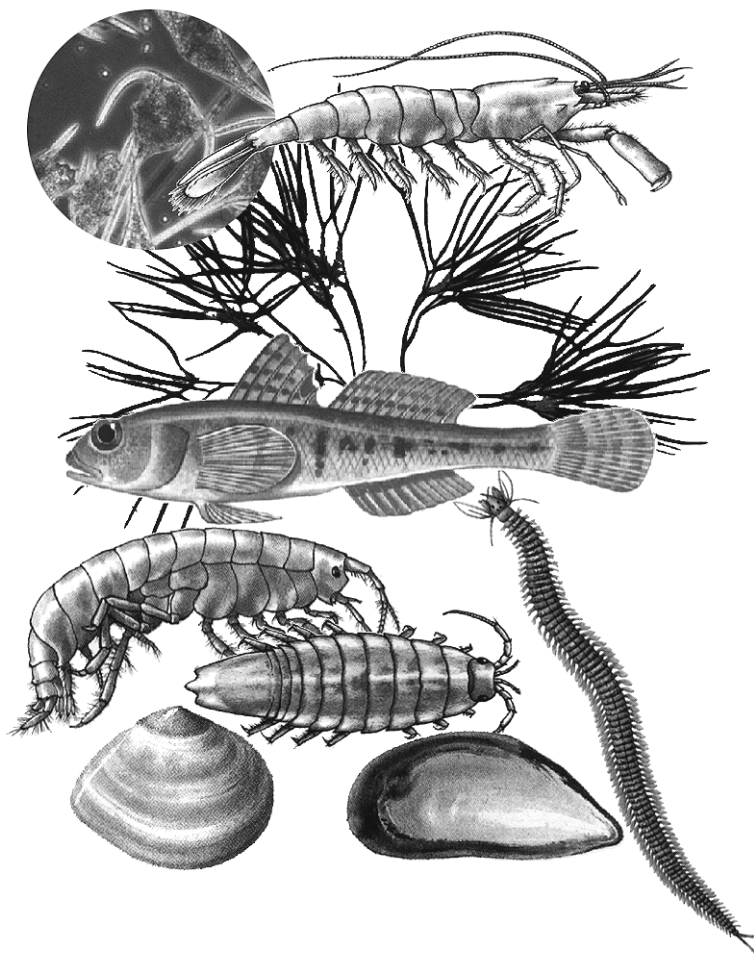


# SYDKUSTENS VATTENVÅRDSFÖRBUND



Årsrapport

2002

**TOXICON AB**

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING .....	4
INLEDNING .....	6
HYDROGRAFI .....	7
Inledning .....	7
Väderåret 2002 .....	7
Resultat och diskussion .....	7
Temperatur och salthalt .....	7
Syrgas .....	8
Strömmar .....	8
Närsalter .....	8
Utveckling 1993-02 .....	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 .....	16
MAKROALGER .....	17
Inledning .....	17
Resultat och diskussion .....	17
Täckningsgrad Kåseberga .....	17
Täckningsgrad Stavsten .....	19
Jämförelser 1993-02 .....	20
Tillståndsklassning .....	21
Sammanfattning .....	22
Referenser .....	22
ÅLGRÄS .....	23
Inledning .....	23
Resultat och diskussion .....	23
Sammanfattning .....	26
Referenser .....	26
FINTRÅDIGA ALGER .....	27
Inledning .....	27
Resultat och diskussion .....	28
Sammanfattning .....	30
Referenser .....	30

MOBIL EPIFAUNA OCH INFAUNA .....	31
Inledning .....	31
Resultat och diskussion .....	32
Sediment .....	32
Mobil epifauna .....	32
Infauna .....	34
Tillståndsklassning för mjukbottenfauna .....	36
Sammanfattning .....	37
Referenser .....	38

ÅTGÄRDER FÖR FÖRBÄTTRING AV KUSTMILJÖN .....	39
--	----

## BILAGOR

### 1. Material och metoder

### 2. Rådata

- Hydrografi
- Växtplankton
- Ålgräs
- Fintrådiga alger
- Epi- och infauna

## SAMMANFATTNING

Syd kustens Vattenvårdsförbund påbörjade under 1993 ett samordnat undersökningsprogram längs Skånes sydkust. Programmet omfattade under 2002 fysikalisk/kemiska vattenparametrar, primärproduktionsmätningar och växtplankton-, makroalg-, ålgräs- och bottenfaunainventeringar samt undersökningar av fintrådiga alger.

### Hydrografi

Vattentemperaturerna var under sommaren höga och betydligt över medelvärdet för perioden 1993-01. Syrehalterna sjönk under denna perioden men var aldrig kritiskt låga. Salthalterna var generellt under eller mycket under medelvärdet 1993-01.

Strömdata för 1993-2002 visar att ytströmmarna i huvudsak är nord-nordost eller syd till västgående. För bottenströmmen förstärks intrycket av dominerande sydgående strömmar.

Näringsämnen kväve (nitrat, ammonium, totalkväve), fosfor (fosfat, totalfosfor) samt kisel låg i huvudsak inom variationen för 1993-01, men värdena för ammonium, totalfosfor och delvis kisel låg ofta över medelvärdet. Vissa signifikanta trender kan ses i materialet för perioden 1993-2002. Nitrat tycks minska under vinter och sommar medan totalkväve visar på nedåtgående trend under sommaren. Totalfosfor och fosfat tycks öka för både vinter och sommar, medan kisel ökar under sommaren.

Klassningen av tillståndet enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder resulterade i "låga" till "mycket låga" halter för tot-N, nitrat, ammonium, fosfat och klorofyll för 2002. Totalfosfor visade dock på "medelhöga" halter under sommaren 2002.

Avvikelsen i förhållande till NV:s jämförvärden (tillståndet omkring år 1950) var "liten" för 2002 avseende kväveföreningar och klorofyll, men "tydlig" till "mycket stor" för fosfat, tot-P och siktdjup.

### Växtplankton

Sammantaget kan det konstateras att provtagningarna detekterade en vårblooming under april. Under sommaren kunde relativt stora blomningar av blågröna alger 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 mycket höga och mycket låga värden.

Vid jämförelser mellan åren 1993-02, 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 2002. Bedömningen av täckningsgraden tyder på att de fleråriga algarterna (t.ex. blåstång, sågtång och gaffeltång) har en något lägre täckning än tidigare år vid Stavsten. Vid Kåseberga var täckningen något lägre än tidigare år, sannolikt beroende på betning från kräftdjur och uppgrumling genom indrivande fintrådiga alger. Förekomsten av fintrådiga alger, både fasta och lösa, var hög vid Stavsten.

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).

## Ålgräs

Resultaten från årets undersökningar av ålgräs vid Fredshög visar på fortsatt höga skottantal och biomassor även om en minskning skedde 2002. Årets värden för täthet och biomassa ligger över eller i nivå med data från ålgräsundersökningar inom Öresunds vattenvårdsförbund.

## Fintrådiga alger

Årets undersökningar för fintrådiga alger vid Kämpinge visade på lägre täckningsgrader och biomassor under sommaren än under 1999 men i huvudsak i paritet med 2000-01. Både täckningsgrad och biomassa låg på ungefär samma nivåer på Kämpinge och Abbekås. Maximum inträffade sent på sommaren, in i september. Anledningen är inte klar då de mycket höga vattentemperaturerna under sensommaren borde ha orsakat en nedbrytning av algerna. Rödalger med arten fjäderslick (*Polysiphonia fucoides*) dominerade biomassan fullständigt.

Statistiskt sett var variationen fortfarande låg 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

Epifaunan, på både lokal Kämpinge och Hörte, hade ökat i både individantal och biomassa sedan 2001. Artantalet låg på samma nivå som tidigare. En viss förskjutning hade skett i artsammansättning på båda stationerna, med t.ex. en tydlig minskning av sandräkan *Crangon*. Pungräkan *Neomysis integer* förstärkte ytterligare sin dominans på båda lokalerna. Sammantaget är variationen i årets material, och även under tidigare år, så stor att skillnader från år till år blir svåra att urskilja. Variationerna är troligen ett resultat av naturliga mellanårsfluktuationer i miljön.

Artantalet vid de undersökta infaunalokalerna låg i nivå med föregående år (2001). Generellt hade individantalet minskat på båda stationerna sedan 2001 från att ha ökat mellan åren 2000 och 2001. 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 ökat på båda lokalerna som en följd av att båda de dominerande grupperna blötdjur och borstmaskar uppvisade ökning. Fjädermygglarverna hade minskat vid årets undersökning, vilket tyder på att förra årets höga individantal av denna organism troligen var tillfällig. 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 gruppnivå.

Epi- och infaunaprovtagningarna 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 2002 samtliga berörda kustkommuner, (Vellinge, Trelleborg, Skurup och Ystad), ett vattendragsförbund (Kommittéen för samordnad kontroll av Nybroån), fem industrier (Danisco Sugar AB, Trelleborg Industri AB, Akzo Nobel Inks AB och BP Chemicals Trelleborg 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 2000-2002.

Programmet omfattade under 2002 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 tionde 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 bilagor.

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 Mikro Kemi AB, Uppsala. 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 Magnus Persson.

Inventering avseende bottenfauna på grundområden utfördes av Fredrik Lundgren och Weste Nylander. 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 en speciell bilaga kallad "Material och metoder".



*Karta 1. 2002-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, liksom samtliga rådata för år 2002.

### Väderåret 2002

En mild, blåsig och regnig vinter åtföljdes av en fortsatt varm vår med normala nederbördsmängder (Fig. 2). Värmen fortsatte in i juni och juli men med relativt stora mängder regn. Värmen fortsatte i augusti och halva september med mycket torrt väder. Efter åtta månader med värmeöverskott var temperaturerna under det normala från och med andra halvan av september och året avslutades mycket kallt. Nederbördsmängderna var allmänt klart under det normala med oktober som ett stort undantag. Vindarna var under början av året i huvudsak västliga, men från och med augusti var de i huvudsak östliga (sydost-nordost) vilket avvek kraftigt från det normala (data Kastrup flygplats, DMI).

Antalet soltimmar var under januari-oktober fler än eller på det normala (data Kastrup flygplats, DMI). Framförallt under juni, augusti och september var antalet soltimmar ca 30-50% över det normala. I november-december var dock antalet soltimmar klart under det normala.



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

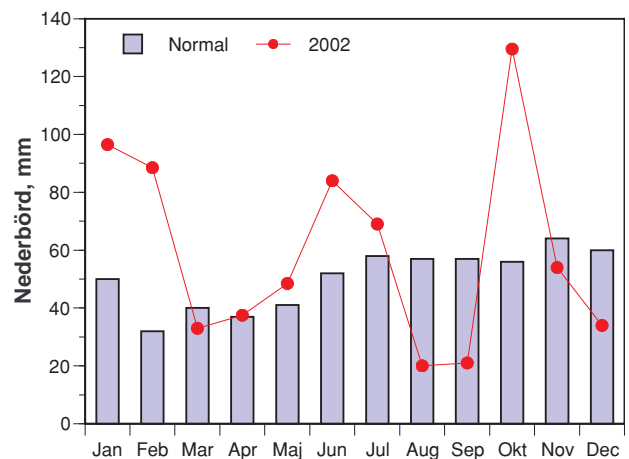


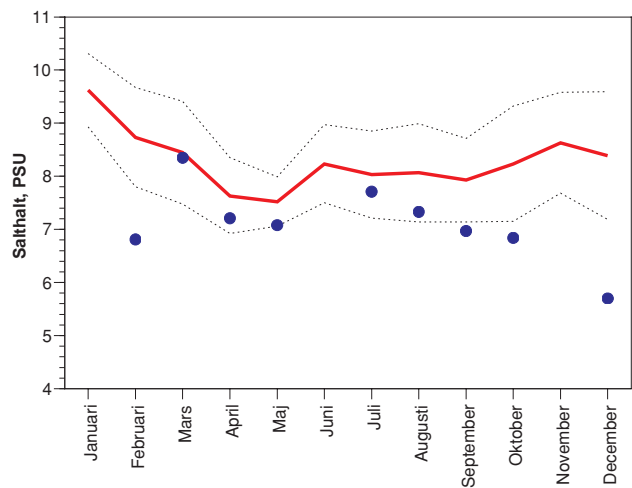
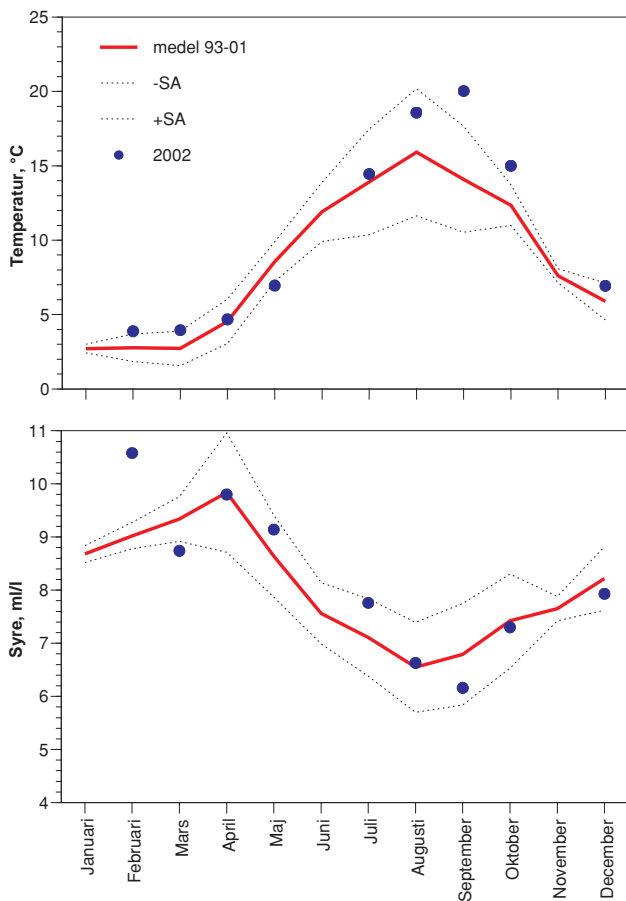
Fig. 2. Nederbörden i Lund under 2002 jämfört med normalvärden (data från SMHI).

### Resultat och diskussion

#### Vattentemperatur och salthalt

Under februari-mars var vattentemperaturen klart över medelvärdet för perioden 1993-01 (Fig. 3) p.g.a. den milda vintern. Temperaturen var sedan på eller under medelvärdet för april-maj. Under sommaren steg vattentemperaturen kontinuerligt och kom att ligga över eller mycket över medelvärdet under juli-oktober. I december var temperaturen fortfarande något över medelvärdet trots en kall senhöst och vinter. Värdena 2002 låg alltså på eller över medelvärdena och under början och senare hälften av året i huvudsak utanför variationen för 1993-01.

Salthalten var generellt något högre i bottenvattnet än vid ytan under stora delar av året, men några kraftigare språngskikt förekom inte. Salthalten låg under större delen av året klart under medelvärdet, och delvis utanför variationen (Fig. 3). I december var salthalten mycket låg.



**Fig. 3.** Temperatur (°C), salthalt (PSU) och syrgas (ml/l) för provtagningsåren 1993-01 (medelvärden 0-18 m med standardavvikelse) i relation till 2002.

## Syrgas

Syrgasförhållandena var i allmänhet goda under hela året. Syrehalten (i ml/l) har varierat mellan ca 6,1 och 10,6 ml/l. En minskning av syrgashalterna observerades dock successivt under året (Fig. 3), vilket är normalt p.g.a. minskad löslighet med ökande vattentemperaturer och ökad nedbrytning av dött växt- och djurmaterial. Som under tidigare år, steg syrehalten igen under senhösten. Det lägsta bottenvärdet, 6,1 ml/l, observerades i september. Halterna under 2002 har inte på något sätt varit kritiska för bottenlivet eller för fisk. Som jämförelse kan nämnas att vid ca 2,8 ml/l börjar vissa fiskarter att fly från området och vid ca 1,4 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 ruttande algmassor som på lokala områden kan ge syrebrist.

Vid en jämförelse mellan åren var syrehalten under 2002 generellt sett omkring variationen relativt medelvärden 1993-01.

## Strömmar

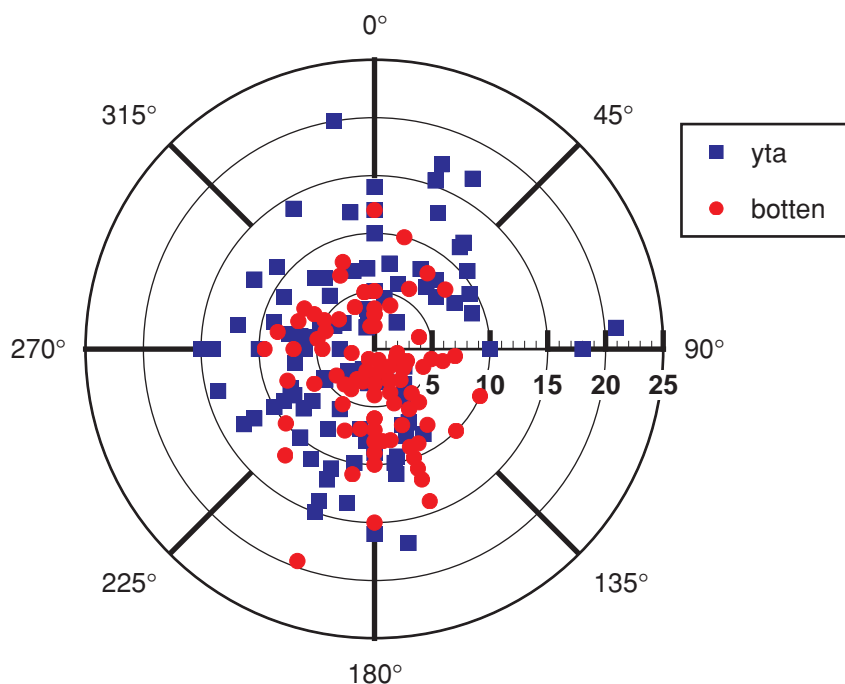
Strömshastigheten var under hela året låg, både vid ytan och botten. Hastigheten var generellt något högre vid ytan än vid botten. Strömriktningen var vid ytan varierande med svag övervikt för sydvästgående och nordgående strömmar. Vid botten dominerade nord- och sydgående strömmar.

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 1993-02.

