

Undersökningar i Skälderviken och södra Laholmsbukten

Årsrapport 2005



LANDSKRONA MARS 2006

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING	2
INLEDNING	4
HYDROGRAFI	5
Inledning	5
Resultat och diskussion	5
Väderåret 2005	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 2005	24
Jämförelser med tidigare år	26
Sammanfattning år 2005	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
BILAGA 3. Miljögifter i sediment 2005	
BILAGA 4. Bottenfauna- och makroalgundersökning för Banverket	

SAMMANFATTNING

Under 2005 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 2005 sammanfattas nedan. Sammanfattningar av specialundersökningarna, Miljögifter i sediment och Bottenfauna- och makroalgundersökning för Banverket, återfinns i respektive bilaga 3 och 4.

Hydrografi

- En mild och blåsigt januari följdes av ett mycket kallare och blötare februari. Den sena våren avbröts av kyla och snöfall i april. Sommaren inleddes kyligt och följdes av både varma och kyliga perioder. Årets sista månader var milda men året sista vecka avslutades med kyla och snö.
- Vattentemperaturerna speglade detta genom låga temperaturer under mars och relativt höga under hösten.
- Station S5 och LX var starkt saltvattenskiktade vid ett flertal tillfällen under året. På Si-2 gjorde periodvisa sötvattensutflöden att stationen var skiktad vid dessa tillfällen.
- Syrehalten i bottenvattnet var låg vid flera tillfällen med flera värden på 0,7-2,5 ml/l, vilket sannolikt orsakat fiskflykt och eventuellt bottendöd. Halterna var som lägst i oktober med 0,72 och 0,96 ml/l på LX respektive 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 2004-05 genom relativt låga siktdjup
- Närsalterna varierade i huvudsak inom variationen för perioden 1994-2004, men vissa avvikelser fanns. Flertalet parametrar låg i den undre delen av variationen under 2005.
- På S5 och LX var kväve/fosfor-kvoten i huvudsak omkring 10-12 under januari-februari 2005 vilket antyder att varken eller fosfor varit begränsande för tillväxten av plankton och övrig vegetation. Under resten av året var kvoten klart under 16 vilket antyder kvävebegränsning. På Si-2 var kvoten dock i huvudsak omkring 16, med undantag för maj, juli och augusti då kvoten var klart under 16 vilket antyder kvävebegränsning. Kvoten var generellt betydligt lägre 2005 än tidigare år.
- Tillståndsklassningen för vintern visade att det skett förbättringar 2005 relativt 1995-2004, med station Si-2 som visst undantag. Under sommaren var tillståndet också generellt bättre med i huvudsak låga eller mycket låga halter och för-

bättrat siktdjup. Syrevärdena bedöms dock under 2005 som "mycket låga" på S5 och LX och som "medelhög halt" på Si-2.

- Avvikelsen i förhållande till NV:s jämförvärden skilde sig 2005 i förhållande till 1995-2004 enligt tillståndsklassningen, d.v.s. med förbättringar för flertalet parametrar.

Växtplankton

- Vårblomningen var normal och med en normal artsammansättning
- Sommaren var måttligt artrik med en rad olika kiselalger och periodvis förekom mycket höga klorofyll- och cellvärden
- Höstblomningen inföll senare än normalt men 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 september-oktober (*D. norvegica*, *D. acuta*). Cellmängderna var då över gränsvärdet med risk vid förtäring av vildfångade blåmusslor
- Potentiellt ASP-producerande arter (i.e. kiselalgen *Pseudo-nitzschia*) förekom en del av året men f.f.a. i september. Cellmängderna var då över risknivån vid förtäring av musslor
- Potentiellt fisktoxiska arter (f.f.a. raphidophycéen *Chattonella*) förekom i relativt låga mängder under olika delar av året
- PSP-producerande arter (i.e. dinoflagellaten *Alexandrium*) förekom enstaka gånger i mycket låga mängder
- 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-oktober

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 rödalgerna ofta var överväxta med fintrådiga rödalger

- Totalt påträffades 30 arter (17 röd-, 8 brun- och 5 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 lösa grönalger förekom men hade minskat kraftigt sedan 2004
- Totalt påträffades 24 arter (14 röd-, 6 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
- På 2,5 m djup var täckningsgraden ovanligt låg och med stora inslag av sand på botten. Stormen Gudrun kan ha orsakat dessa förändringar.
- Totalt påträffades 21 arter (12 röd-, 5 brun- och 4 grönalger) vilket var något högre än 2004
- Sammantaget fanns det vissa minskningar i andelen fintrådiga alger vilket är positivt men det fanns även öknings på enstaka djup och både öknings och 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

Bottenfauna

Station S5, Skälderviken

- Ökad abundans och antal taxa jämfört med 2004
- fortsatt, men dock försvagad, dominans av den störningståliga borstmasken *Capitella capitata*
- öknings i diversitets- och jämnhetsindex samt bottenkvalitetsindex
- tecken på viss återhämtning från 2004 års ansträngda situation
- klart förbättrad syresituation under det gångna året

- Miljötillståndet på lokalen kan närmast klassas som "något/tydligt påverkat" enligt Naturvårdsverkets tillståndsklassning

Station Ly, Södra Laholmsbukten

- Låg organisk belastning på sedimentet
- Lågstanoteringar för både bundans och biomassa
- Förbättrad syrestatus
- Ökande artantal och index
- Ökad kräftdjursförekomst
- Fortsatt nedsatt status, men med vissa tecken på återhämtning
- Stationen bedöms som "något påverkad" enligt Naturvårdsverkets tillståndsklassning

INLEDNING

Nordvästskånes kustvattenkommitté startade sina undersökningar under hösten 1994 med hydrografiska mätningar på två stationer i Skälderviken och södra Laholmsbukten. 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 2005 med avseende på hydrografi, växtplankton, makroalger och bottenfauna

(se karta 1 för positioner). Under våren 2005 utfördes även en undersökning av miljögifter i sediment på en station (S2), vilken har redovisats separat under 2005 (rapporten som bilaga 3 i denna årsrapport). I samband med Banverkets arbete med Hallandsåstunneln, har ett kontrollprogram upprättats avseende utsläppen av avloppsvatten i Skälderviken och Laholmsbukten. Detta program är nu integrerat i NVSKK:s program och redovisas fr.o.m. i år i NVSKK:s årsrapport (bilaga 4). Jämförelser är gjorda bakåt i tiden för perioden 1994-04. Samtliga beskrivningar av metoder redovisas i bilaga 1. Samtliga rådata redovisas i bilaga 2.

Personal från Toxicon har utfört alla provtagningar med inhyrda båtar för bottenfauna och sediment. Samtliga analyser av växtplankton, makroalger och bottenfauna har utförts av Toxicon. Analyser av närsalter har utförts av Vattenlaboratoriet, Malmö. 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 2005.

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 2005 med jämförelser med perioden 1994-04. Generellt visas faktiska mätdata för varje månad under 2005 i relation till medelvärden 1994-04 med standardavvikelser.

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

Resultat och diskussion

Väderåret 2005

En relativt mild och blåsig januari (stormen Gudrun 8-9 januari) åtföljdes av ett mycket kallare februari med stora nederbördsmängder i form av snö (Fig. 1). Våren var flera veckor försenad och vårvärmen avbröts i april med en kallfront och snöfall över Götaland. April var i övrigt en mycket nederbördsfattig månad. Sommaren inleddes kyligt men andra halvan av juni och början av juli var mycket varm. Andra halvan av juli och början av augusti var kylig och nederbördsrik. Värmen återkom i mitten av augusti och höll i sig under alla höstmånaderna, med en kort, kyligare period i slutet av november. Året avslutades med kyla och snö i hela landet.

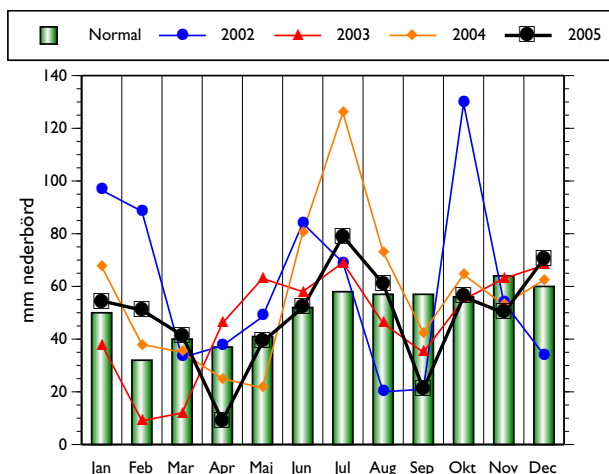


Fig. 1. Nederbörden i Lund under 2005 jämfört med 2002-2004 och normalvärden (data från SMHI).

Vattendragstransporter

Vattendragstransporterna till Skälderviken och södra Laholmsbukten redovisas i figurerna 2-3. Eftersom transportberäkningar för 2005 inte är tillgängliga förrän senare under 2006, redovisas data för perioden 1993-04 angående månadstransporter av totalkväve och totalfosfor.

För både kväve och fosfor framstår åren 1994-95 och vintrarna 1998, 1999, 2000 och 2002 som högflödesperioder och 1996-97 och 2003 som lågflödesår. Året 2004 framstår om ett högflödesår, f.f.a. vad avser fosfor. 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.

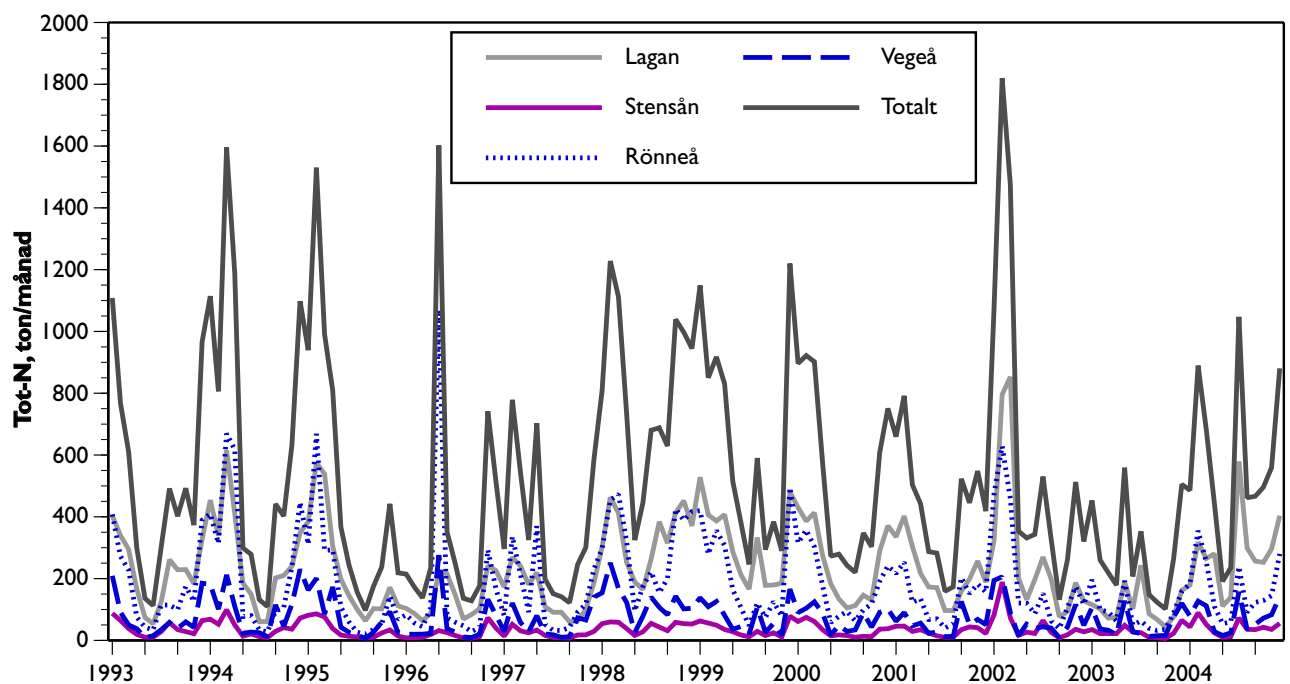


Fig. 2. Månadstransport av totalkväve 1993-04 till Skälderviken (Vegeå + Rönneå) och södra Laholmsbukten (Stensån + Lagan).

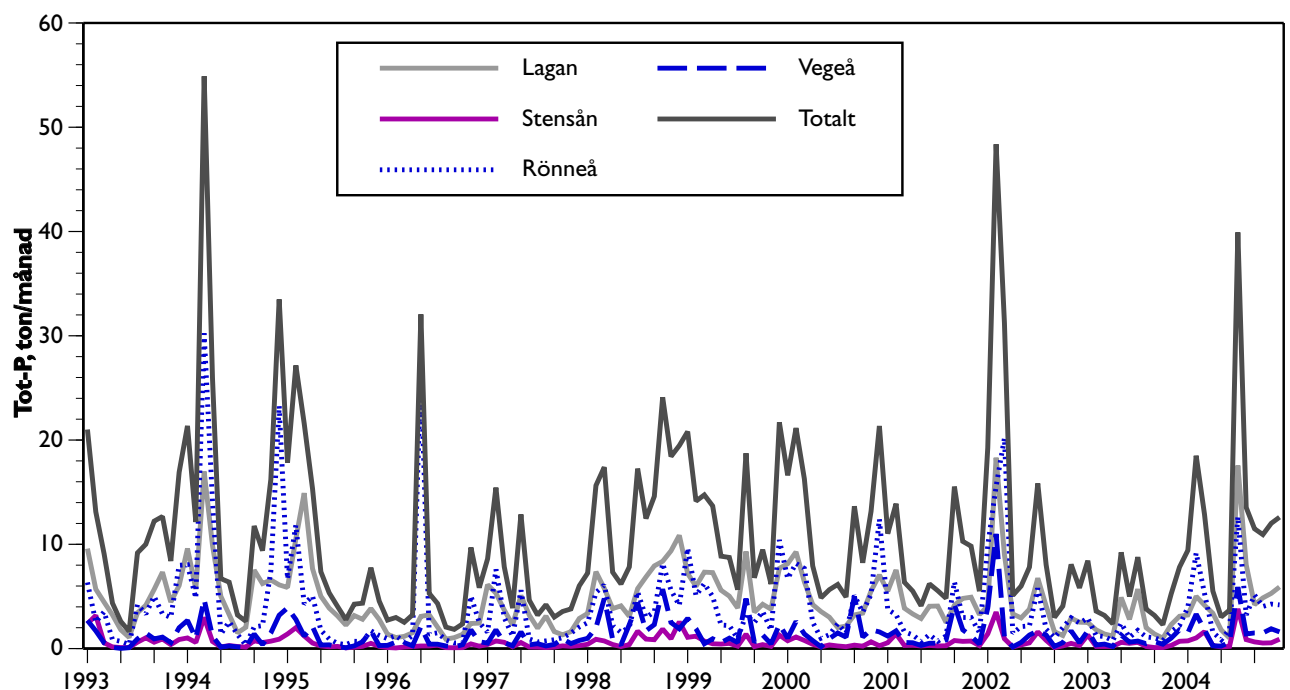


Fig. 3. Månadstransport av totalfosfor 1993-04 till Skälderviken (Vegeå + Rönneå) och södra Laholmsbukten (Stensån + Lagan).

Temperatur och salthalt

Vattentemperaturen i ytan var under januari-februari relativt hög på samtliga stationer för att under mars sjunka kraftigt p.g.a. den kalla februarimånaden. Under resten av året låg vattentemperaturen inom det normala med ett undtag. Under november var temperaturen över det

normala p.g.a. den varma hösten. I början av december var temperaturen återigen normal då slutet av november och början av december var kylig (Fig. 4).

Salthalterna i ytan följde samma mönster som tidigare år och med merparten av värdena inom variationen för 1994-04 (Fig. 5). Under januari, februari, april och september var dock salthalterna klart avvikande från medelvärdet på några av stationerna. Salthalten i området styrs i stor utsträckning av utflödet från Öst-

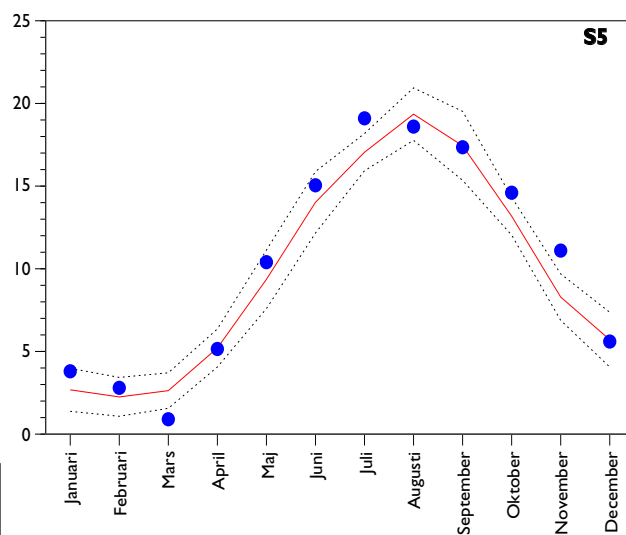
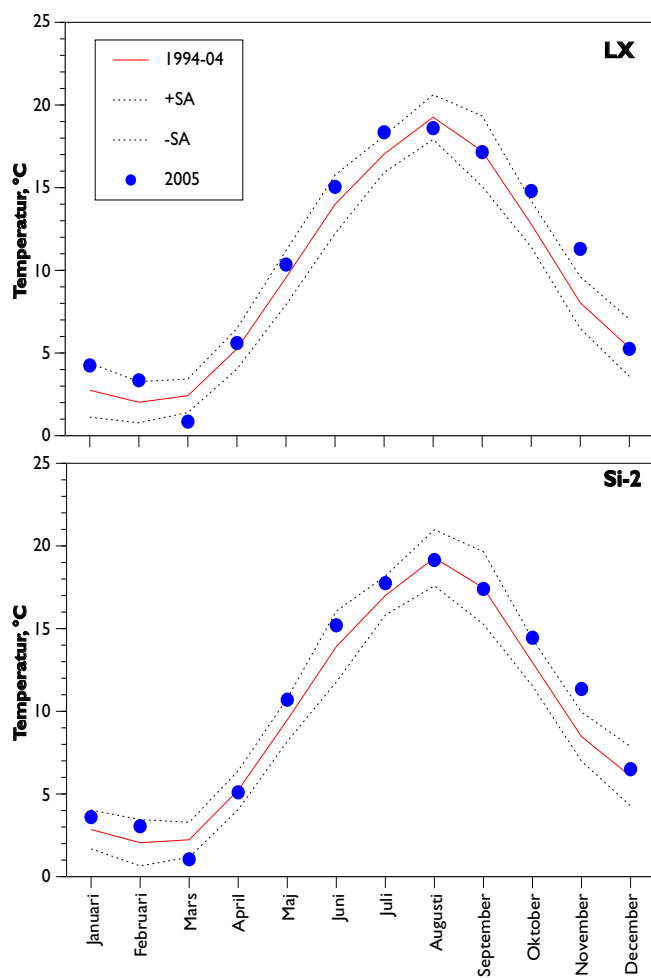


Fig. 4. Vattentemperatur (medel 0-10 m) under 2005 på LX, S5 och Si-2 i relation till 1994-04.

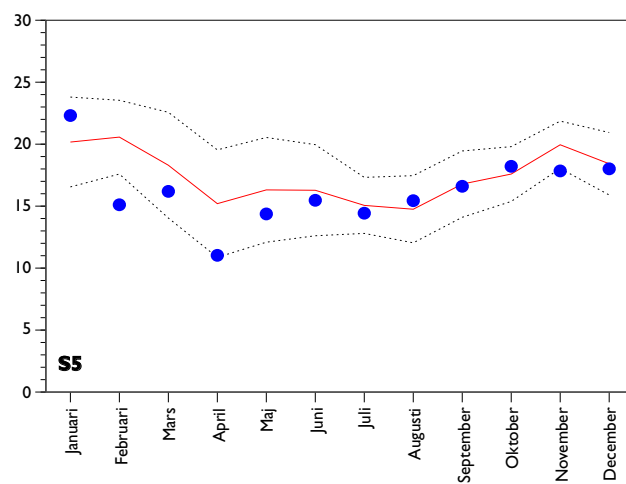
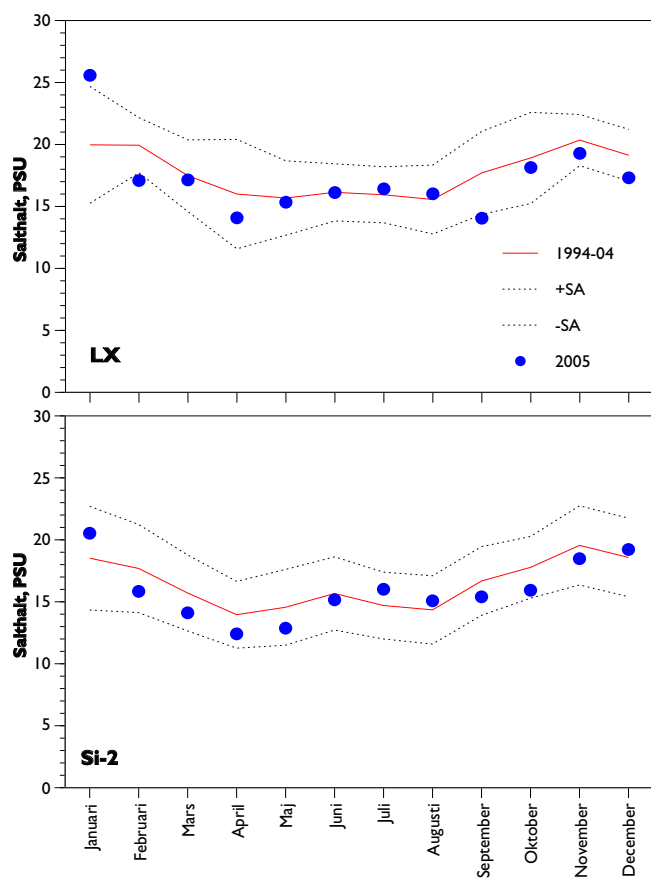


Fig. 5. Salthalt i PSU (medel 0-10 m) under 2005 på LX, S5 och Si-2 i relation till 1994-04.

ersjön, som i sin tur styrs av färskvattentillflödet till Östersjön och rådande vädersystem som styr in- och utflöde. Vid vissa vindförhållanden kan man få upp-
vällning 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. Under april-maj juli var språngskiktet mycket starkt vilket ökade risken för snabb syretäring. Den svagare skiktningen under juli-september bröts i oktober-december då kraftiga

skiktningar förekom nära botten. På LX förekom ett antal månader med starka skiktningar då högsalint botten-
vatten 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

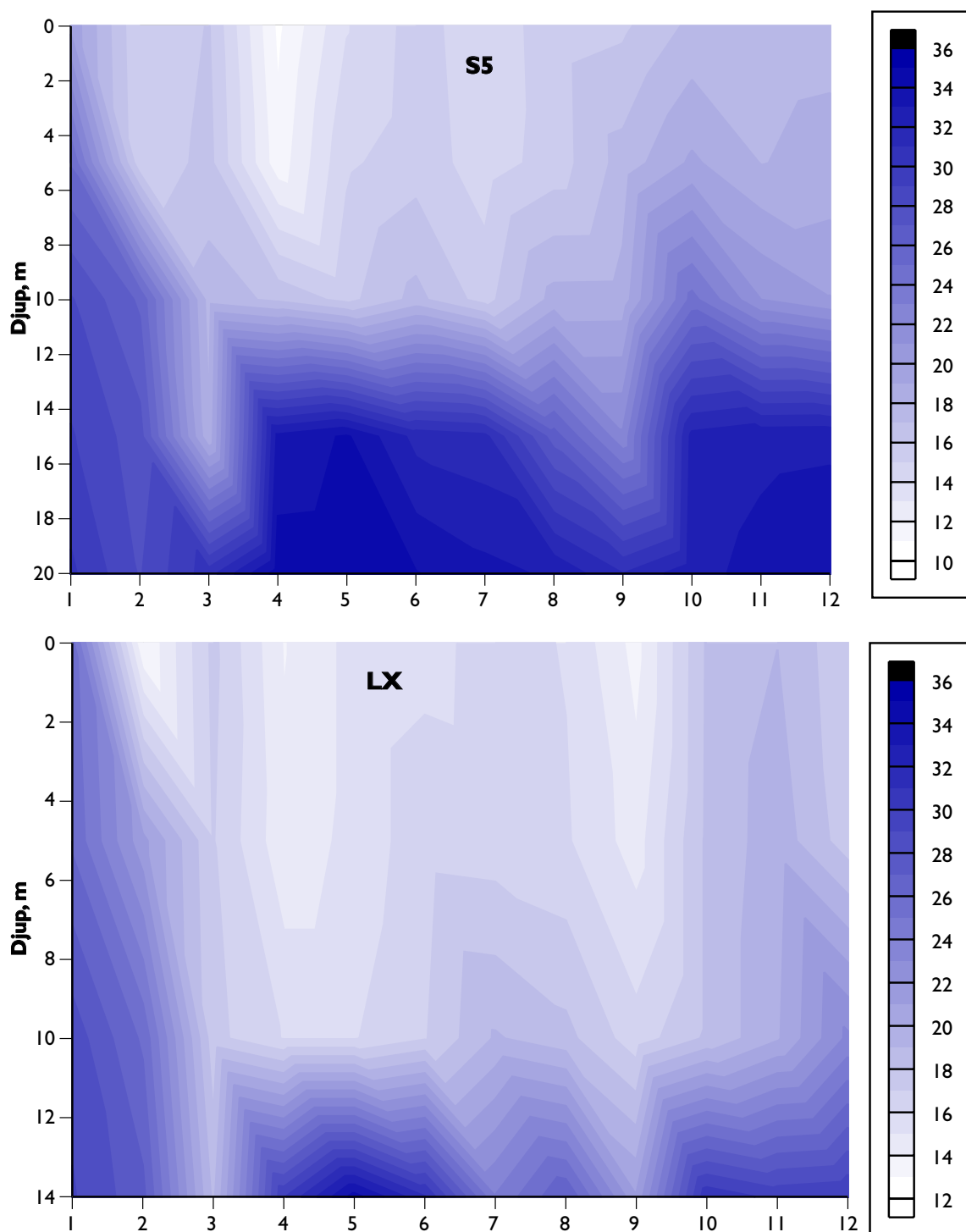
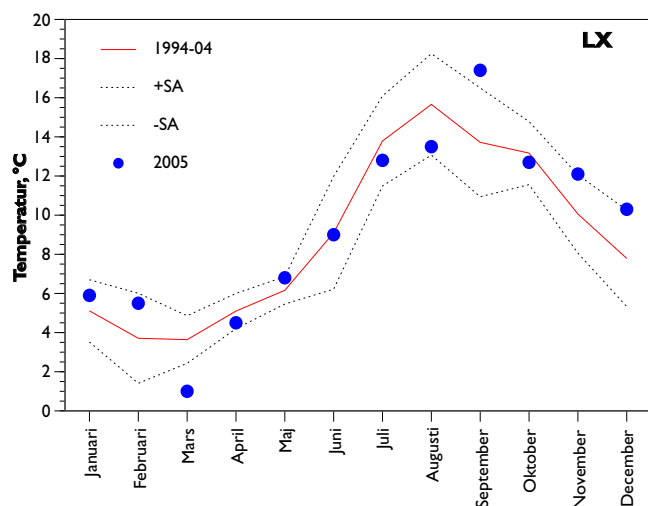


Fig. 6. Konturplot för salthalt på S5 och LX för varje månad under 2005. Områden med samma gråskala har samma salthalt, och ju mörkare gråton desto högre salthalt.

i bottenvattnet på LX och S5. För både temperatur och salthalt syns tydligt effekten av svängningar i förekomst och läge av språngskikten, f.f.a. på LX. På båda stationerna var vattentemperaturerna ofta normala men avvikelser förekom, f.f.a. i mars och september. Generellt kan sägas att salthalten i bottenvattnet varit hög och ofta över det normala på S5 medan den varierat betydligt mer på LX.



var stark. På S5 var syresituationen i april-maj lägre än normalt (2,49 ml/l som lägst) men den återhämtade sig under de följande månaderna. Fr.o.m. oktober började halterna sjunka igen och under oktober-december var halterna 0,97-1,96 ml/l. Några av värdena var de lägsta som uppmätts för enstaka månader.

Om man jämför figurerna 6 och 9, ser man att syrebristen under vår och höst sammanfaller med distinkta

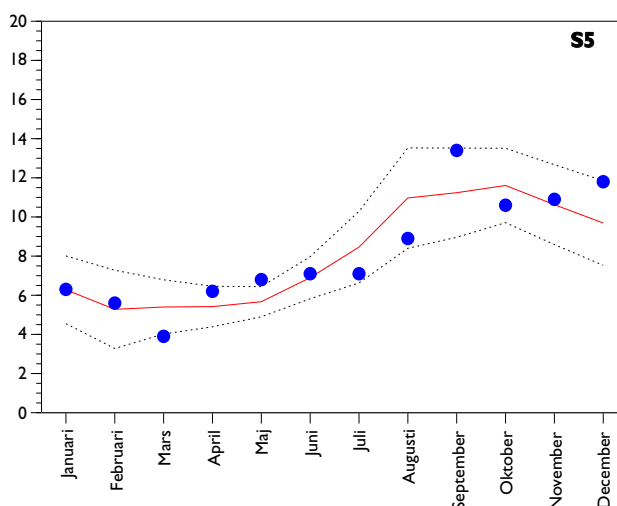


Fig. 7. Vattentemperatur (bottenvatten) under 2005 på LX och S5 i relation till 1994-04.

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 inga incidenter med låga syrehalter även om de ibland var under variationen (Fig. 9). På LX förekom sex incidenter med lägre värden än normalt. De allvarligaste förekom i maj (2,19 ml/l), oktober (0,72 ml/l) och november (1,45 ml/l) då salthaltsskiktningen

språngskikt med höga salthalter i bottenvattnet. Språngskikten låg också periodvis mycket nära botten vilket resulterat i att syret i den lilla bottenvolymen snabbt konsumerats. Möjligen har även syrehalten i det inkommande bottenvattnet från början varit låg. Perioden september-december, präglades i regel av svaga vindar av olika riktningar vilket gjort att en omblandning av bottenvattnet sannolikt varit försämrad. 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).

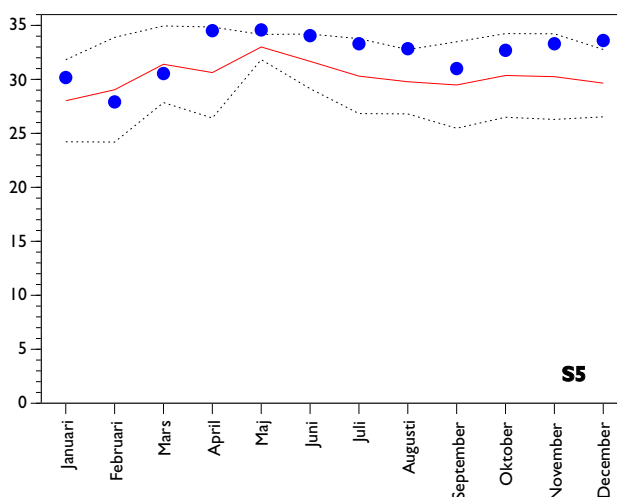
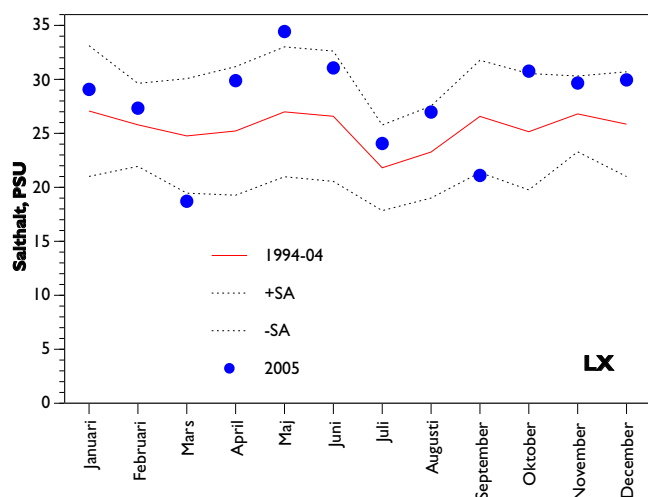


Fig. 8. Salthalt i PSU (bottenvatten) under 2005 på LX och S5 i relation till 1994-04.

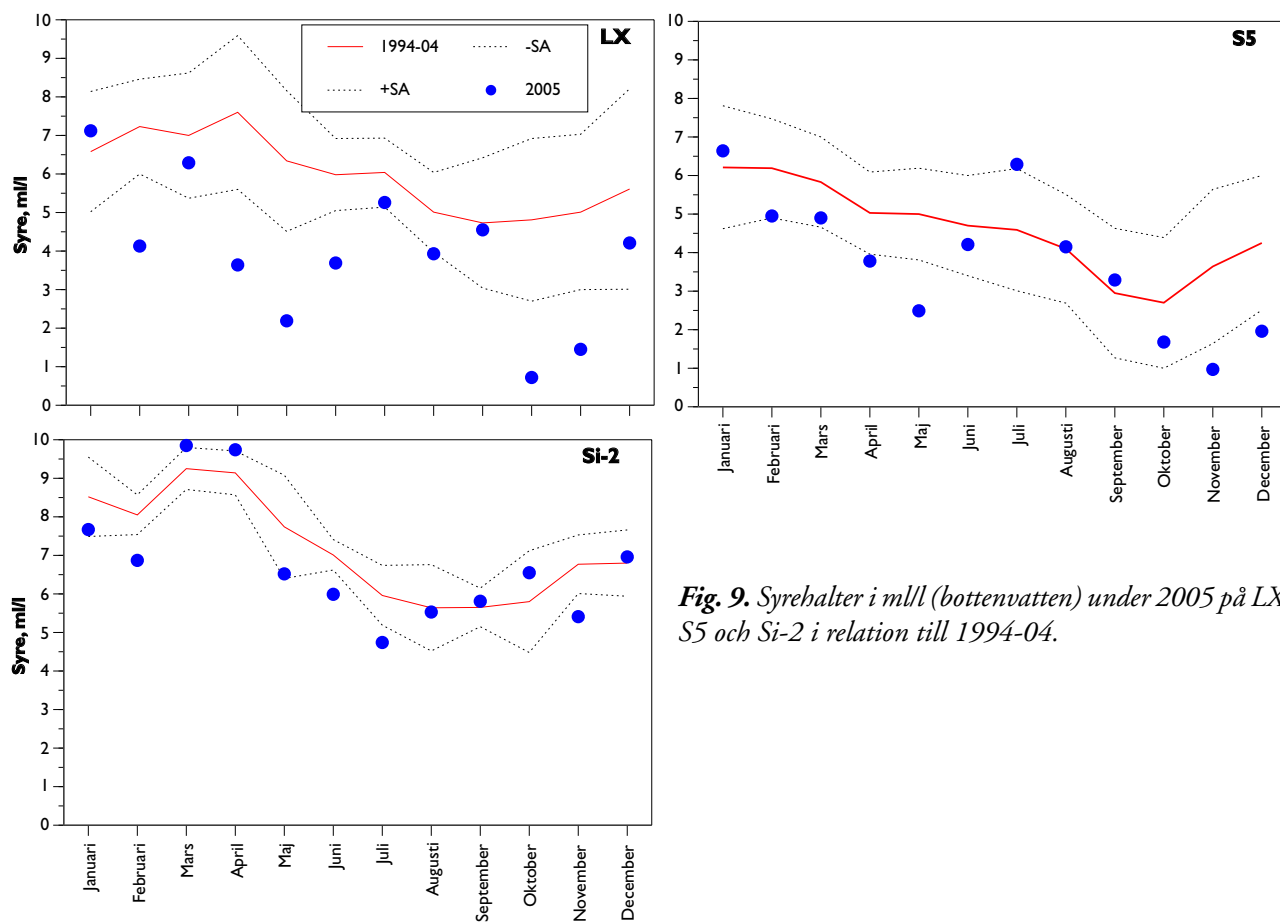


Fig. 9. Syrehalter i ml/l (bottenvatten) under 2005 på LX, S5 och Si-2 i relation till 1994-04.

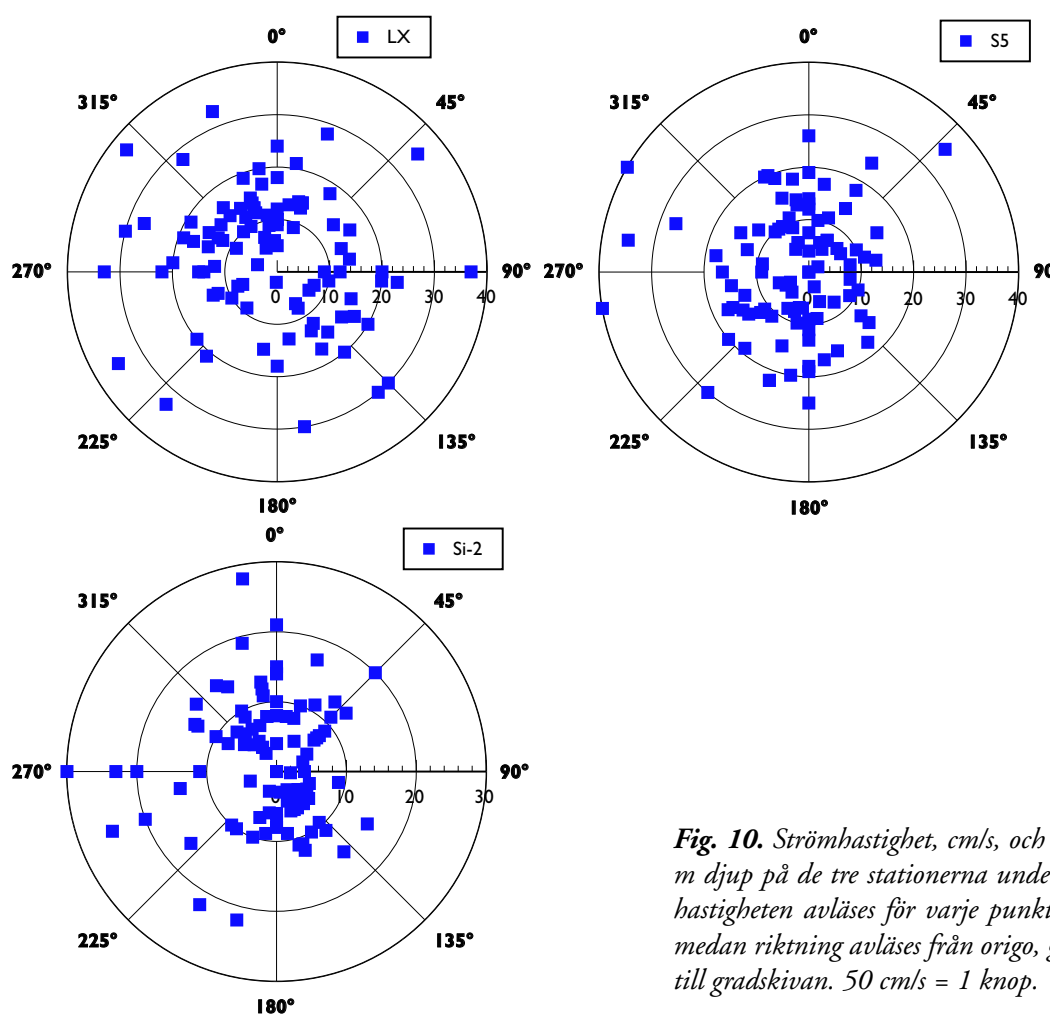


Fig. 10. Strömhastighet, cm/s, och riktning, grader, på 5 m djup på de tre stationerna under 1997-2005. Strömhastigheten avläses för varje punkt genom skalringarna, medan riktning avläses från origo, genom punkten och ut till gradskivan. 50 cm/s = 1 knop.

