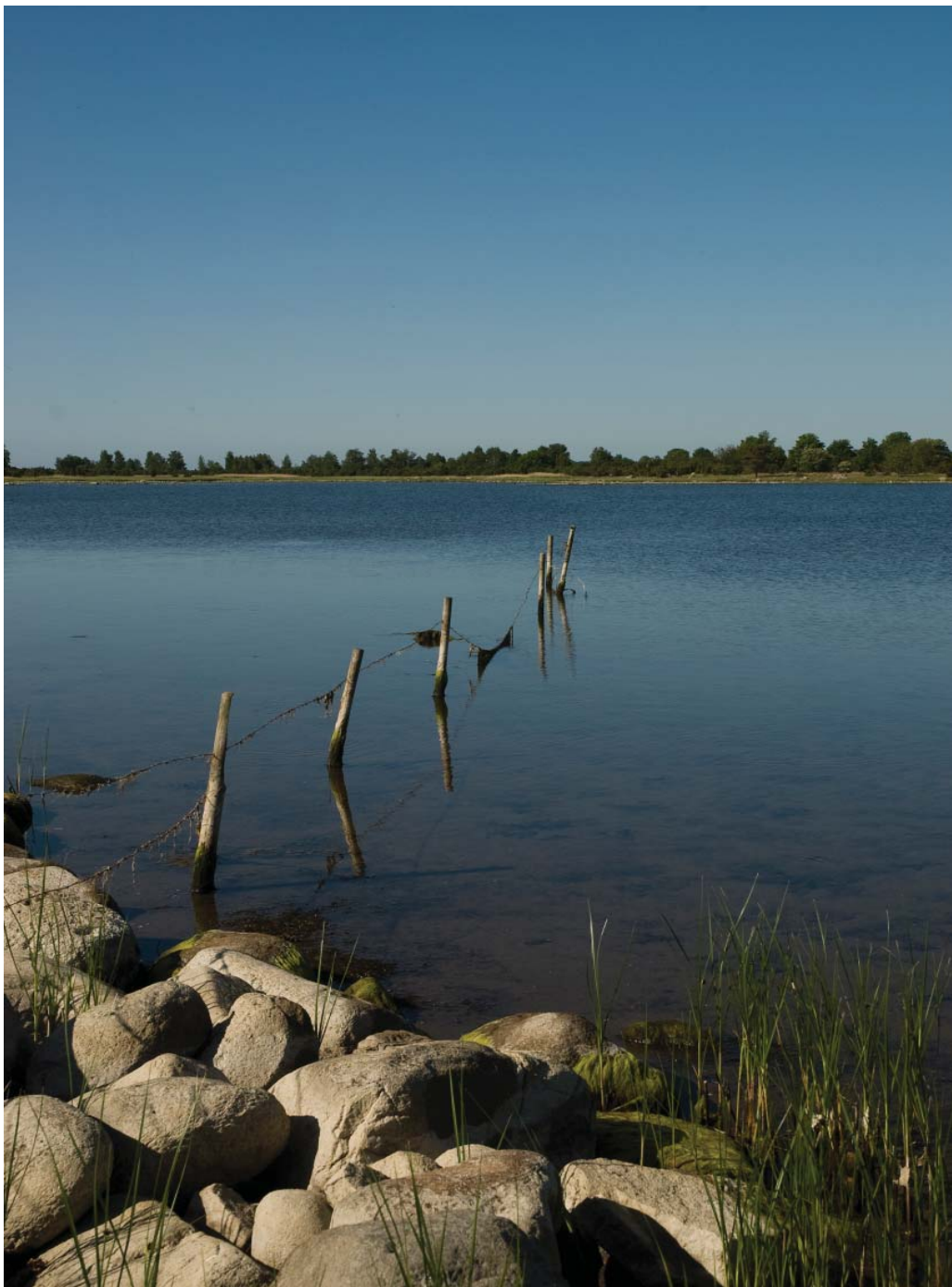


Hanöbukten

Kustvattenmiljö 2007



Blekingekustens Vattenvårdsförbund
Vattenvårdsförbundet för västra Hanöbukten

Hanöbukten

Kustvattenmiljö

2007

Blekingekustens Vattenvårdsförbund
Vattenvårdsförbundet för västra Hanöbukten
Årsrapport 2007

Stefan Tobiasson
Roland Engkvist
Anna Ingemansson
Anders Sjölin



HÖGSKOLAN I KALMAR - Naturvetenskapliga Institutionen

Hanöbukten *Kustvattenmiljö 2007*

Blekingekustens Vattenvårdsförbund
Vattenvårdsförbundet för västra Hanöbukten

Årsrapport 2007

BESTÄLLNINGSDRESS:
Högskolan i Kalmar
391 82 Kalmar

TELEFON:
0480-44 73 46
TELEFAX:
0480-44 73 40
EPOST:
stefan.tobiasson@hik.se
HEMSIDA:
www.hanobukten.org
www.bkvf.org
www.hik.se

TEXTER:
Stefan Tobiasson Högskolan i Kalmar,
Roland Engkvist Högskolan i Kalmar,
Anna Ingemansson SMHI,
Anders Sjölin Toxicon.

ILLUSTRATIONER:
Stefan Tobiasson, Anna Ingemansson,

© HÖGSKOLAN I KALMAR,
Naturvetenskapliga Institutionen
Stefan Tobiasson
Rapport 2008:3

ISSN 1402-6198

GRAFISK FORM:
Karl-Erik Persson Media, Färjestaden

TRYCK:
Högskolans Tryckeri

UPPLAGA:
150 ex

FRAMSIDA:
Kristianopel. Foto Stefan Tobiasson

Innehåll

| | |
|--|------|
| Sammanfattning | I-IV |
| Inledning | 9 |
| 1. Tillståndet i olika vattenområden 2007 | 10 |
| 1.1 Västra Hanöbukten | 10 |
| 1.2 Kuststräckan från Åhus till Hanö | 12 |
| 1.3 Pukaviksbukten och Karlshamn | 15 |
| 1.4 Ronnebyområdet och västerut | 17 |
| 1.5 Karlskrona- och Torhamnsområdet | 19 |
| 1.6 Östra Blekingekusten / södra Kalmarsund | 22 |
| 2. Tillförsel av föroreningar | 24 |
| 3. Hydrografi i utsjön | 26 |
| 4. Hydrografi i Blekinge och västra Hanöbukten | 28 |
| 4.1 Temperatur | 29 |
| 4.2 Salthalt | 29 |
| 4.3 Siktdjup | 29 |
| 4.4 Syreförhållanden | 29 |
| 4.5 Närsalter | 30 |
| 4.6 Partikulärt organiskt kol (POC) och kväve (PON) | 31 |
| 4.7 Klorofyll-a | 31 |
| 5. Sediment och mjukbottenfauna | 32 |
| 5.1 Sediment | 32 |
| 5.2 Bottenfauna | 34 |
| 5.3 Nya bedömningsgrunder | |
| 6. Makroalger på hårbottenar | 40 |
| 6.1 Utbredning och förekomst av alger | 40 |
| 6.2 Undersökning i västra Hanöbukten 1993-2007 | 41 |
| 6.3 Undersökning av tångförekomst i Blekinge 1990-2007 | 42 |
| 6.4 Rödalger | 43 |
| 6.5 Påväxtalger i tångbältet | 44 |
| 6.6 Djur i tångsamhället | 44 |
| 6.7 Blåstångens kväve-, fosfor- och kolinnehåll | 45 |
| 6.8 Nya bedömningsgrunder | 45 |
| 7. Fiskfysiologiska studier | 47 |
| Referenser | 48 |
| Bilagor | 49 |

Kustundersökningar i Blekinge och västra Hanöbukten

- sammanfattning av resultat från undersökningarna 2007

Under 2007 genomförde Högskolan i Kalmar, SMHI och TOXICON i Landskrona samordnad kustkontroll i Hanöbukten. I provtagningarna ingick såväl hydrografiundersökningar som undersökningar av biologiska variabler. Syftet med undersökningarna är att övervaka miljön i Hanöbuktens kustvatten och att konstatera eventuell påverkan från utsläpp eller andra förändringar.

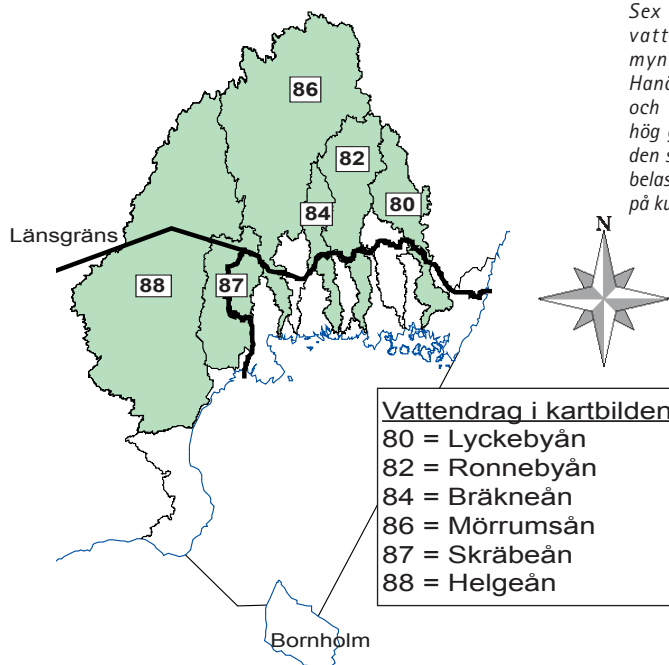
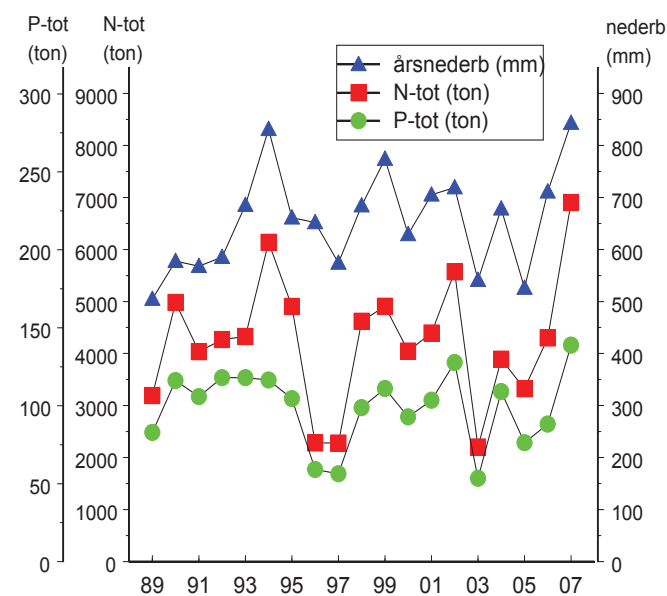
Mycket näring till Hanöbukten under 2007

Mycket av näringstransporten till kustvattnet sker via åarna och är på olika sätt påverkad av mänsklig aktivitet. Transporten är därmed i stor utsträckning beroende av hur mycket nederbörd som faller. Under 2007 var årsnederbörden omkring 40 % högre än normalt. Den totala transporten av näringsämnen via åarna följer i stort årsnederbörden och var därmed den högsta på 19 år. Mycket av nederbörden föll under sommaren, men vinterregn innebar att mycket näring tillfördes Hanöbukten även under början av året.

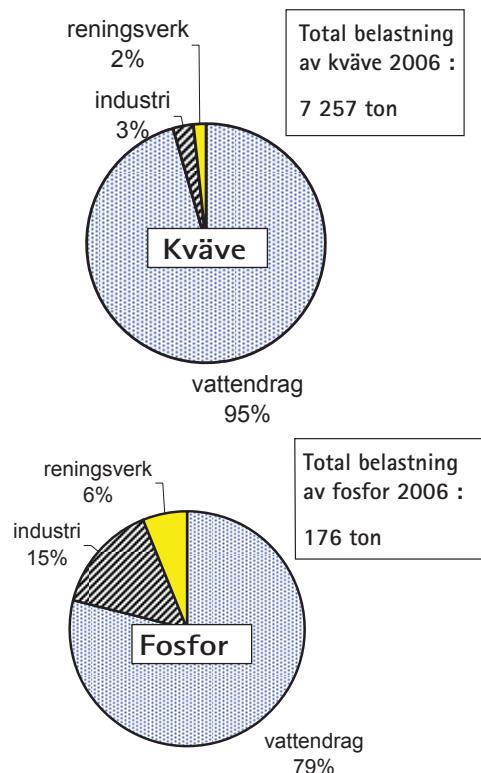
Trendanalys visar att näringstillförseln

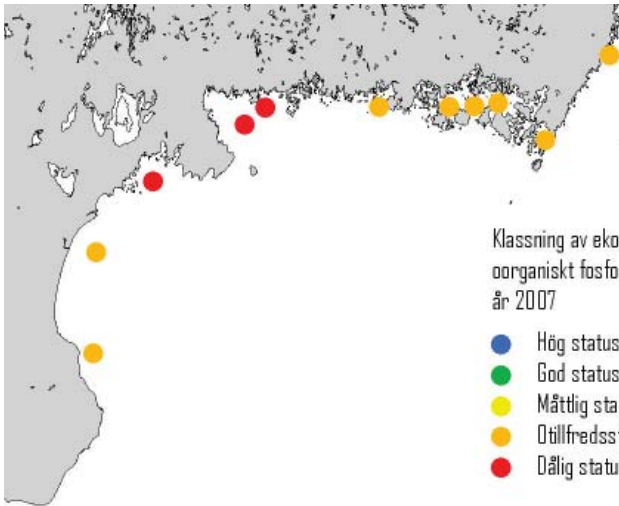
varit i stort sett oförändrad under perioden. Däremot har utsläppen från industrier och kommunala reningsverk minskat avsevärt under samma period. 2007 var dock fosforutsläppen från kommunala reningsverk ovanligt stora.

Under 2007 kom ungefär 95 % av kvävet via vattendragen. Motsvarande värden för fosfor var 79 %. Här kom 13 % från skogsindustrin.



Vattendragen bidrar med den i särklass största andelen av näringstillförseln till Hanöbukten. Fosfor kommer också till stor del från massindustrin





Fosfathalterna i Hanöbukten var 2007 tydligt förhöjda

Klassning av ekologisk status av oorganiskt fosfor i ytvattnet (0-10 m) år 2007

- Hög status
- God status
- Måttlig status
- Otillfredsställande status
- Dålig status

Höga fosforhalter och omfattande cyanobakterieblomningar

Utvecklingen i Blekinges och västra Hanöbukstens kustvatten har under 2007 bl.a. präglats av fortsatt höga fosforhalter. Höga fosforhalter har inte enbart uppmätts inne vid kusten utan i stort sett i hela egentliga Östersjön sedan slutet av 2004. På grund av det ostadiga och solfattiga vädret under sommaren 2007 blev dock inte algblomningarna lika omfattande i år som under tidigare somrar. Den klassning som gjorts enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder visar att den ekologiska statusen m.a.p. fosfat var dålig i Pukaviksbukten, Karlshamn och Sölvesborgsområdet medan den var otillfredsställande i övriga områden.

Kvävehalterna var mycket höga på flertalet stationer i mars i samband med stort tillflöde från land via vattendragen. Även i juli och september uppmättes höga kvävehalter, främst på stationer i nära anslutning till vattendrag. Detsamma gäller för silikat. Den klassning som gjorts enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder visar att den eko-

logiska statusen m.a.p. oorganiskt kväve var god till hög i hela västra Hanöbukten och Pukaviksbukten. Sämre såg det ut i Blekinge skärgård där statusen överlag var måttlig. Näringsituationen i nuläget är med andra ord relativt långt från det mål som eftersträvas till 2015.

Årets största siktdjup, 13 m, uppmättes i västra Hanöbukten i januari i samband med stor påverkan av klart utsjövatten. Vid Kristianopel uppgick siktdjupet i januari endast till 0.6 m, till följd av att sötvattentillrinningen var stor här. Syrgasförhållandena i bottenvattnet var över lag mycket bra i Blekinge och västra Hanöbukstens kustvatten under 2007 och den ekologiska statusen var genomgående hög.

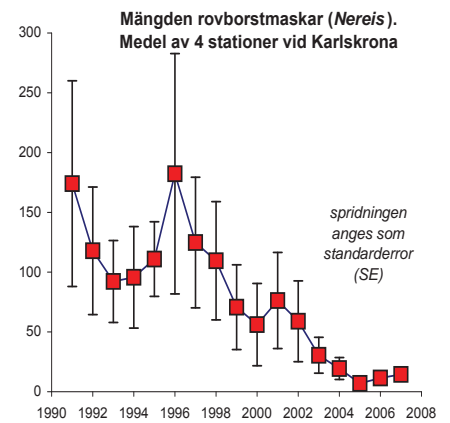
Under 2007 uppmättes ingen tydlig topp i klorofyll a-halten under våren, men med ledning av närsalthalterna så ses att vårbloomingen troligtvis inträffade i slutet av mars eller början av april.

God ekologisk status i välventilerade områden men sämre i skärgården

Generellt har det skett små förändringar på flertalet bottendjursamhällen i Hanöbukten de senaste åren. På och i sedimentet finns normalt ett relativt stort antal djur som på olika sätt påverkas av föroreningar och annan störning. Vid ökad föroreningsgrad försvinner några känsliga arter, medan andra mer tåliga arter kan breda ut sig.

Vid bottenundersökningar i Hanöbukten 2007 påträffades djur på samtliga 24 stationer. Totala antalet arter var i stort sett oförändrat sedan 2006 men enskilda lokaler hade ett något lägre antal än föregående år. På flertalet stationer fanns runt 10 arter men på de lite djupare botten i Karlskronaområdet var antalet lägre än tidigare. Generellt ökade artantalet i Karlskronaområdet fram till 1993 men har på flertalet stationer varit i stort sett oförändrat eller minskat något sedan dess. Stationen ute i Hanöbukten (T/H) har tidigare utvecklats mot fler arter men är därvidlag i stort oförändrad sedan 2004 och 2005.

Rovborstmasken (*Nereis diversicolor*) fortsätter att minska på bred front. I Västra Hanöbukten saknas arten exempelvis för första gången sedan provtagningarna började och på flera andra stationer förekom den bara i enstaka exemplar. Samtidigt ökar den nyligen invandrade havsborstmasken *Marenzelleria viridis*



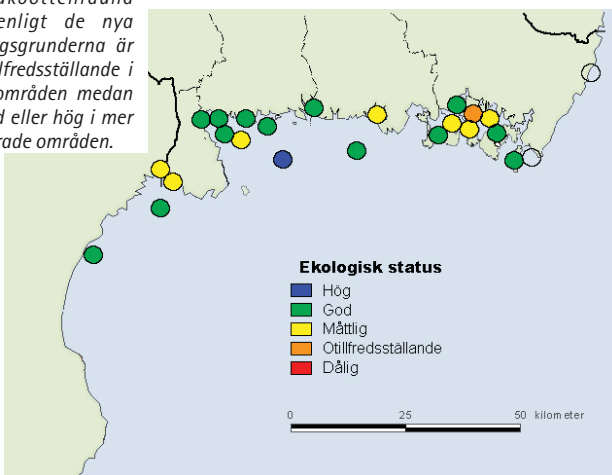
och fanns 2007 på fler stationer än något tidigare år. De föroreningsgynnade fjädermygglarverna var 2007 inte lika talrika som de två tidigare åren.

Längs öppna kuststräckor, som i Pukaviksbukten, har mängden musslor och därmed biomassan minskat något sedan slutet på 1980-talet men den verkar nu stabil kring en lägre nivå. De gyttjiga stationerna i Valjeviken och i Sölvesborgsviken uppvisar tydliga tecken på övergödning med syrebristsituationer som innebär att östersjömusslan minskat trots relativt god nyrekrytering. Samma sak gäller stationen vid Kristianopel som till följd av syrebrist hade en botten med



Mängden havsborstmaskar av den nyligen invandrade arten *Marenzelleria viridis* ökar successivt och fanns 2007 på 16 av de 24 stationerna.

Den ekologiska statusen för mjukbottenfauna klassad enligt de nya bedömningsgrunderna är mindre tillfredsställande i skärgårdsområdena medan den är god eller hög i mer välventilerade områden.



Ekologisk status

- Hög
- God
- Måttlig
- Otillfredsställande
- Dålig

0 25 50 kilometer

mycket få musslor. Däremot har en station vid Torhamn (PMK5) under senaste sjuårsperioden utvecklats från nästan helt livlös till normal. En genomgående trend, inte helt utan undantag, visar att musslor större än 10 mm inte minskat, medan rekryteringen varit svag.

Klassning av mjukbottenresultaten enligt de nya bedömningsgrunderna bekräftar bilden av att skärgårdsområden har en mindre tillfresställande ekologisk status medan stationer i mer välventilerade områden har god eller t o m hög ekologisk status. Endast en station (T/H) uppvisar ökad ekologisk status under perioden 1990-2007 medan den på ett flertal stationer har minskat något..

Ökad mängd tång i en del våg-exponerade områden

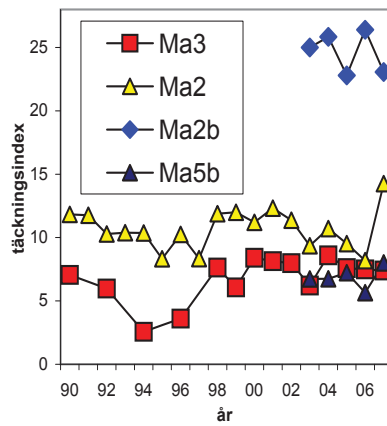


Blåstån - tången är viktig för många djur

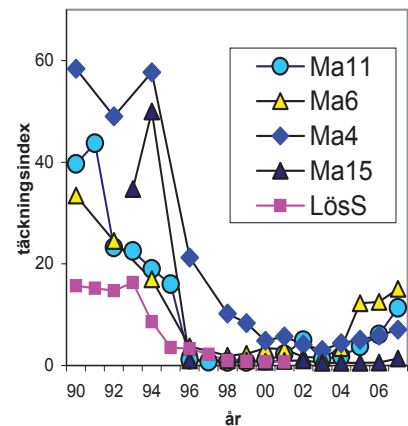
Sedan undersökningarna började 1990 har det skett stora negativa förändringar då det gäller tångens situation i Hanöbukten. Tången minskade kraftigt i första halvan av 1990-talet, framförallt på våg-exponerade lokaler

där bestånden sedan inte återhämtade sig under många år. Under senaste tre åren har dock en viss förbättring av tångens situation skett på dessa lokaler även om det är långt kvar till den utbredning som tången hade i fram till 1994. Sammanhängande bälte av blåstång och/eller sågtång fanns 2007 på 11 av de 17 lokalerna i Hanöbukten vilket är en ökning med en lokal sedan 2006.

Skyddade lokaler



Exponerade lokaler



TÄCKNINGSEX

Genom att kombinera uppgifter om tångens täckningsgrad och utbredning kan man få ett mått på hur mycket tång det finns på varje station. De värden man får fram kallas täckningsindex och är en god hjälp när man ska studera utvecklingen av tångsamhällena under en följd av år.

Blåstången har under de senaste 10 åren försvunnit från storartytor i de yttre delarna av kustbandet även om en viss återhämtning har skett sista åren. I skärgårdsområden finns tången kvar i samma omfattning som tidigare

Mängden påväxtalger på tången var överlag ganska måttlig under 2007, med undantag av Ma3 som hade gott om fr a skäggtång (*Dictyosiphon foeniculaceus*). Det finns ingen uttalad trend för mängden epifyter under de gångna åren.

Kemisk analys av blåstång visar att tillväxten 2007 som vanligt var kvävebegränsad på de provtagna lokalerna. Trendanalys visar att N/P-kvoten sjunkit signifikant på några lokaler och även totalt i Blekinge. Resultaten antyder att lokala utsläpp kan ha mindre påverkan idag än under 90-talet

Mängden djur har under åren 1998-2007 alltid varit betydligt större på de vågskyddade lokalerna och djursammansättningen tyder på en större närsaltsbelastning vid dessa lokaler. Såväl antal som biomassa av djur i tången på de exponerade lokalerna under perioden

1998-2007 har minskat.

Under perioden 1998-2004 ökade biomassan av fjäderslick (*Polysiphonia fucoides*) signifikant fr a vid de våg-exponerade lokalerna. Trenden på enskilda lokaler var tydligast på Ma1 och Ma7. De senaste tre åren har dock biomassan av denna art minskat, undantaget lokal Ma2 i Karlskronabassängen som fortsatte öka 2007.

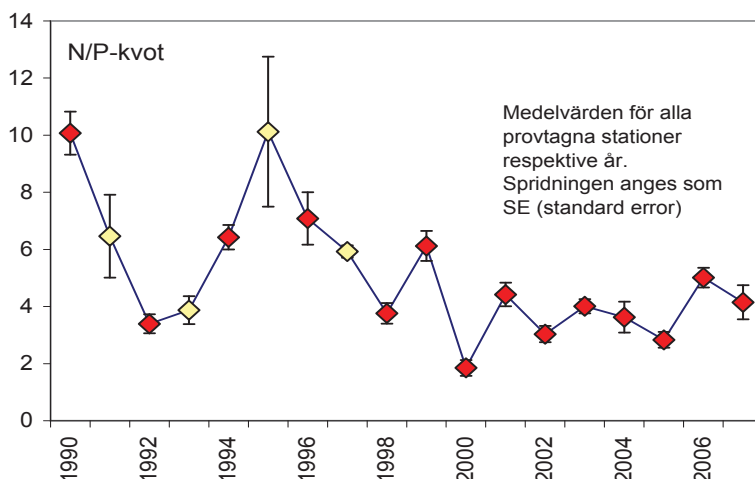
Tånglaker i fortsatt god kondition

Tånglaker i utsläppsområdena till mas-sabruken i Nymölla och Mörrum bedöms inte vara negativt påverkade av utsläppen 2007. De uppvisade varken negativa hälsoeffekter eller störd fortplantning. Halten PAH-metaboliter av 1-OH pyrentypen i galla var visserligen högre utanför Nymölla än två av referenslokaler men för att en lokal ska bedömas som påverkad krävs dock att den ska avvika från båda referenslokalerna..



Så här ser en tånglake ut (foto Thorsten Jansson)

Påväxt av fintrådiga alger på tången var ovanligt liten under hösten 2006. Det kan tyda på att tillgången på växtnäringsämnen var liten.



Kustundersökningar i Blekinge och västra Hanöbukten - 2007 års resultat i korthet

- ✱ Under 2007 belastades Hanöbukten med mesta mängden näringsämnen sedan provtagningsprogrammet inleddes 1989. Mängden nederbörd var 40 % högre än normalt och den föll främst under sommaren.
- ✱ Under 2007 präglades Blekinges och västra Hanöbuktens kustvatten av höga fosforhalter. Höga fosforhalter uppmättes både vid kusten och i utsjön. Algblomningarna blev som en följd av det ostadiga och svala sommarvädret inte så omfattande.
- ✱ Näringsituationen i Hanöbukten bedöms vara lång från det mål som eftersträvas till 2015.
- ✱ Generellt har det skett små förändringar på flertalet bottendjursamhällen de senaste åren. Stationerna i Valjeviken och vid Sölvesborg, liksom vid Kristianopel visar tydliga tecken på övergödning.
- ✱ Under 2007 ökade den nya havsborstmasken *Marenzelleria viridis* sin utbredning i Hanöbukten ytterligare. Samtidigt minskade havsborstmasken *Nereis diversicolor* som tidigare hade en stark ställning.
- ✱ Mängden av de föroreningsgynnade fjädermygglarverna var överlag lägre än senaste åren men trots detta fortfarande hög vid Sölvesborg
- ✱ Nya bedömningsgrunder för mjukbottendjur visar att den ekologiska statusen i skärgården är måttlig eller otillfredsställande medan den är god i mer välventilerade områden ute i Hanöbukten.
- ✱ En viss förbättring av tångens utbredning har skett under de tre senaste åren. Sammanhängande bälte av tång fanns 2007 på 11 av de 17 stationerna i Hanöbukten, vilket är en ökning med en station. Det fanns dock fortfarande betydligt mindre tång än under början av 1990-talet.
- ✱ Mätningen av näringsämnen i tång antyder att lokala utsläpp har mindre betydelse idag än under 90-talet.
- ✱ Tånglakar i de båda utsläppsområdena vid Nymölla och Mörrum var i fortsatt god kondition. De uppvisade varken negativa hälsoeffekter eller störd fortplantning.

Enligt miljöbalken ska den som släpper ut främmande ämnen i miljön kontrollera effekterna av sina utsläpp. I Hanöbukten har kommuner, industrier och andra intressenter bildat Blekingekustens och västra Hanöbuktens vattenvårdsförbund för att samordna denna kontroll. Mer information kan hämtas på förbundens hemsidor www.bkvf.org respektive www.hanobukten.org.

I Blekingekustens vattenvårdsförbund och Vattenvårdsförbundet för västra Hanöbukten ingår följande medlemmar:

Bromölla kommun, Hässleholms kommun, Karlshamns kommun, Karlskrona kommun, Kristianstads kommun, Osby kommun, Ronneby kommun, Simrishamns kommun, Sölvesborgs kommun, Tomelilla kommun, Ö Göinge kommun, ASSI Domän, Ericsson Business Communication AB, Karlshamns AB, Karlshamnsverket Kraftgrupp AB, Kiviks musteri AB, Stora Enso Nymölla AB, Sveriges Stärkelseproducenters förening, Södra Cell Mörrum, Tarkett AB, Valeo Engine Cooling AB, Åhus hamn & stuveri AB, Domänverket Mörrum, Fiskeriverket, Kustbevakningen i Blekinge, Landstinget i Blekinge, Länsstyrelsen i Blekinge, Sydkustens marinbas, Blekingefiskarnas centralförening, Svenska Sydfiskarnas Centralförbund, Sveriges sportfiske- och fiskeförbund, Södra Sveriges Vattenbrukares förening, Bräkneåns vattenförbund, Kommittén för samordnad kontroll av Helgeå, Lyckebyåns vattenförbund, Mörrumsåns vattenvårdsförbund, Ronnebyåns vattenvårdsförbund, Skräbeåns vattenvårdskommitté

Kustundersökningar i Blekinge och västra Hanöbukten

ges ut av Blekingekustens Vattenvårdsförbund
och Vattenvårdsförbundet för västra Hanöbukten.
Dessa sidor är särtryck av sammanfattningen i Rapport 2008:3
från undersökningarna 2007. Undersökningarna är utförda
av Högskolan i Kalmar, SMHI och Toxicon.

TEXT Stefan Tobiasson,
FOTO, GRAFIK OCH KARTOR Stefan Tobiasson,
REDIGERING Stefan Tobiasson

Inledning

Syftet med de genomförda undersökningarna är att övervaka miljön i Hanöbukstens kustvatten och att konstatera eventuell påverkan från utsläpp eller andra förändringar. Programmet ska ge underlag för fortsatt planering, åtgärder och fortsatt övervakning i Hanöbukten och dess tillrinningsområde. Undersökningarna utgör ett basprogram som vid behov kan kompletteras med specialundersökningar.

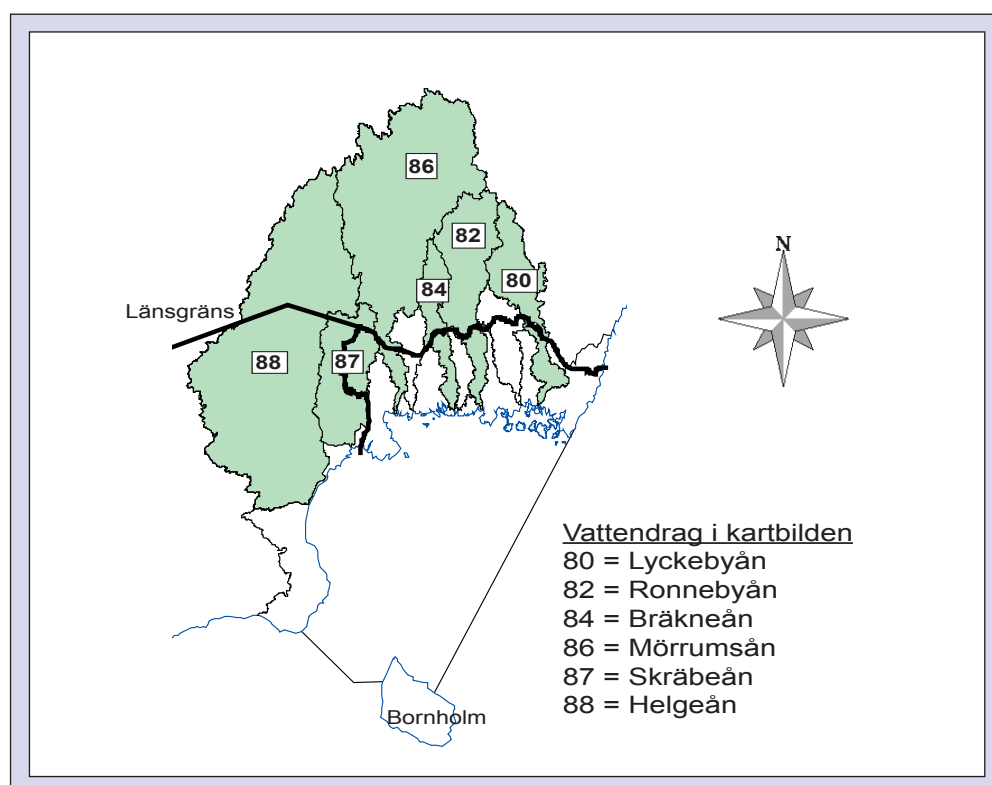
Under 2007 genomfördes samordnad recipientkontroll i Blekinge och västra Hanöbukten enligt de program som fastställdes 2003. Kontrollen har omfattat fysikaliska/kemiska parametrar i vatten, biologiska undersökningar av bottendjur och makroalger samt fiskfysiologi för tånglake. Metoder och stationsnät för de olika provtagningsmomenten redovisas i bilaga 1. Provpunkterna i respektive provtagningsområde samt för varje undersökningstyp framgår också i ett antal kartor i rapporten.

I denna rapport redovisas resultaten dels för de olika

utsläppsområdena dels för hela vattenområdet i Blekinge och västra Hanöbukten gemensamt. Vid utvärderingen av erhållna undersökningsresultat har om möjligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för Kust och Hav använts. Äldre recipientdata för såväl kemiska som biologiska parametrar finns för området och har i viss mån använts för bedömning av utvecklingen över tiden.

Resultaten av de fysiologiska studierna på tånglake vid Nymölla och Mörrum har redovisats till skogsindustrierna i två rapporter och finns därför i föreliggande rapport enbart i form av en sammanfattning.

I rapporten redovisas och kommenteras endast de viktigaste resultaten. Rådata redovisas i bilagor. Samtliga data kan dessutom erhållas i excel-format från konsulterna och respektive vattenvårdsförbund. Rapporter, data och mer information finns på de båda vattenvårdsförbundens hemsidor : www.hanobukten.org respektive www.bkvf.org.



FAKTA *Undersökarna*

För provtagning och analys av hydrografiska mätningar ansvarar SMHI i Norrköping. Undersökningar av mjukbottnar och makroalger samt metaller och andra gifter i sediment har utförts av Naturvetenskapliga Institutionen, Högskolan i Kalmar. Analyserna av kväve, fosfor och kol i alger samt tungmetaller och miljögifter i sediment har ombesörjts av ALcontrol i Linköping. Undersökningar av fiskfysiologiska undersökningar av tånglake har gjorts av TOXICON AB i Landskrona. Varje undersökare svarar för utvärdering och sammanställning av sin del. Högskolan i Kalmar svarar för slutlig rapportframställning. Konsulternas kvalitetssäkringsarbete redovisas i bilaga 16.

Karta 1 Avrinningsområden för de sex största vattendragen som mynnar i Hanöbukten.

1. Tillståndet i olika vattenområden 2007

1.1 Västra Hanöbukten

Kusten söder om Åhus ner till Simrishamn är öppen med företrädesvis sandstränder i norra delen och klipp-/moränkust från Stenshuvud och söderut. Vattenomsättningen är mycket god ända in till stranden och bottenarna består främst av välsorterad sand, åtminstone ner till 25 meters djup där lite mer blandade substrat vidtar. Det finns ett stort vattendrag (Helgeå) och några mindre som mynnar i västra Hanöbukten och därmed tillför näringsämnen och föroreningar. Helgeån är det i särklass största vattendraget som belastar Hanöbukten och påverkar därmed i hög grad resultaten av speciellt de hydrologiska mätningarna utanför kusten. Uppvällning av näringsrikt bottenvatten är vanligt längs hela kuststräckan och bidrar sannolikt med mycket närsalter. De olika provtagningsstationernas lägen framgår av karta 2.

Vattenföring och närsalttransporter från Helgeån 2007 framgår av figur 1. Transporten av såväl kväve som fosfor var koncentrerad till vårvintern och de regniga månaderna under högsommaren samt hösten. Totalt var den betydligt större än de senaste åren. Under perioden 1990-2007 har det skett en viss minskning vad avser Helgeåns transport av främst fosfor men även kväve (bilaga 3). Enligt en statistisk utvärdering av vattenkvalitet och provtagningsprogram i bl a Helgeå (Grimvall & Nordgaard 2004) har det dock inte skett någon signifikant minskning av vare sig kväve eller fosfortransporter efter att värdena flödesnormaliserats. Möjligen har kvoten Tot-N/Tot-P ökat något.

Vid stationerna VH3A och VH4 i Västra Hanöbukten uppmättes i huvudsak normala och låga halter av oorganiskt kväve 2007, med undantag av marsmätningen då halten var mycket över det normala

vid VH3A till följd av stor tillrinning från land via Helge å. Bedömningsgrunderna visar på hög status respektive obetydlig avvikelse m.a.p. oorganiskt kväve. För totalkväve vintertid var statusen god och avvikelsen liten i området, medan halten under sommaren innebar måttlig status och liten-tydlig avvikelse från referensvärdet.

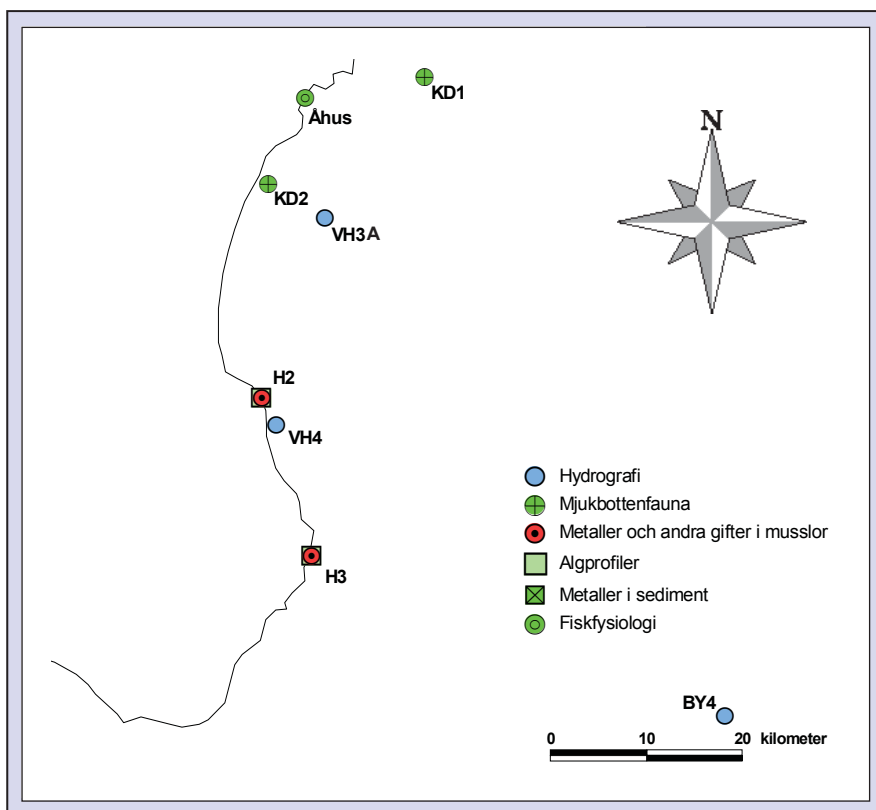
Fosfathalten i området låg under 2007 på samma höga nivå som den gjort sedan slutet av 2004, vilket är en tendens man sett i stora delar av Östersjön, se figur 2. Detsamma gäller totalfosforhalten som också var fortsatt hög. Statusklassningen enligt de nya bedömningsgrunderna visar på måttlig eller otillfredsställande status både vinter och sommar för både fosfat och totalfosfor. Avvikelsen enligt de gamla bedömningsgrunderna var tydlig till stor. Näringstillståndet i området var alltså en bit från det mål man strävar efter att uppnå till år 2015.

Siktdjupet under sommaren varierade från 4 m till 7.5 m, vilket innebär måttlig-god status respektive ingen eller liten avvikelse enligt bedömningsgrunderna. Högst siktdjup under året uppmättes till 13 m i januari, då påverkan av klart utsvävattnet var stor i västra Hanöbukten.

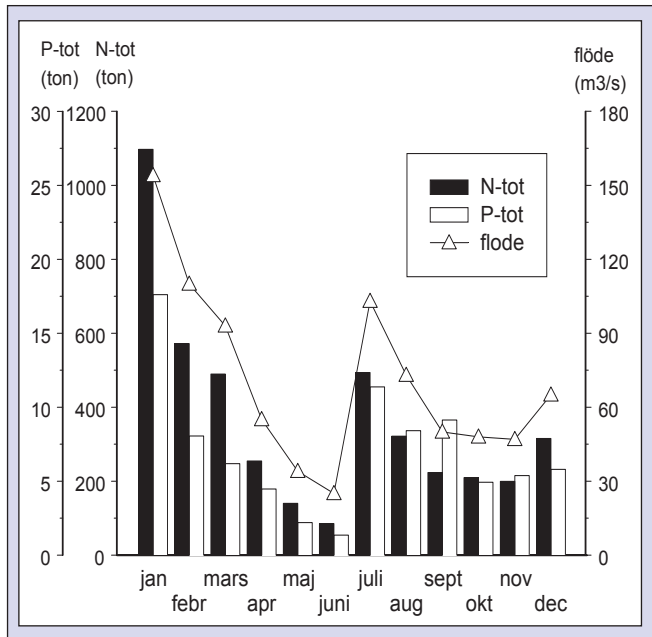
Uppmätta syrgashalter i bottenvattnet under året visar höga och bra värden. Lägsta syrgashalt i bottenvattnet under året var 6.09 ml/l i juli, vilket innebär att statusen i området klassas som hög enligt de nya bedömningsgrunderna.

En bottenfaunastation provtas sedan 1993 i området (KD2). Biomassan har flera år varit väldigt låg och var 2007 inte mer än 9 gWW/m² (figur 3) vilket är den lägsta hittills. Det är inte ovanligt med låg djurbiomassa i botten med relativt grov sand men den nu uppmätta biomassan måste betraktas som väldigt låg. Flera andra stationer i Hanöbukten med liknande botten har också haft låg djurbiomassa vid några mättillfällen. Det gäller t ex M1, KN och KA i Pukaviksbukten och B2 söder om Ronneby.

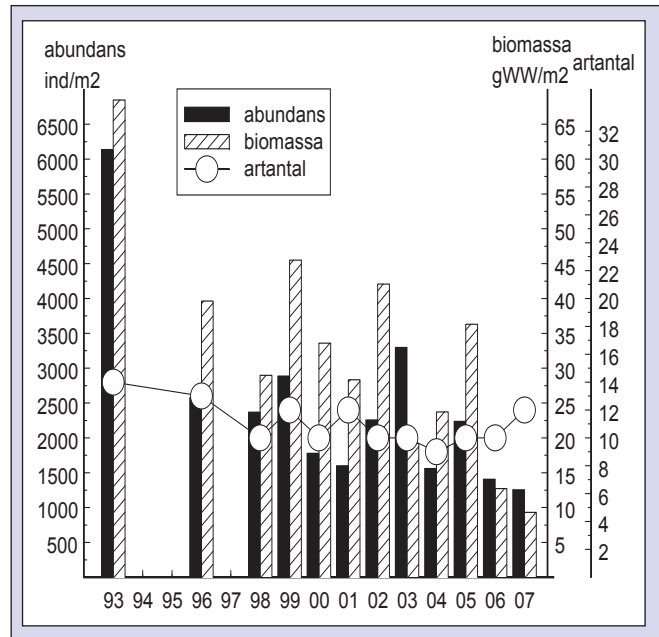
Artsammansättningen varierade en del mellan huggen beroende på varierande förekomst av djur som hör till hårdbottnsystemet, men ingenting antyder att



Karta 2 Provtagningsstationer i vattenområdet Västra Hanöbukten.



Figur 1 Flöde och näringsämnestransport i Helgeå 2007.



Figur 3 Artantal, individtätet och biomassa på bottenfaunastation KD2 under åren 1993–2007.

området är förorenat. Den var liksom tidigare år väldigt snarlik den på stationen KD1 en bit norrut (se nästa vattenområde, samt figur 50). Under de år som provtagning skett har såväl artantal, abundans och biomassa minskat signifikant. Studerar man resultaten lite närmare ser man att det är mätningen 1993 som avviker mest. Även om en viss avtagande trend finns för de resterande mättilfällena har djurlivet på platsen därefter varit tämligen stabilt, trots en miljö som sannolikt är väldigt variabel.

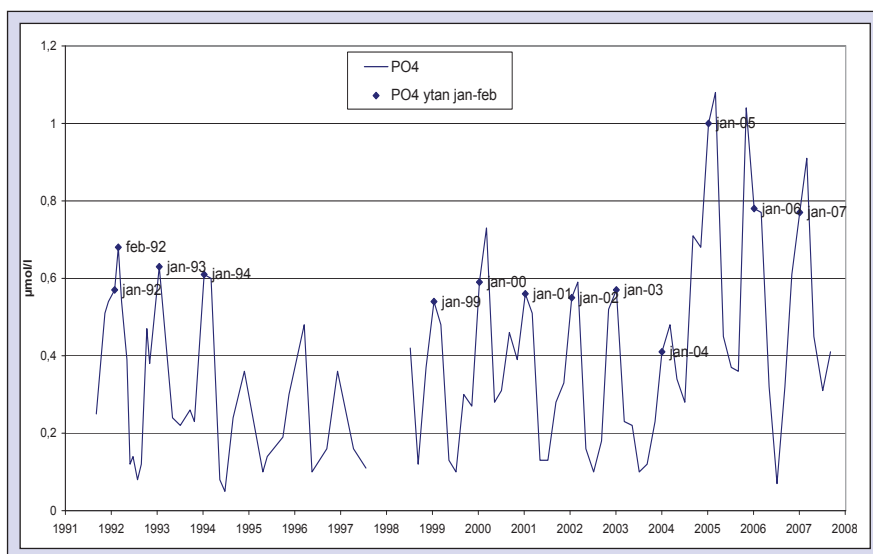
För första gången sedan provtagningarnas början saknades rovbörstmasken (*Nereis diversicolor*). Försvinnande av

denna art är dock del i en storskalig process som utan förklaring sträcker sig över stora kuststräckor i Östersjön.

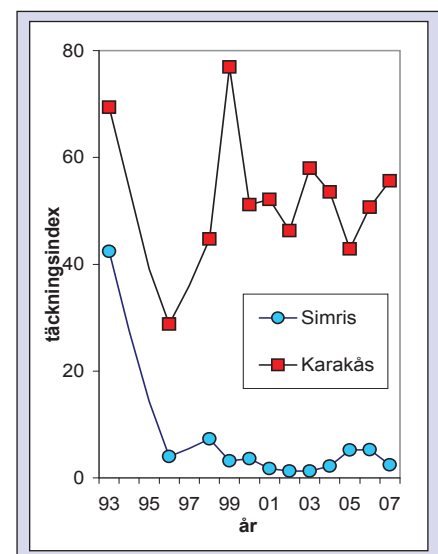
De två alglokaler i vattenområdet kompletterades 2003 med vardera 2 extra lokaler inom någon kilometer från ordinarie lokal för att få en säkrare bedömning av tångförekomsten i ett större område. Vid Simris (H3) var tångens täckning oförändrat mycket dålig och förekom nästan enbart riktigt ytnära. Vid Karakås (H2) hade tången tätat ytterligare något sedan förra året men med oförändrad djuputbredning. Provtagningarna vid extralokalerna visar att det fortfarande finns betydande variationer i tångens

utbredning och täckning vid närliggande lokaler. Vid Simris hade de båda extraprofilerna betydligt mer tång än 2006, och fortfarande mer tång än stamprofilen. Vid Karakås hade den ena extraprofilen bara ett smalt bälte närmast ytan medan den andra hade tätare tångbälte i lihet med stamprofilen.

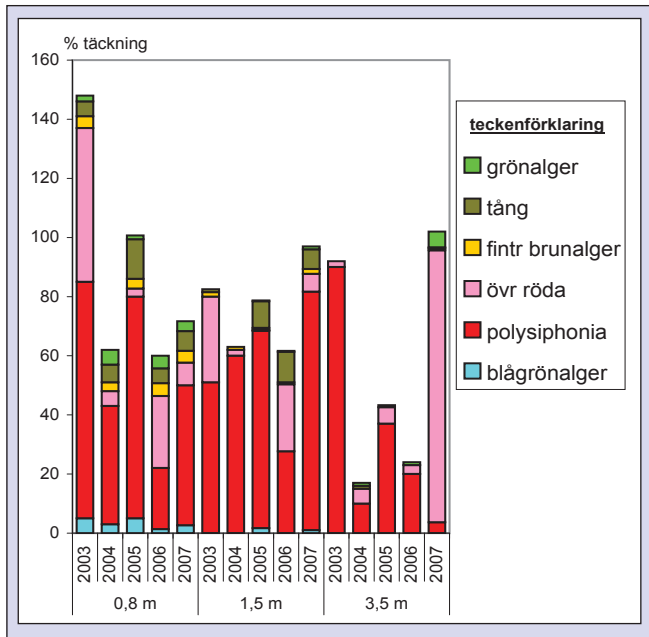
Vid ordinarie lokaler bedöms förutom tångens djuputbredning längs en profil även andra makroalgers täckningsgrad i tre rutor om fem gånger fem meter på vardera av tre olika djup (bilaga 14). Vid Simris dominerade som tidigare rödalgen fjäderslick (*Polysiphonia fucoides*) på två av tre djup medan den fått konkurrens av



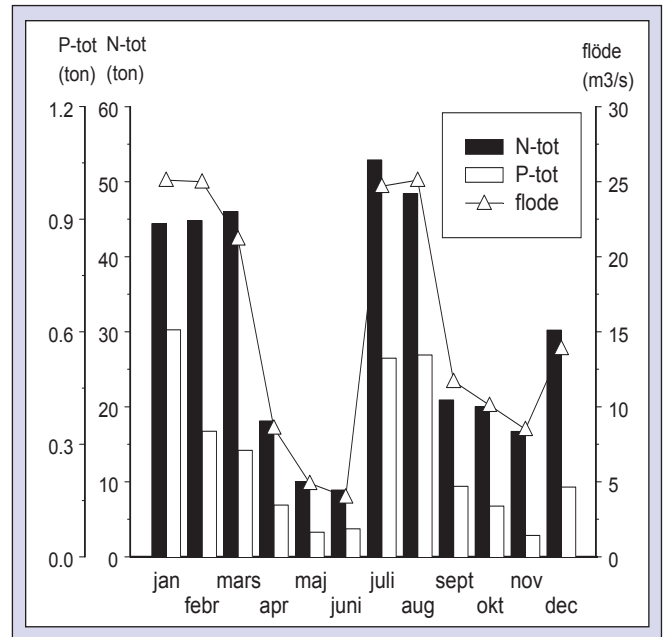
Figur 2: Halten av fosfatfosfor ($\mu\text{mol/l}$) i ytvattnet på station VH4 under åren 1991–2007 med uppmätta vintervärden (januari–februari) markerade.



Figur 4 Utveckling av tångens täckningsindex (förklaring i hårbottenkapitlet s 43) på 2 stationer i v Hanöbukten under perioden 1990–2007.



Figur 5 Täckningsgrad för olika alggrupper vid Simris 2003–07. Bedömningen av täckning har gjorts i en ruta med sidan 5 m. Tre replikat på tre olika djup har undersökts.



Figur 6 Flöde och näringsämnestransport i Skräbeån 2007

rödalgan *Ceramium tenuicorne* i de djupaste rutorna. Det är vanligt att dessa två arter alternerar som dominanta på grunda hårdbottnar i Östersjön. En viss minskning av antalet arter men även den totala täckningsgraden antyder att algsamhället vid Simris har blivit mer utarmat under de år provtagning har skett. Vid Karakås dominerade, som tidigare, tång på de två grundaste djupen, medan de djupaste provrutorna, i avsaknad av konkurrens från tång, helt dominerades av fjäder-slick. Täckningen av fjäderslick har t o m ökat något under de senaste 5 åren.

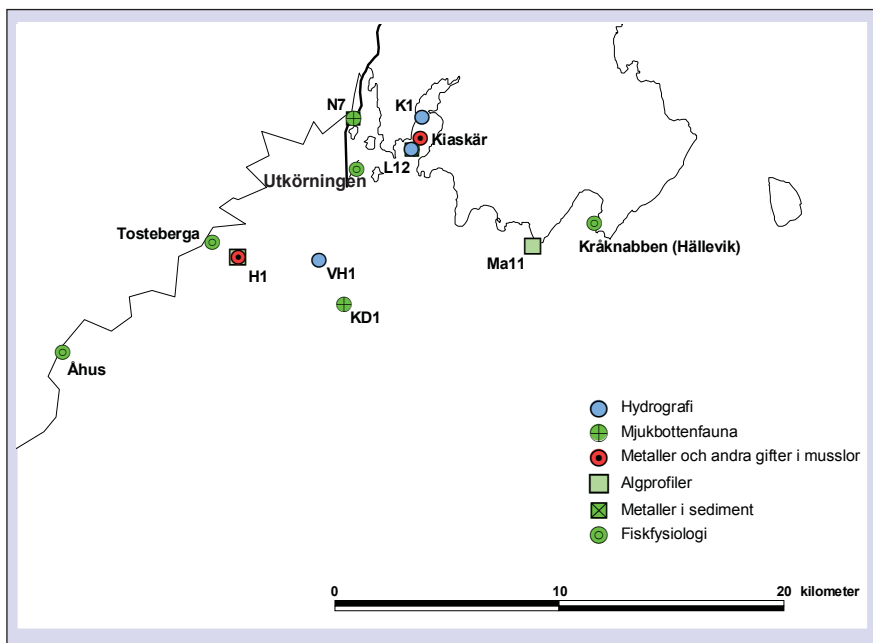
Algsamhället vid Karakås uppvisar inga tydliga tecken på störning. Den ekologiska statusen för algsamhällena uppskattas av de nya bedömningsgrunderna vara god. För fler figurer hänvisas till hårdbot-tengenomgången på sidan 41.

1.2 Kuststräckan från Åhus till Hanö
Kuststräckan från Åhus och norrut till Sölvesborg är flack med ett antal små moränöar som på en del ställen bildar en smal "skärgård". I detta område har

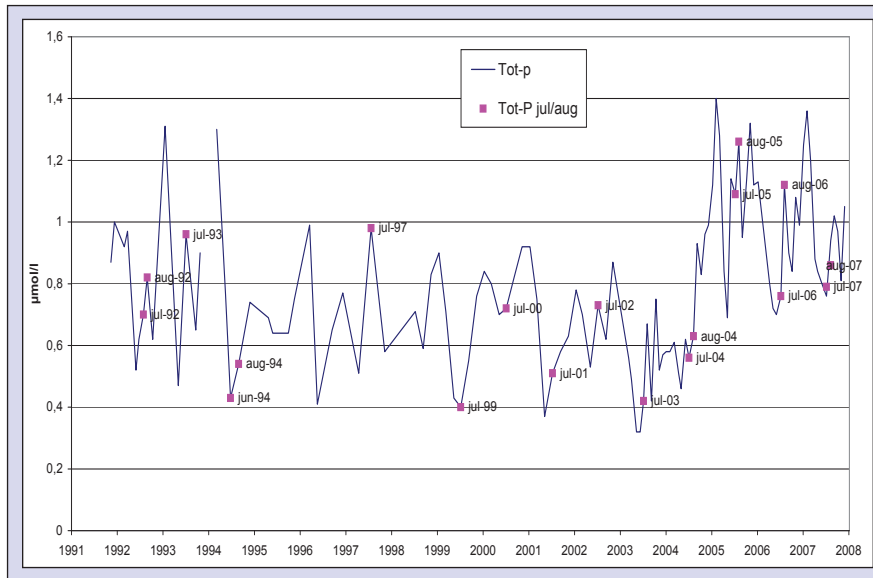
Stora Enso Nymölla sitt utsläpp. Det belastas dessutom av vatten från Skräbeån för vilken flöde och närsalttransport under 2007 framgår av figur 6. Utanför "skärgården" består bottenarna mest av sand och grus. Följer man kusten en bit mot öster kommer Sölvesborgs- och Valjeviken som ligger mer skyddade för vågor och vind. Här består bottenarna av gytta med stort inslag av organiskt till Sölvesborgsviken belastas av ett mindre vattendrag och av det kommunala reningsverket samt dräneringsvatten från dikad åkermark. Dessutom sker utsläpp i viken från tre ytbehandlingsindustrier. Listerlandet har öppen moränkust och enstaka partier med klippkust som vid Listerhuvud och på Hanö. På södra delen av Listerlandet, vid Hällevik och Torsö, återfinns vikar där inslaget av sand är stort. De olika provtagningsstationernas lägen framgår av karta 3.

Skräbeån uppvisar en avtagande trend vad gäller fosfortransporten till Hanöbukten. De kommunala reningsverken i Sölvesborg och Nogsund har minskat sina kväveutsläpp signifikant och Stora Enso Nymölla har minskat såväl kväve- som fosforutsläppen markant. Sammantaget gör detta att området belastas med allt mindre mängder närsalter.

Vid VH1 uppmättes normala halter av oorganiskt kväve under 2007 jämfört med medelvärdet för 10-årsperioden 1996–2005. Enligt bedömningsgrunderna var statusen god och avvikelserna liten eller obetydlig för oorganiskt kväve, medan



Karta 3 Provtagningsstationer i vattenområdet från Åhus upp till Sölvesborgsområdet



Figur 7 Halten av totalfosfor ($\mu\text{mol/l}$) i ytvattnet på station VH1 under åren 1991–2007 med uppmätta sommarvärden (juli–augusti) markerade.

det var måttlig status respektive liten till tydlig avvikelse m.a.p. totalkväve, både vinter som sommar.

Fosforhalten, såväl fosfat som totalfosfor, var fortsatt relativt höga under 2007 vid VH1, vilket kan ses i figur 7. Från slutet av 2004 har fosforhalten varit högre än normalt i stora delar av egentliga Östersjön. Jämfört med medelvärdet för 1996–2005 låg fosforhalten 2007 något över det normala vid VH1 under första halvan av 2007 samt i september. Enligt de nya bedömningsgrunderna klassas den ekologiska statusen därför som otillfredsställande eller dålig och avvikelsen enligt de gamla bedömningsgrunderna var stor eller mycket stor. D.v.s. näringstillståndet, främst p.g.a. fosfor, i vattenområdet var

långt ifrån det mål man strävar efter.

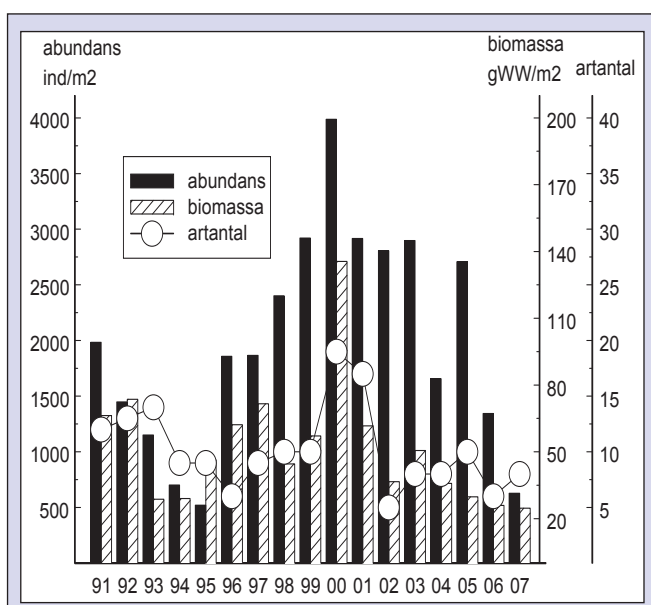
Även mätresultaten från station L12 uppvisade mycket hög totalfosforhalt. Station L12 provtas endast i september och resultaten kan därför inte utvärderas enligt de nya bedömningsgrunderna.

Sikt djupet under sommaren varierade från 4.5 m vid L12 till 8 m vid VH1 i september. Detta innebär god status och liten avvikelse enligt bedömningsgrunderna.