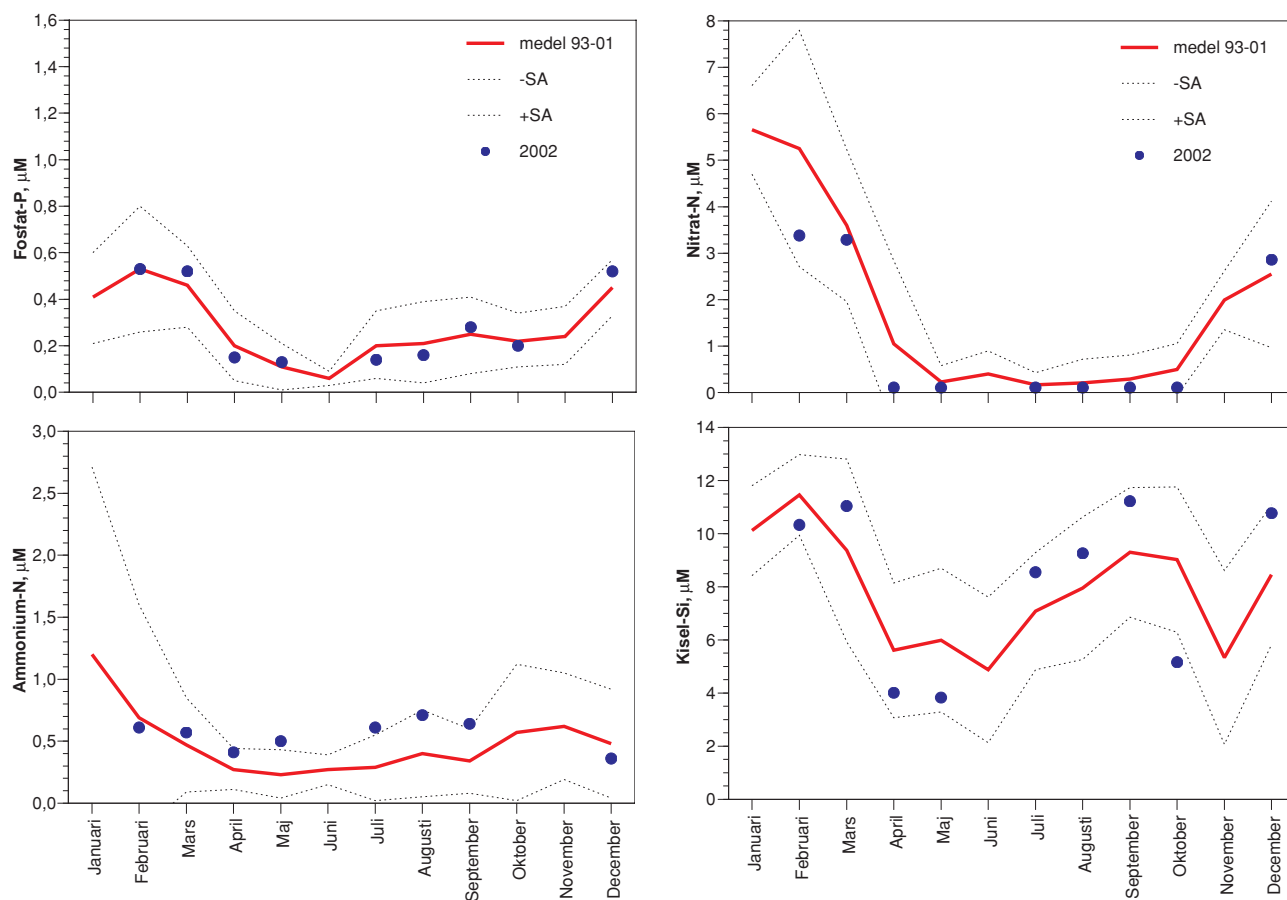
Figuren ger då ett intryck av att ytströmmen, i huvudsak, är nord-nordost eller syd till västgående. För bottenströmmen förstärks intrycket av dominerande sydgående strömmar med nord- och västgående strömmar under mindre del av tiden. Rakt ostgående strömmar förekommer sällan.

## Närsalter

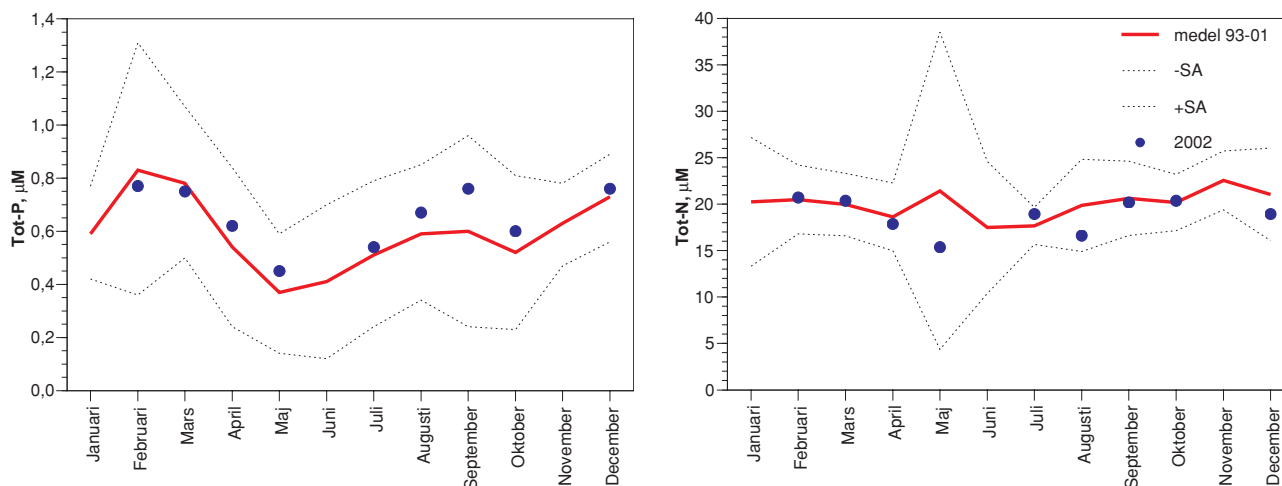
I figurerna 5-6, redovisas medelvärden med standardavvikelse för varje månad under perioden 1993-01 tillsammans med data för 2002 för att



**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 året 1993-02 presenteras i samma figur.



**Fig. 5.** Fosfatfosfor (överst vänster), nitrat kväve (överst höger), ammoniumkväve (nederst vänster) och silikatkiisel (nederst höger) i  $\mu\text{M}$  för provtagningsåren 1993-01 (medelvärden 0-18 m med standardavvikelse) i relation till 2002.



**Fig. 6.** Totalfosfor (vänster) och totalkväve (höger) i  $\mu\text{M}$  för provtagningsåren 1993-01 (medelvärden 0-18 m med standardavvikelse) i relation till 2002.

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 (april) för att under hösten successivt öka (Fig. 5). En regenerering av närsalter genom nedbrytning av organiskt material och en vattenomblandning på hösten är orsaken. Halterna följde under 2002 ungefär samma mönster som under tidigare år. Halterna låg generellt sett inom variationen för perioden 1993-01. För en del ämnen förekom dock högre eller lägre halter än variationen (kiisel, ammonium) under kortare perioder. Ammoniumhalterna varierade litet under året, med högst värden under sommarhalvåret. Kiselhalterna följde generellt samma mönster som för tidigare år, och med halter som antingen låg klart över eller under medelvärdet 1993-01. Nitrat halterna var generellt låga och ofta under medelvärdet 1993-01.

Totalfraktionen av fosfor (Fig. 6) uppvisade under 2002 små variationer under året, vilket i och för sig är det normala. Halterna låg dock generellt något

över medelvärdet under hela året.

Totalkvävefraktionen uppvisade ett relativt stabilt mönster (Fig. 6), och värdena låg nära medelvärdet och inom variationen för perioden 1993-01.

### Utveckling 1993-02

Efter tio års undersökningar är det fortfarande något för tidigt att dra slutsatser om näringsstatusen och eventuella trender vid Falsterbo-stationen.

Om medelvärden för samtliga månader januari-december för parametrarna fosfat, nitrat, kiisel, tot-N och tot-P plottas kan man avläsa den generella utvecklingen under perioden 1993-02.

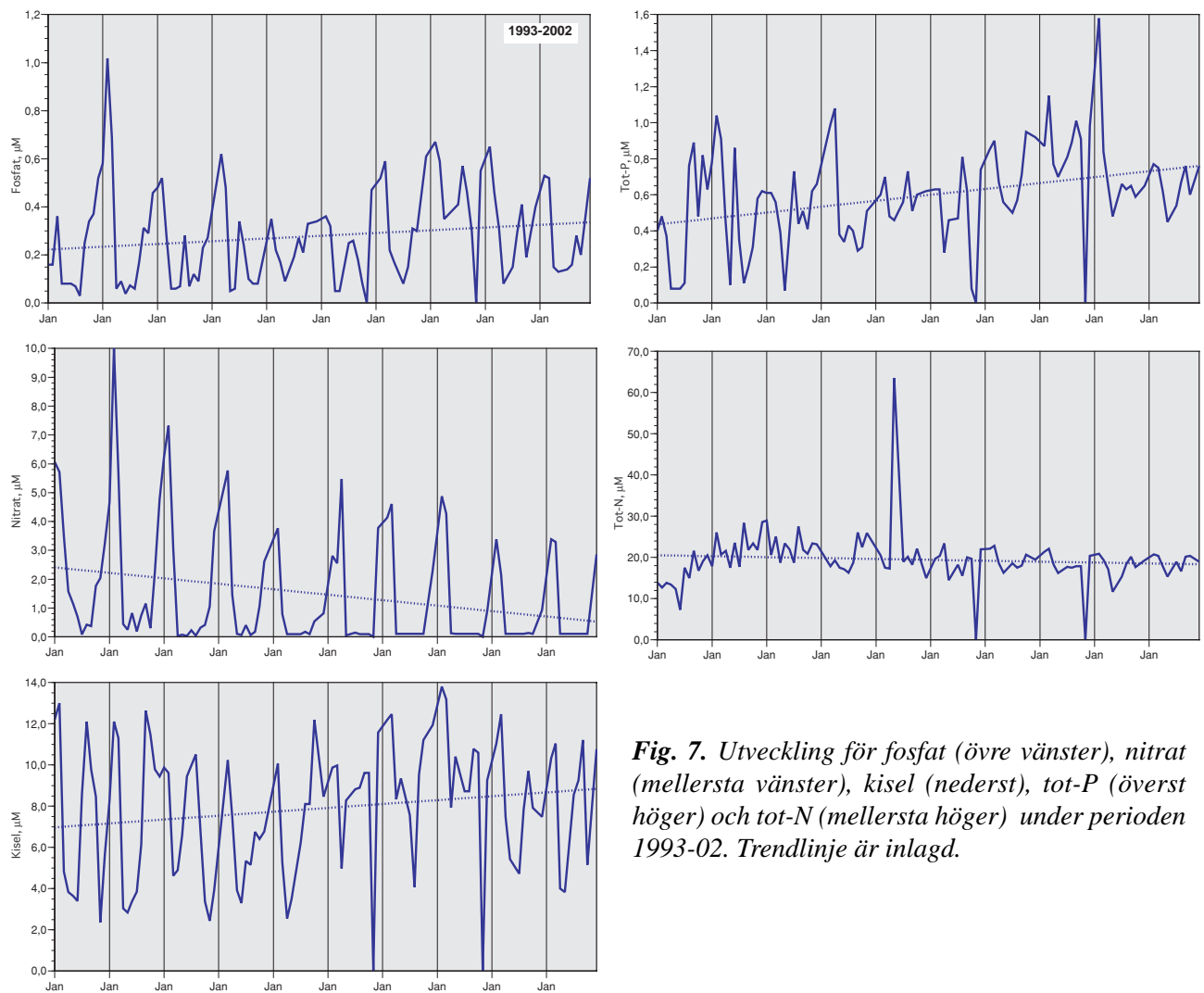
För fosfat är trenden något stigande för hela materialet (Fig. 7). Nitrat däremot verkar minska tydligt. För totalkväve är trenden oklar, medan totalfosfor och kiisel har en stigande trend.

Om en statistisk trendanalys (linjär regression) utförs för vinter- (januari-februari) respektive sommarperioden (maj-juli) erhålls data enligt tabell I.

För sommarperioden är samtliga tendenser

**Tabell I.** Utveckling för fosfat, totalfosfor, nitrat, totalkväve och kiisel under 1993-2002.  $r^2$  visar förklaringsgraden, d.v.s. hur väl tiden förklarar utvecklingen i halterna ( $r^2$  på 0,15=tiden förklarar 15% av variationen i halterna). + eller - visar om halterna ökar eller minskar under perioden för vinter respektive sommar. Om en ruta är gråtonad är tendensen signifikant ( $p < 0,05$ ).

	Vinter		Sommar	
	$r^2$	Ökande (+), minskande (-)	$r^2$	Ökande (+), minskande (-)
Fosfat	0,05	+	0,15	+
Totalfosfor	0,15	+	0,09	+
Nitrat	0,34	-	0,17	-
Totalkväve	0,06	+	0,09	-
Kiisel	0,04	+'/'-	0,13	+



**Fig. 7.** Utveckling för fosfat (övre vänster), nitrat (mellersta vänster), kisel (nederst), tot-P (överst höger) och tot-N (mellersta höger) under perioden 1993-02. Trendlinje är inlagd.

signifikanta med ökande halter av fosfor och kisel, medan kväve minskar. Under vinterperioden finns det färre signifikanta tendenser, och totalkväve ökar medan kisel inte visar på någon tendens. Ovan redovisade trender innebär alltså både minskningar och ökning, 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 II.** Klassning och avvikelse av tot-N, tot-P (vinter-sommar), nitrat, ammonium och fosfat (vinter), klorofyll, siktdjup (augusti) och syreminimum (årsminimum) för medelvärden 1993-01 och 2002. Klassning för tillstånd och avvikelse enligt NV Rapport 4914. Avvikelseklassning görs ej för syreminimum.

Parameter/klassning	Tillstånd 1993-2001	Tillstånd 2002	Avvikelse 1993-2001	Avvikelse 2002
<u>Vinter</u>				
Tot-N	2	2	2	2
Tot-P	2	2	3	3
Nitrat	1	1	3	2
Ammonium	1	1	2	2
Fosfat	2	2	4	4
<u>Sommar</u>				
Tot-N	2	1	3	2
Tot-P	2	3	3	3
Klorofyll	2	2	3	2
Siktdjup	1	1	3	3
Syreminimum 93-00	3	1		

## Klassning av data

Klassningen av data sammanfattas i ovanstående tabell II.

Tillståndsklassningen på Falsterbo-stationen tyder på låga till mycket låga halter (klassning 1-2) för perioden 1993-2001. Undantaget är syreminimum 1993-01 med låg halt (3). Denna klassning beror dock på ett enstaka värde. I huvudsak ska stationen klassas med "höga" eller "mindre höga" halter, dvs 1 eller 2.

Tillståndsklassningen för 2002 visade på låga eller mycket låga halter för kväveföreningarna, fosfat klorofyll, siktdjup och syreminimum, men medelhöga halter för tot-P under sommaren

Avvikelserna var i regel tydliga under perioden 1993-01 i förhållande till uppsatta jämförvärden, vilka ska spegla förhållandena omkring 1950. Undantaget var tot-N och ammonium som under vinter visade på "liten" avvikelse och fosfat som visade "stor" avvikelse. Under 2002 var avvikelsen något mindre för kväveföreningar och klorofyll.

## Sammanfattning

Vattentemperaturerna var under sommaren höga och betydligt över medelvärdet för perioden 1993-01. Syrehalterna sjönk under denna perioden men var aldrig kritiskt låga. Salthalterna var generellt under eller mycket under medelvärdet 1993-01.

Strömdata för 1993-2002 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 1993-01, men värdena för ammonium, totalfosfor och delvis kisel låg ofta över medelvärdet. Vissa signifikanta trender kan ses i materialet för perioden 1993-2002. Nitrat tycks minska under vinter och sommar medan totalkväve visar på nedåtgående trend under sommaren. Totalfosfor och fosfat tycks öka för både vinter och sommar, medan kisel ökar under sommaren.

Klassningen av tillståndet enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder resulterade i "låga" till "mycket låga" halter för tot-N, nitrat, ammonium, fosfat och klorofyll för 2002. Totalfosfor visade dock på "medelhöga" halter under somaren 2002.

Avvikelsen i förhållande till NV:s jämförvärden (tillståndet omkring år 1950) var "liten" för 2002 avseende kväveföreningar och klorofyll, men "tydlig" till "mycket stor" för fosfat, tot-P och siktdjup.

## 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.

## VÄXTPLANKTON

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

### Inledning

Växtplanktonodynamiken studerades på samma station som för hydrografi, belägen söder om Falsterbokanalerna (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,  $^{14}\text{C}$ ). Celltalen av ciliater (mikrozooplankton) har också analyserats.

Material och metoder redovisas separat i metodbilagan. Klorofyll- och primärproduktionsdata redovisas i bilaga för hydrografi. Artlistor för växtplankton redovisas i bilagor månadsvis.

### Resultat och diskussion

#### Klorofyll

Klorofyll a-halterna varierade under 2002 relativt lite mellan provtagningsdjupen. Halterna var under februari låga,  $<1 \mu\text{g/l}$ , för att öka till en relativt stor vårblooming i april med ca  $3,5 \mu\text{g/l}$  (Fig. 1). Klorofyllhalterna minskade sedan i maj och förblev måttliga omkring medelvärdet 1993-01 till och med september. I oktober var halterna över medelvärdet för att i december sjunka till värden klart under medelvärdet. I huvudsak låg dock klorofyllhalterna precis inom variationen för 1993-01.

Om hela datamaterialet för perioden 1993-2002 (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 års tydliga vårbloomingstoppar. Trenden för hela materialet tycks vara något nedåtgående.

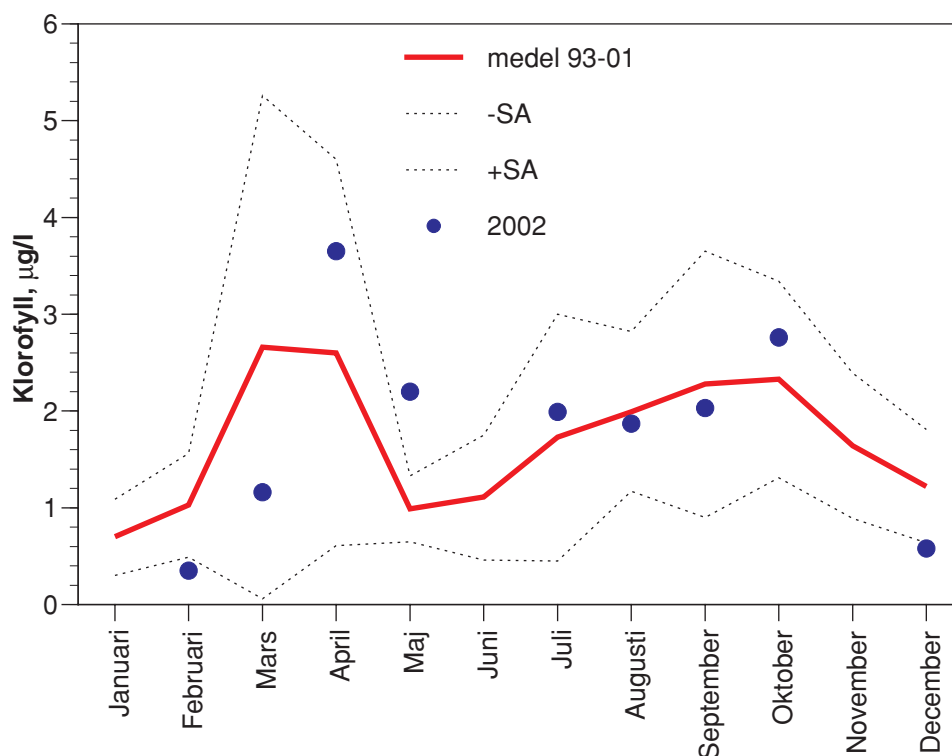
## VÄXTPLANKTON

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



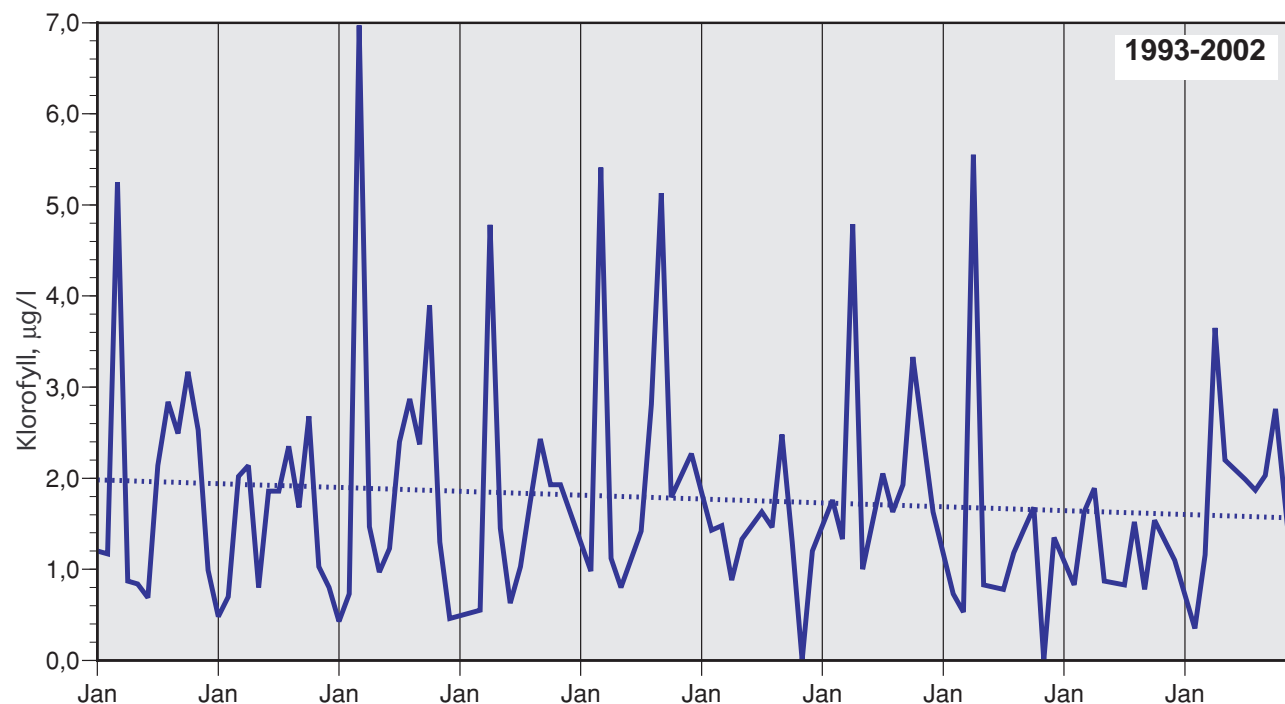
**Fig. 1.** Klorofyllhalten,  $\mu\text{g/l}$ , för provtagningsåren 1993-01 (medelvärden 0-18 m med standardavvikelse) i relation till 2002.