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 1997-2005 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. Strömhastigheten var i regel mellan 5 och 30 cm/s (=0,1-0,6 knop). På S5 var bilden också 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 2004-2005 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 omkring medelvärdet, och med relativt höga halter i början och låga halter slutet av året.

Nitrat+nitrit

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

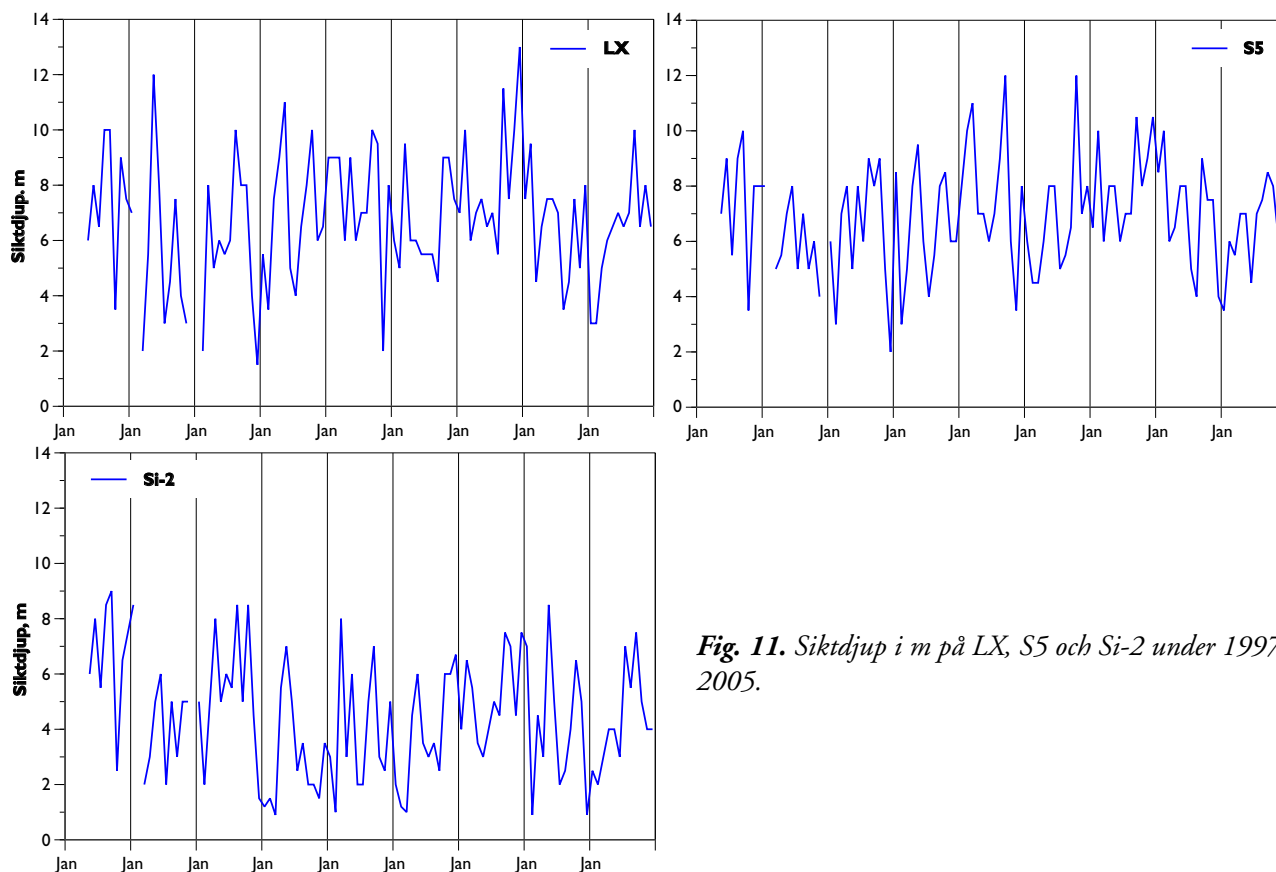


Fig. 11. Siktdjup i m på LX, S5 och Si-2 under 1997-2005.

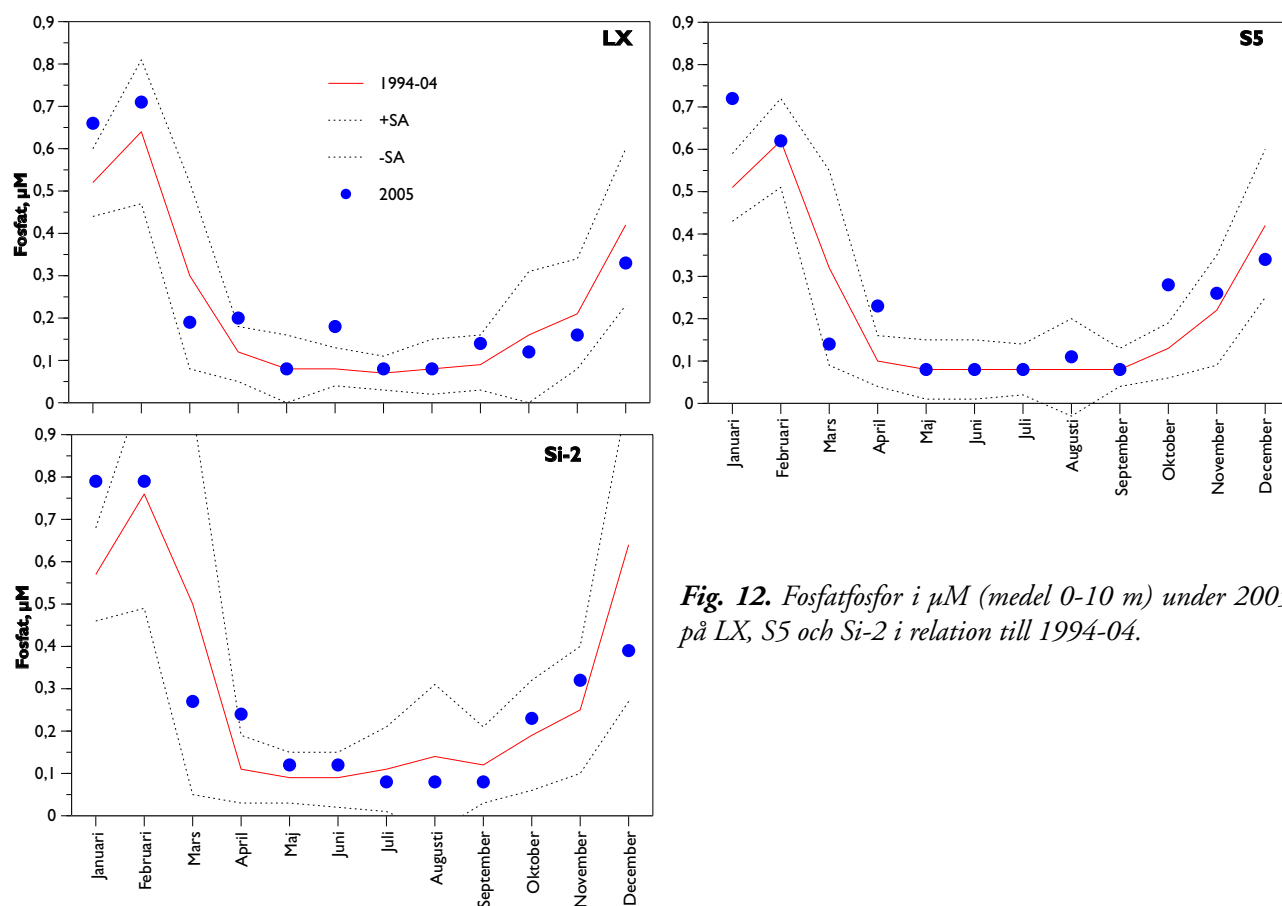


Fig. 12. Fosfatfosfor i μM (medel 0-10 m) under 2005 på LX, S5 och Si-2 i relation till 1994-04.

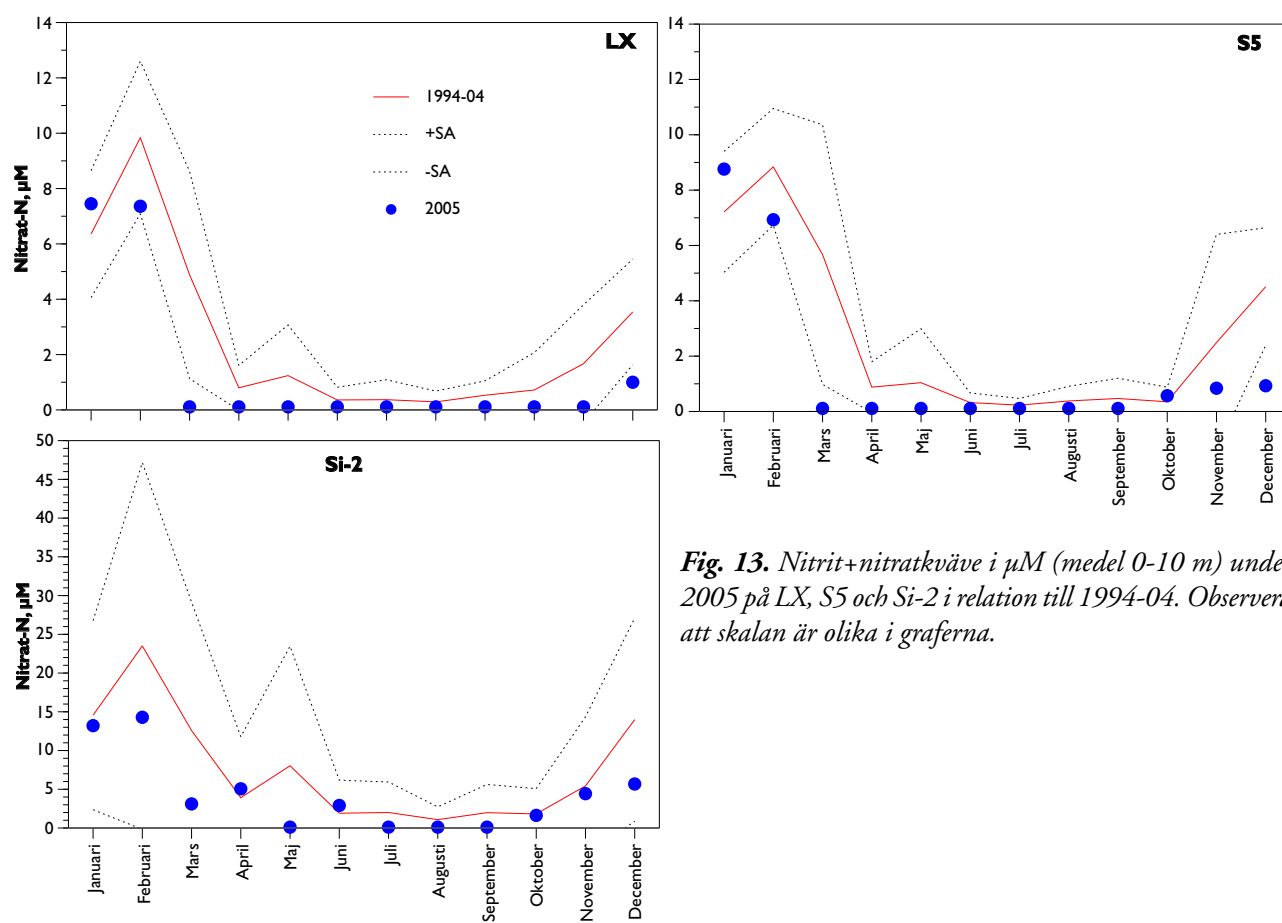


Fig. 13. Nitrit+nitratkväve i μM (medel 0-10 m) under 2005 på LX, S5 och Si-2 i relation till 1994-04. Observera att skalan är olika i graferna.

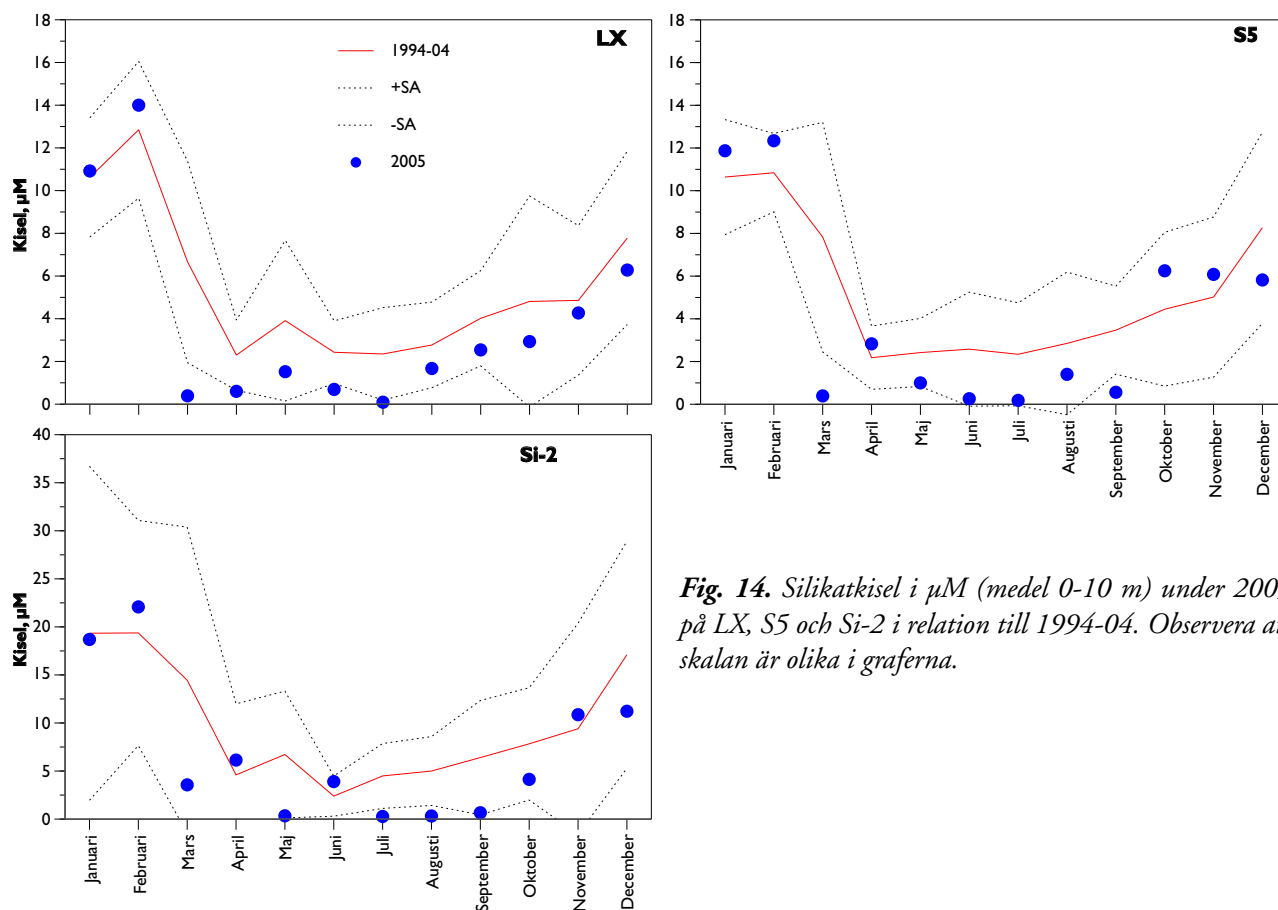


Fig. 14. Silikatkiisel i μM (medel 0-10 m) under 2005 på LX, S5 och Si-2 i relation till 1994-04. Observera att skalan är olika i graferna.

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 1994-04, 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 högre.

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 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 helt inom variationen för 1994-04.

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 öka kraftigt i mars. Denna kraftiga ökning brukar kallas vårblooming och består i huvudsak av kiselalger.

Under 2005 var vårbloomingen inom variationen på LX och S5 (Fig. 17), liksom på Si-2. Efter att blomningen konsumerat närsalterna i vattnet kollapsar den och huvuddelen av växtplanktonen sedimenterar till botten, och mycket höga klorofyllvärden förekom i mars-april i bottenvattnet på alla stationer. 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 omfattande än vårbloomingen. Under 2005 var dock höstvärdena lägre än normalt medan vintervärdena i november-december var höga eller mycket höga.

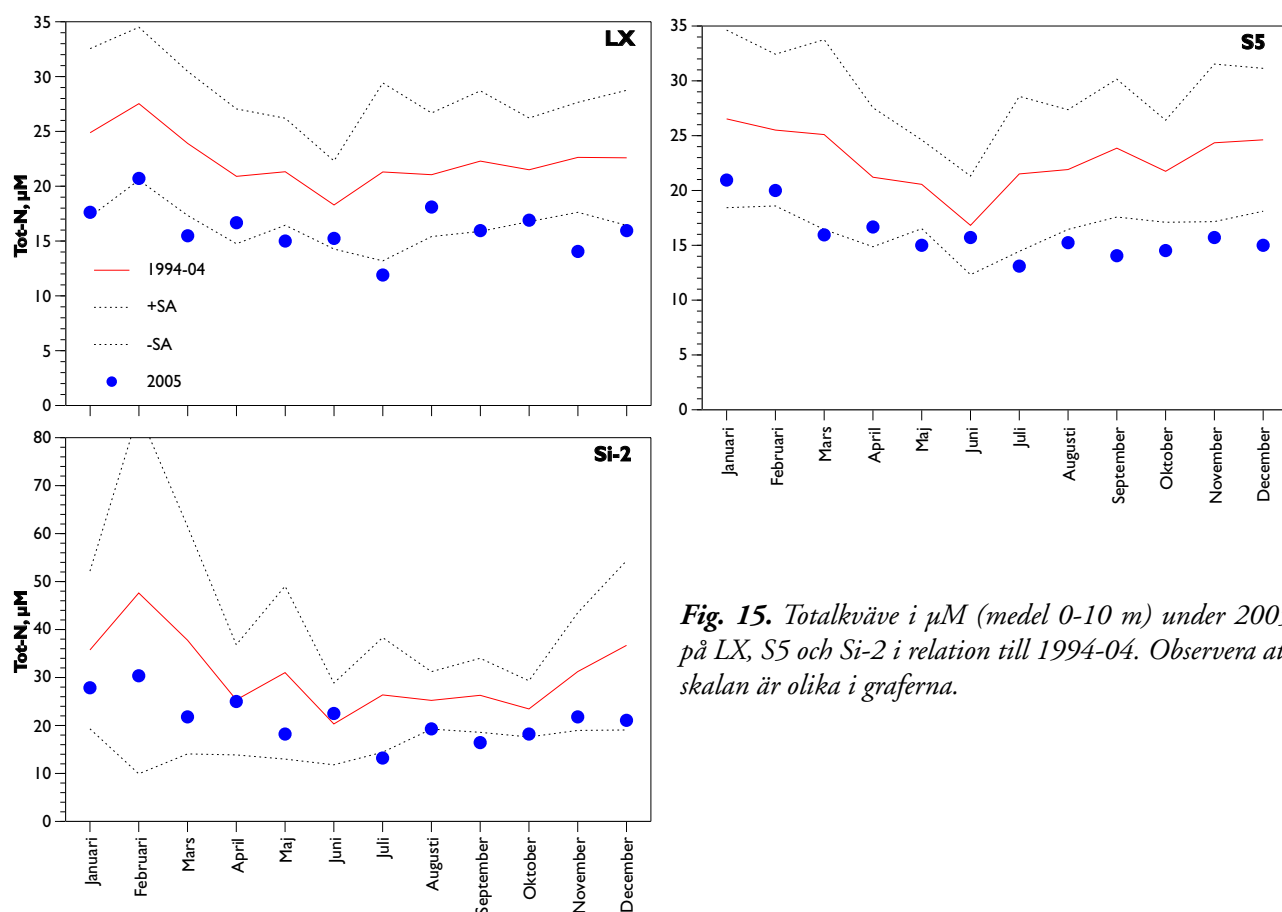


Fig. 15. Totalkväve i μM (medel 0-10 m) under 2005 på LX, S5 och Si-2 i relation till 1994-04. Observera att skalan är olika i graferna.

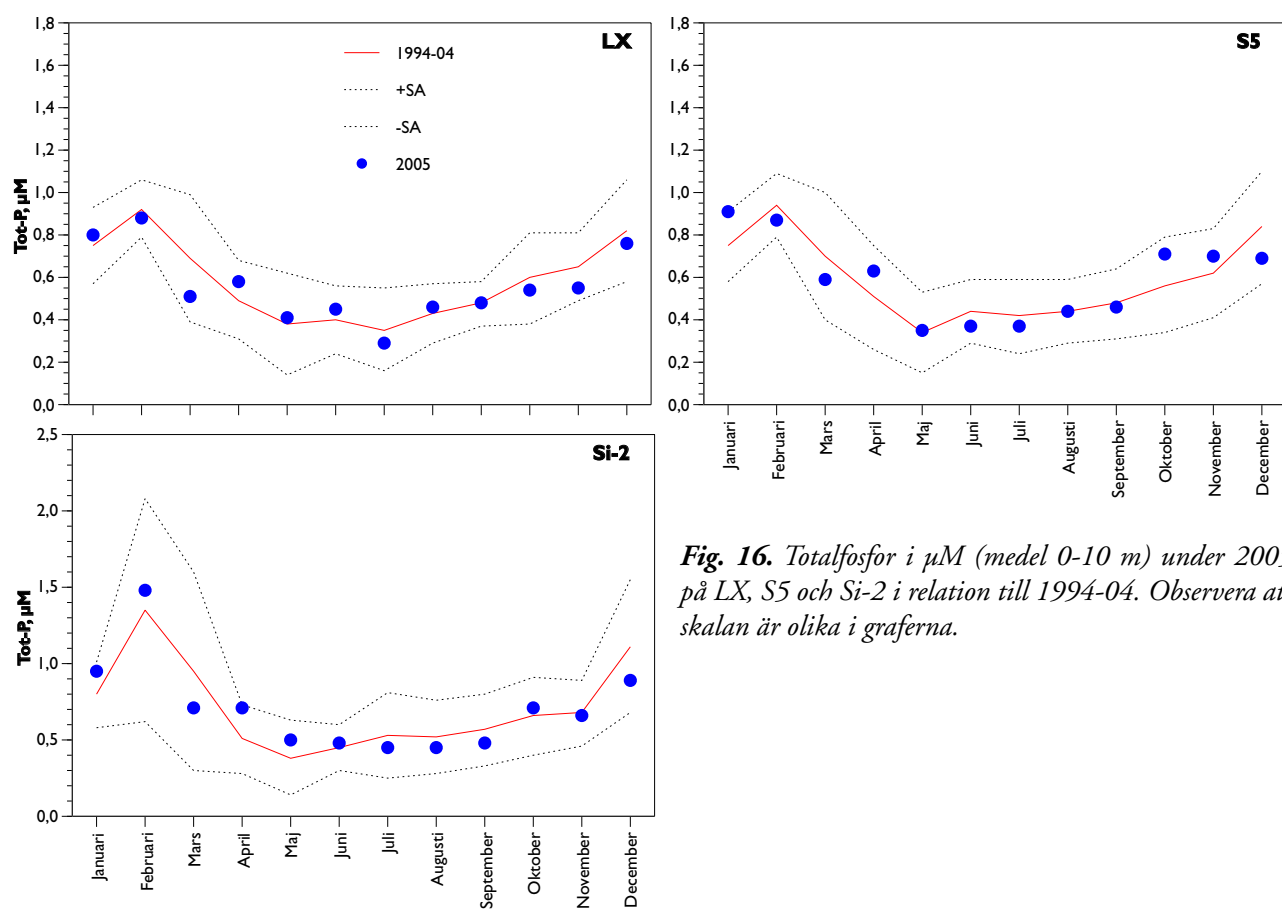


Fig. 16. Totalfosfor i μM (medel 0-10 m) under 2005 på LX, S5 och Si-2 i relation till 1994-04. Observera att skalan är olika i graferna.

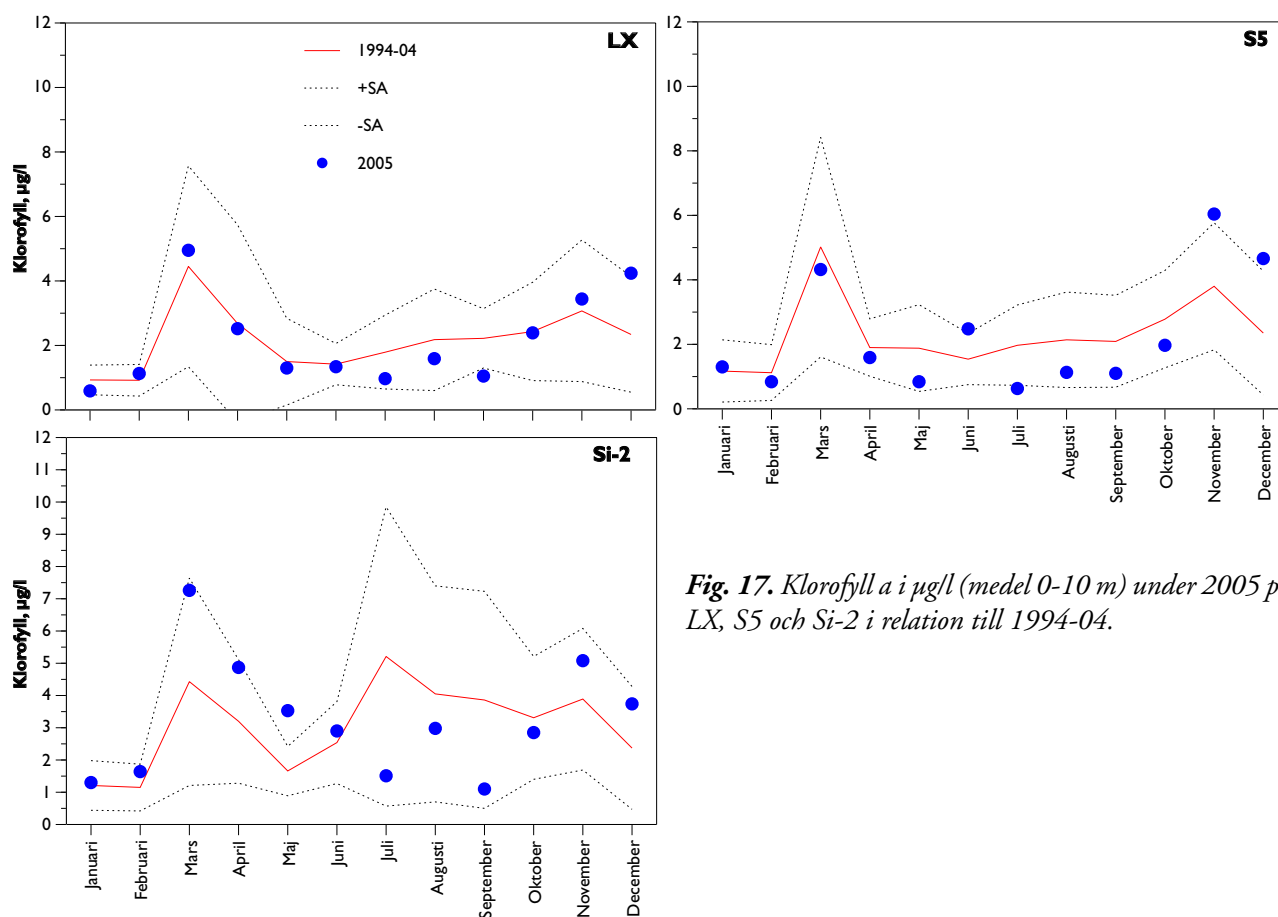


Fig. 17. Klorofyll a i µg/l (medel 0-10 m) under 2005 på LX, S5 och Si-2 i relation till 1994-04.

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 ämnen 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, 2004 och 2005. På LX och S5 var kvoten under januari-februari 2005 omkring 10-12 varför inget ämne kan anses ha begränsat tillväxten. Under resten av året var kvoten dock klart under 16 varför kväve varit begränsande. Kvoten var under mars-december dessutom lägre eller betydligt lägre än under tidigare år.

På Si-2 har kvoten däremot varit omkring 16 hela året varför inget ämne kan anses ha begränsat tillväxten i mynningsområdet. Undantaget var maj, juli och

augusti då kväve varit begränsande, sannolikt p.g.a. låg avrinning från Rönneå. Detta avviker generellt sett från tidigare år då kvoten oftast varit mycket hög med sannolik fosforbegränsning.

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

Klassning av data

En klassning enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (NV Rapport 4914) har gjorts för år 2005 (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 uppmäts under året.

Tillståndsklassningen för vintern visade att halterna av tot-N och tot-P var låga medan nitrat- och fosfathalterna var medelhöga. Undantaget var för Si-2 där halterna var av tot-P, fosfat och nitrat var höga till

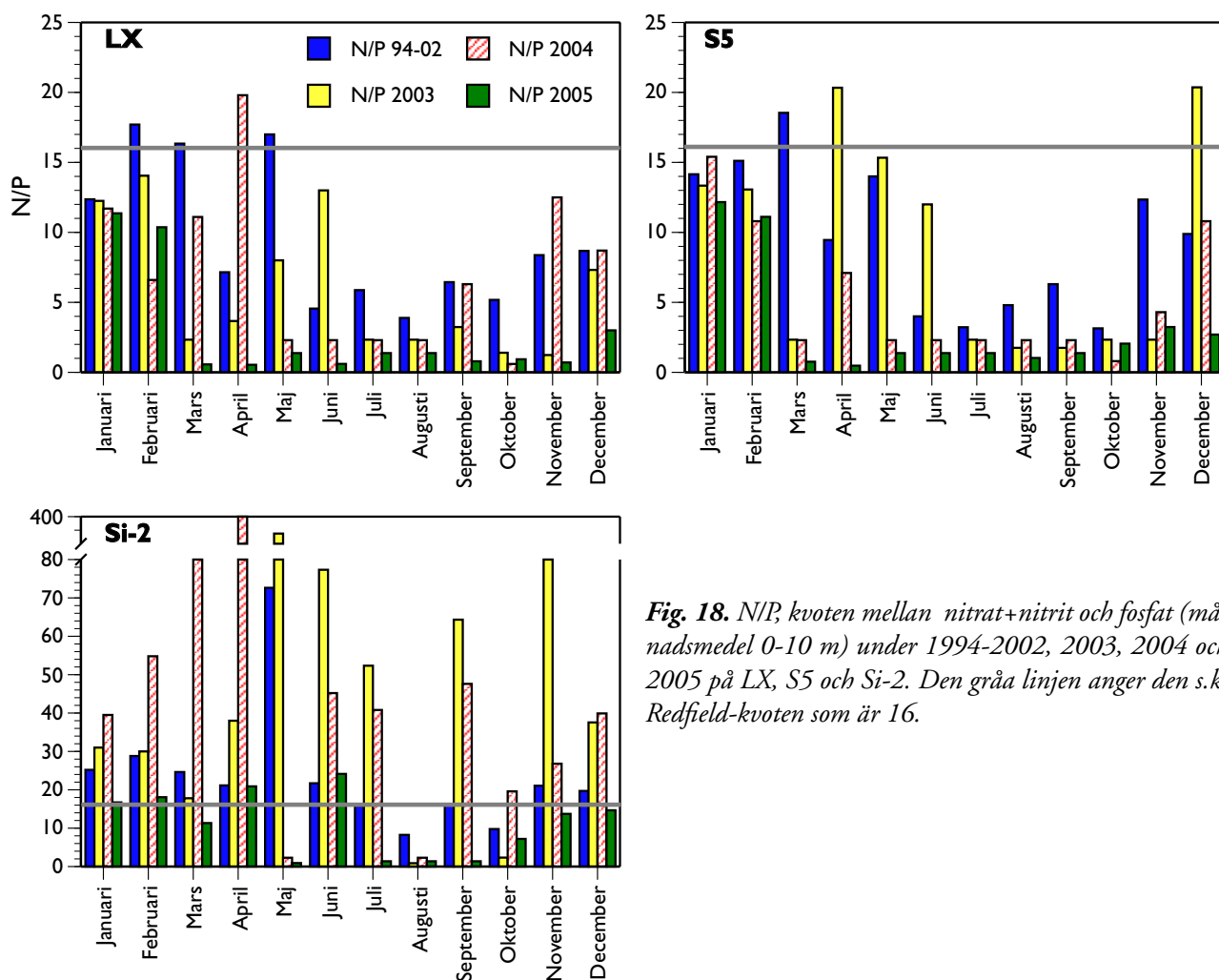


Fig. 18. N/P, kvoten mellan nitrat+nitrit och fosfat (må-nadsmedel 0-10 m) under 1994-2002, 2003, 2004 och 2005 på LX, S5 och Si-2. Den gråa linjen anger den s.k. Redfield-kvoten som är 16.

mycket höga. Under sommaren var näringshalterna i huvudsak låga till mycket låga. Syrevärdena bedöms under 2005 som "mycket låg halt" på S5 och LX och på Si-2 som "mindre hög halt". 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 var obetydlig eller liten på LX och S5 (siktdjupet dock tydligt avvikande på LX) medan avvikelsen var i huvudsak mellan liten eller tydlig på Si-2.

Tab. I. 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

Tab. II. Klassning av tillstånd och avvikelser för LX, S5 och Si-2 under 2005 enligt NV 4914.

Parameter/ station	Tillstånd 2005			Avvikelse 2005		
	LX	S5	Si-2	LX	S5	Si-2
Vinter						
Tot-N	2	2	3	2	2	3
Tot-P	2	2	5	I	I	2
Nitrat	3	3	4	2	2	3
Fosfat	3	3	4	I	I	2
Sommar						
Tot-N	2	I	2	2	2	2
Tot-P	I	I	I	I	I	I
Klorofyll	2	I	3	2	I	3
Siktdjup	I	I	I	3	2	3
Syreminimum	4	4	2			

Referenser

- AlControl AB. 2006. Vattendragstransport i Vegeån 2004- datafil.
- 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. 2006. Vattendragstransport i Rönneå 2004- datafil.
- Länsstyrelsen i Hallands Län. 2006. Vattendragstransport i Lagan och Stensån 2004. Datafil.
- Naturvårdsverket. 1999. Bedömningsgrund för miljökvalitet - kust och hav. Rapport 4914.
- Toxicon AB. 2001-2005. Undersökningar i Skälderviken och södra Laholmsbukten. Årsrapporter 2000, 2001, 2002, 2003 och 2004 till Nordvästskånes Kustvattenkommitte (NVSKK).

VÄXTPLANKTON

(Per Olsson)

Inledning

Undersökningar av växtplankton utfördes 10 gånger under 2005 (januari-oktober) på station S5 i Skälderviken. Provtagning skedde i samband med hydrografiprovtagningen. Då klorofyllhalterna fortsatt var höga i november-december, utfördes extensiva planktonanalyser även denna period för att undersöka förekomsten av f.f.a. potentiellt giftiga planktonarter. Datamaterialet för 2005 redovisas liksom jämförelser med åren 1997-2004.

Material och metoder redovisas i bilaga 1, och samtliga rådata för 2005 i bilaga 2.

Resultat och diskussion

Årets succession

Under januari och februari var planktonmängderna normalt låga och florán var normal och artfattig. I början på mars observerades vårbloomingen med höga klorofyllvärden och dominans av de typiska vårkiselalger, *Skeletonema costatum* (Fig. 1), *Thalassiosira nordenskiöldi* och olika *Chaetoceros*-arter.

I april var mängderna av f.f.a. *S. costatum* än högre



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

och ökande mängder chrysomonader observerades, d.v.s. *Dinobryon balticum*.

Under maj var celltal, antal arter och klorofyllhalter lägre än mars-april och vårbloomingen var definitivt över.

Under sommarmånaderna juni-augusti var algfloran måttligt artrik men med periodvis höga celltal av *S. costatum*, *Cerataulina pelagica*, *Proboscia alata* och *Dactyliosolen fragilissimus* (= *Rhizosolenia fragilissima*, fig. 2), och monader/flagellater.

I början på hösten började dinoflagellaterna *Ceratium* spp. (Fig. 3), *Prorocentrum* spp. och *Heterocapsa* förekomma mer frekvent liksom ciliater och f.f.a. kiselalgen *Pseudo-nitzschia*.

Under hösten (november-december) förekom rikligt med olika kiselalger (f.f.a. *Pseudonitzschia*) och dinoflagellater (f.f.a. *Ceratium* och *Dinophysis* spp.) 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 tillgodo. 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 i enstaka exemplar under oktober 2005.

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 2005 förekom *Dinophysis* vid relativt få tillfällen under året och i huvudsak i låga mängder i ytvattnet. Under september-oktober förekom dock *Dinophysis norvegica* och *D. acuta* i halter som överskred eller var omkring gränsvärdena för både yt- och bottenvatten. Självplockning av blåmusslor avråddes från vid denna perioden.

En ganska nyupptäckt typ av gifter är ASP (Amnesic



Fig. 3. Dinoflagellaten *Ceratium longipes*.

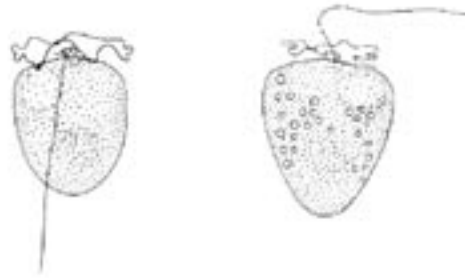


Fig. 4. Den potentiellt giftiga dinoflagellaten *Prorocentrum minimum*.

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 2005 förekom släktet i mindre mängder under januari-mars och sensommar-höst (augusti), men i september förekom släktet i mängder över gränsvärdet.