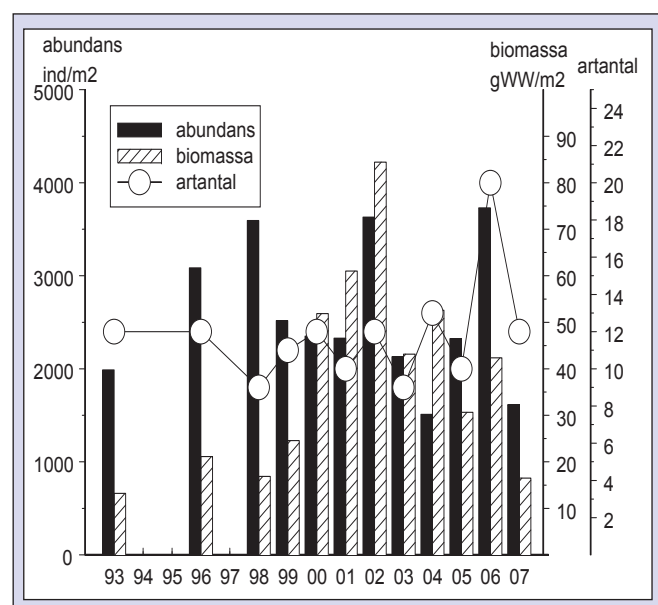
Syrgashalten i bottenvattnet var hög hela året och statusen var hög. Lägsta uppmätta halten var 6.3 ml/l i juli.

Bottenfaunastationerna L12 och N7 ligger båda i skyddade vikar (Sölvesborgs- resp Valjeviken) med en viss organisk belastning. Följaktligen har de en djursammansättning som anty-

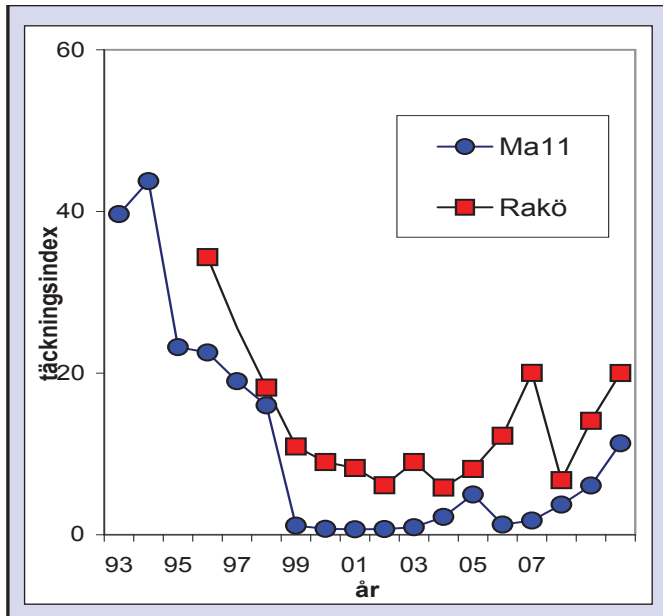
der förorenade förhållanden. Enligt de nya bedömningsgrunderna hade båda stationerna måttlig ekologisk status. På provpunkten i Valjeviken (N7) fanns 2007 8 arter och biomassa var så låg som 25 gWW/m² (figur 8). Artsammansättningen på station L12 vid Sölversborg antyder också att området är förorenat även om artantalet här var 12. Biomassan på stationen har varierat väldigt mycket mellan åren och har visat år varit väldigt hög beroende på mycket musslor. 2007 var biomassan 73 gWW/m² vilket ändå måste betraktas som ganska normalt. Man kan dock konstatera att det fanns väldigt få vuxna östersjömusslor. Det är naturligt att blåmusslan och sandmusslan fluktuerar, då dessa arter kräver hårdare substrat för att överleva längre tider. Det har även tidigare noterats att östersjömusslan sällan når upp till större storlekar på denna lokal, om det nu är störningar från fartygstrafik eller predation från t ex skrubbskädda eller något annat är oklart. Mängden rovborstmaskar (*Nereis diversicolor*) har minskat kraftigt på stationen. Arten är dokumenterat tålig mot föroreningar och borde rimligen trivas bra i sedimentet varför minskningen är svår att förklara. Det finns dock en allmän trend över hela Blekinge och Kalmar län med minskande förekomst av rovborstmask. De föroreningståliga fjädermygglarverna har varit mycket vanliga på både N7 och L12 och förekomsten vilket antyder att området är märkbart förorenat av organiskt material. Periodvis har mängden fjädermyggor upplevts som en stor olägenhet av de kringboende. I Blekinge finns en trend mot ökande mängder fjädermyggor och



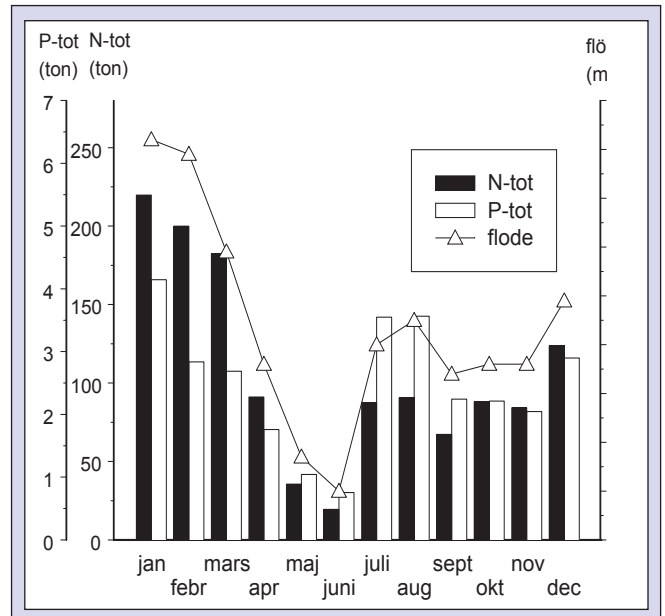
Figur 8 Artantal, individtätethet och biomassa på bottenfaunastation N7 under åren 1991–2007.



Figur 9 Artantal, individtätethet och biomassa på bottenfaunastation KD1 under åren 1993–2007.



Figur10 Figur 4 Utveckling av tångens täckningsindex (förklaring i hårdbottenkapitlet s 43) vid Rakö och Björknabben (Ma11) under perioden 1990-2007.



Figur 11 Flöde och näringsämnestransport i Mörrumsån 2007.

tydligast syns detta i Sölvesborgsområdet. 2007 var dock förekomsterna mindre än under föregående år, speciellt vid lokalen i Valjeviken.

I vattenområdet finns även en station som ligger betydligt mer vågexponerat. Det är KD1 som ingår i programmet för västra Hanöbukten. Stationen har provtagits sedan 1993 och har förändrats avsevärt sedan dess, åtminstone då det gäller djurens totala biomassa (figur 9). Biomassaförändringarna förklaras främst av sandmusslans (*Mya arenaria*) varierande vikt. Sannolikt hade de en stark rekrytering och god överlevnad av yngel kring 1999 som successivt vuxit till sig. Till 2007 hade sandmusslornas vikt åter minskat till en låg nivå. Sedimentet på platsen är väldigt fast och trots extra tyngder på provtagningsskopen är det svårt att få upp bottensediment djupare än 5-6 cm. De större sandmusslor lever på detta djup eller djupare och kommer inte alltid med i proverna vilket också kan förklara varför biomassan varierat en del mellan åren. Artsammansättningen vid de båda lokalerna var mycket lika. Sannantaget finns det inget i de utförda undersökningarna som antyder att området påverkas negativt av utsläpp. Djursammansättningen och antalet arter innebär att den ekologiska statusen på stationen klassas som god enligt de nya bedömningsgrunderna

Algprofilen vid Rakö (H1) kompletterades 2003 med 2 extra lokaler inom någon kilometer från ordinarie lokal för att få en säkrare bedömning av tångförekomsten i ett större område. Provtagningarna

vid extralokalerna visar att det förekom betydande variationer i täckningsgrad vid närliggande lokaler. Alglokalen vid Rakö har i många år haft dålig tångstatus, åtminstone delvis beroende på betning av tånggräsuggor (*Idotea* spp). 2005 hade mängden tång i profilen minskat avsevärt men under senaste åren håller ett nytt tångbestånd på att etablera sig (figur 10) och om ytterligare ett par år kan det finnas mer tång på stationen än det gjorde vid starten 1993. Ökningen av tångens utbredning kan avläsas i samtliga tre profiler vid Rakö.

Vid ordinarie lokaler bedömdes, förutom tångens djuputbredning längs en profil, även andra makroalgers täckningsgrad i rutor om fem gånger fem meter på tre olika djup. Tången vid Rakö hade mindre påväxt av blågröna bakterier än tidigare. Mängden fintrådiga grönalger som till exempel grönslick (*Cladophora glomerata*) var överlag liten men dominerade i det grundaste området vid Rakö. Överlag antyder utvecklingen vid Rakö att situationen har blivit en aning bättre under senare år. För figur på artsammansättning i rutorna hänvisas till hårdbot-tengenomgången på sidan 41.

Algprofilen vid Björknabben (Ma 11) har förlorat större delen av sitt tångbestånd under senaste 10 åren. En viss återhämtning har skett de senaste åren i det strandnära området (figur 10), och bitvis täcker tången nära 100% av bottenytan. Djursamhället i tången dominerades liksom tidigare av tånggräsuggor (*Idotea baltica*) och andra kräftdjur. Mot bakgrund av detta kan det vara för tidigt

att säga att tången säkert är tillbaka, men det ser onekligen ganska hoppfullt ut. Dessutom finns det en avtagande trend för djursamhället i tången både vad det gäller biomassa och antal djur, speciellt för tånggräsuggor och märkräfter som båda är potentiella betare på tången.

Biomassan för påväxtalger på tången var som tidigare låg och det finns ingen trend för den tidsperiod vi tagit prover. Inte heller för rödalgsamhället på 6 m djup finns någon trend men gaffeltång visar en viss tendens till att minska samtidigt som fjäderslick (*Polysiphonia*) ökat något. Mängden rödalger har överlag varit i samma nivå som övriga stationer i lite mer exponerat läge.

Enligt de nya bedömningsgrunderna är statusen på lokalen god på gränsen till hög, trots den dåliga situationen för tång

Under 2007 gjordes, liksom tidigare år, fiskfysiologiska undersökningar i utsläppsområdet för Nymölla AB. Förhöjd EROD-aktivitet och högre halt av fytosteroler uppmättes vid Tosteberga utanför Nymölla jämfört med referenslokalen vid Torhamn. Även vakuoliseringsgraden var högre än den ena av referenslokalerna, både utanför Nymölla och Mörrum. För att en lokal ska bedömas som påverkad krävs dock att den ska avvika från båda referenslokalerna. Tånglakar i utsläppsområdena till massbruken i Nymölla och Mörrum bedöms därför inte vara negativt påverkade av utsläppen 2007. De uppvisade varken negativa hälsoeffekter

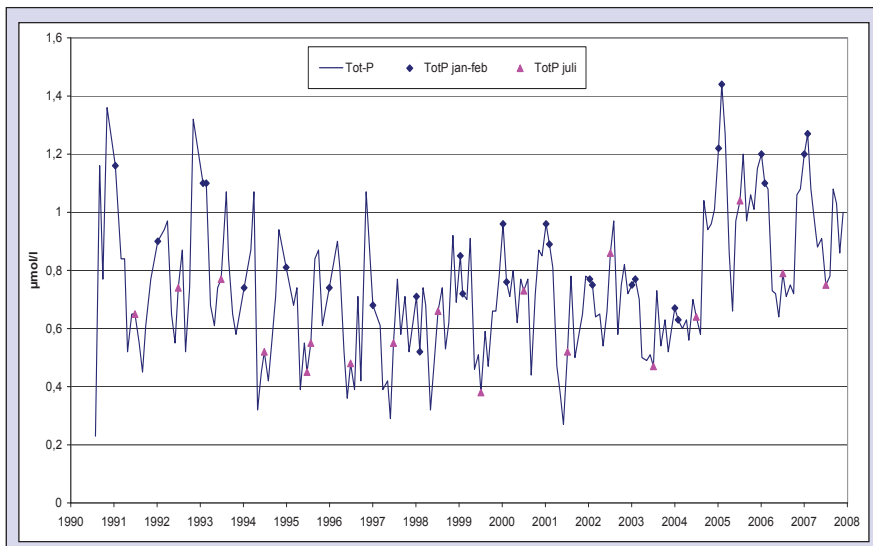
eller störd fortplantning. Låg könskvot vid undersökningsområdet Utkörningen utanför Nymölla innebär dock att platsen ska hållas under extra uppsikt de kommande åren

Sammanfattningsvis görs bedömningen att tånglakar fångade i recipienten varken uppvisade negativa hälsoeffekter eller störd fortplantning. Tånglakarna hade däremot liksom tidigare år stor parasitförekomst i bukhålan på samtliga lokaler.

1.3 Pukaviksbukten och Karlshamn

Pukaviksbukten är tämligen öppen ut mot havet och vattenomsättningen måste därmed betraktas som god. Det är endast i den inre delen in mot Pukavik som vattenutbytet är något begränsat. Bottnarna i Pukaviksbukten består därför med något undantag av finsand eller sand. I Pukaviksbukten mynnar Mörrumsån, Blekinges största vattendrag. Här finns också länets största fosforutsläpp (Mörrums bruk). I figur 11 visas flöde och transport av näringsämnen via Mörrumsån 2007. Liksom för övriga vattendrag var transporten kraftigt koncentrerad till vårvintern och till andra halvan av året. Transporten av kväve var betydligt högre än 2006 och för perioden 1990-2007 finns en viss tendens till ökade mängder av såväl kväve som fosfor. Samtidigt har utsläppen av kväve från Mörrums bruk ökat medan fosforutsläppen har minskat.

Kusten från Pukaviksbukten förbi Karlshamn bort till skärgården stax



Figur 12: Halten totalfosfor ($\mu\text{mol/l}$) i ytvattnet på station K6 under åren 1990-2007 med uppmätta vinter- och sommarvärden markerade.

öster därom är tämligen exponerad för vågor och vind. På den exponerade södra delen av Starnö finns en låg klippkust. I Karlshamns hamn där vattenstationen K7 ligger är dock vattenutbytet inte lika stort och området belastas av utsläpp från såväl industri som kommunalt reningsverk och dagvatten. Dessutom mynnar ett vattendrag (Mieån) i hamnen. De olika provtagningsstationernas lägen framgår av karta 4.

Station K6 uppvisade under 2007 samma generella mönster som stationerna i västra Hanöbukten och Sölvesborgsområdet när det gäller kväve och fosfor. Halten oorganiskt kväve var normal under större delen av året, om man jämför med medelvärde för 10-årsperioden 1996-2005.

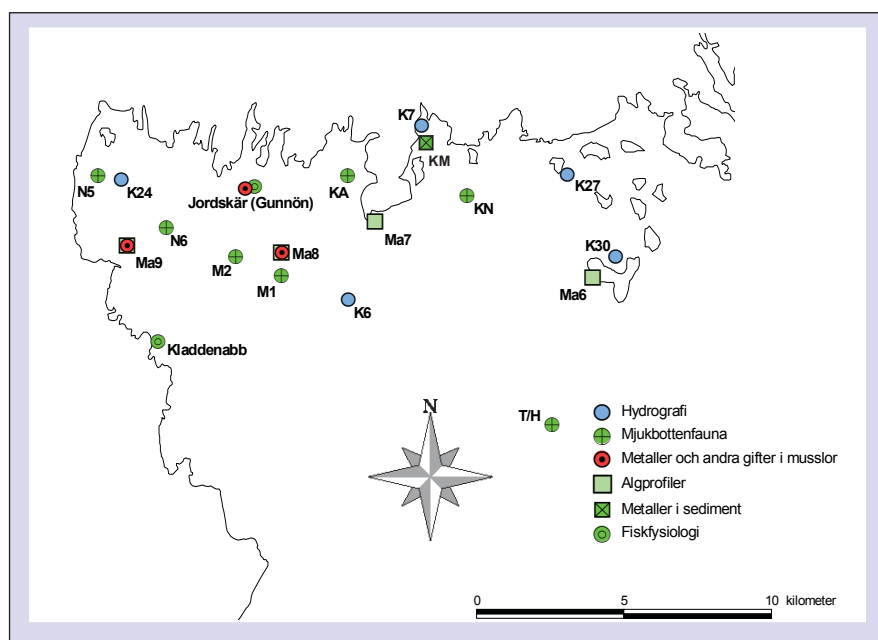
Enda undantaget vid K6 var mars månad då halten var mycket över det normala till följd av sötvattentillförsel från land, främst via Mörrumsån.

Vid station K7 däremot uppmättes genomgående högre kvävehalter än vid K6, vilket är normalt eftersom K7 ligger närmare land och därmed är ännu mer påverkad av flödet från Mörrumsån. Denna påverkan av sötvatten syns mycket tydligt vid K7 i mars, juli och september då den oorganiska kvävehalten och silikathalten var mycket över det normala samtidigt som salthalten var lägre än normalt. Detta resulterade i en status som varierade från otillfredsställande till god, respektive en avvikelse som varierade från obetydlig till stor, med de sämsta klassningarna vid K7.

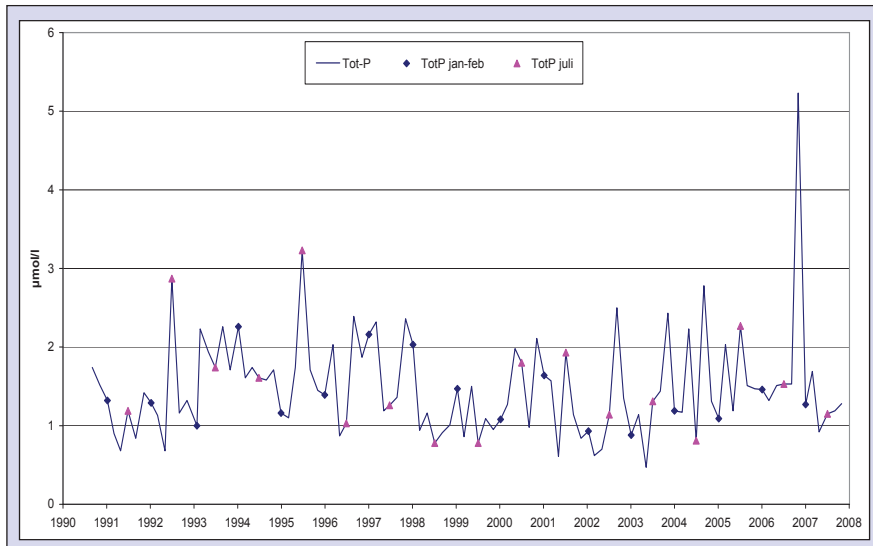
När det gäller fosfor uppvisade K6 höga fosforhalter under första halvan av 2007. Totalfosforhalten vid K6 låg fortsatt på en hög nivå, vilken den gjort sedan slutet av 2004, se figur 12. Vid K7 däremot var halten av både totalfosfor och fosfat i nivå med tidigare års (1990-2006) värden, se figur 13. Båda stationerna visade enligt bedömningsgrunderna otillfredsställande eller dålig status respektive stor till mycket stor avvikelse m.a.p. totalfosfor och fosfat såväl sommar som vinter. D.v.s. närings-situationen i området var långt ifrån det tillstånd man strävar efter att uppnå senast till 2015.

Även mätresultaten från station K24 uppvisade mycket hög totalfosforhalt. Station K24 provtas endast i september och resultaten kan därför inte utvärderas enligt de nya bedömningsgrunderna.

Siktdjupet i området varierade under sommaren från 2.2 m vid K7 i juli till 8 m vid K6 i september. Avvikelsen blev



Karta 4 Provtagningsstationer i vattenområdet Pukaviksbukten och Karlshamn.



Figur 13: Halten totalfosfor ($\mu\text{mol/l}$) i ytvattnet på station K7 under åren 1990–2007 med upp mätta vinter- och sommarvärden markerade

därmed obetydlig vid K6 medan den blev stor vid K7. Statusen blev god respektive måttlig.

Syretillgången i bottenvattnet i området var god under 2007. Som lägst uppmättes 5.91 ml/l vid K6 i augusti, vilket innebär hög status enligt bedömningsgrunderna.

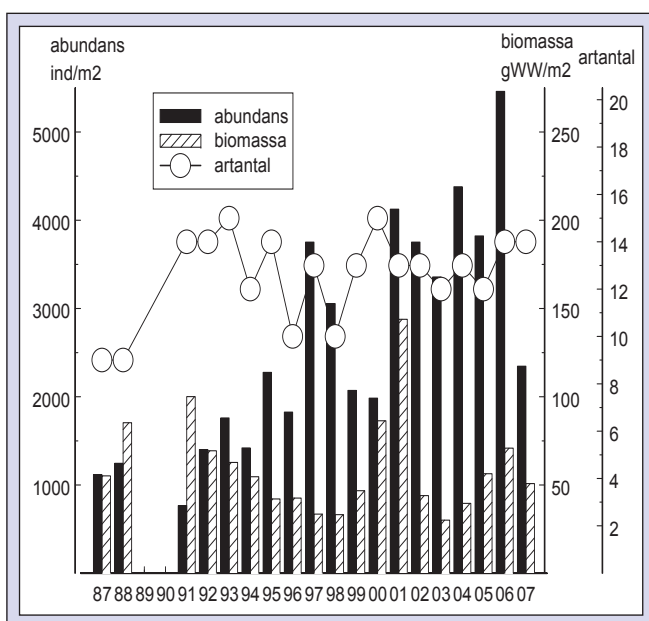
Bottnarna i Pukaviksbukten består, som tidigare konstaterats, nästan uteslutande av sand. Detta avspeglar sig även i bottnarnas djursamhälle som domineras av sandrörbyggande havsborstmaskar (*Pygospio elegans*), små fåborstmaskar (*Oligochaeta*) och musslor. Djursamhällets struktur styrs för övrigt i väldigt hög grad av djupet och i Pukaviksbukten antyder djursamhällets artsammansättning, med

undantag för två stationer en bit in i viken (N5 och N6), låg grad av förorening. Station N6 är också den i området som tydligast förändrades sedan 2005. Antalet djur var väldigt lågt och djursamhället dominerades helt av stora östersjömusslor. Artantalet var bara 8 och en stor del av förklaringen finner vi då vi studerar sedimentet vars halt av organiskt material kan variera mellan åren. Uppenbarligen sker det tidvis anlagring av organiskt material som därefter transporteras vidare varvid livsrummet förändras. Då det gäller artantalet på stationerna i Pukaviksbukten har det under åren annars varierat mellan 10 och 15 vilket är tämligen normalt. Den grunda stationen N5, innerst i Pukaviksbukten har egentligen

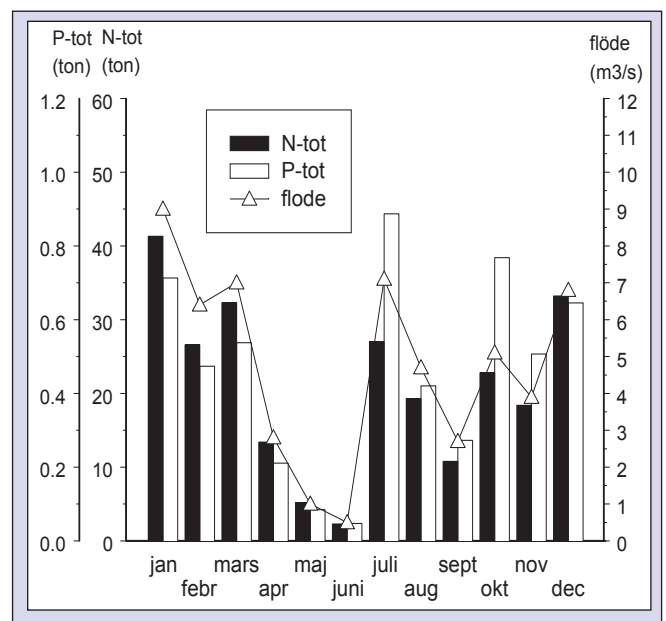
ett sandigt sediment, men håller ändå en stor population fjädermygglarver (*Chironomidae*) och en resativt stor population av havsborstmasken *Marenzelleria viridis* samtidigt som rovborsmasken *Nereis diversicolor* minskat. Här finns också en tydlig negativ trend för stora östersjömusslor samtidigt som det förekommer stor rekrytering av samma art.

Stationerna i yttre delen av Pukaviksbukten (M1 och M2) har provtagits sedan 1987 (figur 14). Vid M1, som har lite grövre sandsediment, har individantalet varierat mellan åren, men har för hela provtagningsperioden ökat signifikant. Det är framförallt mängden småmaskar (*Pygospio*) som har fluktuerat mellan åren. Roborsmasken (*Nereis diversicolor*) har däremot minskat signifikant. För totala biomassan kunde man under hela 90-talet se en tydlig trend med sjunkande värden fram till 1998 då en kraftig rekrytering av Östersjömusslor inträffade. Mängden musslor och därmed även den totala biomassan ökade under några år sjönk åter vilket är svårt att förklara. Emellanåt är det sandmusslan (*Mya arenaria*) som stått för variationen. Det är vanligt att denna mussla varierar mellan år i takt med populationsutvecklingen. Vid Nypgrund (M2) med ett mer finkornigt sediment, har biomassan sjunkit tydligt under provtagningsperioden men den är dock inte speciellt låg. Biomassan har ökat sedan föregående år, främst pga ett sannolikt tillfälligt tillskott av blåmusslor, men också på ett högre antal stora östersjömusslor.

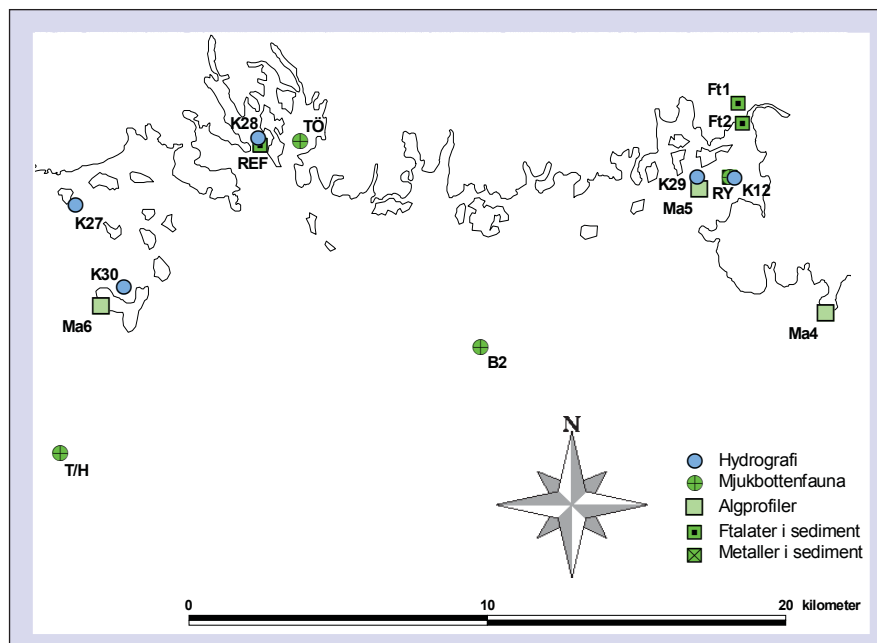
Lokalen KA, ost Sternö, håller sedan två år en relativt stor population av den



Figur 14 Artantal, individtätthet och biomassa på bottenfaunastation M1 i Pukaviksbukten under åren 1987–2007.



Figur 15 Flöde och näringsämnestransport i Bräckeån 2007.



Karta 5 Provtagningsstationer i vattenområdet Ronneby och västerut.

”nya” havsborstmasken *Marenzelleria viridis*.

Det finns bara en bottenfaunastation i området söder om Karlshamn (KN). Bottenstratet på stationen, liksom i hela kustområdet utanför Karlshamn, är sand. Stationen håller ett djursamhälle som är typiskt för denna typ av botten. Artsammansättningen har varit relativt stabil under alla de provtagna åren. Däremot har biomassan sjunkit avsevärt men det finns inget som antyder att stationen skulle vara påverkad av föroreningar. 2007 ökade den totala biomassan något pg a fler stora östersjömusslor.

Stationen T/H på 39 m djup ute i Hanöbukten hade som vanligt lite lägre antal arter (9) men det var uteslutande djur som betraktas som känsliga för förorening. Följaktligen klassas den ekologiska statusen på denna station som hög. Populationen av vitmärla (*Monoporeia affinis*) fortsatte att öka för femte året i rad men åtföljdes av en ökande population av predatorn havsborstmasken *Harmothoe sarsi*. Förra gången antalet vitmärlor var lika högt (1996) var också antalet predatorer högt, varefter vitmärlan minskade. Låt se nästa år vad som händer. Lokalen verkar styras mer av biologiska interaktioner än av yttre störningar.

Tångens täckningsindex vid Norrören (Ma9) var i stort sett oförändrad sedan 2006. Den har i princip legat på samma nivå de senaste 10 och det finns ingen trend som visar att mängden tång har minskat. Däremot har tångens djuputbredning minskat avsevärt sedan starten 1990 och har de senaste åren bara varit ca 2 meter. Djursamhället i tången

dominerades 2007 liksom på de mest vågexponerade stationerna av kräftdjur men lite högre näringsnivå och lugnare miljö indikeras av högre mängd snäckor. 2007 var mängden tånggråsugga stor på lokalen vilket innebär risk för betskador till nästa år.

Mängden påväxtalger vid Norrören var väldigt liten 2007 men annars brukar stationen tillhöra de som har mest epifyter. Beträffande rödalger så finns det ingen trend och biomassan har alla år varit tämligen måttlig. Djuputbredningen för olika rödalger har däremot varit tämligen bra och enligt de nya bedömningsgrunderna klassas den ekologiska statusen som hög trots den begränsade djuputbredningen för tång.

Vid Rockegrund (Ma8) saknas tång sedan många år. Den totala biomassan av rödalger på 6 meters djup låg kvar på en låg nivå. Rödalgen gaffeltång (*Furcellaria lumbircalis*) dominerar flertalet år och har dessutom ökat något, men det finns ingen tydlig trend med ökad mängd rödalger på stationen. Ekologiska status på stationen bedöms som god trots att tången har försvunnit.

Algprofilen vid Stjärnö (Ma7) har inte förändrats nämnvärt senaste åren men en viss återhämtning av tångens utbredning kan vara på gång. Tången som samlas in i en intilliggande vik hade endast en måttlig algpåväxt och djursamhället var dessutom svagt och dominerades av kräftdjur som tånggråsuggor och tångmärlor. Rödalger på 6 meters djup visade i stort sett oförändrad artsammansättning men med något minskande totalbiomassa. Den ekologiska statusen klassas som

god till hög

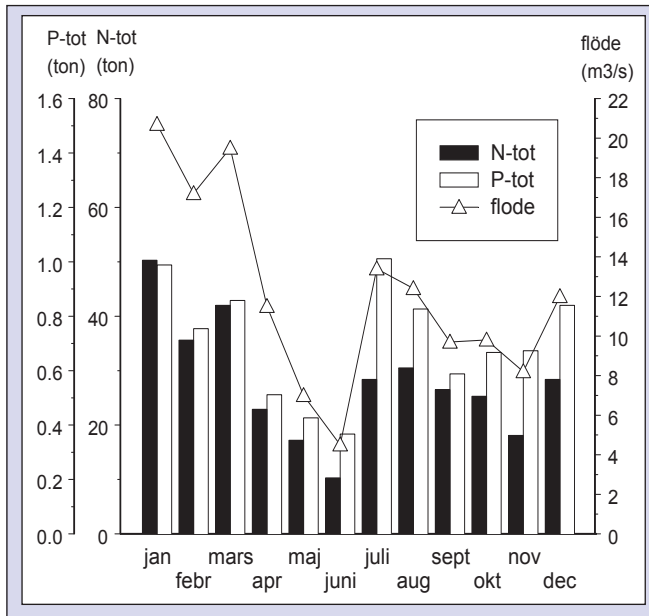
Vid Tärnö (Ma6) tätade tången ytterligare något sedan 2006. Det verkar dock vara en mycket långsam process att återetablera förlorade tångbestånd i denna miljö och det kommer förmodligen att ta många år innan tången har samma utbredning som i början på 1990-talet. Tången var endast i ringa omfattning täckt av påväxt 2007. Trots det öppna läget har påväxtmängden varit ganska hög vissa år. Den dominerande arten är dock tångludd (*Elachista lubrica*) som normalt inte förknippas med näringsrika miljöer. Det finns en ganska tydlig trend till minskande djursamhälle i tången under de gångna åren. Det är främst blåmusslor och tånggråsuggor som minskat. Rödalgssamhället domineras av gaffeltång (*Furcellaria lumbircalis*) och har överlag haft hög biomassa de provtagna åren. En tendens till sjunkande biomassor finns dock, främst för just gaffeltången.

Under 2006 gjordes liksom tidigare fiskfysiologiska undersökningar utanför Mörrums bruk. Det finns ingenting i de gjorda undersökningarna som tyder på att hälsotillståndet för tånglakar i området har påverkats negativt av utsläpp.

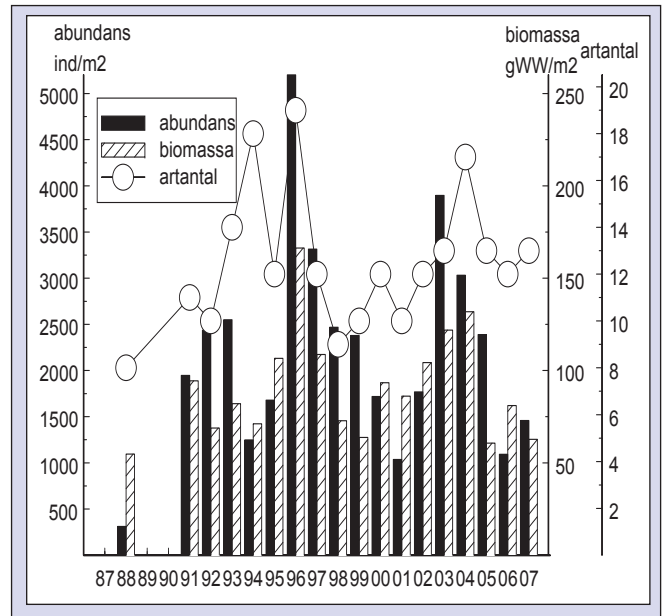
1.4 Ronnebyområdet och västerut

Från Karlshamn och österut består kusten av en smal skärgård som på några ställen flikas upp av fjärdar som sträcker sig flera kilometer in i landskapet. I några områden tätar öarna till en bredare skärgård, exempelvis vid Tärnö. Ett större vattendrag (Bräkneån) mynnar i detta område och dessutom fanns där under 2007 ett par fiskodlingar. Flöde och transport av näringsämnen via Bräkneån för 2007 framgår av figur 15. Området utanför Ronneby karaktäriseras av en smal moränskärgård med låga öar. Ronnebyfjärden är en halvöppen fjärd med relativt god kontakt med utsjövattnet. Fjärden belastas fr a av Ronnebyån, men i dess yttre del finns även en stor fiskodling. Flöde och transport av näringsämnen via Ronnebyån för 2007 framgår av figur 17. Liksom för övriga vattendrag var transporten av såväl kväve som fosfor i de båda åarna koncentrerad till vårvintern och till andra halvan av året. De båda åarna transporterade avsevärt större mängder än 2006 av såväl fosfor som kväve. Näringstransporten via åarna har inte förändrats signifikant under perioden 1990-2007. De olika provtagningsstationernas lägen framgår av karta 5.

Jämfört med medelvärdet för 10-årspe-



Figur 16 Flöde och näringsämnestransport i Ronnebyån 2007.



Figur 18 Artantal, individtätethet och biomassa på bottenfaunastation RY i Ronnebyfjärden under åren 1988-2007.

rioden 1996-2005 var halten oorganiskt kväve mycket högre än normalt i mars och september vid K12. Samtidigt var salthalten mycket låg och silikathalten mycket hög, vilket är tydliga tecken på påverkan av sötvattentillrinning från land. Den ekologiska statusen vid K12 m.a.p. totalkväve och oorganiskt kväve var måttlig till otillfredsställande och avvikelserna var tydliga till stor enligt bedömningsgrunderna.

Fosfathalterna låg fortsatt relativt högt under 2007, särskilt totalfosfor, se figur 17. Höga fosforhalter har man haft sedan slutet av 2004 i stora delar av Östersjön. Den ekologiska statusen klassas därmed som otillfredsställande under vintern och dålig under sommaren när det gäller totalfosfor och fosfat. Avvikelsen klassas däremot som liten för fosfat vintertid medan den var mycket stor för totalfosfor både vinter och sommar.

Även vid K27-K30 uppmättes höga totalfosforhalter. Eftersom stationerna provtas endast i september, så kan de inte bedömas enligt de nya bedömningsgrunderna.

Sammanfattningsvis kan man säga att näringssituationen i området var långt från det mål man vill uppnå till 2015.

Siktdjupet i området varierade från endast 1.3 m vid K12 till 7.5 m vid K27 i september. För K12 innebar detta otillfredsställande status respektive mycket stor avvikelse enligt bedömningsgrunderna. Även i juli var siktdjupet lågt vid K12 - 2 m. Samtidigt uppmättes hög klorofyll a-halt i ytvattnet; ett tecken på pågående algblomning som grumlade

vattnet och försämrade siktdjupet.

Syrgashalten i bottenvattnet vid K12 uppmättes som lägst till 5.36 ml/l i juli, d.v.s. syretillgången var god under året och den ekologiska statusen hög.

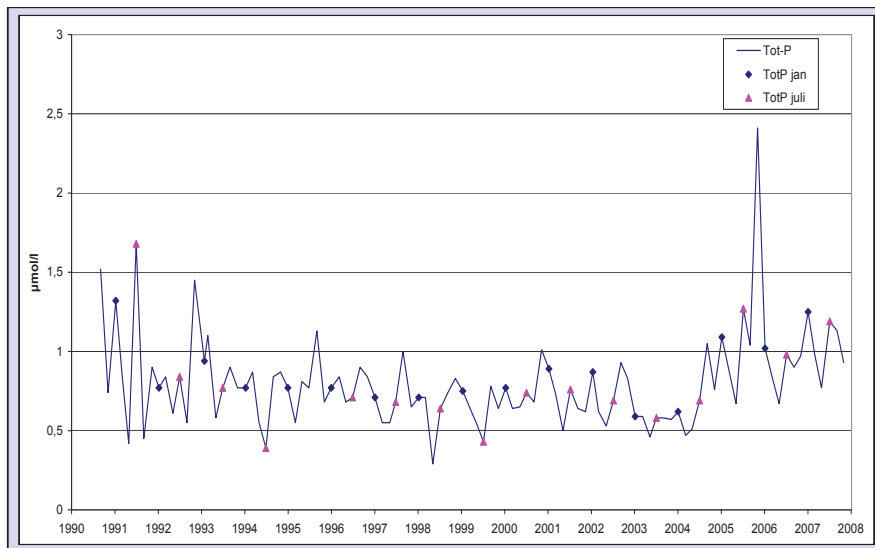
Det finns endast en mjukbottenstation i området väster om Ronneby (TÖ). Djursamhället har varierat mellan åren vad gäller biomassa och individualitet men det har flertalet år hållit djurarter som kräver botten med låg föroreningsbelastning (Leppäkoski 1975). Variationerna kan förklaras av att där förekommer varierande mängder lösdrivande alger med åtföljande djursamhällen och av att sedimentstrukturen förändras. Mellan 2006 och 2007 ändrades sedimentets innehåll av organiskt material från 1,1 % till 13,5 % vilket sänkte antalet arter och biomassan avsevärt (liknande effekter har setts tidigare, t ex vid lokalen N6 i Pukaviksbukten där individantalet över artgränserna sjönk i genomsnitt med över 80 % när mängden organiskt material ökade). De arter som försvann var dock sådana som hör till de drivande algerna. T ex beror minskningen av biomassan huvudsakligen på att blåmusslorna försvunnit. En del av biomassan återhämtades genom ett ökat antal stora östersjömusslor. Om förändringen blir bestående avslöjas vi nästa provtagning.

Sedimentet på bottenfaunastationen RY i Ronnebyfjärden uppvisar en sjunkande trend vad avser organiskt innehåll. Såväl antalet arter, abundans och biomassa har fluktuerat en hel del mellan åren (figur 18). Förändringar av biomassan förklaras huvudsakligen av tillväxt för stora

årskullar av östersjömusslor 1992 och 1999. Abundansen fluktuerar däremot främst med mängden fjädermygglarver och fåborstmaskar. Stationen visar tecken på en viss övergödning och trots att antalet fjädermygglarver var lågt 2007 klassas ändå stationens ekologiska status som otillfredsställande. Lokalen saknade nästan helt rovborstmasken (*Nereis diversicolor*) och har gjort så under hela programmet löptid, vilket är anmärkningsvärt med tanke på sedimentets utseende och vattendjupet.

Bottenfaunastationen söder om Ronnebyfjärden (B2) visade inga tecken på förorening och har inte nämnvärt förändrats under provtagningsperioden trots en viss förändring av sedimentet. Stationen har, liksom flera andra med sandbotten, låg biomassa och antalsmässigt dominerar den sandrörsbyggande havsborstmasken *Pygospio elegans*. 2007 har den föroreningskänsliga men variabla *Diastylis rathkei* ökat från 0-60 till över 400 ind/m². Jämfört med 2005 saknas dock ett par arter som betraktas som föroreningskänsliga och den ekologiska statusen bedöms därför som god istället för hög.

Algprofilen vid Lindeskär (Ma5) var oförändrad utan tång. Rödalger biomassa på 3 m djup var liksom tidigare år låg och botten täcktes till stor del av ett slamlager. Trots att tång nästan helt saknas och att botten utseende i övrigt vittnar om hög näringsnivå klassas den ekologiska statusen som god 2007. Den har visserligen bedömts som måttlig vissa år men med tanke på områdets belastning verkar bedömningsgrunderna



Figur 17 Halten totalfosfor ($\mu\text{mol/l}$) i ytvattnet på station K12 under åren 1990–2007 med uppmätta vinter- och sommarvärden markerade.

ge ett orimligt högt värde när alger används för klassificering. Sedan 2003 besöks en ny lokal vid Karöns södra udde (Ma5 b). Kvantitativa prover för analys av tångens påväxt och djursamhälle tas vid denna station. Tångens utbredning på lokalen var oförändrad jämfört med tidigare år. Mängden påväxt var fortsatt liten vilket kan förklaras av djursamhäl-

lets sammansättning med stora mängder snäckor, märlor och tånggräsuggor som livnar sig på fintrådiga alger. Närvaron av djur som slamsnäckor (*Hydrobidae*) och mossdjur (*Bryozoa*) antyder en viss närsaltbelastning.

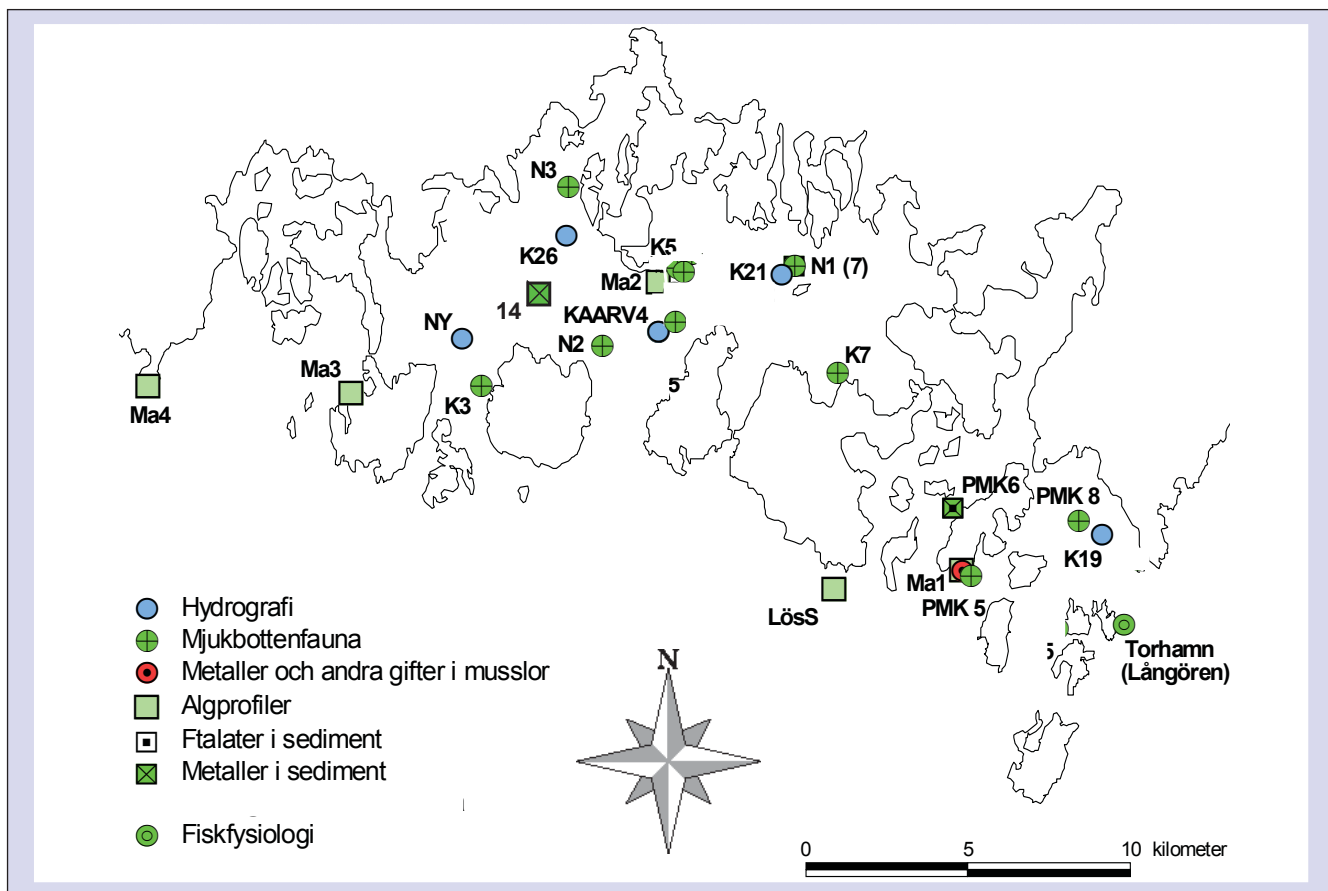
Den vågexponerade algprofilen vid Lindö (Ma4) hade som tidigare ett mycket grunt och smalt tångbälte kring 4 deci-

meters djup som uppvisar en försiktig tendens till ökning under senare år. Det är dock långt kvar till den mängd tång som fanns på platsen fram till 1995. Tången hade som tidigare endast en liten mängd påväxtalger och en likartad struktur av djursamhället. Rödalgssamhället har alla år varit hög med en nästan total dominans av gaffeltång och en i övrigt i stort sett oförändrad artsammansättningen.

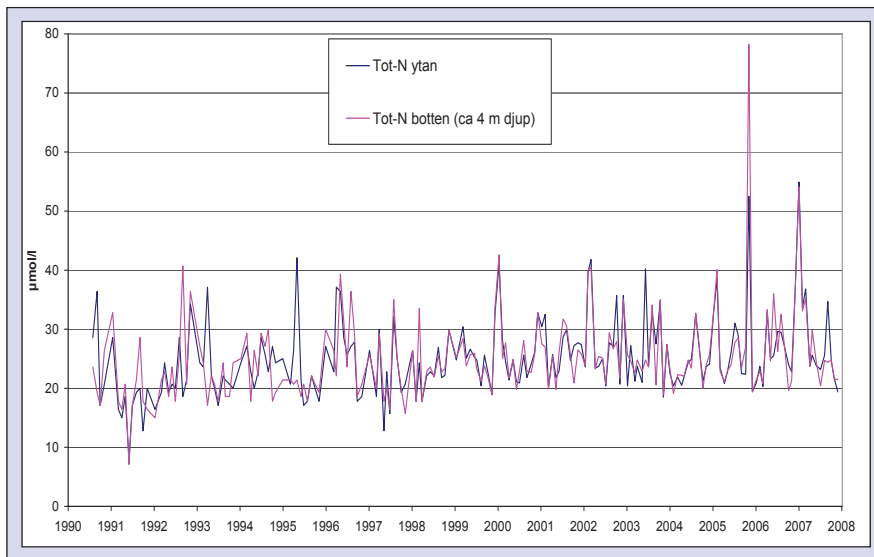
1.5 Karlskrona- / Torhamnsområdet

Karlskrona skärgård ligger innanför ett antal stora öar med smala sund emellan. Öarna i Karlskrona skärgård är genomgående låga. I fjärdarna ligger djupområden på 10-20 meter. Hela bassängen har ett gytigt sedimentet med relativt hög organisk halt. Ett större vattendrag (Lyckebyån) belastar området liksom utsläpp från reningsverk motsvarande knappt 50 000 personekvivalenter, fr a från Karlskrona stad. Flöde och transport av kväve och fosfor i Lyckebyån 2007 framgår av figur 19. Det finns ingen trend då det gäller utflödet från Lyckebyån medan däremot reningsverket har minskat utsläppen av kväve avsevärt.

Kusten i Torhamnsområdet består



Karta 6 Provtagningsstationer i vattenområdet Karlskrona / Torhamn.



Figur 20 Totalkvävehalt ($\mu\text{mol/l}$) på station K19 under åren 1990–2007.

mestadels av förhållandevis grund skärgård med låga moränöar. Stora delar av grundområdena, både i Torhamns och Sturkö skärgård, täcks av undervattensvegetation ut till ungefär sex meters djup (Nilsson 1995). Området saknar såväl punktutsläpp som större vattendrag och är föreslaget som marint reservat. De olika provtagningsstationernas lägen framgår av karta 6.

De oorganiska kvävehalterna i Karlskrona-/Torhamnsområdet var i stort sett normala under 2007, med undantag av mars då de var kraftigt förhöjda på många håll till följd av stor sötvattentillförsel från land. Den oorganiska kvävehalten under vintern gav därmed måttlig till god status i området enligt de nya bedömningsgrunderna medan avvikelser enligt de gamla bedömningsgrunderna varierade från liten till stor avvikelse. För totalkvävehalten såg det något sämre ut med måttlig status under sommaren och otillfredsställande status under vintern. Avvikelsen varierade från liten till mycket stor, med de sämre förhållandena under vintern. En kraftig topp i totalkvävehalten ses under vintern vid flera stationer, se exempel från K19 i figur 20.

Jämfört med medelvärdet för perioden 1996–2005 så låg fosfathalten över det normala på många håll i Karlskrona/Torhamnsområdet under 2007, främst i mars och juli. Precis som för övriga Blekingekusten och västra Hanöbukten har fosforhalterna varit förhöjda sedan slutet av 2004. Enligt Naturvårdsverkets nya bedömningsgrunder var den ekologiska statusen m.a.p. fosfor otillfredsställande under vintern och dålig under sommaren. Avvikelsen enligt de gamla bedömningsgrunderna varierade från tydlig till stor

för fosfat medan den var mycket stor för totalfosfor. Detta innebär att man även i detta område ligger en bra bit ifrån det mål som eftersträvas till 2015 när det gäller näringsämnen.

Siktdjupet varierade under sommaren från 3 m vid K19 i augusti till 6.5 m vid KAARV4 och NY i september. Avvikelsen varierade därmed mycket, från obetydlig avvikelse till stor avvikelse. Den ekologiska statusen var måttlig till otillfredsställande.

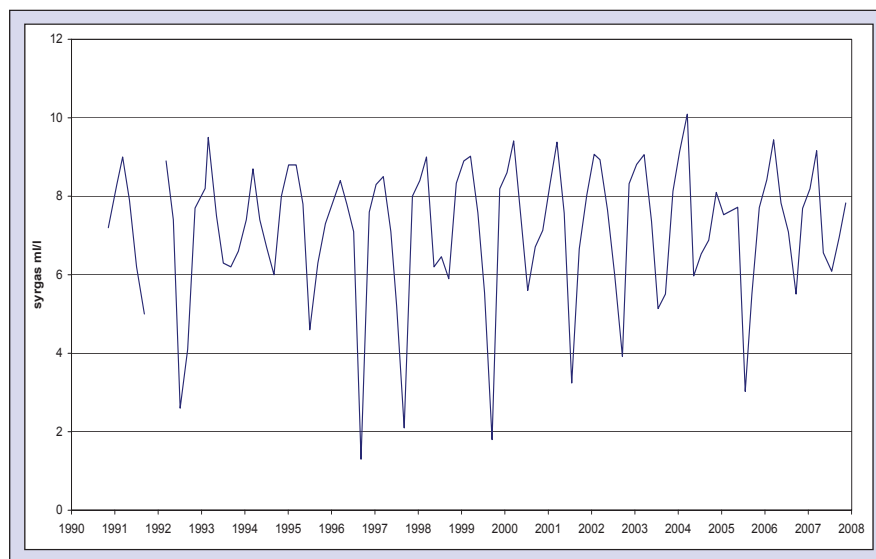
Även i Karlskrona/Torhamnsområdet uppmättes goda syreförhållanden under 2007 och statusen var genomgående hög. De lägsta halterna under året förekommer ofta under sensommaren–hösten. I år uppmättes dock lägst halt redan i juli. Sämst syreförhållanden i bottenvattnet brukar det vara på station NY, där halten

oftast går ner under 4 ml/l någon gång under året. Så var dock inte fallet 2007, då den lägsta uppmätta halten var hela 6.09 ml/l, se figur 21.

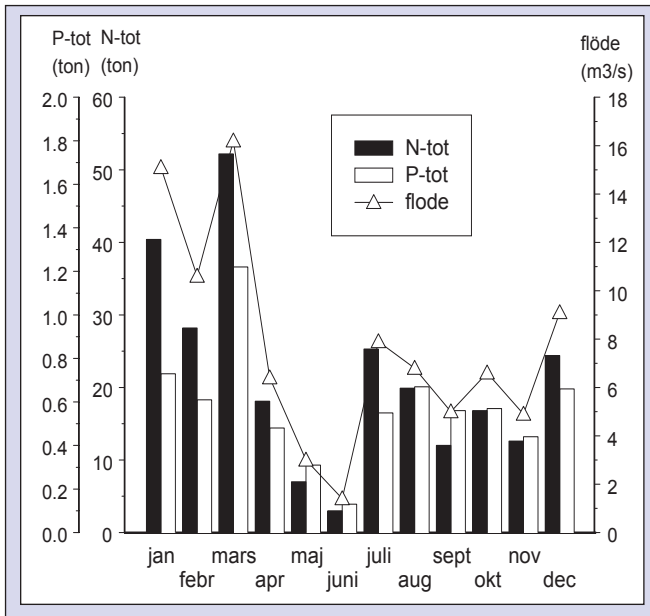
Vid en analys av alla bottenfaunastationer i fjärdarna runt Karlskrona kan man se en minskning av sedimentets glödförlust (organiska halt) på flera stationer. Undantag utgörs av KAARV4 i Yttre redden som istället är den enda stationen i länet där den organiska halten har ökat signifikant. Flera av stationerna hade också en förbättrad syresituation i sedimentet fram till 2000 men därefter har situationen åter blivit något sämre (figur 22). Den generella minskning av glödförlust som inträffat fr a i skärgårdsområden kan tyda på minskad eutrofiering. Detta stöds dock inte av hur utvecklingen för näringstillförsel till kusten ser ut för perioden.

Under 90-talet ökade artantalet på flera av stationerna (figur 23) vilket antyder att situationen blev betydligt bättre. Vid flertalet av de senaste årens provtagningarna har dock artantalet åter varit lägre. Detta innebär att vi 2006 hade betydligt högre artantal än i slutet av 1980-talet, men sedan 1993 har utvecklingen varit oförändrad. 2007 var artantalet lågt på de lite djupare stationerna i Yttre redden (K5, N1, N2 och KAARV4). De grunda stationerna hade däremot över 10 arter per lokal.

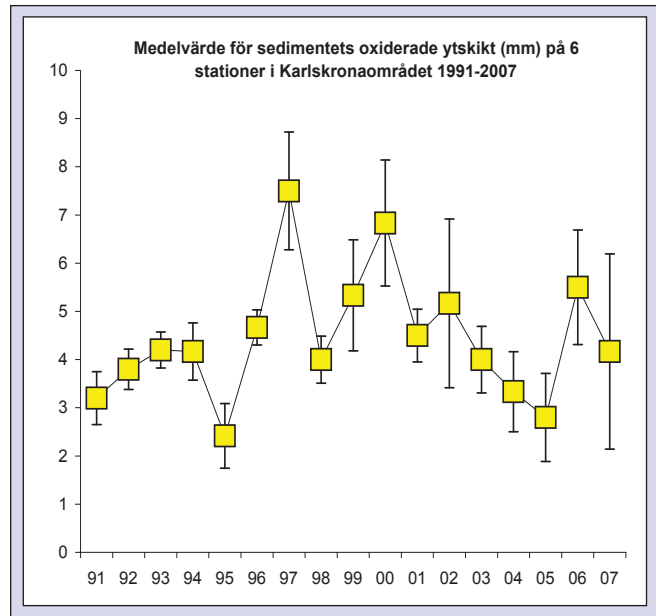
På flera av stationerna i Karlskronaområdet har biomassan ökat, framförallt beroende på att mängden östersjömusslor (*Macoma baltica*) har ökat (figur 24). Samtidigt har rovborstmasken (*Nereis diversicolor*) minskat, en trend som är tydlig även i Kalmar län och i södra Finland (E. Bonsdorff, Åbo Akademi pers.



Figur 21 Syrgashalt (ml/l) i bottenvattnet på station NY under åren 1990–2007.



Figur 19 Flöde och näringsämnestransport i Lyckebyån 2007.



Figur 22 Medelvärde för sedimentets oxiderade ytskikt i mm, uppskattat direkt i huggaren, på 6 bottenfaunastationer i Karlskronaområdet 1991-2007. Spridningsmättet är standard error (SE).

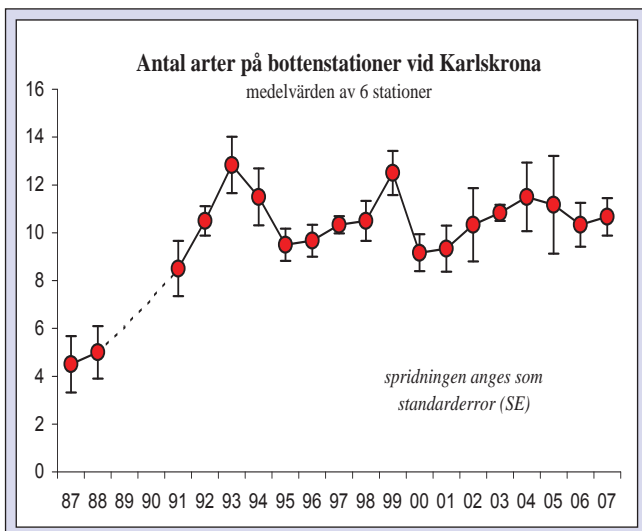
medd.). Yttre redden (KAARV4, N2 och K5, men även N1) har flera år haft en artsammansättning som skiljer sig något från de övriga delarna av området, med ett betydligt större inslag av arter som kräver förhållandevis rena och bättre ventilerade bottenar. Denna tendens är sedan några år bruten. Lokalerna har blivit relativt artfattiga samhällen med låga abundanser huvudsakligen bestående av stora östersjömusslor, fåborstmaskar och ett fåtal vitmärlor. Istället vinner förorenings-tåliga arter som fjädermygglarver mark. Som en konsekvens av detta är det bara tre grunda stationer (K3, N3 och K7) som når upp till klassen god ekologisk status enligt de nya bedömningsgrunderna och

i Yttre redden klassas en stations status som otillfredsställande.

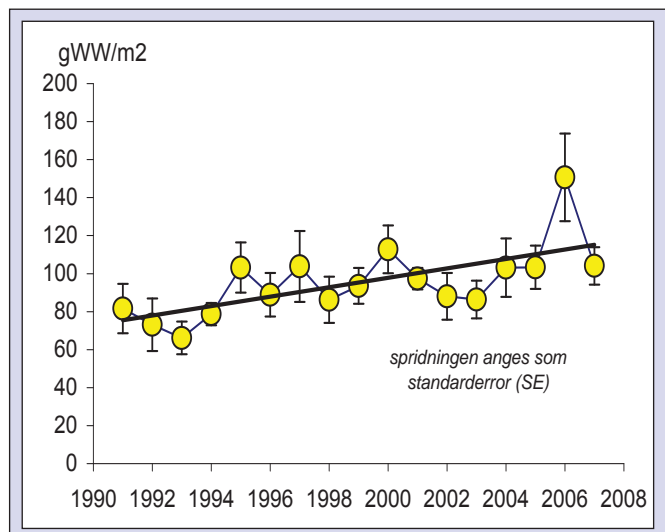
Inuvarande provtagningsprogram finns två stationer med bottenfaunaundersökningar i Torhamnsområdet. Den ena (PMK 8) ligger tämligen grunt (4 m) och hade mycket djur och hög biomassa, medan den andra (PMK 5) ligger på betydligt djupare vatten (13 m). Den senare hade problem med syresättningen, med utslagning av djursamhället som följt 1998. Östersjömusslor och andra vanligt förekommande djur har därefter återetablerat sig på platsen. Ett mer normalt bottendjursamhälle har därmed utvecklats på stationen. Populationen av östersjömusslor har nu nästan samma utseende som före 1998,

med musslor i alla storlekar upp till 17 mm. Vid stationen har biomassan och abundanserna dock sjunkit märkbart till 2007. T.ex har antalet av den förorenings-gynnade fjädermygglarven minskat vilket innebär att stationens ekologiska status nu klassas som god (2006 mätlig) enligt de nya bedömningsgrunderna. PMK 8 är för grund för att kunna klassas.

