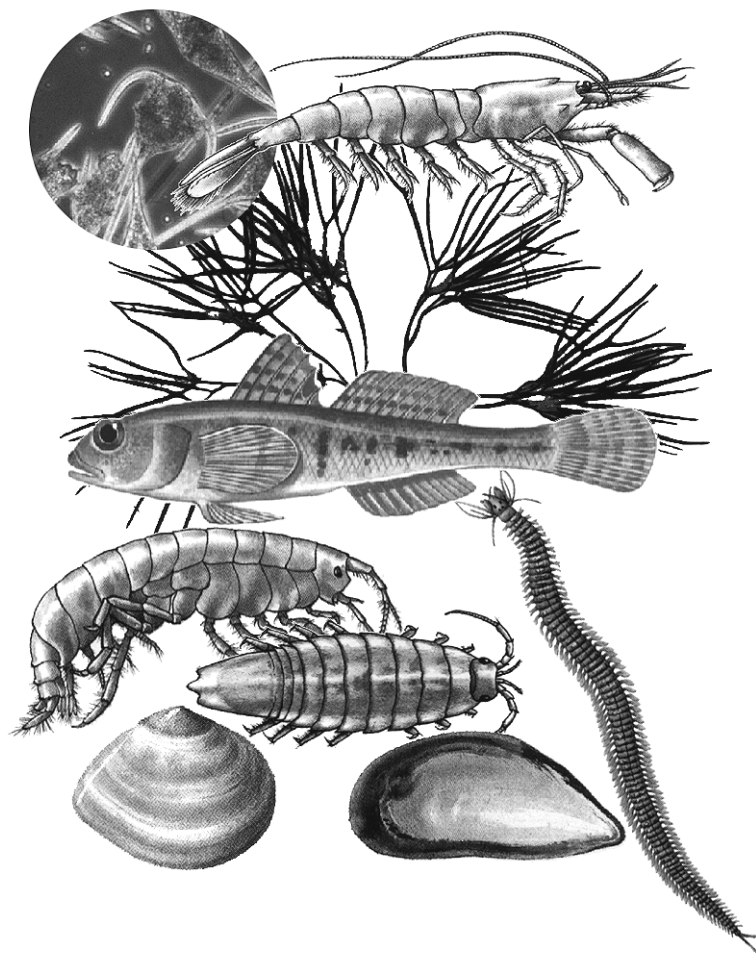


SYDKUSTENS VATTENVÅRDSFÖRBUND



Årsrapport

2003

TOXICON AB

SYDKUSTENS VATTENVÅRDSFÖRBUND

UNDERSÖKNINGAR LÄNGS SYDKUSTEN

ÅRSRAPPORT 2003

Fredrik Lundgren

Per Olsson

Anders Sjölin

Weste Nylander

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING	4
INLEDNING	6
HYDROGRAFI	7
Inledning	7
Väderåret 2003	7
Resultat och diskussion	7
Temperatur och salthalt	7
Syrgas	7
Strömmar	8
Närsalter	8
Utveckling 1993-03	10
Klassning av data	12
Sammanfattning	12
Referenser	12
VÄXTPLANKTON	13
Inledning	13
Resultat och diskussion	13
Klorofyll	13
Primärproduktion	14
Artsammansättning	15
Sammanfattning	16
Referenser	17
MAKROALGER	18
Inledning	18
Resultat och diskussion	19
Täckningsgrad Kåseberga	19
Täckningsgrad Stavsten	20
Tillståndsklassning	21
Sammanfattning	22
Referenser	22
ÅLGRÄS	23
Inledning	23
Resultat och diskussion	24
Sammanfattning	25
Referenser	25
FINTRÅDIGA ALGER	26
Inledning	26
Resultat och diskussion	27
Sammanfattning	29
Referenser	29

MOBIL EPIFAUNA OCH INFAUNA	30
Inledning	30
Resultat och diskussion	31
Sediment	31
Mobil epifauna	31
Infauna	35
Tillståndsklassning för mjukbottenfauna	37
Sammanfattning	37
Referenser	37
 ÅTGÄRDER FÖR FÖRBÄTTRING AV KUSTMILJÖN	39
 BILAGOR	
1. Material och metoder	42
2. Rådata	49
Hydrografi	
Växtplankton	
Ålgräs	
Fintrådiga alger	
Epi- och infauna	

SAMMANFATTNING

Syd kustens Vattenvårdsförbund påbörjade under 1993 ett samordnat undersökningsprogram längs Skånes sydkust. Programmet omfattade under 2003 fysikalisk/kemiska vattenparametrar, primärproduktionsmätningar och växtplankton-, makroalg-, ålgräs- och bottenfaunainventeringar samt undersökningar av fintrådiga alger.

Hydrografi

Vattentemperaturerna var under vintern låga och i övrigt omkring medelvärde för perioden 1993-02. Syrehalterna sjönk under denna perioden men var aldrig kritiskt låga. Salthalterna var generellt omkring medelvärde 1993-02 med undantag i januari och mars (låg salthalt) och oktober (hög halt).

Strömdata för 1993-2003 visar att ytströmmarna i huvudsak är nord-nordost eller syd till västgående. För bottenströmmen förstärks intrycket av dominerande sydgående strömmar.

Näringsämnena kväve (nitrat, ammonium, totalkväve), fosfor (fosfat, totalfosfor) samt kisel låg i huvudsak inom variationen för 1993-02, med några undantag. Vissa trender kan ses i materialet för perioden 1993-2003. Nitrat tycks minska medan totalfosfor, fosfat och kisel tycks öka.

Klassningen av tillståndet enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder resulterade i "låga" till "mycket låga" halter för tot-N, nitrat, ammonium, totalfosfor och klorofyll för 2003. Fosfat visade dock på "medelhöga" halter under vintern 2003.

Avvikelsen i förhållande till NV:s jämförvärden (tillståndet omkring år 1950) var "liten" för 2003 avseende totalkväve och ammonium under vintern, och för klorofyll och siktdjup under sommaren, men "tydlig" till "stor" för fosfat och nitrat under vinter, tot-P under vinter och sommar.

Växtplankton

Sammantaget kan det konstateras att provtagningarna detekterade en vårblooming under mars. Under sommaren kunde relativt stora blomningar av blågröna bakterier observeras på Falsterbo-stationen, men enbart av den ogiftiga *Aphanizomenon*. Året har varit något annorlunda än tidigare med avseende på planktonutvecklingen, och produktionen har varierat med både måttligt höga och mycket låga värden.

Vid jämförelser mellan åren 1993-03, tycks en nedåtgående trend finnas med avseende på klorofyll.

Potentiellt giftiga blågröna alger och dinoflagellater förekom under större delen av året men generellt sett ej i oroande mängder.

Makroalger

Makroalgerna längs sydkusten har undersökts genom täckningsgradsbedömning i storrutor vid Stavsten och Kåseberga vid ett tillfälle under året 2003. Bedömningen av täckningsgraden tyder på att de fleråriga algarterna (t.ex. blåstång, sågtång och kräkel) i vis mån har en något lägre täckning grundare djuputbredning än tidigare år vid Stavsten. Vid Kåseberga var täckningen något högre än tidigare år. Förekomsten av fintrådiga alger var hög vid Stavsten men låg vid Kåseberga.

Den nedersta utbredningsgränsen för blåstång och sågtång har möjligen begränsats vid Stavsten och successivt ersatts av ett rödalgsamhälle. Utbredningsgränsen för blåstång är sannolikt begränsad av övergödningseffekter, varför större och djupare bälten bör kunna existera om näringsnivåerna minskar. Utbredningsgränsen för sågtång är delvis begränsad av fysiska orsaker (brist på lämpligt underlag på större djup). En försiktig klassning för 2003 skulle kunna indela lokalerna Stavsten och Kåseberga något under klass 2 med dragning åt klass 1 enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder.

Ålgräs

Årets provtagningar visade att ålgräsbestånden vid Fredshög fortsatt var i god kondition, och att både skottäthet och biomassa hade ökat över det senaste året. Både skottäthet och biomassa ligger högt på station Fredshög jämfört med ÖVFs ålgrässtationer i Öresund 2003. Utvecklingen över det senaste året på station Fredshög stämde överens med flera av ålgrässtationerna i Öresund.

Fintrådiga alger

Årets undersökningar för fintrådiga alger vid Kämpinge visade på successivt stigande täckningsgrader under sommaren då de var de högsta sedan 1999. Biomassorna var i paritet eller lägre än tidigare år. Biomassan låg på ungefär samma nivåer på Abbekås och var generellt de lägsta någonsin och täckningsgraden sjönk från relativt höga nivåer successivt under sommaren.

Biomassamaximum inträffade i mitten av augusti vilket överensstämmer med de senaste 3 åren. Anledningen är inte klar då de mycket höga vattentemperaturerna under mitten av sommaren borde ha orsakat en nedbrytning av algerna. Rödalger med f.f.a. arten fjäderslick (*Polysiphonia fucoides*) dominerade biomassan fullständigt.

Statistiskt sett var variationen måttlig vilket innebär att provtagning av fintrådiga alger är ett bra operationellt instrument för att studera förändringar med koppling till näringsstatusen i kustområden. Utökningen av stationsantalet som skedde 2001 till två, innebär att man redan inom 5 år skulle kunna detektera relativt små förändringar per år längs sydkusten som helhet.

Bottenfauna

Kämpinge uppvisade stigande individantal och biomassa det senaste året och små förändringar i artsammansättning, såsom ökad förekomst av lerstubb (*P. microps*) och sandräka (*C. crangon*). Några större förändringar i sedimentparametrar kunde inte noteras. Station Hörte uppvisade en dramatisk minskning i individantal, vilket var en följd av den totala avsaknaden av pungräka som de senaste åren (2001 och 2002) har dominerat totalt. Dock visade sandräkan på en ökad förekomst, liksom på station Kämpinge. Skrubbskädda, en karaktärsart bland fisk, saknades helt, men positivt var en relativt sparsam men någorlunda jämn förekomst av piggvar-yngel. Troligtvis är dessa förändringar ett uttryck för den naturligt variabla miljön på denna lokal.

Artantalet på de undersökta infaunalokalerna låg i nivå med föregående år (2001). Generellt hade individantalet ökat på båda stationerna sedan 2002. Båda lokalernas totala individantal uppvisade samma mönster genom hela undersökningsperioden, vilket tyder på att faktorer av mer storskalig karaktär kan ha betydelse. Den totala biomassan hade minskat på båda lokalerna, men låg inom ramen för hela undersökningsperioden (1998-2003). Minskningen i biomassa på station Kämpinge var generell över grupperna. På station Hörte hade dock två karaktärsarter, *B. pilosa* (märkräffa) och *M. arenaria* (sandmussla), ökat markant vilket tolkas som positivt för infaunans miljö. Nivåerna vid Hörte var generellt lägre än vid Kämpinge vilket var förväntat med tanke på Hörtes höga exponeringsgrad.

Sammantaget präglas epi- och infaunamaterialet av relativt stora fluktuationer både på art- och grupp-nivå, men provtagningsresultaten visar på normala förekomster av arter som är representativa för denna typ av miljö.

INLEDNING

(Per Olsson)

På initiativ av Länsstyrelsen i Malmöhus Län bildades den 24 april 1992 Sydkustens Vattenvårdsförbund. Förbundet har till uppgift att samordna provtagning och utvärdering avseende havsmiljöns tillstånd och utveckling längs Skånes sydkust.

Provtagningsprogrammet togs fram av en arbetsgrupp, bestående av representanter för länsstyrelse, berörda kommuner och industrier samt andra intressenter. Synpunkter på programmet lämnades av Stockholms och Göteborgs Marina Centra, Kalmar Högskola, och Toxicon AB.

Förbundets medlemmar var under 2003 samtliga berörda kustkommuner, (Vellinge, Trelleborg, Skurup och Ystad), ett vattendragsförbund (Kommittén för samordnad kontroll av Nybroån), fem industrier (Danisco Sugar AB, Trelleborg Industri AB, Akzo Nobel Inks AB, BP Chemicals Trelleborg AB och Gasell Profil AB) samt TT-Line AB, Scandlines Hansa AB, LRF och Trelleborg Hamn. Länsstyrelsen i Skåne Län har varit adjungerad medlem.

Förbundet har uppdragit åt Toxicon AB, Landskrona, med underkonsulter, att utföra undersökningarna under 2003-2005.

Programmet omfattade under 2003 fysikalisk/kemiska vattenparametrar, primärproduktionsmätningar och växtplankton-, makroalg-, ålgräs- och bottenfaunainventeringar samt undersökningar av fintrådiga alger. Bottenfaunainventeringar utfördes som in- och epifaunastudier på två grundområden, Kämpinge och Hörte, med provtagning i augusti. Fintrådiga alger utfördes på två av stationerna som ingick i ett större projekt 1999. Årets provtagningsstationer med respektive parametrar visas i karta 1.

Denna rapport är resultatet av det elfte årets undersökningar inom förbundet.

För sammanställning, redigering, layout och kompletterande skrivningar av årsrapporten svarade Per Olsson. Varje moment är redovisat för sig med metodik, resultat och diskussion. Samtliga analysdata är redovisade i bilaga 2.

För månatliga vattenprovtagningar angående fysikalisk/kemisk/biologiska undersökningar svarade FM Fredrik Lundgren, FK Weste Nylander, FD Per Olsson och FK Anders Sjölin. Månatliga primärproduktionsmätningar, klorofyll- och växtplanktonanalyser utfördes av Per Olsson, Fredrik Lundgren och Anders Sjölin. Vattenkemiska analyser utfördes av Vattenlaboratoriet, Malmö, och SMHI, Göteborg. Data från månatliga vattenprovtagningar har redovisats i rapportform med rådataprotokoll till samtliga medlemmar samt till "Informationscentralen för Egentliga Östersjön", Länsstyrelsen i Stockholms Län.

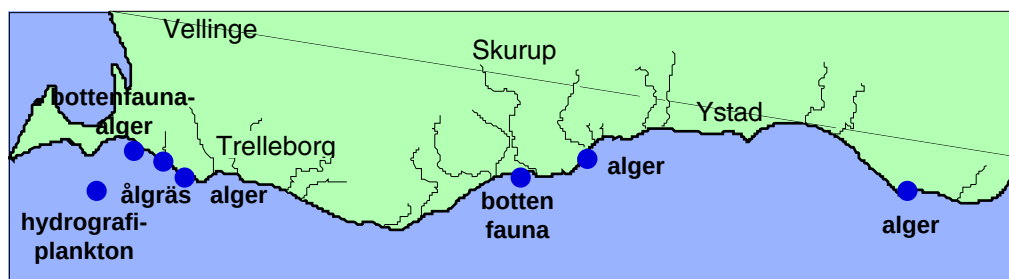
Makroalginventeringarna utfördes av Fredrik Lundgren, Per Olsson och Weste Nylander. För rapportskrivning och utvärdering svarade Per Olsson.

Inventering, bearbetning och rapportskrivning avseende ålgräsängar genomfördes av Fredrik Lundgren, Weste Nylander och Per Olsson.

Inventering avseende bottenfauna på grundområden utfördes av Fredrik Lundgren och Anders Sjölin. Bearbetning och rapportskrivning utfördes av Fredrik Lundgren.

Provtagning av fintrådiga alger utfördes av Fredrik Lundgren, Per Olsson, Weste Nylander och Magnus Persson. För bearbetning av data och rapportskrivning svarade Per Olsson.

I årets rapport har "Material och metoder" för varje delmoment flyttats till bilaga 1, kallad "Material och metoder".



Karta 1. 2003-års provtagningsstationer med respektive parameter angiven.

HYDROGRAFI

(Per Olsson, Fredrik Lundgren, Anders Sjölin,
Weste Nylander)

Inledning

Fysikalisk/kemiska vattenparametrar studerades på en station, belägen söder om Falsterbokanalen (Fig. 1). Avsikten med undersökningarna var att studera årsvariationen av närsaltshalter, salthalt, temperatur, syrgas samt strömmens riktning och hastighet. Dessa parametrar har betydelse för olika biologiska processer i havet och kan användas som stöd för att tolka utvecklingen längs kusten. Stationens läge valdes för att ge en samlad bild av kuststräckans näringsstatus. Hydrografidata redovisas i bilagor, månads- och årsvis. Klorofyll- och primärproduktionsdata redovisas och diskuteras dock under växtplanktonavsnittet. Hela Material och metoder redovisas i bilaga 1, och samtliga rådata för år 2003 redovisas i bilaga 2.

Väderåret 2003

En relativt kall och nederbördsfattig vinter åtföljdes av en varm vår med mot slutet stora nederbörds-mängder (Fig. 2). Sommaren var varmare än normalt, f.f.a. i juli och augusti men med relativt stora mängder regn. Även september var varm men med låga nederbörds-mängder. Efter många månader med värmeöverskott bröts mönstret i oktober som var ovanligt kall men med normala regn. Året avslutades dock mildt och med i princip normala regnmängder. Liksom 2002 dominerade ostliga vindar under sensommar och höst vilket avvek kraftigt från det normala (data Kastrup flygplats, DMI).

Antalet soltimmar var fler än det normala, f.f.a. under sommaren (data Kastrup flygplats, DMI), med ca 2 200 soltimmar under året mot normalen ca 1 800 timmar.

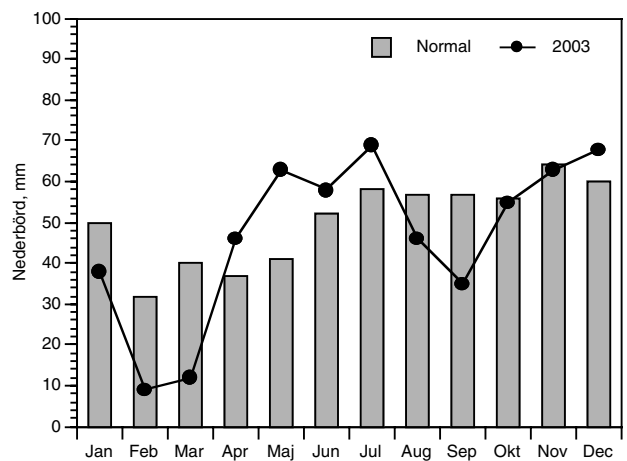


Fig. 2. Nederbörden i Lund under 2003 jämfört med normalvärden (data från SMHI).

Resultat och diskussion

Vattentemperatur och salthalt

Under mars-maj var vattentemperaturen klart under medelvärdet för perioden 1993-02 (Fig. 3) p.g.a. den kalla vintern. Temperaturen var sedan på eller över medelvärdet för juli-augusti. Efter ett väderomslag och kraftiga vindar i slutet av augusti var temperaturen under medelvärdet i september för att återigen ligga på medelvärdet i oktober. Som helhet låg temperaturen 2003 inom variationen för 1993-02.

Salthalten var generellt något högre i bottenvattnet än vid ytan under stora delar av året, men några kraftigare språngskikt förekom inte. Salthalten låg under året i huvudsak inom variationen med några undantag (Fig. 3). I januari och mars var salthalten mycket låg och under variationen medan den var hög i oktober.

Syrgas

Syrgasförhållandena var i allmänhet goda under hela året. Syrehalten (i ml/l) har varierat mellan ca 5,9 och 9,5 ml/l. En minskning av syrgashalterna observerades dock successivt under året (Fig. 3), vilket är normalt



Fig. 1. Karta över provtagningsstation för hydrografi och växtplankton.

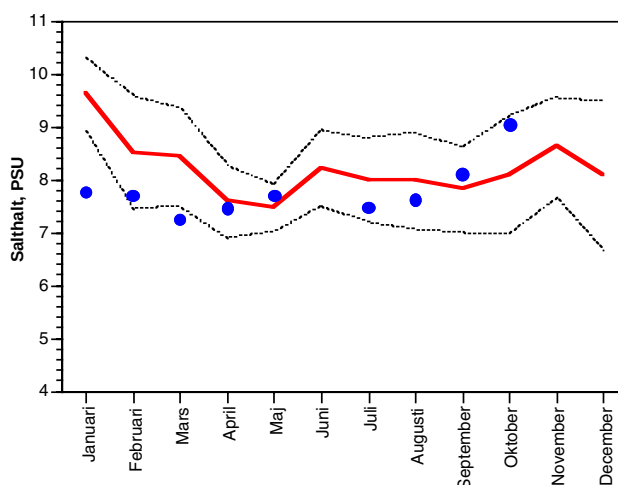
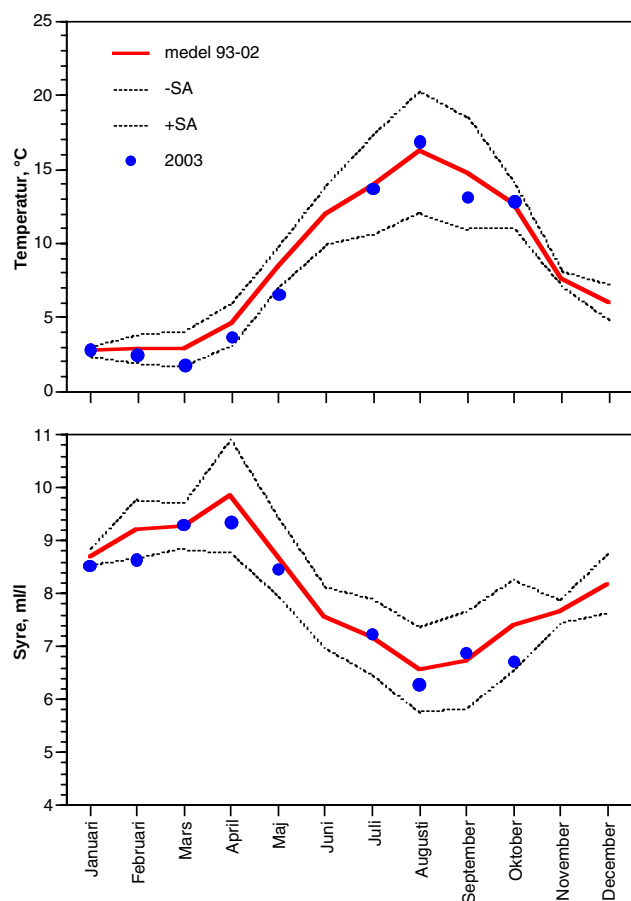


Fig. 3. Temperatur (°C), salthalt (PSU) och syrgas (ml/l) för provtagningsåren 1993-02 (medelvärden 0-18 m med standardavvikelse) i relation till 2003.

p.g.a. minskad löslighet med ökande vattentemperaturer och ökad nedbrytning av dött växt- och djurmaterial. Det lägsta bottenvärdet, 5,9 ml/l, observerades i augusti. Halterna under 2003 har inte på något sätt varit kritiska för bottenlivet eller för fisk. Som jämförelse kan nämnas att vid ca 4 ml/l börjar vissa fiskarter att fly från området och vid ca 2 ml/l är all fisk borta samt delar av bottenfaunan negativt påverkad. Det kan dock inte uteslutas att låga syrehalter kan ha förekommit i lokala djuphålor längs med kusten. I dylika hålor ansamlas ofta ruttnande algmassor som på lokala områden kan ge syrebrist.

Vid en jämförelse mellan åren var syrehalterna under 2003 inom variationen för perioden 1993-02.

Strömmar

Strömhastigheten var under hela året låg, både vid ytan och botten. Hastigheten var generellt något högre vid ytan än vid botten. Strömriktningen var vid ytan varierande med svag övervikt för sydvästgående och nordgående strömmar. Vid botten dominerade nord- och sydgående strömmar.

Med endast månatliga "stickprov" på strömsituationen, behövs många årsdata innan en klar bild av strömbilden längs sydkusten kan erhållas. För att därför ge en bättre bild av strömsituationen återges

i fig. 4, samtliga strömdata 1993-03.

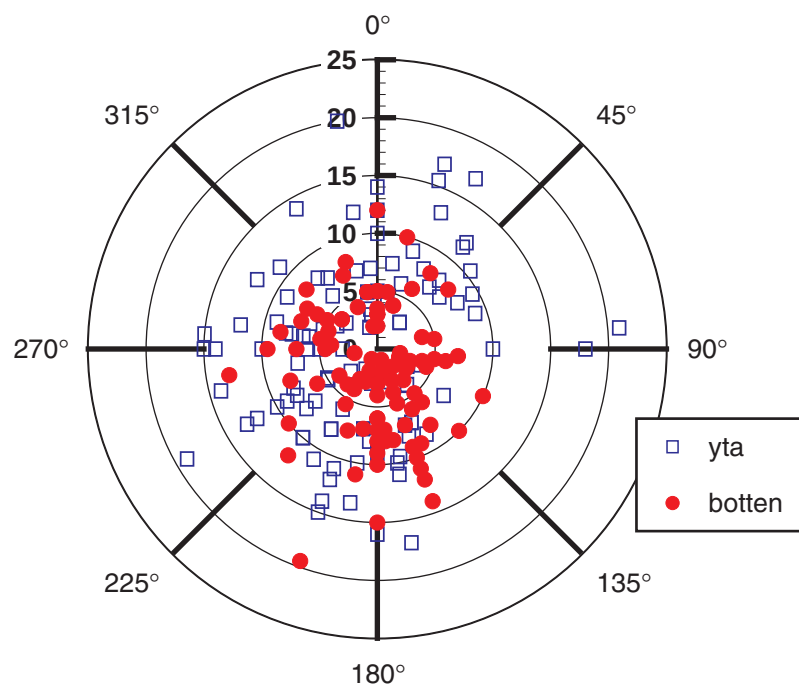
Figuren ger då ett intryck av att ytströmmen, i huvudsak, är nord-nordost eller syd till västgående. För bottenströmmen förstärks intrycket av dominerande sydgående strömmar med nord- och västgående strömmar under mindre del av tiden.

Närsalter

I figurerna 5-6, redovisas medelvärden med standardavvikelser för varje månad under perioden 1993-02 tillsammans med data för 2003 för att underlätta jämförelser mellan åren. Några stora skillnader förekom ej mellan de olika provtagningsdjupen under året.

Generellt minskade halterna av oorganiska närsalter (fosfatfosfor, nitrit- och nitratkväve, ammoniumkväve och silikatkiisel) kraftigt vid tiden för vårblomningen (mars-april) för att under hösten successivt öka något (Fig. 5). En regenerering av närsalter genom nedbrytning av organiskt material och en vattenomblandning på hösten är orsaken. Halterna följde under 2003 ungefär samma mönster som under tidigare år. Halterna låg, med ett undantag, inom variationen för perioden 1993-02.

Totalfraktionen av fosfor (Fig. 6) uppvisade under 2003 små variationer under året, vilket i och för



Figur 4. Strömshastighet och strömriktning vid ytan, 5 m , och vid botten, 17 m. Strömshastigheten för varje mätpunkt avläses med hjälp av ringarna, där den innersta ringen anger 5 cm/s och den yttersta 20 cm/s (10 cm/s = 0.2 knop). Strömriktningen för varje mätpunkt avläses genom dra en linje från origo genom mätpunkten till ytterringen, där riktningen i grader kan avläsas. Samtliga data för åren 1993-03 presenteras i samma figur.

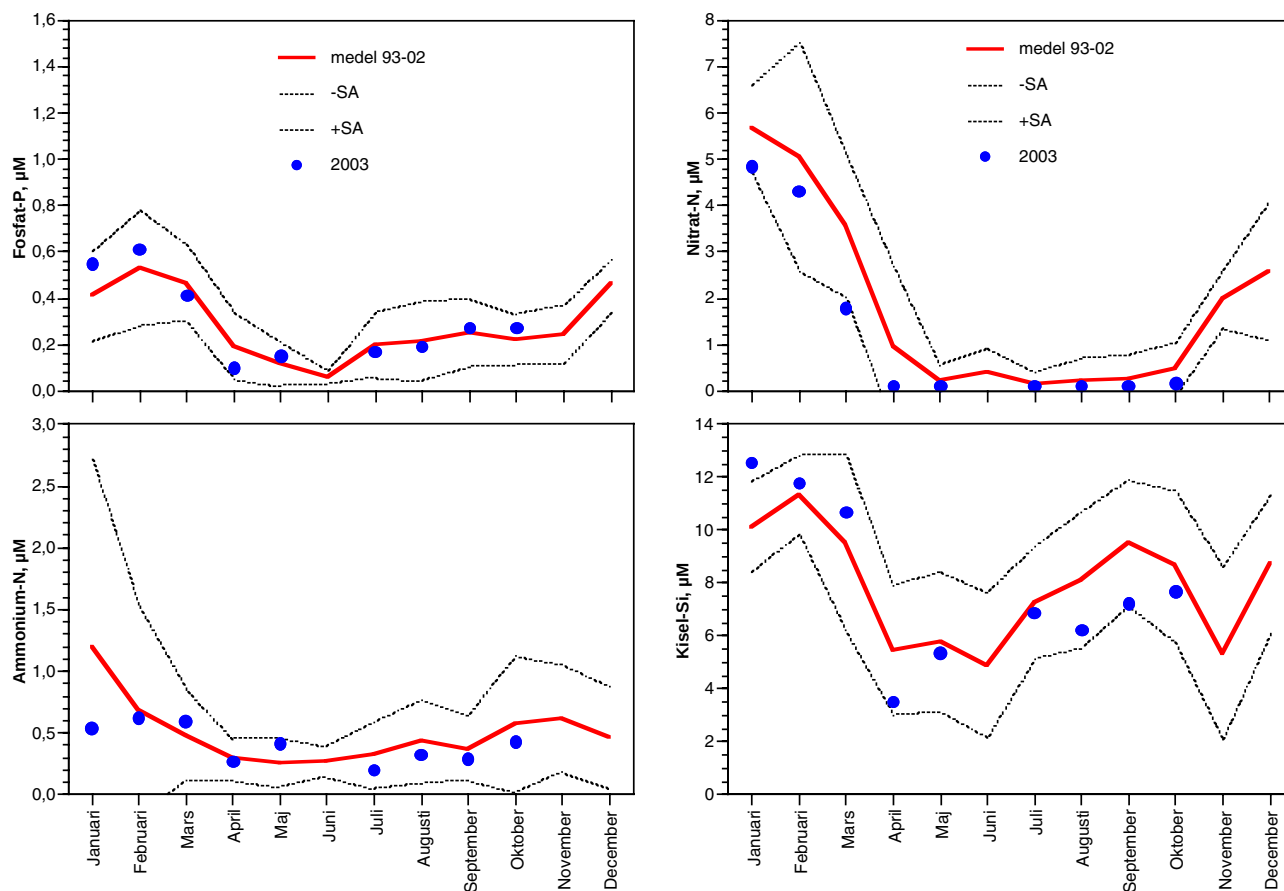


Fig. 5. Fosfatfosfor (överst vänster), nitrat kväve (överst höger), ammoniumkväve (nederst vänster) och silikatisel (nederst höger) i μM för provtagningsåren 1993-02 (medelvärden 0-18 m med standardavvikelse) i relation till 2003.

