

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING	2
INLEDNING	4
HYDROGRAFI	5
Inledning	5
Resultat och diskussion	5
Väderåret 2006	5
Vattendragstransporter	5
Temperatur och salthalt	6
Syre i bottenvattnet	9
Strömmar	9
Siktdjup	11
Närsalter	11
Klorofyll	13
Kväve/fosfor-kvoten	15
Klassning av data	15
Referenser	17
VÄXTPLANKTON	18
Inledning	18
Resultat och diskussion	18
Årets succession	18
Giftiga arter	19
Skillnader mellan åren	19
MAKROALGER	22
Inledning	22
Resultat och diskussion	22
Täckningsgrad 2006	22
Jämförelser med tidigare år	25
Sammanfattning år 2006	28
Tillståndsklassning	28
BOTTENFAUNA	29
Inledning	29
Resultat	29
Sediment	29
Bottenfaunan på station S5	31
Bottenfaunan på station Ly	35
Diskussion	38
Station S5	38
Station Ly	38
Tillståndsklassning enligt Naturvårdsverket	39
Sammanfattning	40
Referenser	41
BILAGA 1	
Material och metoder, statistik och kvalitetssäkring	42
BILAGA 2. RÅDATA	
Hydrografi	49
Växtplankton	53
Makroalger	54
Bottenfauna	60
BILAGA 3. Bottenfauna- och makroalgundersökning för Banverket	65

SAMMANFATTNING

Under 2006 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 2006 sammanfattas nedan. Sammanfattningar av specialundersökningen, Bottenfauna- och makroalgundersökning för Banverket, återfinns i bilaga 3.

Hydrografi

- En kall vinter följdes av en kall och blöt vår. Efter en kort värmebölja i maj kom kylan åter. Sommaren inleddes kyligt men följdes av mycket varmt och torrt väder. Värmen bestod i princip hela hösten med värmeöverskott, men i augusti föll rekordstora mängder regn. Året visade i medel på både värme- och regnöverskott.
- Vattentemperaturerna speglade detta genom låga temperaturer under vinter-vår och relativt höga under sommar-höst.
- Station S5 och LX var starkt saltvattensiktade vid ett flertal tillfällen under året. På Si-2 gjorde periodvisa sötvattensutflöden att stationen var skiktad vid dessa tillfällen.
- Syrehalten i bottenvattnet på S5 uppvisade under oktober-november värden på 1,5-2,1 ml/l, vilket sannolikt orsakat fiskflykt och eventuellt botten-död. På LX och Si-2 förekom inga kritiskt låga syrevärden under året.
- Strömbilden var splittrad, men med en viss övervikt för västliga strömmar
- En svag tendens till ökande siktdjup kan skönjas under 1997-2003, men tendensen bröts 2004-06 genom relativt låga siktdjup
- Närsalterna varierade i huvudsak inom variationen för perioden 1994-2005, men vissa avvikelser förekom. Flertalet parametrar låg i huvudsak inom variationen under 2006.
- På S5 och LX var kväve/fosfor-kvoten i huvudsak omkring 2-7 under januari-februari 2006 vilket antyder att kväve varit begränsande för tillväxten av plankton och övrig vegetation. Under resten av året var kvoten också klart under 16 vilket antyder kvävebegränsning. På Si-2 varierade kvoten dock kraftigt omkring 16, vilket betyder att båda ämnena kan varit begränsande under olika delar av året.
- Tillståndsklassningen för vintern visade att kvävehalterna var låga eller mycket låga, medan fosfor var låga eller medelhöga. Undantaget var station Si-2 med generellt medelhöga till höga halter. Under sommaren var halterna mycket låga med undantag för Si-2 och siktdjup var högt på alla stationer. Syrevärdena bedöms dock under 2006

som mycket låga på S5, låg halt på LX och som mindre hög halt på Si-2.

- Avvikelsen i förhållande till NV:s jämförvärden var obetydlig eller liten på S5 och LX medan den varierade mellan obetydlig (klorofyll) och mycket stor (nitrat) på Si-2.

Växtplankton

- Vårblomningen var mycket tidig och kraftig med de högsta vårblomningsvärdena som uppmätts. Artsammansättningen var normal.
- Senvåren och början av sommaren var artrik med en rad olika kiselalger och periodvis förekom mycket höga cellvärden. Under sommaren var samhället art- och individfattigt.
- En mindre höstblomning inföll tidigt och 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*, *D. acuminata*). Cellmängderna låg då över gränsvärdet med risk vid förtäring av vildfångade blåmusslor
- Potentiellt ASP-producerande arter (i.e. kiselalgen *Pseudo-nitzschia*) förekom i mindre mängder under januari-mars och september-oktober. Cellmängderna var då under risknivån vid förtäring av musslor
- Potentiellt fisktoxiska arter (f.f.a. raphidophycéen *Chattonella*) förekom i relativt höga mängder i februari med > 1 milj. celler vilket kan ha orsakat fiskproblem men inga rapporter om detta förligger
- PSP-producerande arter (i.e. dinoflagellaten *Alexandrium*) förekom ej under 2006
- 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 juli månad

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 med inslag av de stora tarearterna f.f.a. vid 8-12 m
- De stora tång- och tarearterna såg relativt friska ut med sparsamt med epifyter, medan de perenna rödalger ofta var överväxta med fintrådiga rödalger. Det fanns dock bet- och/eller värmeskador på finger- och skräppetare vilket kan ha orsakats av de hög vattentemperaturerna under sommaren.
- Totalt påträffades 31 arter (18 röd-, 9 brun- och 4 grönalger) vilket var i paritet med tidigare år

Ramsjöstrand

- Vid strandlinjen fanns ett smalt bälte med blåstång men ned till 4 m dominerade annars sågtång tillsammans med en rad olika brun- och rödalger
- Fintrådiga grön- och rödalger av arterna grönslick, tarmtång och grovslick förekom mer än tidigare år
- 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 fortfarande låg och med stora inslag av sand på botten. Stormen Gudrun 2005 kan ha orsakat dessa förändringar.
- Totalt påträffades 20 arter (11 röd-, 5 brun- och 4 grönalger) vilket var samma som 2005
- 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

- Något minskad abundans men oförändrad biomassa och antal taxa jämfört med 2005
- Fortsatt minskning av den tidigare dominerande och störningståligen borstmasken *Capitella capitata*
- Ökningar i diversitets- och jämnhetsindex samt bottenkvalitetsindex
- Tecken på viss återhämtning efter 2004 års ansträngda situation
- Återigen försämrade syresituation under det gångna året, med endast enstaka centimetrar med syresatt sediment
- Miljötillståndet på lokalen kan närmast klassas som "något/tydligt påverkat" enligt Naturvårdsverkets tillståndsklassning
- Bottenkvalitetsindex för enskild station har ökat sedan 2004 och noterades år 2006 för "måttlig status"

Station Ly, Södra Laholmsbukten

- Låg organisk belastning på sedimentet
- Fortsatt låga nivåer för individantal, biomassa och artantal år 2006
- Försämrade syreförhållanden under det gångna året
- Försämrade livsmiljö i sedimenten med tunnt oxiderat sedimentskikt
- Stationen bedöms som "något påverkad" enligt Naturvårdsverkets tillståndsklassning
- Bottenkvalitetsindex för enskild station hade ökat från otillfredsställande till måttlig vid 2006 års undersökning och noterades för "måttlig status"

INLEDNING

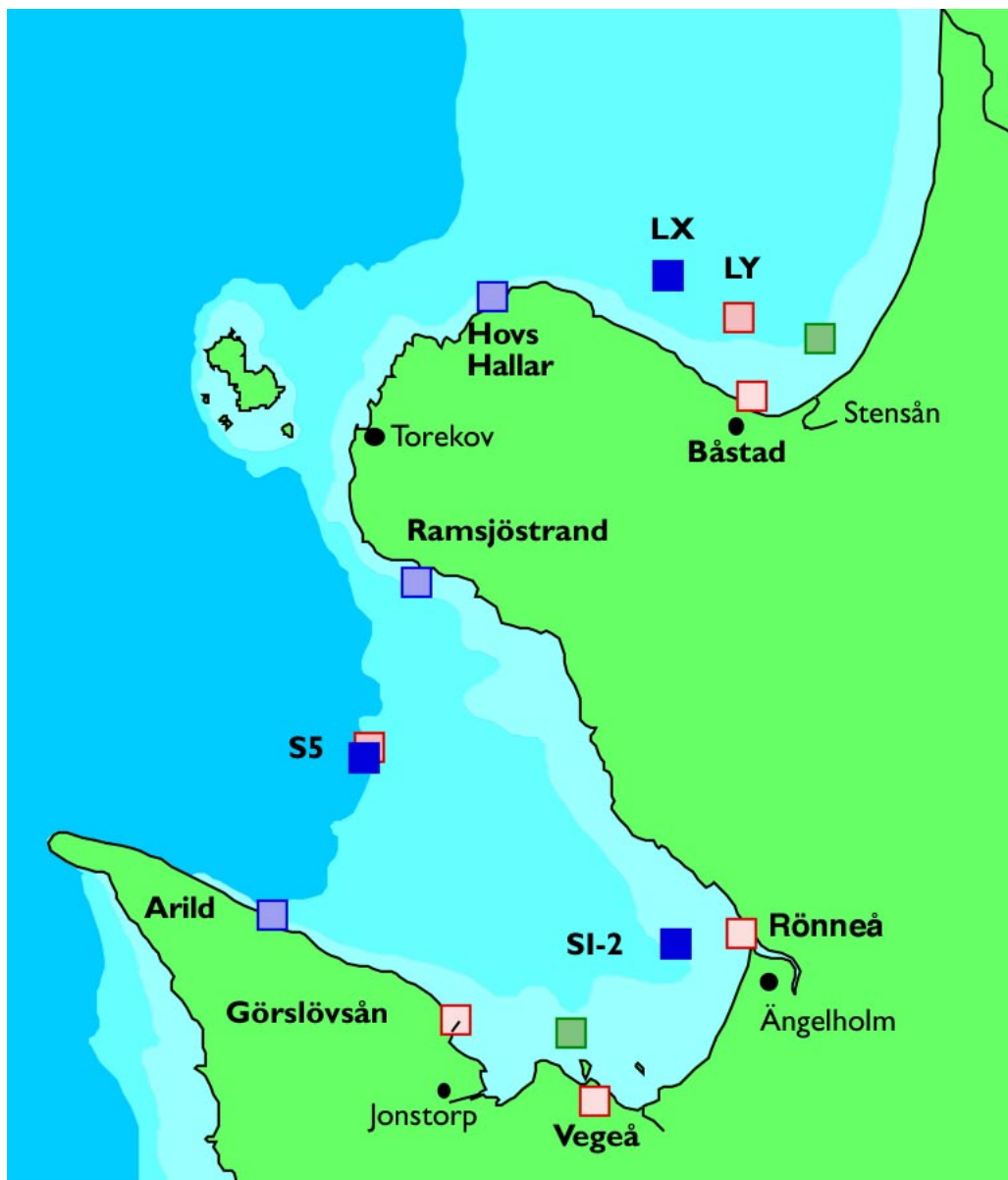
Nordvästskånes kustvattenkommitté startade sina undersökningar under hösten 1994 med hydrografiska mätningar på två stationer i Skälderviken och södra Laholmsbukten. Från och med 1997 har programmet innehållit 3 hydrografistationer, 1 växtplankton-, 3 makroalg- och 3 bottenfaunastationer (fr.o.m. 2000 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 2006 med avseende på hydrografi, växtplankton, makroalger och bottenfauna

(se karta 1 för positioner). 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 1994-05. 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 2006.

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 2006 med jämförelser med perioden 1994-05. Generellt visas faktiska mätdata för varje månad under 2006 i relation till medelvärden 1994-05 med standardavvikelser.

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

Resultat och diskussion

Väderåret 2006

En relativt kall vinter (januari-mars) med normal nederbörd följdes av blöta april och maj månader (Fig. 1). Våren var flera veckor försenad men maj inleddes med sommartemperaturer innan kyligt och ostadigt väder tog över. Juni inleddes kyligt men huvuddelen av juni och hela juli var mycket varm och resten av året, med något undantag, visade på ett temperaturöverskott. Juli månad var rekordtorr, men regnen kom med besked i augusti med rekordstora mängder. Även oktober och december visade på regnöverskott relativt medelvärdena. Som helhet var året både varmare och nederbördsrikare än normalt i södra Sverige.

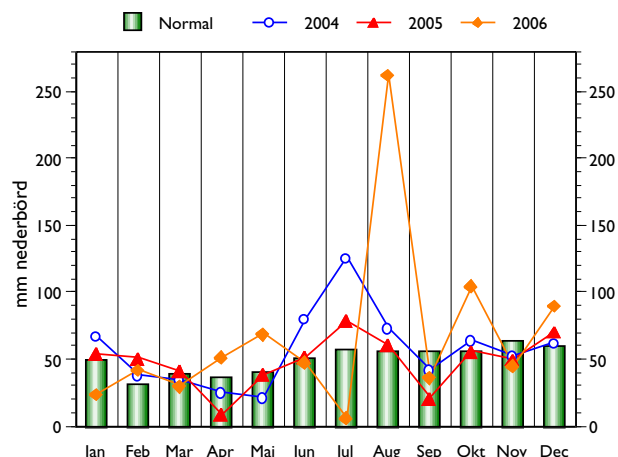


Fig. 1. Nederbörden i Lund under 2006 jämfört med 2004-2005 och normalvärden (data från SMHI).

Vattendragstransporter

Vattendragstransporterna till Skälderviken och södra Laholmsbukten redovisas i figurerna 2-3. Eftersom transportberäkningar för 2006 inte är tillgängliga förrän senare under 2007, redovisas data för perioden 1993-05 angående månadstransporter av totalkväve och totalfosfor.

För både kväve och fosfor framstår åren 1994-95 och vintrarna 1998, 1999, 2000 och 2002 som högflodesperioder och 1996-97 och 2003 som lågflodesår. Året 2004-05 framstår som ett högflodesår, 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.

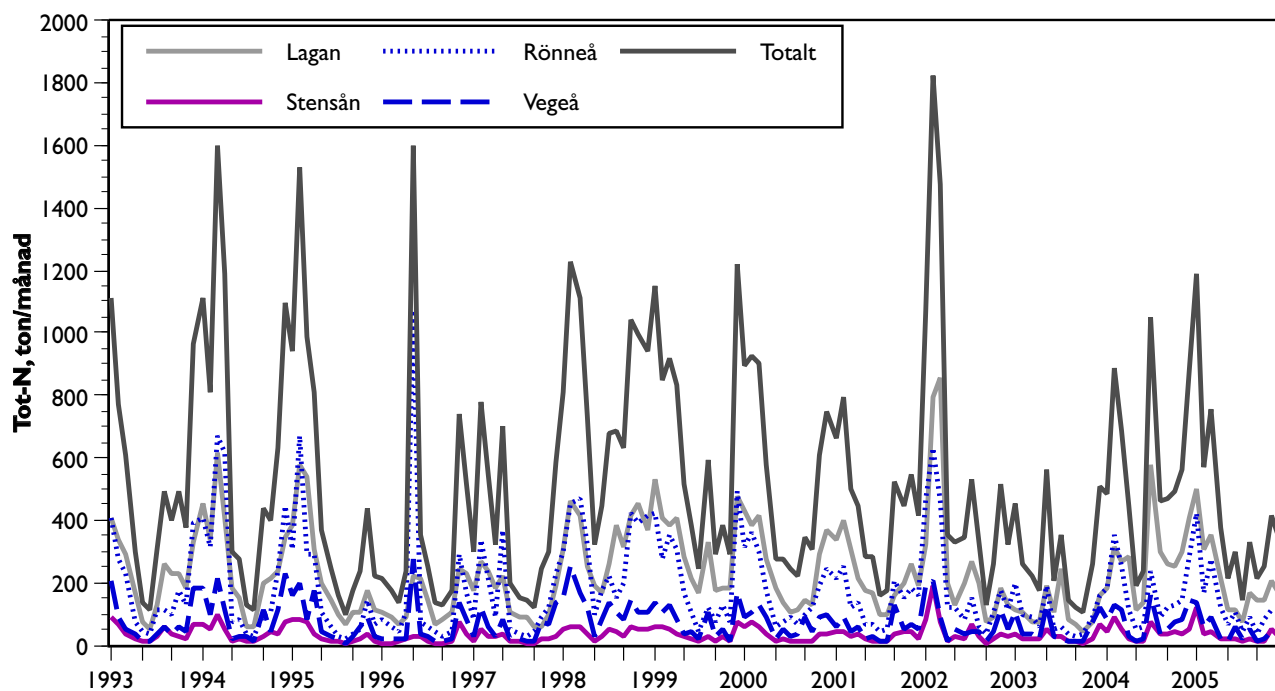


Fig. 2. Månadstransport av totalkväve 1993-05 till Skälderviken (Vegeå + Rönneå) och södra Laholmsbukten (Stensån + Lagan).

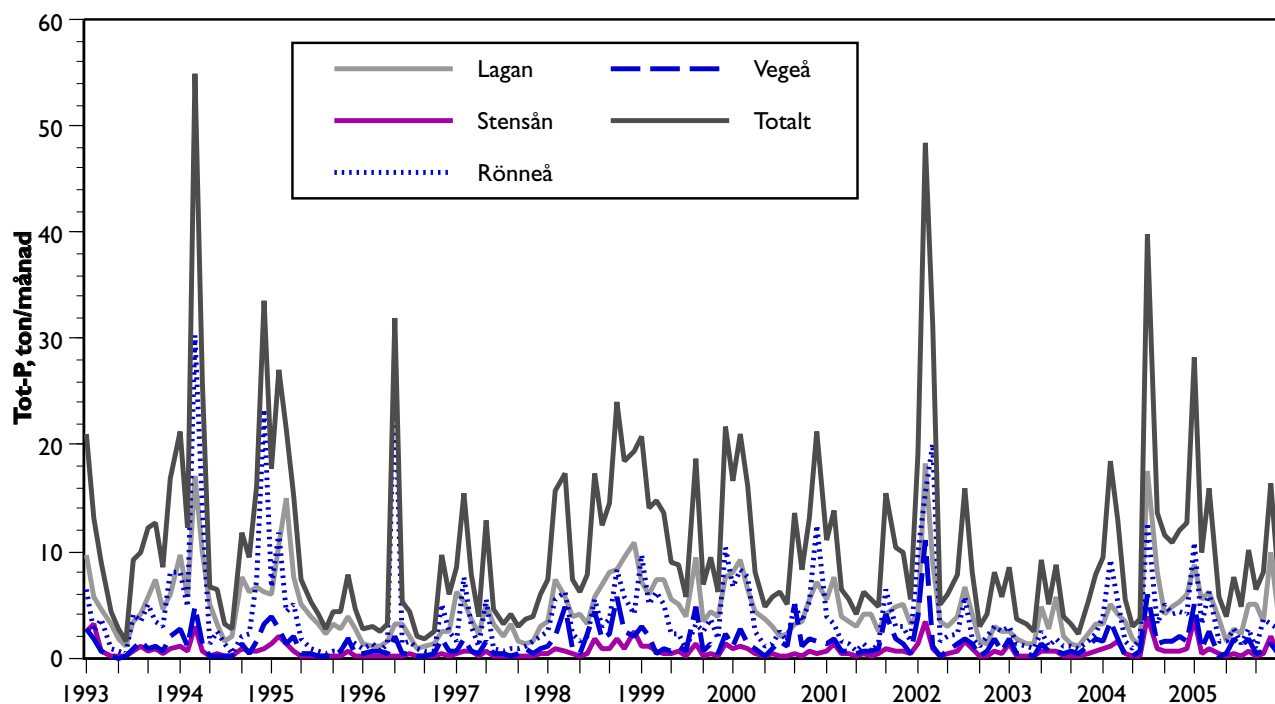


Fig. 3. Månadstransport av totalfosfor 1993-05 till Skälderviken (Vegeå + Rönneå) och södra Laholmsbukten (Stensån + Lagan).

Temperatur och salthalt

Vattentemperaturen i ytan var under januari-juni relativt låg på samtliga stationer p.g.a. den långa och kalla vintern. Temperaturerna låg under denna tid på eller under den undre gränsen för variationen 1994-05. Under sommaren, juli-augusti, var vattentemperaturen

däremot mycket hög. Under september-december var temperaturen något över eller klart över det normala p.g.a. den varma hösten (Fig. 4).

Salthalterna i ytan följde samma mönster som tidigare år och med merparten av värdena inom variationen för 1994-05 (Fig. 5). Under hösten förekom en del låga värden på f.f.a. Si-2, detta beroende på höga flöden från Rönneå. Salthalten i området styrs i stor utsträckning av utflödet från Östersjön, som i sin tur styrs av färskvat-

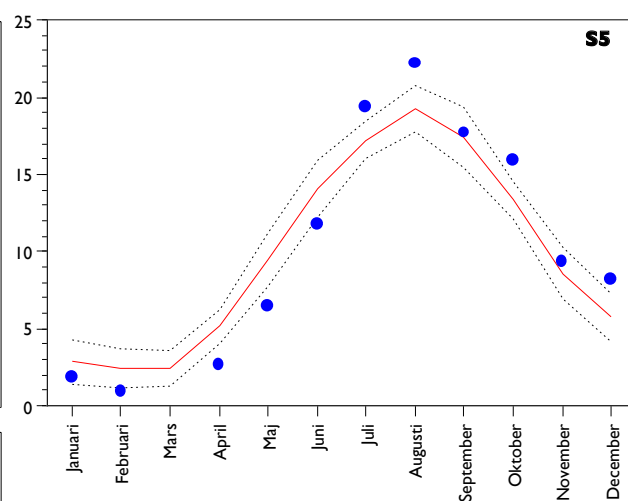
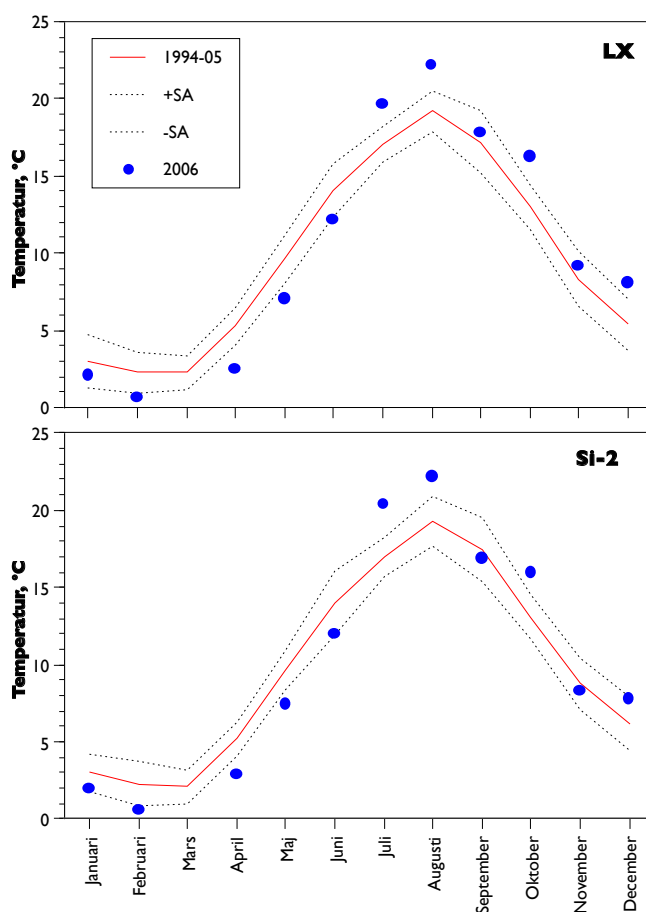


Fig. 4. Vattentemperatur (medel 0-10 m) under 2006 på LX, S5 och Si-2 i relation till 1994-05.

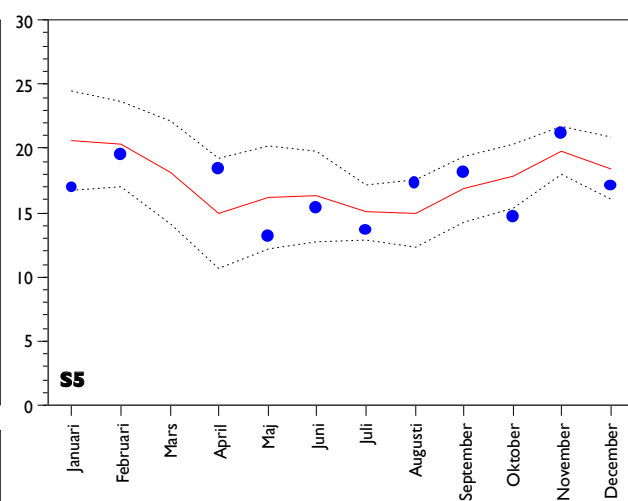
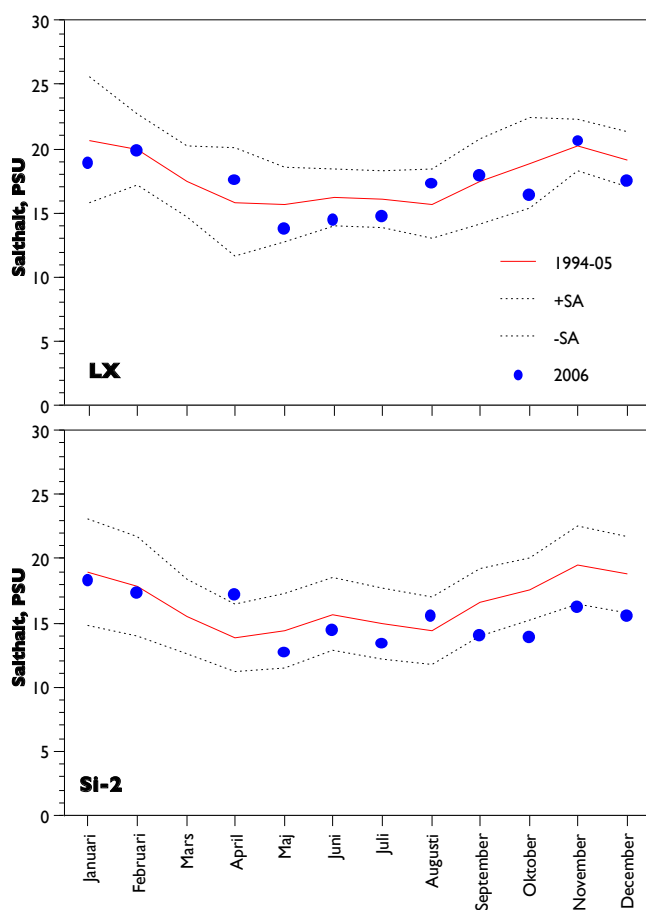


Fig. 5. Salthalt i PSU (medel 0-10 m) under 2006 på LX, S5 och Si-2 i relation till 1994-05.

tentillflödet till Östersjön och rådande vädersystem som styr in- och utflöde. Vid vissa vindförhållanden kan man få uppvällning av saltare vatten nära kusterna. På station S5 var vattenpelaren ofta skiktad genom en haloklin, som även styrde förekomsten av en termoklin (Fig 6), och under året var skiktningen stark under årets samtliga månader, vilket ökade risken för snabb syretäring. På LX förekom ett antal månader med starka skiktningar då högsalint bottenvatten observerades och ett antal månader med svaga skiktningar i vattenpelaren (Fig. 6).

Skiktningen styrs i hög grad av utflödet av det bräckta Östersjövattnet som ligger ovanpå det saltare Kattegattvattnet. Vid Si-2 fanns även salthaltsskiktningar som berodde på utflöden av färskvatten från Rönneå.

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

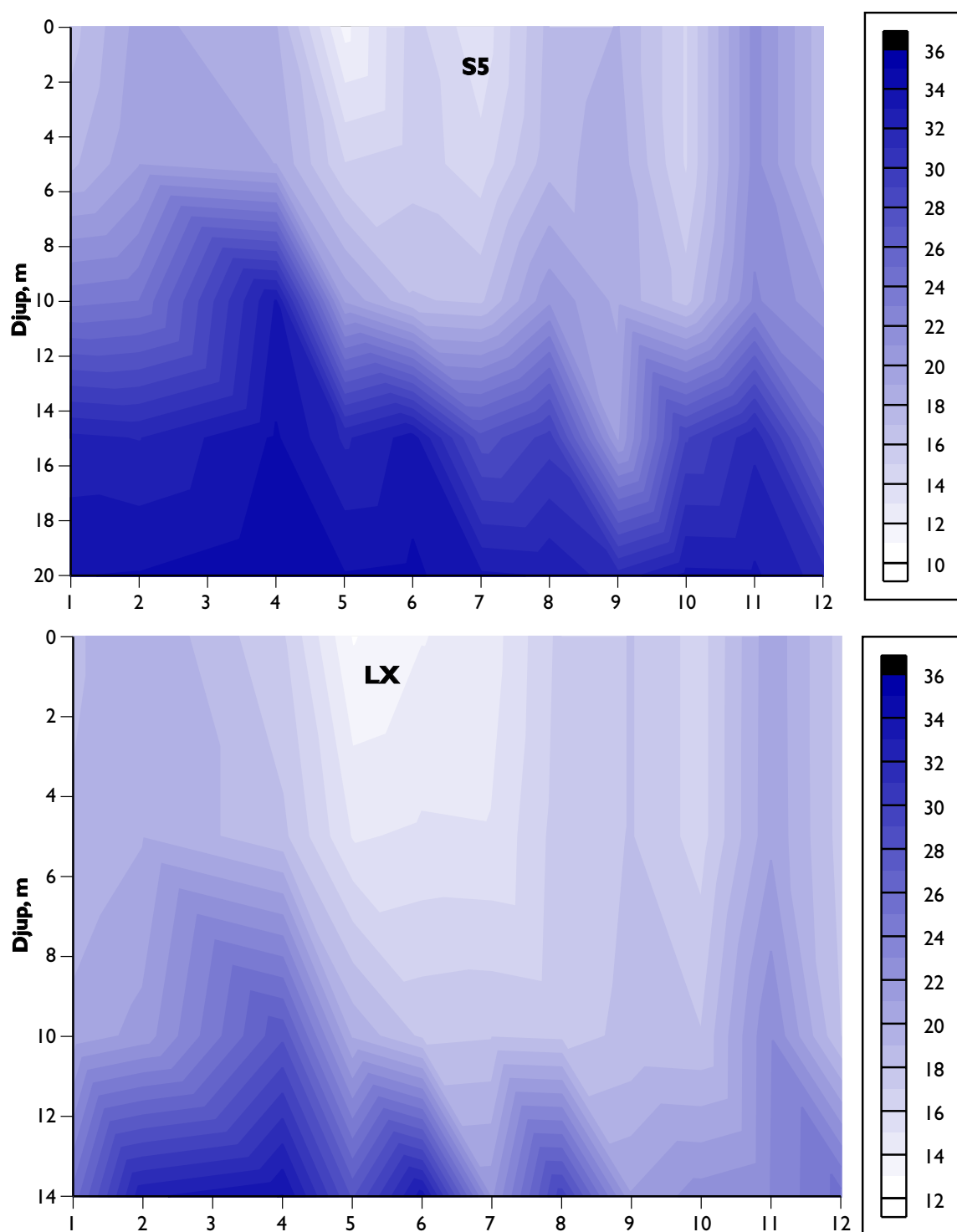
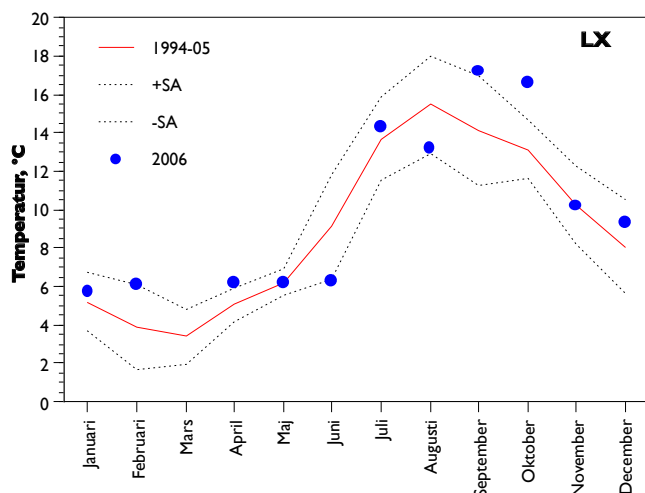


Fig. 6. Konturplot för salthalt på S5 och LX för varje månad under 2006. Områden med samma gråskala har samma salthalt, och ju mörkare gråton desto högre salthalt.

avvikelser förekom, f.f.a. i april, september och oktober på LX och januari-februari på S5. Generellt kan sägas att salthalten i bottenvattnet varit hög och ofta något över det normala på S5 medan den varierat betydligt mer på LX.



oktober-november var halterna 1,5-2,1 ml/l.

Om man jämför figurerna 6 och 9, ser man att syrebristen under vår och höst sammanfaller med distinkta språngskikt med höga salthalter i bottenvattnet. Språngskikten låg också periodvis mycket nära botten vilket

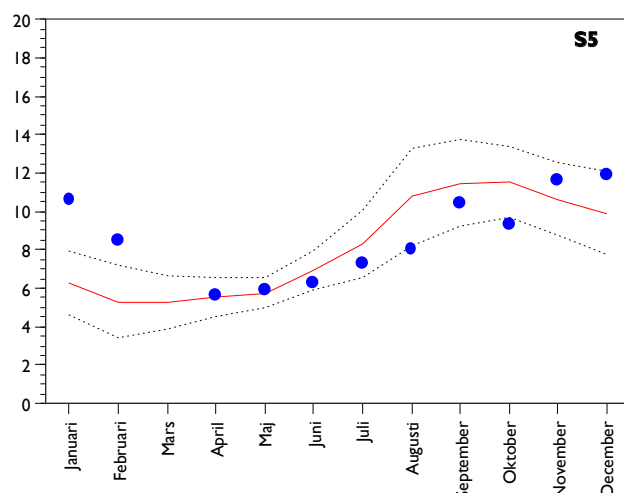


Fig. 7. Vattentemperatur (bottenvatten) under 2006 på LX och S5 i relation till 1994-05.

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 tre incidenter (februari, april, juni) med lägre värden än normalt. Ingen var allvarlig och halterna var vid alla tillfällena som lägst ca 4 ml/l. Under höstmånaderna var halterna på eller över medelvärde och aldrig kritiska. På S5 var syresituationen i januari-februari lägre än normalt (ca 4 ml/l som lägst) men en återhämtning skedde under de följande månaderna. Fr.o.m. september började halterna sjunka mot kritiska nivåer och under

resultat 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).

Strömmar

Eftersom strömmätningarna görs med pendelmätare erhålls endast en ögonblicksbild av strömshastighet och riktning vid måttillfället. För att få en generellt bättre bild av strömmarna har samtliga värden för respektive

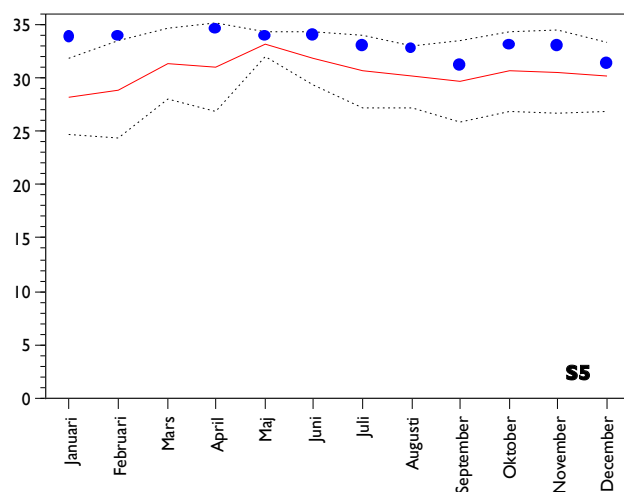
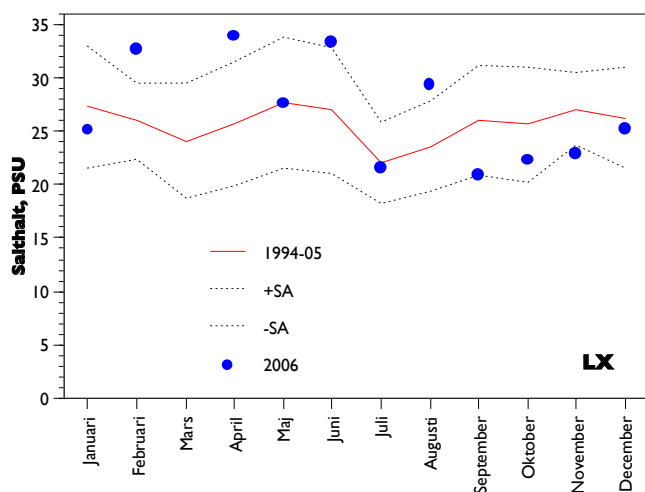


Fig. 8. Salthalt i PSU (bottenvatten) under 2006 på LX och S5 i relation till 1994-05.