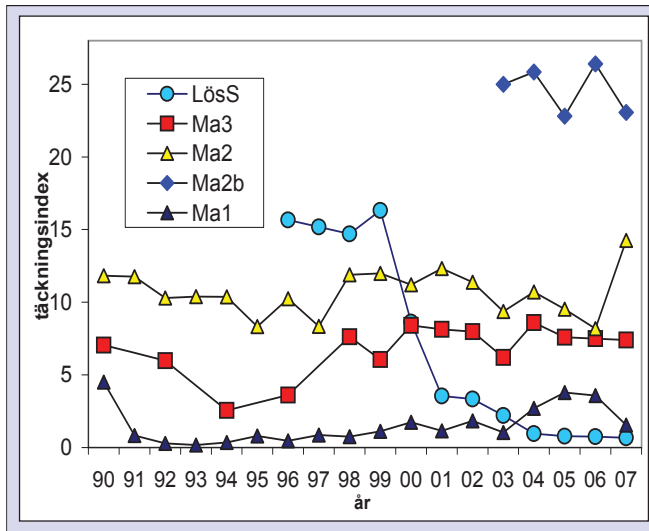
Algprofilen vid Getskär (Ma2) har ett relativt välutvecklat tångsamhälle med både blås- och sågtång och ett glest rödalgsamhälle som dock har ökat sin täckning och biomassa under senare år. Det är fr a fjäderslick (*Polysiphonia fucoi-des*) som har ökat och ökningen kan vara ett tecken på något bättre sikt i vattnet.



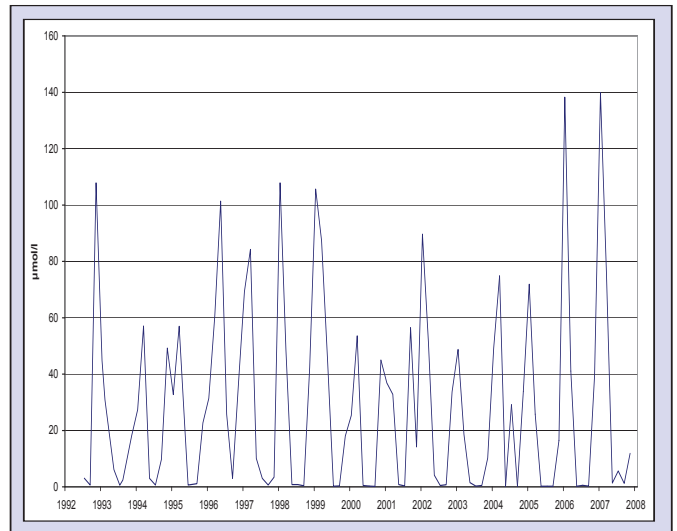
Figur 23 Medelartantal på 6 bottenfaunastationer i Karlskronaområdet 1987-2007. Spridningsmättet är standard error (SE).



Figur 24 Medelvärde för östersjömusslornas biomassa på 6 bottenfaunastationer i Karlskronaområdet 1991-2007. Spridningsmättet är standard error (SE). Trendlinjen enligt vanlig kvadratmetod



Figur 25 Utveckling av tångens täckningsindex (förklaring i hårdbottnkapitlet s 43) på 5 stationer i Karlskrona/Torhamnsområdet under perioden 1990–2007.



Figur 26 Halten av oorganiskt kväve (µmol/l) i ytvattnet på station KL8 under åren 1992–2007.

Det fanns gott om betande tånggråsguggor (*Idotea baltica*) på lokalen både 2005 och 2006 och det förekom mycket betskador. Trots detta var mängden tång 2007 den högsta hittills (figur 25). Förekomst av blåmusslor (*Mytilus edulis*) och slamsnäckor antyder tillgång till mycket näring. I Östra Fjärden påbörjades 2003 studier längs en ny algprofil (Ma2b). Lokalen var oförändrad sedan dess, med ett betydligt mer omfattande tångbälte än vid Getskär. På båda stationerna har den ekologiska statusen enligt ny bedömningsgrunderna varit måttlig till god under de senaste 10 åren.

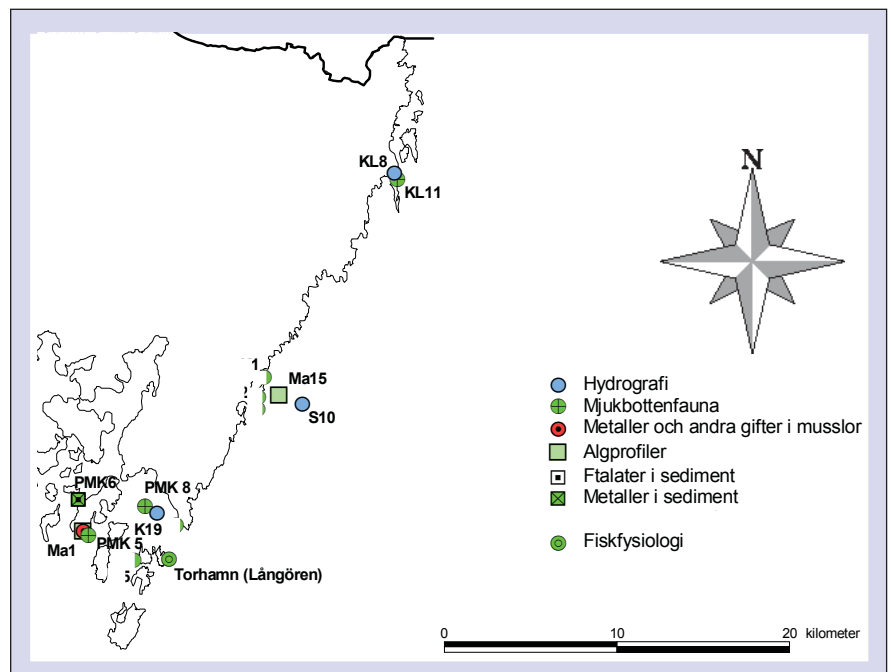
Profilen vid Hasslö (Ma3) hade som vanligt stora mängder påväxtalger, mycket slam och ett djursamhälle som indikerar god tillgång till föda i vattnet, bl a ett stort antal hjärtmusslor. Mängden tång på stationen var i stort sett oförändrad (figur 25). Den ekologiska statusen bedöms vara måttlig till god

Vid Hästholmen i Kållafjärden (Ma1) var djuputbredningen av tången oförändrad, men tångförekomsten hade glesnat ytterligare till följd av betning. Mängden betande tånggråsguggor var mindre 2007 än de senaste åren så det finns möjlighet för tången att öka sin utbredning igen. Påväxten på tången var som flertalet tidigare år relativt måttlig. Rödalgssamhället på 3 m djup har förändrats en del under den gångna 10-årsperioden. Framför allt har gaffeltången (*Furcellaria lumbricalis*) minskat avsevärt medan däremot fjäderslick har ökat. Algprofilen söder om Sturkö (Löss) hade precis som tidigare

knappt någon tång kvar vid provtagningen (figur 25). Liksom på flertalet av de andra stationerna i vågexponerade lägen var mängden påväxtalger på tången låg och bestod mest av den för årstiden vanliga brunalgen tångludd (*Elachista lubrica*). Djursamhället var artfattigt och dominerades av arter som klarar hård vågexponering. Rödalgssamhället hade ungefär samma artsammansättning som tidigare men den dominerande gaffeltången hade minskat till hälften. Tack vare rödalgnas djuputbredning bedöms den ekologiska statusen som god på gränsen till hög

1.6 Östra Blekingekusten / södra Kalmarsund

Östra Blekingekusten, från Torhamnsudde till Kristianopel, består mest av låga moränstränder med enstaka skär och mindre öar som möter fritt vatten. I skyddade lägen, som till exempel innanför Kristianopel, finner man ofta stränder med marskvegetation och med finsedimentbotten. I exponerade lägen består bottenarna ofta av en blandning av grovt minerogent material som sand, grus och sten med ett lågt innehåll av organiskt material. Kuststräckan har



Karta 7 Provtagningsstationer vid Blekinges ostkust.

bortsett från lokalt vid Kristianopel, liten föroreningsbelastning. De olika provtagningsstationernas lägen framgår av karta 7.

Station KL8 i södra Kalmarsund skiljer sig stort från övriga mätstationer längs Blekingekusten framförallt i och med sina extrema kvävehalter. KL8 ligger skyddat i en grund vik där ett vattendrag mynnar och djupet på stationen uppgår endast till ca 2 meter. För andra vintern i rad uppmättes halten av oorganiskt kväve till upp emot 140 $\mu\text{mol/l}$, vilket innebär en halt över det normala, se figur 26. Även silikathalterna är oftast mycket höga på stationen vilket talar för att stationen påverkas starkt av tillförsel från land. KL8 kan därmed inte anses representera området Östra Blekingekusten/södra Kalmarsund särskilt väl, som i övrigt är ett relativt öppet och utsjöpåverkat område. Den ekologiska statusen m.a.p. kväve var följaktligen genomgående dålig och avvikelserna var mycket stora enligt bedömningsgrunderna.

Precis som för övriga Blekingekusten och västra Hanöbukten har totalfosforhalten vid KL8 varit hög de senaste åren (fr.o.m. 2005), särskilt vintertid, se figur 27. Den oorganiska fosforhalten (fosfat) låg dock på normal eller t.o.m. lägre nivå än normalt under 2007, jämfört med medelvärde 1996-2005. Statusen m.a.p.

fosfor var otillfredsställande vintertid och dålig sommartid och avvikelserna var tydliga vad gäller fosfat, medan den var mycket stor för totalfosfor.

Vid station S10, där provtagning enbart sker i september, var också totalfosforhalten hög. Eftersom provtagning sker enbart i september kan inte S10 utvärderas enligt Naturvårdsverkets nya bedömningsgrunder.

Näringssituationen innebär alltså att det här är långt kvar till målet "god status" 2015.

Siktdjupsförhållandena vid station KL8 är svåra att utvärdera eftersom djupet här endast uppgår till ca 2 meter. Det ringa djupet innebär bl.a. att både vågor och tillrinning kan grumla vattnet och försämra siktdjupet. Under sommaren 2007 var siktdjupet vid KL8 som lägst 1 m, vilket uppmättes i juli då också klorofyll a-halten var hög, vilket tyder på att blomning pågick. Vid S10 uppgick siktdjupet i september till 7 m.

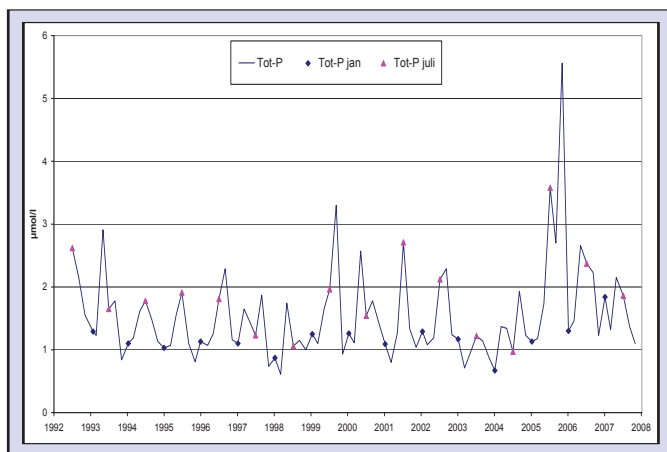
Syreförhållandena vid KL8 var goda 2007. Som lägst uppmättes 5.78 ml/l i ytan i juli.

Syreförhållandena i bottenvattnet var goda i området under 2006. Som lägst uppmättes 5.9 ml/l i ytvattnet, under ett istäcke på 20 cm, vid KL8 i mars.

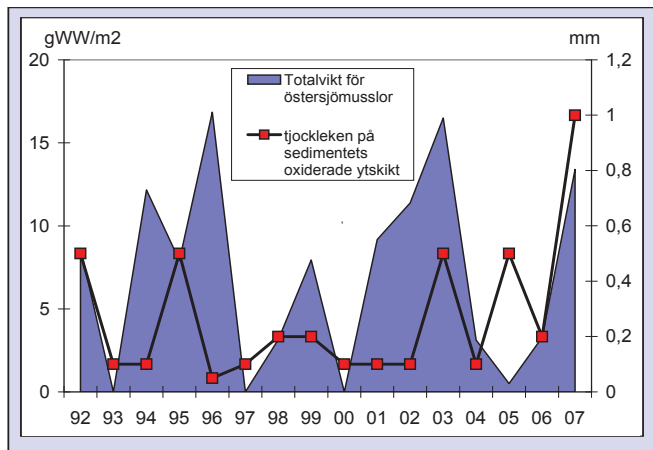
En bottenfaunastation i området undersöks. Det är den grunt belägna KL11

som ligger i anslutning till vattenstationen KL8. Liksom för vattenstationen tyder provtagningen av bottenfaunan på uttalat eutrofa förhållanden. Artsammansättningen varierar starkt mellan åren beroende på hur syresituationen i sedimentet har varit. Därmed finns det inte heller någon uttalad trend för perioden som helhet och 2006 var biomassan på stationen bara 22 gWW/m², medan den steg till 80 gWW/m² 2007. Större delen av biomassan var den vid övriga lokaler närmast utgångna men föroreningsståligen rovborstmasken *Nereis diversicolor*. Vid en analys av perioden 1992-2007 kan man se hur mängden östersjömusslor (mätt som biomassa) sjunkit i anslutning till att syresituationen i sedimentet varit dålig (figur 28). Stationen är för grund för att kunna klassas enligt de nya bedömningsgrunderna men måste bedömas ha otillfredsställande eller t o m dålig ekologisk status.

Algprofilen utanför Konungshamn (Ma15) var oförändrad sedan tidigare, dvs. det var mycket glest mellan tångplantorna och nästintill utebliven rekrytering. Rödalgssamhället på 6 meters djup hade ungefär samma artsammansättning som tidigare. Den ekologiska statusen bedöms enligt de nya bedömningsgrunderna vara god.



Figur 27 Halten totalfosfor ($\mu\text{mol/l}$) i ytvattnet på station KL8 under åren 1992-2007.



Figur 28 Totalvikten för östersjömusslor samt tjockleken på sedimentets oxiderade ytskikt på station KL11 vid Kristianopel under åren 1992-2007.

2. Tillförsel av föroreningar

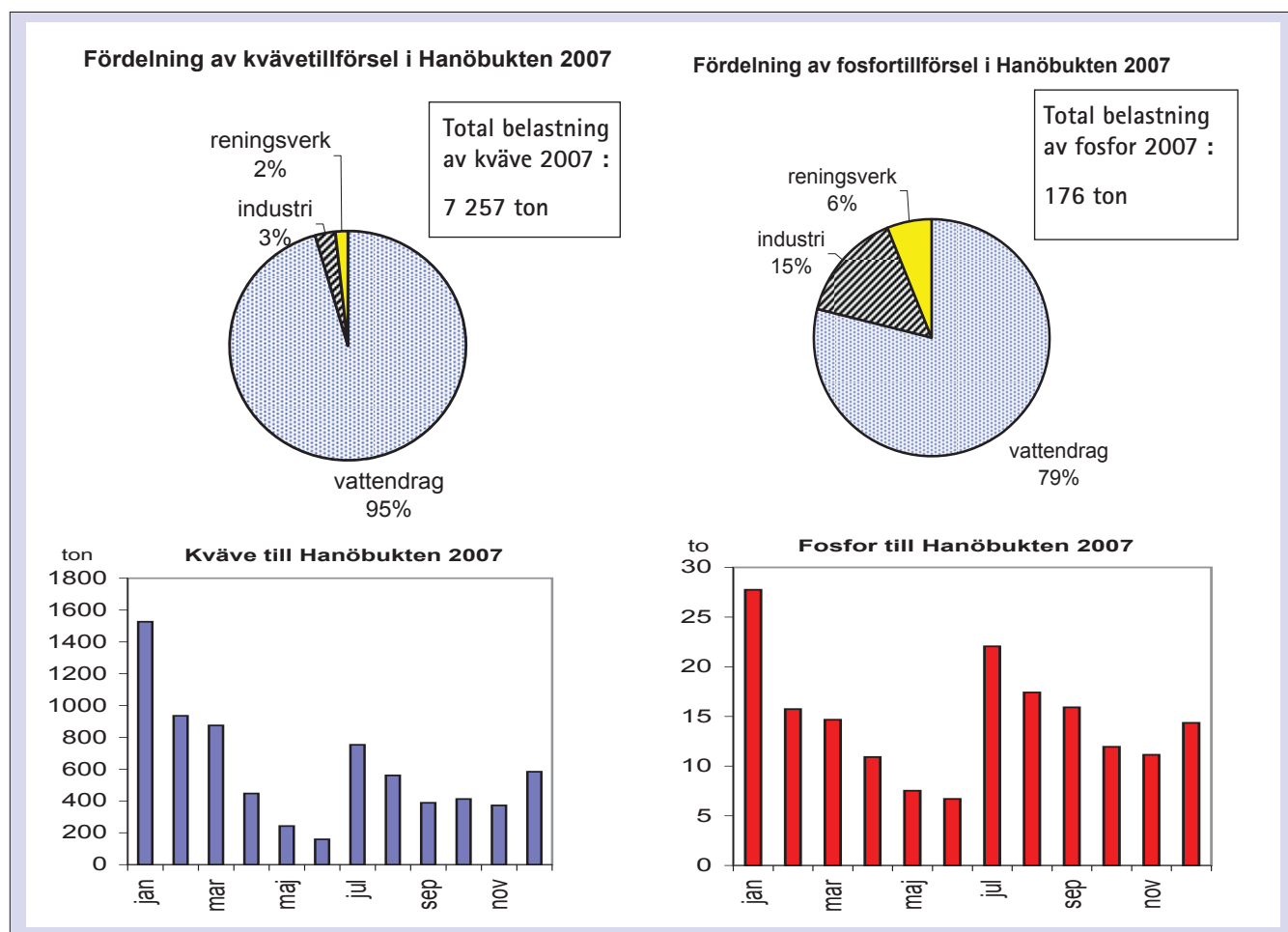
För att kunna tolka förändringar i kustzonen är det viktigt att känna till belastningen av närsalter, organiskt material och gifter. En stor del av kväve- och fosfortransporten till kustvattnet sker med vattendragen och är på olika sätt påverkad av mänsklig aktivitet. Störst transport av näringsämnen till Hanöbukten kommer via Helgeå men även Mörrumsån bidrar med mycket näring. Stora punktutsläpp från reningsverk och industrier längs kusten förekommer också, liksom från några fiskodlingar. Viktiga "mänskliga" källor som vi saknar data från är dagvatten och luftnedfall av kväve. Luftnedfallet av kväve i egentliga Östersjön beräknas vara mellan 27 och 40% av totalbelastningen enligt olika beräkningar (Naturvårdsverket 1987, Larsson m fl 1985). För fosfor är motsvarande siffra 7-11%.

Näringstransporten från större punktutsläpp samt vattendrag under 2007 redovisas i bilaga 2 och i figur 29. Där framgår att kvävetillförseln till 95% kom via vattendragen. För fosfor är motsvarande siffra 79% och här bidrog massaindustrin med 13%. I figuren framgår också att merparten av tillförseln kom under vårvintern och sommaren vilket är naturligt eftersom flödet i vattendragen var högst efter snösmältning och en regnig sommar.

Förutom tillförsel till kusten som direkt kommer från mänsklig aktivitet förekommer också en "naturlig" del. I Hanöbukten är speciellt tillförseln från uppvällning av fosforrikt bottenvatten stort. När det gäller kväve tillkommer också kvävefixeringen av de blågröna algerna. Beräkningar visar att för hela Östersjön kan denna del stå för över 25 % av totalbelastningen (Larsson

et Andersson 2004). Ungefär 40% av det kväve som tillförs Östersjön uppskattas dock återgå till atmosfären genom denitrifikation (Larsson m fl 1985).

Analys av kväve- och fosfortransporter till Hanöbukten under perioden 1990-2007 visar att det inte finns någon signifikant trend då det gäller vattendragens bidrag. Visserligen har fosfortransporten via Helgeå, Skräbeån och Ronnebyån minskat märkbart under perioden men samtidigt har den ökat från Mörrumsån och det var därför ingen signifikant avtagande trend för totala vattendragstransporten. Industriernas utsläpp har däremot minskat under samma period, både vad avser kväve och fosfor. Speciellt Stora Enso Nymölla AB minskade sina utsläpp. De kommunala reningsverken har infört kväverening under senare år vilket tydligt avspeglar sig i en halvering av kväveutsläppen (figur



Figur 29 Fördelning av kväve- och fosforbelastningen till Hanöbukten 2007, dels med avseende på källa, dels med avseende på tidpunkt på året.

30). Däremot var fosforutsläppen från de kommunala reningsverken de högsta för hela perioden 1990-2007

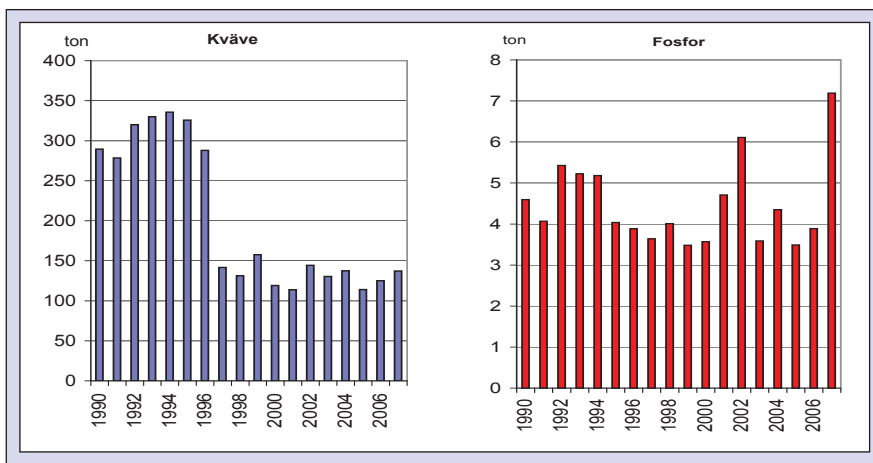
En viktig faktor att ta hänsyn till när det gäller tillförseln av framför allt näringsämnen är temperatur och nederbördsförhållanden under året. Hög vattentemperatur, speciellt under sensommaren, kan öka kvävefixeringen märkbart medan riklig nederbörd, speciellt utanför växtperioden, ökar tillförseln via vattendrag.

År 2007 blev som helhet ett varmt och nederbördsrikt år längs Hanöbukstens kusttrakter. Karlshamn satte nytt rekord med 850 mm i årsnederbörd och 2007 blev det femte varmaste året sedan 1901.

Det varma vädret i december 2006 fortsatte också in i januari som präglades av ett flertal djupa lågtryck som drog in över landet västerifrån. Dessa gav mildt, regnigt och blåsigt väder. Ett av dessa lågtryck utvecklades till stormen "Per" som drabbade södra Sverige den 14 januari. Februari blev årets kallaste månad då det också förekom kortare perioder med snötäcke.

I mars gjorde våren sin ankomst, vilket är ovanligt tidigt. Våren fortsatte sedan vara varm, torr och solig, med närapå sommarväder periodvis under april och början av maj. Nederbörds mängderna i maj var normala och kom till stor del i samband med regn- och åskskurar.

Sommaren inleddes med en tidig värmebölja i början av juni. Därefter kom



Figur 30 Kväve- och fosforutsläpp från kommunala reningsverk i Hanöbukten 1990-2007. Värdena är beräknade på utsläpp från reningsverken i Karlskrona, Ronneby, Sölvesborg, Nogsund, Simrishamn och Kivik.

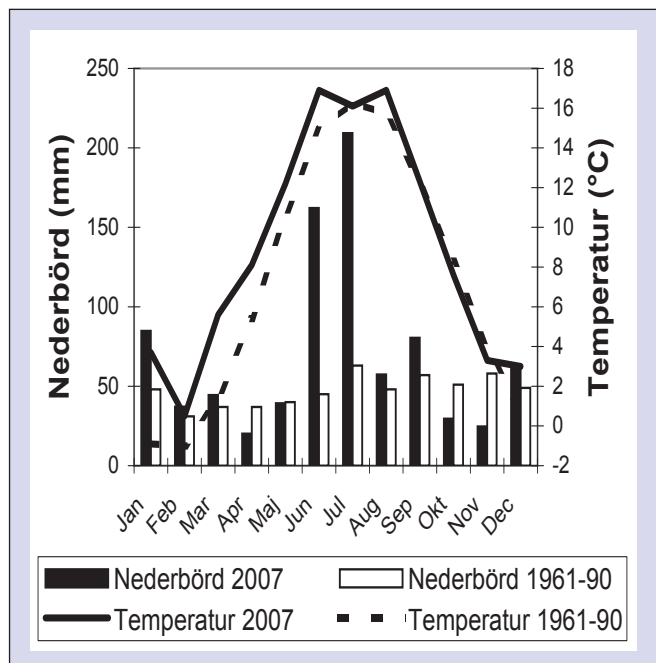
högssommarvärmerna av sig och återkom inte på hela sommaren. Istället blev slutet av juni och hela juli extremt nederbördsrika och solfattiga. Inte heller augusti bjöd på några längre eller stabila värme- och solskensperioder.

Höstmånaderna blev som helhet normalvarma och torrare än normalt. Perioder med kallt och klart väder avlöste lågtrycksperioder med mildt, blåsigt och nederbördsrikt väder. Särskilt november blev en ovanligt torr månad.

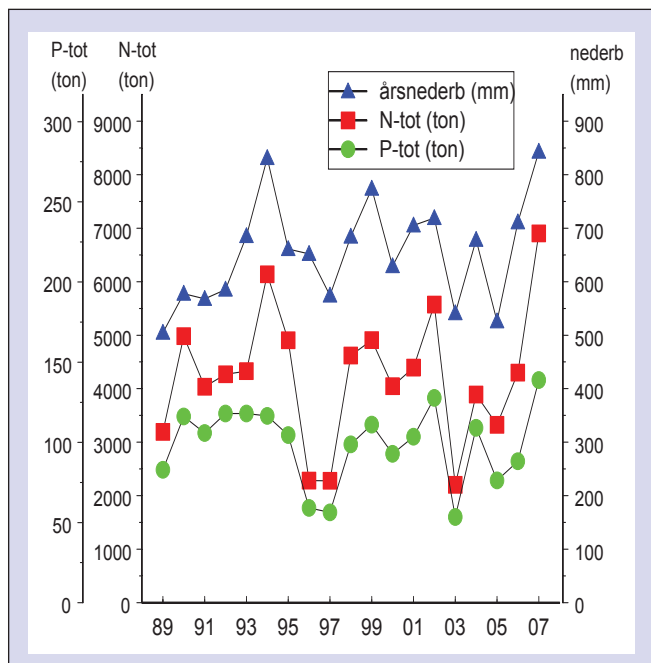
2007 avslutades med en varm och extremt solfattig decembermånad, då himlen nästan oavbrutet täcktes av ett

grått molntäcke.

Tack vare ett varmt första halvår var 2007 sammantaget varmare än normalt med ett temperaturöverskott på ca 1,5°C. Sedan 1987 är det bara 1996 som har haft en årsmedeltemperatur som legat under medel för perioden 1961-90. Den mesta nederbörden föll under sommaren och för sydöstra Sverige var årsnederbörden i allmänhet omkring 40% högre än normalt (figur 31). Transporten av näringsämnen via åarna följer i stort sett kurvan för årsnederbörden och var därmed den högsta uppmätta för perioden 1989-2007 (figur 32).



Figur 31 Temperatur och nederbörd under 2007 samt långtidsmedelvärde för 1961-1990 vid väderstationen i Karlshamn.



Figur 32 Nederbörd i Hanöbukstens avrinningsområde samt beräknad vattendragstransport av kväve och fosfor till kusten från de sex största vattendragen (Helgeå, Skräbeån, Mörrumsån, Bräkneån, Ronnebyån och Lyckebyån) 1989-2007.

3. Hydrografi i utsjön

Vattenmassan i Östersjön är enkelt uttryckt skiktad i ett sötvattenpåverkat ytlager och ett lager med saltare och därmed tyngre vatten närmare botten. I övergången mellan de båda vattenmassorna återfinns haloklinen (saltsprångskiktet). Under året sker en uppvärmning av vattnet från ytan och ner. Gränsen mellan vatten med olika temperatur kallas termoklin (temperatursprångskikt).

Vid BY4 (Christiansö) ligger haloklinen normalt kring 50-70 meters djup. Salthalten i ytan uppgår till 7 – 8 psu medan bottenvattnet (ca 90 m) ligger på ca 16 – 17 psu. Förändringarna i salthalt under året är relativt små. Däremot ändrar sig temperaturen desto mer under året till följd av solinstrålningens variation. Under januari till april 2007 var vattnet i stort sett välblandat ner till haloklinen med en temperatur på 4-7°C. Under våren och försommaren växte sedan det uppvärmda ytlagret till och var redan i mitten av juni uppe i en ytvattentemperatur på 16°C. Den regniga och kyliga sommaren gjorde därefter att temperaturen minskade till knappa 14°C i juli. Mot slutet av augusti

hade temperaturen åter stigit till ca 17°C och ytlagret nådde en tjocklek på ca 20 meter. Temperaturen minskade sedan efterhand under hösten och i december hade termoklinen försvunnit helt.

Det varma vädret under början av vintern 2006/2007 samt våren och försommaren 2007 gjorde att ytvattentemperaturen låg över det normala vid BY4 i främst januari och juni. Sommaren var sedan regnig och solfattig vilket gjorde att ytvattentemperaturen låg under det normala i juli. Salthalten i ytvattnet låg tidvis något över det normala under första halvan av 2007, men variationen var mycket liten.

Halten oorganiskt kväve var som under 2004 – 2006 fortsatt låg. Under sommaren är halterna av de lättillgängliga oorganiska näringsämnena normalt mycket låga till följd av upptag i biomassa men i år var halten oorganiskt kväve låg även under större delen av resterande året.

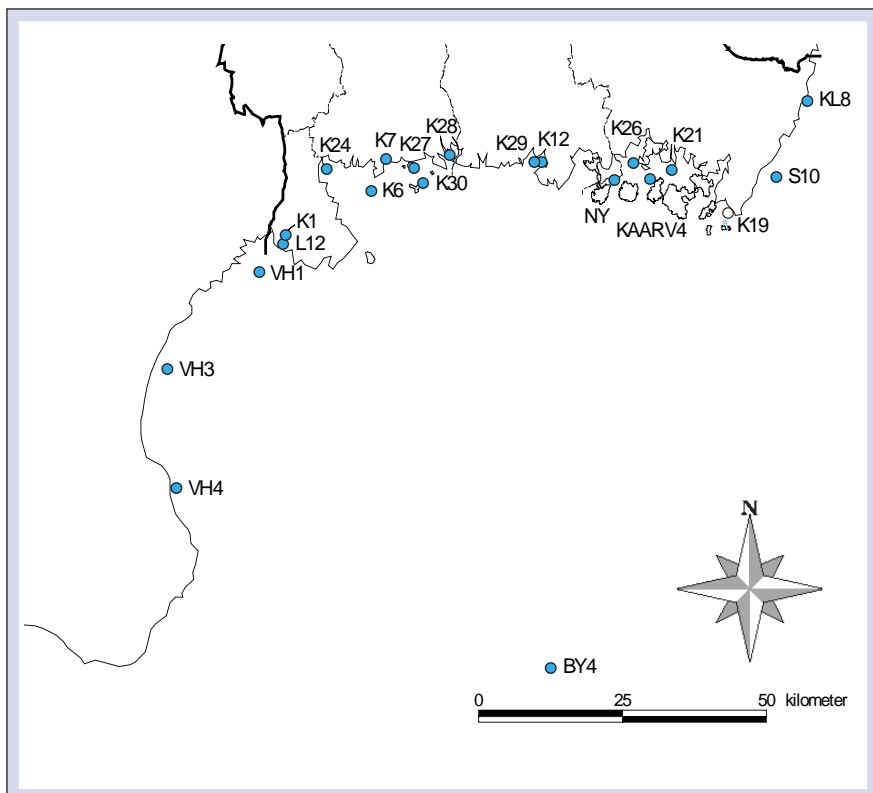
Fosfathalten däremot var fortsatt över eller mycket över det normala under stor del av 2007. De flesta av utsjöstationerna i södra delarna av egentliga Östersjön

har visat fortsatt höga fosfathalter under 2007. Den höga halten av oorganiskt och därmed lättillgängligt fosfor innebär att det har funnits stor potential för omfattande växtplanktonblomningar inför sommaren 2007.

Som nämnts ovan var de oorganiska kvävehalterna normala eller relativt låga under 2007. Låg tillgång på löst kväve i vattnet innebär för de flesta växtplanktonarter att, oavsett om fosfathalterna är höga, så begränsas tillväxten av att det råder brist på kväve. Ett viktigt undantag är cyanobakterierna (även kallade blågröna alger) som kan utnyttja luftens kvävgas som kvävekälla. När det lättillgängliga kvävet i vattnet tar slut, kan kvävefixerande cyanobakterier fortsätta att växa till med hjälp av luftkväve och den mängd fosfat som finns tillgänglig i vattnet. Utöver höga närsalthalter påverkar också väderförhållandena risken för algblooming. Om det är lugnt, varmt och soligt ökar risken ytterligare. Vädret under sommaren 2007 var relativt ostadigt och mulet, vilket gjorde att blomningarna inte blev lika omfattande som under 2005 och 2006.

Silikathalten följer i stort sett samma mönster som fosfathalten och låg alltså över det normala under stor del av året.

Syreförhållandena vid botten (90 meters djup) höll sig under 2007 på mycket låga nivåer, vilket är vanligt förekommande här. Den uppmätta halten varierade mellan 0 och 1 ml/l. Under andra halvan av året uppmättes i bottenvattnet förekomst av svavelväte, vilket är en giftig gas som bildas vid nedbrytning av organiskt material då syret tagit slut



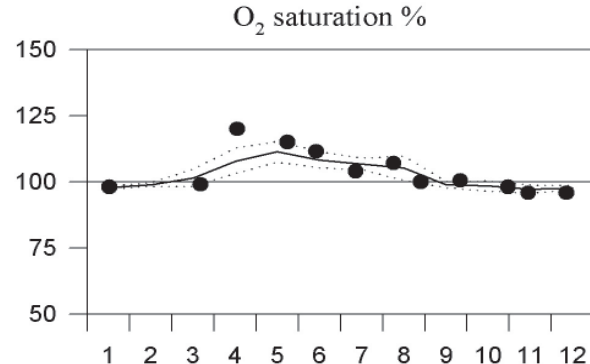
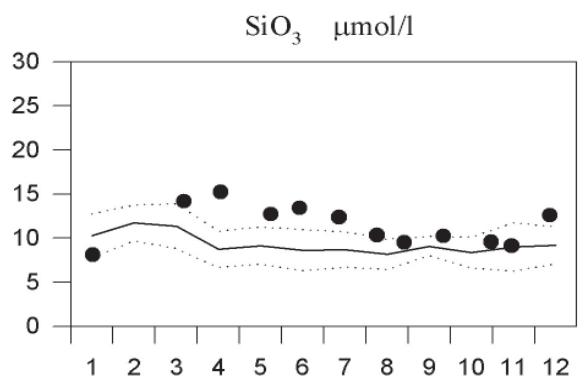
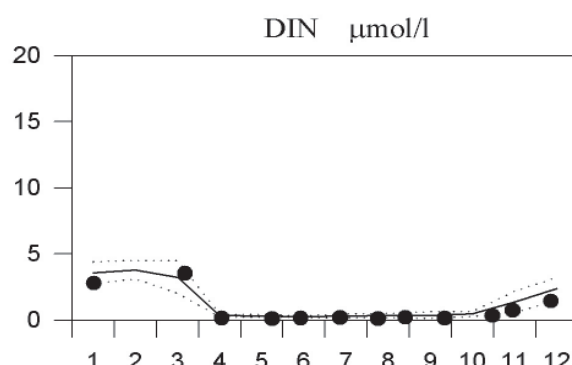
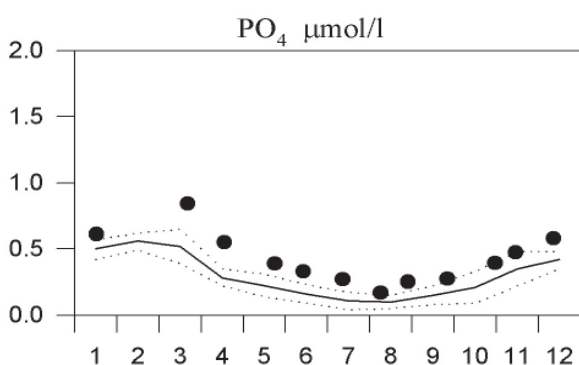
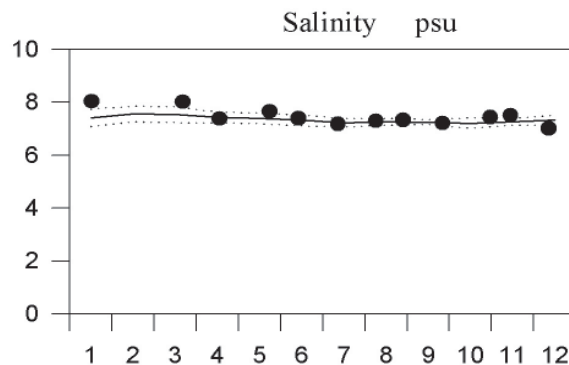
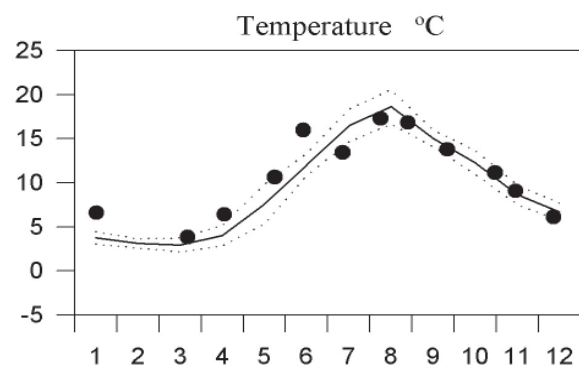
Karta 8 Hydrografiska provtagningsstationer i kontrollprogrammen för Blekinge och västra Hanöbukten, samt referensstationen BY4 ute i Hanöbukten.

¹ jämfört med medelvärdet för perioden 1995-2004

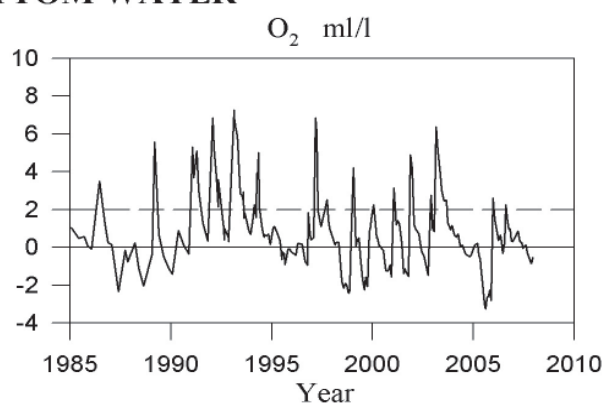
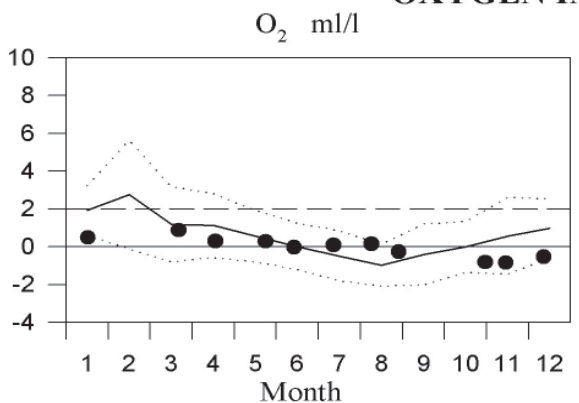
STATION BY4 SURFACE WATER

Annual Cycles

— Mean 1995-2004 ····· St.Dev. ● 2007



OXYGEN IN BOTTOM WATER



Figur 33: Resultat från mätningstationen BY4 vid Christiansö under 2007 samt medelvärden och standardavvikelse för perioden 1995-2004.

4. Hydrografi i Blekinge och västra Hanöbukten

Utvecklingen i Blekinges och västra Hanöbuktens kustvatten har under 2007 bl.a. präglats av fortsatt höga fosforhalter. Höga fosforhalter har inte enbart uppmätts inne vid kusten utan i stort sett i hela egentliga Östersjön sedan slutet av 2004. På grund av det ostadiga och solfattiga vädret under sommaren 2007 blev dock inte algblomningarna lika omfattande i år som under tidigare somrar. Den klassning som gjorts enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder visar att den ekologiska statusen m.a.p. fosfat var dålig i Pukaviksbukten, Karlshamn och Sölvesborgsområdet medan den var otillfredsställande i övriga områden.

Kvävehalterna var mycket höga på flertalet stationer i mars i samband med stort tillflöde från land via vattendragen. Även i juli och september uppmättes höga kvävehalter, främst på stationer i nära anslutning till vattendrag. Det samma gäller för silikat. Den klassning som gjorts enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder visar att den ekologiska statusen m.a.p. oorganiskt kväve var god till hög i

Vid årsskiftet 2007/2008 utkom nya bedömningsgrunder för vattenarbetet i Sverige (Naturvårdsverket, handbok 2007:4, 12/2007). Bedömningsgrunderna används för att klassificera ett vattenområdes status m.a.p. exempelvis näringsämnen. Införandet av EU:s vattendirektiv ledde bl.a. till etablering av nya vattenmyndigheter och målsättningen är att sjöar, vattendrag och kustvatten ska ha uppnått "god ekologisk status" enligt de nya bedömningsgrunderna senast 2015. Jämfört med de gamla bedömningsgrunderna (Naturvårdsverket, rapport 4914, 1999) har betoningen hamnat mera på de biologiska tillståndsparmetrarna. Forskare och myndigheter har under de senaste 3 åren hjälpt Naturvårdsverket med att anpassa gamla och, där det behövdes, utveckla och testa nya bedömningsgrunder till vattendirektivets krav. SMHI har gemensamt med universiteten i Umeå och Stockholm utvecklat bedömningsgrunderna för fysikalisk-kemiska parametrar, t.ex. näringsämnen, siktdjup och syre.

I ett interkalibreringsarbete har gränsvärden för de olika parametrarna jämförts mellan EU:s medlemsländer och gemensamma värden tagits fram. Statusklassificering anges framöver i ekologiska

kvantitetskvoter (EK) för att kunna jämföra vattnets tillstånd mellan medlemsländerna. EK visar avvikelser från ett referensvärde. Statusklasserna benämns hög, god, måttlig, otillfredsställande och dålig. Hur stor avvikelse från referensvärdet som är acceptabelt beror på parametern man betraktar. Därför skiljer sig till exempel EK-värdet för gränsen mellan god och måttlig status för olika parametrar åt. Man kan alltså inte rakt av jämföra EK-värden mellan olika parametrar.

Som en nyhet kan nämnas att man i de nya bedömningsgrunderna utgår från en salthaltsgradient i kustvattnet när man bedömer närsalter och siktdjup. Denna tar sin början i sötvattentillrinningen från land och slutar i havsvattnet utanför kusten. Inte bara salthalten varierar med avståndet från kusten utan även närsalthalterna. En kvävehalt som nära land kan innebära god status, kan längre ut till havs klassas som måttlig.

En annan viktig nyhet är att man enligt de nya bedömningsgrunderna baserar statusklassningen på ett medelvärde av de senaste 3 årens mätningar, för att inte ett enskilt extremt år ska få för stort genomslag. Det värde som anges för 2007 avser alltså data från 2005-2007. Klassningen som kommer göras 2008 kommer p.s.s. gälla 2006-2008 års data

hela västra Hanöbukten och Pukaviksbukten. Sämre såg det ut i Blekinge skärgård där statusen överlag var måttlig. Näringssituationen i nuläget är med andra ord relativt långt från det mål som eftersträvas till 2015.

Årets största siktdjup, 13 m, uppmättes i västra Hanöbukten i januari i samband med stor påverkan av klart utsjövatten. Vid Kristianopel uppgick siktdjupet i januari endast till 0.6 m, till följd av att sötvattentillrinningen var stor här. Syrgasförhållandena i bottenvattnet var över lag mycket bra i Blekinge och västra Hanöbuktens kustvatten under 2007 och den ekologiska statusen var genomgående hög.

Under 2007 uppmättes ingen tydlig topp i klorofyll a-halten under våren, men med ledning av närsalthalterna så ses att vårbloomingen troligtvis inträffade i slutet av mars eller början av april

I denna årsrapport har vi valt att presentera och kommentera klassning gjord utifrån både de gamla och de nya bedömningsgrunderna för att möjliggöra jämförelse. Tanken är dock att fr.o.m. nästa år enbart presentera klassning enligt de nya bedömningsgrunderna. Statusklassningen enligt nya bedömningsgrunder (Naturvårdsverket, 2007) samt tillstånds- och avvikelseklassning enligt gamla bedömningsgrunder (Naturvårdsverket, 1999) visas i bilagorna 5 resp 6. Klassning av ekologisk status visas också i tabell 1.

Årets vattenprovtagning har i allt väsentligt genomförts enligt gällande provtagningsprogram (bilaga 1). Det enda undantaget är att närsaltprovet i ytan på station VH1 uteblev i november.

Provtagningsområdet, som inkluderar både programmet för västra Hanöbukten och Blekinge (karta 8), är indelat i sex delområden; västra Hanöbukten (stationerna VH3A och VH4), Sölvesborg (VH1 och L12), Pukaviksbukten (K6, K7 och K24), Ronneby (K12 och K27-K30), Karlskrona (NY, K21, K19, K26 och KAARV4) och södra Kalmarsund (S10 och KL8). De olika delområdena jämförs med förhållandena i utsjön. Utsjön representeras av stationen BY4 vid Christiansö som ingår i SMHIs oceanografiska stationsnät inom det na-

tionella provtagningsprogrammet.

De utvärderingar som har gjorts för tidigare år visar liksom för 2005 att Blekinges och västra Hanöbukts kustvatten skiljer sig från utsjön genom tidvis och lokalt högre halter av närsalter och något lägre och mer varierande salthalter. Detta indikerar att kustvattnen förutom sötvatten tillförs närsalter från källor på land, t.ex. via vattendragen som mynnar där. För övriga parametrar syns inga tydligt enhetliga skillnader. Mätningarna visar att vattenutbytet mellan västra Hanöbukts kustvatten och utsjön är bättre än mellan Blekinge skärgård och utsjön.

4.1 Temperatur

Under året sker en uppvärmning av vattnet från ytan och ner och ett varmare ytlager bildas under vår, sommar och höst. Lufttemperaturmässigt var 2007 ett mycket varmt år. Särskilt första halvan av året var lufttemperaturen tidvis flera grader över det normala, vilket delvis också återspeglas i ytvattentemperaturen. Vid flera av stationerna längs Blekingekusten och i västra Hanöbukten var ytvattentemperaturen över eller mycket över det normala, framförallt i januari, medan den var under det normala på många håll i september. Efter som sommaren bjöd på ostadigt och solfattigt väder, med undantag av första halvan av juni, var de högsta uppmätta temperaturerna rätt så blygsamma. Maximalt uppmättes 20,5°C vid K19 i mitten av juni

4.2 Salthalt

Salthaltsskiktningen är i allmänhet

svag i hela kustområdet. Den tydligaste skiktningen förekommer i de inre delarna av skärgården där tillrinningen från land är mest märkbar. Vid skiktning kan ventileringen av vattnet under språngskiktet hämmas. Vid några enskilda stationer har en tydlig skiktning observerats några gånger under året. Vattenmassan har i övrigt varit i stort sett homogen och välblandad vid mätillfällena. Salthaltsskiktning i samband med tillrinning via vattendrag observerades främst i mars, juli och september vid K7 i Karlshamnsfjärden och K12 vid Ronneby. Översta 1-2 metrarna av vattenmassan var då tydligt utsötade med en salthalt ner mot 2-3 psu precis i ytan. Även på andra håll längs kusten var salthalten i ytvattnet ovanligt låg i främst mars, men också juli då det var höga flöden i vattendragen.

Högre salthalt än normalt uppmättes i januari vid VH1, K6, NY, KAARV4 och K19, trots att det vid mätillfället var höga flöden i vattendragen. Dessa stationer ligger relativt långt ut från kusten och är till större grad påverkade av förhållandena i utsjön än sina grannstationer längre in mot kusten. I västra Hanöbukten och Pukaviksbukten var salthalten i januari en bra bit över 8 psu, vilket i princip är att betrakta som utsjöförhållanden.

4.3 Siktdjup

Siktdjupet uppvisar betydande rumsliga och tidsmässiga variationer och påverkas bl.a. av förekomsten av plankton som når sitt maximum under sommaren. Andra faktorer som inverkar på siktdjupet är tillrinningen och det lösta material som åar och vattendrag för med sig.

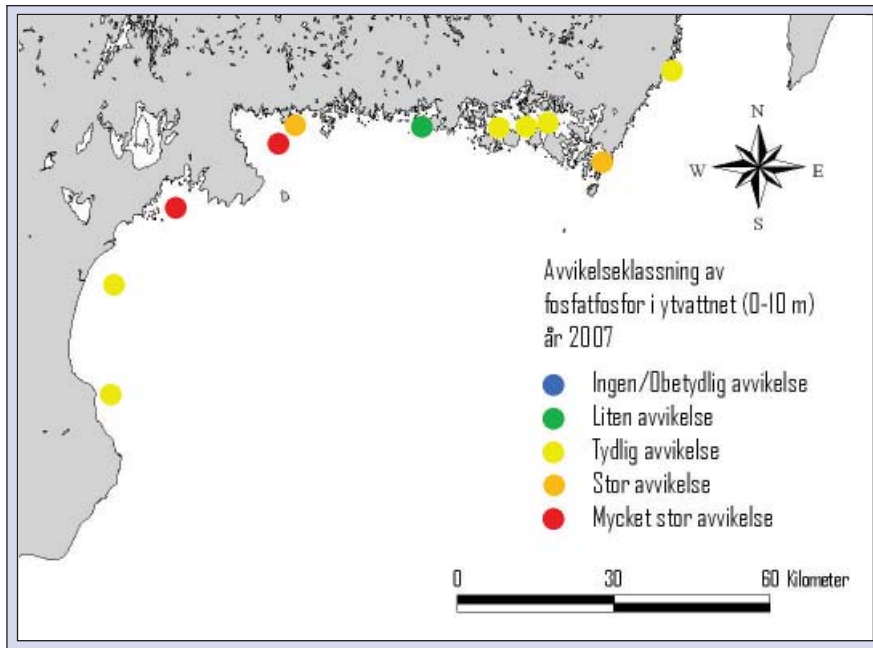
I grundare områden påverkas siktdjupet även av den resuspension av sediment som sker på grund av vågpåverkan. Årets största siktdjup, 13 meter, uppmättes i västra Hanöbukten vid stationerna VH3A och VH4 i januari, i samband med stor påverkan av klart utsjövattnet. Vid KL8 var situationen en helt annan i januari då siktdjupet endast uppmättes till 0,6 m i samband med stor tillrinning från land, vilket också var årets bottennotering. Likaså K12 och K7 uppvisade låga siktdjup i samband med stor landavrinning i januari, mars och juli. Avvikelseklassningen enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (1999), Tabell 2, är gjord för värden från augusti eller för jämförbara värden. Endast de stationer med tillräckligt stort djup bedöms med avseende på siktdjup. Resultaten visar att siktdjupet sommaren 2007 varierade mycket, från obetydlig avvikelse till mycket stor avvikelse. Enligt Naturvårdsverkets nya bedömningsgrunder (2007), se Tabell 3, var också variationen stor från station till station, från god till dålig status

4.4 Syreförhållanden

I Blekinges och västra Hanöbukts kustvattenområde är syresättningen av bottenvattnet mestadels god under hela året. Syrgashalterna uppvisar en tydlig årscykel med de lägsta värdena i juli - september då även vattentemperaturen är hög. I kustvattenområdet finns normalt inga bottenar med utpräglat stagnanta förhållanden, under vilka syrebrist kan inträffa. Vissa år uppstår dock under senare delen av sommaren sämre syreförhållanden i Karlskronafjärdarna.

Tabell 1 Statusklassning av hydrografiska mätdata 2007 enligt Naturvårdsverkets Handbok 2007:4 (Naturvårdsverket 2007). För mer information se även bilaga 6.

| | DIP | Tot-P | DIN | TOT-N | Tot-P | Tot-N | Siktdj | Syre |
|--|--------|-------|-----|-------|----------|--------------------------|--------|------|
| | vinter | | | | juli-aug | | | |
| VH4 (S Hanöbukten) | 4 | 4 | 1 | 2 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| VH3A (Åhus) | 4 | 3 | 1 | 2 | 4 | 3 | 3 | 1 |
| VH1 (Tosteberga) | 5 | 4 | 2 | 3 | 5 | 3 | 2 | 1 |
| K6 (Pukaviksbukten) | 5 | 4 | 2 | 4 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| K7 (Karlshamn) | 5 | 4 | 3 | 4 | 5 | 3 | 3 | 1 |
| K12 (Ronneby) | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 3 | 4 | 1 |
| NY (NV Aspö) | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 3 | 3 | 1 |
| KAARV4 (Y redden) | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 3 | 3 | 1 |
| K21 (SE Verkö) | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 3 | 4 | 1 |
| K19 (Torhamn) | 4 | 4 | 2 | 4 | 5 | 3 | 3 | 1 |
| KL8 (Kristianopel) | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | | 5 |
| Klassningen har gjorts med Naturvårdsverkets rapport 2007:4 enligt följande: | | | | | 1 | hög status | | |
| | | | | | 2 | god status | | |
| | | | | | 3 | måttlig status | | |
| | | | | | 4 | otillfrdstillande status | | |
| | | | | | 5 | dålig status | | |



Figur 34 Avvikelseklassning av fosfat i ytvattnet 2007. Klassningen är gjord på vintermätvärden från januari-februari.

Den station som normalt brukar uppvisa lägst syrgashalt i bottenvattnet är NY i Karlskrona skärgård. Så var dock inte fallet under 2007, utan i stället uppmättes den lägsta syrgashalten i bottenvattnet på 9 meters djup vid K12 i juli. Halten uppgick där till 5.36 ml/l, vilket är under det normala för stationen. Trots detta var det inte några alarmerande låga syrgashalter som uppmättes i år. Först när halten sjunker under 4 ml/l börjar effekter på djurlivet uppträda; många fiskar och bottenlevande djur påverkas märkbart och försöker fly. Den ekologiska statusen var hög på samtliga stationer enligt de nya bedömningsgrunderna och det var alltså bra syreförhållanden 2007 i Blekinges och västra Hanöbukten kustvatten

4.5 Närsalter

Fosfor

Fosfor analyseras som fosfat (oorganiskt fosfor) och som totalfosfor (oorganiskt och organiskt fosfor). Fosfor i organisk form förekommer framförallt vintertid. Under vår- och sommarperioden sker upptag genom tillväxt av biomassa och halterna sjunker. Avvikelse- och statusklassning för fosfat görs då halten är som högst under året, dvs. under vintern innan vårbloomingen kommit igång. Fosfathalten ger då ett mått på hur stort förråd av tillgängligt fosfor som finns i vattnet och därmed hur stor potentialen

är för omfattande algbloomingar den kommande växetsäsongen.

Under stora delar av 2007 var fosfathalten högre än normalt på de flesta håll i kustvattnet, jämfört med medelvärdet för 10-årsperioden 1996-2005. I många fall var även totalfosforhalten hög under året. Det är nu fjärde året i rad som fosforhalten har varit mycket höga i Östersjön och dess kusttrakter. Detta innebär att det fanns ett stort förråd av fosfat i vattenmassan även inför växetsäsongen 2007 och risken för algbloomingar under sommaren var därmed stor. På grund av det solfattiga och ostadiga vädret under

sommaren blev dock inte blomningarna av cyanobakterier 2007 lika omfattande som under 2005 och 2006.

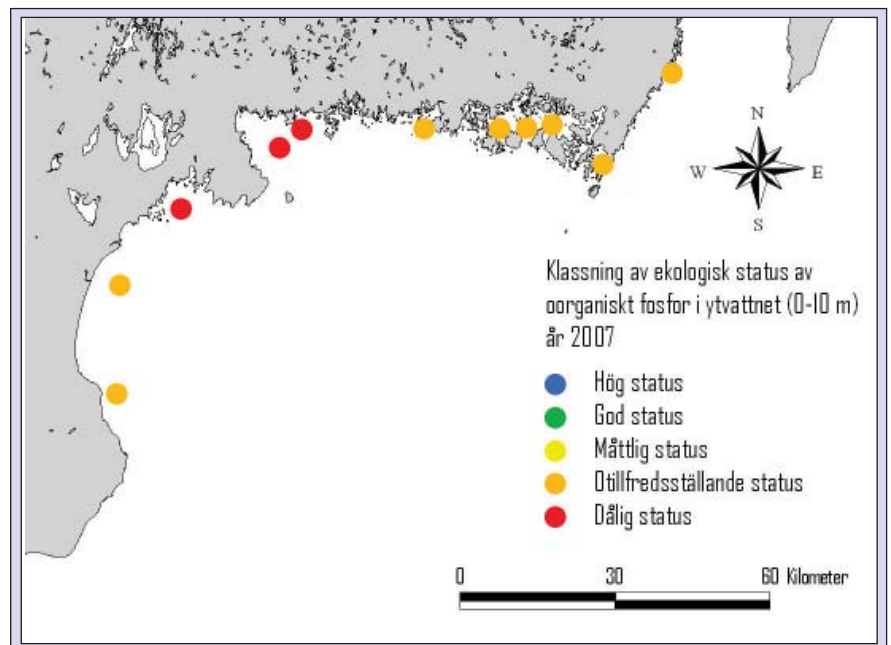
Kartorna i figur 34 och figur 35 visar avvikelseklassning respektive statusklassning av fosfat i ytvattnet vintertid 2007. Avvikelsen varierade mellan stationerna men var i huvudsak tydlig till mycket stor, med de största avvikelserna i Pukaviksbukten, Karlshamn och Sölvesborgsområdet. Detsamma gäller statusklassningen som visar dålig status i dessa områden. I övriga områden var det otillfredsställande status m.a.p. fosfat vintertid

Kväve

Kväve analyseras för totalkväve (oorganiskt och organiskt kväve) samt för de oorganiska fraktionerna ammonium och nitrit+nitrat. Både ammonium och nitrit+nitrat är direkt tillgängliga för den biologiska produktionen och uppvisar tydliga årsyckler med ökande halter under vintern och halter nära noll under sommaren.

Andelen oorganiskt kväve är störst under vintern och utgör då ca 30 % av det totala kväveinnehållet. Efter vårbloomingen förblir halterna av oorganiskt kväve låga ända fram till produktions-säsongens slut i september-oktober.

Jämfört med medelvärdet för 10-årsperioden 1996-2005 låg 2007 års värden av oorganiskt kväve till stor del på normala nivåer. Halter mycket över det normala av oorganiskt kväve uppmättes på flertalet stationer i mars, och på vissa håll även i juli och september, till följd av stort



Figur 35 Statusklassning av oorganiskt fosfor (DIP-dissolved inorganic phosphorus) i ytvattnet 2007. Klassningen är gjord på vintermätvärden från december-februari.

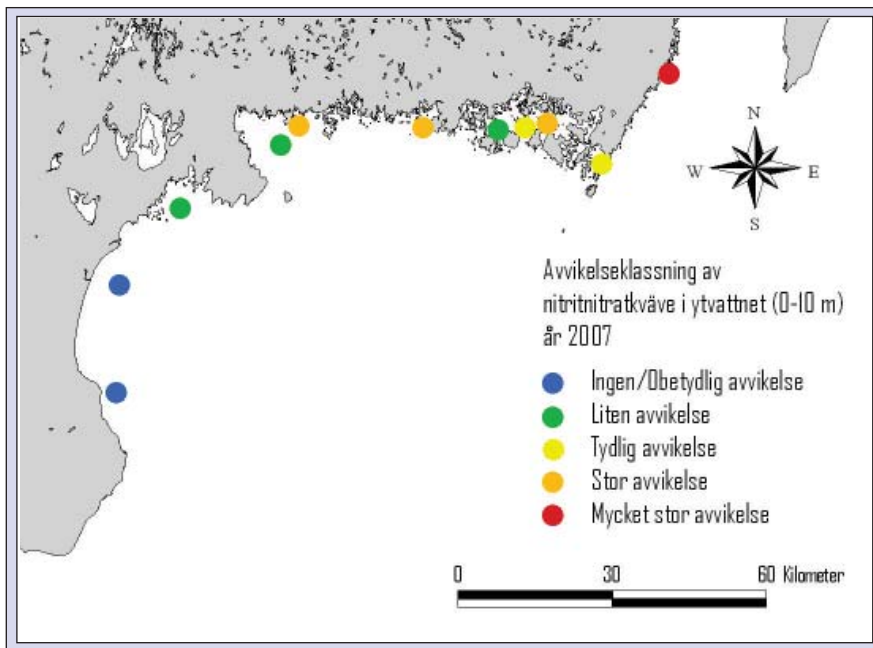
tillflöde från land.

Kartorna i figur 36 och figur 37 visar avvikelseklassning respektive statusklassning av oorganiskt kväve i ytvattnet vintertid 2007. Bäst förhållanden var det i västra Hanöbukten och Pukaviksbukten där avvikelserna var liten eller obetydlig och statusen var god till hög. Sämre såg det ut i Blekinge skärgård där avvikelserna i allmänhet var tydliga eller stora och statusen överlag var måttlig. KL8 utmärker sig med extrema kvävehalter, vilket gav mycket stor avvikelse respektive dålig status

Kisel

Kisel är viktigt för produktionen i havet eftersom vårblomningen i stor utsträckning utgörs av kiselalger. Huvudsakligen tillförs kisel till kustvattnet genom sötvattentillrinning, men även genom uppblandning av näringsrikt djupvatten. Kisel är tillgängligt för produktion i oorganisk form som silikat och varierar på samma sätt som de övriga närsalterna med en topp under vintern och nedgång i halterna i samband med vårblomningen.