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 ej under 2005.

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 små mängder under ett par tillfällen (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 2005 observerades enstaka trådar av den icke-giftiga arten *Anabaena* och den potentiellt giftiga *Nodularia spumigena* under augusti-oktober.

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 2005 visas i figur 6. Den stora vårbloomingen 1998 ses tydligt liksom en större höstblooming. Data inom NVSKK saknas för januari-februari 1997-98, men vårbloomingarna var dessa år mycket stora och tidiga med toppar redan i januari respektive februari (Toxicon



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

2001, länsstyrelsen i Halland). Under 1999-2001 var vårblomningarna ganska låga medan däremot höstblomningarna var kraftiga och sena under 1999-2000. Under 2002 och 2003 var vårblomningen återigen relativt normal, medan höstblomningen 2002 kom i två faser, d.v.s. i augusti och november. Data för 2004 visar att vårblomningen var mycket kraftig, att en stor sommarblomning förekom liksom en tydlig höstblomning. Året 2005 var däremot mer normalt avseende vårblomningen och måttliga sommarvärden. Höstblomningen var kraftig men kom sent, i november, och fortsatte under december och in i 2006.

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 visade på relativt låga cellantal trots de höga klorofyllvärdena vid flera tillfällen under året. Året 2005 var återigen relativt normalt med höga kiselalgsvärden under vår och senhöst och i övrigt normala totalvärden.

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 vårblomningen 1998 som mycket kraftig och likaså höstblomningen 1998 och 1999. Även sensommarblomningen 2000 framstår som kraftig. Vårblomningen 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 vårblomningen. Vårblomningen 2004 hade det högsta kolvärdet sedan 1998 och sommarblomningen 2004 gav det högsta kolvärdet som uppmäts under perioden 1997-2004. Året 2005 avvek från 2004 genom att sommarblomningen var betydligt mer normal och att höstblomningen var kraftig genom kiselalgerna och relativt sen.

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

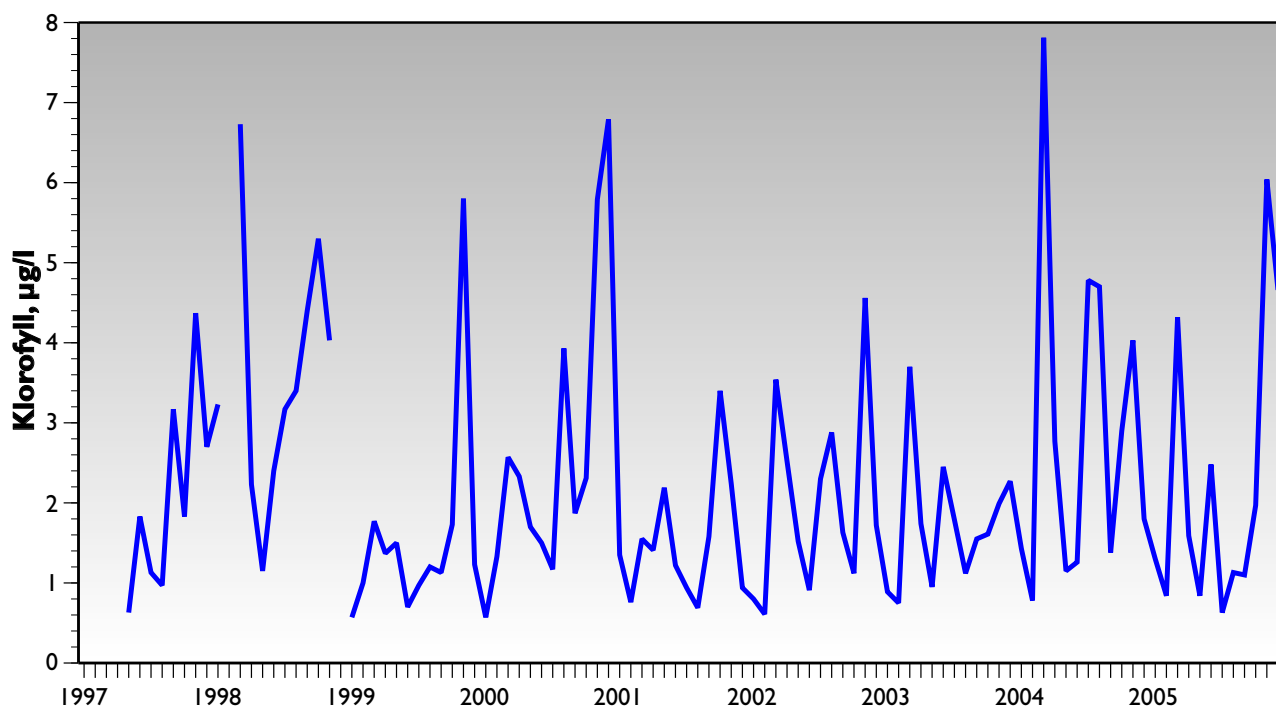


Fig. 6. Klorofyllutvecklingen (medel 0-10 m) i µg/l under 1997-2005 på station S5.

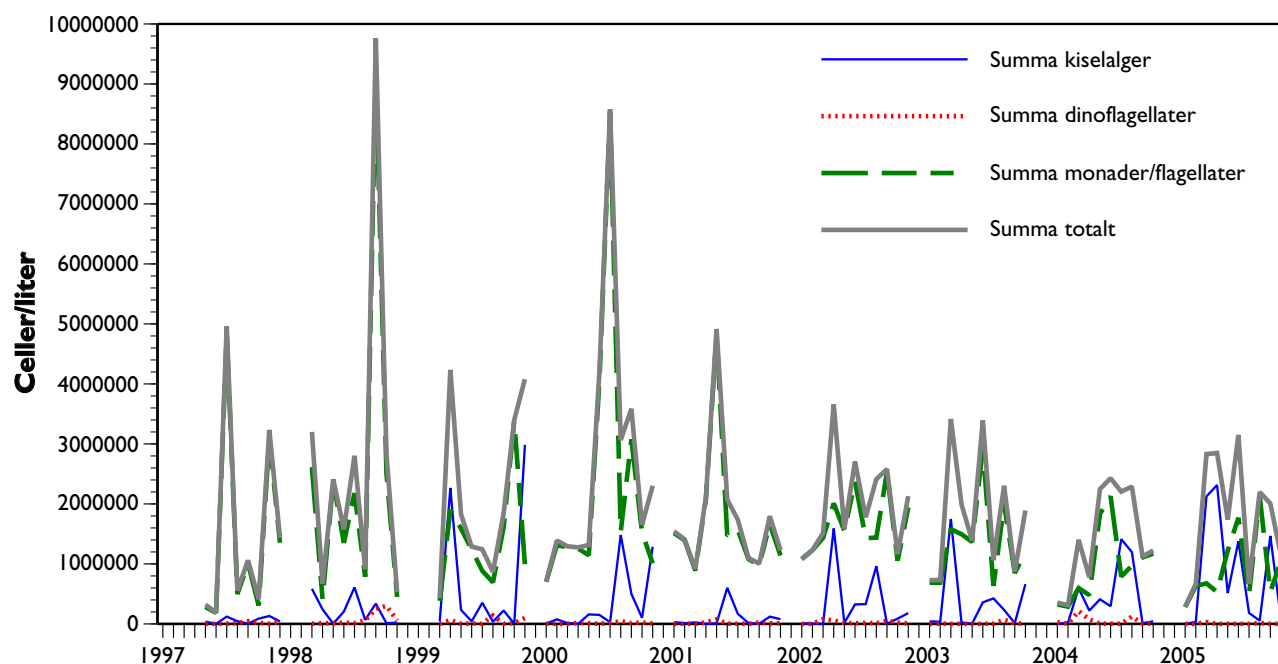


Fig. 7. Utvecklingen i cellantal (celler/liter) för kiselalger, dinoflagellater, monader/flagellater och totalt 1997-2005 (0-10 m djup) på station S5.

sin betydligt större storlek trots att monader/flagellater har betydligt högre cellantal.

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

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

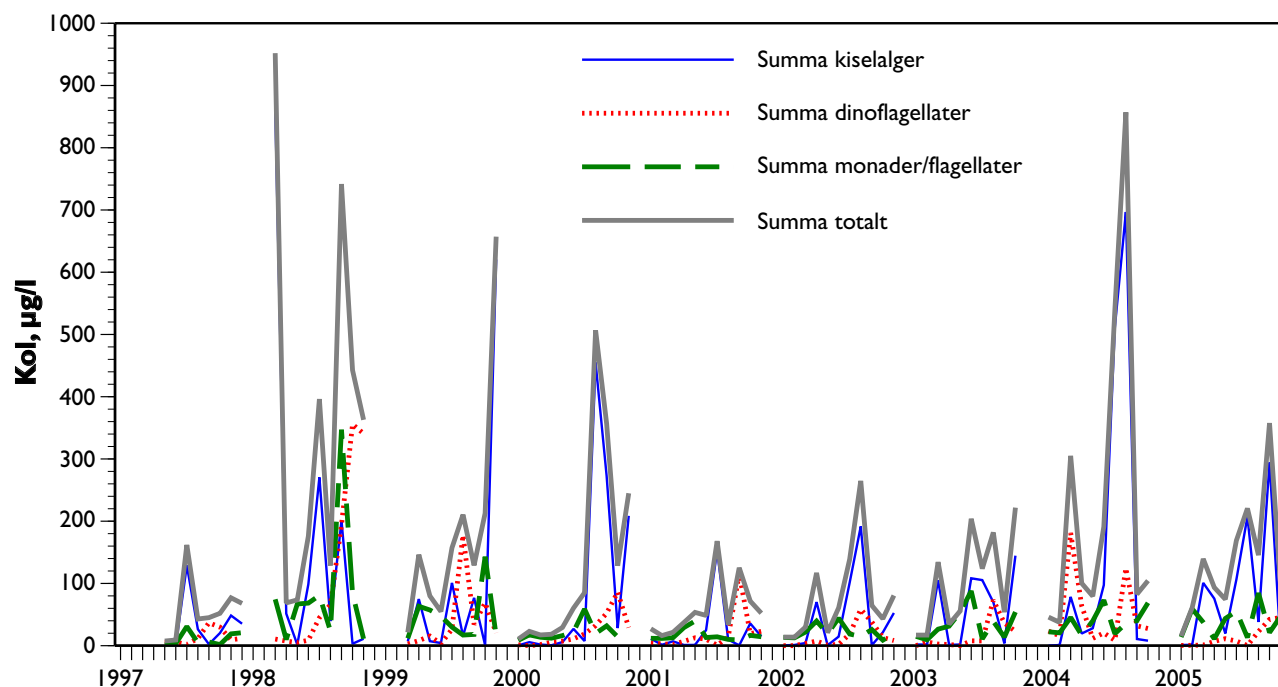


Fig. 8. Utvecklingen i kolbiomassa ($\mu\text{g/liter}$) för kiselalger, dinoflagellater, monader/flagellater och totalt 1997-2005 (0-10 m djup) på station S5.

MAKROALGER

(Per Olsson och Fredrik Lundgren)

Inledning

Under år 2005 har en makroalgsundersökning utförts inom ramen för NVSKK:s program. 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 22 september 2005 på Ramsjö och Hovs Hallar och den 1 september 2005 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 2005

Arild

Vid strandlinjen förekom ett smalt bälte med brunalgerna *Fucus vesiculosus* (blåstång) och *Ascophyllum nodosum* (knöltång), och grönalgerna *Cladophora* sp. och *Enteromorpha* sp. (tarmtång) (visas ej i figur). Vid 2-3 m djup dominerade *F. serratus* (sågtång) (Fig. 1) men rödalgerna *Ahnfeltia plicata* (havsris), *Coccotylus truncatus* (kilrödblåd), *Furcellaria lumbricalis* (kräkel, gaffeltång), samt de fintrådiga rödalgerna (röda trådalger) *Spermothamnion repens* och *Polysiphonia fucoides* (fjäderslick) som också var mycket viktiga inslag i algfloran. På 3-4 m hade sågtång och havsris minskat kraftigt i täckning

medan *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 rödalgerna helt. Vid 4-6 m dominerade ovan nämnda rödalger samt brunalgen *Ectocarpus siliculosus* (molnslick).

På 6-8 m dominerade rödalgerna *Coccotylus*, *Delesseria sanguinea* (nervtång), *Phycodrys*, *Ceramium nodulosum* (röd havsmossa), *Brongniartella byssoides* (julgransalg) och *P. fucoides* och de stora tarearterna började förekomma. På 8-10, 10-12 och 12-14 m var förhållandena relativt likartade med stor dominans av rödalger (*Coccotylus*, *Delesseria*, *Brongniartella*, *Rhodomela confervoides* (rödris) och *Phycodrys*) samt de stora tarearterna *Laminaria digitata* (fingertare) och *L. saccharina* (skräppetare). De stora tångarterna (*Fucus*, *Laminaria*) såg friska ut med sparsamt med epifyter, men de perenna rödalgerna (*Furcellaria*, *Coccotylus*) var ofta täckta med påväxt av fintrådiga rödalger och även av *Phycodrys*.

Totalt påträffades ca 30 arter med 17 rödalger, 8 brunalger och 5 grönalger, vilket var i paritet med tidigare år. Den totala, absoluta täckningsgraden av alger var mellan 82 och 100% med lägst täckningsgrad på 12-14 m.

Makroalger delas in i gröna, brun- och rödalger 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 annuella, 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, f.f.a. fintrådiga annuella arter, öka allt mer. Många fintrådiga arter kan dessutom växa friflytande och kan bilda stora sammanhängande algmattor som täcker och kväver både andra algar och även bottendjur.

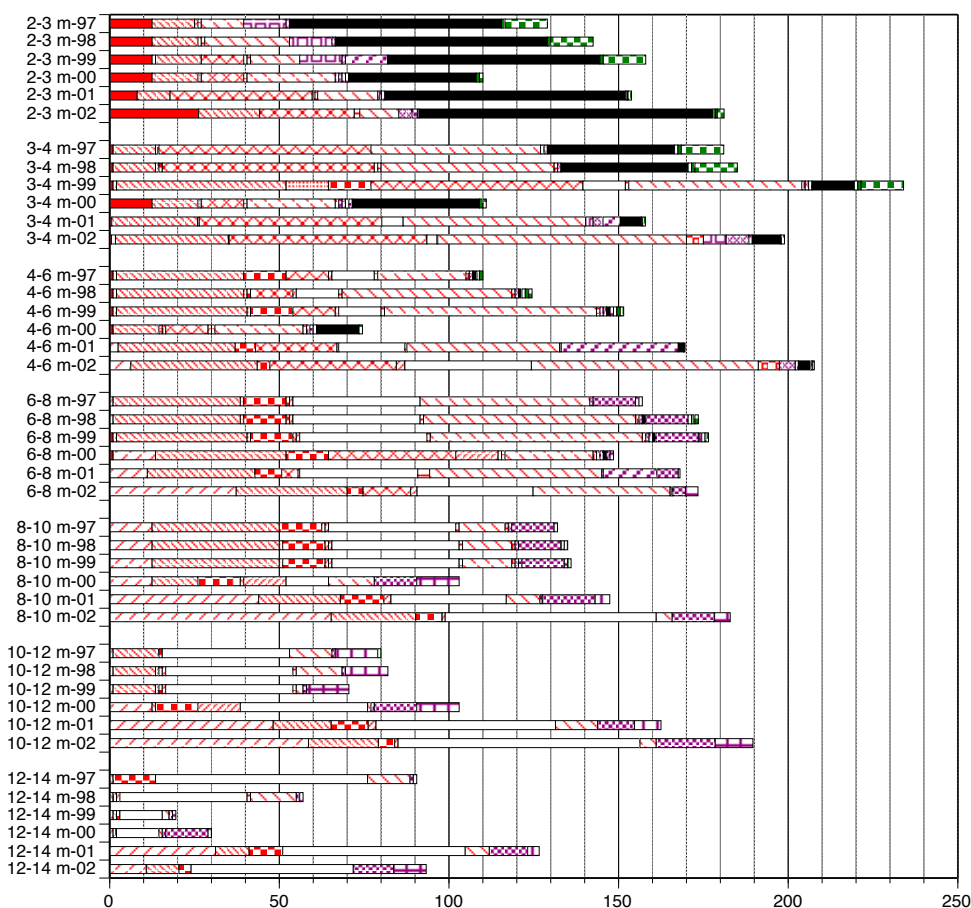
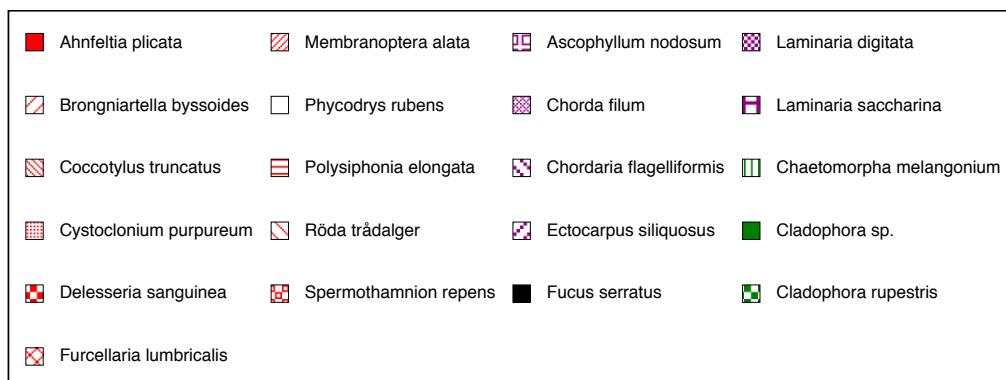


Fig. 1. Täckningsgrad (absoluta procenttal) för 7 djupintervall vid Arild 2002-05. Medelvärde för 3 replikat. Observera att täckningsgraden överstiger 100% då både över- och undervegetationens täckning av botten bedöms enligt procentskala.

Ramsjöstrand

Vid strandlinjen (visas ej i figur) förekom ett smalt bälte med brunalgen *F. vesiculosus* (blåstång) (täckning ca 15%) och grönalger *Enteromorpha* sp. (tarmtång) (täckning ca 30%) och *Cladophora* sp. samt rödalgen *Porphyra umbilicalis* med ca 25% täckning. Vid 1,5 m (representerande området 1-2 m djup) dominerade de fleråriga rödalger *Ahnfeltia* (havsris), *Chondrus crispus* (karragentång), *Furcellaria* (kräkel, gaffeltång), *F. serratus* (sågtång) samt de fintrådiga rödalger *C. nodulosum* och *Rh. confervoides* (Fig. 2).

Vid 2,5 m (representerande området 2-3 m djup) var vegetationen likartad, med stor dominans av brunalgen *F. serratus*, rödalger *Ahnfeltia*, *Furcellaria*, *Coccotylus* och *Chondrus*. De fintrådiga rödalger *C. nodulosum* och *Rh. confervoides* förekom relativt rikligt. Sågtång förekom från ca 0,5 m djup och ut längs hela transekten.

Totalt påträffades 24 arter med 14 rödalger, 6 brunalger och 4 grönalger, vilket är något högre än tidigare år. Den totala, absoluta täckningsgraden var 72% på 1,5 m och 88% på 2,5 m.

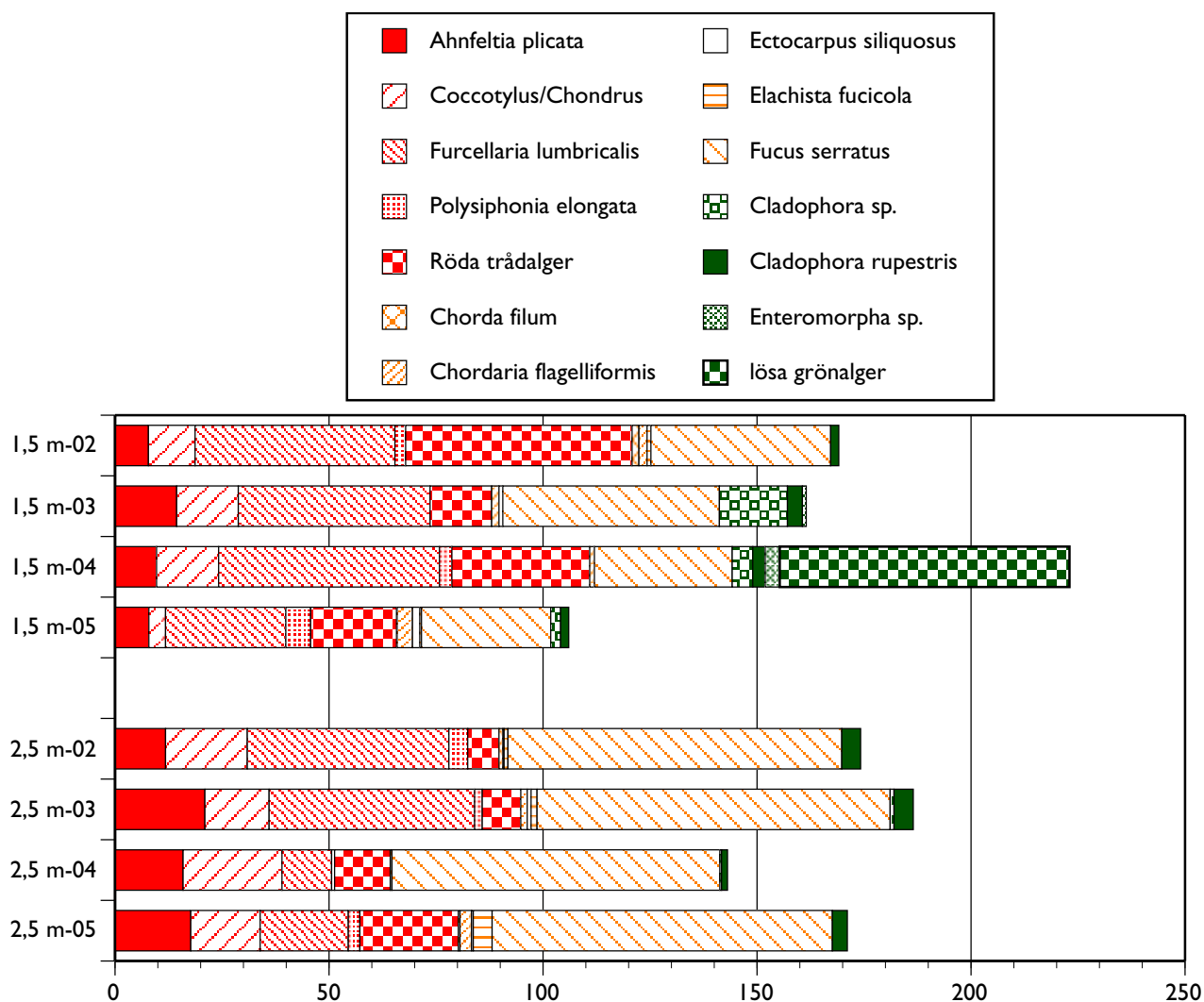


Fig. 2. Täckningsgrad (absoluta procenttal) för 2 djupintervall vid Ramsjöstrand 2002-05. Medelvärde för 3 replikat. Observera att täckningsgraden överstiger 100% då både över- och undervegetationens täckning av botten bedöms enligt procentskala.

Hovs Hallar

I strandområdet (visas ej i figur) 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* (havsrís), *Chondrus*, *Coccotylus* och *Furcellaria* (kräkel) tillsammans med sågtången *F. serratus* (Fig. 3). År 2005 förekom också rikligt med de fintrådiga rödalgerna *P. fucoides* och *Ceramium nodulosum*. 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 *Rh. confervoides* och *C. nodulosum*) och betydligt lägre inslag av *Ahnfeltia*, *Coccotylus*, *Furcellaria* och *F. serratus*. Den ovanligt låga, totala täckningsgraden på detta djup (58% 2005 mot 98% 2004)) och förekomsten av sand indikerade att

provområdet förändrats kraftigt sedan 2004, möjligen p.g.a. av stormen Gudrun.

Trots detta påträffades 21 arter med 12 rödalger, 5 brunalger och 4 grönalger, vilket är något högre än 2004. Den totala, absoluta täckningsgraden var 93% på 1,5 m och 58% på 2,5 m.

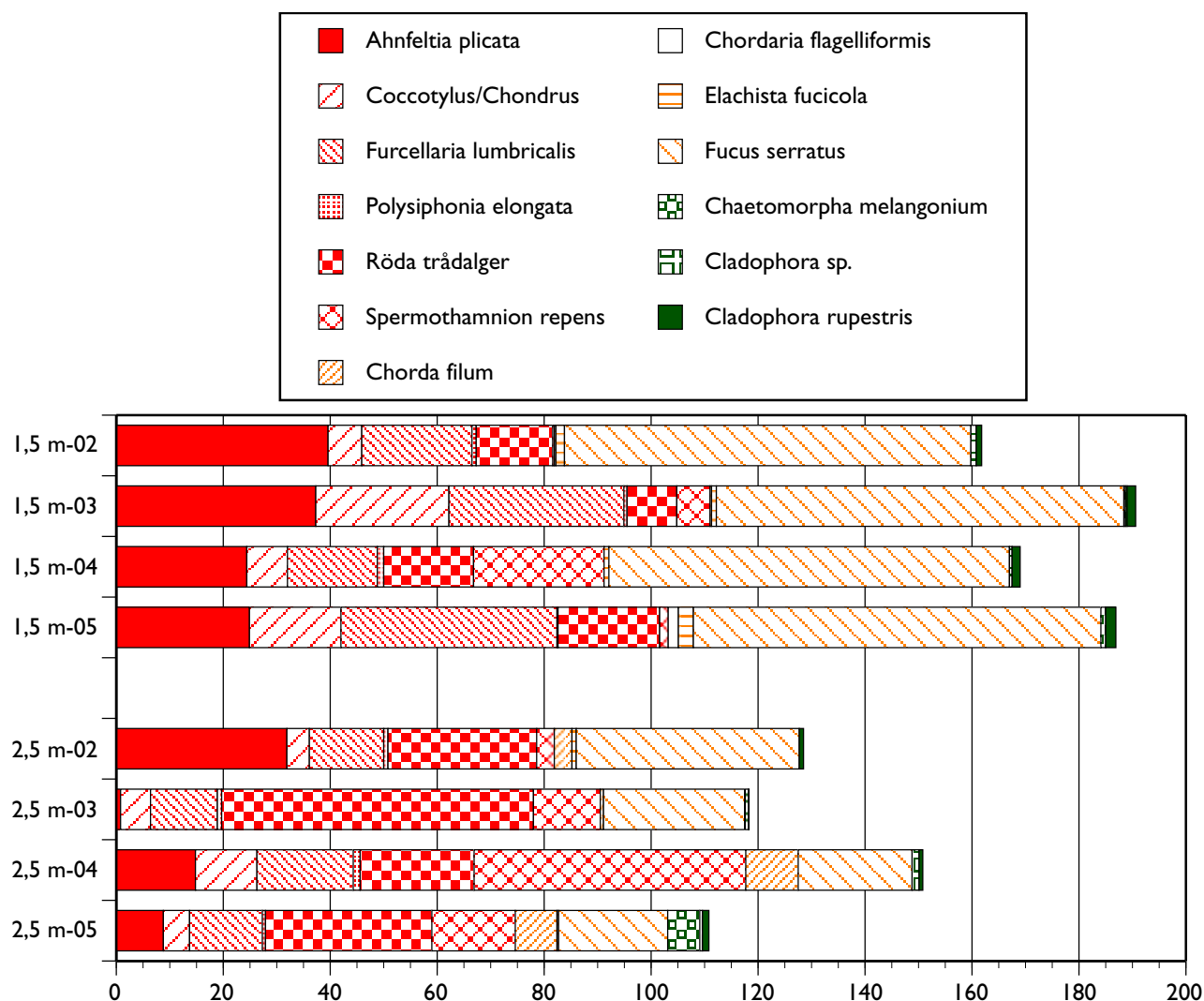


Fig. 3. Täckningsgrad (absoluta procenttal) för 2 djupintervall vid Hovs Hallar 2002-05. Medelvärde för 3 replikat. Observera att täckningsgraden överstiger 100% då både över- och undervegetationens täckning av botten bedöms enligt procentskala.

Jämförelser med tidigare år

Arild

Då stationen har undersökts sedan 1997 och har ett tillräckligt stort djup, är det nu meningsfullt att studera enskilda arters förändringar i djuputbredning och täckningsgrad. I det följande redovisas utvecklingen för ett antal nyckelarter på denna station.

Fucus serratus (sågtång)

I området med den huvudsakliga utbredningen tycks täckningsgraden ha ökat under perioden 1997-2005, men det maximala utbredningsdjupet tycks ha minskat något (Fig 4).

Laminaria digitata (fingertare)

Utbredningen av arten har ökat under perioden med f.f.a. en djupare utbredningsgräns och något högre täckningsgrad (Fig. 5).

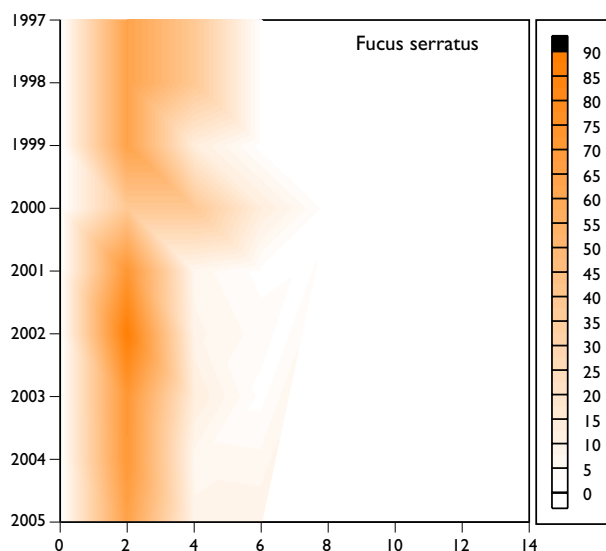


Fig. 4. Utveckling i täckningsgrad på olika djup för *Fucus serratus* på station Arild under 1997-2005.

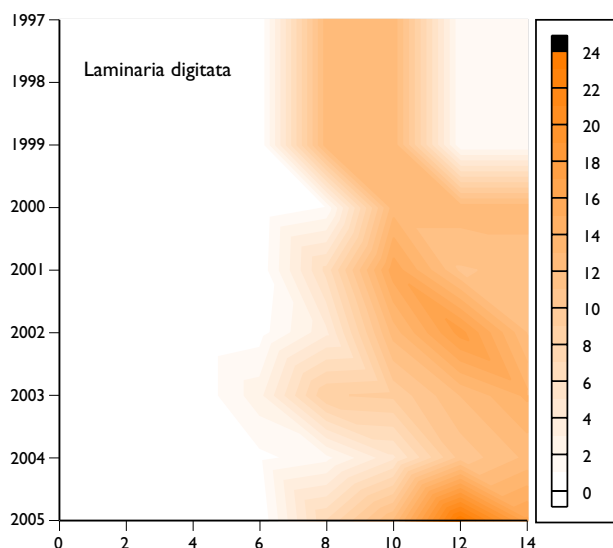


Fig. 5. Utveckling i täckningsgrad på olika djup för *Laminaria digitata* på station Arild under 1997-2005.

Laminaria saccharina (skräppetare)

Arten har minskat i täthet, och f.f.a. under de två senaste åren (Fig 6).

Coccotylus truncatus (kilrödblåd) och *Chondrus crispus* (karragentång)

Hos dessa arter ses en tydlig ökning i utbredningsområdet, med en både ytligare och djupare utbredning, och i täckningstäthet (Fig. 7). Dessa förändringar gäller f.f.a. för *C. truncatus*.

Furcellaria lumbricalis (gaffeltång)

Efter några år med en stabil och tät täckning i ett begränsat djupområde, har arten brett ut sig både ytligare och djupare (Fig. 8). Tätheten har dock minskat något under de senaste två åren.

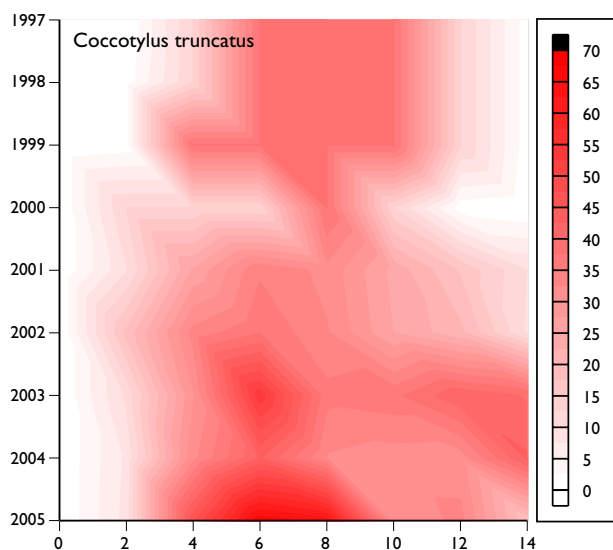


Fig. 7. Utveckling i täckningsgrad på olika djup för *Coccotylus truncatus*/*Chondrus crispus* på station Arild under 1997-2005.

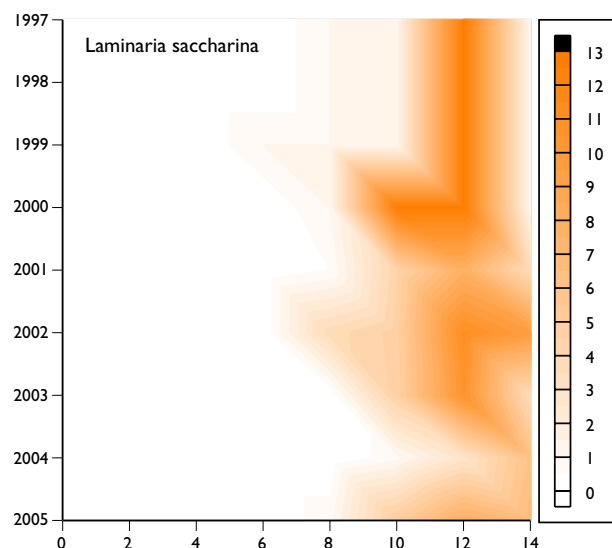


Fig. 6. Utveckling i täckningsgrad på olika djup för *Laminaria saccharina* på station Arild under 1997-2005.

Phycodrys rubens (ekblading)

Arten har stadigt förekommit i djupintervallet 8-14 m, men både den allmänna tätheten och förekomsten på 4-6 m har ökat under senare år (Fig. 9).

Brongniartella byssoides (julgransalg)

Tätheten och utbredningen ökade successivt från 1997 för att nå en topp under 2002 för denna trådformiga rödalg (Fig. 10). Efter ett år med låga tätheter (2004) ökade arten återigen under 2005.

Spermothamnion repens

Denna trådformiga rödalg förekom med mycket låga tätheter under 90-talet men har ökat stadigt under 2000-talet med den högsta tätheten och utbredningen under 2005 (Fig. 11).

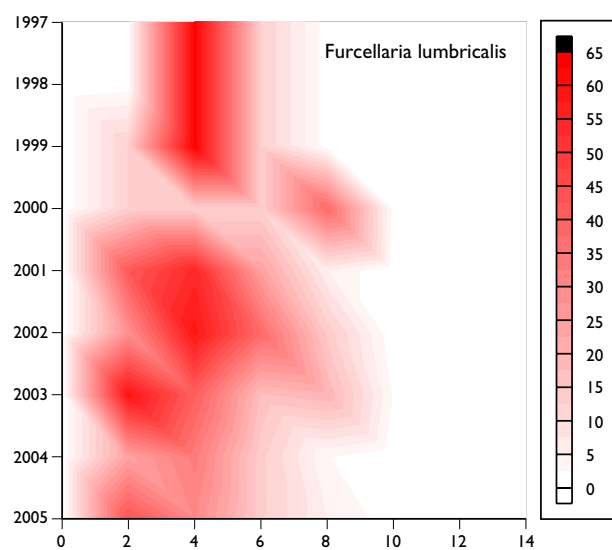


Fig. 8. Utveckling i täckningsgrad på olika djup för *Furcellaria lumbricalis* på station Arild under 1997-2005.

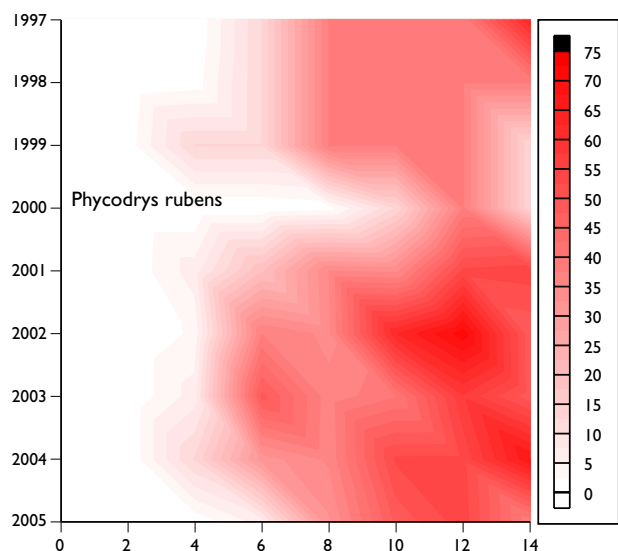


Fig. 9. Utveckling i täckningsgrad på olika djup för *Phycodrys rubens* på station Arild under 1997-2005.

Övriga röda trådalger (*Ceramium*, *P. fucooides*, *Rhodomela*)

Röda trådalger har alltid varit ett dominerande element på stationen men både tätheten och utbredningsområdet har ökat under de senaste 3-4 åren (Fig. 12).

Ramsjöstrand

På denna station lämpar sig inte datasetet för figurer enligt ovan för Arild. Stationen beskrivs övergripande med förändringar mellan 2004 och 2005 (se fig. 2).

1,5 m

Flera av de fleråriga rödalger tycks ha minskat något (*Ahnfeltia*, *Coccolytus/Chondrus*, *Furcellaria*), liksom röda trådalger (*P. fucooides/Ceramium*). Det förekom inte

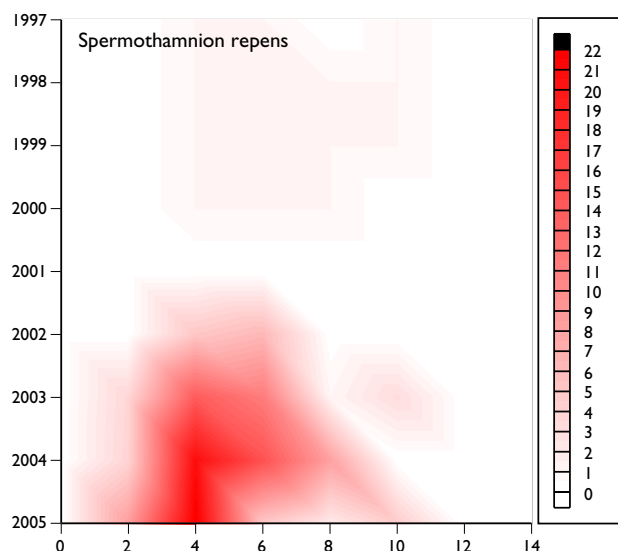


Fig. 11. Utveckling i täckningsgrad på olika djup för *Spermothamnion repens* på station Arild under 1997-2005.