## Primärproduktion

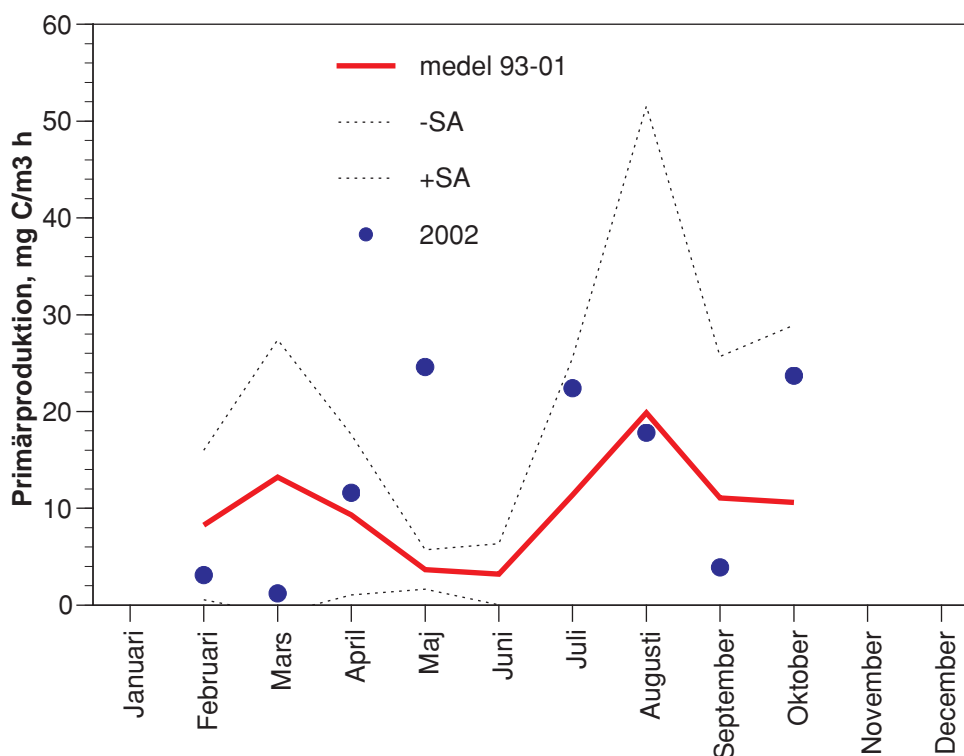
Primärproduktionskurvan (potentiell produktion) för året (Fig. 3) överensstämmer i huvudsak med klorofyllkurvan, d.v.s. med en höjd produktion under vårbloomingen i april. Produktionen var dock som högst efter klorofylltoppen i april, med höga

produktionsvärden i maj och juli. Detta berodde sannolikt på hög produktion av mycket små växtplankton (monader/flagellater) som ger ett litet utslag i klorofyllmätningarna. Produktionstoppen i maj var långt över det normala.

Produktionen var oftast högst på 5 m, men under



**Fig. 2.** Klorofyllhalten,  $\mu\text{g/l}$ , för 1993-02 (medelvärden 0-18 m). Trendlinje är inlagd.



**Fig. 3.** Potentiell primärproduktion, mg C/m<sup>3</sup>\*timme, för 1993-01 med standardavvikelse i relation till 2002 på 5 m djup.

vissa perioder var produktionen betydande vid botten.

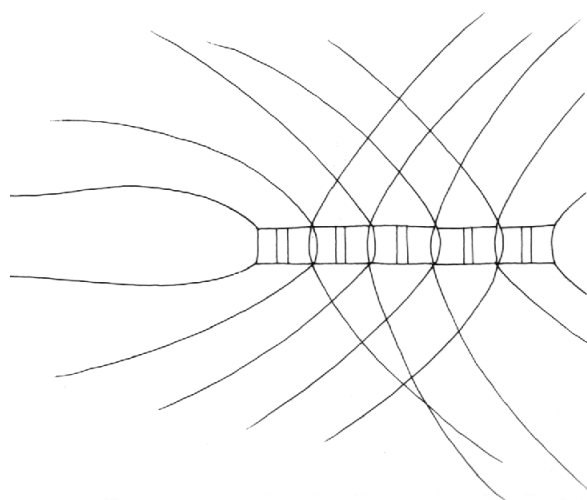
Årsproduktionen kan med föreliggande data inte beräknas tillförlitligt då antalet provdjup varit för litet och vid endast 8 provtagningstillfällena.

### Artsammansättning

Artistor för samtliga provtagningstillfällena redovisas som bilagor. I allmänhet dominerade små och svåridentifierade arter (monader och flagellater) i

individantal vid samtliga provtagningar.

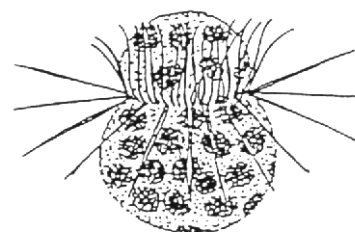
I februari-mars dominerade monader/flagellater och med små mängder av de kiselalger som skulle komma att dominera vårbloomingen. Enstaka trådar av blågrönalgen *Aphanizomenon* förekom redan i februari. Även ciliater förekom relativt rikligt. Under vårbloomingen i april dominerade som vanligt olika kiselalger, med arterna *Chaetoceros tenuissimus*/*Ch. wighamii* (Fig. 4) och f.f.a. *Skeletonema costatum* (Fig. 5) som klara dominanter. Även pigmentbärande ciliater, f.f.a. *Mesodinium rubrum* förekom (Fig. 6). I maj var vårbloomingen över och stora mängder



**Fig. 4.** Den kedjebildande kiselalgen *Chaetoceros wighamii*, som förekom under vårbloomingen.



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



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

monader/flagellater och ciliater dominerade.

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 små dinoflagellater, *Katodinium rotundatum* (= *Heterocapsa rotundata*) och *Prorocentrum minimum* (Fig. 7). Den potentiellt giftiga blågrönalgen *Nodularia* observerades endast

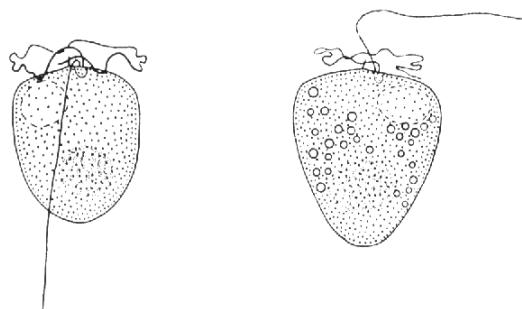


Fig. 7. Dinoflagellaten *Prorocentrum minimum*.

i icke-kvantifierbara mängder under juli-augusti.

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

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

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.

## Sammanfattning

Sammantaget kan det konstateras att provtagningarna detekterade en vårblomning under april. Under sommaren kunde relativt stora blomningar av blågröna alger 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 mycket höga och mycket låga värden.

Vid jämförelser mellan åren 1993-02, 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.

## 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 2002 (Fig. 1). Liksom vid 2001 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 2002 och redovisas i bilaga 2.

### Resultat och diskussion

#### Täckningsgrad Kåseberga

Täckningsgraden (OBS! relation mellan arter, ej absolutvärden) vid Kåseberga visas i figur 2. Eftersom bedömningen gjordes så sent som i oktober (p.g.a.

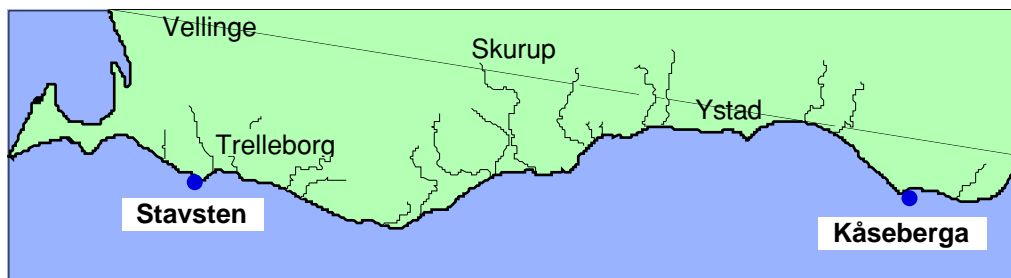
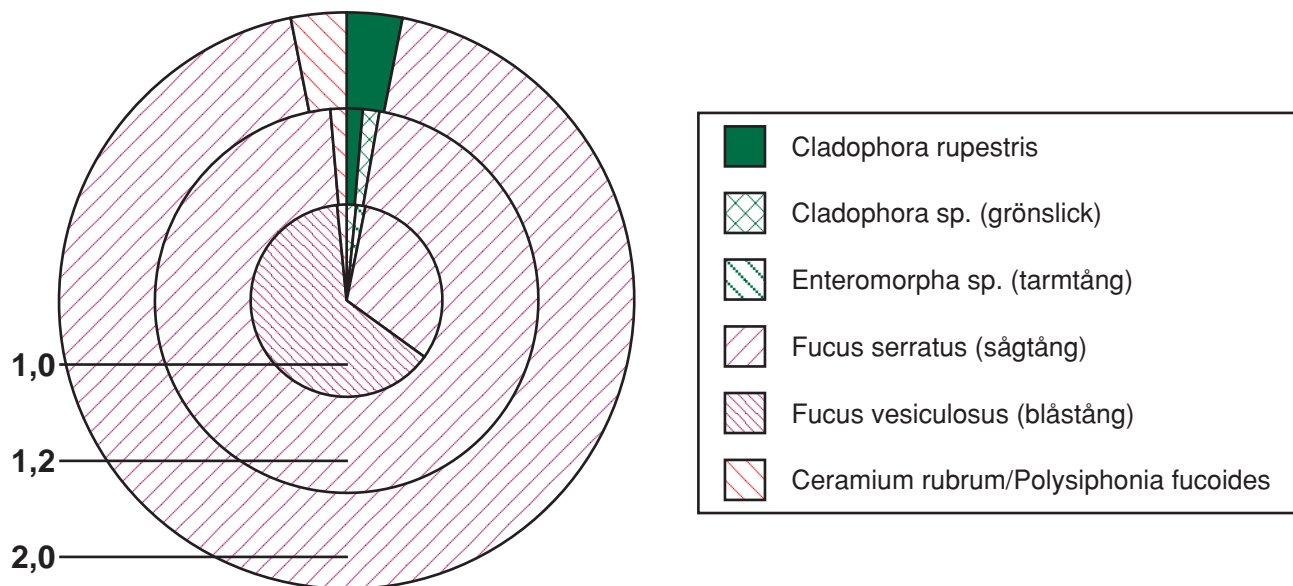


Fig. 1. Karta över provtagningsstationer för makroalger 2002.

## 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 botten 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 botten djur, småfisk och uppväxande flatfisk- och torsk yngel. 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 kustekosystemet 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, havsgräsuggor 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.

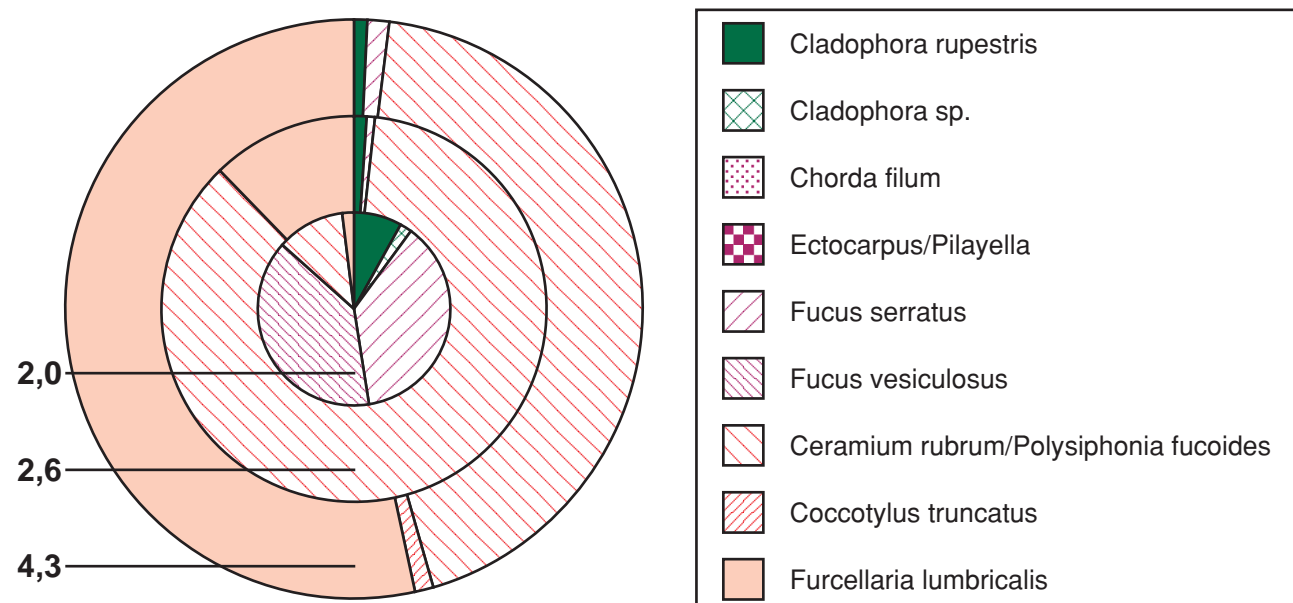


**Fig. 2.** Täckningsgraden av makroalger vid Kåseberga under 2002. Data visas för de tre bedömningsdjupen, 1, 1,2 och 2 m djup, svarande till stationens viktigaste vegetationsområden. OBS! Grafen visar relationen mellan arter på respektive djup och ej faktiska procenttal.

lång period med frisk till hård pålandsvind vilket omöjliggjorde bedömning genom vågrörelser och grumligt vatten) var nästan all undervegetation av ettåriga alger borta. Kvar fanns de fleråriga brunalgerna samt ett tunt skikt av fintrådiga grön- och rödalger.

Vid 1 m dominerade blåstång (*Fucus vesiculosus*) med ca 40% täckning och mindre bestånd av sågtång

(*F. serratus*) med ca 30% täckning. Små mängder fintrådiga grön- och rödalger förekom också (*Cladophora rupestris*, *Enteromorpha*, *Polysiphonia*). Den totala täckningsgraden var 60%. Vid 1,2 m minskade blåstångsförekomsten till 30% medan sågtången började dominera (60%). I övrigt förekom bara små mängder fasta, fintrådiga grön- och rödalger. Den totala täckningsgraden var 70%.



**Fig. 3.** Täckningsgraden av makroalger vid Stavsten under 2002 (medelvärde av tre storrutor). Data visas för de tre bedömningsdjupen, 2, 2,6 och 4,3 m djup, svarande till stationens viktigaste vegetationsområden. OBS! Grafen visar relationen mellan arter på respektive djup och ej faktiska procenttal.

På 2 m dominerade sågtång (30%) och enstaka fintrådiga grön- och rödalger förekom. Den totala täckningsgraden var endast 30%.

Den förekommande blåstången såg frisk ut men den hade uppenbart minskat i sin djuputbredning. Sågtången såg frisk ut till ca 1,6 m djup men var på djupare vatten betskadad. På 2 m djup var ca 90% av sågtången kraftigt betskadad och saknade i stort sett bladskivor. På 2,5 m djup var täckningen av sågtång ca 5% och den var tydligt betskadad.

## Täckningsgrad Stavsten

Täckningsgraden för Stavsten visas i figur 3 (OBS! relation mellan arter, ej absolutvärden).

På 2 m började tångbältena att breda ut sig med god täckning av både blå- och sågtång (28 resp. 27% täckning). I övrigt förekom också små mängder grön-, brun- och rödalger (*C. rupestris*, *Furcellaria lum-*

*bricalis* och *Polysiphonia fucoides*). Den totala täckningsgraden på 2 m var 70%. På 2,6 m hade blåstång helt försvunnit och sågtång minskat mycket kraftigt. Nu dominerade fasta fintrådiga rödalger (*Polysiphonia* 25%) och gaffeltången (*Furcellaria* 3,5%) helt, även om små mängder av *C. rupestris* förekom. I övrigt förekom lösa fintrådiga rödalger (13%) och ålgräs (7%). Den totala täckningsgraden på 2,6 m var 50%. På 4,3 m dominerade fastsittande *Polysiphonia* (47%) och *Furcellaria* (57%). Sågtång förekom i mindre bälten med enstaka plantor. I övrigt förekom även här *C. rupestris* samt rödalgen *Coccolytus truncatus*. Den totala täckningsgraden på 4,3 m var 80%.

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.