På de stationer med tydlig påverkan från vattendrag (t.ex. K7 och K12) varierade silikathalten mycket under 2007. Högre eller mycket högre silikathalt än normalt uppmättes i framförallt mars, juli och september, i samband med sötvattentillrinning. Högst silikathalter brukar påträffas vid KL8, vilket också var fallet under 2007 då en högsta halt på nästan 200 $\mu\text{mol/l}$ uppmättes i januari, också detta i samband med stor sötvattentillrinning.



Figur 36 Avvikelseklassning av nitrit+nitrat i ytvattnet 2007. Klassningen är gjord på vintermätvärden från januari-februari.

Silikathalten bedöms eller avvikelseklassas inte enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder.

4.6 Partikulärt organiskt kol (POC) och kväve (PON)

POC och PON mäts vid intensivstationerna VH1, K6 och K19, vid vilka provtagning sker varje månad. Mätvärdena anger mängden kol och kväve som finns bunden i partikulärt material, både dött och levande, t.ex. biomassa. Halterna visar hur mycket material som kan falla

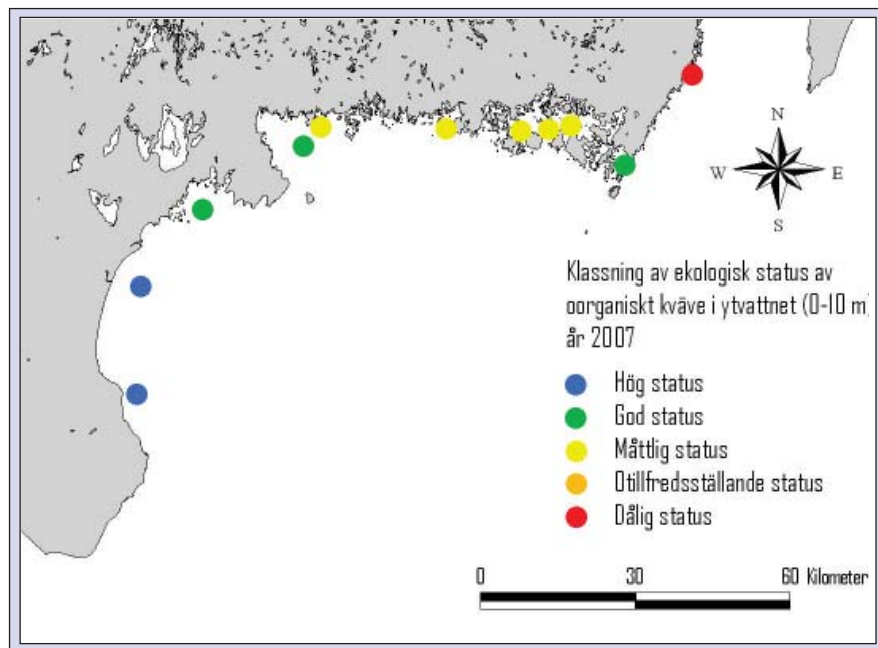
ut och belasta bottenarna. Höga POC- och PON-halter uppmättes vid K19 i januari-mars samt i maj. I januari var också klorofyll a-halten ovanligt hög för årstiden. I övrigt är det svårt att se någon tydlig orsak till varför POC- och PON-halterna i början av 2007 var så höga vid K19, men inte vid de andra två stationerna

4.6 Klorofyll-a

Klorofyll a-koncentrationen ger ett grovt mått på växtplanktonbiomassans fördelning i vattnet. Klorofyll a-halten i växtplankton varierar bl.a. med ljusförhållanden, temperatur och närsaltstillgång. Vid blomning, normalt en kraftig på våren och en något mindre kraftig på sommaren, ser man markanta toppar i klorofyll a. Det är svårt att säga exakt när vårblomningen inföll under 2007, eftersom mätningarna som gjorts inte visar någon tydlig topp i klorofyll a under våren. Med tanke på att den oorganiska kvävehalten låg nära noll på många håll vid aprilmätningen och framåt är det dock sannolikt att vårblomningen inträffade i slutet av mars eller början av april.

Hög klorofyll a-halt under sommaren uppmättes endast vid KL8 och K12 i juli och september. Som mest uppgick halten till 23.2 $\mu\text{g/l}$ i ytan vid KL8 i juli.

Status- eller avvikelseklassning av klorofyll a-halterna enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder har inte gjorts på grund av att klorofyll a endast mäts precis i ytan.



Figur 37 Statusklassning av oorganiskt kväve (DIN-dissolved inorganic nitrogen) i ytvattnet 2007. Klassningen är gjord på vintermätvärden från december-februari.

5. Sediment och mjukbottendjur

Vid bottenundersökningar i Hanöbukten 2007 påträffades djur på samtliga 24 stationer. Totala antalet arter var i stort sett oförändrat sedan 2006 men enskilda lokaler hade ett något lägre antal än föregående år. På flertalet stationer fanns runt 10 arter men på de lite djupare bottnar i Karlskronaområdet var antalet lägre än tidigare. Generellt ökade artantalet i Karlskronaområdet fram till 1993 men har på flertalet stationer varit i stort sett oförändrat eller minskat något sedan dess. Stationen ute i Hanöbukten (T/H) har tidigare utvecklats mot fler arter men är därvidlag i stort oförändrad sedan 2004 och 2005.

Rovborstmasken (*Nereis diversicolor*) fortsätter att minska på bred front. I Västra Hanöbukten saknas arten exempelvis för första gången sedan provtagningarna började och på flera andra stationer förekom den bara i enstaka exemplar. Samtidigt ökar den nyligen invandrade havsborstmasken *Marenzelleria viridis* och fanns 2007 på fler stationer än något tidigare år. De föroreningsgynnade fjädermygglarverna var 2007 inte lika talrika som de två tidigare åren.

Mjukbottenundersökningarna 2007 genomfördes huvudsakligen mellan den 21 och 24 maj. Resultaten avseende sedimentanalyser, artantal, individantal samt biomassa återfinns i bilagorna 7 till 10. Stationernas geografiska läge framgår av karta 9.

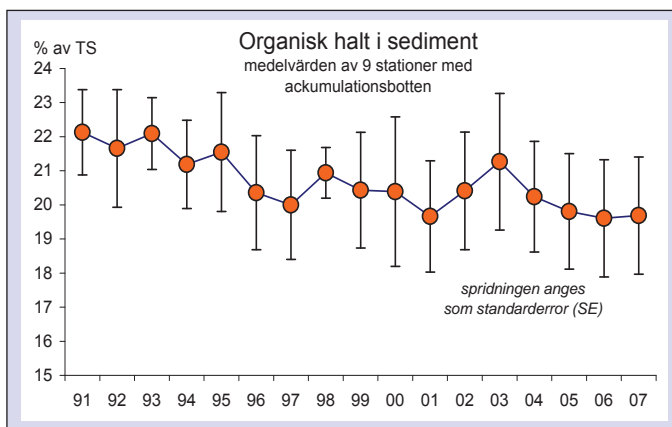
5.1 Sediment

Mängder med partiklar i form av mineral och växtrester från omgivande landområden tillförs Östersjön varje år. Utöver detta produceras växtplankton och annat organiskt material på plats ute i havet. Döda växtplankton och de andra partiklarna håller sig svävande under en tid men sjunker så småningom mot botten. Det "regn" av partiklar som

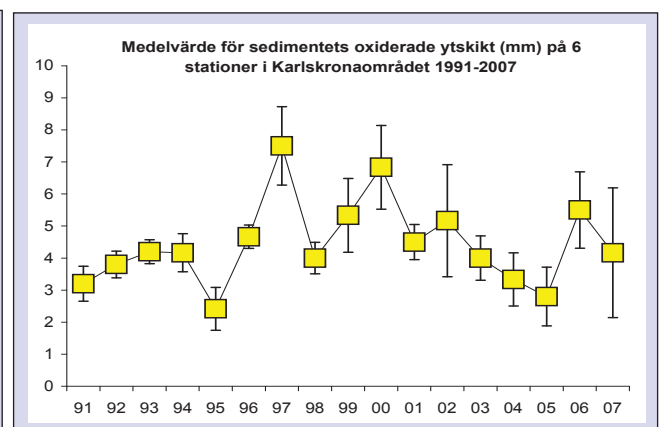
Längs öppna kuststräckor, som i Pukaviksbukten, har mängden musslor och därmed biomassan minskat något sedan slutet på 1980-talet men den verkar nu stabil kring en lägre nivå. De gyttjiga stationerna i Valjeviken och i Sölvesborgsviken uppvisar tydliga tecken på övergödning med syrebristsituationer som innebär att östersjömusslan minskat trots relativt god nyrekrytering. Samma sak gäller stationen vid Kristianopel som till följd av syrebrist hade en botten med mycket få musslor. Däremot har en station vid Torhamn (PMK5) under senaste sjuårsperioden utvecklats från nästan helt livlös till normal. En genomgående trend, inte helt utan undantag, visar att musslor större än 10 mm inte minskat, medan rekryteringen varit svag.

Klassning av mjukbottenresultaten enligt de nya bedömningsgrunderna bekräftar bilden av att skärgårdsområden har en mindre tillfresställande ekologisk status medan stationer i mer välventilerade områden har god eller t o m hög ekologisk status. Endast en station (T/H) uppvisar ökad ekologisk status under perioden 1990–2007 medan den på ett flertal stationer har minskat något.

sakta sedimenterar ur vattenmassan fördelar sig inte jämnt över havsbotten. I grunda områden längs öppna kuster medför strömmar och vågor att de små partiklarna inte får någon chans att slå sig till ro på botten som därför kommer att bestå av grövre material som sand, grus eller sten, såvida det inte är helt rensolat så att det blir bar klippbotten. Denna typ av botten kal-



Figur 38 Organisk halt (glödförlust) på 9 stationer med ackumulationsbotten i Blekinge under åren 1991–2007. Medelvärden med spridningsmått (SE).



Figur 39 Medelvärde för tjockleken på sedimentets oxiderade ytskikt på 6 stationer i Karlskronafjärden under åren 1991–2007. Tjockleken anges i mm och är uppskattad direkt i bottenhuggaren. Spridningen anges som standard error (SE).

las erosionsbottnar (Håkansson 1985). På något större djup kan de finkorniga partiklarna bli kvar åtminstone en tid, men kraftiga stormar kan virvla upp dem så djupt som ner till 70 m djup. På dessa bottnar flyttas alltså partiklarna flera gånger från plats till plats och de kallas därför transportbottnar. Först när partiklarna förts ned till stora djup eller till områden som på annat sätt är skyddade mot vattenrörelser kan de komma till slutlig vila. Dessa bottnar kallas ackumulationsbottnar och har en hög organisk halt i sitt sediment. I instängda, skyddade vattenområden ansamlas organiskt material i sedimentet redan på grunt vatten. I exponerade områden, till exempel öster om Blekinge eller ute i Hanöbukten, ansamlas det sedimenterade organiska materialet däremot först på 50–60 meters djup (Persson 1989). Djursamhället som lever nere i botten påverkar i sin tur utseendet på sedimentet genom sin grävaktivitet och genom att bidra till nedbrytning av organiskt material.

Ute i centrala Östersjöns ackumulationsbottnar växer sedimentlagret med ca 1 mm per år men närmare land kan tillväxten vara betydligt större. I skyddade

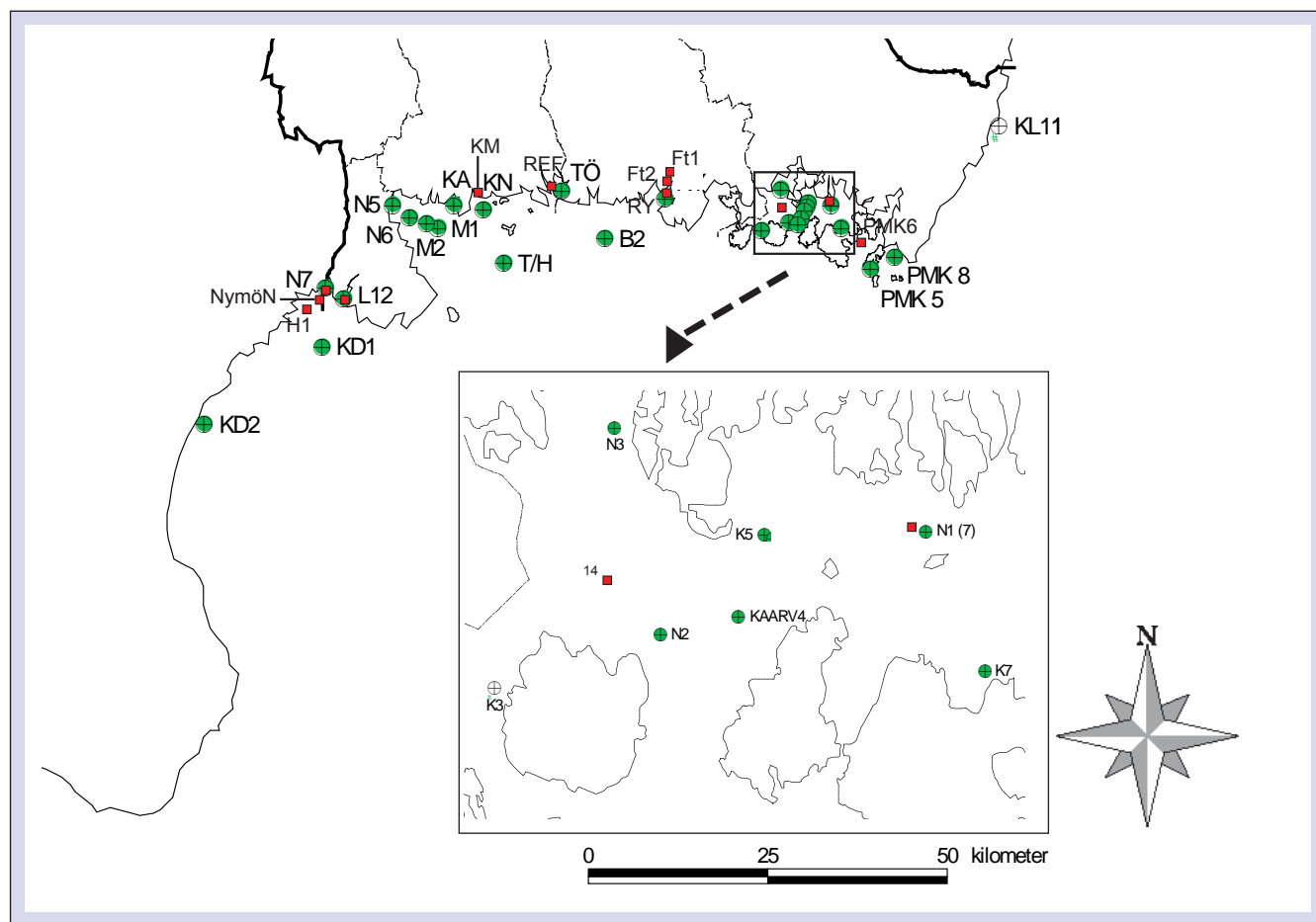
lägen och på stora djup ansamlas alltså organiskt material och det är på dessa platser som man snabbast ser effekter av förändrad föroreningsbelastning. På varje provtagningsstation för bottenfauna tas därför prov på botten sedimentet för att fastställa dess kornstorlek, vattenhalt och organiska halt, vilket kan vara till hjälp då det gäller tolkningen av djursamhällets sammansättning och förändring. Förändringar i sedimentsammansättningen kan ibland mycket påtagligt påverka mängden och artsammansättningen hos botten djuren. Skillnaden i organisk halt och vattenomsättning gör att syresättningen av sedimentet går olika djupt i de tre botten typerna.

Vid 2007 års provtagning hade 13 av de ordinarie stationerna ackumulationsbotten (organisk halt >10%), 2 transportbotten (organisk halt 4–10%) och 9 erosionsbotten (organisk halt <4%). Jämfört med 2006 var glödförlusterna endast marginellt förändrade, såväl på stationer med gytjtiga som sandiga sediment. Undantag var TÖ vid Tjärö som ökat sin organiska halt från 1% till över 13%. Om denna stora ökning beror på en verklig förändring eller något tillfälligt återstår att se till nästa år. Djursamhäl-

let verkar ha förändrats, främst genom minskning av antalet blåmusslor. Det skulle kunna vara en adekvat reaktion på att sedimentet blivit alltför gytjtigt för att passa blåmusslan. Lokalen liknar därför nu mer en renodlad gytjtjälokal än en lokal dominerad av grus o sand (se figur 50 och jämför med 2006 års figur) Sedimentet vid N6 i Pukaviksbukten uppvisade, efter en tillfällig ökning 2006, åter kring 4% vilket också avspeglade sig i djursamhället (jämför fig 50 mellan åren 2006 och 2007). Stationen har uppvisat samma tendenser tidigare och uppenbarligen sker det tidvis anlagring av organiskt material som därefter transporteras vidare. På station T/H minskade glödförlusten för andra året i rad från ett mycket högt värde 2005 (12,4 %) till ett för lokalen mer normalt värde på 3,8 %.

Trendanalys av glödförlusten på de provtagna stationerna under perioden 1991–2007 visar att den på flertalet stationer har minskat något. På sju av de 24 stationerna är minskningen statistiskt signifikant medan ytterligare några stationer visar tendens till sjunkande glödförlust. Endast en av de 24 stationerna, KAARV4 i Yttre redden, uppvisar ökande trend.

Den generella minskning av glödför-



Karta 9 Mjukbottenstationer i kontrollprogrammet för Blekinge och västra Hanöbukten. Infälld karta visar stationerna i Karlskronaområdet. I kartan visas även provtagningsplatser för sediment.

lusten som inträffat fr a i skärgårdsområden kan tyda på minskad eutrofiering. Det finns inget tydligt stöd för detta när man betraktar utvecklingen för närings-tillförsel till kusten (bilaga 3). Trendanalysen av hydrografiska data för perioden 1991-2001 (Tobiasson m fl 2002) uppvisar väldigt få signifikanta trender även om en viss tendens till minskade halter av kväveföreningar i skärgårdsområdena antyds. En annan tänkbar förklaring till den minskande organiska halten i sedimentet är att ökad vattenomsättning förbättrat syresituationen i bottenvatten och sediment vilket givit upphov till fler djur och snabbare nedbrytning. Inte heller detta stöds av andra observationer utan, speciellt i Yttre redden, pekar utvecklingen av bottenfauna snarare åt andra hållet

Då det gäller syresituationen i sedimentet kunde man under hela 90-talet se en förbättring på flera stationer. Exempelvis i fjärdarna utanför Karlskrona fördubblades det oxiderade (syresatta) ytskiktet mellan 1991 och 2000 (figur 39). Efter nedgång i de syresatta skiktet därefter synes det nu åter vara något bättre. En jämförelse med avseende på kornstorleksfördelningen för perioden 1991 till 2007 visar att de flesta stationerna har haft ett relativt oförändrat sediment de senaste åren (bilaga 7).

5.2 Bottenfauna

På och i sedimentet finns normalt ett stort antal djur. Eftersom östersjövattnet är utsötat finns här dock betydligt färre arter än i rent marin miljö. Totalt förekommer ett drygt femtiotal arter av större botten djur i det undersökta området. De flesta botten djur i Östersjön gynnas av en viss ökning av mängden

organiskt material i vatten och sediment. Detta leder till bättre tillväxt och fler individer. Med ökad föroreningsgrad försvinner emellertid några känsliga arter, i allmänhet kräftdjur, medan musslor och maskar fortsätter att öka. De djur i våra vatten som är mest tåliga mot förorening är östersjömusslor, rovbormaskar och framförallt fjädermygglarver (Leppäkoski 1975).

Arter

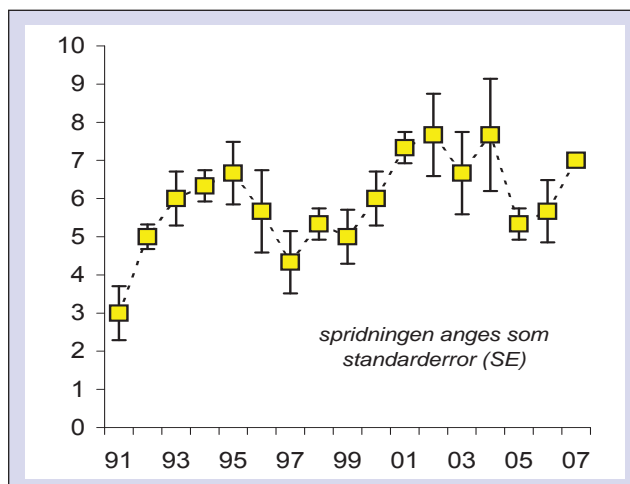
Djur påträffades på samtliga 24 bottenfaunastationer. Antalet arter eller högre taxa var totalt 35 (förra året 44), vilket är en minskning jämfört med de senaste tre åren, men mer i paritet med åren dessförinnan (bilaga 10). De arter som försvunnit är oftast sådana som varit mer eller mindre tillfälliga p g a att de följt med drivande alger eller förekommit bara med enstaka individer. Det är ingen mer vanlig art eller grupp som försvunnit. Artantalet varierade mellan 6 och 15 (26 var max förra året) per station. Tretton arter saknades från 2006, medan fyra taxa tillkommit. Fler-talet har även tidigare år återfunnits i bottenprover på enstaka stationer och i lågt individantal. Sammanfattningsvis verkar det som om det mestadels varit slumpmässiga faktorer bakom de förändringar vi kunnat se. De arter som saknas har alla varit borta från provtagningarna minst tre gånger tidigare sedan provtagningarnas början 1991. Alla arterna är normalt förekommande längs denna del av kusten. 15 arter förekom endast på en station. En ny grupp finns representerad med ett ex vid den grunda KL11 i Kristianopel, nämligen insektsgruppen *Ceratopogonidae* (svidknott). Allmänt kan noteras att antalet

individer av små "kortlivade" djur hade en lägstaantalsnotering 2007. Det har varit breda nedgångar i antal av den rörbyggande havsporstmasken *Pygospio elegans*, av småmaskarna ur gruppen *Oligochaeta* och av fjädermygglarver (*Chironomidae*). Dessa är arter som ofta varierar stort mellan år, men sällan alla på en gång som nu. Kanske kan man se en koppling till den varma sommaren 2006 med markanta blomningar av cyanobakterier ("blågrönalger").

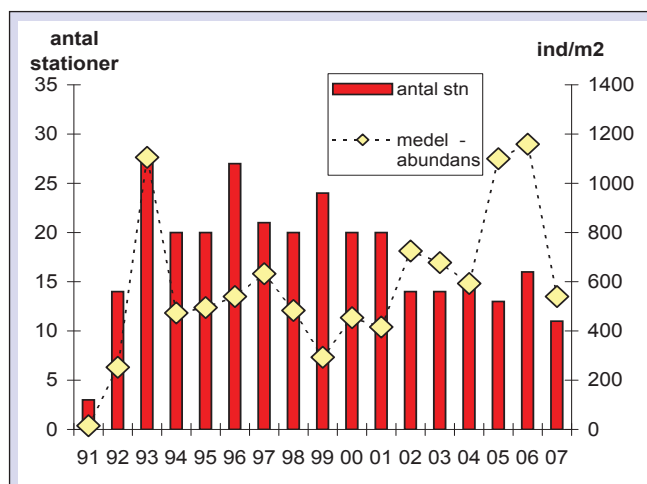
På 18 (förra året 15) av stationerna fanns 9 arter eller mer vilket är ungefär som tidigare år. Medelartantalet för de 24 stationerna var oförändrat sedan 2006.

Flera av de lite djupare stationerna i Karlskronaområdet hade låga artantal vid provtagningen 2007 liksom vid de närmast föregående åren. I övrigt var det inget område som utmärkte sig som speciellt artfattigt. Den annars så artfattiga KL11 ökade från 7 till 14 arter, som förutom ovan nämnda svidknottlarv och *Marenzelleria* samt arter av hårdbottenanknutna djur, sannolikt på tillfälligt besök. Situationen på denna station är väldigt instabil och det behövs bara lite extra lång isläggning under vintern för att botten djursamhället ska slås ut till följd av syrebrist. Även den djupa stationen ute i Hanöbukten (T/H) hade lågt artantal men djursamhället dominerades av föroreningskänsliga djur.

Trendanalys visar att artantalet på stationen utanför Helgeå (KD2) sjunkit under perioden 1993-2007. Samma sak gäller för stationen i Yttre redden vid Karlskrona (KAARV4). Dessa har dock provtagits ända sedan 1987 och den största förändringen inträffade mellan 1987 och 1992 (figur 23 sidan 21). Detta innebär att antalet arter har ökat signifikant i Karlskronaområdet sedan



Figur 40 Antalet arter på stationen T/H på 39 m djup ute i Hanöbukten 1991-2007. Spridningen anges som standarderror (SE).



Figur 41 Antalet stationer med *Pygospio elegans* inom provtagningsprogrammet i Blekinge 1991-2007. I figuren anges även tätheten för arten på stationer med förekomst (medelvärde).

1987 medan det varit i stort sett oförändrat eller i några fall minskat sedan 1993. Tre lokaler i Karlskronaområdet (KAARV4,N2 och N1) uppvisar minskande individantal för de flesta djurarter med undantag för stora Östersjömusslor. Det synes som om nyrekryteringen gått ner över artgränserna. På den djupa stationen T/H ute i Hanöbukten har artantalet efterhand blivit högre även om det de tre senaste åren inneburit en viss nedgång (figur 40). För Blekinge som helhet har inte artantalet förändrats under perioden 1991–2007.

En del arters förekomster kommenteras kortfattat nedan. För mer information, se bilaga 9, 10 och 11.

Den rörbyggande havsborstmasken *Pygospio elegans* fanns på 11 (förra året 16) av de 24 stationerna. Det finns en tendens till minskning av antalet lokaler från 1993 till 2007 (figur 41). Masken förekommer i höga antal huvudsakligen på sandiga och inte alltför grunda stationer. Där den försvunnit sedan förra året förekom den bara som enstaka och då genomgående på lokaler med hög organisk halt i sedimentet. Abundansen på kvarvarande lokaler tenderar dock också att minska. Högst täthet har det varit på de två stationerna i yttre Pukaviksbukten (M1 & M2), men också där har nedgången varit kraftig. Stora mellanårsvariationer har noterats tidigare, t.ex. mellan åren 1998 o 1999, dock ej så entydiga som mellan 2006 och 2007. I och med att tendensen är lika över nästan alla lokaler bör det handla om en storskalig, kanske väderpåverkad (stora blomningar av cyanobakterier 2006), ändring i rekryteringsframgången etc.

Havsborstmasken *Nereis diversicolor* betraktas som tämligen föroreningsstälk och trivs bra även i sediment som är

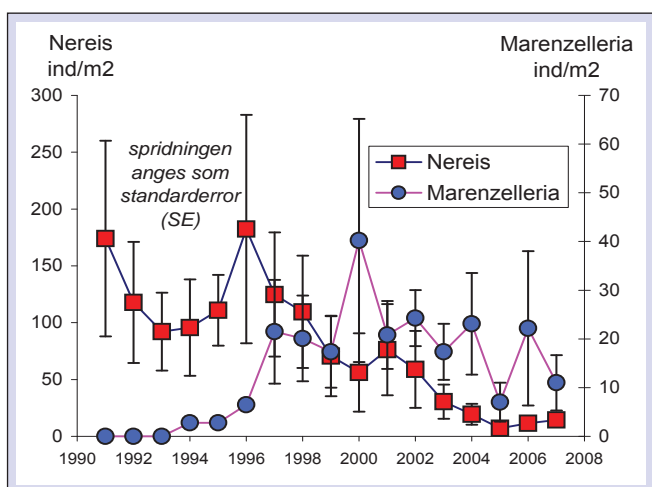
organiskt belastade (Leppäkoski 1975). Arten har tidigare haft en stark ställning och förekommit på lite drygt hälften av de provtagna stationerna, främst på gytjtiga men även på sandiga bottenar. Senaste tio åren har arten dock minskat, speciellt på stationerna i Karlskronafjärden (figur 42). Även på stationen vid Sölvesborg (L12) har arten minskat markant. I Västra Hanöbukten (KD1 och KD2) saknas arten exempelvis för första gången sedan provtagningarna började. Vid de lokaler som tidigare haft ett bestånd av arten var det 2007 bara den grunda PMK8 i Torhamnsfjärden och den likaledes ganska grunda K3 väster om Aspö i Karlskronafjärden som fortfarande hade ett, i och för sig minskat, men ändå någotsånär stort bestånd. I övrigt saknades arten eller förekom enstaka. Motsvarande trend finns på bottenfaunalokaler i Kalmar län (Tobiasson 2005) och på flera håll i Finland (prof Erik Bonsdorff, Åbo Akademi pers kom.). Det finns ännu inga förslag till förklaringar till dessa storskaliga förändringar. Det är dock känt att den relativt nyetablerade havsborstmasken *Marenzelleria viridis* kan konkurrera ut *N. diversicolor* (Kotta et.al 2001). Det är dock sannolikt inte lokala förhållandena i Blekinge som orsakat förändringarna.

Havsborstmasken *Marenzelleria viridis* förekom 2007 på 16 av stationerna vilket är en stor ökning jämfört med 2006. Den visar på längre sikt en ökande trend och "erövrar" ständigt nya stationer (figur 42). Den högsta tätheten fanns liksom tidigare på station M1 i Pukaviksbukten med 360 individer/m² vilket är det i särklass högsta hittills inom provtagningsprogrammet. Flera andra lokaler i Pukaviksbukten med omgivningar visade också starka ökning av *M. viridis* (se

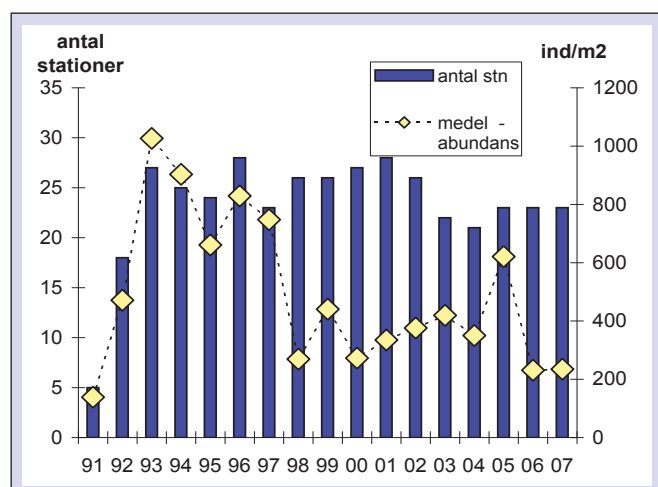
bilaga 10). I Sverige hittades arten för första gången 1990 i Blekinge (Persson 1991). Den förekommer i Hanöbukten inte i så höga tätheter som på andra sidan Östersjön där den rapporterats ha bildat mycket täta bestånd (>1 000 individer/m²). Man befärar att den kan bli ett hot mot den i Östersjön mer ursprungliga rovbortmasken.

Fåborstmaskar ("dagmaskar", *Oligochaeta*) förekom på 23 stationer 2007 och hade även i övrigt i stort sett samma utbredning som tidigare. Arten ökade totalt sett kraftigt i antal fram till 1993 men har sedan dess minskat igen, speciellt på sandiga bottenar (figur 43). 2007 förekom den i lika låga abundanser som 2006, dvs med sina lägsta abundanser sedan 1991.

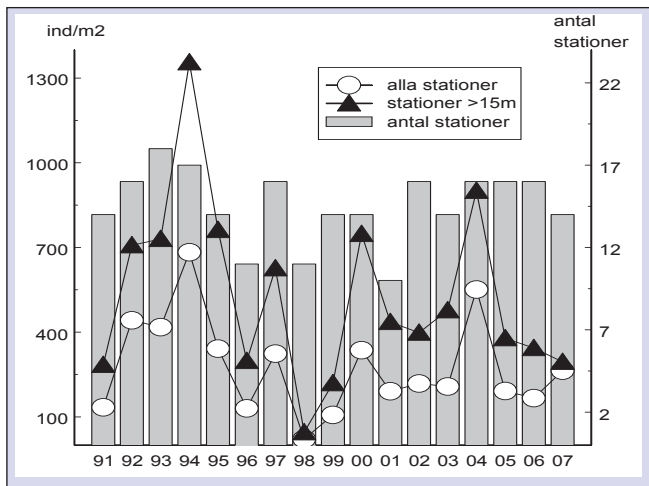
Mängden av den upp till tio mm stora (oftast mindre) vitmärlan (*Monoporeia affinis*) kan variera mycket mellan åren. Vitmärlan är en ishavsrelikt och föredrar därmed kallt vatten. Den anses dessutom vara känslig för föroreningar (Leppäkoski 1975). Arten är mot denna bakgrund vanligast på djupa och inte så organiskt belastade bottenar. Den fanns 2007 liksom 2006 på 18 av de 24 stationerna i något ökande bestånd (figur 44). Mellan 1998 och 2004 ökade den föroreningskänsliga vitmärlan, men antalen sjönk markant på i stort alla lokaler till 2006. Den breda nergången antyder att det inte rörde sig om lokal miljöpåverkan utan en allmän förändring knuten till naturliga variationer. Sedan tidigare är det känt att förekomsten av arten varierar i cykler om ungefär 7 år (Andersin m fl 1978). I Blekinge skulle kulmen ha inträffat runt 2008 men sannolikt förekommer dessa sjuårs-cykler endast i Bottenvikens fåartssamhällen och på djupt vatten.



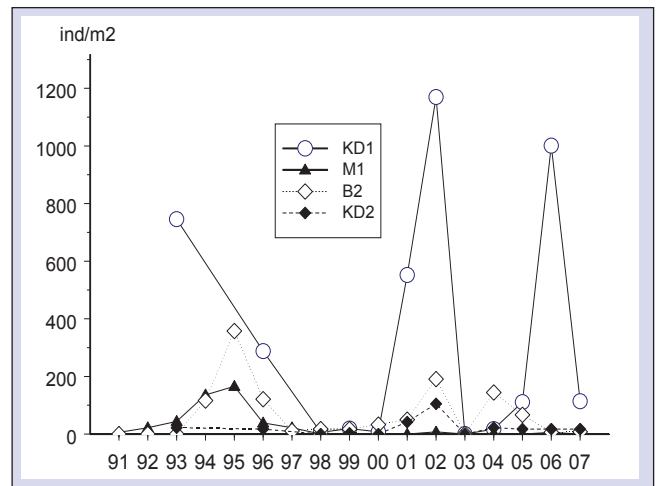
Figur 42 Medelvärde för mängden rovbortmaskar på fyra stationer (K3, K7, N1 och N3) i Karlskronaområdet 1991–2007. Spridningen anges som standarderror (SE).



Figur 43 Antalet stationer med *Oligochaeter* inom provtagningsprogrammet i Blekinge 1991–2007. I figuren anges även tätheten för arten på stationer med förekomst (medelvärde).



Figur 44 Antalet vitmålur i medeltal för 19 mjukbottenstationer resp. stationer djupare än 15 m (n=8) i Blekinge 1991–2007. Dessutom anges totala antalet stationer som hade vitmålur.



Figur 45 Antalet sandmålur (*Bathyporeia pilosa*) på 4 stationer i Blekinge och västra Hanöbukten 1991–2007.

Studier i Bottenviken under senaste tio åren antyder att arten är känslig för att vattentemperaturen under hösten har stigit (Albashir 2003). Alla lokalerna i vid Karlskrona har haft en avtagande trend för arten. Vissa lokaler i Pukaviksbukten har däremot ökande eller oförändrade bestånd. Den djupa T/H visar en flerårig positiv trend och lokalen hade 2007 de högsta abundanserna av alla lokaler i Blekinge.

Den än mer kallvattenberoende släktingen *Pontoporeia femorata* förekom, liksom de senaste tio åren, huvudsakligen på den djupa stationen ute i Hanöbukten (T/H).

Den lilla sandmålran (*Bathyporeia pilosa*) trivs bäst i finsand och är känd för att vandra ut och in längs kusten och kan därför variera mycket mellan åren. Djuret gräver i sanden och är därmed känsligt för om sedimentet blir grövre vilket vi inte har kunnat konstatera i de gjorda undersökningarna. En av stationerna i Västra Hanöbukten (KD1 vid Nymölla) har vissa år haft ett relativt stort antal av arten (figur 45). Förra årets rekordnotering på över 1000 ind/m² övergick 2007 till 114 ind/m². Arten fanns i enstaka exemplar på några andra lokaler i Pukaviksbukten.

Det föroreningskänsliga lilla kräftdjuret *Diastylis rathkei* hade 2007 återkommit vid de exponerade lokalerna B2 vid Ronneby och KN utanför Karlshamn. Arten förekom därmed på 10 av de 24 stationerna vilket är högst sedan 1995.

Gruppen fjädermygglarver (Chironomidae) har ofta en stark ställning på organiskt förorenade bottenar. Några av arterna inom gruppen betraktas som de mest tåliga av alla vad avser hög organisk belastning och dåliga syreförhållanden

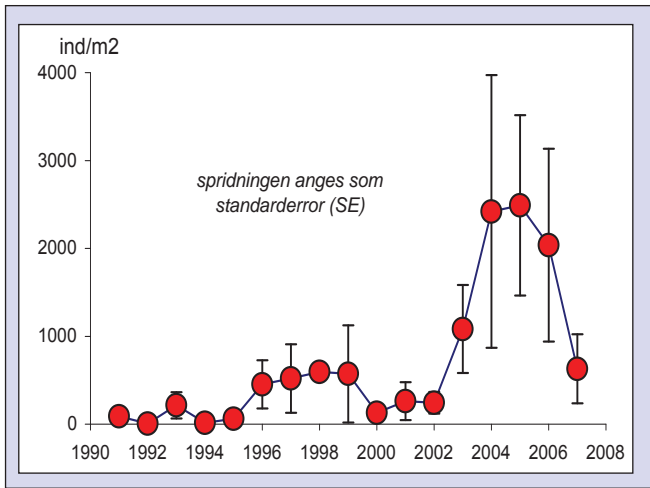
(Leppäkoski 1975). Fjädermyggorna förekom i stort sett på samma stationer men i lägre täthet än 2006. Vid Sölvesborg har gruppen under ett antal år varit dominant men 2007 var antalet mer än halverat jämfört med 2006. Totalt sett finns det en trend mot ökande mängder för fjädermyggor och tydligast är detta just i Sölvesborgsområdet (figur 46) även om det ser ut att gå ner för närvarande. Fjädermyggor har under senare år varit så vanliga i området att de upplevs som en stor olägenhet för de kringboende. Ökningen av fjädermygglarver måste dessvärre tolkas som att situationen i bottenarna har blivit sämre. Möjligen kan ökningen vara bruten i och med de senaste två årens antydning till nedgång. En tydligare uppåtgående trend kan ses vid de ostliga lokalerna PMK8 och KL11.

En grupp djur som kan bli mycket talrika främst på måttligt djupa bottenar är småsnäckorna (tusensnäckor). De representeras i våra vatten av gruppen *Hydrobidae* och den snarlika *Potamopyrgus antipodarum*. De är ca 1–3 mm stora, kryper på bottenytan och äter av det organiska materialet på ytsedimentet. De varierar mycket mellan åren men på längre sikt har förekomsten förändrats ytterst lite. Till exempel hade station N3 väster Karlskrona riktigt höga tätheter (3247 ind/m²) av snäckorna 2006. Spridningen var dock stor då ett av de tre huggen som togs innehöll fler än 8000 individer. Uppenbarligen hade de aggregerat av någon anledning och övriga hugg innehöll mer "normala" mängder snäckor. 2007 förekom bara 247 ind/m² och då med obetydlig spridning mellan huggen.

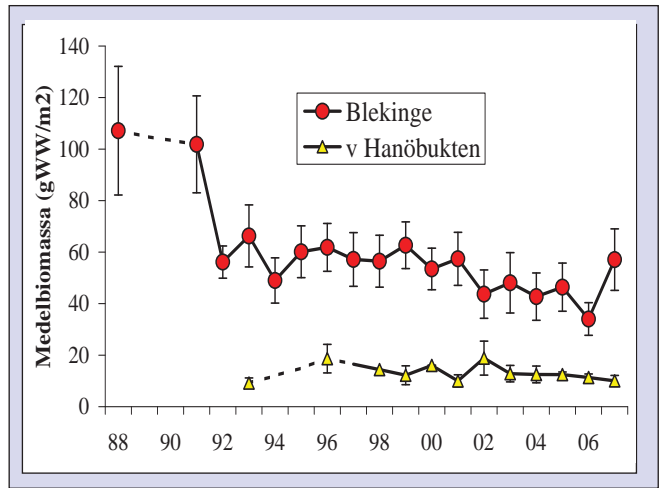
Den relativt föroreningsståliga östersjömusslan (*Macoma baltica*) förekom 2007 på alla stationer i undersökningsområdet.

Vid undersökningen 1998 saknades arten på en station i Kållafjärden (PMK5), sannolikt beroende på syrebrist (Lundgren m fl 1999). Återväxten sedan dess har varit riktigt bra på stationen och ett mer normalt djursamhälle med östersjömusslor i alla storleksklasser upp till 17 mm har nu etablerats. Vid en undersökning på stationen 1991 fanns musslor med en storlek på upp till 20 mm vilket antyder att det behövs ytterligare något år innan populationen är helt återställd. På de båda stationerna i västra Blekinge (N7 och L12) noterades 2005 en kraftig nyrekrytering av musslor. Enligt tidigare erfarenhet verkar det som om de här inte blir kvar tillräckligt länge för att nå full storlek. På N7 blev det ingen ökning av musslor >10 mm till 2007, däremot en viss ökning på L12.

Östersjömusslan är det i särklass vanligaste djuret på mjuka bottenar i Blekinge och utgör oftast merparten av biomassan på stationerna. På flera gyttjiga bottenar finns en tendens till att östersjömusslorna ökar från 1992 till 2007. På de exponerade sandbottenarna i västra Hanöbukten har arten inte samma särställning men svarar ändå för en betydande del av den totala biomassan. Före 1992 uppmättes betydligt högre biomassa för arten på dessa bottenar och under perioden 1992–2007 finns en tendens till avtagande biomassa (figur 47) med antydning till återhämtning för de Blekingska lokalerna 2007. I samma figur visas biomassan för östersjömusslor på de båda stationerna i västra Hanöbukten och den har här varit betydligt lägre alla de provtagna åren. Analys av storleksfördelningen hos arten på tre av stationerna i Blekinge från senaste åren visar att tillväxten på grunda gyttjiga bottenar med god tillgång på näring (L12



Figur 46 Medelvärde för mängden fjädermygglarver (Chironomidae) på två stationer (N7 och L12) vid Sölvesborg 1991–2007. Spridningen anges som standarderror (SE).



Figur 47 Biomassaförändringar för Östersjömusslorna på 7 erosionsbottnar i Blekinge och två i västra Hanöbukten 1988–2007.

i Sölvesborg) är 2–3mm. Stationen verkar ha en snabb omsättning på musslor då de bara i enstaka fall blir större än 12 mm. Tillväxten är normalt betydligt större på transport- och ackumulationsbottnar än på erosionsbottnar (Olafsson 1986) och resultatet stämmer väl med tidigare år.

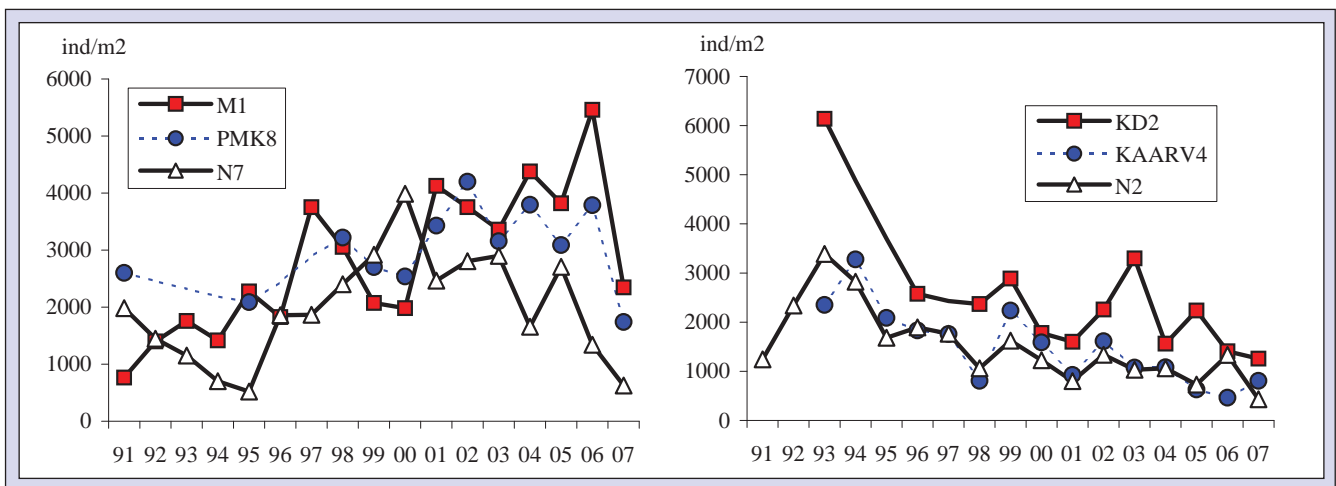
I Pukaviksbukten (M2), som är en utpräglad erosionsbotten, var tillväxten mer blygsam, och vuxna musslor verkar växa ungefär 1 mm/år. En tillväxt i denna storleksordning är normal på sandiga bottnar och stationen har en jämn åldersfördelning. Även söder om Karlshamn (KN) är sedimentet sandigt med en glödförlust på ungefär 1% och en motsvarande tillväxt för musslorna

Individtäthet och biomassa

Individtätheten på stationerna i Blekinge och västra Hanöbukten har generellt varit högst på sandiga bottnar med

mycket småmaskar som *Oligochaeter* och *Pygospio elegans*, samt på stationer med mycket vitmärlor. Större fluktuationer i individtäthet beror nästan alltid på förändringar i populationer av dessa små men talrika djur. 2004 ökade vitmärlan exempelvis på flera stationer med hög täthet för att åter minska kraftigt till 2005 och 2006. Även snäckor och fjädermygglarver kan i vissa fall ha avgörande betydelse för individantalet. Eftersom de är kortlivade är denna typ av förändringar svåra att utvärdera såvida det inte rör sig om mycket tydliga trender. I Blekinge fanns en tendens till minskad individtäthet på några stationer från 1993 och fram till 1998, mycket beroende på nedgången i populationen av vitmärlan (*Monoporeia affinis*, jfr figur 44). Till 2007 var det en markant nedgång i individantal för flera arter. Havsborstmasken *Pygospio elegans*, i viss mån fåborstmaskar (*Oligochaeter*), fjädermygglarver (*Chironomidae*) men

även tusensnäckor (*Hydrobia* och *Potamopyrgus antipodarum*) uppvisade låga individantal. Låg rekrytering hos östersjömusslan bidrog också till låga individantal. Samtliga lokaler i figur 48 illustrerar detta med att gå neråt mellan 2006 och 2007, möjligen brytande den uppåtgående trend som varit på några av lokalerna. Lokalerna i Karlskronaområdet hade sina lägsta totalabundanser sedan 2001. Trendanalys på medelvärden för 22 provtagna stationer i Blekinge och västra Hanöbukten under perioden 1993 till 2007 visar att abundansen har minskat signifikant. Samma resultat blir det med medelvärden för enbart de två stationerna i västra Hanöbukten huvudsakligen beroende på minskade mängder av havsborstmasken *Pygospio*. För de 7 stationerna i Karlskronaområdet beror minskad abundans främst på att vitmärlorna, fåborstmaskarna, men även östersjömusslorna minskade i antal fram till 2007.



Figur 48 Individtätheten på några stationer i Blekinge och västra Hanöbukten 1991–2007.

ning mellan åren är de som ibland utsetts för syrebrist, exempelvis KL11 vid Kristianopel, N7 i Valjeviken och PMK5 vid Torhamn. Djursammansättningen på grunda stationer med rotad vegetation och stationer med lösdrivande alger har också varierat en del mellan åren. Dessa miljöer håller normalt ett stort antal arter. En liten förändring av djursamhället kan också noteras på övriga lokaler i Karlskronaområdet och då främst på de djupare lokalerna i Yttre redden.

Multivariatanalys (MDS) av djursamhällena presenteras i figur 50. Inringade grupper av lokaler är lika varandra i sin artsammansättning till minst 60 procent. Här framgår att stationer med lite grövre sandig botten har en likartad artsammansättning (grupp 1, figur 50), med mycket fåborstmaskar (*Oligochaeta*), små havsborstmaskar (*Pygospio elegans*) och alla storlekar av musslor representerade. Här finns också relativt gott om den invaderande havsborstmasken *Marenzelleria viridis*. Grupp två består av lokaler som är lite djupare och med lite mer finkornigt sandsediment. Här dominerar vitmärlan (*Monoporeia affinis*) men också *P. elegans* och fåborstmaskar. Sedda tillsammans är grupp 1 och 2 individrika och dominerade av *Pygospio elegans*. Antalet arter ligger lite över 10 på alla stationer i dessa två grupper. Grupperna 3 och 4 har mestadels gytjtjiga sediment, grupp 3 är lite grundare lokaler än grupp 4. Båda grupperna domineras av östersjömussla. Grupp 3 är

art- och individrikare än grupp 4. Förändringar sedan förra året är att TÖ blivit mer artfattig och gytjtjig och nu ingår i en sådan grupp lokaler. De sandiga lokalerna har specialiserats lite till två grupper som styrs av djup och sedimenttyp. N5 innerst i Pukaviksbukten avviker genom att som enda lokal ha stark rekrytering av östersjömusslan, samtidigt som den hade lågt antal stora musslor, dessutom fanns det mycket fjädermygglarver. N6, strax utanför N5 har närmat sig grupp 2 med ett ökat antal vitmärlor. Sedan är det ett antal lokaler som inte är tillräckligt lika övriga lokaler för att grupperas tillsammans med dem. Den tydligt störda KL 11 vid Kristianopel har, som ensam lokal, ett gott bestånd av rovbormasken *Nereis diversicolor* och en markant dominans den opportunistiska slammärlan (*Corophium volutator*). Den senare är snabb att kolonisera efter en störning. N7 i Valjeviken som förra året grupperades helt för sig själv, närmast KL11, grupperar sig 2007 där den bör höra hemma, dvs bland övriga grundare gytjtjelokaler, vilket antyder en liten förbättring av djursamhället. Bl a har mängden fjädermygglarver minskat. T/H är programmets djupaste lokal. Den har få arter, alla förutom vitmärlan (ökande sedan flera år) med låga abundanser, och ett tydlig inslag av kalvattenberoende arter som märlan *Pontoporeia femorata* som här har sina enda betydande förekomst inom programmet.

Det framgår av analysen att djupet är en

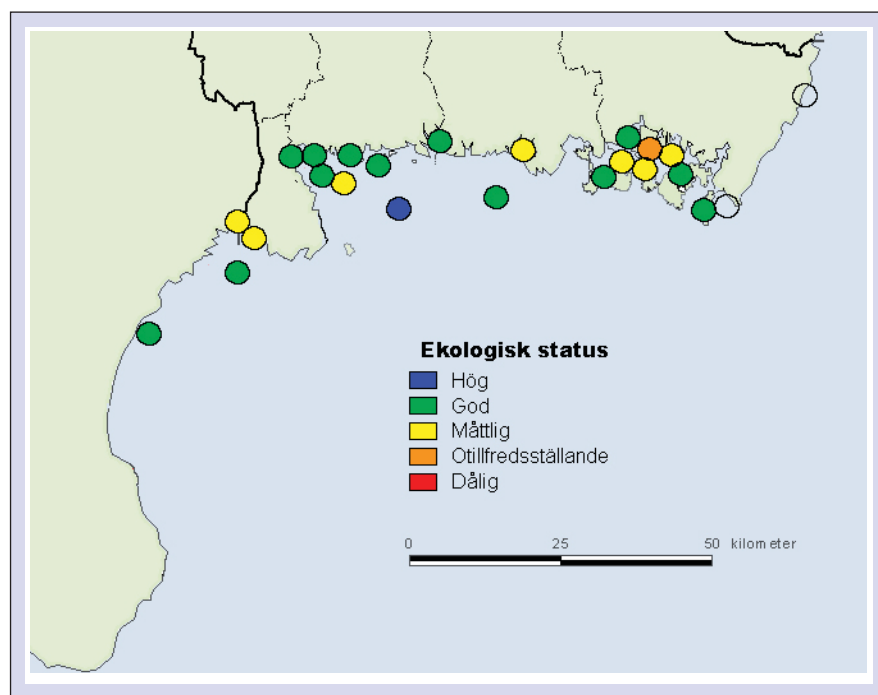
viktig faktor då det gäller att strukturera bottenområdena (djupet ökar åt "sydost" i figur 50) och att även sedimenttypen har stor betydelse. Tidigare undersökningar har visat att det även finns geografiska skillnader och stationerna i Karlskrona-bassängen har likartade djursamhällen och skiljer sig något från bottenar med samma djup och glödförlust i Karlshamn eller Ronneby. Grupp 4 i figur 50 består t ex huvudsakligen av lokaler från Karlskronaområdet.

5.3 Nya bedömningsgrunder

Under 2007 kom nya bedömningsgrunder för bentiska evertebrater (Naturvårdsverket 2007) enligt krav i ramdirektivet för vatten. Ekologisk status för ett vattenområde beräknas med utgångspunkt i olika djurarters förekomst. Olika arter har tilldelats olika känslighetsvärden och för varje prov räknas ett kvalitetsindex (BQI) ut. Därefter delas stationerna in i klasserna Hög, God, Måttlig, Otillfredsställande och Dålig ekologisk status. Bedömningsgrunderna är anpassade för att användas på flera stationer i ett vattenområde varefter ett medelvärde används och inte som här på enstaka stationer.

Klassning av 2007 års resultat i Hanöbukten visar att de flesta stationerna hade god ekologisk status men att det i Karlskronaområdet, vid Sölvesborg och Ronneby fanns stationer med måttlig eller otillfredsställande status (figur 51). En station en bit ut från kusten (T/H) hade hög ekologisk status. Två av stationerna i programmet är för grunda för att kunna utvärderas enligt bedömningsgrunderna. Analysen ger dock en viss fingervisning om hur den ekologiska statusen är på bottenarna.

I bilaga 12 redovisas hur BQI på samtliga stationer har förändrats under perioden 1991-2007. Flertalet stationer uppvisar ingen statistisk trend även om flera har en negativ tendens för perioden. Endast L12 vid Sölvesborg, KA vid Stillerydshamnen samt N2 och KAARV i Yttre redden utanför Karlskrona uppvisar signifikant försämrade BQI-värden. En station (T/H) har haft en signifikant ökning av BQI även om de senaste 7 åren har varit ganska oförändrade. Sammantaget ger trendanalysen av BQI-värdena en bild av att situationen i Hanöbukten har blivit något sämre.



Figur 51 Ekologisk status på bottenfaunastationer i Hanöbukten 2007 enligt de nya bedömningsgrunderna.

6. Makroalger på hårdbottnar

Sedan undersökningarna började 1990 har det skett stora negativa förändringar då det gäller tångens situation i Hanöbukten. Tången minskade kraftigt i första halvan av 1990-talet, framförallt på vågexponerade lokaler där bestånden sedan inte återhämtade sig under många år. Under senaste tre åren har en viss förbättring av tångens situation skett på dessa lokaler även om det är långt kvar till den utbredning som tången hade i fram till 1994. Sammanhängande bälte av blåstång och/eller sågtång fanns 2007 på 11 av de 17 lokalerna i Hanöbukten vilket är en ökning med en lokal sedan 2006.

Mängden påväxtalger på tången var överlag ganska måttlig under 2007, med undantag av Ma3 som hade gott om fr a skäggtång (*Dictyosiphon foeniculaceus*). Det finns ingen uttalad trend för mängden epifyter under de gångna åren.

Kemisk analys av blåstång visar att tillväxten 2007 som vanligt var kvävebegränsad på de provtagna lokalerna.

Under 2007 (3-13 september) besöktes totalt 17 alglokaler i Hanöbukten. I Blekinge genomfördes kvantitativ provtagning av rödalgsbältet och av tångens djurliv. I västra Hanöbukten gjordes undersökningar i 5*5 meter stora rutor på tre olika djup. Rådata redovisas i bilagorna 13 till 19. De provtagna lokalernas lägen framgår av karta 10.

6.1 Utbredning och förekomst av alger
Makroalger är inte rotade, utan fäster direkt på hårda substrat som sten, block eller häll. För att hårda bottnar skall vara tillgängliga för makroalger, krävs att bottnarna inte täcks av slam, dvs. de bör i någon mån vara utsatta för vågor eller strömmar och de skall ligga så

grunt att tillräckligt med ljus når ner. I Hanöbukstens vågexponerade områden finns ibland lämpligt substrat och ljus ner till ca 20 meter, även om bristen på ljus gör att mängden växter blir liten på sådant djup. I mer skyddade miljöer, som i Blekinges skärgårdar, är det både sämre ljusförhållanden och mer slam på hårdbottnarna, vilket begränsar makroalgernas djuputbredning till kring 10 m som mest.

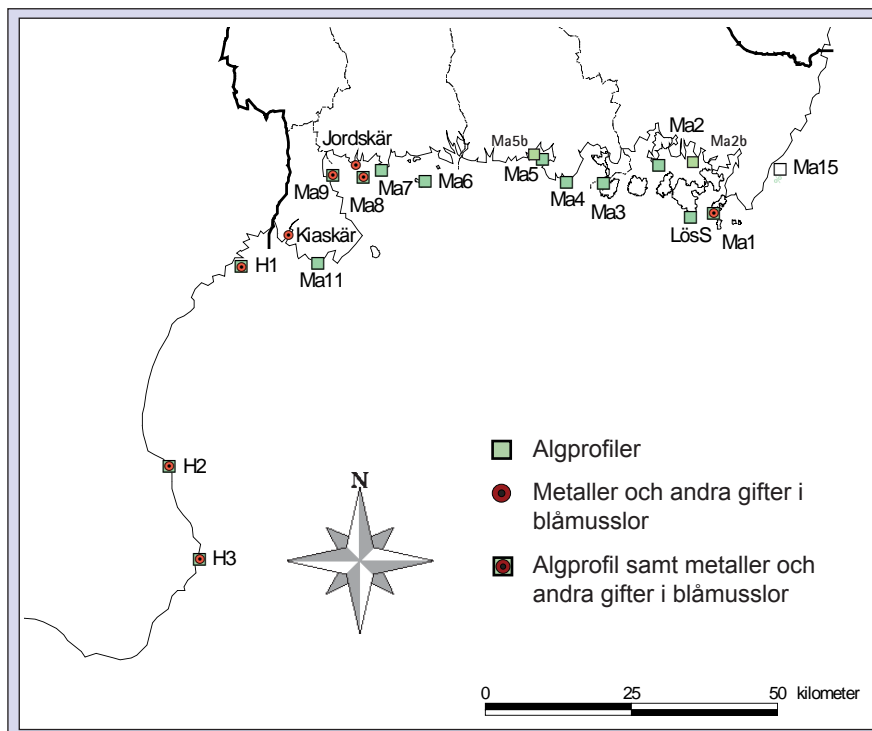
På svenska Västkusten, där salthalten är hög, finns flera arter av stora brunalger. I Egentliga Östersjön, mellan sydöstra Skåne och Åland är salthalten i ytvattnet kring 7 ‰. Den enda stora brunalg som klarar denna låga salthalt är blåstång (*Fucus vesiculosus*). Man har av flera skäl anledning att anta att hårda bottnar i egentliga Östersjön tidigare, åtminstone ner till ca 10 m djup, dominerades av blåstång. I södra delen av Östersjön, dvs. även i Blekinge och Skåne, förekommer, vid sidan av blåstången, också den något mer saltkrävande (Malm et al. 2001) sågtången (*Fucus serratus*).

Sedan 1970-talet har det rapporterats om vikande bestånd av fr a blåstång över hela Östersjön, kopplat till industriella utsläpp (Lindvall 1984, Kautsky et al. 1988, Rosemarin et al. 1994), till eutrofiering (övergödning) (Kautsky et al. 1986, Schramm 1996, Worm et al. 1999) men också till biologiska faktorer som beteseffekter (Engkvist et al. 2000) eller kombinationer av bete, övergödning och vågexponering (Engkvist et al. 2004).

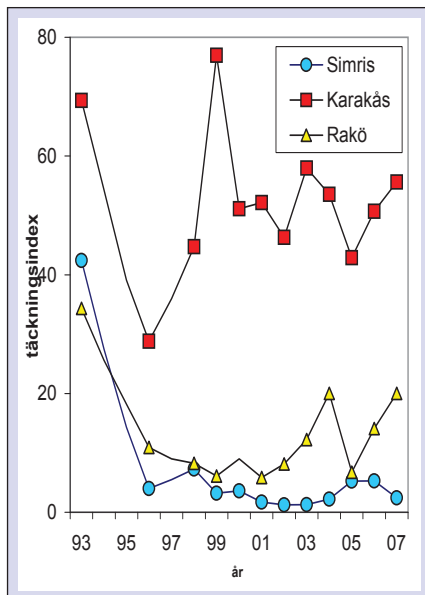
Trendanalys visar att N/P-kvoten sjunkit signifikant på några lokaler och även totalt i Blekinge. Resultaten antyder att lokala utsläpp kan ha mindre påverkan idag än under 90-talet

Mängden djur har under åren 1998-2007 alltid varit betydligt större på de vågskyddade lokalerna och djursammansättningen tyder på en större närsaltsbelastning vid dessa lokaler. Såväl antal som biomassa av djur i tången på de exponerade lokalerna under perioden 1998-2007 har minskat.

