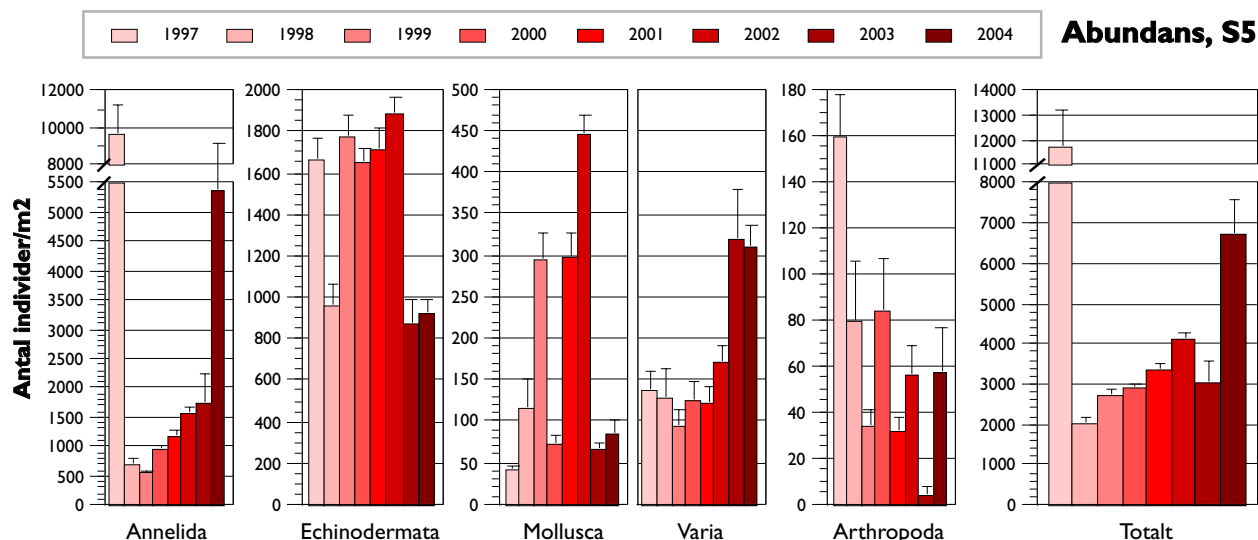
Figur 2. Syrehalter (ml/l) vid botten på station S5 och Lx under perioden maj 1997 till maj 2004. Observera att kritisk överlevnadsgräns för bottenfaunan ligger vid ca 2 ml/l syre.

september-november. Halter under den kritiska gränsen observerades även vid station Ly i november och halten låg i december endast strax över 2 ml/l.

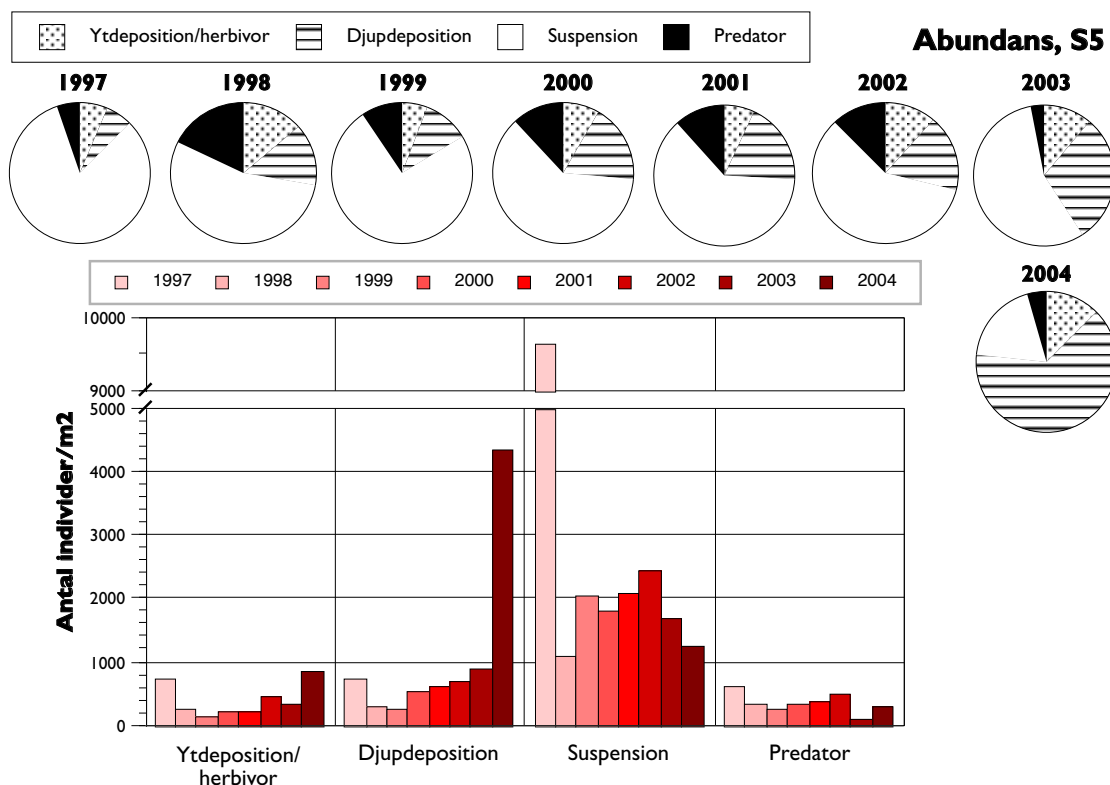
Bottenfaunan på station S5

Den totala individtäteten (abundansen) på station S5 hade ökat signifikant gentemot föregående år (2003) (fig. 3). Den totala abundansen för år 2004 var signifikant högre än samtliga tidigare år förutom år 1997. Jämfördes de större djurgrupperna visade det sig att den

observerade ökningen helt orsakades av ökningarna inom grupp Annelida. Övriga grupper låg relativt oförändrade. Grupp Arthropoda (kräftdjur) hade dock ökat markant upp till normala nivåer efter 2003 års bottenotering. Antalet musslor av arten *Abra nitida* var, likt föregående undersökning, för litet för att det skulle bli meningsfullt att redogöra för storleksfördelningen av musslan. Den totala individtätetens ökande trend sedan 1998 byggdes i och med årets höga notering åter på. Uteslöts den vid 1997 års undersökning massförekommande



Figur 3. Bottenfaunans individtätet (abundans) på station S5 i Skälderviken. Data från hela undersökningsperioden redovisas i diagrammet, dels som huvudgrupper och dels som totalabundans (Annelida = borstmaskar, Echinodermata = tagghudingar, Mollusca = blötdjur, Arthropoda = kräftdjur, Varia = övriga). Observera att skalorna varierar. Felstaplarna anger standardfel.



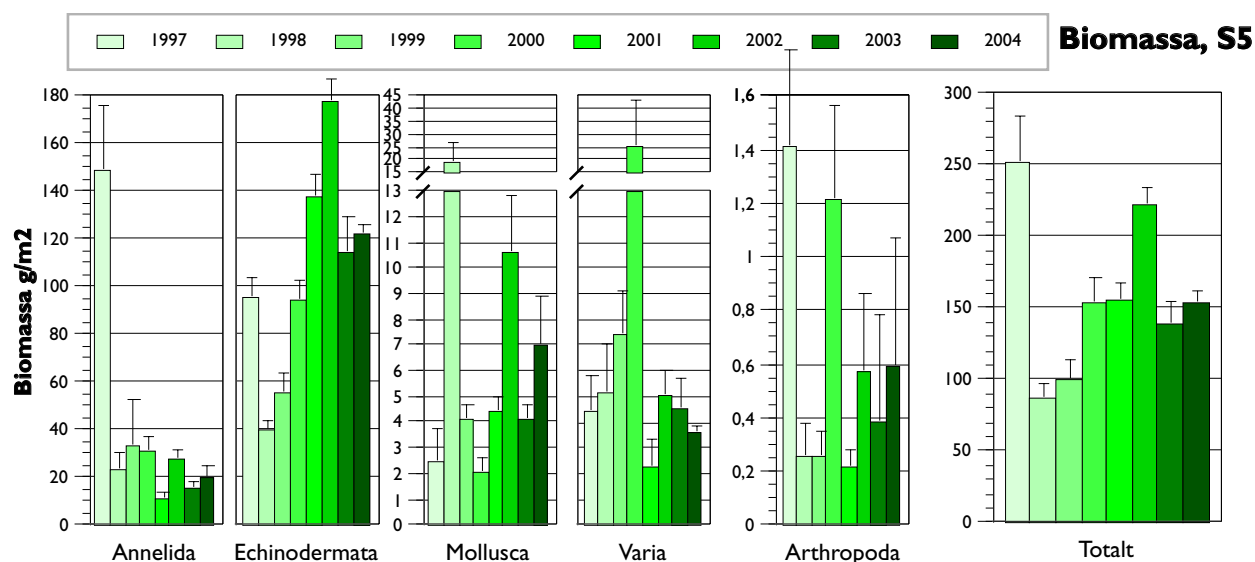
Figur 4. Abundans hos bottenfaunan på station S5 under perioden 1997-2004. Data redovisas som funktionella grupper indelat efter födoval. Materialet presenteras dels som stapeldiagram och dels som cirkeldiagram där de funktionella gruppernas relativa abundans återges.

borstmasken *Owenia fusiformis* var trenden signifikant men med en relativt låg förklaringsgrad. Om perioden inskränktes till 1998-2004 ökade förklaringsgraden betydligt ($r=0,71$).

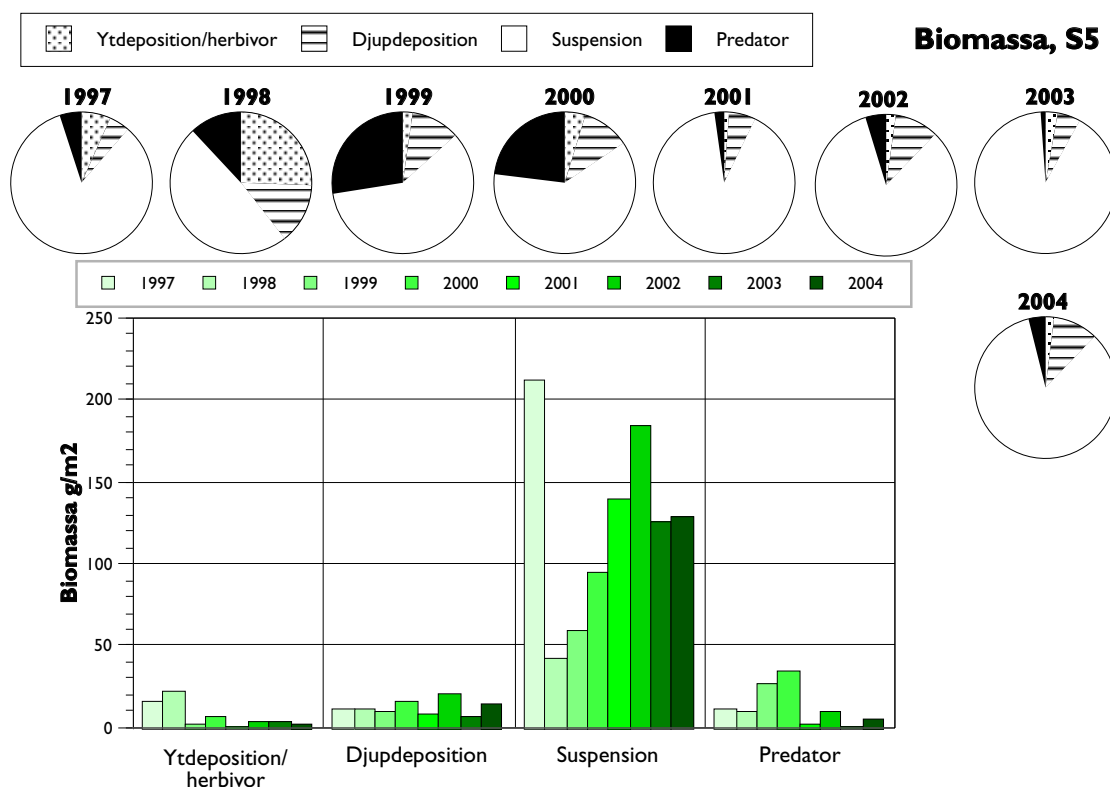
Bland de olika funktionella grupperna sågs ökningar gentemot år 2003 inom samtliga grupper utom suspensionsätare. Ökningen var särskilt tydlig inom djupdepositionsätare, med borstmasken *Capitella capitata* som dominerande art, som nu var dominerande grupp (fig 4).

Totalbiomassan vid station S5 låg i stort sett oförändrad jämfört med 2003 års undersökning och i nivå med 2000 och 2001 års biomassar (fig. 5). De taxonomiska huvudgrupperna avslöjar var förändringarna sker i bottenfaunasamhället, och vid årets undersökning uppvisade samtliga huvudgrupper, förutom grupp Varia, svaga ökningar jämfört med 2003 års undersökning.

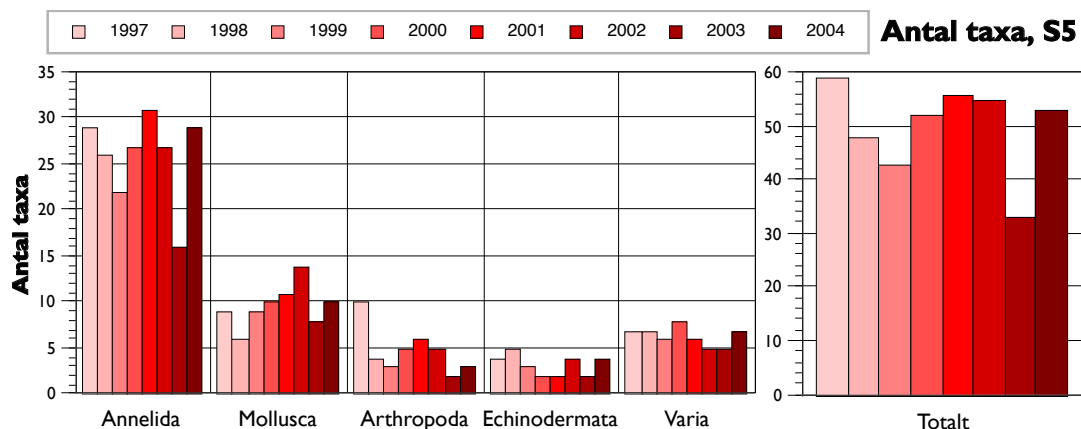
Den ökande trenden för perioden 1998-2002 försvagades i och med årets svaga ökning, och inga



Figur 5. Biomassa hos bottenfaunan på station S5 i Skälderviken. Data från hela undersökningsperioden redovisas i diagrammet, dels som huvudgrupper och dels som totalbiomassa. Observera att skalorna varierar. Felstaplarna anger standardfel.



Figur 6. Biomassa hos bottenfaunan på station S5 under perioden 1997-2004. Data redovisas som funktionella grupper indelat efter födoval. Materialet presenteras dels som stapeldiagram och dels som cirkeldiagram där de funktionella gruppernas relativa biomassa återges.



Figur 7. Antal taxa på bottenfaunastation S5 i Skälderviken. Data från hela undersökningsperioden (1997-2004) redovisas i diagrammet dels som huvudgrupper och dels totalt. Observera att skalorna varierar.

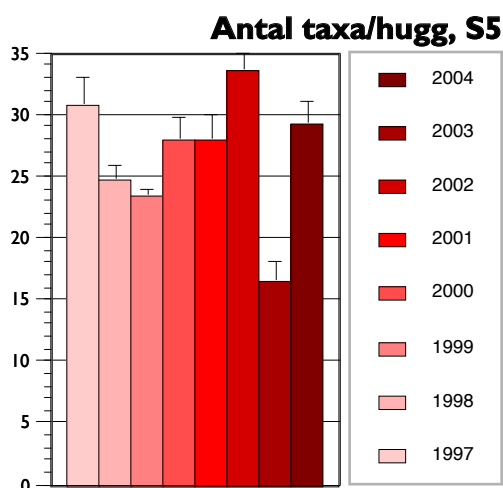
trender med hög förklaringsgrad kunde observeras i materialet.