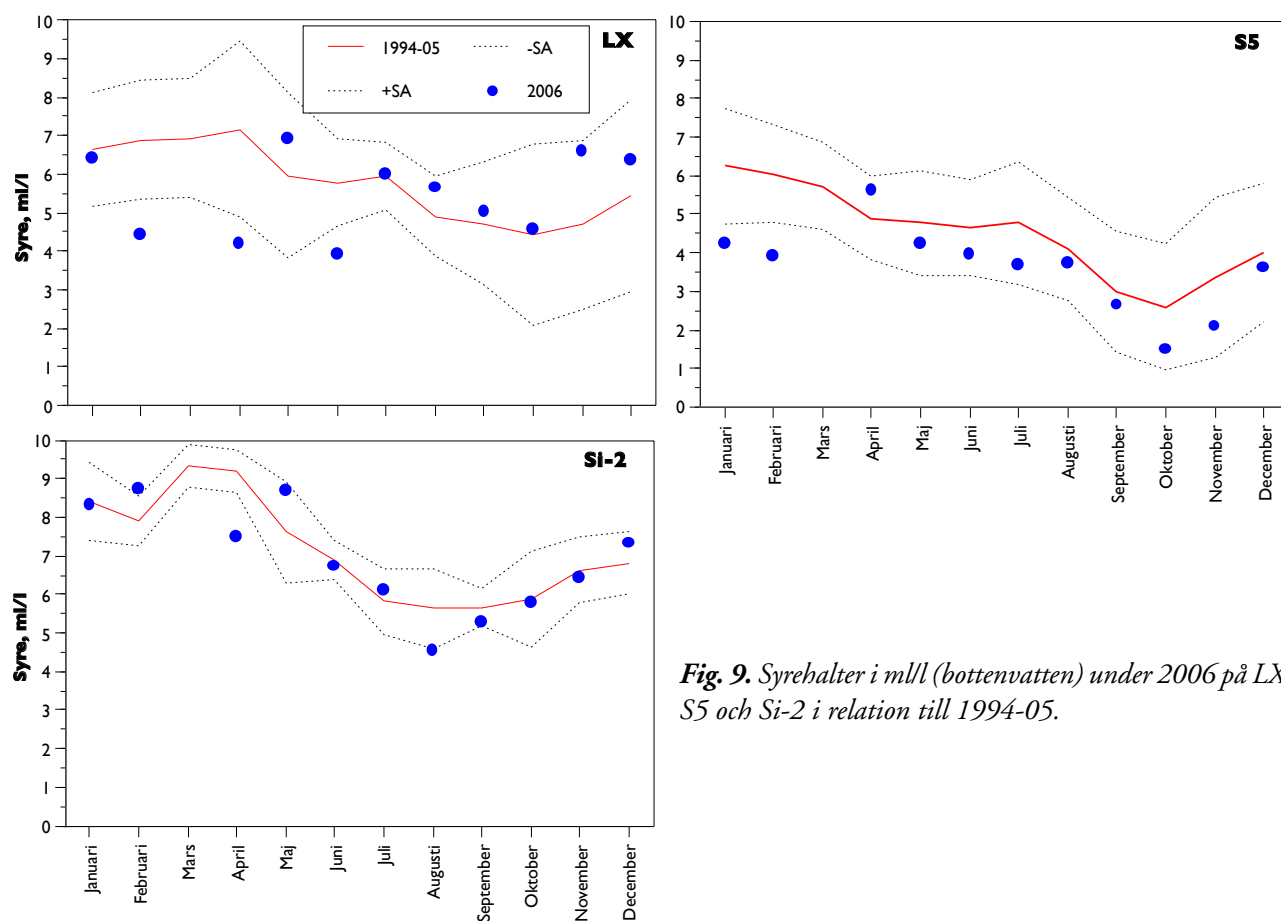


Fig. 9. Syrehalter i ml/l (bottenvatten) under 2006 på LX, S5 och Si-2 i relation till 1994-05.

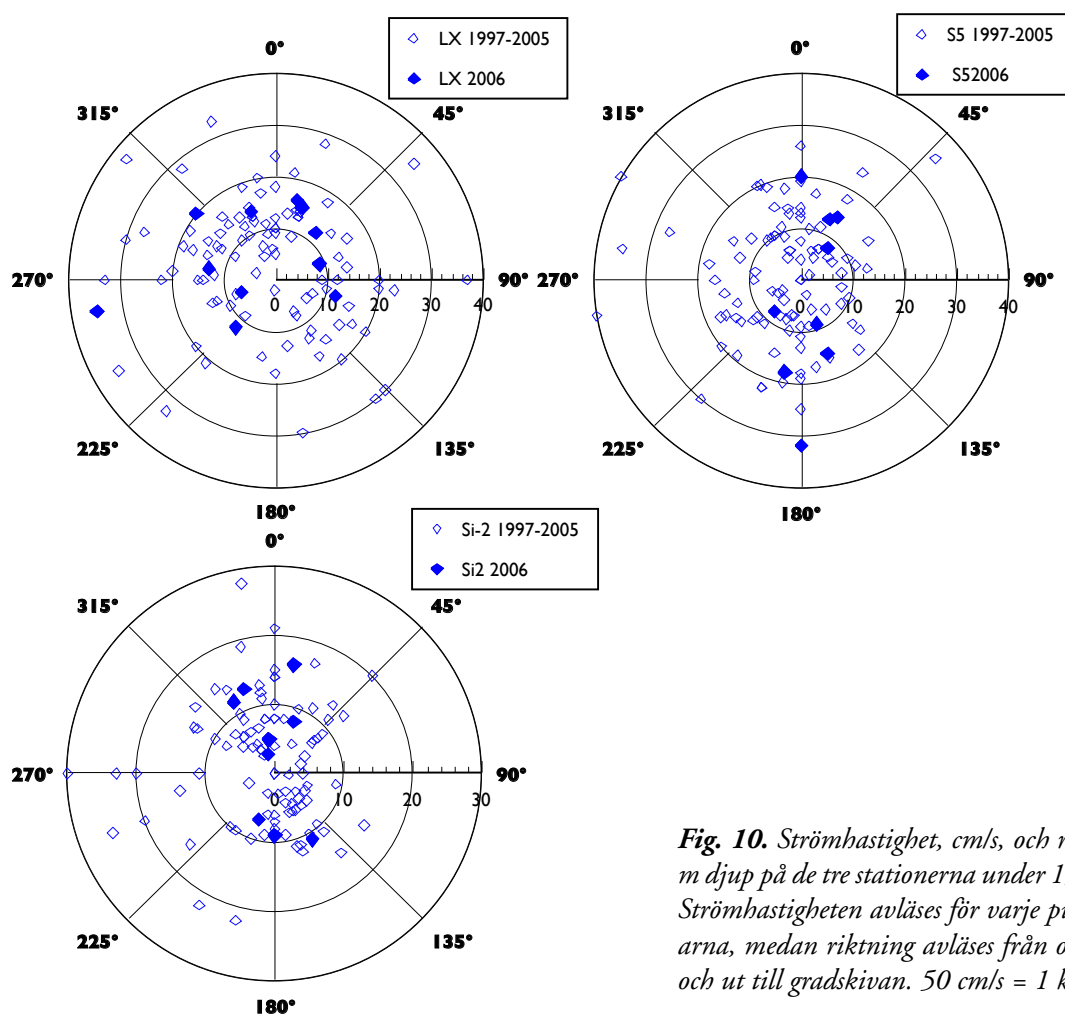


Fig. 10. Strömhastighet, cm/s, och riktning, grader, på 5 m djup på de tre stationerna under 1997-2005 och 2006. Strömhastigheten avläses för varje punkt genom skalringarna, medan riktning avläses från origo, genom punkten och ut till gradskivan. 50 cm/s = 1 knop.

station slagits samman. Data presenteras för perioden 1997-2005 samt separat för 2006 men 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 uppvirvling 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 samt, efter de stora regnen och stormarna under

sommar-höst 2006.

Någon trend i siktdjupen ses inte ännu i materialet, möjligen finns en tendens till ökande siktdjup för perioden 1997-2003. Denna uppåtgående trend bröts dock under 2004-2006 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 i samband med vårbloomingen (Fig. 12). Halterna förblev låga under sommaren innan en ny uppbyggnad av fosfatpoolen skedde under hösten. På Si-2 fanns ett periodvist fosfat-tillskott från Rönneå, varför halterna och variationen var högre på denna station. Värdena låg under större delen av året omkring medelvärdet, och med relativt höga halter i slutet av året.

Nitrat+nitrit

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

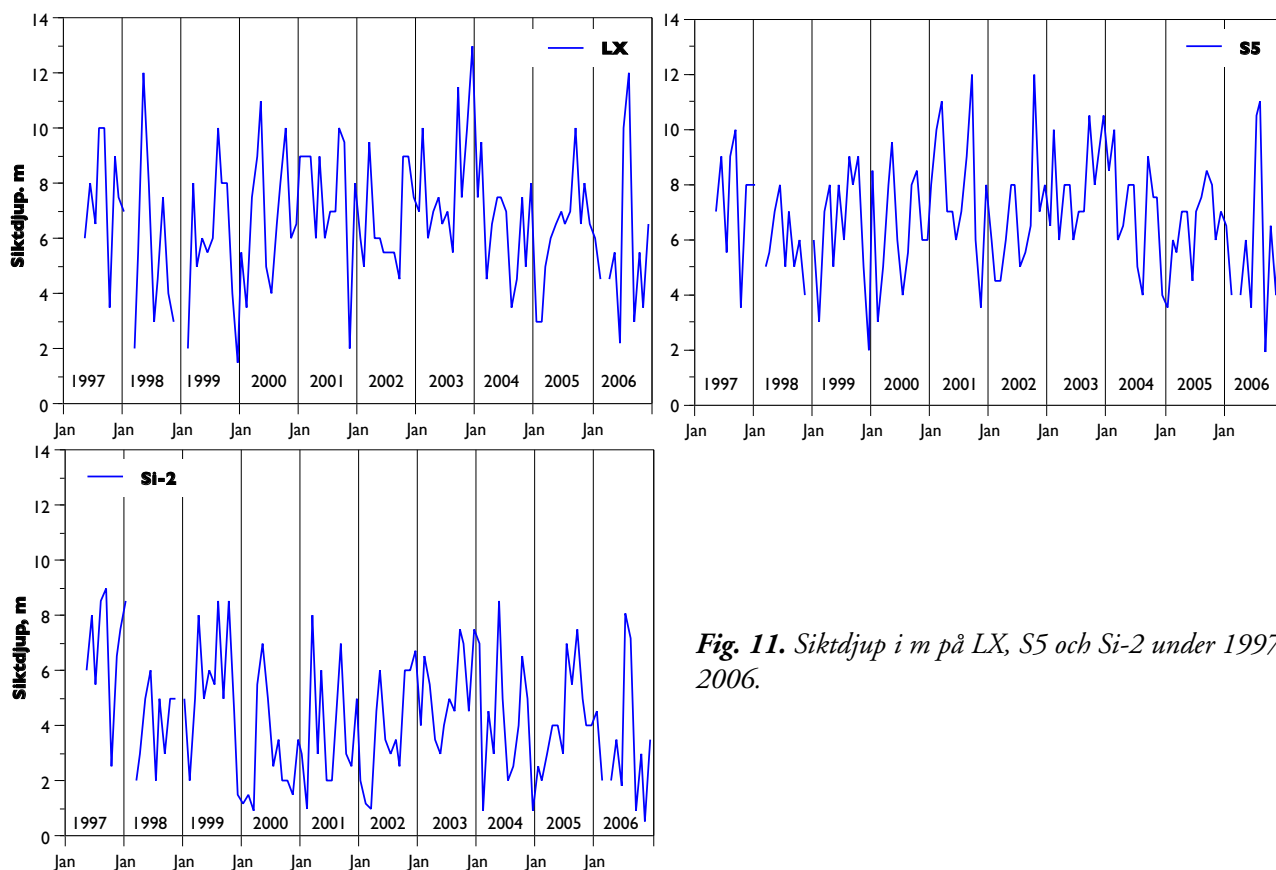


Fig. 11. Siktdjup i m på LX, S5 och Si-2 under 1997-2006.

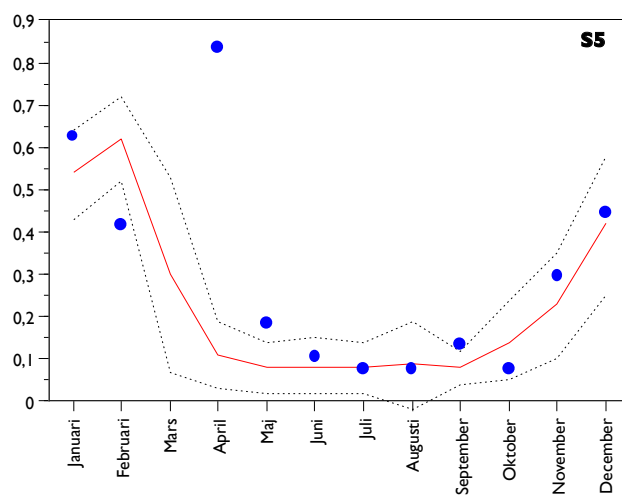
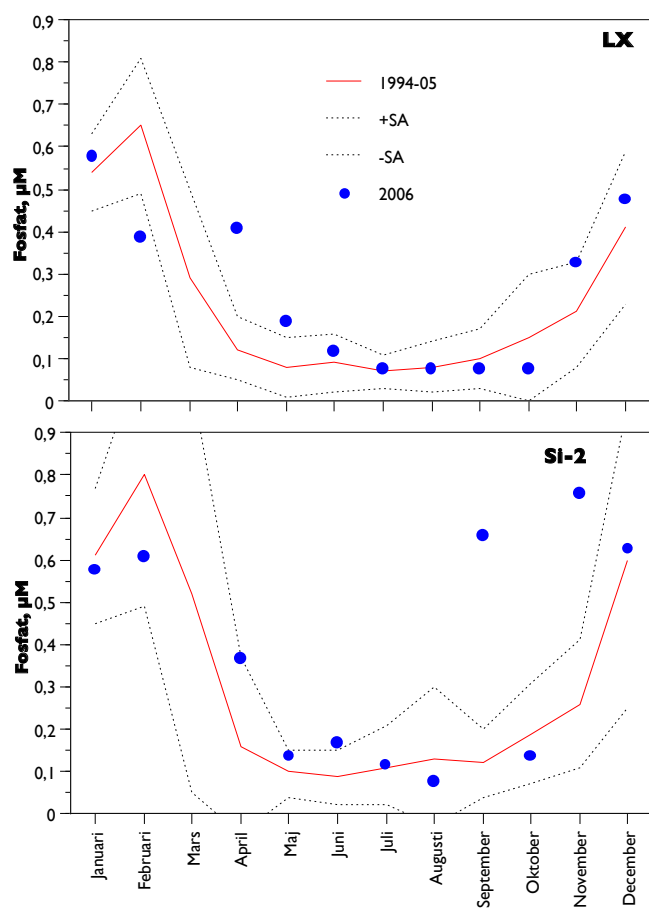


Fig. 12. Fosfatfosfor i μM (medel 0-10 m) under 2006 på LX, S5 och Si-2 i relation till 1994-05.

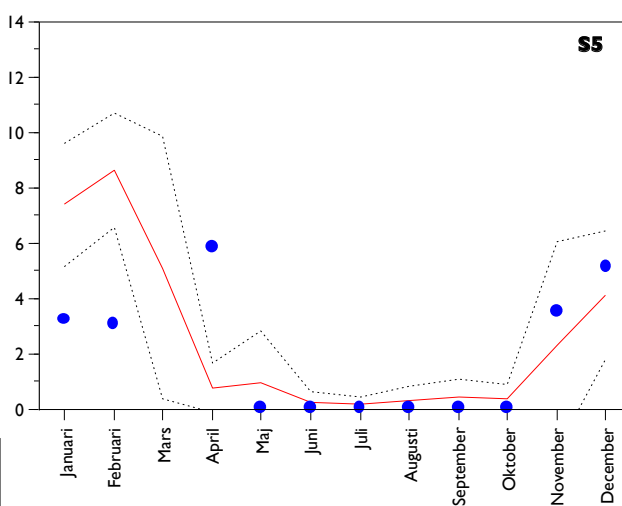
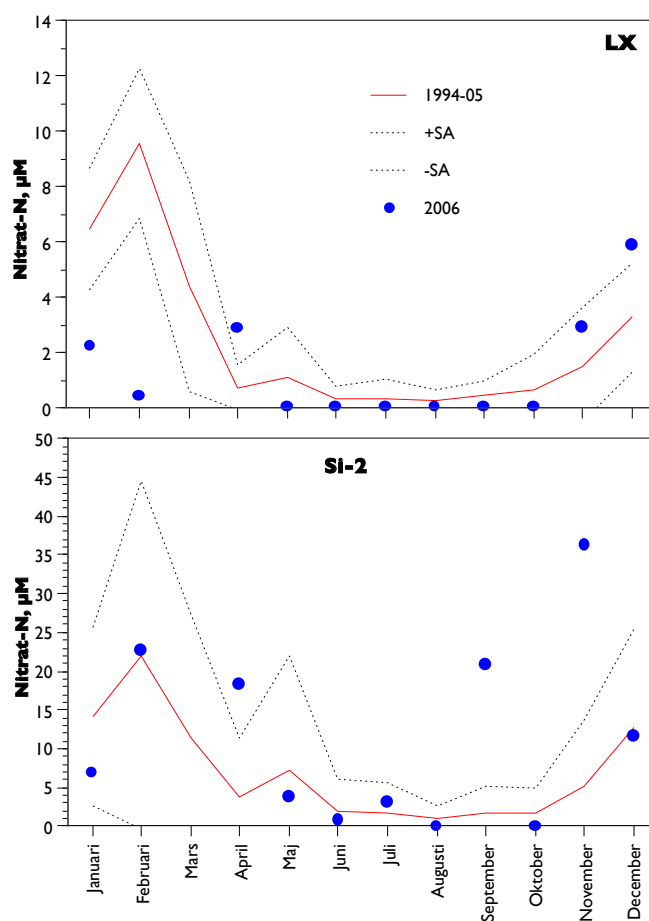


Fig. 13. Nitrit+nitratkväve i μM (medel 0-10 m) under 2006 på LX, S5 och Si-2 i relation till 1994-05. Observera att skalan är olika i graferna.

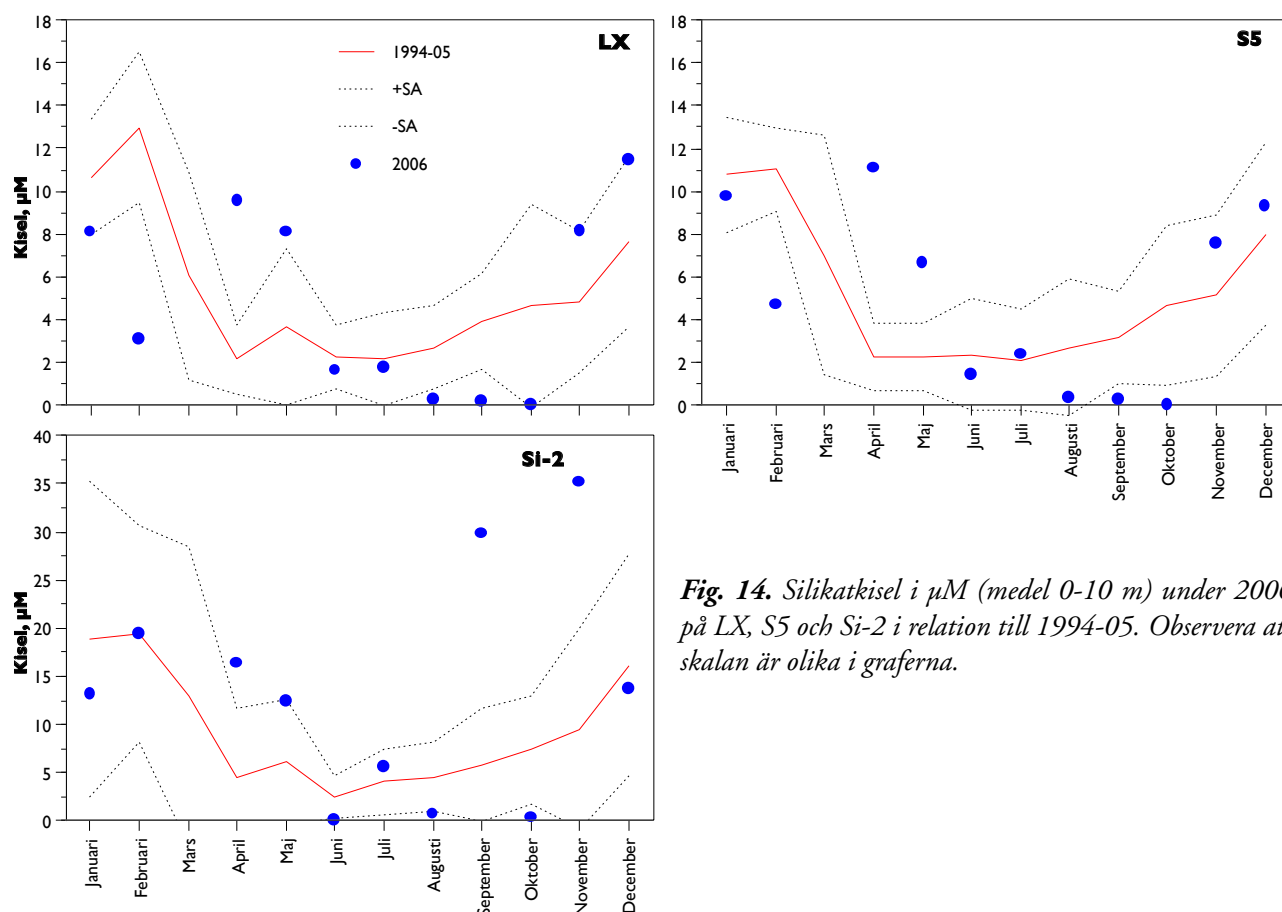


Fig. 14. Silikatkiel i μM (medel 0-10 m) under 2006 på LX, S5 och Si-2 i relation till 1994-05. Observera att skalan är olika i graferna.

Kisel

Även kisel följde ett normalt mönster (Fig. 14). Den kraftiga minskningen i halter i februari berodde på ett upptag av vårbloomingens kiselalger. Halterna låg i stort sett inom variationen för 1994-05, men en del avvikelser förekom. I april-maj och augusti-oktober var halterna onormalt höga respektive låga, ett mönster som delvis fanns även för nitrat. Orsaken skulle kunna vara stora flöden efter snösmältningen i mars och omrörning i samband med stormar. 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 inom variationen för 1994-05 med undantag för april-maj, augusti (Lx och S5), december (LX) och september och november (Si-2).

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 2006 var vårbloomingen utanför variationen på LX och S5 (Fig. 17), liksom på Si-2. Efter att bloomingen konsumerat närsalterna i vattnet kollapsar den och huvuddelen av växtplanktonen sedimenterar till botten, och mycket höga klorofyllvärden kan förekomma i mars-april i bottenvattnet. Endast en liten del hinner ätas upp av djurplankton. Under sommaren är

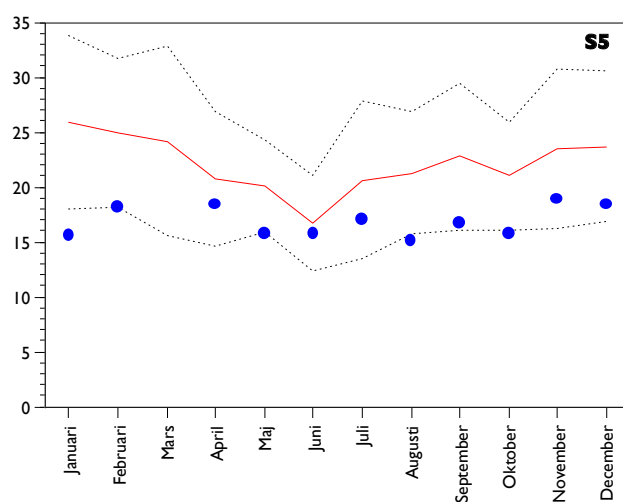
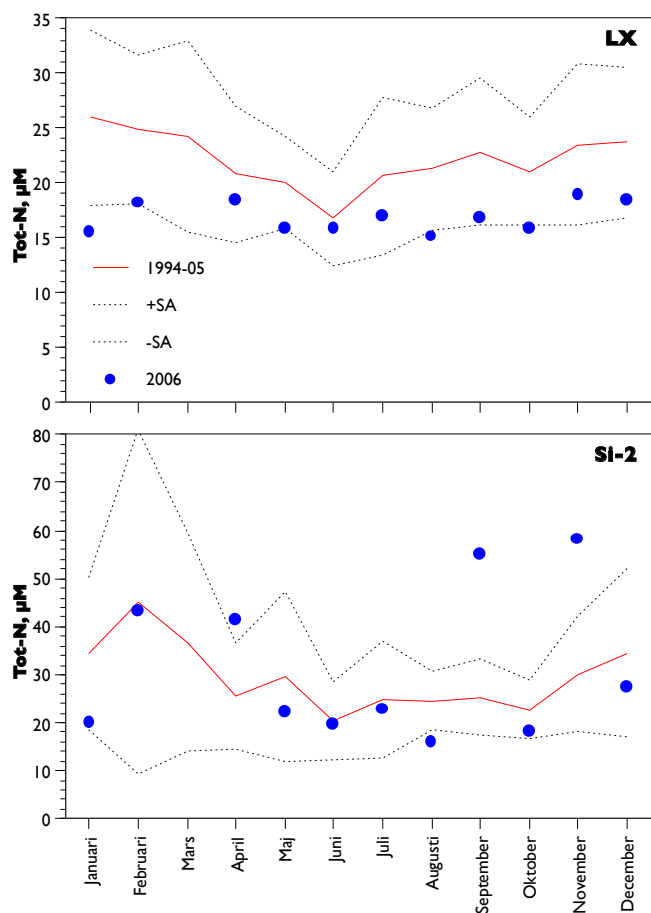


Fig. 15. Totalkväve i μM (medel 0-10 m) under 2006 på LX, S5 och Si-2 i relation till 1994-05. Observera att skalan är olika i graferna.

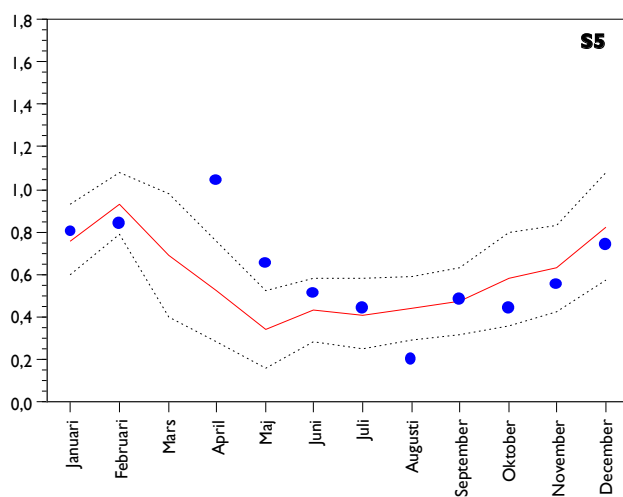
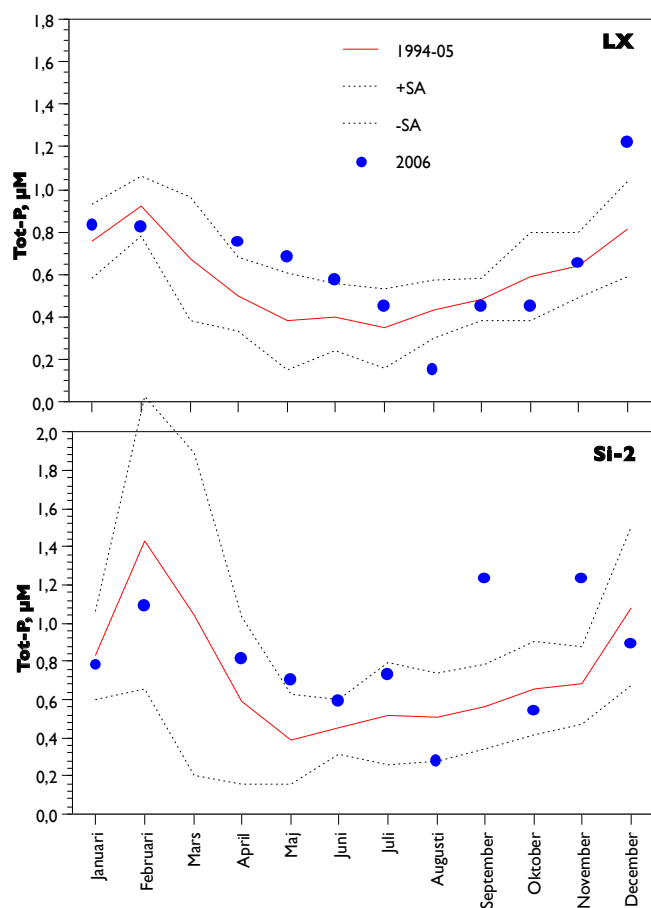
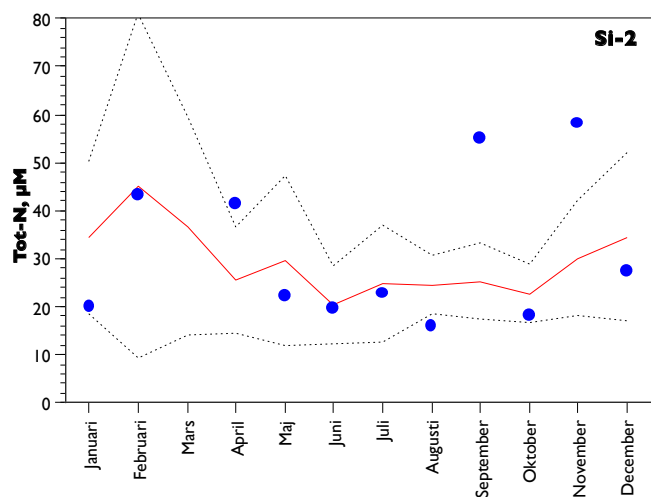
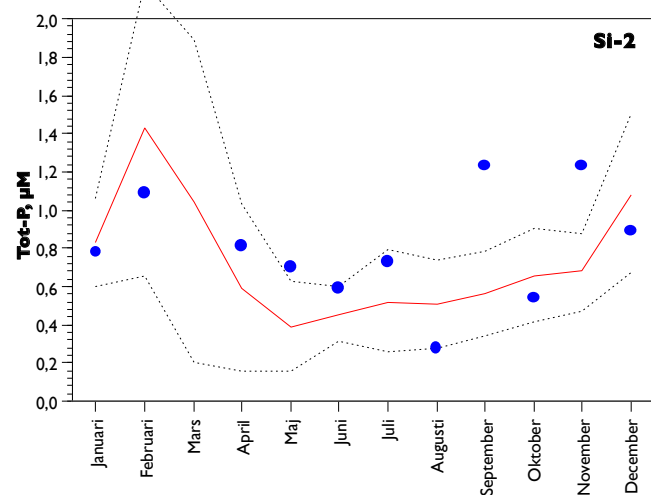


Fig. 16. Totalfosfor i μM (medel 0-10 m) under 2006 på LX, S5 och Si-2 i relation till 1994-05. Observera att skalan är olika i graferna.



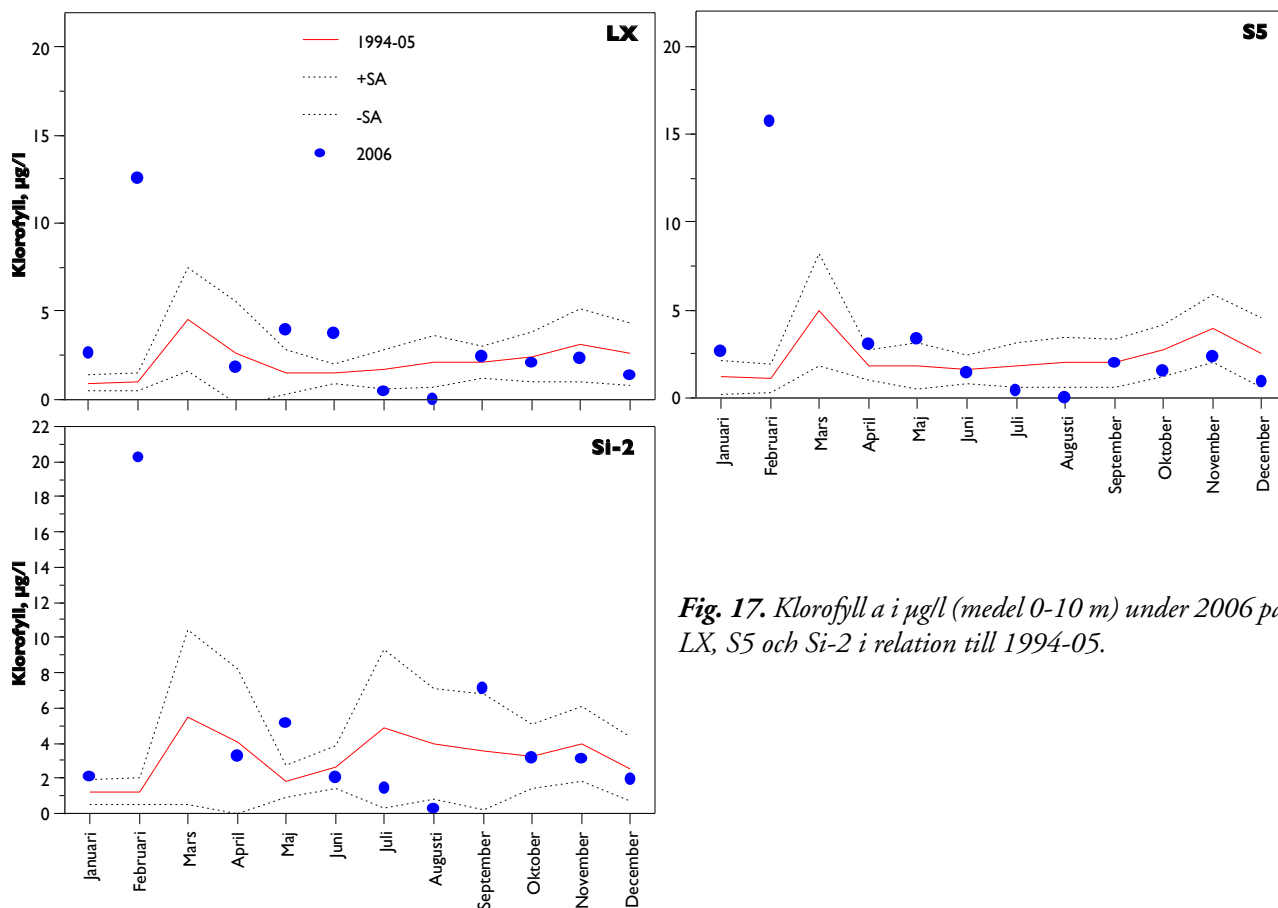


Fig. 17. Klorofyll a i µg/l (medel 0-10 m) under 2006 på LX, S5 och Si-2 i relation till 1994-05.

planktonmängderna i regel låga för att under sensommar-höst återigen öka i samband med att närsalter från bottenvattnet tillförs. Under maj-juni 2006 var värdena dock högre än variationen 1994-05. Höstblomningen är oftast mindre omfattande än vårbloomningen. Under 2006 var höstvärdena normala medan vintervärdena i november-december var något lägre än normalt.

Kväve/fosfor-kvoten

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

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

I figur 18 är kvoten redovisad för respektive månad och för respektive station under perioden 1994-03, 2004, 2005 och 2006. På LX och S5 var kvoten under januari-februari 2006 omkring 2-7 varför kväve kan

anses ha begränsat tillväxten. Under resten av året var kvoten fortsatt klart under 16 varför kväve varit begränsande. Undantaget var perioden november-december då inget ämne förmodligen begränsat tillväxten.

På Si-2 har kvoten däremot varierat kraftigt omkring 16 hela året varför båda ämnena, kväve och fosfor, kan varit begränsande vid olika tidpunkter på året.

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 syretäring 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 2006 (Tab. II). Klassindelningarna framgår av tabell I. Närsalter bedöms för vintern (januari-februari) och sommaren (juli-augusti) medan siktdjup och klorofyll bedöms för augusti. Syrehalten bedöms efter det lägsta värdet som uppmätts under året.