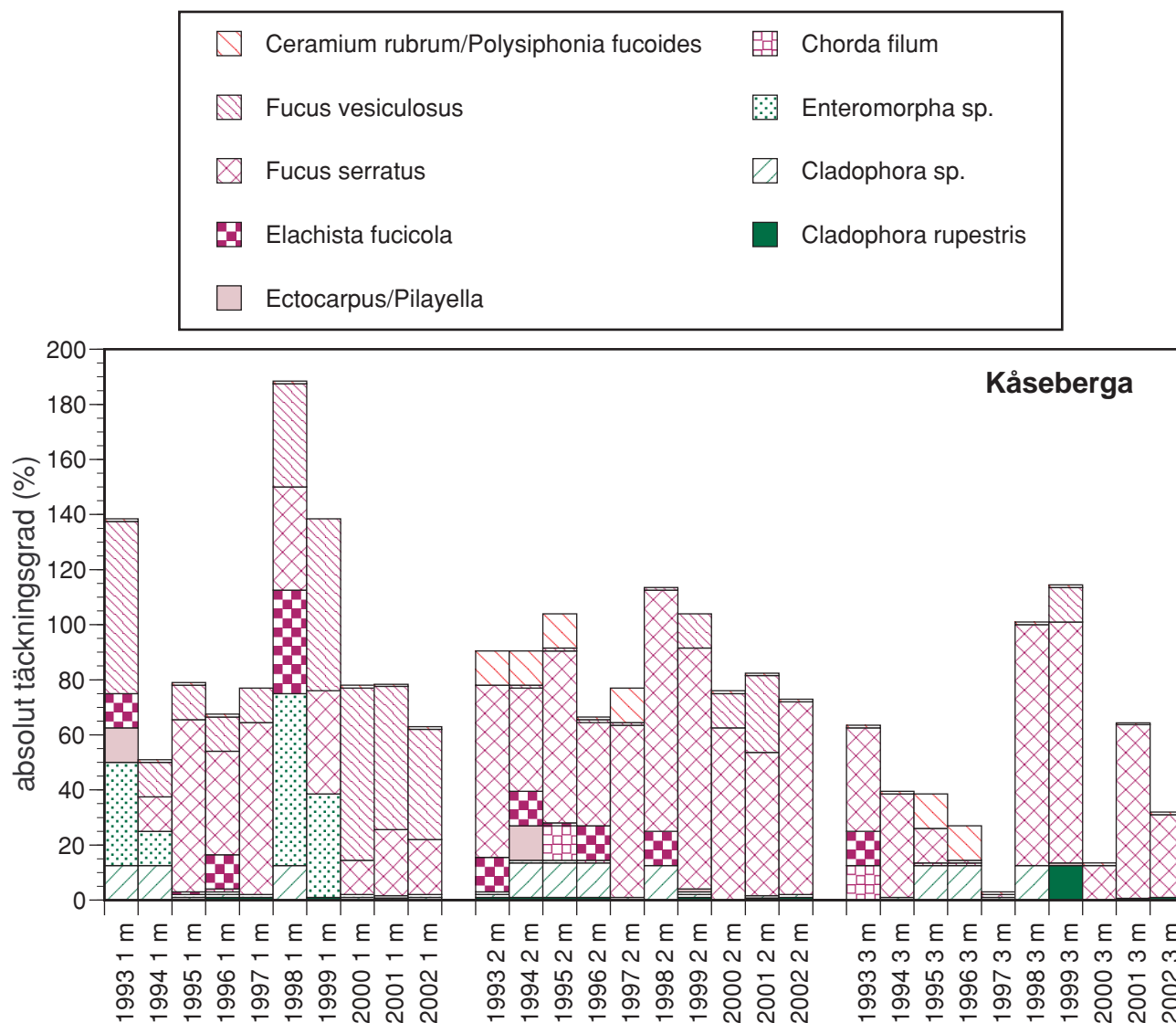


Fig. 4. Täckningsgrad (absoluta procenttal) på station Kåseberga under 1993-02 för 1 (=0-1 m), 2 (1,2 m=1-2 m) och 3 m (2m=2-3 m) djup.

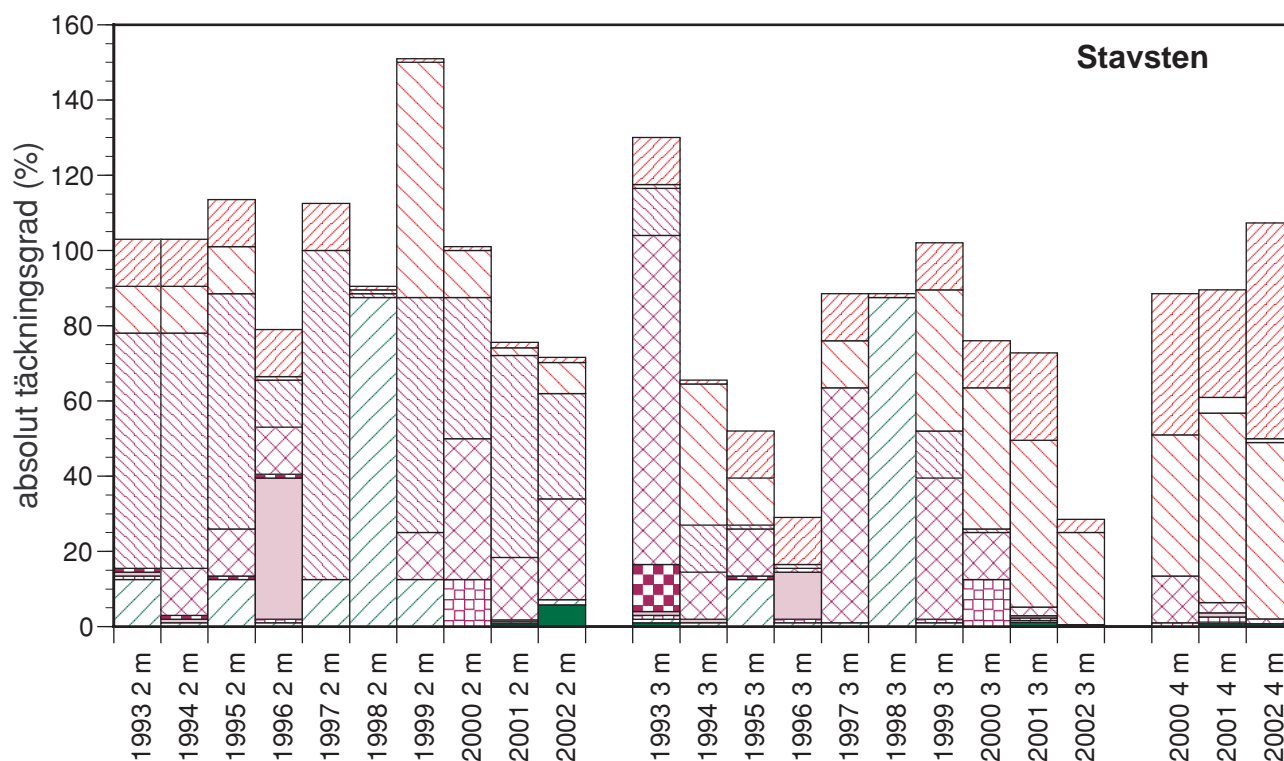
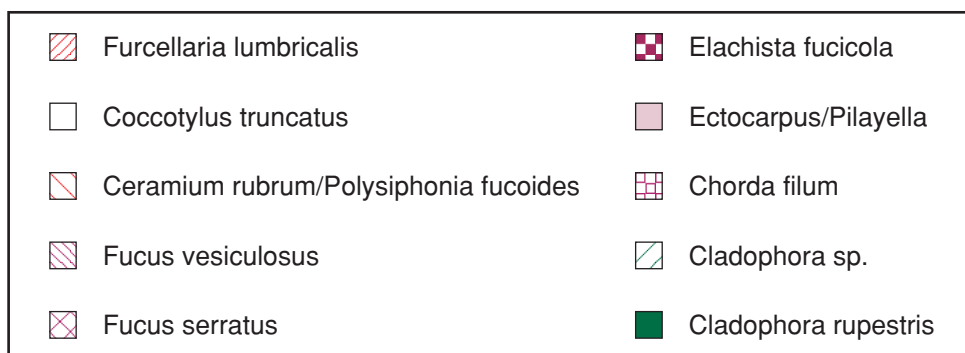


Fig. 5. Täckningsgrad (absoluta procenttal) på station Stavsten under 1993-02 för 2 m (=1-2 m), 3 m (2,6 m=2-3 m) och 4 m (4,3 m=3-4 m) djup.

### Jämförelser 1993-02

Genom att räkna om tidigare års täckningsgradsbedömning (5 klasser) till absoluta procentvärden har jämförelser kunnat göras bakåt i tiden.

### Kåseberga

På ca 1 m djup har täckningen av blåstång (*F. vesiculosus*) varit relativt konstant 1998-2002 (ca 40-60%) och var 2002 i paritet med 1998-2001 (Fig. 4). Under åren 1994-97 var täckningen dock bara omkring 10%. Täckningen av sågtång (*F. serratus*) har varierat mer, men 1998-2002 har den varit ganska jämn (ca 20-35%). Täckningen var dock som högst under åren 1995-97 (ca 45-60%) efter några år med

låg täckning (0-10%). En viss tendens finns möjligen till minskande täckning. Grönalgen tarmtång (*Enteromorpha* sp.) har förekommit i starkt varierande omfattning under åren och något mönster i täckningen går ej att utskilja. Påväxtalgen *Elachista* (förekommer på blås- och sågtång) har också varierat betydligt i förekomst. Av övriga alger har grönalgen bergborsting (*Cl. rupestris*) förekommit i små mängder de flesta åren medan grönslick (*Cladophora* sp.) tycks ha minskat under senare år.

På 2 m har sågtång helt dominerat alla åren med en täckning på ca 40-80% med en hög och jämn täckning 1997-2002. Mängden fintrådiga alger (*Ceramium/Polysiphonia*, *Cladophora* sp. och *Elachista*) har successivt minskat med åren och ett litet bestånd av blåstång som tidigare etablerats tycks

ha försvunnit.

På 3 m har täckningen av sågtång varit hög sedan 1998 (ca 85-90%) med 2000 och 2002 som undantag. Den återhämtning som tycktes ha skett efter en kraftig nedgång 1995-97 verkar ha stannat upp genom kraftig betning från kräftdjur. Fintrådiga alger (*Cladophora* sp., *Ceramium/Polysiphonia*) tycks ha minskat de senaste åren, och tyvärr även snärjtången (*Chorda filum*).

Generellt sett tycks en stabilisering ha skett på stationen med relativt väletablerade bestånd av fleråriga tångarter, vilket är positivt. Det fanns dock tecken under 2002 på en negativ utveckling, t.ex. betskador, men även den kraftiga uppgrumling av provtagningsområdet som skett under 2000-02. Under dessa tre år har det varit svårt att provtaga stationen i normal tid p.g.a. stora mängder indrivande fintrådiga alger som gett dålig sikt och sannolikt även påverkat de perenna algerna negativt. Uppgrumlingen har gjort att provtagning inte kunnat ske förrän i oktober-december. Detta har även påverkat bedömningen av förekomsten av många algararter som hunnit försvinna av naturliga orsaker sent på säsongen. Vid de fortsatta studierna av stationen kommer försök till provtagning att inledas tidigare på året (juni-juli) för att få en bättre överblick på artrikedomen.

### Stavsten

På 2 m har blåstång dominerat alla år, med 1998 som undantag (Fig. 5). Täckningen har varierat mellan 40 och 85% med en stabilisering efter 1998. Sågtång har observerats under flertalet år och även här har en stabilisering skett efter 1998. Under 1993-1997 fanns en mindre mängd gaffeltång, *Furcellaria*, (ca 20%) som i stort tycks ha försvunnit efter 1997. Även den fintrådiga grönslicken (*Cladophora* sp.) tycks ha minskat efter 1999 vilket dock kan vara ett positivt tecken, liksom en viss ökning av bergborsting (*Cl. rupestris*). De fintrådiga rödalgera ligger på en konstant och låg nivå under senare år.

På 3 m tycks en försämring skett successivt genom att de fleråriga brunalgerna, blåstång och sågtång, tycks minska, och f.f.a. blåstång har inte observerats sedan 1999. Algsamhället tycks ha övergått i ett rödalgsamhälle med fintrådiga alger över en population av flerårig gaffeltång.

På 4 m finns mindre mängder sågtång men området domineras av rödalger genom underpopulationer av flerårig gaffeltång och *Coccotylus* och med övertäckning av fintrådiga rödalger.

Det övergripande mönstret är inte helt tydligt, men det tycks som om fleråriga brunalger minskat i täckning på de djupare områdena och ersatts av rödalger. De fleråriga arterna tycks visserligen vara

stabila men fintrådiga alger verkar ha ökat under senare år vilket ej är positivt.

## **Tillståndsklassning**

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

Klassningen för hårdbotten i ytterkärgård 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 hårdbottenytter.

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 under 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 sparsamt vid Kåseberga och Stavsten. Det fanns mycket lite eller ingen påväxt av *Elachista fucicola* eller av andra epifyter på *Fucus*. Arter som *Dictyosiphon foeniculaceus* och *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 2002 skulle kunna indela lokalerna Stavsten och Kåseberga något under klass 2.

## Sammanfattning

Makroalgerna längs sydkusten har undersökts genom täckningsgradsbedömning i storrutor vid Stavsten och Kåseberga vid ett tillfälle under året 2002. Bedömningen av täckningsgraden tyder på att de fleråriga algarterna (t.ex. blåstång, sågtång och gaffeltång) har en något lägre täckning än tidigare år vid Stavsten. Vid Kåseberga var täckningen något lägre än tidigare år, sannolikt beroende på betning från kräftdjur och uppgrumling genom indrivande fintrådiga alger. Förekomsten av fintrådiga alger, både fasta och lösa, var hög vid Stavsten.

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).

## Referenser

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

## ÅLGRÄS

(Fredrik Lundgren och Per Olsson)

### Inledning

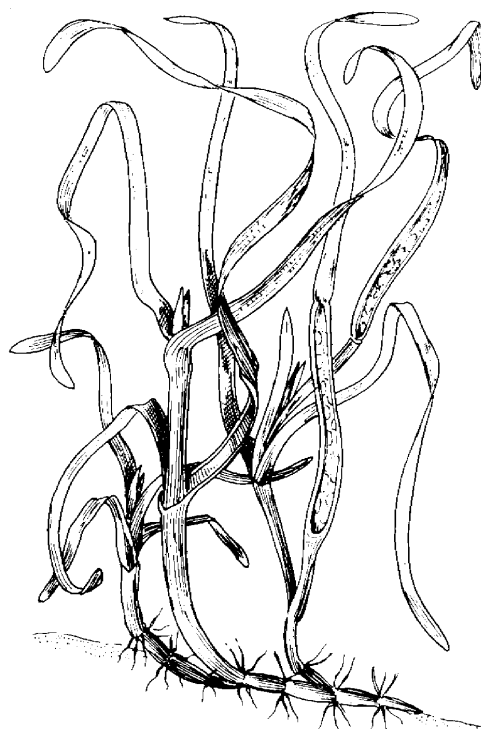
Ålgräsundersökningar har utförts sedan 1994 inom ramen för Sydkustens Vattenvårdsförbunds övervakningsprogram. Undersökningarna har i syfte att studera och utvärdera ålgräsets utveckling på en station vid Fredshög, väster om Trelleborg (Fig. 2). Provtagningen skedde den 12 september 2002.

I bilaga redovisas rådata för längd, torrsvikt samt antalet skott per m<sup>2</sup>. I metodikbilagan redovisas provtagningsmetodik samt bearbetning av materialet.

### 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 50 % vilket var lägre än 2001.

Ålgräsbestånden såg friska ut och ingen påväxt av alger observerades. På bladen förekom en del tusensnäckor (*Hydrobia* sp.) och blåmusslor (*Mytilus*



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

### 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/m<sup>2</sup> 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.



Fig. 2. Provtagningsposition för ålgräs 2002.

*edulis*). Få gulnade blad noterades.

Antalet skott var i genomsnitt 1509 per m<sup>2</sup>, och biomassan 259 g torrvt/m<sup>2</sup>. Skottmedellängden var 42 cm. En sammanställning av data från Fredshög för åren 1994-2002 presenteras i figur 3.

Skotttätheten minskade 2002, för andra året i följd, och noterades för den lägsta tätheten sedan undersökningarna började 1994. Minskningen gentemot år 2001 var dock ej signifikant ( $p > 0,05$ , ANOVA). Ogynnsamma förhållanden under vinter/vår-perioden kan ha bidragit till att färre nya skott bildades. Biomassan minskade (ej signifikant jämfört med 2001) också och låg nu på samma nivå som 1998. Skottmedellängden hade ökat signifikant ( $p < 0,05$ , ANOVA) till hela undersökningsperiodens högsta

värde. Ökad bladlängd brukar vara en respons på försämrade ljusförhållanden (bl. a. grumligare vatten), eller på minskad exponeringsgrad. Huruvida ljusgenomsläppligheten i vattnet vid station Fredshög varit försämrade under perioden är okänt. Mot detta talar att sommarmånaderna visade på ökad ljusstillgång, då antalet soltimmar under sommarmånaderna låg över det normala. En minskad exponeringsgrad kan orsakas av lugnare väderlek, men årets som gått präglades inte av osedvanligt lugnt väder. Data tyder på att år 2000 var ett toppår med hög täthet och biomassa och att nivåerna gått tillbaka sedan dess. Årets skotttäthet och biomassa var signifikant lägre än motsvarande värde för år 2000 ( $p < 0,05$ , ANOVA).