De funktionella gruppernas biomassa på station S5 (fig 6) dominerades av suspensionsätare under perioden 1997-2004, medan övriga funktionella grupper representation fluktuerat från år till år. Noterbart var att fördelningen varit relativt konstant under perioden 2001-2004. Även i absolutvärden syntes denna utveckling tydligt. Ormstjärnan *A. filiformis* (suspensionsätare) dominerade mönstret vid denna indelning av organismerna.

Antalet taxa på station S5 hade vid årets undersökning återgått till en normal nivå (53 taxa) efter 2003 års bottennotering (fig 7). Ökningen sågs

i samtliga huvudgrupper men var tydligast för grupp Annelida (borstmaskar). Av totalt 64 påträffade taxa under åren 2003 och 2004 var 11 unika för år 2003, 31 taxa unika för år 2004 och 22 taxa gemensamma för båda åren. Över hela perioden 1997-2004 har 136 taxa påträffats. Medelvärde för antal funna taxa per hugg år 2004 hade också återgått till normalnivå efter 2003 års låga notering (fig 8).

De klassiska diversitets- och jämnhetsindexen för station S5 (tab. 3) låg inom ramen för tidigare resultat. Shannon-Wieners index och Jämnhetsindex minskade något, medan Margalefs index hade ökat. Shannon-Wieners index är mest känsligt för fördelningen av individer, medan Margalefs diversitetsindex visar artantalet i förhållande till abundansen.



Figur 8. Antal taxa/hugg (medel $\pm$ SE) på station S5 under perioden 1997-2003.

Tabell 3. Diversitets- och jämnhetsindex för station S5 över perioden 1997-2003.

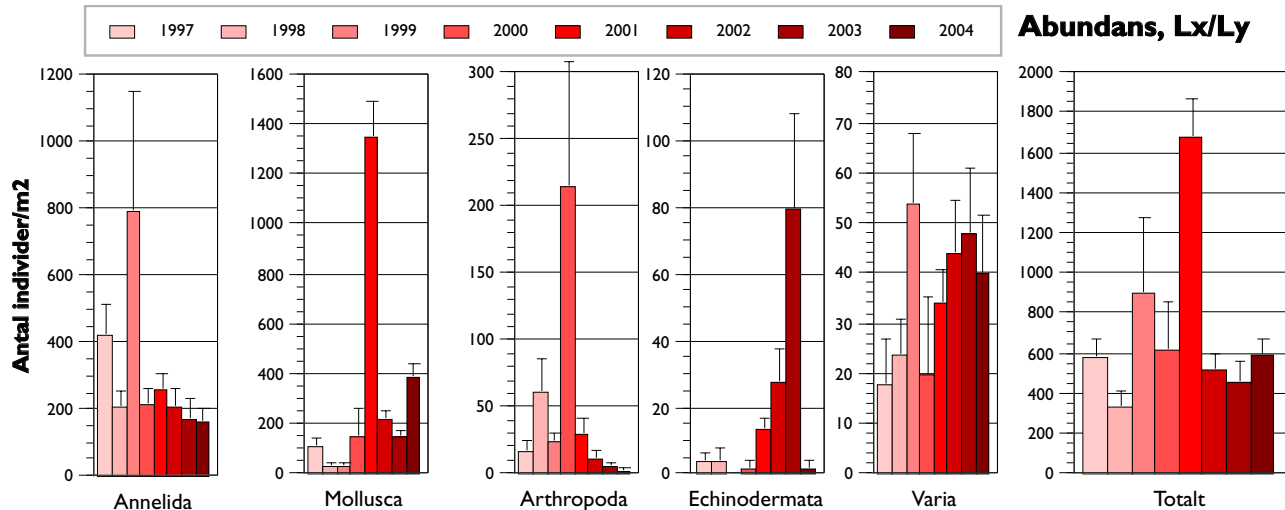
Index	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Diversitet:								
Shannon-Wiener, H'	1,34	2,21	1,66	1,90	2,09	2,32	1,97	1,68
Margalef	6,19	6,18	5,30	6,39	6,77	6,48	3,99	5,90
Jämnhet:								
Jämnhetsindex, E	0,33	0,57	0,44	0,48	0,52	0,58	0,56	0,42

Bottenfaunan på station Ly

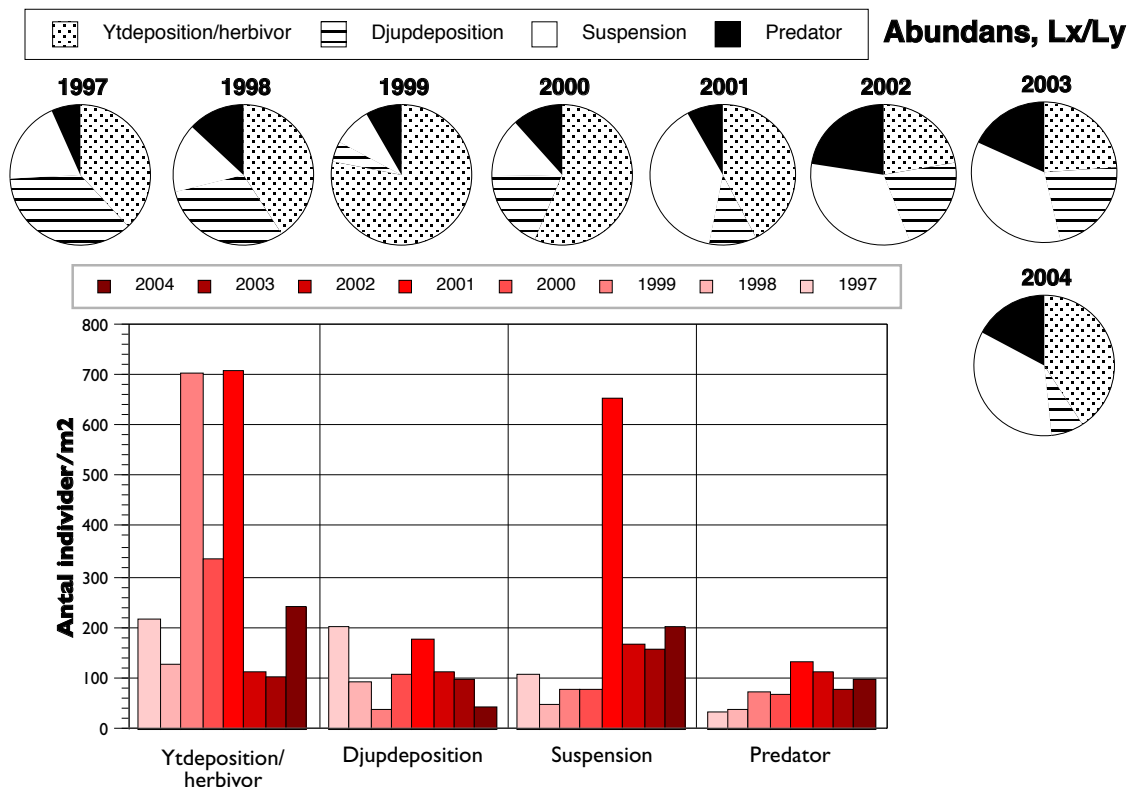
Individdens (abundansen) på station Ly hade vid årets undersökning ökat marginellt och låg inom ramen för hela undersökningsperioden (1997-2004) (fig 9). Ökningen gentemot år 2003 var ej signifikant. Inom de taxonomiska huvudgrupperna såg man att samtliga grupper förutom Mollusca hade minskat över det senaste året. Kräftdjuren och borstmaskarna (*Annelida*) noterades för lägsta individantal under hela perioden för andra året i följd.

De funktionella gruppernas fördelning beträffande abundans visade sig variera relativt mycket över åren, men uppvisade en relativt likartad bild över de tre senaste åren (2002-2004) (fig 10). I absolutt minskade djupdepositionsätare medan övriga grupper ökade något över det senaste året.

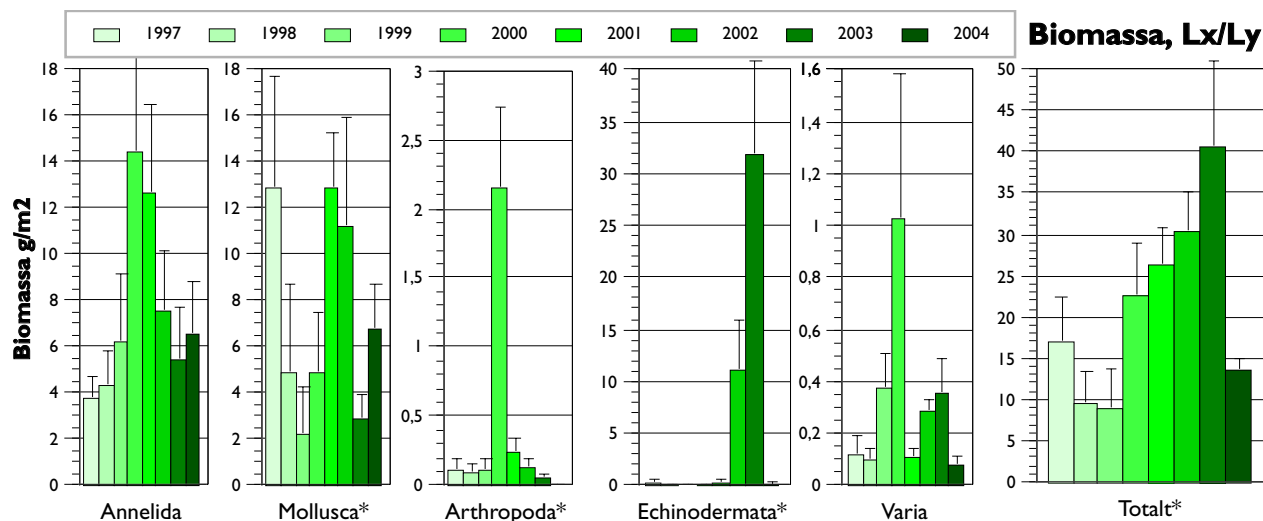
Generellt sett var skiftningarna i biomassa mellan åren stora vilket ofta berodde på fynd av relativt få och förhållandevis stora individer. Sådana arter var under perioden 1997-2003 framför allt *Arctica islandica*, men



Figur 9. Abundansen av bottenfaunan på station Lx/Ly i Skälderviken. Station Lx provtogs åren 1997-1999 och station Ly år 2000-2004. Data från hela undersökningsperioden redovisas i diagrammet, dels som huvudgrupper och dels som totalabundans. Observera att skalorna varierar. Felstaplarna anger standardfel.



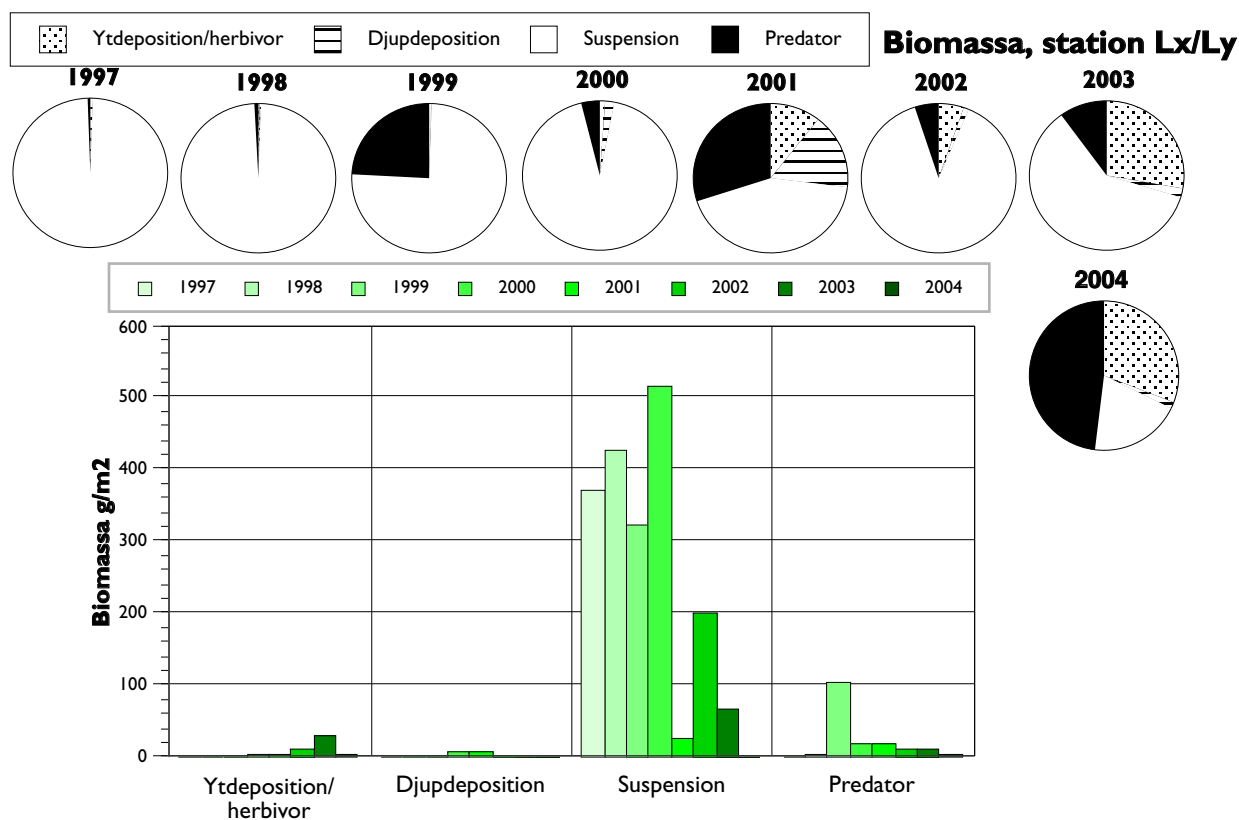
Figur 10. Abundans hos bottenfaunan på station Lx/Ly under perioden 1997-2003. Data redovisas som funktionella grupper indelat efter födoval. Materialet presenteras dels som stapeldiagram och dels som cirkeldiagram där de funktionella gruppernas relativa abundans återges.



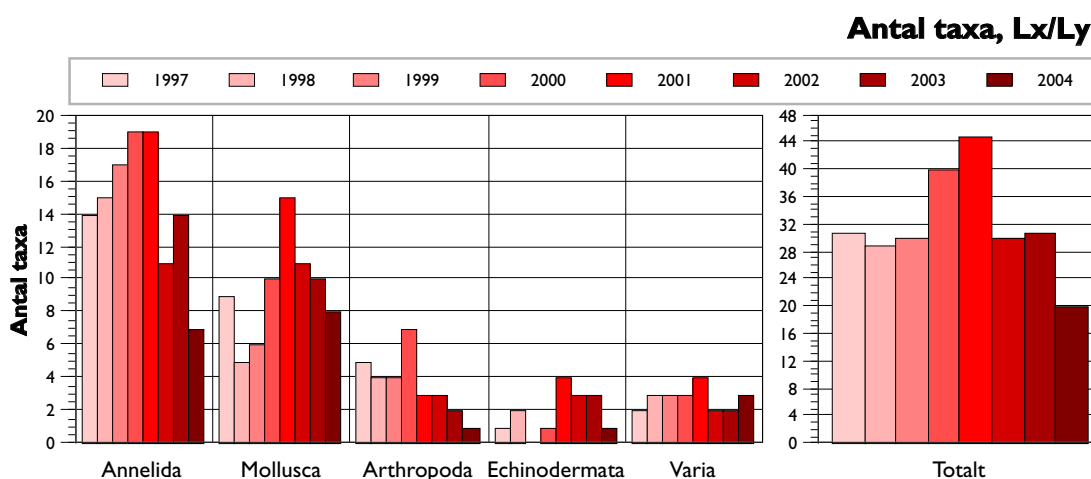
Figur 11. Biomassa hos bottenfaunan på station Lx/Ly i Skälderviken år 1997-2004. Relativt fåtaliga, men viktligt helt dominerade arter har tagits bort* för att åskådliggöra förändringar i övriga arters biomassa (*Arctica islandica* och *Neptunea antiqua* (Mollusca), *Pagurus bernhardtus* (Arthropoda) samt *Asterias rubens* (Echinodermata)). Observera att skalorna varierar. Felstaplarna anger standardfel.