Tillståndsklassningen för vintern visade att halterna

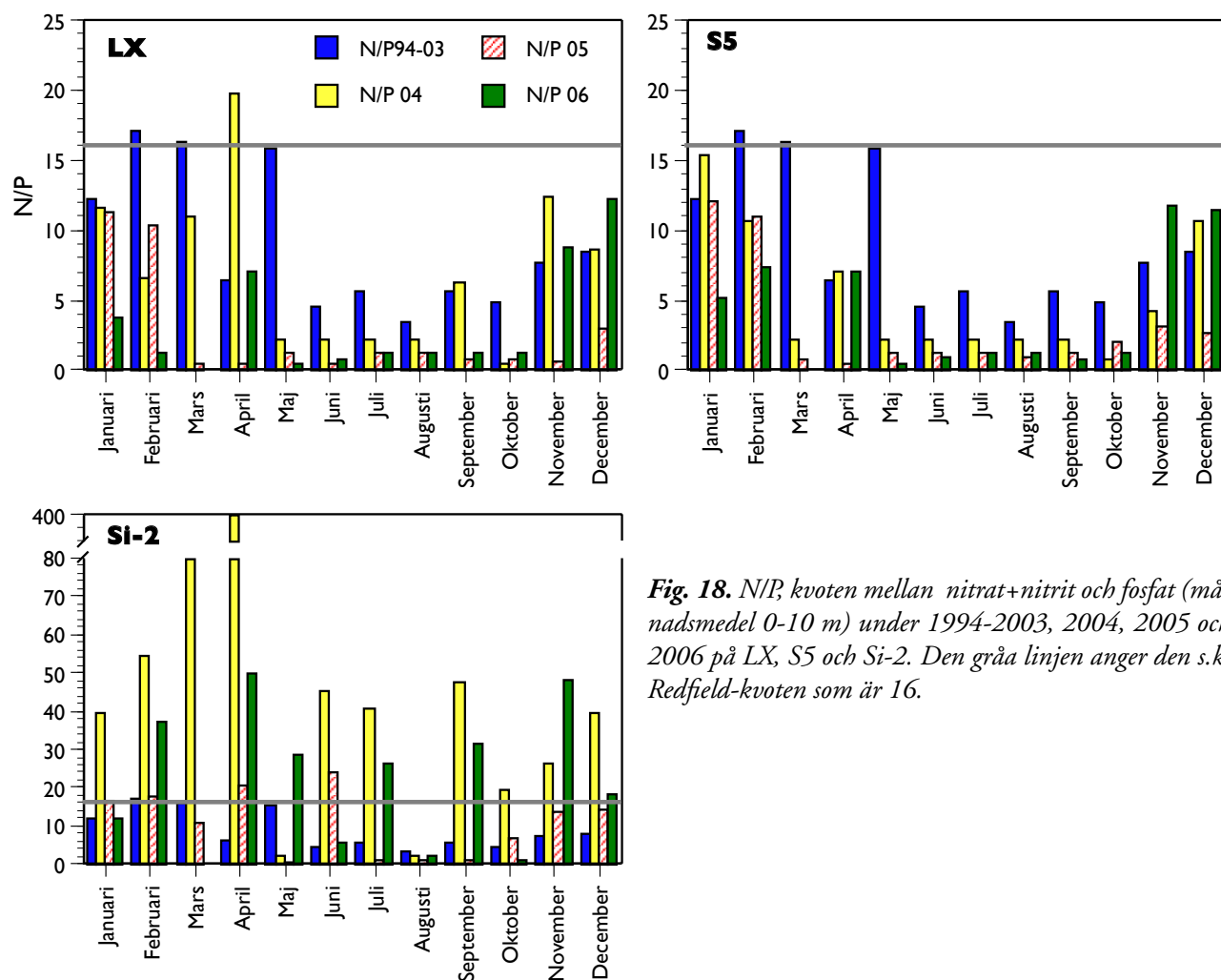


Fig. 18. N/P, kvoten mellan nitrat+nitrit och fosfat (månadsmedel 0-10 m) under 1994-2003, 2004, 2005 och 2006 på LX, S5 och Si-2. Den gråa linjen anger den s.k. Redfield-kvoten som är 16.

av tot-N och nitrat var mycket låga medan fosfat- och tot-P-halterna var låga till medelhöga. Undantaget var för Si-2 där halterna av tot-P, fosfat, nitrat och tot-N var medelhöga till höga. Under sommaren var näringshalterna mycket låga med undantag för Si-2 med medelhöga halter för tot-N och tot-P. Syrevärdena bedöms under 2006 som "mycket låg halt" på S5, "låg halt" på 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 medan avvikelsen varierade mellan obetydlig (klorofyll) och mycket stor på Si-2 (nitrat).

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 2006 enligt NV 4914. "–" på avvikelseklassning på Si-2 för siktdjup beror på att siktdjupet var större än det faktiska djupet varför ingen säker avvikelseklassning kunde göras. Den kunde bli 1, 2 eller 3.

Parameter-station	Tillstånd 2006			Avvikelse 2006		
	LX	S5	Si-2	LX	S5	Si-2
Vinter						
Tot-N	I	I	4	2	2	4
Tot-P	2	2	3	I	I	2
Nitrat	I	I	4	I	I	5
Fosfat	3	3	3	I	I	2
Sommar						
Tot-N	I	I	3	2	2	3
Tot-P	I	I	3	I	I	2
Klorofyll	I	I	I	I	I	I
Siktdjup	I	I	I	I	I	-
Syreminimum	3	4	2			

Referenser

- AlControl AB. 2007. Vattendragstransport i Vegeån 2005- datafil.
- Andersson, L. & Borenäs, K.. 2001. Tillfällig syrebrist orsakad av meteorologiska faktorer. I " Havsmiljö - Aktuell rapport om tillståndet i Kattegatt, Skaerak 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. 2007. Vattendragstransport i Rönneå 2005- datafil.
- Länsstyrelsen i Hallands Län. 2007. Vattendragstransport i Lagan och Stensån 2005. Datafil.
- Naturvårdsverket. 1999. Bedömningsgrund för miljö kvalitet - kust och hav. Rapport 4914.
- Toxicon AB. 2001-2006. Undersökningar i Skälderviken och södra Laholmsbukten. Årsrapporter 2000, 2001, 2002, 2003, 2004 och 2005 till Nordvästskånes Kustvattenkommitte (NVSKK).

VÄXTPLANKTON

(Per Olsson)

Inledning

Undersökningar av växtplankton utfördes 9 gånger under 2006 (januari-oktober) på station S5 i Skälderviken. Provtagning skedde i samband med hydrografiprovtagningen. Kvalitativa planktonanalyser utfördes även under november-december. Datamaterialet för 2006 redovisas liksom jämförelser med åren 1997-2005.

Material och metoder redovisas i bilaga 1, och samtliga rådata för 2006 i bilaga 2.

Resultat och diskussion

Årets succession

Under januari och februari var planktonmängderna onormalt höga och florin var förhållandevis artrik. Normalt infaller vårbloomingen i mars men 2006 kom den redan i mitten på februari med mycket höga klorofyllvärden, 13-18 µg/l i ytan, vilket är det högsta sedan mätningarna började 1994. Planktonsamhället dominerades av de typiska vårkiselalger, *Skeletonema costatum* (Fig. 1), *Thalassiosira nordenskiöldi* (Fig. 2) och olika *Chaetoceros*-arter. Det förekom även rikligt av rap-



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

hidophycéen *Chattonella* med >1 milj. celler/l.

I april var planktonmängderna låga med dominans av dinoflagellaten *Peridiniella danica* och monader/flagellater.

Under maj var antalet arter och klorofyllhalter fortsatt låga men det förekom mycket stora mängder monader/flagellater (ca 7 milj. celler/l).

I början av sommaren var klorofyllhalterna normalt låga men det förekom ändå mycket höga celltal av *S. costatum*. Under juli-augusti var planktonsamhället artfattigt och celltalen var ofta mycket låga. Enstaka trådar av blågröna bakterier, ditförda från Östersjön förekom också.

I början på hösten förekom en mindre kiselalgs-blooming med *Chaetoceros* spp. och *Pseudo-nitzschia* spp.. Under senhösten (november-december) förekom olika kiselalger (f.f.a. *S. costatum*, *Thalassiosira* spp., *Pseudo-nitzschia*) och dinoflagellater (f.f.a. *Ceratium* och *Dinophysis* spp.)(Fig. 3) 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 sedimenteras 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 blooming 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 *Thalassiosira nordenskiöldii*.

Giftiga arter

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

Det farligaste giftet är PSP (Paralytic Shellfish Poisoning) och produceras av dinoflagellatsläktet *Alexandrium*. Giftet är mycket potent och kan leda till respirations- och hjärtstörningar med döden som följd i allvarliga fall. Giftet kan drabba människor genom förtäring av musslor som ackumulerat giftet. I Skälderviken påträffades den ej under 2006.

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 2006 förekom *Dinophysis* vid alla månader under året men i huvudsak i låga mängder i ytvattnet. Under september-oktober förekom dock *Dinophysis norvegica*, *D. acuminata* och *D. acuta* i halter som överskred eller var omkring gränsvärdena för både yt- och bottenvattnet. Självplockning av blåmusslor avråddes från vid denna perioden.

En ganska nyupptäckt typ av gifter är ASP (Amnesic Shellfish Poisoning) och produceras av kiselalgsläktet *Pseudonitzschia* (Fig. 4). 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 2006 förekom släktet i mindre mängder under januari-mars och september-



Fig. 3. Dinoflagellaten *Dinophysis acuminata*.

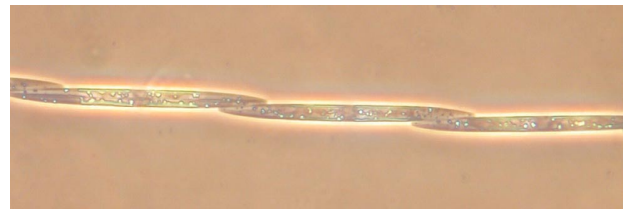


Fig. 4. Den potentiellt giftiga kiselalgen *Pseudo-nitzschia*.

oktober.

Av övriga potentiellt giftiga dinoflagellater förekom *Prorocentrum micans* i små mängder.

Den potentiellt fisktoxiska raphidophycéen *Chattonella* förekom under februari med >1 milj. celler/l, vilket potentiellt kunde vara giftigt för fisk men inga rapporter har inkommit om problem.

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

Den potentiellt fisktoxiska kiselflagellaten *Dictyocha speculum* (= *Distephanus speculum*) förekom i små mängder vid 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 2006 observerades enstaka trådar av den icke-giftiga arten *Anabaena* och den potentiellt giftiga *Nodularia spumigena* under juli månad.

Skillnader mellan åren

För att studera skillnader mellan åren har klorofyll och växtplanktondata för åren 1997-2006 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 december 2006 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 2001, länsstyrelsen i Halland). Under 1999-2001 var vårbloomingarna ganska låga medan däremot höstbloomingarna var kraftiga och sena under 1999-2000. Under 2002 och 2003 var vårbloomingen återigen relativt normal, medan höstbloomingen 2002 kom i två faser, d.v.s. i augusti och november. Data för 2004 visar att vårbloomingen var mycket kraftig, att en stor sommarblooming förekom liksom en tydlig höstblooming. Året 2005 var däremot



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

mer normalt avseende vårbloomingen och måttliga sommarvärden. Höstbloomingen var kraftig men kom sent, i november, och fortsatte under december och in i 2006. Under 2006 kom vårbloomingen tidigt (februari) vilket tydligt ses i figur 6 med en mycket kraftig klorofylltopp. Under resten av året var klorofyllvärdena normala och inom variationen.

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 höstbloomingar) 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. Under 2006 förekom tre mycket kraftiga celltoppar (februari, maj och juni) som var bland de högsta som uppmäts. I februari och juni var det kiselalger (*S. costatum*) och i maj monader/flagellater som dominerade.

Om kolbiomassa istället används är mönstret ungefär detsamma men fördelningen mellan artgrupperna förskjuts kraftigt (Fig. 8) och de olika topparna förstärks eller försvagas. Fortfarande framstår vårbloomingen 1998 som mycket kraftig och likaså höstbloomingen 1998 och 1999. Även sensommarbloomingen 2000 framstår som kraftig. Vårbloomingen 2000 och 2001 framstår än tydligare som mycket måttlig. Kolbiomassan under våren 2003 var paritet med 2002 och betydligt högre än 2000-01. Sommar- och höstbloomingen har dock under 1999 till 2003 varit högre än vårbloomingen. Vårbloomingen 2004 hade det högsta kolvärdet sedan 1998 och sommarbloomingen 2004 gav det högsta kolvärdet som uppmäts under perioden 1997-2004. Året 2005 avvek från 2004 genom att sommarbloomingen var betydligt mer normal och att höstbloomingen var kraftig genom kiselalgerna och relativt sen. Under 2006 var värdena för vårbloomingen och försommarbloomingen bland de högsta som uppmäts. Under resten av året var värdena mer normala.

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

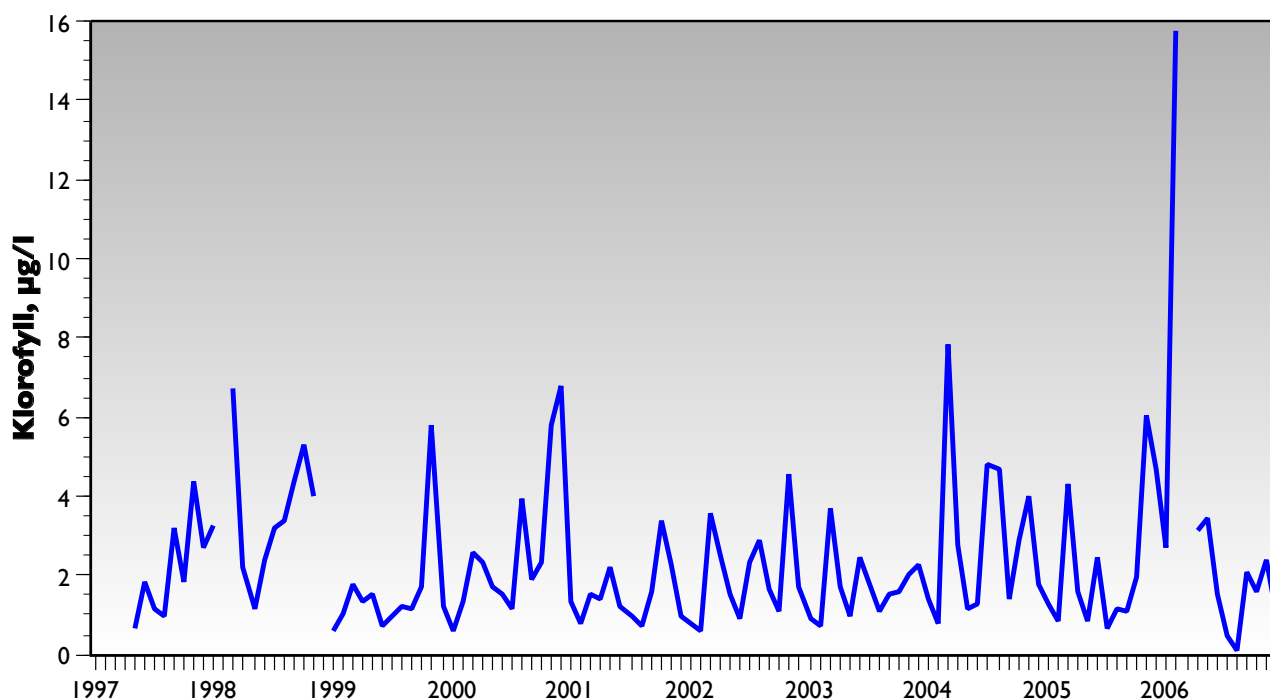


Fig. 6. Klorofyllutvecklingen (medel 0-10 m) i $\mu\text{g/l}$ under 1997-2006 på station S5.

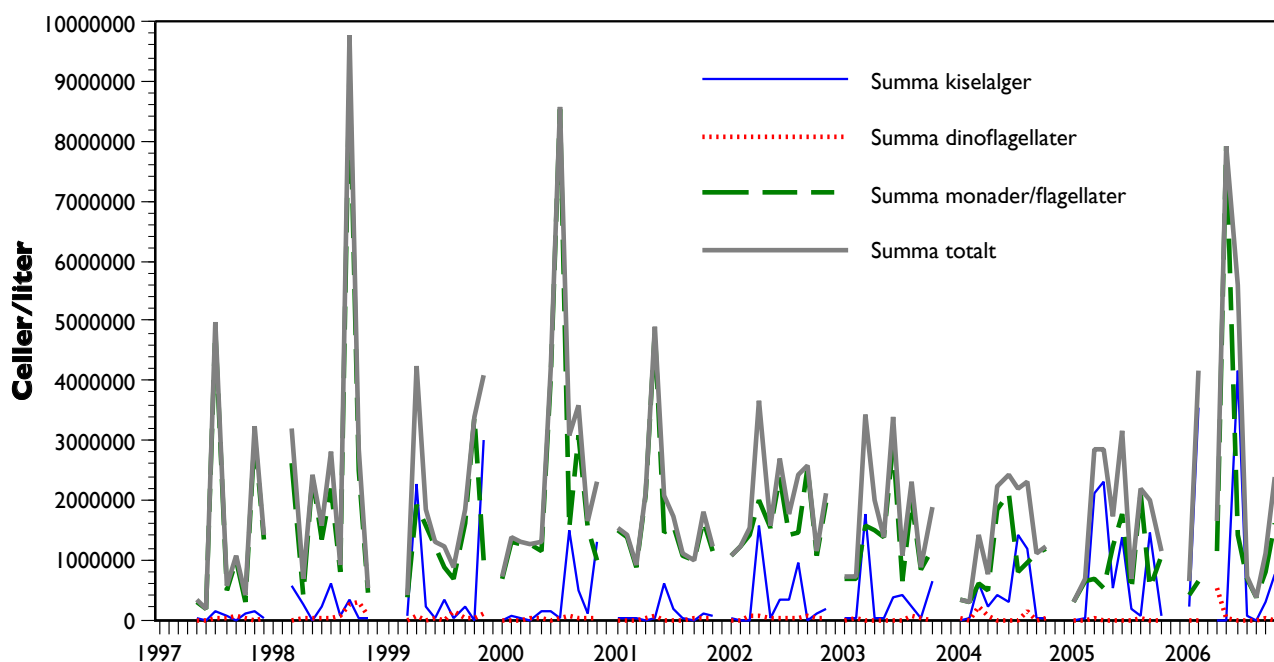


Fig. 7. Utvecklingen i cellantal (celler/liter) för kiselalger, dinoflagellater, monader/flagellater och totalt 1997-2006 (0-10 m djup) på station S5.

och monader. På motsvarande sätt dominerar kiselalger biomassan gentemot monader/flagellater på grund av sin betydligt större storlek trots att monader/flagellater har betydligt högre cellantal.

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 närsalt nivåer

skiljer sig något år från år vilket kan räcka för att orsaka skillnader. Språngskiktets läge styr indirekt ljusklimatet i zonen där växtplanktonen i huvudsak tillväxer, d.v.s. i ytskiktet 0-15 m djup, och utströmningen från Östersjön styr delvis salthalt, språngskiktets läge och planktonfloras sammansättning. Alla dessa faktorer varierar ständigt.

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

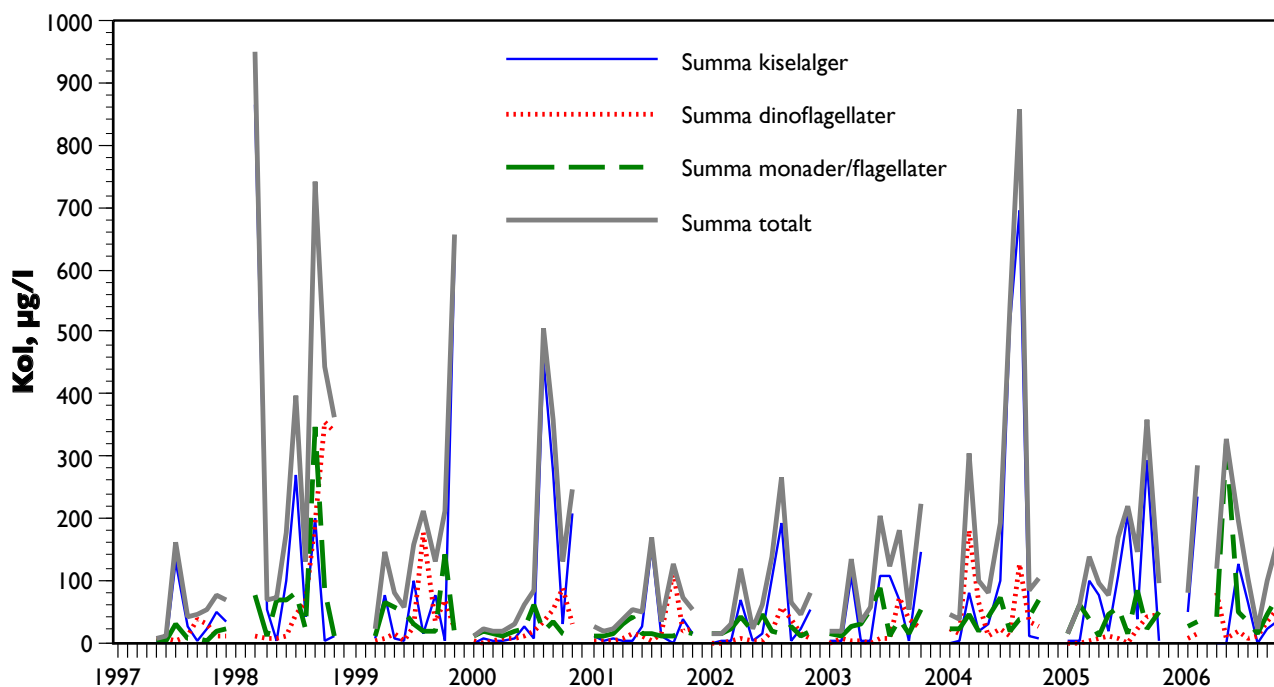


Fig. 8. Utvecklingen i kolbiomassa ($\mu\text{g/liter}$) för kiselalger, dinoflagellater, monader/flagellater och totalt 1997-2006 (0-10 m djup) på station S5.

Inledning

Under år 2006 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 29 september på Ramsjö, 21 september på Hovs Hallar och den 30 augusti 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 2006

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* (havsrör), *Coccotylus truncatus* (kilrödblåd), *Furcellaria lumbricalis* (kräkel, gaffeltång), samt de fintrådiga rödalgerna (röda trådalger) *Spermothamnion repens* (pudervippa), *Ceramium nodosum* (stor havsmossa), *Polysiphonia fucoides* (fjäder-

slick) och grönalgen *Cladophora rupestris* (bergborsting) var också mycket viktiga inslag i algfloran. På 3-4 m hade sågtång och havsrör minskat kraftigt i täckning medan f.f.a. *Coccotylus* och 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 samma rödalger som på 3-4 m.

På 6-8 m dominerade rödalgerna *Coccotylus*, *Delesseria sanguinea* (nervtång), *Phycodrys rubens* (ekblading), *Ceramium*, *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* (röd-ris) 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 31 arter med 18 rödalger, 9 brunalger och 4 grönalger, vilket var i paritet med tidigare år. Den totala, absoluta täckningsgraden av alger var mellan 82 och 97% 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 årliga, dvs de tillväxer under en säsong och försvinner sedan. Längs en opåverkad kuststräcka är artsammansättningen varierad men efterhand som mängden närsalter ökar kan snabbväxande arter, f.f.a. fintrådiga årliga arter, öka allt mer. Många fintrådiga arter kan dessutom växa friflytande och kan bilda stora sammanhängande algmattor som täcker och kväver både andra algarter och bottendjur.

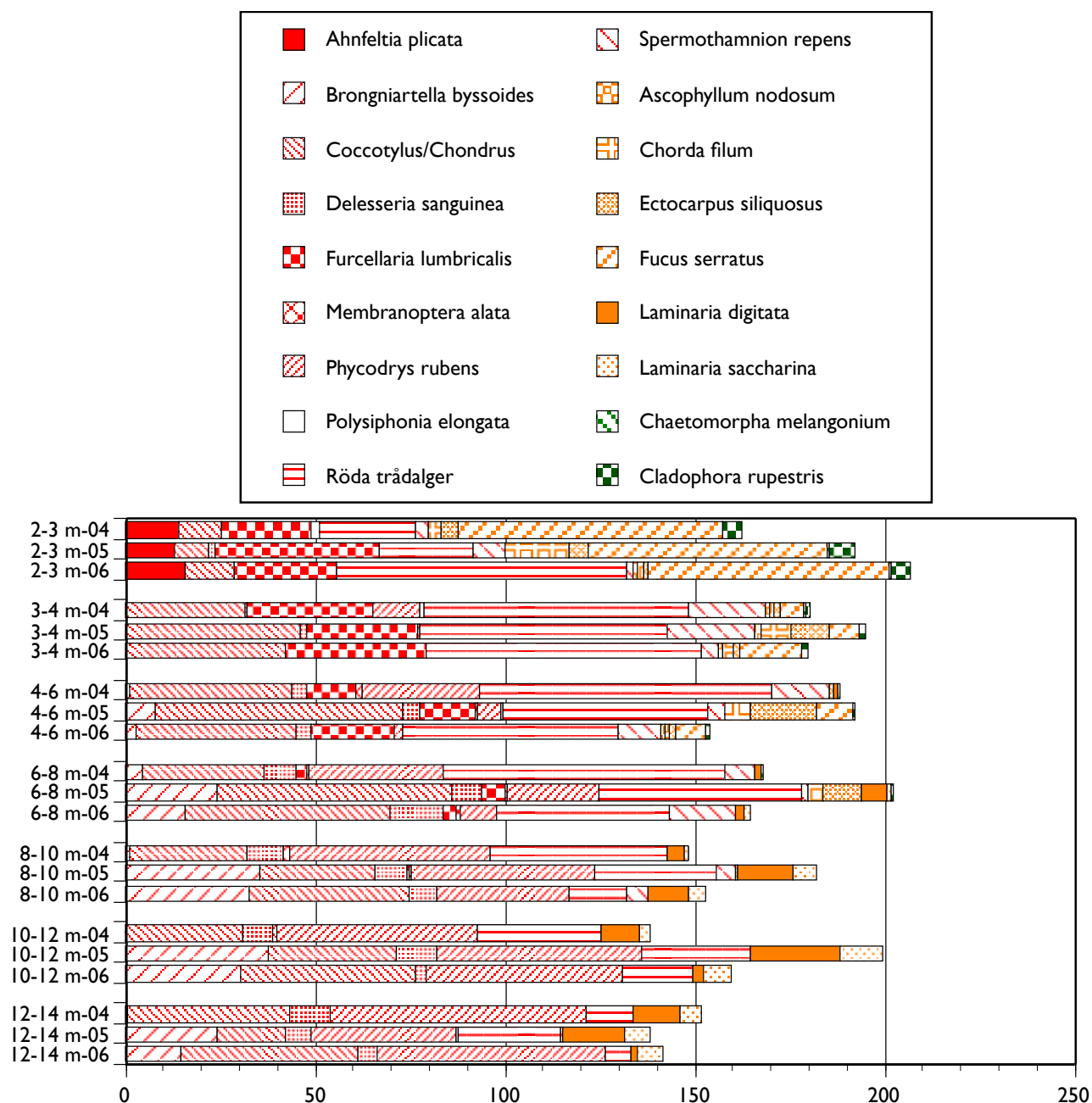


Fig. 1. Täckningsgrad (absoluta procenttal) för 7 djupintervall vid Arild 2004-06 (endast tre år visas för att göra dessa te årens utveckling tydligare. Medelvärde för 3 replikat. Observera att täckningsgraden överstiger 100% då både över- och undervegetationens täckning av botten bedöms enligt procentskala.

Ramsjöstrand

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

mycket av rödalgen *Polysiphonia elongata* (grovslick) samt *Enteromorpha* (tarmtång).

Vid 2,5 m (representerande området 2-3 m djup) var vegetationen likartad, med stor dominans av brunalgen *F. serratus*, rödalgen *Ahnfeltia*, *Furcellaria*, *Coccotylus* och *Chondrus*. Den fintrådiga rödalgen *C. nodulosum* 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 80% på 1,5 m och 88% på 2,5 m.

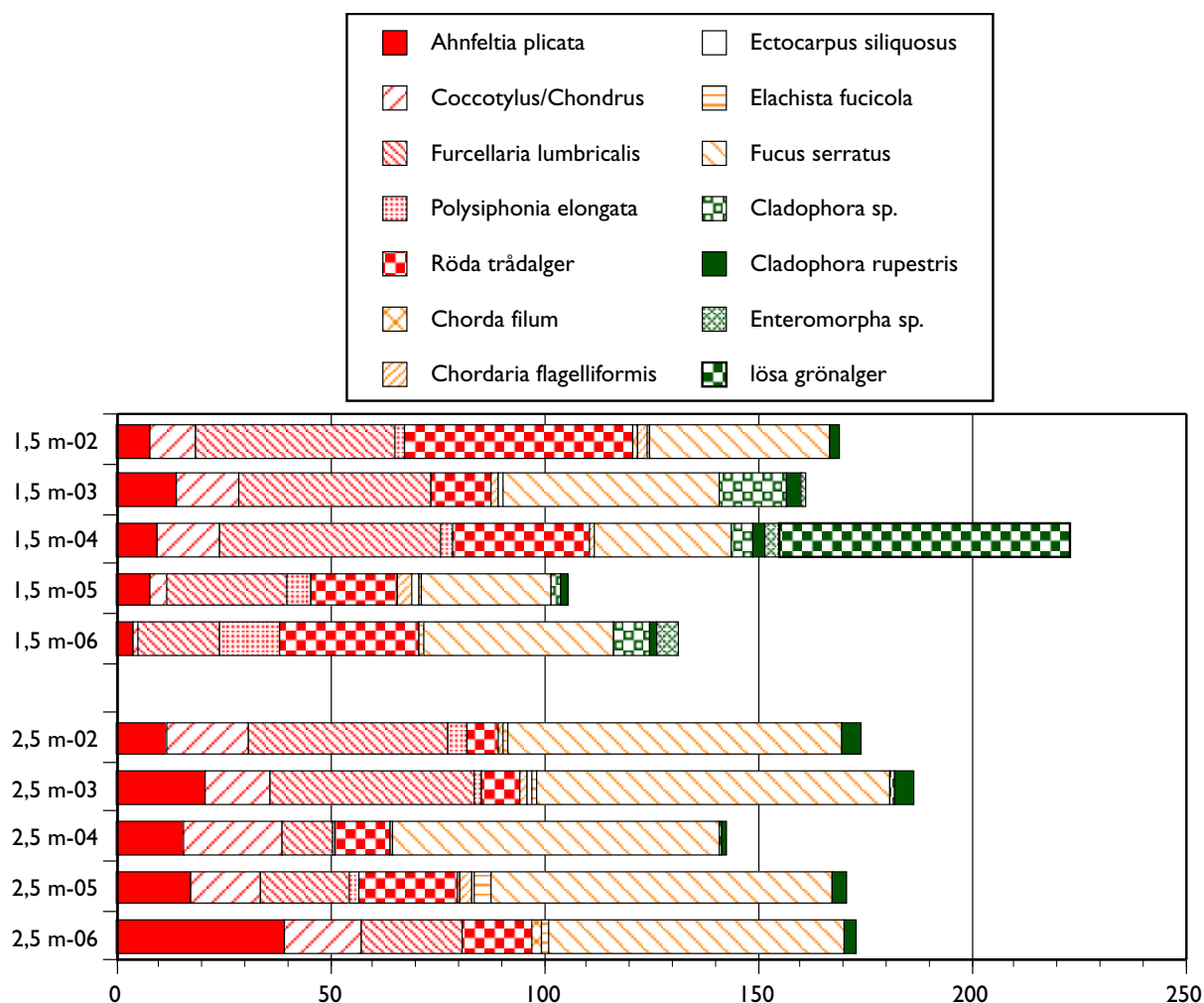


Fig. 2. Täckningsgrad (absoluta procenttal) för 2 djupintervall vid Ramsjöstrand 2002-06. Medelvärde för 3 replikat. Observera att täckningsgraden överstiger 100% då både över- och undervegetationens täckning av botten bedöms enligt procentskala.

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* (havsris), *Chondrus*, *Coccotylus* och *Furcellaria* (kräkel) tillsammans med sågtången *F. serratus* (Fig. 3). År 2006 förekom också rikligt med de fintrådiga rödalgerna *P. fucooides* och *Ceramium nodulosum*.

På 2,5 m (representerande djupintervallet 2-3 m) var vegetationen annorlunda med större inslag av fintrådiga rödalger (f.f.a. *Spermothamnion* men även *P. fucooides* och *C. nodulosum*) och betydligt lägre inslag av *Ahnfeltia*, *Coccotylus*, *Furcellaria* och *F. serratus*. Den låga, totala täckningsgraden på detta djup (72% 2006) var högre än 2005 (58%) men fortfarande betydligt lägre än 2004 (98%) och den fortsatta förekomsten av sand indikerade att provområdet helt återhämtats sedan 2004, då stormen Gudrun orsakade skador.

Trots detta påträffades 20 arter med 11 rödalger, 5 brunalger och 4 grönalger, vilket är något högre än 2004

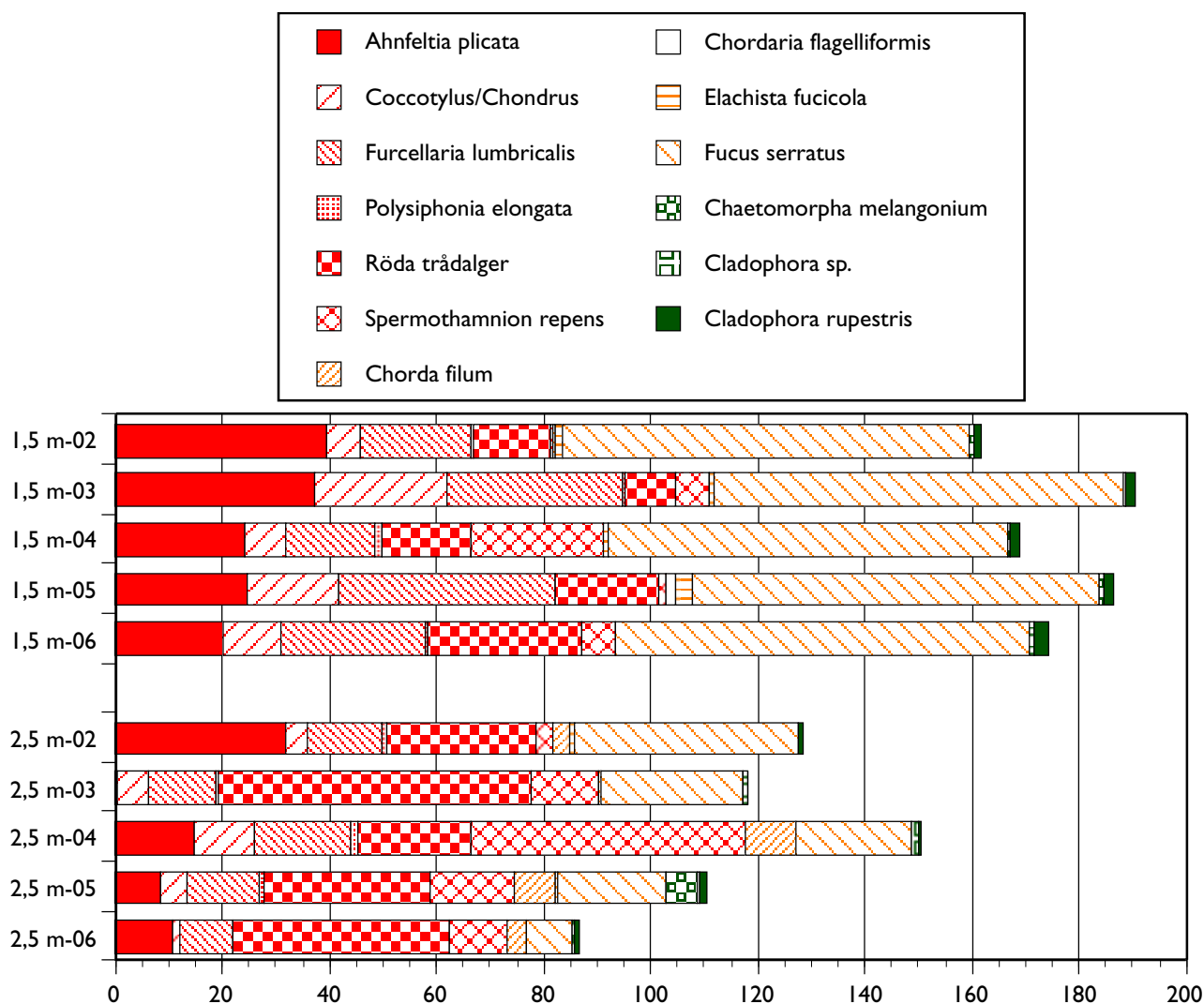


Fig. 3. Täckningsgrad (absoluta procenttal) för 2 djupintervall vid Hovs Hallar 2002-06. Medelvärde för 3 replikat. Observera att täckningsgraden överstiger 100% då både över- och undervegetationens täckning av botten bedöms enligt procentskala.

och i paritet med 2005. Den totala, absoluta täckningsgraden var 95% på 1,5 m och 72% på 2,5 m.