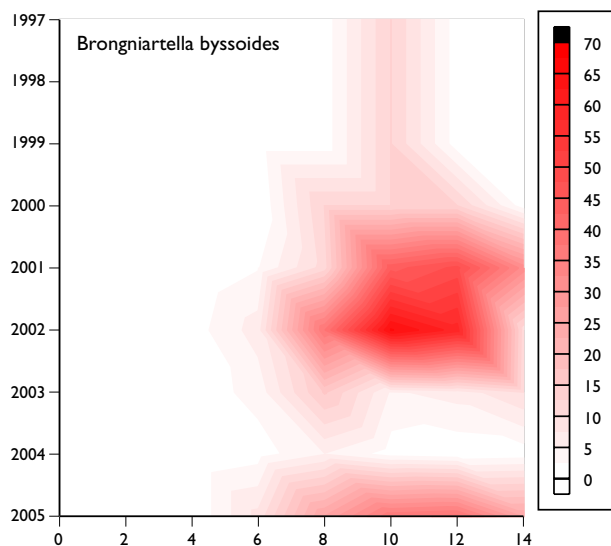


Fig. 10. Utveckling i täckningsgrad på olika djup för *Brongniartella byssoides* på station Arild under 1997-2005.

stora mängder lösa grönalger vilket var fallet 2004. Den totala täckningsgraden var klart lägre 2005 relativt 2004, även om man bortser från de lösa grönalger 2004.

2,5 m

På detta djup hade *Furcellaria* ökat efter den kraftiga minskningen 2004. Även *Ahnfeltia* och röda trådalger hade ökat. Den totala täckningsgraden 2005 var högre än 2004 och i paritet med 2002-03.

Hovs Hallar

På denna station lämpar sig inte datasetet för figurer enligt ovan för Arild. Stationen beskrivs övergripande med förändringar mellan 2004 och 2005 (se fig. 3).

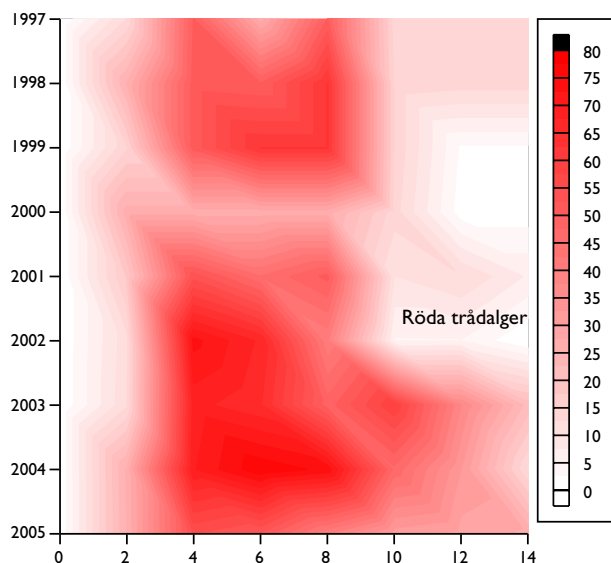


Fig. 12. Utveckling i täckningsgrad på olika djup för röda trådalger på station Arild under 1997-2005.

1,5 m

Vissa av de fleråriga arterna (*Ahnfeltia*, *F. serratus*) var stabila, men *Coccotylus/Chondrus* och *Furcellaria* ökade. De röda trådalgerna var stabila medan *Spermothamnion* minskat kraftigt sedan 2004.

2,5 m

På detta djup var förändringarna annorlunda med minskningar för *Ahnfeltia* och *Coccotylus/Chondrus*, minskningar för *Spermothamnion*, men ökningar för röda trådalger och *Cladophora* sp.. Den totala täckningsgraden var lägre 2002-04. På detta djup tycks stora strukturella förändringar ägt rum i bottensubstratet, med betydligt större inslag av sand, vilket kan ha orsakats av stormen Gudrun.

Sammanfattning 2005

På lokalerna fanns både tendenser till minskningar och ökningar av röda trådalger och andra påväxtalger. De fleråriga arterna hade i huvudsak ökat, eller var i varje fall stabila. De flesta förändringarna mellan 2004 och 2005 får anses som marginella och vara ett resultat av naturliga fluktuationer beroende på variationer i olika omvärldsfaktorer såsom vattentemperatur och solinstrålning. Den stora förändringen var ändringen på 2,5 m djup vid Hovs Hallar där bottenstrukturen var märkbart ändrad med stora sandinslag. Detta kan vara ett resultat av stormen Gudrun i januari 2005.

Tillståndsklassning

I Naturvårdsverkets "Bedömningsgrunder för miljökvalitet" (Rapport 4914, 1999) försöker man bl. a. definiera kriterier för en tillståndsklassning av hårbottenar 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 "hårbotten i ytterskärgård och öppna klippkuster i egentliga Östersjön" eller "skyddad till måttligt exponerad grund hårbotten 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 2005 av Toxicon AB.

Provtagningen år 2005 genomfördes den 28:e april med forskningsfartyget Sabella. Två lokaler besöktes; S5 och Ly (tab. 1). Lokal Ly besöktes för sjätte 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 samt tidigare års data som jämförelse presenteras i tabell 2.

S5 hade ett fint, lerigt sediment och glödförlusten låg lägre 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 2005.

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 salt-haltssprångskikt 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 bokstavligt talat ett lock som stänger av bottenvattnet mot ytvattnet. Syret från det väl syresatta ytvattnet kan inte blandas ned i bottenvattnet.

Strömmar och vind

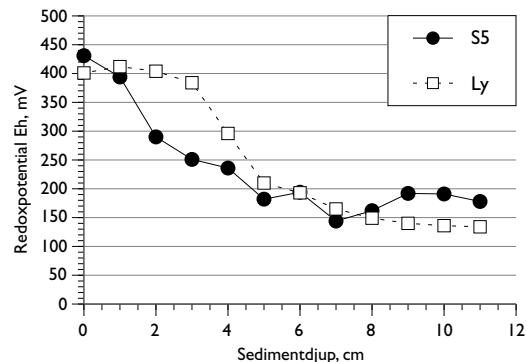
Både havsströmmar och omrörning av vattnet vid kraftig blåst kan blanda ytvattnet med bottenvattnet så att detta syresätts. Livsmiljön vid havsbotten förbättras då för faunan där.

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 botten djup på 20-30 meter, är mer benäget för syrebrist än djupare havsområden.

Tabell 2. Sedimentdata från bottenfaunastationerna i Skälderviken och södra Laholmsbukten år 2005, samt data från tidigare år (TS=torrsubstans; GF=glödförlust).

Station-år	TS (%)	GF (%)	Oxiderat ytskikt (cm)
Ly-2005	78,5	0,6	0-7
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
S5-2005	62,8	4,3	0-6
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

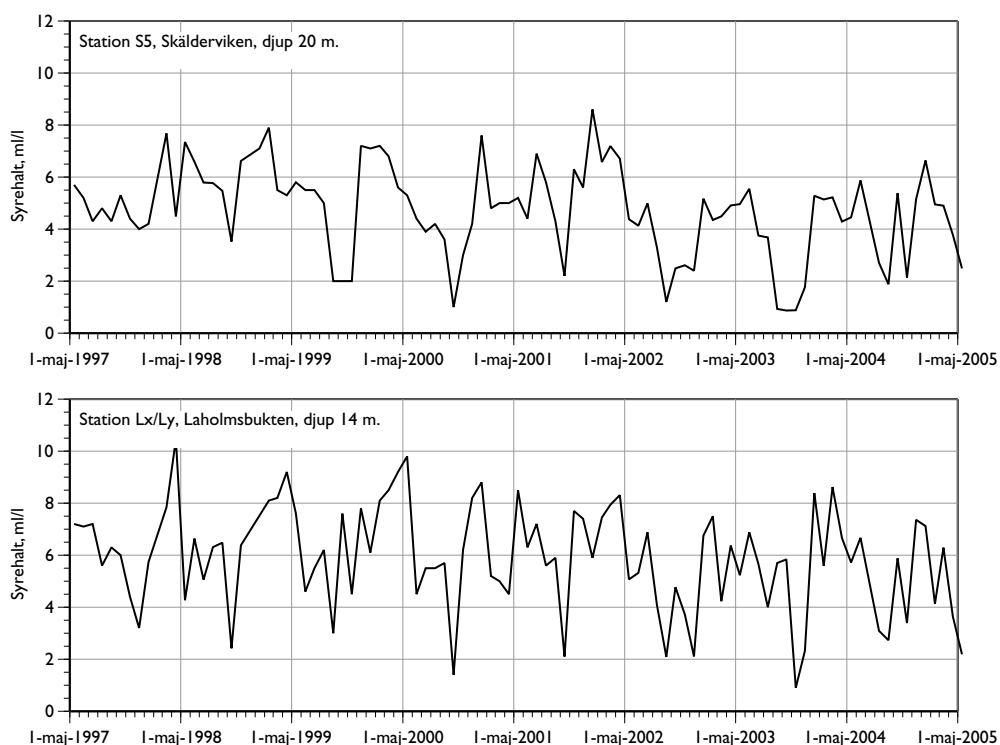


Figur 1. Redoxpotential (Eh, mV) i sediment på de undersökta stationerna S5 och Ly.

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 S5. Det oxiderade brungråa ytskiktet hade ökat i tjocklek från 4 till 6 cm (tab 2). Redoxmätningar visade på positiva värden i hela den provtagna pelaren (fig 1).

Syrehalterna på lokalerna under perioden maj-04 till maj-05 visade på halter som låg på en normal nivå jämfört med tidigare år (fig 2). Några akuta syrebristsituationer kunde ej noteras under det gångna året på station Lx/Ly, och station S5 noterades endast för ett tillfälle med syrehalter under 2 ml/l. Allmänt var syresituationen bättre jämfört med perioden 2003-2004, då kraftiga syrebrister observerades.



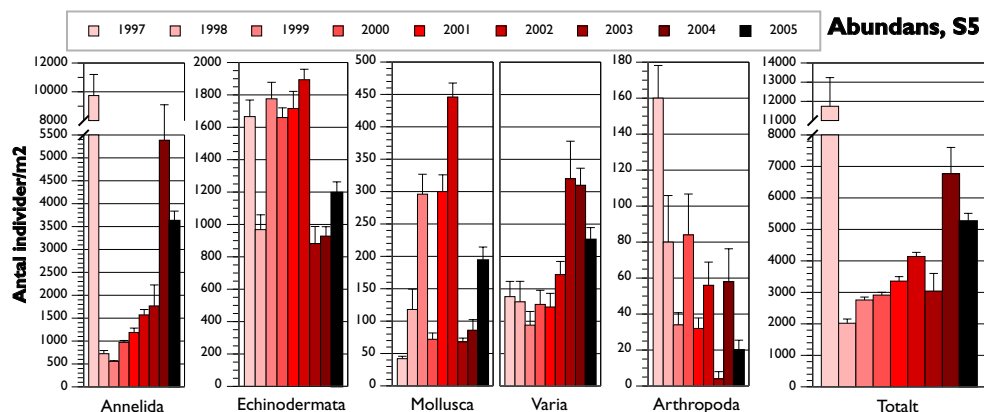
Figur 2. Syrehalter (ml/l) vid botten på station S5 och Lx/Ly under perioden maj 1997 till maj 2005. Observera att kritisk överlevnadsgräns för bottenfaunan ligger vid ca 2 ml/l syre.

Bottenfaunan på station S5

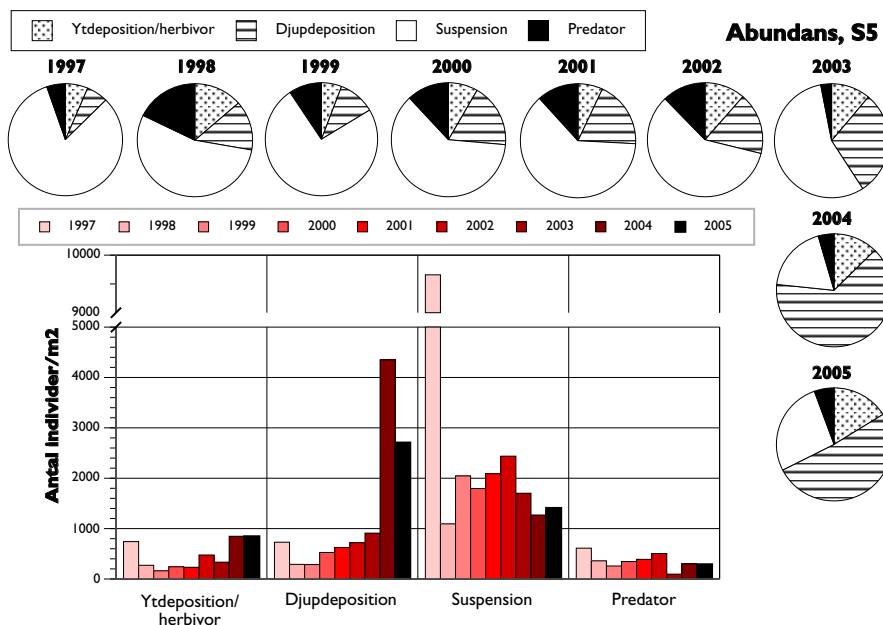
Den totala individtätheten (abundansen) på station S5 hade minskat något (ej signifikant) gentemot föregående år (2004) (fig 3). Den totala abundansen för år 2005 var dock signifikant högre än abundansen för perioden 1998-2001. Jämfördes de större djurgrupperna visade det sig att den dominerande gruppen Annelida (havsborstmaskar) svarade för den observerade minskningen. Grupp Arthropoda (kräftdjur) hade åter minskat efter fjolårets högre notering. Både grupp Mollusca (blötdjur) och grupp Echinodermata (tagghudingar) hade ökat över det

senaste året. Den totala individtäthetens ökande trend sedan 1998 byggdes på, trots en viss minskning över det senaste året. Uteslöts den vid 1997 års undersökning massförekommande borstmasken *Owenia fusiformis* var den ökande trenden signifikant med en medelgod förklaringsgrad ($r^2=0,327$).

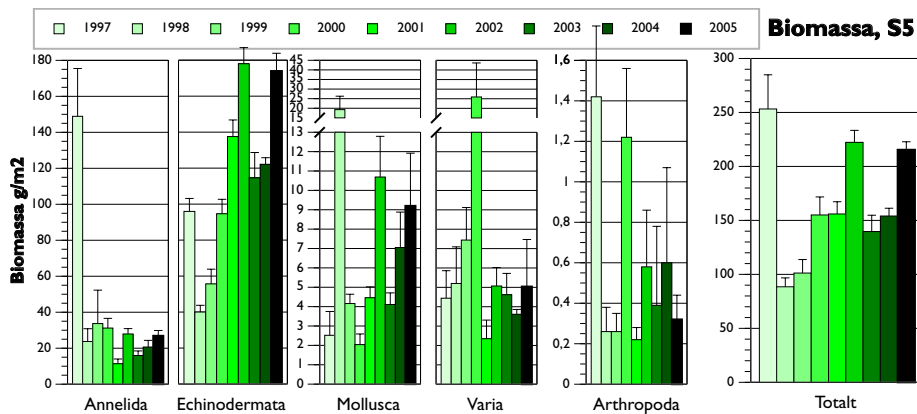
Bland de olika funktionella grupperna sågs inga större förändringar gentemot år 2004. Dock noterades en tydlig minskning inom djupdepositionsätare, med borstmasken *Capitella capitata* som dominerande art (fig 4).



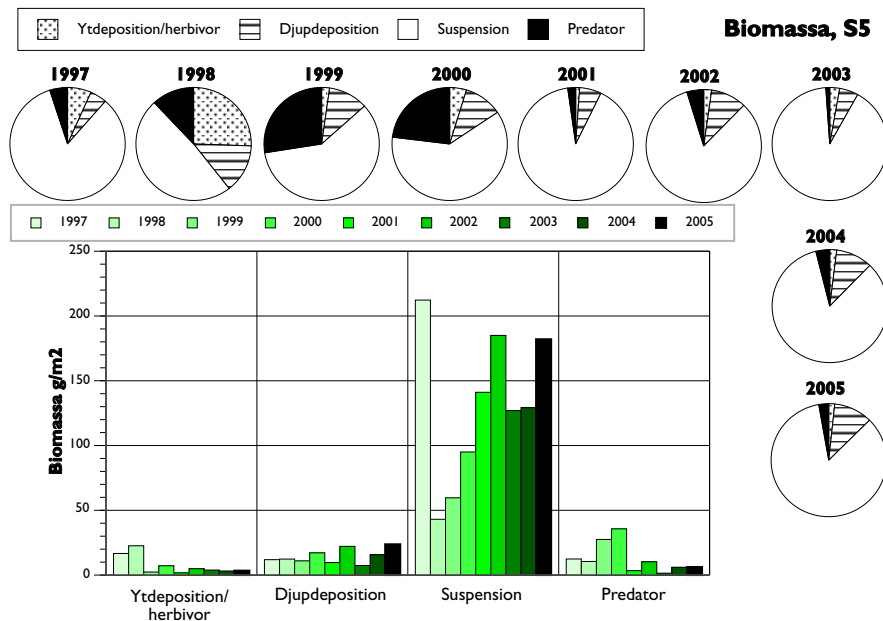
Figur 3. Bottenfaunans individtäthet (abundans) på station S5 i Skälderviken. Data från hela undersökningsperioden redovisas i diagrammet, dels som huvudgrupper och dels som totalabundans (Annelida = borstmaskar, Echinodermata = tagghudingar, Mollusca = blötdjur, Arthropoda = kräftdjur, Varia = övriga).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



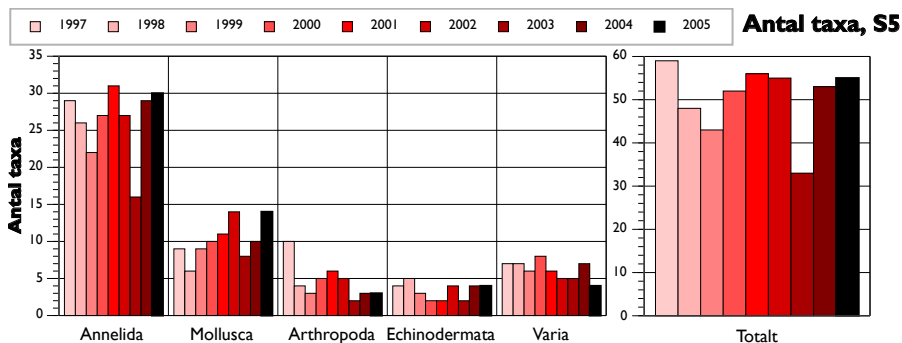
Figur 4. Abundans hos bottenfaunan på station S5 under perioden 1997-2005. Data redovisas som funktionella grupper indelat efter födoval. Materialet presenteras dels som stapeldiagram och dels som cirkeldiagram där de funktionella gruppernas relativa abundans återges.



Figur 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 1997-2005. Data redovisas som funktionella grupper indelat efter födovallet. Materialet presenteras dels som stapeldiagram



Figur 7. Antal taxa på bottenfaunastation S5 i Skälderviken. Data från hela undersökningsperioden (1997-2005) redovisas i diagrammet dels som huvudgrupper och dels totalt. Observera att skalorna varierar.

Totalbiomassan vid station S5 hade ökat signifikant över det senaste året (fig 5). Vid årets undersökning uppvisade samtliga huvudgrupper, förutom grupp Arthropoda, på ökning jämfört med 2004 års undersökning. Ingen signifikant trend kunde utläsas ur mätserien.

De funktionella gruppernas biomassa på station S5 (fig 6) dominerades av suspensionsätare under perioden 1997-2004. Noterbart var att fördelningen varit relativt konstant under perioden 2001-2004 och att den fortsatte att vara så även år 2005. Även i absolutvärden syntes denna utveckling tydligt. Ormstjärnan *Amphiura*

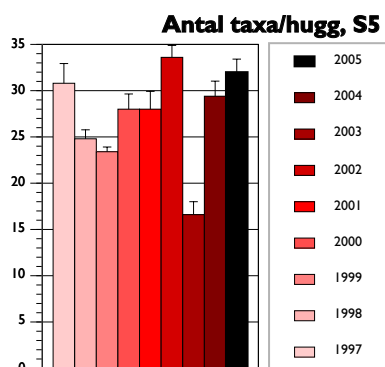
filiformis (suspensionsätare) dominerade mönstret vid denna indelning av organismerna.

Antalet taxa på station S5 låg vid årets undersökning i stort sett oförändrat (55 taxa) (fig 7). Smärre ökningar och minskningar observerades hos huvudgrupperna. Av totalt 70 påträffade taxa under åren 2004 och 2005 var 15 unika för år 2004, 17 taxa unika för år 2005 och 38 taxa gemensamma för båda åren. Över hela perioden 1997-2005 har 141 taxa påträffats, varav 42 % av dessa

endast vid en undersökning. Medelvärdet för antal funna taxa per hugg år 2005 hade ökat marginellt gentemot fjolåret och låg därmed på en hög nivå (fig 8).

De klassiska diversitets- och jämnhetsindexen för station S5 (tab 3) hade ökat under det senaste året och låg inom ramen för tidigare resultat. Shannon-Wieners index är mest känsligt för fördelningen av individer, medan Margalefs diversitetsindex visar artantalet i förhållande till abundansen. Bottenkvalitetsindex, BQI, hade ökat något från 2004 års bottennotering, men visade fortfarande på nedsatt bottenkvalitet. BQI är ett index som tar hänsyn till olika arters tålighet där förekomst av tåliga arter ges lägre värde jämfört med förekomst av känsligare arter.

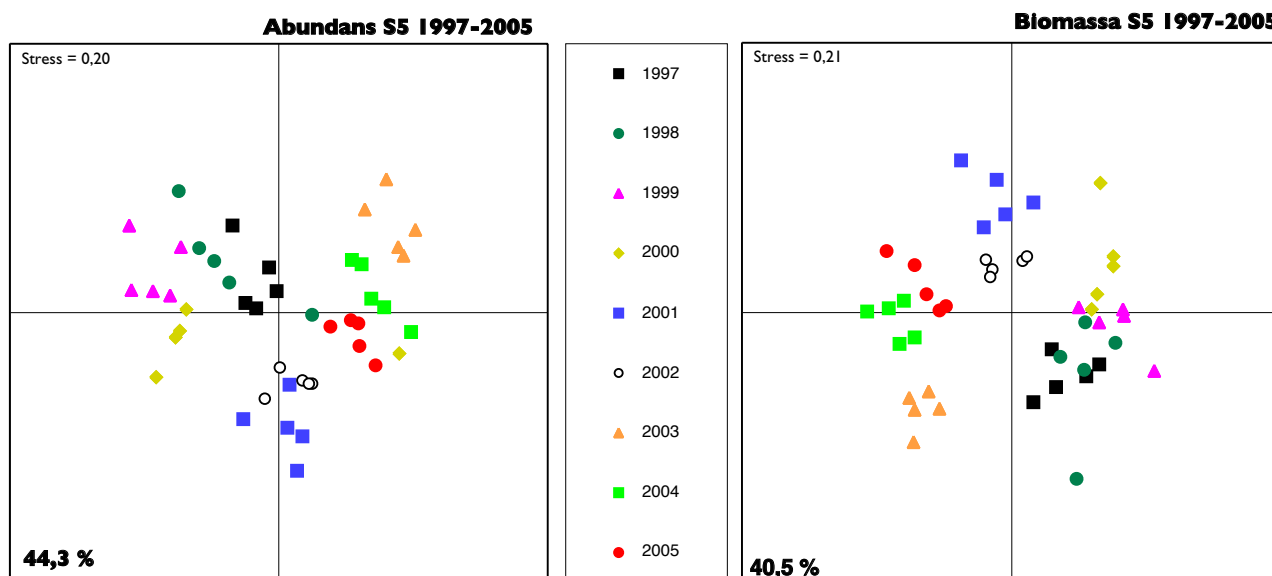
Multivariata analyser (MDS, MultiDimensional Scaling) och klusteranalyser visade att tidsaspekten styr artsammansättningen fördelning både för abundans och biomassa (fig 9). Varje års provtagning visade störst likhet med i tiden närliggande provtagningar.



Figur 8. Antal taxa/ hugg (medel $\pm$ SE) på station S5 under perioden 1997-2004.

Tabell 3. Diversitets- och jämnhetsindex, samt bottenkvalitetsindex för station S5 över perioden 1997-2005.

Index	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Diversitet:									
Shannon-Wiener, H'	1,34	2,21	1,66	1,90	2,09	2,32	1,97	1,68	2,19
Margalef	6,19	6,18	5,30	6,39	6,77	6,48	3,99	5,90	6,30
Jämnhet:									
Jämnhetsindex, E	0,33	0,57	0,44	0,48	0,52	0,58	0,56	0,42	0,55
Bottenkvalitet									
BQI	14,24	15,30	15,04	15,77	16,89	16,05	13,36	7,99	10,88



Figur 9. MDS-plot (MultiDimensional Scaling) för abundans och biomassa på station S5 under perioden 1997-2005, Även de ingående replikatens totala likhet visas.

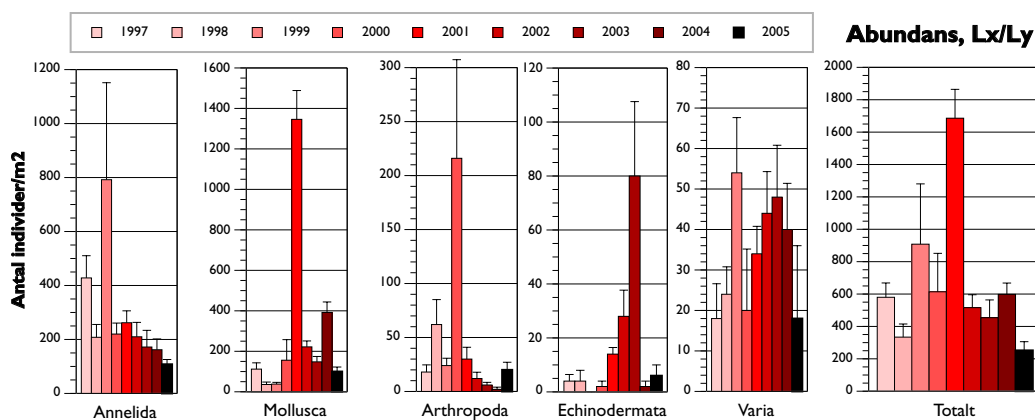
Bottenfaunan på station Ly

Individtätheten (abundansen) på station Ly hade vid årets undersökning minskat till lägsta notering för hela undersökningsperioden (1997-2005) (fig 10). Minskningen gentemot år 2004 var signifikant. Minskningar sågs generellt hos de dominerande grupperna och framför allt hos grupp Mollusca. Abundansen har minskat kontinuerligt för grupp Annelida sedan år 2001 och uppvisade liksom totalabundansen lägsta värde för hela perioden. Kräftdjuren (Arthropoda) hade dock ökat något över det senaste året.

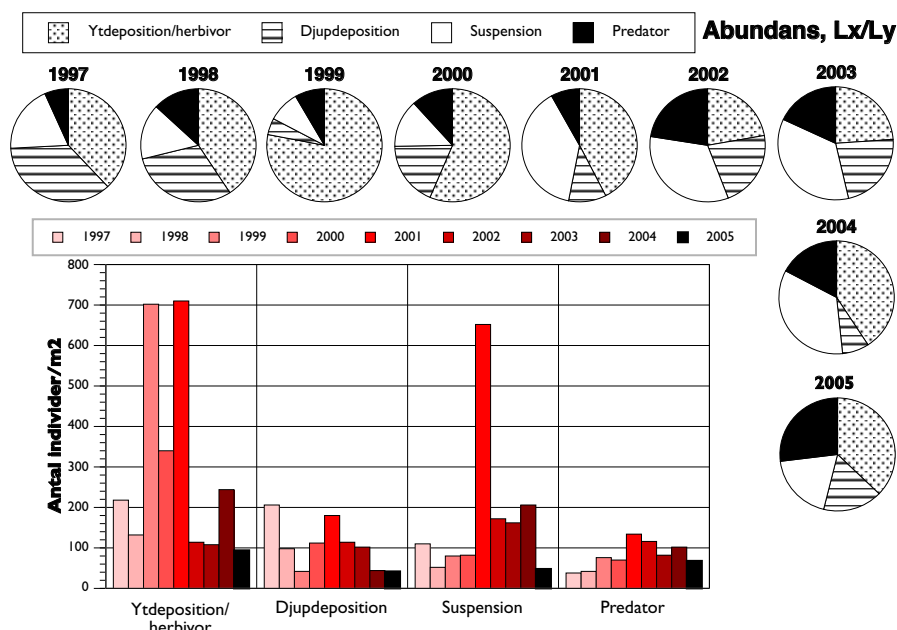
De funktionella gruppernas fördelning beträffande abundans har varierat över åren, men uppvisade en relativt likartad bild över de fyra senaste åren (2002-2005) (fig 11, cirkeldiagram). I absolutt minskade

suspensionsätare och övriga grupper noterades för låga nivåer för år 2005 (fig 11, stapeldiagram).

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 även *Neptunea antiqua*, *Pagurus bernhardtus* och *Asterias rubens*. Dessa arter saknades helt vid 2004 och 2005 års undersökningar och för att kunna göra relevanta jämförelser av biomassa 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 2004 års undersökning minskat kraftigt till nivåer jämförbara



Figur 10. Abundansen av bottenfaunan på station Lx/Ly i Skälderviken. Station Lx provtogs åren 1997-1999 och station Ly år 2000-2005. Data från hela undersökningsperioden redovisas i diagrammet, dels som huvudgrupper och dels som totalabundans. Observera att skalorna varierar. Felstaplarna anger standardfel.

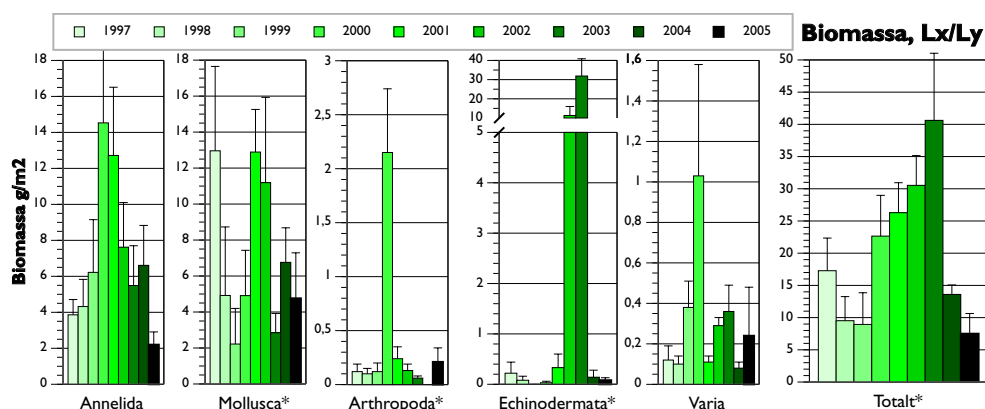


Figur 11. Abundans hos bottenfaunan på station Lx/Ly under perioden 1997-2005. Data redovisas som funktionella grupper indelat efter födoval. Materialet presenteras dels som stapeldiagram och dels som cirkeldiagram där de funktionella gruppernas relativa abundans återges.

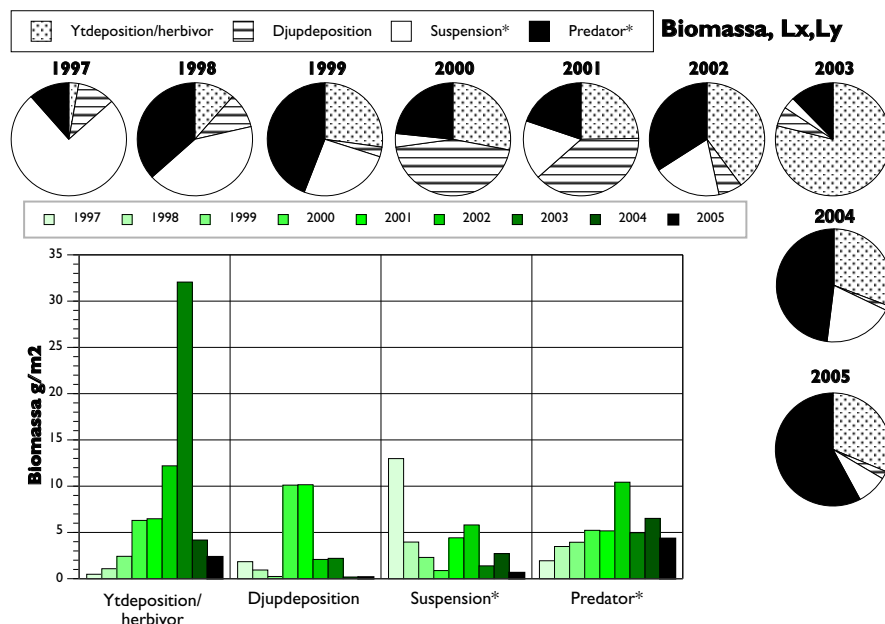
med åren 1998 och 1999 (fig 12). Biomassan hade minskat ytterligare vid 2005 års undersökning till en lägstanotering för hela perioden. Grupp Annelida uppvisade anmärkningsvärt låg biomassa, men även grupp Mollusca hade minskat. Kräftdjuren (Arthropoda) ökade något trots den generella nedgången. Den höga biomassan för grupp Echinodermata åren 2002 och 2003 berodde på förekomst av sjöborren *Echonocardium cordatum* dessa år. Denna art har saknats helt vid de två senaste provtagningarna.

Biomassafördelningen för de funktionella

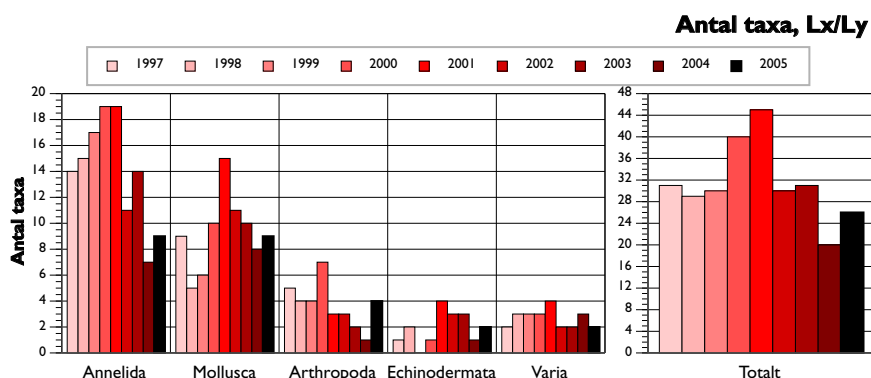
grupperna (exklusive *Arctica islandica* och *Neptunea antiqua* (Mollusca), *Pagurus bernhardtus* (Arthropoda) samt *Asterias rubens* (Echinodermata)) visade ett något annorlunda mönster jämfört med abundansdata (fig 13). Predatorernas andel hade ökat för andra året i följd och stod år 2005 för över 50 % av biomassan (fig 13, cirkeldiagram). Ydepositionsätare/herbivorer låg oförändrad och suspensionsätare hade minskat. Generellt minskade alla funktionella grupper i absoluttal (fig 13, stapeldiagram).



Figur 12. Biomassa hos bottenfaunan på station Lx/Ly i Skälderviken år 1997-2005. Relativt fåtaliga, men viktmässigt 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.



Figur 13. Biomassa hos bottenfaunan på station Lx/Ly under perioden 1997-2005. Relativt fåtaliga, men viktmässigt 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 14. Antal taxa på station Lx/Ly (1997-2005) i Skälderviken. Data redovisas dels som huvudgrupper och dels totalt. Observera att skalorna varierar.

Tabell 4. Diversitets- och jämnhetsindex samt bottenkvalitetsindex för station Lx (1997-1999) och Ly (2000-2005).

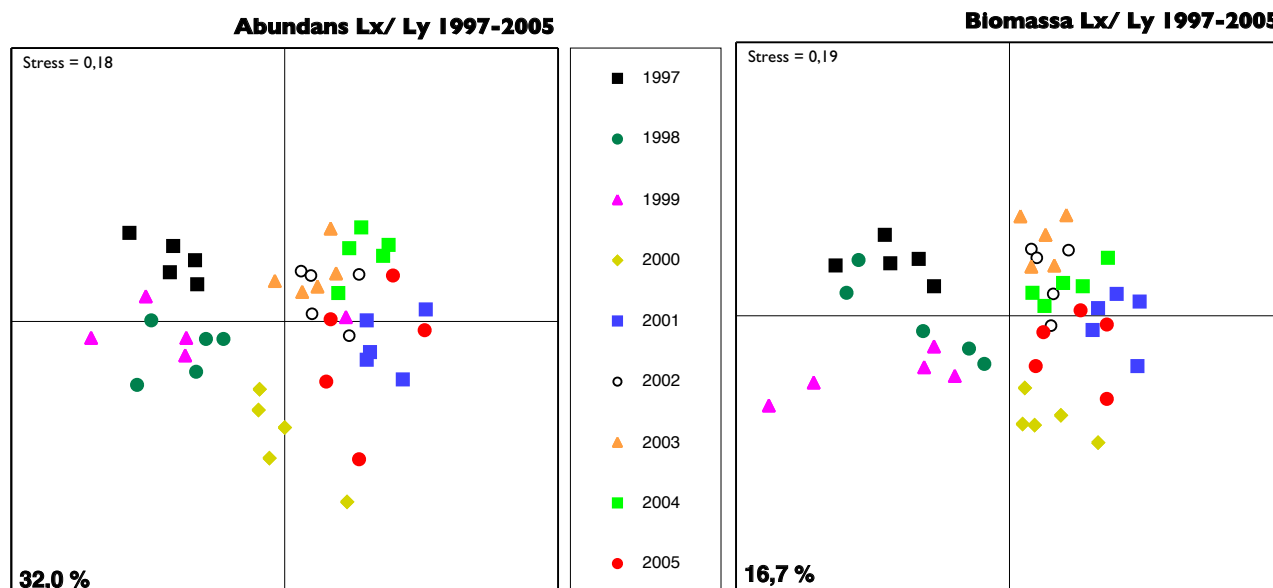
Index	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Diversitet:									
Shannon-Wiener, H'	2,40	2,82	2,00	2,88	2,46	2,60	2,74	2,04	2,62
Margalef	4,71	4,82	4,26	6,07	5,92	4,64	4,90	2,97	4,52
Jämnhet:									
Jämnhetsindex, E	0,70	0,84	0,59	0,78	0,65	0,76	0,80	0,68	0,80
Bottenkvalitet:									
BQI	8,51	7,61	11,83	10,20	12,50	11,18	10,75	9,93	9,88

Antal taxa på station Ly har legat på en jämn nivå, år 2000 och 2001 undantaget, med ca 30 arter under hela perioden och hade vid 2004 års undersökning minskat tydligt till totalt 20 taxa för att vid årets undersökning ha ökat igen till 26 taxa (fig 14). Trots de låga noteringarna för både abundans och biomassa konstaterades alltså ett ökat antal taxa och samtliga taxonomiska grupper, utom Varia, hade ökat över det senaste året. Av totalt 33 påträffade taxa under åren 2004 och 2005 var 7 unika för år 2004, 13 taxa unika för år 2005 och 13 taxa gemensamma för båda åren. Över hela perioden

1997-2005 har 105 taxa påträffats, varav 38 % endast vid en undersökning.