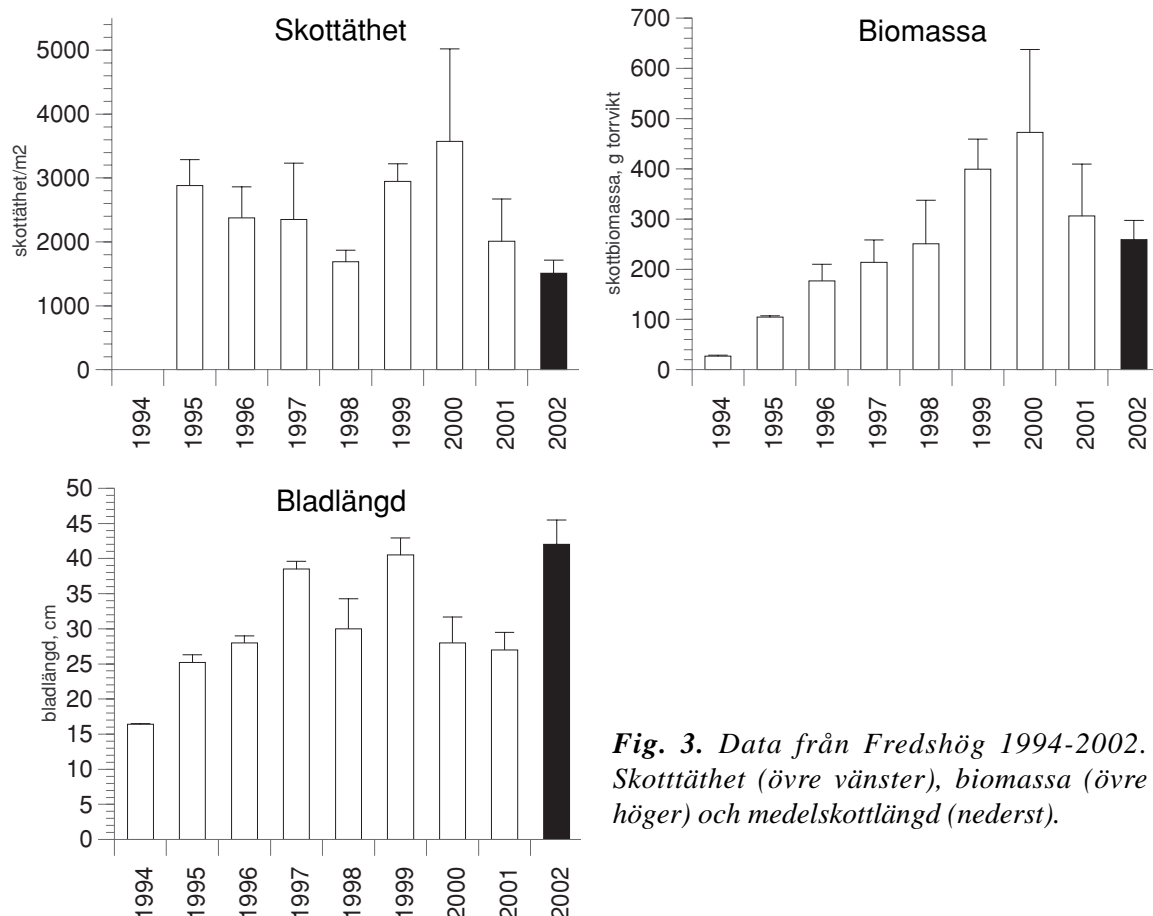
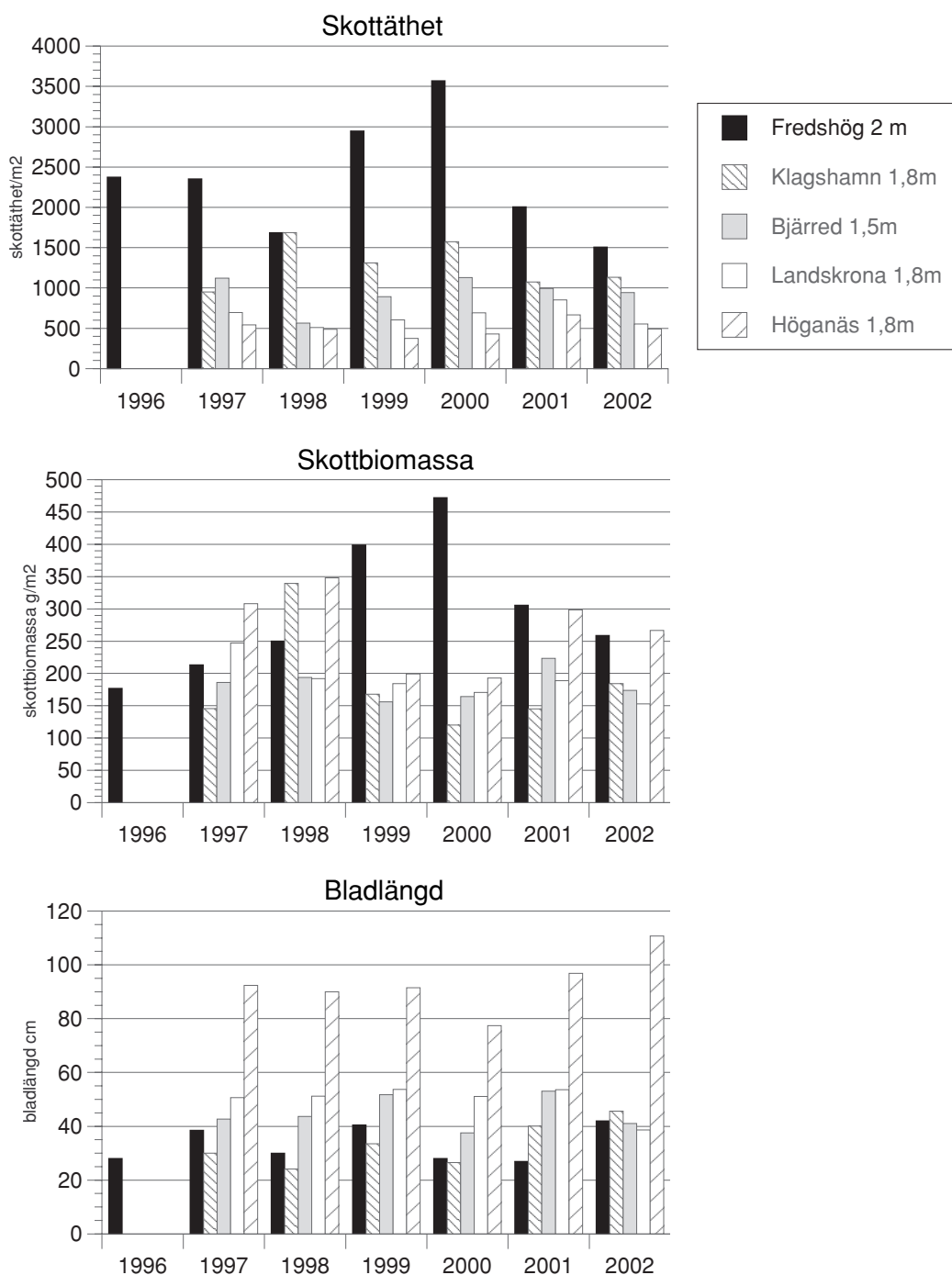


Fig. 3. Data från Fredshög 1994-2002. Skotttäthet (övre vänster), biomassa (övre höger) och medelskottlängd (nederst).

Jämförde man med undersökningar på motsvarande djup i Öresund (stationerna Klagshamn, Bjärred, Landskrona och Höganäs inom ÖVFs kontrollprogram) åren 1997 till 2002 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 smärre topp i skotttäthet år 2000 kunde noteras på både station Klagshamn och Bjärred, även om tätheten inte minskat över det senaste året på dessa stationer. Samstämmigheten vad beträffar biomassan var ej lika tydlig som för skotttätheten, men minskningen över

det senaste året (2001-2002) stämde väl överens med Öresundsstationerna (Klagshamn undantaget). Jämfördes bladlängden med Öresundsstationerna låg Fredshög i nivå med de andra exponerade stationerna. Station Höganäs avvek från övriga med klart längre blad genomgående, men uppvisade liksom station Fredshög en ökning i bladlängd år 2001-2002.

Årets provtagningar visade att ålgräsbestånden vid Fredshög fortsatt var i god kondition, även om data visade att beståndet kulminerade år 2000 och nu är på tillbakagång. Både skotttäthet och biomassa minskade, men ligger högt jämfört med ÖVFs ålgrässtationer i Öresund. Bladlängden ökade, men



**Fig. 4.** Data från Fredshög, Klagshamn, Bjärred, Landskrona och Höganäs perioden 1996-2002. Skotttäthet (överst), skottbiomassa (mitten) och skottmedellängd (underst).

orsakerna till detta kunde inte utrönas med den information som fanns till hands.

## Sammanfattning

Resultaten från årets undersökningar av ålgräs vid Fredshög visar på fortsatt höga skottantal och biomassor även om en minskning skedde 2002. Årets värden för täthet och biomassa ligger över eller i nivå med data från ålgräsundersökningar inom Öresunds vattenvårdsförbund.

## 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, 1998-2002, Undersökningar i Öresund åren 1997-2001.
- ÖVF, 2002. Preliminära data från ålgräsundersökningar år 2002.

# 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 2002 har två av transekterna, Kämpinge och Abbekås (Fig. 1), återbesökts vid fyra tillfällen under perioden juli-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 och "Material och metoder" redovisas i separat metodbilaga.



Fig. 1. Karta över provtagningsstation för fintrådiga alger under 2002.

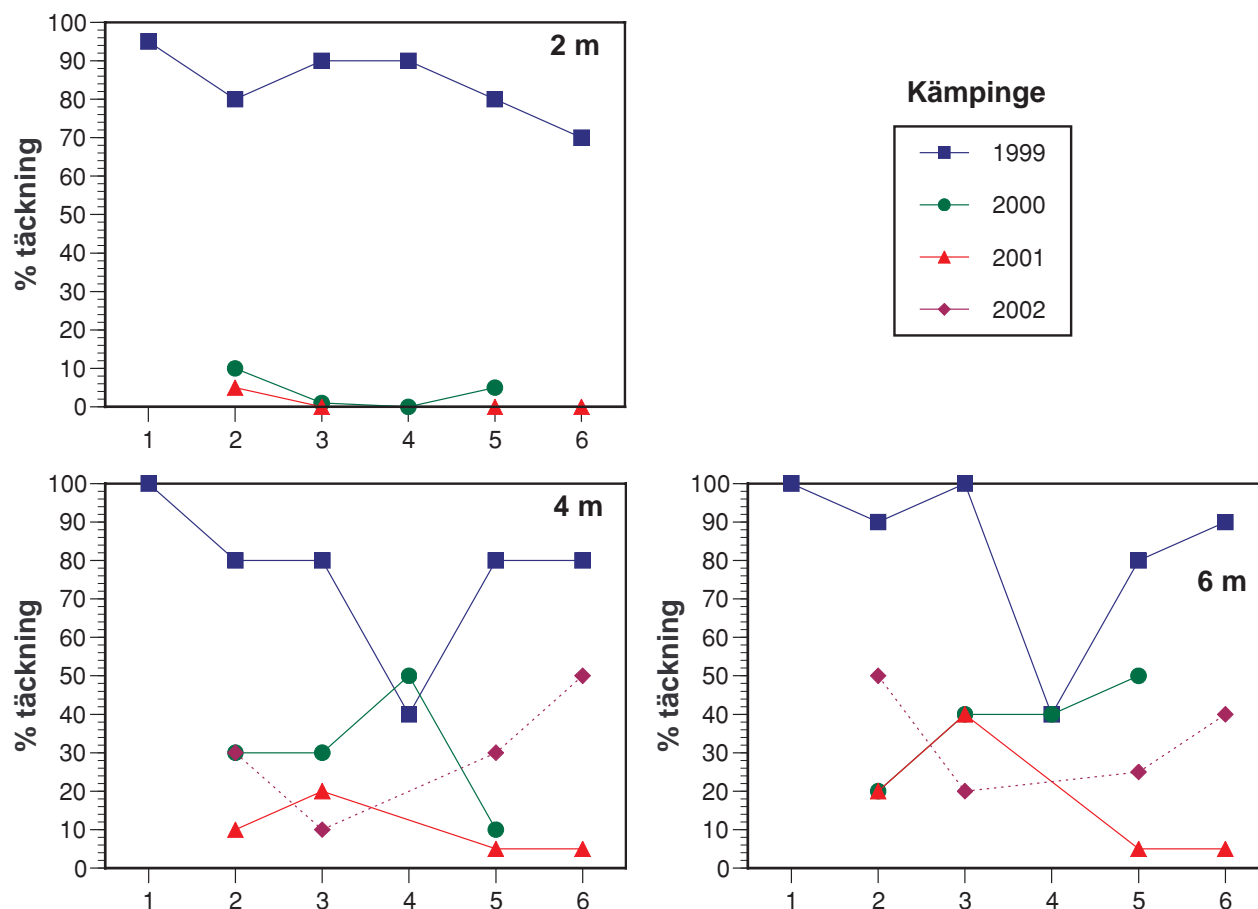


Fig. 2. Täckningsgrad i % för lösa, fintrådiga alger vid station Kämpinge 1999 -2002 på djupen 2, 4 och 6 m. X-axeln anger provtagningsomgång under perioden maj-september (6 ggr 1999 och 4 ggr 2000-02). Observera att täckningsgraden av lösa alger var <1% på 2 m år 2002 varför inga data visas.

## Resultat och diskussion

### Täckningsgrad

Täckningsgraden av lösa, fintrådiga alger var under 2002 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 2000-01 inledningsvis men översteg i slutet av sommaren klart de föregående två åren. På 6 m vid Kämpinge var täckningen som högst i början och slutet av sommaren, då den var på nivå med eller betydligt högre än 2000-01.

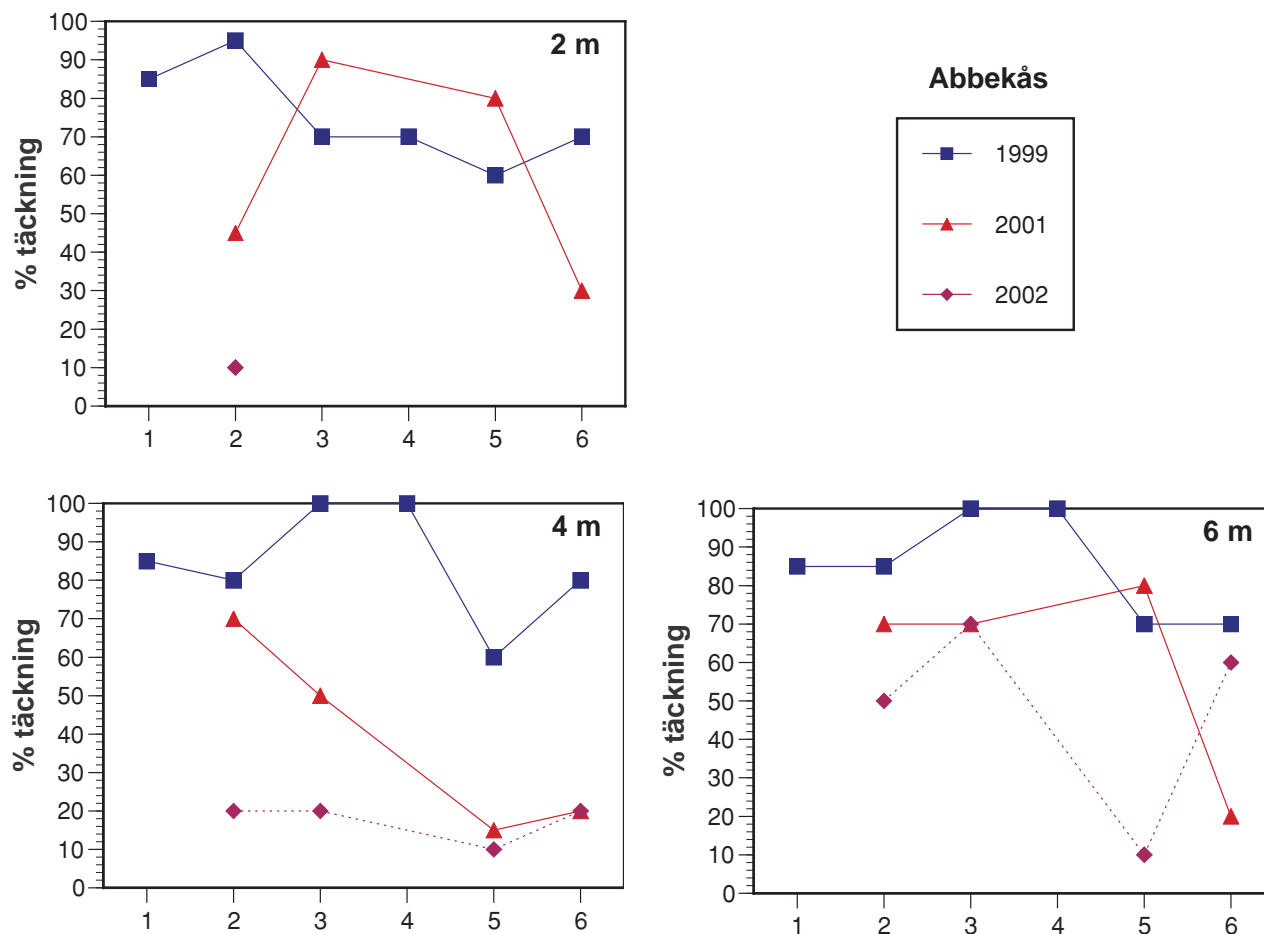
Vid Abbekås var täckningen av lösa alger på 4 m djup inledningsvis betydligt lägre än tidigare år (Fig. 3) men var i slutet av sommaren i nivå med 2001. På 6 m var täckningen i huvudsak i nivå med 2001. På samtliga stationer och djup var täckningen relativt hög ända till slutet av sommaren och med friska och

välsmående, lösa alger in i september. Generellt var täckningen klart lägre än under 1999, som allttjämnt är det år som uppvisat en hög täckning under hela sommaren.

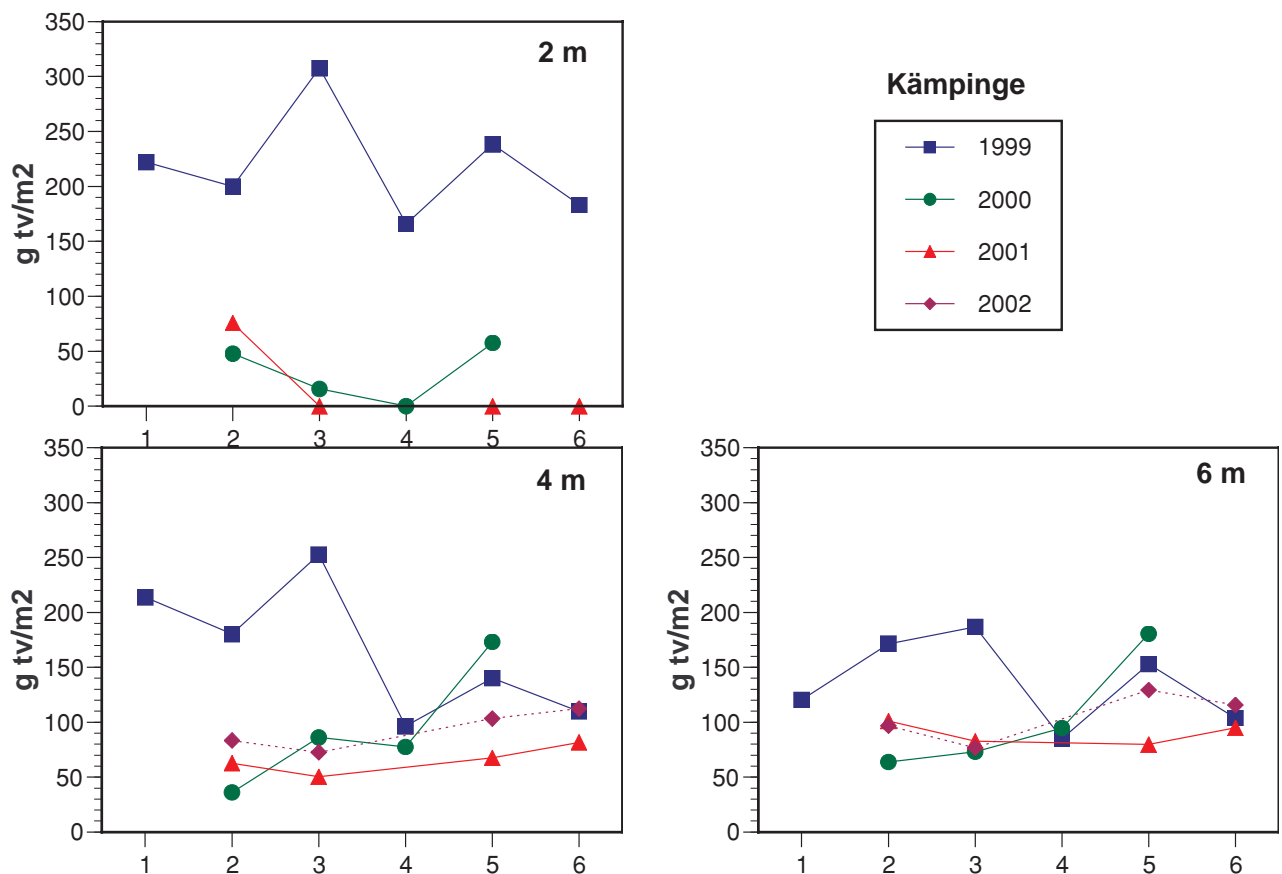
### Biomassa

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 i nivå med 2000-01 och med kontinuerligt stigande värden under sommaren, vilket också gällde för 6 m djup. Generellt var den maximala biomassan vid Kämpinge klart lägre än under toppåret 1999.