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 1997-2006, men det maximala utbredningsdjupet tycks ha minskat något (Fig 4). Ingen tydlig förändring förekom sedan

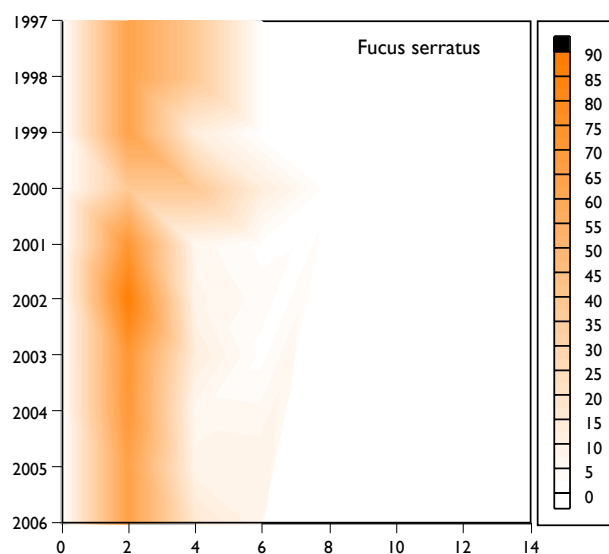


Fig. 4. Utveckling i täckningsgrad på olika djup för *Fucus serratus* på station Arild under 1997-2006.

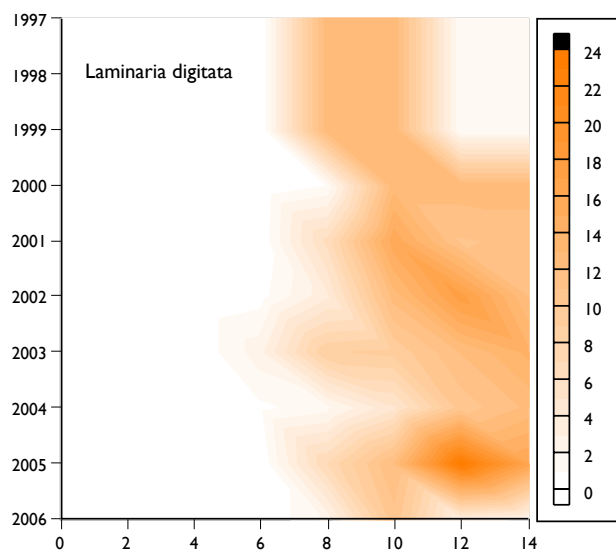


Fig. 5. Utveckling i täckningsgrad på olika djup för *Laminaria digitata* på station Arild under 1997-2006.

2005.

Laminaria digitata (fingertare)

Utbredningen av arten har ökat under perioden med f.f.a. en djupare utbredningsgräns och något högre täckningsgrad (Fig. 5). Den minskade dock under 2006 och det observerades tydliga bet- och/eller värmeskador. Den mycket varma sommaren med för höga vattentemperaturer kan vara en anledning.

Laminaria saccharina (skräppetare)

Arten har minskat i täthet, och f.f.a. under de tre senaste åren (Fig. 6). Under 2006 observerades tydliga bet- och/eller frätskador. Den mycket varma sommaren med för höga vattentemperaturer kan vara en anledning.

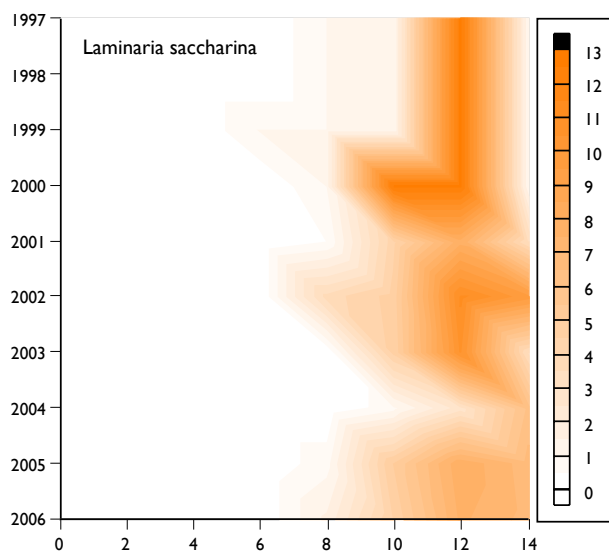


Fig. 6. Utveckling i täckningsgrad på olika djup för *Laminaria saccharina* på station Arild under 1997-2006.

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*. En liten minskning observerades 2006.

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 tre åren.

Phycodrys rubens (ekblading)

Arten har stadigt förekommit i djupintervallet 8-14 m, men både den allmänna tätheten och förekomsten på

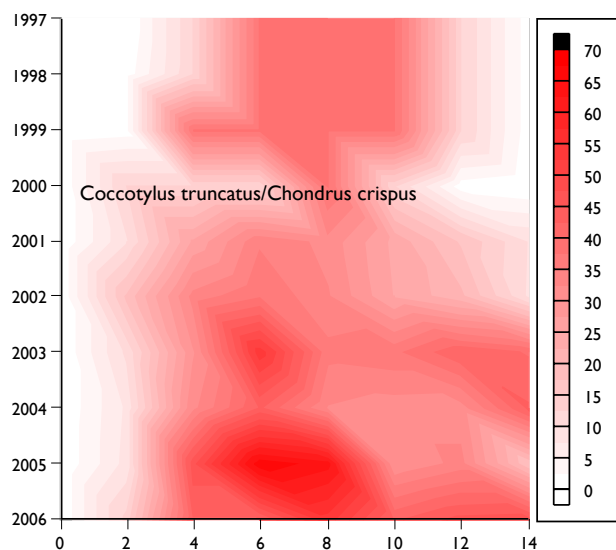


Fig. 7. Utveckling i täckningsgrad på olika djup för *Coccotylus truncatus*/*Chondrus crispus* på station Arild under 1997-2006.

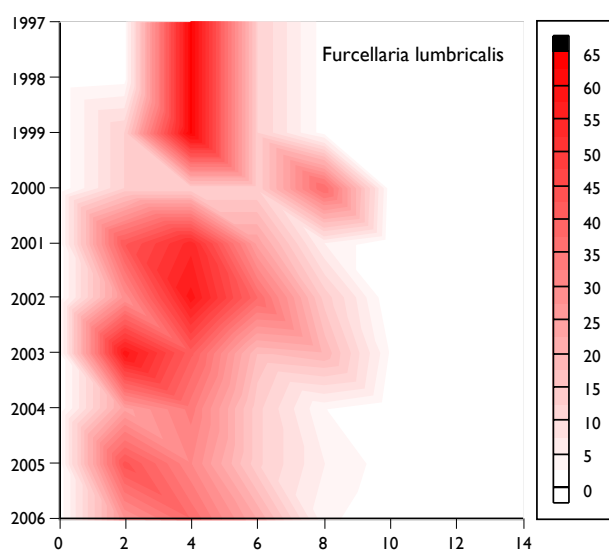


Fig. 8. Utveckling i täckningsgrad på olika djup för *Furcellaria lumbricalis* på station Arild under 1997-2006.

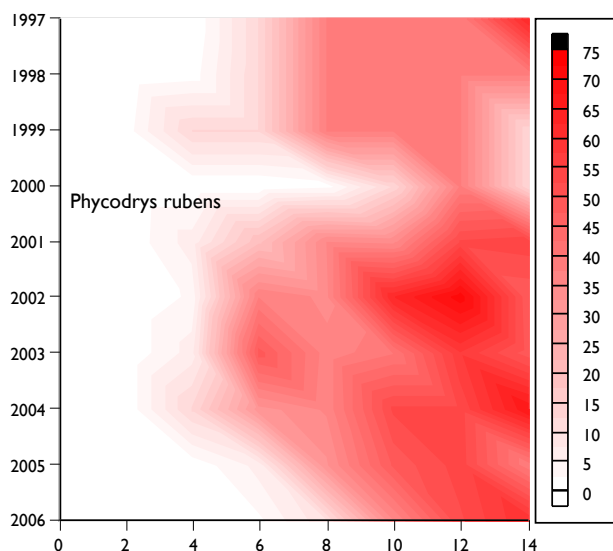


Fig. 9. Utveckling i täckningsgrad på olika djup för *Phycodrys rubens* på station Arild under 1997-2006.

4-6 m har ökat under senare år (Fig. 9). Under 2006 minskade den dock i detta djupintervall.

Brongniartella byssoides (julgransalg)

Tätheten och utbredningen ökade successivt från 1997 för att nå en topp under 2002 för denna trådformiga rödalga (Fig. 10). Efter ett år med låga tätheter (2004) ökade arten återigen under 2005 och likande tätheter förekom under 2006.

Spermothamnion repens (pudervippa)

Denna trådformiga rödalga 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). Under 2006 minskade tätheten något.

Övriga röda trådalger (*Ceramium*, (stor havsmossa), *P.*

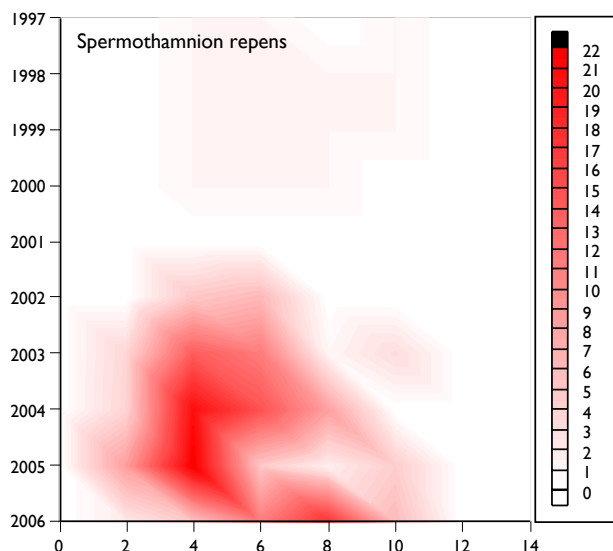


Fig. 11. Utveckling i täckningsgrad på olika djup för *Spermothamnion repens* på station Arild under 1997-2006.

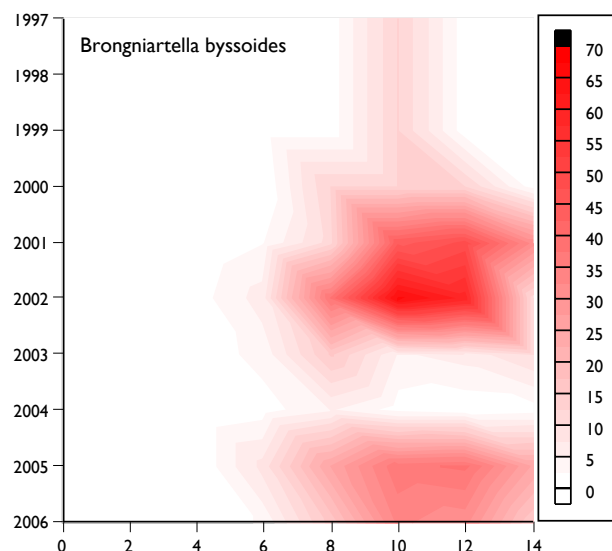


Fig. 10. Utveckling i täckningsgrad på olika djup för *Brongniartella byssoides* på station Arild under 1997-2006.

fucoides (fjäderslick), *Rhodomela* (rödris))

Röda trådalger har alltid varit ett dominerande element på stationen men både tätheten och utbredningsområdet har ökat under de senaste 3-5 åren (Fig. 12).

Ramsjöstrand

På denna station lämpar sig inte datasetet för figurer enligt ovan för Arild. Stationen beskrivs övergripande med förändringar mellan 2005 och 2006 (se fig. 2).

1,5 m

Flera av de fleråriga rödalger minskade tydligt (*Ahnfeltia*, *Coccotylus/Chondrus*, *Furcellaria*), medan röda och gröna trådalger ökade (*P. fucoides/Ceramium*/*Spermothamnion* resp. *Cladophora* sp. och *Enteromorpha* sp.). Rödalgen grovslick (*P. elongata*) hade ökat tydligt

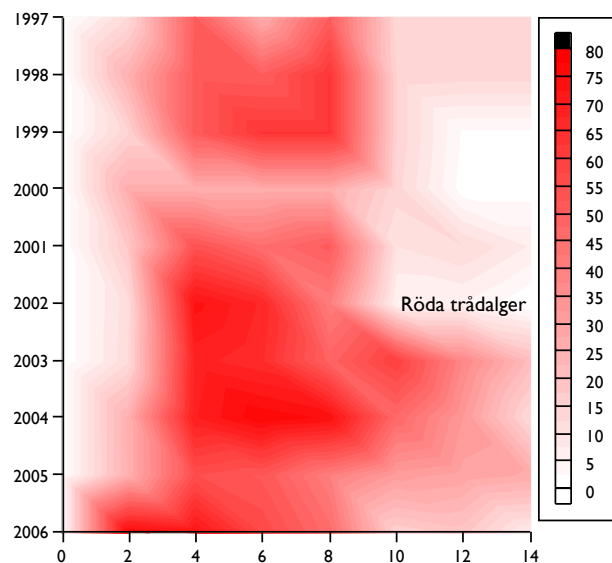


Fig. 12. Utveckling i täckningsgrad på olika djup för röda trådalger på station Arild under 1997-2006.

liksom glädjande även sågtång. Den totala täckningsgraden var något högre 2006 relativt 2005.

2,5 m

På detta djup hade rödalgen *Furcellaria* fortsatt hög täckning efter minskningen 2004. Rödalgen *Ahnfeltia* hade ökat kraftigt sedan 2005 medan röda trådlager minskat i täckning. Den totala täckningsgraden 2006 var på samma nivå som 2005 (88%).

Hovs Hallar

På denna station lämpar sig inte datasetet för figurer enligt ovan för Arild. Stationen beskrivs övergripande med förändringar mellan 2005 och 2006 (se fig. 3).

1,5 m

Vissa av de fleråriga arterna (*Ahnfeltia*, *F. serratus*) var stabila, men *Coccotylus/Chondrus* och *Furcellaria* minskade till nivåerna för 2004. De röda trådalgerna ökade något sedan 2005. Den totala täckningsgraden var på samma nivå som 2005.

2,5 m

På detta djup var förändringarna något annorlunda än på 1,5 m med tydliga minskningar för fleråriga arter (*Ahnfeltia*, *Coccotylus/Chondrus*, *Furcellaria*, *F. serratus*) men ökningar för röda trådalger. Den totala täckningsgraden (72%) var ändå högre än 2005. På detta djup har stora strukturella förändringar ägt rum i bottensubstratet, sannolikt orsakade av stormen Gudrun vintern 2005. Det verkar som om förändringarna fortsätter med gynnsammare förhållanden för en utveckling av snabbväxande, opportunistiska arter.

Sammanfattning 2006

På lokalerna fanns både tendenser till minskningar och ökningar av röda trådalger och andra påväxtalger. De

fleråriga arterna hade i huvudsak minskat, eller var i varje fall stabila. De flesta förändringarna mellan 2005 och 2006 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 förändringen på 2,5 m djup vid Hovs Hallar där bottenstrukturen fortfarande var märkbart ändrad med stora sandinslag. Detta kan vara ett resultat av stormen Gudrun i januari 2005. Den mycket varma sommaren med mycket höga vattentemperaturer kan ha påverkat t.ex. de stora tarearterna (fingertare, skräppetare) negativt.

Tillståndsklassning

I Naturvårdsverkets "Bedömningsgrunder för miljökväliter" (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.

Ett förslag till bedömningsgrund av makrovegetation inom ramen för vattendirektivet föreligger, men i skrivande stund är detta förslag ej färdigbearbetat så att det kan användas för den typ av bottenar som förekommer inom NVSKK:s program. Under 2007 kommer arbetet med en utveckling av förslaget att ske och det är förhoppningen att det kan användas under undersökningarna 2007.

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 2006 av Toxicon AB.

Provtagningen år 2006 genomfördes den 22:e maj med forskningsfartyget Sabella. Två lokaler besöktes; S5 och Ly (tab. 1). Lokal Ly besöktes för sjunde 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). Resultat av tidigare redoxpotentialvärden har, som

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

Strömmar och vind

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

Akut syrebrist

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

beskrivits i metodbilagan, justerats om pga ett förbisett fel i formelberäkningarna. Detta innebär att nivån på redoxpotentialen har sänkts markant. Detta harmonierar bättre med tidigare observerade syrebristperioder under perioden 1997-2006. Årets redoxmätningar visade på något försämrade förhållanden på båda stationerna och endast någon enstaka centimeter av oxiderat sediment varefter reducerade förhållanden rådde (fig 1.)

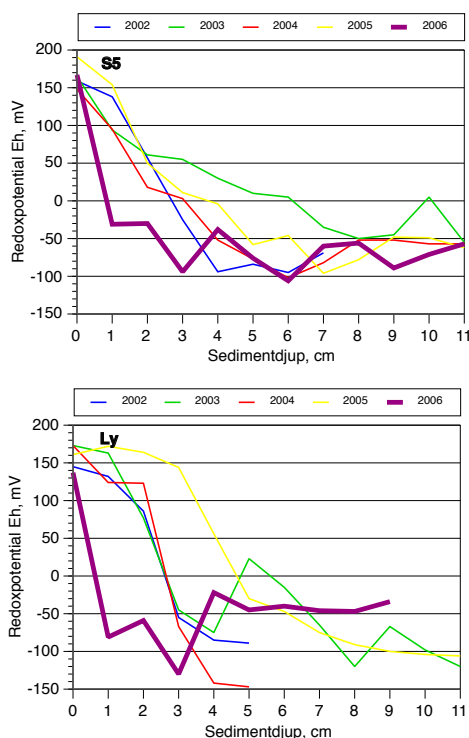
Station Ly uppvisade ett sediment bestående av sand med lägre organisk halt (GF=0,9 %) jämfört med station

S5. Den organiska halten hade ökat något jämfört med år 2005 (tab 2).

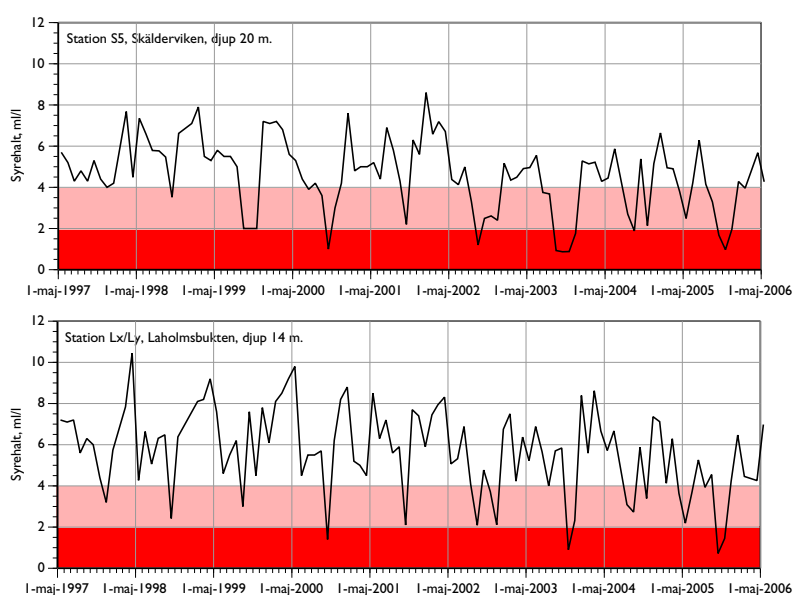
Syrehalterna på lokalerna under perioden maj-05 till maj-06 visade på försämrade förhållanden jämfört med föregående år (fig 2). Båda stationerna noterades för halter under den kritiska gränsen (2 ml/l) under perioden oktober-november, och även december månad för station S5 (fig 2).

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-2006	74,9	0,9	0-3
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
S5-2006	54,7	5,9	-
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.



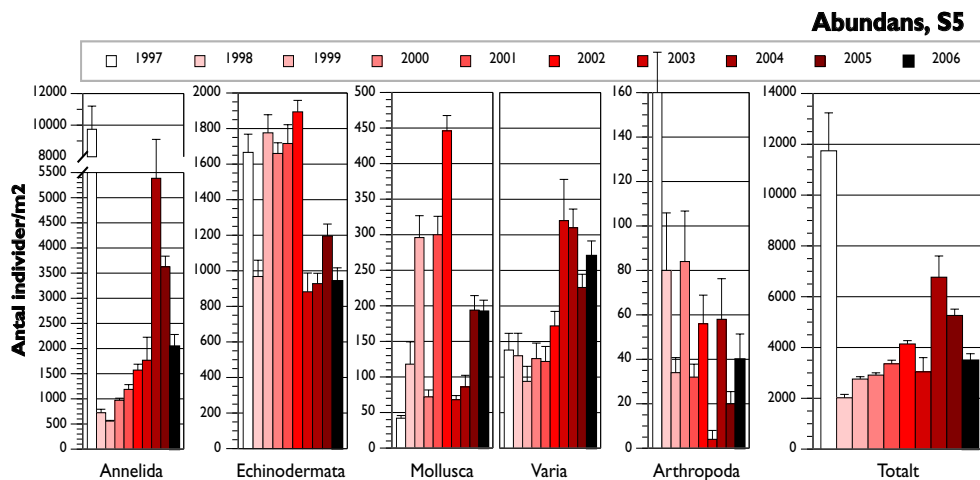
Figur 2. Syrehalter (ml/l) vid botten på station S5 och Lx/Ly under perioden maj 1997 till maj 2005. Observera att kritisk överlevnadsgräns för bottenfaunan ligger vid ca 2 ml/l syre.

Bottenfaunan på station S5

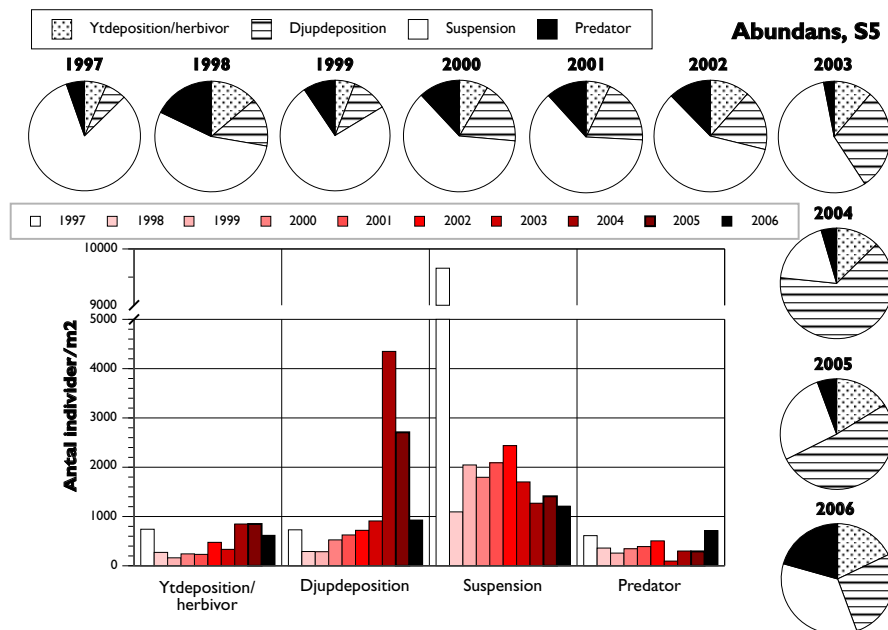
Den totala individtätheten (abundansen) på station S5 hade minskat signifikant gentemot föregående år (2004) (fig 3). Den totala abundansen för år 2006 låg i nivå med abundansen för perioden 1998-2003. Jämfördes de större djurgrupperna visade det sig att den dominerande gruppen Annelida (havsborstmaskar) samt grupp Echinodermata (tagghudingar) minskade. Grupperna Arthropoda (kräftdjur) och Varia (övriga) hade ökat något efter fjolårets lägre notering. Tidigare har en positivt ökande trend noterats, och då särskilt om den vid 1997 års underökning massförekommande borstmasken *Owenia fusiformis* uteslöts. med relativt god förklaringsgrad. I och med årets minskning hade

trenden försvagats ytterligare och visade sig nu ha en låg förklaringsgrad.

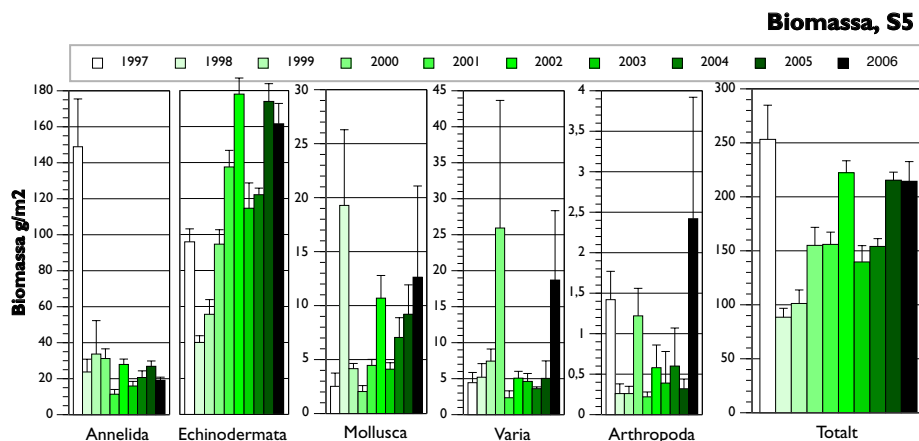
Bland de olika funktionella grupperna sågs ytterligare minskningar inom djupdepositionsätare, med borstmasken *Capitella capitata* som dominerande art (fig 4). I övrigt sågs inga större förändringar och fördelningen mellan de olika funktionella grupperna var nu relativt jämn vilket inte varit fallet tidigare år.



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 1997-2006. Data redovisas som funktionella grupper indelat efter födoval. Materialet presenteras dels som stapeldiagram och dels som cirkeldiagram där de funktionella gruppernas relativa abundans återges.

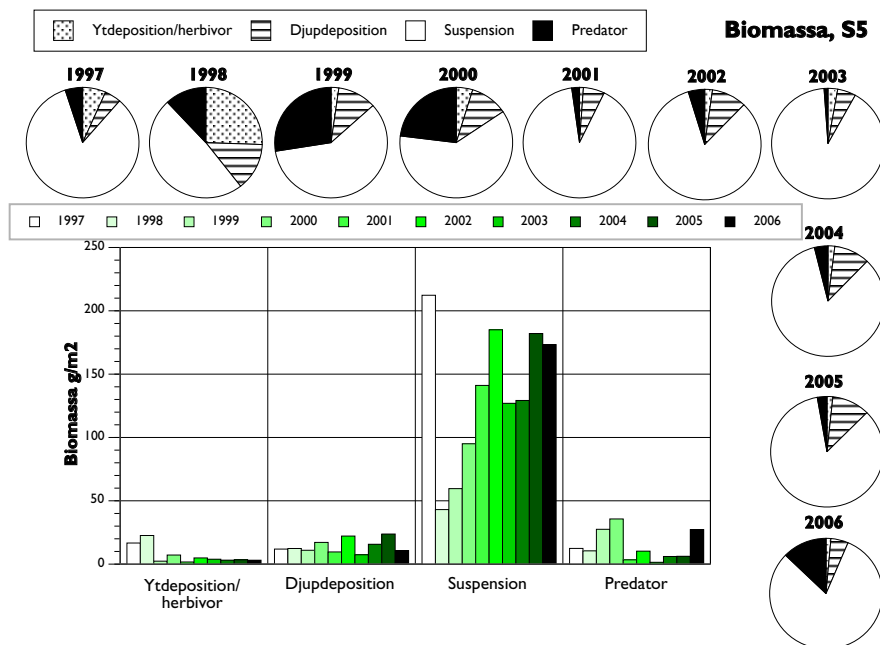


Figur 5. Biomassa hos bottenfaunan på station S5 i Skälderviken. Data från hela undersökningsperioden redovisas i diagrammet, dels som huvudgrupper och dels som totalbiomassa. Observera att skalorna varierar. Felstaplarna anger standardfel.

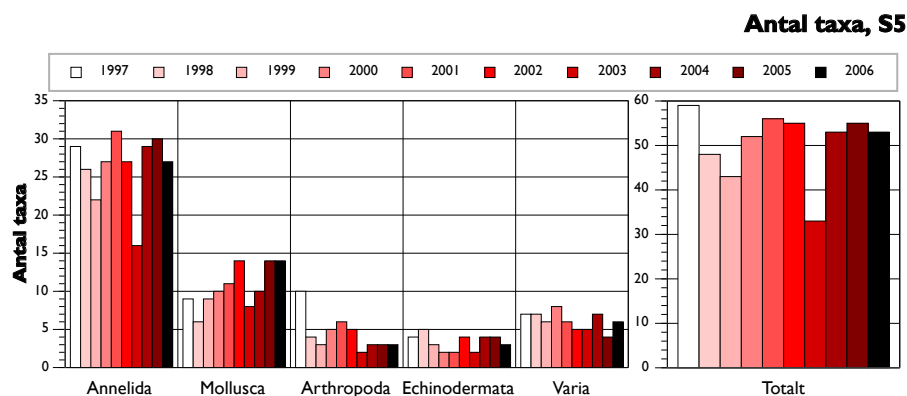
Totalbiomassan vid station S5 låg år 2006 på samma nivå som år 2005 (fig 5). De dominerande grupperna Echinodermata och Annelida minskade något medan Mollusca, Arthropoda och Varia ökade i biomassa. Ingen signifikant trend kunde utläsas ur mätserien.

De funktionella gruppernas biomassa på station S5 (fig 6) dominerades av suspensionsätare under perioden 1997-2006. Noterbart var att fördelningen varit relativt konstant under perioden 2001-2005, och att djupdepositionsätare minskat vid årets undersökning till

förmån för predatorer som ökade. Även i absolutvärden syntes denna utveckling tydligt. Ormstjärnan *Amphiura filiformis* (suspensionsätare) dominerade biomassan helt (ca 74 %).



Figur 6. Biomassa hos bottenfaunan på station S5 under perioden 1997-2006. Data redovisas som funktionella grupper indelat efter födoval. Materialet presenteras dels som stapeldiagram och dels som cirkeldiagram där de funktionella gruppernas relativa biomassa återges.

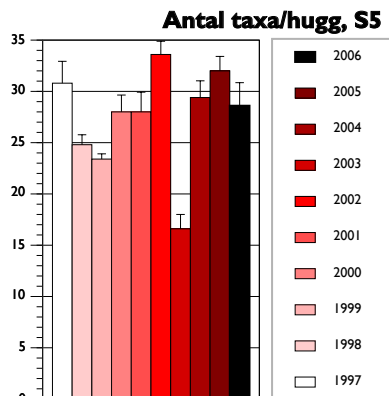


Figur 7. Antal taxa på bottenfaunastation S5 i Skälderviken. Data från hela undersökningsperioden (1997-2005) redovisas i diagrammet dels som huvudgrupper och dels totalt. Observera att skalorna varierar.

Antalet taxa på station S5 har legat på en jämn nivå med drygt 50 observerade arter sedan år 2000, förutom 2003 års extremt artfattiga resultat, och låg även vid årets undersökning i stort sett oförändrat (53 taxa) (fig 7). Smärre ökning och minskningar observerades hos huvudgrupperna. Av totalt 65 påträffade taxa under åren 2005 och 2006 var 12 unika för år 2005, 10 taxa unika för år 2006 och 43 taxa gemensamma för båda åren. Över hela perioden 1997-2006 har 145 taxa påträffats, varav 41 % av dessa endast vid en undersökning. Medelvärde för antal funna taxa per hugg följde samma mönster som

totalantalet taxa, med en jämn nivå generellt runt 30 taxa per hugg och en bottennotering år 2003 (fig 8).

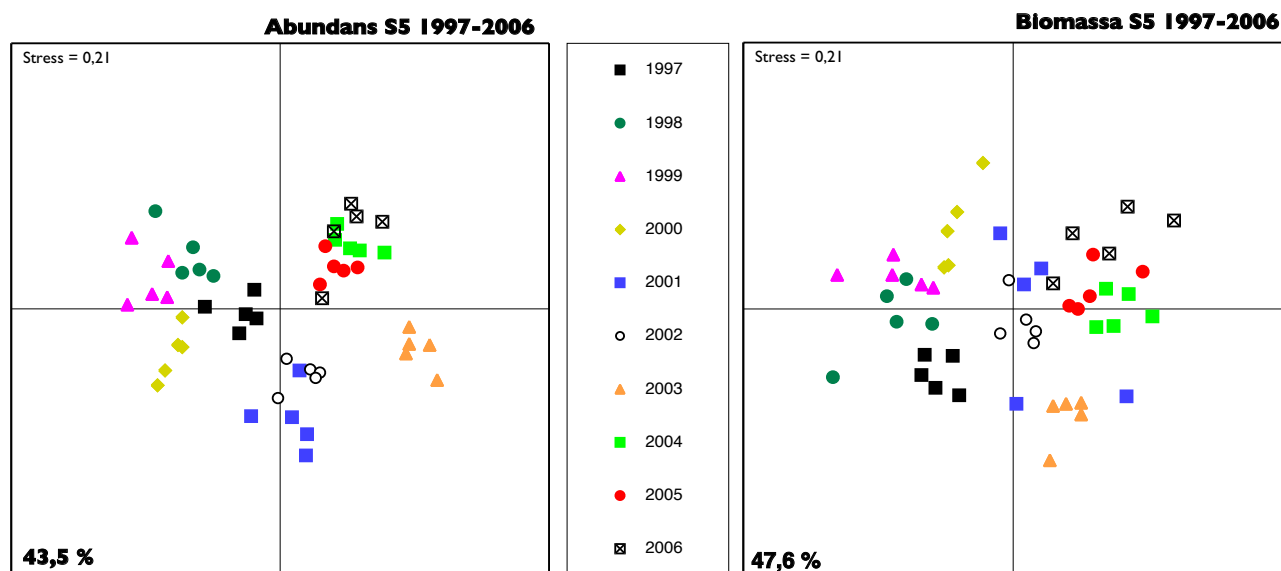
De klassiska diversitets- och jämnhetsindexen för station S5 (tab 3) hade ökat under det senaste året och låg inom ramen för tidigare resultat. Shannon-Wieners index är mest känsligt för fördelningen av individer, medan Margalefs diversitetsindex visar artantalet i förhållande till abundansen. Bottenkvalitetsindex.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



Figur 8. Antal taxal hugg (medel $\pm$ SE) på station S5 under perioden 1997-2006.

Tabell 3. Diversitets- och jämnhetsindex, samt bottenkvalitetsindex för station S5 över perioden 1997-2006.

Index	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Diversitet:										
Shannon-Wiener, H'	1,34	2,21	1,66	1,90	2,09	2,32	2,05	1,68	2,19	2,50
Margalef	6,19	6,18	5,30	6,39	6,77	6,48	3,99	5,90	6,30	6,38
Jämnhet:										
Jämnhetsindex, E	0,33	0,57	0,44	0,48	0,52	0,58	0,59	0,42	0,55	0,63
Bottenkvalitet										
BQI	11,77	11,50	10,98	11,63	11,97	12,36	9,73	6,37	8,19	10,78



Figur 9. MDS-plot (MultiDimensional Scaling) för abundans och biomassa på station S5 under perioden 1997-2006, Även de ingående replikatens totala likhet visas.