även *Neptunea antiqua*, *Pagurus bernhardtus* och *Asterias rubens*. Dessa arter saknades helt vid årets undersökning och för att kunna göra relevanta jämförelser har dessa arter helt tagits bort ur materialet. Den totala biomassan (exklusive *Arctica islandica* och *Neptunea antiqua* (Mollusca), *Pagurus bernhardtus* (Arthropoda) samt *Asterias rubens* (Echinodermata)) hade ökat

kontinuerligt under perioden 2000-2003, men hade vid årets undersökning minskat kraftigt till nivåer jämförbara med åren 1998 och 1999 (fig 11). Den observerade minskningen berodde nästan uteslutande på saknad förekomst av sjöborren *Echinocardium cordatum*, vilken orsakade 2003 års ökning i biomassa. Grupperna Annelida och Mollusca visade på ökning medan övriga



Figur 12. Biomassa hos bottenfaunan på station Lx/Ly under perioden 1997-2004. Relativt fåtaliga, men viktligt helt dominerade arter har tagits bort* för att åskådliggöra förändringar i övriga arters biomassa (*Arctica islandica* och *Neptunea antiqua* (Mollusca), *Pagurus bernhardtus* (Arthropoda) samt *Asterias rubens* (Echinodermata)). Data redovisas som funktionella grupper indelat efter födoval. Materialet presenteras dels som stapeldiagram och dels som cirkeldiagram där de funktionella gruppernas relativa abundans återges.



Figur 13. Antal taxa på station Lx/Ly (1997-2004) i Skälderviken. Data redovisas dels som huvudgrupper och dels totalt. Observera att skalorna varierar.

grupper minskade. Kräftdjuren (Arthropoda) gjorde en ny bottennotering

Biomassafördelningen för de funktionella grupperna (exklusive *Arctica islandica* och *Neptunea antiqua* (Mollusca), *Pagurus bernhardus* (Arthropoda) samt *Asterias rubens* (Echinodermata)) visade ett något annorlunda mönster jämfört med abundansdata (fig 12). Ytdepositionsätare/herbivorer hade efter att ha ökat över hela perioden (1997-2003) minskat kraftigt vid årets provtagning. Djupdepositionsätare hade minskat i andel över de senaste fyra åren (2000-2003) och saknades i stort sett vid årets undersökning. Suspensionsätare och predatorer ökade tydligt i andel över det senaste året.

Antal taxa på station Ly har legat på en jämn nivå, år 2000 och 2001 undantaget, med ca 30 arter under hela perioden, men hade vid årets undersökning minskat tydligt till totalt 20 taxa (fig 13). Samtliga taxonomiska grupper, förutom grupp Varia, hade minskat jämfört med 2003 års undersökning. Antalet taxa inom grupp Annelida hade halverats. Av totalt 37 påträffade taxa under åren 2003 och 2004 var 17 unika för år 2003, 6 taxa unika för år 2004 och 14 taxa gemensamma för båda åren. Över hela perioden 1997-2004 har 102 taxa påträffats.

Samtliga diversitets- och jämnhetsindex hade minskat jämfört med 2003 års index (tab. 4).

Diskussion

Station S5

Sedimentdata på station S5 visar på god status med positiva redoxpotentialer, ett normaltjockt oxiderat ytskikt och måttligt organiskt innehåll, detta trots den extrema syrebristsituationen under hösten 2003.

Station S5 uppvisade en kraftig ökning i abundans jämfört med 2003 års resultat. Emellertid stod en enda art, den tåliga bortsmasken *Capitella capitata*, för drygt hälften (3000 individer/m²) av abundansen. Bortsett från denna art låg abundansen i nivå med tidigare undersökningar, trots de synnerligen låga syrehalter som uppmättes under hösten 2003. Dominansen av bortsmasken *C. capitata* indikerade störda bottenfaunaförhållanden, men ändå påträffades förvånansvärt många arter i proverna. Dock påträffades endast tre arter inom grupp Arthropoda (kräftdjur) vilket ytterligare indikerar störningar för känsliga organismer. Bortsmaskarna (Annelida) dominerade fortfarande antalsmässigt, och tagghudingar (nästan uteslutande ormstjärnan *Amphiura filiformis*) dominerade vad gäller biomassa.

Funktionellt sett sågs dominansen av *C. capitata* genom den kraftiga ökningen i antal djupdepositionsätare. Eftersom *C. capitata* är en liten organism sågs inget större genomslag av dess dominans då man tittade på biomassans fördelning hos de olika funktionella grupperna. Biomassan dominerades liksom

Index	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Diversitet:								
Shannon-Wiener, H'	2,40	2,49	2,00	2,87	2,43	2,54	2,72	2,04
Margalef	4,71	4,82	4,26	6,07	5,92	4,64	4,90	2,97
Jämnhet:								
Jämnhetsindex, E	0,70	0,74	0,59	0,78	0,64	0,75	0,79	0,68

Tabell 4. Diversitets- och jämnhetsindex för station Lx (1997-1999) och Ly (2000-2004).

tidigare av suspensionsätare.

Diversitets- och jämnhetsindexen avspeglade hur artantalet ökade jämfört med år 2003, och att abundansen var ojämnt fördelad över de påträffade arterna med få antalsmässigt dominerade arter och många arter med få individer. En relativt kraftig omsättning av påträffade arter sker årsvist, vilket kan betyda att individer ej blir långlivade på grund av störningar t. ex. i form av syrebrist.

Station Ly

Station Ly är av en annan karaktär än station S5. Botten är av typen transportbotten, vilket innebär mer eller mindre omfattande förflyttningar av bottenmaterial. Detta återspeglades i sedimentanalysen, med grövre sediment, positiva redoxpotentialer och lägre organisk halt.

Station Ly visade på en för stationen normal abundans, men biomassa (exklusive "stora arter") och antal taxa hade minskat markant jämfört med 2003 års undersökning. Den observerade minskningen i biomassa (exklusive "stora arter") berodde till stor del på att inga sjöborrar av arten *Echinocardium cordatum* påträffades, vilket var fallet år 2003. Den känsliga gruppen Arthropoda (kräftdjur) saknades i stort sett (1 art) vilket skulle kunna vara en följd av det för stationen kraftiga syreminimum som uppmättes hösten 2003. Dock låg biomassan inom ramen för hela perioden (1997-2004), men betydligt lägre jämfört med den senare delen av perioden (2000-2003).

Abundansen på station Ly dominerades av suspensionsätare och ydepositionsätare/herbivorer. Djupdepositionsätarna hade minskat över det senaste året, vilket skulle kunna bero på försämrade syreförhållanden i sedimentet. Biomassan dominerades av predatorer som hade ökat i andel jämfört med år 2003.

Antal taxa minskade kraftigt till en lägstanotering för hela perioden med 20 taxa. Minskningen var generell över grupperna.

Samtliga index hade uppvisade minskningar vilket till stor del var en följd av vikande artantal.

Sammanfattningsvis indikerade årets resultat på störningar i bottenmiljön, med vikande artantal och biomassa som följd.

Tillståndsklassning enligt Naturvårdsverket

I Naturvårdsverkets "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, Kust och Hav" anges kriterier för tillståndsklassning av mjukbottenfauna i Västerhavet. Bedömningsmodellen baseras dels på observationer gjorda med sedimentprofilkamera, dominerande arter samt sedimentets oxiderade skikt.

I föreliggande undersökning ingår ej fotografering med sedimentprofilkamera, varför klassningen blir något

ungefärlig. Sedimentdata tyder på att båda stationerna har en god status, men station S5 uppvisade vid årets undersökning tydliga tecken mot ett mera påverkat ekosystem. Färre "klass 1"-arter noterades och fler "klass 3"-arter samt även två "klass 4"-arter varav den ena var den dominerande arten totalt (tab. 5). Bottenfaunan på station S5 klassades vid årets undersökning till att ligga någonstans mellan klass 3 och klass 4, dvs. mellan "något påverkad" och "tydligt påverkad". Station Ly hamnade lite utanför ramen för bedömningsgrunden med sin mera exponerade botten typ, men station Ly borde hamna i klassen "något påverkad" (klass 3) (tab. 5).

För en bättre bedömning av klassningen bör man titta lite på andra förutsättningar såsom vattenomsättning och lägsta syrehalter i bottenvattnet. Både S5 och Ly ligger i områden med god vattenomsättning och innehar vattenomsättningsklass 1 (0-9 dygns omsättningstid) enligt SNV, vilket inverkar positivt på bottenfaunan.

Tittar man vidare på syreminima i bottenvattnet under perioden maj 2003 till maj år 2004, dvs ett år

Tabell 5. Tillståndsklassning av mjuk-bottenfauna, Västerhavet med avseende på artförekomst. Värdena anger rangordning för individtäthet på respektive station. Stjärna indikerar förekomst, men med rang lägre än 15.

Tillstånd	S5	Ly	Benämning
Klass 1			
Nucula	*		opåverkat till obetydligt påverkat
Amphiura	2		
Terebellides	*		
Rhodine			
Echinocardium			
Nephrops			
Klass 3			
Labidoplax	*		något påverkat
Corbula	12	2	
Goniada	*		
Thyasira			
Pholoe	7	9	
Cheatozone	*		
Phyllodoce			
Pectinaria	*		
Galatowenia	3		
Ophiodromus	8		
Klass 4			
Capitella	1		tydligt påverkat
Scolecipis	*		

innan provtagningen skedde, ser man att syrenivåerna kan ha påverkat faunan negativt (tab 6). Station S5 hade ett lägsta syrevärde för perioden på 0,9 ml/l i hela tre månader (september, oktober och november) samt 1,8 ml/l i december, vilket är under den kritiska gräns (2,0 ml/l) där en längre tids exponering medför döden för de flesta djur. Denna nivå klassas av SNV som "mycket låg halt" (0-2,0 ml/l). Även under perioden juli-augusti låg halterna under 4,0 ml/l vilket klassas som "låg halt". Många fiskar och bottenlevande djur påverkas då märkbart och försöker fly. Station Ly uppvisade ungefär samma mönster som station S5 beträffande syrehalter vid botten, med ett syreminimum i november (0,9 ml/l) och december (2,3 ml/l), vilket hamnar i klasserna "mycket låg halt" och "låg halt" enligt SNV.

Station S5 verkade ha försämrats i klassningshänseende medan station Ly låg mer eller mindre på en oförändrad nivå, men återkommande låga syrehalter i bottenvattnet utgör ett ständigt hot med risk för skada på faunan under delar av året. Den goda vattenomsättningen på lokalerna kan motverka låga syrehalter till viss del.

Sammanfattning

Trots att station S5 uppvisade öknings i abundans och antal taxa samt en bibehållen biomassa jämfört med 2003 års undersökning visade stationen tydliga tecken på störningar. Total dominans av borstmasken *Capitella capitata*, få kräftdjursarter (3 st) samt mycket allvarliga syrebristsituationer under hösten 2003 indikerade på störda förhållanden där känsliga organismer minskar och tåliga, snabbkoloniserande arter dominerar. Tillståndsbedömningen hade försämrats från "obetydligt/något påverkad" år 2003 till att vara "något/tydligt påverkad" enligt Naturvårdsverkets tillståndsbedömning.

Station Ly uppvisade en normal och oförändrad abundans, men kraftiga minskningar av biomassa och antal taxa, jämfört med 2003 års undersökning. Även här minskade kräftdjuren. Kraftiga syrebristsituationer under hösten 2003 är en trolig orsak till det försämrade tillståndet. Station Ly bedömdes som något påverkad utifrån Naturvårdsverkets bedömningskriterier. Båda stationerna uppvisar återkommande låga syrehalter i bottenvattnet vilka utgör ett ständigt hot med risk för skada på faunan.

Tabell 6. Syrehalter (ml/l) vid botten under perioden maj 2002 till april 2003 på hydrografistationerna Lx och S5. Värden i fetstil anger "låg halt" (2,0-4,0 ml/l) och värden i understruken fetstil anger "mycket låg halt" (0-2,0 ml/l).

		Ly	S5
2003	Maj	5,2	5,0
	Juni	6,9	5,6
	Juli	5,7	3,8
	Augusti	4,0	3,7
	September	5,7	<u>0,9</u>
	Oktober	5,8	<u>0,9</u>
	November	<u>0,9</u>	<u>0,9</u>
	December	2,3	1,8
2004	Januari	8,4	5,3
	Februari	5,6	5,1
	Mars	8,6	5,2
	April	6,7	4,3
	Maj	5,7	4,5

Referenser

- Bondesen, P., 1975, "Danske havsnele", Natur og Museum 16. årgang nr. 3-4.
- Bondesen, P., 1984, "Danske Havmuslinger", Natur og Museum 23. årgang nr. 2.
- Enckell, P.H., 1980 och 1998, "Kräftdjur", Knud Graphic Consult, Odense.
- Forssman, B., 1972, "Bestämningsschema för Östersjöns märlor. Komplement till Zoologisk revy 1972.", kompendium.
- Göransson P., 1997, "Bottenfaunan i Skälderviken, södra Laholmsbukten och längs Hallandskusten 1997", Rapport till länsstyrelsen i Hallands län och Nordvästskånes kustvattenkommitté.
- Göransson P., 1998, "Bottenfaunan i Skälderviken, södra Laholmsbukten och längs Hallandskusten 1998", Rapport till länsstyrelsen i Hallands län och Nordvästskånes kustvattenkommitté.
- Göransson P., 1999, "Bottenfaunan i Skälderviken, södra Laholmsbukten och längs Hallandskusten 1999", Rapport till länsstyrelsen i Hallands län och Nordvästskånes kustvattenkommitté.
- Göransson P., 2000, "Bottenfaunan längs Hallandskusten 2000", Rapport till länsstyrelsen i Hallands län .
- Hansson, H.G., 1998, "Sydskandinaviska marina flercelliga evertebrater utgåva 2", Publikation 1998:4 Länsstyrelsen i Västra Götalands län, Miljöavdelningen.
- Hayward, P.J. & Ryland, J.S. (eds.), "Handbook of the Marine Fauna of North-West Europe", 1995, Oxford University Press.
- Josefson, A.B., 1986, "Temporal heterogeneity in deep-water soft-sediments benthos -an attempt to reveal temporal structure.", Estuarine, Coastal and Shelf Science 23: 147-169.
- Kirkegaard, J.B., 1992, "Havbørsteorme I", Danmarks Fauna nr. 83, Vinderup Bogtrykkeri A/S, Vinderup.
- Kirkegaard, J.B., 1996, "Havbørsteorme II", Danmarks Fauna nr. 86, Vinderup Bogtrykkeri A/S, Vinderup.
- Naturvårdsverket, 1999, "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet, Kust och Hav", Rapport 4914, Almqvist & Wiksell Tryckeri, Uppsala.
- Sokal, R.R. & Rohlf, F.J., 1987, "Introductions to Biostatistics", W.H. Freeman and Company, New York.
- Toxicon AB, 2001, "Undersökningar i Skälderviken och södra Laholmsbukten", Årsrapport 2000, Nordvästskånes Kustvattenkommitté.
- Toxicon AB, 2002, "Undersökningar i Skälderviken och södra Laholmsbukten", Årsrapport 2001, Nordvästskånes Kustvattenkommitté.
- Toxicon AB, 2003, "Undersökningar i Skälderviken och södra Laholmsbukten", Årsrapport 2002, Nordvästskånes Kustvattenkommitté.