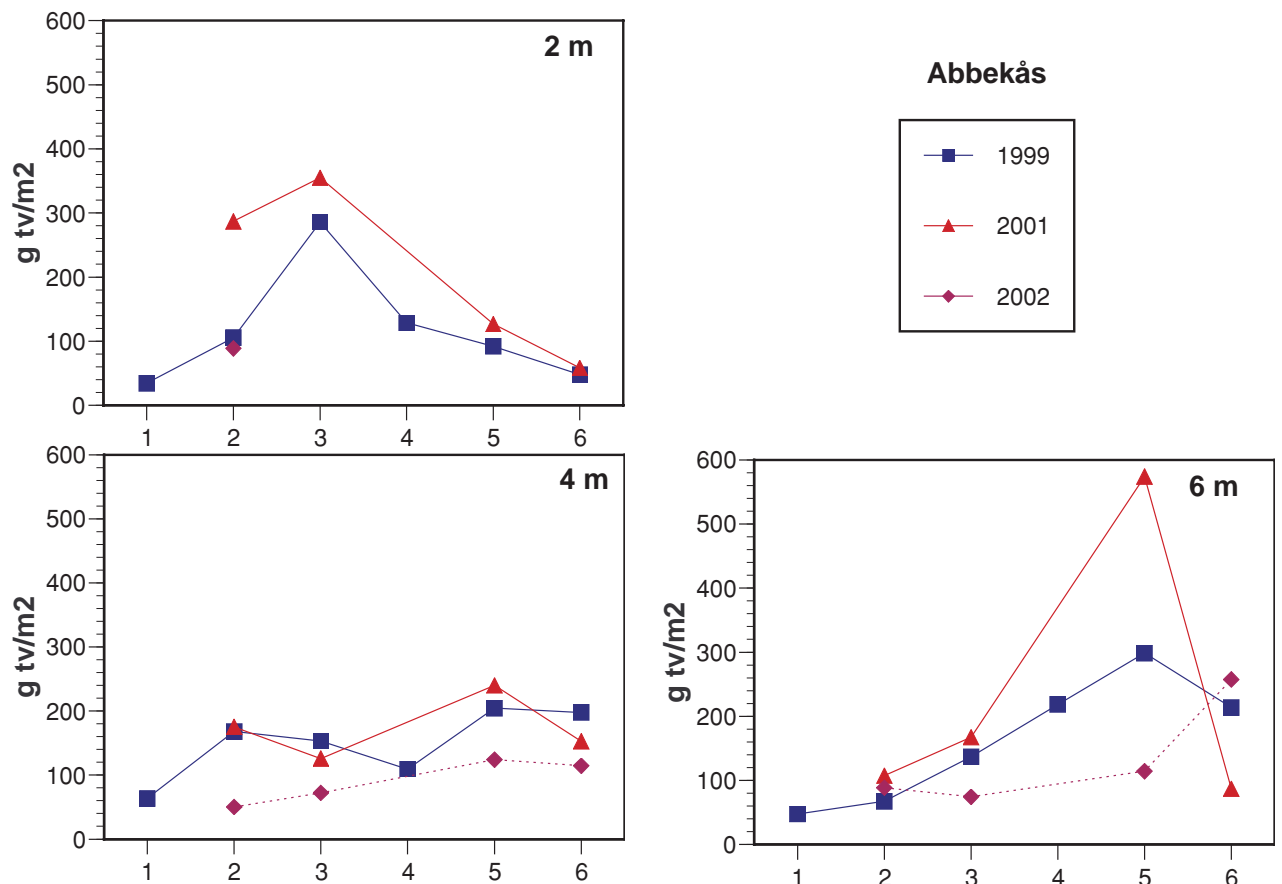
Vid Abbekås var biomassorna på ungefär samma nivå som vid Kämpinge (Fig. 5). På 2 m djup fanns lösa alger endast i början av sommaren, och under resten av sommaren var täckningen så låg att



**Fig. 3.** Täckningsgrad i % för lösa, fintrådiga alger vid station Abbekås 1999 och 2001-02 på djupen 2, 4 och 6 m. X-axeln anger provtagningssamling under perioden maj-september (6 ggr 1999 och 4 ggr 2001-02).



**Fig. 4.** Totalbiomassa i g tv/m<sup>2</sup> av lösa, fintrådiga alger vid station Kämpinge 1999-2002 på djupen 2, 4 och 6 m. X-axeln anger provtagningsomgång under perioden maj-september (6 ggr 1999 och 4 ggr 2000-02). Observera att inga prover togs på 2 m 2002 p.g.a. låg täckningsgrad (<1%).



**Fig. 5.** Totalbiomassa i g tv/m<sup>2</sup> av lösa, fintrådiga alger vid station Abbekås 1999 och 2001-02 på djupen 2, 4 och 6 m. X-axeln anger provtagningsomgång under perioden maj-september (6 ggr 1999 och 4 ggr 2001-02).

provtagning ej var meningsfull. På 4 m var biomassan något lägre än föregående år och med successivt ökande biomassor under sommaren. På 6 m djup var biomassan inledningsvis i nivå med tidigare år, och i slutet av sommaren var den högre än tidigare år.

Den helt dominerande alggruppen på båda stationerna var rödalger med försumbara mängder av grön- och brunalger. Bland rödalgera dominerade fjäderslick (*Polysiphonia fucoides*) kraftigt, men med inslag av havsmossa (*Ceramium nodulosum*) under de första två provtagningarna vid Abbekås. Detta skiljde sig från 1999 då de båda arterna var ungefär lika dominant men var i överensstämmelse med 2000 och 2001.

Normalt infinner sig toppen för biomassa under juni-juli (se SVF årsrapport 1999 och Köpenhamn/Roskilde amter 1998). Under 2001 och 2002 förekom ingen specifik topp vid Kämpinge och både täckningsgrad och biomassa var måttliga med biomassamaximum i slutet av sommaren (september). Även vid Abbekås förekom biomassamaximum på 4 och 6 m i slutet av sommaren (september). Under sensommaren (augusti-september) var vattentemperaturen mycket hög,  $\geq 20^\circ$ , vid provtagningarna på både Kämpinge och Abbekås. En "normal" sommar orsakar den ökande temperaturen i vattnet dels att algerna tillväxer snabbt initialt och dels att de ruttnar bort i takt med att temperaturen blir för hög. Under 2002 inträffade inte detta utan tillväxten skedde successivt och algerna såg dessutom friskare ut under sensommaren än under mitten av sommaren. Tillväxtfasen såg liknande ut under 2000, men då ansågs förklaringen vara de låga vattentemperaturerna. En möjlig förklaring kan vara de stora nederbördsmängderna under juni och delar av juli, men någon effekt av detta kan inte ses i havet (se hydrografiavsnittet och närsaltkurvorna) genom förhöjda näringsnivåer. En annan möjlig förklaring är naturligtvis sensommarens ihållande sydostliga vindar 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 2002 på samma nivå som under 2000-01, d.v.s. variationen var låg eller måttlig, vilket innebär att den statistiska styrkan var hög eller acceptabel.

## Sammanfattning

Årets undersökningar för fintrådiga alger vid Kämpinge visade på lägre täckningsgrader och biomassor under sommaren än under 1999 men i huvudsak i paritet med 2000-01. Både täckningsgrad och biomassa låg på ungefär samma nivåer på Kämpinge och Abbekås. Maximum inträffade sent på sommaren, in i september. Anledningen är inte klar då de mycket höga vattentemperaturerna under sensommaren borde ha orsakat en nedbrytning av algerna. Rödalger med arten fjäderslick (*Polysiphonia fucoides*) dominerade biomassan fullständigt.

Statistiskt sett var variationen fortfarande låg 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

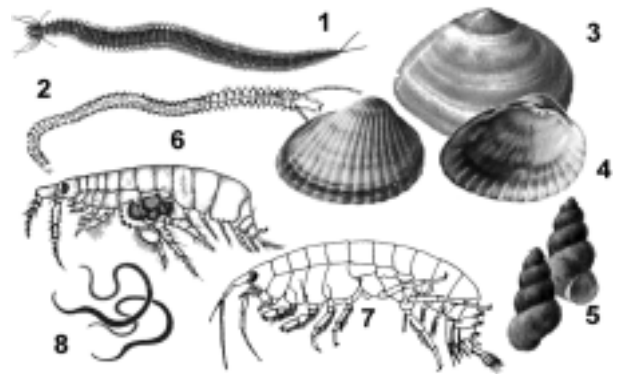
- Köpenhamns amt & Roskilde amt. 1998. Övervakning av Køge bukt, 1997. Rapport av Gitte Holm Hansen och Espen Barkholt Rasmussen.
- Toxicon AB. 1999. Fintrådiga alger i Öresund och längs sydkusten - en metodikstudie. Rapport till Länsstyrelsen i Skåne.

## MOBIL EPIFAUNA OCH INFAUNA (Fredrik Lundgren, Weste Nylander och Anders Sjölin)

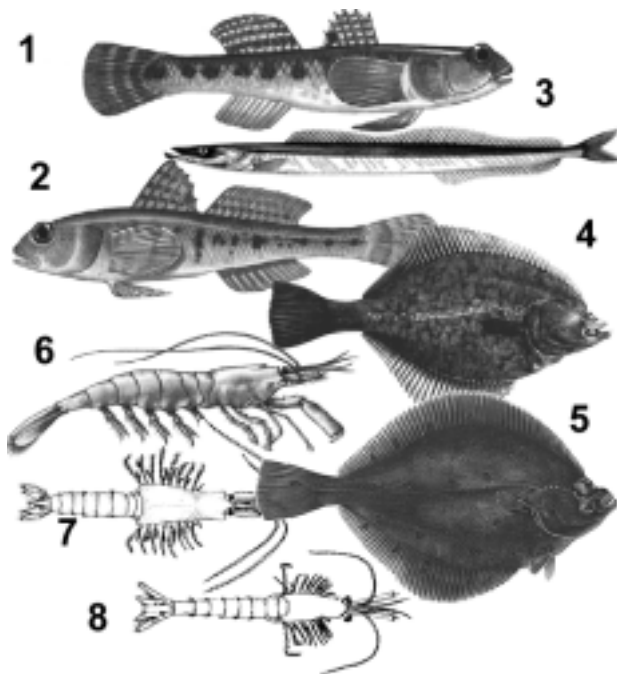
### Inledning

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 augusti 2002. Liksom 2001 utfördes detta år ingen provtagning i maj p.g.a. omläggning av SVF:s program med fler stationer för fintrådiga alger. 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) och 2001 (Toxicon, 2002). Hörte undersöks för femte 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), tusensnäcka *Hydrobia* spp. (5), kräftdjuren *Bathyporeia pilosa* (6) och *Gammarus locusta* (7) samt daggmaskar *Oligochaeta* (8).



**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).

### 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 botten (Fig. 2).

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

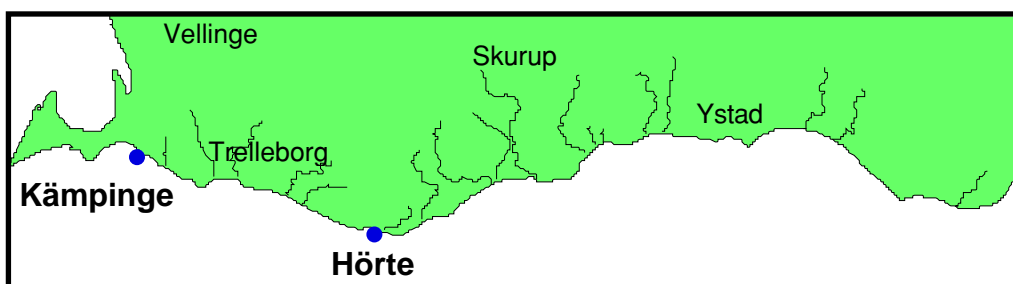


Fig. 3. Stationer för undersökning av mobil epifauna och infauna år 2002 längs Sydskusten.

## Resultat och diskussion

### Sediment

Glödförlusten, som ett mått på den organiska halten i sedimentet, var oförändrad vid Kämpinge och något högre vid Hörte år 2002 än 2001 (Tab.1). Hörte, som ligger mer exponerat än Kämpinge, hade lägst organisk halt. Halterna av organiskt material i sedimenten låg allmänt på en låg nivå för båda stationerna.

### Mobil epifauna

#### Kämpinge

6 arter återfanns på lokal Kämpinge vid årets provtagning, vilket kan jämföras med 6 och 5 arter för åren 2000 och 2001 respektivt. Pungräkan *Neomysis integer* dominerade kraftigt i individantal bland kräftdjuren (Fig. 4). Bland fiskarna återfanns ett fåtal individer av lerstubb (*Pomatoschistus microps*) och skrubbskäddyngel (*Platichthys flesus*). Inga sandstubbar (*Pomatoschistus minutus*)

Tab. 1. Halter organiskt material uttryckt som % glödförlust (GF) i sediment från Kämpinge och Hörte under åren 1998-2002.

	Kämpinge	Hörte
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

påträffades 2002. Det totala individantalet har ökat markant sedan tidigare och var nu det högsta observerade under perioden 1998-2002. Ökningen berodde nästan uteslutande på den ökade förekomsten av pungräkan *Neomysis integer*. Övriga arter uppvisade minskningar eller oförändrad förekomst. Tångräkan (*Palaemon adspersus*) påträffades dock för första gången vid årets undersökning.

Biomassan dominerades av fiskar, f.f.a. skrubbskädda (*Platichthys flesus*), och kräftdjuren dominerades av pungräkan *Neomysis integer* (Fig. 5). Den totala biomassan har minskat kontinuerligt sedan 1998, för att vid årets undersökning åter ha ökat och ligga på 1998 års nivå. Detta förhållande stämde även väl överens med fisk- och kräftdjursgrupperna separat.

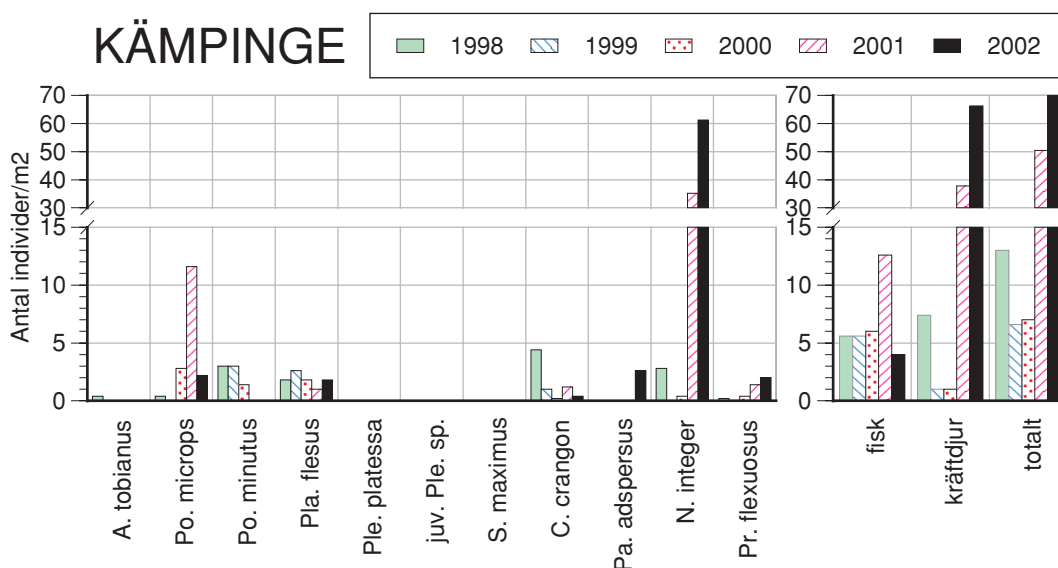
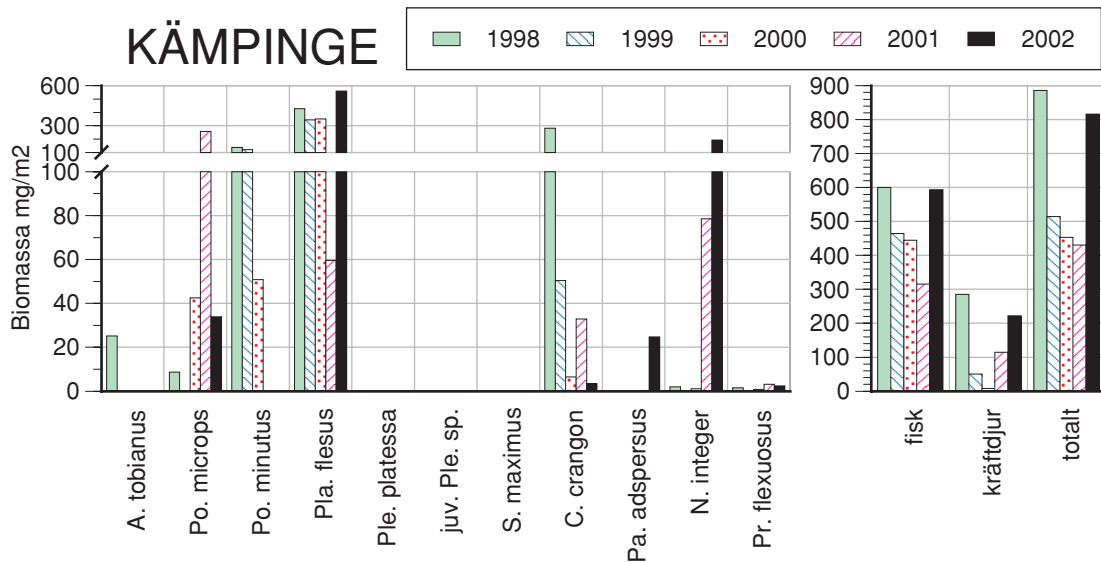


Fig. 4. Antalet individer/m<sup>2</sup> (abundans) av den mobila epifaunan vid Kämpinge under augusti för åren 1998-2002. Grafer visar data för respektive art och för huvudgrupper och totalt.



**Fig. 5.** Biomassa (askfri torrsvikt) mg/m<sup>2</sup> av den mobila epifaunan vid Kämpinge under augusti för åren 1998-2002. Observera att skalorna är olika för respektive graf. Grafer visar data för respektive art och för huvudgrupper och totalt.

Det skedde omfördelningar mellan olika arters förekomst under perioden 1998-2002. Sandstubb (*Pomatoschistus minutus*) och sandräka (*Crangon crangon*) minskade i antal över hela perioden och pungräkan *Neomysis integer* ökade.