Samtliga diversitets- och jämnhetsindex hade ökat jämfört med 2004 års låga noteringar (tab. 4). Trots dessa ökningarna i diversitets- och jämnhetsindex hade bottenkvalitetsindex minskat jämfört med fjolåret.

Multivariata analyser (MDS, MultiDimensional Scaling) och klusteranalyser visade att provtagningarna åren 2001-2004 grupperade sig och att 2005 års provtagning grupperades sig både med dessa 4 år samt i riktning mot 2000 års provtagning (fig 15).



Figur 15. MDS-plot (MultiDimensional Scaling) för abundans och biomassa (exkl. *Arctica islandica*) på station Lx/Ly under perioden 1997-2005. Även de ingående replikatens totala likhet visas..

Diskussion

Station S5

Sedimentdata på station S5 visar på god status med positiva redoxpotentialer, ett normaltjockt oxiderat ytskikt och måttligt organiskt innehåll. Syresituationen vid botten var under det gångna året bättre jämfört med perioden maj 2002 till maj 2004. Detta torde gynna bottenfaunan i stort.

Årets observerade minskning i abundans berodde på att 2004 års dominans av den tåliga borstmasken *Capitella capitata* kvarstod, men hade försvagats då antalet individer av arten sjunkit från ca 3000 individer/m² till knappt 2000. Samtidigt sågs ökning i andra grupper under det gångna året såsom Mollusca och Echinodermata, som båda hade ökat i både abundans och biomassa. Att den stryktåliga masken *Capitella capitata* minskade och att andra arter, som lever nergrävda (e.g. musslor och ormstjärnor), ökade indikerade förbättrade förhållanden över det senaste året, som tillåter andra arter att konkurrera med *C. capitata*. Dock påträffades endast tre arter inom grupp Arthropoda (kräftdjur) som dessutom minskade i både abundans och biomassa, vilket bedöms som magert. Borstmaskarna (Annelida) dominerade fortfarande station S5 antalsmässigt, och tagghudingar (nästan uteslutande ormstjärnan *Amphiura filiformis*) dominerade vad gäller biomassa.

Djupdepositionsätarna minskade sin dominans i antal beroende på den observerade minskningen hos *C. capitata*. Suspensionsätarna ökade något till följd av ökad förekomst av musslor och ormstjärnor, men fördelningsmönstret för de två senaste åren (2004 och 2005) skiljer sig ändå markant ifrån övriga år under perioden 1997-2005. Biomassan dominerades liksom tidigare av suspensionsätare och här hade inga större förändringar skett de senaste fem åren.

Diversitets- och jämnhetsindexen avspeglade de relativt höga nivåerna för abundans, biomassa och artantal, men bottenkvalitetsindex avslöjade att det fortfarande förekom färre arter av de känsligare arterna och de tåligare arterna dominerade. 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

Botten på station Ly är av typen transportbotten, vilket innebär mer eller mindre omfattande förflyttningar av bottenmaterial. Detta återspeglades i sedimentanalysen, med grövre sediment och lägre organisk halt. Syresituationen var bättre under det gångna året jämfört med 2003/2004 vilket minskar risken för negativa effekter på bottenfaunan.

Station Ly visade på generella minskningar både för abundans och biomassa och båda

parametrarna gjorde faktiskt bottennoteringar för hela undersökningsperioden. Båda de dominerande grupperna (Annelida och Mollusca) minskade gentemot fjolåret. Dessa observationer pekade på en utarmning av faunan, men samtidigt observerades en ökning av kräftdjuren (Arthropoda), vilka anses vara känsliga, och ett ökat artantal observerades för alla taxonomiska huvudgrupper utom grupp Varia.

De observerade minskningarna i abundans och biomassa sågs i samtliga funktionella grupper, men tydligast hos ytdepositionsätare/herbivoerer och suspensionsätare. Andelen predatorer ökade dock och dominerade tydligt vad gäller biomassan.

Vikande abundans och ökat artantal gav högre diversitets- och jämnhetsindex, men bottenkvalitetsindex (BQI) minskade ytterligare jämfört med 2004 års notering. Att BQI minskade trots fler observerade arter tyder på att flertalet av de förekommande arterna var "tåliga" arter vilket ger ett lägre index.

Sammantaget gav station Ly ett blandat budskap vid årets provtagning. Negativa tecken gavs såsom lägstanoteringar för abundans och biomassa och vikande bottenkvalitetsindex. Samtidigt gavs positiva tecken som en förbättrad syresituation under det gångna året, ökad förekomst av kräftdjur, ökat artantal och ökning i diversitets- och jämnhetsindex.

Tillståndsklassning

I Naturvårdsverkets "Bedömningsgrunder för miljö-kvalitet, Kust och Hav" anges kriterier för tillståndsklassning av mjukbottenfauna i Västerhavet.

Bedömningsmodellen baseras på observationer gjorda med sedimentprofilkamera, på dominerande arter samt på sedimentets oxiderade skikt.

I föreliggande undersökning ingår ej fotografering med sedimentprofilkamera, varför klassningen blir något ungefärlig. Sedimentdata tyder på att båda stationerna har en acceptabel status, men station S5 uppvisade, precis som år 2004, 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

bottentyp, 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 2004 till maj år 2005, dvs ett år innan provtagningen skedde, ser man att syrenivåerna har förbättrats gentemot perioden 2003-2004 men att den ändå kan ha påverkat faunan negativt (tab 6). Station S5 hade ett lägsta syrevärde för perioden på 1,9 ml/l, 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). Syresituationen hade alltså förbättrats, men dock gjordes totalt fem observationer med halter under 4,0 ml/l. Halter under 4,0 ml/l klassas som "låg halt". Många fiskar och bottenlevande djur påverkas då märkbart och försöker fly. Även station Ly uppvisade förbättrade syreförhållanden jämfört med förgående år precis som station S5. Ett syreminimum i maj (2,2 ml/l) samt fem observationer totalt under året hamnar i klassen "låg halt" enligt SNV.

Station S5 verkade ligga kvar på fjolårets försämrade läge i klassningshänseende och 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. Syresituationen hade dock förbättrats under perioden 2004-2005 jäm-

Tabell 6. Syrehalter (ml/l) vid botten under perioden maj 2004 till april 2005 på hydrografistationerna S5 och Lx. 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).

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	13	11	något påverkat
Corbula	15	6	
Goniada	*		
Thyasira			
Pholoe	8	15	
Cheatozone	*		
Phyllodoce			
Pectinaria	*		
Galathowenia	4		
Ophiodromus	*		
Klass 4			
Capitella	1	15	tydligt påverkat
Scolecipis	*		

		S5	Ly
2004	Maj	4,5	5,7
	Juni	5,9	6,7
	Juli	-	-
	Augusti	2,7	3,1
	September	<u>1,9</u>	2,7
	Oktober	5,4	5,9
	November	2,1	3,4
	December	5,2	7,4
	Januari	6,6	7,1
	Februari	5,0	4,1
2005	Mars	4,9	6,3
	April	3,8	3,6
	Maj	2,5	2,2

fört med 2003-2004. Den goda vattenomsättningen på lokalerna kan motverka låga syrehalter till viss del.

Sammanfattning

Station S5 uppvisade ökningar i biomassa och antal taxa och en minskad abundans jämfört med 2004 års undersökning. Stationen uppvisade dessutom förbättrade syreförhållanden under det gångna året. Fortfarande dominerade borstmasken *Capitella capitata*, men arten hade minskat i antal. Ökande diversitets- och jämnhetsindex samt ett ökat bottenkvalitetsindex tyder på att faunan på station S5 verkar ha återhämtat sig något från 2004 års ansträngda situation. Tillståndsbedömningen låg fortfarande kvar på 2004 års "något/tydligt påverkad" enligt Naturvårdsverkets

tillståndsbedömning.

Station Ly uppvisade lägstanoeringar för både abundans och biomassa, trots en avsevärt förbättrad syresituation jämfört med perioden 2003/2004. Trots detta ökade antal påträffade arter och diversitets- och jämnhetsindex. Även de känsliga kräftdjuren ökade i samtliga parametrar. Detta tyder på ansträngda förhållanden på station Ly, men med vissa tecken på återhämtning. Station Ly bedömdes som något påverkad utifrån Naturvårdsverkets bedömningskriterier.

Båda stationerna uppvisar förhållandevis dålig status, men med tecken på viss återhämtning, vilket kan vara en följd av de förbättrade syreförhållandena under det gångna året.

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 Conult, 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.
- Toxicon AB, 2004, "Undersökningar i Skälderviken och södra Laholmsbukten", Årsrapport 2003, Nordvästskånes Kustvattenkommitté.
- Toxicon AB, 2005, "Undersökningar i Skälderviken och södra Laholmsbukten", Årsrapport 2004, Nordvästskånes Kustvattenkommitté.
- Rosenberg, R., Blomqvist, M., Nilsson, H.C., Cedervall, H., Dimming, A., 2004, "Marine quality assessment by use of benthic species-abundance distributions: a proposed protocol within the European Union Water Framework Directive.", Marine Pollution Bulletin 49, pp 728-739.

BILAGA I

Undersökningar i Skälderviken och södra Laholmsbukten

Material och metoder, statistik- beskrivningar samt kvalitetssä- kring för undersökningar år 2005

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 fram till 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 strömhastighet 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 Vattenlaboratoriet, Malmö 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 2005 jämförts mellan stationer och med perioden 1994-2004.

Vidare har en bedömning gjorts enligt Naturvårdsverkets "Bedömningsgrunder för miljökvalitet - 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 0-10 m (för syre används bottenvattenvärden) för år 2005. Klasser enligt tabell 2 har använts.

Tab. 2. 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

VÄXTPLANKTON

Provtagning

Växtplanktonprover har tagits månatligen under perioden januari-oktober 2005 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 fixering.

Ett kvalitativt prov togs dessutom för att få en bättre bild av artsammansättningen. Denna provtagning utfördes med en växtplanktonhäv med maskstorleken 10 µm. Häven drogs genom vattenpelaren, 0-20 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 2000-04). 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 2005 utfördes den 1 och 22 september. 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 1 september.



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 22 september.

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 22 september.



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

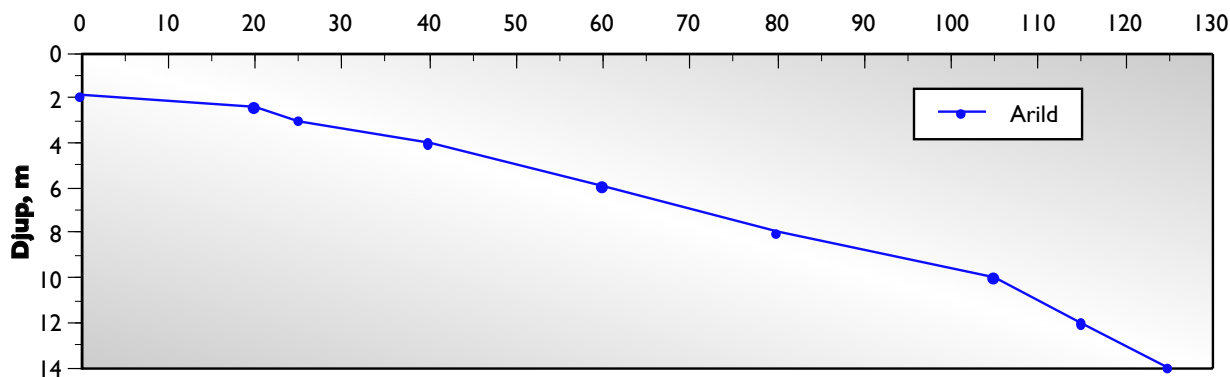


Fig. 2. Lokalen Arilds djupprofil.

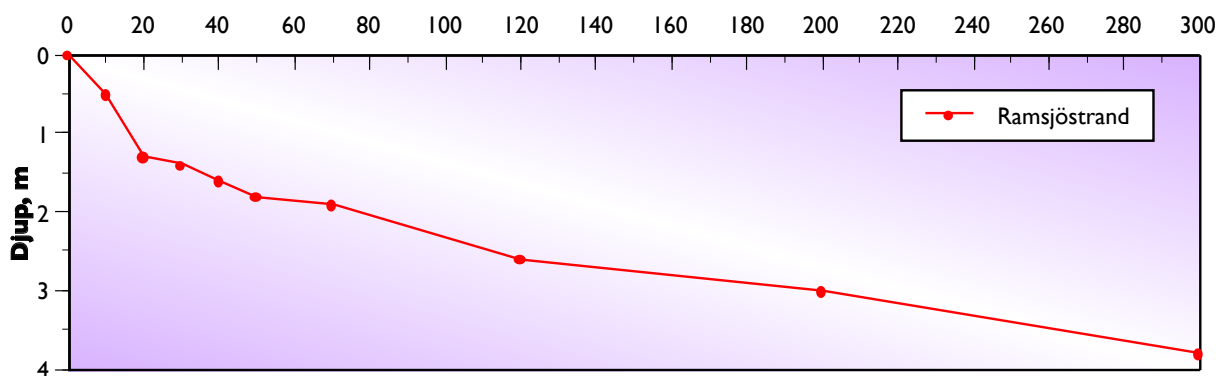


Fig. 4. Lokalen Ramsjöstrands djupprofil.

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 enskilda 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.

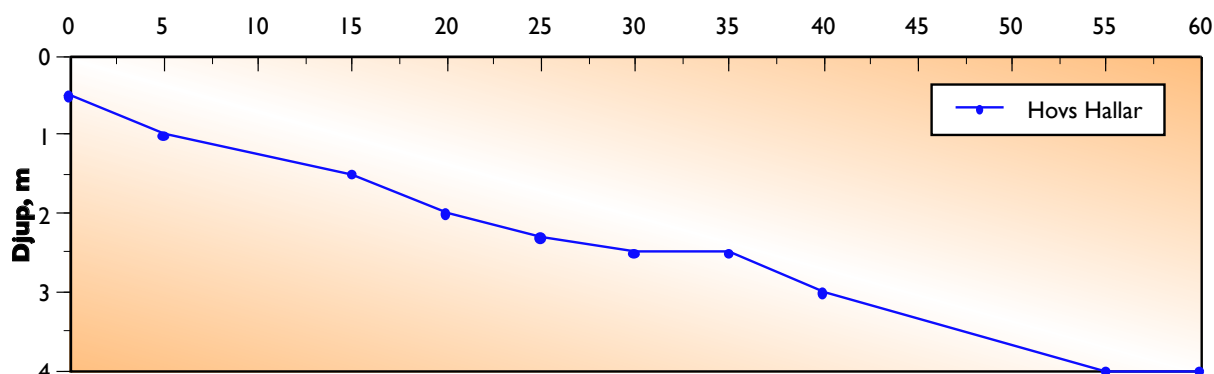


Fig. 6. Lokalen Hovs Hallars djupprofil.

Statistik

En redogörelse för observationer under 2005 samt jämförelse med tidigare år 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 år 2005 genomfördes den 28:e april med forskningsfartyget Sabella. Två lokaler besöktes; S5 och Ly (se Tab. 3). Lokal Ly är ny fr. o m 2000 och ersätter lokal Lx pga svårigheter att få tillräckligt med sediment vid tidigare provtagningar.

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

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. Genomlysningmikroskop användes vid behov. Djurens våtvikt bestämdes efter torkning på absorberande papper. Mollusker vägdes med skal och skallängden på samtliga individer av musslan *Abra nitida* bestämdes. Allt material delades upp per djurkategori för slutförvaring i 80 % etanol. 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).

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.

Bottekvalitets räknades fram enligt Rosenberg et. al. 2004 och 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.

BILAGA 2 - RÅDATA 2005

**HYDROGRAFI
VÄXTPLANKTON
MAKROALGER
BOTTENFAUNA**

Station	Datum	Provtagare	Tidpunkt	Moln	Vind	Djup m	Temperatur °C	Syre ml/l	Syremättn. %	Siktdjup m	Salthalt PSU	PO4-P µM	Tot-P µM	SiO3-Si µM	NO3-N µM	Tot-N µM	Kl. a µg/l	Strömhast. cm/s	Strömrikt. grader
S5	05-01-25	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	1015-1040	2	NO. 6	0.5	2.6	8.6	102.7	3.5	19.7	0.71	0.97	14.95	11.43	25.71	1.9	15	130
S5	05-01-25					5.0	5.0	7.5	98.4	0.0	24.9	0.71	0.87	11.04	7.86	20.00	0.7		
S5	05-01-25					10.0	5.8	7.3	98.7	0.0	28.1	0.74	0.90	9.61	7.00	17.14	0.5		
S5	05-01-25					15.0	6.0	6.9	95.2	0.0	29.1	0.87	1.00	9.61	7.14	17.86	0.6		
S5	05-01-25					20.0	6.3	6.6	92.6	0.0	30.2	1.13	1.23	10.68	7.86	17.86	0.8	11	320
S5	05-02-02	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	1035-1105	8	N 3	0.5	2.7	7.2	83.1	6.0	15.0	0.61	0.97	13.89	6.71	20.71	1.0		
S5	05-02-02					5.0	2.9	7.9	91.6	0.0	15.2	0.65	0.90	13.89	7.00	21.43	0.7	6	20
S5	05-02-02					10.0	5.3	5.6	74.0	0.0	25.8	0.61	0.74	9.26	7.07	17.86	0.6		
S5	05-02-02					15.0	5.1	5.0	65.9	0.0	27.4	0.74	0.81	9.61	7.07	17.14	0.3		
S5	05-02-02					20.0	5.6	4.9	66.8	0.0	27.9	1.32	1.45	12.46	7.14	20.00	0.7	3	300
S5	05-03-15	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	1025-1050	5	VSV 3	0.5	0.9	7.5	83.5	5.5	16.1	0.16	0.68	0.43	<0.21	15.71	4.3		
S5	05-03-15					5.0	0.9	8.1	90.0	0.0	16.3	<0.16	0.61	0.39	<0.21	16.43	4.4	17	170
S5	05-03-15					10.0	0.9	6.5	73.3	0.0	17.5	0.19	0.48	0.36	<0.21	15.71	5.8		
S5	05-03-15					15.0	1.0	6.9	77.9	0.0	18.1	0.19	0.58	0.39	<0.21	15.71	6.5		
S5	05-03-15					20.0	3.9	4.9	64.7	0.0	30.5	1.81	3.23	9.97	9.29	34.29	16.4	12	190
S5	05-04-05	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	1030-1100	2	SV 9	0.5	5.3	8.7	104.0	7.0	10.7	0.35	0.68	5.34	<0.21	17.14	1.3		
S5	05-04-05					5.0	5.0	9.1	108.4	0.0	11.3	0.26	0.71	3.06	<0.21	17.14	1.9	18	180
S5	05-04-05					10.0	3.4	7.8	92.4	0.0	16.8	<0.16	0.52	<0.18	<0.21	15.71	1.0		
S5	05-04-05					15.0	6.0	3.6	51.2	0.0	33.3	0.97	1.29	14.95	10.00	18.57	1.0		
S5	05-04-05					20.0	6.2	3.8	54.2	0.0	34.5	1.26	1.52	19.58	10.00	18.57	0.8	7	210
S5	05-05-09	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	1030-1100	4	S, 8	0.5	10.6	6.0	83.9	7.0	13.9	<0.16	0.42	0.89	<0.21	15.71	0.8		
S5	05-05-09					5.0	10.2	6.5	90.7	0.0	14.8	<0.16	0.32	1.10	<0.21	15.00	0.8	13	80
S5	05-05-09					10.0	10.1	6.2	86.3	0.0	15.7	<0.16	0.32	1.00	<0.21	14.29	1.1		
S5	05-05-09					15.0	6.9	2.3	33.4	0.0	34.1	0.87	1.23	14.60	4.93	17.14	1.38		
S5	05-05-09					20.0	6.8	2.5	36.2	0.0	34.6	1.23	1.45	27.42	10.71	20.00	2.2	4	60
S5	05-06-16	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	0945-1010	4	SO. 3	0.5	15.3	5.6	87.9	4.5	15.4	<0.16	0.35	0.18	<0.21	16.43	2.4		
S5	05-06-16					5.0	14.8	6.0	92.3	0.0	15.5	<0.16	0.42	0.18	<0.21	16.43	2.6	10	320
S5	05-06-16					10.0	13.8	5.4	82.3	0.0	17.3	<0.16	0.32	0.43	<0.21	14.29	2.5		
S5	05-06-16					15.0	8.3	4.9	72.3	0.0	31.6	0.65	0.71	2.03	0.29	10.00	3.5		
S5	05-06-16					20.0	7.1	4.2	61.4	0.0	34.1	0.87	1.19	8.19	1.57	10.00	2.0	4	360
S5	05-07-05	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	0925-1000	3	O. 8	0.5	19.2	5.7	96.0	7.0	14.4	<0.16	0.42	0.25	<0.21	13.57	0.6		
S5	05-07-05					5.0	19.0	5.0	83.9	0.0	14.5	<0.16	0.32	0.21	<0.21	12.86	0.7	16	160
S5	05-07-05					10.0	18.1	4.9	80.8	0.0	15.5	<0.16	0.35	<0.18	<0.21	12.86	1.0		
S5	05-07-05					15.0	8.8	4.3	64.1	0.0	31.3	0.23	0.45	0.82	<0.21	8.57	1.4		
S5	05-07-05					20.0	7.1	6.3	91.3	0.0	33.3	0.35	0.71	3.56	0.43	8.57	3.2	7	40
S5	05-08-02	Per Olsson och Weste Nylander	0915-0935	8	VSV 6	0.5	18.6	5.5	91.6	7.5	15.5	0.16	0.52	1.89	<0.21	15.71	1.1		
S5	05-08-02					5.0	18.6	5.9	98.7	0.0	15.4	<0.16	0.42	1.74	<0.21	16.43	1.2	7	30
S5	05-08-02					10.0	18.3	4.7	80.0	0.0	18.4	<0.16	0.39	0.57	<0.21	13.57	1.4		
S5	05-08-02					15.0	14.3	5.1	83.3	0.0	26.5	0.23	0.48	1.96	<0.21	12.14	2.5		
S5	05-08-02					20.0	8.9	4.1	62.7	0.0	32.8	0.55	0.77	11.04	0.71	14.29	2.5	3	280
S5	05-09-06	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	1010-1040	1	SO. 4	0.5	17.1	6.1	98.6	8.5	15.8	<0.16	0.52	1.21	<0.21	14.29	0.8		
S5	05-09-06					5.0	17.6	6.1	100.4	0.0	17.4	<0.16	0.42	0.18	<0.21	14.29	1.4	12	230
S5	05-09-06					10.0	17.7	5.8	97.3	0.0	18.4	<0.16	0.45	0.28	<0.21	13.57	1.7		
S5	05-09-06					15.0	17.1	4.9	82.4	0.0	22.2	0.23	0.48	3.92	<0.21	14.29	1.2		
S5	05-09-06					20.0	13.4	3.3	54.3	0.0	31.0	0.74	0.94	21.36	1.14	13.57	1.4	11	70
S5	05-10-04	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	1020-1045	3	VV. 5	0.5	14.5	6.4	99.7	8.0	17.2	0.16	0.68	3.03	<0.21	15.00	1.9		
S5	05-10-04					5.0	14.7	6.0	93.8	0.0	19.2	0.19	0.58	3.28	<0.21	14.29	2.0	19	340
S5	05-10-04					10.0	14.7	4.3	69.6	0.0	24.3	0.48	0.87	12.46	1.50	14.29	1.8		

S5	05-10-04						15,0	10,6	1,7	26,7	0,0	32,3	1,29	1,61	46,29	7,86	19,29	0,3		
S5	05-10-04						20,0	10,6	1,7	26,3	0,0	32,7	0,19	2,87	46,29	7,86	23,57	1,5	1	40
S5	05-11-01	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	1055-1115	8	SSO, 7		0,5	11,0	6,9	99,3	6,0	17,7	0,71	0,71	3,28	<0,21	16,43	5,8		
S5	05-11-01						5,0	11,2	6,9	100,1	0,0	18,0	0,16	0,61	3,56	<0,21	15,00	6,3	6	340
S5	05-11-01						10,0	11,8	5,4	80,7	0,0	21,0	0,42	0,77	11,39	2,29	15,71	3,5		
S5	05-11-01						15,0	10,9	1,0	16,2	0,0	32,8	1,39	1,61	32,40	10,00	17,86	0,8		
S5	05-11-01						20,0	10,9	1,0	15,4	0,0	33,3	1,68	1,94	26,70	10,00	20,71	1,4	1	270
S5	05-12-07	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	1300-1330	8	wxl,0-1		0,5	5,4	7,7	96,7	7,0	17,8	0,39	0,68	6,41	0,93	15,71	5,0		
S5	05-12-07						5,0	5,8	7,5	95,9	0,0	18,2	0,32	0,68	6,41	1,07	15,00	4,3	12	360
S5	05-12-07						10,0	6,2	7,3	94,4	0,0	20,1	0,32	0,71	4,63	0,79	14,29	4,0		
S5	05-12-07						15,0	11,5	2,3	37,6	0,0	32,8	1,42	1,65	33,11	8,57	16,43	1,3		
S5	05-12-07						20,0	11,8	2,0	31,7	0,0	33,6	1,65	1,71	39,17	9,29	17,86	1,3	5	120
Lx	05-01-25	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	0915-0935	1	NCO, 7		0,5	4,0	7,8	99,5	3,0	25,3	0,68	0,84	12,46	7,86	18,57	0,6		
Lx	05-01-25						5,0	4,5	6,8	88,7	0,0	25,8	0,71	0,81	11,75	7,86	18,57	0,6	19	300
Lx	05-01-25						10,0	5,8	7,6	103,2	0,0	28,6	0,58	0,74	8,55	6,64	15,71	0,4		
Lx	05-01-25						14,0	5,9	7,1	97,6	0,0	29,1	0,71	0,90	9,26	6,93	16,43	0,7	2	140
Lx	05-02-02	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	0920-0940	6	NV 4		0,5	2,7	8,4	95,6	3,0	12,9	0,74	0,87	21,36	7,86	25,00	1,7		
Lx	05-02-02						5,0	4,0	5,0	62,5	0,0	21,3	0,74	0,74	11,04	7,14	20,00	0,6	13	20
Lx	05-02-02						10,0	4,9	7,1	92,9	0,0	25,8	0,65	1,03	9,61	7,07	17,14	0,8		
Lx	05-02-02						14,0	5,5	4,1	55,4	0,0	27,3	0,87	1,00	10,33	7,14	17,86	0,7	8	320
Lx	05-03-15	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	0930-0950	8	VSV 8		0,5	0,8	7,0	77,8	5,0	17,2	0,26	0,48	0,46	<0,21	15,71	5,1		
Lx	05-03-15						5,0	0,9	7,1	79,5	0,0	17,0	0,16	0,52	0,39	<0,21	15,71	4,8	21	220
Lx	05-03-15						10,0	0,9	9,3	104,7	0,0	17,3	0,16	0,52	0,32	<0,21	15,00	4,8		
Lx	05-03-15						14,0	1,0	6,3	71,3	0,0	18,7	0,52	1,65	0,57	<0,21	23,57	24,0	13	340
Lx	05-04-05	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	0930-0950	7	V, 5		0,5	5,6	8,4	103,4	6,0	13,9	0,19	0,65	1,00	<0,21	17,14	2,5		
Lx	05-04-05						5,0	5,6	8,5	105,0	0,0	14,2	0,19	0,61	0,71	<0,21	17,14	2,5	18	360
Lx	05-04-05						10,0	4,5	9,0	109,6	0,0	15,9	0,23	0,48	<0,18		15,71	1,7		
Lx	05-04-05						14,0	4,5	3,6	48,5	0,0	29,9	0,48	0,94	4,63	5,43	15,71	2,4	12	170
Lx	05-05-09	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	0930-0950	6	S, 8		0,5	10,5	7,4	102,9	6,5	15,3	<0,16	0,39	1,82	<0,21	15,00	1,5		
Lx	05-05-09						5,0	10,2	6,3	87,6	0,0	15,3	<0,16	0,42	1,74	<0,21	15,71	1,1	13	340
Lx	05-05-09						10,0	10,1	6,9	95,3	0,0	15,9	<0,16	0,42	1,00	<0,21	14,29	1,4		
Lx	05-05-09						14,0	6,8	2,2	31,8	0,0	34,4	0,97	1,16	16,02	9,29	17,14	1,9	3	130
Lx	05-06-16	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	0900-0915	3	SO, 3		0,5	15,4	5,8	90,2	7,0	15,7	<0,16	0,32	1,10	<0,21	16,43	1,3		
Lx	05-06-16						5,0	14,7	5,4	84,5	0,0	16,6	0,39	0,71	0,46	<0,21	15,00	1,3	10	320
Lx	05-06-16						10,0	14,5	6,0	92,7	0,0	16,9	<0,16	0,32	0,50	<0,21	14,29	1,5		
Lx	05-06-16						14,0	9,0	3,7	55,1	0,0	31,1	0,48	0,77	11,75	1,00	12,14	2,1	6	10
Lx	05-07-05	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	1140-1200	2	O, 10		0,5	18,6	6,6	111,3	6,5	16,4	<0,16	0,26	<0,18	<0,21	12,14	1,1		
Lx	05-07-05						5,0	18,1	6,6	109,4	0,0	16,5	<0,16	0,29	<0,18	<0,21	12,14	0,8	17	350
Lx	05-07-05						10,0	15,3	4,5	71,2	0,0	19,1	<0,16	0,32	<0,18	<0,21	11,43	0,9		
Lx	05-07-05						14,0	12,8	5,3	81,8	0,0	24,1	<0,16	0,42	0,46	<0,21	10,71	1,2	18	20
Lx	05-08-02	Per Olsson och Weste Nylander	1125-1145	8	VSV 5		0,5	18,6	6,0	100,1	7,0	15,9	>0,16	0,48	2,21	<0,21	24,29	1,5		
Lx	05-08-02						5,0	18,6	5,8	97,1	0,0	16,1	>0,16	0,42	1,96	<0,21	15,71	1,7	20	120
Lx	05-08-02						10,0	18,2	5,8	98,5	0,0	18,3	>0,16	0,48	0,85	<0,21	14,29	1,8		
Lx	05-08-02						14,0	13,5	3,9	63,3	0,0	27,0	>0,16	0,68	10,33	0,29	12,86	2,3	7	130
Lx	05-09-06	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	1115-1130	0	SO, 4		0,5	17,2	6,2	100,1	10,0	13,6	0,26	0,52	4,63	<0,21	15,71	1,1		
Lx	05-09-06						5,0	17,1	6,2	100,3	0,0	14,5	<0,16	0,52	2,78	<0,21	16,43	1,0	17	120
Lx	05-09-06						10,0	17,5	6,2	102,1	0,0	16,4	<0,16	0,42	0,21	<0,21	15,71	1,3		

Lx	05-09-06					14,0	17,4	4,5	76,7	0,0	21,1	0,29	0,55	5,34	0,36	15,71	1,3	13	305
Lx	05-10-04	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	0925-0940	4	Wt, 3	0,5	14,8	6,4	101,0	6,5	18,1	0,19	0,58	3,17	<0,21	14,29	2,7		
Lx	05-10-04					5,0	14,8	6,3	98,9	0,0	18,2	<0,16	0,52	2,53	<0,21	22,14	2,1	12	300
Lx	05-10-04					10,0	14,8	6,3	98,5	0,0	18,2	<0,16	0,52	3,10	<0,21	14,29	1,8		
Lx	05-10-04					14,0	12,7	0,7	11,8	0,0	30,8	1,48	1,77	56,97	6,00	20,00	0,8	3	110
Lx	05-11-01	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	1200-1220	8	SSO, 4	0,5	11,2	6,7	96,9	8,0	19,0	0,23	0,55	4,27	<0,21	14,29	3,5		
Lx	05-11-01					5,0	11,4	7,5	110,4	0,0	19,6	0,16	0,52	4,27	<0,21	14,29	3,4	13	70
Lx	05-11-01					10,0	11,5	7,6	112,5	0,0	19,9	<0,16	0,58	4,27	<0,21	13,57	2,5		
Lx	05-11-01					14,0	12,1	1,4	23,0	0,0	29,7	1,32	1,68	28,84	7,86	20,00	3,8	7	10
Lx	05-12-07	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	1030-1055	8	NO, 2	0,5	5,1	7,7	96,2	6,5	17,2	0,35	0,77	8,19	1,21	17,14	4,4		
Lx	05-12-07					5,0	5,4	7,7	96,0	0,0	17,4	0,32	0,81	7,48	1,00	17,14	4,1	6	355
Lx	05-12-07					10,0	7,4	6,8	92,3	0,0	23,2	0,32	0,71	3,17	0,79	13,57	3,4		
Lx	05-12-07					14,0	10,3	4,2	64,3	0,0	29,9	0,87	1,16	17,09	5,64	15,71	2,5	8	45
Si-2	05-01-25	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	1000-1120	2	NO, 5	0,5	2,7	8,9	104,2	2,5	18,0	0,71	0,90	25,28	18,57	35,00	1,6		
Si-2	05-01-25					5,0	4,5	7,7	98,0	0,0	23,1	0,87	1,00	12,11	7,86	20,71	1,0	5	150
Si-2	05-01-25					8,0	4,7	7,7	99,3	0,0	24,8	1,10	1,26	10,68	7,14	20,71	1,3	3	130
Si-2	05-02-02	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	1125-1140	8	NV, 2	0,5	2,6	8,5	95,7	2,0	11,8	0,81	0,94	30,62	20,00	39,29	2,6		
Si-2	05-02-02					5,0	3,5	6,8	83,2	0,0	19,9	0,77	2,03	13,53	8,57	21,43	0,7	9	170
Si-2	05-02-02					8,0	4,6	6,9	88,7	0,0	24,8	1,65	2,81	13,89	7,86	26,43	1,7	3	340
Si-2	05-03-15	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	1105-1125	5	VSV, 5	0,5	1,2	8,5	94,2	3,0	13,8	0,29	0,65	5,34	5,36	24,29	7,6		
Si-2	05-03-15					5,0	0,9	8,7	95,6	0,0	14,4	0,26	0,77	1,78	0,86	19,29	7,0	3	200
Si-2	05-03-15					8,0	1,0	9,8	108,7	0,0	14,8	1,48	3,87	1,07	0,29	42,86	23,5	3	160
Si-2	05-04-05	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	1120-1135	2	SV, 9	0,5	5,8	8,9	107,6	4,0	10,6	0,26	0,74	12,11	10,00	30,71	4,0		
Si-2	05-04-05					5,0	4,4	9,9	119,0	0,0	14,2	0,23	0,68	0,18	<0,21	19,29	5,7	6	310
Si-2	05-04-05					8,0	4,3	9,7	116,3	0,0	14,2	1,10	2,42	0,78	0,36	32,86	21,2	12	180
Si-2	05-05-09	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	1120-1200	7	S, 7	0,5	10,8	7,5	103,5	4,0	12,8	<0,16	0,55	0,32	<0,21	18,57	3,9		
Si-2	05-05-09					5,0	10,6	7,3	100,8	0,0	13,0	0,16	0,45	0,36	<0,21	17,86	3,2	17	20
Si-2	05-05-09					8,0	10,6	6,5	90,2	0,0	13,3	0,16	0,45	0,32	<0,21	16,43	2,4	6	150
Si-2	05-06-16	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	1020-1050	4	SO, 1	0,5	16,0	6,7	104,1	3,0	13,4	0,16	0,55	7,12	5,71	27,86	3,3		
Si-2	05-06-16					5,0	14,4	6,0	92,9	0,0	16,9	<0,16	0,42	0,68	<0,21	17,14	2,5	6	160
Si-2	05-06-16					8,0	14,2	6,0	92,2	0,0	17,0	<0,16	0,42	0,82	<0,21	17,14	4,0	2	20
Si-2	05-07-05	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	1015-1040	1	O, 8	0,5	19,2	6,1	103,2	7,0	14,3	<0,16	0,29	0,18	<0,21	13,57	0,8		
Si-2	05-07-05					5,0	16,3	5,4	86,5	0,0	17,7	<0,16	0,61	0,36	<0,21	12,86	2,2	5	60
Si-2	05-07-05					8,0	15,6	4,7	76,1	0,0	19,0	<0,16	0,48	0,93	<0,21	11,43	2,2	5	140
Si-2	05-08-02	Per Olsson och Weste Nylander	0955-1025	8	VSV, 5	0,5	19,1	6,4	107,6	5,5	15,0	<0,16	0,42	0,32	<0,21	17,86	2,9		
Si-2	05-08-02					5,0	19,2	6,1	103,7	0,0	15,2	<0,16	0,48	0,32	<0,21	20,71	3,0	6	150
Si-2	05-08-02					8,0	19,2	5,5	93,5	0,0	15,5	0,16	0,45	1,25	0,29	17,86	3,7	-	-
Si-2	05-09-06	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	0930-0955	1	SO, 4	0,5	17,2	6,2	100,6	7,5+	15,1	<0,16	0,52	1,03	<0,21	16,43	1,1		
Si-2	05-09-06					5,0	17,6	6,2	101,8	0,0	15,7	<0,16	0,45	0,28	<0,21	16,43	1,1	15	360
Si-2	05-09-06					8,0	17,7	5,8	95,8	0,0	16,2	0,19	0,48	0,61	<0,21	19,29	0,9	8	260
Si-2	05-10-04	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	1105-1140	3	Wt, 1	0,5	14,3	6,6	100,9	5,0	15,7	0,26	0,77	6,05	3,14	21,43	3,5		
Si-2	05-10-04					5,0	14,6	6,5	100,6	0,0	16,2	0,19	0,65	2,21	<0,21	15,00	2,2	7	320
Si-2	05-10-04					8,0	14,6	6,5	101,1	0,0	16,3	0,19	0,61	3,28	<0,21	14,29	1,8	1	320
Si-2	05-11-01	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	1025-1040	8	SSO, 6	0,5	10,9	6,8	97,2	4,0	17,0	0,23	0,61	11,75	6,57	25,71	6,9		
Si-2	05-11-01					5,0	11,8	5,6	82,7	0,0	19,9	0,42	0,71	9,97	2,29	17,86	3,3	8	350
Si-2	05-11-01					8,0	11,8	5,4	80,6	0,0	20,7	0,42	0,68	10,68	2,21	17,86	3,3	5	340
Si-2	05-12-07	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	1230-1245	8	wel, 0-1	0,5	6,1	7,5	95,3	4,0	17,8	0,45	0,94	17,45	10,00	27,14	4,4		
Si-2	05-12-07					5,0	6,9	7,0	92,3	0,0	20,7	0,32	0,84	4,98	1,36	15,00	3,0	3	150
Si-2	05-12-07					8,0	6,9	7,0	92,5	0,0	20,7	0,35	0,81	5,34	1,36	15,71	3,5	4	310