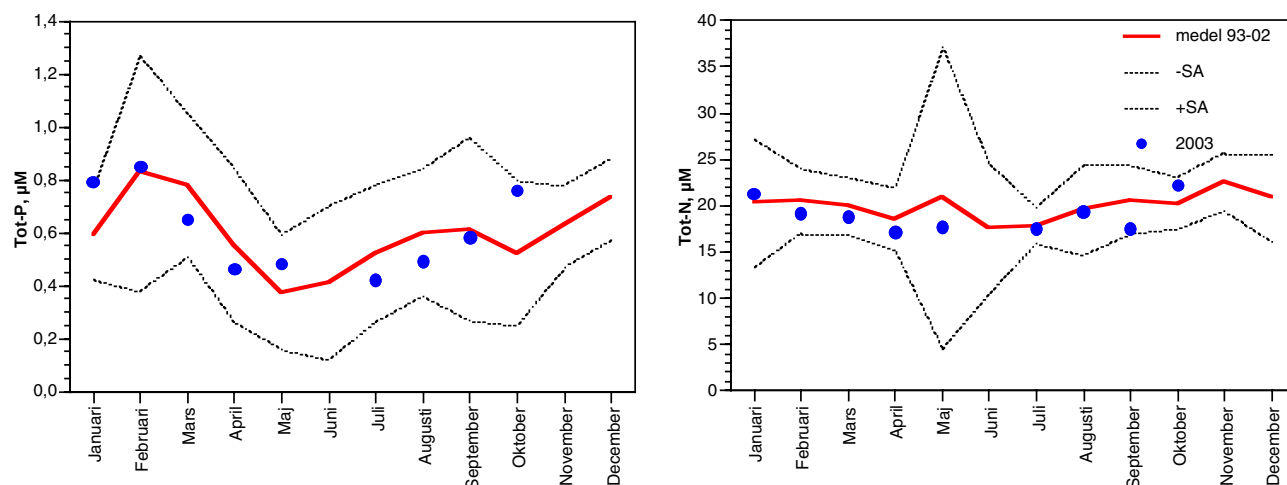


Fig. 6. Totalfosfor (vänster) och totalkväve (höger) i μM för provtagningsåren 1993-02 (medelvärden 0-18 m med standardavvikelse) i relation till 2003.

sig är det normala. Halterna låg generellt runt medelvärdet under hela året med undantag i januari och oktober.

Totalkvävefraktionen uppvisade ett relativt stabilt mönster (Fig. 6), och värdena låg generellt något under men nära medelvärdet och inom variationen för perioden 1993-02.

Utveckling 1993-03

Efter elva års undersökningar finns vissa trender i näringsstatusen vid Falsterbo-stationen varav flera är signifikanta (se SVF årsrapport 2002).

Om medelvärden för samtliga månader januari-december för parametrarna fosfat, nitrat, kisel, tot-N och tot-P plottas kan man avläsa den generella utvecklingen under perioden 1993-03.

För fosfat och totalfosfor är trenden något stigande

för hela materialet (Fig. 8). Nitrat däremot verkar minska tydligt. För totalkväve är trenden oklar, medan kisel har en stigande trend.

I figur 7 visas kvoten mellan oorganiskt kväve (nitrat+nitrit+ammonium) och fosfor (fosfat). Vid en balanserad tillväxt hos växtplanktonen är upptaget 16:1, d.v.s. 16 mol kväve tas upp med en mol fosfor. Denna kvot kallas Redfield-kvoten. Om kvoten i vattnet kraftigt överstiger 16 anses att kväve föreligger i överskott och fosfor blir därmed begränsande för tillväxten. Om den understiger 16 anses kväve vara begränsande. Utvecklingen i kvoten för varje månad under perioden 1993-2003 visar på en något minskande trend och sedan 1999 har kvoten aldrig överstigit 16. Kvoten har ofta varit så låg att detta indikerar att fosfor förekommit i överskott relativt kväve vilket stämmer överens med utvecklingskurvorna i figur 8.

Ovan redovisade trender innebär alltså både

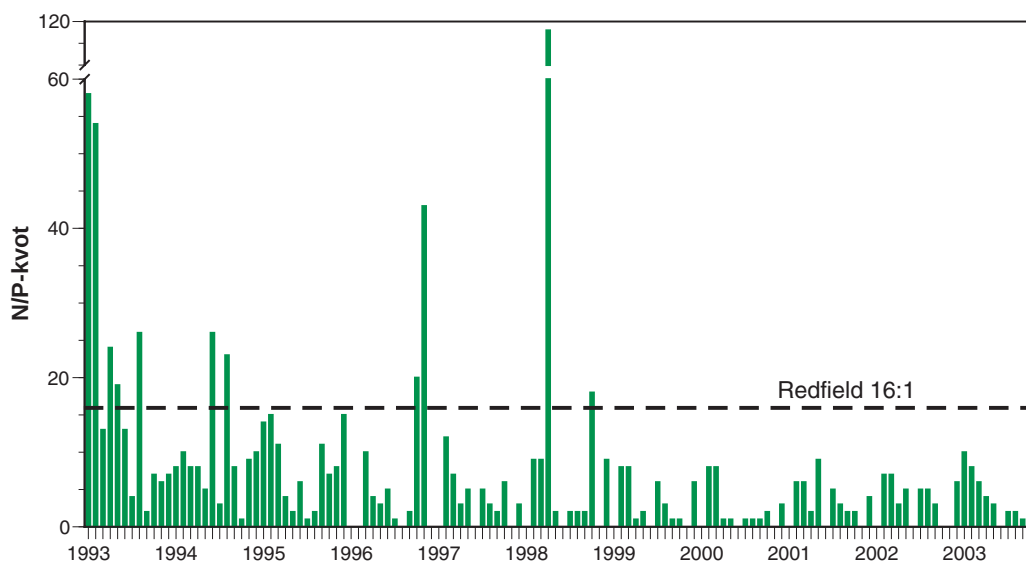


Fig. 7. Kvoten mellan kväve (nitrat+ammonium) och fosfor (fosfat), N/P-kvoten, uttryckt i mol månadsvis för perioden 1993-2003.

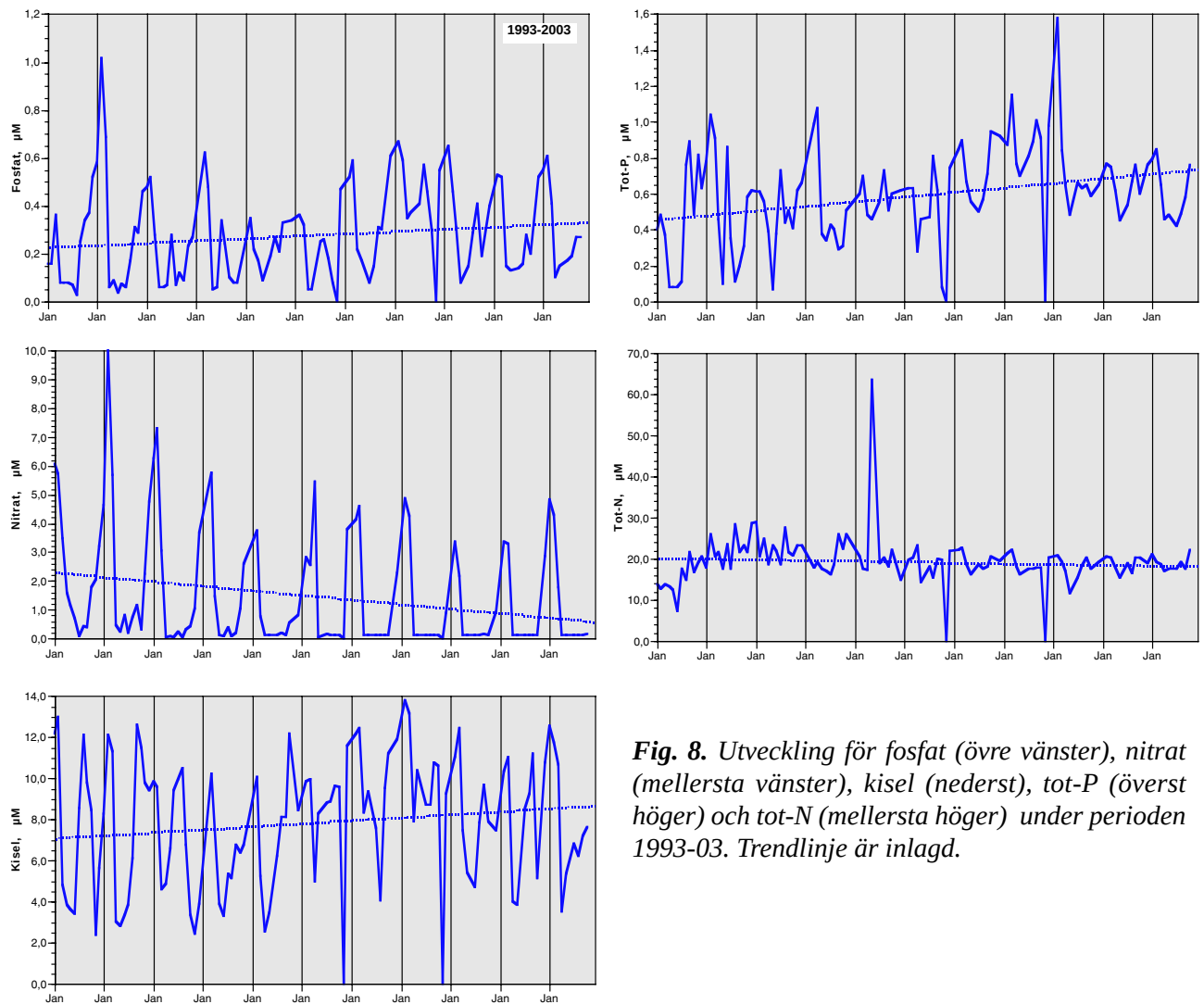


Fig. 8. Utveckling för fosfat (övre vänster), nitrat (mellersta vänster), kisel (nederst), tot-P (överst höger) och tot-N (mellersta höger) under perioden 1993-03. Trendlinje är inlagd.

minskningar och öknings, men datamaterialet är ännu för litet och med stora variationer inom och mellan åren (låga förklaringsgrader, r^2) för att man ska våga uttala sig om trenderna är "sanna" och bestående. Orsakerna till eventuella förändringarna är också svåra att bedöma då många faktorer spelar in, t.ex.:

- nederbördens storlek med tillhörande avrinning lokalt, regionalt och för hela Östersjön
- vädersituationen under olika år med mer eller mindre turbulenta förhållanden
- skillnader i växtbiomassa och nedbrytning av densamma kan variera under olika år
- skillnader i in- och utflöden mellan Östersjön och Kattegatt
- syresituationen i Östersjöns djupområden, syrebrist medför läckage av tidigare bunden fosfor

I jämförelse med långtidsserier för Östersjön kan trenderna för sydkusten passa in. Fosfor och kisel tycks öka igen efter några års minskningar 1993-98 i öppna Östersjön, och kväve minskar. Om detta är ett resultat av mellanårsvariationer eller om det är bestående är för tidigt att säga. Fosfor- och kiselökningen kan förklaras av syrebristen i Östersjöns djupområden. Detta leder till att den i sedimenten tidigare bundna fosfor och kisel frigörs och kommer upp i vattenfasen. Varför nitrat minskar är svårare att förklara eftersom t.ex. åtgärder för att minska vattendragens bidrag ännu endast resulterat i marginella minskningar. Ökningen av fosfor och minskningen av nitrat kan, om den håller i sig, potentiellt leda till mer och större blomningar av blågröna alger (bakterier).

Tabell I. Klassning och avvikelse av tot-N, tot-P (vinter-sommar), nitrat, ammonium och fosfat (vinter), klorofyll, siktdjup (augusti) och syreminimum (årsminimum) för medelvärden 1993-02 och 2003. Klassning för tillstånd och avvikelse enligt NV Rapport 4914. Avvikelseklassning görs ej för syreminimum.

Parameter/klassning	Tillstånd 1993-2002	Tillstånd 2003	Avvikelse 1993-2002	Avvikelse 2003
Vinter				
Tot-N	2	2	2	2
Tot-P	2	2	3	3
Nitrat	2	1	3	3
Ammonium	2	1	3	2
Fosfat	2	3	4	4
Sommar				
Tot-N	2	2	3	3
Tot-P	2	2	3	3
Klorofyll	2	1	3	2
Siktdjup	1	1	3	2
Syreminimum 93-00	3	2		

Klassning av data

Klassningen av data sammanfattas i ovanstående tabell I.

Tillståndsklassningen på Falsterbo-stationen tyder på låga halter (klass 2) för perioden 1993-2002. Undantaget är syreminimum 1993-02 med låg halt (klass 3) och siktdjupet (klass 1). Syreklassningen beror dock på ett enstaka värde. I huvudsak ska stationen klassas med "höga" eller "mindre höga" halter, dvs 1 eller 2.

Tillståndsklassningen för 2003 visade på låga eller mycket låga halter för alla ämnen, fosfat undantaget med klass 3 (medelhög halt).

Avvikelserna var i regel "tydliga" under perioden 1993-02 i förhållande till uppsatta jämförvärden, vilka ska spegla förhållandena omkring 1950. Undantaget var tot-N och fosfat som under vinter visade på "liten" avvikelse respektive "stor" avvikelse. Under 2003 var avvikelsen något mindre för kväveföreningar samt klorofyll och siktdjup.

totalkväve), fosfor (fosfat, totalfosfor) samt kisel låg i huvudsak inom variationen för 1993-02, med några undantag. Vissa trender kan ses i materialet för perioden 1993-2003. Nitrat tycks minska medan totalfosfor, fosfat och kisel tycks öka.

Klassningen av tillståndet enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder resulterade i "låga" till "mycket låga" halter för tot-N, nitrat, ammonium, totalfosfor och klorofyll för 2003. Fosfat visade dock på "medelhöga" halter under vintern 2003.

Avvikelsen i förhållande till NV:s jämförvärden (tillståndet omkring år 1950) var "liten" för 2003 avseende totalkväve och ammonium under vintern, och för klorofyll och siktdjup under sommaren, men "tydlig" till "stor" för fosfat och nitrat under vinter, tot-P under vinter och sommar.

Referenser

DMI (Dansk Meteorologisk Institut). 2003.

www.dmi.dk.

Naturvårdsverket. 1999. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet - kust och hav. Rapport 4914.

SMHI. 2003. www.smhi.se.

Sammanfattning

Vattentemperaturerna var under vintern låga och i övrigt omkring medelvärdet för perioden 1993-02. Syrehalterna sjönk under denna perioden men var aldrig kritiskt låga. Salthalterna var generellt omkring medelvärdet 1993-02 med undantag i januari och mars (låg salthalt) och oktober (hög halt).

Strömdata för 1993-2003 visar att ytströmmarna i huvudsak är nord-nordost eller syd till västgående. För bottenströmmen förstärks intrycket av dominerande sydgående strömmar.

Näringsämnena kväve (nitrat, ammonium,

VÄXTPLANKTON

(Per Olsson, Fredrik Lundgren, Anders Sjölin,
Weste Nylander)

Inledning

Växtplanktonodynamiken studerades på samma station som för hydrografi, belägen söder om Falsterbokanalen (se fig.1 under hydrografi). Stationens läge valdes för att ge en samlad bild av kuststräckans planktonutveckling. Växtplanktonprovtagning utfördes 8 gånger under perioden februari-oktober. Avsikten med undersökningarna var att studera årsvariationen av växtplanktonens biomassa (uttryckt som klorofyllhalter), artsammansättning, och primärproduktion (analyserat genom upptag av radioaktivt kol, ^{14}C). Celltalen av ciliater (mikrozooplankton) har också analyserats.

Material och metoder redovisas separat i metodbilagan. Klorofyll- och primärproduktionsdata redovisas i bilaga 2 för hydrografi. Artlistor för växtplankton med celldata redovisas i bilaga 2.

Resultat och diskussion

Klorofyll

Klorofyll a-halterna varierade under 2003 relativt lite mellan provtagningsdjupen. Halterna var under januari-februari låga, $<1 \mu\text{g/l}$, för att öka till en relativt stor vårblooming i mars med ca $3,4 \mu\text{g/l}$ (Fig. 1). Klorofyllhalterna minskade sedan i april och förblev låga och klart under medelvärdet 1993-02 till och med september. I oktober var halterna fortfarande under medelvärdet men steg ändå till en mindre höstblooming med $1,7 \mu\text{g/l}$. I huvudsak låg dock klorofyllhalterna precis inom standardavvikelsen för 1993-02.

Om hela datamaterialet för perioden 1993-2003 (medelvärden 0-18 m) plottas erhålls en överblick över utvecklingen (Fig. 2). De relativt låga värdena under 2001 syns klart, liksom tidigare års och 2002-03 års tydliga vårbloomingstoppar. Trenden för hela materialet tycks vara något nedåtgående.

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 $2 \mu\text{m}$ (tusendels mm) till $3\text{-}400 \mu\text{m}$. Som jämförelse kan nämnas att djurplanktonen varierar ännu mer, från ca $10 \mu\text{m}$ (encelliga flagellater och ciliater) till $1\text{-}2 \text{ dm}$ (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).

Primärproduktionsvärdena anger hur mycket organiskt kol som producerats av det första steget i näringskedjan, d.v.s. av växtplanktonen. Storleken på produktionen beror på ett flertal faktorer, bl. a. mängden tillgängliga närsalter (f.f.a. kväve, fosfor) och solinstrålning. På lång sikt, kan man alltså i primärproduktionen se effekter av en minskad närsaltsbelastning på havet.

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. Under försommaren domineras planktonsamhället av små arter (monader/flagellater) som kan utnyttja de låga näringsnivåerna. Under sommaren kan blågröna alger förekomma i stora mängder. De kan, trots låga kvävehalter, tillväxa genom sin förmåga att fixera i vattnet löst kvävgas. Under hösten kan en mindre blooming förekomma, dominerad av kiselalger och dinoflagellater. I takt med att ljusinstrålningen minskar, minskar även planktonmängderna. Dominerande arter under senhösten-vintern hör till gruppen monader/flagellater.

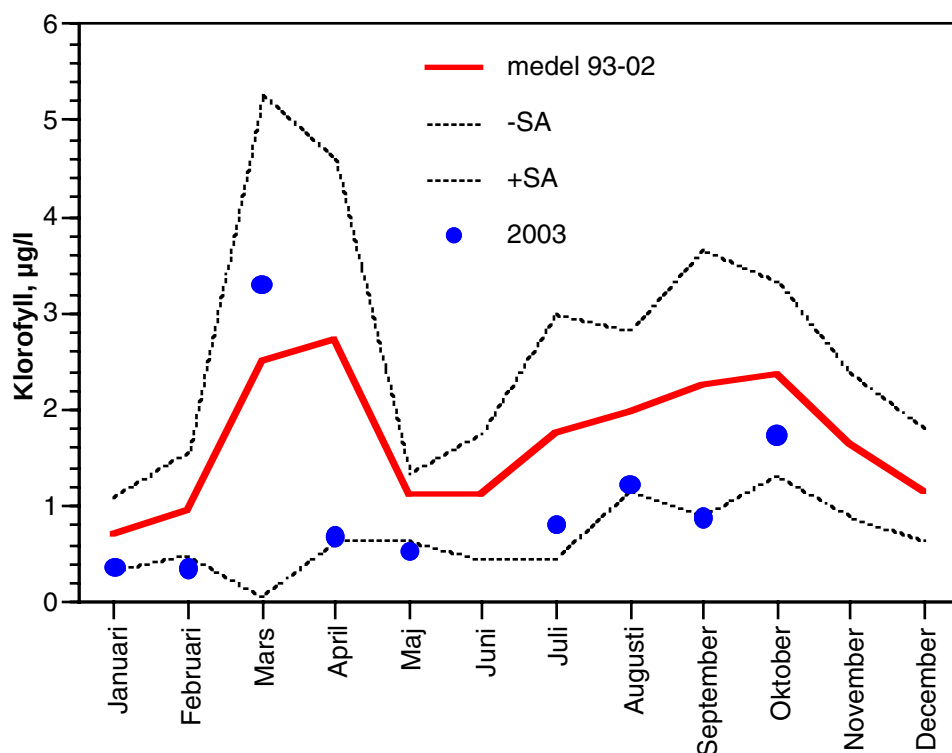


Fig. 1. Klorofyllhalten, $\mu\text{g/l}$, för provtagningsåren 1993-02 (medelvärden 0-18 m med standardavvikelse) i relation till 2003.

Primärproduktion

Primärproduktionskurvan (potentiell produktion) för året (Fig. 3) överensstämmer i huvudsak med klorofyllkurvan, d.v.s. med en höjd produktion under vårbloomingen i mars. Produktionen var låg efter vårbloomingen och ända fram till oktober då den lilla

höstbloomingen gav en liten produktionstopp.

Produktionen var oftast högst på 5 m, men under vissa perioder var produktionen betydande vid botten.

Årsproduktionen kan med föreliggande data inte beräknas tillförlitligt då antalet provdjup varit för litet och med endast 8 provtagningsstillfällen.

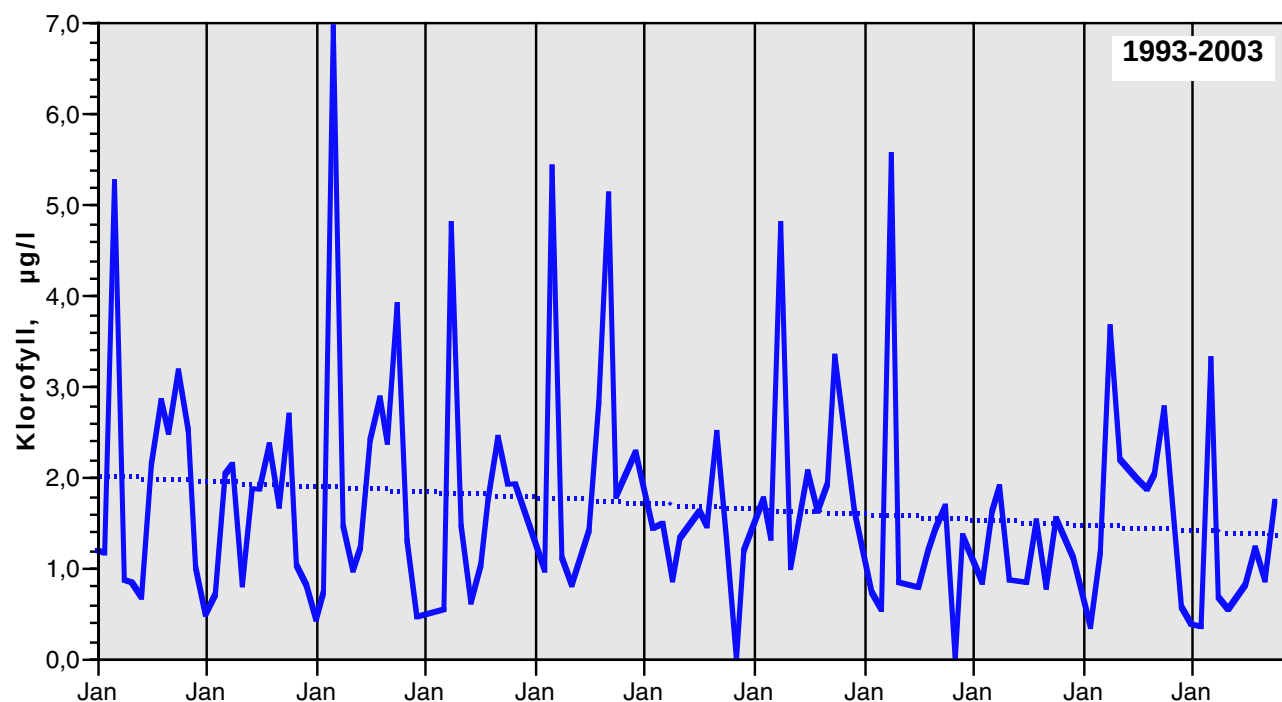


Fig. 2. Klorofyllhalten, $\mu\text{g/l}$, för 1993-03 (medelvärden 0-18 m). Trendlinje är inlagd.

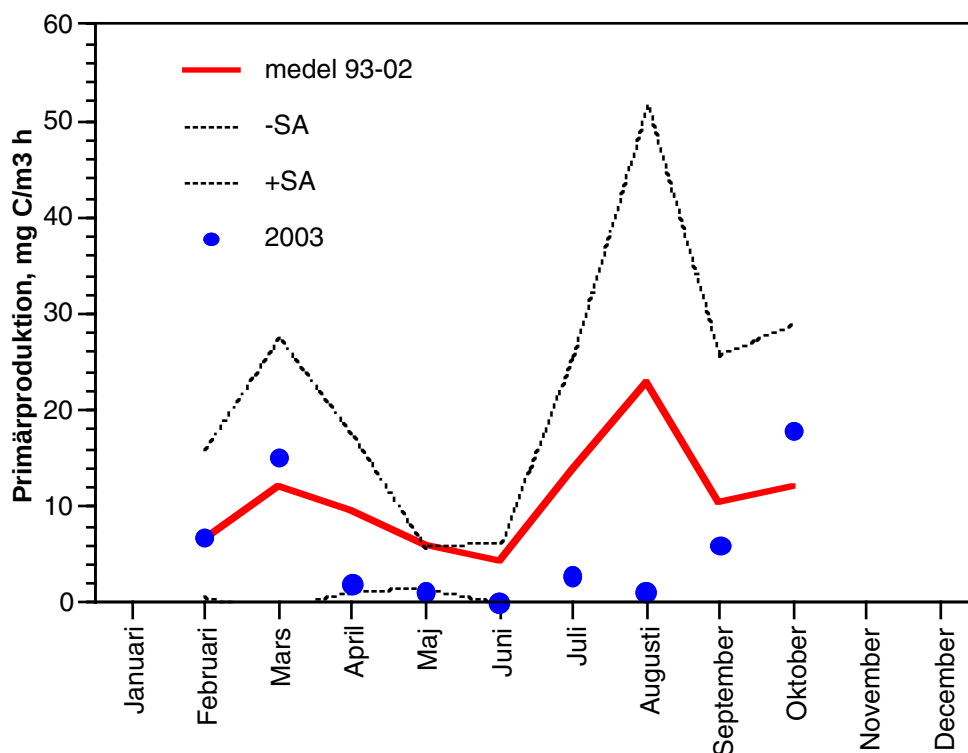


Fig. 3. Potentiell primärproduktion, mg C/m³*timme, för 1993-02 med standardavvikelse i relation till 2003 på 5 m djup.

Artsammansättning

I allmänhet dominerade små och svåridentifierade arter (monader och flagellater) i individantal vid samtliga provtagningar.

I februari dominerade monader/flagellater och med små mängder av de kiselalger som skulle komma att dominera vårblomningen. Under vårblomningen i mars dominerade som vanligt olika kiselalger, med arterna *Thalassiosira decipiens*, *Chaetoceros tenuissimus*, *Ch. wighami* (Fig. 4) och f.f.a.