BILAGA I

Undersökningar i Skälderviken och södra Laholmsbukten

Material och metoder, statistik- beskrivningar samt kvalitetssä- kring för undersökningar år 2004

HYDROGRAFI

Provtagning och bearbetning

Hydrografiprovtagning utfördes i huvudsak första veckan i varje månad under perioden januari-december. Följande stationer provtogs vid varje tillfälle (Tab. 1). Positionering skedde med GPS och ekolod.

Tab. 1. Provtagningspositioner (WGS-84) och djup.

Station	Latitud	Longitud	Djup, m
LX	N56 29 08	E12 46 73	14
SS	N56 18 93	E12 39 13	20
Si-2	N56 16 72	E12 48 64	8

Provtagningsfartyg var R/b Samariten, Grötvik. Ansvariga för provtagning var FK Anders Sjölin, FM Fredrik Lundgren och FK Weste Nylander.

Inför varje provtagning har försöksprotokoll upprättats innehållande syfte, metoder, provstation/provdjup, tidsperiod, analyser samt rapportansvar. Kontroller och kalibreringar av instrument har löpande protokollförts och kontrollerats av QA-ansvariga enligt GLP (Good Laboratory Practice) och ackrediterade rutiner.

Vattenprover togs med Ruttner vattenhämtare (5 liters) på var 5:e meter, samt 1 m ovan botten. Prover överfördes till sköljda polyetenflaskor, och för syrehalten, till kalibrerade Winkler-flaskor. Winkler-prover fixerades i fält, direkt efter provtagning och förvarades mörkt och nedsänkta i vatten i 5° C framtill analys, vilken skedde inom 5 dagar enligt Unesco 1983.

Vattentemperaturen mättes direkt vid provtagningen med en i vattenhämtaren monterad och kalibrerad termometer. Salthalten bestämdes på laboratoriet i samtliga vattenhämtarprover med konduktivimeter. Instrumentet kontrollerades och kalibrerades vid behov inför varje provtagning mot kända konduktivitetsstandarder (Reagecon). Salthalten anges i PSU (Practical Salinity Units) vilket är en "praktisk" enhet och motsvarar salthalten i ‰ (promille). Syrehalten bestämdes enligt Winkler i kalibrerade Winkler-flaskor från samtliga provtagningsdjup på samtliga stationer. Syrehalten anges i ml/l (=mg/l/1,429) och syremättnadsgraden i %. Vid varje analys kontrollerades titern på använd tiosulfatlösning.

Siktdjup mättes med en standardsiktskiva. Strömriktning och strömshastighet mättes vid ytan (5 m) med pendelmätare av Haamermodell.

Prover för kemisk analys förvarades efter provtagning mörkt och svalt. Prover för fosfat- och totalfosforanalys fixerades inom 5 timmar med 4 M svavelsyra och levererades till ackrediterat analyslaboratorium inom 24 timmar efter provtagning. Kemisk analys utfördes av AKLab AB, Borås (via SGAB Analytica AB, Täby) enligt följande metoder:

PO ₄ -P	SS 02 81 26-2
Total-P	SS 02 81 27-2
NO ₂ +NO ₃ -N	SA 9106-NO3
Total-N	SS 02 81 31/SA 9106-NO3
Kisel-Si	FAO Technical paper no 137 part 1

Alla närsaltvärden redovisas i µM, vilket anger antalet molekyler och möjliggör en direkt jämförelse mellan ämnena i motsats till viktangivelsen µg/l. För omräkning av mol till gram multipliceras molvärdet med respektive molvikt för fosfor, kisel, kväve och kol (31, 28, 14, respektive 12).

Klorofyll-prover filtrerades inom 6 timmar efter provtagning på GF/F-filter, varefter filtren frystes. Klorofyll a analyserades enligt en modifierad metod av Edler (Baltic Marine Biologists no. 5, 1979) och SS 028170. Modifieringen innebar att 95% etanol användes som extraktionsmedel istället för aceton eller metanol. Proverna extraherades i 20 timmar, innan de centrifugerades. Proven analyserades sedan vid en våglängd (monokromatiskt) i spektrofotometer. Klorofyll a redovisas i µg/l.

Samtliga månadsdata har löpande jämförts med tidigare värden (max, min, medel, SD). Förekommande avvikande värden har omanalyserats, och vid behov försetts med kommentar i databladet. Månadsvärden har rapporterats varje månad till Nordvästskånes kustvattenkommitté, länsstyrelsen i Skåne län och till databasvärden SMHI.

Statistik

I föreliggande rapport har värdena för 2004 jämförts mellan stationer och med perioden 1994-2003.

Vidare har en bedömning gjorts enligt Naturvårdsverkets "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet - kust och hav" (NV Rapport 4914) med avseende på ytvatten för närsaltsnivåer, siktdjup, klorofyll och för bottenvattnet avseende syrenivåer. Som jämförvärden har data från Västerhavet 1979-93 enligt rapport 4914 använts. Vattenomsättningsklass I enligt SMHI:s vattenomsättningsklassificering har använts för samtliga vattenområden. Klassning har gjorts för samtliga tre stationer för medelvärden under perioden 1995-03 respektive 2004. Klasser enligt tabell 2 har använts.

Tab. 2. Klassningssystem enligt NV 4914.

Tillstånd/Parameter färgkod inom parantes		Tot-N, tot-P, nitrat, fosfat, klorofyll	Syre	Siktdjup
1 (blå)		Mycket låg halt	Hög halt	Mycket stort siktdjup
2 (grön)		Låg halt	Mindre hög halt	Stort siktdjup
3 (gul)		Medelhög halt	Låg halt	Medelstort siktdjup
4 (orange)		Hög halt	Mycket låg halt	Litet siktdjup
5 (röd)		Mycket hög halt	Svavelväte	Mycket litet siktdjup
Avvikelse/Parameter färgkod inom parantes		Tot-N, tot-P, nitrat, fosfat, klorofyll		Siktdjup
1 (blå)		Ingen/obetydlig avvikelse		Ingen/obetydlig avvikelse
2 (grön)		Liten avvikelse		Liten avvikelse
3 (gul)		Tydlig avvikelse		Tydlig avvikelse
4 (orange)		Stor avvikelse		Stor avvikelse
5 (röd)		Mycket stor avvikelse		Mycket stor avvikelse

VÄXTPLANKTON

Provtagning

Växtplanktonprover har tagits månatligen under perioden januari-oktober 2004 på station S5 (se hydrografi för position). Stationen ligger i öppningen av Skälderviken.

Provtagningen utfördes i samband med månatliga hydrografiprovtagningar med fartyg från Sjöräddningssällskapet (R/b Samariten, Grötvik), med personal från Toxicon AB.

Planktonprover togs i två 10-metersskikt med en 20 m slang, uppdelad i två 10-meterssegment. Segmenten sammankopplades med kranförsedda snabbkopplingar med en tyngd i nedersta segmentets ända. Vid provtagning sänktes slangen, med öppna kranar, ned till 20 m, varefter kranarna stängdes efterhand som slangen halades upp. Segmenten kopplades isär och varje segments innehåll tömdes i separata kärl (för 0-10, 10-20 m). Efter omskakning överfördes delprov till planktonflaskor (50-100 ml polyetenflaskor). Samtliga prover fixerades ombord på provtagningsfartyget med surgjord Lugols lösning och förvarades mörkt efter fixeringen.

Ett kvalitativt prov togs dessutom för att få en bättre bild av artsammansättningen. Denna provtagning utfördes med en växtplanktonhäv med maskstorleken 10 µm. Håven drogs genom vattenpelaren, 0-10 m, under ca 5 minuter. Håvprovet överfördes till polyetenflaska och artbestämdes färskt på laboratorium. Fotografering av levande växtplankton gjordes löpande av speciellt intressanta prover. Prover fixerades därefter med 4% formalin.

Bearbetning

Analys av prover utfördes enligt Utermöhl (1958) med ett omvänt faskontrastmikroskop. Dominerande arter identifierades och kvantifierades. Enstaka förekommande arter, <100 celler/liter, betecknades med "1" i artlistor. Arter mindre än 15 µm kunde ofta inte identifieras till art eller släkte. De kvantifierades istället i grupper, i.e. 3-6, 6-10 och 10-15 µm. Giftiga eller potentiellt giftiga arter har speciellt beaktats vid genomgång av färska och fixerade prover. Vidare noterades totala antalet ciliater (encelliga djurplankton) och individer artbestämdes om möjligt. I artlistorna angavs cellantalet i celler/liter och biomassan i µg kol/liter.

Analys av prover skedde inom 2-3 veckor efter provtagning. Analyser utfördes av FD Per Olsson. Preliminära resultat redovisades vid telefonkonferenser med Informationscentralen för Västerhavet.

Slutliga månadsresultat skickades till Nordvästskånes kustvattenkommitté, länsstyrelsen i Skåne och databasvärden SMHI inom 30 dagar efter provtagning.

MAKROALGER

Makroalgernas utbredning och biomassa har studerats på tre lokaler längs Skånes nordvästkust vid ett tillfälle per år sedan augusti 1996 (Toxicon 1996, PAG 1997, 1998, 1999 och Toxicon 2000-03). De besökta lokalerna ligger vid Arild, Ramsjöstrand och Hovs Hallar. Provtagningen utfördes genom dykning längs en profil vinkelrätt ut från en bestämd punkt på land. Provtagningen 2004 utfördes den 13 augusti och 12 oktober. Från och med 2001 tas inga prover för bestämning av biomassa, utan endast täckningsgrad bestäms.

Beskrivning av lokaler

Arild

Profilen drogs vinkelrätt från stranden (riktning 0°) med utgångspunkt i N56 16 70, O12 34 20 (WGS-84). Transekten utgick från badbryggan vid Tussan (Fig. 1) och sträckte sig ca 130 m från land ned till 14 m djup (Fig. 2) där mjukbotten började. Lokalen besöktes den 12 oktober (försenad provtagning p.g.a. mycket dålig sikt i djupområdet 10-14 m och hårda vindar).



Fig. 1. Utgångspunkt vid badbryggan vid Tussan, Arild. Pilen indikerar transektstart och riktning. Foto: Per Olsson.

Ramsjöstrand

Profilen drogs vinkelrätt från stranden med utgångspunkt i N56 23 19, O12 39 28 (WGS-84). Transekten utgick strax väster om hamnen i Ramsjöstrand (Fig. 3) och sträckte sig i 190° riktning ca 300 m från land ned till 4 m djup (Fig. 4). Botten bestod omväxlande av sten av varierande storlek och grusbotten. Lokalen besöktes den 13 augusti.

Hovs Hallar

Profilen drogs vinkelrätt från stranden med utgångspunkt i N56 28 07, O12 42 18 (WGS-84) i riktningen 254°. Transekten utgick från en större sten (Fig. 5) och sträckte sig ca 60 m från land ned till 4 m djup (Fig. 6). Botten bestod av sten i varierande storlek tills sanden dominerade vid 4 m djup. Lokalen besöktes den 13 augusti.



Fig. 3. Utgångspunkt väster om Ramsjöstrands hamn. Pilen indikerar transektstart och riktning. Foto: Per Olsson.

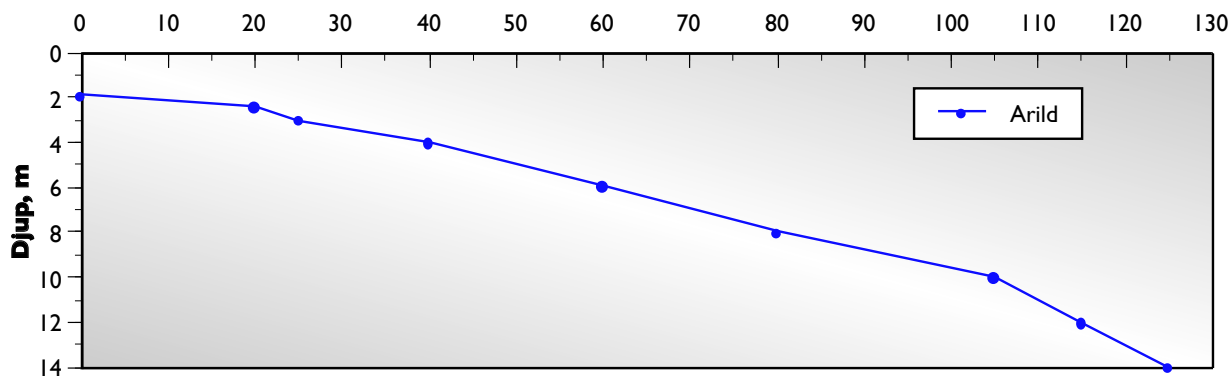


Fig. 2. Lokalen Arilds djupprofil.

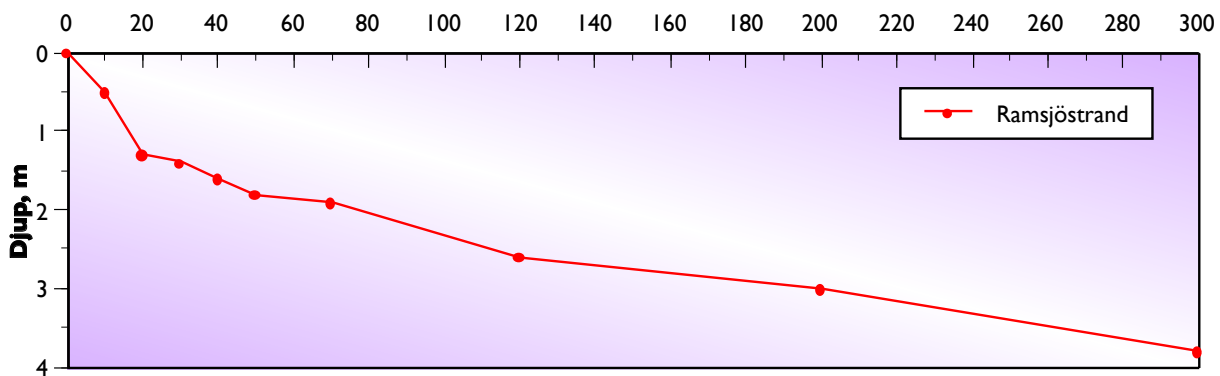


Fig. 4. Lokalen Ramsjöstrands djupprofil.

Provtagning

Provtagningen utfördes genom dykning längs lokalernas transekter. Transekten markerades genom att en blyförsedd lina lades ut från land till vegetationsgränsen. Under dykningen bestämdes täckningsgraden av dominerande alger på specifika djupintervall. Vid Ramsjöstrand och Hovs Hallar gjordes bestämningar på 1,5-2,4 respektive 1,5-2,7 m djup, och vid Arild på ca varannan meter i djupintervallet 2-14 m. De använda provpunkterna överensstämde helt med tidigare års djup för biomassaprovtagningar genom att provtagning skett på samma avstånd från land med hjälp av utlagd lina.



Fig. 5. Utgångspunkt vid Hovs Hallar. Pilen indikerar transektstart och riktning. Foto: Per Olsson.

På varje djupintervall lades 3 storrutor ut på 5x5 m yta inom områden med tydliga och representativa algbälten. Inom varje ruta bestämdes den absoluta täckningen av vegetationen (i %) varefter dominerande arters täckningsandel av vegetationen bestämdes (i %). Eftersom både över- och undervegetation bedömdes, kan %-värdena för en enstaka storruta klart överstiga 100%. Vissa arter är svårbedömda under vattnet, varför prover på vissa arter togs utanför storrutorna för artbestämning på laboratoriet.

Bearbetning

All information från fältbedömningen överfördes till fältprotokoll för senare överföring till dator. På laboratoriet artbestämdes arter som var svårbedömda i fält.