Växtplankton NVSKK	Station S5		2005			giftig eller potentiellt giftig art				
Celltal/liter										
0-10 m	05-01-25	05-02-02	05-03-15	05-04-05	05-05-09	05-06-16	05-07-05	05-08-02	05-09-06	05-10-04
KISELALGER										
Attheya septentrionalis				1 400						
Cerataulina pelagica						1	1 300	37 800	2 900	
Chaetoceros affinis			6 500	1					1 400	
Chaetoceros brevis			2 200							
Chaetoceros compressus									1	
Chaetoceros constrictus						1				
Chaetoceros curvisetus			9 900	2 300	3 200	84 500	4 000	1	9 700	1
Chaetoceros danicus			1 600	1						
Chaetoceros debilis			29 300	1		1			1	
Chaetoceros decipiens			1		1	1				
Chaetoceros diadema			21 800							
Chaetoceros similis		1	1	2 500	1					
Chaetoceros simplex										
Chaetoceros socialis			13 100	2 900				1	1	
Chaetoceros spp. 5-10 µm									5 800	1 400
Chaetoceros tenuissimus	1	1	1	1						
Chaetoceros teres				25 200						
Chaetoceros wighami			9 200							
Coscinodiscus sp.		1	1						1	
Cylindrotheca closterium	1 400	2 500	1		1	500	500	700		
Dactyliosolen fragilissimus						23 700	44 500	6 100	7 900	1
Detonula confervacea			19 800	21 200						
Ditylum brightwellii										
Entomoneis paludosa			1							
Guinardia delicatula			1 600				1			200
Guinardia flaccida							1	700	300	
Leptocylindrus danicus			1		1				19 800	1
Melosira sp.				1						
Navicula transitans			1 600							
Odonthella aurita										
Proboscia alata			500	700	1 100	21 200	126 500	7 600	1	1
Pseudo-nitzschia delicatissima			21 200		1	1 100	1			1 800
Pseudo-nitzschia pungens	5 000	2 500	6 500		1			1 400	1 418 000	
Rhizosolenia hebetata			7 700	4 000	1 800					
Rhizosolenia setigera			1	300	1					
Skeletonema costatum	3 200	28 100	1 959 000	2 254 000	506 000	1 222 000	5 800		1 400	70 100
Thalassionema nitzschioides			1		1 400	24 500				
Thalassiosira angulata			1	1						
Thalassiosira anguste-lineata			1	1						
Thalassiosira nordenskioldi			14 000	1						
Summa kiselalger:	9 601	33 103	2 125 511	2 314 508	513 507	1 377 504	182 603	54 302	1 467 205	73 504
DINOFLAGELLATER										
Alexandrium sp.										1
Amylax triacantha										1
Ceratium furca										

Ceratium fusus					I	700		I	I	I
Ceratium lineatum	300	300							700	700
Ceratium longipes						500				I
Ceratium tripos					I	I	I	I 400	I 100	I 400
Dinophysis acuminata										
Dinophysis acuta								I	300	I 400
Dinophysis norvegica			I		I				I 400	I
Gonyaulax digitale								I	300	300
Gonyaulax spinifera										300
Gymnodinium sp.				I						
Gymnodinium spp. 30-50 µm			I							
Gyrodinium cf fusiforme										300
Gyrodinium sp. 40-70 µm					700					
Heterocapsa rotundata			28 800					14 400		
Karenia mikimotoi										
Lingulodinium polyedrum					I	700	I	I		
Nematopsides cf. vigilans										
P. danica					2 500					
Phalacroma rotundatum						I		I		
Prorocentrum micans								700	2 900	700
Prorocentrum minimum										I
Protoceratium reticulatum					700			I	I	I
Protoperidinium bipes			I			I				
Protoperidinium claudicans								I		I
Protoperidinium curtipes					300					
Protoperidinium depressum					I					
Protoperidinium divergens									I 100	I 100
Protoperidinium oblongum									I	
Protoperidinium pellucidum				I 300	I	I		I	I	
Protoperidinium pentagonum						I			I	
Protoperidinium punctulatum				I						
Protoperidinium steinii								I	I	I
Scrippsiella sp.			I					I	I	I
bepansrad dinoflagellat 15-25 µm		700				I 400	700			
Summa dinoflagellater:	300	I 000	28 804	I 302	4 206	3 305	702	16 510	7 807	6 210
CRYPTOPHYCÉER						I			I	21 600
Cryptomonas spp. 6-15 µm		43 100	36 000							
Summa cryptophycээр:	0	43 100	36 000	0	0	I	0	0	I	21 600
RHAPHIDOPHYCÉER										
Chattonella sp. 10-15 µm										
Heterosigma sp.										
CHOANOFLAGELLATER			28 800	43 100	43 100				28 800	
CRYSOPHYCÉER										
Dictyocha speculum		I			I					700
Dinobryon balticum				129 000	28 800					

Ebria tripartita				I		I	I			300
PRASINOPHYCÉER										
Pyramimonas		I			I				I	I
PRYMNESIOPHYCÉER										
Chrysochromulina spp.			I					I		
CHLOROPHYCÉER										
EUGLENOPHYCÉER										
Eutreptiella sp.	700		500							
MONADER & FLAGELLATER										
3-6 µm monader	180 000	187 000	374 000	403 000	733 000	I 402 000	388 000	I 546 000	388 000	647 000
6-12 µm monader	43 100	129 000	108 000	115 000	388 000	151 000	57 500	237 000	57 500	216 000
3-6 µm flagellater										
8-15 µm flagellater	57 500	273 000	158 000	14 400	101 000	216 000	43 100	345 000	86 300	173 000
Summa monader & flagellater:	280 600	589 000	640 000	532 400	I 222 000	I 769 000	488 600	2 128 000	531 800	I 036 000
CYANOPHYTER										
Aphanizomenon										I
Nodularia spumigena								I	I	I
CILIATER TOTALT										
Lohmanniella spiralis									I	
Myrionecta rubra									I	
Oidentifierade 20-50 µm	I 400	I 100	700	2 200	2 200	I 400			5 800	
Tintinnopsis spp.	I									
ÖVRIGT										

Ramsjö														
Provtagningsdatum:	05-09-22		Startposition (WGS-84)		N56 23 19, E12 39 28									
Bedömningsyta:	5x5 m		Transektriktning °:		190									
Täckningsgrad:	relativ %		Transektlängd m:		300									
Utförare:	FL, PO, WN													
2005	1,3-1,7m								2,3-2,8m					
	I	2	3	4	5	medel	SD	CV%	I	2	3	medel	SD	CV%
Rödalger														
Ahnfeltia plicata	15	10	10	10	10	11,0	2,2	20,3	20	20	20	20,0	0,0	0,0
Brongniartella byssoides														
Callithamnion corymbosum														
Ceramium nodulosum	15	20	15	15	10	15,0	3,5	23,6	15	15	15	15,0	0,0	0,0
Ceramium strictum														
Chondrus crispus	5	5	2	2	2	3,2	1,6	51,3	5	5	5	5,0	0,0	0,0
Coccotylus truncatus	0	2	2	5	2	2,2	1,8	81,3	10	15	15	13,3	2,9	21,7
Cystoclonium purpureum														
Delesseria sanguinea									0,5	0	0	0,2	0,3	173,2
Furcellaria lumbricalis	40	40	45	40	30	39,0	5,5	14,0	30	20	20	23,3	5,8	24,7
Hildenbrandia rubra	10	10	10	10	10	10,0	0,0	0,0	10	10	10	10,0	0,0	0,0
Lithothamnion glaciale	25	25	25	25	25	25,0	0,0	0,0	25	25	25	25,0	0,0	0,0
Membranoptera alata														
Phycodrys rubens									0,5	0	0	0,2	0,3	173,2
Polysiphonia elongata	5	5	10	10	10	8,0	2,7	34,2	5	2	2	3,0	1,7	57,7
Polysiphonia fucoides	I	I	I	I	I	1,0	0,0	0,0	I	I	I	1,0	0,0	0,0
Polysiphonia stricta														
Porphyra umbilicalis														
Rhodomela confervoides	10	10	10	15	15	12,0	2,7	22,8	10	10	10	10,0	0,0	0,0
Spermothamnion repens	2	2	5	5	5	3,8	1,6	43,2	2	2	2	2,0	0,0	0,0
Brunalger														
Chorda filum	0	0	0,5	0,5	0	0,2	0,3	136,9	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0
Chordaria flagelliformis	5	5	5	5	5	5,0	0,0	0,0	2	5	2	3,0	1,7	57,7
Ectocarpus siliculosus	I	2	2	2	5	2,4	1,5	63,2	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0
Elachista fucicola	0,5	0	I	I	0,5	0,6	0,4	69,7	5	5	5	5,0	0,0	0,0
Fucus serratus	40	40	50	40	40	42,0	4,5	10,6	90	90	90	90,0	0,0	0,0
Fucus vesiculosus	0	2	I	0,5	0,5	0,8	0,8	94,8						
Spongonema tomentosum														
Grönalger														
Chaetomorpha melagonium	0,5	0	0,5	0,5	0,5	0,4	0,2	55,9						
Cladophora sp.	I	2	2	I	10	3,2	3,8	119,8						
Cladophora rupestris	2	2	5	2	2	2,6	1,3	51,6	5	5	2	4,0	1,7	43,3
Enteromorpha sp.														
Cladophora/Enteromorpha - lösa														
Totalt (absolut täckning)	75	75	70	75	65	72,0	4,5	6,2	90,0	95,0	80,0	88,3	7,6	8,6
	gul markering=art förekom och kvantifierad													
	blå markering=art förekom men ej kvantifierad													

Hovs Hallar												
Provtagningsdatum:	05-09-22		Startposition (WGS-84)		N56 28 07, E12 42 18							
Bedömningsyta:	5x5 m		Transekttriiktning °:		254							
Täckningsgrad:	relativ %		Transektlängd m:		60							
Utförare:	FL, PO, WN											
2005	1,8-2m						3,3-3,5m					
	I	2	3	medel	SD	CV%	I	2	3	medel	SD	CV%
Rödalger												
Ahnfeltia plicata	25	25	30	26,7	2,9	10,8	10	10	25	15,0	8,7	57,7
Brongniartella byssoides												
Callithamnion corymbosum												
Ceramium nodulosum	15	20	15	16,7	2,9	17,3	25	40	40	35,0	8,7	24,7
Ceramium strictum												
Chondrus crispus	5	5	5	5,0	0,0	0,0						
Coccotylus truncatus	15	15	10	13,3	2,9	21,7	10	5	10	8,3	2,9	34,6
Cystoclonium purpureum												
Delesseria sanguinea												
Furcellaria lumbricalis	50	40	40	43,3	5,8	13,3	25	20	25	23,3	2,9	12,4
Hildenbrandia rubra	I	I	I	1,0	0,0	0,0	I	I	I	1,0	0,0	0,0
Lithothamnion glaciale												
Membranoptera alata	0,5	0,5	0	0,3	0,3	86,6						
Phycodrys rubens												
Polysiphonia elongata	0	0	0,5	0,2	0,3	173,2	I	I	I	1,0	0,0	0,0
Polysiphonia fucooides	2	5	2	3,0	1,7	57,7	2	I	2	1,7	0,6	34,6
Polysiphonia stricta												
Rhodomela confervoides	0	I	I	0,7	0,6	86,6	10	20	20	16,7	5,8	34,6
Spermothamnion repens	I	2	2	1,7	0,6	34,6	25	30	25	26,7	2,9	10,8
Brunalger												
Chorda filum							10	20	10	13,3	5,8	43,3
Chordaria flagelliformis	0	5	I	2,0	2,6	132,3						
Elachista fucicola	2	5	2	3,0	1,7	57,7	0,5	0	I	0,5	0,5	100,0
Fucus serratus	80	75	90	81,7	7,6	9,4	40	15	50	35,0	18,0	51,5
Fucus vesiculosus	0	0	0,5	0,2	0,3	173,2						
Spongonema tomentosum												
Grönalger												
Chaetomorpha melangonium	I	I	I	1,0	0,0	0,0	I	I	I	1,0	0,0	0,0
Cladophora sp.							0	2	0,5	0,8	1,0	124,9
Cladophora rupestris	2	2	2	2,0	0,0	0,0	2	2	2	2,0	0,0	0,0
Enteromorpha sp.												
Totalt (absolut täckning)	95	90	95	93,3	2,9	3,1	60	40	75	58,3	17,6	30,1
	gul markering=art förekom och kvantifierad											
	blå markering=art förekom men ej kvantifierad											

Artd												
Provtagningsdatum:	05-09-01		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	CV%	I	2	3	medel	SD	CV%
Rödalger												
Ahnfeltia plicata	10	15	15	13,3	2,9	21,7						
Brongniartella byssoides												
Callithamnion corymbosum							0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0
Ceramium nodulosum							5	10	15	10,0	5,0	50,0
Ceramium strictum												
Chondrus crispus	I	0,5	I	0,8	0,3	34,6	0	0,5	0	0,2	0,3	173,2
Coccotylus truncatus	10	5	10	8,3	2,9	34,6	50	50	40	46,7	5,8	12,4
Cystoclonium purpureum												
Delesseria sanguinea	2	I	I	1,3	0,6	43,3	2	2	I	1,7	0,6	34,6
Furcellaria lumbricalis	40	40	50	43,3	5,8	13,3	25	30	35	30,0	5,0	16,7
Hildenbrandia rubra												
Lithothamnion glaciale												
Membranoptera alata												
Odonthalia dentata												
Phycodrys rubens							0,5	0,5	0	0,3	0,3	86,6
Phyllophora pseudoceranoides												
Polyides rotundus												
Polysiphonia elongata												
Polysiphonia fucoides	20	25	30	25,0	5,0	20,0	60	60	50	56,7	5,8	10,2
Polysiphonia stricta												
Rhodomela confervoides												
Spermothamnion repens	5	10	10	8,3	2,9	34,6	25	25	20	23,3	2,9	12,4
Brunalger												
Ascophyllum nodosum							5	0	0	1,7	2,9	173,2
Chorda filum	25	20	5	16,7	10,4	62,4	10	5	10	8,3	2,9	34,6
Chordaria flagelliformis												
Dictyosiphon foeniculaceus												
Ectocarpus siliculosus	5	5	5	5,0	0,0	0,0	10	10	10	10,0	0,0	0,0
Elachista fucicola												
Fucus serratus	60	70	60	63,3	5,8	9,1	10	5	10	8,3	2,9	34,6
Fucus vesiculosus												
Laminaria digitata												
Laminaria saccharina												
Sphacelaria cirrosa												
Sphacelaria plumosa												
Spongonema tomentosum												
Grönalger												
Bryopsis hypnoides												
Bryopsis plumosa												
Chaetomorpha melangonium	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0						
Cladophora sp.	I	I	0,5	0,8	0,3	34,6	0	2	2	1,3	1,2	86,6
Cladophora rupestris	5	5	10	6,7	2,9	43,3	I	4	0	1,7	2,1	124,9
Enteromorpha sp.												
Totalt (absolut täckning)	100	100	100	100,0	0,0	0,0	100	100	95	98,3	2,9	2,9

6m						7-8m					
1	2	3	medel	SD	CV%	1	2	3	medel	SD	CV%
10	10	5	8,3	2,9	34,6	30	20	25	25,0	5,0	20,0
20	20	10	16,7	5,8	34,6	30	40	15	28,3	12,6	44,4
0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0
70	70	60	66,7	5,8	8,7	60	70	60	63,3	5,8	9,1
5	5	5	5,0	0,0	0,0	5	10	10	8,3	2,9	34,6
15	15	15	15,0	0,0	0,0	5	5	10	6,7	2,9	43,3
20	10	10	13,3	5,8	43,3	5	5	10	6,7	2,9	43,3
1	1	1	1,0	0,0	0,0	10	5	2	5,7	4,0	71,3
0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0
10	5	5	6,7	2,9	43,3	20	30	25	25,0	5,0	20,0
0	0	0,5	0,2	0,3	173,2						
35	40	40	38,3	2,9	7,5	20	10	25	18,3	7,6	41,7
1	1	0,5	0,8	0,3	34,6	10	10	5	8,3	2,9	34,6
5	5	5	5,0	0,0	0,0	2	2	2	2,0	0,0	0,0
10	5	5	6,7	2,9	43,3	5	2	5	4,0	1,7	43,3
15	20	20	18,3	2,9	15,7	10	10	10	10,0	0,0	0,0
15	10	5	10,0	5,0	50,0						
						10	2	10	7,3	4,6	63,0
						2	0,5	0,5	1,0	0,9	86,6
0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0
95	95	100	96,7	2,9	3,0	95,0	100,0	95,0	96,7	2,9	3,0

9-10m						10-12m					
I	2	3	medel	SD	CV%	I	2	3	medel	SD	CV%
30	40	40	36,7	5,8	15,7	40	40	40	40,0	0,0	0,0
15	15	10	13,3	2,9	21,7	15	15	15	15,0	0,0	0,0
0	0	0,5	0,2	0,3	173,2						
30	35	30	31,7	2,9	9,1	40	35	30	35,0	5,0	14,3
10	5	10	8,3	2,9	34,6	10	15	10	11,7	2,9	24,7
0	1	1	0,7	0,6	86,6						
5	5	2	4,0	1,7	43,3	2	2	2	2,0	0,0	0,0
25	10	10	15,0	8,7	57,7	30	40	30	33,3	5,8	17,3
0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0						
50	50	50	50,0	0,0	0,0	50	60	60	56,7	5,8	10,2
						0,5	0	0	0,2	0,3	173,2
15	25	20	20,0	5,0	25,0	15	20	10	15,0	5,0	33,3
5	5	5	5,0	0,0	0,0						
0,5	1	1	0,8	0,3	34,6						
10	15	20	15,0	5,0	33,3	25	25	25	25,0	0,0	0,0
5	5	10	6,7	2,9	43,3	10	10	15	11,7	2,9	24,7
						0,5	0,5	0	0,3	0,3	86,6
90	100	100	96,7	5,8	6,0	95	95	95	95,0	0,0	0,0

12-13m					
1	2	3	medel	SD	CV%
40	25	25	30,0	8,7	28,9
10	20	25	18,3	7,6	41,7
25	20	20	21,7	2,9	13,3
5	10	10	8,3	2,9	34,6
2	1	1	1,3	0,6	43,3
25	25	30	26,7	2,9	10,8
0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0
40	50	50	46,7	5,8	12,4
2	0	0	0,7	1,2	173,2
15	15	15	15,0	0,0	0,0
0,5	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0
15	20	25	20,0	5,0	25,0
10	10	5	8,3	2,9	34,6
75	90	80	81,7	7,6	9,4

	NVSKK S5, 20m, 2005													
	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.														
Cerianthus lloydii														
Dynamena pumila														
Edwardsidae sp.	10	30	10	20	10	0,03	0,26	0,04	0,12	0,07	16,00	8,94	0,10	0,09
Halcompa chrysanthellum														
Virgularia mirabilis														
PLATHYHELMINTHES														
Turbellaria indet.														
NEMERTINI														
cf Cerebratulus fuscus														
Nemertini indet.	30	30	30	40	100	0,03	0,04	0,01	0,03	0,16	46,00	30,50	0,05	0,06
PRIAPULIDA														
Priapulus caudatus	0	0	10	0	0	0,00	0,00	12,01	0,00	0,00	2,00	4,47	2,40	5,37
ANNELIDA														
Ampharete baltica	60	10	70	90	30	0,05	0,04	0,04	0,07	0,01	52,00	31,94	0,04	0,02
Ampharete finmarchica	10	0	0	0	0	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	4,47	0,00	0,00
Ampharetidae indet.														
Anobothrus gracilis	40	40	10	30	20	0,25	0,14	0,02	0,10	0,26	28,00	13,04	0,15	0,10
Apistobrachus tullbergii														
Brada villosa	10	0	0	0	0	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	4,47	0,00	0,01
Capitella capitata	1780	2100	2420	1970	1590	1,89	1,89	3,03	2,95	2,54	1972,00	316,18	2,46	0,56
cf Praxillella sp.														
Chaetozone setosa	0	10	10	20	10	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	10,00	7,07	0,00	0,00
Diplocirrus glaucus	10	10	10	10	20	0,00	0,09	0,02	0,01	0,02	12,00	4,47	0,03	0,03
Eteone flava														
Eteone foliosa														
Eteone longa	10	0	20	10	20	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	12,00	8,37	0,01	0,00
Euchone papillosa	0	0	0	10	10	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	4,00	5,48	0,01	0,01
Eumida sanguinea														
Galathowenia oculata	270	430	160	430	290	0,86	0,99	0,45	0,60	0,40	316,00	115,24	0,66	0,26
Gattyana amondseni														
Glycera alba	20	30	60	40	30	0,03	0,38	2,08	0,16	1,55	36,00	15,17	0,84	0,92
Glycera rouxi														
Goniada maculata	0	10	20	20	20	0,00	0,09	0,73	0,04	0,21	14,00	8,94	0,21	0,30
Harmothoe cf elisabethae														
Harmothoe impar														
Harmothoe sp.														
Hesionidae indet.														
Heteromastus filiformis	0	0	0	0	20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	4,00	8,94	0,00	0,01
Laonice bahusensis														
Laonome kröyeri	30	0	0	0	0	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	6,00	13,42	0,02	0,05
Levinsonia gracilis	0	0	0	10	0	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	2,00	4,47	0,00	0,00
Magelona alleni	0	0	10	10	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	5,48	0,00	0,00
Magelona mirabilis														
Malacoceros fuliginosus														
Maldane sarsi	100	220	150	680	370	0,56	2,60	2,53	9,28	5,39	304,00	233,52	4,07	3,38
Melinna cristata														
Neanthes virens														
Nephtys caeca														
Nephtys sp.														
Nephtys ciliata														
Nephtys hombergii	20	0	20	0	0	1,75	0,00	0,02	0,00	0,00	8,00	10,95	0,35	0,78
Nephtys incisa														
Nephtys longosetosa														
Ophelina acuminata														

Ophiodromus flexuosus	20	30	30	10	10	0,08	0,46	0,13	0,16	0,10	20,00	10,00	0,18	0,16
Owenia fusiformis	0	10	0	20	0	0,00	0,07	0,00	0,06	0,00	6,00	8,94	0,03	0,04
Paraonidae indet.														
Pectinaria auricoma	50	110	30	10	80	1,10	1,97	0,56	0,00	2,03	56,00	39,75	1,13	0,88
Pectinaria belgica	10	0	10	0	0	4,55	0,00	0,01	0,00	0,00	4,00	5,48	0,91	2,03
Pectinaria koreni	0	0	0	0	10	0,00	0,00	0,00	0,00	4,11	2,00	4,47	0,82	1,84
Pectinaria sp.														
Pherusa plumosa														
Pholoe cf baltica														
Pholoe cf longa														
Pholoe cf inornata	100	180	160	130	70	0,13	0,38	0,43	0,19	0,24	128,00	44,38	0,27	0,12
Phyllodoce groenlandica														
Phylo norvegica														
Polydora caeca	0	0	0	10	0	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	2,00	4,47	0,00	0,01
Polyphysia crassa														
Prionospio fallax	100	310	190	290	320	0,05	0,15	0,06	0,13	0,13	242,00	94,71	0,10	0,05
Pygospio elegans														
Rhodine gracilior	0	10	0	10	0	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	4,00	5,48	0,00	0,00
Rhodine loveni														
Scalibregma inflatum	360	250	380	420	370	9,62	9,91	15,39	19,49	16,79	356,00	63,48	14,24	4,34
Scoletoma fragilis														
Scoloplos armiger														
Sphaerodorum flavum	0	0	10	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	4,47	0,00	0,00
Terebellides stroemi	30	30	10	10	0	0,79	0,39	0,01	0,41	0,00	16,00	13,42	0,32	0,33
Trochochaeta multisetosa														
Polychaeta indet.														
SIPUNCULIDA														
Golfingia vulgaris														
Onchnesoma squamatum														
Phascolion strombi														
Sipunculida sp.														
MOLLUSCA														
Abra alba														
Abra nitida	90	110	60	150	90	1,35	2,16	0,99	2,51	1,37	100,00	33,17	1,68	0,63
Aeolididae sp.	0	0	10	0	0	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00	2,00	4,47	0,02	0,05
Arctica islandica														
Astarte sp.														
Astarte montagui														
Astarte sulcata	10	0	0	0	0	9,50	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	4,47	1,90	4,25
Chaetoderma nitidulum	10	0	10	20	10	0,64	0,00	0,83	1,49	0,56	10,00	7,07	0,70	0,54
Corbula gibba	30	40	40	30	20	6,45	3,09	4,01	2,45	2,96	32,00	8,37	3,79	1,59
Ennucula tenuis	0	0	10	0	0	0,00	0,00	0,57	0,00	0,00	2,00	4,47	0,11	0,26
Ensis sp.														
Hinia nitida	10	0	0	0	0	1,37	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	4,47	0,27	0,61
Hinia pygmaea	0	0	10	0	0	0,00	0,00	0,76	0,00	0,00	2,00	4,47	0,15	0,34
Hyalia vitrea														
Hydrobia cf ulvae	0	10	0	0	0	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	2,00	4,47	0,01	0,02
Macoma calcarea														
Musculus discors														
Musculus niger														
Mysella bidentata														
Nucula nitidosa														
Nucula sulcata														
Nuculana pernula														
Onoba vitrea	0	0	0	10	0	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	2,00	4,47	0,00	0,01
Parvicardium minimum	20	0	0	0	0	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	8,94	0,04	0,08
Parvicardium ovale														
Phaxas pellucidus	10	0	0	0	10	0,11	0,00	0,00	0,00	0,19	4,00	5,48	0,06	0,09
Philine aperta	0	0	0	20	10	0,00	0,00	0,00	1,65	0,27	6,00	8,94	0,38	0,72

Philine scabra														
Tellinmya ferruginosa	70	30	10	0	10	0,24	0,09	0,02	0,00	0,03	24,00	27,93	0,07	0,10
Thyasira equalis														
Thyasira flexuosa														
ARTHROPODA														
Ampelisca brevicornis	0	0	20	0	10	0,00	0,00	0,14	0,00	0,13	6,00	8,94	0,05	0,07
Corophidae sp.														
Corophium affine														
Diastylis lucifera	10	0	0	0	0	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	4,47	0,01	0,01
Diastylis rathkei	0	20	0	10	30	0,00	0,45	0,00	0,26	0,60	12,00	13,04	0,26	0,27
Dulichia porrecta														
Eriopisa elongata														
Eudorella truncatula														
Haploops tubicola														
Liocarcinus depurator														
Microdeutopus sp.														
Philocheras bispinosus														
Philomedes globosus														
Photis reinhardi														
Processa canaliculata														
Protomeдея fasciata														
Pseudocuma longicornis														
Amphipoda sp.														
PHORONIDA														
Phoronis muelleri	190	110	150	210	150	2,73	1,91	2,64	3,49	1,66	162,00	38,99	2,48	0,72
BRYOZOA														
cf Alcyonidium parasiticum														
ECHINODERMATA														
Amphiura chiajei														
Amphiura filiformis	1030	1400	1010	1180	1120	38,55	50,87	38,66	51,40	42,58	1148,00	156,75	44,41	6,35
Amphiura, armar						114,62	153,46	112,86	136,24	127,48			128,93	16,74
Cucumaria elongata	10	0	0	0	0	0,93	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	4,47	0,19	0,42
Echinocardium cordatum														
Holothuroidea indet. (juv.)														
Labidoplax buskii	40	20	20	80	50	0,08	0,04	0,02	0,15	0,17	42,00	24,90	0,09	0,07
Ophiura albida	0	0	20	0	0	0,00	0,00	1,75	0,00	0,00	4,00	8,94	0,35	0,78
Ophiura ophiura														
Ophiura sp														
NVSKK S5, 20m, 2005														
	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	3030	3790	3780	4240	3290	21,85	19,55	25,52	33,72	33,82	3626,00	211,63	26,89	2,96
Mollusca	250	190	150	230	150	19,85	5,38	7,30	8,13	5,36	194,00	20,40	9,20	2,72
Arthropoda	10	20	20	10	40	0,03	0,45	0,14	0,26	0,72	20,00	5,48	0,32	0,12
Echinodermata	1080	1420	1050	1260	1170	154,18	204,38	153,29	187,79	170,22	1196,00	66,98	173,97	9,87
Varia	230	170	200	270	260	2,80	2,21	14,70	3,63	1,89	226,00	18,60	5,04	2,43
Totalt	4600	5590	5200	6010	4910	198,70	231,96	200,94	233,53	212,01	5262,00	248,30	215,43	7,42

	NVSK Ly , 14,5m, 2005													
	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	0	0	10	0	0	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	2,00	4,47	0,01	0,03
Halcompa chrysanthellum														
NEMERTINI														
Nemertini indet														
ANNELIDA														
Ampharete baltica														
Ampharete finmarchica														
Antinoella sarsi														
Arenicola marina														
Aricidea cerrutii	20	0	0	0	0	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	8,94	0,01	0,03
Capitella capitata	0	0	0	10	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	4,47	0,00	0,00
cf Caulleriella killiarenensis														
Chaetozone setosa														
Eteone flava														
Eteone longa														
Glycera alba														
Goniada maculata														
Harmothoe imbricata	0	0	0	10	0	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	2,00	4,47	0,00	0,01
Harmothoe sp.														
Laonice bahusiensis														
Malacoceros fuliginosus	10	0	0	0	0	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	4,47	0,03	0,07
Maldane sarsi														
Melinna cristata														
Nephtys sp.														
Nephtys caeca														
Nephtys cirrosa	0	20	0	30	10	0,00	0,59	0,00	0,35	0,23	12,00	13,04	0,23	0,25
Nephtys ciliata														
Nephtys hombergii	70	20	70	0	70	4,06	0,63	2,70	0,00	1,45	46,00	33,62	1,77	1,63
Nephtys longosetosa														
Nephtys indet.														
Oligochaeta sp.														
Ophelia borealis														
Ophelia limacina														
Ophelina sp.														
Amphictene auricoma														
Pectinaria koreni														
Pholoe cf baltica														
Pholoe inornata														
Pholoe pallida	10	0	0	0	0	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	4,47	0,00	0,00
Pholoe sp.														
Phyllococe groenlandica														
Polycirrus medusa														
Polydora caeca														
Polydora ciliata														
Polydora cornuta														
Polydora indet														
Polynoidae indet														
Prionospio fallax	0	0	10	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	4,47	0,00	0,00
Pygospio elegans														
Scalibregma inflatum														
Scolecopsis foliosa														
Scoloplos armiger	50	30	60	30	10	0,22	0,11	0,32	0,07	0,06	36,00	19,49	0,16	0,11
Spio filicornis														
Spio gonioccephala														
Spiophanes bombyx														

Polychaeta indet.														
SIPUNCULIDA														
Onchnesoma sguamatum														
Sipunculidae sp.														
MOLLUSCA														
Abra alba	60	20	10	20	40	0,44	0,18	0,06	0,10	0,33	30,00	20,00	0,22	0,16
Abra nitida														
Aclis sp.														
Angulus tenuis	0	10	10	0	0	0,00	0,07	0,07	0,00	0,00	4,00	5,48	0,03	0,04
Arctica islandica														
Astarte borealis	10	0	0	0	0	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	4,47	0,01	0,02
Astarte montagui														
Astarte sp.														
Chamelea striatula														
Clausinella fasciata														
Corbula gibba	0	30	20	0	10	0,00	0,08	0,03	0,00	0,04	12,00	13,04	0,03	0,03
Fabulina fabula	50	20	80	40	0	2,26	1,16	3,42	3,02	0,00	38,00	30,33	1,97	1,40
Hinia nitida	20	0	0	0	0	11,37	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	8,94	2,27	5,09
Hinia pygmaea														
Hydrobia sp.														
Macoma calcarea														
Mysella bidentata	0	0	10	0	0	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	2,00	4,47	0,01	0,01
Neptunea antiqua														
Nucula nitidosa														
Phaxas pellucidus	20	10	0	0	0	0,47	0,60	0,00	0,00	0,00	6,00		0,21	0,29
Philine aperta														
Polinices alderi														
Retusa truncatula														
Spisula elliptica														
Spisula subtruncata														
Tellinmya ferruginosa	10	0	0	0	0	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	4,47	0,01	0,02
ARTHROPODA														
Ampelisca brevicornis	10	0	0	0	0	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	4,47	0,03	0,06
Ampelisca typica														
Bathyporeia guilliamsoniana														
Corophium bonelli														
Crangon crangon														
Diastylis lucifera														
Diastylis rathkei	0	0	20	10	20	0,00	0,00	0,13	0,08	0,10	10,00	10,00	0,06	0,06
Erichtonius hunteri														
Gammarus duebeni														
Gammarus sp.	0	0	0	10	0	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	2,00	4,47	0,00	0,01
Gastrosaccus spinifer	0	0	20	10	0	0,00	0,00	0,59	0,02	0,00	6,00	8,94	0,12	0,26
Lamprops fasciata														
Megamphopus cornutus														
Pagurus bernhardtus														
Phoxocephalus holbolli														
PHORONIDA														
Phoronis muelleri	0	0	80	0	0	0,00	0,00	1,15	0,00	0,00	16,00	35,78	0,23	0,51
ECHINODERMATA														
Amphiura filiformis														
Amphiura armar						0,03	0,01	0,00	0,00	0,00			0,01	0,01
Asterias rubens														
Echinocardium cordatum														
Echinocyamus pusillus														
Labidoplax buskii	0	0	20	0	0	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	4,00	8,94	0,01	0,03
Ophiura albida	0	0	0	0	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,28	2,00	4,47	0,06	0,12
ASCIDIACEA														
Styela coriacea														

	NVSK Ly , 14,5m, 2005													
	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	160	70	140	80	90	4,50	1,32	3,03	0,43	1,75	108	17,72	2,20	0,71
Mollusca	170	90	130	60	50	14,64	2,08	3,61	3,12	0,37	100	22,36	4,76	2,53
Arthropoda	10	0	40	30	20	0,14	0,00	0,71	0,11	0,10	20	7,07	0,21	0,13
Echinodermata	0	0	20	0	10	0,03	0,01	0,07	0,00	0,28	6	4,00	0,08	0,05
Varia	0	0	90	0	0	0,00	0,00	1,21	0,00	0,00	18	18,00	0,24	0,24
Totalt	340	160	420	170	170	19,30	3,41	8,62	3,66	2,49	252	53,80	7,50	3,14

BILAGA 3. MILJÖGIFTER I SEDIMENT

NORDVÄSTSKÅNES KUSTVATTENKOMMITTÉ

MILJÖGIFTER I SEDIMENT 2005

Författare:

Fredrik Lundgren, Toxicon AB

Toxicon AB, 2005-07-21

TOXICON AB

SE-556383-7474-01

Rosenhällsvägen 23 S-261 92 Landskrona

tel. 0418-707 00; e-mail: toxicon@toxicon.com

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. Inledning.....	3
2. Metodik	
Provtagning.....	3
Analyser.....	3
Jämförelsedata.....	4
Statistisk bearbetning	4
Kvalitetssäkring.....	4
3. Resultat & diskussion	
Sediment.....	5
Kväve och fosfor	5
Metaller.....	6
PAH	7
PCB.....	8
Organiska tennföreningar.....	8
Klorerade pesticider.....	8
4. Sammanfattning	9
5. Referenser	9
6. Bilagor	
Bilaga 1. Metaller & PAH	10
Bilaga 2. PCB, tennorganiska föreningar & klorerade pesticider....	11

I. INLEDNING

På uppdrag av Nordvästskånes kustvattenkommitté har miljögifter i sediment undersökts för andra gången. Undersökningen ingår som en del i kustkontrollprogrammet för Skälderviken och södra Laholmsbukten som startade 1994. En tidigare sedimentundersökning har genomförts av PAG år 1999. Provtagningarna år 2005 utfördes, liksom år 1999, på station S2 i Skälderviken. Station S2:s position framgår av tabell 1 och figur 1.

Tabell 1. Djup och position för station S2 angivna i WGS-84.

Område	Stationsnamn	Djup, m	Latitud	Longitud
Skälderviken	S2	24	56 21 30	12 33 00



Figur 1. Station för undersökningar av miljögifter i sediment inom NVSKK:s kontrollprogram.

2. METODIK

Provtagning

Provtagningarna genomfördes den 28:e maj år 2005 i samband med den årliga bottenfaunaundersökningen. Sedimentundersökningen sammanföll likaså med sedimentundersökningar i Öresund utförda av Öresunds Vattenvårdsförbund. På varje station avskiktades fem separata ytsedimentprov (0-2 cm sedimentdjup) från sedimentproppar tagna med Haps-corer efter att propparna bedömts visuellt. Dessa prover frystes omedelbart för senare analys.

Analys

Sedimentproverna (0-2 cm) analyserades med avseende på torrsubstans och glödförlust samt kornstorleksfördelning, som utfördes av AB LMI, Helsingborg. Analyser av metaller och organiska miljögifter utfördes av AKLab i Borås. Metaller analyserades med ICP-USN (induktivt kopplad plasma med ultraljud) och kungsvattenuppslutning (DIN EN ISO 11885 (E22)), förutom kvicksilver som bestämdes efter anrikning med amalgamering (DIN EN 12338). Polycykliska aromatiska kolväten (PAH:er) bestämdes med HPLC (high pressure liquid chromatography) (DIN ISO 13877) och polyklorerade bifenyl (PCB:er) bestämdes med gaskromatograf efter upplösning i hexan (DIN ISO 10382).