#### Hörte

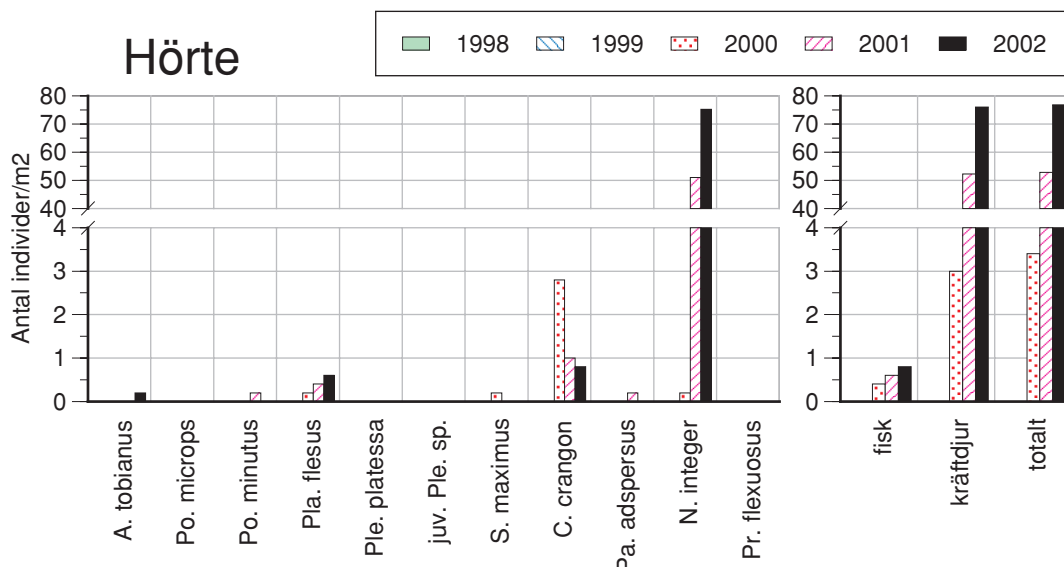
Vid Hörte hittades fyra arter vilket ligger i nivå med tidigare års data. Individantalen var totalt högre än 2001 (Fig. 6), och dominerades kraftigt av pungräkor (*Neomysis integer*), precis som vid Kämpinge. Sandräkan (*Crangon crangon*) har minskat kraftigt i antal sedan 2000, men låg vid årets undersökning i nivå med år 2001. Pungräka (*Neomysis integer*) och skrubbskädda (*Platichthys flesus*) hade ökat i antal gentemot fjolåret. Även en individ av kusttobis (*Ammodytes tobianus*) påträffades.

(*Ammodytes tobianus*) påträffades.

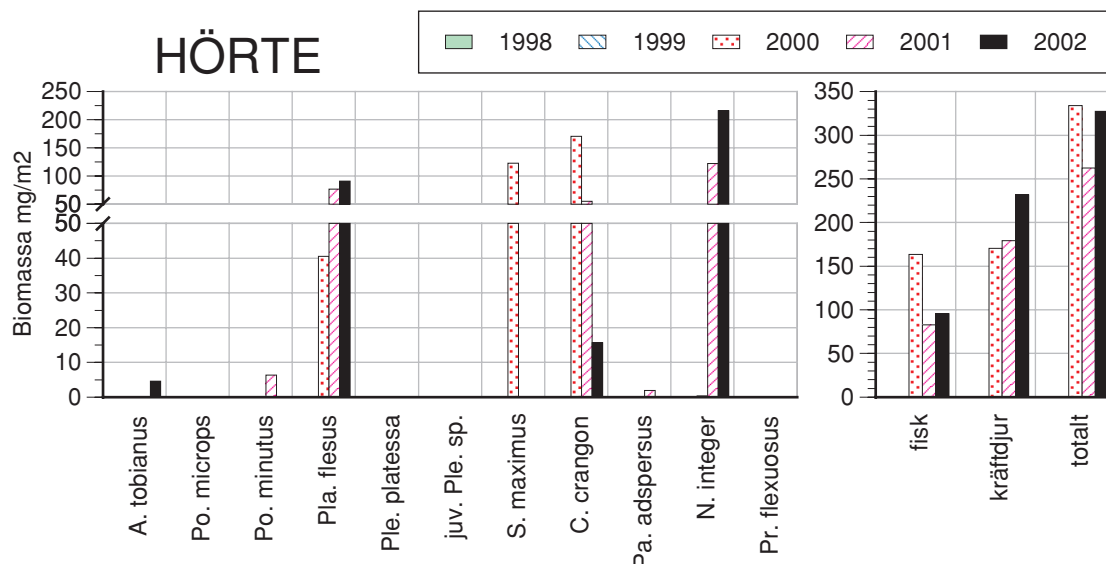
Biomassan hade ökat till i nivå med år 2000 (Fig. 7), men jämfört med Kämpinge var biomassan klart lägre. Biomassan dominerades av pungräkor och i andra hand av skrubbskäddor. Liksom vid lokal Kämpinge observerades här en tillbakagång i biomassa av sandräka, och sandstubben (*Pomatoschistus minutus*) saknades helt vid årets undersökning.

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



**Fig. 6.** Antalet individer/m<sup>2</sup> (abundans) av den mobila epifaunan vid Hörte under augusti för åren 1998-2002. Grafer visar data för respektive art och för huvudgrupper och totalt.



**Fig. 7.** Biomassa som askfri torrsvikt  $g/m^2$  (abundans) av den mobila epifaunan vid Hörte under augusti för åren 1998-2002. Observera att skalorna är olika för respektive graf. Grafer visar data för respektive art och för huvudgrupper och totalt.

likheter och skillnader. Kämpinge, en mer skyddad lokal med något högre organisk halt i sedimenten, uppvisade en högre biomassa jämfört med den mer exponerade Hörte-lokalen. 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).

Både Kämpinge och Hörte uppvisade stigande individantal och biomassa det senaste året och vissa förskjutningar i artsammansättning, såsom minskad förekomst av sandräka och ökad förekomst av pungräkor. Förskjutningarna i artsammansättning kan bero på naturliga fluktuationer i en miljö som varierar kraftigt under säsongen och mellan år men kan också vara ett tecken på mer genomgående förändringar. Några större förändringar i sedimentparametrar kunde inte noteras. Möjligen har förändringar skett i mängden och typ av fast vegetation samt i den periodvis rika förekomsten av lösa fintrådiga alger. Arter med variabel storlek (ex. skrubbskädda) som påträffats i relativt små antal gav stora variationer i datamaterialet, speciellt vad gäller biomassa. Ett talande exempel var skrubbskäddan som vid årets undersökningar i Kämpinge ökat i antal från 1,0 till 1,8 individer/ $m^2$ , medan biomassan ökat från ca 60 till 560  $mg/m^2$ . Här var det helt avgörande vilken storlek de infångade individerna hade. Arter som förekommer i aggregationer (stimbildande) gav också stora variationer i data mellan olika prover vad gäller individantal. Över lag är den statistiska variationskoefficienten hög (ca 60-300 %) (se bilaga

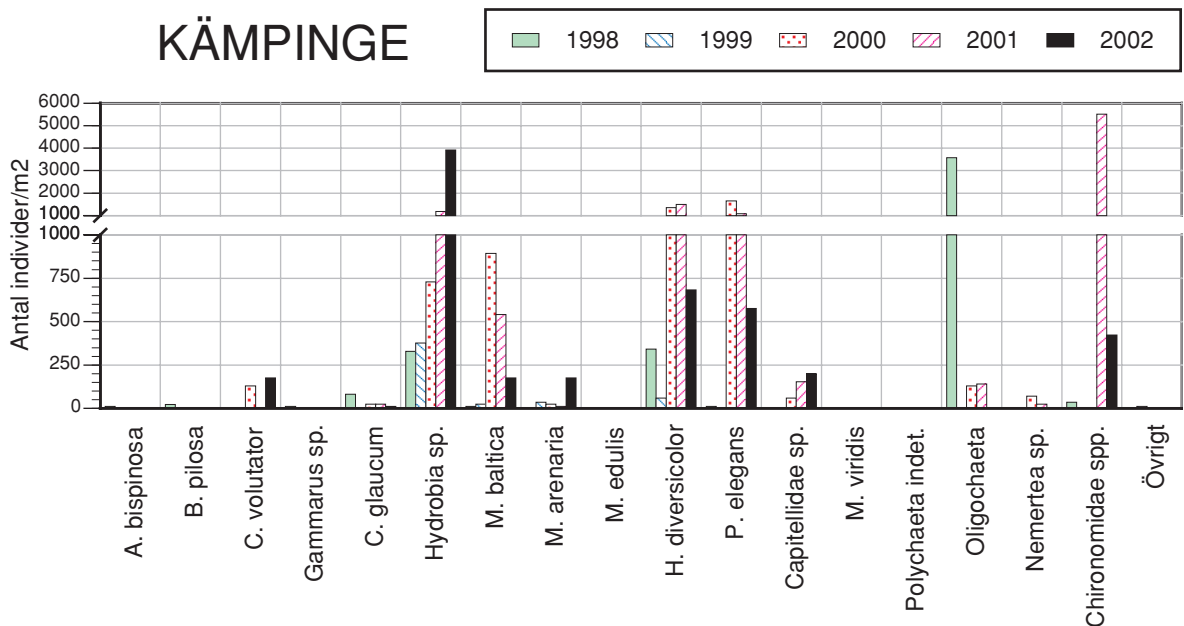
och tydliga trender är svåra att urskilja. Dessa variationer i materialet gör det svårt att fastlägga förändringar även över en femårsperiod.

## Infauna

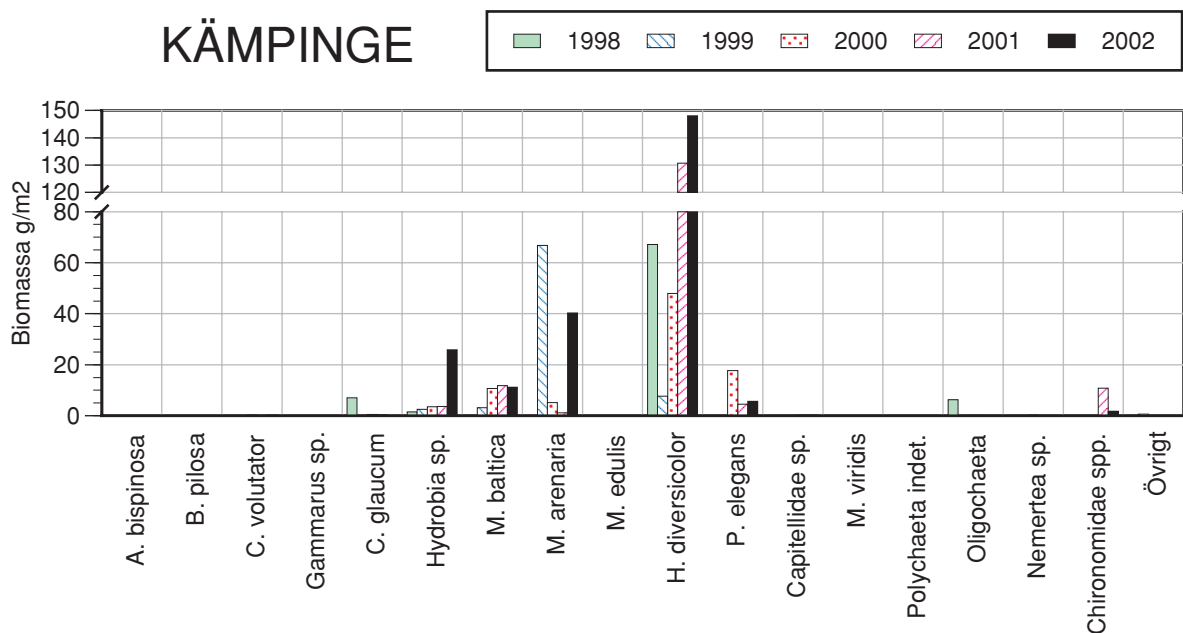
### Kämpinge

Totalt 9 arter återfanns i infaunan vid Kämpinge vilket var färre än åren 2000-2001. Antal individer hade minskat jämfört med 2001, men biomassan hade ökat (Fig. 12). Minskningen i individantal berodde till stor del på att antalet fjädermyggslarver (*Chironomidae sp.*) hade gått tillbaka, men även karaktäristiska arter såsom havsborstmaskarna *Hediste diversicolor* och *Pygospio elegans* hade minskat i antal (Fig. 8). Kräftdjuren förekom i sparsamt antal i form av *Corophium volutator*, vilka saknades i fjol. Tusensnäcken *Hydrobia* uppvisade däremot en ökning i individantal och har faktiskt ökat under hela undersökningsperioden på lokal Kämpinge. Även sandmusslan *Mya arenaria* hade ökat i individantal. Biomassan dominerades av borstmasken *Hediste diversicolor* som har ökat sin biomassa stadigt sedan 1999 trots att individantalet vid årets undersökning hade minskat (Fig. 9). Materialet bestod alltså av större individer av denna art jämfört med i fjol. Även tusensnäcken *Hydrobia* och sandmusslan *Mya arenaria* hade ökat i biomassa sedan 2000. Dessa tre arter bidrog tillsammans till den ökade biomassan vid lokal Kämpinge.

Sett över hela femårsperioden hade en del förändringar skett i artsammansättningen (Fig. 12). De vid fjolårets undersökning dominerande fjädermyggslarverna (*Chironomidae sp.*) hade minskat



**Fig. 8.** Individantal (abundans) av infauna under augusti för åren 1998-2002. Observera att skalan är bruten.



**Fig. 9.** Biomassa som etanolvåtvikt av infauna under augusti för åren 1998 -2002. Observera att skalan är bruten.

betydligt. Blötdjuren (musslor och snäckor) hade ökat både i biomassa och individantal medan borstmaskarna, från att ha varit dominerande djurgrupp, minskat i antal och samtidigt ökat i biomassa.

#### Hörte

Hörte uppvisade en infauna som representerades av åtta arter, alltså ett oförändrat artantal sedan år 2001. Individantalet dominerades av havsborstmaskar, vilka dock hade minskat jämfört med år 2001 (Fig. 10). Blötdjuren hade också minskat, och kräftdjuren hade

ökat. Generellt sett hade individantalet gått tillbaka till i nivå med år 2000 (Fig. 12).

Biomassan dominerades av borstmaskar och blötdjur och hade ökat sen fjolåret (Fig. 11). Detta i kombination med ett minskat individantal tyder på ökad individstorlek i materialet. Kräftdjuret *Bathyporeia pilosa* hade ökat markant sedan år 2001 (Fig. 11). Hörtes klart lägre abundans och något lägre biomassa relativt Kämpinge återspeglar det exponerade läget som råder vid Hörte (Fig. 12).

Den enda tolkning som kunde göras med säkerhet är att detta rör sig om en variabel miljö där fluktuationer i djursamhället är karaktäristiska. De iakttagna

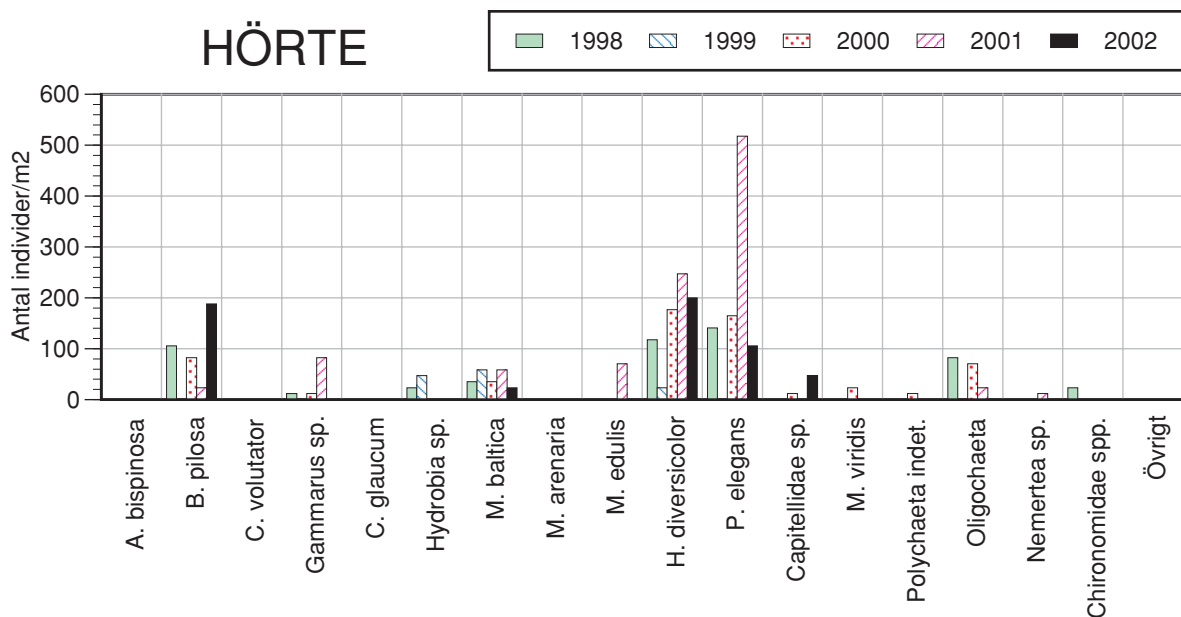


Fig. 10. Individantal (abundans) av infauna under augusti vid Hörte för åren 1998-2002.