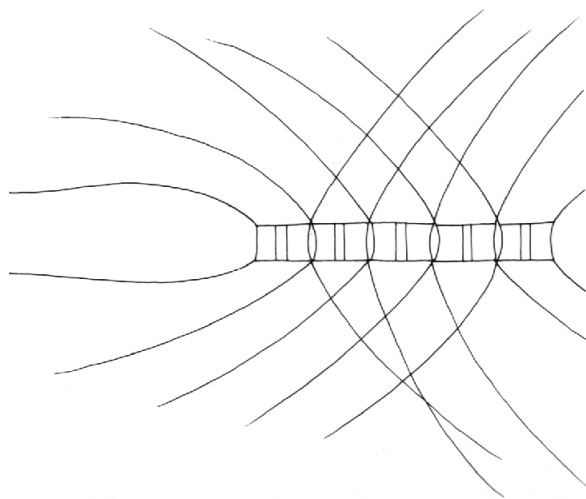


Fig. 4. Den kedjebildande kiselalgen *Chaetoceros wighami*, som förekom under vårblomningen.

Skeletonema costatum (Fig. 5) som klara dominanter. Även pigmentbärande ciliater, inkl. *Myrionecta rubra* förekom (Fig. 6). I april var vårblomningen över och stora mängder monader/flagellater och ciliater dominerade tillsammans med rester av kiselalgbloomningen. I maj förekom även guldalgen *Dinobryon balticum*.

I juli och augusti förekom relativt stora mängder av blågröna alger (i huvudsak den ogiftiga *Aphanizomenon*). I övrigt förekom f.f.a. monader/flagellater, ciliater och en del dinoflagellater, bl.a. *Prorocentrum minimum* (Fig. 7). Den potentiellt



Fig. 5. Kiselalgen *Skeletonema costatum* som dominerade under vårblomningen.

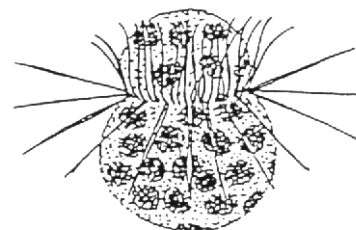


Fig. 6. En representant för ciliater, den pigmentbärande *Mesodinium rubrum*.

giftiga blågrönalgen *Nodularia* observerades endast i icke-kvantifierbara mängder under juli-augusti.

Under september var förekomsten av kiselalger och andra större plankton låg och monader/flagellater tillsammans med choanoflagellater dominerade med årets högsta celltal.

I oktober observerades fortsatt en hög förekomst av monader/flagellater och ciliater och med något

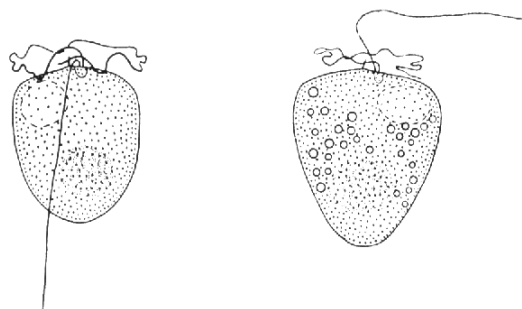


Fig. 7. Dinoflagellaten *Prorocentrum minimum*.

högre celltal av kiselalger och dinoflagellater vilket överensstämmer med de högre klorofyll- och primärproduktionsvärdena för denna månad.

Blågröna alger observerades alltså i huvudsak under perioden juli-augusti men ej i oroande mängder av den giftiga *Nodularia* på Falsterbo-stationen. I övrigt förekom få arter som kan vara potentiellt giftiga, och då i små mängder. I figur 8 visas de totala mängderna av blågröna bakterier under 1993-2003.

Dominerande har varit *Aphanizomenon* sp. som alltså inte visats vara giftig i Östersjön, men mindre mängder av den giftiga *Nodularia spumigena* har hela tiden förekommit. Som synes var mängderna som högst under 1999 och som lägst under 2000-01. Under övriga år har mängderna varit relativt lika. Det är dock viktigt att påpeka att mängderna, f.f.a. av *Nodularia*, kan variera högst avsevärt varför enbart data från stationen Falsterbo ej ska användas för information till allmänheten. Det är av stor vikt att övervakning sker längs hela kustzonen, speciellt vid badplatser, och på daglig basis under sommaren för att undvika förgiftningsfall.

Sammanfattning

Sammantaget kan det konstateras att provtagningarna detekterade en vårblomning under mars. Under sommaren kunde relativt stora blomningar av blågröna bakterier observeras på Falsterbo-stationen, men enbart av den ogiftiga *Aphanizomenon*. Året har varit något annorlunda än tidigare med avseende på planktonutvecklingen, och produktionen har varierat med både måttligt höga och mycket låga värden.

Vid jämförelser mellan åren 1993-03, tycks en nedåtgående trend finnas med avseende på klorofyll.

Potentiellt giftiga blågröna alger och dinoflagellater förekom under större delen av året men generellt sett ej i oroande mängder.

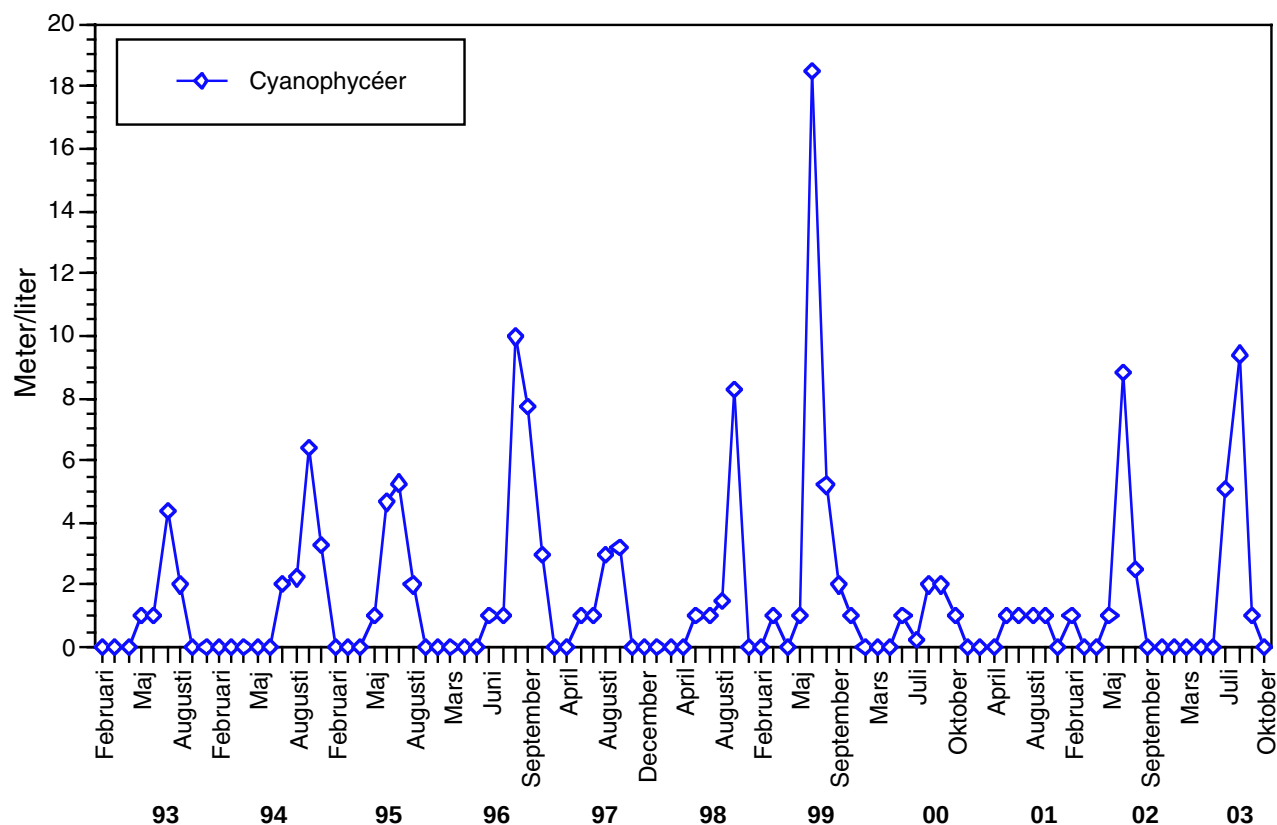


Fig. 8. Abundans av totala mängden blågröna bakterier, i meter/liter, under 1993-2003.

Referenser

- Ærtebjerg-Nielsen, G. & Bresta, A.-M. 1984. Baltic Marine Biologists - Guidelines for the measurement of phytoplankton primary production. - BMB Publ. No. 1, 2nd edn.
- Edler, L. 1979. Baltic Marine Biologists - Recommendations for marine biological studies in the Baltic Sea-Phytoplankton and Chlorophyll. - BMB Publ. No. 5. 38 sidor.
- Utermöhl, H. 1958. Zur vervollkommnung der quantitativen phytoplanktonmethodik. - Verh. Int. Ver. Limnol. 9:1-38.

MAKROALGER

(Per Olsson, Fredrik Lundgren, Weste Nylander)

Inledning

Makroalger har studerats på två stationer, Kåseberga och Stavsten, under 2003 (Fig. 1). Liksom vid 2001-02 års undersökningar utfördes inga biomassaprovtagningar utan algernas utveckling följdes genom täckningsgradsbedömning enligt ny metodik (se Material och metoder). En tillbakablick på åren 1993-00 har dock kunnat göras eftersom några undersökta parametrar fortfarande kan jämföras. Syftet med undersökningarna är att följa

algdynamiken, f.f.a. av de fleråriga tångarterna såsom blås-, såg- och gaffeltång. De fintrådiga algerna studeras i ett separat program och redovisas i ett eget kapitel.

Samtliga värden som anges i text och grafer är absoluta procentvärden. Material och metoder redovisas i bilaga 1. Som rådata föreligger en datafil med täckningsgradsdata för 2003 och redovisas i bilaga 2.

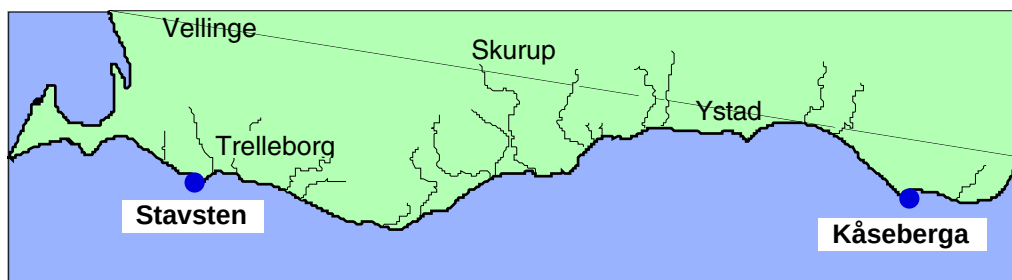


Fig. 1. Karta över provtagningsstationer för makroalger 2003.

MAKROALGER

Alger omfattar både makroskopiska och mikroskopiska arter. Till de senare hör alla växtplankton och bentiska mikroalger. Till makroalger hör alla arter som är synliga för ögat och de behöver alla ett fast underlag (sten, musselskal, klippor) för sina fästorgan. Makroalger indelas traditionellt efter sin pigmentuppsättning i grön-, brun- och rödalger. Tång kallas de stora arterna, som är fleråriga och har en tydlig struktur med fästorgan, skaft och blad. Till tång hör t.ex blåstång, sågtång, gaffeltång och snärjtång. Ålgräs är däremot ingen alg, utan en blomväxt (se faktaruta under kapitlet Ålgräs). Det finns även en rad arter som är mycket fintrådiga och som i huvudsak är ettåriga. De har en förmåga att tillväxa mycket snabbt vid god näringstillgång och sammankopplas därför ofta med övergödning. Under sommaren kan badstränder vara fulla med ilandspolade fintrådiga alger. Eftersom de kan tillväxa så snabbt förekommer de också friflytande på bottenarna utan att vara fästa på ett underlag. Under de senaste 10-20 åren har mängderna av fintrådiga alger sannolikt ökat vilket negativt påverkar de fleråriga arterna och olika former av bottendjur, småfisk och uppväxande flatfisk- och torskyngel. Skogarna av tång fungerar som viktiga uppväxt-, skydds- och födoplatser för en rad olika djurarter. Om tången minskar i utbredning får detta i regel negativa konsekvenser för kustecosystemet eftersom den biologiska mångfalden minskar och ungfisk får mindre möjligheter att växa upp. Inte bara fintrådiga alger kan påverka tången negativt. Om planktonmängderna i vattnet ökar, minskar ljusstillgången för tången, som därmed får svårare att tillväxa på djupare vatten. I områden som under 50- och 60-talet var fyllda med tång finns det idag ingen på grund att tången trängts upp mot grundare områden i takt med att ljusklimatet blivit sämre och sämre. Även små kräftdjur, havsgråsuggor och tångloppor, kan beta på tången så kraftigt att hela bestånd kan slås ut under en sommar. Även vinterisen kan genom mekaniska påverkan kraftigt påverka ett tångbestånd. Sydostens algflora är p.g.a. den låga salthalten och bristen på sten och klippor relativt artfattig, men de arter som finns kan vara mycket livskraftiga.

Resultat och diskussion

Täckningsgrad Kåseberga

Täckningsgraden vid Kåseberga visas i figur 2.

Vid 1 m dominerade under 2003 blåstång (*Fucus vesiculosus*) med ca 50% täckning och mindre bestånd av sågtång (*F. serratus*) med ca 9% täckning. Fintrådiga grön- och rödalger förekom också, f.f.a. grönalger bergborsting (*Cladophora rupestris*) med 25% täckning och tarmtång (*Enteromorpha*) med 7%. Den fintrådiga rödalgen *Polysiphonia* förekom

täckning på 1 m. Grönalgen bergborsting hade en betydligt högre täckningsgrad 2003 relativt tidigare år liksom brunalgen smalskägg (*Dictyosiphon foeniculaseus*).

Vid 1,2 m förekom ej blåstång medan sågtången dominerade med ca 80% täckning. I övrigt förekom bergborsting och smalskägg med ca 10% täckning. Som på 1 m var påväxten på tången sparsam och då

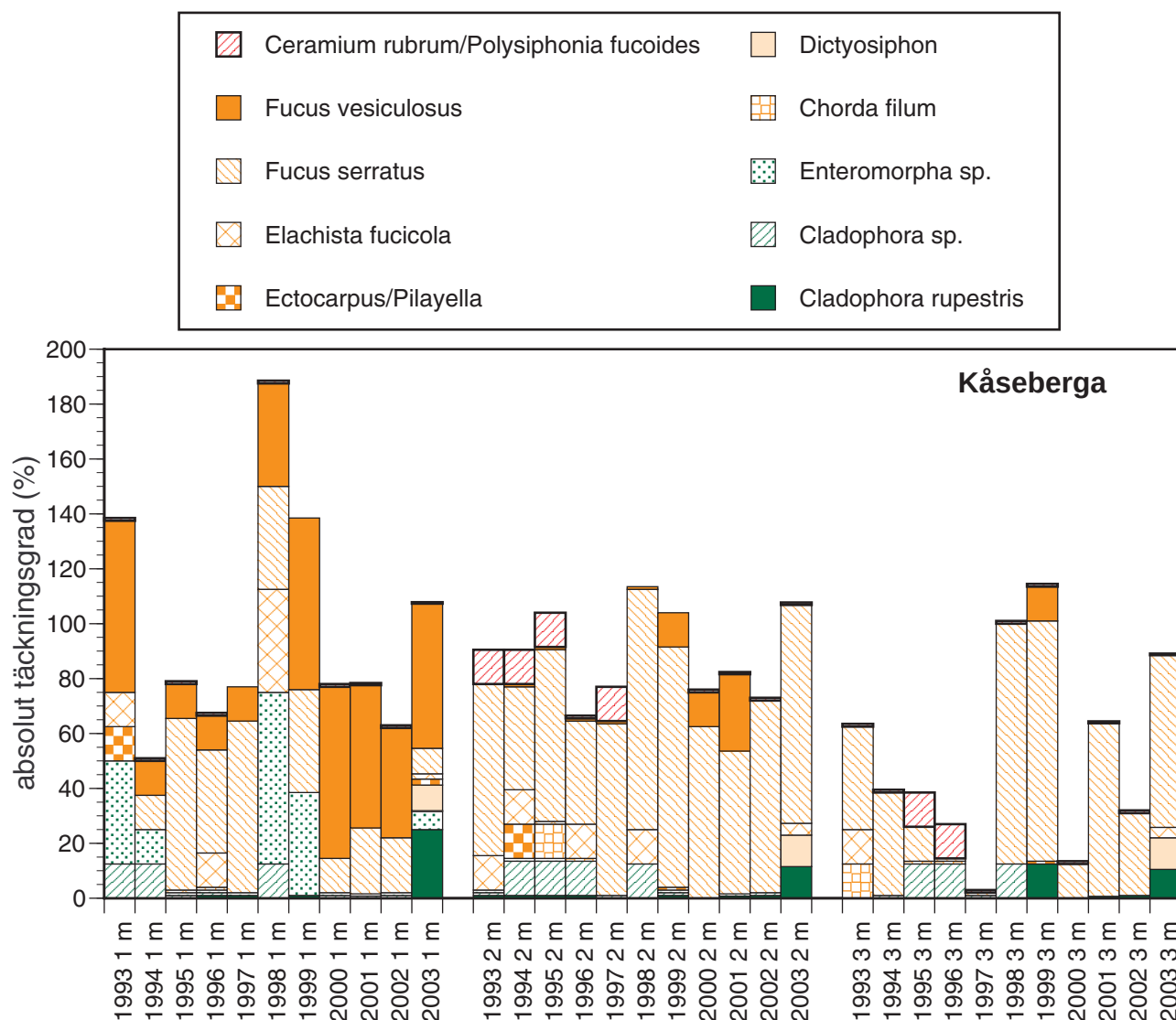


Fig. 2. Täckningsgrad (absoluta procenttal) på station Kåseberga under 1993-03 för 1 (=0-1 m), 2 (1,2 m=1-2 m) och 3 m (2m=2-3 m) djup.

mycket sparsamt. Den totala täckningsgraden var 93%. Det fanns relativt lite påväxt på tången, och i huvudsak i form av tångludd (*Elachista fucicola*).

Vid jämförelse med tidigare år har sågtången minskat medan blåstången haft en relativt konstant

med tångludd. Den totala täckningsgraden var 87%.

Vid jämförelse med tidigare år har sågtångens täckning ökat liksom bergborstingens och smalskäggets.

På 2 m dominerade sågtång fortsatt med ca 60%

täckning och i övrigt förekom bergborsting och smalskägg med sparsam påväxt av tångludd på sågtången. Den totala täckningsgraden var ca 77%.

Vid jämförelse med tidigare år är förändringarna samma som på 1,2 m, d.v.s. sågtång, bergborsting och smalskägg har ökat i täckningsgrad.

Allmänt på transekten Kåseberga såg den förekommande blåstången såg frisk ut men den hade uppenbart minskat något i sin djuputbredning sen tidigare år. Sågtången såg frisk ut och hade få betskador till skillnad mot 2002. Fintrådiga rödalger förekom mycket sparsamt på stenar och tång, men förekom däremot i stora mängder omkringflytande i vattnet eller uppspolade på stranden. Den totala täckningsgraden av alger var klart högre 2003 relativt de senaste tre åren. Huvudutbredningsgränsen för blåstång var ca 1 m och för sågtång ca 2,5 m.

Täckningsgrad Stavsten

Täckningsgraden för Stavsten visas i figur 3.

På 2 m började tångbältena att breda ut sig med god täckning av både blås- och sågtång (55 respektive 18% täckning) under 2003. I övrigt förekom också små mängder grön-, brun- och rödalger i form av bl.a. bergborsting (*C. rupestris*), kräkel (*Furcellaria lumbricalis*) och fjäderslick (*Polysiphonia fucoides*). Den totala täckningsgraden på 2 m var 83%.

Om man jämför bakåt i tiden så har blås- och sågtångsbältena varit relativt stabila på 2 m, med 1998 som undantag. Rödalgen kräkel förekom 2003 med ca 10% täckning efter fem år med mycket blygsam täckning.

På 2,6 m förekom ingen blåstång och sågtång förekom med endast mycket glesa bestånd.

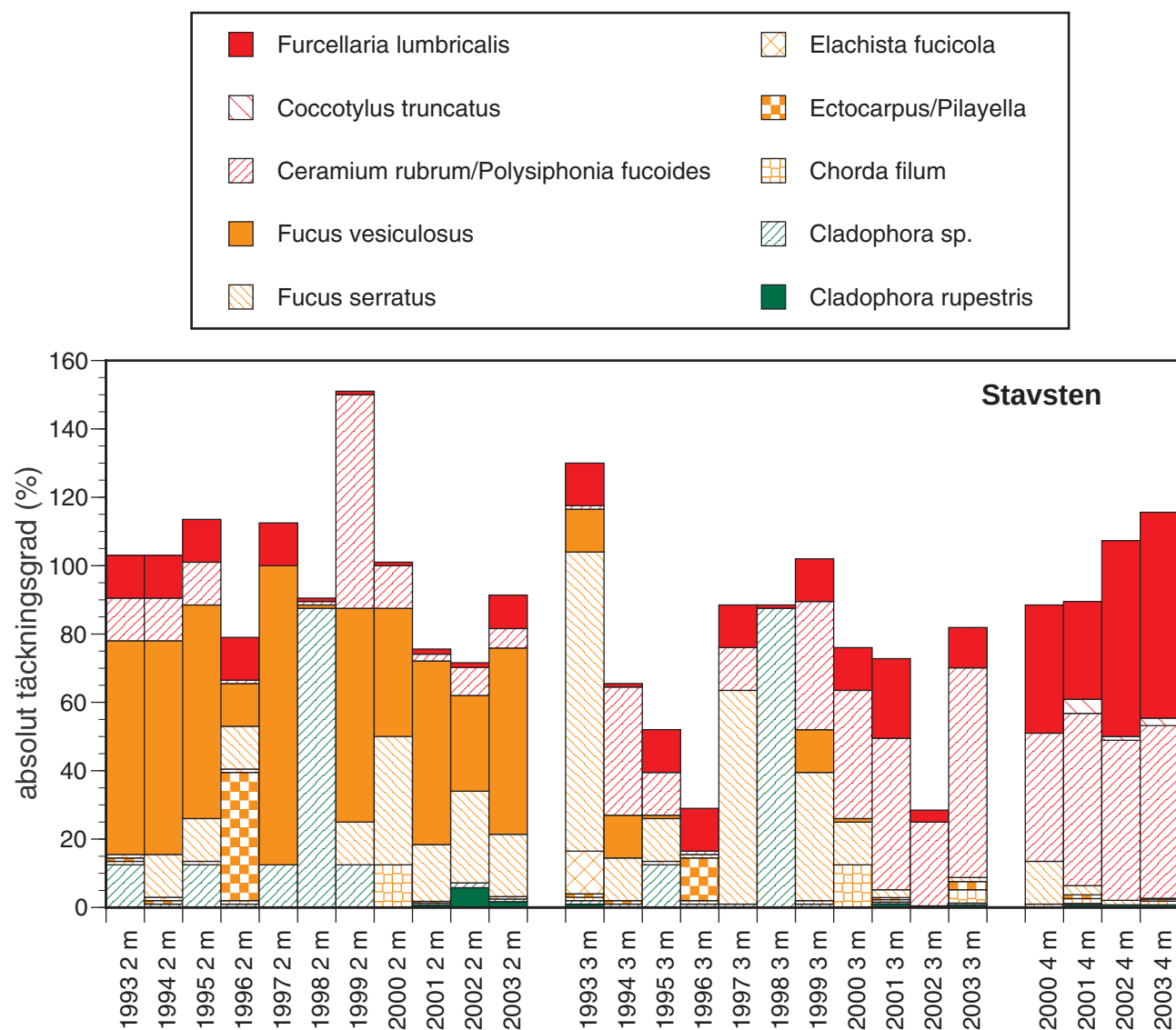


Fig. 3. Täckningsgrad (absoluta procenttal) på station Stavsten under 1993-03 för 2 m (=1-2 m), 3 m (2,6 m=2-3 m) och 4 m (4,3 m=3-4 m) djup.

Fastsittande fintrådiga rödalger (fjäderslick 60%) och kräkel (3,5%) dominerade helt, även om små mängder av sudare (*Chorda filum*), smalskägg, bergborsting och molnslick (*Ectocarpus siliculosus*) förekom. Den totala täckningsgraden var 87%.

Vid jämförelse med tidigare år så har sågtång fortsatt mycket blygsamma bestånd relativt åren 1993-2000. De senaste åren innebär en total dominans av fintrådiga rödalger och rödalgen kräkel.

På 4,3 m dominerade fastsittande fjäderslick (*Polysiphonia fucoides*) och kräkel (*Furcellaria*) med 50 respektive 60% täckning under 2003. Sågtång förekom med enstaka plantor. I övrigt förekom även här bergborsting, sudare, smalskägg samt rödalgen kilrödblåd (*Coccotylus truncatus*). Den totala täckningsgraden på 4,3 m var 80%.

Små förändringar har skett under 2000-talet på detta djup. Fjäderslick, kräkel och i viss mån kilrödblåd har dominerat. Det lilla beståndet av sågtång tycks dock minska alltmer.

I strandkanten observerades en del grönalger och fintrådiga rödalger på småstenar, samt enstaka blåstångsplantor men botten dominerades av sand. Betskador observerades ej på tången. Huvudutbredningsgränsen för blåstång respektive sågtång var ca 2 m för båda arterna. Allmänt var vegetationstäckningen högre än de 2-3 senaste åren. Påväxten på tången var sparsam, även om mikroskopiska kiselalger förekom som ett tunt lager på 2 m djup. På 2,6 och 4,3 m djup har sågtången successivt minskat i utbredning och blåstången helt försvunnit medan fintrådiga rödalger istället dominerar, vilket betecknas som en negativ utveckling.

Tillståndsklassning

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

Klassningen för hårdbotten i ytterskärgård och öppna klippkuster i egentliga Östersjön kan tillämpas för våra lokaler på sydkusten. Kriterier för hårdbottentyp som definieras i denna klassning stämmer dock inte helt överens med bottenbeskaffenheten vid Stavsten och Kåseberga, där det saknas sammanhängande hårdbottenytor.

De olika klasserna ger en beskrivning av eutrofieringsgraden med avseende på förändringar av makrovegetationen enligt nedanstående definitioner:

Klass 1 - Opåverkad/obetydligt påverkat

Hög teckning av *Fucus vesiculosus* mellan 1 och 3 m. *Fucus serratus* i bältets nedre del. Ingen eller sparsam påväxt av rödalger, sällan brunalger. *Furcellaria lumbricalis* utgör undervegetation. *Fucus*-bältena sträcker sig ned till 7-9 m djup. Rödalger av släktet *Coccotylus* och grönalgen *Cladophora rupestris* förekommer. *Chorda* spp., *Dictyosiphon foeniculaceus* och *Sphacelaria arctica* frekventa till vanliga.

Klass 2 - Något påverkat

Som ovan, dock påväxt av röd- och/eller fintrådiga brunalger på *Fucus* som växer endast till ett djup av 6 m. Även ökad påväxt av *Elachista fucicola*.

Klass 3 - Tydligt påverkat

Fucus-plantor kraftigt påväxta av mossdjur och havstulpaner, i topparna fintrådiga alger. Brunalger och fintrådiga rödalger dominerar. Rikligt med blåmusslor och tusensnäckor på blåstången. Blåmusslor förekommer i stora mängder mellan 3-5 m och neråt och kan delvis tränga undan algsamhällena. *Chorda* spp., *Dictyosiphon foeniculaceus* och *Sphacelaria arctica* förekommer i enstaka exemplar.

Klass 4 - Kraftigt påverkat

Ingen *Fucus*. Fintrådiga brunalger (*Pilayella* och *Ectocarpus*) förekommer. *Cladophora glomerata* och olika arter av släktet *Enteromorpha* dominerar.

Klass 5 - Utslaget samhälle

Fintrådiga grön- och blågröna alger, delvis som lösa sjok över botten. Mycket lösliggande alger. På botten vita mattor av svavelbakterier vanliga.

Tillämpar man klassningen på Stavsten och Kåseberga bör man ta hänsyn till följande faktorer: Djuputbredningen av *Fucus* begränsas här av brist på substrat djupare än 3 m vilket medför att man inte kan bedöma *Fucus* maximala utbredning i djupled, en viktig parameter i klassningen. Klassningen tar inte hänsyn till snabba förändringar som kan t ex uppstå genom ispåverkan och betning. Det gäller t ex den kraftiga reduktionen av *Fucus*-bestånden vid Stavsten mellan 1997 och 1998 som kan ha orsakats av betning. Tillämpar man resterande kriterier på Stavsten och Kåseberga är det dock möjligt att uppskatta påverkningsgraden. *Furcellaria lumbricalis* som undervegetation till *Fucus* saknades vid Kåseberga medan den förekom sparsamt vid Stavsten. *Cladophora rupestris* förekom rikligt vid Kåseberga och sparsamt vid Stavsten. Det fanns mycket lite eller

ingen påväxt av *Elachista fucicola* eller av andra epifyter på *Fucus*. Arter som *Dictyosiphon foeniculaceus* förekom medan *Sphacelaria arctica* saknades helt. *Enteromorpha* och *Cladophora* spp. förekom på båda lokalerna i det strandnära området. Trådformiga alger fanns i områdena.

Kriterierna är dock inte entydiga men en försiktig klassning för 2003 skulle kunna indela lokalerna Stavsten och Kåseberga något under klass 2 med dragning åt klass 1.