Jämförelsedata

Som jämförelsedata bakåt i tiden användes NVSKK:s egen undersökning från 1999. Avvikelse- och tillståndsklassningar gjordes enligt Naturvårdsverkets "Bedömningsgrunder för kust och hav". Metaller avvikelseklassades enligt:

● klass 1	ingen/obetydlig avvikelse
● klass 2	liten avvikelse
● klass 3	tydlig avvikelse
● klass 4	stor avvikelse
● klass 5	mycket stor avvikelse

Organiska miljögifter tillståndsklassades enligt :

● klass 1	ingen halt
● klass 2	låg halt
● klass 3	medelhög halt
● klass 4	hög halt
● klass 5	mycket hög halt

All klassning av organiska miljögifter i sediment skall enligt Naturvårdsverket ske med halter som normaliserats till 1 % organiskt kolinnehåll, vilket gjordes. Samtliga halter som presenteras i grafisk form är dock ej normaliserade utan faktiska, uppmätta värden.

Statistisk bearbetning

Undersökningen omfattade fem replikat för respektive parameter vilket möjliggjorde statistiska analyser av materialet. Alla data presenterades som medelvärden med tillhörande standardavvikelse. Skillnader gentemot föregående undersökning år 1999 testades med variansanalystest (T-test, ANOVA) med gräns för signifikant skillnad vid $p > 0,05$.

Kvalitetssäkring

Följande kvalitetssäkringsarbete har utförts:

- upprättande av försöksprotokoll
- kontinuerlig kontroll och kalibrering av mätinstrument
- funktionskontroll av provtagningsutrustning inför provtagning
- flera korrekturläsningar/kontroller av data av olika personer

Vid inskrivning och beräkningar av data från provtagning och analysprotokoll har inledande kontroll gjorts. Vid överföring till databaslistor har nästa kontroll av data gjorts. Eventuellt avvikande data har kontrollerats mot rådata.

3. RESULTAT & DISKUSSION

Sediment

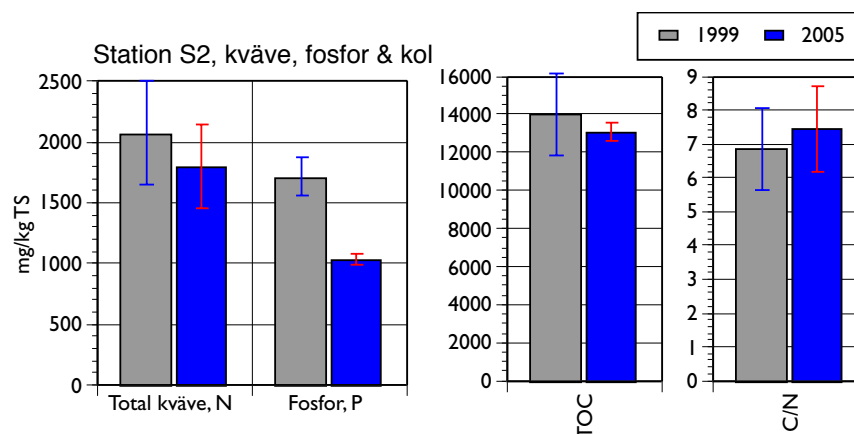
Sedimentdata från årets undersökning presenteras i tabell 2. Som jämförelse har data från år 1999 tagits med. Generellt sett gav år 2005 års undersökningar indikationer på ett finkornigare sediment jämfört med 1998 års sediment. Finkornigare sediment brukar förknippas med en högre halt organiskt material, men trots detta låg torrsubstansen högre, organiskt kol lägre och glödförlusten lägre. De visuella observationerna överensstämde i stort med de från 1999 års undersökning, med likartade replikat och relativt homogent sediment.

Tabell 2. Sedimentkaraktär för station S2, Skälderviken 1999 och 2005. Medelvärden med standardavvikelse presenteras.

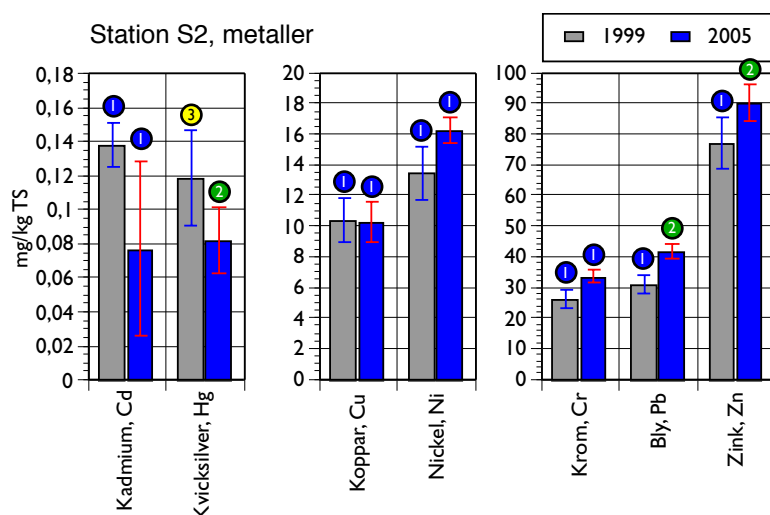
Station S2	Sediment-typ	Sediment-profil	Andel partiklar < 63µm, %	H ₂ S noterat	Glödförlust, GF, %	Totalt organiskt kol, TOC, %	Torrsubstans, TS, %	Vattenhalt, %
1999	lerig sandig silt	0-6 cm gråbrun, grå under	58	nej	7,2 ±0,9	1,40±0,21	44±5	56±5
2005	lerig silt	0-5 cm gråbrun, grå under	88±8	nej	5,4±0,2	1,31±0,05	48±1	52±1

Kväve och fosfor

Halterna av totalkväve, totalt organiskt kol samt C/N-kvoten låg på samma nivå som vid 1999 års undersökning (fig 2). Däremot hade totalfosforhalten minskat signifikant gentemot 1999. En möjlig förklaring skulle kunna vara att det under perioder med syrebrist har frisläppts fosfor från sedimentet till ovanliggande vatten. C/N-kvoten låg på en normal nivå för denna typ av miljö.



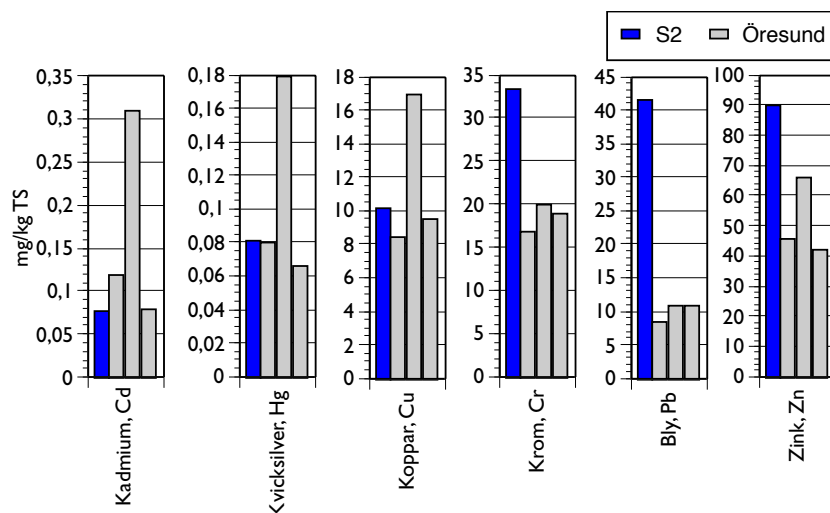
Figur 2. Medelhalter med standardavvikelse av kväve, fosfor och organiskt kol (TOC) vid station S2, Skälderviken samt koll/kväve-kvoten.



Figur 3. Medelhalter med standardavvikelse av undersökta metaller vid station S2, Skälderviken. Avvikelseklassning enligt Naturvårdsverket anges för respektive metall.

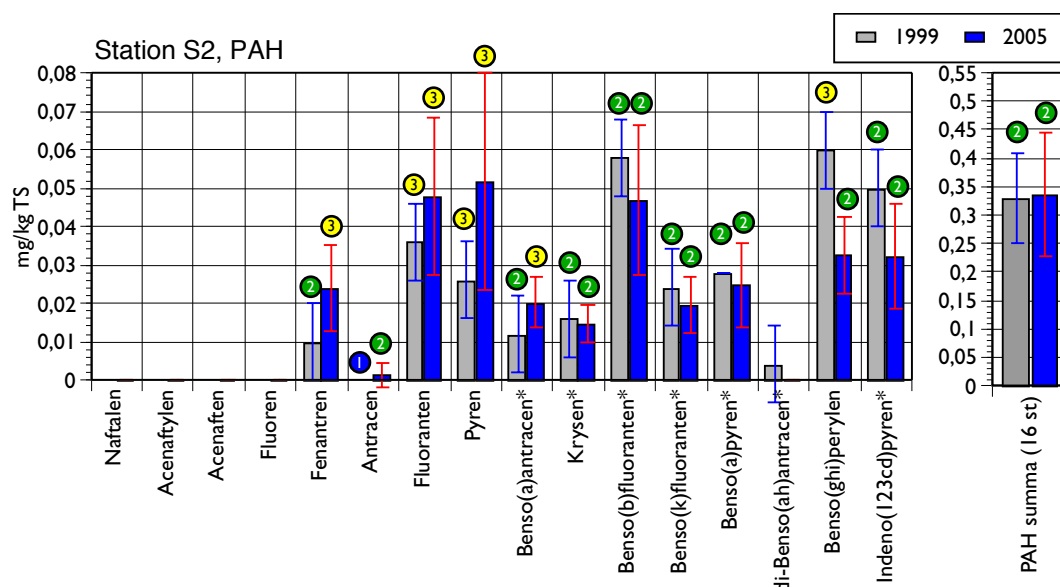
Metaller

Generellt sett låg metallhalterna på station S2 på låga till medelhöga nivåer (fig 3). Avvikelseklassningen genererade endast "klass 1 -ingen/obetydlig avvikelse" eller "klass 2 -liten avvikelse" hos samtliga metaller. Kvicksilver, bly och zink låg i klass 2, medan övriga hamnade i klass 1. Kvicksilver, som tillsammans med kadmium uppvisade en signifikant minskning, hade gått ner från 1999 års klass 3 till klass 2 vid årets undersökning. Metallerna nickel, krom, bly och zink uppvisade signifikanta ökningar då 2005 års halter jämfördes med 1999 års halter. Bly och zink gick upp en klass från 1 till 2, medan nickel och krom låg oförändrade. Dessa ökningar kan bero på en ökad belastning.



Figur 3. Medelhalter av undersökta metaller vid station S2, Skälderviken samt lokaler inom ÖVFs kontrollprogram i Öresund.

Jämförde man med samtida resultat i Öresundsregionen från Öresunds Vattenvårdsförbunds kontrollprogram låg halterna vid station S2 av kadmium, kvicksilver och koppar i nivå med Öresundslokalerna. Halterna av krom, zink och i synnerhet bly låg vid station S2 tydligt högre jämfört med Öresundslokalerna. En möjlig förklaring skulle kunna vara en skillnad i kornstorlek mellan lokalerna. Vid station S2 var i genomsnitt 88 % av partiklarna <63µm i diameter. I Öresund var genomsnittet för de utvalda lokalerna 30 % partiklar <63µm. En högre andel småpartiklar i sedimentet skulle kunna orsaka skillnader i förmågan att binda olika ämnen till sedimentet.

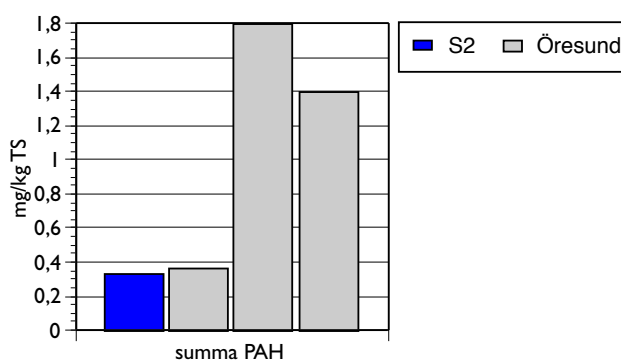


Figur 5. Medelhalter med standardavvikelse av undersökta PAHer vid station S2, Skälderviken. Tillståndsklassning enligt Naturvårdsverket anges för respektive substans. * anger cancerogena substanser.

Polycykliska aromatiska kolväten (PAH)

Analyser av PAHer innefattade 16 substanser. Endast för 11 av dessa fanns det tillståndsklassningsmöjligheter enligt Naturvårdsverket. De andra, naftalen, acenafylen, acenaften, flouren och di-benso(ah)antracen blev därför utan tillståndsklassning. Klassningarna gjordes med sk normaliserade halter, dvs att halterna normaliserades till 1 % organiskt kol.

Summerat låg PAH-halten på en oförändrad nivå jämfört med år 1999 (fig 5), men de enskilda substanserna visade på en del förändringar. 5 substanser visade på ökning (fenantren, antracen, fluoranten, pyren och benso(a)antracen), och 7 substanser minskade (krysen, benso(b)fluoranten, benso(k)fluoranten, benso(a)pyren, di-benso(ah)antracen, benso(ghi)perylene och indeno(123cd)pyren). Det var dock endast en av samtliga förändringar som var signifikant, nämligen minskningen av benso(ghi)perylene.



Figur 6. Medelhalter av PAHer vid station S2, Skälderviken samt lokaler inom ÖVFs kontrollprogram i Öresund

Vid jämförelser med lokaler inom ÖVFs kontrollprogram i Öresund var halten av PAH totalt vid station S2 låg (fig 6).

Polyklorerade bifenyler (PCB)

Samtliga analyser av PCBer, de 7 kongenerna samt totalPCB visade på halter under detektionsnivån (tab 3). Samtliga PCBer låg även vid 1999 års undersökning under detektionsnivån.

Organiska tennföreningar

Samtliga analyserade tennorganiska föreningar låg under detektionsnivån liksom vid 1999 års undersökning (tab 3).

Klorerade pesticider

Samtliga analyserade substanser (halogena kolväten) låg under detektionsgränserna liksom vid 1999 års undersökning (tab 3).

Tabell 3. Uppmätta halter av PCB, tennorganiska föreningar och klorerade pesticider på station S2, Skälderviken 2005.

Parameter	mg/kg TS	Parameter	mg/kg TS
PCB 101	<0,001	Aldrin	<0,005
PCB 118	<0,001	cis-Klordan	<0,01
PCB 138	<0,001	trans-Klordan	<0,01
PCB 153	<0,001	2,4''-DDE	<0,002
PCB 180	<0,001	4,4''-DDE	<0,006
PCB 28	<0,001	2,4''-DDT	<0,03
PCB 52	<0,001	4,4''-DDT	<0,05
Summa PCB (7 st)	<0,001	2,4''-DDD	<0,002
mono-Butyltenn	<0,001	4,4''-DDD	<0,02
di-Butyltenn	<0,001	di-klobenil	<0,01
tri-Butyltenn	<0,001	di-eldrin	<0,007
tetra-Butyltenn	<0,001	Endrin	<0,007
mono-Oktyltenn	<0,001	alfa+beta-Endosulfon	<0,007
di-Oktyltenn	<0,001	Hexaklorbenzen	<0,005
tri-Oktyltenn	<0,001	Heptaklor	<0,01
tri-Cyklohexyltenn	<0,001	Heptaklorepoxid	<0,005
mono-Fenyltenn	<0,001	alfa-HCH	<0,01
di-Fenyltenn	<0,001	beta-HCH	<0,005
tri-Fenyltenn	<0,001	gamma-HCH (Lindan)	<0,01
Summa tennorganiska föreningar	<0,001	delta-HCH	<0,01
		Isodrin	<0,003
		Metoxiklor	<0,06
		Mirex	<0,01
		Kvintozen	<0,02
		Lenacil	<0,5
		Nitrofen	<0,01
		Telodrin	<0,005
		Summa halogena kolväten	<0,5

4. SAMMANFATTNING

2005 års undersökning av miljögifter i sediment på station S2 i Skälderviken var den andra i sitt slag och genomfördes inom ramen för Nordvästskånes Kustvattenkommitté.

Sedimentet var väsentligt finkornigare jämfört med 1999 med hela 88 % partiklar <63 µm mot 58 % år 1999. I övrigt hade det organiska innehållet i sedimentet sjunkit något och torrsubstansen ökat något.

Kvävehalten i sedimentet låg i nivå med 1999 års resultat, men fosforhalten hade minskat signifikant. Detta kan möjligen bero på frigörelse av fosfor från sedimentet vid långvariga perioder av syrebrist vid botten.

Metallhalterna i sedimentet låg vid 2005 års undersökning på relativt låga nivåer och klassades till "klass 1, -ingen/obetydlig avvikelse" och "klass 2, -liten avvikelse". Både kvicksilver och kadmium uppvisade signifikanta minskningar gentemot 1999 års undersökning. Halterna av krom, zink och i synnerhet bly låg tydligt över motsvarande sedimenthalter i Öresund. Detta kan vara en effekt av ökad förmåga hos sedimentet att binda in metaller pga betydligt finare kornstorlek i sedimentet på station S2 jämfört med Öresundslokalerna. Krom, zink och bly uppvisade dessutom signifikanta ökningar relativt år 1999 varför en ökad belastningssituation ej kan uteslutas.

Analyserna av 16 PAHer visade på oförändrad totalhalt jämfört med 1999 års undersökning. Tillståndsklassningen visade på "klass 2, -låg halt" för totalhalten. Enskilda PAHer visade på smärre ökningar respektive minskningar med klassningar upp till "klass 3, -medelhög halt". Totalhalten vid station S2 visade på en låg nivå jämfört med Öresundsstationerna.

Inga detekterbara halter kunde konstateras för PCBer, organiska tennföreningar eller klorerade pesticider, vilket får anses vara positivt. Situationen vid 1999 års undersökning var likartad.

5. REFERENSER

- Göransson, P., 2000, "Miljögifter i sediment från centrala Skälderviken 1999", rapport till Nordvästskånes Kustvattenkommitté.
- Leander B., 1999, "Undersökningar i Öresund 1998", ÖVF Rapport 1999:1, ÖVF 1240005, ISRN VBB-1240005-R--99/1--SE
- 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.

6. BILAGOR

Bilaga 1. Metaller och polycykliska aromatiska kolväten (PAH) vid station S2, Skälderviken 2005.

Parameter	Provbeteckning						Medel mg/kg TS	SD	Medel g/kg TOC	SD	Medel mg/kg GF	SD
	S2:1	S2:2	S2:3	S2:4	S2:5							
Glödförlust, GF i %	5,62	5,62	5,1	5,38	5,38		5,42	0,22				
Torrsubstans, TS i %	47,3	47,2	48	46,9	49,1		47,70	0,88				
Total kväve, N	1600	1800	1600	2400	1600		1800	346	137,72	28,10	33,24	6,50
Fosfor, P	1080	1040	980	990	1060		1030	44	78,63	1,80	19,01	0,55
TOC	13900	13200	12500	12900	13000		13100	515				
Kadmium, Cd	0,068	0,036	0,085	0,036	0,16		0,08	0,05	0,01	0,00	0,00	0,00
Krom, Cr	33	36	31	32	35		33,40	2,07	2,55	0,15	0,62	0,03
Koppar, Cu	9,6	12	8,5	10	11		10,22	1,34	0,78	0,10	0,19	0,02
Kviksilver, Hg	0,053	0,099	0,074	0,082	0,1		0,08	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00
Nickel, Ni	16	17	15	16	17		16,20	0,84	1,24	0,06	0,30	0,01
Bly, Pb	41	44	39	40	44		41,60	2,30	3,18	0,18	0,77	0,03
Zink, Zn	86	99	86	86	94		90,20	6,02	6,89	0,51	1,66	0,10

Parameter	Provbeteckning						Medel mg/kg TS	SD	Medel mg/kg TOC	SD	Medel mg/kg GF	SD
	S2:1	S2:2	S2:3	S2:4	S2:5							
Nätfalen	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005							
Acenafylen	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01							
Acenafnen	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005							
Fluoren	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005							
Fenantren	0,021	0,03	0,009	0,021	0,039		0,02	0,01	1,83	0,86	0,44	0,20
Antracen	0	0	0	0	0,007		0,00	0,00	0,11	0,24	0,03	0,06
Fluoranten	0,043	0,062	0,018	0,045	0,071		0,05	0,02	3,64	1,55	0,88	0,37
Pyren	0,042	0,064	0,016	0,044	0,092		0,05	0,03	3,93	2,17	0,95	0,52
Benzo(a)antracen*	0,021	0,028	0,019	0,021	0,021		0,02	0,01	1,54	0,47	0,37	0,11
Krysén*	0,019	0,019	0,007	0,014	0,015		0,01	0,00	1,12	0,35	0,27	0,08
Benzo(b)fluoranten*	0,05	0,074	0,021	0,052	0,038		0,05	0,02	3,57	1,44	0,86	0,33
Benzo(k)fluoranten*	0,02	0,029	0,008	0,021	0,02		0,02	0,01	1,49	0,56	0,36	0,13
Benzo(e)pyren*	0,023	0,038	0,008	0,028	0,027		0,02	0,01	1,88	0,82	0,45	0,19
di-Benzo(ah)antracen*	0	0	0	0	0		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Benzo(ghi)perylene	0,025	0,042	0,037	0,019	0,04		0,03	0,01	2,50	0,80	0,60	0,19
Indeno(123cd)pyren*	0,027	0,048	0,013	0,042	0,031		0,03	0,01	2,45	1,04	0,59	0,24
PAH summa (16 st)	0,31	0,45	0,17	0,33	0,42		0,34	0,11	25,58	8,25	6,16	1,91
PAH summa cancerogena*	0,17	0,24	0,07	0,18	0,16		0,16	0,06	12,45	4,53	3,00	1,05
PAH summa övriga	0,15	0,21	0,1	0,14	0,26		0,17	0,06	13,11	4,79	3,16	1,13

Bilaga 2. Polyklorerade bifenyler (PCB), tennorganiska föreningar och klorerade pesticider vid station S2, Skälderviken 2005.

Parameter	mg/kg TS
PCB 101	<0,001
PCB 118	<0,001
PCB 138	<0,001
PCB 153	<0,001
PCB 180	<0,001
PCB 28	<0,001
PCB 52	<0,001
Summa PCB (7 st)	<0,001
mono-Butyltenn	<0,001
di-Butyltenn	<0,001
tri-Butyltenn	<0,001
tetra-Butyltenn	<0,001
mono-Oktyltenn	<0,001
di-Oktyltenn	<0,001
tri-Oktyltenn	<0,001
tri-Cyklohexyltenn	<0,001
mono-Fenyltenn	<0,001
di-Fenyltenn	<0,001
tri-Fenyltenn	<0,001
Summa tennorganiska föreningar	<0,001
Aldrin	<0,005
cis-Klordan	<0,01
trans-Klordan	<0,01
2,4''-DDE	<0,002
4,4''-DDE	<0,006
2,4''-DDT	<0,03
4,4''-DDT	<0,05
2,4''-DDD	<0,002
4,4''-DDD	<0,02
di-klobenil	<0,01
di-eldrin	<0,007
Endrin	<0,
alfa+beta-Endosulfon	<0,007
Hexaklorbenzen	<0,005
Heptaklor	<0,01
Heptaklorepoxid	<0,005
alfa-HCH	<0,01
beta-HCH	<0,005
gamma-HCH (Lindan)	<0,01
delta-HCH	<0,01
Isodrin	<0,003
Metoxiklor	<0,06
Mirex	<0,01
Kvintozen	<0,02
Lenacil	<0,5
Nitrofen	<0,01
Telodrin	<0,005
Summa halogena kolväten	<0,5

BILAGA 4. BOTTENFAUNA- OCH MAKROALGUNDERSÖKNING FÖR BANVERKET

BOTTENFAUNAUNDERSÖKNING

**UNDERSÖKNING AV BOTTENFAUNAN VID
SPILLVATTENLEDNINGAR I LAHOLMSBUKTEN OCH
SKÄLDERVIKEN**

**UNDERSÖKNING AV MAKROALGER VID
SPILLVATTENLEDNING I SKÄLDERVIKEN**

UNDERSÖKNINGAR 2005

TOXICON RAPPORT I32-05

PÅ UPPDRAG AV : NORDVÄSTSKÅNES KUSTVATTENKOMMITTÉ

LANDSKRONA JANUARI 2006

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sammanfattning.....	3
Inledning.....	4
Material och metoder	4
Resultat	6
Bottenfauna.....	6
Makroalger	10
Diskussion	11
Bilaga resultat.....	13

SAMMANFATTNING

Med anledning av avloppsvatten från anläggningsarbeten av tågtunnlarna genom Hallandsåsen utfördes botten faunaundersökningar i Laholmsbukten och Skälderviken den 31:e augusti 2005 och makroalgsundersökningar den 22 september 2005. Avloppsvatten började släppas ut den 13:e december 2004 till Skälderviken och den 15:e juni 2004 till Laholmsbukten. Resultaten kan sammanfattas enligt följande:

BOTTENFAUNA

Laholmsbukten

Abundansen (antal individer) dominerades av havsborstmaskar (grupp *Annelida*) och biomassan dominerades av musslor (grupp *Mollusca*). Förekomsten av kräftdjur (*Arthropoda*) var sparsam. Generellt observerades minskningar gentemot år 2004 på båda stationerna. Detta indikerar mer regionala orsaker till minskningarna där stormen Gudrun kan vara en möjlig orsak. Bottenfaunan i de undersökta områdena uppvisade normal statusnivå för områdestypen.

Skälderviken

Abundansen (antal individer) dominerades av havsborstmaskar (grupp *Annelida*) och biomassan dominerades av musslor (grupp *Mollusca*). Liksom i Laholmsbukten sågs i Skälderviken en allmänt vikande tendens över det senaste året för totalparametrarna på både effekt och referensstationerna. Orsaken till de vikande tendenserna i Skälderviken torde vara densamma som för Laholmsbukten, där extrem exponering i samband med stormen Gudrun kan ha orsakat stora sandomlagringar. Trots de observerade minskningarna uppvisade stationerna i Skälderviken på normala nivåer för denna typ av miljö.

Statistisk utvärdering

Styrkeanalyser visade att abundansdata år 2005 väl klarar att detektera en 50 %-ig förändring mellan två undersökningar, och i vissa fall en 25 %-ig förändring. Biomassan visade vid årets undersökning på för stor variation för att kunna uppnå tillräcklig statistisk styrka.

MAKROALGER, SKÄLDERVIKEN

Täckningsgraden av alger var hög på både effektstationen Björkhagen och referensstationen Ramsjöstrand, 94 respektive 72%. Olika arter av rödalger dominerade artsammansättningen (t.ex. havsris, karragentång, kräkel och fjäderslick) men det fanns fina bälten av brunalgen sågtång som hade den enskilt högsta täckningsgraden. Totalt förekom 18 arter på Björkhagen och 21 arter på Ramsjöstrand, vilket är en ökning för båda stationerna jämfört med 2004. Algsamhällena bedömdes vara i fin kondition med lite påväxtalger. Den totala täckningsgraden hade minskat på båda stationerna men mest på referensstationen Ramsjöstrand, vilket får tolkas som att ingen negativ påverkan från utsläppsledningen förelåg vid effektstationen Björkhagen.

Den statistiska utvärderingen visade att variationen mellan replikaten för enskilda dominerande arter var relativt måttlig, ett resultat av fler replikat och noggrannare placering av provtagningsrutor relativt 2004. För den totala täckningsgraden klarar materialet både att detektera en 50%-ig som en 25%-ig förändring över två år. För enskilda arter bedöms att en 50%-ig förändring detekteras över två år för samtliga dominerande arter. För 25% förändringar bedöms att replikatantalet måste öka till ca 20 per station och år vilket bedöms som provtagningsmässigt och ekonomiskt tveksamt. Lämpliga ytor för 20 replikat bedöms ej finnas, särskilt inte vid Björkhagen.

INLEDNING

Med anledning av avloppsvattenutsläpp i Laholmsbukten och Skälderviken från anläggningsarbeten av tågtunnlar genom Hallandsåsen utfördes en bottenfaunaundersökning som förlades i de planerade rörledningarnas mynningsområden. Respektive rörlednings mynningsområde utgjorde en sk effektstation, där kontroll av eventuell påverkan, från 2005 års utsläpp, på bottenfaunan skulle kunna göras. Referensstationer förlades i anslutning till rörledningarnas mynning men på ett sådant avstånd så att risk för påverkan av spillvattenutsläpp var försumbar. Undersökningen är en uppföljning av baslinjeundersökningar åren 2002 samt 2004. Avloppsvatten började släppas ut den 13:e december 2004 till Skälderviken och den 15:e juni 2004 till Laholmsbukten. Rörledningarna var vid årets undersökning i drift och jämförelser gjordes därför på respektive station med tidigare resultat för att klarlägga förändringar främst gentemot 2004 års baslinjeundersökning. I Skälderviken utfördes dessutom en undersökning av makroalger nära utsläppsledningen samt på en referensstation.

MATERIAL OCH METODER

Bottenfaunaprovtagningarna genomfördes den 31:e augusti 2005. Provtagna stationer med respektive position anges i tabell 1 samt i figur 1. Samtliga stationer provtogs medelst dykning från båt. Fotodokumentering genomfördes i Skälderviken och i Laholmsbukten (se bilaga). 20 faunaprover togs på varje station m.h.a. cylinderrörprovtagare med en provtagningsyta på 95 cm². Proverna tagna vid rörledningarnas mynningsområden (La och Sk) fördelades så att hälften (10 st) av proverna förlades på respektive sida av den yttre rörledningsdelen (därav två positionsangivelser för dessa stationer). Proverna sällades försiktigt på provtagningsbåten i havsvatten med 1 mm såll och sållresterna konserverades därefter i 95 % etanol färgad med bengalrosa. Proverna sorterades, individräknades och artbestämdes under stereomikroskop i laboratorium. Våtvikten bestämdes efter att djuren fått ligga en kort stund på absorberande papper.

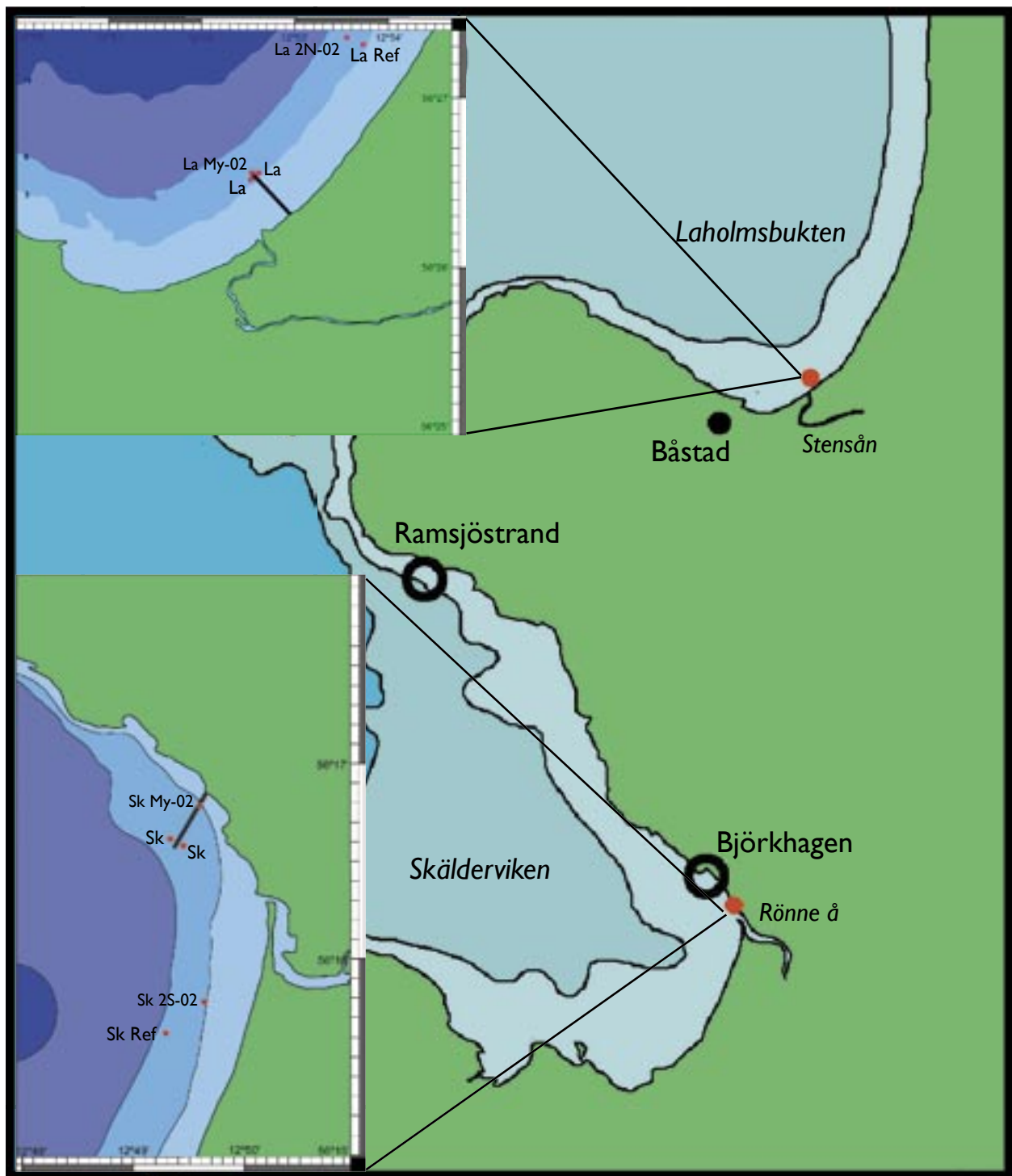
4 prover per station togs dessutom på sedimentens översta 2 cm och poolades till ett prov per station. Proverna förvarades i kylväska och frystes därefter på laboratorium. Sedimentproverna analyserades med avseende på torrsubstans, glödförlust (organisk halt) och kornstorleksfördelning. Kornstorleksanalys utfördes av LMI AB, Helsingborg.

Efter inmatning av erhållna data i datablad beräknades grundläggande information såsom medelvärden av biomassa, abundans (individantal) och artantal med tillhörande standardfel och variationskoefficienter. Skillnader mellan effektstationerna och respektive referensstation analyserades med variansanalys (ANOVA) för åren 2004 och 2005. Bottenkvalitetsindex (BQI) räknades fram och jämfördes som ett mått på faunasamhällets status, där de olika arternas känslighet och förekomst vägs samman.

Makroalgundersökningen utfördes den 22 september 2005 vid referensstationen Ramsjöstrand och vid effektstationen Björkhagen (Fig. 1 och Tab. 2). Station Ramsjöstrand ingår i programmet för Nordvästskånes Kustvattenkommitté. Station Björkhagen ligger ca 1 nm från utsläppsledningen. Stationernas lägen och positioner visas i tabell 2. Båda stationerna undersöktes genom dykning på 0,7-1,7 m djup. På varje station lades fem 5x5 m rutor ut inom tydliga och representativa algbälten. Inom varje ruta bestämdes den absoluta täckningen av vegetation (i %) varefter dominerande arters täckningsandel av vegetationen bestämdes (i %). Eftersom både över- och undervegetation bedömdes, kan %-värdena i en enstaka storruta klart överstiga 100%.

Tabell 1. Stationer som ingick i undersökningen år 2004-2005 av bottenfauna på grunda botten i Laholmsbukten och inre Skälderviken, samt motsvarande lokaler från år 2002. (e) anger effektstation och (r) anger referensstation.

Beteckning	Position (WGS 84)		Djup (m)	Tidpunkt
La (e)	N 56°26.554	E 12°52.629	2,8	2004 & 2005
	N 56°26.520	E 12°52.553	2,8	2004 & 2005
La Ref (r)	N 56°27.304	E 12°53.730	2,8	2004 & 2005
La My-02 (e)	N 56°26.572	E 12°52.562	3,3	2002
La 2N-02 (r)	N 56°27.358	E 12°53.665	3,8	2002
Sk (e)	N 56°16.625	E 12°49.337	5,3	2004 & 2005
	N 56°16.587	E 12°49.429	5,3	2004 & 2005
Sk Ref (r)	N 56°15.624	E 12°49.279	5,2	2004 & 2005
Sk My-02 (e)	N 56°16.787	E 12°49.597	3,3	2002



Figur 1. Bottenfaunastationernas ungefärliga placering i anslutning till rörledningarna i Laholmsbukten och Skälderviken (röda prickar) samt makroalgstationerna (ringar) i Skälderviken.

Vissa arter är svårbestämda under vattnet, varför prover på vissa arter togs för artbestämning på laboratoriet.

All information från dykningen överfördes till fältprotokoll för senare överföring till dator. En beskrivande figur för beskrivning av data och jämförelse mellan stationerna presenteras.

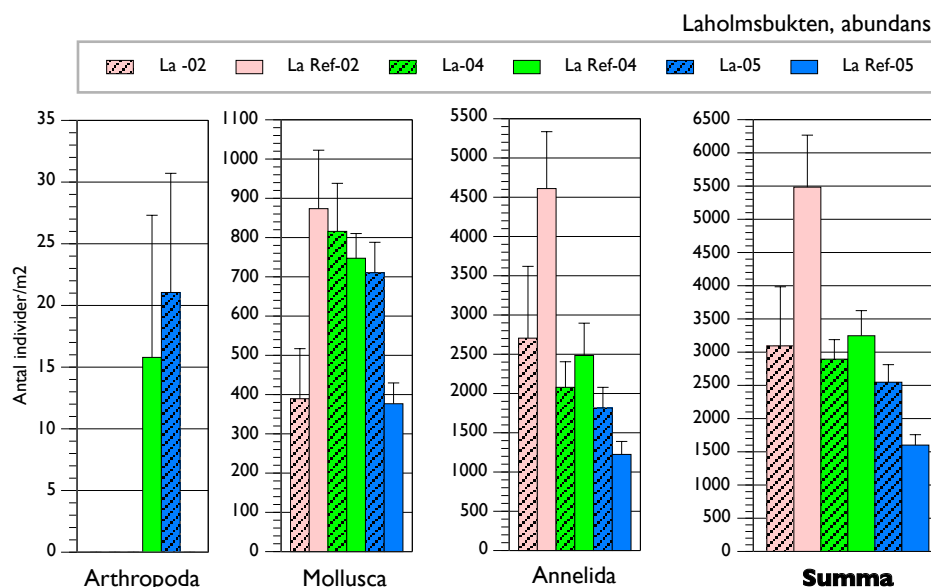
Tabell 2. Stationer som ingick i undersökningen år 2004-2005 av makroalger i Skälderviken. Positioner anger utgångspunkten från land. (e) anger effektstation och (r) anger referensstation.