Under perioden 1998-2004 ökade biomassan av fjäderslick (*Polysiphonia fucooides*) signifikant fr a vid de vågexponerade lokalerna. Trenden på enskilda lokaler var tydligast på Ma1 och Ma7. De senaste tre åren har dock biomassan av denna art minskat, undantaget lokal Ma2 i Karlskronabasängen som fortsatte öka 2007.



Karta 10 Algprofiler samt stationer för mätning av metaller och andra gifter i blåmusslor i kon trollprogrammen för Blekinge och västra Hanöbukten.



Figur 52 Utveckling av tångens täckningsindex (förklaring på sidan 43) på 3 stationer i västra Hanöbukten under perioden 1990-2007.

Eutrofieringen har sannolikt inneburit att bottenar som tidigare täckts av blåstång kommit att täckas av näringsgynnade, kortvuxna fintrådiga grön, brun och rödalger. Särskilt tydlig är denna utveckling utanför Ölands östra kust och utanför Blekinges vågexponerade kust (Nilsson et al. 2003). I det senare fallet har under 1990-talet ca 100 km kuststräcka på en bredd av mer än 200 meter från land och utåt förlorat stora delar av sitt tångsamhälle. Detsamma gäller även i Skåne, kring Rakö och kusten söder om Simrishamn, men där är utsträckningen längs med kusten inte känd.

I Blekinges skärgårdsområden, från

Karlskronabassängen, har situationen i stort sett varit oförändrad sedan 1990, då mätningarna påbörjades, dvs. det förekommer ofta täta tångbestånd från 0.5 m djup och 5-10 m ut från land ner till ca 3 m djup, beroende på substrattillgång.

Blåstången är den enda algen i Östersjön som kan bilda tredimensionella "skogar" lämpade som livsmiljö och födosöksområde för lite större fiskar som abborre, gädda och torsk. Sågtången, som inte lyfts upp av gasblåsor, ligger mer tillplattat mot botten.

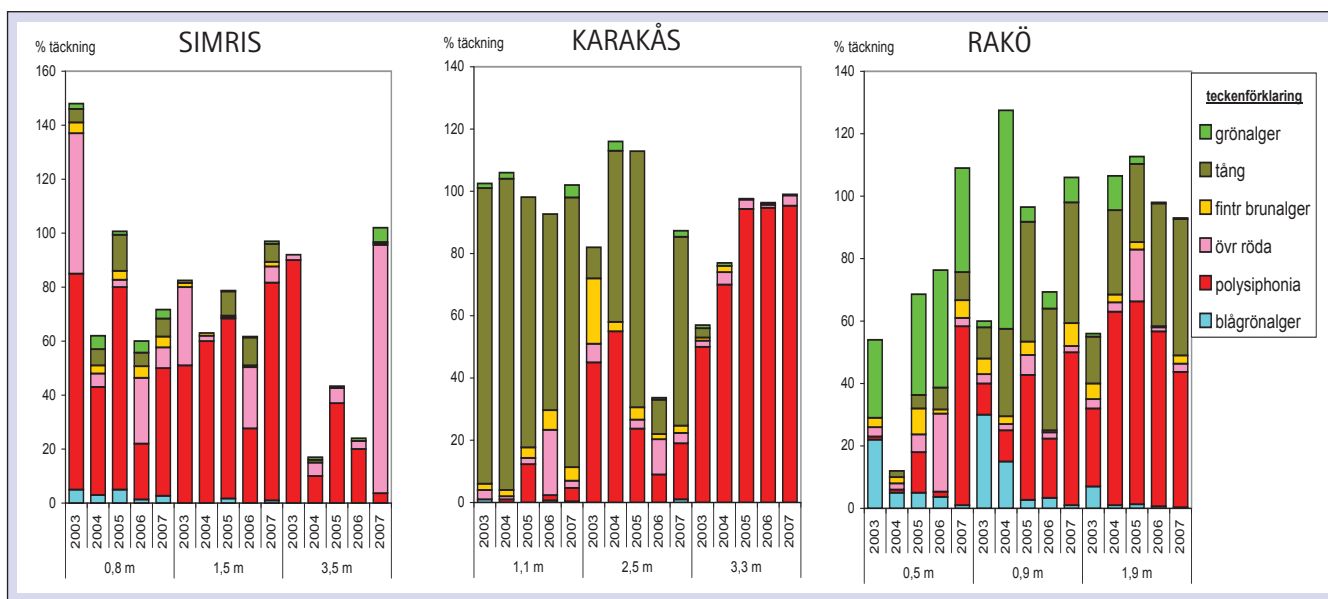
Från Atlanten är det känt att t ex småtorsk uppehåller sig i tångregionen både för att söka skydd och föda (Keats et al. 1987, Borg et al. 1997). I Östersjön är detta inte fullständigt undersökt men det är känt att torsken uppehåller sig i tångbältesregionen (Neuman 1984). Det är därför sannolikt att stora uppväxtområden för torsk och abborre har försvunnit utanför både Blekinges och Skånes kuster. Orsakerna till dessa storskaliga förändringar ligger sannolikt i Östersjöns övergödning (Worm et al. 1999) kombinerat med vikande bestånd av fr a torsk och sill som därmed lämnat öppet för utveckling av stora bestånd av kräftdjur som kan beta på blåstången i sådan utsträckning att hela bestånd försvinner. Effekterna kan bli särskilt tydliga i vågexponerade lägen, där en betesskadad planta som kanske dessutom är påvuxen av fintrådiga alger lätt slits loss.

Åtgärder som ligger nära till hands för att möjligen återfå tångbältena torde vara minskad övergödning och noggrann vård av fiskbestånden.

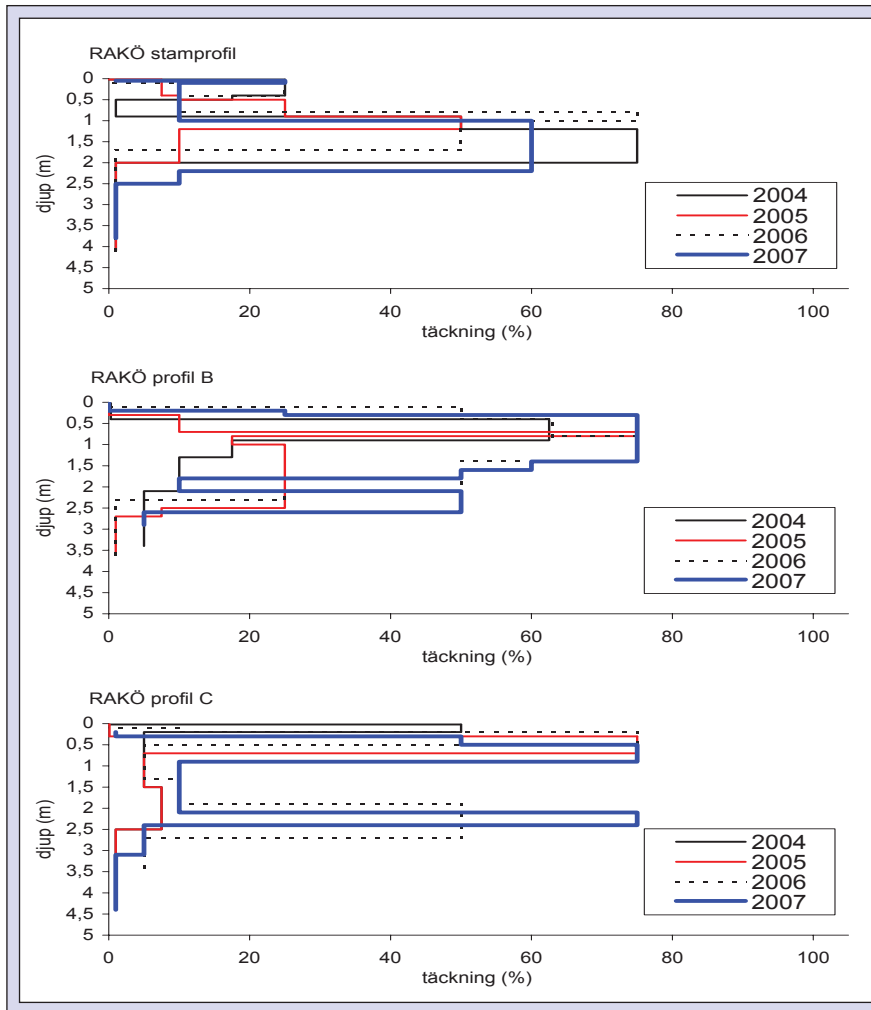
6.2 Undersökningar i västra Hanöbukten 1993-2007

Mängden tång vid lokalerna i Hanöbukten mäts som täckningsgrad. Genom att kombinera uppgifter om tångens täckning och utbredning längs de utlagda profilerna kan ett täckningsindex räknas fram för varje besök. Detta index ger ett mått på hur mycket tång det finns på en lokal. Tångens utveckling i västra Hanöbukten vid de tre undersökta stationerna visas i figur 52. Alla områdena förlorade stora delar av sitt tångbestånd mellan 1993 och 1996. Därefter har utvecklingen sett olika ut på stationerna. Vid Simris har fortfarande efter 10 år inte något tångbestånd av betydelse etablerats. Vid Karakås däremot återetablerades det forna tångbeståndet tämligen omgående. Vid Rakö håller ett nytt tångbestånd på att etablera sig och om ytterligare ett par år kan det finnas mer tång på stationen än det gjorde vid starten 1993.

I västra Hanöbukten mäts sedan 2003 täckningsgraden av alger i 5*5 m rutor med 3 replikat på 3 olika djup vid varje lokal. Resultatet för 2007 visar, som tidigare, på stora skillnader mellan lokalerna (figur 53). Totalt förekom 18 arter av makroalger i rutorna vilket är det högsta antalet hittills men ändå i samma storleksordning som tidigare år. Endast 2004 var antalet något lägre med totalt 13 arter. Antalet arter i de tre transekterna har inte förändrats generellt men vid Simris syns en liten nedgång liksom i grunda delar vid Rakö och djupt vid Karakås.



Figur 53 Olika algarters täckningsgrad (%) på 3 lokaler i västra Hanöbukten 2003-07. Bedömningen av täckning har gjorts i en kvadrat med 5 m sida med tre replikat på tre olika djup vid varje lokal.



Figur 54 Tångens täckningsgrad på olika djup längs de tre profilerna vid Rakö 2004–07.

Då det gäller den totala täckningsgraden för alger i rutorna finns det en tydligt avtagande tendens vid Simris. Vid Karakås däremot har algernas täckning ökat något, åtminstone på 3,3 m djup, och vid Rakö har algernas täckning ökat i ytan. Rödalgerna fjäderslick (*Polysiphonia fucooides*) kan i nästan samtliga fall förklara de förändringar som skett. På den korta tidsserien är inga av förändringarna statistiskt säkerställda. Fjäderslick som tidigare dominerat bland rödalger på samtliga lokaler och djup har senaste åren fått konkurrens av ullsläke (*Ceramium tenuicorne*), vid Simris även i de djupaste delarna. Ullsläken är en vanlig art som kan dyka upp vissa år och då förekomma i riklig mängd. På transekten vid Simris domineras algsamhället av olika rödalger medan tång nästan helt saknas. Några år har det funnits tecken som tyder på att tången skulle vara på väg att återetableras men rekryterna har genast blivit uppätta av olika betare. Algsamhället vid Simris visar ganska tydliga tecken på att bli mer utarmat under de år provtagning har

skett i området. I de grundare delarna vid Karakås dominerar däremot tången som t o m har ökat sin utbredning något. Lite djupare dominerar fjäderslick som dessutom uppvisar en tydlig tendens till ökning under de senaste åren. Även vid Rakö har tångens utbredning ökat och den företedde färre skador av betning och hade mindre påväxt av blågröna bakterier än tidigare. Mängden fintrådiga grönalger som till exempel grönslick (*Cladophora glomerata*) var överlag liten. Grönslick dominerade endast i det grundaste området vid Rakö. Överlag antyder utvecklingen vid Rakö att situationen har blivit en aning bättre under senare år. Täckningsgraden av fintrådiga brunalger som till exempel trådslick (*Pylaiella littoralis*) var liksom tidigare år låg på samtliga lokaler. Denna grupp förekommer mest under våren då den kan dominera grunda stenbottnar och dessutom nästan helt täcka blåstången.

Statistisk analys med multivariat analys bekräftar i princip det som angetts ovan. De skillnader som man kan se mellan

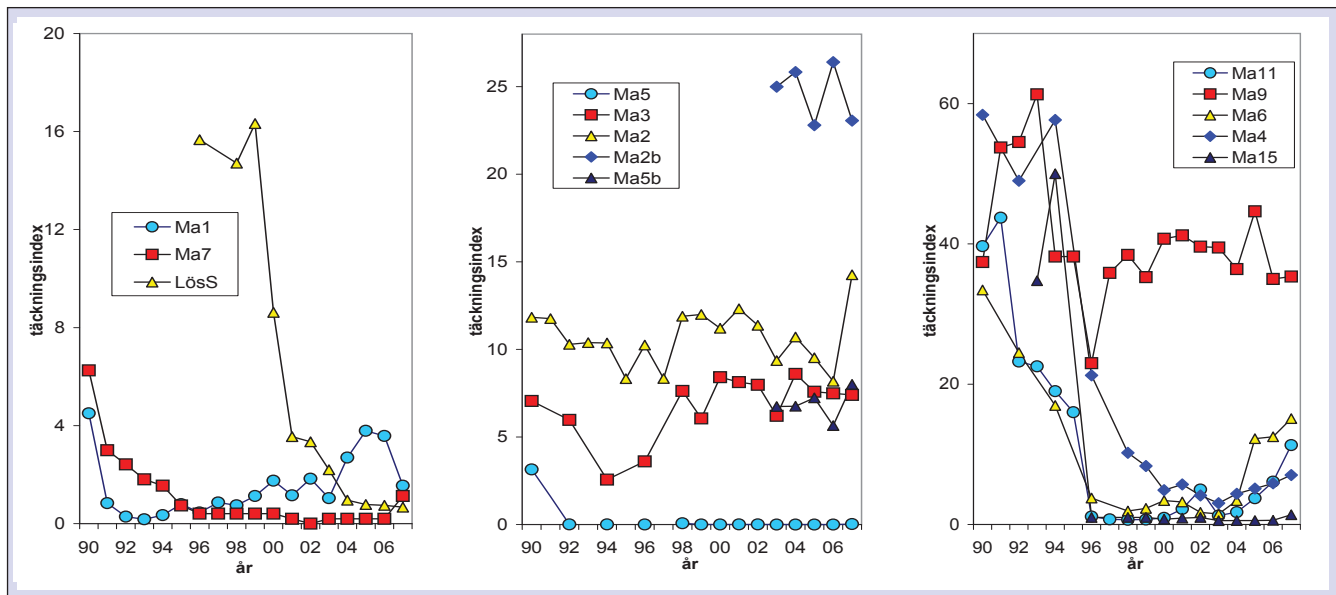
olika år beror i huvudsak på förändring i täckningen av fjäderslick och vid Rakö även en tydlig minskning av mängden blågrönalger. Analysen visar också att det finns en signifikant skillnad mellan de djupa rutorna och de som ligger lite grundare. Det är också en signifikant skillnad i algsammansättningen mellan olika år men det finns däremot ingen uttalad trend.

Förutom bedömning av täckningsgrad i rutorna besöktes 2 extra lokaler inom ca en kilometer från respektive "stamprofil", där tångens djuputbredning mättes. Motivet till att besöka extra lokaler är att man vill undvika att av misstag tolka lokala variationer som storskaliga förändringar. Undersökningarna visar att tångens täckning och djuputbredning skilde sig märkbart mellan de tre profilerna i respektive område. Överlag har förändringarna mellan åren varit ganska små och man kan se att täckningsgraden har haft sitt maximum på ungefär samma djup alla år och att djuputbredningen varit ungefär densamma.

Vid Simris har de båda extraprofilerna samtliga år haft betydligt mer tång än stamprofilen. Vid Karakås hade den ena extraprofilen bara ett smalt bälte nära ytan medan den andra hade en tångutbredning som var nästan identisk med stamprofilens. Mängden tång i stamprofilen har varit ungefär oförändrad de senaste åren medan den har minskat på båda extrastationerna. Vid Rakö var tångens utbredning lika vid två av profilerna. Tångmängden vid stamprofilen har ökat något sedan 2003 och på extraprofilerna är ökningen änmer tydlig.

6.3 Undersökningar av tångförekomst i Blekinge 1990–2007

Mängden tång på de undersökta algtransekterna i Blekinge har varierat en del under de gångna 18 åren. Som tidigare nämnts har samtliga vågexponerade lokaler förlorat sina tångbälten. I dessa lokalers allra grundaste delar (djup mindre än 1 meter) har det vissa år etablerats tångbälten som ofta bara varat tillfälligt. Mängden tång uttryckt som täckningsindex (s 43) vid ordinarie lokaler visas i figur 55. Under 2005 noterades vi en rejäl förtätning av det strandnära tångbältet på flertalet vågexponerade lokaler (Ma6, Ma4 och Ma11). Den mesta av tången har fått bli kvar sedan dess och på stationerna fanns 2007 ett smalt men tätt bälte. Den något mindre exponerade Ma9 i Pukaviksbukten blev 2006 åter av med yttre delen av



Figur 55 Utveckling av tangens täckningsindex (förklaring i texten) på 13 stationer i Blekinge under perioden 1990–2007. Stationen Ma8 (Rockgrund) saknas eftersom där inte har funnits tång under perioden. Observera att det är olika skalor.

sitt bälte, dvs den del som etablerades 2005. Här fanns dock inga betesskador, varför orsaken är oklar. Det verkar vara en mycket långsam process att återetablera tangbälten i Blekinges mer eller mindre vågpåverkade kustavsnitt.

Lokaler skyddade mot vågpåverkan finns vid Karlskrona (Ma2 och Ma3) samt i Ronnebyfjärden (Ma5). Sedan 2003 finns dessutom en lokal i östra delen av Karlskronabassängen (Ma2b) och ytterligare en i Ronnebyfjärden (Ma5b). Båda dessa nya lokaler hade välutvecklade tangbälten, men det fanns en antydning till uttunnat bälte vid Ma5b, av djurförekomsten som döma möjligen orsakad av betning.

Ma2 och Ma3 i Karlskronabassängen har fått behålla sina tangbälten under alla de år som undersökningarna pågått. Den nedgång under mitten av 1990-talet, som antyds i figur 56, kan vara del i en normal förnyingsprocess även om betesskador noterades vid Ma2 1993. Ma5 förlorade sitt tangbälte redan 1991 och har de senaste åren inte haft någon tång alls.

Förändringar sedan 2006 var främst

till det bättre med en ökning av mängden tång på flera av de mest vågexponerade lokalerna.

Sammanhängande bälte av blåstång och/ellersågtång fanns 2006 på 9 av de 14 lokalerna i Blekinge (en mer än 2006).

Statistisk analys av mängden tång under perioden 1990–2007 visar att endast en station (Ma3 vid Hasslö) uppvisar ökad mängd tång medan så mycket som sju har haft en minskning av mängden tång. Det är som nämnts tidigare främst de vågexponerade stationerna som har förlorat sina tangbestånd.

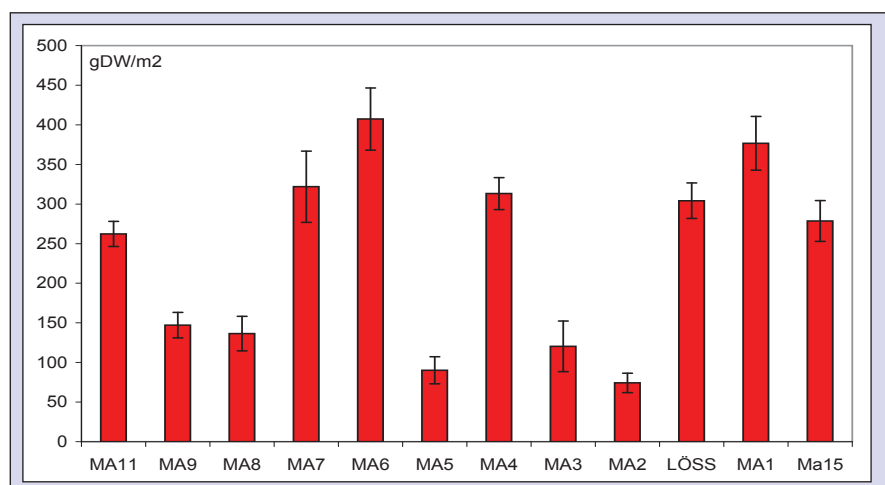
6.4 Rödalger

I de kvantitativa proverna från rödalgsbältet på 12 ordinarie lokaler i Blekinge

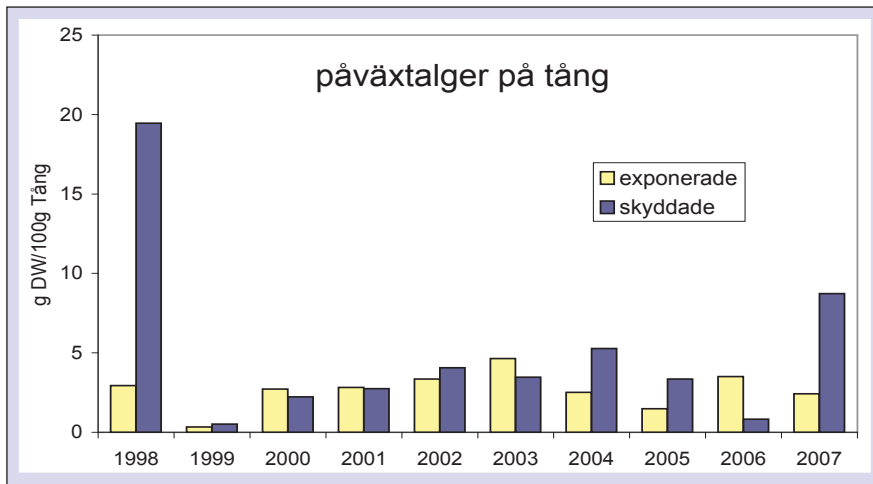
fanns totalt 17 arter vilket är något mindre än 2006. Det har varit i stort sett samma arter som dominerat under åren. De två i särklass vanligaste arterna var gaffeltång (*Furcellaria lumbricalis*) och fjäderslick (*Polysiphonia fucoides*) som tillsammans helt dominerade på utsjölokaler. Fördelning mellan alla ingående arter vid lokalerna beskrivs med ordination i figur 58. Lokalerna Ma2, Ma3 och Ma5 är samtliga belägna inomskärs och därmed utsatta för mindre ljus och mer slam än lokaler som ligger mer vågexponerat. Lokaler har därmed en låg biomassa och ett något större inslag av näringsgynnade fintrådiga alger som trådslick (*Pylaiella littoralis*) och ullsläke (*Ceramium tenuicorne*). Sammantaget blir det en speciell typ av störning

FAKTA Täckningsindex

Täckningsindex för en art (i detta fall tång) kan beräknas genom att kombinera uppgifter om artens täckningsgrad i % med dess utbredning längs utlagda transekter. Ex vis får en transekt med tångtäckningen 50% längs 20 m av transekterns längd ett index på 10 (20 x 0,5). Detta index ger ett bra mått på hur mycket tång det finns på en station. Det fungerar bra för att studera utvecklingen över tid medan jämförelser mellan olika lokaler blir mindre relevanta eftersom indexet påverkas av sådant som bottenlutning, substrattillgång mm. .



Figur 56 Biomassan (gDW/m²) för rödalger vid hårbottenlokaler i Blekinge 1989–2007. Medelvärden anges med standarderror (SE) som spridningsmått



Figur 57 Mängden påväxtalger på Blåstång längs Blekingekusten under åren 1998–2007. Lokalerna har delats upp i vågexponerade (n=6) respektive skyddade (n=4) lokaler.

som ger stor spridning i algsamhällena mellan dessa lokaler. Ma3 är den lokal som visar tydligast tecken på hög närsaltbelastning. Rödalgssamhället är där uppblandat med, visserligen små mängder men ändå flera arter bl a näringsgynnade brunalger. Lite märkligt är det med en näringsbelastad lokal som har fler arter än andra mindre belastade lokaler. Lokaler med klarare vatten och större vågpåverkan domineras av gaffeltång och fjäderslick. Dessa stationer har genomgående ett betydligt tätare algsamhälle med högre biomassa (figur 57) som dessutom sträcker sig betydligt djupare ner.

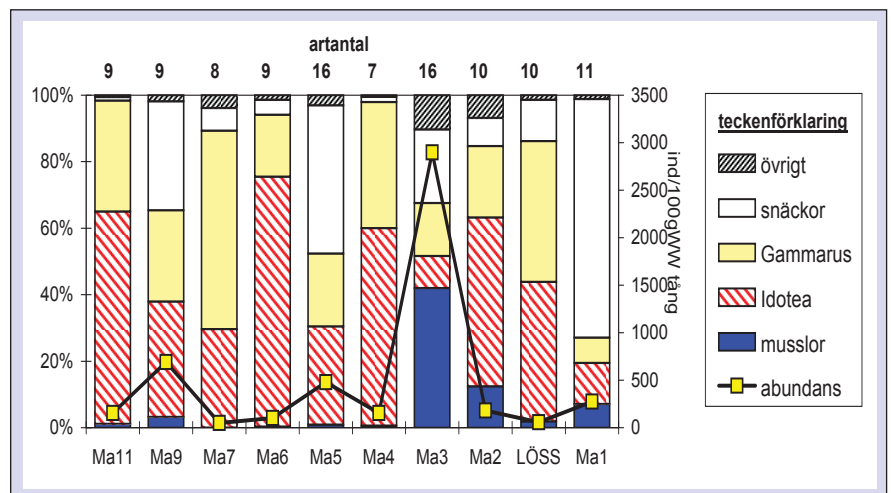
Under perioden 1998–2005 ökade biomassan av fjäderslick på de exponerade lokalerna signifikant ($r=0,71$; $p<0,05$) från 33 till 59 gram torrsvikt per kvadratmeter. Trenden på enskilda lokaler var tydligast på Ma1 och Ma7. Denna trend vände 2005 och fortsatte neråt under 2006 och 2007. Den skyddade lokalen Ma2 i Karlskrona-bassängen är ett undantag med en fortsatt ökning av fjäderslick under 2007. Kanske kan det vara ett tecken på klarare vatten i området. Överlag fanns rödalger ner till tämligen stort djup vilket innebär att den ekologiska statusen klassad med de nya bedömningsgrunderna blir tämligen hög. Utanför Tärnö fann vi t ex såväl gaffeltång som rödblåd (*Coccolytus/Phyllophora*) och fjäderslick ner till 21 meters djup.

6.5 Påväxtalger i tångbältet

Påväxtalger i tångbältena analyserades på 9 lokaler med tång på rätt djup (1–1,5 m) samt på Ma5 i Ronnebyfjärden där

proverna insamlades på en ö en bit från lokalen. Antalet arter av påväxtalger varierade mellan 2 och 10 med högst antal på Ma3.

Vanligast förekommande epifyt på vågexponerade lokaler var den fintrådiga brunalgen tångludd (*Elachista lubrica*). Den är vanlig som påväxtalg under hösten i denna typ av miljöer men oftast med små biomassor. På mer vågskyddade lokaler var den mer näringsgynnade fintrådiga brunalgen trådslick (*Pylaiella littoralis*) vanligast. Störst biomassa av epifyter återfanns 2007 vid Ma3 vid Hasslö som hade över 30 g epifyter per 100 g tång. Även utanför Karlshamn (Ma7) var det ovanligt mycket epifyter. Biomassorna var annars måttliga på flertalet stationer och totalt mindre än medelvärdet för perioden 1988–2007. Under åren 1998–2007 kan man inte se någon trend i mängden



Figur 58 Procentuell fördelning mellan olika djurgrupper i tångproverna vid provtagningen i Blekinge 2007. I figuren anges även artantal och totala mängden djur angivet i ind/100gWW tång.)

påväxtalger vare sig på skyddade eller på exponerade lokaler (figur 57).

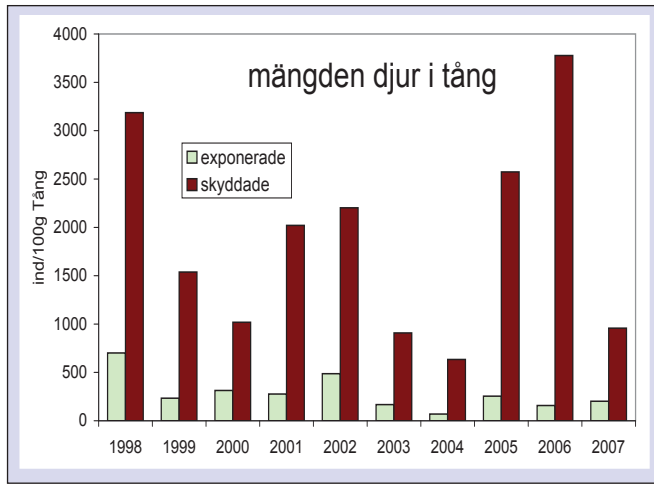
6.6 Djur i tångsamhället

Djursamhället i tången speglar miljön på växtplatsen t.ex. vad gäller närsaltstatus och vågpåverkan. Dessutom kan kunskap om mängden tångbetande djur som t ex tånggråsuggor (*Idotea spp.*) förklara förändringar i tångens utbredning.

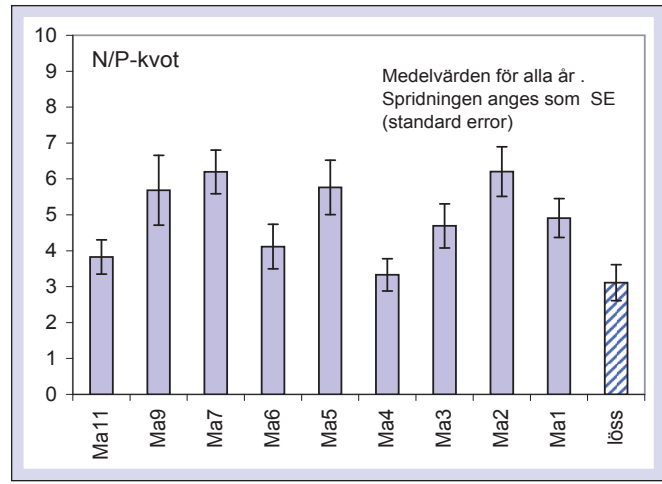
2007 togs, liksom tidigare år, djurprover i tången vid samtliga ordinarie lokaler i Blekinge utom vid Ma8 och Ma15 där tång saknas. Antalet arter varierade mellan 7 och 16. Det fanns som vanligt flest arter på de mindre vågexponerade lokalerna Ma3 utanför Karlskrona och på Ma5 i Ronnebyfjärden (figur 60). Biomassa, artantal och individtätet var som vanligt högst på Ma3 vid Hasslö.

Djursamhällena beskrivs med ordination i figur 58 där lokaler med likartade djursamhällen grupperas tillsammans. Lokalerna Ma1, Ma2 och Ma5 grupperas ihop i ordinationen då de, förutom att ha höga antal av den tångbetande *Idotea baltica*, hade ett djursamhälle bestående av musslor, slamgynnande snäckor och märlor samt att de nästan var de enda lokalerna med havstulpaner och mossdjur. Djursamhällena på Ma3 och Ma5 tyder på god tillgång till näringsämnen och organiskt slam. I övrigt domineras de vågexponerade lokalerna, dvs de som ligger till vänster i figur 58, av kräftdjur som märlor (*Gammarus spp.*) och tånggråsuggor (*Idotea spp.*).

Efter 2005 års mätningar noterades höga tätheter av tånggråsuggan *Idotea baltica* på Ma5 i Ronnebyfjärden, och



Figur 59 Mängden djur i Blåstång från 6 vågexponerade och 4 skyddade lokaler i Blekinge under åren 1998-2007.



Figur 60 Medelvärden för kväve/fosfor-kvoten (vikt) i toppskott av blåstång från 1990-2007 års undersökningar i Blekinge. Spridningen anges som Standard error. För stationen LÖSS finns endast data från åren 1998-2007.

Ma11 vid Björknabben. Vid Ma 5 minskade tångförekomsten och vid Ma 11 försvann tången, sannolikt på grund av betning. Andra lokaler med många tånggråsugor 2005 som Ma 3, 4 och 5 hade inte drabbats. Sannolikt varierade betesangreppen då effekten av fiskpredation på tånggråsugorna varierat slumpmässigt mellan lokalerna. Mängden djur har under åren 1998-2006 alltid varit betydligt högre på de vågskyddade lokalerna (figur 59). Större delen av antalet djur på vågskyddade lokaler kom från Ma3. Det finns en tendens till minskad abundans och en säkerställd minskad biomassa på de exponerade lokalerna under perioden 1998-2007.

6.7 Blåstångens kväve-, fosfor- och kolinnehåll

Blåstångens innehåll av kväve och fosfor framgår av bilaga 22. Fosforhalten i tången varierar förhållandevis lite under året medan halten av kväve ofta är väl korrelerad med halten i det omgivande vattnet (Hernandez et al. 1997) Detta medför höga kvävehalter under vinter-vår och låga, mer stabila halter under hösten när dessa mätningar görs. En annan viktig faktor är vågexponeringen, och enligt Ilvessalo & Tuomi (1989) är kväveinnehållet oftast högre på exponerade lokaler. Detta stämmer dock dåligt då det gäller mätningarna i Blekinge.

Såväl kväve- som fosforhalten i blåstång från Blekinge var aningen högre 2007 än 2006. Fosforökningen var något större vilket innebär att kväve/fosforkvoten minskade överlag liksom vid förra mätningen. Kvoten varierade

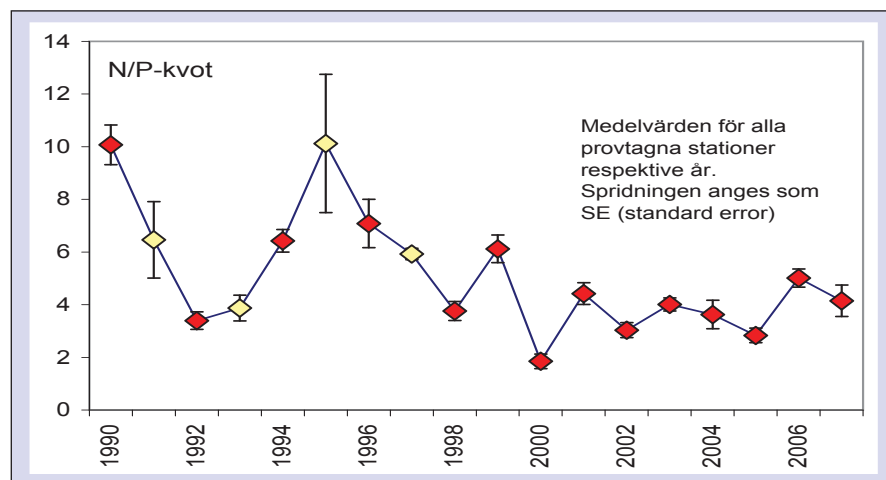
2007 mellan 2,2 och 8 vilket enligt Notini (1990) tyder på att blåstångens tillväxt fortfarande överlag var kvävebegränsad. Endast stationen i Pukavik (Ma9) hade mätvärden som antyder balans mellan kväve och fosfor. Medelvärdet för N/P-kvoterna under perioden 1990-2007 uppvisar inget genomgående mönster men de mest vågexponerade lokalerna, med undantag för Ma7, har haft lägst kvoter medan exempelvis lokalen i Ronnebyfjärden (Ma5) och lokalen vid Karlskrona (Ma2) har haft något högre kvoter (figur 60). 2007 års data visar ett mönster som stämmer med det man kan se hos långtidsmedelvärdena för respektive lokal.

Trendanalys visar att N/P-kvoten sjunkit signifikant på några lokaler och i Blekinge som helhet (bilaga 22). Flera av de signifikanta trenderna förklaras av ökade fosforhalter och endast Ma 4 vid Lindö utanför Ronnebyfjärden hade minskade

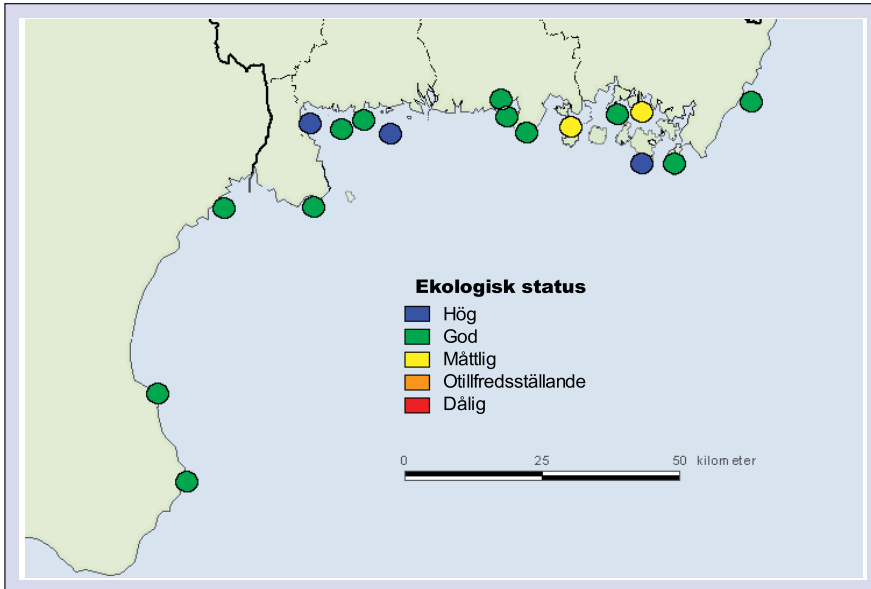
kvävevärden. Allmänt kan man annars säga att kvoterna varierade mer kring en högre nivå under 1990-talet men att de under 2000-talet varierat mindre kring en lägre nivå (figur 61). Detta skulle möjligen kunna tolkas som att lokal tillförsel av näringsämnen minskat i betydelse.

6.8 Nya bedömningsgrunder

Under 2007 kom de nya bedömningsgrunderna för växtklädda bottenar (Naturvårdsverket 2007) enligt krav i ramdirektivet. Ekologisk status för ett vattenområde beräknas med utgångspunkt i olika växters förekomst och djuputbredning. Indelning sker i statusklasserna Hög, God Måttlig, Otillfredsställande och Dålig ekologisk status (EQR). En förutsättning för att den ekologiska statusen ska kunna beräknas enligt denna modell är bl a att det är



Figur 61 Kväve/fosfor-kvoten i toppskott av blåstång från 10 hårbottenlokaler i Blekinge 1990-2007. Medelvärden för alla provtagna stationer respektive år anges med standard error som spridningsmått. Gula punkter innebär att endast 5 av 10 stationer provtogs det året



Figur 62 Ekologisk status på hårbottenlokaler i Hanöbukten 2007 enligt de nya bedömningsgrunderna.

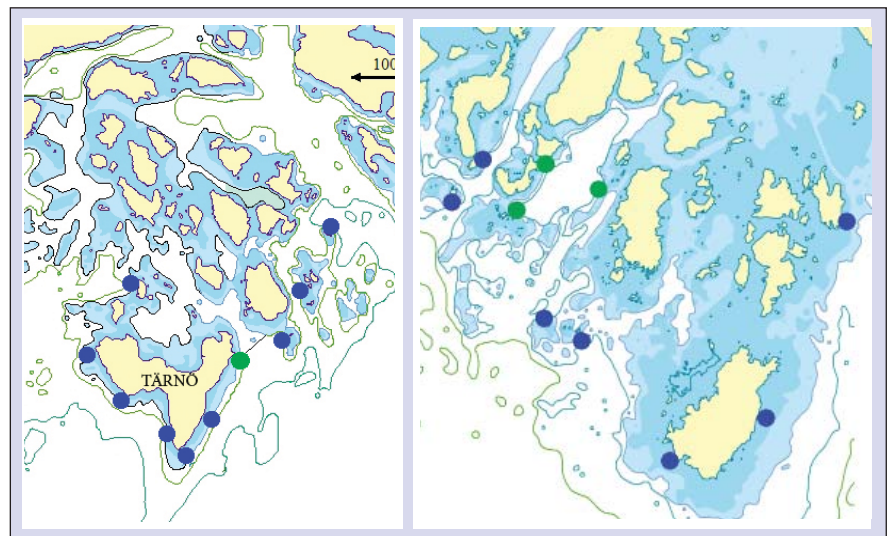
ljustillgången och inte brist på substrat som begränsar växternas djuputbredning. För att kunna göra en riktig klassning enligt den föreslagna metoden behövs block-, sten- eller klippbotten ner till minst 10 meters djup. 2007 gjordes därför extra stora ansträngningar att fastställa ett antal algarters djupaste utbredningsgräns.

Klassningen av 2007 års resultat i Hanöbukten visar att den ekologiska statusen på flertalet hårbottenlokaler i Hanöbukten bedöms vara god eller hög (figur 62). Om det funnits substrat djupare hade sannolikt ytterligare några stationer haft hög ekologisk status. Ett par lokaler vid Karlskrona bedöms ha måttlig ekologisk status. Tanken är att man ska använda medelvärdet för minst fem lokaler i ett vattenområde vid sin bedömning och inte som här för varje lokal för sig. En mer omfattande utredning i Blekinge läns vattenområden gjordes 2007 och resultatet av denna bekräftar i stort sett

vad som beskrivits ovan. I utredningen ingår data från Hanöbuktens kustkontroll som ett dominerande och väldigt viktigt underlag.

Det allmänna intrycket är att statusklassningen med hjälp av algdata ger en högre klass än när klassning sker med hydrografiska eller bottenfaunadata. Uppenbarligen behöver metoden förbättras för att ge en rättvisande statusbeskrivning. På grund av de brister som finns i metoden har ingen trendanalys utförts på EQR-värden för perioden 1990-2007.

Inom ramen för den nationella miljöövervakningen undersöktes 20 transekter fördelade på två områden, Torhamn och Tärnö. Av de undersökta transekterna bedömdes 4 ha god status medan 16 hade hög status (figur 63). Rödalgerna dominerade på nästan samtliga transekter och kunde konstateras växa ner till åtminstone 20 meters djup. De dominerande arterna var liksom i övriga transekter i Blekinge gaffeltång (*Furcellaria lumbricalis*) och fjäderslick (*Polysiphonia fucooides*). I flera transekter var mängden tång väldigt liten och i medeltal var täckningsindex för de undersökta transekterna i samma storleksordning som den är på de vågexponerade transekterna inom det ordinarie programmet längs Blekinge kusten.



Figur 63 Ekologisk status på hårbottenstransekter provtagna inom ramen för den nationella miljöövervakningen 2007. Till vänster visas resultaten från Tärnö och till höger från Torhamn

7. Fiskfysiologiska studier

Tånglakar i utsläppsområdena till massbruken i Nymölla och Mörrum bedöms inte vara negativt påverkade av utsläppen 2007. De uppvisade varken negativa hälsoeffekter eller störd fortplantning. Halten PAH-metaboliter av 1-OH

pyrentypen i galla var visserligen högre utanför Nymölla än två av referenslokaler men för att en lokal ska bedömas som påverkad krävs dock att den ska avvika från båda referenslokalerna.

För att studera eventuell påverkan och effekt av avloppsvatten från Södra Cell Mörrum och Nymölla bruk har undersökningar av hälsotillstånd och fortplantning hos tånglake utförts hösten 2007 i respektive bruks recipient. Resultat från provfiske på Nymölla bruks recipientlokaler (Tosteberga och Utkörningen) har jämförts med resultat från provfiske på tre referenslokaler (Torhamn, Åhus och Kråknabben) medan resultat från provfiske på Södra Cell Mörrums recipientlokaler (Jordskär och Kladdenabben) har jämförts med resultat från provfiske på två referenslokaler (Torhamn och Åhus). För att påverkan eller effekt på en recipientlokal skall bedömas föreligga krävs signifikanta skillnader gentemot samtliga referenslokaler inom respektive undersökning.

Exponeringsparametrar

Signifikanta skillnader med avseende på extraktivämnena i galla erhöles inte på recipientlokalerna jämfört med referenslokalerna i respektive undersökning.

Halten PAH-metaboliter av 1-OH pyrentypen i galla var signifikant högre på båda recipientlokalerna relativt två referenslokaler i Nymölla bruks undersökning. Då skillnaderna inte var relativt samtliga referenslokaler bedöms inte en högre belastning av PAH-metaboliter av 1-OH pyrentypen ha

förelagat i Nymölla bruks recipient. Skillnaderna bedöms ej ha berott på skillnader i födostatus mellan lokalerna då halten gallprotein ej skilde sig åt mellan lokalerna. I Södra Cell Mörrums undersökning erhöles inga signifikanta skillnader med avseende på halten PAH-metaboliter i galla.

Varken signifikant högre EROD-aktivitet i lever eller signifikant högre CYP1A-halt i lever förekom på recipientlokalerna relativt recipientlokalerna inom respektive undersökning. Signifikant lägre kvot EROD/CYP1A-halt noterades ej på recipientlokalerna inom respektive undersökning.

Sammantaget bedöms det varken i Södra Cell Mörrums recipient eller i Nymölla bruks recipient ha förelagat en högre belastning av extraktivämnena och PAH-metaboliter i galla. En exponering för CYP1A-inducerande ämnen bedöms ej heller ha förelagat i Nymölla bruks eller Södra Cell Mörrums recipient i 2007 års undersökning.

Effektparametrar

Den makroskopiska bedömningen visade på en relativt riklig parasitförekomst i bukhålan hos fisk både på referens- och recipientlokaler. På recipientlokal Kladdenabben i Södra Cell Mörrums recipient erhöles en relativt hög frekvens av fiskar med grumlad lins (starr). Den relativt höga frekvensen av linsgrumling på Kladdenab-

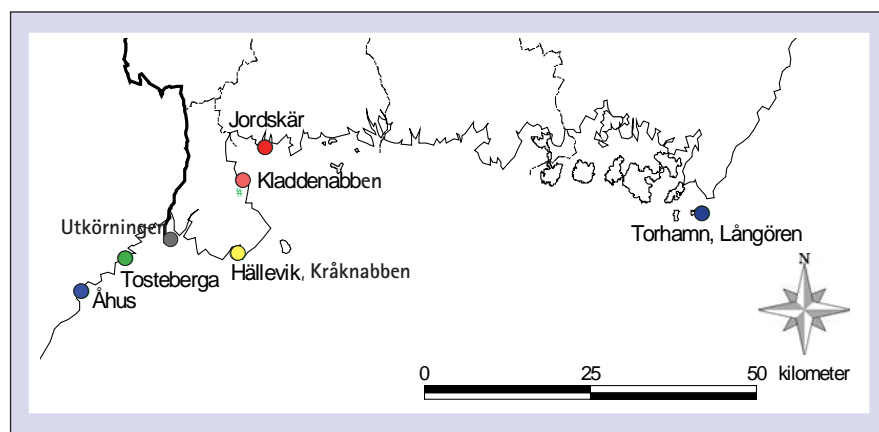
ben bedöms inte haft negativa effekter på fiskarnas hälsotillstånd eller fortplantning hösten 2007.

En relativt kraftig invasion av parasiter noterades i den histopatologiska undersökningen av lever på såväl recipientlokaler som på referenslokaler i respektive undersökning. Histopatologiska förändringar i lever bedöms inte ha förelagat varken i Nymölla bruks recipient eller i Södra Cell Mörrums recipient. Den fysiologiska statusen hos tånglake bedöms ej varit nedsatt i de två recipienterna relativt de undersökta referenslokalerna under 2007 då varken leverförstoring eller försämrad fysiologisk status erhöles i recipienterna.

Lokalerna belägna i Södra cell Mörrums recipient samt i Nymölla bruks recipient uppvisade varken signifikant lägre värden med avseende på de index som baseras på yngelvikt (relativt gonadvikt, totalvikt yngel/hona, medelvikt yngel och embryomatiska indexet) eller med avseende på de index som baseras på antalet yngel (totala antalet yngel/hona, fekunditetsindexet och reproduktionsindexet). Signifikanta skillnader med avseende på andelen retarderade yngel, andelen missbildade yngel och andelen döda yngel erhöles varken mellan lokalerna i Södra Cell Mörrums undersökning eller i Nymölla bruks undersökning. Signifikanta skillnader med avseende på andelen honyngel erhöles varken i recipienten till Södra Cell Mörrum eller i recipienten till Nymölla bruk relativt referenslokalerna.

Negativa effekter på fortplantningen bedöms inte ha förelagat i de två recipienterna då yngelproduktion, yngelöverlevnad och yngelutveckling var "normal" i såväl Nymölla bruks som Södra Cell Mörrums recipient. En högre belastning av endokrina ämnen som kan ge upphov till en förändrad ("onormal") könkvot förelåg ej i recipienterna under den tid könsdifferentieringen hos ynglen ägde rum.

Sammanfattningsvis kan sägas att tånglakar fångade i recipienten till Nymölla bruk respektive Södra Cell Mörrum varken uppvisade negativa hälsoeffekter eller störd fortplantning.



Karta 11 Områden för fiskfysiologiska studier i kontrollprogrammet för Blekinge och Västra Hanöbukten.

Referenser

- Albashir, A. 2003. Effects of size growth and survival in a deposit feeding amphipode, *Monoporeia affinis*, in the Gulf of Bothnia (N. Baltic Sea). Akademisk avhandling Umeå univ.
- Andersin, A.-B., Lassig, J., Parkkonen, L. & Sandler, H., 1978. Long-term fluctuations of the soft bottom macrofauna in the deep areas of the Gulf of Bothnia 1954-1974; with special referenc to *Pontoporeia affinis* Lindström (Amphipoda). Finnish Marine Research No 244, 137-144.
- Borg A., Pihl L. and Wennhage H. 1997. Habitat choice by juvenile cod (*Gadus morhua* L.) on sandy soft bottoms with different vegetation types. *Helgol. Meeresunters.* 51: 197-212.
- Clarke, G.M., 1980. *Statistics and experimental designe*. London, Edward Arnold Ltd.
- Engkvist R., Malm T. and Nilsson J. 2004. Interaction between isopod grazing and wave action: a structuring force in macroalgal communities in the southern Baltic Sea. *Aquat. Ecol.* in press
- Engkvist R., Malm T. and Tobiasson S. 2000. Density dependent grazing effects by the Isopod *Idotea baltica* L on *Fucus vesiculosus* L in the Baltic Sea. *Aquat. Ecol.* 34: 253-260.
- Field, J.G., Clarke, K.R. & Warwick, R.M., 1982. A practical strategy for analysing multispecies distribution patterns. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 8:37-52.
- Grimvall, A. & Nordgaard, A. 2004. Sjöar och vattendrag i Skåne - går utvecklingen åt rätt håll? Statistisk utvärdering av vattenprovtagningsprogram i Skåne län. Rapport 2004:1, Miljöenheten Länsstyrelsen i Skåne län.
- Hernandez I, Andria JR, Christmas M, Whitton BA (1999) Testing the allometric scaling of alkaline phosphatase activity to surface/volume ratio in benthic marine macrophytes. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 241:1-14
- Håkansson, L. & Rosenberg, R., 1985. Praktisk kustekologi. Naturvårdsverket. SNV pm 1987.
- Ilvessalo & Tuomi, J., 1989. Nutrient availability and accumulation of phenolic compounds in the brown algae *Fucus vesiculosus*. *Mar.Biol.* 101:115-119.
- Kautsky H., Kautsky U. and Nellbring S. 1988. Distribution of flora and fauna in an area receiving pulp mill effluents in the Baltic Sea. *Ophelia* 28: 139-156.
- Kautsky N., Kautsky H., Kautsky U. and Waern M. 1986. Decreased depth penetration of *Fucus vesiculosus* (L.) since the 1940's indicates eutrophication of the Baltic Sea. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 28: 1-8.
- Keats D.W., Steele D.H., South G.R. and . 1987. The role of fleshy macroalgae in the ecology of juvenile cod (*Gadus Morhua* L.) in inshore waters off eastern Newfoundland. *Can. J. Zool.* 65: 49-53.
- Kotta J, Orav H, Sandberg-Kilpi E (2001) Ecological consequence of the introduction of the polychaete *Marenzelleria cf. viridis* into a shallow-water biotope of the northern Baltic Sea. *J. Sea Res.* 46:273-280.
- Larsson, U., Elmgren, R. & Wulff, F., 1985. Eutrophication and the Baltic sea: causes and consequences. *Ambio* 14.
- Larsson, U., & Andersson, L. 2004. Varför fosfor ökar och kväve minskar i egentliga Östersjöns ytvatten. SMF, Stockholms universitet och SMHI. <http://www.smf.su.se/nyfiken/ostersjo/>.
- Leppäkoski, E., 1975. Assessment of degree of pollution on the basis of macrozoobenthos in marine an brackish-water environments. *Acta Academiae Aboensis, ser B Vol.* 35 nr 2.
- Lindvall B. 1984. The condition of a *Fucus* -community in a polluted archipelago area on the east coast of Sweden. *Ophelia* 3: 147-150.
- Lundgren, F., Sjölin, A., Tobiasson, S. & Wickström, K., 1999. Blekingekustens Vattenvårdsförbund och Vattenvårdförbundet för västra Hanöbukten. Årsrapport 1998. Högskolan i Kalmar. Rapport 1999:2.
- Malm T., Kautsky L. and Engkvist R. 2001. Reproduction, recruitment and geographical distribution of *Fucus serratus* L. in the Baltic Sea. *Bot. Mar.* 44: 101-108.
- Naturvårdsverket., 1987. Aktionsplan mot havsföroreningar. Naturvårdsverket informerar.
- Naturvårdsverket., 1999. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet - Kust och Hav. Rapport 4914.
- Naturvårdsverket, 2007. Status, potential och kvalitetskrav för sjöar, vattendrag, kustvatten och vatten i övergångszon - En handbok om hur kvalitetskrav i ytvattenförekomster kan bestämmas och följas upp." Handbok 2007:4, 12/2007
- Naturvårdsverket, 2007. Bedömningsgrunder för kustvatten och vatten i övergångszon"; Bilaga B till handbok 2007:4.
- Neuman E. 1984. Fluctuations in the abundance of cod in the Baltic and Bothnian coastal areas. no. 306, 1984 Göteborg (Sweden), Contributions from the Institute of Marine Research, Lysekil, Swedish National Board of Fisheries.
- Nilsson, J., 1995. Sturkö innerskärgård - marininventering. Rapport 95:3. Högskolan i Kalmar.
- Nilsson J., Engkvist R. and Persson L.-E. 2003. Long-term changes of *Fucus* populations along the rocky shores of soytheast Sweden, Baltic Sea. *Aquat. Ecol.* 38:403-413.
- Notini, M., 1990. Studier av alg tillväxten på grunda bottnar i Hanöbukten, 1988. -Rapport, Miljöforskargruppen AB, Fryksta.
- Olafsson, E.B., 1986. Density dependence in suspension-feeding and deposit-feeding populations of the bivalve *Macoma baltica*: a field experiment. *Journal of Anim. Ecol.* 55.
- Persson, L-E., 1991. Naturvårdsverket Rapport 3937. Övervakning av mjukbottenfauna vid Sveriges Sydkust. Rapport från verksamheten 1990.
- Persson, L-E. & Göransson, P., 1989. Hanöbukten som naturresurs, del 1 Miljö. Rapport från länsstyrelserna i Blekinge och Kristianstads län samt Lunds universitet.
- Rosemarin A., Lehtinen K.-J., Notini M. and Mattsson J. 1994. Effects of pulp mill chlorate on Baltic Sea algae. *Environmental Pollution* 85, 3-13.
- Schramm W. 1996. The Baltic Sea and its transition zones. In: Schramm W, Nienhuis PH (eds.) *Marine Benthic Vegetation. Recent Changes and the Effects of Eutrophication. Ecological Studies Analysis and Synthesis* Vol. 123. Springer--Verlag, Berlin, 131-164.
- Tobiasson, S., Engkvist, R., Lundgren, F., Sjölin, A. & W. Wickström., (2002). Hanöbukten Kustvattenmiljö2002. Med utvärdering av perioden 1990-2002. Blekingekustens Vattenvårdsförbund och Vattenvårdförbundet för västra Hanöbukten. Högskolan i Kalmar. Rapport 2003:12.
- Tobiasson, S. 2005. Djur i mjukbottnar. Trender 1984-2004. Kalmar läns kustkontroll. Högskolan i Kalmar. Rapport 2005:1.
- Worm B., Lotze H.K., Boström C., Engkvist R., Labanauskas V. and Sommer U. 1999. Marine diversity shift linked to interactions among grazers, nutrients and propagule banks. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 185: 309-314.

Bilagor

- BILAGA 1 Kortfattad beskrivning av använda metoder.
- BILAGA 2 Utsläpp av näringsämnen till Hanöbukten under 2007.
- BILAGA 3 Utsläpp av näringsämnen till Hanöbukten under perioden 1990-2007.
- BILAGA 4 Fysikalisk-kemiska vattenundersökningar i Blekinge och västra Hanöbukten 2007.
- BILAGA 5 Tillstånds- och avvikelseklassning av hydrografiska data från undersökningarna i Blekinge och västra Hanöbukten 2007 enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder.
- BILAGA 6 Klassning av ekologisk status m.a.p. lösta närsalter och totalalter av kväve och fosfor i ytvatten (0-10m), syrgas i bottenvatten samt siktdjup, medel år 2005-2007.
- BILAGA 7 Resultat av sedimentprovtagning på ordinarie mjukbottenstationer i Blekinge och västra Hanöbukten 2007.
- BILAGA 8 Sedimentets glödförlust på bottensfaunastationer i Hanöbukten under åren 1987-2007
- BILAGA 9 Resultat av mjukbottenprovtagningar i Blekinge och västra Hanöbukten 2007.
- BILAGA 10 Förändringar i olika arters förekomst på mjukbottenstationer i Blekinge och västra Hanöbukten under åren 1991-2007.
- BILAGA 11 Långtidsutveckling vid mjukbottenlokaler i Hanöbukten 1991-2007
- BILAGA 12 Bedömning av ekologisk status på bottenfaunalokaler i Hanöbukten 1991-2007
- BILAGA 13 Resultat av algprovtagningar i Blekinge och västra Hanöbukten 2007 - fältmätningar.
- BILAGA 14 Täckningsgrad för makroalger i 5*5 meter stora rutor på hårbottenlokalerna i västra Hanöbukten 2007.
- BILAGA 15 Täckningsgrad för makroalger i 5*5 meter stora rutor (medelvärden) på hårbottenlokalerna i västra Hanöbukten 2003-2007.
- BILAGA 16 Tångens täckningsgrad (%) på olika djup i tre olika transekter på de tre hårbottenlokalerna i västra Hanöbukten 2004-07
- BILAGA 17 Resultat av algprovtagningar i Blekinge 2007 - algbiomassor i de kvantitativa proverna i rödalgsbältet samt påväxtalger på tången.
- BILAGA 18 Resultat av algprovtagningar i Blekinge 2007 - djurlivet i tångbältet.
- BILAGA 19 Trender i olika summaparametrar för kvantitativa prover i algsamhällen. Blekingekusten 1989-2007.
- BILAGA 20 Utveckling på makroalgtransekter i Hanöbukten 1990-2007
- BILAGA 21 Bedömning av ekologisk status på algtransekter i Hanöbukten 1998-2007
- BILAGA 22 Innehåll av kol, kväve och fosfor i blåstång vid undersökningar i Blekinge och västra Hanöbukten 2007.
- BILAGA 23 Konsulternas kvalitetssäkringsarbete under 2007.

Bilaga 1 1(7)

Kortfattad beskrivning av använda metoder

Fysikalisk-kemiska parametrar i vatten

Metoder

En trailerburen båt har sjösatts på lämpliga platser utefter kuststräckan och använts vid provtagningstillfällena. Provtagningen har utförts under en eller två dagar beroende på om det varit referensstations- eller grundnätsprovtagning som utförs varannan månad. Vid varje tillfälle har proverna tagits med hjälp av Ruttnerhämtare, förvarats och analyserats enligt ackrediterade metoder. Samtliga prover har analyserats vid SMHI:s Oceanografiska laboratorium i Göteborg med undantag av TOC som utförts av ackrediterad underleverantör (AnalyCen AB). Med hjälp av en CTD-sond har temperatur och salinitet registrerats tillsammans med djupet på varje meter för att bestämma skiktningförhållandena.