Sammanfattning

Makroalgerna längs sydkusten har undersökts genom täckningsgradsbedömning i storrutor vid Stavsten och Kåseberga vid ett tillfälle under året 2003. Bedömningen av täckningsgraden tyder på att de fleråriga algarterna (t.ex. blåstång, sågtång och kräkel) i vis mån har en något lägre täckning grundare djuputbredning än tidigare år vid Stavsten. Vid Kåseberga var täckningen något högre än tidigare år. Förekomsten av fintrådiga alger var hög vid Stavsten

men låg vid Kåseberga.

Den nedersta utbredningsgränsen för blåstång och sågtång har möjligen begränsats vid Stavsten och successivt ersatts av ett rödalgsamhälle. Utbredningsgränsen för blåstång är sannolikt begränsad av övergödningseffekter, varför större och djupare bälten bör kunna existera om näringsnivåerna minskar. Utbredningsgränsen för sågtång är delvis begränsad av fysiska orsaker (brist på lämpligt underlag på större djup). En försiktig klassning för 2003 skulle kunna indela lokalerna Stavsten och Kåseberga något under klass 2 med dragning åt klass 1 enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder.

Referenser

Naturvårdsverket 1999. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet - Kust och hav.- Rapport 4914.
Tolstoy, A. & Österlund, K. 2003. Alger vid Sveriges östersjökust. Artdatabanken, SLU 2003.

ÅLGRÄS

(Fredrik Lundgren och Per Olsson)

Inledning

Ålgräsundersökningar har utförts sedan 1994 inom ramen för Sydkustens Vattenvårdsförbunds övervakningsprogram. Undersökningarna har i syfte att studera och utvärdera ålgräsets utveckling på en station vid Fredshög, väster om Trelleborg (Fig. 2). Provtagningen skedde den 19:e augusti 2003.

I bilaga redovisas rådata för längd, torrsvikt samt antalet skott per m². I metodikbilagan redovisas provtagningsmetodik samt bearbetning av materialet.

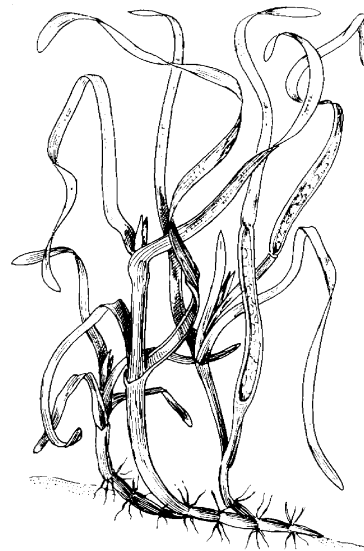


Fig. 1. Ålgräs (*Zostera marina*) med blad/skott, rhizom (jordstam) och rottrådar.



Fig. 2. Provtagningsposition för ålgräs 2002.

Ålgräs

Ålgräs (*Zostera marina* L.) har en stor ekologisk betydelse i grundare havsområden. Ålgräsängar erbjuder föda och livsrum för många organismer, förhindrar sedimenterosion samt har en viktig roll i närsaltskretsloppet (Mann, 1982). Ålgräsplantan består av en underliggande rhizomdel (jordstam) med tillhörande rotsystem som löper horisontellt i sedimentet samt skott med gräsliknande blad (Fig. 1). Ålgräs har en hög salttolerans och växer i salthalter mellan 5 och 35‰. Utbredningen i vertikalled (mellan ca 1-6 m), begränsas i de djupare delarna av ljuset. Med ökat djup avtar skottantalet, skotten blir längre och bladen bredare, och de underjordiska delarna blir kraftigare. I djupare vatten försöker växterna att komma närmare ljuset genom att öka bladlängden samtidigt som avsaknaden av kraftiga vågrörelser gör det möjligt för större plantor att hålla sig kvar i substratet.

Rhizomet är upplagringsorgan för bl. a. kolhydrater. Kolhydrater ackumuleras främst under sensommaren och hösten. Mängden upplagrad kolhydrat bestämmer tillväxtpotentialen för kommande säsong. Trots en begränsad tillgång på ljus, kan tillväxten med hjälp av de upplagrade kolhydraterna påbörjas under våren. Rottrådarna, som utgår från rhizomet, står för upptaget av näringsämnen från botten sedimentet och förankrar växten. Som hos de flesta vattenväxter, kan också bladen ta upp näring från vattnet. Blomningen sker i juni månad, men mindre än 10% av skotten blommar. Efter avslutad blomning dör delar av de gamla skotten och sidoskott bildas vid skottbasen (VKI, 1994). Skottbiomassan av ålgräs når i Öresund sin topp i september, med ca 300 g/m² medan de lägsta värdena erhålles i december månad (VKI, 1994).

På ålgräsbottnar förekommer ett flertal kräftdjursarter, t ex märlor (*Gammarus* spp.) och tånggråsuggor (*Idothea* spp.). Dessa arter lever i vegetationen och livnär sig på dött och/eller levande växtmaterial. På ålgräset förekommer även olika former av blötdjur, som snäckor (tusensnäckor, strandsnäckor) och blåmusslor.

Resultat och diskussion

Bottensubstratet på stationen bestod huvudsakligen av sten av varierande storlek med fläckvisa inslag av sandbotten. Enstaka mindre flyttblock fanns i området. Täckningsgraden för ålgräs i området var 75 % vilket var högre än 2002.

Ålgräsbestånden såg friska ut och ingen påväxt

av alger observerades. På bladen förekom en del tusensnäckor (*Hydrobia* sp.) och blåmusslor (*Mytilus edulis*).

Antalet skott var i genomsnitt 2680 per m², och biomassan var 348 g torrvt/m². Skottmedellängden var 30 cm. En sammanställning av data från Fredshög för åren 1994-2003 presenteras i figur 3.

Skotttätheten ökade år 2003, efter att ha minskat

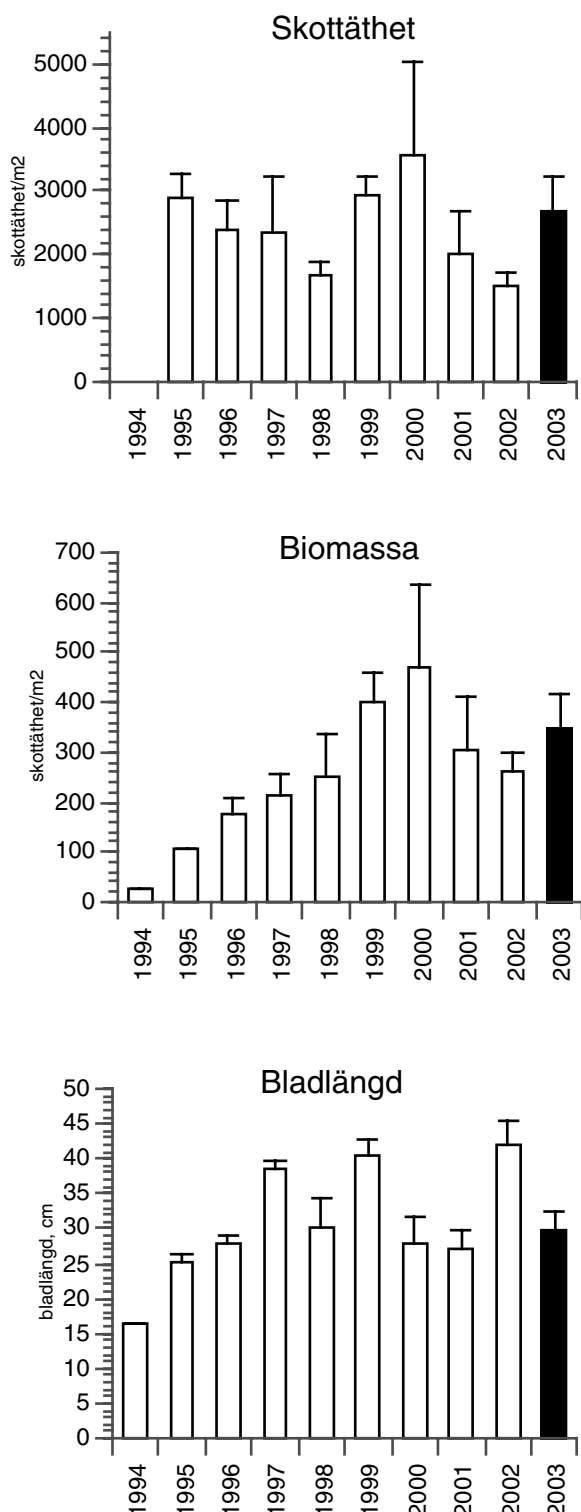


Fig. 3. Data från Fredshög 1994-2003. Skotttäthet (övre vänster), biomassa (övre höger) och medelskottlängd (nederst).

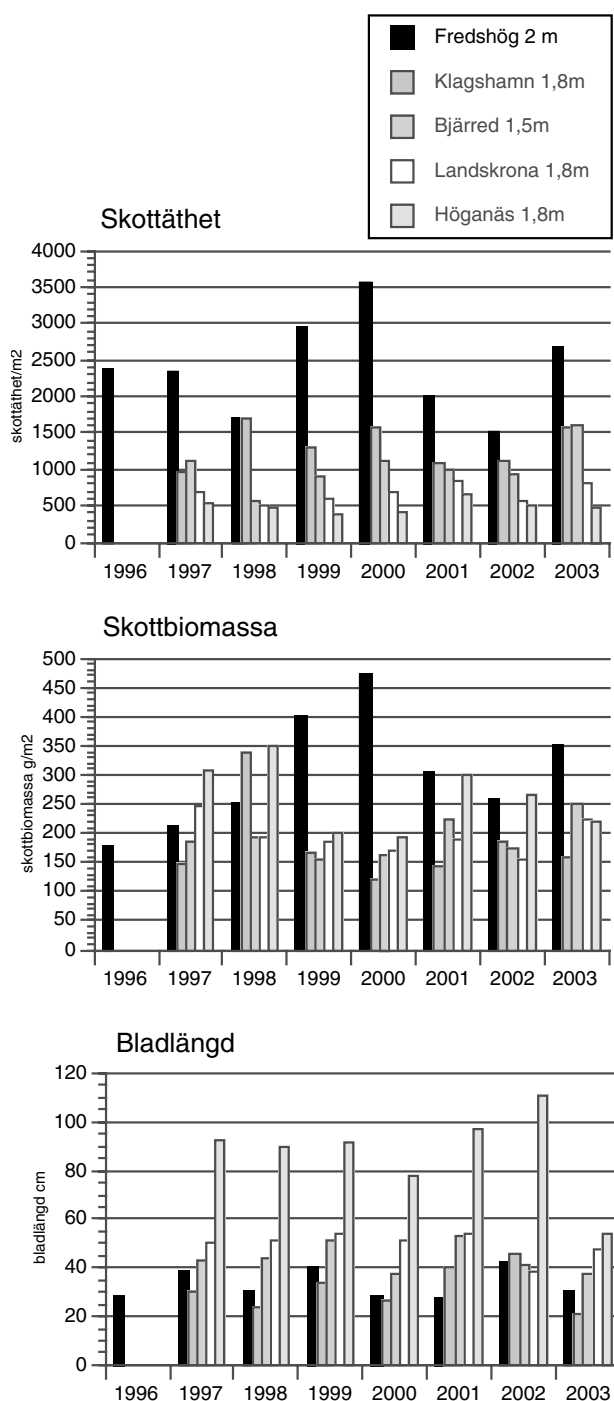
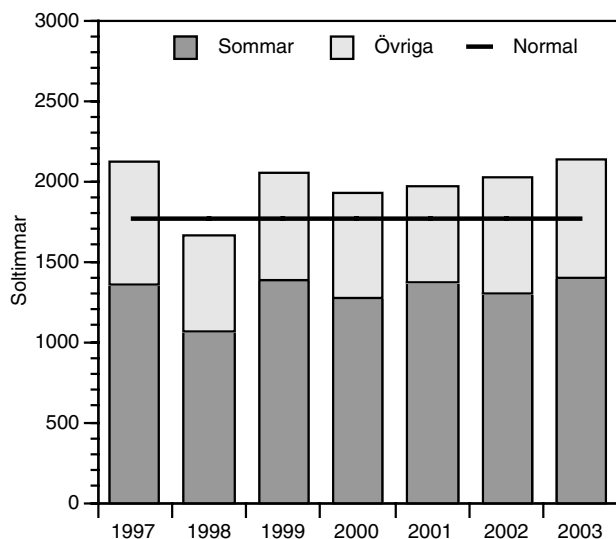


Fig. 4. Data från Fredshög, Klagshamn, Bjärred, Landskrona och Höganäs perioden 1996-2003. Skotttäthet (överst), skottbiomassa (mitten) och skottmedellängd (underst).



Figur 5. Antal soltimmar under perioden 1997-2003 fördelat på sommarperioden (april-september) samt övriga månader. Normalvärdet (medel under perioden 1961-1990) presenteras i linjeform (data från DMI för Kastrups flygplats).

kontinuerligt under perioden 2000-2002, och låg inom ramen för hela perioden (1995-2003). Ökningen var signifikant gentemot åren 2001 och 2002. Biomassan visade också på en viss ökning, men biomassan var ej signifikant högre gentemot åren 2001 och 2002. Skottmedellängden hade vid årets undersökning återgått från fjolårets höga värde till en nivå jämförbar med skottlängden för åren 1998, 2000 och 2001. Minskningen gentemot fjolåret var signifikant.

Den negativa utvecklingen med minskande skotttäthet och biomassa under perioden 2000-2002 bröts i och med årets undersökning med öknings i båda parametrarna gentemot fjolåret. Detta stämde visserligen överens med den ökade solmängden under 2003 relativt föregående år (Fig. 5), men någon direkt koppling mellan solljus och ålgräsparametrarna över hela perioden (1997-2003) kunde inte påvisas.

Jämförde man med undersökningar på motsvarande djup i Öresund (stationerna Klagshamn, Bjärred, Landskrona och Höganäs inom ÖVFs kontrollprogram) åren 1997 till 2003 såg man att Fredshögsstationen låg högt för både täthet och biomassa (Fig. 4). Att skotttätheten var relativt högre jämfört med Öresundsstationerna kan bero på att Fredshög har en något högre exponeringsgrad. En ökning i skotttäthet över det senaste året kunde, liksom på station Fredshög, observeras på stationerna Klagshamn, Bjärred och Landskrona (Höganäs låg oförändrad). Samstämmigheten vad beträffar den ökade biomassan på station Fredshög var ej lika tydlig som för skotttätheten, då emdast Bjärred och Landskrona hade ökat i biomassa över dets senaste året. Klagshamn och Höganäs uppvisade minskningar i

biomassa gentemot fjolåret. Jämfördes bladlängden vid Fredshög med Öresundsstationerna sågs en generell minskning i bladlängd över det senaste året, förutom vid Landskrona som hade ökat.

Sammanfattning

Årets provtagningar visade att ålgräsbestånden vid Fredshög fortsatt var i god kondition, och att både skotttäthet och biomassa hade ökat över det senaste året. Både skotttäthet och biomassa ligger högt på station Fredshög jämfört med ÖVFs ålgrässtationer i Öresund. Utvecklingen över det senaste året på station Fredshög stämde överens med flera av ålgrässtationerna i Öresund.

Referenser

- Mann, K. H. 1982. Ecology of coastal waters. Studies in ecology. 8:18-52.
- VKI. 1994. Growth dynamics of eelgrass in Öresund and assessment of impact of shading on eelgrass growth. - VKI 94/173/0E.
- ÖVF, 1998-2003, Undersökningar i Öresund åren 1997-2002.
- ÖVF, 2003. Preliminära data från ålgräsundersökningar år 2003.

FINTRÅDIGA ALGER

(Per Olsson, Fredrik Lundgren och Weste Nylander)

Inledning

Undersökningar specifikt inriktade på fintrådiga alger inleddes under 1999 längs sydkusten. Under 1999 undersöktes tre transekter med hjälp av stöd från både SVF och länsstyrelsen i Skåne. Under 2003 har två av transekterna, Kämpinge och Abbekås (Fig. 1), återbesökts vid fyra tillfällen under perioden juni-september med stöd från SVF.

Syftet med undersökningarna är att studera förekomst och dynamik av lösa, fintrådiga alger med avsikten att med tiden kunna koppla förekomsten med minskande näringsnivåer i havet.

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



Fig. 1. Karta över provtagningsstation för fintrådiga alger under 2003.

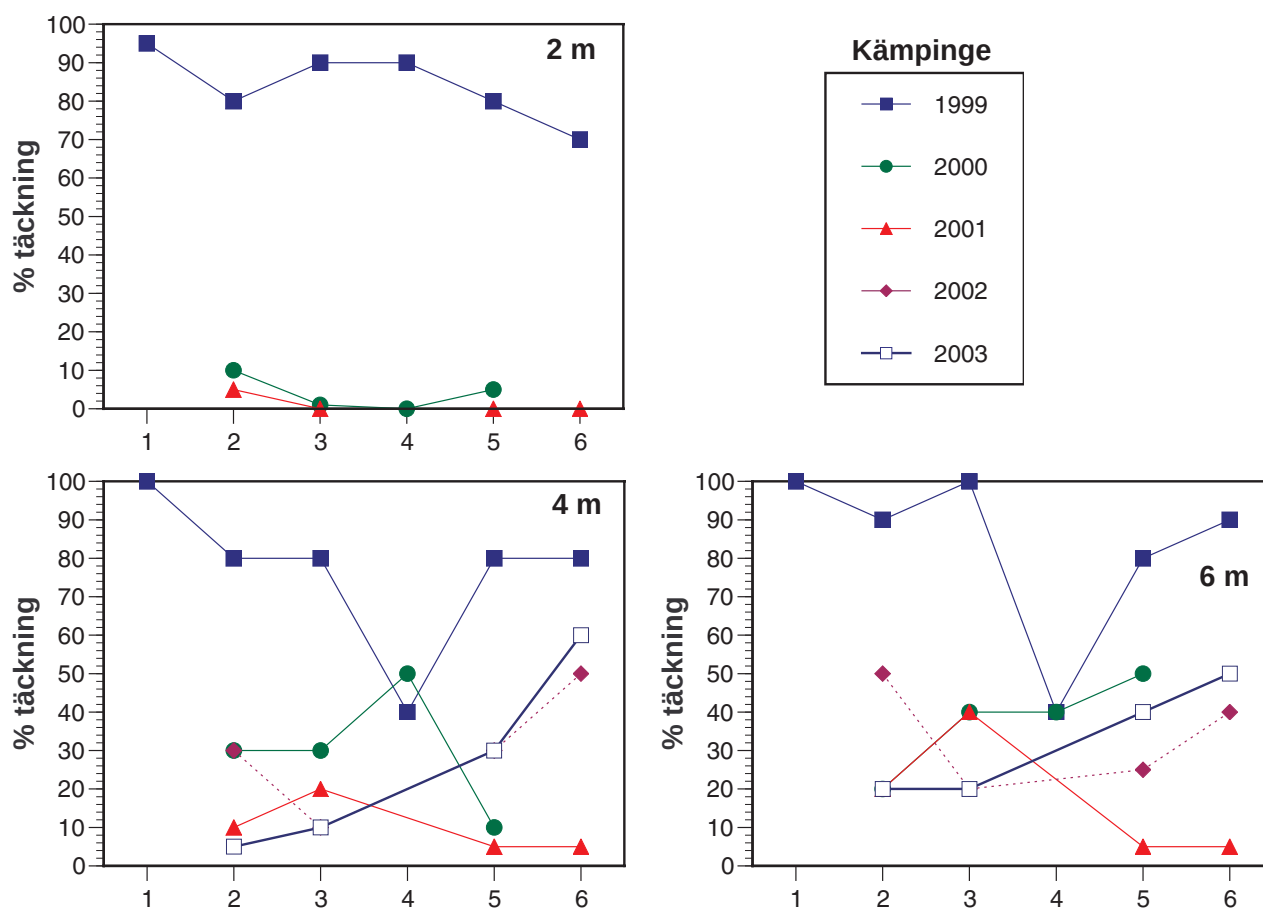


Fig. 2. Täckningsgrad i % för lösa, fintrådiga alger vid station Kämpinge 1999-2003 på djupen 2, 4 och 6 m. X-axeln anger provtagningsomgång under perioden maj-september (6 ggr 1999 och 4 ggr 2000-03). Observera att täckningsgraden av lösa alger var <1% på 2 m år 2002-03 varför inga data visas.

Resultat och diskussion

Täckningsgrad

Täckningsgraden av lösa, fintrådiga alger var under 2003 betydligt lägre än under 1999-2001 på 2 m djup på båda stationerna, även om fasta fintrådiga alger förekom. (Fig. 2-3). Det är inte möjligt att säga om detta ska ses som en generell förbättring vad avser förekomsten av lösa fintrådiga alger, eller om det rör sig om tillfälligheter. Det kan vara så att algerna rört sig med strömmar till andra områden eller förts upp stränderna. På 4 m var täckningen vid Kämpinge i paritet med 2000-02 inledningsvis och den steg i slutet av sommaren till det högsta värdet sedan 1999. På 6 m vid Kämpinge var täckningen som lägst i början av sommaren, och steg sedan kontinuerligt till det högsta sedan 1999.

Vid Abbekås var täckningen av lösa alger på 4 m djup inledningsvis betydligt högre än 2002 (Fig. 3) men sjönk kontinuerligt under sommaren. På 6 m var täckningen inledningsvis den högsta sedan 1999 men den sjönk successivt till september.

De två stationerna Abbekås och Kämpinge

uppvisade därmed helt motsatta utvecklingsmönster vad avser täckningsgrad.

Biomassa

Biomassan redovisas ej för 2 m vid Kämpinge då täckningsgraden av lösa alger var så låg att prover ej togs (Fig. 4). På 4 m var biomassan låg och generellt lägre än något tidigare år. På 6 m djup var biomassan i paritet med 2000-02. Generellt var den maximala biomassan vid Kämpinge, i mitten av augusti, lägre än under toppåret 1999.

Vid Abbekås var biomassorna på ungefär samma nivå som vid Kämpinge (Fig. 5). På 2 m djup fanns lösa alger endast i början av sommaren, och under resten av sommaren var täckningen så låg att provtagning ej var meningsfull. På 4 m var biomassan

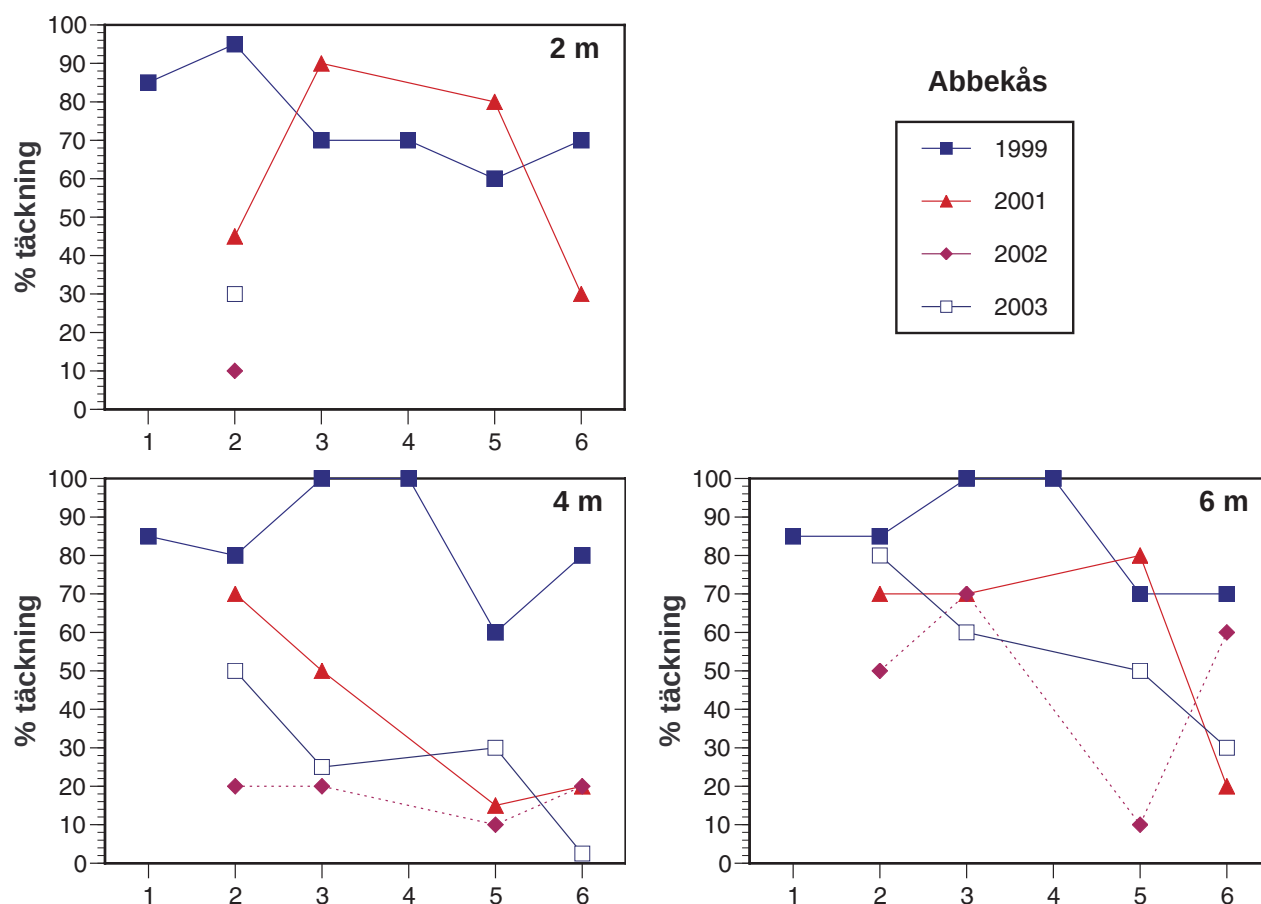


Fig. 3. Täckningsgrad i % för lösa, fintrådiga alger vid station Abbekås 1999 och 2001-03 på djupen 2, 4 och 6 m. X-axeln anger provtagningsomgång under perioden maj-september (6 ggr 1999 och 4 ggr 2001-03).

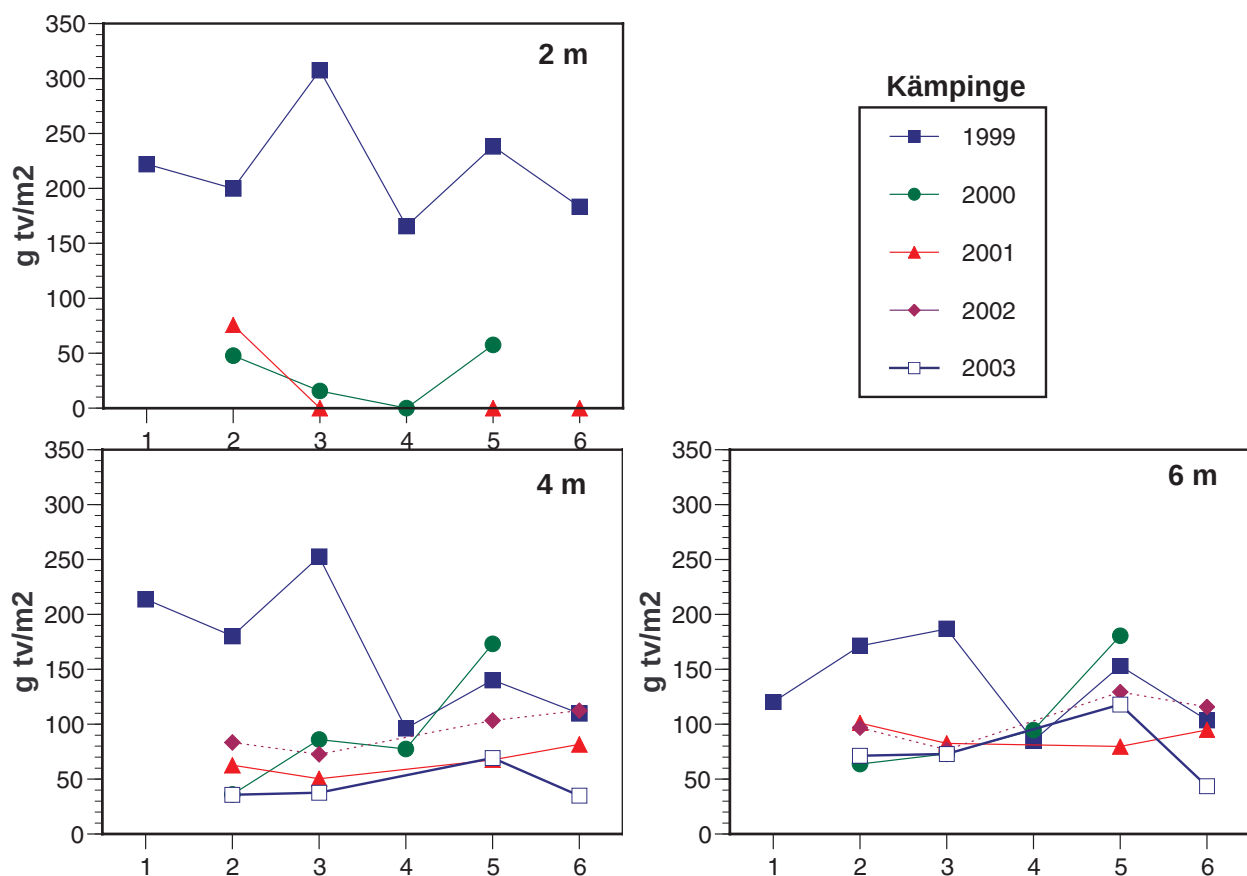


Fig. 4. Totalbiomassa i g tv/m² av lösa, fintrådiga alger vid station Kämpinge 1999-2003 på djupen 2, 4 och 6 m. X-axeln anger provtagningsomgång under perioden maj-september (6 ggr 1999 och 4 ggr 2000-03). Observera att inga prover togs på 2 m 2002-03 p.g.a. låg täckningsgrad (<1%).