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

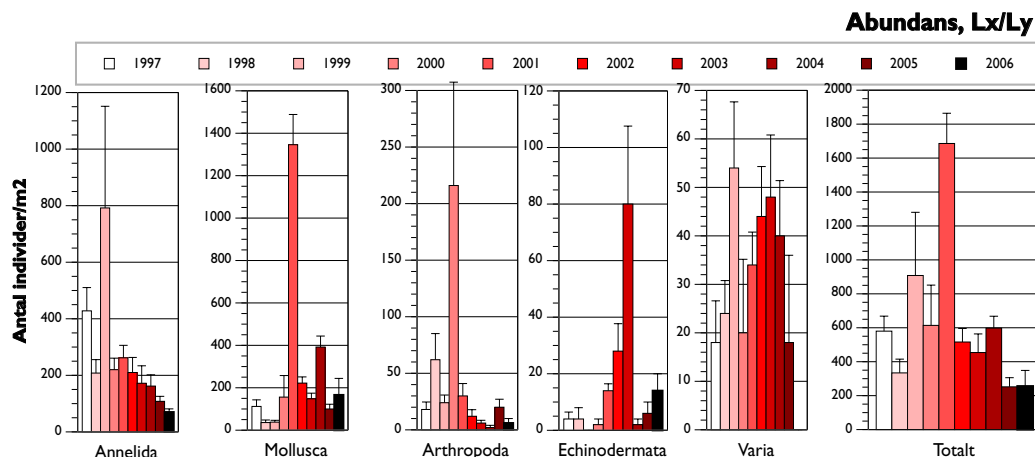
Bottenfaunan på station Ly

Individtätheten (abundansen) på station Ly låg vid årets undersökning kvar på en nivå mycket nära lägstanoteringen från ifjol (fig 10). Minskningen gentemot år 2004 var signifikant. Minskningar sågs framför allt hos grupp Annelida som minskat stadigt sedan 2001. Detta kompenseras med en ökning hos grupp Mollusca som nu dominerade. I övrigt ökade Echinodermata något, medan Arthropoda minskade. Grupp Varia saknades helt för första gången under hela perioden (1997-2006).

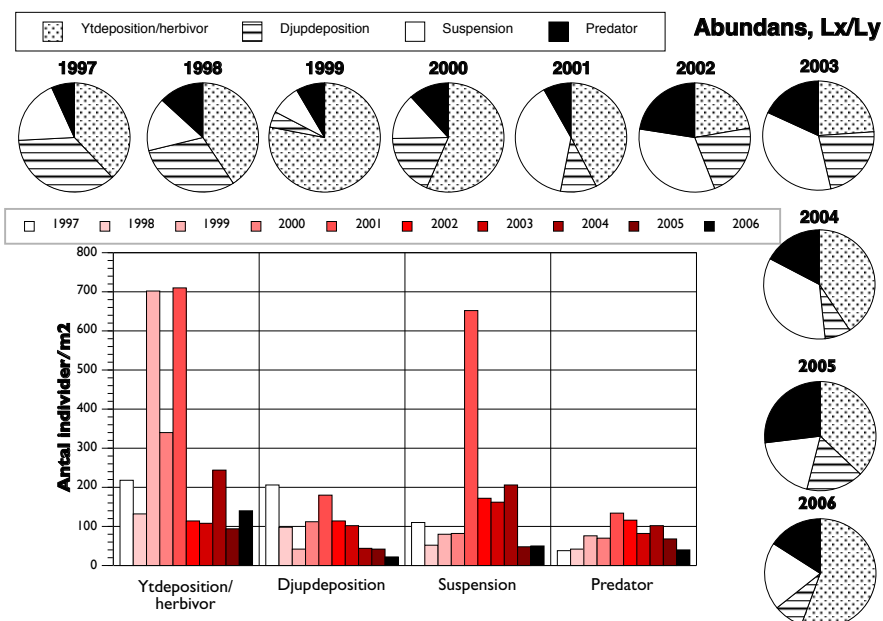
De funktionella gruppernas fördelning beträffande abundans har varierat över åren, men uppvisade en relativt likartad bild över de fyra senaste åren (2002-2005) och

så även för år 2006 (fig 11, cirkeldiagram). I absolutt ökade ytdepositionsätare och djupdepositionsätare och predatorer minskade. Samtliga grupper utom möjligen ytdepositionsätare, noterades för låga nivåer för år 2006 (fig 11, stapeldiagram).

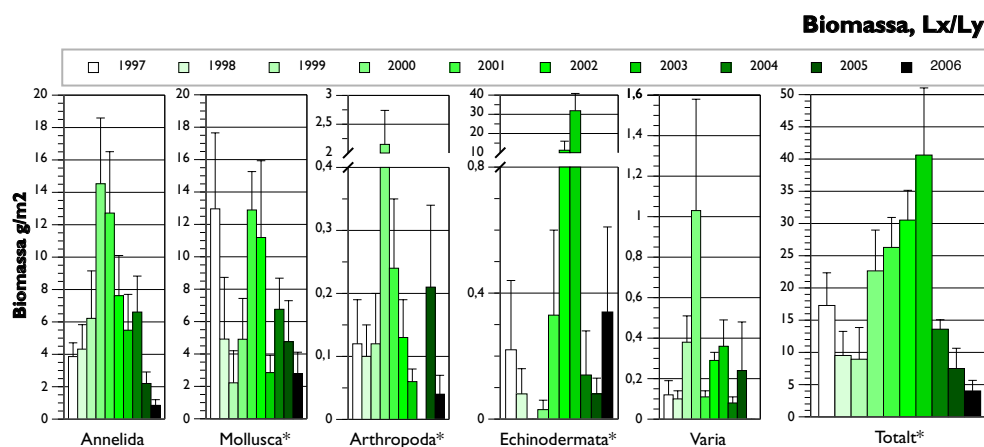
Generellt sett var skiftningarna i totalbiomassa mellan åren stora vilket ofta berodde på fynd av relativt få och förhållandevis stora individer. Sådana arter var under perioden 1997-2003 och 2006 för allt *Arctica islandica*, men även *Neptunea antiqua*, *Pagurus bernhardtus* och *Asterias rubens*. 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



Figur 10. Abundansen av bottenfaunan på station Lx/Ly i Skälderviken. Station Lx provtogs åren 1997-1999 och station Ly år 2000-2006. Data från hela undersökningsperioden redovisas i diagrammet.



Figur 11. Abundans hos bottenfaunan på station Lx/Ly under perioden 1997-2006. Data redovisas som funktionella grupper indelat efter födoval. Materialet presenteras dels som stapeldiagram och dels som cirkeldiagram där de funktionella gruppernas relativa abundans återges.

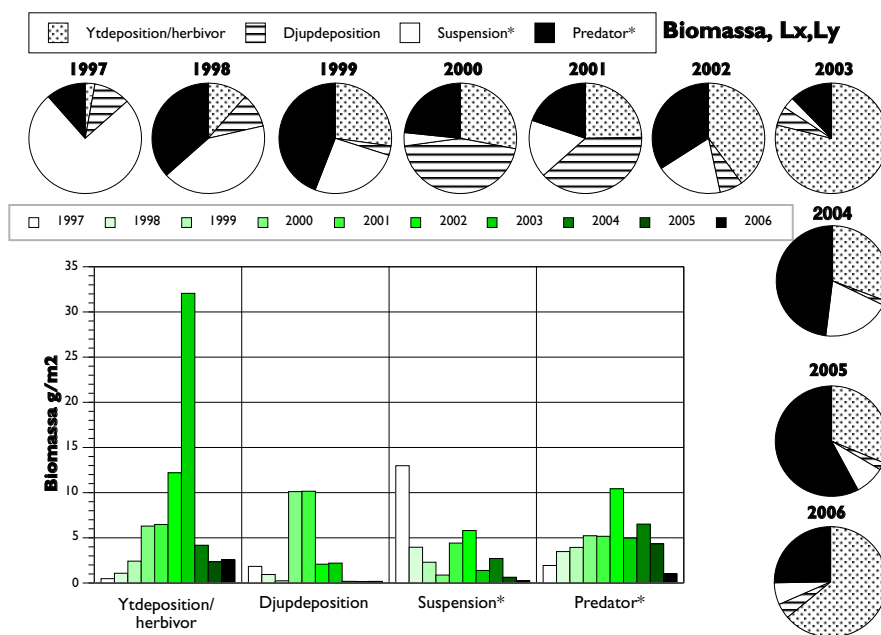


Figur 12. Biomassa hos bottenfaunan på station Lx/Ly i Skälderviken år 1997-2005. Relativt fåtaliga, men viktmerligt helt dominerade arter har tagits bort* för att åskådliggöra förändringar i övriga arters biomassa (*Arctica islandica* och *Neptunea antiqua* (Mollusca), *Pagurus bernhardtus* (Arthropoda) samt *Asterias rubens* (Echinodermata)). Observera att skalorna varierar. Felstaplarna anger standardfel.

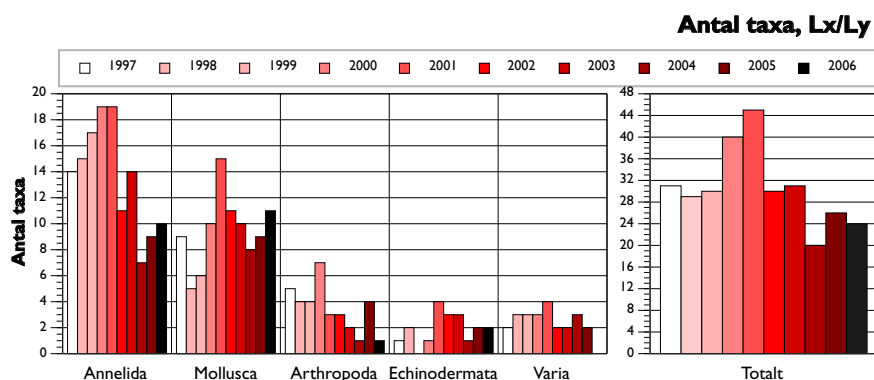
(exklusive *Arctica islandica* och *Neptunea antiqua* (Mollusca), *Pagurus bernhardtus* (Arthropoda) samt *Asterias rubens* (Echinodermata)) ökade kontinuerligt under perioden 2000-2003, men minskade vid 2004 års undersökning kraftigt till nivåer jämförbara med åren 1998 och 1999 (fig 12). Biomassan hade minskat ytterligare vid 2005 och 2006 års undersökningar med upprepade lägstanoteringar för hela perioden. Samtliga grupper, förutom Echinodermata, minskade över det senaste året. Den höga biomassan för grupp Echinodermata åren 2002 och 2003 berodde på förekomst av sjöborren *Echinocardium cordatum* dessa år. Denna art har saknats helt vid de tre senaste

provtagningarna (2004-2006).

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). Andelen predatorer hade nu, efter att ha dominerat under 2004 och 2005, minskat till ca 25 % (fig 13, cirkeldiagram). Ydepositionsätare/herbivorer hade ökat och dominerade nu. Minskningar i absoluttal sågs främst hos pedatorena (fig 13, stapeldiagram).



Figur 13. Biomassa hos bottenfaunan på station Lx/Ly under perioden 1997-2006. Relativt fåtaliga, men viktmerligt 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 (1997-2006) 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

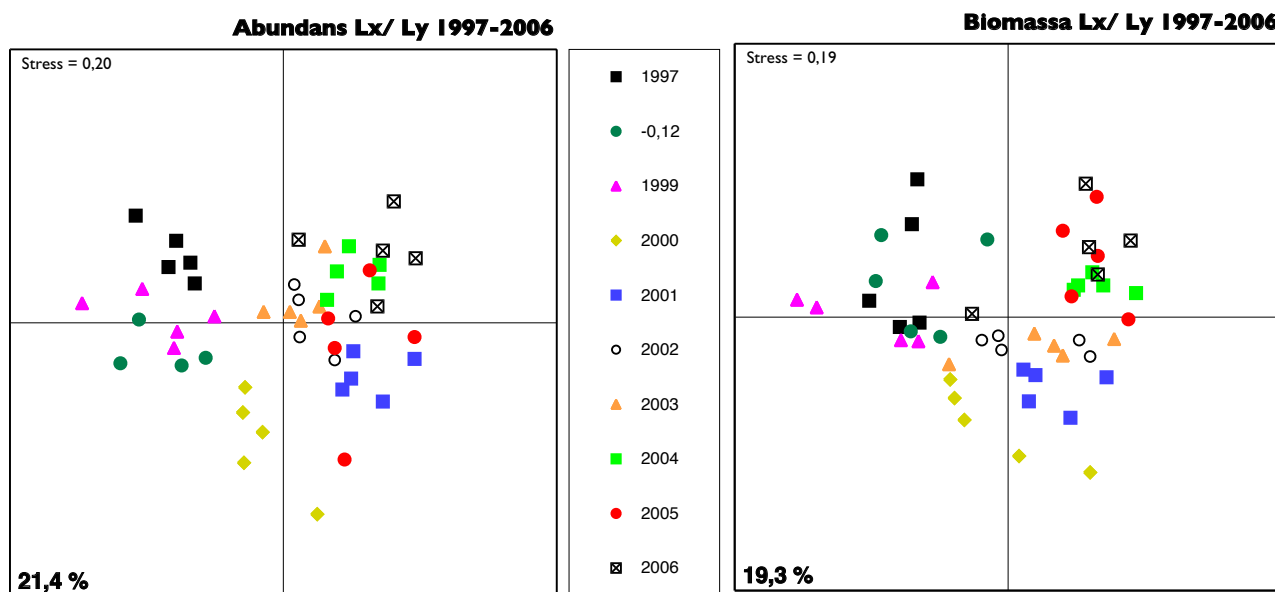
Index	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Diversitet:										
Shannon-Wiener, H'	2,40	2,82	2,00	2,88	2,46	2,60	2,74	2,04	2,62	2,52
Margalef	4,71	4,82	4,26	6,07	5,92	4,64	4,90	2,97	4,52	4,15
Jämnhet:										
Jämnhetsindex, E	0,70	0,84	0,59	0,78	0,65	0,76	0,80	0,68	0,80	0,79
Bottenkvalitet:										
BQI	10,00	8,24	11,01	8,05	9,45	8,98	7,87	8,50	6,89	8,80

Antal taxa på station Ly har legat på en nivå med ca 30 arter eller fler under hela perioden men hade vid 2004 års undersökning minskat tydligt till totalt 20 taxa, ökat till 26 taxa vid 2005 års undersökning för att vid årets undersökning ha minskat igen till 24 taxa (fig 14). Trots de låga noteringarna för både abundans och biomassa konstaterades alltså en marginell minskning i antal taxa. De dominerande grupperna Annelida och Mollusca ökade faktiskt något, medan endast enstaka arter påträffades inom övriga grupper. Av totalt 39 påträffade taxa under åren 2005 och 2006 var 15 unika för år 2005, 11 taxa unika för år 2006 och 13

taxa gemensamma för båda åren. Över hela perioden 1997-2005 har 110 taxa påträffats, varav 37 % endast vid en undersökning.

Samtliga diversitets- och jämnhetsindex hade minskat jämfört med 2005 års noteringar, men låg över 2004 års låga noteringar (tab. 4). Däremot hade bottenkvalitetsindex ökat jämfört med följande år.

Multivariata analyser (MDS, MultiDimensional Scaling) och klusteranalyser visade att provtagningarna åren 2001-2006 grupperade sig (fig 15).



Figur 16. MDS-plot (MultiDimensional Scaling) för abundans och biomassa (exkl. *Arctica islandica*) på station Lx/Ly under perioden 1997-2006. Även de ingående replikatens totala likhet visas..

Diskussion

Station S5

Sedimentdata på station S5 visade på nedsatt status av sedimentet med ett tunnare oxiderat skikt jämfört med föregående år. Syresituationen i bottenvattnet var under det gångna året sämre än år 2004-2005 med halter understigande 2 ml/l under perioden oktober-december 2005 samt halter under 4 ml/l i både maj 2005 och september 2005. Syrebristsituationen bekräftas av redoxförhållandena. I övrigt låg sedimentets organiska innehåll på en för stationen normal nivå.

Årets observerade minskning i abundans berodde på att dominansen av borstmasken *C. capitata* fortsatt att klinga av sedan toppnoteringen år 2004 (fig 17). Bortsett från *C. capitata*s minskning låg abundansen på en oförändrad nivå, och även biomassan låg oförändrat kvar på en relativt hög nivå, sett över hela perioden (1997-2006). Kräftdjuren ökade både i antal och biomassa vilket huvudsakligen berodde på fynd av eremitkräftan *Pagurus bernhardus*. I övrigt var kräftdjursfaunan mager och med få arter. Bortsett från dessa förändringar noterades endast smärre öknings/minskningar i de taxonomiska grupperna. Borstmaskarna (Annelida) dominerade fortfarande station S5 antalsmässigt, och tagghudingar (nästan uteslutande ormsjärnan *Amphiura filiformis*) dominerade vad gäller biomassa.

Bland de olika födosökggrupperna (funktionella grupper) sågs heller inga drastiska förändringar förutom minskning av *C. capitata* som bidrog till minskningen av djupdepositionsätare, samt att predatorerna uppvisade en ökning både i antal och biomassa. Ökningen hos predatorerna berodde huvudsakligen på ökning av den lilla rovbormasken *Pholoe inornata*. Detta kanske skulle kunna vara en respons på den sedan år 2004 ökade tillgången på byten i form av *C. capitata*. Fördelningsmönstret för de tre senaste åren (2004 till

2006) skiljer sig tydligt ifrån övriga år under perioden 1997-2003, men utvecklingen går mot en återgång till dessa. Biomassan dominerades liksom tidigare av suspensionsätare (främst ormsjärnan *Amphiura filiformis*) och här hade inga större förändringar skett de senaste fem åren.

Diversitets- och jämnhetsindexens öknings avspeglade en minskande abundans med i stort sett bibehållet artantal. Samtliga index låg på en relativt hög nivå sett över hela perioden (1997-2006). En relativt kraftig omsättning av påträffade arter sker årsvist vilket bekräftades i MDS-analyser där resultaten tenderade att gruppera sig årsvist. De tre senaste årens abundansdata visade stora likheter och skilde sig gentemot övriga år. Stora årsvisa skillnader i artkomposition kan betyda att individer ej blir långlivade på grund av störningar t. ex. i form av syrebrist.

Sammantaget uppvisade station S5 en bottenfauna som låg inom ramen för hela undersökningsperioden, fortsatt minskad förekomst av den opportunistiska och tidigare dominanta borstmasken *Capitella capitata*. Syresituationen i bottenvattnet har försämrats under det gångna året vilket även avspeglades i försämrade redoxpotentialer med endast någon enstaka centimeter av syresatt sediment.

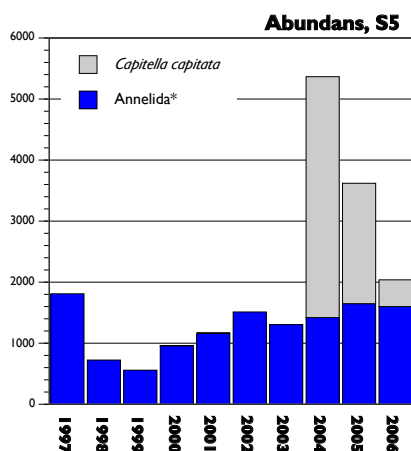
Station Ly

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 hade återigen försämrats under det gångna året med flera observationer av låga syrehalter. Detta bekräftades av reducerade sedimentförhållanden redan nära sedimentytan.

Station Ly visade generellt på mycket låga nivåer både för abundans och biomassa och båda parametrarna gjorde faktiskt bottennoteringar eller närapå bottennoteringar för hela undersökningsperioden. Både öknings och minskningar sågs bland grupperna, där Mollusca och Echinodermata ökade i antal, men där övriga minskade. Nettoresultatet blev ett i stort sett oförändrat individantal. Biomassan, däremot, minskade i stort sett alla grupper, bortsett från en smärre ökning av tagghudingarna (Echinodermata). Trots det magra resultatet för de kvantitativa parametrarna (abundans och biomassa) så minskade antalet arter bara marginellt.

De observerade minskningarna i abundans sågs tydligast hos djupdepositionsätare och predatorer och för biomassan hos predatorerna. Andelen ytdepositionsätare ökade dock och dominerade tydligt både vad gäller abundans och biomassa.

Låg abundans och endast svagt minskande artantal gav bara smärre minskningar i diversitets- och



Figur 17. Abundans för havsborstmaskar (Annelida) underperioden 1997-2006. * borstmasken *Owenia fusiformis* har uteslutits för att tydliggöra skillnader mellan övriga havsborstmaskar.

jämnhetsindex.

Sammantaget visade faunan vid station Lx på låga nivåer för individantal, biomassa och artantal. Förämrade syreförhållanden under det gångna året, med försämrade levnadsförhållanden i sedimenten som följd, kan var orsaken till den förhållandevis magra faunan vid stationen.

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 tydliga syrebrister, och 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 en "klass 4"-art i form av den vanliga *Capitella capitata* (tab 5). Bottenfaunan på station S5 klassades vid årets undersökning till att ligga någonstans mellan klass 3 och klass 4, dvs. mellan "något påverkad" och "tydligt påverkad". Station Ly hamnade lite utanför ramen för bedömningsgrunden med sin mera exponerade botten typ, men station Ly borde hamna i klassen "något påverkad" (klass 3) (tab 5).

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

Tittar man vidare på syreminima i bottenvattnet under perioden maj 2005 till maj år 2006, dvs ett år innan provtagningen skedde, ser man att syrenivåerna återigen förämrats efter en smärre förbättring under perioden 2004-2005 och att den troligen har påverkat faunan negativt (tab 6). Station S5 hade ett lägsta syrevärde för perioden på 1,0 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). Totalt gjordes fem observationer med halter under 4,0 ml/l på station S5. 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

Tabell 6. Syrehalter (ml/l) vid botten under perioden maj 2005 till april 2006 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).

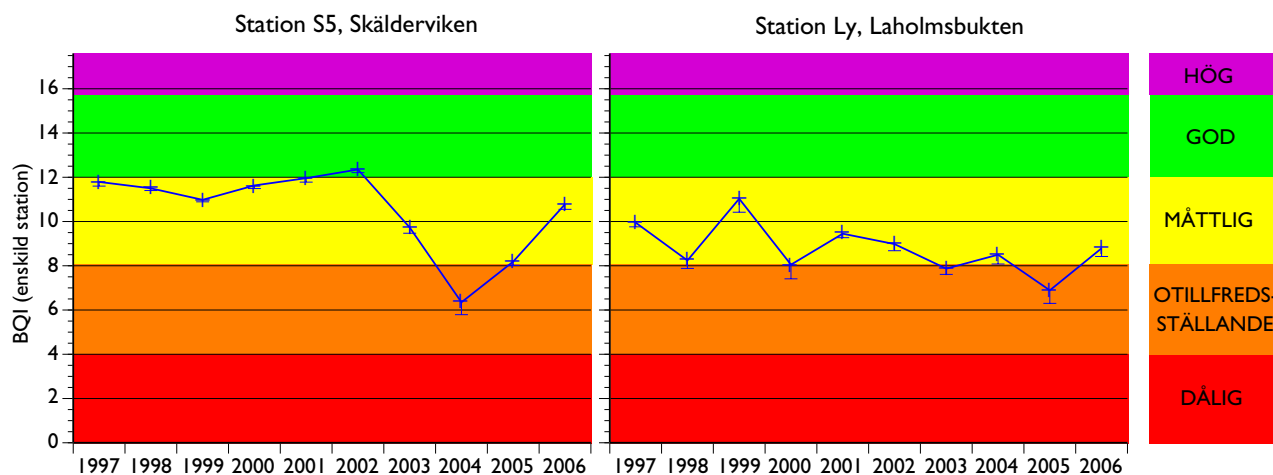
Tillstånd	S5	Ly	Benämning
Klass 1			
Nucula	*		opåverkat till obetydligt påverkat
Amphiura	1		
Terebellides	*		
Rhodine	*		
Echinocardium			
Nephrops			
Redoxövergång ≥20 mm	nej	nej	
Klass 3			
Labidoplax			något påverkat
Corbula	1	2	
Goniada	13		
Thyasira			
Pholoe	2		
Cheatozone	*		
Phyllodoce			
Pectinaria	*	*	
Galathowenia	6		
Ophiodromus	*		
Redoxövergång 10-20 mm	ja	ja	
Klass 4			
Capitella	3		tydligt påverkat
Scolelepis			
Redoxövergång 0-10 mm	nej	nej	

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.

		S5	Ly
2005	Maj	2,5	2,2
	Juni	4,2	3,7
	Juli	6,3	5,3
	Augusti	4,1	3,9
	September	3,3	4,5
	Oktober	1,68	0,7
	November	1,0	1,4
	December	2,0	4,2
2006	Januari	4,3	6,5
	Februari	4,0	4,5
	Mars	-	-
	April	5,7	4,3
	Maj	4,3	7,0

försämrade syreförhållanden jämfört med förgående år precis som station S5. Ett syreminimum på 0,7 ml/l samt fem observationer totalt under 4 ml/l ger klassningen "mycket låg halt" enligt SNV.

ger då fem värden per år att beräkna 20-percentilsvärde på. Modellen ger oss då en uppfattning om förändringar över tid, dvs. om stationernas status förbättras eller tvärtom.



Figur 18. Bottenkvalitetsindex (BQI) beräknat på de enskilda stationerna S5 och Lx/Ly, beräknat enligt Blomqvist et al, 2006. Eftersom statusbedömningsmodellen förutsätter att flera olika stationmedelvärden används i ett vattenområde får bedömningen ses som ungefärlig och kanske i högre grad utgöra en indikator på förbättringar/försämringar i bottenfaunasamhällenas tillstånd. De negativa felstaplarna anger gränsen för den sk 20-percentilen vilken gäller för fastställande av status.

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.

I rapporten "Bedömningsgrunder för kust och hav. Bentiska evertrebrater. 2006" ges en mer nyanserad modell för bedömning av tillstånd hos bottenfaunasamhällen. Olika arter har tilldelats olika "känslighetsvärden" där arter som är vanliga i störda områden fått låga känslighetsvärden och arter som bara förekommer i ostörda områden har fått höga känslighetsvärden. Utifrån de olika arternas känslighetsvärden samt deras individantal kan ett bottenkvalitetsindex räknas fram för stationen. Varje stationsmedelvärde i ett vattenområde skall sedan vägas samman i ytterligare en beräkningsformel för att få fram 20-percentilen för indexet (gränsen mellan de undre 20 % av värdena och övriga 80 % av värdena). Denna 20-percentil avläses sedan mot givna intervall som svarar mot olika status.

Problemet med föreliggande undersökning är att endast en station per vattenområde ingår i undersökningen. Station S5 som ligger i Skälderviken och station Ly i Laholmsbukten. Detta innebär att den nya bedömningsmodellen inte kan användas fullt ut eftersom man endast får ett stationsmedelvärde per vattenområde. Jag har ändå valt att göra bedömningen men endast på de olika replikatens indexvärden. Detta

Station S5 har återhämtat sig sedan bottennoteringen år 2004 och klassades för år 2006 till att ha "måttlig" status. Station Ly uppvisade bottennotering år 2005, men hade vid årets undersökning klättrat upp till "måttlig" status (fig 18).

Sammanfattning

Station S5 uppvisade en bottenfauna som låg inom ramen för hela undersökningsperioden med fortsatt minskad förekomst av den opportunistiska och tidigare dominanta borstmasken *Capitella capitata*, men i övrigt oförändrat individantal och biomassa. Syresituationen i bottenvattnet hade försämrats under det gångna året vilket även avspeglades i försämrade redoxpotentialer med endast någon enstaka centimeter med syresatt sediment. Stationens tillstånd var klart påverkat då klassningar gav "något" till "tydligt" påverkat tillstånd och "måttlig" status enligt den nya bedömningsmodellen.

Faunan vid station Lx visade på låga nivåer för individantal, biomassa och artantal. Förämrade syreförhållanden under det gångna året med försämrade levnadsförhållanden i sedimenten som följd, kan vara orsaken till den förhållandevis magra faunan vid stationen. Tillståndsklassningar visade på "något" till "tydligt påverkad" bottenfauna och "måttlig status" enligt nya bedömningsmodellen.

Referenser

- Blomqvist, M., Cederwall, H., Leonardsson, K., Rosenberg, R., 2006, "Bedömningsgrunder för kust och hav. Bentiska evertetrater. 2006", Rapport till Naturvårdsverket 2006-03-21.
- Bondesen, P., 1975, "Danske havsnegle", 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 märslor. 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 evertetrater 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.
- Toxicon AB, 2006, "Undersökningar i Skälderviken och södra Laholmsbukten", Årsrapport 2005, 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

BILAGA I

**Undersökningar i Skälderviken
och södra Laholmsbukten**

**Material och metoder,
statistikbeskrivningar
samt kvalitetssäkring för
undersökningar år 2006**

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 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. Filterna förvarades därefter mörkt i rumstemperatur i 24 timmar 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 miljö kvalitet - kust och hav" (NV Rapport 4914) med avseende på ytvatten för närsaltsnivåer, siktdjup, klorofyll och för bottenvattnet avseende syrenivåer. Som jämförvärden har data från Västerhavet 1979-93 enligt rapport 4914 använts. Vattenomsättningsklass I enligt SMHI:s vattenomsättningsklassificering har använts för samtliga vattenområden. Klassning har gjorts för samtliga tre stationer för medelvärden 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 2006 på station S5 (se hydrografi för position). Stationen ligger i öppningen av Skälderviken.

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

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

Ett kvalitativt prov togs dessutom för att få en bättre bild av artsammansättningen. Denna provtagning utfördes med en växtplanktonhåv med maskstorleken 10 µm. Håven 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 30:e augusti.



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 29:e 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 21:e september.



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

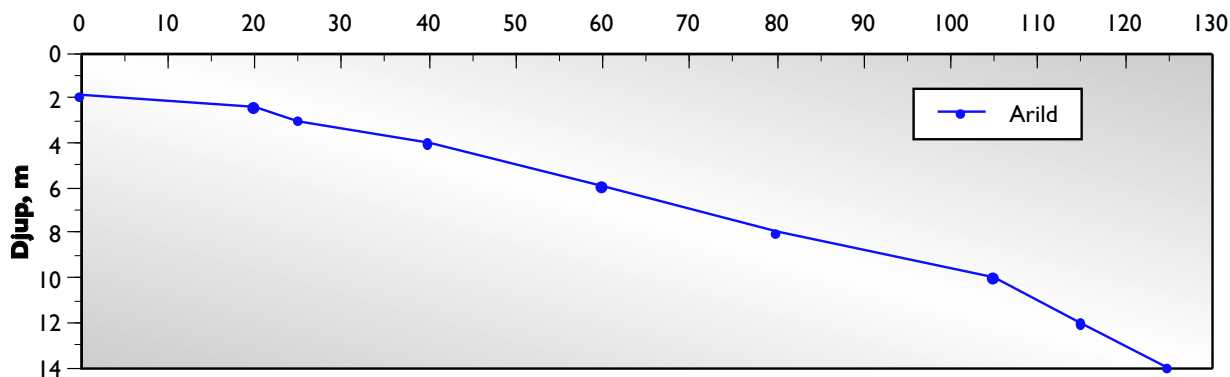


Fig. 2. Lokalen Arilds djupprofil.

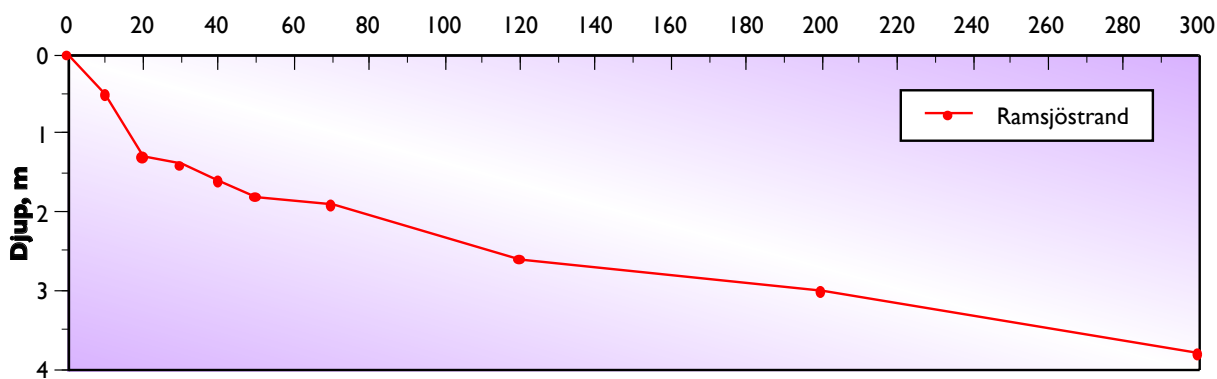


Fig. 4. Lokalen Ramsjöstrands djupprofil.

Provtagning

Provtagningen utfördes genom dykning längs lokalernas transekter. Transekten markerades genom att en blyförsedd mätlina 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

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

Bearbetning

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

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



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

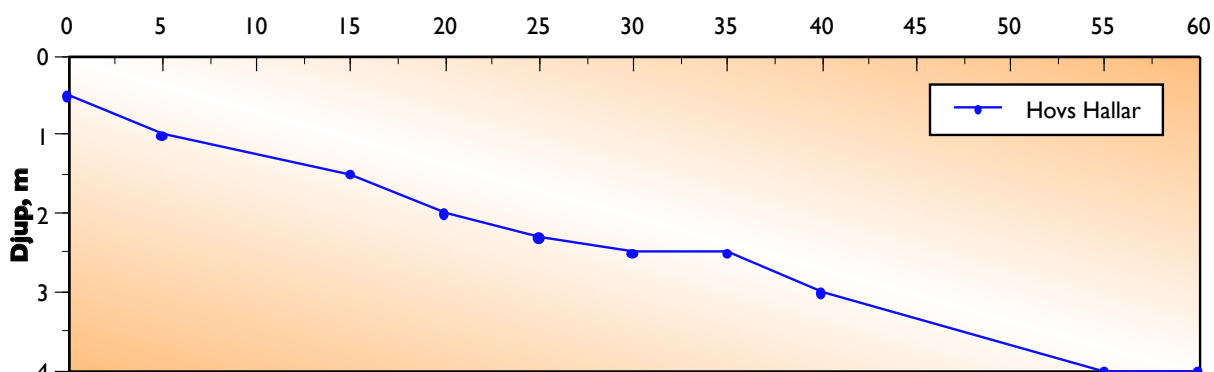


Fig. 6. Lokalen Hovs Hallars djupprofil.

Statistik

En redogörelse för observationer under 2006 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 2006 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 2006.*

Station	Position		Djup, m
S5	N56 18 880	E12 39 230	19,2
Ly	N56 28 570	E12 49 760	13,9

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 torrs substans 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 samt MDS -och klusteranalyser

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.

Bottekvälitetsindex räknades fram enligt Blomqvist et. al. 2006, dock endast för enskilda stationer, 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 avviker kraftigt mot normalt har analyslaboratoriet gjort en kontroll och rapporterat tillbaka. Om avvikelsen kvarstår har värdet rapporterats med kommentar.