Parametrar

Vid varje provtagningstillfälle har följande parametrar mätts:

| Parameter | Enhet | Det.gräns | Mätosäk. | Ackred. |
|-------------------------------------|---------------------|-----------|----------|---------|
| • Temperatur | °C | | 0,1 | nej |
| • Salinitet | Psu | 2 | 0,003 | ja |
| • Siktdjup | m | | | ja |
| • Syrgasinnehåll | mlO ₂ /l | 0,02 | +0,5% | ja |
| | mg/l | 0,03 | | |
| • Fosfatfosfor | µmol/l | 0,02 | 3% | ja |
| | mg/l | 0,0006 | | |
| • Totalfosfor | µmol/l | 0,1 | 7% | ja |
| | mg/l | 0,003 | | |
| • Nitritkväve | µmol/l | 0,02 | 4% | ja |
| | mg/l | 0,0003 | | |
| • Nitratkväve | µmol/l | 0,1 | 5% | ja |
| | mg/l | 0,002 | | |
| • Ammoniumkväve | µmol/l | 0,05 | 9% | ja |
| | mg/l | 0,001 | | |
| • Totalkväve | µmol/l | 5,0 | 7% | ja |
| | mg/l | 0,07 | | |
| • Silikatisel | µmol/l | 0,2 | 2% | ja |
| | mg/l | 0,006 | | |
| • Klorofyll a | mg kloro/l | 0,1 | 1% | ja |
| • Total halt organiskt kol(TOC) | mg C/l | 0,1 | 10% | ja |
| • Partikulärt organiskt kol (POC) | µmol/l | | | ja |
| • Partikulärt organiskt kväve (PON) | µmol/l | | | ja |

Provtagning har skett på nivåerna ytan, 5m, 15m samt en meter ovan botten. Klorofyll a har mätts vid ytan och på 5 meters djup. Vid konstaterad algblooming har prover för kvalitativ bestämning av dominerade algarter tagits. Vid varje mättillfälle observeras meteorologiska parametrar och siktdjup.

Stationsnät

| | | Djup,m | Lat | Long |
|--|--------------------------|---------------|------------|-------------|
| Intensivstationer (Provtagning varje månad) | | | | |
| VH1 | Hanöbukten 1 | 14 | 55 58,99 | 14 30,83 |
| K6 | S Kasen (Pukaviksbukten) | 27 | 56 06,69 | 14 49,42 |
| K19 | Torhamns skärgård | 4,5 | 56 04,89 | 15 49,12 |

Grundnätstationer (Provtagning jan, mars, maj, juli, sept, nov)

| | | | | |
|---------|------------------------|----|----------|----------|
| VH4 | Hanöbukten 4 | 18 | 55 39,00 | 14 17,83 |
| VH3A | Hanöbukten 3 | 9 | 55 50,00 | 14 20,06 |
| K7 | Karlshamnsfjärden | 9 | 56 09,69 | 14 51,73 |
| K12 | Ronnebyfjärden | 10 | 56 09,49 | 15 17,82 |
| NY | NV Aspö | 16 | 56 07,89 | 15 30,12 |
| KAARV 4 | NE Aspö (yttre redden) | 21 | 56 08,01 | 15 35,98 |
| K21 | SE Verkö | 14 | 56 08,89 | 15 39,62 |
| KL8 | Kristianopel | 2 | 56 15,19 | 16 02,41 |

Påbyggnadsnät (Provtagning september)

| | | | | |
|-----|----------------------------|-----|----------|----------|
| K1 | Inre Sölvesborgsviken | 2 | 56 02,49 | 14 35,13 |
| L12 | Falkvik (Sölvesborgsviken) | 7 | 56 01,69 | 14 34,73 |
| K24 | Pukavik | 11 | 56 08,69 | 14 41,93 |
| K27 | Nastensö | 9 | 56 08,89 | 14 56,52 |
| K30 | Tärnö | 11 | 56 07,49 | 14 58,13 |
| K28 | Tjärö | 15 | 56 10,09 | 15 12,42 |
| K29 | Ronneby | 11 | 56 09,49 | 15 16,62 |
| K26 | Saltö | 8,5 | 56 09,49 | 15 33,22 |
| S10 | Östra Stärkelsefabriken | 7 | 56 08,19 | 15 57,22 |

Bilaga 1 3(7)

Mjukbottenfauna

Metoder

Mjukbottenfauna har provtagits och analyseras enligt BIN B R06 (Naturvårdsverket, 1986). Vid varje station togs 3 hugg med Van Veen-hämtare utom på stationen vid Kristianopel (KL11) där fem prover med en mindre provtagare, ekmanhuggare, insamlades. Proverna konserverades sedan i 80 % etanol färgad med bengalrosa och med tillsatt glycerin. Sediment från varje bottenfaunastation provtogs för bestämning av vattenhalt, organisk halt och kornsammansättning. Bottenvatten från stationerna provtogs och analyserades med avseende på temperatur, syrgasinnehåll och syrgasmättnad.

Provtagningen genomfördes i slutet av maj 2007.

Statistisk analys har utförts på längsta tillgängliga period. Trendanalysen har utförts med vanlig linjär korrelation för variablerna glödförlust, artantal, individantal och biomassa (ex Clarke 1990). Djursammansättningen har dessutom analyserats med hjälp av multidimensional scaling, en multivariat metod som ofta används vid analys av djur- eller växtsamhällen. Vid analysen har programpaketet PRIMER från Plymouth University använts (Field m fl, 1982).

Parametrar

Insamlad makrofauna har bestämts till art. För vissa svårbestämda grupper anges högre taxonomisk nivå, som släkte eller familj. Följande parametrar (och enheter) har analyserats

| | | |
|--|-----------|-----------------------------|
| • Provvolym | | l |
| • Sedimentets lukt/färg | | ingen, svag, stark |
| • Oxiderade skiktets tjocklek | | cm |
| • Vattenhalt | | % |
| • Torrsubstans | | % |
| • Glödförlust | | % av TS |
| • Kornstorleksfördelning | | Enl. SGU |
| • Artbestämning, artsammansättning, artantal | | artantal/m ² |
| • Individtäthet (abundans) | - per art | individantal/m ² |
| | - totalt | |
| • Biomassa | - per art | g våtvikt/m ² |
| | - totalt | |
| • Storleksfördelning av Östersjömussla | < 5 | mm |
| | 5-10 | mm |
| | > 10 | mm |
| • Bottenvattnets temperatur | | °C |
| • Bottenvattnets syrgasinnehåll | | mg O ₂ /l |
| • Bottenvattnets Syrgasmättnad | | % O ₂ |

Stationsnät

| St.nr | Namn | Djup m | Lat °N WGS 84 | Long °E WGS 84 |
|--------------|--------------------------------|-------------------|--------------------------|---------------------------|
| KD1 | Tosteberga | 14,2 | 55 57,984 | 14 32,120 |
| KD2 | Helgeåns mynning | 14,0 | 55 51,996 | 14 16,654 |
| N7 | Valjeviken | 7,0 | 56 02,437 | 14 32,231 |
| L12 | Sölvesborgviken (Inre redde) | 5,8 | 56 01,692 | 14 34,755 |
| N5 | V. Rönnholmen | 7,0 | 56 08,744 | 14 41,156 |
| N6 | V. Gryn | 15,5 | 56 07,865 | 14 43,405 |
| M1 | SO. Rockegrund | 15,6 | 56 07,068 | 14 47,209 |
| M2 | O. Nypgrund | 17,1 | 56 07,400 | 14 45,695 |
| KA | V. Stärnö | 14,7 | 56 08,825 | 14 49,325 |
| KN | V. Eneskär (Karlshamnsfjärden) | 23,1 | 56 08,495 | 14 53,437 |
| T/H | SV. Tärnö | 39,0 | 56 04,566 | 14 56,123 |
| TÖ | O. Tjärö | 15,4 | 56 10,058 | 15 03,759 |
| RY | Ronnebyfjärden | 9,7 | 56 09,504 | 15 17,676 |
| B2 | Tånghällan | 25,0 | 56 06,495 | 15 09,660 |
| K3 | V. Aspö | 9,0 | 56 07,156 | 15 30,715 |
| N3 | V. Saltö (Danmarksfjärden) | 9,8 | 56 10,252 | 15 33,287 |
| KAARV4 | NO. Aspö | 20,8 | 56 08,018 | 15 35,969 |
| N2 | NO. Aspö (Y. redde) | 14,6 | 56 07,798 | 15 34,303 |
| K5 | SO. Trossö | 13,0 | 56 08,998 | 15 36,535 |
| N1 (7) | N. Pottneholmen (Ö. fjärden) | 15,2 | 56 09,035 | 15 40,012 |
| K7 | N. Sturkö (Kyrkfjärden) | 7,3 | 56 07,377 | 15 41,292 |
| PMK 8 | Torhamnsfjärden | 4,2 | 56 05,104 | 15 48,456 |
| PMK 5 | Kållafjärden | 12,6 | 56 04,244 | 15 45,272 |
| KL11 | Kristianopel | 2,0 | 56 15,032 | 16 02,616 |

Bilaga 1 5(7)

Hårdbottenprovtagning

Metod för Vattenvårdsförbundet för västra Hanöbukten

Provtagningen har utförts enligt metodik utformad av Danmarks Miljöundersökningar (DMU Rapport nr 323, 2000). Bestämning av täckning för olika alger utfördes i tre rutor om 5x5m på tre olika djup på respektive station. Dessutom bedömdes täckningen längs ett utlagt måttband (se profilutläggning och fältmätningar nedan). Tångens djuputbredning bedömdes förutom på de tre ordinarie stationerna på ytterligare 6 platser.

Metod för Blekingekustens vattenvårdsförbund

Provtagningen är en modifierad variant av BIN V R112-113 (Naturvårdsv, 1986). Provtagning gjordes i september 2007.

Omvärldsfaktorer

Förutom direkta mätningar och provtagningar noterades även följande för att underlätta tolkningen av resultaten:

- Datum
- Vindriktning
- Vindstyrka (m/s)
- Våghöjd (m)

Profilutläggning

Ett måttband fästes i medelvattenlinjen. Profilerna har omfattat området ner till det djup där hårdbotten övergår i mjukbotten. På några lokaler där bottenlutningen är flack har måttbandet lagts ut till 100 m och längre ut har stickprover gjorts för att konstatera djupaste tångförekomst mm. Hela profilen och stickprovskyd har videofilmats.

Fältmätningar

- Linjetaxering längs profilen.

Samtliga observationer och skattningar gjordes i en tänkt korridor på ca 3-5 m bredd åt vardera hållet från linan – korridorrens bredd är beroende av siktdjupet vid dyktillfället.

Djup och avstånd från 0-punkten anges för:

- de dominerande växternas täckningsgrad och kondition/status,
- bottensubstrat (typ, %),
- nedslamning,
- förekomst av lösliggande tång,
- typ och mängd av påväxt,
- nyrekrytering av blås- och sågtångsplantor (fristående plantor och vid basen av äldre plantor)
- betningsskador på blås- och sågtång,
- annat, exempelvis blåmusslans (*Mytilus*) täckningsgrad.

- Blåstång (*Fucus vesiculosus*)

Blåstångens täckningsgrad bestämdes enligt en 7-gradig skala, i 10 st utslumpade rutor om 0,5 x 0,5 m (0,25 m²), på ett djup av 1-1,5 m. Påväxten med epifytiska alger uppskattades i varje ruta enligt samma 7-gradiga skala. I de fall större tätheter av blåstång fanns på andra djup, utfördes motsvarande uppskattning av blåstångens täckningsgrad även på dessa djup. Blåstångsplantornas maximala höjd mättes i varje ruta.

- **Fucusbältet; blåstång** (*F. vesiculosus*) och **sågtång** (*F. serratus*).

I profilen noterades övre och undre gräns för det kontinuerliga Fucusbältet. Kontinuerligt Fucusbälte definieras som en täckningsgrad >25 % av Fucus. Den undre gränsen för enstaka Fucusindivid (samt om möjligt den undre gränsen för rödalgsförekomst) noterades också.

Kvantitativ och kvalitativ provtagning

- Fucus; blåstång (*F. vesiculosus*) och sågtång (*F. serratus*). Proverna togs på 1-1,5 m djup.

Fauna och **påväxt** provtogs genom insamling av 3 blåstångsplantor från varje lokal. Varje planta placerades i en nätkasse med en maskvidd av 1x1 mm. Proverna frystes i väntan på analys. Epifytiska alger artbestämdes och biomassan bestämdes artvis efter torkning till konstant vikt vid 60 °C. Faunan artbestämdes, abundans och biomassa beräknades artvis, biomassan bestämdes som våtvikt. Varje planta bearbetades separat.

Närsaltsanalyser på årsskott av blåstång.

Årskotten från 10 st individuella plantor befriades från påväxt och sköljdes i vatten från provtagningsplatsen.

Provmaterialen fick torka till konstant vikt i 60 °C och förvarades i excikator i väntan på analys

Proverna analyserades på totalkol, totalfosfor och totalkväve.

| | | Enhet | Detektions-gräns |
|---------------|-------|--------------|------------------|
| – Totalkol | Tot-C | mg C / kg TS | ≤ 10 |
| – Totalfosfor | Tot-P | mg P / kg TS | ≤ 50 |
| – Totalkväve | Tot-N | mg N / kg TS | ≤ 100 |

- Rödalgsbältet

I rödalgsbältet togs 3 rutor om 0,2 x 0,2 m på ett bottensubstrat bestående av block, sten eller håll. Rutorna plockades och skrapades rena på alger. Innehållet i varje provruta artbestämdes och biomassan bestämdes artvis efter torkning till konstant vikt vid 60 °C. Proverna konserverades i avvaktan på bearbetning genom frysning.

Statistisk analys har utförts på längsta tillgängliga period. Trendanalysen har utförts med vanlig linjär korrelation för tångens näringsinnehåll (exvis Clarke 1990). Växt- och djursammansättningen har dessutom analyserats med hjälp av multidimensional scaling, en multivariat metod som ofta används vid analys av djur- eller växtsamhällen. Vid analysen har programpaketet PRIMER från Plymouth University använts (Field m fl, 1982).

Stationsnät

| St.nr | Namn | | R Djup m | Lat °N WGS 84 | Long °E WGS 84 | Bäring |
|-------|-----------------------------|---|----------------|------------------|-------------------|--------|
| H3 | Simrishamn | E | 6 | 55 31,98 | 14 21,62 | 110 |
| H2 | Karakås | E | 6 | 55 40,49 | 14 16,27 | 045 |
| H1 | Rakö | E | 6 | 55 59,03 | 14 27,41 | 080 |
| Ma11 | Björknabben (3) | E | 6 | 55 59,44 | 14 40,00 | 240 |
| Ma9 | Norrören (2) | E | 6 | 56 07,55 | 14 42,16 | 130 |
| Ma8 | Rockegrund (Pukaviksbukten) | E | 6 | 56 07,47 | 14 47,22 | 000 |
| Ma7 | Stärnö udde | E | 6 | 56 08,02 | 14 50,26 | 104 |
| Ma6 | Tärnö | E | 6 | 56 07,12 | 14 57,39 | 235 |
| Ma5 | Lindeskär (Ronnebyfjärden) | S | 3 | 56 09,28 | 15 16,71 | 310 |
| Ma5:2 | Karön (Ronnebyfjärden) | S | | 56 09,65 | 15 16,86 | 180 |
| Ma4 | Lindö (1) | E | 6 | 56 07,13 | 15 20,81 | 170 |
| Ma3 | Hallarna (N. Hasslö) | S | 3 | 56 07,05 | 15 26,87 | 000 |
| Ma2 | Getskär (Yttre redden) | S | 3 | 56 08,78 | 15 35,98 | 225 |
| Ma2:2 | Säljön (Ö fjärden) | S | | 56 09,34 | 15 40,62 | 215 |
| LöSS | Liten ö S om Sturkö | E | 6 | 56 04,04 | 15 41,20 | 185 |
| Ma1 | Hästholmen (Torhamn) | S | 3 | 56 04,60 | 15 45,00 | 140 |
| Ma15 | Ö. Stärkelsefabriken | E | 6 | 56 08,47 | 15 55,94 | 105 |

Siffror inom parentes, under ”Namn”, svarar mot stationer undersökta i samband med Hanöbuktsundersökningen 1987-1988.

S = Skyddad station, E = Exponerad station

Bilaga 1 7(7)

Fiskfysiologi

För information om metod för undersökning av tånglakarnas fysiologiska status hänvisas till separat rapport redovisad direkt till Stora Enso Nymölla AB och Mörrums Bruk AB. Följande lokaler har ingått i undersökningen under 2007.

| St.nr | Namn | Lat °N WGS-84 | Long °E WGS-84 |
|-------|---------------------------|------------------|-------------------|
| | Tosteberga | 55 59,4 | 14 26,3 |
| | Åhus | Referens | 55 56,7 |
| | Utkörningen | 56 01,1 | 14 32,7 |
| | Kladdenabb | 56 05,9 | 14 43,2 |
| | Jordskär, (Svarta stenar) | 56 08,6 | 14 46,3 |
| | Torhamn, Långören | Referens | 56 03,5 |
| | | | 15 49,8 |

Utsläpp av näringsämnen till Hanöbukten under 2007

Mängderna av totalkväve respektive totalfosfor är angivna i ton

| | Vattendrag | | | | Industrier | | | | Reningsverk | | | | Totalt | | | | | | |
|-----|------------|----------|----------|----------|------------|-----------|--------|------------|-------------|--------------|--------|------------|--------|---------|-----------|---------|-----------|------------|-------|
| | Helbeä | Skråbeån | Mörumsån | Ronnebån | Bräkneån | Lyckebyån | Totalt | Nymölla AB | Mörums bruk | Karlshamn AB | Totalt | Karlskrona | | Ronneby | Karlshamn | Sölvesb | Nogersund | Simrishamn | Kivik |
| jan | 1097,2 | 44,4 | 219,8 | 50,3 | 41,3 | 40,4 | 1493,4 | 5,0 | 13,1 | 2,3 | 20,4 | 2,9 | 2,6 | 2,3 | 2,3 | 1,0 | 1,4 | 0,3 | 12,8 |
| feb | 572,0 | 44,8 | 199,9 | 35,6 | 26,6 | 28,2 | 907,1 | 3,8 | 9,4 | 2,3 | 15,4 | 2,9 | 2,6 | 2,3 | 2,3 | 1,0 | 1,4 | 0,3 | 12,8 |
| mar | 489,7 | 46,0 | 182,3 | 42,0 | 32,3 | 52,2 | 844,6 | 4,3 | 10,7 | 2,3 | 17,3 | 2,9 | 2,6 | 2,3 | 2,3 | 1,0 | 1,4 | 0,3 | 12,8 |
| apr | 254,6 | 18,1 | 91,1 | 22,9 | 13,4 | 18,1 | 418,1 | 5,5 | 8,7 | 2,3 | 16,4 | 2,9 | 2,6 | 2,3 | 2,3 | 1,0 | 1,4 | 0,3 | 12,8 |
| maj | 139,9 | 10,0 | 35,6 | 17,2 | 5,2 | 7,0 | 214,9 | 3,8 | 8,9 | 2,3 | 15,0 | 2,9 | 2,6 | 2,3 | 2,3 | 1,0 | 1,4 | 0,3 | 12,8 |
| jun | 85,5 | 8,9 | 19,5 | 10,3 | 2,3 | 3,0 | 129,5 | 3,1 | 11,4 | 2,3 | 16,7 | 2,9 | 2,6 | 2,3 | 2,3 | 1,0 | 1,4 | 0,3 | 12,8 |
| jul | 493,7 | 52,9 | 87,5 | 28,4 | 27,0 | 25,3 | 714,8 | 6,5 | 16,5 | 2,3 | 25,3 | 2,9 | 2,6 | 2,3 | 2,3 | 1,0 | 1,4 | 0,3 | 12,8 |
| aug | 321,5 | 48,4 | 90,6 | 30,5 | 19,3 | 19,9 | 530,3 | 5,3 | 9,9 | 2,3 | 17,4 | 2,9 | 2,6 | 2,3 | 2,3 | 1,0 | 1,4 | 0,3 | 12,8 |
| sep | 223,6 | 20,9 | 67,2 | 26,5 | 10,8 | 12,0 | 361,1 | 4,1 | 8,8 | 2,3 | 15,1 | 2,9 | 2,6 | 2,3 | 2,3 | 1,0 | 1,4 | 0,3 | 12,8 |
| okt | 209,8 | 20,0 | 88,1 | 25,3 | 22,8 | 16,8 | 382,8 | 4,3 | 10,8 | 2,3 | 17,4 | 2,9 | 2,6 | 2,3 | 2,3 | 1,0 | 1,4 | 0,3 | 12,8 |
| nov | 199,7 | 16,7 | 84,3 | 18,1 | 18,4 | 12,6 | 349,9 | 2,0 | 5,7 | 2,3 | 9,9 | 2,9 | 2,6 | 2,3 | 2,3 | 1,0 | 1,4 | 0,3 | 12,8 |
| dec | 315,5 | 30,2 | 123,8 | 28,4 | 33,2 | 24,4 | 555,4 | 2,7 | 10,8 | 2,3 | 15,7 | 2,9 | 2,6 | 2,3 | 2,3 | 1,0 | 1,4 | 0,3 | 12,8 |

| | Vattendrag | | | | Industrier | | | | Reningsverk | | | | Totalt | | | | | | |
|------|------------|----------|----------|----------|------------|-----------|--------|------------|-------------|--------------|--------|------------|--------|---------|-----------|---------|-----------|------------|-------|
| | Helbeä | Skråbeån | Mörumsån | Ronnebån | Bräkneån | Lyckebyån | Totalt | Nymölla AB | Mörums bruk | Karlshamn AB | Totalt | Karlskrona | | Ronneby | Karlshamn | Sölvesb | Nogersund | Simrishamn | Kivik |
| jan | 17,61 | 0,61 | 4,14 | 0,99 | 0,71 | 0,73 | 24,79 | 0,59 | 1,21 | 0,28 | 2,07 | 0,17 | 0,30 | 0,28 | 0,06 | 0,01 | 0,04 | 0,01 | 0,88 |
| febr | 8,05 | 0,33 | 2,84 | 0,75 | 0,47 | 0,61 | 13,06 | 0,34 | 1,18 | 0,28 | 1,79 | 0,17 | 0,30 | 0,28 | 0,06 | 0,01 | 0,04 | 0,01 | 0,88 |
| mar | 6,18 | 0,28 | 2,69 | 0,86 | 0,54 | 1,22 | 11,77 | 0,59 | 1,15 | 0,28 | 2,01 | 0,17 | 0,30 | 0,28 | 0,06 | 0,01 | 0,04 | 0,01 | 0,88 |
| apr | 4,47 | 0,14 | 1,76 | 0,51 | 0,21 | 0,48 | 7,57 | 0,75 | 1,44 | 0,28 | 2,47 | 0,17 | 0,30 | 0,28 | 0,06 | 0,01 | 0,04 | 0,01 | 0,88 |
| maj | 2,20 | 0,07 | 1,04 | 0,43 | 0,08 | 0,31 | 4,13 | 1,12 | 1,12 | 0,28 | 2,51 | 0,17 | 0,30 | 0,28 | 0,06 | 0,01 | 0,04 | 0,01 | 0,88 |
| jun | 1,36 | 0,07 | 0,76 | 0,37 | 0,05 | 0,13 | 2,73 | 1,32 | 1,50 | 0,28 | 3,10 | 0,17 | 0,30 | 0,28 | 0,06 | 0,01 | 0,04 | 0,01 | 0,88 |
| jul | 11,37 | 0,53 | 3,55 | 1,01 | 0,89 | 0,55 | 17,90 | 0,84 | 2,17 | 0,28 | 3,28 | 0,17 | 0,30 | 0,28 | 0,06 | 0,01 | 0,04 | 0,01 | 0,88 |
| aug | 8,41 | 0,54 | 3,56 | 0,83 | 0,42 | 0,67 | 14,43 | 0,74 | 1,09 | 0,28 | 2,10 | 0,17 | 0,30 | 0,28 | 0,06 | 0,01 | 0,04 | 0,01 | 0,88 |
| sep | 9,13 | 0,19 | 2,24 | 0,59 | 0,27 | 0,56 | 12,99 | 0,87 | 0,90 | 0,28 | 2,05 | 0,17 | 0,30 | 0,28 | 0,06 | 0,01 | 0,04 | 0,01 | 0,88 |
| okt | 4,92 | 0,14 | 2,21 | 0,67 | 0,77 | 0,57 | 9,28 | 0,53 | 0,99 | 0,28 | 1,79 | 0,17 | 0,30 | 0,28 | 0,06 | 0,01 | 0,04 | 0,01 | 0,88 |
| nov | 5,39 | 0,06 | 2,05 | 0,67 | 0,51 | 0,44 | 9,11 | 0,45 | 0,42 | 0,28 | 1,15 | 0,17 | 0,30 | 0,28 | 0,06 | 0,01 | 0,04 | 0,01 | 0,88 |
| dec | 5,80 | 0,19 | 2,90 | 0,84 | 0,65 | 0,66 | 11,03 | 0,78 | 1,40 | 0,28 | 2,45 | 0,17 | 0,30 | 0,28 | 0,06 | 0,01 | 0,04 | 0,01 | 0,88 |

Utsläpp av näringsämnen till Hanöbukten under perioden 1990-2007

Mängderna av totalkväve respektive totalfosfor är angivna i ton.

Signifikanta trender (korrelation) anges med fet stil, minustecken anger minskande mängder. Data

är erhållna från industrierna, databasen Cemir och för vattendragen från SLU hemsida

[http://info1.ma.slu.se/www_ma.acgi\\$Projekt?ID=Intro](http://info1.ma.slu.se/www_ma.acgi$Projekt?ID=Intro) och från länsstyrelserna i Blekinge och

Skåne.

| kväve (ton) | Vattendrag | | | | | | | | | | Industriet | | | | | | | | | | Reningsverk | | | | | | | | | | Totalt * | | | | | | | | | | | | |
|-------------|--------------|----------|---------|----------|----------|-----------|--------|--------------|------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|---------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|---------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | Helgeå | Skråbeån | Mörmsån | Ronnevån | Bråkneån | Lyckebyån | Totalt | Nymölla AB | Mörms bruk | Karlshamns AB | Totalt | Karlskrona | Ronneby | Karlshamn | Sölvesb | Nogersund | Smittshamn | Kivik | Totalt * | Helgeå | Skråbeån | Mörmsån | Ronnevån | Bråkneån | Lyckebyån | Totalt | Nymölla AB | Mörms bruk | Karlshamns AB | Totalt | | Karlskrona | Ronneby | Karlshamn | Sölvesb | Nogersund | Smittshamn | Kivik | Totalt * | | | | |
| 1990 | 3815,0 | 139,5 | 629,4 | 194,6 | 81,4 | 132,0 | 492,9 | 494,0 | 132,0 | 21,9 | 647,9 | 130,2 | 64,0 | 50,3 | 16,3 | 22,9 | 5,9 | 289,6 | 494,0 | 132,0 | 21,9 | 647,9 | 130,2 | 64,0 | 50,3 | 16,3 | 22,9 | 5,9 | 289,6 | 494,0 | 132,0 | 21,9 | 647,9 | 130,2 | 64,0 | 50,3 | 16,3 | 22,9 | 5,9 | 289,6 | | | |
| 1991 | 2763,0 | 219,9 | 591,8 | 219,4 | 91,8 | 151,0 | 4035,9 | 500,0 | 64,0 | 18,7 | 582,7 | 123,7 | 59,3 | 41,3 | 16 | 34,4 | 3,8 | 278,5 | 500,0 | 64,0 | 18,7 | 582,7 | 123,7 | 59,3 | 41,3 | 16 | 34,4 | 3,8 | 278,5 | 500,0 | 64,0 | 41,3 | 16 | 34,4 | 3,8 | 278,5 | | | | | | | |
| 1992 | 3068,0 | 171,9 | 568,9 | 237,6 | 94,9 | 128,1 | 4269,4 | 403,0 | 86,0 | 16 | 505,0 | 162,9 | 55,1 | 40 | 14 | 44,5 | 3,5 | 319,9 | 403,0 | 86,0 | 16 | 505,0 | 162,9 | 55,1 | 40 | 14 | 44,5 | 3,5 | 319,9 | 403,0 | 86,0 | 55,1 | 40 | 14 | 44,5 | 3,5 | 319,9 | | | | | | |
| 1993 | 2970,0 | 234,3 | 621,6 | 228,3 | 115,1 | 156,8 | 4326,1 | 307,0 | 79,0 | 2,6 | 388,6 | 175 | 52,6 | 39,3 | 15 | 42,8 | 5,2 | 329,9 | 307,0 | 79,0 | 2,6 | 388,6 | 175 | 52,6 | 39,3 | 15 | 42,8 | 5,2 | 329,9 | 307,0 | 79,0 | 2,6 | 388,6 | 175 | 52,6 | 39,3 | 15 | 42,8 | 5,2 | 329,9 | | | |
| 1994 | 3875,0 | 337,6 | 984,7 | 380,9 | 226,1 | 334,0 | 6138,4 | 306,2 | 80,0 | 1,5 | 387,7 | 199 | 29,0 | 47,9 | 14,3 | 40,2 | 5,2 | 335,6 | 306,2 | 80,0 | 1,5 | 387,7 | 199 | 29,0 | 47,9 | 14,3 | 40,2 | 5,2 | 335,6 | 306,2 | 80,0 | 1,5 | 387,7 | 199 | 29,0 | 47,9 | 14,3 | 40,2 | 5,2 | 335,6 | | | |
| 1995 | 2727,0 | 387,7 | 1068,3 | 312,5 | 163,5 | 245,0 | 4904,0 | 226,0 | 100,0 | 2,1 | 328,1 | 174 | 24,0 | 55,9 | 14,3 | 51,7 | 5,9 | 325,8 | 226,0 | 100,0 | 2,1 | 328,1 | 174 | 24,0 | 55,9 | 14,3 | 51,7 | 5,9 | 325,8 | 226,0 | 100,0 | 2,1 | 328,1 | 174 | 24,0 | 55,9 | 14,3 | 51,7 | 5,9 | 325,8 | | | |
| 1996 | 1208,0 | 159,0 | 399,9 | 194,9 | 91,1 | 229,9 | 2282,9 | 266,0 | 99,0 | 2,8 | 367,8 | 170 | 19,9 | 48 | 13 | 32,0 | 5,0 | 287,9 | 266,0 | 99,0 | 2,8 | 367,8 | 170 | 19,9 | 48 | 13 | 32,0 | 5,0 | 287,9 | 266,0 | 99,0 | 2,8 | 367,8 | 170 | 19,9 | 48 | 13 | 32,0 | 5,0 | 287,9 | | | |
| 1997 | 1230,0 | 180,0 | 445,3 | 188,1 | 82,4 | 152,7 | 2278,5 | 213,0 | 105,0 | 1,91 | 319,9 | 41,8 | 18,2 | 49 | 9,9 | 18,5 | 4,3 | 141,7 | 213,0 | 105,0 | 1,91 | 319,9 | 41,8 | 18,2 | 49 | 9,9 | 18,5 | 4,3 | 141,7 | 213,0 | 105,0 | 1,91 | 319,9 | 41,8 | 18,2 | 49 | 9,9 | 18,5 | 4,3 | 141,7 | | | |
| 1998 | 3054,0 | 235,0 | 782,9 | 244,5 | 125,8 | 177,0 | 4619,2 | 155,0 | 124,0 | 1,4 | 280,4 | 30 | 16,9 | 56 | 5 | 17,0 | 6,3 | 131,2 | 155,0 | 124,0 | 1,4 | 280,4 | 30 | 16,9 | 56 | 5 | 17,0 | 6,3 | 131,2 | 155,0 | 124,0 | 1,4 | 280,4 | 30 | 16,9 | 56 | 5 | 17,0 | 6,3 | 131,2 | | | |
| 1999 | 3013,0 | 303,0 | 977,3 | 209,3 | 168,7 | 237,0 | 4908,3 | 148,5 | 118,0 | 3,3 | 289,8 | 36 | 19,3 | 62,9 | 14,0 | 21,6 | 3,7 | 157,5 | 148,5 | 118,0 | 3,3 | 289,8 | 36 | 19,3 | 62,9 | 14,0 | 21,6 | 3,7 | 157,5 | 148,5 | 118,0 | 3,3 | 289,8 | 36 | 19,3 | 62,9 | 14,0 | 21,6 | 3,7 | 157,5 | | | |
| 2000 | 2441,4 | 242,3 | 730,5 | 303,5 | 132,6 | 194,6 | 4045,0 | 137,9 | 127,8 | 1,9 | 267,7 | 34,0 | 20,0 | 42,5 | 6,8 | 13,4 | 2,4 | 119,1 | 137,9 | 127,8 | 1,9 | 267,7 | 34,0 | 20,0 | 42,5 | 6,8 | 13,4 | 2,4 | 119,1 | 137,9 | 127,8 | 1,9 | 267,7 | 34,0 | 20,0 | 42,5 | 6,8 | 13,4 | 2,4 | 119,1 | | | |
| 2001 | 2529,8 | 261,8 | 861,9 | 318,9 | 164,8 | 256,0 | 4393,1 | 145,4 | 118,3 | 2,0 | 265,8 | 49,0 | 24,1 | 21,2 | 4,5 | 10,6 | 4,5 | 113,8 | 145,4 | 118,3 | 2,0 | 265,8 | 49,0 | 24,1 | 21,2 | 4,5 | 10,6 | 4,5 | 113,8 | 145,4 | 118,3 | 2,0 | 265,8 | 49,0 | 24,1 | 21,2 | 4,5 | 10,6 | 4,5 | 113,8 | | | |
| 2002 | 3429,0 | 338,7 | 1062,6 | 350,2 | 189,1 | 202,3 | 5571,9 | 187,7 | 119,6 | 2,7 | 310,0 | 59,3 | 31,8 | 23,0 | 10,6 | 14,0 | 5,5 | 144,2 | 187,7 | 119,6 | 2,7 | 310,0 | 59,3 | 31,8 | 23,0 | 10,6 | 14,0 | 5,5 | 144,2 | 187,7 | 119,6 | 2,7 | 310,0 | 59,3 | 31,8 | 23,0 | 10,6 | 14,0 | 5,5 | 144,2 | | | |
| 2003 | 1237,1 | 141,2 | 476,0 | 131,1 | 56,6 | 109,5 | 2151,5 | 149,5 | 95,0 | 1,4 | 310,0 | 44,2 | 21,0 | 30,0 | 8,5 | 22,6 | 4,1 | 130,4 | 149,5 | 95,0 | 1,4 | 310,0 | 44,2 | 21,0 | 30,0 | 8,5 | 22,6 | 4,1 | 130,4 | 149,5 | 95,0 | 1,4 | 310,0 | 44,2 | 21,0 | 30,0 | 8,5 | 22,6 | 4,1 | 130,4 | | | |
| 2004 | 2549,1 | 152,1 | 785,8 | 220,2 | 98,5 | 153,8 | 3959,5 | 102,7 | 122,4 | 11,4 | 236,5 | 34,0 | 24,3 | 24,8 | 9,2 | 40,5 | 4,6 | 137,4 | 102,7 | 122,4 | 11,4 | 236,5 | 34,0 | 24,3 | 24,8 | 9,2 | 40,5 | 4,6 | 137,4 | 102,7 | 122,4 | 11,4 | 236,5 | 34,0 | 24,3 | 24,8 | 9,2 | 40,5 | 4,6 | 137,4 | | | |
| 2005 | 2092,1 | 153,1 | 669,5 | 188,0 | 99,2 | 121,7 | 3323,6 | 122,2 | 96,5 | 23,4 | 242,1 | 42,0 | 23,3 | 20,5 | 7,1 | 16,8 | 4,3 | 114,0 | 122,2 | 96,5 | 23,4 | 242,1 | 42,0 | 23,3 | 20,5 | 7,1 | 16,8 | 4,3 | 114,0 | 122,2 | 96,5 | 23,4 | 242,1 | 42,0 | 23,3 | 20,5 | 7,1 | 16,8 | 4,3 | 114,0 | | | |
| 2006 | 2451,8 | 169,5 | 1075,3 | 264,9 | 181,5 | 156,6 | 4299,6 | 115,1 | 131,0 | 16,6 | 262,6 | 40,0 | 24,0 | 19,0 | 10,0 | 27,9 | 4,3 | 125,2 | 115,1 | 131,0 | 16,6 | 262,6 | 40,0 | 24,0 | 19,0 | 10,0 | 27,9 | 4,3 | 125,2 | 115,1 | 131,0 | 16,6 | 262,6 | 40,0 | 24,0 | 19,0 | 10,0 | 27,9 | 4,3 | 125,2 | | | |
| 2007 | 4402,7 | 361,2 | 1289,8 | 335,5 | 252,6 | 259,9 | 6901,7 | 50,3 | 124,7 | 27,0 | 202,0 | 42,2 | 35,2 | 27,5 | 12,2 | 16,3 | 3,7 | 137,1 | 50,3 | 124,7 | 27,0 | 202,0 | 42,2 | 35,2 | 27,5 | 12,2 | 16,3 | 3,7 | 137,1 | 50,3 | 124,7 | 27,0 | 202,0 | 42,2 | 35,2 | 27,5 | 12,2 | 16,3 | 3,7 | 137,1 | | | |
| trend | -0,13 | 0,05 | 0,44 | 0,10 | 0,34 | 0,01 | 0,02 | -0,91 | 0,52 | 0,15 | -0,86 | -0,76 | -0,62 | -0,22 | -0,66 | -0,64 | -0,50 | -0,27 | -0,83 | -0,91 | 0,52 | 0,15 | -0,86 | -0,76 | -0,62 | -0,22 | -0,66 | -0,64 | -0,50 | -0,27 | -0,83 | -0,91 | 0,52 | 0,15 | -0,86 | -0,76 | -0,62 | -0,22 | -0,66 | -0,64 | -0,50 | -0,27 | -0,83 |

| fosfor (ton) | Vattendrag | | | | | | | | | | Industriet | | | | | | | | | | Reningsverk | | | | | | | | | | Totalt * | | | | | | | | | |
|--------------|------------|----------|---------|----------|----------|-----------|--------|------------|------------|---------------|------------|------------|---------|-----------|---------|-----------|------------|-------|----------|--------|-------------|---------|----------|----------|-----------|--------|------------|------------|---------------|--------|----------|------------|---------|-----------|---------|-----------|------------|-------|----------|------|
| | Helgeå | Skråbeån | Mörmsån | Ronnevån | Bråkneån | Lyckebyån | Totalt | Nymölla AB | Mörms bruk | Karlshamns AB | Totalt | Karlskrona | Ronneby | Karlshamn | Sölvesb | Nogersund | Smittshamn | Kivik | Totalt * | Helgeå | Skråbeån | Mörmsån | Ronnevån | Bråkneån | Lyckebyån | Totalt | Nymölla AB | Mörms bruk | Karlshamns AB | Totalt | | Karlskrona | Ronneby | Karlshamn | Sölvesb | Nogersund | Smittshamn | Kivik | Totalt * | |
| 1990 | 87,00 | 2,94 | 16,28 | 5,99 | 1,26 | 3,09 | 115,96 | 75,00 | 23,00 | 2,6 | 100,60 | 2,07 | 0,7 | 0,857 | 0,18 | 0,60 | 0,19 | 4,60 | 75,00 | 23,00 | 2,6 | 100,60 | 2,07 | 0,7 | 0,857 | 0,18 | 0,60 | 0,19 | 4,60 | 75,00 | 23,00 | 2,6 | 100,60 | 2,07 | 0,7 | 0,857 | 0,18 | 0,60 | 0,19 | 4,60 |
| 1991 | 71,10 | 4,40 | 17,97 | 6,48 | 1,66 | 4,09 | 105,71 | 52,00 | 18,00 | 3,1 | 73,10 | 1,68 | 0,9 | 0,9 | 0,15 | 0,22 | 0,19 | 4,07 | 52,00 | 18,00 | 3,1 | 73,10 | 1,68 | 0,9 | 0,9 | 0,15 | 0,22 | 0,19 | 4,07 | 52,00 | 18,00 | 3,1 | 73,10 | 1,68 | 0,9 | 0,9 | 0,15 | 0,22 | 0,19 | 4,07 |
| 1992 | 84,90 | 4,00 | 14,71 | 9,44 | 1,73 | 3,05 | 117,83 | 47,00 | 17,00 | 1,5 | 65,50 | 2,15 | 0,9 | 0,7 | 0,18 | 1,24 | 0,22 | 5,43 | 47,00 | 17,00 | 1,5 | 65,50 | 2,15 | 0,9 | 0,7 | 0,18 | 1,24 | 0,22 | 5,43 | 47,00 | 17,00 | 1,5 | 65,50 | 2,15 | 0,9 | 0,7 | 0,18 | 1,24 | 0,22 | 5,43 |
| 1993 | 87,00 | 5,80 | 13,29 | 6,47 | 1,41 | 3,94 | 117,90 | 42,00 | 21,00 | 4,9 | 67,90 | 1,67 | 1,2 | 0,674 | 0,18 | 1,30 | 0,20 | 5,22 | 42,00 | 21,00 | 4,9 | 67,90 | 1,67 | 1,2 | 0,674 | 0,18 | 1,30 | 0,20 | 5,22 | 42,00 | 21,00 | 4,9 | 67,90 | 1,67 | 1,2 | 0,674 | 0,18 | 1,30 | 0,20 | 5,22 |
| 1994 | 56,60 | 6,40 | 27,43 | 12,94 | 3,95 | 9,01 | 116,33 | 54,00 | 17,00 | 5,4 | 76,40 | 2,03 | 1,0 | 1,04 | 0,15 | 0,76 | 0,20 | 5,18 | 54,00 | 17,00 | 5,4 | 76,40 | 2,03 | 1,0 | 1,04 | 0,15 | 0,76 | 0,20 | 5,18 | 54,00 | 17,00 | 5,4 | 76,40 | 2,03 | 1,0 | 1,04 | 0,15 | 0,76 | 0,20 | 5,18 |
| 1995 | 53,00 | 5,00 | 26,72 | 8,32 | 4,33 | 7,12 | 104,49 | 17,00 | 14,00 | 6,2 | 37,20 | 1,8 | 0,7 | 0,64 | 0,116 | 0,67 | 0,11 | 4,04 | 17,00 | 14,00 | 6,2 | 37,20 | 1,8 | 0,7 | 0,64 | 0,116 | 0,67 | 0,11 | 4,04 | 17,00 | 14,00 | 6,2 | 37,20 | 1,8 | 0,7 | 0,64 | 0,116 | 0,67 | 0,11 | 4,04 |
| 1996 | 31,70 | 4,54 | 10,40 | 5,29 | 1,82 | 5,32 | 59,08 | 30,00 | 13,00 | 5,5 | 48,50 | 1,6 | 0,8 | 0,42 | 0,14 | 0,65 | 0,24 | 3,88 | 30,00 | 13,00 | 5,5 | 48,50 | 1,6 | 0,8 | 0,42 | 0,14 | 0,65 | 0,24 | 3,88 | 30,00 | 13,00 | | | | | | | | | |

Fysikalisk-kemiska vattenundersökningar i Blekinge och västra Hanöbukten 2007

| Station | Datum | Sikt djup m | Djup m | Temp C | Salinitet psu | O2 ml/l | PO4 umol/l | Tot-P umol/l | NO2 umol/l | NO3 umol/l | NH4 umol/l | Tot-N umol/l | SiO3 umol/l | POC umol/l | PON umol/l | Kloro fyll-a ug/l |
|---------|------------|----------------|-----------|-----------|------------------|------------|---------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|----------------|---------------|---------------|-------------------------|
| VH1 | 2007-01-16 | 6 | 0 | 6,51 | 8,88 | 7,9 | 0,86 | 1,25 | 0,26 | 6,26 | 0,2 | 25 | 16,1 | 29,5 | 2,2 | 0,5 |
| VH1 | | | 5 | 6,51 | 8,88 | 7,82 | 0,86 | 1,26 | 0,26 | 6,33 | 0,2 | 24,6 | 16,2 | | | |
| VH1 | | | 12 | 6,49 | 8,91 | 8,33 | 0,87 | 1,23 | 0,26 | 6,44 | 0,22 | 24,8 | 16,4 | 21,3 | 1,8 | |
| VH1 | 2007-02-13 | | 0 | 2,88 | 7,75 | 8,79 | 1,08 | 1,36 | 0,19 | 3,65 | 0,11 | 22,4 | 17,2 | 23,5 | 2,4 | 0,6 |
| VH1 | | | 5 | 2,89 | 7,74 | 8,79 | 1,08 | 1,32 | 0,2 | 3,62 | 0,15 | 21,6 | 17,2 | | | |
| VH1 | | | 12 | 2,89 | 7,74 | 8,82 | 1,08 | 1,35 | 0,21 | 3,63 | 0,07 | 21,7 | 17,2 | 20,6 | 2,2 | |
| VH1 | 2007-03-13 | 6 | 0 | 3,03 | 7,06 | 9,09 | 0,83 | 1,2 | 0,26 | 4,95 | 0,23 | 24,1 | 17,8 | 13,3 | 1,3 | 0,3 |
| VH1 | | | 5 | 2,77 | 7,20 | 9,13 | 0,86 | 1,25 | 0,27 | 4,74 | 0,23 | 23,7 | 18,2 | | | |
| VH1 | | | 12 | 2,73 | 7,22 | 9,06 | 0,88 | 1,23 | 0,27 | 4,78 | 0,35 | 23,1 | 18,2 | 11 | 1,2 | |
| VH1 | 2007-04-17 | 10 | 0 | 7,72 | 7,41 | 8,66 | 0,46 | 0,88 | 0,02 | < 0,10 | < 0,05 | 18,4 | 7,9 | 20,4 | 2,2 | 0,6 |
| VH1 | | | 5 | 7,66 | 7,42 | 8,65 | 0,46 | 0,88 | 0,02 | < 0,10 | < 0,05 | 19,2 | 7,8 | | | |
| VH1 | | | 12 | 6,74 | 7,48 | 8,85 | 0,5 | 0,91 | 0,02 | < 0,10 | < 0,05 | 18,9 | 8,4 | 20,7 | 1,9 | |
| VH1 | 2007-05-08 | 11 | 0 | 10,39 | 7,43 | 7,84 | 0,45 | 0,84 | 0,02 | < 0,10 | < 0,05 | 18,3 | 5,1 | 10,8 | 1,6 | 0,3 |
| VH1 | | | 5 | 10,32 | 7,43 | 7,84 | 0,44 | 0,84 | 0,02 | < 0,10 | < 0,05 | 19,4 | 5,2 | | | |
| VH1 | | | 12 | 8,96 | 7,45 | 8,02 | 0,51 | 0,82 | 0,02 | < 0,10 | < 0,05 | 17 | 9,3 | 22,3 | 2,9 | |
| VH1 | 2007-06-12 | 7 | 0 | 19,21 | 7,28 | 7,13 | 0,3 | 0,8 | 0,03 | < 0,10 | < 0,05 | 18,8 | 6,6 | 28 | 2,5 | 0,8 |
| VH1 | | | 5 | 18,36 | 7,35 | 7,85 | 0,33 | 0,85 | 0,03 | < 0,10 | < 0,05 | 18,4 | 8,8 | | | |
| VH1 | | | 12 | 13,69 | 7,39 | 7,76 | 0,48 | 0,87 | 0,03 | < 0,10 | 0,05 | 17,3 | 8,1 | 18,6 | 1,9 | |
| VH1 | 2007-07-18 | 6 | 0 | 16,18 | 7,19 | 6,98 | 0,33 | 0,76 | 0,04 | < 0,10 | 0,06 | 21,1 | 12,4 | 24,7 | 3,5 | 1,9 |
| VH1 | | | 5 | 16,12 | 7,19 | 7 | 0,33 | 0,79 | 0,04 | < 0,10 | 0,09 | 22,2 | 12,4 | | | |
| VH1 | | | 12 | 11,62 | 7,31 | 6,3 | 0,68 | 1,06 | 0,03 | < 0,10 | 0,11 | 19,3 | 12,7 | 20,1 | 2,4 | |
| VH1 | 2007-08-21 | 5 | 0 | 17,27 | 7,04 | 6,46 | 0,23 | 0,94 | 0,05 | < 0,10 | 0,31 | 24,9 | 10,8 | 32,2 | 4 | 1,6 |
| VH1 | | | 5 | 17,26 | 7,04 | 6,45 | 0,22 | 0,86 | 0,05 | < 0,10 | 0,2 | 23,4 | 10,8 | | | |
| VH1 | | | 11 | 17,2 | 7,04 | 6,51 | 0,25 | 0,89 | 0,05 | < 0,10 | 0,27 | 24,2 | 10,9 | 35,1 | 4,3 | |
| VH1 | 2007-09-18 | 8 | 0 | 11,4 | 7,36 | 7,17 | 0,62 | 1,02 | 0,04 | < 0,10 | 0,12 | 18,3 | 11,6 | 13,8 | 1,7 | 0,9 |
| VH1 | | | 5 | 11,13 | 7,36 | 7,08 | 0,64 | 1,01 | 0,04 | < 0,10 | 0,12 | 18,1 | 11,9 | | | |
| VH1 | | | 12 | 10,01 | 7,36 | 6,66 | 0,7 | 1,09 | 0,07 | < 0,10 | 0,09 | 17,6 | 14,2 | 13,9 | 1,4 | |
| VH1 | 2007-10-16 | 7 | 0 | 10,52 | 7,17 | 7,42 | 0,52 | 0,97 | 0,04 | < 0,10 | 0,07 | 20,2 | 12,2 | 17,9 | 2,1 | 0,9 |
| VH1 | | | 5 | 10,52 | 7,17 | 7,41 | 0,52 | 0,96 | 0,03 | < 0,10 | 0,07 | 18,8 | 12,1 | | | |
| VH1 | | | 12 | 10,5 | 7,23 | 7,24 | 0,56 | 0,99 | 0,05 | < 0,10 | 0,1 | 21,9 | 12 | 18,9 | 2,1 | |
| VH1 | 2007-11-13 | 7,5 | 0 | 6,66 | 7,15 | 7,86 | 0,52 | 0,81 | 0,3 | 0,66 | 0,14 | 19,7 | 11,4 | 18,7 | 2,4 | 1 |
| VH1 | | | 5 | 6,7 | 7,15 | 7,84 | 0,51 | 0,83 | 0,3 | 0,65 | 0,13 | 20,8 | 11,4 | | | |
| VH1 | | | 12 | 6,7 | 7,15 | 7,88 | 0,52 | 0,8 | 0,31 | 0,65 | 0,15 | 18,6 | 11,4 | 15,5 | 1,7 | |
| VH1 | 2007-12-11 | | 0 | 5,76 | 7,16 | 7,95 | 0,66 | 1,05 | 0,62 | 2,87 | 0,23 | 25,1 | 16,3 | 24,7 | 2,5 | 0,7 |
| VH1 | | | 5 | 5,78 | 7,16 | 7,99 | 0,65 | 1,04 | 0,61 | 2,85 | 0,22 | 24,7 | 16,3 | | | |
| VH1 | | | 12 | 6,14 | 7,22 | 7,86 | 0,64 | 1,11 | 0,49 | 2,85 | 0,15 | 26,2 | 15,6 | 26,6 | 2,7 | |
| VH3A | 2007-01-16 | 13 | 0 | 6,62 | 8,37 | 7,87 | 0,65 | 0,94 | 0,26 | 2,99 | 0,13 | 18,9 | 9,4 | | | 0,7 |
| VH3A | | | 5 | 6,63 | 8,37 | 8,24 | 0,64 | 1,02 | 0,26 | 2,96 | 0,08 | 21,7 | 9,4 | | | |
| VH3A | | | 17 | 6,63 | 8,37 | 7,87 | 0,65 | 0,97 | 0,26 | 2,96 | 0,09 | 20,6 | 9,4 | | | |
| VH3A | 2007-03-13 | 5 | 0 | 3,77 | 5,96 | 8,84 | 0,74 | 1,12 | 0,36 | 24,49 | 1,06 | 50,1 | 43,1 | | | 0,5 |
| VH3A | | | 5 | 2,71 | 7,14 | 8,97 | 0,89 | 1,23 | 0,28 | 7,04 | 0,3 | 26,2 | 20,7 | | | |
| VH3A | | | 17 | 2,85 | 7,34 | 8,8 | 0,95 | 1,26 | 0,21 | 4,92 | 0,26 | 22,8 | 18 | | | |
| VH3A | 2007-05-08 | 7 | 0 | 9,41 | 7,39 | 8,11 | 0,48 | 0,87 | 0,03 | < 0,10 | < 0,05 | 18,9 | 10,6 | | | 0,9 |
| VH3A | | | 5 | 9,4 | 7,39 | 8,08 | 0,47 | 0,86 | 0,03 | < 0,10 | < 0,05 | 18 | 10,5 | | | |
| VH3A | | | 16 | 7,05 | 7,46 | 8,42 | 0,55 | 0,89 | 0,03 | < 0,10 | 0,09 | 17,2 | 11,9 | | | |
| VH3A | 2007-07-18 | 4,5 | 0 | 16,53 | 7,12 | 7,12 | 0,18 | 0,72 | 0,05 | < 0,10 | < 0,05 | 22,6 | 14,2 | | | 3,3 |
| VH3A | | | 5 | 16,32 | 7,13 | 7,08 | 0,19 | 0,72 | 0,05 | < 0,10 | < 0,05 | 22,4 | 14,1 | | | |
| VH3A | | | 16 | 13,29 | 7,25 | 6,09 | 0,45 | 0,87 | 0,05 | 0,17 | 0,45 | 20,2 | 13,8 | | | |
| VH3A | 2007-09-18 | 4 | 0 | 11,98 | 7,15 | 6,97 | 0,43 | 0,97 | 0,08 | 0,55 | 0,12 | 22,8 | 16,1 | | | 2,9 |
| VH3A | | | 5 | 10,75 | 7,32 | 6,75 | 0,49 | 0,97 | 0,07 | 0,19 | 0,12 | 19,4 | 13,6 | | | |
| VH3A | | | 17 | 8,81 | 7,42 | 6,44 | 0,76 | 1,09 | 0,16 | 0,69 | 0,2 | 18 | 16,5 | | | |
| VH3A | 2007-11-13 | 7,5 | 0 | 7,94 | 7,63 | 7,52 | 0,5 | 0,86 | 0,19 | 0,7 | < 0,05 | 20,3 | 11,3 | | | 2,7 |
| VH3A | | | 5 | 7,97 | 7,64 | 7,48 | 0,5 | 0,89 | 0,18 | 0,71 | < 0,05 | 19,6 | 11,3 | | | |
| VH3A | | | 17 | 8,34 | 7,71 | 7,4 | 0,51 | 0,85 | 0,18 | 0,9 | < 0,05 | 20,5 | 11,6 | | | |
| VH4 | 2007-01-16 | 13 | 0 | 6,44 | 8,23 | 7,81 | 0,77 | 1,09 | 0,22 | 3,09 | 0,15 | 20,9 | 11,3 | | | 0,7 |
| VH4 | | | 5 | 6,45 | 8,24 | 8,38 | 0,77 | 1,1 | 0,22 | 3,16 | 0,12 | 20,8 | 11,3 | | | |
| VH4 | | | 15 | 6,6 | 8,55 | 7,86 | 0,78 | 1,14 | 0,23 | 4,39 | 0,16 | 22,5 | 12 | | | |
| VH4 | | | 19 | 6,93 | 8,89 | 7,23 | 0,85 | 1,24 | 0,2 | 4,58 | 0,12 | 22,8 | 13,3 | | | |
| VH4 | 2007-03-13 | 9 | 0 | 3,67 | 7,41 | 8,93 | 0,91 | 1,22 | 0,21 | 4,73 | 0,14 | 21,8 | 16,6 | | | 0,3 |
| VH4 | | | 5 | 3,29 | 7,41 | 8,92 | 0,93 | 1,28 | 0,21 | 4,82 | 0,12 | 22,4 | 16,7 | | | |
| VH4 | | | 15 | 3,23 | 7,43 | 8,9 | 0,94 | 1,27 | 0,2 | 4,64 | 0,12 | 22 | 16,7 | | | |
| VH4 | | | 19 | 3,11 | 7,50 | 8,82 | 0,94 | 1,26 | 0,17 | 3,86 | 0,21 | 21,2 | 16,2 | | | |
| VH4 | 2007-05-08 | 7 | 0 | 8,34 | 7,38 | 8,33 | 0,45 | 0,86 | 0,03 | 0,14 | < 0,05 | 18,7 | 13,9 | | | 0,2 |
| VH4 | | | 5 | 8,29 | 7,38 | 8,35 | 0,46 | 0,83 | 0,03 | 0,14 | < 0,05 | 18,2 | 13,6 | | | |
| VH4 | | | 15 | 5,99 | 7,55 | 7,97 | 0,67 | 1,16 | 0,03 | < 0,10 | 0,22 | 19,2 | 14,1 | | | |
| VH4 | | | 19 | 5,51 | 7,69 | 7,74 | 0,77 | 1,07 | 0,05 | 0,16 | 0,28 | 17,2 | 15,4 | | | |
| VH4 | 2007-07-18 | 6 | 0 | 14,39 | 7,26 | 7,23 | 0,31 | 0,82 | 0,04 | < 0,10 | < 0,05 | 19,9 | 13,7 | | | 2,1 |
| VH4 | | | 5 | 13,95 | 7,33 | 7,31 | 0,34 | 0,8 | 0,04 | < 0,10 | < 0,05 | 19,2 | 13,2 | | | |
| VH4 | | | 15 | 8,78 | 7,38 | 6,87 | 0,66 | 1,03 | 0,04 | < 0,10 | 0,15 | 17,4 | 14,8 | | | |
| VH4 | | | 19 | 8,6 | 7,39 | 6,85 | 0,69 | 1,02 | 0,04 | < 0,10 | 0,3 | 18,2 | 14,8 | | | |
| VH4 | 2007-09-18 | 7,5 | 0 | 12,25 | 7,30 | 6,9 | 0,41 | 0,89 | 0,04 | < 0,10 | 0,14 | 19 | 11,9 | | | 1,7 |
| VH4 | | | 5 | 9,59 | 7,49 | 6,59 | 0,69 | 1,28 | 0,11 | 0,21 | 0,19 | 20,5 | 14,7 | | | |
| VH4 | | | 15 | 8,48 | 7,55 | 6,29 | 0,78 | 1,19 | 0,11 | 0,47 | 0,24 | 18,5 | 15,4 | | | |
| VH4 | | | 19 | 8,48 | 7,55 | 6,28 | 0,8 | 1,19 | 0,11 | 0,62 | 0,21 | 17,7 | 15,9 | | | |
| VH4 | 2007-11-13 | 8 | 0 | 8,23 | 7,62 | 7,49 | | | | | | | | | | 2,5 |
| VH4 | | | 5 | 8,28 | 7,59 | 7,47 | 0,51 | 0,91 | 0,24 | 0,56 | < 0,05 | 20,8 | 10,4 | | | |
| VH4 | | | 15 | 8,45 | 7,62 | 7,43 | 0,5 | 0,88 | 0,22 | 0,48 | < 0,05 | 19,8 | 10,1 | | | |
| VH4 | | | 19 | 8,43 | 7,62 | 7,45 | 0,51 | 0,86 | 0,24 | 0,6 | 0,08 | 19,1 | 10,2 | | | |