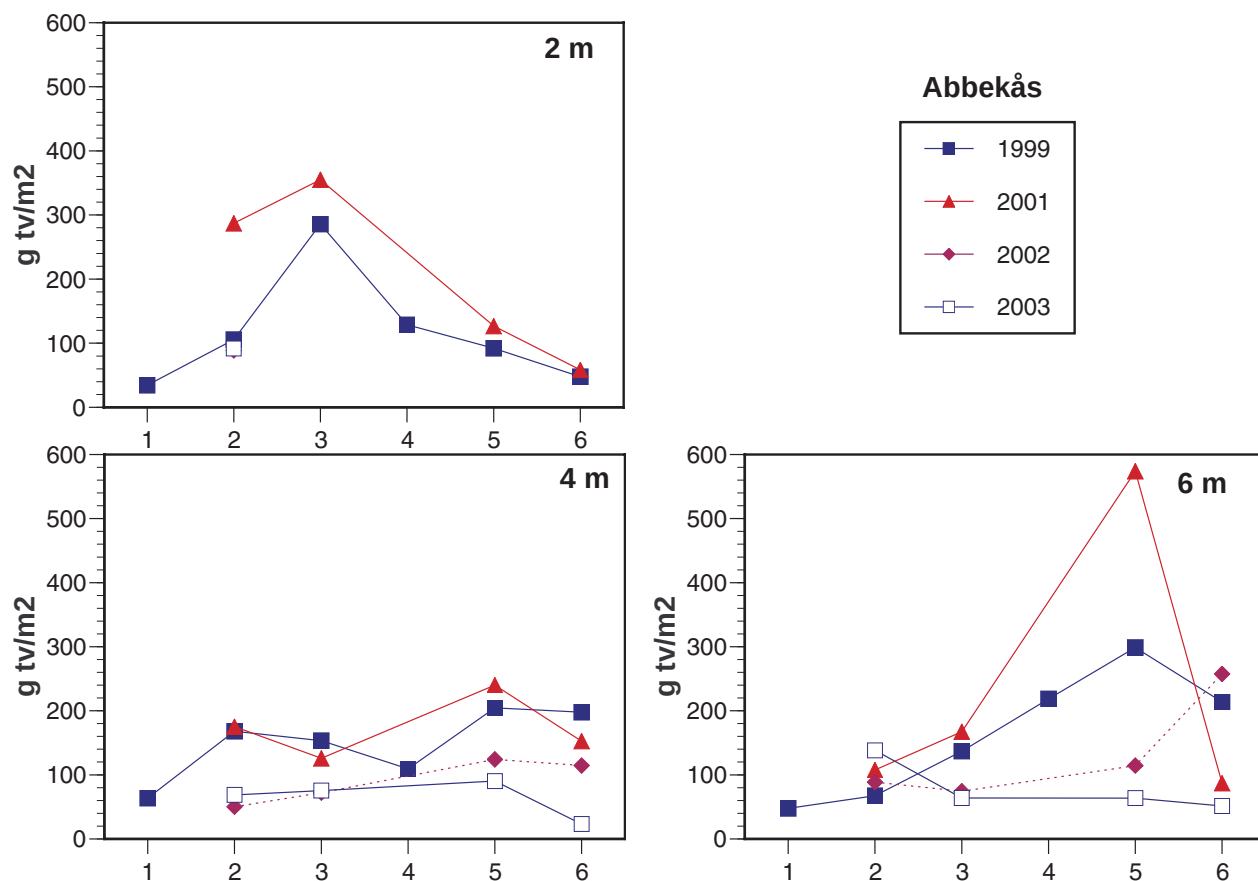


Fig. 5. Totalbiomassa i g tv/m² av lösa, fintrådiga alger vid station Abbekås 1999 och 2001-03 på djupen 2, 4 och 6 m. X-axeln anger provtagningsomgång under perioden maj-september (6 ggr 1999 och 4 ggr 2001-03).

lägre än föregående år och med en liten biomassatopp i augusti. På 6 m djup var biomassan inledningsvis i nivå med tidigare år, men var i slutet av sommaren den lägsta någonsin.

Den helt dominerande alggruppen på båda stationerna var rödalger med försumbara mängder av grön- och brunalger. Bland rödalgera dominerade fjäderslick (*Polysiphonia fucoides*), men periodvis med inslag av grovsläke (*Ceramium rubrum* = *C. virgatum*). Detta skiljde sig från 2000-02 men var i överensstämmelse med 1999.

Normalt infinner sig toppen för biomassa under juni-juli (se SVF årsrapport 1999 och Köpenhamn/Roskilde amter 1998). Under 2003 förekom generellt svaga toppar i mitten av augusti vid Kämpinge och Abbekås vilket överensstämmer med 2000-02. Under mitten av sommaren (slutet av juli-början av augusti) var vattentemperaturen mycket hög, $\geq 20^\circ$, vid provtagningarna på både Kämpinge och Abbekås. En "normal" sommar orsakar den ökande temperaturen i vattnet visserligen att algerna tillväxer snabbt initialt och men också att de ruttnar bort i takt med att temperaturen blir för hög. Under 2003 inträffade inte detta utan biomassan ökade och algerna såg dessutom friskare ut under sensommaren än under mitten av sommaren. En möjlig förklaring kan vara nederbörds mängderna under juni och juli, som var något över det normala men någon effekt av detta kan inte ses i havet (se hydrografiavsnittet och närsaltkurvorna) genom förhöjda näringsnivåer. En annan möjlig förklaring är naturligtvis sommarens vindsituation (dominas av sydväst- till sydostvindar ca 50% av tiden) som kan ha fört in nya alger till området hela tiden. Vindsituationen kan även ha orsakat de låga biomassorna av lösa alger på 2 m-nivån, genom att algerna i högre utsträckning än vanligt förts upp på stranden.

Statistiskt var undersökningen 2003 på ungefär samma nivå som under 2000-02, d.v.s. variationen var måttlig, vilket innebär att den statistiska styrkan var acceptabel.

Sammanfattning

Årets undersökningar för fintrådiga alger vid Kämpinge visade på successivt stigande täckningsgrader under sommaren då de var de högsta sedan 1999. Biomassorna var i paritet eller lägre än tidigare år. Biomassan låg på ungefär samma nivåer

på Abbekås och var generellt de lägsta någonsin och täckningsgraden sjönk från relativt höga nivåer successivt under sommaren.

Biomassamaximum inträffade i mitten av augusti vilket överensstämmer med de senaste 3 åren. Anledningen är inte klar då de mycket höga vattentemperaturerna under mitten av sommaren borde ha orsakat en nedbrytning av algerna. Rödalger med f.f.a. arten fjäderslick (*Polysiphonia fucoides*) dominerade biomassan fullständigt.

Statistiskt sett var variationen måttlig vilket innebär att provtagning av fintrådiga alger är ett bra operationellt instrument för att studera förändringar med koppling till näringsstatusen i kustområden. Utökningen av stationsantalet som skedde 2001 till två, innebär att man redan inom 5 år skulle kunna detektera relativt små förändringar per år längs sydkusten som helhet.

Referenser

- Köpenhamns amt & Roskilde amt. 1998. Övervågning av Køge bukt, 1997. Rapport av Gitte Holm Hansen och Espen Barkholt Rasmussen.
- Toxicon AB. 1999. Fintrådiga alger i Öresund och längs sydkusten - en metodikstudie. Rapport till Länsstyrelsen i Skåne.

MOBIL EPIFAUNA OCH INFAUNA (Fredrik Lundgren)

Inledning

Som en del av kustkontrollprogrammet inom Sydkustens vattenvårdsförbund, genomfördes föreliggande undersökning av den mobila epifaunan (rörliga djur på sedimentytan och i vattnet) och infaunan (djur knutna till sediment) vid Kämpinge och Hörte under september 2003. Lokalen vid Kämpinge har tidigare inventerats med avseende på bl. a. den mobila epifaunan och har värderats biologiskt (SNV, 1983). Föreliggande undersökning är för lokalen vid Kämpinge en uppföljning av tidigare undersökningar under åren 1982-83, 1996 (Toxicon, 1996), 1998 (Toxicon, 1999), 1999 (Toxicon, 2000), 2000 (Toxicon, 2001), 2001 (Toxicon, 2002) och 2002 (Toxicon, 2003). Hörte undersöks för sjätte året (Toxicon, 1998-2002).

I metodbilaga redovisas provtagningsmetodik samt provhantering och analyser. Rådata för abundans och biomassa presenteras i bilaga.

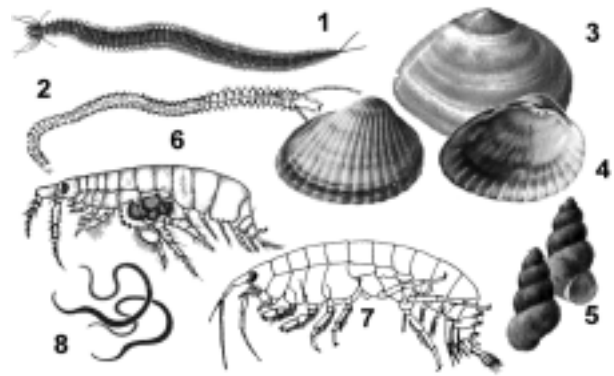


Fig. 1. Infaunaarter: Havsborstmaskarna *Hediste diversicolor* (1) och *Pygospio elegans* (2), östersjömussla *Macoma baltica* (3), hjärtmussla *Cerastoderma glaucum* (4), tusensnäck *Hydrobia* spp. (5), kräftdjuren *Bathyporeia pilosa* (6) och *Gammarus locusta* (7) samt daggmaskar *Oligochaeta* (8).

Infauna och mobil epifauna

Grunda havsområden utgör viktiga uppväxt- och födosöksområden för många kräftdjurs- och fiskarter och hyser ett rikt växt- och djurliv. Stora skillnader i förekomst och artsammansättning av det biologiska livet kan dock finnas mellan olika lokaler, beroende på t. ex. exponeringsgrad (olika vind- och vågpåverkan), sedimentsammansättning och förekomst eller avsaknad av vegetation.

Infaunan utgörs av olika bottenlevande djur som lever i sedimentets ytskikt och domineras av havsborstmaskar, musslor och snäckor (Fig. 1).

Epifaunan utgörs av olika fisk- och kräftdjursarter, vilka lever ovanpå sedimentet. Dessa få arter kan dock vara individrika och ge upphov till ett rikt liv på grunda bottnar (Fig. 2).

Ett hot mot djurlivet på dessa grunda bottnar utgör periodvisa blomningar av trådformiga alger som sedan 1980-talet anses ha ökat i omfattning.

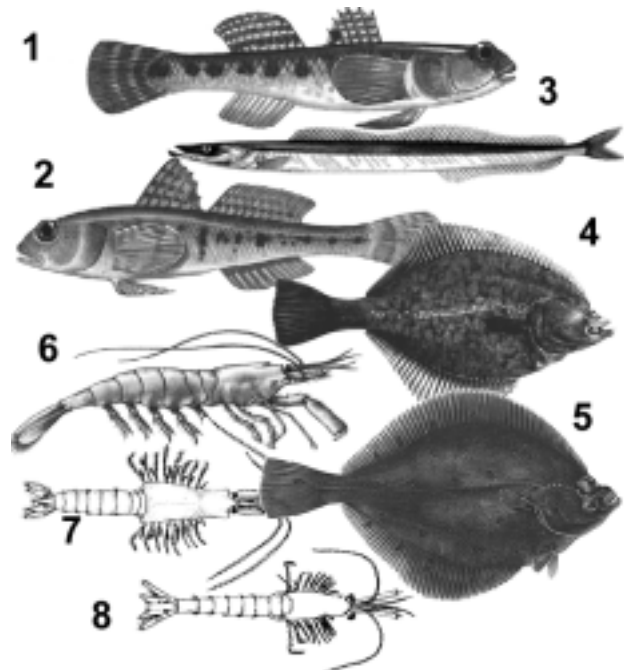


Fig. 2. Arter i den mobila epifaunan: Lerstubb, *Pomatoschistus microps* (1); sandstubb, *Pomatoschistus minutus* (2); tobis, *Ammodytes tobianus* (3); skrubba, *Platichthys flesus* (4); rödspätta, *Pleuronectes platessa* (5); sandräka, *Crangon crangon* (6); pungräkorna *Neomysis integer* (7) och *Praunus flexuosus* (8).

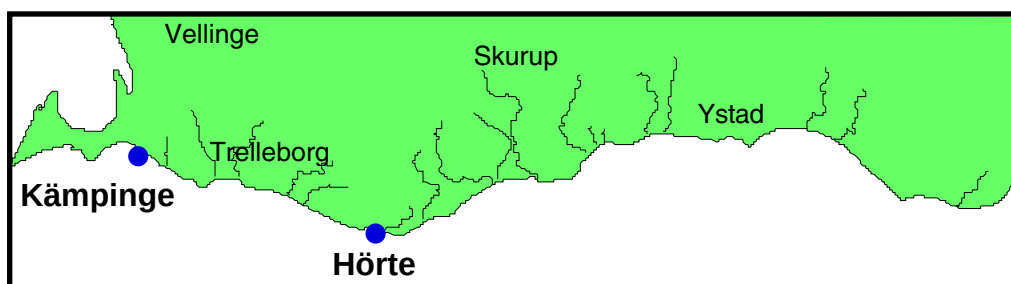


Fig. 3. Stationer för undersökning av mobil epifauna och infauna år 2002 längs Sydskusten.

Resultat och diskussion

Sediment

Glödförlusten, som är ett mått på den organiska halten i sedimentet, var högre vid Kämpinge och något lägre vid Hörde år 2003 än 2002 (Tab.1). Hörde, som ligger mer exponerat än Kämpinge, hade lägst organisk halt. Halterna av organiskt material i sedimenten låg allmänt på en relativt låg nivå för båda stationerna.

Mobil epifauna

Kämpinge

7 arter återfanns på lokal Kämpinge vid årets provtagning, vilket låg något över värdet för de tre föregående åren (2000-2002). Även medelvärde för antal taxa/hugg (4,4 arter/hugg) låg signifikant högre jämfört med samtliga tidigare års värden (Tab. 2). Det totala individantalet hade ökat och var signifikant högre gentemot samtliga tidigare år under perioden 1998-2003. Ökningen berodde nästan uteslutande på den ökade förekomsten av lerstubb då förekomsten av pungräkan *Neomysis integer*, som dominerade antalsmässigt bland kräftdjuren, i stort sett låg oförändrad över det senaste året. Sandstubb (*Pomatoschistus minutus*) har ej påträffats på stationen sedan år 2000. Bland övriga arter påträffades strimmig

Tab. 1. Halter organiskt material uttryckt som % glödförlust (GF) i sediment från Kämpinge och Hörde under åren 1998-2003.

	Kämpinge	Hörde
1998	0,50	0,30
1999	0,61	0,67
2000	0,55	0,22
2001	0,68	0,34
2002	0,67	0,40
2003	0,88	0,32

tångräka (*Palaemon elegans*) för första gången. Det totala individantalet visade på en signifikant linjär ökning över perioden 1998-2003 ($R^2=0,24$).

Den totala biomassan hade ökat över det senaste året och var signifikant högre än biomassorna för åren 1999-2001. Biomassan hade ökat kontinuerligt sedan 2001. Biomassan dominerades av fiskar, där de enda två påträffade arterna lerstubb (*Pomatoschistus microps*) och skrubbskädda (*Platichthys flesus*) låg jämt fördelade (Fig. 5). Kräftdjurens biomassa dominerades av pungräkan *N. integer* och sandräkan (*Crangon crangon*) som uppvisade en markant ökning över det senaste året.

Hörde

Vid Hörde hittades endast två arter vilket är en halvering gentemot fjolåret (Tab. 2). Medelantalet arter per hugg låg dock inom ramen för undersökningsperioden och skilde sig inte signifikant

Tab. 2. Medelantalet taxa/hugg och totala antalet taxa på station Kämpinge och station Hörde under perioden 1998-2003 för mobil epifauna.

	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Kämpinge						
medel/hugg	3	1,9	2,2	3	2,9	4,4
totalt	7	3	6	5	6	7
Hörde						
medel/hugg	0	0	1	1,6	1,6	1,3
totalt	0	0	4	5	4	2

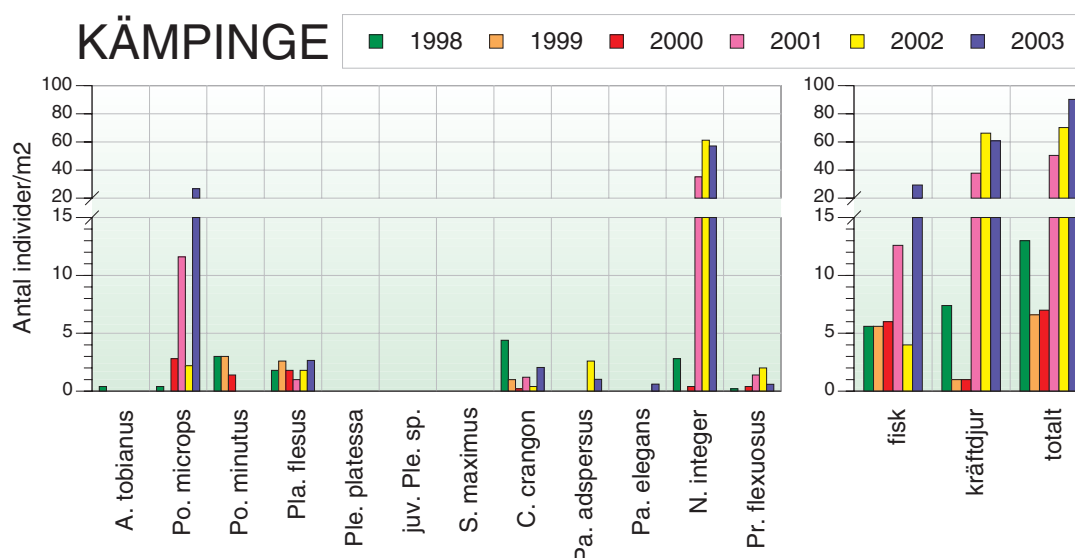


Fig. 4. Antalet individer/m² (abundans) av den mobila epifaunan vid Kämpinge under augusti/september för åren 1998-2003. Grafer visar data för respektive art, huvudgrupp och totalt.

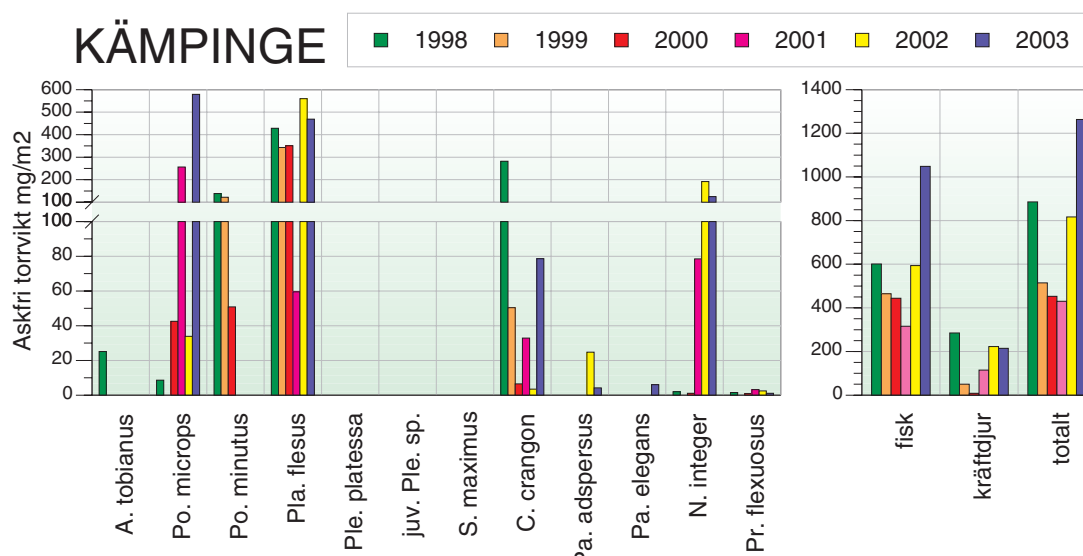


Fig. 5. Biomassa (askfri torrsvikt) mg/m² av den mobila epifaunan vid Kämpinge under augusti/september för åren 1998-2003. Observera att skalorna är olika för respektive graf. Grafer visar data för respektive art, huvudgrupp och totalt.

från övriga år. Det totala individantalet hade fallit med en faktor på nästan 20 och var signifikant lägre jämfört med år 2001 och 2002 (Fig. 6). Den totala avsaknaden av pungräkor (*Neomysis integer*), vilken förekom talrikt år 2001 och 2002, var förklaringen till detta. Sandräkan (*Crangon crangon*) har minskat kraftigt i antal sedan 2000, men hade vid årets undersökning ökat markant till högsta noterade antal för denna art. Som enda representant för fiskgruppen noterades piggvar (*Scophthalmus maximus*) med sparsam förekomst.

Den totala biomassan hade minskat något jämfört med fjolåret och låg inom ramen för hela perioden (Fig. 7). Biomassan dominerades helt av sandräka, som uppvisade högsta biomassa för perioden (1998-

2003). Den annars dominerande och allmänt förekommande skrubbskäddan påträffades ej vid årets undersökning. Sandstubben (*Pomatoschistus minutus*) saknades också helt vid årets undersökning och har endast påträffats år 2001.

Jämförelser

De grunda havsområdena längs sydkusten är utsatta för en kraftig vågpåverkan och i denna miljö begränsas förutsättningarna för liv i och på sedimentet av sedimentets stabilitet och födotillgången. Man kan förvänta sig stora variationer i artsammansättning under säsongen och mellan olika år.

Lokalerna Kämpinge och Hörte uppvisade både likheter och skillnader. Kämpinge, en mer skyddad

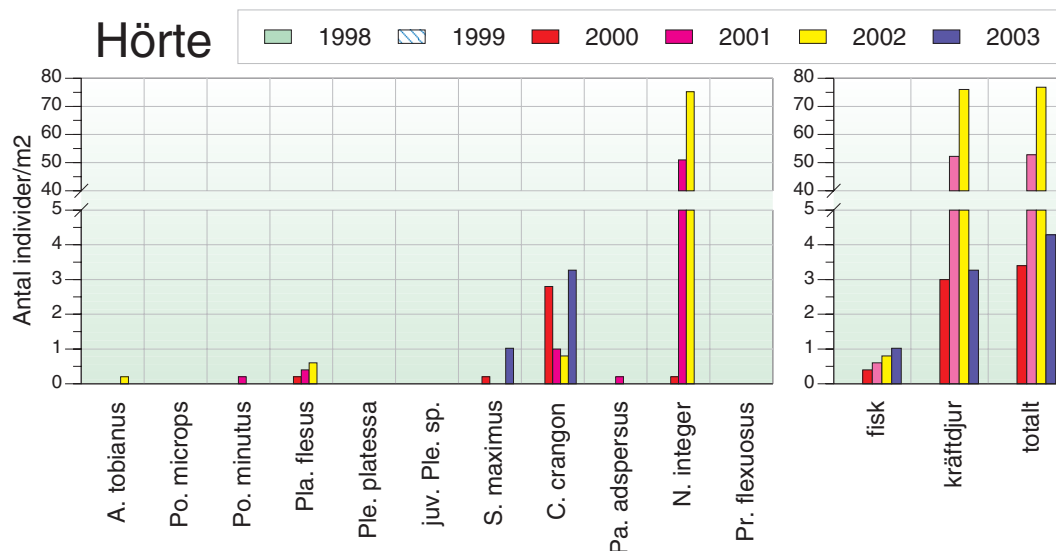


Fig. 6. Antalet individer/m² (abundans) av den mobila epifaunan vid Hörte under augusti/september för åren 1998-2003. Grafer visar data för respektive art, huvudgrupp och totalt.

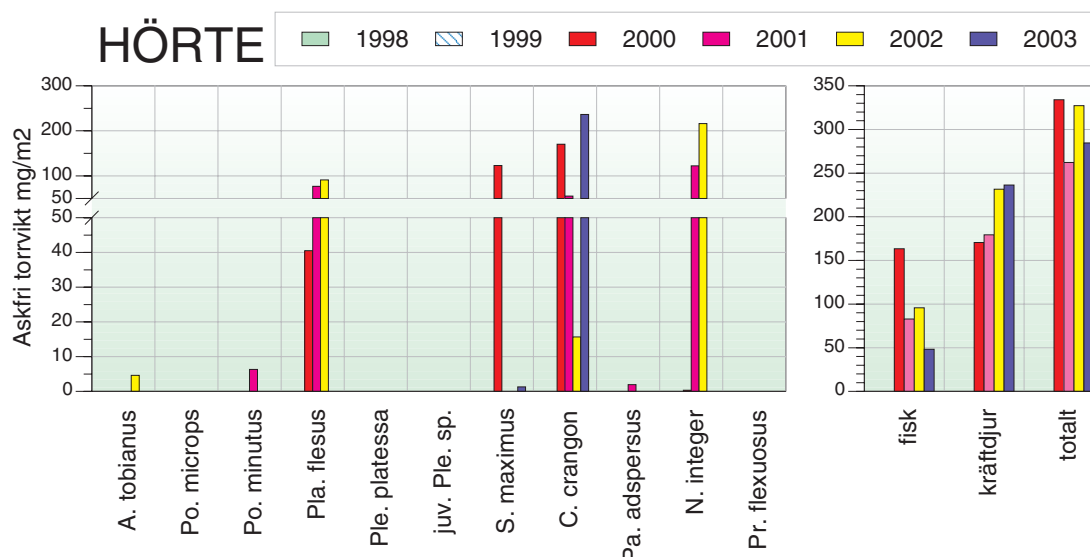


Fig. 7. Biomassa som askfri torrsvikt g/m² (abundans) av den mobila epifaunan vid Hörte under augusti/september för åren 1998-2003. Observera att skalorna är olika för respektive graf. Grafer visar data för respektive art, huvudgrupp och totalt.

lokal med något högre organisk halt i sedimenten, uppvisade en högre biomassa jämfört med den mer exponerade Hörte-lokalen vilket kan förväntas. Hörte-lokalen, och i viss mån även Kämpinge, tycks också påverkas av stora mängder fintrådiga alger och sandförflyttningar, vilket bl.a. omöjliggjorde provtagning under augusti både 1998 och 1999 vid Hörte. Stora förekomster av fintrådiga alger har visat sig ha negativ inverkan på djursamhället (Phil et. al., 1995; Wennhage & Phil, 1994).

Kämpinge uppvisade stigande individantal och biomassa de två senaste åren och små förändringar i artsammansättning, såsom ökad förekomst av lerstubb och sandräka samt en ny påträffad art (*P. elegans*). Några större förändringar i sedimentparametrar kunde inte noteras. Station Hörte uppvisade en dramatisk

minskning i individantal, vilket var en följd av den totala avsaknaden av pungräka som de senaste åren (2001 och 2002) har dominerat totalt. Dock visade sandräkan på en ökad förekomst, liksom på station Kämpinge. Skrubbskäddan, en karaktärsart bland fisk, saknades helt, men positivt var en relativt sparsam men någorlunda jämn förekomst av piggvar-yngel. Station Hörte är mycket exponerad och den sparsmakade faunan, med få och i vissa fall storväxta arter, har visat sig vara mycket variabel mellan åren. Troligtvis är dessa förändringar ett uttryck för den naturligt variabla miljön på denna lokal.