BILAGA 2 - RÅDATA 2006

**HYDROGRAFI
VÄXTPLANKTON
MAKROALGER
BOTTENFAUNA**

Station	Datum	Provtagare	Tidpunkt	Möln	Vind	Djup m	Temperatur °C	Syre ml/l	Syrenätn. %	Sikt djup 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
Lx	06-01-17	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	0940-0955	1	SO, 10	0,5	2,1	88	102,2	6,0	18,8	0,61	0,87	8,19	2,36	15,00	2,6		
Lx	06-01-17					5,0	5,5	2,2	88	103,2	19,1	0,55	0,84	8,19	2,21	16,43	2,8	7	26
Lx	06-01-17					10,0	2,6	8,6	102,5		20,3	0,58	0,81	8,19	2,29	13,57	1,7		
Lx	06-02-14	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	0922-0940	1	SV, 1	0,5	5,8	6,5	86,2	4,5	25,3	0,81	0,97	13,17	4,29	15,71	2,5	10	6
Lx	06-02-14					5,0	0,9	9,3	106,1		19,9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,8		
Lx	06-02-14					10,0	1,8	8,6	101,2		21,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,3	35	26
Lx	06-02-14					14,0	6,2	4,5	63,2		32,8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,3	2	22
Lx	06-04-05	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	1132-1155	8	N, 4	0,5	2,7	8,3	97,4	4,5	17,1	0,26	0,84	11,75	3,50	22,14	3,2		
Lx	06-04-05					5,0	2,5	8,3	96,9		18,2	0,26	0,52	6,05	<02,1	13,57	0,5	13	28
Lx	06-04-05					10,0	3,9	6,1	78,3		27,8	0,71	0,94	11,04	5,21	15,00	0,8		
Lx	06-04-05					14,0	6,3	4,3	61,1		34,1	1,19	1,32	27,06	10,71	17,14	0,5	1	34
Lx	06-05-02	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	0915-0935	6	SO, 2	0,5	7,2	8,4	106,7	5,5	12,9	0,19	0,68	9,61	<02,1	17,14	3,1		
Lx	06-05-02					5,0	7,1	8,5	109,1		14,9	0,23	0,84	7,83	<02,1	17,14	4,9	15	2
Lx	06-05-02					10,0	5,8	8,2	105,0		19,8	0,16	0,55	7,12	<02,1	13,57	3,8	16	9
Lx	06-05-02					14,0	6,3	7,0	95,7		27,8	0,45	0,74	8,19	2,14	13,57	0,8		
Lx	06-05-30	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	1045-1105	7	VSV, 7	0,5	12,5	8,0	116,0	2,2	13,9	0,19	0,74	0,39	<02,1	22,14	3,9		
Lx	06-05-30					5,0	12,0	7,3	105,4		15,1	<0,16	0,58	0,46	<02,1	17,14	3,7	12	4
Lx	06-05-30					10,0	11,4	7,1	103,0		17,8	<0,16	0,42	4,27	<02,1	15,71	1,6		
Lx	06-05-30					14,0	6,4	4,0	56,8	1,0	33,4	1,10	1,32	28,84	10,00	17,14	0,5	5	11
Lx	06-07-04	Per Olsson och Weste Nylander	0925-0945	1	SO, 3	0,5	20,2	6,2	106,4		14,5	<0,16	0,39	2,14	<02,1	15,00	0,5		
Lx	06-07-04					5,0	19,3	6,4	108,8		15,1	<0,16	0,48	1,35	<02,1	14,29	0,5	14	34
Lx	06-07-04					10,0	17,4	6,1	100,3		17,9	<0,16	0,52	2,07	<02,1	15,00	1,3		
Lx	06-07-04					14,0	14,4	6,0	95,9		21,7	<0,16	0,58	2,78	<02,1	13,57	1,0	5	16
Lx	06-08-01	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	1105-1140	2	SO, 4	0,5	22,3	5,7	103,9	12,0	17,3	<0,16	<0,32	0,36	<02,1	15,00	0,1	12	15
Lx	06-08-01					5,0	22,3	5,6	101,6		17,5	<0,16	<0,32	0,25	<02,1	13,57	0,2		
Lx	06-08-01					10,0	22,0	5,7	102,3		17,7	<0,16	<0,32	0,25	<02,1	13,57	0,2	2	29
Lx	06-08-01					14,0	13,3	5,7	92,8		29,5	0,19	0,48	3,35	0,29	10,71	0,3		
Lx	06-09-06	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	0935-0955	8	SSV, 6	0,5	17,9	5,8	96,9	3,0	18,0	<0,16	0,48	0,29	<02,1	18,57	2,2		
Lx	06-09-06					5,0	17,9	5,7	95,8		18,0	<0,16	0,45	0,25	<02,1	18,57	2,8	9	7
Lx	06-09-06					10,0	17,9	5,8	96,7		18,2	<0,16	0,45	0,25	<02,1	17,86	2,5		
Lx	06-09-06					14,0	17,3	5,1	85,7		21,1	0,42	0,97	0,79	0,21	21,43	5,6	6	9
Lx	06-10-03	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	1200-1220	6	SW, 7	0,5	16,3	6,4	103,5	5,5	16,5	<0,16	0,58	<0,18	<02,1	17,86	2,4		
Lx	06-10-03					5,0	16,4	6,2	100,2		16,5	<0,16	0,45	<0,18	<02,1	16,43	1,9	16	15
Lx	06-10-03					10,0	16,2	6,2	100,0		18,0	<0,16	0,35	<0,18	<02,1	15,71	1,4		
Lx	06-10-03					14,0	16,7	4,6	77,3		22,5	0,19	0,45	4,29	0,29	13,57	0,9	13	35
Lx	06-11-13	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	1210-1230	8	SSO, 11	0,5	9,2	7,1	99,8	3,5	20,7	0,35	0,74	9,64	4,00	20,00	2,2		
Lx	06-11-13					5,0	9,3	7,0	98,3		20,7	0,32	0,61	9,29	3,71	19,29	2,5	12	22
Lx	06-11-13					10,0	10,3	6,8	99,6		22,9	0,32	0,61	5,71	1,21	15,00	1,0		
Lx	06-11-13					14,0	10,3	6,6	96,8		23,0	0,48	0,71	6,07	1,43	16,43	1,4	8	19
Lx	06-12-05	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	1300-1315	8	SV, 12	0,5	8,2	7,4	99,1	6,5	17,6	0,52	0,68	11,79	5,93	20,71	1,5		
Lx	06-12-05					5,0	8,2	7,5	100,8		17,6	0,48	2,19	11,43	6,07	20,71	1,3	2	31
Lx	06-12-05					10,0	8,3	7,2	96,7		18,0	0,45	0,81	11,43	5,79	20,00	1,2		
Lx	06-12-05					14,0	9,4	6,4	93,3		25,3	0,58	0,74	8,93	4,36	16,43	1,3	7	6
S5	06-01-17	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	1045-1115	1	SO, 8	0,5	1,6	9,1	102,8	6,5	16,5	0,61	0,77	10,33	3,71	17,14	3,3		
S5	06-01-17					5,0	2,3	8,8	102,4		17,7	0,61	0,81	9,61	3,00	15,71	2,1	2	36
S5	06-01-17					10,0	4,9	7,4	95,2		23,6	0,68	0,84	9,61	3,29	14,29	1,7		
S5	06-01-17					15,0	10,5	3,7	57,0		32,2	0,94	1,03	25,99	8,57	15,71	1,2		
S5	06-01-17					20,0	10,7	4,3	67,9	4,0	34,0	1,23	1,32	22,79	8,57	15,00	1,2	5	9
S5	06-02-14	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	1020-1050	8	vxl, 0	0,5	1,0	9,4	106,7		19,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,2		
S5	06-02-14					5,0	1,1	9,1	103,8		19,9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,3	8	4
S5	06-02-14					10,0	3,0	7,8	95,7		24,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,1		
S5	06-02-14					15,0	7,3	4,8	68,7		31,9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,1		
S5	06-02-14					20,0	8,6	4,0	59,8		34,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,2	3	6
S5	06-04-05	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	0930-1000	6	N, 4	0,5	2,7	8,4	98,6	4,0	18,0	0,29	0,65	7,48	6,14	22,86	4,3		
S5	06-04-05					5,0	2,9	8,4	99,7		19,0	1,16	1,19	6,05	1,64	16,43	1,9	-	-
S5	06-04-05					10,0	6,1	4,5	63,0		33,1	1,06	1,32	19,94	10,00	16,43	0,6		
S5	06-04-05					15,0	6,1	4,5	64,2		34,1	1,06	1,26	19,94	10,00	15,71	0,5		
S5	06-04-05					20,0	5,7	5,7	80,6		34,7	0,26	0,61	16,73	8,57	15,71	0,7	5	31

Station	Datum	Provtagare	Tidpunkt	Moln	Vind	Djup m	Temperatur °C	Syre mV/l	Syremätn. %	Sikt djup 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	06-05-02	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	1010-1036	8	SO, 5	0.5	6.4	8.6	106.5	6.0	11.6	0.29	0.68	7.48	<0.21	16.43	1.8			
S5	06-05-02					5.0	5.0	6.8	8.6		15.0	0.19	0.71	6.76	<0.21	17.14	5.2	32	18	
S5	06-05-02					10.0	6.6	8.2	107.0		19.8	<0.16	0.58	6.05	<0.21	14.29	4.2			
S5	06-05-02					15.0	5.7	5.1	70.3		31.8	0.90	1.19	16.02	8.57	15.00	0.4			
S5	06-05-02					20.0	6.0	4.3	60.7		34.1	1.13	1.42	26.70	10.00	15.71	0.5	6	11	
S5	06-05-30	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	0945-1015	2	V, 5	0.5	11.9	7.6	109.3	3.5	15.4	<0.16	0.61	0.39	<0.21	16.43	1.4			
S5	06-05-30					5.0	11.8	7.3	104.8		15.5	0.16	0.52	0.61	<0.21	15.71	1.6	9	16	
S5	06-05-30					10.0	11.0	6.9	98.2		17.1	<0.16	0.42	3.56	<0.21	15.71	1.6			
S5	06-05-30					15.0	6.5	4.4	62.6		33.4	1.10	1.29	24.21	10.00	17.14	0.3			
S5	06-05-30					20.0	6.4	4.0	57.8		34.2	1.32	1.55	27.06	10.00	18.57	0.6	5	16	
S5	06-07-04	Per Olsson och Weste Nylander	1015-1045	1	vxl, 0	0.5	20.0	6.2	104.3	1.5	13.2	<0.16	0.55	4.27	<0.21	15.71	0.4			
S5	06-07-04					5.0	18.9	6.3	104.4		14.4	<0.16	0.42	2.14	<0.21	19.29	0.6	8	22	
S5	06-07-04					10.0	17.7	6.3	104.3		16.8	<0.16	0.39	0.96	<0.21	16.43	0.9			
S5	06-07-04					15.0	11.8	6.0	93.0		27.3	0.19	0.74	2.96	<0.21	10.71	1.0			
S5	06-07-04					20.0	7.4	3.7	54.6		33.1	1.00	1.39	25.64	4.29	14.29	1.2	10	7	
S5	06-08-01	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	0900-0935	0	SV, 5	0.5	22.3	5.6	101.9	11.0	17.3	<0.16	<0.32	0.28	<0.21	16.43	0.1			
S5	06-08-01					5.0	22.3	5.7	103.2		17.6	<0.16	<0.32	0.28	<0.21	15.71	0.1	-		
S5	06-08-01					10.0	19.4	6.1	106.4		20.7	<0.16	0.32	0.71	<0.21	13.57	0.4			
S5	06-08-01					15.0	12.0	5.7	91.0		29.4	0.26	0.55	3.56	<0.21	11.43	0.3			
S5	06-08-01					20.0	8.1	3.8	55.9		32.9	0.87	1.13	19.94	2.43	15.71	1.4	8	32	
S5	06-09-06	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	1155-1230	8	SW, 4	0.5	17.8	6.0	100.4	1.9	18.0	0.26	0.68	0.46	<0.21	17.86	2.5			
S5	06-09-06					5.0	17.8	5.8	97.7		18.6	<0.16	0.42	0.32	<0.21	16.43	1.6	14	3	
S5	06-09-06					10.0	17.9	5.9	98.7		18.7	<0.16	0.39	0.32	<0.21	16.43	1.7			
S5	06-09-06					15.0	17.9	5.8	98.6		19.7	<0.16	<0.32	0.21	<0.21	14.29	1.6			
S5	06-09-06					20.0	10.5	2.7	41.8		31.4	1.61	1.77	29.64	4.29	23.57	4.4	5	25	
S5	06-10-03	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	1040-1105	6	SW, 8	0.5	16.0	6.2	98.3	6.5	14.8	<0.16	0.45	<0.18	<0.21	15.71	1.7			
S5	06-10-03					5.0	16.0	6.3	100.0		14.8	<0.16	0.48	<0.18	<0.21	16.43	1.5	13	25	
S5	06-10-03					10.0	16.1	6.1	97.6		16.5	<0.16	0.42	<0.18	<0.21	15.71	1.2			
S5	06-10-03					15.0	14.7	3.2	52.9		28.9	0.55	0.87	11.79	1.50	14.29	1.1			
S5	06-10-03					20.0	9.4	1.5	23.6		33.2	1.23	2.94	39.29	5.07	18.57	1.6	10	19	
S5	06-11-13	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	0955-1025	8	S, 8	0.5	9.4	6.9	97.5	4.0	21.4	0.32	0.58	7.86	4.14	20.71	2.8			
S5	06-11-13					5.0	9.5	6.9	98.5		21.4	0.29	0.61	7.86	4.07	19.29	2.0	15	16	
S5	06-11-13					10.0	10.0	6.9	98.9		22.2	0.29	0.48	7.14	2.57	17.14	1.5			
S5	06-11-13					15.0	11.9	3.5	56.6		31.7	0.97	1.26	23.93	7.14	16.43	0.7			
S5	06-11-13					20.0	11.7	2.1	34.5		33.1	1.68	1.77	35.71	9.29	21.43	0.7	6	33	
S5	06-12-05	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	1030-1050	8	SV, 12	0.5	8.3	7.3	97.7	9.0	17.2	0.45	0.74	9.64	5.50	19.29	0.9			
S5	06-12-05					5.0	8.3	7.5	100.5		17.2	0.45	0.74	9.64	5.43	18.57	1.1	18	19	
S5	06-12-05					10.0	8.7	7.1	98.0		20.2	0.45	0.77	8.93	4.71	17.86	0.4			
S5	06-12-05					15.0	9.6	6.2	89.5		24.3	0.48	0.74	10.00	4.93	17.14	0.8			
S5	06-01-17	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	1135-1150	1	SO, 6	0.5	19	3.7	58.8	4.5	18.2	1.16	1.35	25.71	7.86	19.29	0.8	9	355	
Si-2	06-01-17					5.0	2.2	8.7	101.1		18.5	0.55	0.84	13.17	7.07	20.00	2.1	7	2	
Si-2	06-01-17					8.0	3.0	8.4	100.9		20.5	0.58	0.87	8.55	2.86	15.00	2.0	6	24	
Si-2	06-02-14	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	1105-1135	8	vxl, 0	0.5	0.3	9.5	103.7	2.0	15.8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28.1			
Si-2	06-02-14					5.0	1.1	9.3	106.3		19.1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.5	3	34	
Si-2	06-02-14					8.0	1.6	8.8	101.8		19.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.2	1	28	
Si-2	06-04-05	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	1015-1050	8	N, 3	0.5	3.3	8.3	98.0	2.0	15.7	0.52	1.13	26.70	36.43	67.86	5.8			
Si-2	06-04-05					5.0	2.7	8.2	96.7		18.8	0.23	0.52	6.41	0.71	15.71	0.8	2	15	
Si-2	06-04-05					8.0	2.7	7.5	91.3		22.5	0.39	0.65	5.70	1.57	14.29	0.8	7	33	
Si-2	06-05-02	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	1055-1130	8	O, 3	0.5	7.6	8.5	107.9	3.5	11.6	0.19	0.81	17.45	7.86	27.86	3.9			
Si-2	06-05-02					5.0	7.5	8.6	111.4		13.9	<0.16	0.61	7.83	<0.21	17.14	6.5	8	2	
Si-2	06-05-02					8.0	7.4	8.7	112.6		14.5	<0.16	0.58	7.83	<0.21	16.43	5.9	1	34	
Si-2	06-05-30	Fredrik Lundgren och Weste Nylander	0915-0930	2	V, 3	0.5	12.2	7.8	112.7	1.8	14.2	0.26	0.68	0.36	<0.21	1.93	22.86	2.5		
Si-2	06-05-30					5.0	12.0	7.5	108.3		14.8	<0.16	0.52	0.25	<0.21	17.14	1.8	9	18	
Si-2	06-05-30					8.0	11.9	6.8	97.5		14.8	0.29	0.68	0.32	<0.21	18.57	3.8	5	3	
Si-2	06-07-04	Per Olsson och Weste Nylander	1100-1130	1	-	0.5	21.2	6.1	104.9	8.1+	12.5	<0.16	0.71	9.26	6.36	25.71	2.2			
Si-2	06-07-04					5.0	19.8	6.2	106.2		14.5	0.16	0.77	2.28	<0.21	20.71	0.8	12	33	
Si-2	06-07-04					8.0	19.7	6.2	104.8		14.7	<0.16	0.48	2.60	<0.21	15.00	0.8	9	31	

Station	Datum	Provtagare	Tidpunkt	Moln	Vind	Diop m	Temperatur °C	Syre ml/l	Syrenätn. %	Sikt djup 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
SI-2	06-08-01	Fredrik Lundgren och Waste Nylander	0950-1000	4	SO, 3	0,5	22,8	5,6	101,9	7,2+	15,3	<0,16	0,42	1,28	0,29	17,86	0,5		
SI-2	06-08-01					5,0	21,8	5,6	99,9		15,9	<0,16	<0,32	0,53	<0,21	15,00	0,2	12	33
SI-2	06-08-01					8,0	21,6	4,6	82,1		17,1	0,39	0,74	2,67	0,29	16,43	0,8	9	31
SI-2	06-09-06	Fredrik Lundgren och Waste Nylander	1105-1135	8	SW, 4	0,5	16,8	6,1	97,0	0,9	11,8	0,94	1,68	53,57	35,71	78,57	10,0		
SI-2	06-09-06					5,0	17,2	5,8	95,0		16,4	0,39	0,81	6,43	6,36	32,14	4,4	16	1
SI-2	06-09-06					8,0	17,2	5,3	87,6		17,3	1,29	2,39	3,46	3,64	40,71	11,1	3	9
SI-2	06-10-03	Fredrik Lundgren och Waste Nylander	1000-1025	7	SW, 8	0,5	16,0	6,5	100,8	3,0	13,0	0,19	0,65	0,79	0,21	20,00	4,6		
SI-2	06-10-03					5,0	16,1	6,4	101,3		15,0	<0,16	0,45	0,25	<0,21	17,14	1,9	13	34
SI-2	06-10-03					8,0	16,4	5,8	93,6		16,1	0,58	1,10	1,04	<0,21	20,71	5,5	6	1
SI-2	06-11-13	Fredrik Lundgren och Waste Nylander	1045-1100	8	SSO, 7	0,5	7,7	7,5	97,2	0,5	13,5	1,10	1,68	57,14	59,29	85,71	3,8		
SI-2	06-11-13					5,0	9,1	6,9	95,6		19,0	0,42	0,81	13,57	13,57	31,43	2,6	5	35
SI-2	06-11-13					8,0	9,5	6,5	91,1		19,7	1,48	1,68	10,71	10,71	53,57	11,6	5	35
SI-2	06-12-05	Fredrik Lundgren och Waste Nylander	1105-1125	8	SV, 11	0,5	7,8	7,5	97,9	3,5	15,5	0,61	0,84	15,71	14,29	30,71	1,8		
SI-2	06-12-05					5,0	7,9	7,3	95,7		15,9	0,65	0,97	12,14	9,29	25,00	2,3	5	35
SI-2	06-12-05					8,0	8,0	7,4	97,7		16,0	0,65	0,84	11,79	7,86	20,00	6,3	5	35

NYSKK 2006	Celltal/liter 0-10 m	06-01-17	06-02-14	06-04-05	06-05-02	06-05-30	06-07-04	06-08-01	06-09-06	06-10-03
Synonymer	KISELALGER									
Asterionella glacialis	Asterionellopsis glacialis				I					
Chaetoceros septentrionalis	Attheya septentrionalis									
	Cerataulina pelagica	300							700	8 100
	Chaetoceros affinis	I	I						I	
	Chaetoceros brevis	21 500	I							
	Chaetoceros compressus								I	
	Chaetoceros constrictus									
	Chaetoceros curvisetus		23 000						2 500	3 400
	Chaetoceros danicus	I 800	700							
	Chaetoceros debilis	3 600	15 100							
	Chaetoceros decipiens			I						
	Chaetoceros diadema	I	12 200			I			I	
	Chaetoceros similis	I 800	I 400							
	Chaetoceros socialis		I						43 600	617 000
	Chaetoceros spp. 5-10 µm								225 000	I
	Chaetoceros subtilis	I			I 600		I			
Chaetoceros calcitrans	Chaetoceros tenuissimus		I	I						
	Chaetoceros wighamii	I 400	5 000		I	I 600				
	Coscinodiscus cf concinnus		500							
	Coscinodiscus sp.	I							I	I
Nitzschia closterium	Cylindrotheca closterium	700	I				I 300		3 200	7 400
Rhizosolenia fragilissima	Dactylosolen fragilissimus						2 500		16 200	4 000
Schroederella delicatula	Detonula pumila									
	Dietylum brightwellii	700				300				
Rhizosolenia delicatula	Guinardia delicatula	I 100								
	Guinardia flaccida	700								I
	Leptocylindrus danicus		8 600						10 800	20 700
	Leptocylindrus minimus									5 800
	Odonthella aurita									
Rhizosolenia alata	Proboscia alata	I2 200	I			I	41 000		700	I
	Pseudo-nitzschia delicatissima									
	Pseudo-nitzschia pungens	53 900							3 200	57 200
	Rhizosolenia hebetata		900	I					700	500
	Rhizosolenia pungens									500
	Rhizosolenia setigera	I	I 100							
	Skeletonema costatum	I10 000	3 074 000	I	I	4 181 000	I 300		5 400	16 600
	Thalassionema nitzschioides	5 000	76 300			I	7 900	I		3 100
	Thalassiosira angulata	I	5 600		I					
Thalassiosira polychorda	Thalassiosira anguste-lineata	I 300	I9 400							
	Thalassiosira decipiens	I 800	I3 700							
	Thalassiosira nordenskiöldi	7 200	268 000							
	Thalassiosira punctigera	I 400	3 600							
	Thalassiosira rotula	700	I							
	Thalassiosira sp.	I 400				I				
	Summa kiselalger:	228 506	3 529 107	4	I 604	4 182 904	54 001	I	312 004	744 304
	DINOFAGELLATER									
Gonyaulax sp.	Alexandrium sp.									
	Ceratium furca		I	I						I
	Ceratium fusus							I		
	Ceratium lineatum	I						I		500
	Ceratium longipes	I			300	I	I			
	Ceratium tripos	300	700			I 100	300	500	500	I 400
	Dinophysis acuminata				I		I		I 400	500
	Dinophysis acuta									500
	Dinophysis norvegica	I	700	I	300	300	I	I	I 300	
	Gymnodinium sp.	700		I						
	Gyrodinium cf fusiforme			2 500			300		I 400	
	Gyrodinium sp. 20-30 µm				300					
Katodinium rotundatum	Heterocapsa rotundata								14 400	
	Heterocapsa triquetra					500				
Gonyaulax polyedra	Lingulodinium polyedrum							I		
	P. danica			518 000	21 600	2 500				
Dinophysis rotundata	Phalacroma rotundatum	I						I		
	Polykrikos schwartzii									700
	Prorocentrum micans							500	4 700	I
Minuscula bipes	Protoperidinium bipes					I 100				
	Protoperidinium curtipes	I								
	Protoperidinium depressum	I								
	Protoperidinium oblongum									I
	Protoperidinium pellucidum				I			I		
	Protoperidinium steinii	I								
	Scripsiella sp.									I 400
	bepansrad dinoflagellat 15-25 µm		I 300	I 600	4 000	I 400	I 100		700	
	Summa dinoflagellater:	1007	2701	522103	26502	6901	1703	1008	24400	5003
	CRYPTOPHYCÉER	101 000	129 000							
	Cryptomonas spp. 6-15 µm					I01 000				
	Summa cryptophycéer:	101 000	129 000	0	0	I01 000	0	0	0	0
	RHAPHIDOPHYCÉER									
	Chattonella sp. 10-15 µm		I 309 000							
	CHOANOFAGELLATER	86 300								43 100
	CRYSOPHYCÉER									
Distephanus speculum	Dictyocha speculum	I					I			I 100
	Dinobryon balticum			I	I					
	Ebria tripartita				I					
	PRASINOPHYCÉER									
	Pyramimonas			I	I	I				
	PRYMNESIOPHYCÉER									
	Chrysochromulina spp.			I	I		I		I	I
	CHLOROPHYCÉER									
	Planktonema lauterbornii									
	EUGLENOPHYCÉER									
	Eutreptiella sp.		I 400	I	I					
	MONADER & FLAGELLATER									
	3-6 µm monader	158 000	258 000	726 000	4 026 000	920 000	409 000	266 000	475 000	I 150 000
	6-12 µm monader	28 800	86 300	302 000	3 221 000	231 000	158 000	64 700	129 000	173 000
	3-6 µm flagellater									
	8-15 µm flagellater	129 000	158 000	108 000	659 000	158 000	115 000	50 300	187 000	302 000
	Summa monader & flagellater:	315 800	502 300	I 136 000	7 906 000	I 309 000	682 000	381 000	791 000	I 625 000
	CYANOPHYTER									
	Anabaena									
	Aphanizomenon						I			
	Nodularia spumigena						I			
	CILIATER TOTALT									
	Lohmaniella oviformis			I						
	Lohmanniella spirilis			I						
Mesodinium rubrum	Myrionecta rubra									
	Oidentifierade 15-20 µm								700	
	Oidentifierade 20-50 µm	I 400	I 400	5 400		3 200	I 400	300		5 400
	ÖVRIGT									
	Emiliana huxleyi									
	Antal arter	46	39	24	24	24	24	19	31	36
	=synonymnamn									
	=potentiellt giftig art									

gul markering=art förekom och kvantifierad
blå markering=art förekom men ej kvantifierad

Provningsdatum:	06-09-21	Startposition (WGS-84)	N56 28 07, E12 42 18
Bedömningssyta:	5x5 m	Transektriktning °:	254
Täckningsgrad:	relativ %	Transektlängd m:	60
Utförare:	FL, PO, WN		

gul markering=art förekom och kvantifierad

Artild		06-08-30	Startposition (WGS-84)		N56 16 70, E12 34 20								
Provtagningsdatum:		5x5 m	Transekttriktnng °:		360								
Täckningsgrad:		relativ %	Transektlängd m:		130								
Utförare:		FL PO, WN											
			2-2,3m			3-4m							
		1	2	3 medel	SD	CV%	1	2	3 medel	SD	CV%		
Rödalger	Ahnfeltia plicata	15	20	15	16,7	2,9	17,3						
	Bronghiartella byssoides												
	Callithamnion corymbosum												
	Ceramium nodulosum	70	70	65	68,3	2,9	4,2	60	65	63,3	2,9		
	Ceramium strictum										4,6		
	Chondrus crispus	5	2	5	4,0	1,7	43,3	2	2	2,0	0,0		
	Coccotylus truncatus	10	10	10	10,0	0,0	0,0	40	45	41,7	2,9		
	Cystoclonium purpureum												
	Delesseria sanguinea												
	Furcellaria lumbricalis	25	30	30	28,3	2,9	10,2	40	35	40	38,3		
	Hildenbrandia rubra										7,5		
	Lithothamnion glaciale												
	Membranoptera alata												
	Odonthalia dentata												
	Phycodrys rubens												
	Phyllophora pseudoceranoides												
	Polyides rotundus												
	Polysiphonia elongata												
	Polysiphonia fucoides	10	10	15	11,7	2,9	24,7	15	10	10	11,7	2,9	
	Polysiphonia stricta											24,7	
	Rhodomela confervoides												
	Spermothamnion repens	2	2	2	2,0	0,0	0,0	5	5	5,0	0,0		
	Brunalger												
	Ascophyllum nodosum			1	1,0			1	1	1,0	0,0		
	Chorda filum	2	2	2	2,0	0,0	0,0	1	2	5	2,1		
	Chordaria flagelliformis												
	Dictyosiphon foeniculaceus												
	Ectocarpus siliculosus	2	1	1	1,3	0,6	43,3	2	2	2,0	0,0		
	Elachista fucicola												
	Fucus serratus	60	70	70	66,7	5,8	8,7	10	20	20	16,7	5,8	
	Fucus vesiculosus										34,6		
	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.												
	Cladophora rupestris	5	5	5	5,0	0,0	0,0	2	2	2,0	0,0		
	Enteromorpha sp.												
Totalt (absolut täckning)		95	95	95	95,0	0,0	0,0	100	95	95	96,7	2,9	3,0
gul markering=art förekom och kvantifierad													
blå markering=art förekom men ej kvantifierad													

	6m					CV%	7-8m					CV%
	1	2	3	medel	SD		1	2	3	medel	SD	
Rödalg												
Ahnfeltia plicata												
Brongniartella byssoides	5	2	2	3.0	1.7	57.7	15	15	20	16.7	2.9	17.3
Callithamnion corymbosum												
Ceramium nodulosum	40	45	45	43.3	2.9	6.7						
Ceramium strictum												
Chondrus crispus	1	1	1	1.0	0.0	0.0						
Coccolonium truncatus	30	50	50	43.3	11.5	26.6	50	60	60	56.7	5.8	10.2
Cystoclonium purpureum												
Delesseria sanguinea	5	2	5	4.0	1.7	43.3	15	15	15	15.0	0.0	0.0
Furcellaria lumbricalis	25	20	25	23.3	2.9	12.4		2	5	3.5	2.1	60.6
Hildenbrandia rubra												
Lithothamnion glaciale												
Membranoptera alata												
Odonthalia dentata							1	1	1	1.0	0.0	0.0
Phycodrys rubens	2	2	2	2.0	0.0	0.0	10	10	10	10.0	0.0	0.0
Phyllophora pseudoceranoides												
Polyides rotundus												
Polysiphonia elongata												
Polysiphonia fucoides	15	15	20	16.7	2.9	17.3	25	35	30	30.0	5.0	16.7
Polysiphonia stricta												
Rhodomela confervoides							15	20	20	18.3	2.9	15.7
Spermothamnion repens	15	10	10	11.7	2.9	24.7	15	20	20	18.3	2.9	15.7
Brunalg												
Ascophyllum nodosum			1	1.0								
Chorda filum	2	2	1	1.7	0.6	34.6						
Chordaria flagelliformis												
Dictyosiphon foeniculaceus												
Ectocarpus siliculosus	1	1	2	1.3	0.6	43.3						
Elachista fucicola												
Fucus serratus	10	5	10	8.3	2.9	34.6						
Fucus vesiculosus												
Laminaria digitata							5	1	1	2.3	2.3	99.0
Laminaria saccharina							2	1	2	1.7	0.6	34.6
Sphacelaria cirrosa												
Sphacelaria plumosa												
Spongonema tomentosum												
Grönalg												
Bryopsis hypnoides												
Bryopsis plumosa												
Chaetomorpha melagonium												
Cladophora sp.												
Cladophora rupestris	2	1	1	1.3	0.6	43.3						
Enteromorpha sp.												
Totalt (absolut täckning)	95	95	95	95.0	0.0	0.0	95.0	95.0	95.0	95.0	0.0	0.0

	9-10m						10-12m					
	1	2	3	medel	SD	CV%	1	2	3	medel	SD	CV%
Rödalg												
Ahnfeltia plicata												
Brongniartella byssoides	40	35	35	36,7	2,9	7,9	35	30	35	33,3	2,9	8,7
Callithamnion corymbosum												
Ceramium nodulosum												
Ceramium strictum												
Chondrus crispus												
Coccyllus truncatus	50	40	50	46,7	5,8	12,4	50	50	50	50,0	0,0	0,0
Cystoclonium purpureum	5	10	10	8,3	2,9	34,6	5	2	2	3,0	1,7	57,7
Delesseria sanguinea												
Furcellaria lumbricalis	10	10	10	10,0	0,0	0,0	15	10	10	11,7	2,9	24,7
Hildenbrandia rubra	50	40	50	46,7	5,8	12,4	40	40	40	40,0	0,0	0,0
Lithothamnion glaciale												
Membranoptera alata												
Odonthalia dentata												
Phycodrys rubens	40	40	35	38,3	2,9	7,5	60	60	50	56,7	5,8	10,2
Phyllophora pseudoceranoides												
Polyides rotundus												
Polysiphonia elongata												
Polysiphonia fucoides	10	10	15	11,7	2,9	24,7	10	10	5	8,3	2,9	34,6
Polysiphonia stricta												
Rhodomela confervoides	5	5	5	5,0	0,0	0,0	15	10	10	11,7	2,9	24,7
Spermothamnion repens	5	5	10	6,7	2,9	43,3						
Brunalg												
Ascophyllum nodosum												
Chorda filum												
Chordaria flagelliformis												
Dictyosiphon foeniculaceus												
Ectocarpus siliculosus												
Elachista fucicola												
Fucus serratus												
Fucus vesiculosus												
Laminaria digitata	10	10	15	11,7	2,9	24,7	2	2	5	3,0	1,7	57,7
Laminaria saccharina	5	5	5	5,0	0,0	0,0	10	5	10	8,3	2,9	34,6
Sphacelaria cirrosa												
Sphacelaria plumosa												
Spongonema tomentosum												
Grönalg												
Bryopsis hypnoides												
Bryopsis plumosa												
Chaetomorpha melangonium												
Cladophora sp.												
Cladophora rupestris												
Enteromorpha sp.												
Totalt (absolut täckning)	90	85	95	90,0	5,0	5,6	90	95	90	91,7	2,9	3,1

	12-13m					
	1	2	3	medel	SD	CV%
Rödålgar						
Ahnfeldia plicata						
Brongniartella byssoides	15	20	20	18.3	2.9	15.7
Callithamnion corymbosum						
Ceramium nodulosum						
Ceramium strictum						
Chondrus crispus						
Coccyliulus truncatus	50	60	60	56.7	5.8	10.2
Cystodanum purpureum						
Deflesseria sanguinea	10	5	5	6.7	2.9	43.3
Furcellaria lumbricalis						
Hildenbrandia rubra	15	10	10	11.7	2.9	24.7
Lithothamnion glaciale	40	30	40	36.7	5.8	15.7
Membranoptera alata						
Odonthalia dentata	1	1	1	1.0	0.0	0.0
Phycodryx rubens	75	70	75	73.3	2.9	3.9
Phyllophora pseudoceranoides						
Polyides rotundus						
Polysiphonia elongata						
Polysiphonia fucooides						
Polysiphonia stricta						
Rhodomela confervoides	5	10	10	8.3	2.9	34.6
Spermothamnion repens						
Brunalger						
Ascophyllum nodosum						
Chorda filum						
Chordaria flagelliformis						
Dictyosiphon foeniculaceus						
Ecocarpus siliculosus						
Elachista fucicola						
Fucus serratus						
Fucus vesiculosus						
Laminaria digitata	2	2	2	2.0	0.0	0.0
Laminaria saccharina	5	10	10	8.3	2.9	34.6
Sphacelaria cirrosa						
Sphacelaria plumosa						
Spongonema tomentosum						
Grönalger						
Bryopsis hypnoides						
Bryopsis plumosa						
Chaetomorpha melangonium						
Cladophora sp.						
Cladophora rupestris						
Enteromorpha sp.						
Totalt (absolut täckning)	90	60	95	81.7	18.9	23.2

Program	NVSKK		Djup		19,2		m	
Station	SS		Vindstyrka, m/s		9 m/s			
Fartyg	Sabella		Vindriktning		SSO			
Datum	06-05-22		fauna:		Smith&McIntyre			
Position	56° 18.880 N		sediment:		Haps corer		Våghöjd	
	12° 39.210 E						0,5-1,25 m	

Taxa	Individer/m2 per hugg					Biomassa g/m2 per hugg					Abundans		Biomassa		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	Medel	Stdav	Medel	Stdav	
CNIDARIA	Actiniaria indet.														
	Cerianthus lloydii														
	Dynamena pumila														
	Edwardsidae sp.	0	2	0	10	0	0,00	0,12	0,00	0,05	0,00	2	4,34	0,03	0,05
	Halcampa chrysanthellum														
	Virgularia mirabilis														
PLATHYHELMINTHES	Turbellaria indet.	0	0	0	10	0	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	2	4,47	0,01	0,01
NEMERTINI	cf Cerebratulus fuscus														
	Nemertini indet.	140	120	190	50	150	0,39	0,44	1,01	0,07	0,57	130	51,48	0,50	0,34
PRIAPULIDA	Priapulus caudatus	10	10	0	10	10	0,79	40,94	0,00	2,39	39,32	8	4,47	16,69	21,42
ANNELIDA	Ampharete baltica	0	10	10	0	0	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	4	5,48	0,01	0,01
	Ampharete finmarchica	0	0	0	0	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	2	4,47	0,01	0,02
	Ampharetidae indet.														
	Anobothrus gracilis	0	10	40	10	10	0,00	0,14	0,32	0,07	0,13	14	15,17	0,13	0,12
	Apistobranchus tullbergi														
	Brada villosa														
	Capitella capitata	410	780	540	50	410	0,26	0,71	0,58	0,04	0,60	438	264,33	0,44	0,28
	cf Praxillella sp.														
	Chaetozone setosa	0	10	0	10	0	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	4	5,48	0,00	0,00
	Diplocirrus glaucus	0	20	0	0	0	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	4	8,94	0,01	0,02
	Eteone flava														
	Eteone foliosa														
	Eteone longa	10	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2	4,47	0,00	0,00
	Euchone papillosa														
	Eumida sanguinea														
	Galathowenia oculata	280	170	200	210	190	1,24	0,67	1,27	1,28	0,72	210	41,83	1,04	0,31
	Gattyana amondseni														
	Glycera alba	90	40	60	30	80	3,44	0,85	6,21	3,53	3,27	60	25,50	3,46	1,90
	Glycera rouxi														
	Goniada maculata	40	10	30	20	20	2,08	1,46	0,87	2,01	2,16	24	11,40	1,72	0,55
	Harmothoe cf elisabethae														
	Harmothoe impar														
	Harmotohoe sp.														
	Hesionidae indet.														
	Heteromastus filiformis														
	Laonice bahusiensis														
	Laonome kroeyeri	0	0	0	0	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	2	4,47	0,00	0,00
	Levinisena gracilis	10	20	10	0	0	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	8	8,37	0,00	0,00
	Magelona allenii	40	20	40	0	50	0,02	0,00	0,10	0,00	0,05	30	20,00	0,03	0,04
	Magelona mirabilis														
	Malacoceros fuliginosus														
	Maldane sarsi	100	400	70	170	120	0,96	3,52	0,90	2,37	1,81	172	132,55	1,91	1,09
	Melinna cristata														
	Neanthes virens														
	Nephtys caeca														
	Nephtys sp.														
	Nephtys ciliata														
	Nephtys hombergii	10	10	0	10	0	0,05	2,05	0,00	0,02	0,00	6	5,48	0,42	0,91
	Nephtys incisa														
	Nephtys longosetosa														
	Ophelina acuminata														
	Ophiodromus flexuosus	0	10	0	10	10	0,00	0,10	0,00	0,06	0,31	6	5,48	0,09	0,13
	Owenia fusiformis	0	0	0	20	0	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	4	8,94	0,01	0,03
	Paraonidae indet.														
	Pectinaria auricoma	0	0	0	0	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	2	4,47	0,03	0,08
	Pectinaria belgica														
	Pectinaria koreni	0	20	10	10	10	0,00	0,04	0,03	0,01	5,92	10	7,07	1,20	2,64
	Pectinaria sp.														
	Pherusa plumosa														
	Pholoe c f baltica														
	Pholoe c f longa														
	Pholoe c f inornata	440	460	500	330	580	0,58	0,69	0,68	0,53	0,92	462	91,21	0,68	0,15
	Phyllodoce groenlandica														
	Phylo norvegica														
	Polydora caeca	0	0	0	0	10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	2	4,47	0,01	0,01
	Polydora quadrilobata	0	0	0	10	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2	4,47	0,00	0,00
	Polyphysia crassa														
	Potamilla neglecta	20	0	0	0	0	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	4	8,94	0,01	0,03
	Prionospio fallax	200	280	330	140	410	0,11	0,22	0,24	0,11	0,53	272	106,16	0,24	0,17
	Pygospio elegans														
	Rhodine gracilior	10	0	0	0	0	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	2	4,47	0,00	0,00
	Rhodine loveni														
	Scalibregma inflatum	310	380	420	160	160	6,31	8,68	11,07	2,57	6,01	286	121,57	6,93	3,18
	Scoletoma fragilis														
	Scoloplos armiger														
	Sphaerodorum flavum														
	Terebellides stroemi	10	10	10	20	0	1,31	0,27	0,68	1,34	0,00	10	7,07	0,72	0,60
	Trochochaeta multisetosa														
	Polychaeta indet.														
SIPUNCULIDA	Golfingia vulgaris														
	Onchnesoma squamatum														
	Phascolion strombi	10	0	0	0	0	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	2	4,47	0,01	0,01
	Siunculida sp.														