Beteckning	Position (WGS 84)		Djup (m)	Provtagningsdatum
Björkhagen (e)	N 56°17.470	E 12°48.177	0,7-1,4	2004 & 2005
Ramsjöstrand (r)	N 56°23.19	E 12°39.28	1,3-1,7	2004 & 2005

RESULTAT

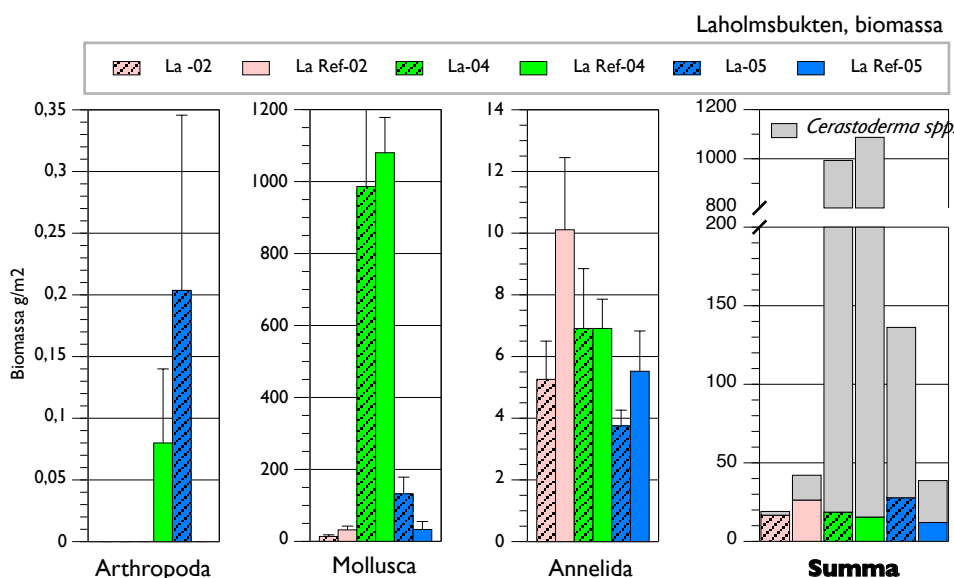
Laholmsbukten, bottenfauna

Effektstation (La) och referensstation (La Ref) uppvisade likartad abundans med dominans av borstmaskar (Annelida) (Fig. 2). Båda stationerna hade minskat över det senaste året, men minskningen var signifikant endast för referensstationen La Ref (ANOVA, $p < 0,05$). Om den dominerande havsborstmasken *Pygospio elegans* exkluderades från materialet låg effektstationen oförändrad, medan referensstationen minskade signifikant över det senaste året. Blötdjuren (Mollusca) minskade tydligt mellan år 2004 och 2005 på referensstationen.



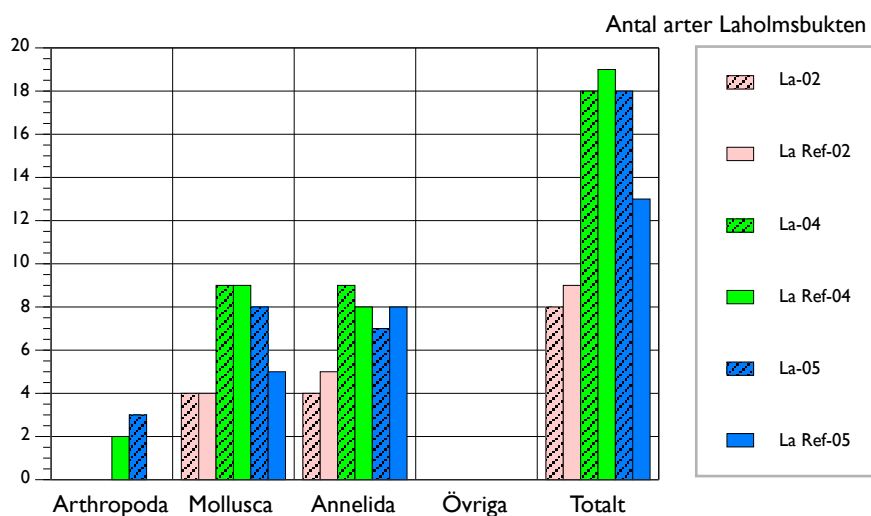
Figur 2. Abundans (individer/m²) på de undersökta bottenfaunastationerna i Laholmsbukten år 2002-2005. Felstaplarna anger standardfel (SE).

Biomassan dominerades i Laholmsbukten av blötdjur, men fjolårets förekomst av stora hjärtermusslor (*Cerastoderma spp.*) kunde ej noteras vid årets provtagningar. Följaktligen minskade biomassan signifikant över det senaste året för båda stationerna (Fig. 3). För att kunna se förändringar hos resterande arter exkluderades den relativt fåtaliga och viktmässigt så dominanta hjärtermusslan. Då dessa stora hjärtermusslor exkluderades kunde inga signifikanta skillnader påvisas mellan år 2004 och 2005.



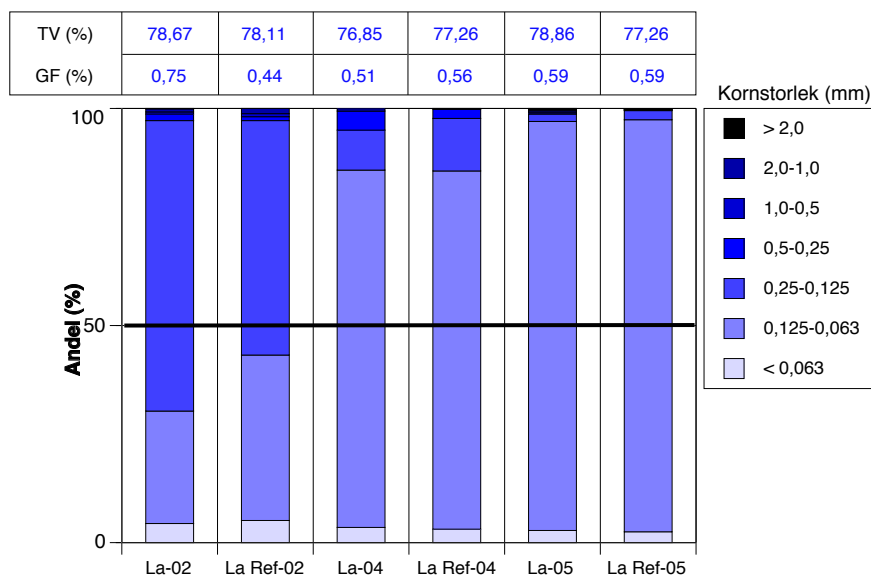
Figur 3. Biomassa på de undersökta bottenfaunastationerna i Laholmsbukten år 2002-2005. Felstaplarna anger standardfel (SE). Observera att gråfärgad del av staplarna anger andelen hjärtermusslor (*Cerastoderma spp.*).

Det totala artantalet i Laholmsbukten var i stort sett oförändrat på station La och hade minskat på referensstationen (La Ref). Artantalet dominerades av musslor, snäckor (Mollusca) och borstmaskar (Annelida) (Fig. 4). Det lägre artantalet, både totalt och gruppvis, för år 2002 kan delvis förklaras med att färre replikat provtogs vid detta provtagningsstillfälle. Generellt så ökar antalet påträffade arter med antalet replikat på en provtagningspunkt. Antalet arter/replikat hade ökat signifikant över det senaste året på effektlokalen La och låg oförändrat på referenslokalen La Ref.



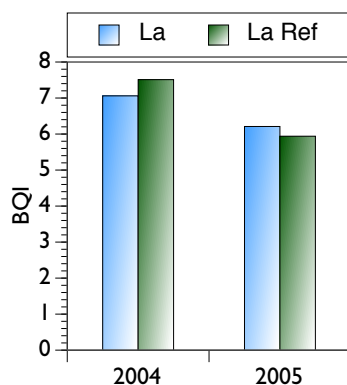
Figur 4. Artantalet på de undersökta stationerna i Laholmsbukten år 2002-2005.

Sedimentanalyserna i Laholmsbukten visade på sediment av sand och fin sand med låga glödförluster (dvs. lågt organiskt innehåll). Stationerna visade på något finare sediment (lägre kornstorlek) vid årets undersökning jämfört med både 2002 och 2004 års undersökningar (Fig. 5). Visuellt såg bottenarna vid provtagningsstillfället ut på liknande sätt som vid tidigare provtagningar med relativt ren sandbotten med sandripplor och inslag av ålgräsbestånd (se fotobilaga).



Figur 5. Kornstorleksfördelning på de undersökta stationerna i Laholmsbukten. Torrsvikt (TV) och glödförlust (GF) presenteras i tabellform ovanför respektive stapel.

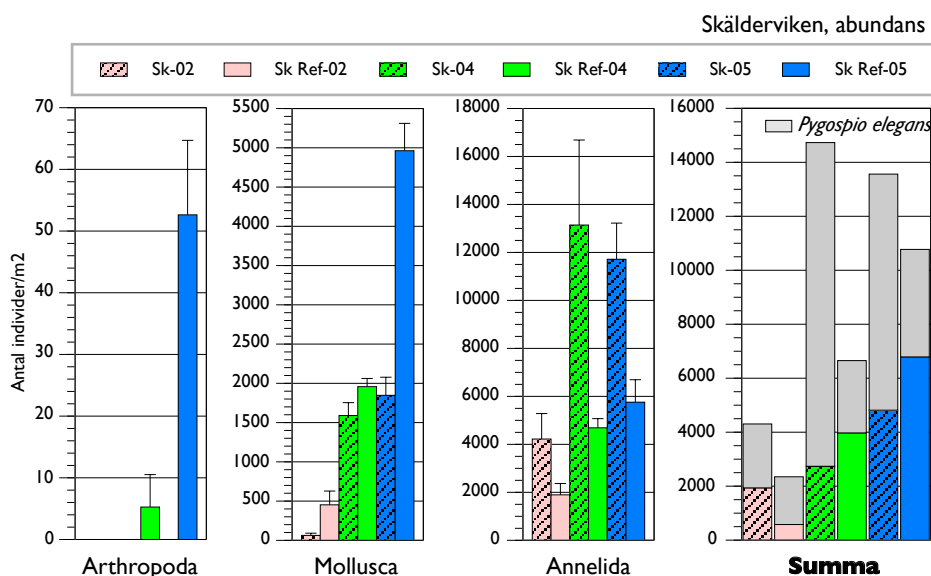
Bottenkvalitetsindex är ett index som tar hänsyn till olika arters känslighet, där tåliga arter ger ett sämre index jämfört med ovanliga och känsliga arter. Index hade minskat på båda stationerna och låg i nivå med varandra (Fig. 6).



Figur 6. Benthic Quality Index (BQI) för stationerna i Laholmsbukten åren 2004 och 2005.

Skälderviken, bottenfauna

Effektstationen (Sk) uppvisade en svag, icke signifikant minskning i abundans och referensstationen (Sk Ref) ökade signifikant över det senaste året (Fig. 7). Individantalet dominerades totalt av borstmasken *Pygospio elegans*. Då denna borstmask exkluderades visade båda stationerna på signifikanta ökning gentemot fjolåret. Den kraftiga ökningen på f.f. a. station Sk Ref inom grupp Mollusca berodde på ökad förekomst av tusensnäckan *Hydrobia sp.*.



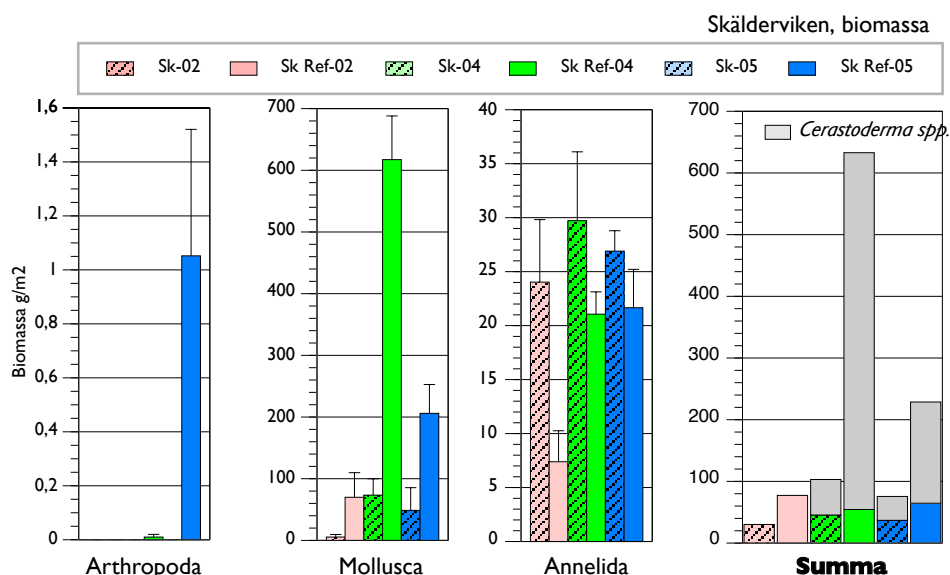
Figur 7. Abundans (individantal) på de undersökta bottenfaunastationerna i Skälderviken år 2002-2005. Observera att gråfärgad del av staplarna anger andelen av havsborstmasken *Pygospio elegans*. Felstaplarna anger standardfel (SE).

Biomassan uppvisade, totalt sett, minskningar då år 2004 jämfördes med 2005, men då de viktmerligt så dominerande hjärtmusslorna exkluderades sågs inga större förändringar (Fig. 8).

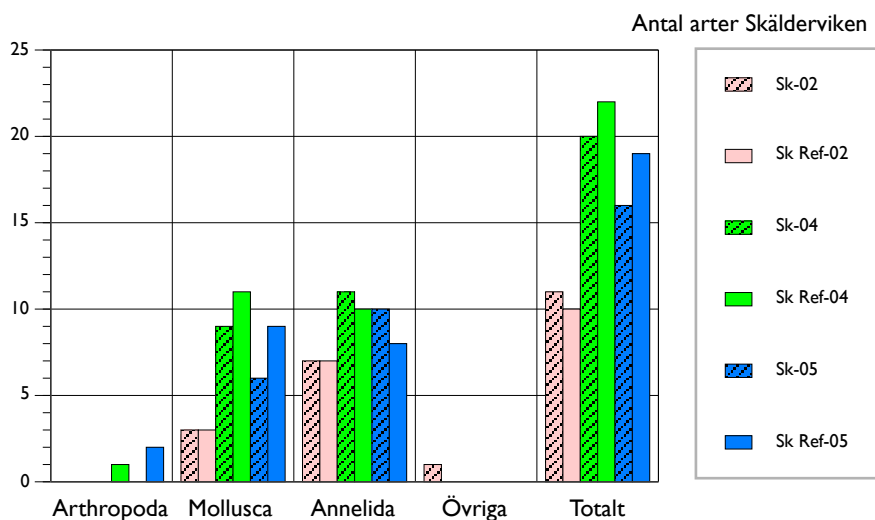
Det totala artantalet hade minskat något på båda lokalerna och var högst på referenslokalen (Fig. 9). Arterna fördelades huvudsakligen jämnt mellan grupperna Mollusca och Annelida. Artantal/replikat minskade signifikant på station Sk Ref, men låg oförändrad på station Sk.

Sedimentanalyserna visade på en förskjutning mot finkornigare sediment på båda lokalerna och lägre glödförlust (organisk halt) (Fig 10).

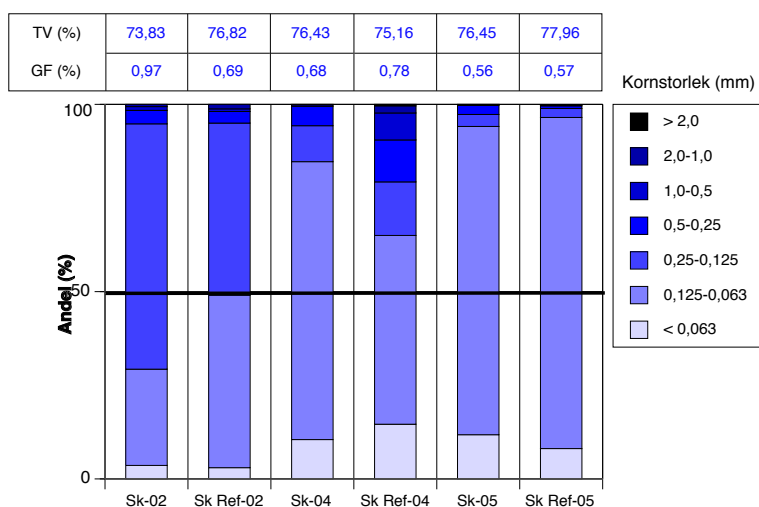
Bottenkvalitetsindex visade på generella minskningar över det senaste året på båda stationerna. Effektstationen (Sk) låg något högre jämfört med referenslokalen (Sk Ref)(Fig. 11).



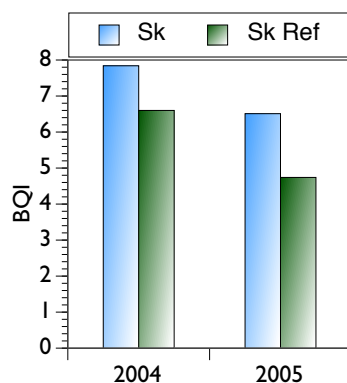
Figur 8. Biomassa på de undersökta bottenfaunastationerna i Skälderviken år 2002-2005. Observera att gråfärgad del av staplarna anger andelen av hjärtmusslor (*Cerastoderma* spp.). Felstaplarna anger standardfel (SE).



Figur 9. Artantalet på de undersökta stationerna i Skälderviken år 2002-2005. Felstaplarna anger standardfel (SE).



Figur 10. Kornstorleksfördelning på de undersökta stationerna i Skälderviken. Torrsvikt och glödförlust presenteras i tabellform ovanför respektive stapel.

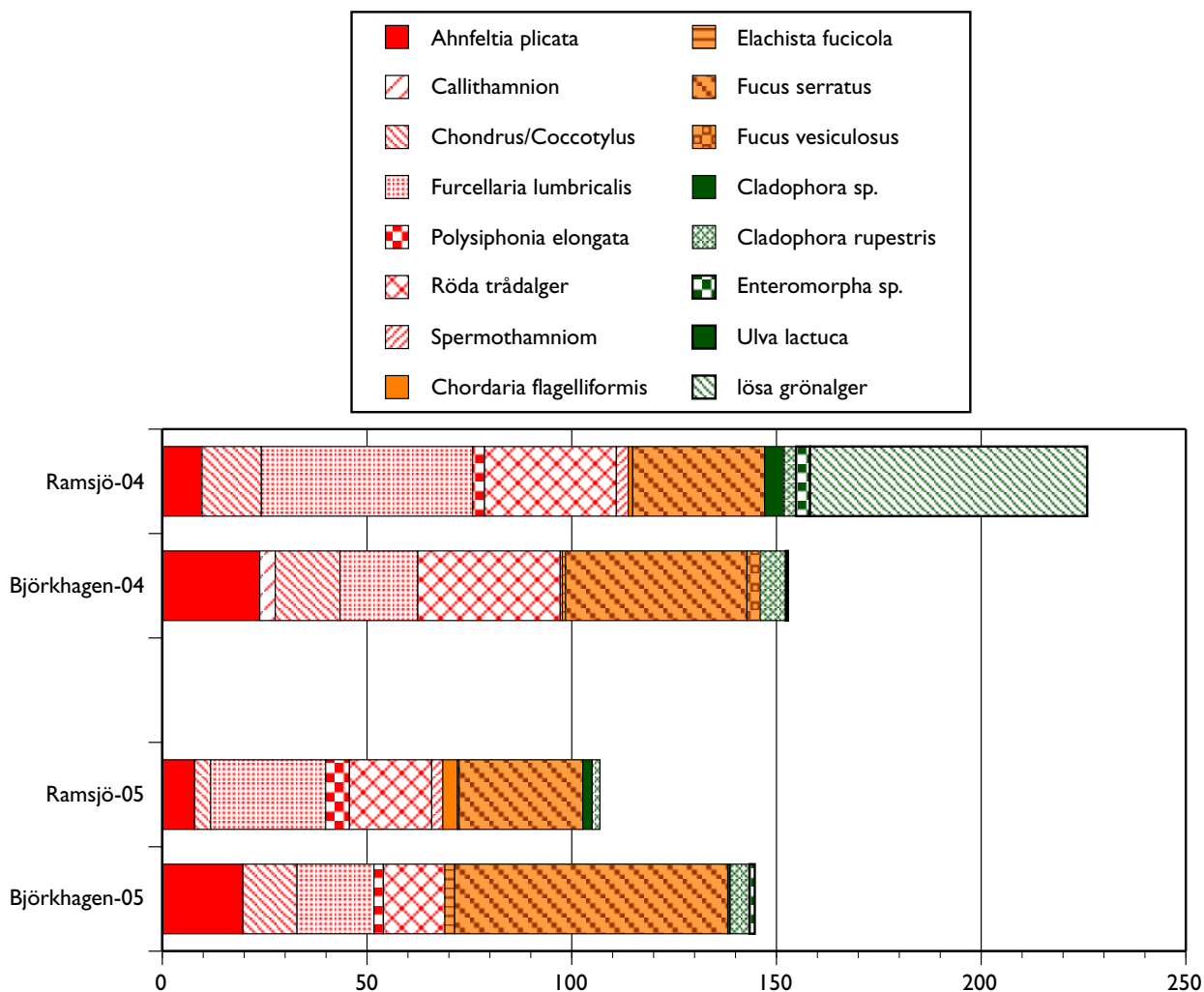


Figur 11. Benthic Quality Index (BQI) för stationerna i Skälderviken åren 2004 och 2005.

Skälderviken, makroalger

Resultaten från makroalgundersökningen vid effektstationen Björkhagen och referensstationen Ramsjöstrand visas i figur 12.

Vid Björkhagen dominerade olika rödalger som *Ahnfeltia plicata* (havsris), *Chondrus crispus* (karragentång), *Furcellaria lumbricalis* (kräkel) och röda trådalger (*Polysiphonia fucoides* (fjäderslick), *Rhodomela confervoides* (rödris), *Ceramium virgatum* (grovsläke)). Det förekom även ett fint bälte med brunalgen *Fucus serratus* (sågtång), som var den enskilt mest dominerande arten. Fintrådiga alger förekom i huvudsak inte som epifyter eller som lösa lager utan som enskilt faststittande, med *Callithamnion* sp. som undantag. Totalt förekom 18 arter med 4 grön-, 4 brun- och 10 rödalgarter. Variationen mellan replikaten för dominerande enskilda arter varierade mellan 6 och 18% medan variationen för den totala täckningsgraden var 2,4%.



Figur 12. Täckningsgraden av makroalger på de undersökta stationerna i Skälderviken år 2004-05. Täckningsgraden anger respektive arts absoluta täckningsgrad. Värden är medelvärden av tre replikat (fem replikat 2005). Grön färg anger grönalgsarter, brun färg brunalger och röd färg rödalger. Endast relevanta arter redovisas grafiskt.

Vid Ramsjöstrand var den totala täckningsgraden lägre men med något högre artantal, 21 arter med 3 grön-, 6 brun- och 12 rödalgsarter. Ungefär samma rödalger förekom som vid Björkhagen men med klar dominans av *F. lumbricalis*. Även här förekom ett fint sågtångsbälte, liksom enskilt fastsittande fintrådiga rödalger som *P. fucoides*, *Rh. confervoides* och *C. virgatum*. Variationen mellan replikaten för dominerande enskilda arter varierade mellan 10 och 24% medan variationen för den totala täckningsgraden var 6%.

Algsamhällena bedömdes vara i fin kondition med fina bälten av sågtång.

DISKUSSION

Laholmsbukten, bottenfauna

Bottenfaunan i Laholmsbukten dominerades antalsmässigt av de små och talrika havsborstmaskarna (Annelida) och viktmässigt av de större musslorna (Mollusca). Generellt observerades minskningar på båda stationerna i Laholmsbukten över det senaste året (år 2004-2005). Ett undantag från detta mönster var att biomassan, exkl. hjärtmussla, ökade på effektstationen. Sedimentanalyserna visade på ett något finare sediment jämfört med tidigare år. Bottenkvalitetsindex, BQI, minskade på båda lokalerna över det senaste året vilket grovt sett indikerar färre känsliga arter och fler tåliga arter. De observerade nedgångarna var alltså generella på båda stationerna vilket tyder på påverkan av mer storskalig karaktär. Stormen Gudrun skulle mycket väl kunna vara orsaken till den generella nedgången. Samtidigt uppvisade varken station La eller station La Ref en statusnivå som tydde på någon extremt stressad miljö, utan var inom ramen för denna typ av havsbottenar.

Skälderviken, bottenfauna

Bottenfaunan i Skälderviksområdet hade vid årets undersökning en antalsmässig dominans av havsborstmaskar (Annelida). Framförallt slog den fläckvis höga förekomsten av borstmasken *Pygospio elegans* genom i resultaten. Den ojämna distributionen hos arten gav hög variation och därmed minskad statistisk styrka.

Liksom i Laholmsbukten sågs i Skälderviken en allmänt vikande tendens över det senaste året för totalparametrarna. Enda undantaget var att totalabundansen ökade på station Sk Ref. Detta berodde uteslutande på en ökad förekomst av tusensnäckan *Hydrobia sp.*. Trots ökningen i abundans på station Sk Ref låg abundansen på effektstationen Sk fortfarande på en högre nivå. För att kunna se skillnader hos det stora flertalet icke dominerande arter kan man utesluta ett fåtal, starkt dominanta arter. Då dominerande arter exkluderades (borstmasken *Pygospio sp.* för abundans och hjärtmusslan *Cerastoderma spp.* för biomassan) noterades svaga ökning eller oförändrad nivå på båda lokalerna. Liksom i Laholmsbukten noterades finare sediment med mindre partiklar på Skälderviksstationerna. Vikande BQI-index på båda stationerna tyder på en mer regional påverkan som slagit ut de känsligare arterna. Orsaken till de vikande tendenserna i Skälderviken torde vara

Tabell 3. Variationskoefficienter (CV) för samtliga stationer. * och fetstil anger tillräckligt liten variation i materialet för att kunna fastlägga en 50 %-ig förändring mellan två mättillfällen. ** och fetstil anger på motsvarande sätt för en 25 %-ig förändring.

Abundans	CV (%)		CV (%)	
	La	46*	Sk	49*
	La Ref	43*	Sk Ref	44*
Abundans exkl. <i>Pygospio sp.</i>				
	La	41*	Sk	21**
	La Ref	47*	Sk Ref	27**
Biomassa				
	La	153	Sk	216
	La Ref	248	Sk Ref	90
Biomassa exkl. <i>Cerastoderma spp.</i>				
	La	190	Sk	55*
	La Ref	122	Sk Ref	91

densamma som för Laholmsbukten, där extrem exponering i samband med stormen Gudrun kan ha orsakat stora sandomlagringar. Trots de observerade minskningarna uppvisade stationerna i Skälderviken på normala nivåer för denna typ av miljö.

Sammanfattningsvis, bottenfauna

Bottenfaunan på de undersökta stationerna verkade vara normal för denna områdestyp. Både i Laholmsbukten och i Skälderviken uppvisade effektstationerna i allmänhet högre status jämfört med referensstationerna. De allmänt vikande tendenserna som observerades på samtliga stationer torde vara följder av kraftig exponering i samband med stormen Gudrun.

Statistisk utvärdering, bottenfauna

En viktig fråga vid sådana här undersökningar är om den aktuella metoden kan klara av att påvisa den grad av förändring man anser vara väsentlig. Variationen i det erhållna statistiska materialet dikterar hur stora (eller små) förändringar som kan detekteras med statistisk säkerhet. En styrkeanalys kan tala om hur stort material det behövs i en framtida undersökning för att statistiken skall klara av att fastställa en given förändring över en given tidsperiod. Vid baslinjeundersökningarna år 2004 gjordes en grundlig styrkeanalys av materialet. Det konstaterades då att för att kunna fastlägga en årlig skillnad på 50 % får variationskoefficienten (CV) ej vara högre än ca 55 %. För att kunna fastlägga en 25 %-ig årlig förändring krävdes att CV ej var högre än 27 %.

I allmänhet låg abundansen bättre till jämfört med styrkan i biomassaresultaten (Tab. 3). Abundansdata visade sig i samtliga fall klara av kriteriet 50 %-ig förändring över 2 år och i några fall även det högre kravet 25 %. Biomassa däremot uppvisade generellt ännu högre variation än år 2004. Endast i ett fall klarades kriteriet för 50 %-ig förändring. Exkludering av hjärmmusslor förbättrade materialet något, men inte tillräckligt.

Skälderviken, makroalger

Makroalgerna vid effektstationen Björkhagen dominerades av olika arter av rödalger samt brunalgen *Fucus serratus* (sågtång). Variationen mellan replikaten för dominerande arter var måttlig relativt år 2004. Den totala täckningsgraden hade minskat något sedan 2004 medan artantalet ökat. Detta får tolkas som att makroalgerna var i fin kondition med acceptabla levnadsbetingelser.

Vid Ramsjöstrand var artrikedomen något högre än vid Björkhagen men med ungefär samma dominerande arter. Den stora minskningen i total täckningsgrad mellan 2004 och 2005 berodde i huvudsak på att det ej förekom stora mängder lösa grönalger år 2005. Variationen mellan replikaten för dominerande arter var något högre vid Ramsjöstrand än vid Björkhagen.

Minskningen i täckningsgrad på båda stationerna mellan 2004 och 2005 var som störst på Ramsjöstrand (även om de lösa grönalagerna 2004 ej beaktas), vilket får tolkas som att effektstationen Björkhagen har utvecklats något positivare än referensstationen Ramsjöstrand.

Statistisk utvärdering, makroalger

Styrkeanalysen talar om hur stort material det behövs i en framtida undersökning för att statistiken skall klara av att fastställa en given förändring över en given tidsperiod. Förutsättningarna som antogs var att man med 80 % sannolikhet skulle kunna fastställa en årlig ökning/minskning som motsvarar 5 % av startvärdet. Tidsperioden fastställdes till 5 respektive 10 år. En årlig 5 %-ig förändring över 10 år kan jämföras med en 50 %-ig förändring över 2 år, och en årlig 5 %-ig förändring över 5 år kan jämföras med en 25 %-ig förändring över 2 år.

I den statistiska analysen i 2004-års rapport gjordes bedömningen: "Med en mindre replikatökning till 5 per år och station, samt en mindre justering vid utläggning av rutorna vid Björkhagen, bedöms att metoden kan detektera 50% förändringar över 2 år (eller 5% årlig förändring över 10 år) för samtliga dominerande arter och totalt. För 25% förändringar över 2 år bedöms att replikatanallet måste ökas så kraftigt (från 3 till ca 20 replikat per station och år) att det blir provtagningsmässigt och ekonomiskt tveksamt. Lämpliga ytor för 20 replikat (500 m² provtagningsyta) bedöms ej finnas, särskilt inte vid Björkhagen". Med facit i hand från 2005, då fem replikat togs, kan det konstateras att variationen mellan replikaten minskats genom noggrannare placering av rutorna samt att variation är så pass måttlig att metoden kan detektera 50% förändringar över 2 år (eller 5% årlig förändring över 10 år) för samtliga dominerande arter och totalt.

BILAGOR

Bottenfauna

Makroalger

Fotodokumentation

Station: Sk Ref																											
Antal individer/prov																											
Artnamn		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Medel	SA	SE	Medel/m2	SE	Cv%
Arthropoda																											
Crangon crangon		0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0,35	0,49	0,11	36,84	11,52	140
Praunus flexuosus		0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,15	0,37	0,08	15,79	8,62	244
Mollusca																											
Cerastoderma edule		0	0	0	2	0	0	0	2	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0,50	0,69	0,15	52,63	16,20	138
Cerastoderma glaucum		4	10	3	4	2	3	5	10	1	3	3	2	2	5	9	3	12	4	4	9	4,90	3,23	0,72	515,77	75,94	66
Ensis ensis		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,05	0,22	0,05	5,26	5,26	447
Hydrobia sp.		21	31	50	19	36	30	20	52	42	57	52	55	20	49	36	19	46	23	33	15	35,30	14,14	3,16	3715,68	332,87	40
Hinia nitida		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0,05	0,22	0,05	5,26	5,26	447
Macoma balthica		1	1	1	1	0	0	0	2	2	0	0	1	2	1	2	0	0	2	1	1	0,90	0,79	0,18	94,73	18,55	88
Mya arenaria		5	5	4	7	8	3	4	4	0	4	4	5	7	3	11	5	9	5	12	2	5,35	2,92	0,65	563,14	68,84	55
Mytilus edulis		0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,05	0,22	0,05	5,26	5,26	447
Retusa truncatula		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,05	0,22	0,05	5,26	5,26	447
Annelida																											
Eteone longa		0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2	1	0	0	0	1	0	0	1	0,35	0,59	0,13	36,84	13,82	168
Hediste diversicolor		0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,05	0,22	0,05	5,26	5,26	447
Heteromastus filiformis		2	2	3	0	3	1	5	5	6	2	6	1	0	6	4	0	4	5	1	2	2,90	2,10	0,47	305,25	49,43	72
Marenzelleria viridis		0	8	1	4	5	3	3	0	1	3	3	2	1	3	4	1	4	3	2	2	2,65	1,87	0,42	278,94	44,05	71
Nephtys caeca		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,05	0,22	0,05	5,26	5,26	447	
Nephtys ciliata		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,05	0,22	0,05	5,26	5,26	447	
Pygospio elegans		47	22	24	25	176	34	15	43	7	13	57	79	10	9	19	45	24	21	86	1	37,85	39,83	8,91	3984,09	937,39	105
Scoloplos armiger		1	13	15	9	9	13	10	9	16	6	15	13	9	12	7	8	11	11	14	15	10,80	3,71	0,83	1136,81	87,27	34
Total Arthropoda		0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0,50	0,51	0,11	52,63	12,07	103
Total Mollusca		32	47	58	33	47	36	29	70	46	64	60	65	33	59	59	27	67	34	50	27	47,15	14,80	3,31	4963,01	348,29	31
Total Annelida		51	46	43	39	193	51	34	58	30	24	81	97	21	30	34	54	44	40	103	21	54,70	39,78	8,89	5757,72	936,20	73
Summa		83	93	101	72	241	88	64	129	77	89	141	162	54	90	94	81	111	74	154	49	102,35	44,88	10,04	10773,36	1056,42	44

[illegible]

Datum:	05-09-22
Ramyta:	25 m ²
Replikat:	5
Provtagare:	Olsson&Lundgren

Projekt:	122-05, 132-05
----------	----------------

alla värden=absolut täckning	Björkhagen	
	2004	2005
	l m	l m
Rödalger		
Ahnfeltia plicata	23,8	19,7
Brongniartella byssoides		
Callithamnion corymbosum	3,8	
Ceramium nodulosum		6,6
Ceramium strictum		
Chondrus crispus	15,8	13,2
Coccotylus truncatus		0,8
Cystoclonium purpureum		
Delesseria sanguinea	0,5	
Furcellaria lumbricalis	19,0	18,8
Hildenbrandia rubra	11,1	
Lithothamnion glaciale		
Membranoptera alata		
Phycodrys rubens		
Polysiphonia elongata		2,3
Polysiphonia fucoides	34,8	15,0
Polysiphonia stricta		
Porphyra umbilicalis		
Rhodomela confervoides		5,1
Spermothamnion repens	0,5	
Brunalger		
Chorda filum		
Chordaria flagelliformis		
Ectocarpus siliculosus		
Elachista fucicola	0,8	2,4
Fucus serratus	44,3	66,7
Fucus vesiculosus	3,2	
Spongonema tomentosum		
Grönalger		
Chaetomorpha melagonium	0,8	0,9
Cladophora sp.		0,6
Cladophora rupestris	6,3	4,7
Enteromorpha sp.		1,3
Cladophora/Enteromorpha - lösa		
Ulva lactuca	0,5	
Totalt (absolut täckning)	95	94

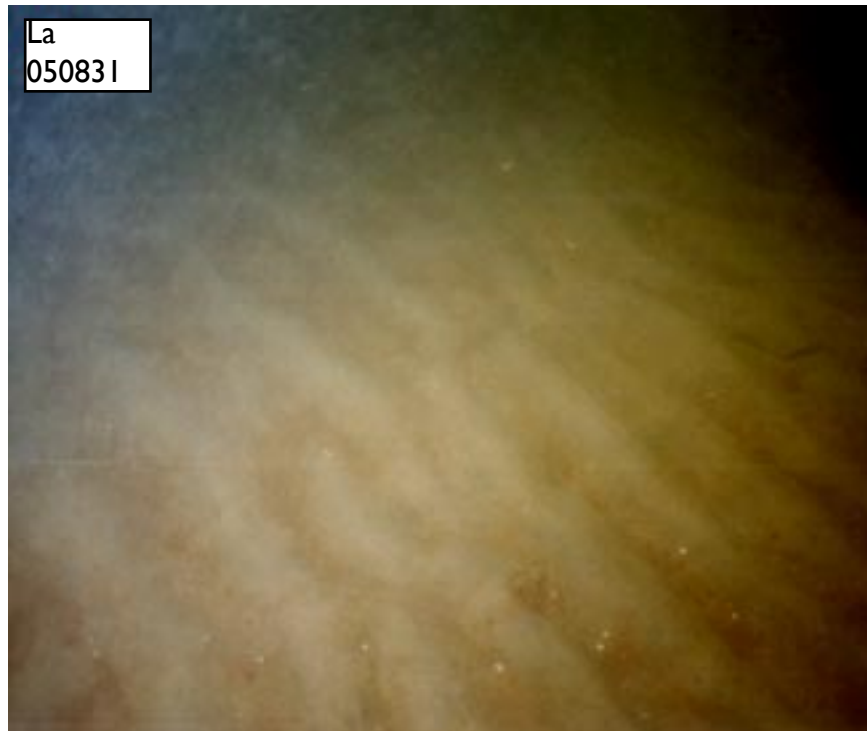
Ramsjöstrand	
2004	2005
1,5 m	1,5 m
9,7	7,9
	10,8
14,5	2,3
	1,6
51,6	28,1
	7,2
8,1	18,0
2,9	5,8
32,2	0,7
	8,6
2,9	2,7
	0,1
1,1	3,6
	1,7
	0,4
32,2	30,2
	0,6
0,5	0,3
4,8	2,3
2,9	1,9
3,4	
67,7	
96,7	72,0



Station Sk. Fotodokumentation av botten på effektstationen Sk (5,3 m djup) med ripplad, vegetationslös sandbotten. I förgrunden en exkrementhög av sandmasken (*Arenicola marina*).



Station Sk Ref. Fotodokumentation av botten på referensstationen Sk Ref (5,2 m djup) med ripplad, vegetationslös sandbotten. I förgrunden till höger en exkrementhög av sandmasken (*Arenicola marina*).



Station La. Fotodokumentation av botten på effektstationen La (2,8 m djup) med ripplad, vegetationslös sandbotten.



Station La Ref. Fotodokumentation av botten på referensstationen La Ref (2,8 m djup) med ripplad, vegetationslös sandbotten.