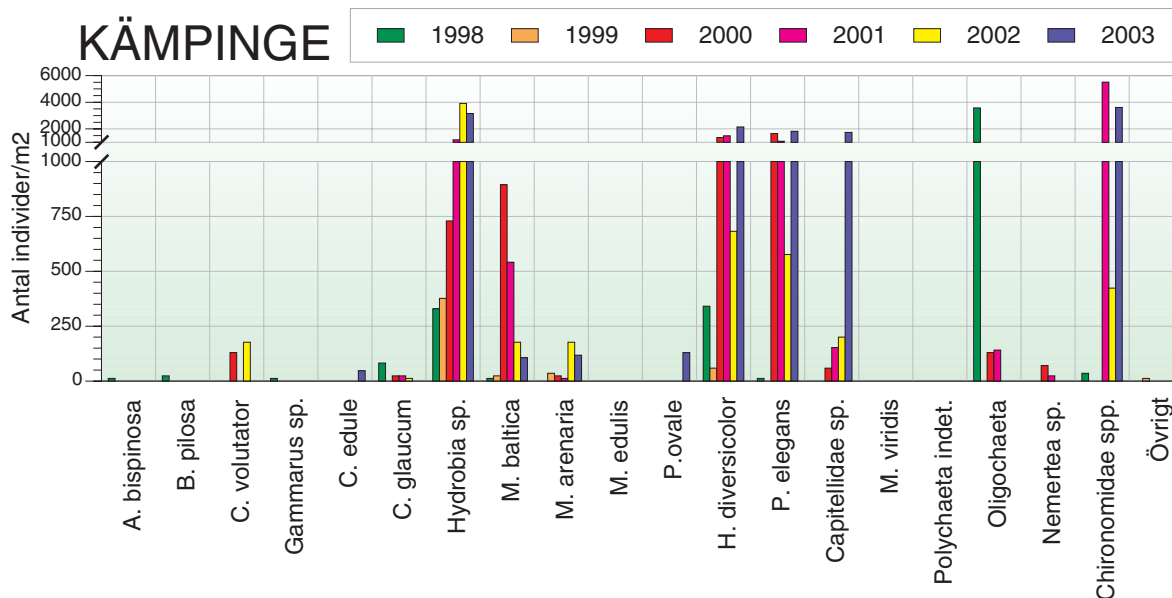


Fig. 8. Individantal (abundans) av infauna under augusti/september för åren 1998-2003. Observera att skalan är bruten.

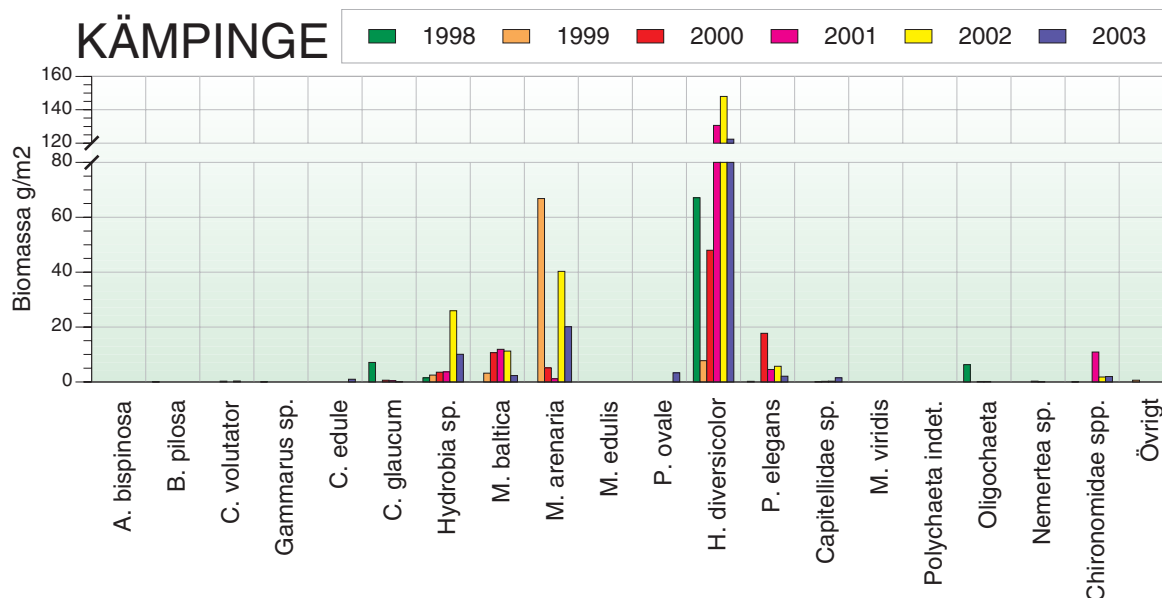


Fig. 9. Biomassa som etanolvåtvikt av infauna under augusti/september för åren 1998 -2003. Observera att skalan är bruten.

Tab. 3. Medelantalet taxa/hugg och totala antalet taxa på station Kämpinge och station Hörte under perioden 1998-2003 för infauna.

		1998	1999	2000	2001	2002	2003
		Kämpinge					
medel/hugg		3,9	1,7	5,7	6,1	6,7	7,0
	totalt	10	5	10	10	9	9
		Hörte					
medel/hugg		2,6	1,0	2,9	2,9	2,4	3,7
	totalt	8	3	9	8	5	8

Infauna

Kämpinge

Totalt 9 arter återfanns i infaunan vid Kämpinge vilket var detsamma som för år 2002 och inom ramen för hela perioden (1998-2003) (Tab. 3). Medelantalet per hugg var vid årets undersökning det högsta hittills (7,0 taxa/hugg), och medelantalet uppvisade en signifikant positiv trend över hela perioden med relativt god förklaringsgrad ($R^2=0,47$). Två nya arter påträffades, nämligen hjärtmusslorna *Cardium edule* och *Parvicardium ovale*, vilka dock förekom sparsamt (Fig. 8).

Antal individer hade ökat jämfört med 2002 och var det högsta uppmätta under hela perioden (1998-2003) och uppvisade en signifikant positiv trend

($R^2=0,38$) (Fig. 12). Ökningen skedde huvudsakligen inom grupp borstmaskar (*Hediste diversicolor*, *Pygospio elegans* och *Capitellidae sp.*) och grupp övriga (*Chironomidae sp.* fjädermygglarver). Borstmaskarna, uppvisade liksom totala individantalet en signifikant positiv utveckling över hela perioden 1998-2003 ($R=0,51$). Kräftdjuren saknades helt vid årets undersökning. Blötdjuren (musslor och snäckor) hade minskat något men uppvisade trots detta en positiv utveckling sett över hela perioden ($R=0,42$) (Fig. 8).

Den totala biomassan hade minskat något jämfört med fjolåret men låg i nivå med biomassan för år 2001, och var signifikant högre jämfört med biomassan under åren 1998-2000 (Fig. 12). Biomassan dominerades av borstmasken *Hediste*

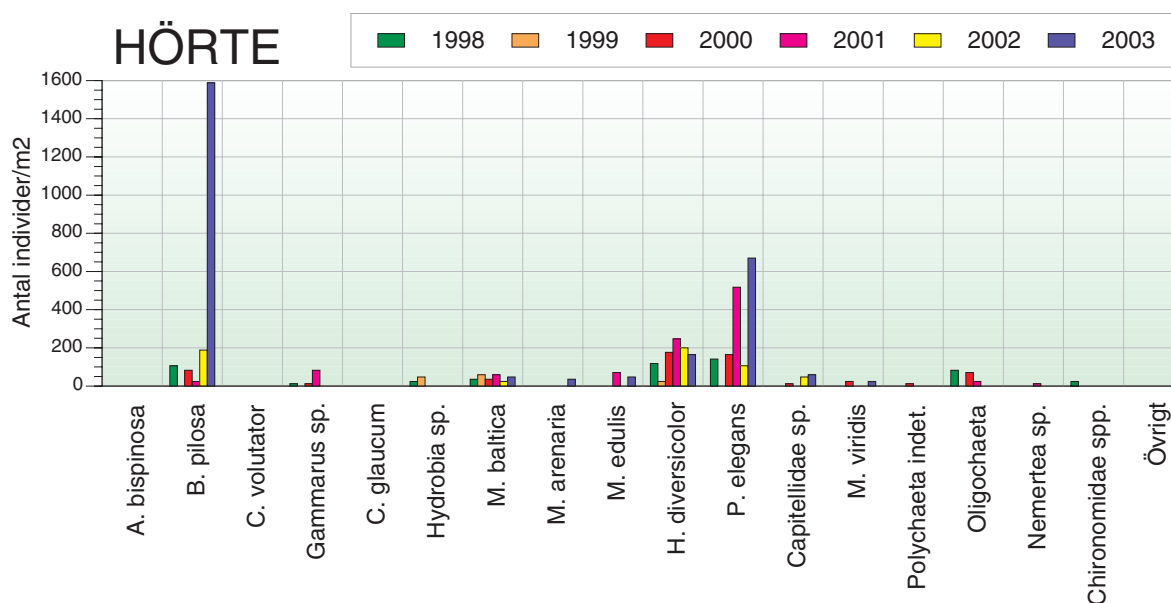


Fig. 10. Individantal (abundans) av infauna under augusti/september vid Hörte för åren 1998-2003.

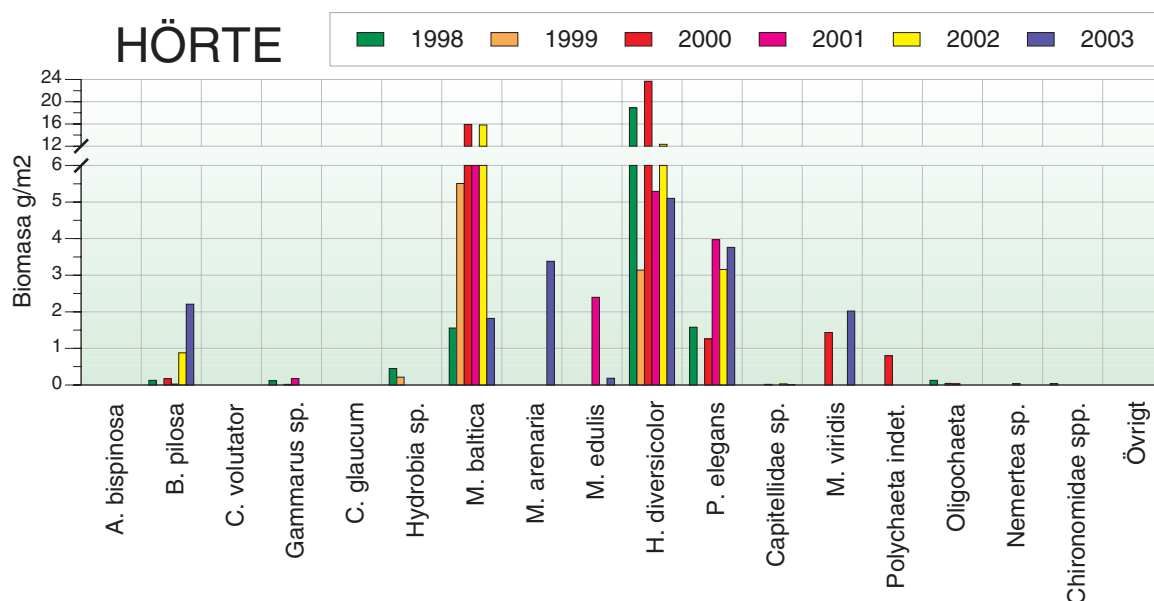


Fig. 11. Biomassa uttryckt som etanolvåtvikt av infauna under augusti/september vid Hörte för åren 1998-2003.

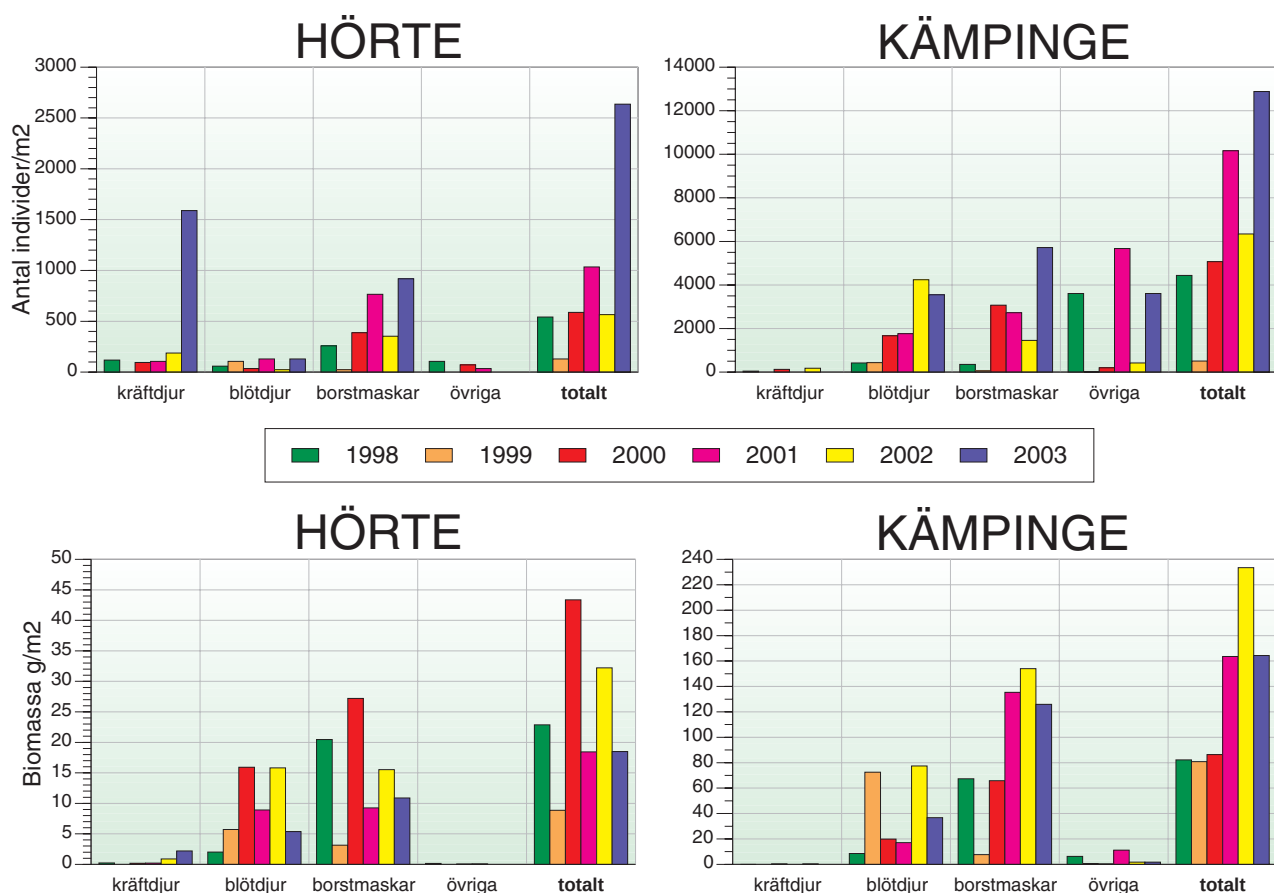


Fig. 12. Individantal (abundans) och biomassa (uttryckt som etanolvåtvikt) av infaunans huvudgrupper och totalt under augusti/september vid Hörte och Kämpinge för åren 1998-2003.

diversicolor som dock hade minskat något över det senaste året (Fig. 9). Samtliga grupper (kräftdjur, blötdjur och borstmaskar), förutom grupp övriga, hade minskat över det senaste året, men låg inom ramen för hela perioden (1998-2003). Inga signifikanta trender med någorlunda förklaringsgrad ($R^2 > 0,3$) förelåg för biomassan vid station Kämpinge.

Sammanfattningsvis hade individantalet ökat på station Kämpinge över det senaste året, och utvecklingen var positiv sett över hela perioden 1998-2003. Biomassan minskade dock gentemot fjolåret, men låg inom ramen för hela undersökningsperioden.

Hörte

Hörte uppvisade en infauna som representerades av åtta arter, vilket låg inom ramen för hela undersökningsperioden (1998-2003) (Tab. 3). Medelantalet taxa per hugg uppvisade högsta uppmätta värde för hela perioden (1998-2003) och var signifikant högre jämfört med åren 1998, 1999 och 2002. Noterbart är att den från västra Atlanten sentida invandrade borstmaskan *Marenzelleria viridis* åter påträffades vid årets undersökning. Denna art påträffades senast år 2000.

Individantalet hade ökat kraftigt gentemot fjolåret och var signifikant högre jämfört med samtliga

tidigare år (Fig. 12). Individantalet uppvisade även en signifikant ökande trend för hela perioden ($R^2 = 0,31$). Individantalet dominerades vid årets undersökning helt av märlkräftan *Bathyporeia pilosa*, en karaktärsart för exponerade grunda sandbottenar (Fig. 10). Kräftdjuren uppvisade en signifikant ökande trend över hela perioden ($R^2 = 0,32$). Både blötdjuren och borstmaskar uppvisade tydliga öknings över det senaste året (Fig. 12).

Biomassan hade minskat något gentemot fjolåret, men låg inom ramen för hela undersökningsperioden (1998-2003) (Fig. 12). Biomassan dominerades av borstmaskar trots denna grupps minskning över det senaste året. Blötdjuren hade också minskat, men sandmusslan *Mya arenaria* visade på en ökning gentemot fjolåret. Kräftdjuret *Bathyporeia pilosa* hade också ökat i biomassa över det senaste året (Fig. 11).

Utvecklingen, generellt sett, av individantal och biomassa ser likadan ut som för station Kämpinge, d.v.s. ökande individantal och en något minskad biomassa. Att just sandmusslan (*M. arenaria*) och märlkräftan *B. pilosa* hade ökat tyder på förbättrade förhållanden för faunan i bottensubstratet under det gångna året. Kräftdjur är allmänt känsliga för ansträngda syreförhållande vilka vid station Hörte

troligen uppstår vid massansamlingar av kringdrivande fintrådiga alger. Den djupgrävande sandmusslan kan också vara utsatt för försämrade förhållanden i bottenstratum, även om musslor generellt anses kunna klara kortare perioder av syrebrist. Hörtes klart lägre abundans och lägre biomassa relativt Kämpinge återspeglar det exponerade läget som råder vid Hörte (Fig. 12).

Även om eutrofieringen påverkar miljön på grunda bottenar bör naturliga årsvariationer, såsom temperatur, ljus, vind etc., dominera påverkan på organismerna i denna miljö.

Tillståndsklassning för mjukbottenfauna i Östersjön

Det saknas riktlinjer för klassning av mobil epifauna och även för infauna på grunda bottenar. För att överhuvudtaget kunna klassa dessa typer av bottenar får man då hänvisa sig till någon närliggande typ av miljö. Naturvårdsverket har gett riktlinjer för en klassning av mjukbottenfaunasamhällen (infauna) med avseende på eutrofieringsgraden (Naturvårdsverket, 1999). Klassningen bygger på att medelantalet arter/prov, medelvärden av abundansen och biomassan/m² av infaunan vägs ihop till ett index (AAB) (Tab. 4). Mjukbottensamhällen indelas i klasserna 1, 3, 4 och 5 med utgångspunkt från indexet enligt följande:

klass 1 = opåverkat till obetydligt påverkat

(AAB > 2)

klass 3 = något påverkat (AAB 1-2)

klass 4 = tydligt påverkat (AAB 0-1)

klass 5 = kraftigt påverkat/utslaget (AAB 0)

Beräkningen, utförd med årets data, placerar både Kämpinge och Hörte i klass 1 (opåverkat till obetydligt påverkat). Man förutsätter att klassningen återspeglar sambandet mellan bottenfauna och eutrofieringsgrad. Eftersom denna klassning gäller för lite djupare bottenar än de undersökta, ska man vara mycket försiktig med tillämpningen. På grunda bottenar, där sedimentet befinner sig i ständig omlagring, sker stora variationer av flera abiotiska och biotiska parametrar vilka kan leda till kortsiktiga

Tab. 4. Beräkning av AAB-index samt tillståndsklassning för mjukbottenfauna i Östersjön enligt Naturvårdsverket.

	Kämpinge september -03	Hörte september -03
Antal arter/prov	7	3,7
Abundans ind/m ²	12882	2635
Biomassa g/m ²	164,3	18,5
AAB	3	2,3
Klass	1	1

fluktuationer av bottenfaunasamhällena som inte behöver vara relaterade till eutrofieringen.

Sammanfattning

Kämpinge uppvisade stigande individantal och biomassa det senaste året och små förändringar i artsammansättning, såsom ökad förekomst av lerstubb (*P. microps*) och sandräka (*C. crangon*). Några större förändringar i sedimentparametrar kunde inte noteras. Station Hörte uppvisade en dramatisk minskning i individantal, vilket var en följd av den totala avsaknaden av pungräka som de senaste åren (2001 och 2002) har dominerat totalt. Dock visade sandräkan på en ökad förekomst, liksom på station Kämpinge. Skrubbskädda, en karaktärsart bland fisk, saknades helt, men positivt var en relativt sparsam men någorlunda jämn förekomst av piggvar-yngel. Troligtvis är dessa förändringar ett uttryck för den naturligt variabla miljön på denna lokal.

Artantalet på de undersökta infaunalokalerna låg i nivå med föregående år (2001). Generellt hade individantalet ökat på båda stationerna sedan 2002. Båda lokalernas totala individantal uppvisade samma mönster genom hela undersökningsperioden, vilket tyder på att faktorer av mer storskalig karaktär kan ha betydelse. Den totala biomassan hade minskat på båda lokalerna, men låg inom ramen för hela undersökningsperioden (1998-2003). Minskningen i biomassa på station Kämpinge var generell över grupperna. På station Hörte hade dock två karaktärsarter, *B. pilosa* (märkräcka) och *M. arenaria* (sandmussla), ökat markant vilket tolkas som positivt för infaunans miljö. Nivåerna vid Hörte var generellt lägre än vid Kämpinge vilket var förväntat med tanke på Hörtes höga exponeringsgrad.

Sammantaget präglas epi- och infaunamaterialet av relativt stora fluktuationer både på art- och grupp-nivå, men provtagningsresultaten visar på normala förekomster av arter som är representativa för denna typ av miljö.

Referenser

- Campbell, A. C. 1977. Växter och djur i Europas kustvatten. Albert Bonniers förlag, Stockholm. ISBN 91-0-041311-9
- Enckell, P. H. 1980 och 1998. Kräftdjur. Knud Grøphic Consult, Odense. ISBN 87-986781-1-6
- Hansson C. G. 1994. Sydskanadinaviska marina evertebrater, utgåva 2. Länsstyrelsen i Göteborgs- och Bohus län. 1998:4.

- Kirkegaard, J.B. 1992. Havbørsteorme I. Danmarks Fauna 83. Vinderup Bogtrykkeri A/S, Vinderup. ISBN 87-88637-042
- Kirkegaard, J.B. 1996. Havbørsteorme II. Danmarks Fauna 86. Vinderup Bogtrykkeri A/S, Vinderup. ISBN 87-87519--38-0
- Lythgoe J. 1974. Meeresfische. Nordatlantik und Mittelmeer. BLV Verlagsgesellschaft GmbH, München. ISBN 3-405-11210-9.
- Naturvårdsverket 1999. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet - Kust och hav.- Rapport 4914.
- Phil. L., Isaksson I., Wennhage H., Moksnes P-O. 1995. Recent increase of filamentous algae in shallow swedish bays: effect on the community structure of epibenthic fauna and fish.- Netherlands journal of aquatic ecology 29 (3-4): 349-358.
- SNV. 1983. Biologisk värdering av grunda svenska havsområden. Fisk och bottendjur, SNV pm 1911 (pp. 99-167).
- Toxicon 1996. Inventering av den mobila epifaunan vid Kämpinge, Höllviksstrand och Gässie.
- Toxicon 1999. SVF Årsrapport 1998.
- Toxicon, 2000. SVF Årsrapport 1999.
- Toxicon 2001. SVF Årsrapport 2000.
- Toxicon 2002. SVF Årsrapport 2001.
- Toxicon 2003. SVF Årsrapport 2002.
- Wennhage H. & Phil L. 1994. Substratum selection by juvenile plaice (*Pleuronectes platessa* L.): Impact of benthic microalgae and filamentous macroalgae.- Netherlands journal of sea research, 32 (3/4): 343-351.

ÅTGÄRDER LÄNGS SYDKUSTEN FÖR FÖRBÄTTRING AV KUSTMILJÖN

(Per Olsson)

Inledning

Från och med årsrapporten för 1999, förekommer ett kapitel som behandlar åtgärdsalternativ längs sydkusten.

Kommunala avloppsreningsverk

De två stora ARV, Trelleborg och Ystad, har idag en fungerande biologisk kvävereduktion. I Ystad har det mindre ARV i St. Herrestad försetts med en s.k. "grön lösning" vilket bl.a. innebär en rotzonsanläggning med utflöde till Herrestadsbäcken och vidare till Nybroån. Denna eller andra anpassade lösningar kan vara lämpliga för andra mindre ARV. Ett inventerings- och åtgärdsarbete av enskilda avlopp är inlett i kommunerna som ska vara avslutat 2005.

Ett fortsatt arbete med enskilda avlopp och förekommande mindre ARV bör fortsätta, med bland annat funktionskontroller och förbättringar av enskilda anläggningar. Detta är dock ett mycket stort och tidsödande arbete.

Vattendrag

Längs och i vattendragen förekommer flera aktiviteter. I Ystad har odlingsfria zoner anlagts längs vissa sträckor av Nybroån. Dammar är anlagda vid Nedraby i Nybroå-systemet och vid Löderup (Tuvebäcken). I Trelleborg och Skurup är arbete igång med en restaurering av delar av Näsbyholmssjön, och en invigning av sjön planeras till våren 2004. I Trelleborg pågår Dalköpingeå-projektet och det finns flera LIP-projekt i gång för att minska närsaltläckaget. I Skurup har projekt planerats eller startats upp för att skapa ekologiska korridorer, i huvudsak länns vattendragen. LRF driver projektet "Greppa näringen" i avsikt att förbättra och optimera gödslingsinsatserna.

Företag

Danisco Sugar har i flera omgångar byggt ut sitt reningsverk vid Köpingsbro Sockerbruk.

BP Chemicals Trelleborg AB är kopplade till det kommunala ARV. Ett reningsverk är byggt för ett internt regnvattennät, med utlopp till Östersjön.

Trelleborg Industri AB är kopplat till det kommunala ARV, och med egenkontroll av dagvattensystemet innan det mynnar i Dalköpingeå. Trelleborg AB:s Ystad-enhet är helt koppla till det kommunala ARV.

Strandområdena

På flera badstränder längs sydkusten finns återkommande problem med badvattnets kvalitet. En orsak kan vara utsläpp från t.ex. enskilda avlopp, men en koppling kan inte uteslutas till förekomsten av fintrådiga alger. Flera av bakteriegrupperna som analyseras vid en badvattenundersökning förekommer naturligt i havsvatten och kan tillväxa kraftigt om de rätta tillväxtbetingelserna råder. Dessa betingelser kan förekomma vid en strandzon med mycket fintrådiga alger under nedbrytning. Dels kan vattentemperaturen bli ganska hög i strandkanten och ytterligare öka p.g.a. nedbrytningsprocesser i en "algsoppa", och dels är näringstillgången god genom algernas nedbrytning.

Så långt det är möjligt bör därför stränderna rensas från uppspolade alger, för att om möjligt minska risken för tillväxt av bakterier. Projekt bör dessutom stimuleras för att klargöra kopplingen mellan förekomst av koliforma bakterier och streptokocker och förekomst av fintrådiga alger.

Direktutsläpp av enskilda avlopp bör i görligaste mån undvikas.

Projekt bör även initieras för att studera nya metoder eller utveckla befintliga metoder för rensning av stränder från ilandspolade alger och ålgräs. Vidare bör projektet studera möjligheter till förädling av det omhändertagna materialet genom kompostering eller rötning. Projektet bör i detta sammanhang studera miljögiftsproblematiken med relaterade avsättningsproblem. Som ett delprojekt bör all information angående effekter av fintrådiga alger på kustzonens ekosystem insamlas, med en behovsprövad uppföljning genom utökade studier längs sydkusten.

Under 2002 byggdes en databas upp med alla tillgängliga utsläppsdata för sydkusten från ARV, industrier och vattendrag samt diffus avrinning vad avser både näringsämnen och miljögifter. Databasen kompletteras vidare med uppgifter från 2002-04.

Belastningssituationen vattendrag

Under 2002 gjordes en sammanställning av samtliga förekommande utsläpp till sydkusten. Denna rapporterades separat till förbundet under 2002 (Toxicon rapport 055/02). Här redovisas kortfattat belastningen av kväve och fosfor under perioden 1992-2003 för vattendragen.

Belastningen av totalkväve varierar år från år genom variationen av transporten i åarna (Fig. 1). Åren 1990, 1998, 1999 och 2002 var höglödesår medan 1996-97 och 2003 var låglödesår. Trelleborgs

och Ystads åar dominerar, f.f.a. Nybroån, Kabusaån, Tullstorpsån och Dalköpingeån men även Skivarpsån i Skurups kommun har hög transport (Fig. 2).

Totalfosforbelastningen följer i princip samma mönster, d.v.s. belastningen varierar med flödena (Fig. 1) och hög- och låglödesår är samma som för totalkväve. Samma år dominerar fosfortransporten men även Svartån har periodvis hög transport (Fig. 2).

Ur åtgärdssynpunkt är det därför mycket tydligt att insatser för att begränsa belastningen till kustområdet i huvudsak bör läggas på vattendragen.