forts. Station S5

MOLLUSCA	Abra alba	0	10	0	10	10	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	6	5,48	0,00	0,00
	Abra nitida	10	70	20	0	10	0,36	2,67	0,19	0,00	0,21	22	27,75	0,68	1,11
	Aeolididae sp.														
	Arctica islandica	10	0	0	0	0	45,27	0,00	0,00	0,00	0,00	2	4,47	9,05	20,24
	Astarte sp.														
	Astarte montagui														
	Astarte sulcata	0	0	0	0	10	0,00	0,00	0,00	0,00	7,46	2	4,47	1,49	3,33
	Chaetoderma nitidulum	0	0	0	10	0	0,00	0,00	0,00	0,47	0,00	2	4,47	0,09	0,21
	Corbula gibba	0	20	0	20	0	0,00	1,30	0,00	2,41	0,00	8	10,95	0,74	1,09
	Ennucula tenuis	0	10	0	0	10	0,00	0,02	0,00	0,00	0,82	4	5,48	0,17	0,36
	Ensis sp.														
	Hinia nitida														
	Hinia pygmaea														
	Hyalia vitrea														
	Hydrobia cf ulvae														
	Macoma calcarea														
	Musculus discors														
	Musculus niger														
	Mysella bidentata	90	60	130	130	170	0,14	0,13	0,14	0,20	0,51	116	42,19	0,22	0,16
	Nucula nitidosa	10	0	0	0	0	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	2	4,47	0,01	0,02
	Nucula nucleus	0	20	0	0	0	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	4	8,94	0,02	0,05
	Nucula sulcata														
	Nuculana pernula														
	Onoba vitrea	10	10	60	0	0	0,03	0,03	0,15	0,00	0,00	16	25,10	0,04	0,06
	Parvicardium minimum	0	10	0	0	0	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	2	4,47	0,00	0,01
	Parvicardium ovale														
	Phaxas pellucidus	0	10	0	0	10	0,00	0,20	0,00	0,00	0,18	4	5,48	0,08	0,10
	Philine aperta	10	0	0	0	0	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	2	4,47	0,02	0,05
	Philine scabra														
	Tellinmya ferruginosa														
	Thyasira equalis														
	Thyasira flexuosa														
ARTHROPODA	Ampelisca brevicornis	40	40	10	0	30	0,35	0,30	0,02	0,00	0,27	24	18,17	0,19	0,16
	Corophidae sp.														
	Corophium affine														
	Diastylis lucifera	10	0	0	20	20	0,01	0,00	0,00	0,01	0,02	10	10,00	0,01	0,01
	Diastylis rathkei														
	Dulichia porrecta														
	Eriopisa elongata														
	Eudorella truncatula														
	Haploopsis tubicola														
	Liocarcinus depurator														
	Microdeutopus sp.														
	Pagurus bernhardus	10	0	0	0	20	3,96	0,00	0,00	0,00	7,15	6	8,94	2,22	3,24
	Philocheras bispinosus														
	Philomedes globosus														
	Photis reinhardi														
	Processa canaliculata														
	Protomedea fasciata														
	Pseudocuma longicornis														
	Amphipoda sp.														
PHORONIDA	Phoronis muelleri	140	100	130	130	130	1,26	0,97	1,51	1,35	2,26	126	15,17	1,47	0,48
BRYOZOA	cf Alcyonidium parasiticum														
ECHINODERMATA	Amphiura chiajei	830	1150	750	1030	910	51,47	60,64	48,04	52,00	38,08	934	159,00	50,05	8,14
	Amphiura filiformis						119,82	134,40	97,58	100,62	94,96			109,48	17,02
	Amphiura, armar	0	10	0	0	10	0,00	1,50	0,00	0,00	1,99	4	5,48	0,70	0,97
	Cucumaria elongata														
	Echinocardium cordatum														
	Holothuroidea indet. (juv.)														
	Labidoplax buskii	0	10	0	10	0	0,00	3,34	0,00	3,32	0,00	4	5,48	1,33	1,82
	Ophiura albida														
	Ophiura ophiura														
	Ophiura sp														

3486 214,41

NVSKK S5, 20m, 2006

	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	1980	2660	2270	1210	2090	16,44	19,47	22,96	14,01	22,67	2042	237,94	19,11	1,74	
Mollusca	140	220	210	170	220	45,94	4,47	0,47	3,09	9,18	192	15,94	12,63	8,45	
Arthropoda	60	40	10	20	70	4,32	0,30	0,02	0,01	7,43	40	11,40	2,42	1,50	
Echinodermata	830	1170	750	1040	920	171,29	199,88	145,62	155,95	135,03	942	74,66	161,55	11,30	
Varia	300	232	320	210	290	2,47	42,46	2,52	3,89	42,15	270	21,03	18,70	9,64	
Totalt	3310	4322	3560	2650	3590	240,46	266,58	171,60	176,94	216,46	3486	268,80	214,41	18,22	

Program	NVSKK																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
---------	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

ARTHROPODA	Ampelisca brevicornis Ampelisca typica Bathyporeia guilliamsoniana Corophium bonelli Crangon crangon Diastylis lucifera Diastylis rathkei Erichthonius hunteri Gammarus duebeni Gammarus sp. Gastrosaccus spinifer Lampros fasciata Megamphopus cornutus Pagurus bernhardtus Phoxocephalus holbolli	10	0	0	20	0	0,05	0,00	0,00	0,15	0,00	6,00	8,94	0,04	0,06
PHORONIDA	Phoronis muelleri														
ECHINODERMATA	Amphiura filiformis Amphiura armar Asterias rubens Echinocardium cordatum Echinocyamus pusillus Labioplax buskii Ophiura albida Psammechinus miliaris	0	10	30	20	0	0,00	0,08	1,42	0,22	0,00	12,00	13,04	0,34	0,61
		0	10	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	4,47	0,00	0,00
ASCIDIACEA	Styela coriacea														

256,0

0,0

	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	40	70	60	110	70	0,43	0,33	0,52	2,25	0,73	70	11,40	0,85	0,35	
Mollusca	80	60	60	470	160	1,01	703,12	0,44	7,85	2,75	166	78,20	143,03	140,03	
Arthropoda	10	0	0	20	0	0,05	0,00	0,00	0,15	0,00	6	4,00	0,04	0,03	
Echinodermata	0	20	30	20	0	0,00	0,09	1,42	0,22	0,00	14	6,00	0,34	0,27	
Varia	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	
Totalt	130	150	150	620	230	1,49	703,54	2,38	10,46	3,49	256	92,61	144,27	139,83	

BILAGA 3

BOTTENFAUNAUNDERSÖKNING

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

**UNDERSÖKNING AV MAKROALGER VID SPILLVATTENLEDNING
I SKÄLDERVIKEN**

UNDERSÖKNINGAR 2006

TOXICON RAPPORT 137-06

PÅ UPPDRAG AV : NORDVÄSTSKÅNES KUSTVATTENKOMMITTÉ

LANDSKRONA NOVEMBER 2006

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sammanfattning.....	67
1. Inledning.....	68
2. Material och metoder	68
3. Resultat & Diskussion	70
3.1 Bottenfauna.....	70
3.1.1 Laholmsbukten Resultat.....	70
3.1.2 Laholmsbukten Diskussion	72
3.1.3 Skälderviken Resultat	73
3.1.4 Skälderviken Diskussion	74
3.1.5 Statistisk Utvärdering.....	74
3.1.6 Sammantaget	75
3.2 Makroalger	75
3.2.1 Makroalger Resultat	75
3.2.2 Makroalger Diskussion.....	76
3.2.3 Statistisk Utvärdering.....	76
4. Bilaga resultat	77
4.1 Bottenfauna	78
4.2 Makroalger.....	86
4.3 Fotodokumentation	87

SAMMANFATTNING

Med anledning av avloppsvatten från anläggningsarbeten av tågtunnlarna genom Hallandsåsen utfördes bottenfaunaundersökningar i Laholmsbukten och Skälderviken den 15:e september 2006 och makroalgsundersökningar den 29 september 2006. 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

Bottenfaunan i Laholmsbukten dominerades antalsmässigt av de små och talrika havsborstmaskarna (Annelida) och viktmsässigt av musslorna (Mollusca). Generellt observerades kraftiga ökningar på båda stationerna i Laholmsbukten över det senaste året (år 2005-2006). Ökningarna observerades hos förhållandvis många olika arter, varför det inte verkar sannolikt att någon enskilda art har tagit över. Artantalet ökade också, vilket sammantaget gav en bild av en positiv utveckling av faunan i området. Intressant var att den invandrade borstmasken *Marenzelleria viridis* påträffades för första gången i området. Inga negativa effekter av utsläppsledningen kunde konstateras.

Skälderviken

Bottenfaunan i Skälderviksområdet hade vid årets undersökning en antalsmässig dominans av havsborstmaskar (Annelida). Det rekordartade individantalet vid framför allt station Sk utgjordes huvudsakligen av borstmasken *Pygospio elegans*, men även flertalet andra arter visade på kraftiga ökningar vilket gav en positiv bild av utvecklingen. Liksom i Laholmsbukten sågs ökningar i abundans (individantalet) och biomassa tillsammans med ett ökat artantal jämfört med fjolåret. En gynnsam tillväxtsäsong utan allvarliga störningar kan vara orsaken till de kraftiga ökningarna. Många av de mer storväxta arterna uppvisade relativt liten individstorlek. Inga negativa effekter av utsläppsledningen kunde konstateras.

Statistisk utvärdering

Spridningen i mätvärdena för individantal år 2006 var såpass stor att det är statistiskt möjligt att påvisa en 50 %-ig förändring mellan två undersökningar, men inte en 25 %-ig förändring. Biomassan visade vid årets undersökning på minskad spridning och klarade 50 %-kriteriet i 4 av 8 fall, men inte 25 %-kriteriet. Inga negativa effekter av utsläppsledningen kunde konstateras.

MAKROALGER, SKÄLDERVIKEN

Täckningsgraden av alger var hög på både effektstationen Björkhagen och referensstationen Ramsjöstrand, 93 respektive 80%. Olika arter av rödalger dominerade artsammansättningen (t.ex. havsris, karragentång, kräkel, grovsläke och fjäderslick) men det fanns fina bälten av brunalgen sågtång som hade den enskilt högsta täckningsgraden. Totalt förekom 15 arter på Björkhagen och 18 arter på Ramsjöstrand, vilket är en liten minskning för båda stationerna jämfört med 2005. Algsamhällena bedömdes vara i fin kondition med lite påväxtalger. Den totala täckningsgraden hade ökat på båda stationerna men mest på referensstationen Ramsjöstrand. Ökningarna hade skett för både fleråriga arter som för fintrådiga, ettåriga arter. Vid Ramsjöstrand var dock ökningen betydligt större för fintrådiga arter. Sammantaget är tolkningen att utvecklingen för effektstationen Björkhagen är positivare än för referensstationen Ramsjöstrand vilket får tolkas som att ingen negativ påverkan från utsläppsledningen förelåg vid effektstationen Björkhagen.

Den statistiska utvärderingen visade att variationen mellan replikaten (delproven) för enskilda dominerande arter var relativt måttlig. 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 replikantalet 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.

I. 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 2006 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 under året i drift och jämförelser gjordes på respektive station med tidigare resultat för att klarlägga förändringar främst gentemot 2004 års baslinjeundersökning, eftersom denna undersökning gjordes med nuvarande utformning. I Skälderviken utfördes dessutom en undersökning av makroalger nära utsläppsledningen samt på en referensstation.

2. MATERIAL OCH METODER

Bottenfaunaprovtagningarna genomfördes den 15:e september 2006. 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 3). 20 faunaprover (20 replikat) togs på varje station m.h.a. cylinderrörprovtagare med en provtagningsyta på 95 cm². Proverna tagna vid rörledningarnas mynningsområden (Laholmsbukten och Skälderviken) 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.

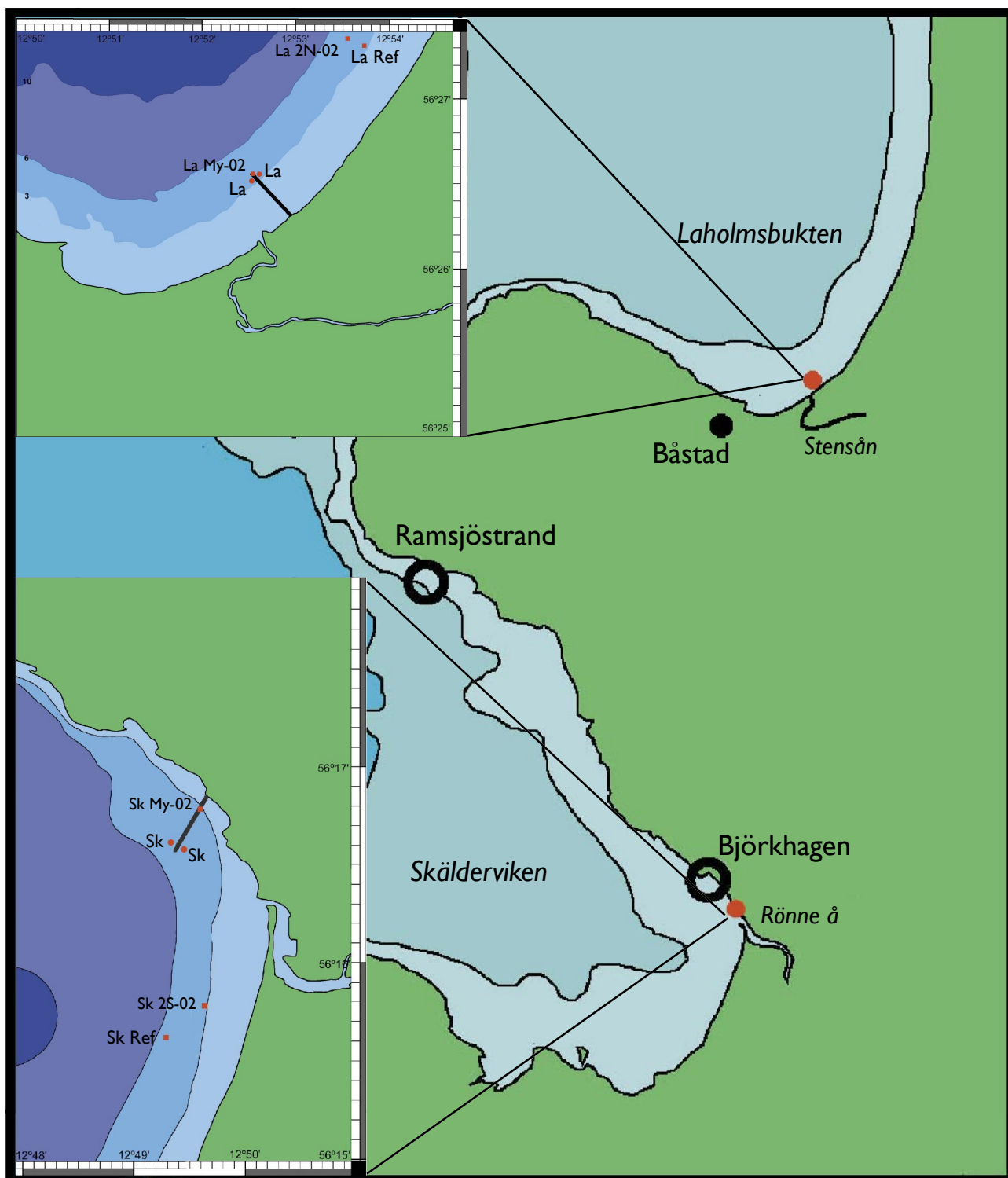
4 prover per station togs dessutom på sedimentens översta 2 cm och poolades till ett prov per station. Proverna förvarades i kylväska och frystes därefter på laboratorium. Sedimentproverna analyserades med avseende på torrsubstans, glödförlust (organisk halt) och kornstorleksfördelning. Kornstorleksanalys 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 2004-2006. Variansanalys fastlägger om skillnader mellan två grupper (2 olika provtagningar till exempel) är statistiskt styrka (signifikanta). 2-vägs ANOVA visar vilken av 2 faktorer (tid eller plats) som styr skillnader.

Makroalgundersökningen utfördes den 29 september 2006 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 nautisk mil (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

Tabell 1. Stationer som ingick i undersökningen år 2004-2006 av bottenfauna på grunda bottenar i Laholmsbukten (La) och inre Skälderviken (Sk), 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	2004-10-01
	N 56°26.520	E 12°52.553	2,8	2004-10-01
La Ref (r)	N 56°27.304	E 12°53.730	2,8	2004-10-01
La My-02 (e)	N 56°26.572	E 12°52.562	3,3	2002-06-19
La 2N-02 (r)	N 56°27.358	E 12°53.665	3,8	2002-06-19
Sk (e)	N 56°16.625	E 12°49.337	5,3	2004-10-01
	N 56°16.587	E 12°49.429	5,3	2004-10-01
Sk Ref (r)	N 56°15.624	E 12°49.279	5,2	2004-10-01
Sk My-02 (e)	N 56°16.787	E 12°49.597	3,3	2002-06-24
Sk 2S-02 (r)	N 56°15.793	E 12°49.632	3,9	2002-06-24



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

undervegetation bedömdes, kan %-värdena i en enstaka storruta klart överstiga 100%. Vissa arter är svårbestämda under vattnet, varför prover på vissa arter togs för artbestämning på laboratoriet.

Tabell 2. Stationer som ingick i undersökningen år 2004-2006 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	2006-09-29
Ramsjöstrand (r)	N 56°23.19	E 12°39.28	1,3-1,7	2006-09-29

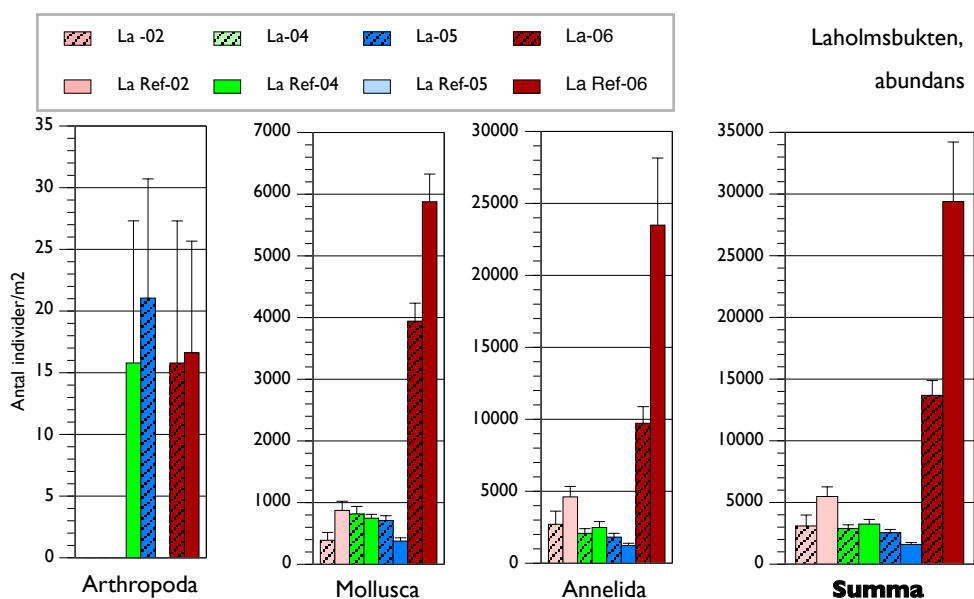
All information från dykningen överfördes till fältprotokoll för senare överföring till dator. En beskrivande figur för beskrivning av data och jämförelse mellan stationerna presenteras.

3. RESULTAT & DISKUSSION

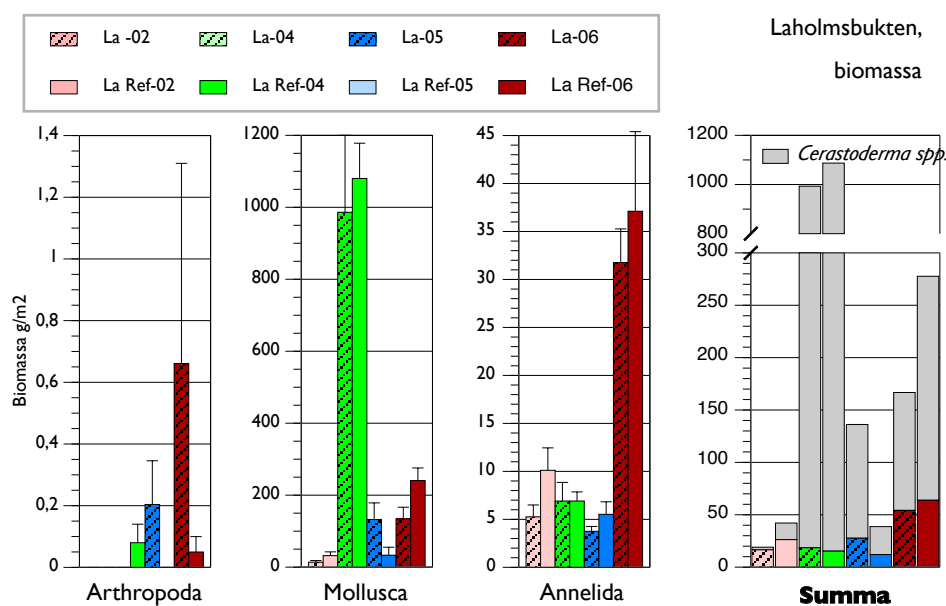
3.1 Bottenfauna

3.1.1 Bottenfauna Laholmsbukten Resultat

Effektstation (La) och referensstation (La Ref) uppvisade kraftiga och signifikanta ökningar gentemot år 2005 (ANOVA, $p < 0,05$). Individantalen dominerades av borstmaskar (Annelida) samt mollusker (Mollusca) precis som tidigare år (Fig. 2). Referensstationens ökning över det senaste året var större än den för effektstationen varför



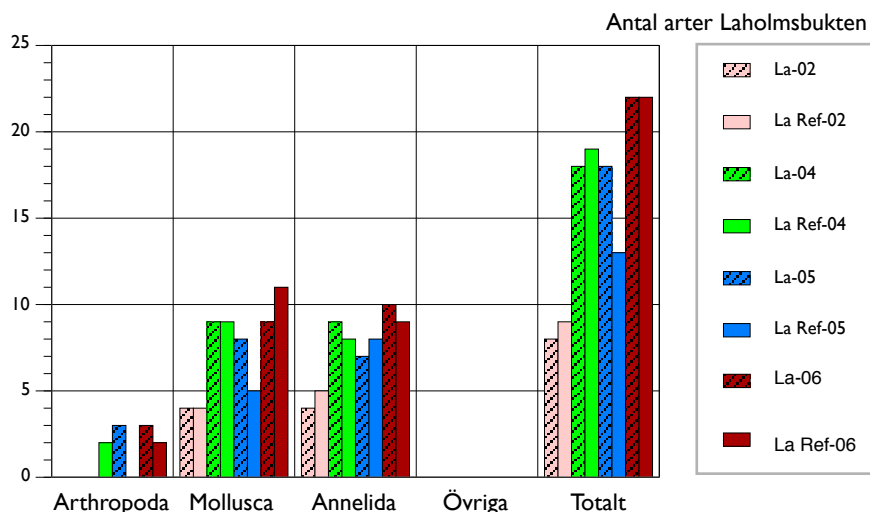
Figur 2. Abundans (individantal) på de undersökta bottenfaunastationerna i Laholmsbukten år 2002-2006. Felstaplarna anger standardfel (SE).



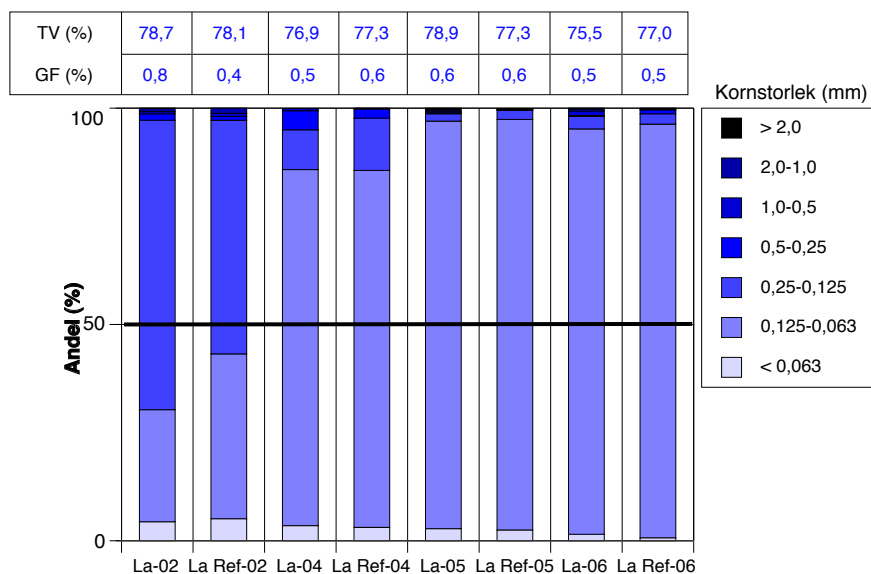
Figur 3. Biomassa på de undersökta bottenfaunastationerna i Laholmsbukten år 2002-2006. Felstaplarna anger standardfel (SE). Observera att gråfärgad del av staplarna anger andelen hjärtmusslor (*Cerastoderma* spp.).

stationerna var signifikant skilda vid årets undersökning (ANOVA, $p < 0,05$). Dock visade 2-vägs ANOVA inte på någon signifikant skillnad i stationsvis interaktion, men däremot för årsvisa interaktioner.

Biomassan dominerades i Laholmsbukten av blötdjur liksom tidigare år, men borstmaskarnas andel hade ökat markant vid årets undersökning. Relativt få stora individer av hjärtmusslor (*Cerastoderma spp.*) noterades jämfört med toppåret 2004, men stora antal av små musselindivider återfanns istället vid årets undersökning. Biomassan ökade således på båda stationerna över det senaste året, men var lägre jämfört med år 2004 (Fig. 3). För att kunna se förändringar hos resterande arter exkluderades den relativt fåtaliga och viktmässigt så dominanta hjärtmusslan. Då dessa stora hjärtmusslor exkluderades visade båda stationerna på toppnoteringar och signifikanta ökningar gen-



Figur 4. Artantalet på de undersökta stationerna i Laholmsbukten år 2002-2006.



Figur 5. Kornstorleksfördelning på de undersökta stationerna i Laholmsbukten 2006. Torrvikt (TV) och glödförlust (GF) presenteras i tabellform ovanför respektive stapel.

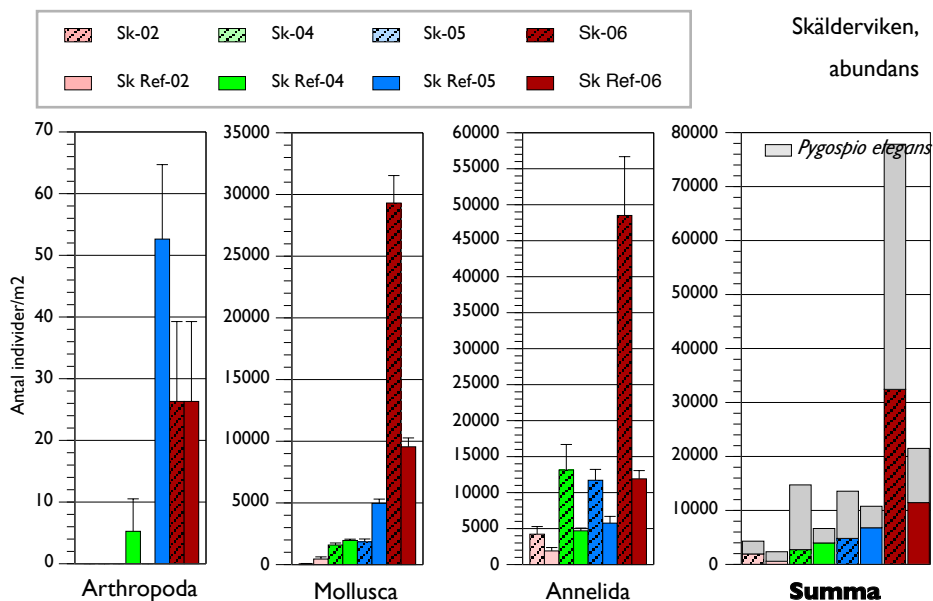
temot fjolåret. Stationerna La och La Ref var ej signifikant skilda från varandra vad gäller 2006 års biomassa. Ingen signifikant interaktion mellan stationerna återfanns vid 2-vägs ANOVA, men däremot mellan de olika åren.

Båda stationerna noterades för 22 arter vid 2006 års undersökning. 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 både på effektlokalen La och på referenslokalen La Ref.

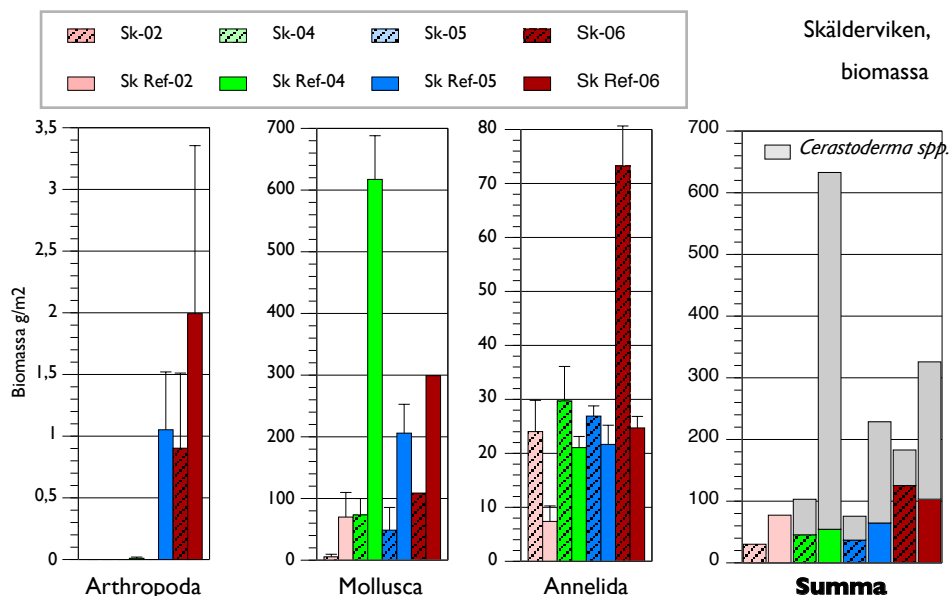
Sedimentanalyserna i Laholmsbukten visade liksom tidigare år på sediment av sand och fin sand med låga glödförluster (dvs. lågt organiskt innehåll). Stationerna visade på något finare sediment (lägre kornstorlek) vid årets undersökning jämfört med både 2002 och 2004 års undersökningar (Fig. 5). Visuellt såg bottenarna vid provtagningstillfället ut på liknande sätt som vid tidigare provtagningar med relativt ren sandbotten med sandripplar och inslag av ålgräsbestånd (se bilaga 4.3).

3.1.2 Bottenfauna Laholmsbukten Diskussion

Bottenfaunan i Laholmsbukten dominerades antalsmässigt av de små och talrika havsborstmaskarna (Annelida) och viktmsässigt av musslorna (Mollusca). Generellt observerades kraftiga ökningar på båda stationerna i Laholmsbukten över det senaste året (år 2005-2006). Ökningarna observerades hos förhållandvis många olika arter, varför det inte



Figur 6. Abundans (individantal) på de undersökta bottenfaunastationerna i Skälderviken år 2002-2006. Observera att gråfärgad del av staplarna anger andelen av havsborstmasken *Pygospio elegans*. Felstaplarna anger standardfel (SE).



Figur 7. Biomassa på de undersökta bottenfaunastationerna i Skälderviken år 2002-2006. Observera att gråfärgad del av staplarna anger andelen av hjärtmusslor (*Cerastoderma spp.*). Felstaplarna anger standardfel (SE).

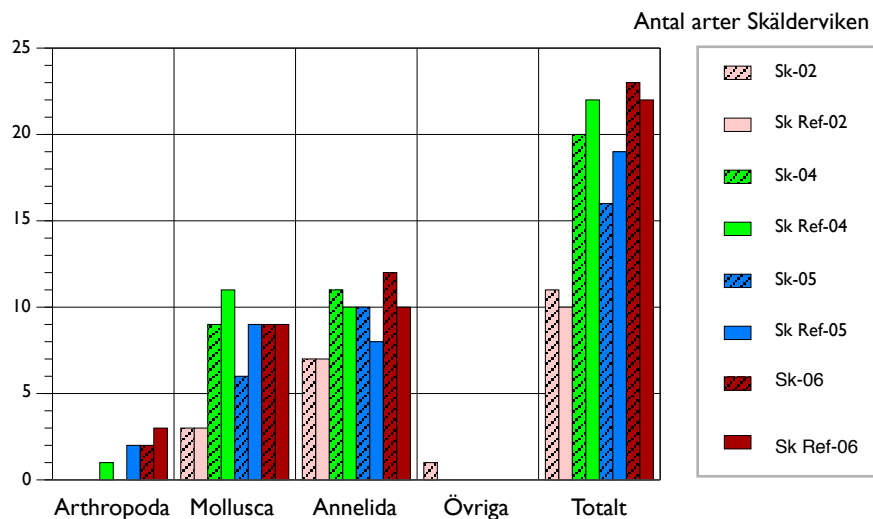
verkar sannolikt att någon opportunistisk art har tagit över. Artantalet ökade också, vilket sammantaget gav en bild av en positiv utveckling av faunan i området. Den invandrade borstmasken *Marenzelleria viridis* påträffades för första gången i området.

Sedimentanalyserna visade på normala förhållanden. Att förhållandevis många och relativt små individer påträffades vid årets undersökning tyder på att förhållandena under det gångna året varit gynnsamma och det återstår att se hur populationerna tillväxer i framtiden.