I artlistor och löpande text används arternas latinska namn. En systematisk revision av alger pågår och några arter har de senaste åren erhållit nya namn. I föreliggande rapport har artbestämning skett enligt Norsk Algeflora (Rueness 1977) och Meeresalgen von Helgoland (Kornmann & Sahling 1978) med revidering av artnamn enligt databaslistor av Michael Guiry, National University of Ireland, Galway.

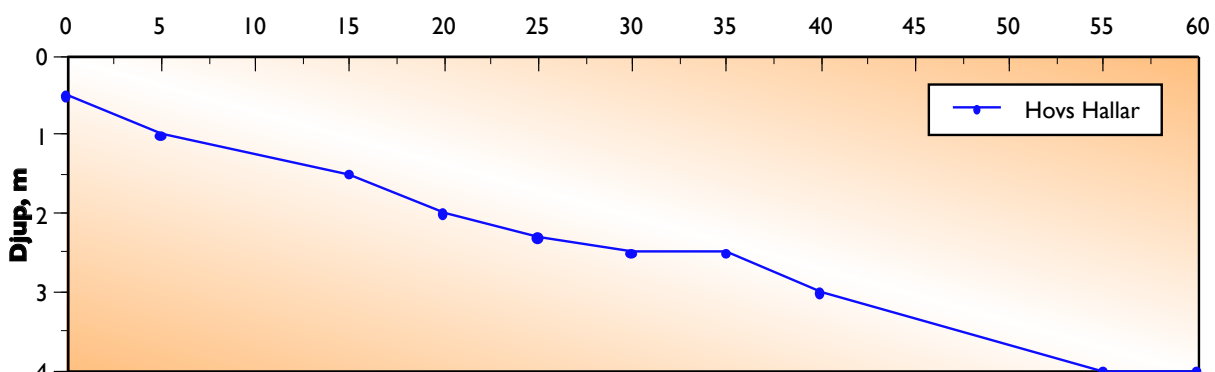


Fig. 6. Lokalen Hovs Hallars djupprofil.

Statistik

En redogörelse för observationer under 2004 samt jämförelse mellan lokalerna och åren 2002-2004 redovisas i resultatdelen med deskriptiva grafer. Härvid lag har varje arts relativa täckning i % från fältbedömningen räknats om till absolut täckningsgrad i %.

BOTTENFAUNA

Provtagning

Provtagningen genomfördes den 31:e maj år 2004 med undersökningsfartyget Sabella. Två lokaler besöktes; S5 och Ly (se Tab. 3). Lokal Ly är ny fr. o m 2000

Tab. 3. *Bottenfaunastationernas positioner och djup år 2003.*

Station	Position		Djup, m
S5	N56 18 930	E12 39 130	20,0
Ly	N56 28 565	E12 49 778	14,5

och ersätter lokal Lx pga svårigheter att få tillräckligt med sediment vid tidigare provtagningar. Vädret var vid provtagningstillfället molnigt med måttliga sydstvindar.

Vid varje station togs fem replikat med hjälp av en modifierad Smith-McIntyre bottenhuggare (0,1 m² provyta). Proverna sållades i 1 mm såll och konserverades i 4 %-ig buffrad formaldehydlösning. Proverna lagrades i 3 månader innan vidare analys påbörjades. På varje station avskiktades ett ytsedimentprov (0-2 cm) från en sedimentpropp tagen med en Haps-huggare. Sedimentproverna frystes omedelbart för senare analys. Sedimentpropparna besiktigades även visuellt vid provtagningen och analyserades med avseende på redox-potentialen varje cm i sedimentdjupsintervallet 0-10 cm om möjligt.

Bearbetning

I laboratorium sorterades, räknades och artbestämdes faunan under preparermikroskop. Genomlysningsmikroskop användes vid behov. Djurens våtvikt bestämdes efter torkning på absorberande papper. Mollusker vägdes med skal och skullängden på samtliga individer av musslan *Abra nitida* bestämdes. Allt material delades upp per djurkategori för slutförvaring i 80 % etanol på Zoologiska Museet i Lund.

Sedimentproven 0-2 cm analyserades med avseende på torrsubstans och glödförlust.

All hantering och analys följer rekommendationer för provtagning och behandling av huggprover vid svenska västkusten (enligt PMK). Svårbestämda arter har verifierats av Klaus Weile, Dansk Biologisk Laboratorium, Danmark.

Statistik

Statistisk bearbetning innefattade variansanalyser (ANOVA) och regressionsanalyser.

Biomassa och abundans jämfördes dels för huvudgrupperna och dels för funktionella grupper, där arterna indelats efter födosök (enligt Josephson, 1986, samt opubl. data). Statistikmjukvaran SYSTAT har använts vid alla analyser.

Slutligen har de klassiska diversitetsindexen (Margalefs och Shannon-Wieners) och jämnhetsindex räknats fram för jämförelser med tidigare undersökningar.

KVALITETSÄKRING

Under året har ett kontinuerligt kvalitetsäkringsarbete utförts som innefattat följande:

- upprättande av försöksprotokoll för varje projekt, dvs varje provtagningstillfälle
- kontroll av vågar och konduktivitetsmätare vid varje användning
- kalibrering av vågar, spektrofotometer och konduktivitetsmätare en gång under året, om inte den löpande kontrollen motiverat fler kalibreringar
- kontroll av strömmätare, vattenhämtare och planktonhåvars funktion inför varje användning
- kontroll av titer för tiosulfatlösning vid syretitrering

Vid inskrivning av data från provtagning och analysprotokoll i rapportprotokoll har inledande kontroll utförts. Vid överföring till databaslistor har nästa kontroll av data gjorts. Eventuellt avvikande data har kontrollerats gentemot analyslaboratoriet, mot erhållna analysprotokoll och mot egna inskrivningar. Om värden avvikit kraftigt mot normalt har analyslaboratoriet gjort en kontroll och rapporterat tillbaka. Om avvikelsen kvarstått har värdet rapporterats med kommentar.

Under 2004 upptäcktes avvikande värden för syrehalten under juli och september. Efter kontroller av titer för syretitrering och kontroll av reagenser för syrefixering och diskussioner med SMHI, upptäcktes att levererade reagensampuller från en leverantör var utgångna (enligt datumbeteckningar). Leverantören gick igenom sina lager för att undvika dylika fel i fortsättningen. Alla misstänkt felaktiga värden har försett med kursiv eller fet stil, och har ej tagits med i den nationella databasen. Det rörde sig totalt om 12 värden under juli och 3 värden under september.

BILAGA 2 - RÅDATA 2004

**HYDROGRAFI
VÄXTPLANKTON
MAKROALGER
BOTTENFAUNA**

Station	Datum	Provtagare	Tidpunkt	Mån	Vind	Djup m	Temperatur °C	Syre ml/l	Syremätn. %	Siktdjup m	Salthalt PSU	PO4-P µM	Tot-P µM	SiO3-Si µM	NO2+3-N µM	Tot-N µM	Kl. a µg/l	Strömhast. cm/s	Strömrikt. grader
S5	04-01-07	Per Olsson och Weste Nylander	1040-1105	8	SV 4	0,5	3,0	8,64	100	8,5	14,8	0,35	0,39	10,33	4,21	17,14	1,01		
S5	04-01-07					5,0	2,7	8,55	99		15,0	0,35	0,35	9,97	4,79	17,14	0,84	13,0	130
S5	04-01-07					10,0	3,6	8,05	98		20,2	0,42	0,42	11,04	7,86	20,00	2,43		
S5	04-01-07					15,0	3,9	7,96	98		21,1	0,35	0,39	11,75	8,57	18,57	0,67		
S5	04-01-07					20,0	6,9	5,28	74		28,9	0,77	1,10	17,09	6,93	15,00	0,59	6,0	50
S5	04-02-03	Frederik Lundgren och Weste Nylander	1105-1130	8	SSV, 3	0,5	1,3	8,75	99	10,0	17,3	0,48	1,00	9,97	5,14	20,71	1,09		
S5	04-02-03					5	1,4	8,71	99		17,3	0,48	1,03	9,97	5,64	23,57	0,67	7,5	140
S5	04-02-03					10	3,1	7,65	94		23,7	0,55	1,23	11,75	5,64	19,29	0,59		
S5	04-02-03					15	7,4	5,57	81		31,7	0,97	1,94	14,60	7,86	17,86	0,34		
S5	04-02-03					20	7,2	5,14	74		32,4	0,94	1,94	14,24	10,00	19,29	0,25	7,0	160
S5	04-03-02	Frederik Lundgren och Weste Nylander	1020-1045	0	V, 4	0,5	1,9	9,59	110	6,0	17,7	<0,06	<0,1	1,71	<0,14	19,29	8,65		
S5	04-03-02					5	2	9,49	110		17,8	<0,06	<0,1	1,50	<0,14	15,71	9,23	24,0	30
S5	04-03-02					10	1,9	9,43	111		20,5	<0,06	<0,1	1,07	<0,14	15,71	5,54		
S5	04-03-02					15	2,2	8,29	99		22,4	<0,06	<0,1	0,96	<0,14	18,57	12,67		
S5	04-03-02					20	5,9	5,22	73		31,9	0,65	0,77	13,17	10,00	29,29	1,68	4,5	160
S5	04-03-30	Frederik Lundgren och Weste Nylander	1010-1035	8	vsl, 0	0,5	4,5	8,92	108	6,5	15,1	<0,06	0,23	2,46	<0,14	22,14	3,53		
S5	04-03-30					5	4,1	8,62	104		16,8	<0,06	0,16	2,31	0,50	22,14	3,61	19,0	360
S5	04-03-30					10	3,9	8,19	100		19,4	<0,06	0,13	1,25	<0,14	17,14	1,18		
S5	04-03-30					15	4,7	6,77	89		26,4	0,35	0,52	4,73	3,85	21,43	5,29		
S5	04-03-30					20	5,6	4,29	60		32,5	0,97	1,03	14,63	9,29	22,86	0,76	4,0	50
S5	04-05-04	Anders Spjäll och Weste Nylander	1030-1055	8	SSO 3	0,5	10,9	7,64	106	8,0	12,6	<0,06	<0,1	1,35	<0,14	15,00	0,76		
S5	04-05-04					5	10,8	7,62	106		13,7	<0,06	<0,1	0,75	<0,14	15,71	1,43	7,0	30
S5	04-05-04					10	8,6	8,04	110		19,4	<0,06	<0,1	0,50	<0,14	15,00	1,26		
S5	04-05-04					15	5,8	7,16	101		33,1	0,32	0,45	1,42	0,21	13,57	5,37		
S5	04-05-04					20	5,7	4,45	63		34,3	0,90	1,71	13,89	7,86	15,71	2,35	14,0	180
S5	04-06-01	Frederik Lundgren och Weste Nylander	1015-1040	0	O, 7	0,5	13,1	7,03	104	8,0	15,3	<0,06	0,26	1,50	<0,14	14,29	0,76		
S5	04-06-01					5	12,8	7,02	105		18,2	<0,06	0,23	0,36	<0,14	12,86	1,18	14,0	235
S5	04-06-01					10	12	7,01	106		22,0	<0,06	0,26	0,18	<0,14	10,71	1,85		
S5	04-06-01					15	11	6,58	99		24,3	<0,06	0,32	0,57	<0,14	10,71	3,36		
S5	04-06-01					20	8,7	5,87	87		30,7	0,26	0,71	6,05	0,36	10,00	2,77	5,5	290
S5	04-07-06	Frederik Lundgren och Weste Nylander	1100-1230	8	W, 13	0,5	15,9	4,61	73	5,0	16,3	<0,06	0,13	<0,07	<0,14	17,14	4,78		
S5	04-07-06					5	15,9	4,50	72		16,3	<0,06	0,13	<0,07	<0,14	17,14	4,70	7,5	360
S5	04-07-06					10	15,9	4,75	75		16,4	<0,06	0,16	<0,07	<0,14	17,86	4,87		
S5	04-07-06					15	15,4	5,03	87		19,9	<0,06	<0,10	2,14	<0,14	14,29	1,93		
S5	04-07-06					20	10,3	3,87	60		32,2	0,68	1,39	18,16	3,07	19,29	2,27	11,0	70
S5	04-08-03	Jesper Olsson och Weste Nylander	1200-1225	8	N 5	0,5	19,6	6,75	112	4,0	11,0	<0,06	0,55	<0,07	<0,14	20,71	5,12		
S5	04-08-03					5	17,7	7,50	122		13,2	<0,06	0,48	<0,07	<0,14	17,14	4,28	12,5	310
S5	04-08-03					10	17	4,52	75		20,4	<0,06	0,45	0,28	<0,14	15,00	3,61		
S5	04-08-03					15	15,5	3,94	64		22,2	0,23	0,65	8,19	0,50	15,00	2,69		
S5	04-08-03					20	12,7	2,70	43		29,4	0,52	0,81	17,09	1,14	12,14	1,18	19,0	340
S5	04-09-08	Anders Spjäll och Weste Nylander	0915-0935	2	N 8	0,5	18	6,50	107	9,0	15,6	<0,06	0,35	2,28	<0,14	18,57	1,34		
S5	04-09-08					5	18,2	6,24	104		15,9	<0,06	0,39	2,31	<0,14	19,29	1,43	11,0	340
S5	04-09-08					10	17,8	5,01	83		17,4	<0,06	0,39	1,96	<0,14	20,71	1,51		
S5	04-09-08					15	10,2	2,86	45		33,1	0,94	1,19	31,26	7,86	20,00	1,68		
S5	04-09-08					20	9,6	1,88	29		33,9	1,23	1,48	39,17	7,86	22,14	1,26	4,0	350
S5	04-10-05	Frederik Lundgren och Weste Nylander	0940-1010	8	O, 2	0,5	13,5	6,63	99	7,5	14,3	0,16	0,35	8,19	0,21	15,71	2,94		
S5	04-10-05					5	13,5	6,61	99		14,7	0,13	0,32	7,48	<0,14	17,86	2,85	14,5	240
S5	04-10-05					10	13,5	6,61	99		15,0	0,13	0,23	7,83	<0,14	17,14	2,69		
S5	04-10-05					15	13,8	6,24	96		19,0	0,10	0,16	5,34	<0,14	15,00	1,34		
S5	04-10-05					20	14,2	5,38	86		22,5	0,23	0,32	5,34	0,64	16,43	1,01	3,0	280
S5	04-11-02	Frederik Lundgren och Weste Nylander	1010-1030	1	O, 4	0,5	10,7	7,05	102	7,5	19,4	0,16	0,48	1,85	0,57	17,14	4,53		
S5	04-11-02					5	10,7	6,87	99		19,8	0,13	0,52	1,53	0,64	15,71	3,53	11,0	75
S5	04-11-02					10	10,6	6,81	98		20,1	0,13	0,42	1,00	0,57	17,14	3,27		
S5	04-11-02					15	14,1	2,36	40		32,2	1,32	1,32	27,42	10,71	20,71	1,51		
S5	04-11-02					20	14,3	2,14	37		33,1	1,52	1,32	31,69	10,71	20,00	0,92	6,0	270
S5	04-12-07	Frederik Lundgren och Weste Nylander	1105-1130	4	VSV, 10	0,5	5,9	7,79	98	4,0	15,4	0,52	0,68	11,04	5,57	19,29	1,76		
S5	04-12-07					5	5,9	7,88	99		15,5	0,52	0,71	11,04	5,50	22,14	1,85	11,0	220