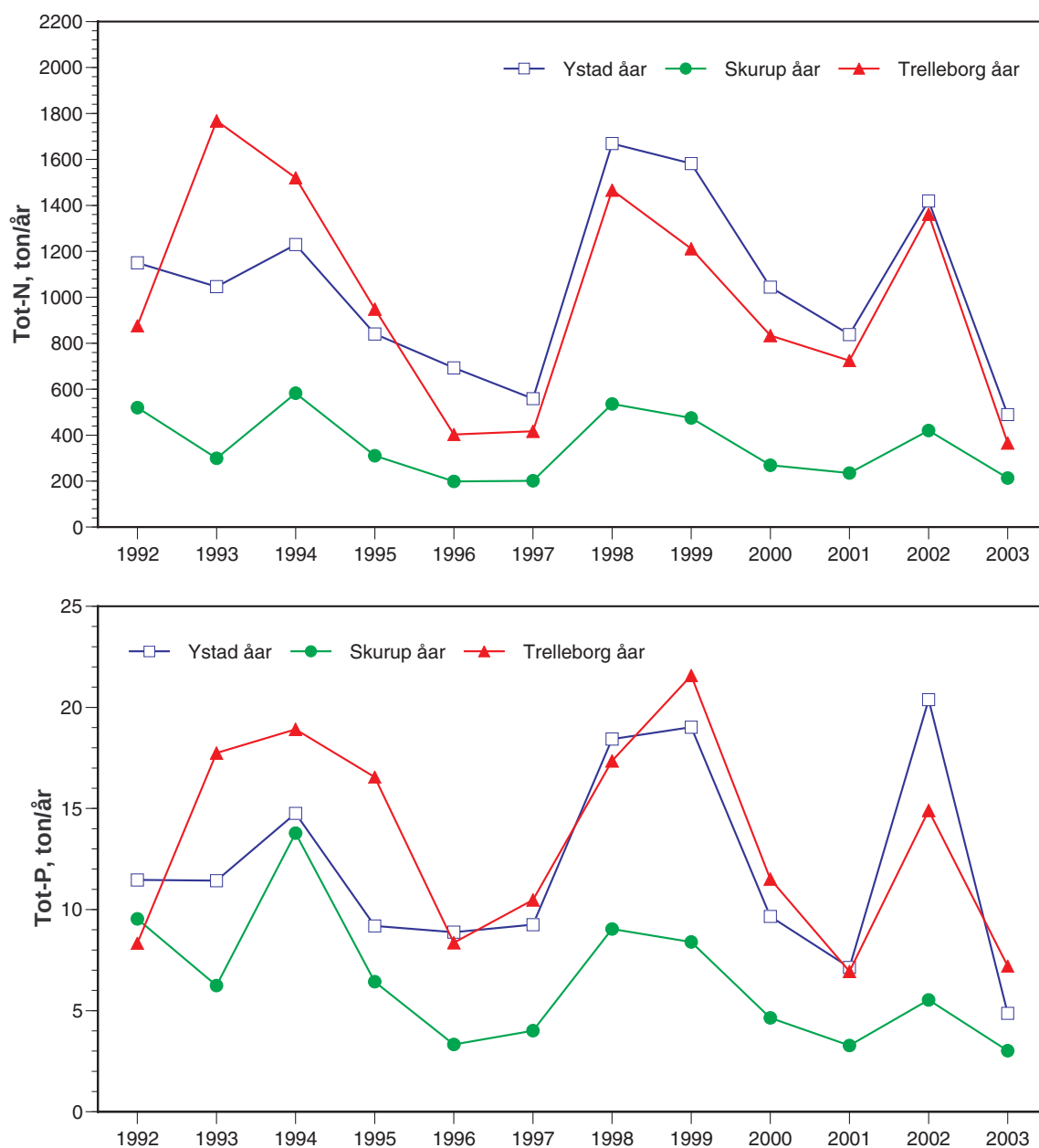


Fig. 1. Utvecklingen i belastning på sydkustens havsmiljö från vattendrag, uppdelat kommunvis, vad avser totalkväve (överst) och totalfosfor (underst) under åren 1992-2003.

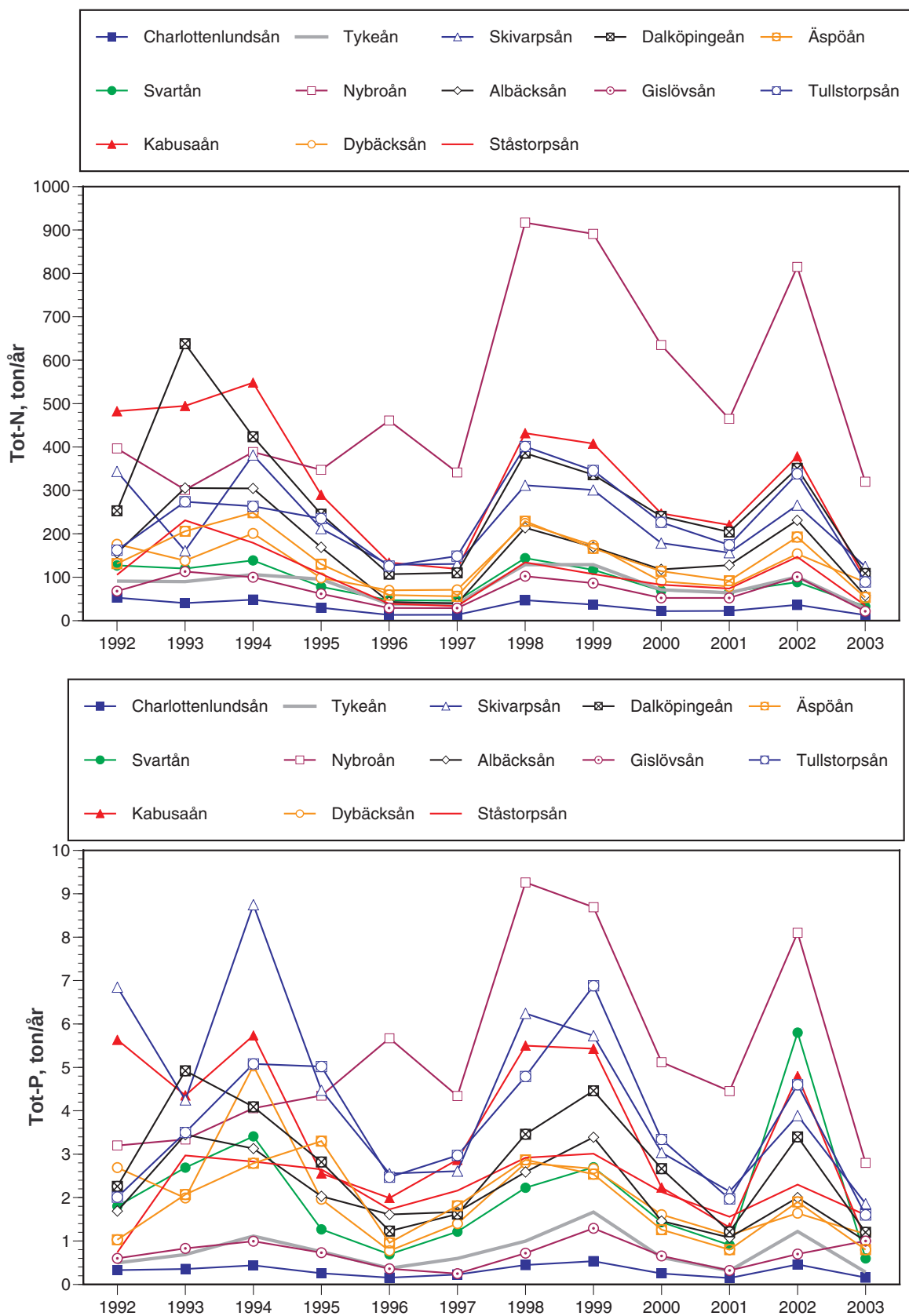


Fig. 2. Utvecklingen i belastning på sydkustens havsmiljö från vattendrag, uppdelat per vattendrag, vad avser totalkväve (överst) och totalfosfor (underst) under åren 1992-2003.

BILAGA 1 Material och metoder

Hydrografi

Växtplankton

Makroalger

Ålgräs

Fintrådiga alger

Epi- och infauna

MATERIAL OCH METODER

Hydrografi

Provtagningsstationen, kallad Falsterbo, är belägen ca 4 distansminuter söder om Falsterbokanalen med position N55° 19,52 E12° 56,47 (WGS-84) (Karta 1). Vattendjupet är ca 17 m.

Provtagningar utfördes 9 gånger under perioden januari-oktober 2003, från en inhyrd fiskekutter, Karin av Höllviken. Skepparen Gert Larsson, har vid behov assisterat under provtagningarna. Positionsbestämning skedde med GPS och ekolod.

Vattenprover togs med Ruttnerhämtare (3 liters) på fyra djup, 0,5, 5, 10 m och 1 m ovan botten. Prover överfördes till sköljda polyetenflaskor och kalibrerade Winkler-flaskor.

Temperatur och djup och bestämdes direkt i fält med kalibrerad termometer i vattenhämtaren och meteruppmärkt lina. Salthalten mättes i laboratoriet med en konduktivimeter, kalibrerad med konduktivitetsstandarder (Reagecon). Salthalten anges i PSU (Practical Salinity Units) vilket är en "praktisk" enhet och motsvarar salthalten i ‰ (promille). Syrehalten uppmättes med Winkler-metoden på samtliga djup. Syrehalten anges i ml/l (=mg/l/1.429) och syremättnadsgraden i %.

Siktdjup mättes med en standardsiktskiva. Strömriktning och strömhastighet mättes vid ytan (5 m) och vid botten (16 m) med pendelmätare av Haamermodell.

Prover för kemisk analys förvarades efter provtagning mörkt och svalt och levererades till analyslaboratorium inom 2 timmar. Kemisk analys utfördes av Vattenlaboratoriet, Malmö, inom 24 timmar enligt följande metoder:

PO₄-P SS 02 81 26-2
Total-P SS 02 81 27-2
NO₂-N SS 02 81 32
NO₃-N SA 9106-NO3
NH₄-N SS 02 81 34
Total-N SS 02 81 31/SA 9106-NO3
Kisel-Si UNESCO 1983

Prover för POC/PON-analys filtrerades inom 2 timmar efter provtagning på förbrända GF/F-filter. Trippelprover för varje vattennivå filtrerades. Efter torkning i ecksikator skickades proven till SMHI, Oceanografiska enheten, Göteborg för analys enligt följande metod:

POC/PON Marine Chemistry 1994, 45:217-224

Värden redovisades av analyslaboratorierna i µg/l. Dessa värden omräknades dock till µM, vilket avser antalet molekyler och möjliggör en direkt jämförelse mellan ämnena i motsats till viktangivelsen µg/l. Värdena har rapporterats månadsvis och båda enheterna redovisas i månadsprotokollen i bilagan. I resultatdelen kommer endast µM att användas eftersom mol är den förhärskande enheten inom marinbiologin. För omräkning av mol till gram multipliceras molvärdet med respektive molvikt för fosfor, kisel, kväve och kol (31, 28, 14, respektive 12).

I resultatdelen redovisas månadsmedelvärden med standardavvikelse för perioden 1993-02 för underlätta jämförelsen med 2003.

Råden från Naturvårdsverket "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet - kust och hav" (Rapport 4914) användes för en bedömning av närsalttillstånd och avvikelseklassning enligt jämförelsevärden för Östersjön. Fem klasser används i bedömningen där 1 är "bäst" och 5 "sämst". Tillståndsklassningen görs enligt tabeller i rapport 4914, där det uppmätta värdet klassas. Avvikelseklassningen görs med jämförelsevärden i rapport 4914 där avvikelsekvoten (uppmätt värde/jämförelsevärde) klassas.

I nedanstående tabell (Tabell 1) redovisas klassningssystemet.

Tot-N och tot-P klassas för vinter- och sommarperioden (januari-februari respektive juli-augusti). Nitrat, ammonium och fosfat klassas enbart för vinterperioden, medan klorofyll och siktdjup klassas för augusti månad. Syre klassas för det lägsta syrevärdet under året.

Klassning har utförts för medelvärden 1993-2002



Karta 1. Provtagningsstation för hydrografi och växtplankton.

respektive 2003.

Allt datamaterial från fältprovtagning och laboratorieanalyser matades in i en Filemaker Pro-databas där inledande beräkningar utfördes. Utdrag har sedan gjorts ur databasen för vidare beräkningar, statistiska analyser och diagramframställning.

Allt digitaliserat material är lagrat på två olika hårddiskar samt på CD-rom. Utdrag ur fälthandböcker och samtliga rådataprotokoll liksom datamedium är lagrat i brandsäkra skåp i låst arkivrum.

I bilaga 2 redovisas samtliga rådata.

surgjord Lugols lösning inom 1 timme efter provtagning.

För att få en bättre kvalitativ bild av artsammansättningen har prover tagits med en växtplanktonhåv (maskstorlek 10 µm) vid varje tillfälle. Håven har dragits genom vattenpelaren 0-5 m under ca 5 minuter. Håvprovet har analyserats färskt på laboratoriet innan det fixerades med 4% formalin. Mikroskopfotografering har utförts av alla intressanta prover.

Klorofyll a analyserades enligt en modifierad metod av Edler (Baltic Marine Biologists no. 5, 1979) och SS 028170. Modifieringen innebär att 95% etanol användes som extraktionsmedel istället för aceton eller metanol. Proverna extraherades i 20 timmar, innan de centrifugerades. Proven analyserades sedan

Tabell 1. Klassningssystem för närsalter, klorofyll, syre och siktdjup enligt Naturvårdsverket.

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

Växtplankton

Provtagningsstationen, kallad Falsterbo, är belägen ca 4 distansminuter söder om Falsterbokanalerna med position N55° 19,52 E12° 56,47 (WGS-84) (se karta 1). Vattendjupet är ca 17 m.

Provtagningar utfördes under februari-oktober i samband med hydrografiprovtagningen.

Vattenprover togs med Ruttnerhämtare (3 liters) på fyra djup, 0,5, 5, 10 m och ovan botten, för klorofyllanalys och på 5 m och ovan botten för primärproduktionsanalys. För kvantitativ växtplanktonanalys togs ett integrerat vattenprov med slang (0-17 m). På detta prov har även klorofyll och primärproduktionsanalys utförts. Samtliga prover förvarades efter provtagning mörkt och svalt och levererades till Toxicons analyslaboratorium inom 3 timmar. Prover för växtplanktonanalys fixerades med

vid en våglängd (monokromatiskt) i spektrofotometer.

Primärproduktion enligt ¹⁴C-metoden bestämdes enligt Ærtebjerg & Bresta (1984), genom laboratorieinkubering. Primärproduktionen har beräknats för respektive djup (5, 17 och slangprov 0-17 m).

Analys av växtplanktonprover utfördes enligt Utermöhl (1958) med ett omvänt faskontrastmikroskop (Olympus CK2). Dominerande arter har identifierats och kvantifierats. Enstaka förekommande arter har noterats med X i artlistor. Arter mindre än 15 µm har ofta inte kunnat identifieras till art eller släkte, utan istället kvantifierats i grupper, t ex 3-6 µm, 6-10 och 10-15 µm.

Vidare har totala antalet ciliater (encelliga djurplankton) noterats och individer har om möjligt artbestämts.

I artlistorna (i bilaga 2) anges celltal i celler per liter (blågröna bakterier, Cyanophyceae, i meter/liter).

Makroalger

Makroalgernas utbredning och biomassa har studerats på fyra lokaler längs Skånes sydkust vid ett tillfälle per år sedan augusti 1993 (SVF 1993, 1994, 1995). De besökta lokalerna ligger vid Kåseberga, Hörte udde, Beddinge strand samt Stavstens udde. Under 1996 besöktes ej lokalen Beddinge Strand, då det visade sig att lokalen var olämplig för makroalgstudier. Under 1997-2002, liksom vid årets undersökning, genomfördes provtagningar enbart vid Kåseberga och Stavstens udde. Provtagningen utfördes 1993-99 genom dykning längs en profil vinkelrätt ut från en bestämd punkt på land.

Utvärderingen av biomassadata pekade på mycket stora variationer som har gjort data svårtolkade och svåra att använda för trendanalyser. I 2000-års undersökning togs därför inga biomassaprover. Istället videokarterades transekterna vid Kåseberga och Stavsten. Videofilmen användes för att bestämma följande parametrar:

- Täckningsgrad av dominerande algar
- Bestämning av djuputbredning för blåstång och sågtång

För att ytterligare förbättra bedömningen av täckningsgraden beslöts att fr.o.m. 2001 använda metodik enligt Danmarks Miljöundersökningar (DMU Rapport nr 323, 2000). Bedömningen innebar att täckningsgraden bestämdes i storrutor, 5x5 m inom tre djupintervall, svarande till viktiga vegetationsområden på respektive station. Bedömning gjordes inom 3 storrutor per djupintervall. Rutans absoluta vegetationstäckning bedömdes först varefter respektive arts relativa täckning av vegetationen bedömdes. Eftersom procentuell täckningsgrad gjorts för både över- och undervegetation, kan procenttalen överstiga 100%.

Samma utgångs- och slutpositioner som tidigare år, 1993-2002, användes. Vid bedömningarna markerades positioner med bojar och positionering gjordes med GPS (WGS-84).

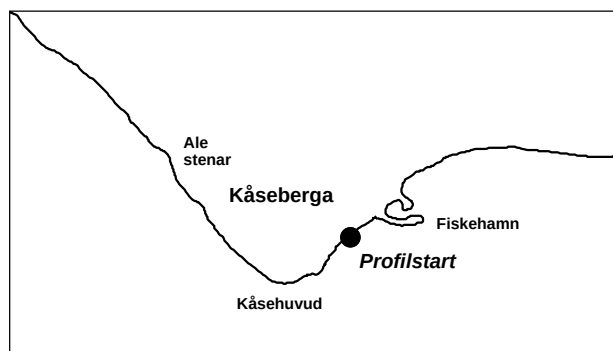
Kåseberga

Profilen bedömdes vinkelrätt ut från stranden (utgångspunkt från land N55° 22 962, E14° 03 699, WGS-84) med bäring 130° och längs samma transekt som 1993-2002 (Karta 2). Bedömningar gjordes på 1 m djup (40 m från land, 1,2 m (70 m från land) och 2 m (100 m från land).

Undersökningen utfördes den 25 augusti 2003.

Stavstens udde

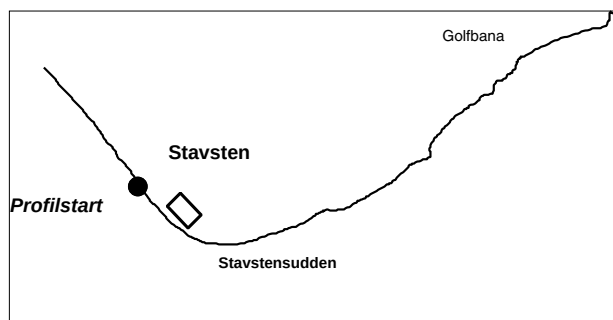
Profilen bedömdes vinkelrätt från stranden



Karta 2. Profilens utgångspunkt vid Kåseberga.

(utgångspunkt från land N55° 22 178, E13° 04 344, WGS-84) med bäring 210° och längs samma transekt som 1993-2002 (Karta 3). Bedömningar gjordes på 2 m (ca 300 m från land), 2,6 m (ca 500 m från land) och på 4,3 m (ca 750 m från land).

Bedömningen utfördes den 19 augusti 2003.



Karta 3. Profilens utgångspunkt vid Stavsten

Bearbetning

Täckningsgradsvärdena från de tre storrutorna från respektive djupintervall räknades om till ett medelvärde per djup, varefter respektive arts relativa täckning räknades om till absolut täckningsgrad. För att jämföra dessa reella tal med tidigare års täckningsgrad, omräknades den tidigare klassbedömningen till absolutvärden enligt följande:

1=enstaka	(<2%)	=1%
2=sparsamt	(2-25%)	=12,5%
3=spridda exemplar	(25-50%)	=37,5%
4=rikligt	(50-75%)	=62,5%
5=täckande	75-100%	=87,5%

Allt digitaliserat material är lagrat på två olika hårddiskar samt på CD-rom. Utdrag ur fälthandböcker och samtliga rådataprotokoll liksom datamedium är lagrat i brandsäkra skåp i låst arkivrum. Samtliga rådata för 2003 redovisas i bilaga 2.

Ålgräs

Undersökningen av ålgräs utfördes vid Fredshög, väster om Trelleborg (N 55° 22 97, E 13° 01 30 (WGS-84), Karta 4) den 19 augusti 2003.

Då ålgräsbottnarnas utbredning är från ca 2 m djup till ca 5 m, användes dykning för provtagningen. Tidigare år har provet tagits på 2,5, 4,0 och 4,5 meters djup. På respektive djup har 2 replikat tagits. I undersökningen 1998 kunde området med ålgräsvegetation på 4 resp. 4,5 meters djup ej finnas. Från och med 1998 togs 6 replikat på djup mellan 2,1 och 2,4 meter. 2003 års provtagning har skett med 6 replikat enligt föregående år. En ram med måtten 25x25 cm (area 1/16 m²) lades ut inom ålgräsbältena. Med hjälp av en kniv skars jordstammarna av längs ramens kanter. Ålgräset innanför ramen lyftes upp med jordstammarna och lades i en numrerad nätkasse. I laboratorium plockades ålgrässkotten från jordstammarna. Samtliga skott räknades och medellängden av samtliga skott uppskattades. Därefter torkades ålgrässkotten i 100° C under 24 timmar varefter de vägdes. Den använda metodiken överensstämmer med Öresundskonsortiets "Feedback Monitoring Programme", samt med ålgräsundersökningar vid Falsterbohalvön och Hallands Väderö av länsstyrelsen i Skåne.

Data från sydkusten har jämförts med data från Öresunds Vattenvårdsförbund i Öresund 1998-2003.

Allt datamaterial från fältprovtagning och laboratorieanalyser matades in i en Filemaker Pro-databas där inledande beräkningar utfördes. Utdrag har sedan gjorts ur databasen för vidare beräkningar, statistiska analyser och diagramframställning. Varians- och regressionsanalys utfördes på data på replikatnivå för perioden 1998-2003. Vid variansanalys (ANOVA) har signifikansnivå satt vid $p < 0,05$. För statistiska beräkningar har SPSS SYSTAT använts.

Allt digitaliserat material är lagrat på två olika hårddiskar samt på CD-rom. Utdrag ur fälthandböcker och samtliga rådataprotokoll liksom datamedium är lagrat i brandsäkra skåp i låst arkivrum.

I bilaga 2 redovisas rådata för medellängd, torrsvikt samt antalet skott per m².

Fintrådiga alger

Metoden baserades på upprepade mätningar av algiomassan för att säkert finna årsmaximum och för att följa säsongscykeln.

Transekterna som undersöktes var Kämpinge (Karta 5), som också provtogs 1999-2002, samt Abbekås som också provtogs 1999 och 2001-02. I varje transekt provtogs alger på tre djup; 2, 4 och 6 m djup. På varje djup togs 6 kvantitativa delprov genom att en ram placerades ut på botten (ramyta 0,04 m²). Ramen placerades på varje provdjup inom områden med den största täckningen av fintrådiga alger (subjektiv provtagning). Genom att ramen var försedd med 30 cm höga kanter och ett skyddsslock kunde även mycket tjocka sjok av alger provtas med ett minimum av provförlust.

I samband med provtagningen uppskattades även täckningsgraden (absolut procentskala) och tjockleken av algäckret. Övrig vegetation (t.ex. ålgräs, *Fucus*) noterades liksom bottenens beskaffenhet.

Vid varje provtagning gjordes positionsbestämning på varje djup med GPS (WGS-84). Positionerna var desamma som under 1999-2002 (se tabell 1). Positionerna provtogs totalt 4 gånger med ca 3 veckors intervall under perioden 26 juni till 11 september 2003.

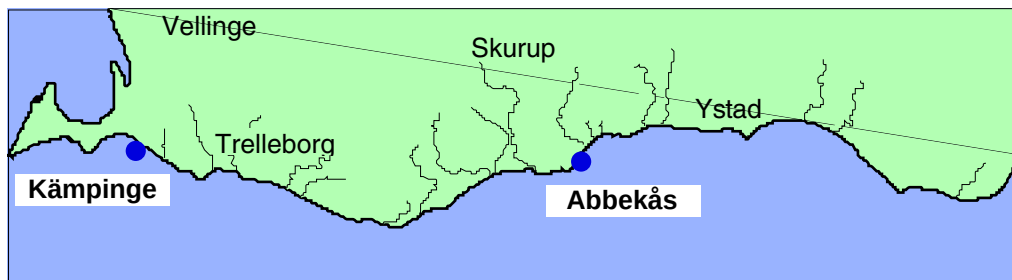
All provtagning utfördes med dykare. Efter utförd provtagning överfördes proverna till märkta plastpåsar

Tab. 1. Provtagningspositioner (WGS-84) för fintrådiga alger 2003.

Fintrådiga alger	Latitud	Longitud	Djup, m
Abbekås	55 23 70	13 36 32	2
	55 23 70	13 36 57	4
	55 23 743	13 36 645	6
Kämpinge	55 23 688	12 59 042	2
	55 23 631	12 58 987	4
	55 23 531	12 58 91	6



Karta 4. Ålgrässtationens placering vid Fredshög, Sydkusten.



Karta 5. Placering av transekt för undersökning av fintrådiga alger 2003.

och togs sedan kylda och mörkt till laboratoriet.

Proverna sorterades i huvudgrupperna grön-, brun- och rödalger och dominerande arter inom respektive grupp bestämdes. Biomassan för de tre huvudgrupperna bestämdes för varje delprov genom torkning i 2-6 dagar (beroende på materialmängd) i 60° i värmeskap. Vägning utfördes på våg med 0,01 g noggrannhet.

Allt datamaterial från fältprovtagning och laboratorieanalyser matades in i en Filemaker Pro-databas där inledande beräkningar utfördes. Utdrag har sedan gjorts ur databasen för vidare beräkningar, statistiska analyser och diagramframställning. För statistiska beräkningar har SPSS SYSTAT använts.

Allt digitaliserat material är lagrat på två olika hårddiskar samt på CD-rom. Utdrag ur fälthandböcker och samtliga rådataprotokoll liksom datamedium är lagrat i brandsäkra skåp i låst arkivrum.

I bilaga 2 redovisas rådata.

Mobil epifauna och infauna

Mobil epifauna och infauna insamlades på lokalerna Kämpinge och Hörte den 5:e september 2003 (karta 6). Provtagare var Fredrik Lundgren och Anders Sjölin. Vinden var svag nordlig vridande till västlig (1-4 m/s). Positionsbestämningen utfördes med GPS (satellitnavigator). Till skillnad mot tidigare år, 1998-2000, utfördes ingen provtagning under våren p.g.a. ändringar i SVF-programmet.

Provtagning av mobil epifauna utfördes med fallfälla (1 m hög, öppen plåtbox med 0,5 m²

bottenyta) på vattendjup mellan 50 och 70 cm. Fallfällan bars på en lång stång mellan två personer och släpptes slumpvis, varefter djuren inom ramens yta infångades med håv. Efter fem tomma håvningar betraktades fällan som tom. På varje lokal togs tio slumpvis utvalda prov. Djuren konserverades i fält med 90 % etanol (tillsatt bengalrosa för att underlätta sorteringsarbetet).

Infaunan insamlades med rörprovtagare (bottenyta 85 cm²). Även här togs det 10 slumpvis utvalda prov per lokal. Sedimentpropparna sållades i såll med maskvidden 1 mm och konserverades på samma sätt som den mobila epifaunan.

På varje lokal togs det dessutom sedimentprov för bestämning av glödförlust, som ett mått sedimentets organiska halt. Sedimentproven insamlades med rörprovtagare. Det översta skiktet (0-2 cm) av sedimentet skalades av och överfördes till plastpåsar. Sedimentproven förvarades fryst fram till bestämningen av glödförlusterna. Glödförlusten bestämdes som den procentuella viktminskningen efter bränning av torkat sediment under 4 timmar vid 550 °C.

I laboratorium sorterades, artbestämades, räknades och vägdes djuren. Infaunans biomassa bestämdes som etanol-våtvikt efter att organismerna legat 2 minuter på absorberande papper.

Biomassan av den mobila epifaunan bestämdes som askfri torrsvikt för att underlätta jämförelser med tidigare undersökningar. För bestämning av torrsvikten torkades djuren först i 100 °C under 24 timmar. För bestämning av askvikten brändes de torkade organismerna vid 550 °C under 24 timmar. Torr- och



Karta 6. Stationer för undersökning av mobil epifauna och infauna år 2003 längs Sydskusten.

askvikter bestämdes på analysvåg. Den askfria torrvikten beräknas sedan som torrvtikt - askvikt.

Beskrivning av lokalerna

Kämpinge: N 55° 23 742, O 12° 59 043 (WGS 84) (Karta 6)

Vattendjupet inom provtagningsområdet var ca 60 cm. Bottensedimentet utgjordes av sand, grus och sten. Lokalen är måttligt exponerad.

Den totala vegetationstäckningen var 40-60 % huvudsakligen bestående av *Potamogeton pectinatus* och *Ruppia* sp. (80 %) och fintrådiga alger (50 %). I övrigt var sandbotten vegetationsfri.