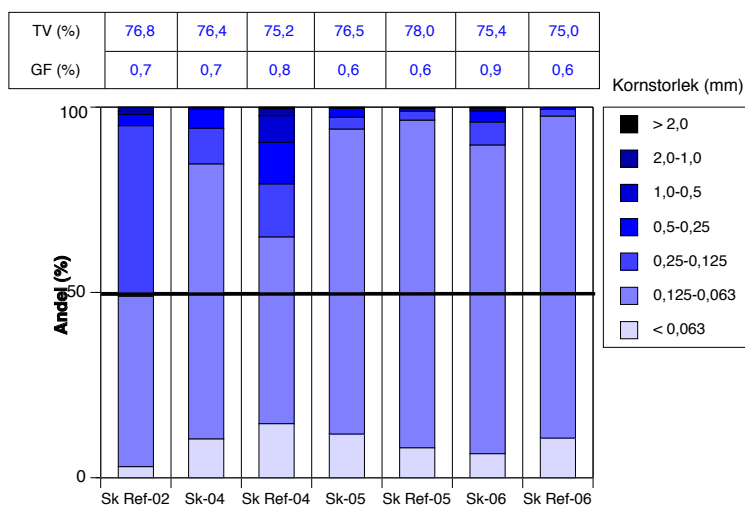
3.1.3 Skälderviken, bottenfauna

Både effektstationens (Sk) och referensstationens (Sk Ref) abundans ökade kraftigt och signifikant över det senaste året (ANOVA, $p < 0,05$) (Fig. 6). Individantalet dominerades totalt av borstmasken *Pygospio elegans*. Även då denna borstmask exkluderades visade båda stationerna på signifikanta ökningar i antal gentemot fjolåret. Både borstmaskar och mollusker ökade kraftigt. Bland molluskerna var det ett flertal arter som stod för ökningen. Stationerna visade på en signifikant interaktion sinsemellan, men med högre individantal på effektstationen.

Biomassan uppvisade, totalt sett, ökningarna då år 2006 jämfördes med 2005, även då de viktmässigt så dominerande hjärtmusslorna exkluderades (Fig. 7). De båda stationerna skilde sig inte signifikant åt vid årets undersökning (ANOVA, $p < 0,05$). Störst ökning skedde hos molluskerna, men även borstmaskarna ökade särskilt på station Sk. Liksom för individantalet visade biomassan på en signifikant interaktion sinsemellan, men med högre biomassa på effektstationen.



Figur 8. Artantalet på de undersökta stationerna i Skälderviken år 2002-2006. Felstaplar på anger standardfel (SE).



Figur 9. Kornstorleksfördelning på de undersökta stationerna i Skälderviken 2006. Torrsvikt och glödförlust presenteras i tabellform ovanför respektive stapel.

Det totala artantalet hade ökat igen på båda lokalerna och var högst på effektloken (Fig. 8). Arterna fördelades huvudsakligen jämnt mellan grupperna Mollusca och Annelida. Artantal/replikat hade ökat signifikant över det senaste året på båda lokalerna.

Sedimentanalyserna visade på en förskjutning mot finkornigare sediment på båda lokalerna sett över hela perioden 2002-2006 och låg glödförlust (organisk halt) (Fig 9).

3.1.4 Bottenfauna Skälderviken Diskussion

Bottenfaunan i Skälderviksområdet hade vid årets undersökning en antalsmässig dominans av havsborstmaskar (Annelida). Det rekordartade individantalet vid framför allt station Sk utgjordes huvudsakligen av borstmasken *Pygospio elegans*, men även flertalet andra arter visade på kraftiga ökningar vilket gav en positiv bild av utvecklingen. Liksom i Laholmsbukten sågs ökningar i abundans och biomassa tillsammans med ett ökat artantal jämfört med följande året. En gynnsam tillväxtsång utan allvarliga störningar kan vara orsaken till de kraftiga ökningarna. Många av de mer storväxta arterna uppvisade relativt liten individstorlek. Följande säsong kommer troligen att utvisa om den observerade ökningen är av mer permanent karaktär.

Liksom i Laholmsbukten noterades normala sedimentförhållanden på Skälderviksstationerna.

3.1.5 Bottenfauna Statistisk Utvärdering

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)

Tabell 3. Variationskoefficienter (CV) för samtliga stationer år 2006. * 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	39*	Sk	54*
	La Ref	72	Sk Ref	35*
Abundans exkl. <i>Pygospio</i> sp.				
	La	30*	Sk	30*
	La Ref	33*	Sk Ref	31*
Biomassa				
	La	88	Sk	53*
	La Ref	54*	Sk Ref	60
Biomassa exkl. <i>Cerastoderma</i> spp.				
	La	64	Sk	39*
	La Ref	72	Sk Ref	51*

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 biomassareultatet (Tab. 3). Abundansdata visade sig i samtliga fall utom ett klara av kriteriet 50 %-ig förändring över 2 år. Biomassa däremot uppvisade generellt lägre variation än år 2005. I 4 av 8 fall klarades kriteriet för 50 %-ig förändring.

3.1.6 Bottenfauna Sammanfattningsvis

Bottenfaunan på de undersökta stationerna uppvisade en art- och individrik status för denna områdestyp. Både i Laholmsbukten och i Skälderviken uppvisade stationerna på ökning jämfört med fjolåret (2005). En gynnsam tillväxtsång kan ligga bakom ökningarna. Inga tecken på negativ miljöpåverkan från utsläppstuberne kunde konstateras vare sig i Laholmbukten eller i Skälderviken.

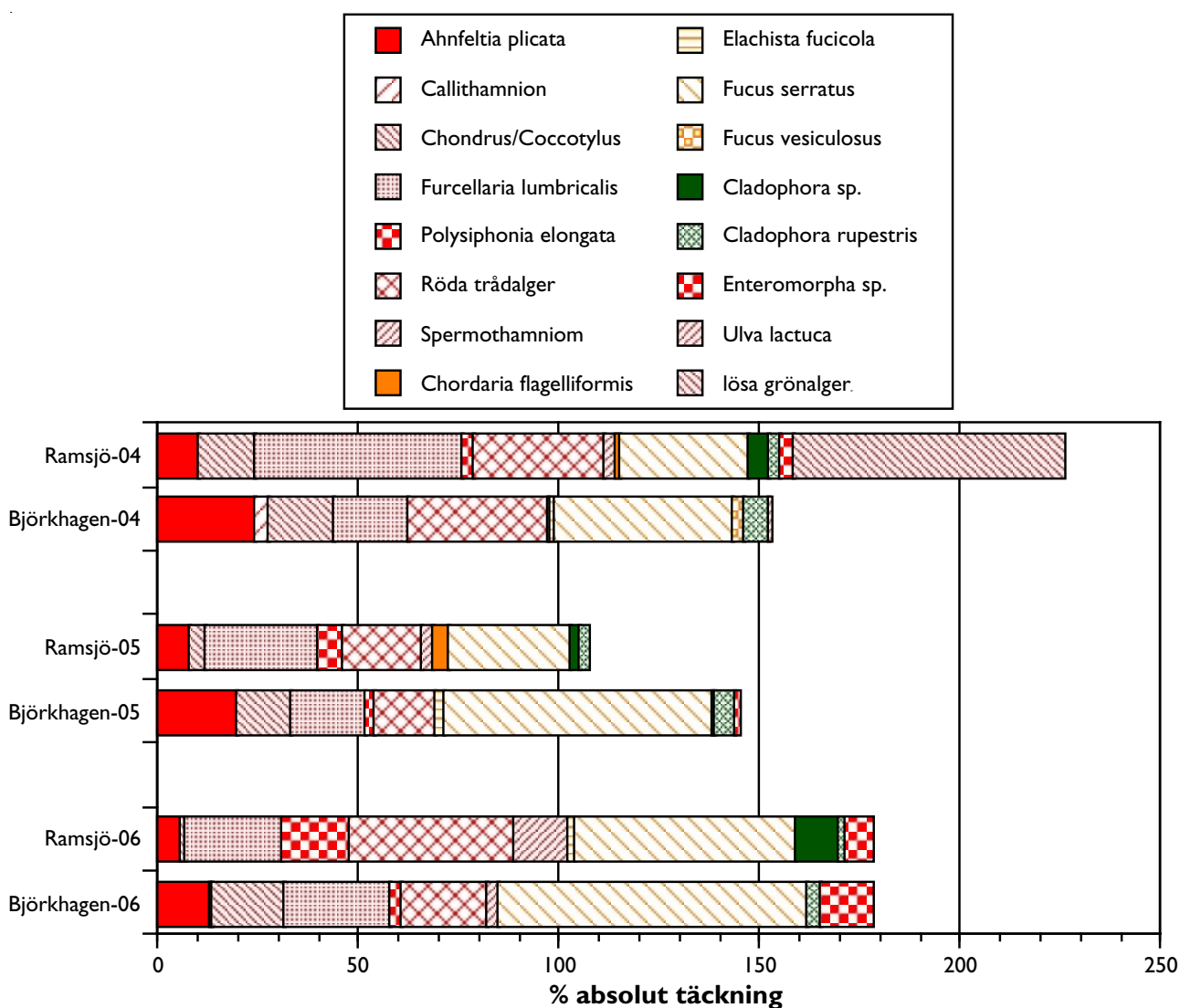
3.2 Skälderviken, makroalger

3.2.1 Makroalger Resultat

Resultaten från makroalgunderökningen vid effektstationen Björkhagen och referensstationen Ramsjöstrand visas i figur 10.

Björkhagen

Vid Björkhagen dominerade olika rödalger som *Ahnfeltia plicata* (havsrís), *Chondrus crispus* (karragentång), *Furcellaria lumbricalis* (kräkel) och röda trådalger (*Polysiphonia fucoides* (fjäderslick), *Ceramium virgatum* (grovsläke))



Figur 10. Täckningsgraden av makroalger på de undersökta stationerna i Skälderviken år 2004-06. Täckningsgraden anger respektive arts absoluta täckningsgrad. Värden är medelvärden av tre replikat (fem replikat 2005-06). Grön färg anger grönalgsarter, brun färg brunalger och röd färg rödalger.

samt grönalgen *Enteromorpha* (tarmtång). 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 15 arter med 2 grön-, 3 brun- och 10 rödalgsarter. Variationen mellan replikaten för dominerande enskilda arter varierade mellan 15 och 21% medan variationen för den totala täckningsgraden var 2,9%.

Vid en jämförelse med 2005 hade den totala täckningsgraden ökat, både för fleråriga arter (t.ex. *Ahnfeltia*, *Chondrus*, *Furcellaria*, *Fucus*) och fintrådiga annuella arter (t.ex. röda trådalger, *Spermothamnium*, *Enteromorpha*).

Ramsjöstrand

Vid Ramsjöstrand var den totala täckningsgraden på samma nivå som vid Björkhagen men med något högre artantal, 18 arter med 3 grön-, 4 brun- och 11 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* och *C. virgatum*. Variationen mellan replikaten för dominerande enskilda arter varierade mellan 17 och 33% medan variationen för den totala täckningsgraden var 4,4%.

Vid jämförelsen med 2005 observerades en tydlig ökning i täckningsgraden, f.f.a. för de fintrådiga, annuella arterna (röda trådalger, *Spermothamnion*, *Cladophora* sp. och *Enteromorpha*).

3.2.2 Makroalger Diskussion

Makroalgerna vid effektstationen Björkhagen dominerades av olika arter av rödalger samt brunalgen *Fucus serratus* (sågtång). Variationen mellan replikaten för dominerande arter var något högre relativt år 2005. Den totala täckningsgraden hade ökat något sedan 2005, både för fleråriga och ettåriga arter, medan artantalet minskat något. Detta får ändå 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 ökningen i total täckningsgrad mellan 2005 och 2006 berodde i huvudsak på en ökning för ettåriga, fintrådiga arter. Variationen mellan replikaten för dominerande arter var något högre vid Ramsjöstrand än vid Björkhagen.

Ökningen i täckningsgrad på båda stationerna mellan 2005 och 2006 var som störst på Ramsjöstrand, men detta får ändå betecknas som negativt på grund av de fintrådiga algerna. Sedan 2004 har andelen fleråriga arter minskat på Ramsjöstrand relativt Björkhagen medan de fintrådiga ökat. Detta får tolkas som att effektstationen Björkhagen har utvecklats något positivare än referensstationen Ramsjöstrand, varför några effekter från avlopps-vattenutsläppen i Skälderviken ej kan påvisas.

3.2.3 Makroalger Statistisk Utvärdering

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 replikantalet 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 och 2006, 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.

4. BILAGOR

4.1 Bottenfauna Rådata

Station Sk,	78
Station Sk Ref,	80
Station La,	82
Station La Ref,	84

4.2 Makroalger Rådata

Station Ramsjöstrand,	86
Station Björkhagen,	86

4.3 Fotodokumentation

Station Sk,	87
Station Sk Ref,	87
Station La,	88
Station La Ref,	88

4.1 Bottenfauna Rådata

Bottenfauna, Laholmsbukten 2006																												
Station: La																						Datum: 06-09-15						
Antal individer/prov																												
Artnamn/Rplikat nr		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		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,05	0,22	0,05	5,26	5,26	447
Amphiphoe rubricata																												
Carcinus maenas																												
Corophium volutator																												
Crangon crangon		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,05	0,22	0,05	5,26	5,26	447
Gammarus locusta																												
Idothea balthica		0	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
Palaeomon adspersus																												
Praemon flexuosus																												
Mollusca																												
Cerastoderma edule		0	3	1	1	1	5	0	1	1	1	6	4	0	3	2	5	7	6	14	5	3,30	3,39	0,76	347,36	79,76	103	
Cerastoderma glaucum		11	11	9	4	7	10	5	11	21	16	21	18	10	1	9	3	5	0	7	1	9,00	6,25	1,40	947,34	147,09	69	
Ensis ensis																												
Ensis sp.																												
Hydrobia sp.		30	32	23	33	31	26	42	25	37	11	33	8	18	10	8	20	29	28	13	10	23,35	10,48	2,34	2457,82	246,77	45	
Hinia nitida		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0,10	0,31	0,07	10,53	7,24	308	
Littorina littorea																												
Littorina saxatilis																												
Macoma balthica		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0,30	0,47	0,11	31,58	11,07	157	
Macoma calarea		0	0	1	0	0	1	0	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0,30	0,57	0,13	31,58	13,45	190	
Modiolus adriaticus																												
Modiolus sp.																												
Mya arenaria		0	2	1	0	1	2	0	3	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	1	0,75	0,97	0,22	78,95	22,75	129	
Mytilus edulis		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0,30	0,98	0,22	31,58	23,04	326	
Parvicardium ovale																												
Spisula subtruncata		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																												
Rissoa membranacea																												
Annelida																												
Arenicola marina		0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,30	0,57	0,13	31,58	13,45	190	
Capitella capitata		0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0,10	0,31	0,07	10,53	7,24	308	
Eteone longa		0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	4	2	0	0	1	1	1	4	1	0,80	1,24	0,28	84,21	29,18	155	
Hediste diversicolor																												
Heteronastus filiformis		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0,15	0,67	0,15	15,79	15,79	447	
Magelona mirabilis																												
Marenzelleria viridis		4	2	3	1	0	2	0	2	2	3	0	0	1	0	1	3	0	0	0	0	1,20	1,32	0,30	126,31	31,11	110	
Nephtys caeca		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,05	0,22	0,05	5,26	5,26	447	
Nephtys hombergii		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0,10	0,31	0,07	10,53	7,24	308	
Pectinaria koreni																												
Polydora caeca																												
Polydora cornuta		1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,20	0,41	0,09	21,05	9,66	205	
Pygospio elegans		92	76	120	64	59	81	119	58	119	81	52	67	17	23	52	230	132	53	122	145	88,10	48,96	10,95	9273,41	1152,43	56	
Scoloplos armiger		0	1	3	3	3	1	1	2	0	3	1	1	3	0	1	0	1	2	2	0	1,40	1,14	0,26	147,36	26,89	82	
Spiro filicornis																												
Total Arthropoda		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0,15	0,49	0,11	15,79	11,52	326	
Total Mollusca		42	48	35	38	41	43	48	40	61	31	63	30	34	14	21	29	42	34	37	18	37,45	12,39	2,77	3941,99	291,73	33	
Total Annelida		97	79	126	69	62	85	122	64	122	91	55	72	23	24	55	234	135	56	131	146	92,40	49,03	10,96	9726,02	1154,06	53	
Summa		139	127	161	107	103	128	170	104	183	122	118	102	58	38	76	263	177	90	170	164	130,00	50,89	11,88	13683,80	1197,81	39	

Bottenfauna, Laholmsbukten 2006																										
Station: La		Datum: 06-09-15																								
Biomassa g/prov																										
Artnamn/Rpikat nr	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																										
Amphithoe rubricata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0007	0	0,00	0,00	0,00	0,004	0,00	447
Carcinus maenas																										
Corophium volutator																										
Crangon crangon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1227	0	0,01	0,03	0,01	0,646	0,65	447
Gammarus locusta																										
Idothea balthica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0022	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,012	0,01	447
Palaemon adspersus																										
Praunus flexuosus																										
Mollusca																										
Cerastoderma edule	0	0,03	0,014	0,0126	0,0161	0,1148	0	0,0162	0,0086	0,0161	0,0744	0,0462	0	0,0207	0,0113	0,0842	0,1353	0,1504	0,1925	0,1073	0,05	0,06	0,01	5,530	1,38	111
Cerastoderma glaucum	0,2812	0,421	0,2737	0,1966	0,2613	0,5985	0,1349	0,2448	0,2801	0,5192	0,6654	2,593	4,1716	0,0455	0,3728	2,7014	4,0753	0	0,3517	2,1772	1,02	1,33	0,30	106,919	31,42	131
Ensis ensis																										
Ensis sp.																										
Hydrobia sp.	0,079	0,0872	0,0682	0,0942	0,0945	0,0617	0,1038	0,0723	0,0884	0,0244	0,0963	0,0241	0,0552	0,0292	0,0151	0,0291	0,0936	0,0854	0,0426	0,0391	0,06	0,03	0,01	6,755	0,69	46
Hinia nitida	0,5654	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,7109	0	0	0	0	0,06	0,20	0,04	6,717	4,66	310
Littorina littorea																										
Littorina saxatilis																										
Macoma balthica	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0002	0,0014	0	0	0	0	0,0003	0	0,0795	0	0,0715	0,0005	0,01	0,02	0,01	0,807	0,55	303
Macoma calcaria	0	0,8039	0	0	0	0	0,0869	0	0	0,0065	0,2303	0	0	0	0,1399	0	0	0	0	0	0,06	0,18	0,04	6,671	4,34	291
Modiolus adriaticus																										
Modiolus sp.																										
Mya arenaria	0	0,0039	0,0045	0	0,003	0,007	0	0,0634	0,0013	0	0	0	0,0126	0	0	0	0	0	0,0137	0,0058	0,01	0,01	0,00	0,606	0,33	247
Mytilus edulis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0116	0	0,0324	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,01	0,00	0,232	0,18	344
Parvicardium ovale																										
Spisula subtruncata	0	0	0	0	0,0126	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,066	0,07	447
Retusa truncatula																										
Rissoa membranacea																										
Annelida																										
Arenicola marina	0	0	0	0	0	0	0,0627	0,0261	0,2911	0,03	0,0171	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0,07	0,01	2,247	1,54	307
Capitella capitata	0	0	0	0	0	0,0008	0	0	0	0	0	0	0	0,001	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,009	0,01	310
Eteone longa	0	0	0	0	0	0	0,0015	0	0	0,0016	0	0,0126	0,0042	0	0	0,0032	0,0099	0,0003	0,0146	0,0044	0,00	0,00	0,00	0,228	0,10	193
Hediste diversicolor																										
Heteromastus filiformis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0065	0	0,00	0,00	0,00	0,034	0,03	447
Magelona mirabilis																										
Marenzelleria viridis	0,0085	0,0158	0,0133	0,0055	0	0,0076	0	0,0185	0,021	0,0275	0	0	0,0161	0	0,0077	0,0177	0	0	0	0	0,01	0,01	0,00	0,838	0,21	111
Nephtys caeca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0026	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,014	0,01	447
Nephtys hombergii	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1023	0	0,1493	0	0	0	0,01	0,04	0,01	1,324	0,93	314
Pectinaria koreni																										
Polydora caeca																										
Polydora cornuta	0,0004	0	0	0,0004	0	0	0	0,0043	0	0	0,0012	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,033	0,02	311
Pygospio elegans	0,2134	0,1727	0,3785	0,1729	0,2188	0,2062	0,2142	0,1102	0,3028	0,1871	0,0925	0,1413	0,049	0,0264	0,081	0,5218	0,2695	0,1123	0,2728	0,3205	0,20	0,12	0,03	21,388	2,81	59
Scoloplos armiger	0	0,0794	0,0803	0,1384	0,1673	0,0027	0,0579	0,0326	0	0,175	0,0191	0,0231	0,0799	0	0,0035	0	0,0005	0,1024	0,1099	0	0,05	0,06	0,01	5,642	1,40	111
Spio filicornis																										
Totalt Arthropoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,12	0	0,01	0,03	0,01	0,66	0,65	439
Totalt Mollusca	0,93	0,54	1,16	0,3	0,39	0,78	0,33	0,4	0,38	0,57	1,08	2,66	4,27	0,1	0,54	3,53	4,38	0,24	0,67	2,28	1,28	1,37	0,31	134,30	32,26	107
Totalt Annelida	0,22	0,27	0,47	0,32	0,39	0,22	0,34	0,19	0,61	0,42	0,13	0,18	0,15	0,03	0,19	0,54	0,42	0,22	0,4	0,32	0,30	0,15	0,03	31,76	3,51	49
Summa	1,15	0,81	1,64	0,62	0,77	1	0,66	0,59	0,99	0,99	1,21	2,84	4,42	0,12	0,73	4,07	4,8	0,45	1,2	2,6	1,58	1,39	0,31	166,72	32,81	88

Bottenfauna, Laholmsbukten 2006		Datum: 06-09-15																										
Station: La Ref																												
Antal individer/prov																												
Artnamn/Rpikat nr		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																												
Amphithoe rubricata																												
Carcinus maenas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0		0,11	0,32	0,07	11,08	7,61	300	
Corophium volutator																												
Crangon crangon																												
Gammarus locusta																												
Idothea balthica																												
Palaemon adpersus																												
Praunus flexuosus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0		0,05	0,23	0,05	5,54	5,54	436	
Mollusca																												
Cerastoderma edule	41	25	10	25	17	14	24	33	26	26	36	26	12	15	11	10	22	14	22	23		21,37	8,93	2,05	2249,24	215,72	42	
Cerastoderma glaucum	2	1	5	1	1	6	1	1	0	3	0	3	0	1	1	3	2	0	2	0	2		1,68	1,63	0,38	177,28	39,48	97
Ensis ensis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0		0,05	0,23	0,05	5,54	5,54	436	
Ensis sp.																												
Hydrobia sp.	12	5	51	5	31	40	23	15	9	26	9	13	13	15	1	24	57	20	5	16		19,84	15,58	3,57	2088,58	376,20	79	
Hinia nitida	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		0,11	0,32	0,07	11,08	7,61	300	
Littorina littorea																												
Littorina saxatilis																												
Macoma balthica	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0,16	0,37	0,09	16,62	9,05	237	
Macoma calcarata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0		0,11	0,32	0,07	11,08	7,61	300	
Modiolus adriaticus																												
Modiolus sp.																												
Mya arenaria	18	25	9	4	15	9	26	14	7	18	10	9	6	11	5	6	7	13	13			11,84	6,32	1,45	1246,50	152,57	53	
Mytilus edulis	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0,11	0,46	0,11	11,08	11,08	436	
Parvicardium ovale																												
Spisula subtruncata	2	1	0	0	1	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1		0,53	0,70	0,16	55,40	16,82	132	
Retusa truncatula	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0,05	0,23	0,05	5,54	5,54	436	
Rissoa membranacea																												
Annelida																												
Arenicola marina	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0,05	0,23	0,05	5,54	5,54	436	
Capitella capitata	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0		0,21	0,63	0,14	22,16	15,23	300	
Eteone longa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0		0,37	0,50	0,11	38,78	11,97	135	
Hediste diversicolor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		0,16	0,50	0,12	16,62	12,11	318	
Heteromastus filiformis	3	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0		0,37	0,76	0,17	38,78	18,37	207	
Magelona mirabilis																												
Marenzelleria viridis	3	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0		0,53	0,84	0,19	55,40	20,31	160	
Nephtys ceacea																												
Nephtys hombergii																												
Pectinaria koreni																												
Polydora caeca																												
Polydora cornuta	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0		0,11	0,32	0,07	11,08	7,61	300	
Pygospio elegans	424	838	100	205	198	204	507	218	332	199	169	66	74	79	44	153	102	95	176			220,16	192,75	44,22	23173,82	4654,52	88	
Scoloplos armiger	3	1	1	2	1	1	0	1	0	2	2	2	2	0	2	0	1	2	1	1		1,21	0,85	0,20	127,42	20,65	71	
Spio filicornis																												
Total Arthropoda	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	-	0,16	0,37	0,09	16,62	9,05	237	
Total Mollusca	78	58	75	35	65	69	76	63	44	85	45	37	38	26	41	86	44	40	56	-		55,84	18,57	4,26	5877,94	448,34	33	
Total Annelida	437	840	103	207	199	205	509	219	333	204	174	69	75	81	45	156	105	100	179	-		223,16	193,17	44,32	23489,60	4664,72	87	
Summa	515	898	178	242	264	274	585	282	378	289	220	106	113	108	86	242	149	140	235	-		279,16	200,17	45,92	29384,16	4833,70	72	

Bottenfauna, Skälderviken 2006		Datum: 06-09-15																									
Station: Sk																											
Antal individer/prov																											
Artnamn/Replikat nr	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																											
Amphiphoe rubricata																											
Carcinus maenas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0,05	0,22	0,05	5,26	5,26	447	
Corophium volutator																											
Crangon crangon	0	1	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,20	0,52	0,12	21,05	12,31	262	
Gammarus locusta																											
Idothea balthica																											
Palaemon adspersus																											
Praunus flexuosus																											
Mollusca																											
Cerastoderma edule	80	102	117	90	56	44	74	68	89	87	183	53	246	101	99	68	110	42	95	99	95,15	47,19	10,55	10015,49	1110,75	50	
Cerastoderma glaucum	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	3	1	1	0	0	0,40	0,75	0,17	42,10	17,75	188	
Ensis ensis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0,05	0,22	0,05	5,26	5,26	447	
Ensis sp.																											
Hydrobia sp.	52	269	76	244	350	153	224	94	102	92	154	109	134	232	83	84	123	176	85	104	147,00	78,62	17,58	15473,22	1850,57	53	
Hinia nitida																											
Littorina littorea																											
Macoma balthica	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	3	0	2	3	0	0	1	1	0	0	0,70	0,98	0,22	73,68	23,04	140	
Macoma calcarea	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0,20	0,41	0,09	21,05	9,66	205	
Modiolus adriaticus																											
Modiolus sp.																											
Mya arenaria	35	33	26	55	24	30	25	37	25	27	59	28	73	32	37	27	34	19	33	28	34,35	13,27	2,97	3615,68	312,37	39	
Mytilus edulis																											
Parvicardium ovale																											
Spisula subtruncata	0	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	
Retusa truncatula	2	1	1	0	1	1	1	0	1	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0,55	0,69	0,15	57,89	16,15	125	
Annelida																											
Arenicola marina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,05	0,22	0,05	5,26	5,26	447	
Capitella capitata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0,05	0,22	0,05	5,26	5,26	447	
Eteone longa	3	2	1	1	6	2	4	3	1	2	3	2	5	1	1	9	5	2	2	10	3,25	2,59	0,58	342,10	61,03	80	
Hediste diversicolor	0	0	0	1	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	
Heteromastus filiformis	6	1	0	0	0	0	0	1	5	0	2	0	3	8	2	6	6	4	4	3	2,55	2,58	0,58	268,41	60,84	101	
Magelona mirabilis																											
Marenzelleria viridis	19	10	13	16	16	16	10	12	9	20	10	12	11	17	18	16	13	16	19	18	14,55	3,50	0,78	1531,53	82,41	24	
Nephtys ceaea	1	1	2	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0,40	0,60	0,13	42,10	14,08	150	
Nephtys ciliata																											
Nephtys hombergii																											
Pectinaria koreni																											
Polydora caeca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,10	0,31	0,07	10,53	7,24	308	
Polydora cornuta	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	5	5	9	4	2	1,60	2,37	0,53	168,42	55,80	148	
Polydora quadrilobata	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,15	0,49	0,11	15,79	11,52	326	
Pygospio elegans	349	406	308	306	442	203	267	226	161	206	630	316	1756	350	842	337	338	345	397	444	431,45	347,38	77,68	45414,43	8176,24	81	
Scoloplos armiger	9	5	7	9	3	8	3	4	5	7	5	10	7	9	6	8	8	6	7	7	6,65	2,01	0,45	699,98	47,24	30	
Spio filicornis																											
Totalt Arthropoda	0	1	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0,25	0,55	0,12	26,32	12,95	220	
Totalt Mollusca	170	407	221	389	431	229	325	200	218	206	401	190	456	368	220	182	272	239	213	232	278,45	94,56	21,14	29309,65	2225,66	34	
Totalt Annelida	388	426	331	334	467	230	285	248	182	237	652	341	1783	386	870	382	375	383	433	484	460,85	347,16	77,63	48509,07	8170,99	75	
Summa	558	834	552	723	898	461	611	448	400	443	1053	531	2239	754	1090	564	647	623	646	716	739,55	401,33	89,74	77845,03	9445,94	54	

Bottenfauna, Skälderviken 2006		Datum: 06-09-15																										
Station: Sk Ref																												
Antal individer/prov																												
Artnamn/Replikat nr	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																												
Amphiphoe rubricata																												
Carcinus maenas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0,10	0,31	0,07	10,53	7,24	308		
Corophium volutator																												
Crangon crangon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,10	0,31	0,07	10,53	7,24	308		
Gammarus locusta																												
Idothea balthica																												
Palaemon adspersus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0,05	0,22	0,05	5,26	5,26	447		
Praunus flexuosus																												
Mollusca																												
Cerastoderma edule	1	1	0	0	4	2	3	2	0	1	0	3	0	3	4	3	5	3	3	4	2,10	1,62	0,36	221,05	38,11	77		
Cerastoderma glaucum	3	1	2	2	0	1	0	1	1	2	1	4	3	2	0	0	0	0	0	0	1,15	1,23	0,27	121,05	28,85	107		
Ensis ensis																												
Ensis sp.																												
Hydrobia sp.	64	78	46	64	79	95	94	70	101	78	100	79	51	66	28	59	92	140	139	131	82,70	29,83	6,67	8705,00	702,01	36		
Hinia nitida	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0,10	0,31	0,07	10,53	7,24	308		
Littorina littorea																												
Macoma balthica	0	0	1	2	2	0	2	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	2	0,70	0,80	0,18	73,68	18,86	114		
Macoma calcarea	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0,55	0,51	0,11	57,89	12,01	93		
Modiolus adriaticus																												
Modiolus sp.																												
Mya arenaria	2	2	4	1	2	5	4	1	4	2	6	5	3	1	2	3	3	4	2	5	3,05	1,50	0,34	321,04	35,39	49		
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		
Parvicardium ovale																												
Spisula subtruncata																												
Retusa truncatula	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0,35	0,59	0,13	36,84	13,82	168		
Annelida																												
Arenicola marina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0,05	0,22	0,05	5,26	5,26	447		
Capitella capitata																												
Eteone longa	1	1	1	2	1	0	1	0	2	3	1	0	2	1	0	1	0	1	1	1	1,00	0,79	0,18	105,26	18,71	79		
Hediste diversicolor																												
Heteromastus filiformis	0	1	6	3	5	3	4	6	4	2	6	6	5	4	5	6	3	7	3	9	4,40	2,14	0,48	463,14	50,31	49		
Magelona mirabilis																												
Marenzelleria viridis	4	9	8	6	4	2	7	10	9	6	19	4	7	5	1	2	10	4	3	5	6,25	4,02	0,90	657,88	94,73	64		
Nephtys ceaca	1	0	1	1	0	2	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0,55	0,60	0,14	57,89	14,24	110		
Nephtys ciliata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05	0,22	0,05	5,26	5,26	447		
Nephtys hombergii																												
Pectinaria koreni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0,05	0,22	0,05	5,26	5,26	447		
Polydora caeca																												
Polydora cornuta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,05	0,22	0,05	5,26	5,26	447		
Polydora quadrilobata																												
Pygospio elegans	105	159	55	125	50	129	71	81	114	133	24	53	60	62	26	36	153	169	130	173	95,40	49,18	11,00	10041,80	1157,62	52		
Scoloplos armiger	6	5	5	3	4	3	6	7	3	5	19	4	7	5	1	1	7	8	5	4	5,40	3,72	0,83	568,40	87,54	69		
Spio filicornis																												
Totalt Arthropoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	1	1	0,25	0,55	0,12	26,32	12,95	220		
Totalt Mollusca	70	83	53	70	89	105	104	75	107	85	111	91	59	74	35	67	102	148	145	142	90,75	30,45	6,81	9552,35	716,72	34		
Totalt Annelida	117	175	76	140	64	139	90	104	132	149	69	68	82	77	34	48	174	189	144	193	113,20	48,58	10,86	11915,43	1143,46	43		
Summa	187	258	129	210	153	244	194	179	239	234	180	160	141	151	71	115	276	337	290	336	204,20	72,00	16,10	21494,09	1694,77	35		

4.2 Makroalger Rådata

Datum:	06-09-29
Ramyta:	25 m2
Replikat:	5
Provtagare:	Olsson&Lundgren

Projekt:	121-05, 137-05
----------	----------------

alla värden=absolut täckning

Björkhagen

alla värden=medel fem replikat	2004	2005	2006
Arter/provdjup	0,7-1,4 m	0,7-1,4 m	0,7-1,4 m
Rödalger			
Ahnfeltia plicata	23,8	19,7	12,1
Brongniartella byssoides			
Callithamnion corymbosum	3,8		0,5
Ceramium nodulosum		6,6	9,3
Ceramium strictum			
Chondrus crispus	15,8	13,2	16,7
Coccotylus truncatus		0,8	
Cystoclonium purpureum			
Delesseria sanguinea	0,5		
Furcellaria lumbricalis	19,0	18,8	24,2
Hildenbrandia rubra	11,1		
Lithothamnion glaciale			
Membranoptera alata			
Phycodrys rubens			
Polysiphonia elongata		2,3	3,0
Polysiphonia fucoides	34,8	15,0	10,2
Polysiphonia stricta			
Porphyra umbilicalis			
Rhodomela confervoides		5,1	
Spermothamnion repens	0,5		2,7
Brunalger			
Chorda filum			
Chordaria flagelliformis			
Ectocarpus siliculosus			
Elachista fucicola	0,8	2,4	
Fucus serratus	44,3	66,7	71,6
Fucus vesiculosus	3,2		
Spongonema tomentosum			
Grönalger			
Chaetomorpha melagonium	0,8	0,9	
Cladophora sp.		0,6	
Cladophora rupestris	6,3	4,7	3,0
Enteromorpha sp.		1,3	12,1
Cladophora/Enteromorpha - lösa			
Ulva lactuca	0,5		
Totalt (absolut täckning)	95	94	93

Ramsjöstrand

2004	2005	2006
1,3-1,7 m	1,3-1,7 m	1,3-1,7 m
9,7	7,9	4,3
	10,8	25,6
14,5	2,3	0,7
	1,6	0,4
51,6	28,1	19,2
	7,2	
8,1	18,0	
2,9	5,8	13,6
32,2	0,7	7,2
	8,6	
2,9	2,7	10,4
	0,1	
1,1	3,6	
	1,7	
	0,4	1,4
32,2	30,2	44,0
	0,6	
0,5	0,3	
4,8	2,3	8,8
2,9	1,9	1,4
3,4		5,1
67,7		
96,7	72,0	80,0

4.3 Fotodokumentation



Station Sk. Fotodokumentation av botten på effektstationen Sk (5,3 m djup) i Skälderviken med ripplad, vegetationslös sandbotten. I förgrunden en exkrementhög av sandmasken (*Arenicola marina*). Visuellt såg bottenarna vid provtagningstillfället ut på liknande sätt som vid tidigare provtagningar.



Station Sk Ref. Fotodokumentation av botten på referensstationen Sk Ref (5,2 m djup) i Skälderviken med ripplad, vegetationslös sandbotten. I mitten till vänster exkrementhögar av sandmasken (*Arenicola marina*). Visuellt såg bottenarna vid provtagningstillfället ut på liknande sätt som vid tidigare provtagningar.



La
0609151

Station La. Fotodokumentation av botten på effektstationen La (2,8 m djup) med ripplad sandbotten och små ålgräsbestånd. Små exkrementhögar från sandmasken syns även. Visuellt såg bottenarna vid provtagningstillfället ut på liknande sätt som vid tidigare provtagningar.



La Ref
060915

Station La Ref. Fotodokumentation av botten på referensstationen La Ref (2,8 m djup) med ripplad sandbotten och små ålgräsbestånd. Små exkrementhögar från sandmasken syns även. Visuellt såg bottenarna vid provtagningstillfället ut på liknande sätt som vid tidigare provtagningar.