Station	Datum	Provtagare	Tidpunkt	Moln	Vind	Djup m	Temperatur °C	Syre ml/l	Syremätn. %	Sikt djup m	Salthalt PSU	PO4-P µM	Tot-P µM	SiO3-Si µM	NO23-N µM	Tot-N µM	Kl. a µg/l	Strömhast. cm/s	Strömrikt. grader
Lx	04-01-07	Per Olsson och Weste Nylander	0945-1000	8	SV 2	0.5	2.6	8.65	99	7.5	14.6	0.35	0.42	12.82	4.14	17.14	1.34		
Lx	04-01-07					5	2.7	8.55	99		15.0	0.35	0.35	9.61	4.14	17.14	1.01	14.0	17
Lx	04-01-07					10	2.7	8.55	99		15.0	0.35	0.35	13.89	4.21	16.43	0.84		
Lx	04-01-07					14	2.9	8.39	98		16.4	0.35	0.39	12.46	4.64	17.14	0.59	19.0	350
Lx	04-02-03	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	1200-1220	8	SSV 5	0.5	1.2	8.56	97	9.5	18.6	1.10	1.10	12.11	6.07	22.86	0.84		
Lx	04-02-03					5	1.1	8.55	97		18.8	0.87	1.00	11.75	5.86	20.71	0.59	15.0	270
Lx	04-02-03					10	1.7	8.20	97		22.2	0.61	1.06	9.97	5.14	18.57	0.59		
Lx	04-02-03					14	5.7	5.59	77		30.1	1.06	2.03	16.02	7.14	18.57	0.42	15.0	200
Lx	04-03-02	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	0920-0935	0	NV 2	0.5	1.6	9.95	112	4.5	15.1	<0.06	<0.1	2.74	<0.14	27.14	10.58		
Lx	04-03-02					5	1.6	9.83	111		15.5	<0.06	<0.1	1.96	<0.14	17.86	11.75	14.0	270
Lx	04-03-02					10	2	8.84	105		21.4	<0.06	0.10	2.96	0.86	17.14	6.13		
Lx	04-03-02					14	2.4	8.62	105		23.8	0.16	0.35	6.41	2.14	15.71	3.19	8.0	320
Lx	04-03-30	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	0920-0940	8	vsl 1	0.5	4.2	8.65	105	6.5	16.6	<0.06	0.32	3.06	1.64	24.29	4.62		
Lx	04-03-30					5	4.2	8.59	105		17.5	<0.06	0.26	1.85	<0.14	22.86	3.86	10.0	100
Lx	04-03-30					10	4	8.34	102		19.0	<0.06	0.16	1.39	<0.14	20.00	2.52		
Lx	04-03-30					14	4.5	6.66	86		25.5	0.26	0.48	2.74	2.07	21.43	3.11	10.0	150
Lx	04-05-04	Anders Sjölin och Weste Nylander	0925-0945	8	SSO 4	0.5	10.9	7.42	105	7.5	16.3	<0.06	<0.1	1.42	<0.14	15.71	1.01		
Lx	04-05-04					5	10.8	7.31	104		16.3	<0.06	<0.1	0.96	<0.14	14.29	1.18	14.0	50
Lx	04-05-04					10	8.7	7.56	104		18.8	<0.06	<0.1	0.53	<0.14	13.57	1.18		
Lx	04-05-04					14	5.8	5.72	80		32.3	0.39	0.42	2.85	2.64	15.00	4.20	3.0	290
Lx	04-06-01	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	0925-0940	0	O 6	0.5	12.5	7.33	106	7.5	13.6	<0.06	0.23	2.85	<0.14	17.14	1.05		
Lx	04-06-01					5	12.5	7.25	105		13.7	<0.06	0.26	2.67	<0.14	16.43	1.01	18.0	180
Lx	04-06-01					10	13.4	7.18	109		18.0	<0.06	0.23	0.28	<0.14	14.29	2.35		
Lx	04-06-01					14	12	6.67	100		20.9	<0.06	0.23	0.61	<0.14	12.86	2.69	9.5	10
Lx	04-07-06	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	0940-1000	5	W 12	0.5	16.1	5.07	87	7.0	16.8	<0.06	<0.10	2.17	<0.14	15.71	1.68		
Lx	04-07-06					5	16.1	6.33	101		16.8	<0.06	0.10	2.17	<0.14	15.71	1.34	17.0	150
Lx	04-07-06					10	16	6.23	100		16.8	<0.06	<0.10	2.14	<0.14	15.00	1.68		
Lx	04-07-06					14	15.1	4.11	66		20.5	0.16	0.65	4.63	<0.14	19.29	3.94	10.0	340
Lx	04-08-03	Jesper Olsson och Weste Nylander	1100-1120	8	N 4	0.5	20.2	6.62	111	3.5	11.2	<0.06	0.52	3.35	<0.14	22.14	7.22		
Lx	04-08-03					5	18.3	6.09	100		13.3	<0.06	0.65	<0.07	<0.14	19.29	3.78	7.5	110
Lx	04-08-03					10	18.3	4.17	71		20.4	<0.06	0.55	1.07	<0.14	13.57	1.59		
Lx	04-08-03					14	15.3	3.09	51		24.3	0.23	0.55	11.75	0.43	12.86	0.84	8.0	330
Lx	04-09-08	Anders Sjölin och Weste Nylander	1125-1140	2	NNO 8	0.5	18	6.45	106	4.5	15.1	<0.06	0.42	9.61	0.43	22.86	4.28		
Lx	04-09-08					5	18	6.24	103		15.7	<0.06	0.39	7.83	<0.14	19.29	2.94	12.0	340
Lx	04-09-08					10	16.3	5.46	89		18.8	<0.06	0.42	3.17	<0.14	15.71	1.43		
Lx	04-09-08					14	11.6	2.73	44		32.0	0.77	1.06	29.48	5.07	16.43	1.93	17.0	360
Lx	04-10-05	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	1040-1120	8	O 4	0.5	13.6	6.73	101	7.5	15.1	0.13	0.35	7.83	<0.14	17.14	3.44		
Lx	04-10-05					5	13.6	6.49	98		16.3	0.13	0.35	7.12	<0.14	17.14	3.02	16.0	60
Lx	04-10-05					10	13.6	6.46	98		17.2	0.10	0.26	6.05	<0.14	17.86	2.52		
Lx	04-10-05					14	14.2	5.88	93		21.0	0.13	0.23	4.63	0.57	15.00	1.51	24.0	280
Lx	04-11-02	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	0835-0855	1	O 4	0.5	10.1	6.89	98	5.0	19.7	<0.06	0.52	4.63	1.50	21.43	6.13		
Lx	04-11-02					5	10.4	6.73	97		20.7	<0.06	0.39	1.85	0.64	18.57	2.01	8.0	150
Lx	04-11-02					10	10.8	6.67	98		22.1	0.13	0.39	0.50	0.21	15.00	1.85		
Lx	04-11-02					14	12.7	3.39	54		27.8	0.94	1.03	17.45	7.86	22.86	1.18	8.0	140
Lx	04-12-07	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	0945-1000	2	VSV 10	0.5	6	7.82	99	8.0	17.0	0.45	0.71	8.55	4.07	22.86	1.85		
Lx	04-12-07					5	6	7.94	101		17.3	0.45	0.61	8.90	4.07	17.86	2.35	35.0	50
Lx	04-12-07					10	6	7.67	98		18.2	0.45	0.68	8.19	3.64	17.86	1.76		
Lx	04-12-07					14	6.7	7.36	98		21.7	0.55	0.68	6.41	2.64	15.00	1.43	7.0	20

Station	Datum	Provtagnare	Tidpunkt	Möln	Vind	Djup, m	Temperatur °C	Syre mil/l	Syremått, %	Siktdjup m	Salthalt PSU	PO4-P µM	Tot-P µM	SiO3-Si µM	NO23-N µM	Tot-N µM	Kl. a µg/l	Strömhast. cm/s	Strömrikt. grader
SI-2	04-01-07	Per Olsson och Weste Nylander	1120-1145	8	SV 2	0,5	2,1	8,66	98	7,0	14,0	0,39	0,42	22,43	20,71	35,00	1,26		
SI-2	04-01-07					5	2,7	8,48	100		17,8	0,35	0,39	11,75	8,57	20,71	0,76	4,0	90
SI-2	04-01-07					8	3,5	8,06	98		19,5	0,39	0,42	11,75	8,57	21,43	3,11	10,0	350
SI-2	04-02-03	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	1005-1020	8	SSV, 2	0,5	1,2	8,91	96	0,9	10,0	1,32	3,55	45,57	85,71	85,71	1,76		
SI-2	04-02-03					5	1	8,56	97		18,0	0,45	1,23	11,75	11,43	32,86	0,50	10,0	150
SI-2	04-02-03					8	2	7,85	92		20,4	0,48	2,65	11,39	7,00	23,57	0,76	7,0	280
SI-2	04-03-02	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	1100-1110	0	V, 4	0,5	1,6	9,78	108	4,5	12,5	<0,06	<0,1	16,38	10,71	47,86	5,62		
SI-2	04-03-02					5	1,9	9,66	111		17,0	<0,06	<0,1	1,42	<0,14	49,29	6,38	7,0	330
SI-2	04-03-02					8	3	9,08	107		17,2	<0,06	0,29	3,56	<0,14	36,43	14,94	5,5	350
SI-2	04-03-30	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	1050-1105	8	vx1, 0	0,5	4,8	8,71	104	3,0	11,5	<0,06	0,48	35,85	35,00	65,71	4,78		
SI-2	04-03-30					5	4,2	8,70	105		15,7	<0,06	0,29	2,28	<0,14	20,00	4,78	4,0	250
SI-2	04-03-30					8	4,2	8,67	104		15,8	<0,06	0,19	2,17	0,29	22,14	4,28	2,0	160
SI-2	04-05-04	Anders Sjölin och Weste Nylander	1115-1130	6	SSO 4	0,5	10,7	7,65	106	8,5	12,9	<0,06	<0,1	1,89	<0,14	17,14	0,84		
SI-2	04-05-04					5	10,6	7,44	103		12,9	<0,06	<0,1	1,50	<0,14	16,43	0,92	7,5	50
SI-2	04-05-04					8	9,6	7,60	105		16,8	<0,06	<0,1	0,82	<0,14	17,86	1,76	4,0	270
SI-2	04-06-01	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	1100-1130	0	O, 5	0,5	13,9	7,02	107	5,0	16,0	<0,06	0,29	1,39	2,64	17,14	2,27		
SI-2	04-06-01					5	13	7,03	106		18,6	<0,06	0,35	0,21	<0,14	12,14	1,93	4,5	160
SI-2	04-06-01					8	12,9	6,86	104		19,1	<0,06	0,32	0,25	<0,14	12,86	1,76	4,5	300
SI-2	04-07-06	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	1155-1300	8	W, 12	0,5	16,1	6,30	100	2,0	15,3	0,06	0,48	4,98	3,21	30,71	10,32		
SI-2	04-07-06					5	16,1	6,48	103		15,5	<0,06	0,32	2,60	0,64	24,29	10,74	8,0	360
SI-2	04-07-06					8	16,1	6,35	101		15,5	<0,06	0,42	2,60	0,86	25,71	10,74	9,0	350
SI-2	04-08-03	Jesper Olsson och Weste Nylander	1245-1315	8	W 4	0,5	20,8	8,11	139	2,5	12,1	<0,06	0,71	0,36	<0,14	27,14	13,09		
SI-2	04-08-03					5	17,9	6,82	110		12,4	<0,06	0,48	<0,07	<0,14	18,57	9,65	5,0	30
SI-2	04-08-03					8	16,5	3,01	49		16,9	0,10	0,61	11,39	2,00	20,71	7,13	3,0	330
SI-2	04-09-08	Anders Sjölin och Weste Nylander	0950-1015	2	NNO 7	0,5	17,8	5,22	85	4,0	14,1	<0,06	0,68	12,46	2,79	27,86	4,95		
SI-2	04-09-08					5	18	4,64	76		14,5	<0,06	0,45	4,95	<0,14	20,00	2,85	9,0	190
SI-2	04-09-08					8	18	5,52	91		14,5	<0,06	0,45	4,95	<0,14	20,71	2,60	3,0	240
SI-2	04-10-05	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	0910-0925	8	O, 2	0,5	13,4	6,56	97	6,5	14,0	0,13	0,55	15,31	4,14	25,00	5,20		
SI-2	04-10-05					5	13,6	6,35	95		15,3	0,10	0,29	7,48	0,29	18,57	2,94	2,0	95
SI-2	04-10-05					8	13,9	5,41	85		20,9	0,19	0,29	7,12	1,00	16,43	1,43	11,5	360
SI-2	04-11-02	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	0935-0955	1	O 4	0,5	10,5	6,93	99	5,0	18,2	0,16	0,61	8,90	6,36	27,86	5,62		
SI-2	04-11-02					5	10,5	6,90	99		19,2	0,13	0,45	1,92	1,43	18,57	3,69	9,0	330
SI-2	04-11-02					8	10,6	6,82	98		19,5	0,10	0,45	1,74	1,64	20,71	3,61	3,0	350
SI-2	04-12-07	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	1140-1200	7	VSV, 9	0,5	5,6	8,29	101	0,9	11,8	0,94	1,16	53,41	50,71	78,57	3,36		
SI-2	04-12-07					5	5,6	7,81	97		14,5	0,87	1,06	20,29	21,43	44,29	2,43	6,0	190
SI-2	04-12-07					8	5,7	7,73	96		14,8	1,74	2,13	18,87	17,14	59,29	7,55	6,0	30
siffror i kursiv är troligen felaktiga (pga av reagensfel) och ska ej användas																			

Växtplankton NVSKK	Station S5		2004				giftig eller potentiellt giftig art			
Celltal/liter										
0-10 m	04-01-07	04-02-03	04-03-02	04-03-30	04-05-04	04-06-01	04-07-06	04-08-03	04-09-08	04-10-05
KISELALGER										
Asterionellopsis glacialis				I		I	I			I
Bacteriastrium hyalinum										
Cerataulina pelagica		300		300	I 300	3 600	836 000	I 172 000	500	2 500
Chaetoceros affinis		I	13 700	I	I 600					4 900
Chaetoceros brevis		I								
Chaetoceros compressus										I
Chaetoceros curvisetus			5 400		I 400					I
Chaetoceros danicus	I		I 400	I				I 100		
Chaetoceros debilis		I	I	I 300						
Chaetoceros decipiens			I	I	I					
Chaetoceros diadema			I	I						
Chaetoceros laciniosus			I							
Chaetoceros similis		I	I		300		300			
Chaetoceros socialis		2 300	5 400	77 000						24 200
Chaetoceros spp. 5-10 µm							10 000	2 500	I	
Chaetoceros subtilis		3 200	2 300							
Chaetoceros tenuissimus		I	I	I	I					
Chaetoceros wighami			2 200	41 900	4 300					
Coscinodiscus cf concinnus			I	I						
Coscinodiscus sp.									I	I
Cylindrotheca closterium	I	I	I	I					I	I 100
Dactylosolen fragilissimus				700	6 500	161 000	4 000	I	4 900	I
Detonula confervacea			11 700	I						
Ditylum brightwellii										2 200
Eucampia zodiacus										I
Guinardia delicatula		500	5 900	700		I 100	I 800	I	2 200	700
Guinardia flaccida						I	300	I 600	2 500	
Leptocylindrus danicus			2 500	7 200	82 100	I 100	I 600		700	500
Melosira nummuloidea				I						
Navicula transitans			I							
Odonthella aurita			I							
Proboscia alata					3 200	30 800	500	I 400		I
Pseudo-nitzschia pungens			3 200	I				2 200		I 300
Rhizosolenia pungens									I	
Rhizosolenia setigera			500	300	300					
Skeletonema costatum	I	13 300	320 000	47 900	308 000	97 500	549 000	I		5 600
Thalassionema nitzschioides	300	2 300	11 700	9 400	I 100	700	8 600	15 800		I 300
Thalassiosira angulata			I 800							
Thalassiosira anguste-lineata			2 500	I						
Thalassiosira cf. baltica			I 800							
Thalassiosira decipiens	I	I	I	2 200						I
Thalassiosira nordenskiöldi		I	202 000	33 300						
Thalassiosira punctigera										I
Thalassiosira rotula										I
Summa kiselalger:	304	21 908	594 011	222 212	410 102	295 802	I 412 101	I 196 603	10 804	44 310