Hörte: N 55° 23 184, O 13° 31 355 (WGS 84) (Karta 6)

Vattendjupet inom provtagningsområdet var omkring 60 cm. Bottensedimentet utgjordes av

rentvättad sand med inslag av grus och sten. Provtagningsområdet var i princip vegetationslöst.

Insamlade data jämfördes statistiskt m. a. p. skillnader i individantal, biomassa och antal taxa per hugg mellan provtagningsåren, dels totalt för respektive station och dels för respektive organismgrupp. Detta gjordes med variansanalyser av normalapproximerade data (logaritmerade). Signifikansnivå sattes till $p < 0,05$. Vidare gjordes regressionsanalyser för att fastställa huruvida positiva eller negativa trender förelåg under hela undersökningsperioden (1998-2003). Signifikansnivån sattes till $p < 0,05$, och förklaringsgraden för respektive analys till $R^2 > 0,3$. Alla analyser har gjorts med programvaran SPSS SYSTAT.

Samtliga rådata redovisas i bilaga 2.

BILAGA 2 Rådata

Hydrografi

Växtplankton

Makroalger

Ålgräs

Fintrådiga alger

Epi- och infauna

SVF 2003 Station Falsterbo

Växtplankton

Alla värden i celler per liter (förekommande <200 celler/l= X)

Synonymer	Arter, släkten, storleksgru	03-02-05	03-03-13	03-04-02	03-05-07	03-07-02	03-08-06	03-09-03	03-10-08
	Kiselalger								
	<i>Actinocyclus</i> sp.							1	1
Ch. septentrionalis	<i>Attheya septentrionalis</i>			1 400					
	<i>Cerataulina pelagica</i>								1
	<i>Chaetoceros ceratosporum</i>		1						
	<i>Chaetoceros danicus</i>	1				1			1
	<i>Chaetoceros decipiens</i>								
	<i>Chaetoceros impressus</i>	1				1	1 600		
Chaetoceros calcitrans	<i>Chaetoceros tenuissimus</i>		700	2 200					
	<i>Chaetoceros wighami</i>		42 300	13 700	500				1
	<i>Chaetoceros</i> spp.	1					700		
	<i>Coscinodiscus</i> sp.								1
Nitzschia closterium	<i>Cylindrotheca closterium</i>						300		
Rhizosolenia fragillissima	<i>Dactyliosolen fragillissimus</i>					1	1	1	2 300
	<i>Guinardia flaccida</i>					1			
	<i>Melosira arctica</i>			1					
	<i>Skeletonema costatum</i>	7 700	1 101 000	299 000	700	1	900		
	<i>Thalassionema nitzschioides</i>					1			
	<i>Thalassiosira angulata</i>		1 400						
	<i>Thalassiosira decipiens</i>	1	115 000						
	<i>Thalassiosira</i> cf. <i>levanderi</i>	1						1	
	<i>Thalassiosira Baltica</i>		1						
	Summa	7 705	1 260 402	316 301	1 200	6	3 501	3	2 305
	Blågröna alger								
	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> *					4,1	8,4	1,0	
	<i>Nodularia spumigena</i> *					1	1		
	Dinoflagellater								
	<i>Ceratium fusus</i>					1			1
	<i>Ceratium lineatum</i>						1		
	<i>Ceratium tripos</i>						1	1	1
	<i>Dinophysis acuminata</i>								1
	<i>Dinophysis norvegica</i>								1
	<i>Gonyaulax spinifera</i>			1					
	<i>Gymnodinium</i> sp.				1	1			
	<i>Gyrodinium</i> cf. <i>fusiforme</i>			1					
	<i>Gyrodinium</i> sp. 15-20 µm	1							1
	<i>Heterocapsa triquetra</i>					1			
Heterocapsa rotundata	<i>Katodinium rotundatum</i>	1	1						36 000
Gonyaulax catenata	<i>Peridiniella catenata</i>	1	1						
	<i>Prorocentrum micans</i>							1	1
	<i>Prorocentrum minimum</i>					300	9 400		1
Minuscula bipes	<i>Protoperidinium bipes</i>				1				
	<i>Protoperidinium pellucidum</i>			1	1				
	oident. dinoflagellat 15-25 µm		6 300	700	1 800		6 800	300	1 100
	nakna dinoflagellater 30-35 µm				1				
	Summa	3	6 302	703	1 804	303	16 202	302	37 107
	Chrysophyceer								
Distephanus speculum	<i>Dictyocha speculum</i>							1	
	<i>Dinobryon</i> sp.				43 100				
	<i>Ebria tripartita</i>			1	1	1	1	300	1 100
	Prasinophyceae								
	<i>Pyramimonas</i> sp.	1			1		1	1	
	Monader och flagellater								
	3-6 m	732 000	158 000	309 000	309 000	1 438 000	560 000	647 000	230 000
	6-10 µm	93 500	79 100	57 500	244 000	244 000	151 000	122 000	71 900
	10-15 µm	57 500							
	Flagellater 6-10 µm			64 700	309 000	259 000	129 000	115 000	158 000
	Cryptomonader		7 200	7 200	64 700	86 200		1	
	Choanoflagellater		64 700	7 200	28 800	43 100		187 000	
	Summa	883 000	309 000	445 600	955 500	2 070 300	840 000	1 071 001	459 900
	Ciliater								
	oidentifierade 20-50 µm inkl.	1 100	17 400	3 600	4 000	700	7 200	5 600	2 500
Mesodinium rubrum	<i>Myrionecta rubra</i>		1	3 200			1	300	
	I övrigt förekommande								
	* anges i meter/liter								

Sydkustens Vattenvårdsförbund **Station Stavsten**
Täckningsgrad (%) av makroalger **2003**
Totalt=absolut täckning **Provtagningsyta: 5x5 m**
Respektive art=absolut täckning **Provtagningsdatum: 03-08-19**

Art-grupp/djupintervall	2 m=1-2 m					2,6 m=2-3 m									
	1	2	3	medel		1	2	3	medel		1	2	3	medel	
Grönalger															
Cladophora rupestris	1,8	1,4	1,8	1,7		0,8	0,7	0,9	0,8		0,9	0,8	0,8		0,8
Cladophora sp. (grönslick)	0,9	0,7	0,9	0,8		0,4	0,4	0,9	0,5						
Enteromorpha sp. (tarmtång)															
Brunalger															
Chorda filum (smärtång)	0,5	0,7	0,9	0,7		4	3,5	4,3	3,9		0,9	1,5	0,8		1,1
Dictyosiphon foeniculaseus	0,9	0,7	0,9	0,8		1,6	1,4	1,7	1,6		0,9	0	0,8		0,6
Ectocarpus/Pilayella						4	1,4	1,7	2,4		0,4	0,4	0,8		0,5
Elachista tucicola															0,0
Fucus serratus (sågtång)	27	14	13,5	18,2		0	3,5	0	1,2		0	0,8	0		0,3
Fucus vesiculosus (blåstång)	58,5	42	63	54,5											
Spongonema tomentosa															
Rödalger															
Ceramium rubrum/Polysiphonia fucooides	9	3,5	4,5	5,7		64	56	63,75	61,3		51	52,5	48		50,5
Lösa fintrådiga (Ceramium/Polysiphonia)															
Coccolytus truncatus											4,3	0,8	1,6		2,2
Fucrellaria lumbricalis (gaffeltång)	9	7	13,5	9,8		12	10,5	12,75	11,8		68,0	52,5	60		60,2
Fanerogamer															
Zostera marina (ålgärs)															
Totalt	90	70	90	83,3		80	70	85	87,3		80	75	85		80,0

Sydkustens Vattenårdsförbund **Station Kåseberga**
Täckningsgrad (%) av makroalger
2003
Totalt=absolut täckning **Provtagningsyta: 5x5 m**
Respektive art=absolut täckning **Provtagningsdatum: 03-08-25**

Art-grupp/djupintervall	1 m=0-1 m					1,3 m=1-2 m									
	1	2	3	medel		1	2	3	medel		1	2	3	medel	
Grönalger															
Cladophora rupestris	18	28,5	28,5	25,0		9	12	13,5	11,5		11,3	12,0	7,5	10,3	
Cladophora sp. (grönslick)															
Enteromorpha sp. (larmtång)	0,9	9,5	9,5	6,6											
Brunalger															
Chorda filum (snårlång)	0,45	0,475	0	0,3											
Dictyosiphon foeniculaseus	9	9,5	9,5	9,3		13,5	12	9	11,5		11,3	12,0	11,3	11,5	
Ectocarpus/Pilayella	0,9	0,95	4,75	2,2											
Elachista fucicola	1,8	1,9	1,9	1,9		4,5	4	4,5	4,3		3,8	4,0	3,8	3,8	
Fucus serratus (sågtång)	9	9,5	9,5	9,3		81	72	85,5	79,5		60,0	68,0	60,0	62,7	
Fucus vesiculosus (blåstång)	63	47,5	47,5	52,7											
Spongonema tomentosa															
Rödalger															
Ceramium rubrum/Polysiphonia fucoides	0,45	0,475	0,475	0,5		0,9	0,8	0,9	0,9		0,4	0,8	0,8	0,6	
Lösa fintrådiga (Ceramium/Polysiphonia)															
Coccolytus truncatus															
Furcellaria lumbricalis (gaffeltång)											0,4	0,0	0,0	0,1	
Hildenbrandia rubra	1,8	1,9	1,9	1,9		4,5	4	9	5,8		3,8	4,0	3,8	3,8	
Fanerogamer															
Zostera marina (ågräs)															
Totalt	90	95	95	93,3		90	80	90	86,7		75	80	75	76,7	

Sydskustens Vattenvårdsförbund 2003, ålgräs

Provtagningsstation: Fredshög 2 m		Projektnummer: 117/03		Täckningsgrad, %		75			
Datum 03-08-19		Provtagningsyta: 1/16 m2							
	1	2	3	4	5	6	Medel	±SA	CV%
Skottantal/m2	3296	3184	2736	2128	1872	2864	2680	570,6	21
Biomassa skott, g/m2	380,8	295,7	413,4	310,1	262,2	428,8	349	68,4	20
Biomassa rhizom, g/m2									
Skottlängd cm, min.	10	13	9	12	10	11	11	1,5	14
Skottlängd cm, max.	50	49	50	50	47	53	50	1,9	4
Skottlängd cm, medel	35	28	28	29	31	27	30	2,9	10
	1	2	3	4	5	6	Medel	±SA	CV%
Sockerhalt, %	12,5	10,8	11	11,5	11	10,8	11	0,7	6

Sydkustens Vattenvårdsförbund Fintråddiga alger 2003

Provtagningsyta 1/16 m2

Projektnr.	Datum	Station	Djup m	Provtagn. omg.	g tv/m ²										Täckning %	Tjocklek cm	Dominant art
					replikat 1	replikat 2	replikat 3	replikat 4	replikat 5	replikat 6	medel	SA					
098/03	03-06-26	Abbekås	2	1	70,4	48,8	92,6	83,7	108,32	146,56	91,7	33,6	30	15	P.fucoides/C. rubrum		
098/03	03-06-26	Abbekås	4	1	72,48	81,44	134,1	33,9	46,56	44,00	68,7	36,8	50	15	P.fucoides/C. rubrum		
098/03	03-07-23	Abbekås	4	2	53,12	63,2	93,9	81,9	40,16	120,64	75,5	29,4	25	15	P.fucoides/C. rubrum		
098/03	03-08-12	Abbekås	4	3	86,08	86,88	130,9	63,2	90,56	84,16	90,3	22,1	30	15	P.fucoides/C. rubrum		
098/03	03-09-11	Abbekås	4	4	23,04	24,48	14,1	24,0	29,44	24,16	23,2	5,0	2,5	5	P.fucoides/C. rubrum		
098/03	03-06-26	Abbekås	6	1	164	555,52	90,1	138,7	92,64	91,20	115,3	34,1	80	20	P.fucoides/C. rubrum		
098/03	03-06-26	Abbekås	6	1	0	15,2	21,6	46,9	14,08	40,32	23,0	17,6	80	20	Cladophora sp.		
098/03	03-07-23	Abbekås	6	2	103,84	80	40,8	76,8	33,76	48,48	63,9	27,2	60	15	P.fucoides/C. rubrum		
098/03	03-08-12	Abbekås	6	3	56,96	58,56	38,7	108,2	57,12	62,72	63,7	23,3	50	15	P.fucoides/C. rubrum		
098/03	03-09-11	Abbekås	6	4	37,6	50,08	78,7	49,3	41,92	50,88	51,4	14,4	30	10	P.fucoides/C. rubrum		
098/03	03-06-26	Kämpinge	4	1	22,72	31,36	39,2	33,1	26,72	60,80	35,7	13,5	5	10	P.fucoides/C. rubrum		
098/03	03-07-23	Kämpinge	4	2	39,68	21,76	20,8	72,3	52,16	19,04	37,6	21,4	10	10	P.fucoides/C. rubrum		
098/03	03-08-12	Kämpinge	4	3	98,24	39,2	70,1	81,1	41,92	84,64	69,2	24,0	30	15	P.fucoides/C. rubrum		
098/03	03-09-11	Kämpinge	4	4	24,8	33,6	35,7	29,8	42,08	43,68	34,9	7,2	60	15	P.fucoides/C. rubrum		
098/03	03-06-26	Kämpinge	6	1	72,8	93,92	83,7	65,0	53,28	59,20	71,3	15,4	20	10	P.fucoides/C. rubrum		
098/03	03-07-23	Kämpinge	6	2	26,88	201,92	109,6	23,4	52,32	23,04	72,9	71,4	20	10	P.fucoides/C. rubrum		
098/03	03-08-12	Kämpinge	6	3	90,08	159,68	103,4	185,6	71,36	97,44	117,9	44,5	40	20	P.fucoides/C. rubrum		
098/03	03-09-11	Kämpinge	6	4	67,84	40,16	23,2	49,76	47,84	32,16	43,493	15,507	50	15	P.fucoides/C. rubrum		
outlier, borttagen från beräkning																	

outlier, borttagen från beräkning

Syd kustens Vattenvårdsförbund 2003

Epifaunaprotokoll, individantal

Lokal: Kämpinge
 Provtagningsdatum: 03-09-05

Projektnummer: 130/03

Artnamn		Antal individer/m2										Medel	SA	SE	CV (%)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
Kräftdjur	<i>Crangon crangon</i>	0	0	2,041	4,082	6,122	4,082	0	2,041	2,041	0	2,04	2,15	0,68	105,4
	<i>Palaemon adspersus</i>	0	0	0	2,041	0	4,082	0	0	2,041	2,041	1,02	1,44	0,46	141,4
	<i>Palaemon elegans</i>	0	2,041	0	0	0	0	4,082	0	0	0	0,61	1,38	0,44	225,0
	<i>Neomysis integer</i>	77,551	18,37	18,37	8,163	22,45	30,61	334,7	8,163	46,94	6,122	57,14	99,93	31,60	174,9
	<i>Praunus flexuosus</i>	0	6,122	2,041	0	0	2,041	2,041	0	2,041	2,041	1,63	1,88	0,59	114,9
	Totalt kräftdjur	77,551	20,41	20,41	14,29	28,57	38,78	338,8	10,2	51,02	8,163	62,45	99,96	31,61	160,1
Fisk	<i>Pomatoschistus microps</i>	8,16327	14,29	2,041	0	10,2	20,41	36,73	51,02	51,02	73,47	26,73	24,95	7,89	93,3
	<i>Platichthys flesus</i>	4,08163	4,082	4,082	0	6,122	4,082	2,041	0	0	2,041	2,65	2,16	0,68	81,5
	Totalt fisk	12,2449	18,37	6,122	0	16,33	24,49	38,78	51,02	51,02	75,51	29,39	23,96	7,58	81,5
	Totalt antal individer/m2	89,796	38,8	26,5	14,3	44,9	63,3	378	61,2	102	83,7	90,20	104,79	33,14	116,2

Epifaunaprotokoll, biomassa

Lokal: Kämpinge
 Provtagningsdatum: 03-09-05

Projektnummer: 130/03

Artnamn		Askfri torrsvikt mg/m2										Medel	SA	SE	CV (%)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
Kräftdjur	<i>Crangon crangon</i>	0	0	36,33	231,6	190,2	237,6	0	29,18	60,82	0	78,57	100,22	31,69	127,6
	<i>Palaemon adspersus</i>	0	0	0	9,796	0	15,92	0	0	0,408	15,71	4,18	6,84	2,16	163,6
	<i>Palaemon elegans</i>	0	21,22	0	0	0	0	39,8	0	0	0	6,10	13,59	4,30	222,7
	<i>Neomysis integer</i>	194,898	49,39	45,71	18,98	46,33	78,37	697,6	11,02	101,2	5,102	124,86	208,76	66,02	167,2
	<i>Praunus flexuosus</i>	0	4,49	0,408	0	0	0,612	1,429	0	2,449	1,224	1,06	1,45	0,46	136,8
	Totalt kräftdjur	194,898	70,61	82,04	260,4	236,5	331,8	737,3	40,2	162,4	20,82	214,78	210,54	66,58	98,0
Fisk	<i>Pomatoschistus microps</i>	328,163	319,8	60,41	0	135,9	363,5	750,8	1110	877,3	1843	578,94	575,02	181,84	99,3
	<i>Platichthys flesus</i>	646,735	107,1	1643	0	600,2	615,5	737,1	0	0	341,8	469,20	508,65	160,85	108,4
	Totalt fisk	974,898	426,9	1704	0	736,1	979	1488	1110	877,3	2185	1048,1	627,22	198,35	59,8
	Totalt askfri torrsvikt mg/m2	1169,8	498	1786	260	973	1311	2225	1151	1040	2206	1261,9	652,94	206,48	51,7

Epifaunaprotokoll, individantal

Lokal: Hörte
 Provtagningsdatum: 03-09-05

Projektnummer: 130/03

Artnamn		Antal individer/m2										Medel	SA	SE	CV (%)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
Kräftdjur	<i>Crangon crangon</i>	4,08163	2,041	2,041	0	2,041	2,041	10,2	6,122	2,041	2,041	3,27	2,92	0,92	89,4
	Totalt kräftdjur	4,08163	2,041	2,041	0	2,041	2,041	10,2	6,122	2,041	2,041	3,27	2,92	0,92	89,4
Fisk	<i>Scophthalmus maximus</i>	2,04082	2,041	0	0	2,041	0	0	4,082	0	0	1,02	1,44	0,46	141,4
	Totalt fisk	2,04082	2,041	0	0	2,041	0	0	4,082	0	0	1,02	1,44	0,46	141,4
	Totalt antal individer/m2	6,1224	4,08	2,04	0	4,08	2,04	10,2	10,2	2,04	2,04	4,29	3,53	1,12	82,3

Epifaunaprotokoll, biomassa

Lokal: Hörte
 Provtagningsdatum: 03-09-05

Projektnummer: 130/03

Artnamn		Askfri torrsvikt mg/m2										Medel	SA	SE	CV (%)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
Kräftdjur	<i>Crangon crangon</i>	323,265	157,6	113,5	0	94,69	56,33	661	544,3	211,2	202	236,39	214,52	67,84	90,8
	Totalt kräftdjur	323,265	157,6	113,5	0	94,69	56,33	661	544,3	211,2	202	236,39	214,52	67,84	90,8
Fisk	<i>Scophthalmus maximus</i>	78,3673	76,33	0	0	202,7	0	0	124,7	0	0	48,20	70,98	22,45	147,3
	Totalt fisk	78,3673	76,33	0	0	202,7	0	0	124,7	0	0	48,20	70,98	22,45	147,3
	Totalt askfri torrsvikt mg/m2	401,63	234	113	0	297	56,3	661	669	211	202	284,59	231,05	73,06	81,2
Antal taxa/replikat		2	2	1	0	2	1	1	2	1	1	1,30	0,67	0,21	51,9

Sydkustens Vattenvårdsförbund 2003

Infaunaprotokoll, individantal

Lokal: Kämpinge
Provtagningsdatum: 03-09-05Projektnummer: 130/03

Artnamn		Antal individer/m2										Medel	SA	SE	CV (%)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
Blötdjur	<i>Cerastoderma edule</i>	0	0	0	0	235,29	117,65	0	0	117,65	0	47,06	82,26	26,01	174,8
	<i>Hydrobia sp.</i>	7411,76	1176,5	5529,4	2235,3	2000	823,53	1411,8	5294,1	2117,6	3529,4	3152,94	2214,07	700,15	70,2
	<i>Macoma baltica</i>	235,294	117,65	117,65	0	0	0	0	0	470,59	117,65	105,88	151,37	47,87	143,0
	<i>Mya arenaria</i>	352,941	117,65	235,29	117,65	117,65	0	0	0	117,65	117,65	117,65	110,92	35,08	94,3
	<i>Parvicardium ovale</i>	0	0	235,29	352,94	235,29	0	0	0	117,65	352,94	129,41	151,37	47,87	117,0
	Totalt blötdjur	8000	1411,8	6117,6	2705,9	2588,2	941,18	1411,8	5294,1	2941,2	4117,6	3552,94	2302,60	728,15	64,8
Borstmaskar	<i>Capitellidae sp.</i>	1882,35	1529,4	2823,5	2823,5	1294,1	588,24	2588,2	3411,8	235,29	235,29	1741,18	1153,77	364,85	66,3
	<i>Hediste diversicolor</i>	2352,94	2117,6	2000	1647,1	2117,6	2000	2117,6	2117,6	2352,9	2705,9	2152,94	277,57	87,78	12,9
	<i>Pygospio elegans</i>	3764,71	2235,3	1176,5	2000	3529,4	1411,8	823,53	1176,5	705,88	1411,8	1823,53	1070,02	338,37	58,7
	Totalt borstmaskar	4235,29	3647,1	4823,5	4470,6	3411,8	2588,2	4705,9	5529,4	2588,2	2941,2	5717,65	1014,24	320,73	17,7
Övriga	<i>Chironomidae spp.</i>	4000	3764,7	1764,7	4352,9	2588,2	2000	4235,3	2705,9	6235,3	4470,6	3611,76	1358,53	429,60	37,6
	Totalt övriga	4000	3764,7	1764,7	4352,9	2588,2	2000	4235,3	2705,9	6235,3	4470,6	3611,76	1358,53	429,60	37,6
Totalt antal individer/m2		16235	8824	12706	11529	8588	5529	10353	13529	11765	11529				
Antal taxa/replikat		7	7	8	7	8	6	5	5	9	8	7,0	1,3	0,42	19,0

Infaunaprotokoll, biomassa

Lokal: Kämpinge
Provtagningsdatum: 03-09-05Projektnummer: 130/03

Artnamn		Etanolvåtvikt g/m2										Medel	SA	SE	CV (%)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
Blötdjur	<i>Cerastoderma edule</i>	0	0	0	0	6,9176	2,5412	0	0	0,0706	0	0,95	2,24	0,71	235,3
	<i>Hydrobia sp.</i>	20,5765	2,4118	16,871	7,1294	7,3765	2,6824	5,0235	17,259	6,3412	14,776	10,04	6,66	2,11	66,3
	<i>Macoma baltica</i>	4,08235	13,8	2,2824	0	0	0	0	0	2,2471	0,7647	2,32	4,27	1,35	184,3
	<i>Mya arenaria</i>	66,2235	15,835	43,765	0,3412	21,494	0	0	0	36,588	16,906	20,12	22,59	7,14	112,3
	<i>Parvicardium ovale</i>	0	0	13,718	4,6588	4,6	0	0	0	4,5294	5,6588	3,32	4,39	1,39	132,4
	Totalt blötdjur	70,3059	29,635	59,765	5	26,094	0	0	0	43,365	23,329	36,75	25,59	8,09	69,6
Borstmaskar	<i>Capitellidae sp.</i>	1,57647	1,3765	3,0235	1,7529	0,6588	0,6118	2,5082	3,1059	0,0824	0,0588	1,48	1,13	0,36	76,9
	<i>Hediste diversicolor</i>	85,1882	114,27	92,435	84,188	140,24	121,64	142,85	151,02	161,46	130,38	122,37	27,80	8,79	22,7
	<i>Pygospio elegans</i>	3,95294	2,4353	1,7882	2,2	2,6	1,4941	0,4235	1,6588	0,6824	3,5176	2,08	1,12	0,35	54,0
	Totalt borstmaskar	86,7647	115,65	95,459	85,941	140,89	122,25	145,36	154,13	161,54	130,44	125,92	27,53	8,71	21,9
Övriga	<i>Chironomidae spp.</i>	2,04706	1,9059	1,1882	1,9059	1,1882	0,9529	1,6235	1,3294	2,5059	2,1882	1,68	0,51	0,16	30,1
	Totalt övriga	2,04706	1,9059	1,1882	1,9059	1,1882	0,9529	1,6235	1,3294	2,5059	2,1882	1,68	0,51	0,16	30,1
Totalt biomassa g/m2		159,12	147,2	156,4	92,85	168,2	123,2	147	155,5	207,4	156	151,27	29,44	9,31	19,5

Infaunaprotokoll, individantal

Lokal: Hörte
Provtagningsdatum: 03-09-05Projektnummer: 130/03

Artnamn		Antal individer/m2										Medel	SA	SE	CV (%)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
Kräftdjur	<i>Bathyporeia pilosa</i>	0	705,88	1294,1	1647,1	1411,8	1764,7	1294,1	1529,4	2941,2	3294,1	1588,2	959,38	303,38	60,4
	Totalt kräftdjur	0	705,88	1294,1	1647,1	1411,8	1764,7	1294,1	1529,4	2941,2	3294,1	1588,2	959,38	303,38	60,4
Blötdjur	<i>Macoma baltica</i>	0	0	0	0	0	235,29	0	0	117,65	117,65	47,06	82,26	26,01	174,8
	<i>Mya arenaria</i>	0	0	0	0	235,29	0	0	0	0	117,65	35,29	79,41	25,11	225,0
	<i>Mytilus edulis</i>	470,588	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47,06	148,81	47,06	316,2
	Totalt blötdjur	470,588	0	0	0	235,29	235,29	0	0	117,65	235,29	129,41	161,21	50,98	124,6
Borstmaskar	<i>Capitellidae sp.</i>	470,588	0	0	0	0	0	0	0	117,65	0	58,82	149,33	47,22	253,9
	<i>Hediste diversicolor</i>	352,941	235,29	0	117,65	235,29	117,65	117,65	117,65	235,29	117,65	164,71	99,21	31,37	60,2
	<i>Marenzelleria viridis</i>	0	0	117,65	0	0	0	0	0	0	117,65	23,53	49,60	15,69	210,8
	<i>Pygospio elegans</i>	588,235	0	705,88	1058,8	941,18	117,65	352,94	117,65	117,65	1647,1	670,59	537,84	170,08	80,2
	Totalt borstmaskar	1411,76	235,29	823,53	1176,5	1176,5	235,29	470,59	235,29	1529,4	1882,4	917,65	604,48	191,15	65,9
Totalt antal individer/m2		1882,4	941,2	2118	2824	2824	2235	1765	1765	4588	5412	2635,3	1373,3	434,29	52,1
Antal taxa/replikat		4	2	3	3	4	4	3	3	5	6	3,7	1,2	0,37	31,3

Infaunaprotokoll, biomassa

Lokal: Hörte
Provtagningsdatum: 03-09-05Projektnummer: 130/03

Artnamn		Etanolvåtvikt g/m2										Medel	SA	SE	CV (%)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
Kräftdjur	<i>Bathyporeia pilosa</i>	0	1,0706	1,7294	2,4	2,1647	2,7765	2,1412	1,8353	3,9882	4	2,21	1,21	0,38	55,0
	Totalt kräftdjur	0	1,0706	1,7294	2,4	2,1647	2,7765	2,1412	1,8353	3,9882	4	2,21	1,21	0,38	55,0
Blötdjur	<i>Macoma baltica</i>	0	0	0	0	0	7,9412	0	0	1,3176	8,9765	1,82	3,53	1,12	193,6
	<i>Mya arenaria</i>	0	0	0	0	11,153	0	0	0	0	22,612	3,38	7,61	2,41	225,5
	<i>Mytilus edulis</i>	1,83529	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,18	0,58	0,18	316,2
	Totalt blötdjur	1,83529	0	0	0	11,153	7,9412	0	0	1,3176	31,588	5,38	10,00	3,16	185,8
Borstmaskar	<i>Capitellidae sp.</i>	0,09412	0	0	0	0	0	0	0	0,0118	0	0,01	0,03	0,01	279,4
	<i>Hediste diversicolor</i>	21,1176	7,3882	0	0,7647	6,8235	1,5059	5,6235	3,4353	2,8588	1,4506	5,10	6,18	1,95	121,3
	<i>Marenzelleria viridis</i>	0	0	6,4588	0	0	0	0	0	0	13,729	2,02	4,59	1,45	227,3
	<i>Pygospio elegans</i>	1,63529	0	5,0353	6,8588	7,4941	0,4588	1,8118	1	3,5529	9,8	3,76	3,38	1,07	89,7
	Totalt borstmaskar	22,8471	7,3882	11,494	7,6235	14,318	1,9647	7,4353	4,4353	6,4235	24,98	10,89	7,67	2,43	70,4
Total biomassa g/m2		24,682	8,459	13,22	10,02	27,64	12,68	9,576	6,271	11,73	60,57	18,49	16,33	5,16	88,4