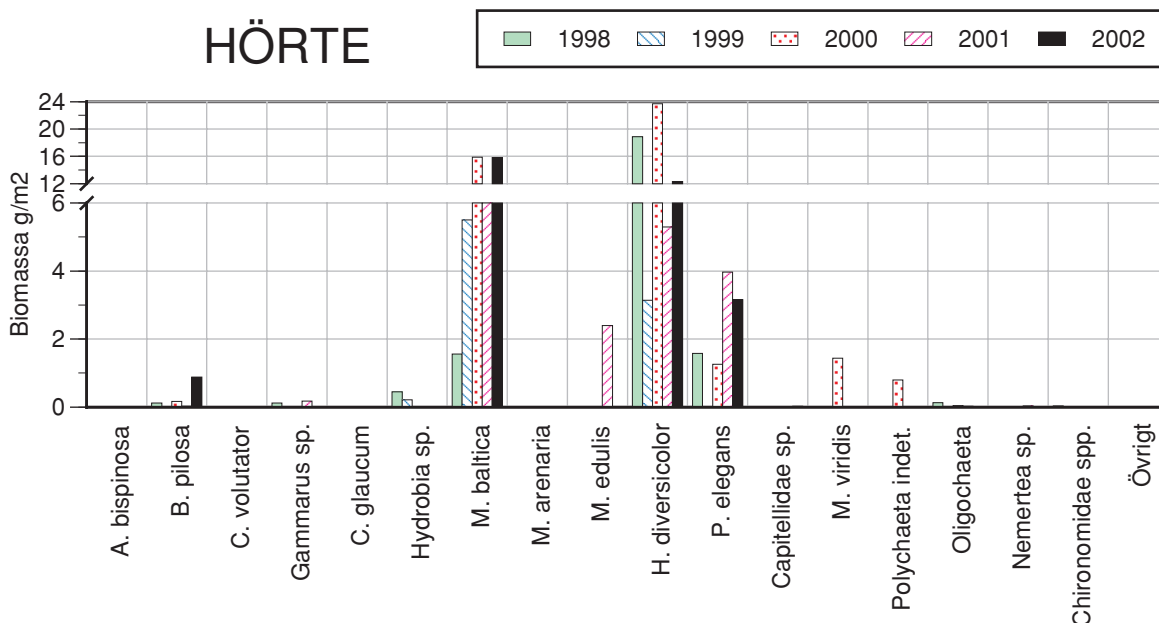
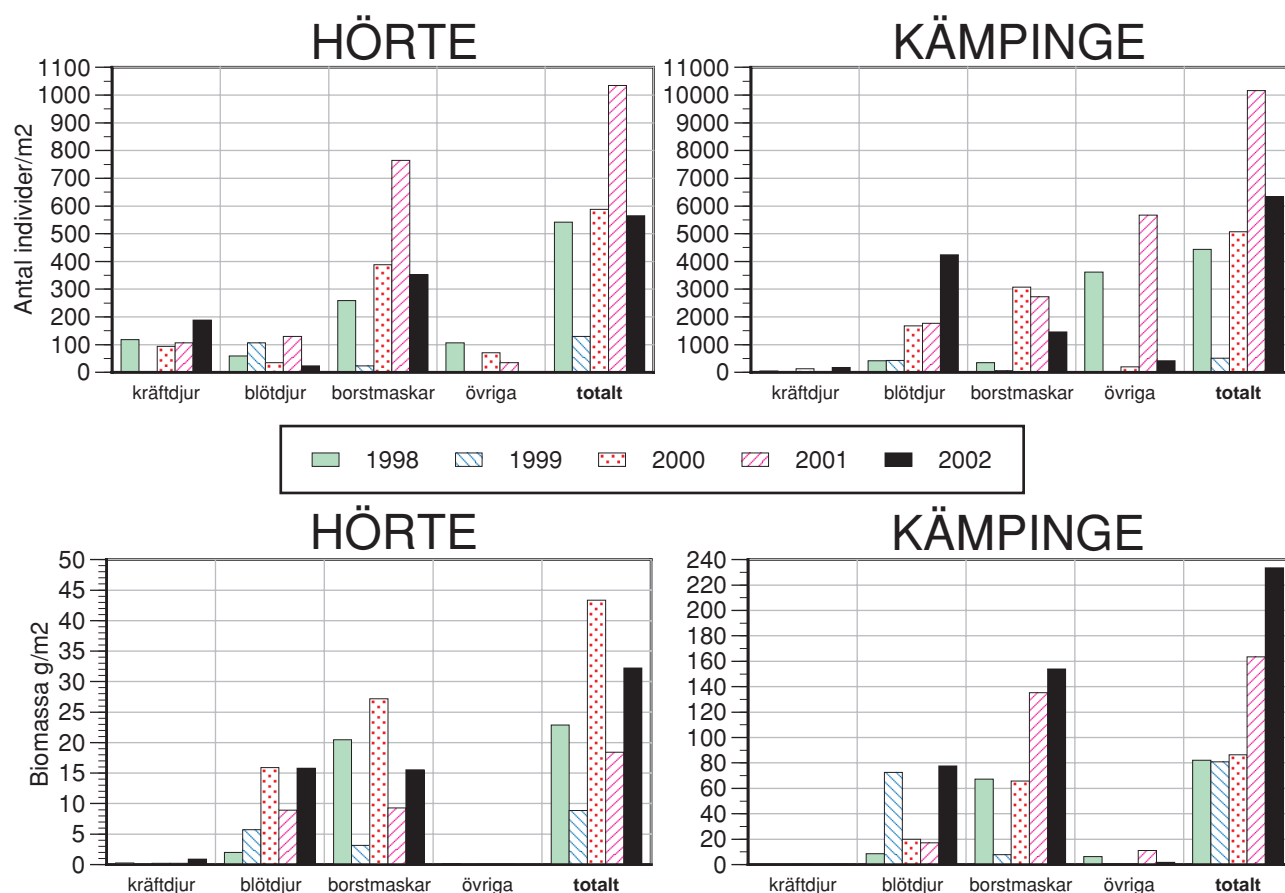


Fig. 11. Biomassa uttryckt som etanolvåtvikt av infauna under augusti vid Hörte för åren 1998-2002. Siffror anger värden utanför skalan.

förändringarna skulle kunna vara effekter av mänsklig påverkan såsom eutrofiering med påföljande ökad förekomst av fintrådiga alger, men det är tveksamt om detta är påvisbart med föreliggande undersökning. Även om eutrofieringen påverkar miljön bör naturliga årsvariationer i miljön, 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 bottnar. För att överhuvudtaget kunna klassa dessa typer av bottnar 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, medelvärdet av abundansen och biomassan/m<sup>2</sup> av infaunan vägs ihop till ett index (AAB). Mjukbottensamhällen indelas i klasserna



**Fig. 12.** Individantal (abundans) och biomassa uttryckt som etanolvåtvikt av infaunans huvudgrupper och totalt under augusti vid Hörte och Kämpinge för åren 1998-2002.

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 Kämpinge i klass 1 (opåverkat till obetydligt påverkat) och Hörte mellan klass 1 och klass 3 (något påverkat). Man förutsätter att klassningen återspeglar sambandet mellan bottenfauna och eutrofieringsgrad. Eftersom denna klassning gäller för lite djupare bottnar än de undersökta, ska man vara mycket försiktig med tillämpningen. På grunda bottnar, där sedimentet befinner sig i ständig omlagring, sker stora variationer av flera abiotiska och biotiska parametrar vilka kan leda till kortsiktiga fluktuationer av bottenfaunasamhällena som inte behöver vara relaterade till eutrofieringen.

## Sammanfattning

Epifaunan, på både lokal Kämpinge och Hörte, hade ökat i både individantal och biomassa sedan 2001. Artantalet låg på samma nivå som tidigare. En viss förskjutning hade skett i artsammansättning på båda stationerna, med t.ex. en tydlig minskning av sandräkan *Crangon*. Pungräkan *Neomysis integer* förstärkte ytterligare sin dominans på båda lokalerna. Sammantaget är variationen i årets material, och även under tidigare år, så stor att skillnader från år till år blir svåra att urskilja. Variationerna är troligen ett resultat av naturliga mellanårsfluktuationer i miljön.

Artantalet vid de undersökta infaunalokalerna låg i nivå med föregående år (2001). Generellt hade individantalet minskat på båda stationerna sedan 2001 från att ha ökat mellan åren 2000 och 2001. 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 ökat på båda lokalerna som en följd av att båda de dominerande grupperna blötdjur och borstmaskar uppvisade ökning. Fjädermygglarverna hade minskat vid årets undersökning, vilket tyder på att förra årets höga

individantal av denna organism troligen var tillfällig. 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 gruppnivå.

Epi- och infaunaprovtagningarna 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. Sydkandinaviska 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 botten djur, 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.
- 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 har flera aktiviteter inletts. 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 ett projekteringsarbete igång med en restaurering av delar av Näsbyholmssjön. Det är oklart när själva restaureringsarbetet startar. I Trelleborg har Dalköpingeå-projektet startats upp och det finns flera LIP-projekt på 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 Köpingebro 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.

## Belastningssituationen

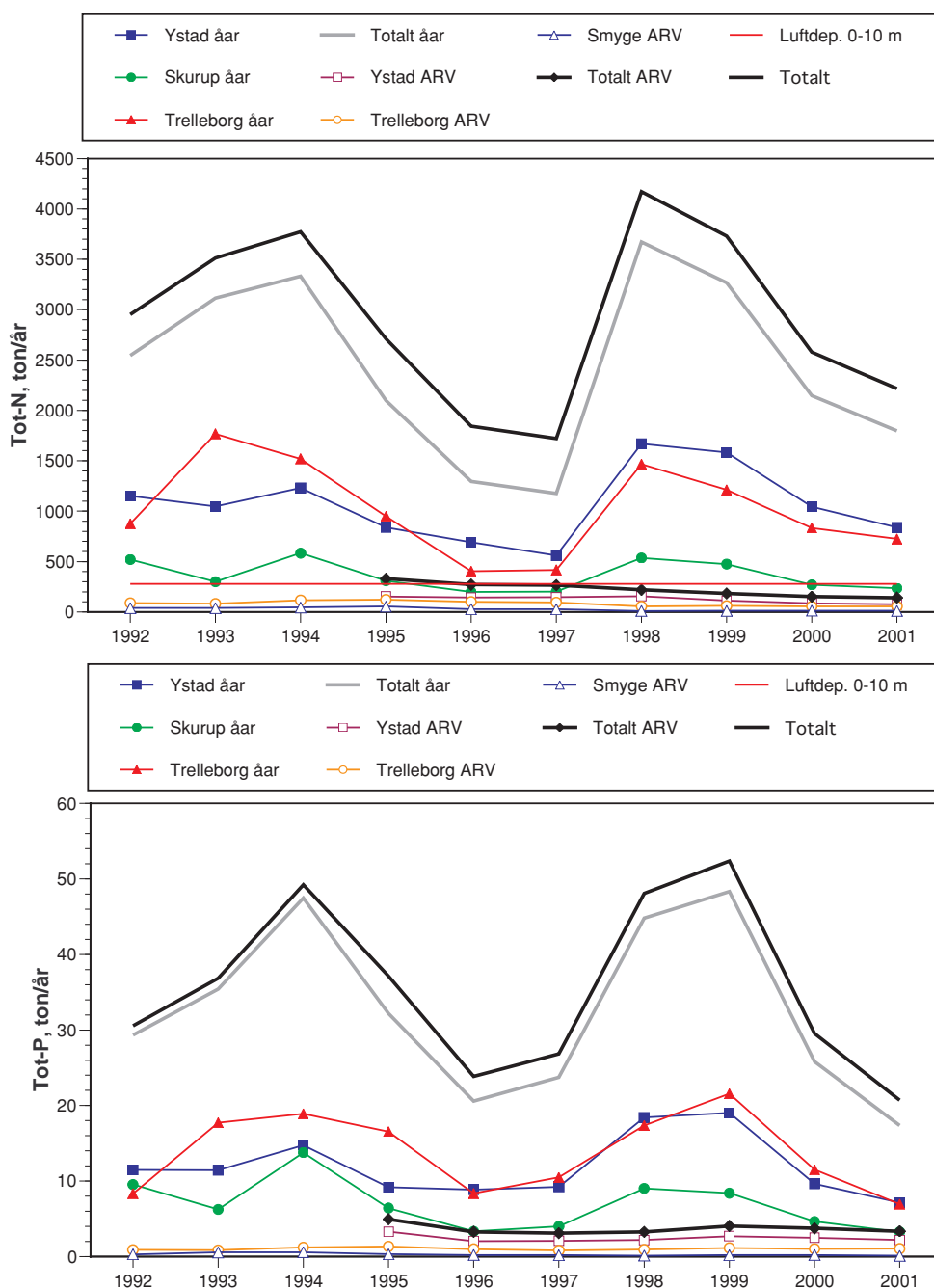
Under 2002 gjordes en sammanställning av samtliga förekommande utsläpp till sydkusten. Denna rapporterades separat till förbundet under 2002 (Toxicon rapport 055/02). Här redovisas kortfattat belastningen av kväve och fosfor under perioden 1992-2001.

Belastningen av totalkväve domineras helt av vattendragen, f.f.a. vattendragen inom Trelleborgs och Ystad kommun (Fig. 1). Genom den varierande transporten i åarna, varierar även den totala belastningen på sydkusten år från år. Notabelt är att den beräknade luftdepositionen direkt till havet

(havsytan från strandlinjen ut till 10 m vattendjup) är i nivå med den samlade belastningen från avloppsreningsverken.

Totalfosforbelastningen följer i princip samma mönster, d.v.s. belastningen domineras av vattendragen (Fig. 1) och varierar därmed år från år beroende på nederbörden och den därmed förknippade avrinningen.

Ur åtgärdssynpunkt är det därför mycket tydligt att insatser för att begränsa belastningen till kustområdet i huvudsak bör läggas på vattendragen, och för kväve, även på luftdepositionen (trafik, industrier).



**Fig. 1.** Utvecklingen i belastning på sydkustens havsmiljö från kommunala avloppsreningsverk, vattendrag och luftdeposition vad avser totalkväve (överst) och totalfosfor (underst) under åren 1992-2001 (för ARV för 1995-2001).

## 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 18 m.

Provtagningar utfördes 9 gånger under perioden februari-december 2002, från en inhyrd fiskekutter, Martina av Höllviken. Skepparna, Fredrik och Mats Gustavsson, 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 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 (17 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:

PO<sub>4</sub>-P SS 02 81 26-2  
Total-P SS 02 81 27-2  
NO<sub>2</sub>-N SS 02 81 32  
NO<sub>3</sub>-N SA 9106-NO3  
NH<sub>4</sub>-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 Mikro Kemi, Uppsala, 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).

Värden för 1993-02 har jämförts, bland annat med statistiska analyser (regression). Programpaketet SYSTAT har använts i alla statistiska analyser.

I resultatdelen redovisas månadsmedelvärden med standardavvikelse för perioden 1993-01 för underlätta jämförelsen med 2002.

De nya råden från Naturvårdsverket "Bedömningsgrunder för miljö kvalitet - kust och hav" (Rapport 4914) användes för en bedömning av närsalttillstånd och avvikelseklassning enligt jämförvärden 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 avvikelseknoten (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



Karta 1. Provtagningsstation för hydrografi och växtplankton.

för vinterperioden, medan klorofyll och siktdjup klassas för augusti månad. Syre klassas för det lägsta syrevärdet under året.

Klassning har utförts för medelvärden 1993-2001 respektive 2002.

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 redovisas rådata.

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 innebar att 95% etanol användes som extraktionsmedel istället för aceton eller metanol. Proverna extraherades i 20 timmar, innan de centrifugerades. Proven analyserades sedan vid en våglängd (monokromatiskt) i spektrofotometer.

**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 18 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 analyslaboratorium inom 3 timmar. Prover för växtplanktonanalys fixerades med surgjord

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) anges celltal i celler per 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, 1998, 1999 och 2000 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

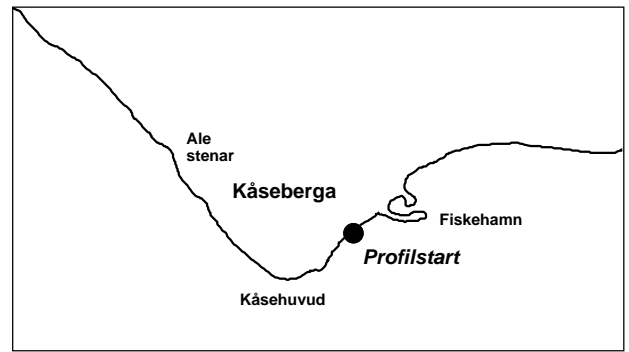
För att ytterligare förbättra bedömningen av täckningsgraden beslöts att fr.o.m. 2001 använda metodik enligt Danmarks Miljöundersökningar (DMU Rapport nr 323, 2000). Bedömningen innebar att täckningsgraden bestämdes i storrutor, 5x5 m inom tre djupintervall, svarande till viktiga vegetationsområden på 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 procentalen överstiga 100%.

Samma utgångs- och slutpositioner som tidigare år, 1993-2001, användes. Vid bedömningarna markerades positioner med bojar och positionering gjordes med GPS (WGS-84).

### Kåseberga

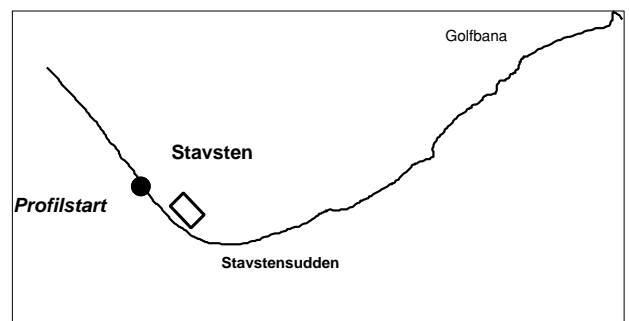
Profilen bedömdes vinkelrätt ut från stranden med bäring 130° och längs samma transekt som 1993-2001 (Karta 2). Bedömningar gjordes på 1 m djup (40 m från land), 1,2 m (70 m från land) och 2 m (100 m från land).

På grund av ihållande starka sydliga och ostliga vindar under hela sensommaren och hösten, med kraftig grumling av fintrådiga alger som följd, kunde transekten inte besökas förrän den 18 oktober 2002. Vid tillfället var vattnet fortfarande mycket grumligt



**Karta 2.** Profilens utgångspunkt vid Kåseberga.

varför metoden med storrutor ej kunde användas. Istället gjordes en bedömning på varje provpunkt och inom en radie av ca 5 m.



**Karta 3.** Profilens utgångspunkt vid Stavsten

### Stavstens udde

Profilen bedömdes vinkelrätt från stranden med bäring 210° och längs samma transekt som 1993-2001 (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 21 augusti 2002.

### 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.

## Ålgräs

Undersökningen av ålgräs utfördes vid Fredshög, väster om Trelleborg (N 55° 22 97, E 13° 01 30 (WGS-84), Karta 4) den 12 september 2002.

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. 2002 års provtagning har skett med 6 replikat enligt föregående år. En ram med måtten 25x25 cm (area 1/16 m<sup>2</sup>) 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 Öresundskonsortiets och Eurowinds undersökningar i Öresund 1996-2001.

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 redovisas rådata för längd, torrsvikt samt antalet skott per m<sup>2</sup>.

## Fintrådiga alger

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

Transekterna som undersöktes var Kämpinge (Karta 5), som också provtogs 1999-2001, samt Abbekås som också provtogs 1999 och 2001. 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 m<sup>2</sup>). 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 skyddslock 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 algtäcket. 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 1999-2001. Positionerna provtogs totalt 4 gånger med ca 3 veckors intervall under perioden 12 juli till 12 september 2002.

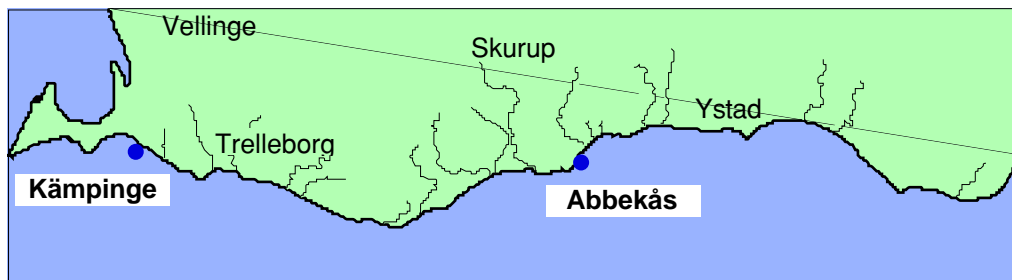
All provtagning utfördes med dykare. Efter utförd provtagning överfördes proverna till märkta plastpåsar och togs sedan kylda och mörkt till laboratoriet.

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 värmeskåp. 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.



Karta 4. Ålgrässtationens placering vid Fredshög, Sydskåne.



Karta 5. Placering av transekt för undersökning av fintrådiga alger 2002.

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 redovisas rådata.

### Mobil epifauna och infauna

Mobil epifauna och infauna insamlades på lokalerna Kämpinge och Hörte den 15 augusti 2002 (karta 6). Vinden var svag till måttlig nordvästlig (5-8 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 m<sup>2</sup> 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 cm<sup>2</sup>). 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, artbestämdes, 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 askvikter bestämdes på analysvåg. Den askfria torrsvikten beräknas sedan som torrsvikt - askvikt.

#### Beskrivning av lokalerna

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

Vattendjupet inom provtagningsområdet var ca 45 cm. Bottensedimentet utgjordes av sand, grus och sten. Lokalen är måttligt exponerad.

Under augusti förekom främst *Enteromorpha*-arter samt blåstång fastsittande på stenarna, men även *Potamogeton pectinatus* och *Ruppia* sp. förekom i sandpartierna med ca 50% täckning. I övrigt var sandbotten vegetationsfri. Förekomsten av



Karta 6. Stationer för undersökning av mobil epifauna och infauna år 2002 längs Sydskånen.

trådformiga alger var vid provtagningsstillfället låg.

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

Vattendjupet inom provtagningsområdet var omkring 50 cm. Bottensedimentet utgjordes av rentvättad sand med inslag av grus och sten. Kraftigt räfflad sand tyder på en hög exponeringsgrad.

Med undantag för fintrådiga alger, som dock förekom sparsamt, var provtagningsområdet vegetationslöst.