Växtplankton 2004	Station S5									
Celler/liter										
0-10 m	04-01-07	04-02-03	04-03-02	04-03-30	04-05-05	04-06-01	04-07-06	04-08-03	04-09-08	04-10-15
DINOFLAGELLATER										
Alexandrium sp.										
Amylax triacantha									I	
Ceratium furca	I									
Ceratium fusus	I	I			300	I 100	I 400	I 400	700	700
Ceratium lineatum							I	I 300	I	I 400
Ceratium longipes	I	500	I	200						I
Ceratium tripos	I	700	700	700	700	I 100	300	4 500	I 800	I 400
Dinophysis acuminata		I		300						I
Dinophysis acuta	I									I
Dinophysis norvegica	I	300	I	300			I	500	300	300
Fragilidium sp.										
Gonyaulax digitale										I
Gymnodinium sp.				I						
Gymnodinium spp. <30 µm					I					
Gyrodinium cf fusiforme				8 600						
Gyrodinium spirale		I 400								300
Heterocapsa rotundata	28 800		209 000	50 300			I	43 100		
Heterocapsa cf. minima							I			
Karenia mikimotoi										
Lingulodinium polyedrum								300		I
Oblea sp.						I				
P. danica			I 400	I 4 700	I 400	I 100				
Phalacroma rotundatum										
Prorocentrum micans						I	I	700	I 100	300
Prorocentrum minimum								59 500	I	
Protoceratium reticulatum					I	I				
Protoperidinium bipes					I					
Protoperidinium divergens									I	
Protoperidinium leonis					I					I
Protoperidinium pellucidum				I						
Protoperidinium pentagonum						I				
Protoperidinium punctulatum										I
Protoperidinium steinii						I				
Scrippsiella sp.		I		I				I 400		I
bepansrad dinoflagellat 15-25 µm		I 100				2 500	I			3 600
oidentifierad dino 15-40 µm								9 700		
Summa dinoflagellater:	28 806	4 003	211 102	75 103	2 404	5 805	I 706	122 400	3 903	8 008
CRYPTOPHYCÉER	I		I	71 900						I
Cryptomonas spp. 6-15 µm		28 800			57 500	71 900		50 300		
Summa cryptophycéer:	I	28 800	I	71 900	57 500	71 900	0	50 300	0	I

Växtplankton 2004	Station S5									
Celler/liter										
0-10 m	04-01-07	04-02-03	04-03-02	04-03-30	04-05-05	04-06-01	04-07-06	04-08-03	04-09-08	04-10-15
RHAPHIDOPHYCÉER										
Chattonella sp. 10-15 µm		I	503 000	173 000	43 100					
Heterosigma sp.										
CHOANOFAGELLATER			79 100	28 800	64 700	I	28 800	43 100		180 000
CRYSOPHYCÉER										
Apedinella sp.			I							
Dictyocha fibula										I
Dictyocha speculum	900	I				I		300		3 400
Dinobryon balticum				93 500	64 700	101 000				
Ebria tripartita		I							I	I
PRASINOPHYCÉER										
Pyramimonas			I						I	I
PRYMNESIOPHYCÉER										
Chrysochromulina spp.								I	I	
Phaeocystis pouchetti				I						
CHLOROPHYCÉER										
Planktonema lauterbornii							6 800	I		
EUGLENOPHYCÉER										
Eutreptiella sp.			I							
MONADER										
3-6 µm monader	173 000	144 000	216 000	244 000	1 474 000	1 452 000	561 000	704 000	791 000	697 000
6-12 µm monader	50 300	14 400	201 000	115 000	187 000	359 000	201 000	64 700	173 000	173 000
FLAGELLATER										
8-15 µm flagellater	101 000	101 000	180 000	50 300	115 000	244 000	28 800	151 000	144 000	302 000
Summa monader & flagellater:	324 300	259 400	597 000	409 300	1 776 000	2 055 000	790 800	919 700	1 108 000	1 172 000
CYANOPHYTER										
Anabaena								I		
Aphanizomenon										
Nodularia spumigena									I	
CILIATER TOTALT										
Lohmaniella oviformis				I						
Myrionecta rubra	I				I				I	
Oidentifierade 20-50 µm	I 300	4 100	300	5 000	3 200	I 400		2 500	I 800	2 200
Salpingella								I		
ÖVRIGT										
Antal arter	23	34	47	48	33	30	28	35	30	49

Ramsjö											
Provtagningsdatum:	04-08-13		Startposition (WGS-84)	N56 23 19, E12 39 28							
Bedömningsyta:	5x5 m		Transekttriktning °:	190							
Täckningsgrad:	relativ %		Transektlängd m:	300							
Utförare:	FL, PO, WN										
2004	1,3-1,7m					2,3-2,8m					
	1	2	3	medel	SD	1	2	3	medel	SD	
Rödalger											
Ahnfeltia plicata	10	10	10	10,0	0,0	15	20	20	18,3	2,9	
Brongniartella byssoides											
Callithamnion corymbosum											
Ceramium nodulosum											
Ceramium strictum											
Chondrus crispus	20	15	10	15,0	5,0	20	30	30	26,7	5,8	
Coccotylus truncatus											
Cystoclonium purpureum											
Delesseria sanguinea											
Furcellaria lumbricalis	40	60	60	53,3	11,5	10	15	15	13,3	2,9	
Hildenbrandia rubra											
Lithothamnion glaciale	5	10	10	8,3	2,9	5	5	10	6,7	2,9	
Membranoptera alata											
Phycodrys rubens											
Polysiphonia elongata	2	5	2	3,0	1,7	1	1	0,5	0,8	0,3	
Polysiphonia fucoides	30	40	30	33,3	5,8	10	15	20	15,0	5,0	
Polysiphonia stricta											
Porphyra umbilicalis											
Rhodomela confervoides											
Spermothamnion repens	2	2	5	3,0	1,7	0,5	1	0,5	0,7	0,3	
Brunalger											
Chorda filum						0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	
Chordaria flagelliformis	0,5	2	1	1,2	0,8						
Ectocarpus siliculosus											
Elachista fucicola											
Fucus serratus	30	40	30	33,3	5,8	85	90	90	88,3	2,9	
Fucus vesiculosus											
Spongonema tomentosum											
Grönalger											
Chaetomorpha melagonium	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	
Cladophora sp.	5	5	5	5,0	0,0	0	0	0,5	0,2	0,3	
Cladophora rupestris	2	2	5	3,0	1,7	2	2	1	1,7	0,6	
Enteromorpha sp.		5	2	3,5	2,1						
Cladophora/Enteromorpha - lösa	80	60	70	70,0	10,0						
Totalt (absolut täckning)	95	95	100	96,7	2,9	90,0	95,0	75,0	86,7	10,4	
	gul markering=art förekomm och kvantifierad										
	blå markering=art förekomm men ej kvantifierad										

Hovs Hallar	
Provtagningsdatum:	04-08-13
Bedömningssyta:	5x5 m
Täckningsgrad:	relativ %
Utförare:	FL, PO, WN

Startposition (WGS-84)	N56 28 07, E12 42 18
Transektriktning °:	254
Transektlängd m:	60

2004	1,8-2m					3,3-3,5m				
	1	2	3	medel	SD	1	2	3	medel	SD
Rödalger										
Ahnfeltia plicata	30	25	25	26,7	2,9	10	15	20	15,0	5,0
Brongniartella byssoides										
Callithamnion corymbosum	1	1	1	1,0	0,0					
Ceramium nodulosum										
Ceramium strictum										
Chondrus crispus	5	10	10	8,3	2,9	15	10	10	11,7	2,9
Coccotylus truncatus										
Cystoclonium purpureum										
Delesseria sanguinea										
Furcellaria lumbricalis	15	20	20	18,3	2,9	20	20	15	18,3	2,9
Hildenbrandia rubra	15	15	15	15,0	0,0	10	15	10	11,7	2,9
Lithothamnion glaciale										
Membranoptera alata										
Phycodrys rubens										
Polysiphonia elongata	1	1	2	1,3	0,6	2	1	1	1,3	0,6
Polysiphonia fucoides	10	20	25	18,3	7,6	20	25	20	21,7	2,9
Polysiphonia stricta										
Rhodomela confervoides										
Spermothamnion repens	20	30	30	26,7	5,8	50	50	55	51,7	2,9
Brunalger										
Chorda filum						10	10	10	10,0	0,0
Chordaria flagelliformis										
Elachista fucicola	1	0	0	0,3	0,6					
Fucus serratus	90	80	75	81,7	7,6	20	20	25	21,7	2,9
Fucus vesiculosus										
Spongonema tomentosum										
Grönalger										
Chaetomorpha melangonium	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0					
Cladophora sp.						2	1	1	1,3	0,6
Cladophora rupestris	2	2	1	1,7	0,6	0,5	0,5	1	0,7	0,3
Enteromorpha sp.										
Totalt (absolut täckning)	90	95	90	91,7	2,9	95	100	100	98,3	2,9

gul markering=art
förekom och
kvantifierad

blå markering=art
förekom men ej
kvantifierad

Arild										
Provtagningsdatum:	04-10-12					Startposition (WGS-84)	N56 16 70, E12 34 20			
Bedömningsyta:	5x5 m					Transektriktning °:	360			
Täckningsgrad:	relativ %					Transektlängd m:	130			
Utförare:	FL, PO, WN									
	2-2,3m					3-4m				
	I	2	3	medel	SD	I	2	3	medel	SD
Rödalg										
Ahnfeltia plicata	15	10	20	15,0	5,0					
Brongniartella byssoides										
Callithamnion corymbosum						0,5	0,5	0,5	0,5	0,0
Ceramium nodulosum	20	0	0	6,7	11,5					
Ceramium strictum										
Chondrus crispus	10	0	0	3,3	5,8					
Coccotylus truncatus	0	15	10	8,3	7,6	30	35	35	33,3	2,9
Cystoclonium purpureum										
Delesseria sanguinea						1	0	0	0,3	0,6
Furcellaria lumbricalis	20	25	30	25,0	5,0	30	35	40	35,0	5,0
Hildenbrandia rubra										
Lithothamnion glaciale						10	10	5	8,3	2,9
Membranoptera alata										
Odonthalia dentata										
Phycodrys rubens						15	15	10	13,3	2,9
Phyllophora pseudoceranoides										
Polysiphonia elongata	2	2	2	2,0	0,0	0,5	1	0,5	0,7	0,3
Polysiphonia fucoides	0	35	25	20,0	18,0	75	75	70	73,3	2,9
Polysiphonia stricta										
Rhodomela confervoides										
Spermothamnion repens	5	2	5	4,0	1,7	25	20	20	21,7	2,9
Brunalger										
Ascophyllum nodosum						2	1	0	1,0	1,0
Chorda filum	5	2	2	3,0	1,7	1	1	1	1,0	0,0
Chordaria flagelliformis	0,5	1	0,5	0,7	0,3					
Dictyosiphon foeniculaceus										
Ectocarpus siliculosus	5	5	5	5,0	0,0	2	2	2	2,0	0,0
Elachista fucicola	2	0,5	0,5	1,0	0,9					
Fucus serratus	75	65	80	73,3	7,6	5	10	5	6,7	2,9
Fucus vesiculosus										
Laminaria digitata										
Laminaria saccharina										
Sphacelaria cirrosa										
Sphacelaria plumosa										
Spongonema tomentosum										
Grönalger										
Bryopsis plumosa						0,5	1	1	0,8	0,3
Chaetomorpha melangonium						0,5	0,5	0,5	0,5	0,0
Cladophora sp.										
Cladophora rupestris	5	5	5	5,0	0,0	0,5	1	2	1,2	0,8
Enteromorpha sp.										
Totalt (absolut täckning)	95	95	95	95,0	0,0	100	95	90	95,0	5,0

Arild	6m					7-8m				
	I	2	3	medel	SD	I	2	3	medel	SD
Rödalger										
Ahnfeltia plicata										
Brongniartella byssoides	2	1	1	1,3	0,6	5	5	5	5,0	0,0
Callithamnion corymbosum	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0					
Ceramium nodulosum										
Ceramium strictum										
Chondrus crispus										
Coccotylus truncatus	45	45	40	43,3	2,9	30	30	40	33,3	5,8
Cystoclonium purpureum										
Delesseria sanguinea	5	5	2	4,0	1,7	5	10	10	8,3	2,9
Furcellaria lumbricalis	10	15	15	13,3	2,9	1	2	5	2,7	2,1
Hildenbrandia rubra										
Lithothamnion glaciale	10	10	15	11,7	2,9	10	10	15	11,7	2,9
Membranoptera alata	2	2	1	1,7	0,6	0,5	1	1	0,8	0,3
Odonthalia dentata										
Phycodrys rubens	30	30	35	31,7	2,9	40	35	35	36,7	2,9
Phyllophora pseudoceranioides										
Polysiphonia elongata										
Polysiphonia fucoides	80	80	75	78,3	2,9	75	80	75	76,7	2,9
Polysiphonia stricta										
Rhodomela confervoides										
Spermothamnion repens	15	15	15	15,0	0,0	5	10	10	8,3	2,9
Brunalger										
Ascophyllum nodosum										
Chorda filum										
Chordaria flagelliformis										
Dictyosiphon foeniculaceus										
Ectocarpus siliculosus	2	2	1	1,7	0,6					
Elachista fucicola										
Fucus serratus										
Fucus vesiculosus										
Laminaria digitata	0	0	2	0,7	1,2	2	1	2	1,7	0,6
Laminaria saccharina										
Sphacelaria cirrosa										
Sphacelaria plumosa										
Spongonema tomentosum										
Grönalger										
Bryopsis plumosa	0,5	1	0	0,5	0,5					
Chaetomorpha melangonium	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0
Cladophora sp.										
Cladophora rupestris										
Enteromorpha sp.										
Totalt (absolut täckning)	100	100	95	98,3	2,9	95	100	95	96,7	2,9

	9-10m					10-12m					12-13m				
	I	2	3	medel	SD	I	2	3	medel	SD	I	2	3	medel	SD
Rödalg															
Ahnfeltia plicata															
Brongniartella byssoides	I	I	2	1,3	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	I	I	I	1,0	0,0
Callithamnion corymbosum	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0										
Ceramium nodulosum															
Ceramium strictum															
Chondrus crispus															
Coccolytus truncatus	30	30	40	33,3	5,8	35	30	40	35,0	5,0	50	50	40	46,7	5,8
Cystoclonium purpureum															
Delesseria sanguinea	15	10	5	10,0	5,0	10	5	10	8,3	2,9	10	15	10	11,7	2,9
Furcellaria lumbricalis															
Hildenbrandia rubra															
Lithothamnion glaciale	15	20	15	16,7	2,9	15	20	15	16,7	2,9	15	20	15	16,7	2,9
Membranoptera alata	I	2	2	1,7	0,6	2	I	I	1,3	0,6					
Odonthalia dentata															
Phycodrys rubens	50	60	60	56,7	5,8	70	60	50	60,0	10,0	70	75	75	73,3	2,9
Phyllophora pseudoceranoides															
Polysiphonia elongata															
Polysiphonia fucoidea	40	50	60	50,0	10,0	30	40	40	36,7	5,8	15	10	15	13,3	2,9
Polysiphonia stricta															
Rhodomela confervoides															
Spermothamnion repens															
Brunalger															
Ascophyllum nodosum															
Chorda filum															
Chordaria flagelliformis															
Dictyosiphon foeniculaceus															
Ectocarpus siliculosus															
Elachista fucicola															
Fucus serratus															
Fucus vesiculosus															
Laminaria digitata	5	5	5	5,0	0,0	15	10	10	11,7	2,9	10	15	15	13,3	2,9
Laminaria saccharina	I	I	0,5	0,8	0,3	5	2	2	3,0	1,7	5	10	5	6,7	2,9
Sphacelaria cirrosa															
Sphacelaria plumosa															
Spongonema tomentosum															
Grönalger															
Bryopsis plumosa															
Chaetomorpha melagonium	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0										
Cladophora sp.															
Cladophora rupestris															
Enteromorpha sp.															
Totalt (absolut täckning)	90	95	95	93,3	2,9	90	85	90	88,3	2,9	95	90	90	91,7	2,9

	Bottenfauna stn S5, 20m, 2004													
	Individer/m2 per hugg					Biomassa g/m2 per hugg					Abundans		Biomassa	
Taxa	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	Medel	Stdav	Medel	Stdav
CNIDARIA														
Actiniarida indet.	0	30	0	0	0	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00	6,00	13,42	0,07	0,15
Cerianthus lloydii														
Dynamena pumila														
Edwardsidae sp.	60	40	0	30	10	0,62	0,33	0,00	0,30	0,18	28,00	23,87	0,29	0,23
Halcampa chrysanthellum														
Virgularia mirabilis	0	0	10	0	0	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	2,00	4,47	0,03	0,08
PLATHYHELMINTHES														
Turbellaria indet	0	0	10	0	10	0,00	0,00	0,02	0,00	0,07	4,00	5,48	0,02	0,03
NEMERTINI														
cf Cerebratulus fuscus														
Nemertini indet	40	60	10	10	60	0,13	0,08	0,14	0,01	0,10	36,00	25,10	0,09	0,05
PRIAPULIDA														
Priapulus caudatus														
ANNELIDA														
Ampharete baltica	30	10	10	70	10	0,03	0,06	0,03	0,07	0,01	26,00	26,08	0,04	0,02
Ampharete finmarchica														
Ampharetidae indet														
Anobothrus gracilis	0	10	10	0	0	0,00	0,11	0,14	0,00	0,00	4,00	5,48	0,05	0,07
Apistobranchus tullbergii														
Brada villosa														
Capitella capitata	5070	4480	2770	1950	5460	8,24	7,10	3,85	3,22	8,94	3946,00	1517,21	6,27	2,59
cf Praxillella sp.														
Chaetozone setosa	50	30	10	20	10	0,02	0,01	0,00	0,01	0,01	24,00	16,73	0,01	0,01
Diplocirrus glaucus	0	10	10	0	20	0,00	0,05	0,01	0,00	0,08	8,00	8,37	0,03	0,04
Eteone flava														
Eteone foliosa														
Eteone longa	0	10	0	0	0	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	2,00	4,47	0,00	0,00
Euchone papillosa														
Eumida sanguinea														
Galathowenia oculata	940	260	290	540	240	1,92	0,49	0,35	1,50	0,89	454,00	297,46	1,03	0,67
Gattyana amondseni	0	0	0	0	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	4,47	0,00	0,00
Glycera alba	40	40	40	20	20	2,21	2,10	3,21	0,30	0,48	32,00	10,95	1,66	1,24
Glycera rouxi														
Goniada maculata	0	0	20	10	0	0,00	0,00	0,23	0,31	0,00	6,00	7,87	0,11	0,15
Harmothoe cf elisabethae														
Harmothoe impar														
Harmothoe sp.														
Hesionidae indet.														
Heteromastus filiformis	10	0	0	0	0	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	4,47	0,00	0,00
Laonice bahusiensis	20	0	0	0	20	0,20	0,00	0,00	0,00	0,07	8,00	10,95	0,05	0,09
Laonome kröyeri	0	0	20	0	0	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	4,00	8,94	0,02	0,03
Levensenia gracilis	0	20	30	0	40	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	18,00	17,89	0,00	0,00
Magelona alleni	10	10	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	5,48	0,00	0,00
Magelona mirabilis	0	0	30	0	0	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	6,00	11,34	0,00	0,00
Malacoceros fuliginosus	0	0	0	10	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	4,47	0,00	0,00
Maldane sarsi	190	230	500	270	350	2,79	3,34	5,89	3,73	6,38	308,00	122,56	4,43	1,60
Melinna cristata														
Neanthes virens														
Nephtys caeca														
Nephtys sp.														

Nephtys ciliata														
Nephtys hombergii	10	0	0	0	10	0,16	0,00	0,00	0,00	4,98	4,00	5,48	1,03	2,21
Nephtys incisa														
Nephtys longosetosa														
Ophelina acuminata														
Ophiodromus flexuosus	60	20	90	50	60	0,20	0,06	0,56	0,19	0,56	56,00	25,10	0,31	0,23
Owenia fusiformis	50	0	10	10	30	0,56	0,00	0,03	0,06	0,20	20,00	20,00	0,17	0,23
Paraonidae indet.														
Pectinaria auricoma	0	30	50	0	40	0,00	0,15	0,31	0,00	0,32	24,00	23,02	0,16	0,16
Pectinaria belgica														
Pectinaria koreni														
Pectinaria sp.														
Pherusa plumosa														
Pholoe cf baltica														
Pholoe cf longa														
Pholoe cf. inornata	120	280	60	100	170	0,22	0,61	0,07	0,25	0,63	146,00	84,73	0,36	0,25
Phyllodoce groenlandica														
Phylo norvegica														
Polyphysia crassa	0	10	10	0	0	0,00	1,89	1,68	0,00	0,00	4,00	5,48	0,71	0,98
Prionospio fallax	280	190	100	70	470	0,09	0,06	0,05	0,03	0,28	222,00	161,15	0,10	0,10
Pygospio elegans														
Rhodine gracilior														
Rhodine loveni														
Scalibregma inflatum	50	20	50	10	100	4,88	1,07	2,98	1,45	9,89	46,00	35,07	4,05	3,59
Scoletoma fragilis														
Scoloplos armiger														
Sphaerodorum flavum	0	0	0	10	0	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	2,00	4,47	0,00	0,01
Terebellides stroemi	0	10	0	0	10	0,00	0,02	0,00	0,00	0,01	4,00	5,48	0,01	0,01
Trochochaeta multisetosa	0	10	0	0	0	0,00	0,29	0,00	0,00	0,00	2,00	4,47	0,06	0,13
Polychaeta indet.														
SIPUNCULIDA														
Golfingia vulgaris														
Onchnesoma squamatum														
Phascolion strombi	0	10	0	0	10	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	4,00	5,48	0,00	0,00
Sipunculida sp.														
MOLLUSCA														
Abra alba														
Abra nitida	20	10	0	0	0	0,30	0,22	0,00	0,00	0,00	6,00	8,94	0,10	0,14
Arctica islandica														
Astarte sp.														
Astarte montagui														
Astarte sulcata	20	0	0	20	0	4,85	0,00	0,00	3,16	0,00	8,00	10,95	1,60	2,28
Chaetoderma nitidulum														
Corbula gibba	40	20	20	20	60	4,01	3,00	3,19	0,82	8,21	32,00	17,89	3,85	2,71
Ennucula tenuis	0	0	0	0	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26	2,00	4,47	0,05	0,12
Ensis sp.														
Hyala vitrea														
Hydrobia sp.	0	0	0	0	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	2,00	4,47	0,00	0,01
Macoma calcarea														
Musculus discors														
Musculus niger														
Mysella bidentata	30	20	20	10	20	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	20,00	7,07	0,02	0,01
Nucula nitidosa														
Nucula sulcata	0	10	0	0	20	0,00	1,22	0,00	0,00	3,95	6,00	8,94	1,03	1,71

Nuculana pernula														
Parvicardium minimum														
Parvicardium ovale														
Phaxas pellucidus	0	10	10	0	10	0,00	0,50	0,08	0,00	0,16	6,00	5,48	0,15	0,21
Philine aperta	10	0	0	0	0	0,96	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	4,47	0,19	0,43
Philine scabra	0	0	10	0	0	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	2,00	4,47	0,05	0,11
Tellimya ferruginosa														
Thyasira equalis														
Thyasira flexuosa														
ARTHROPODA														
Ampelisca brevicornis	0	0	0	10	0	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	2,00	4,47	0,02	0,04
Corophidae sp.														
Corophium affine														
Diastylis lucifera	30	50	20	70	0	0,02	0,33	0,01	0,07	0,00	34,00	27,02	0,09	0,14
Diastylis rathkei	20	40	0	30	20	0,01	2,10	0,00	0,34	0,01	22,00	14,83	0,49	0,91
Dulichia porrecta														
Eriopisa elongata														
Eudorella truncatula														
Haploops tubicola														
Liocarcinus depurator														
Microdeutopus sp.														
Philocheras bispinosus														
Philomedes globosus														
Photis reinhardi														
Processa canaliculata														
Protomedea fasciata														
Pseudocuma longicornis														
Amphipoda sp.														
PHORONIDA														
Phoronis muelleri	260	200	180	290	220	3,38	2,97	2,33	3,28	3,56	230,00	44,72	3,11	0,48
BRYOZOA														
cf Alcyonidium parasiticum														
ECHINODERMATA														
Amphiura chajiei														
Amphiura filiformis	1030	1040	830	770	900	30,69	29,30	32,98	32,85	28,08	914,00	119,71	30,78	2,16
Amphiura, armar						102,09	92,63	84,10	80,51	86,38			89,14	8,48
Echinocardium cordatum														
Holothuroidea indet. (juv.)														
Labidoplax buskii	10	30	0	0	0	0,01	0,07	0,00	0,00	0,00	8,00	13,04	0,01	0,03
Ophiura albida														
Ophiura ophiura	0	10	0	0	10	0,00	6,49	0,00	0,00	4,53	4,00	5,48	2,21	3,10
Ophiura sp	0	0	0	10	0	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	2,00	4,47	0,00	0,00
											6768,00		154,06	
NVSKK S5, 20m, 2004														
	Individer/m2 per hugg					Biomassa g/m2 per hugg					Abundans		Biomassa	
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	Medel	SE	Medel	SE
Annelida	6930	5680	4110	3140	7070	22	17	19	11	33,74	5386,00	773,92	20,66	3,70
Mollusca	120	70	60	50	130	10,14	4,96	3,53	4,00	12,62	86,00	16,31	7,05	1,83
Arthropoda	50	90	20	110	20	0,03	2,43	0,01	0,51	0,01	58,00	18,28	0,60	0,47
Echinodermata	1040	1080	830	780	910	132,79	128,49	117,08	113,37	118,99	928,00	58,09	122,14	3,65
Varia	360	340	210	330	310	4,14	3,71	2,66	3,60	3,92	310,00	26,27	3,61	0,25
Totalt	8500	7260	5230	4410	8440	168,62	157,03	142,76	132,61	169,28	6768,00	835,56	154,06	7,21

	Bottenfauna Ly , 14,5m, 2004													
	Individer/m2 per hugg					Biomassa g/m2 per hugg					Abundans		Biomassa	
Taxa	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	Medel	Stdav	Medel	Stdav
CNIDARIA														
Edwardsia sp	20	0	0	10	0	0,16	0,00	0,00	0,01	0,00	6,00	8,94	0,04	0,07
Halcampa chrysanthellum	0	10	0	0	0	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	2,00	4,47	0,01	0,02
NEMERTINI														
Nemertini indet														
ANNELIDA														
Ampharete baltica														
Ampharete finmarchica														
Antinoella sarsi														
Arenicola marina														
Aricidea cerrutii														
Capitella capitata														
cf Caulleriella killiarenensis														
Chaetozone setosa	0	0	10	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	4,47	0,00	0,00
Eteone flava														
Eteone longa														
Glycera alba														
Goniada maculata														
Harmothoe imbricata														
Harmothoe sp.														
Laonice bahusiensis														
Malacoceros fuliginosus	0	0	10	10	0	0,00	0,00	0,15	0,09	0,00	4,00	5,48	0,05	0,07
Maldane sarsi														
Melinna cristata														
Nephtys sp.														
Nephtys caeca														
Nephtys ciliata														
Nephtys hombergii	70	60	40	170	120	2,26	3,63	3,06	12,91	9,95	92,00	52,63	6,36	4,77
Nephtys longosetosa														
Nephtys indet.														
Oligochaeta sp.														
Ophelia borealis														
Ophelia limacina														
Ophelina sp.														
Amphictene auricoma														
Pectinaria koreni														
Pholoe cf baltica														
Pholoe inornata	10	0	10	10	0	0,01	0,00	0,01	0,02	0,00	6,00	5,48	0,01	0,01
Pholoe sp.														
Phyllodoce groenlandica														
Polycirrus medusa														
Polydora caeca	0	10	0	30	20	0,00	0,02	0,00	0,02	0,01	12,00	13,04	0,01	0,01
Polydora ciliata														
Polydora cornuta														
Polydora indet														

Polynoidae indet														
Prionospio fallax														
Pygospio elegans	10	0	0	0	0	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	4,47	0,00	0,01
Scalibregma inflatum														
Scoelepis foliosa														
Scoloplos armiger	20	70	10	90	30	0,04	0,13	0,01	0,48	0,26	44,00	34,35	0,18	0,19
Spio filicornis														
Spio gonioccephala														
Spiophanes bombyx														
Polychaeta indet.														
SIPUNCULIDA														
Onchnesoma sguamatum														
Sipunculidae sp.														
MOLLUSCA														
Abra alba														
Abra nitida														
Aclis sp.														
Angulus tenuis	0	70	10	60	120	0,00	0,52	0,11	0,80	1,93	52,00	48,68	0,67	0,77
Arctica islandica														
Astarte borealis	0	0	0	0	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	2,00	4,47	0,02	0,04
Astarte montagui	0	0	20	0	0	0,00	0,00	10,91	0,00	0,00	4,00	8,94	2,18	4,88
Astarte sp.														
Chamelea striatula														
Clausinella fasciata														
Corbula gibba	130	270	20	250	60	0,28	0,84	0,04	0,59	0,15			0,38	0,33
Fabulina fabula	270	220	170	30	160	5,31	7,72	1,63	0,19	2,39		89,72	3,44	3,03
Hinia nitida														
Hinia pygmaea														
Hydrobia sp.														
Macoma calcarea														
Mysella bidentata	0	0	20	10	0	0,00	0,00	0,06	0,02	0,00	6,00	8,94	0,02	0,03
Neptunea antiqua														
Nucula nitidosa														
Phaxas pellucidus	10	10	0	10	20	0,03	0,03	0,00	0,05	0,13	10,00	7,07	0,05	0,05
Philine aperta	0	0	10	0	0	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	2,00	3,16	0,01	0,03
Polinices alderi														
Retusa truncatula														
Spisula elliptica														
Spisula subtruncata														
Tellimya ferruginosa														
ARTHROPODA														
Ampelisca brevicornis														
Ampelisca typica														
Bathyporeia guillamsoniana														
Corophium bonelli														
Crangon crangon														
Diastylis lucifera														

Diastylis rathkei	10	0	0	0	0	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	4,47	0,00	0,01
Erichtonius hunteri														
Gammarus duebeni														
Gastrosaccus spinifer														
Lamprops fasciata														
Megamphopus cornutus														
Pagurus bernhardtus														
Phoxocephalus holbolli														
PHORONIDA														
Phoronis muelleri	30	30	40	60	0	0,02	0,03	0,06	0,09	0,00	32,00	21,68	0,04	0,03
ECHINODERMATA														
Amphiura filiformis														
Amphiura armar														
Asterias rubens														
Echinocardium cordatum														
Echinocyamus pusillus														
Ophiura albida	0	0	0	0	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,69	2,00	4,47	0,14	0,31
ASCIDIACEA														
Styela coriacea														
	NVSK Ly , 14,5m, 2004													
	Individer/m2 per hugg					Biomassa g/m2 per hugg					Abundans		Biomassa	
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	Medel	SE	Medel	SE
Annelida	110	140	80	310	170	2,32	3,78	3,23	13,51	10,23	162	39,92	6,61	2,22
Mollusca	410	570	250	360	370	5,62	9,10	12,80	1,63	4,67	392	51,81	6,76	1,92
Arthropoda	10	0	0	0	0	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	2	2,00	0,00	0,00
Echinodermata	0	0	0	0	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,69	2	2,00	0,14	0,14
Varia	50	40	40	70	0	0,19	0,06	0,06	0,10	0,00	40	11,40	0,08	0,03
Totalt	580	750	370	740	550	8,14	12,95	16,09	15,23	15,59	598	69,96	13,60	1,47