Bilaga 4
2(4)

| Station | Datum | Sikt djup m | Djup m | Temp C | Salinitet psu | O2 ml/l | PO4 umol/l | Tot-P umol/l | NO2 umol/l | NO3 umol/l | NH4 umol/l | Tot-N umol/l | SiO4 umol/l | POC µmol/l | PON µmol/l | Kloro fyll-a ug/l |
|---------|------------|-------------|--------|--------|---------------|---------|------------|--------------|------------|------------|------------|--------------|-------------|------------|------------|-------------------|
| K6 | 2007-01-16 | 4,5 | 0 | 6,24 | 8,36 | 7,74 | 0,84 | 1,2 | 0,2 | 6,23 | 0,08 | 24,4 | 17,4 | 35,9 | 3,6 | 0,5 |
| K6 | | | 5 | 6,26 | 8,37 | 7,74 | 0,84 | 1,24 | 0,2 | 6,26 | 0,18 | 25,6 | 17,4 | | | |
| K6 | | | 15 | 6,38 | 8,54 | 8,33 | 0,89 | 1,27 | 0,09 | 5,15 | 0,16 | 22,9 | 16,6 | | | |
| K6 | | | 25 | 6,41 | 8,60 | 7,34 | 0,91 | 1,32 | 0,07 | 5,02 | < 0,05 | 23,2 | 16,6 | 27,5 | 2,1 | |
| K6 | 2007-02-13 | | 0 | 2,87 | 7,49 | 8,81 | 1,01 | 1,27 | 0,24 | 3,37 | 0,06 | 20,7 | 17,6 | 20,2 | 1,8 | 0,8 |
| K6 | | | 5 | 2,87 | 7,49 | 8,84 | 1 | 1,22 | 0,25 | 3,36 | < 0,05 | 20,5 | 17,6 | | | |
| K6 | | | 15 | 2,82 | 7,60 | 8,79 | 1,06 | 1,33 | 0,24 | 4,02 | 0,11 | 22,4 | 18,7 | | | |
| K6 | | | 25 | 2,72 | 7,75 | 8,77 | 0,99 | 1,65 | 0,15 | 4,35 | 0,12 | 25,6 | 19 | 51,6 | 5,4 | |
| K6 | 2007-03-13 | 5 | 0 | 2,77 | 6,23 | 9,02 | 0,77 | 1,08 | 0,4 | 10,39 | 0,62 | 33 | 33,8 | 18,7 | 1,4 | 0,3 |
| K6 | | | 5 | 2,45 | 6,99 | 9,14 | 0,85 | 1,15 | 0,38 | 6,61 | 0,35 | 25,9 | 21,5 | | | |
| K6 | | | 15 | 2,01 | 7,23 | 9,01 | 0,92 | 1,2 | 0,32 | 4,45 | 0,15 | 22,1 | 18,1 | | | |
| K6 | | | 25 | 2,09 | 7,26 | 9,02 | 0,93 | 1,22 | 0,28 | 4,16 | 0,1 | 21,8 | 17,7 | 12,1 | 0,8 | |
| K6 | 2007-04-17 | 8 | 0 | 6,73 | 7,33 | 9,08 | 0,41 | 0,95 | 0,03 | < 0,10 | < 0,05 | 19,6 | 10,9 | 30,6 | 3,3 | 2,8 |
| K6 | | | 5 | 6,59 | 7,34 | 9,31 | 0,43 | 0,98 | 0,03 | < 0,10 | < 0,05 | 20,3 | 11 | | | |
| K6 | | | 15 | 4,79 | 7,41 | 8,75 | 0,54 | 0,96 | 0,03 | < 0,10 | < 0,05 | 18,9 | 11,8 | | | |
| K6 | | | 25 | 4,11 | 7,51 | 8,5 | 0,7 | 1,1 | 0,07 | 0,3 | < 0,05 | 18,9 | 13,1 | 20,8 | 2,1 | |
| K6 | 2007-05-08 | 7 | 0 | 9,79 | 7,01 | 8,11 | 0,39 | 0,88 | 0,04 | < 0,10 | < 0,05 | 20,6 | 6,9 | 9,3 | 1 | 1,2 |
| K6 | | | 5 | 9,4 | 7,14 | 8,2 | 0,43 | 0,86 | 0,03 | < 0,10 | < 0,05 | 19,4 | 7,9 | | | |
| K6 | | | 15 | 7,41 | 7,32 | 8,16 | 0,56 | 0,89 | 0,04 | < 0,10 | 0,05 | 17,8 | 12 | | | |
| K6 | | | 25 | 6,2 | 7,37 | 8,15 | 0,64 | 0,92 | 0,05 | < 0,10 | 0,05 | 16,8 | 14,1 | 12,4 | 1,5 | |
| K6 | 2007-06-12 | 6,5 | 0 | 19,41 | 7,30 | 7,74 | 0,23 | 0,91 | 0,03 | < 0,10 | < 0,05 | 20,3 | 6,5 | 38,4 | 4,6 | 2,1 |
| K6 | | | 5 | 17,01 | 7,31 | 7,6 | 0,26 | 0,86 | 0,03 | < 0,10 | < 0,05 | 19,2 | 7,6 | | | |
| K6 | | | 15 | 13,21 | 7,34 | 7,11 | 0,47 | 0,97 | 0,03 | < 0,10 | < 0,05 | 18,3 | 9,5 | | | |
| K6 | | | 25 | 9,02 | 7,37 | 6,04 | 0,75 | 1,21 | 0,04 | < 0,10 | 0,11 | 18,3 | 14,2 | 30,6 | 2,4 | |
| K6 | 2007-07-18 | 5,5 | 0 | 15,99 | 6,95 | 6,96 | 0,32 | 0,75 | 0,04 | < 0,10 | 0,06 | 22,3 | 10,6 | 23,3 | 3,4 | 1,9 |
| K6 | | | 5 | 15,88 | 7,21 | 6,96 | 0,35 | 0,81 | 0,04 | < 0,10 | 0,09 | 20,5 | 11,6 | | | |
| K6 | | | 15 | 10,68 | 7,29 | 6,41 | 0,61 | 1 | 0,03 | < 0,10 | 0,11 | 19,7 | 14,3 | | | |
| K6 | | | 25 | 8,61 | 7,28 | 6,65 | 0,68 | 1,08 | 0,04 | < 0,10 | 0,12 | 18,5 | 15,1 | 18,8 | 1,9 | |
| K6 | 2007-08-21 | 6 | 0 | 17,39 | 7,03 | 6,57 | 0,17 | 0,78 | 0,05 | < 0,10 | 0,22 | 23,2 | 10,4 | 31,9 | 4,6 | 4,7 |
| K6 | | | 5 | 17,39 | 7,03 | 6,58 | 0,16 | 0,78 | 0,04 | < 0,10 | 0,14 | 23,3 | 10,5 | | | |
| K6 | | | 15 | 17,31 | 7,04 | 6,56 | 0,17 | 0,91 | 0,04 | < 0,10 | 0,22 | 26,3 | 10,5 | | | |
| K6 | | | 25 | 8,03 | 7,21 | 5,91 | 0,76 | 1,13 | 0,26 | 0,34 | 0,32 | 19,4 | 17,2 | 19,2 | 2,1 | |
| K6 | 2007-09-18 | 8 | 0 | 9,81 | 7,09 | 7,2 | 0,65 | 1,08 | 0,08 | 0,1 | 0,18 | 20,4 | 14,7 | 17,8 | 2,2 | 1,3 |
| K6 | | | 5 | 9,42 | 7,19 | 7,08 | 0,69 | 1,06 | 0,05 | < 0,10 | 0,16 | 18,9 | 14,3 | | | |
| K6 | | | 15 | 8,15 | 7,25 | 6,58 | 0,74 | 1,09 | 0,1 | < 0,10 | 0,12 | 18,2 | 15,1 | | | |
| K6 | | | 25 | 6,82 | 7,29 | 6,07 | 0,84 | 1,13 | 0,08 | 0,56 | 0,14 | 17,9 | 16,5 | 16,6 | 1,5 | |
| K6 | 2007-10-16 | 6 | 0 | 10,24 | 6,86 | 7,61 | 0,44 | 1,03 | 0,05 | < 0,10 | 0,09 | 22,3 | 13,9 | 35,3 | 3,6 | 2,8 |
| K6 | | | 5 | 10,24 | 6,98 | 7,47 | 0,44 | 0,89 | 0,07 | < 0,10 | 0,07 | 19,7 | 13,1 | | | |
| K6 | | | 15 | 10,18 | 7,02 | 7,31 | 0,47 | 0,85 | 0,12 | < 0,10 | 0,12 | 20,2 | 13,3 | | | |
| K6 | | | 25 | 9,63 | 7,13 | 6,68 | 0,61 | 0,99 | 0,27 | 0,23 | 0,07 | 18,7 | 15 | 18,3 | 1,6 | |
| K6 | 2007-11-13 | 7,5 | 0 | 7,58 | 7,19 | 7,53 | 0,58 | 0,86 | 0,25 | 0,82 | < 0,05 | 17,2 | 13,6 | 17,2 | 1,8 | 1,8 |
| K6 | | | 5 | 7,61 | 7,19 | 7,78 | 0,59 | 0,91 | 0,23 | 0,81 | < 0,05 | 18 | 13,5 | | | |
| K6 | | | 15 | 7,83 | 7,25 | 7,47 | 0,59 | 0,84 | 0,23 | 0,79 | < 0,05 | 16,3 | 13,2 | | | |
| K6 | | | 25 | 7,9 | 7,71 | 6,03 | 0,88 | 1,18 | 0,07 | 2,03 | < 0,05 | 17,4 | 16,9 | 19,7 | 1,5 | |
| K6 | 2007-12-11 | | 0 | 5,81 | 7,04 | 7,85 | 0,65 | 1 | 0,62 | 2,91 | < 0,05 | 23,9 | 16,6 | 26,2 | 2,1 | 0,5 |
| K6 | | | 5 | 5,84 | 7,05 | 8,01 | 0,65 | 1,05 | 0,6 | 2,83 | < 0,05 | 25,4 | 16,4 | | | |
| K6 | | | 15 | 6,01 | 7,13 | 7,97 | 0,62 | 0,98 | 0,39 | 2,09 | 0,07 | 22 | 14,4 | | | |
| K6 | | | 25 | 5,87 | 7,17 | 7,94 | 0,58 | 0,91 | 0,52 | 1,26 | 0,81 | 21,8 | 14,7 | 18,8 | 2,3 | |
| K7 | 2007-01-16 | 3 | 0 | 6,28 | 5,72 | 7,95 | 0,77 | 1,27 | 4,77 | 20,38 | 1,45 | 53,7 | 52,9 | | | 0,6 |
| K7 | | | 5 | 6,33 | 8,20 | 8,01 | 0,8 | 1,2 | 0,28 | 6,52 | 0,1 | 27,2 | 17,8 | | | |
| K7 | | | 10 | 6,35 | 8,38 | 7,7 | 0,82 | 1,26 | 0,16 | 5,48 | 0,1 | 25 | 16,5 | | | |
| K7 | 2007-03-13 | 3,5 | 0 | 3,46 | 2,78 | 8,64 | 0,7 | 1,69 | 0,98 | 32,76 | 1,62 | 71,4 | 91,5 | | | 0,3 |
| K7 | | | 5 | 1,86 | 7,13 | 9 | 0,93 | 1,2 | 0,47 | 5,02 | 0,46 | 23,2 | 19,2 | | | |
| K7 | | | 9 | 1,83 | 7,19 | 8,94 | 0,92 | 1,23 | 0,46 | 4,65 | 0,28 | 23 | 18,5 | | | |
| K7 | 2007-05-08 | 6 | 0 | 11,32 | 6,61 | 8,11 | 0,44 | 0,92 | 3,24 | 4,03 | 0,29 | 29,1 | 13,4 | | | 0,8 |
| K7 | | | 5 | 8,78 | 7,31 | 8,21 | 0,54 | 0,98 | 0,08 | 0,11 | 0,21 | 19,4 | 9,1 | | | |
| K7 | | | 10 | 8,4 | 7,33 | 8,16 | 0,57 | 0,94 | 0,07 | 0,11 | 0,32 | 17 | 10,4 | | | |
| K7 | 2007-07-18 | 2,2 | 0 | 18,27 | 3,96 | 6,17 | 0,35 | 1,15 | 0,45 | 9,41 | 9,79 | 57,7 | 56,4 | | | 3,2 |
| K7 | | | 5 | 15,2 | 6,98 | 6,85 | 0,42 | 0,91 | 0,05 | 0,1 | 0,29 | 21,7 | 12,5 | | | |
| K7 | | | 9 | 14,42 | 7,05 | 6,59 | 0,56 | 1,05 | 0,05 | 0,12 | 0,34 | 22,3 | 13,7 | | | |
| K7 | 2007-09-18 | 3 | 0 | 11,77 | 2,70 | 6,5 | 0,57 | 1,19 | 7,21 | 22,28 | 2,71 | 66,7 | 81,7 | | | 2,5 |
| K7 | | | 5 | 9,64 | 7,16 | 6,58 | 0,7 | 1,12 | 0,38 | 0,39 | 0,41 | 19,6 | 15,9 | | | |
| K7 | | | 10 | 9,56 | 7,19 | 6,63 | 0,7 | 1,12 | 0,32 | 0,31 | 0,42 | 19,2 | 15,7 | | | |
| K7 | 2007-11-13 | 4,5 | 0 | 7,28 | 5,52 | 6,95 | 0,98 | 1,28 | 0,91 | 13,9 | 1,97 | 38,4 | 47,4 | | | 0,7 |
| K7 | | | 5 | 8,17 | 7,36 | 6,45 | 0,78 | 1,07 | 0,22 | 1,95 | 0,15 | 18,1 | 16,7 | | | |
| K7 | | | 10 | 8,21 | 7,50 | 6,03 | 0,87 | 1,13 | 0,18 | 1,99 | 0,22 | 18,1 | 16,9 | | | |
| K12 | 2007-01-16 | | 0 | 5,46 | 5,50 | 8,4 | 0,51 | 1,25 | 0,4 | 13,44 | 2,03 | 47,6 | 61,7 | | | 1,1 |
| K12 | | | 5 | 5,6 | 5,87 | 8,28 | 0,53 | 1,18 | 0,39 | 12,08 | 1,97 | 44,4 | 54,9 | | | |
| K12 | | | 9 | 5,64 | 6,31 | 8,71 | 0,57 | 1,74 | 0,36 | 10,58 | 1,6 | 45,1 | 46,8 | | | |
| K12 | 2007-03-12 | 1 | 0 | 4,52 | < 2 | 8,92 | 0,26 | 0,98 | 0,42 | 29,17 | 3 | 75,6 | 137,3 | | | 0,7 |
| K12 | | | 5 | 1,75 | 6,96 | 9,11 | 0,79 | 1,13 | 0,51 | 7,35 | 0,62 | 29 | 26,5 | | | |
| K12 | | | 9 | 2,17 | 7,05 | 9,15 | 0,84 | 1,2 | 0,47 | 6,18 | 0,44 | 27,8 | 22,7 | | | |
| K12 | 2007-05-07 | 8 | 0 | 11,17 | 7,03 | 8,09 | 0,31 | 0,77 | 0,03 | < 0,10 | < 0,05 | 20 | 8,5 | | | 1,1 |
| K12 | | | 5 | 11,16 | 7,04 | 8,1 | 0,31 | 0,76 | 0,03 | < 0,10 | < 0,05 | 19,9 | 8,1 | | | |
| K12 | | | 9 | 10,22 | 7,05 | 8,1 | 0,35 | 0,9 | 0,04 | < 0,10 | < 0,05 | 21,4 | 8,8 | | | |
| K12 | 2007-07-17 | 2 | 0 | 17,48 | 5,44 | 6,72 | 0,14 | 1,19 | 0,13 | 0,34 | < 0,05 | 35,9 | 28,1 | | | 7,6 |
| K12 | | | 5 | 14,79 | 6,86 | 6,37 | 0,44 | 0,98 | 0,04 | < 0,10 | 0,08 | 21,4 | 14,9 | | | |
| K12 | | | 9 | 12,18 | 7,13 | 5,36 | 0,86 | 1,42 | 0,09 | 0,44 | 0,32 | 20,9 | 20,5 | | | |
| K12 | 2007-09-18 | 1,3 | 0 | 12,61 | 3,46 | 6,87 | 0,28 | 1,13 | 0,44 | 7,89 | 1,61 | 56,6 | 69,5 | | | 8,3 |
| K12 | | | 5 | 11,29 | 6,87 | 7,06 | 0,54 | 0,99 | 0,13 | 0,18 | 0,42 | 21,6 | 15 | | | |
| K12 | | | 9 | 10,85 | 7,00 | 7,11 | 0,6 | 1,07 | 0,13 | 0,19 | 0,37 | 21,8 | 14,4 | | | |
| K12 | 2007-11-12 | | 0 | 7,09 | 6,51 | 7,56 | 0,62 | 0,93 | 0,4 | 2,18 | 0,84 | 23,8 | 25 | | | 0,7 |
| K12 | | | 5 | 7,68 | 7,04 | 7,36 | 0,63 | 0,94 | 0,37 | 1,33 | 0,52 | 20,3 | 17,6 | | | |
| K12 | | | 9 | 7,94 | 7,25 | 7,1 | 0,64 | 0,93 | 0,32 | 1,07 | 0,28 | 18,6 | 14,9 | | | |

Bilaga 4
3(4)

| Station | Datum | Sikt djup m | Djup m | Temp C | Salinitet psu | O2 ml/l | PO4 umol/l | Tot-P umol/l | NO2 umol/l | NO3 umol/l | NH4 umol/l | Tot-N umol/l | SiO4 umol/l | POC umol/l | PON umol/l | Kloro fyll-a ug/l |
|---------|------------|-------------|--------|--------|---------------|---------|------------|--------------|------------|------------|------------|--------------|-------------|------------|------------|-------------------|
| NY | 2007-01-15 | | 0 | 5,71 | 7,80 | 8,12 | 0,69 | 1,35 | 0,5 | 5,14 | 0,75 | 29,4 | 17,6 | | | 1,3 |
| NY | | | 5 | 5,71 | 7,81 | 8,14 | 0,69 | 1,39 | 0,5 | 5,18 | 0,74 | 30,3 | 17,6 | | | |
| NY | | | 15 | 5,71 | 7,81 | 8,19 | 0,69 | 1,35 | 0,5 | 5,19 | 0,74 | 30,3 | 17,4 | | | |
| NY | 2007-03-12 | 5 | 0 | 2,66 | 6,89 | 9,26 | 0,63 | 1,04 | 0,74 | 9,93 | 0,43 | 32,2 | 32,8 | | | 1,9 |
| NY | | | 5 | 2,5 | 6,89 | 8,38 | 0,64 | 1,07 | 0,74 | 9,78 | 0,39 | 32,6 | 32,8 | | | |
| NY | | | 15 | 2,18 | 6,95 | 9,16 | 0,71 | 1,08 | 0,66 | 8,69 | 0,56 | 30,4 | 29,7 | | | |
| NY | 2007-05-07 | 6 | 0 | 11,15 | 7,03 | 7,57 | 0,28 | 0,8 | 0,04 | < 0,10 | < 0,05 | 21,1 | 9,3 | | | 1 |
| NY | | | 5 | 11,11 | 7,03 | 7,58 | 0,29 | 0,78 | 0,04 | < 0,10 | 0,12 | 20,4 | 9,4 | | | |
| NY | | | 15 | 8,23 | 7,13 | 6,56 | 3,27 | 4,01 | 0,06 | < 0,10 | 0,11 | 22,2 | 19,8 | | | |
| NY | 2007-07-17 | 5,5 | 0 | 17,57 | 7,12 | 6,66 | 0,62 | 1,21 | 0,05 | < 0,10 | < 0,05 | 21,7 | 15,2 | | | 1,9 |
| NY | | | 5 | 17,38 | 7,12 | 6,64 | 0,61 | 1,22 | 0,04 | < 0,10 | 0,06 | 21,2 | 15,2 | | | |
| NY | | | 15 | 11,97 | 7,14 | 6,09 | 0,86 | 1,34 | 0,09 | 0,37 | 0,47 | 21,9 | 21,1 | | | |
| NY | 2007-09-18 | 6,5 | 0 | 12,03 | 6,97 | 7,1 | 0,56 | 1 | 0,05 | < 0,10 | 0,2 | 19,6 | 14,5 | | | 1,8 |
| NY | | | 5 | 12,02 | 6,99 | 7,07 | 0,57 | 1,01 | 0,06 | < 0,10 | 0,22 | 20,2 | 14,8 | | | |
| NY | | | 15 | 11,86 | 7,00 | 6,96 | 0,61 | 1,08 | 0,07 | < 0,10 | 0,22 | 20,6 | 16,5 | | | |
| NY | 2007-11-12 | | 0 | 6,02 | 6,77 | 7,86 | 0,64 | 0,92 | 0,21 | 1,12 | 0,7 | 22,1 | 23,5 | | | 1,4 |
| NY | | | 5 | 6,05 | 6,77 | 8,02 | 0,64 | 0,96 | 0,22 | 1,14 | 0,64 | 21,5 | 23,6 | | | |
| NY | | | 15 | 6,27 | 6,80 | 7,83 | 0,65 | 0,94 | 0,2 | 1,01 | 0,61 | 20,3 | 22,8 | | | |
| KAARV4 | 2007-01-15 | | 0 | 5,64 | 7,57 | 8,19 | 0,74 | 1,52 | 0,68 | 6,92 | 0,93 | 30,3 | 22,1 | | | 2,9 |
| KAARV4 | | | 5 | 5,68 | 7,59 | 8,28 | 0,74 | 1,58 | 0,66 | 6,7 | 1 | 30,9 | 21,6 | | | |
| KAARV4 | | | 15 | 5,68 | 7,62 | 8,14 | 0,74 | 1,56 | 0,64 | 6,45 | 0,67 | 31,2 | 21,5 | | | |
| KAARV4 | 2007-03-12 | 4,5 | 0 | 2,59 | 6,62 | 9,66 | 0,62 | 1,09 | 0,76 | 12,78 | 0,69 | 37,2 | 39,1 | | | 2,2 |
| KAARV4 | | | 5 | 2,33 | 6,67 | 9,26 | 0,65 | 1,07 | 0,75 | 12,46 | 0,82 | 36,7 | 38,1 | | | |
| KAARV4 | | | 15 | 2,74 | 7,37 | 9,04 | 0,86 | 1,22 | 0,39 | 5,18 | 0,3 | 24,9 | 20,9 | | | |
| KAARV4 | 2007-05-07 | 7 | 0 | 10,55 | 7,04 | 7,82 | 0,3 | 0,76 | 0,03 | < 0,10 | < 0,05 | 20,1 | 9,7 | | | 0,8 |
| KAARV4 | | | 5 | 10,52 | 7,04 | 7,79 | 0,3 | 0,77 | 0,03 | < 0,10 | < 0,05 | 20,3 | 9,7 | | | |
| KAARV4 | | | 15 | 8,17 | 7,14 | 7,87 | 0,47 | 0,94 | 0,04 | < 0,10 | < 0,05 | 19,3 | 11,6 | | | |
| KAARV4 | 2007-07-17 | 5,5 | 0 | 18,16 | 7,01 | 6,59 | 0,54 | 1,18 | 0,05 | < 0,10 | 0,1 | 23,2 | 15,6 | | | 3 |
| KAARV4 | | | 5 | 17,05 | 7,04 | 6,55 | 0,56 | 1,19 | 0,04 | < 0,10 | 0,07 | 22,6 | 15,5 | | | |
| KAARV4 | | | 15 | 10,76 | 7,11 | 6,79 | 0,63 | 1,04 | 0,05 | 0,1 | 0,22 | 17,8 | 14 | | | |
| KAARV4 | 2007-09-18 | 6,5 | 0 | 11,91 | 6,96 | 7,08 | 0,59 | 1,1 | 0,06 | < 0,10 | 0,14 | 21,4 | 17,4 | | | 1,9 |
| KAARV4 | | | 5 | 11,85 | 6,96 | 7,09 | 0,59 | 1,07 | 0,08 | < 0,10 | 0,18 | 21 | 17,5 | | | |
| KAARV4 | | | 15 | 11,42 | 6,97 | 7,02 | 0,61 | 1,04 | 0,1 | < 0,10 | 0,21 | 20,2 | 17,2 | | | |
| KAARV4 | 2007-11-12 | | 0 | 6,22 | 6,73 | 7,88 | 0,64 | 0,92 | 0,24 | 1,4 | 0,71 | 21,2 | 24,6 | | | 1 |
| KAARV4 | | | 5 | 6,26 | 6,73 | 7,8 | 0,65 | 0,95 | 0,24 | 1,38 | 0,76 | 22,2 | 24,6 | | | |
| KAARV4 | | | 15 | 7,51 | 7,25 | 7,45 | 0,67 | 0,96 | 0,31 | 1,11 | 0,21 | 18,3 | 16,1 | | | |
| KAARV4 | | | 20 | 7,49 | 7,26 | 7,37 | 0,69 | 1,03 | 0,31 | 1,09 | 0,24 | 19 | 15,9 | | | |
| K21 | 2007-01-15 | | 0 | 5,32 | 6,77 | 8,26 | 0,62 | 1,54 | 0,94 | 10,13 | 1,76 | 39,8 | 38,6 | | | 1,8 |
| K21 | | | 5 | 5,32 | 6,76 | 8,3 | 0,62 | 1,6 | 0,93 | 10,04 | 1,52 | 42,1 | 38,7 | | | |
| K21 | 2007-03-12 | 3 | 0 | 3,43 | 5,99 | 9,26 | 0,47 | 1,01 | 0,67 | 15,12 | 0,96 | 43,1 | 50 | | | 2,6 |
| K21 | | | 5 | 2,29 | 6,59 | 9,23 | 0,61 | 1 | 0,74 | 13 | 1,03 | 38,2 | 39,7 | | | |
| K21 | 2007-05-07 | 6 | 0 | 10,88 | 6,97 | 7,71 | 0,63 | 1,02 | 0,74 | 12,64 | 0,97 | 37,3 | 38,1 | | | 0,3 |
| K21 | | | 5 | 10,86 | 6,97 | 7,72 | 0,25 | 0,81 | 0,04 | < 0,10 | < 0,05 | 21,9 | 10,9 | | | |
| K21 | 2007-07-17 | 4,5 | 0 | 18,7 | 6,99 | 6,63 | 0,51 | 1,15 | 0,05 | < 0,10 | < 0,05 | 24,3 | 15 | | | 4 |
| K21 | | | 5 | 18,04 | 6,97 | 6,65 | 0,51 | 1,17 | 0,05 | < 0,10 | < 0,05 | 23,6 | 15,3 | | | |
| K21 | 2007-09-18 | 5 | 0 | 11,08 | 7,11 | 6,55 | 0,73 | 1,11 | 0,07 | 0,88 | 0,42 | 19,5 | 16,1 | | | 3 |
| K21 | | | 5 | 12,74 | 6,83 | 6,97 | 0,56 | 1,15 | 0,07 | < 0,10 | 0,43 | 24,5 | 19,4 | | | |
| K21 | 2007-11-12 | | 0 | 12,72 | 6,85 | 6,94 | 0,56 | 1,06 | 0,07 | < 0,10 | 0,33 | 23,8 | 19,4 | | | 1,1 |
| K21 | | | 5 | 12,52 | 6,85 | 6,94 | 0,59 | 1,17 | 0,09 | 0,11 | 0,34 | 24,3 | 19,6 | | | |
| K21 | | | 0 | 6,06 | 6,63 | 7,84 | 0,61 | 0,91 | 0,21 | 1,37 | 0,74 | 22,8 | 26,2 | | | |
| K21 | | | 5 | 6,07 | 6,63 | 7,85 | 0,61 | 0,92 | 0,25 | 1,41 | 0,81 | 22,9 | 26,3 | | | |
| K21 | | | 15 | 7,18 | 6,92 | 7,54 | 0,67 | 0,94 | 0,29 | 1,49 | 0,54 | 20,7 | 20,9 | | | |
| K19 | 2007-01-15 | 0,5 | 0 | 5,26 | 7,295 | 8,06 | 0,34 | 2,23 | 0,69 | 8,79 | 2,37 | 54,9 | 29,9 | 290,4 | 30,2 | 4,5 |
| K19 | | | 4 | 5,24 | 7,294 | 8,1 | 0,33 | 2,2 | 0,69 | 8,68 | 2,37 | 54,1 | 30,1 | 281,3 | 29,2 | |
| K19 | 2007-02-13 | 1,2 | 0 | 1,47 | 7,414 | 9,22 | 0,85 | 1,78 | 0,22 | 5,37 | 0,73 | 33,7 | 18,1 | 99,6 | 11 | 1,8 |
| K19 | | | 4 | 1,46 | 7,424 | 9,24 | 0,86 | 1,78 | 0,22 | 5,45 | 0,38 | 33,1 | 18,2 | 101 | 11,6 | |
| K19 | 2007-03-12 | 2,2 | 0 | 4,33 | 6,898 | 9,46 | 0,04 | 1,15 | 0,24 | 4,68 | 0,13 | 36,8 | 12,8 | 98,3 | 13,9 | 1,5 |
| K19 | | | 4 | 4,3 | 6,909 | 9,45 | 0,04 | 1,14 | 0,24 | 5,07 | 0,08 | 35,2 | 13,7 | 92,1 | 12,4 | |
| K19 | 2007-04-17 | > 4,5 | 0 | 10,99 | 7,034 | 7,97 | 0,06 | 0,63 | 0,05 | < 0,10 | < 0,05 | 23,7 | 1,2 | 33,1 | 3,8 | 2,3 |
| K19 | | | 4 | 10,94 | 7,06 | 8 | 0,06 | 0,63 | 0,04 | < 0,10 | < 0,05 | 23,8 | 1,1 | 40 | 3,8 | |
| K19 | 2007-05-07 | 5 | 0 | 11,81 | 7,156 | 7,67 | 0,25 | 0,95 | 0,05 | < 0,10 | < 0,05 | 25,6 | 5,6 | 66 | 8,3 | 1,3 |
| K19 | | | 4 | 11,71 | 7,169 | 7,71 | 0,23 | 1,36 | 0,03 | < 0,10 | < 0,05 | 29,8 | 5,6 | 87,8 | 12,1 | |
| K19 | 2007-06-12 | 3,8 | 0 | 20,53 | 7,371 | 6,72 | 0,46 | 1,19 | 0,05 | < 0,10 | < 0,05 | 23,8 | 6,6 | 54,1 | 6,2 | 0,4 |
| K19 | | | 4 | 20,53 | 7,366 | 6,71 | 0,48 | 1,27 | 0,06 | < 0,10 | < 0,05 | 24,3 | 6,6 | 46,8 | 5,6 | |
| K19 | 2007-07-17 | > 4,8 | 0 | 16,75 | 7,006 | 6,66 | 0,55 | 1,12 | 0,06 | 0,16 | 0,29 | 23,2 | 4,6 | 21,3 | 2,8 | 0,5 |
| K19 | | | 4 | 15,22 | 7,039 | 6,82 | 0,56 | 1,06 | 0,06 | 0,11 | 0,34 | 20,4 | 3,7 | 20,2 | 2,8 | |
| K19 | 2007-08-21 | 3 | 0 | 16,15 | 6,971 | 6,26 | 0,46 | 1,13 | 0,04 | < 0,10 | 0,21 | 25,6 | 5,5 | 56,6 | 6 | 1,2 |
| K19 | | | 4 | 15,99 | 6,967 | 6,34 | 0,5 | 1,13 | 0,09 | < 0,10 | 0,3 | 24,7 | 5,6 | 51,8 | 5,5 | |
| K19 | 2007-09-17 | 4 | 0 | 13,54 | 6,854 | 6,98 | 0,67 | 1,31 | 0,09 | 0,13 | 0,45 | 34,7 | 17 | 34,5 | 4,5 | 2,8 |
| K19 | | | 4 | 13,55 | 6,857 | 6,96 | 0,4 | 1,01 | 0,09 | 0,11 | 0,09 | 24,4 | 16,9 | 33,6 | 4,1 | |
| K19 | 2007-10-16 | > 4,5 | 0 | 9,77 | 6,814 | 7,51 | 0,34 | 0,95 | 0,08 | 0,14 | 0,1 | 24,6 | 15,2 | 33,8 | 4,4 | 1,5 |
| K19 | | | 4 | 9,75 | 6,817 | 7,52 | 0,34 | 0,98 | 0,08 | 0,14 | 0,08 | 24,8 | 15,2 | 32,8 | 3,9 | |
| K19 | 2007-11-12 | > 5 | 0 | 4,56 | 6,792 | 7,5 | 0,47 | 0,79 | 0,14 | 0,75 | 0,56 | 21,6 | 18,6 | 19,9 | 2,1 | |
| K19 | | | 4 | 4,58 | 6,808 | 7,52 | 0,47 | 0,79 | 0,14 | 0,72 | 0,6 | 21,5 | 18,4 | 22,4 | 2,1 | |
| K19 | 2007-12-11 | > 4,5 | 0 | 5,45 | 6,905 | 7,96 | 0,57 | 0,92 | 0,52 | 1,28 | 0,73 | 19,4 | 14,7 | 16,4 | 1,7 | 0,3 |
| K19 | | | 4 | 5,47 | 6,906 | 7,88 | 0,58 | 0,91 | 0,51 | 1,26 | 0,7 | 21,5 | 14,7 | 19,7 | 2,2 | |

Bilaga 4 4(4)

| Station | Datum | Sikt djup m | Djup m | Temp C | Salinitet psu | O2 ml/l | PO4 umol/l | Tot-P umol/l | NO2 umol/l | NO3 umol/l | NH4 umol/l | Tot-N umol/l | SiO4 umol/l | POC µmol/l | PON µmol/l | Kloro fyll-a ug/l |
|---------|------------|----------------|-----------|-----------|------------------|------------|---------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|----------------|---------------|---------------|-------------------------|
| KL8 | 2007-01-15 | 0,6 | 0 | 4,7 | < 2 | 7,34 | 0,73 | 1,84 | 0,69 | 134,01 | 5,14 | >150 | 197,9 | | | 1,2 |
| KL8 | 2007-03-12 | > 1,3 | 0 | 6,97 | 2,34 | 7,54 | 0,46 | 1,32 | 0,43 | 71,2 | 4,19 | | 142,3 | | | 0,7 |
| KL8 | 2007-05-07 | > 1,5 | 0 | 15,62 | 6,17 | 6,77 | 0,04 | 2,15 | 0,16 | 1,1 | 0,08 | 54,7 | 8,3 | | | 5,2 |
| KL8 | 2007-07-17 | 1 | 0 | 19,71 | 5,67 | 5,78 | 0,08 | 1,86 | 0,27 | 5,22 | 0,14 | 63,9 | 30,9 | | | 23,2 |
| KL8 | 2007-09-17 | > 1,5 | 0 | 14,29 | 6,27 | 7,47 | 0,29 | 1,37 | 0,14 | 0,99 | 0,08 | 38,8 | 6,2 | | | 8,3 |
| KL8 | 2007-11-12 | > 1,5 | 0 | 3,91 | 6,10 | 7,85 | 0,64 | 1,1 | 0,27 | 9,29 | 2,3 | 38,6 | 38,3 | | | 1,2 |
| S10 | 2007-09-17 | 7 | 0 | 10,65 | 6,83 | 7,09 | 0,47 | 0,91 | 0,11 | < 0,10 | 0,21 | 19,9 | 11,4 | | | 0,9 |
| S10 | | | 5 | 10,38 | 6,84 | 7,06 | 0,48 | 0,93 | 0,13 | < 0,10 | 0,2 | 20,9 | 11,6 | | | |
| S10 | | | 10 | 9,72 | 6,86 | 6,9 | 0,51 | 0,88 | 0,17 | 0,12 | 0,21 | 18,7 | 12,5 | | | |
| K24 | 2007-09-18 | 5,5 | 0 | 10,7 | 3,86 | 7,03 | 0,25 | 1,01 | 0,19 | 2,13 | 0,37 | 39,3 | 21,4 | | | 5,6 |
| K24 | | | 5 | 9,5 | 7,22 | 6,83 | 0,7 | 1,11 | 0,18 | 0,14 | 0,15 | 19,3 | 14,6 | | | |
| K24 | | | 10 | 9,37 | 7,23 | 6,68 | 0,73 | 1,13 | 0,24 | 0,2 | 0,18 | 19,5 | 14,8 | | | |
| K26 | 2007-09-18 | 5,5 | 0 | 12,35 | 6,83 | 7,06 | 0,58 | 1,05 | 0,06 | < 0,10 | 0,19 | 21,3 | 22 | | | 1,5 |
| K26 | | | 5 | 12,01 | 7,01 | 7,14 | 0,62 | 1,03 | 0,06 | < 0,10 | 0,19 | 19,3 | 17,4 | | | |
| K26 | | | 8 | 12,05 | 7,04 | 7,03 | 0,66 | 1,08 | 0,04 | < 0,10 | 0,18 | 19,7 | 17,8 | | | |
| K27 | 2007-09-18 | 7,5 | 0 | 10,89 | 7,20 | 7,26 | 0,59 | 1,03 | 0,04 | < 0,10 | 0,09 | 18,9 | 13,2 | | | 1,1 |
| K27 | | | 5 | 10,48 | 7,20 | 7,17 | 0,61 | 0,99 | 0,07 | < 0,10 | 0,15 | 17,7 | 13,6 | | | |
| K27 | | | 9 | 10,21 | 7,20 | 6,9 | 0,63 | 1,04 | 0,16 | < 0,10 | 0,13 | 17,7 | 14,3 | | | |
| K28 | 2007-09-18 | 6,5 | 0 | 11,53 | 7,13 | 7,28 | 0,54 | 1,01 | 0,03 | < 0,10 | 0,09 | 19,9 | 11,5 | | | 1,1 |
| K28 | | | 5 | 10,62 | 7,17 | 6,93 | 0,57 | 0,95 | 0,05 | < 0,10 | 0,1 | 17,7 | 11,6 | | | |
| K28 | | | 15 | 7,65 | 7,18 | 6,5 | 0,71 | 1,12 | 0,2 | 0,31 | 0,11 | 18,9 | 15,5 | | | |
| K29 | 2007-09-18 | 3 | 0 | 12,15 | 5,46 | 7,18 | 0,23 | 1,26 | 0,2 | 2,16 | 0,37 | 39,2 | 34,9 | | | 15,2 |
| K29 | | | 5 | 11,01 | 6,85 | 6,92 | 0,57 | 1,1 | 0,14 | 0,21 | 0,81 | 23,4 | 15,6 | | | |
| K29 | | | 10 | 10,78 | 7,02 | 7,13 | 0,6 | 1,03 | 0,13 | 0,15 | 0,25 | 19,7 | 13,5 | | | |
| K30 | 2007-09-18 | 7 | 0 | 10,86 | 7,12 | 7,24 | 0,55 | 0,92 | 0,07 | 0,19 | 0,25 | 19 | 12,3 | | | 0,4 |
| K30 | | | 5 | 10,58 | 7,21 | 7,19 | 0,59 | 1 | 0,07 | < 0,10 | 0,16 | 17,7 | 13,1 | | | |
| K30 | | | 10 | 9,98 | 7,21 | 6,94 | 0,63 | 1,04 | 0,13 | < 0,10 | 0,25 | 18,9 | 14,5 | | | |
| L12 | 2007-09-18 | 4,5 | 0 | 12,7 | 7,05 | 7,03 | 0,46 | 1,18 | 0,05 | < 0,10 | 0,09 | 23,5 | 11,5 | | | 2,2 |
| L12 | | | 5 | 12,03 | 7,10 | 6,8 | 0,56 | 1,14 | 0,06 | < 0,10 | 0,13 | 22 | 11,5 | | | |
| K1 | 2007-09-18 | > 2 | 0 | 13,2 | 6,88 | 7,39 | 0,7 | 2,11 | 0,26 | 7,25 | 0,1 | 44,1 | 17,6 | | | 0,8 |

Tillstånds- och avvikelseklassning av hydrografiska data från undersökningarna i Blekinge och västra Hanöbukten 2007.

Klassningen är gjord efter Naturvårdsverkets bedömningsgrunder

Statistisk tillståndsklassning av lösta närsalter och totalhalter av kväve och fosfor i ytvatten (0-10 m), syrgas i bottenvatten samt siktdjup år 2007.

(Naturvårdsverket: rapport 4914 Bedömningsgrunder för miljökalitet)

| Klass | Näringsämnen | Siktdjup | Syrgas |
|-------|-----------------|-----------------------|-----------------|
| 1 | Mycket låg halt | Mycket stort siktdjup | Hög halt |
| 2 | Låg halt | Stort siktdjup | Mindre hög halt |
| 3 | Medelhög halt | Medelstort siktdjup | Låg halt |
| 4 | Hög halt | Litet siktdjup | Mycket låg halt |
| 5 | Mycket hög halt | Mycket litet siktdjup | Svavelväte |

Siktdjup: Augustivärdet. Annars medel av juli-septembe

Syrgas: Lägsta bottenvärdet som uppmätts under året

Po4-p, No2+3-N, Nh4-N: Vintervärden från januari-februari (ytskikt 0-10m)

Tot-P, Tot-N: Vintervärden från januari-februari samt sommarvärden juli-augusti (ytskikt 0-10 m)

| Station | Djup m | Siktdjup m | O2 ml/l | PO4-P µmol/l | Tot-P µmol/l | Tot-P µmol/l | NO2+3-N µmol/l | NH4 µmol/l | Tot-N µmol/l | Tot-N µmol/l | |
|---------|--------|--------------|---------|--------------|--------------|--------------|----------------|------------|--------------|--------------|--------|
| | | | ml/l | µmol/l | µmol/l | µmol/l | µmol/l | µmol/l | µmol/l | µmol/l | |
| | | månad | aug | jan/feb | jan/feb | juli/avg | jan/feb | jan/feb | jan/feb | juli/avg | |
| KL8 | 2 | mv | - | 5,78 | 0,73 | 1,84 | 1,86 | 139,84 | 5,14 | > 150 | 63,9 |
| | | klass | - | 2 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| K19 | 4 | mv | 3 | 6,34 | 0,8575 | 2,215 | 1,13 | 9,3975 | 2,37 | 54,5 | 25,15 |
| | | klass | 4 | 1 | 4 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 | 3 |
| K21 | 15 | mv | 4,8 | 6,55 | 0,62 | 1,585 | 1,165 | 10,995 | 1,58 | 41,525 | 23,775 |
| | | klass | 2 | 1 | 3 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 3 |
| KAARV4 | 20 | mv | 6 | 6,78 | 0,74 | 1,565 | 1,1875 | 7,42 | 0,9825 | 30,75 | 22,75 |
| | | klass | 1 | 1 | 3 | 5 | 5 | 3 | 2 | 3 | 3 |
| NY | 16 | mv | 6 | 6,09 | 0,69 | 1,38 | 1,2175 | 5,67 | 0,7425 | 30,075 | 21,325 |
| | | klass | 1 | 1 | 3 | 5 | 5 | 2 | 2 | 3 | 2 |
| K12 | 10 | mv | 1,7 | 5,36 | 0,5333333 | 1,32389 | 1,1361 | 12,5105556 | 1,90444 | 45,4444 | 25,317 |
| | | klass | 5 | 2 | 2 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 3 |
| K7 | 10 | mv | 2,6 | 6,03 | 0,7975 | 1,2325 | 1,0078 | 11,0975 | 0,4375 | 33,275 | 31,833 |
| | | klass | 4 | 1 | 4 | 4 | 5 | 4 | 1 | 3 | 4 |
| K6 | 27 | mv | 6 | 5,91 | 1,0025 | 1,2325 | 0,795 | 6,4525 | 0,155 | 25,3 | 23,275 |
| | | klass | 1 | 2 | 5 | 4 | 4 | 2 | 1 | 3 | 3 |
| VH1 | 12 | mv | 5 | 6,3 | 1,08 | 1,33 | 0,88 | 6,5725 | 0,2 | 24,7 | 23,775 |
| | | klass | 2 | 1 | 5 | 5 | 4 | 2 | 1 | 2 | 3 |
| VH3A | 16 | mv | 4,3 | 6,09 | 0,6425 | 1 | 0,72 | 3,2275 | 0,0925 | 21 | 22,45 |
| | | klass | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 2 | 3 |
| VH4 | 20 | mv | 6,8 | 6,28 | 0,77 | 1,0975 | 0,805 | 3,3625 | 0,1275 | 20,825 | 19,375 |
| | | klass | 1 | 1 | 3 | 3 | 4 | 1 | 1 | 2 | 2 |

Station K1-K30 samt S10 och L12 har provtagits under september månad och bedömts som sommarvärden

| | | | | | | | | | | |
|-----|----|--------------|-----|--|--|--------|--|--|--|--------|
| K26 | 8 | mv | 5,5 | | | 1,0456 | | | | 20 |
| | | klass | 1 | | | 5 | | | | 2 |
| K29 | 11 | mv | 3 | | | 1,1225 | | | | 26,425 |
| | | klass | 4 | | | 5 | | | | 4 |
| K28 | 8 | mv | 6,5 | | | 0,965 | | | | 18,25 |
| | | klass | 1 | | | 4 | | | | 2 |
| K30 | 10 | mv | 7 | | | 0,99 | | | | 18,325 |
| | | klass | 1 | | | 4 | | | | 2 |
| K27 | 15 | mv | 7,5 | | | 1,0122 | | | | 18,033 |
| | | klass | 1 | | | 5 | | | | 2 |
| K24 | 11 | mv | 5,5 | | | 1,09 | | | | 24,35 |
| | | klass | 1 | | | 5 | | | | 3 |
| S10 | 6 | mv | 7 | | | 0,9125 | | | | 20,1 |
| | | klass | 1 | | | 4 | | | | 2 |
| L12 | 6 | mv | 4,5 | | | 1,16 | | | | 22,75 |
| | | klass | 2 | | | 5 | | | | 3 |
| K1 | 2 | mv | > 2 | | | 2,11 | | | | 44,1 |
| | | klass | - | | | 5 | | | | 5 |

**Avvikelseklassning från jämförvärde för näringsämnen i ytvatten (0-10 m)
samt siktdjup för västra Hanöbukten och Blekinge under 2007.**

(Naturvårdsverket: rapport 4914 Bedömningsgrunder för miljökvalitet)

Klass

| | |
|----------|---------------------------|
| 1 | Ingen/obetydlig avvikelse |
| 2 | Liten avvikelse |
| 3 | Tydlig avvikelse |
| 4 | Stor avvikelse |
| 5 | Mycket stor avvikelse |

Siktdjup: Augustivärdet. Annars medel av juli-septembe

Syrgas: Lägsta bottenvärdet som uppmätts under året

Po4-p, No2+3-N, Nh4-N: Vintervärden från januari-februari (ytskikt 0-10m)

Tot-P, Tot-N: Vintervärden från januari samt sommarvärden juli-augusti (ytskikt 0-10 m)

| Station | Vatten- omsättn. klass | Djup m | Siktdjup m | PO4-P µmol/l | | Tot-P µmol/l | | NO2+3-N µmol/l | NH4 µmol/l | Tot-N µmol/l | Tot-N µmol/l |
|---------|------------------------------|-----------|---------------|-----------------|---------|-----------------|----------|-------------------|---------------|-----------------|-----------------|
| | | | | jan/feb | jan/feb | jan/feb | juli/aug | jan/feb | jan/feb | jan/feb | juli/aug |
| KL8 | 1 | 2 | månad | aug | jan/feb | jan/feb | juli/aug | jan/feb | jan/feb | jan/feb | juli/aug |
| | | | mv | - | 3,65 | 5,26 | 9,30 | 69,92 | 51,40 | 12,50 | 5,33 |
| K19 | 1 | 4 | mv | 0,07 | 2,52 | 6,51 | 5,65 | 3,48 | 23,70 | 4,19 | 1,93 |
| | | | klass | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 3 |
| K21 | 2 | 15 | mv | 0,65 | 1,82 | 4,66 | 5,83 | 4,07 | 15,80 | 3,19 | 1,83 |
| | | | klass | 3 | 3 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 |
| KAARV4 | 2 | 21 | mv | 0,80 | 2,18 | 4,60 | 5,94 | 2,75 | 9,83 | 2,37 | 1,75 |
| | | | klass | 2 | 3 | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| NY | 2 | 16 | mv | 0,80 | 2,03 | 4,06 | 6,09 | 2,10 | 7,43 | 2,31 | 1,64 |
| | | | klass | 2 | 3 | 5 | 5 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| K12 | 1 | 10 | mv | 0,20 | 2,67 | 3,78 | 5,68 | 6,26 | 19,04 | 3,79 | 2,11 |
| | | | klass | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 |
| K7 | 1 | 10 | mv | 0,22 | 3,99 | 3,52 | 5,04 | 5,55 | 4,38 | 2,77 | 2,65 |
| | | | klass | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 2 | 4 | 4 |
| K6 | 1 | 27 | mv | 0,55 | 5,01 | 3,52 | 3,98 | 3,23 | 1,55 | 2,11 | 1,94 |
| | | | klass | 3 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 |
| VH1 | 1 | 12 | mv | 0,50 | 5,40 | 3,80 | 4,40 | 3,29 | 2,00 | 2,06 | 1,98 |
| | | | klass | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 |
| VH3A | 1 | 16 | mv | 0,45 | 3,21 | 2,86 | 3,60 | 1,61 | 0,93 | 1,75 | 1,87 |
| | | | klass | 4 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 |
| VH4 | 1 | 20 | mv | 0,60 | 3,85 | 3,14 | 4,03 | 1,68 | 1,28 | 1,74 | 1,61 |
| | | | klass | 3 | 5 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 3 |

Station K1-K30 samt S10 och L12 har provtagits under september månad och bedömts som sommarvärden

| | | | | | | | | | | | |
|-----|---|----|-------|------|--|--|-------|--|--|--|------|
| K26 | 1 | 8 | mv | 0,80 | | | 5,23 | | | | 1,54 |
| | | | klass | 2 | | | 5 | | | | 2 |
| K29 | 1 | 11 | mv | 0,30 | | | 5,61 | | | | 2,20 |
| | | | klass | 4 | | | 5 | | | | 4 |
| K28 | 1 | 8 | mv | 0,65 | | | 4,83 | | | | 1,52 |
| | | | klass | 3 | | | 4 | | | | 2 |
| K30 | 1 | 10 | mv | 0,70 | | | 4,95 | | | | 1,53 |
| | | | klass | 3 | | | 5 | | | | 2 |
| K27 | 1 | 15 | mv | 0,75 | | | 5,06 | | | | 1,50 |
| | | | klass | 3 | | | 5 | | | | 2 |
| K24 | 1 | 11 | mv | 0,55 | | | 5,45 | | | | 2,03 |
| | | | klass | 3 | | | 5 | | | | 3 |
| S10 | 1 | 6 | mv | 0,70 | | | 4,56 | | | | 1,68 |
| | | | klass | 3 | | | 4 | | | | 3 |
| L12 | 1 | 6 | mv | 0,45 | | | 5,80 | | | | 1,90 |
| | | | klass | 4 | | | 5 | | | | 3 |
| K1 | 1 | 2 | mv | - | | | 10,55 | | | | 3,68 |
| | | | klass | - | | | 5 | | | | 5 |

Klassning av ekologisk status m.a.p. lösta närsalter och totalhalter av kväve och fosfor i ytvatten (0-10m), syrgas i bottenvatten samt siktdjup, medel år 2005-2007.

(Naturvårdsverket: rapport 2007:4 "Status, potential och kvalitetskrav för sjöar, kustvatten och vatten i övergångszon")

Klass

| | |
|---|---------------------------|
| 1 | hög status |
| 2 | god status |
| 3 | måttlig status |
| 4 | otillfredställande status |
| 5 | dålig status |

Vinter: dec-feb

Sommar: jun-aug

| Station | Djup m | EK-värde | vinter | | | | sommar | | | O ₂ |
|---------|-----------|----------|--------|-------|------|-------|--------|-------|----------|----------------|
| | | | DIP | Tot-P | DIN | Tot-N | Tot-P | Tot-N | Siktdjup | |
| KL8 | 2 | EK-värde | 0,41 | 0,33 | 0,23 | 0,40 | 0,13 | 0,29 | - | - |
| | | klass | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | - | 1 |
| K19 | 4 | EK-värde | 0,41 | 0,43 | 0,67 | 0,61 | 0,25 | 0,57 | 0,41 | - |
| | | klass | 4 | 4 | 2 | 4 | 5 | 3 | 3 | 1 |
| K21 | 15 | EK-värde | 0,38 | 0,43 | 0,61 | 0,64 | 0,30 | 0,57 | 0,38 | - |
| | | klass | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 3 | 4 | 1 |
| KAARV4 | 20 | EK-värde | 0,33 | 0,42 | 0,52 | 0,66 | 0,31 | 0,60 | 0,45 | - |
| | | klass | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 3 | 3 | 1 |
| NY | 16 | EK-värde | 0,33 | 0,42 | 0,56 | 0,66 | 0,28 | 0,62 | 0,45 | - |
| | | klass | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 3 | 3 | 1 |
| K12 | 10 | EK-värde | 0,38 | 0,44 | 0,66 | 0,65 | 0,29 | 0,64 | 0,35 | - |
| | | klass | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 3 | 4 | 1 |
| K7 | 10 | EK-värde | 0,28 | 0,36 | 0,58 | 0,61 | 0,26 | 0,61 | 0,46 | - |
| | | klass | 5 | 4 | 3 | 4 | 5 | 3 | 3 | 1 |
| K6 | 27 | EK-värde | 0,28 | 0,43 | 0,74 | 0,79 | 0,36 | 0,73 | 0,77 | - |
| | | klass | 5 | 4 | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| VH1 | 12 | EK-värde | 0,29 | 0,43 | 0,73 | 0,80 | 0,33 | 0,73 | 0,77 | - |
| | | klass | 5 | 4 | 2 | 3 | 5 | 3 | 2 | 1 |
| VH3A | 16 | EK-värde | 0,33 | 0,48 | 0,86 | 0,88 | 0,38 | 0,69 | 0,65 | - |
| | | klass | 4 | 3 | 1 | 2 | 4 | 3 | 3 | 1 |
| VH4 | 20 | EK-värde | 0,30 | 0,45 | 0,81 | 0,85 | 0,43 | 0,72 | 0,73 | - |
| | | klass | 4 | 4 | 1 | 2 | 4 | 3 | 2 | 1 |

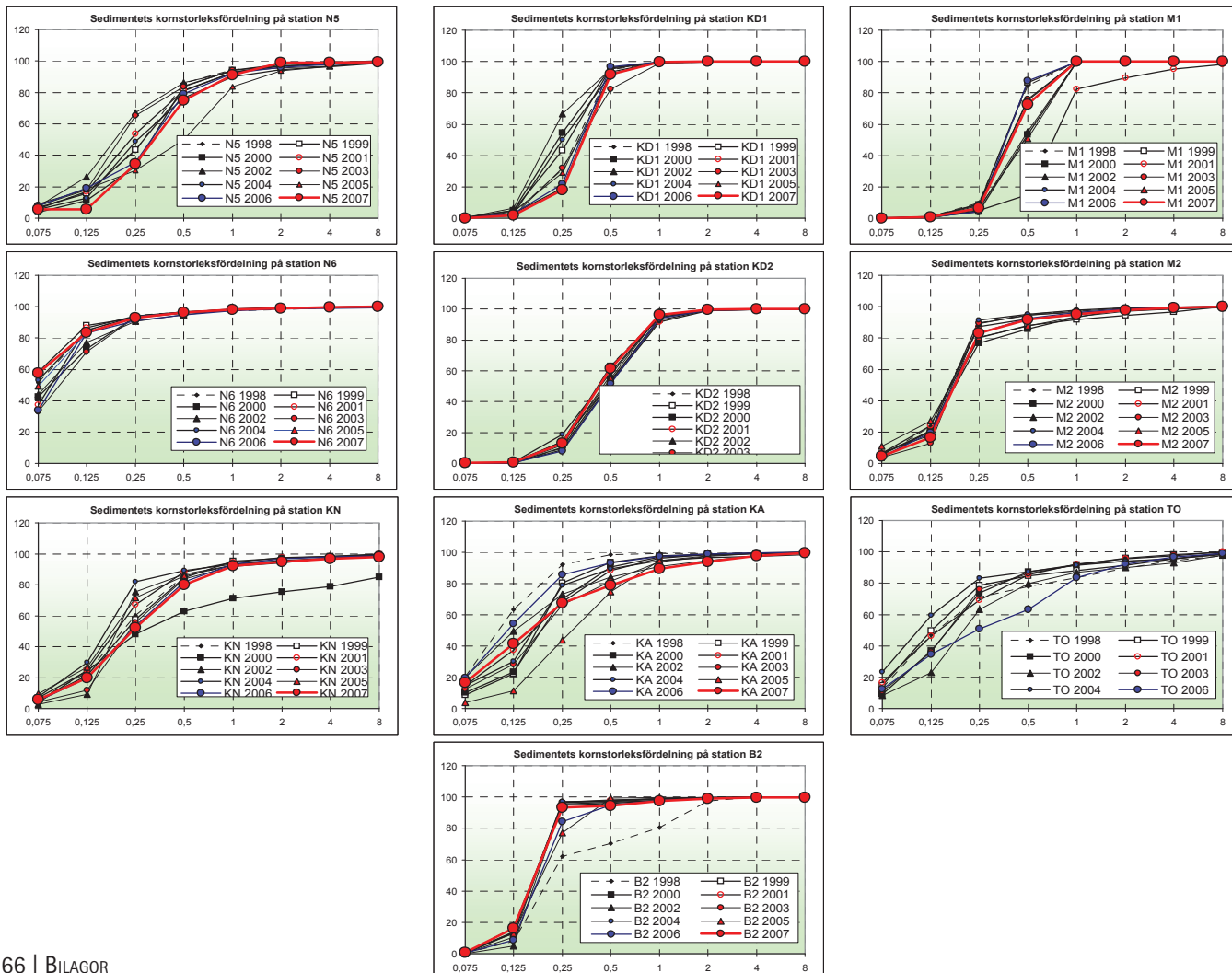
Bilaga 7
1(1)

Resultat av sedimentprovtagningar 2007 på ordinarie mjukbottenstationer i Blekinge och västra Hanöbukten. Under tabellen visas siktdiagram från 1998 till 2007 från stationer med "siktbara" sediment.

| station | djup, m | provtagare | sediment-typ (fältbedömd) | H2S-lukt | oxiderat skikt, cm | vattenhalt, % | glödför-lust, % |
|---------|---------|------------|---------------------------|----------|--------------------|---------------|-----------------|
| KD1 | 14 | V | sand | - | >5 | 53,6 | 0,3 |
| KD2 | 14 | V | sand | - | >5 | 52,9 | 0,2 |
| N7 | 7 | V | FG | ++ | 0,5 | 93,5 | 20,3 |
| L12 | 6 | V | FG | + | 2 | 83,8 | 7,4 |
| N5 | 7 | V | grusig sand | + | >5 | 62,2 | 1,7 |
| N6 | 16 | V | finsand m FG | - | >5 | 79,0 | 4,4 |
| M1 | 16 | V | sand | - | >5 | 51,6 | 0,3 |
| M2 | 17 | V | sand | - | >5 | 63,2 | 1,1 |
| KA | 15 | V | grusig sand | - | >5 | 54,2 | 0,5 |
| KN | 23 | V | (grusig) sand | - | >5 | 58,7 | 1,1 |
| T/H | 39 | V | gyttjig lera | + | >5 | 74,8 | 3,8 |
| TÖ | 15 | V | siltig sand(2 cm) på lera | - | >2 | 89,3 | 13,5 |
| RY | 10 | V | FG | + | 0,1 | 92,8 | 24,4 |
| B2 | 25 | V | sand | - | >5 | 58,6 | 0,5 |
| K3 | 9 | V | FG | + | 1 | 87,3 | 23,2 |
| N3 | 10 | V | FG | ++ | 0,1 | 92,3 | 20,3 |
| KAARV4 | 21 | V | FG | ++ | 0,1 | 92,0 | 17,1 |
| N2 | 14 | V | FG | + | 1 | 89,7 | 19,9 |
| K5 | 13 | V | FG | ++ | 0,1 | 93,1 | 20,1 |
| N1 | 15 | V | FG | ++ | 0,2 | 91,1 | 20,1 |
| K7 | 7 | V | FG | + | >2 | 92,9 | 21,5 |
| PMK8 | 4 | V | FG | + | >2 | 91,4 | 14,9 |
| PMK5 | 12 | V | FG | + | 0,2 | 93,3 | 22,4 |
| KL11 | 2 | E | FG | ++ | 1 | 94,8 | 23,2 |

FG=findetritusgyttja, (+)=svag, +=förekomst, ++=stark, V=Van Veen-huggare, E=Ekmanhuggare

X-axeln anger korstorleken i mm och y-axeln den kumulativa %-andelen av respektive korstorlek



Sedimentets glödförlust på bottenfaunastationer i Hanöbukten under åren 1987-2007

Glödförlusten anges i % av torrt sediment (TS). Trendsiffrorna anger r-värdet för vanlig linjär korrelation; minustecken betyder nedåtgående trend. Signifikanta förändringar anges med fet stil.

| | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | Trend |
|------------------------------------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|
| B2 | 0,37 | | | 0,30 | 0,26 | 0,25 | 0,30 | 0,31 | 0,30 | 0,31 | 0,60 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,32 | 0,33 | 0,36 | 0,35 | 0,30 | 0,46 | 0,46 | 0,298 |
| K3 | 24,04 | 23,00 | | 22,20 | 23,22 | 23,43 | 25,30 | 22,30 | 22,30 | 22,50 | 24,00 | 21,10 | 22,40 | 22,00 | 21,72 | 23,01 | 24,04 | 22,42 | 22,78 | 22,24 | 23,19 | -0,258 |
| K5 | 20,46 | 20,20 | | 22,05 | 22,80 | 22,70 | 23,10 | 20,77 | 21,30 | 21,30 | 20,30 | 20,80 | 21,40 | 18,80 | 20,70 | 22,14 | 23,33 | 20,19 | 19,81 | 21,36 | 20,11 | -0,200 |
| K7 | 22,64 | | | 21,60 | 22,47 | 22,50 | 22,40 | 21,73 | 21,00 | 21,00 | 21,60 | 21,80 | 21,90 | 22,30 | 20,87 | 21,07 | 23,24 | 20,96 | 20,87 | 21,44 | 21,47 | -0,453 |
| KA | | | | 1,40 | 1,14 | 0,86 | 0,80 | 0,83 | 1,30 | 1,30 | 0,80 | 1,50 | 0,60 | 0,60 | 0,91 | 0,87 | 0,69 | 0,68 | 0,71 | 0,66 | 0,52 | -0,614 |
| KAARV4 | | | | | | | 14,30 | 12,46 | 13,10 | 11,80 | 12,80 | 11,10 | 17,70 | 14,77 | 16,75 | 19,26 | 14,77 | 17,27 | 18,44 | 17,10 | | 0,720 |
| KD1 | | | | | | 0,30 | | | 0,20 | 0,20 | 0,30 | 0,20 | 0,30 | 0,22 | 0,23 | 0,19 | 0,23 | 0,21 | 0,21 | 0,29 | | -0,280 |
| KD2 | | | | | | 0,30 | | | 0,10 | 0,10 | 0,20 | 0,20 | 0,20 | 0,15 | 0,24 | 0,15 | 0,20 | 0,25 | 0,15 | 0,16 | | -0,263 |
| KL11 | | | | | 21,70 | 30,60 | 34,10 | 28,51 | 31,90 | 33,70 | 31,10 | 27,80 | 27,10 | 27,48 | | | 31,63 | | 29,43 | 28,92 | 23,16 | -0,183 |
| KN | | | | | 1,50 | 0,90 | 1,50 | 0,89 | 1,20 | 1,00 | 0,90 | 0,90 | 0,60 | 0,60 | 0,75 | 0,75 | 1,26 | 0,81 | 1,02 | 1,11 | 1,12 | -0,237 |
| L12 | | | | | 14,80 | 9,82 | 16,94 | 13,00 | 9,51 | 8,20 | 8,90 | 17,14 | 8,40 | 5,10 | 7,70 | 7,90 | 6,71 | 9,05 | 8,69 | 7,02 | 7,44 | -0,610 |
| M1 | | | | | 0,30 | 0,30 | 0,57 | 0,30 | 0,39 | 0,30 | 0,50 | 0,20 | 0,30 | 0,30 | 0,21 | 0,28 | 0,32 | 0,32 | 0,45 | 0,23 | 0,34 | -0,521 |
| M2 | | | | | 0,50 | 0,98 | 1,20 | 0,50 | 0,68 | 0,70 | 1,10 | 0,60 | 0,80 | 0,70 | 0,67 | 0,96 | 0,90 | 0,92 | 1,12 | 1,12 | 1,10 | 0,036 |
| N1 | | | | | 22,00 | 21,42 | 21,08 | 20,70 | 22,31 | 21,60 | 21,10 | 20,60 | 21,10 | 20,70 | 20,53 | 20,32 | 21,97 | 20,14 | 20,18 | 19,87 | 20,07 | -0,683 |
| N2 | | | | | 21,00 | 20,98 | 19,36 | 19,00 | 20,94 | 20,00 | 19,40 | 18,70 | 19,30 | 19,90 | 19,37 | 20,16 | 19,71 | 18,89 | 17,10 | 18,92 | 19,90 | -0,521 |
| N3 | | | | | 22,00 | 21,72 | 20,67 | 20,00 | 24,70 | 21,30 | 20,90 | 21,00 | 21,00 | 26,00 | 20,65 | 21,69 | 22,98 | 21,75 | 21,32 | 21,85 | 20,31 | -0,010 |
| N5 | | | | | 1,40 | 1,24 | 1,54 | 2,90 | 2,25 | 2,30 | 2,40 | 1,90 | 2,90 | 2,10 | 1,70 | 1,44 | 1,69 | 2,43 | 1,14 | 1,09 | 1,71 | -0,203 |
| N6 | | | | | 5,30 | 5,88 | 3,12 | 2,80 | 1,79 | 2,60 | 3,00 | 6,00 | 7,10 | 2,00 | 2,41 | 5,74 | 2,90 | 1,99 | 4,29 | 8,21 | 4,36 | 0,129 |
| N7 | | | | | 27,80 | 27,54 | 26,32 | 23,50 | 26,43 | 22,90 | 19,40 | 24,10 | 25,20 | 25,40 | 22,57 | 23,79 | 24,74 | 24,23 | 25,86 | 21,25 | 20,28 | -0,517 |
| PMK5 | | | | | 23,08 | 23,15 | | | 21,92 | | | 22,30 | 21,30 | 20,90 | 20,45 | 20,20 | 20,17 | 20,44 | 20,93 | 22,89 | 22,42 | -0,468 |
| PMK8 | | | | | 10,80 | 13,10 | | | 23,10 | | | 11,60 | 16,60 | 9,40 | 8,55 | 6,81 | 10,83 | 10,10 | 9,74 | | 14,92 | -0,281 |
| RY | | | | | 25,70 | 24,94 | 25,83 | 23,70 | 25,25 | 24,40 | 24,40 | 23,20 | 23,30 | 22,86 | 22,86 | 23,65 | 24,65 | 24,53 | 21,67 | 22,49 | 24,42 | -0,543 |
| T/H | | | | | 7,90 | 8,70 | 5,39 | 4,10 | 12,49 | 4,40 | 4,00 | 4,10 | 4,10 | 3,60 | 3,72 | 4,53 | 3,14 | 4,17 | 12,37 | 5,61 | 3,80 | -0,125 |
| TÖ | | | | | 5,80 | 3,00 | 1,55 | 0,90 | 3,03 | 1,80 | 1,30 | 1,50 | 1,60 | 3,30 | 4,70 | 2,11 | 2,82 | 1,41 | 1,13 | 1,06 | 13,47 | -0,285 |
| Medel blekinge (n = 18) | | | | | 12,42 | 12,07 | 11,90 | 11,38 | 12,03 | 11,02 | 10,81 | 11,42 | 11,26 | 10,95 | 10,69 | 11,15 | 11,42 | 10,85 | 11,16 | 10,89 | 11,34 | -0,665 |
| Medel ackumulationsbottnar (n = 9) | | | | | 22,13 | 21,66 | 22,09 | 21,19 | 21,55 | 20,36 | 20,00 | 20,94 | 20,43 | 20,39 | 19,66 | 20,41 | 21,27 | 20,24 | 19,81 | 19,61 | 19,69 | -0,800 |
| Medel ackumulationsbottnar (n = 8) | | | | | 2,06 | 1,71 | 1,25 | 1,25 | 1,27 | 1,35 | 1,31 | 1,63 | 1,83 | 1,25 | 1,46 | 1,56 | 1,37 | 1,11 | 1,27 | 1,74 | 2,88 | 0,207 |

Resultat av mjukbottenprovtagningar i Blekinge och västra Hanöbukten 2007

Abundans (ind/m² +/-SE) för mjukbottenstationerna i Blekinge och västra Hanöbukten 2006

| | KD1 | | KD2 | | N7 | | L12 | | N5 | | N6 | | M1 | | M2 | | KA | | KN | | T/H | | | |
|--------------------------|------------|-----|------------|-----|------------|-----|------------|-----|------------|-----|------------|----|------------|-----|------------|-----|------------|-----|------------|-----|------------|-----|------|----|
| | 2007-05-24 | | 2007-05-24 | | 2007-05-24 | | 2007-05-24 | | 2007-05-24 | | 2007-05-24 | | 2007-05-24 | | 2007-05-24 | | 2007-05-23 | | 2007-05-23 | | 2007-05-23 | | | |
| | abun | SE | abun | SE | abun | SE | abun | SE | abun | SE | abun | SE | abun | SE | abun | SE | abun | SE | abun | SE | abun | SE | abun | SE |
| | 14,2 | | 14,0 | | 7,0 | | 5,8 | | 7,0 | | 15,5 | | 15,6 | | 17,1 | | 14,7 | | 23,1 | | 39 | | | |
| Halicryptus spinulosus | 8 | 5 | 61 | 37 | | | | | 44 | 11 | 25 | 8 | 6 | 3 | 125 | 38 | | | 64 | 10 | 8 | 5 | 64 | 6 |
| Harmothoe sarsi | | | | | | | 39 | 19 | 75 | 33 | 11 | 7 | 14 | 14 | 22 | 10 | 11 | 3 | 8 | 5 | | | | |
| Nereis diversicolor | | | | | | | | | | | | | 11 | 7 | | | 14 | 7 | | | | | | |
| Pygospio elegans | 1115 | 83 | 691 | 95 | | | | | 69 | 50 | | | 1062 | 276 | 677 | 15 | 796 | 434 | 330 | 89 | | | | |
| Marenzelleria viridis | 22 | 7 | 3 | 3 | | | | | 186 | 10 | | | 361 | 34 | 3 | 3 | 191 | 14 | 3 | 3 | | | | |
| Terebellides stroemi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 3 | | |
| OLIGOCHAETA | 130 | 22 | 277 | 72 | 6 | 6 | 244 | 199 | 388 | 291 | 47 | 18 | 654 | 145 | 366 | 46 | 347 | 149 | 463 | 97 | | | | |
| Balanus improvisus | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | 3 | | | | | | |
| MYSIS SP. | 3 | 3 | | | 6 | 6 | | | | | | | | | | | | | 6 | 6 | 6 | 3 | 6 | 3 |
| Diastylis rathkei | 3 | 3 | 3 | 3 | | | | | | | | | 3 | 3 | 6 | 3 | 6 | 6 | 105 | 41 | 17 | 17 | | |
| Heterotanais oerstedii | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cyathura carinata | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Saduria entomor | | | | | | | | | | | 14 | 3 | 3 | 3 | 25 | 13 | 8 | 8 | 83 | 30 | 25 | 8 | | |
| Idotea chelipes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gammarus locusta | | | | | | | | | 14 | 14 | | | | | | | | | | | | | | |
| Gammarus oceanicus | | | | | | | 3 | 3 | 8 | 8 | | | | | | | | | | | | | | |
| Gammarus salinus | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Monoporeia affinis | 6 | 3 | 11 | 7 | | | | | 8 | 5 | 702 | 77 | 8 | 5 | 552 | 126 | 86 | 61 | 760 | 15 | 2280 | 249 | 308 | 29 |
| Pontoporeia femorata | | | | | | | | | | | 3 | 3 | | | | | | | | | | | | |
| Bathyporeia pilosa | 114 | 23 | 17 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Leptocheirus pilosus | | | | | | | 6 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Corophium volutator | | | 3 | 3 | 6 | 3 | 25 | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TRICHOPTERA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CERATOPOGONIDAE | | | | | | | | | | | | | | | 6 | 3 | | | | | | | | |
| CHIRONOMIDAE | 3 | 3 | | | 236 | 87 | 1018 | 339 | 621 | 224 | | | | | | | | | | | | | | |
| Chironomus plumosus | | | | | | | 6 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Theodoxus fluviatilis | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HYDROBIA SP. | 42 | 34 | 6 | 3 | 22 | 12 | 155 | 64 | 64 | 31 | | | 11 | 3 | | | 3 | 3 | 8 | 5 | | | | |
| Potamopyrgus antipodarum | | | | | 31 | 23 | 92 | 75 | | | | | 3 | 3 | | | | | | | | | | |
| RISSOA SP. | | | | | | | | | 6 | 6 | | | | | | | | | | | | | | |
| Radix peregra AGG. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mytilus edulis | | | 6 | 6 | | | | | 158 | 46 | 6 | 3 | 11 | 7 | 86 | 44 | 258 | 113 | 150 | 19 | | | | |
| Cerastoderma glaucum | | | | | | | 14 | 7 | 6 | 3 | | | | | | | 3 | 3 | | | | | | |
| Macoma baltica <5mm | 103 | 25 | 83 | 22 | 111 | 61 | 305 | 22 | 1481 | 415 | 6 | 3 | 47 | 12 | 488 | 137 | 3 | 3 | 47 | 17 | 3 | 3 | | |
| Macoma baltica 5-10mm | 36 | 11 | 55 | 11 | 94 | 36 | 166 | 35 | 1317 | 233 | 19 | 12 | 39 | 3 | 166 | 38 | 19 | 11 | 22 | 7 | 8 | 5 | | |
| Macoma baltica >10mm | 22 | 7 | 14 | 7 | 67 | 41 | 94 | 58 | 39 | 18 | 358 | 39 | 94 | 12 | 175 | 25 | 61 | 24 | 122 | 6 | 72 | 12 | | |
| Macoma baltica tot | 161 | 24 | 153 | 40 | 272 | 135 | 566 | 113 | 2837 | 663 | 383 | 50 | 180 | 19 | 829 | 169 | 83 | 31 | 191 | 14 | 83 | 14 | | |
| Mya arenaria | 8 | 8 | 28 | 7 | 50 | 34 | 214 | 114 | 31 | 7 | | | 19 | 11 | | | 28 | 3 | | | | | | |
| summa | 1614 | 151 | 1256 | 150 | 627 | 242 | 2379 | 303 | 4515 | 699 | 1190 | 97 | 2346 | 376 | 2696 | 279 | 1844 | 397 | 2163 | 156 | 2793 | 255 | | |
| antal arter | 12 | | 12 | | 8 | | 12 | | 15 | | 8 | | 14 | | 11 | | 15 | | 11 | | 9 | | | |

Biomassa (g WW/m² +/-SE) på mjukbottenstationerna i Blekinge och västra Hanöbukten 2007

| | KD1 | | KD2 | | N7 | | L12 | | N5 | | N6 | | M1 | | M2 | | KA | | KN | | T/H | | | |
|------------------------|------------|------|------------|------|------------|------|------------|------|------------|------|------------|------|------------|------|------------|------|------------|------|------------|------|------------|-------|------|------|
| | 2007-05-24 | | 2007-05-24 | | 2007-05-24 | | 2007-05-24 | | 2007-05-24 | | 2007-05-24 | | 2007-05-24 | | 2007-05-24 | | 2007-05-23 | | 2007-05-23 | | 2007-05-23 | | | |
| | biom | SE | biom | SE | biom | SE | biom | SE | biom | SE | biom | SE | biom | SE | biom | SE | biom | SE | biom | SE | biom | SE | biom | SE |
| | 14,2 | | 14,0 | | 7,0 | | 5,8 | | 7,0 | | 15,5 | | 15,6 | | 17,1 | | 14,7 | | 23,1 | | 39 | | | |
| Halicryptus spinulosus | 0,05 | 0,03 | 0,04 | 0,03 | | | | | 7,25 | 3,85 | 2,26 | 0,32 | 0,46 | 0,23 | 2,41 | 0,98 | 0,00 | 0,00 | 1,56 | 0,46 | 0,22 | 0,11 | | |
| Harmothoe sarsi | | | | | | | | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,08 | 0,07 | 0,19 | 0,12 | | |
| Nereis diversicolor | | | | | | | 7,30 | 5,15 | 1,92 | 0,60 | | | 0,09 | 0,08 | | | 0,10 | 0,10 | | | | | | |
| Pygospio elegans | 1,11 | 0,08 | 0,69 | 0,09 | | | | | 0,07 | 0,05 | | | 1,06 | 0,28 | 0,68 | 0,02 | 0,80 | 0,43 | 0,33 | 0,09 | | | | |
| Marenzelleria viridis | 0,74 | 0,59 | 0,01 | 0,01 | | | | | 1,56 | 0,08 | | | 4,50 | 1,05 | 0,00 | 0,00 | 1,04 | 0,34 | 0,19 | 0,19 | | | | |
| Terebellides stroemi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,00 | 0,00 | | |
| OLIGOCHAETA | 0,13 | 0,02 | 0,28 | 0,07 | 0,01 | 0,01 | 0,24 | 0,20 | 0,39 | 0,29 | 0,05 | 0,02 | 0,65 | 0,15 | 0,37 | 0,05 | 0,35 | 0,15 | 0,46 | 0,10 | | | | |
| Balanus improvisus | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,03 | 0,03 | | | | | | |
| MYSIS SP. | 0,01 | 0,01 | | | 0,00 | 0,00 | | | | | | | | | | | | | 0,02 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | | |
| Diastylis rathkei | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | | | | | | | | | | 0,03 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,41 | 0,11 | 0,23 | 0,23 | | |
| Heterotanais oerstedii | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cyathura carinata | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Saduria entomor | | | | | | | | | | | 0,41 | 0,20 | 0,00 | 0,00 | 2,05 | 1,10 | 0,29 | 0,29 | 7,11 | 4,36 | 17,89 | 10,50 | | |
| Idotea chelipes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gammarus locusta | | | | | | | | | 0,03 | 0,03 | | | | | | | | | | | | | | |
| Gammarus oceanicus | | | | | | | 0,08 | 0,08 | 0,03 | 0,03 | | | | | | | | | | | | | | |
| Gammarus salinus | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Monoporeia affinis | 0,02 | 0,01 | 0,07 | 0,05 | | | | | 0,02 | 0,01 | 3,62 | 0,53 | 0,00 | 0,00 | 1,15 | 0,40 | 0,12 | 0,05 | 1,97 | 0,10 | 9,57 | 0,09 | 2,16 | 0,17 |
| Pontoporeia femorata | | | | | | | | | | | 0,00 | 0,00 | | | | | | | | | | | | |
| Bathyporeia pilosa | 0,24 | 0,07 | 0,03 | 0,02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Leptocheirus pilosus | | | | | | | 0,01 | 0,01 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Corophium volutator | | | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,01 | 0,27 | 0,19 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TRICHOPTERA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CERATOPOGONIDAE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CHIRONOMIDAE | 0,01 | 0,01 | | | 1,31 | 0,65 | 5,18 | 2,09 | 1,43 | 0,75 | | | | | 0,03 | 0,02 | | | | | | | | |
| Chironomus plumosus | | | | | | | 0,20 | 0,10 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Theodoxus fluviatilis | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HYDROBIA SP. | 0,13 | 0,11 | 0,02 | 0,01 | 0,09 | 0,06 | 0,94 | 0,22 | 0,56 | 0,28 | | | 0,03 | 0,02 | | | 0,01 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | | | | |
| Potamopy | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| TO | RY | B2 | K3 | N3 | KAARV4 | N2 | K5 | N1 | K7 | PMK8 | PMK5 | KL11 |
|--------------|------------------|----------------------|---------------------------|----------------|------------|------------|-------------|----------------|-----------------|------------|------------|---------------------|
| 2007-05-23 | 2007-05-23 | 2007-05-23 | 2007-05-23 | 2007-05-23 | 2007-05-23 | 2007-05-23 | 2007-05-22 | 2007-05-22 | 2007-05-22 | 2007-05-22 | 2007-05-22 | 2007-05-23 |
| 15,4 | 9,7 | 25 | 9,0 | 9,8 | 20,8 | 14,6 | 13 | 15,2 | 7,3 | 4,2 | 12,6 | 2,0 |
| abun SE | abun SE | abun SE | abun SE | abun SE | abun SE | abun SE | abun SE | abun SE | abun SE | abun SE | abun SE | abun SE |
| 8 5 | 3 3 14 3 | 94 25 42 19 | 3 3 33 8 3 3 8 0 | 3 3 3 3 | 11 11 | 14 6 | 14 3 3 3 | 8 0 | 22 3 | 103 14 | | 241 43 |
| 19 19 | | 1173 263 61 7 | | | | 6 6 | 3 3 | 3 3 | 22 7 | 58 8 | 3 3 | 10 10 |
| 53 53 | 571 419 | 502 146 | 53 22 | 236 68 | 86 10 | 69 22 | 444 62 | 11 11 | 28 15 | 291 83 | 119 54 | 10 10 |
| 3 3 | | 319 60 | | | 3 3 | | | | | 3 3 | | 10 10 |
| 8 5 | 6 3 3 3 | 8 5 | | 6 6 | 11 7 | | 6 6 | 11 3 | 3 3 | 14 10 | 3 3 | 90 43 20 20 |
| 55 27 8 5 | 8 0 | 494 41 6 3 8 8 | | 19 6 | | 3 3 | 6 3 | | 28 7 | 6 3 | 33 13 | 10 10 |
| | 3 3 | 3 3 | | | | | | | | 75 31 | | 101 101 2241 271 |
| 194 69 | 405 101 22 11 | 3 3 | 3 3 | 36 12 | 39 10 | 22 3 | 17 10 | 144 50 25 8 | 28 7 | 230 53 | 133 0 | 20 12 472 116 |
| | 36 25 | 3 3 | 31 15 136 42 | 14 7 247 12 | | | | | 136 86 44 29 | 172 112 | 86 12 | |
| 17 0 | 3 3 | | 3 3 | 3 3 | | 3 3 | 3 3 | | 14 7 | 17 17 | | 20 20 50 22 |
| 50 38 | 105 35 | 305 37 | 516 121 | 150 39 | 225 60 | 22 12 | 28 7 | 322 10 | 83 25 | 147 56 | 205 39 | 20 12 |
| 53 12 | 100 24 | 55 15 | 258 43 | 211 6 | 158 5 | 108 38 | 25 10 | 55 7 | 119 15 | 338 31 | 86 28 | 70 38 |
| 86 10 | 147 7 | 111 19 | 263 44 | 250 41 | 275 47 | 183 17 | 100 21 | 111 10 | 202 19 | 194 6 | 155 15 | 50 28 |
| 189 52 | 352 44 | 471 63 | 1037 128 | 610 46 | 657 84 | 313 37 | 153 17 | 488 10 | 405 53 | 679 70 | 446 45 | 141 43 |
| 8 5 | 33 13 | 3 3 | 200 111 | 36 6 | | | 19 11 | 3 3 | 75 31 | 92 21 | 36 22 | |
| 563 32 | 1459 429 | 3189 446 | 1522 288 | 1212 106 | 807 92 | 430 61 | 666 97 | 693 61 | 804 191 | 1739 322 | 860 41 | 3437 221 |
| 11 | 13 | 15 | 11 | 11 | 6 | 7 | 10 | 8 | 11 | 12 | 8 | 14 |

| TO | RY | B2 | K3 | N3 | KAARV4 | N2 | K5 | N1 | K7 | PMK8 | PMK5 | KL11 |
|------------------------|------------------------|-------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| 2007-05-23 | 2007-05-23 | 2007-05-23 | 2007-05-23 | 2007-05-23 | 2007-05-23 | 2007-05-23 | 2007-05-22 | 2007-05-22 | 2007-05-22 | 2007-05-22 | 2007-05-22 | 2007-05-23 |
| 15,4 | 9,7 | 25 | 9,0 | 9,8 | 20,8 | 14,6 | 13 | 15,2 | 7,3 | 4,2 | 12,6 | 2,0 |
| biom SE | biom SE | biom SE | biom SE | biom SE | biom SE | biom SE | biom SE | biom SE | biom SE | biom SE | biom SE | biom SE |
| 0,83 0,83 | 0,00 0,00 0,83 0,76 | 2,46 0,79 0,02 0,01 | 0,01 0,01 | 0,32 0,32 0,00 0,00 | 0,99 0,99 | 2,88 1,42 | 0,61 0,60 0,01 0,01 | 0,90 0,86 | 4,69 0,76 | 16,21 4,12 | | 40,48 7,41 |
| 0,02 0,02 | | 1,17 0,26 0,33 0,09 | 5,85 2,89 0,21 0,04 | 0,00 0,00 | | 0,02 0,02 | 0,02 0,02 | 0,02 0,02 | 1,08 0,51 | 1,34 0,67 | 0,00 0,00 | 0,01 0,01 |
| 0,05 0,05 | 0,15 0,04 | 0,50 0,15 | 0,05 0,02 | 0,24 0,07 | 0,09 0,01 | 0,07 0,02 | 0,44 0,06 | 0,01 0,01 | 0,03 0,02 | 0,29 0,08 | 0,12 0,05 | 0,01 0,01 |
| 0,00 0,00 | | 1,47 0,11 | | | 0,00 0,00 | | | | | 0,00 0,00 | | |
| 3,92 3,56 | 1,19 0,60 0,00 0,00 | 0,12 0,12 | | 3,38 3,38 | 4,71 4,71 | | 0,91 0,91 | 2,55 2,54 | 0,41 0,41 | 0,12 0,10 | 0,27 0,27 | 0,00 0,00 |
| | | 0,06 0,06 | | | | | | | | | | 0,70 0,40 0,15 0,15 |
| 0,05 0,02 0,11 0,07 | 0,03 0,02 | 1,38 0,09 0,04 0,02 0,01 0,01 | 0,01 0,00 | 0,00 0,00 | | 0,00 0,00 | 0,03 0,03 | | 0,02 0,00 | 0,01 0,00 | 0,02 0,01 | 0,31 0,31 |
| | 0,06 0,06 | 0,02 0,02 | | | | | | | | 0,52 0,19 | | 0,21 0,21 21,83 2,67 |
| 1,26 0,50 | 1,57 0,61 0,61 0,30 | 0,00 0,00 | 0,06 0,02 | 0,14 0,06 | 0,08 0,05 | 0,02 0,01 | 0,94 0,42 0,74 0,28 | 0,02 0,01 | 0,49 0,05 | 0,51 0,03 | 1,65 0,41 | |
| | 0,00 0,00 | 0,18 0,10 0,43 0,05 | 0,05 0,03 1,14 0,20 | | | | | | 0,35 0,22 0,13 0,09 | 0,54 0,41 | 0,44 0,05 | 0,14 0,09 1,65 0,41 |
| 0,87 0,43 | 0,01 0,01 | | 0,09 0,09 | 0,17 0,17 | | 1,35 1,35 | 0,03 0,03 | | 0,20 0,16 | 21,01 21,01 | | 0,28 0,28 5,48 4,16 |
| 0,35 0,31 | 0,56 0,17 5,96 0,74 | 1,15 0,25 2,39 0,76 | 1,98 0,35 17,19 2,49 | 0,50 0,12 15,77 2,14 | 1,76 0,45 10,58 0,44 | 0,26 0,21 8,80 3,06 | 0,26 0,09 2,02 0,95 | 1,39 0,04 3,24 0,32 | 0,20 0,10 5,42 0,29 | 0,41 0,13 20,40 0,47 | 1,28 0,30 2,92 1,01 | 0,18 0,14 4,20 2,67 |
| 43,71 8,83 | 39,27 4,89 | 65,23 10,55 | 83,16 12,67 | 98,03 12,53 | 178,07 40,37 | 129,45 16,63 | 72,78 16,79 | 102,56 14,03 | 82,17 11,80 | 39,73 4,93 | 56,71 8,80 | 9,03 4,11 |
| 46,42 8,76 | 45,78 4,86 | 68,76 11,30 | 102,33 9,84 | 114,31 12,55 | 190,41 40,17 | 138,51 13,51 | 75,06 16,52 | 107,19 14,35 | 87,79 11,84 | 60,54 4,45 | 60,91 8,84 | 13,41 5,82 |
| 2,43 1,84 | 12,39 1,89 | 0,03 0,03 | 0,56 0,12 | 0,69 0,43 | | | 0,75 0,46 | 0,01 0,01 | 10,14 9,96 | 9,03 6,94 | 1,08 0,60 | |
| 55,96 8,21 | 62,75 5,22 | 76,32 11,26 | 109,78 7,80 | 120,37 9,90 | 196,34 40,23 | 142,91 11,92 | 77,88 15,35 | 112,36 11,94 | 104,85 20,35 | 110,10 20,98 | 63,36 9,24 | 84,66 ##### |
| 11 | 13 | 15 | 11 | 11 | 6 | 7 | 10 | 8 | 11 | 12 | 8 | 14 |

Långtidsutvecklingen vid Mjukbottenlokalerna i Hanöbukten 1991-2007

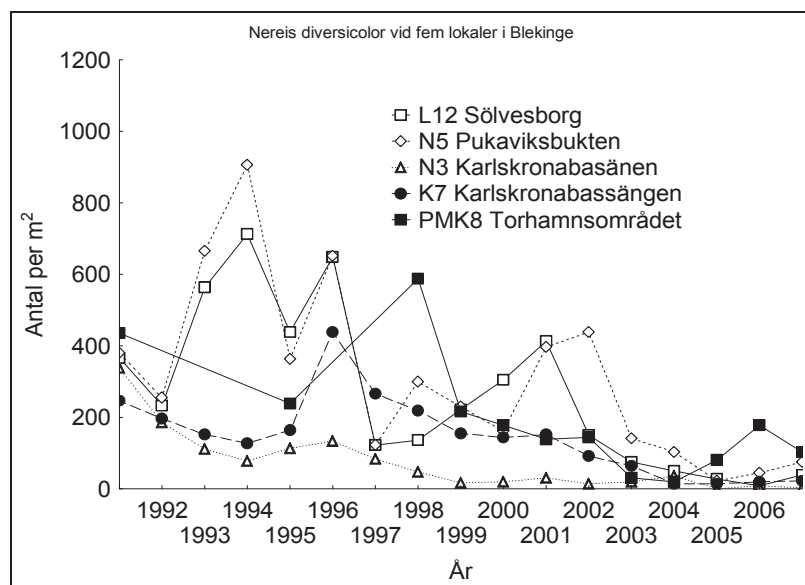
Östersjöns mjukbottensamhällen är i allmänhet så artfattiga att de inte lätt kan utvärderas med metoder tillämpliga i t ex marina system. Standardmetoder såsom diversitetsindex enligt Shannon-Wiener tenderar att överreagera när någon av de fåtaliga arterna befinner sig i en rekryteringsfas och därmed ökar kraftigt i antal. Där finns också mycket få fleråriga djur, eg bara en art i Blekinge, östersjömusslan (*Macoma baltica*). Flera arter tenderar att växla i antal på ett sätt som är svårt att knyta till yttre faktorer såsom näringstillgång, miljögifter eller enkla vädermodeller. Exempel på sådana är gruppen fåborstmaskar (*Oligochaeta*), havsborstmasken *Pygospio elegans* (främst på botten med fin sand), gruppen fjädermygglarver (*Chironomidae*) (på näringsbelastade botten) och vitmärlan (*Monoporeia affinis*) på välventilerade, samtidigt mindre våg/strömpåverkade botten. Det krävs därför ingående kunskap om mjukbottensystemets speciella förutsättningar och långa serier av observationer för att inte missa att upptäcka allvarliga, antropogent genererade förändringar, eller att av misstag hävda att en plötslig förändring beror på effekter från mänskliga verksamheter.

Effekter av klimatets växlingar bör tas med som bakgrund när man försöker bedöma förändringar i biologiska processer, t ex i havsbotten (Hagberg & Tunberg 2000). Varma och kalla vintrar, blåsigt eller stilla väder, stratifierat eller omblandat vatten kan innebära större eller mindre överlevnad för mjukbottens organismer. Ett enkelt mått på vädersituationer i våra trakter är det sk NAO-vinterindex vilket är ett mått på tryckskillnaden mellan lågtrycksläget över Island och högtrycksläget över Azorerna. Höga index ger starka västvindar och mildare vintrar, låga index ger mer stilla och kallare vintrar. Nedan kommer att då och då refereras till detta index.

Vid utvärderingen av mjukbottenprovtagningarna i Hanöbukten har varje lokal analyserats för sig med multivariatanalys för samtliga observationer sedan 1991. Analysmetoden, ordination med MultiDimensionalScaling, ger en grafisk bild där observationer med avvikande djursamhälle skiljs ut. Utifrån denna analys har sedan detaljstudier av resp lokal genomförts, bl a m a p vilka djurarter som förorsakat att observationerna har avvikit från övriga. Med kännedom om lokalernas djup- och sedimentförhållanden, arternas ekologi och känslighet har sedan ev förändringar kommenterats i texten nedan.

Sammanfattningsvis kan sägas att det, precis som vid utvärderingen 2003, bara är en lokal i Blekinge som under perioden uppvisar katastrofala händelser, dvs där lokalen sannolikt har dött ut pga syrebrist för att sedan åter koloniserats (PMK 5 i östra Blekinge). Övriga lokaler visar gradvisa förändringar av långlivade arter och ibland språngvisa förändringar av kortlivade arter, vilket närmare kommenteras nedan. I stort får utvecklingen tolkas som positiv, dvs. möjligen tyder den på minskande effekter av fr a gödande ämnen genom t ex minskande biomassa av näringsgynnade arter.

En art, rovbormasken *Nereis diversicolor*, har nästan undantagslöst minskat vid de lokaler den normalt skall finnas vid, och vid några lokaler där den funnits under lång tid har den försvunnit (Figur 1).



Figur 1 Utvecklingen för rovbormasken *Nereis diversicolor* vid fem lokaler i Blekinge. Felstaplar har utelämnats för att öka tydligheten i grafen

Bilaga 11

2(15)

Artens nedgång är allmän även vid t.ex. Kalmar läns kust (egna observationer), men också i finska vatten (Erik Bonsdorff, pers. komm.) Orsakerna, som bör vara storskaliga, är ännu ej kända. Det har angivits att arten är känslig för konkurrens med invasionsarten havsborstmaskan *Marenzelleria viridis*. Det har dock inte gått att se några tydliga sådana samband i Blekinges vattenområde. *M. viridis* upptäcktes i svenska vatten just i Blekinge 1990 (Persson 1990). På andra sidan Östersjön förekommer arten i stora tätheter, men utefter svenska kusten har etableringen gått långsamt. Det är egentligen först 2006 och 2007 som arten nått över 100 individer (Max 300 vid station M1 i Pukaviksbukten) per m² vid några lokaler kring Pukaviksbukten.

Om man behåller kriteriet 100 individer per kvadratmeter så har kräftdjuret av gruppen kumacéer *Diastylis rathkei* nått dit först 2007 också vid lokaler i anslutning till Pukaviksbukten.

Vitmärslan (*Monoporeia affinis*) används som indikator på god vattenkvalité, men den är svårbedömd då den uppträder i stora mängder periodvis och däremellan endast fåtaligt.

I Blekinge kan man skönja två starka toppar under perioden 1991-2007, nämligen 1994 och 2004. Vid flera lokaler i Pukaviksbukten ökade antalet från kanske 100-300 per m² till mellan 1000-2000 under toppåren, medan motsvarande ökning i Karlskronabassängen bara förekom 1994. Det förekommer också enstaka lokaler som haft toppar utanför detta schema, t ex den djupa utsjöstationen T/H. Topparna kan vara klimatstyrda, men är sannolikt också styrda av predationsförhållanden. Vitmärslan är känd som predator på östersjömusslans larver och Vitmärslan äts av ishavsgråsuggan skorv (*Mesidotea entemon*) och havsborstmaskan *Harmothoe sarsi*. Ibland kan man följa dessa arters samvariationer på lokalerna, T ex På T/H kan man se hur den sistnämnda ökar när vitmärslan ökar.

Under perioden sedan förra utvärderingen har lokalerna KAARV 1-3, samt KAARV5 i Karlskronafjärden utgått och kommenteras därför inte.

Där spridningsmått används i figurerna nedan är det genomgående medelvärdeets medelfel (även kallat Standard Error eller SE) som angetts.

Allmänt

Det har varit stora rekryteringar av östersjömussla kring 1993 (ex lokalerna N2,RY,KN)

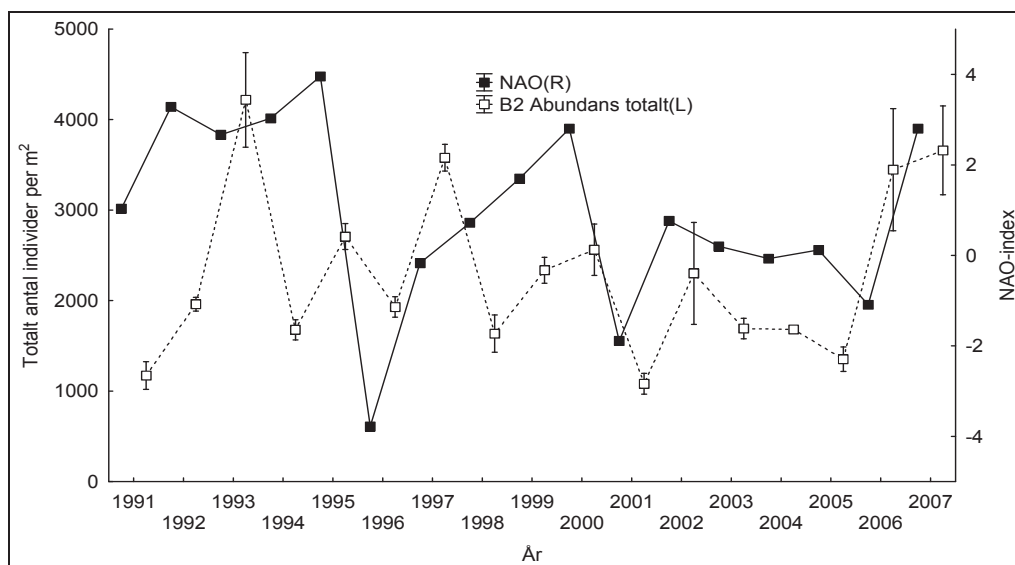
Rovborstmaskan *Nereis diversicolor* verkar ha en period med mycket låga antal och har i stort försvunnit på flera lokaler i Karlskronafjärden m fl platser.

Djupa, exponerade lokaler, närmast av referenskaraktär

B2

Denna lokal, belägen utomskärs SV Ronneby på 25 m djup, är så starkt påverkad av vågor och strömmar att sedimentet får mycket låga halter av organiskt material. Risken för syrebrist är närmast obefintlig. Djursamhället får en speciell sammansättning, med få renodlade detritusätare. Den kan tänkas reagera på miljögifter, genom att känsliga arter försvinner och kanske på övergödning så att näringsgynnade arter kommer att dominera.

Sedimentet vid B2 har under perioden ändrats från grövre sand, till fin Sand vilket har påverkat djursamhället i riktning mot ökande förekomst av fr a havsborstmaskan *Pygospio elegans*. Denna art tillsammans med gruppen fåborstmaskar och vitmärslan *Monoporeia affinis* varierar kraftigt mellan åren men visar i det långa loppet ingen tydlig utvecklingstrend. Det faktum att arterna förekommer regelbundet får bedömas som att lokalen är välventilerad och utan markanta halter av miljögifter. Den enda långlivade arten på denna lokal är östersjömusslan (*Macoma baltica*). Den visar jämn rekrytering och de stora individerna av denna art tenderar att öka under perioden vilket visar att lokalen inte varit utsatt för någon allvarlig störning under perioden. Lokalen är dock säkerligen styrd av klimatfaktorer. Figur 2 visar vinter NAO-index (förklaring ovan i inledningen) överlagrat på totala abundanserna för alla arter. Det synes vara en viss samvariation så att abundanserna ökar med mer blåsiga, milda vintrar även om ren korrelation inte visar det.



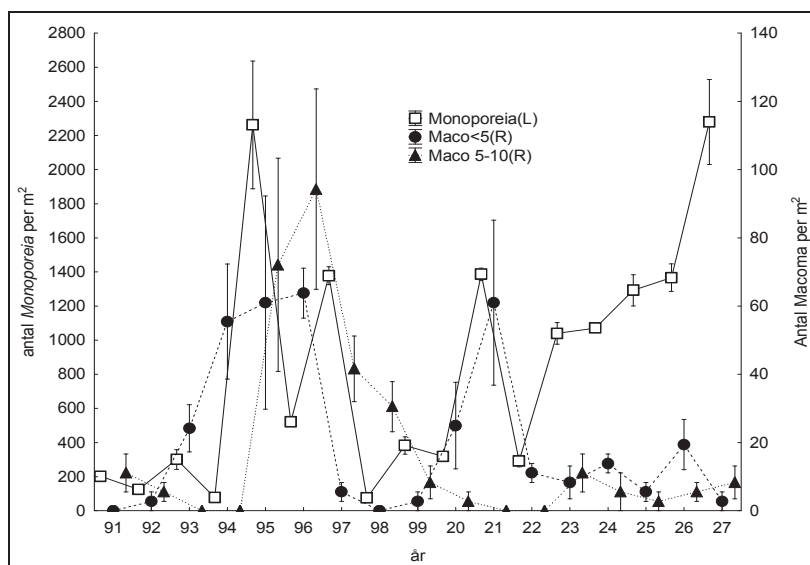
Figur 2: NAO-index mot totalabundanser av djur vid station B2. Ett högt index brukar innebära varma vintrar i Sverige, ett lågt ger kallare väder. Ett högre index antyder här att man får en högre överlevnad av djur i bottarna vid denna lokal.

T/H

Lokalen ligger utomskärs, SV om Tärnö, med ett vattendjup på 39 m, sedimentet har stadigt knappt 4 % organisk innehåll, dvs den har tillräckligt mycket organsikt material för att kunna hålla rena detritusätare. Lokalen har utvecklats från artfattig (4 arter 1991) till lite mindre artfattig med mellan 7-10 arter per provtagning sedan 1993. Abundanser är jämna mellan åren jämfört med tex den djupa men ändå vågpåverkade lokalen B2.

Det var mycket stark rekrytering av flera arter 1995. Den kanske mest intressanta arten som förekom då och som åter etablerat sig är havsborstmasken *Harmothoe sarsi*, som anses känslig för föroreningar (Leppäkoski 1975), men också för höga temperaturer (Sarvala 1971). Återetableringen skulle kunna tyda på att vattenmassan inte blivit varmare i detta område. Vitmärlan, som äts av *Harmothoe sarsi*, visar toppar 1995, 1997 och 2001, och den har sedan ökat stadigt mellan 2003 och 2007, medan den nära släktingen *Pontoporeia femorata* varierar i mindre skala och finns med hela perioden utom begynnelseåret 1991. *H.sarsi* är också så individrik att den kanske kan påverka vidare utveckling av dessa två arter märlor. (Hill 1991).

Östersjömusslan finns med i ett relativt stadigt bestånd. Dess utveckling ballanseras sannolikt av predation från vitmärlan (Ejdung et al. 2000). I figur 3 visas hur antalet små östersjömusslor samvarierar med antalet vitmärlor.



Figur 3: Vitmärla (*Monoporeia affinis*) och små östersjömusslor (*Macoma baltica*) vid station B2. Här antyds att vitmärlan kan vara predator på små Östersjömusslor, dvs att när vitmärlan ökar, minskar de små östersjömusslorna

Bilaga 11

4(15)

Sammanfattningsvis antyder utvecklingen vid lokalen låg belastning av miljögifter, förbättrade syreförhållanden, och ökad diversitet.

Lokaler med mer utpräglat läge inom recipienter

KD1

KD1 ligger i Valjevicens mynning. Djupet är 14 meter och sedimentet består av ganska fin sand. Antalet arter har varit konstant förutom vid invasioner av tillfälliga arter. Totalt antal individer och total biomassa har varierat i stort i enlighet med djurens populationsdynamik med ett par undantag enligt nedan. Karaktärsarten över hela perioden är den lilla rörbyggande havsborstmasken *Pygospio elegans* som inte förändrats i någon riktning. En art som är speciell för lokalen är märulan *Bathyporeia pilosa*. Den har haft tre stora förekomster under åren, 1993, 2002 och 2006. Däremellan har den varit fåtalig. Detta är typiskt beteende för arten, att vandra ut och in från stranden. I början av provperioden fanns små rovbormaskar (*Nereis diversicolor*) som minskat och för första gången saknades helt 2007. Under samma tid har den invaderande havsborstmasken *Marenzelleria viridis* sakta ökat. Under mellantiden har t ex en typisk sand-art som sandmusslan (*Mya arenaria*) varierat med flerårscykler sannolikt förklarade av artens populationsdynamik på denna typ a lokal. Någon gång har blåmusslor med vidhörande hårbottenfauna drivit in och tillfälligt förändrat djursamhället. Gruppen tusensnäckor (*Hydrobidae*) har varierat mycket, men minskat signifikant (linj regr, $p < 0,05$) Sammanfattningsvis synes lokalen inte vara störd av någon antropogen faktor som ändrats under försöksperioden. Roborstmasken har minskat i enlighet med en trend i sådan skala att den märkts över stora delar hav Östersjön. Möjligen kan man tänka sig att mängden tillgänglig näring har minskat då tusensnäckorna, som lever på dött organiskt material och mikroalger, har minskat. Stationens ekologiska status enligt nya bedömningsgrunderna har hela perioden varierat inom de gränser som betecknas som god.

KD2

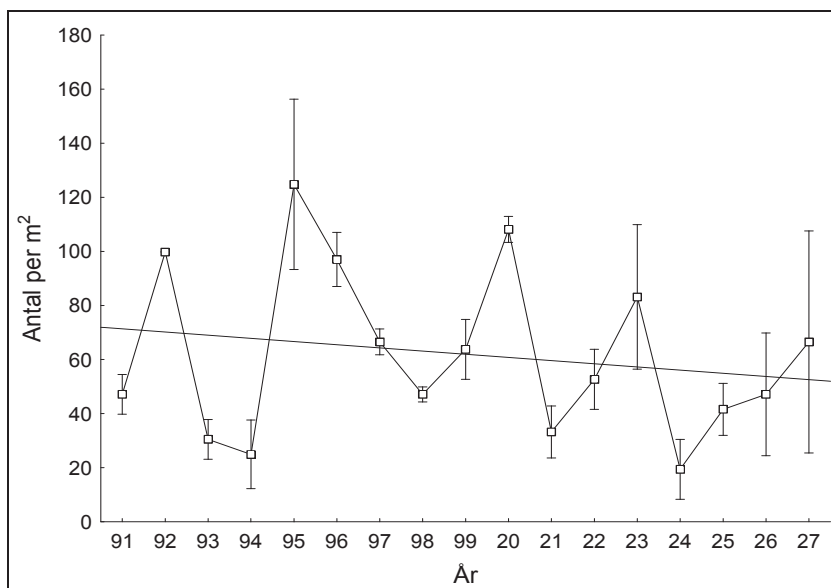
Lokalen ligger SO om Åhus på 14 meters djup. Sedimentet är sand, något grövre än vid KD1. Antalet arter har varit i snitt konstant, medan totala antalet individer och totala biomassan har minskat signifikant (linj regr, $p < 0,05$). Som vid KD1 är den rörbyggande havsborstmasken *Pygospio elegans* den art som karakteriserar lokalen. *Bathyporeia* finns också här men i betydligt mindre utsträckning än vid KD1. Arter som minskat speciellt är *Pygospio elegans*, fåborstmaskar (*Oligochaeta*) och som vid många andra lokaler rovbormasken (*Nereis diversicolor*) vilken nu saknas (linjär regression för samtliga tre arter, $p < 0,05$). Tendenser till minskning visar stora östersjömusslor och tusensnäckor men variationen är så stor att förändringen inte blir statistiskt signifikant (linj regr, $p > 0,05$). Havsborstmasken *Marenzelleria viridis* visar en liten men dock signifikant ökning (linj regr, $p < 0,05$). Möjligen kan man tänka sig, liksom vid KD1 att näringstillgången minskat vid lokalen, vilket skulle tyda på minskad eutrofiering. Ekologisk status enligt nya bedömningsgrunderna ligger för hela provtagningsperioden strax ovanför nedre gränsen till vad som betecknas som god.

Området vid och NO om Åhus

Sölvesborgsområdet

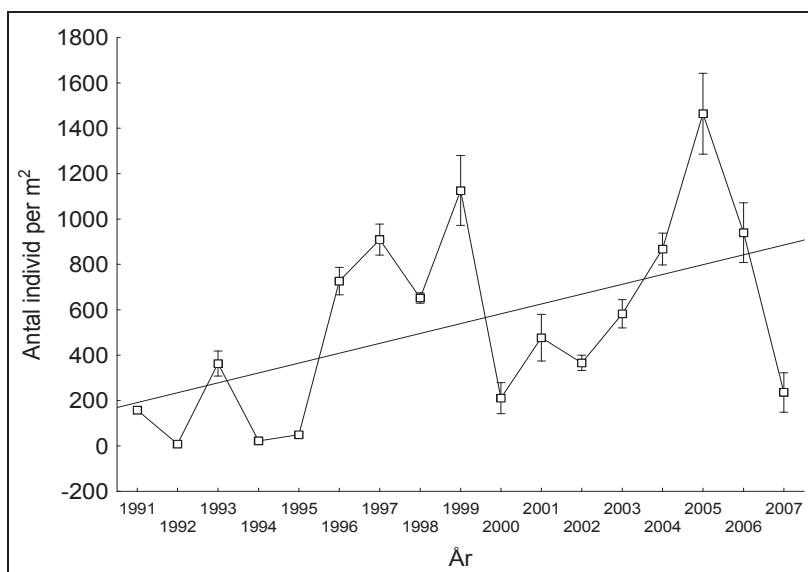
N7

N7 är en grund lokal (7m) i Valjeviken, skyddad mot vågpåverkan och med hög organisk halt i sedimentet. Här har antalet arter minskat mot slutet av perioden men flera av de försvunna arterna är sådana som bara tillfälligt kan överleva i den typ av extremt mjukt sediment som förekommer här. Exempel på sådana tillfälliga arter är hjärtmussla (*Cerastoderma glaucum*), den rörbyggande havsborstmasken *Pygospio elegans*, märulan *Leptocheirus pilosus* och sandmusslan (*Mya arenaria*). Roborstmasken, som borde trivas på denna lokal, försvann redan 2002 tillsammans med flera andra arter som sedan inte återkommit. Härefter kom under två år ett bestånd med den opportunistiska slammärulan (*Corophium volutator*) (Bonsdorff 1980), som ytterligare en indikator på att det förekom en störning, sannolikt syrebrist, mellan åren 2001 och 2002. Märkligt nog har den fleråriga östersjömusslan visat jämnt bestånd under perioden (**figur 4**) vilket antyder att lokalen inte utsatts för allvarlig syrebrist uppe i vattenmassan utan bara precis i sedimentytan. Sådan syrebrist klarar åtminstone stora östersjömusslor då de med sina sifoner når upp en bit ovanför botten. Antalet arter vid lokalen har därefter förblivit lågt.



Figur 4. Stora östersjömusslor (*Macoma baltica*) vid Lokal N7 i Valjeviken. Den till synes nedåtgående trenden är inte signifikant (linjär regression, $p > 0,05$)

Denna typ av mycket mjuka, näringsrika sediment håller ofta, men oregelbundet, speciellt när de ligger grunt, stora antal av fjädermygglarver (*Chironomidae*, **figur 5**). Här har dessa vissa år givit upphov till sådana fjädermyggsvärmar att det upplevts som störande av de boende kring Valjeviken.



Figur 5. Fjädermygglarver (*Chironomidae*) vid lokal N7. Beståndet har ökat under tidsperioden (linjär regression, $p << 0,05$)

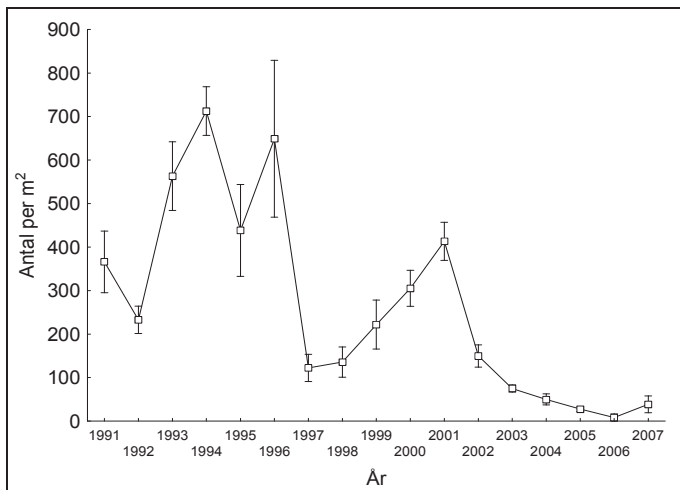
Lokalen får betecknas som svårt belastad och känslig för ytterligare belastning. Den domineras av Östersjömussla, och fjädermygglarver, båda tåliga mot organisk belastning.

L 12

L12 är en grund, organiskt belastade lokal, belägen i yttre delen av Sölvesborgs hamn. Stationen har under perioden förlorat ett antal arter som dock rimligen inte kan kopplas direkt till någon miljöstörning. Ett exempel är den lilla havsborstmasken *Alkamaria romijni* som förekom kring 1993 men som nu saknas sedan några år. Ett viktigare exempel är den tidigare dominerande havsborstmasken *Nereis diversicolor* som har minskat, från att ha dominerat både i biomassa och antal (**figur 6**). Denna trend finns också på andra lokaler, tex i Pukaviksbukten och i Karlskronafjärden. Arten anses gynnad av näringsberikning (Leppäkoski 1975) och den ävenledes näringsgynnade gruppen slamsnäckor (*Hydrobidae* och *Potamopyrgus jenkinsii*) har ökat under perioden.

Bilaga 11

6(15)



Figur 6. Utvecklingen för rovborstmasken (*Nereis diversicolor*) vid lokal L12 i Sölvesborgsviken.

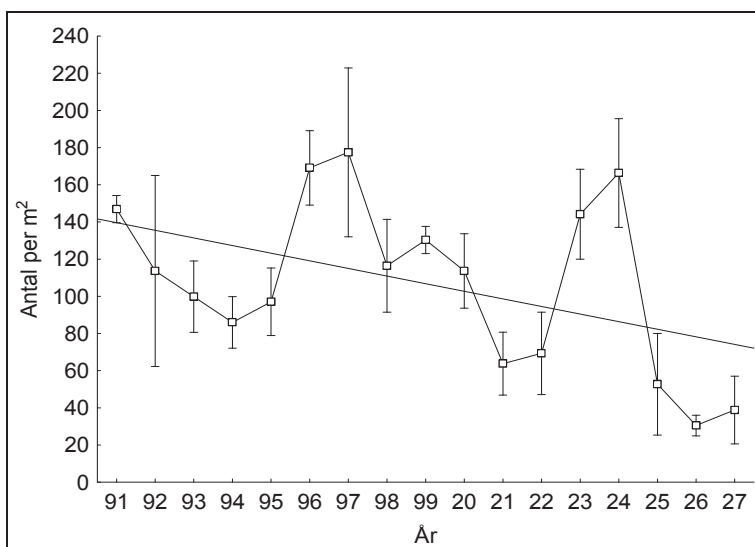
Litteraturen anger dessutom rovborstmasken som tålig mot både föroreningar (ex tungmetaller) och syrebrist. Den fleråriga östersjömusslan (*Macoma baltica*) uppvisade god rekrytering i början av 1990-talet men den har sedan minskat stadigt. (linjär regression $p < 0,05$) även om det också på senare år förekommit stora mängder rekryter. Biomassan för stora östersjömusslor ligger lågt och har en tendens till minskning, dock ej signifikant (Linjär regression, $p=0,18$) Vad är det som stoppar rekryterna från att övergå till större individer? Sedimentet är relativt fast och kan möjligen hålla ett bestånd med skrubbskädda eller annan predator som håller antalet musslor nere. Man kan dock inte utesluta någon form av förorening, alternativt fysisk eller annan störning från fartygstrafiken. Den senast publicerade undersökningen om t ex TBT (tributyltenn) i hamnsediment anger dock låga halter i Sölvesborg (Cato et al. 2007) Metallhalterna i sedimentet är inte heller så höga att de bör kunna påverka.

Pukaviksbukten

N5

N5 är en grund lokal (7m) belägen innerst i Pukaviksbuktens NV hörn. Sedimentet är sandigt-grusigt med något inslag av organiskt material, dvs föda åt bottenlevande organismer.

Djursamhället har varierat mycket över tiden med stora toppar av små östersjömusslor (*Macoma baltica*). Stora östersjömusslor visar dock en nedåtgående trend (linjär regression, $p < 0,05$, regr koeff $-4,5$) (figur 7). Även totala mängden östersjömussla, dvs alla årsklasser tillsammans går neråt (Linjär regression, $p < 0,05$).



Figur 7. Antal stora östersjömusslor per kvadratmeter vid N5 innerst i Pukaviksbukten. Även biomassan minskar (linjär regression, $P < 0,05$)

Lokalen är påverkad av växtmaterial då och då och har ett sediment med blandad struktur (Sten, grus, slam). Båda faktorerna medverkar till variationen i djursamhället. Variationer såsom 20000 blåmusslor 1993 och därefter bara några hundra är typiska. Fler arter som varierar till synes slumpmässigt mellan nästan 0 och flera hundra till tusen ind per m² är slamsnäckor (*Hydrobidae* och *Potamopyrgus*), Sandmussla (*Mya arenaria*) och gruppen *Oligochaeta*. Ingen del av variationen kan dock knytas direkt till antropogen påverkan mer än att här, trots vattenomsättning (grusigt sediment) är mycket näring.

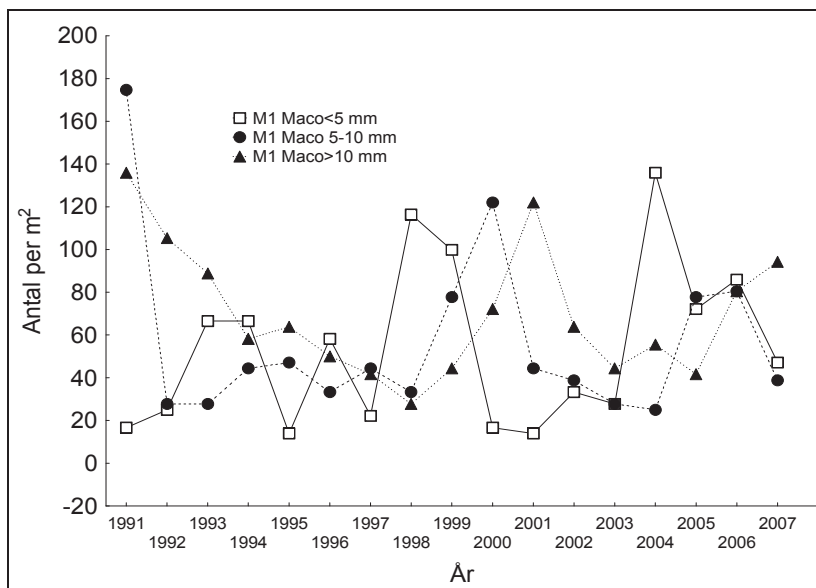
N6

N6 ligger i NV Hanöbukten, med ett vattendjup på 16 m och ett sediment som mestadels är finkornig sand med variabelt organiskt innehåll. Den brukar klassas som finsand med gytta och kallas ibland för transportbotten. Strömmar och vågor varierar och förklarar därmed en stor del av variationen i djursamhället. Till exempel ökade den organiska halten från 3 till 6 procent mellan 1997 o 1998. Samtidigt minskade antalet individer över alla djurarter-grupper med i genomsnitt 87%. Man kan tänka sig att t ex östersjömusslan plötsligt täckts med ett tjockt lager sediment så att inte sifonerna längre nått upp i fritt vatten. Värst drabbades fåborstmaskar (95 % minskning) och vitmärlor (99% minskning) Enda undantaget var blåmusslan som ökade kraftigt. Sannolikt är detta ett mått på vilka stora vattenrörelser som kan uppstå så djupt som 16 meter ner, med åtföljande transport av djur o sediment. Samhället och sedimentet har sedan återgått till mer normala värden. Som vid så många andra lokaler förekom en topp av vitmärla (*Monoporeia affinis*) 2003-2004 (se inledningen ovan).

M1

Lokalen M1 ligger mitt i Pukaviksbukten med ett vattendjup på knappt 16 meter. Sedimentet består av lite grövre sand.

Den fleråriga österjömusslan genomgår ett slags cykliskt förlopp i sin förekomst vid lokalen (**figur 8**) sannolikt beroende på att det relativt grova sedimentet flyttas om i samband med ändrade strömförhållanden och stark vågpåverkan. Havsborstmasken *Nereis diversicolor* har minskat i samma utsträckning som visas ovan för lokalerna i **figur 1**



Figur 8. Generationsväxlingar mellan rekryter och adulta (vuxna) av östersjömussla (*Macoma baltica*) vid station M1 i Pukaviksbukten. Här överförs stor del av rekryterna först till mellanstora, sedan till adulta musslor. Varje punkt är medelvärde av tre prover. Spridningsmått har utelämnats för att öka tydligheten.

Den för området relativt nya havsborstmasken *Marenzelleria viridis* har varierat men den visar en tendens till ökning, och den har ökat kraftigt till just 2007. då den förekom med 361 individer per m². Här finns fler arter som varierar mycket över tiden. Sammanfattningsvis har vi här en lokal med ganska grovt botten sediment, vilket tyder på att vågpåverkan stundom är stark. De variationer man ser kan i viss mån förklaras av att sedimentet omlagras och att djursamhället störs på detta sätt. Det är därmed svårt att knyta ev effekter till antropogena faktorer, men lokalen bör observeras speciellt kanske med avseende på östersjömussla och havsborstmasken *Nereis diversicolor*. Lokalen får ekologisk status god, på gränsen till måttlig för hela provtagningsperioden enligt nya bedömningsgrunderna.

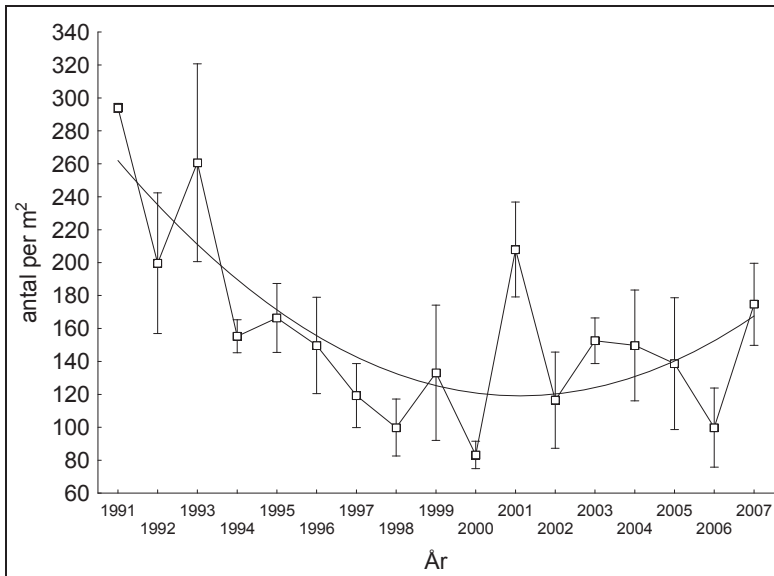
Bilaga 11

8(15)

M2

Lokalen ligger i Pukaviksbukten inte långt från M1. Djupet är 17 meter och sedimentet är en något finare sand än vad som finns vid M1. Dessa till synes obetydliga skillnader gör att lokalerna, bortsett från likheter i östersjömusslans förekomst, har mycket olika djursamhällen. Här saknas t ex både rovborstmasken och invandraren *M. viridis*. Här finns i stället ofta ett bestånd av vitmärlan (*Monoporeia affinis*) vilken alltså saknas i M1s lite grövre sand.

Östersjömusslan förekommer i i mindre antal och biomassa än vid provtagningarnas början, men det synes som om populationen planat ut med en tendens till ökning (se figur 9).



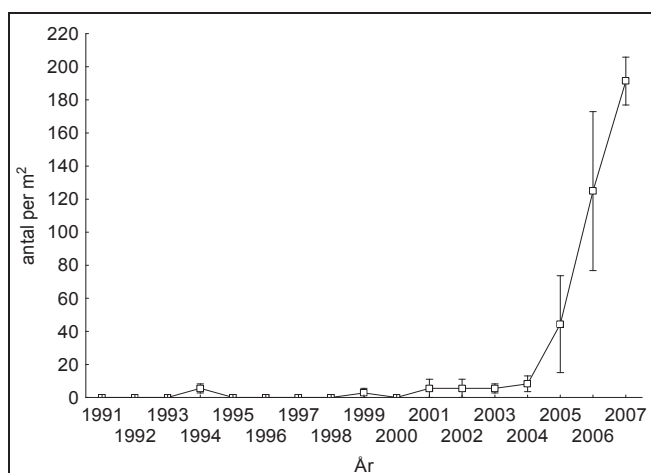
Figur 9. Antal adulta östersjömusslor (större än 10 mm) per m² vid station M2 i Pukaviksbukten. Den anpassade kurvan antyder att den tidigare nedgången planat ut.

I övrigt har lokalen präglats av ett samhälle där flera arter fluktuerat i antal utan att på sikt förändras åt något håll. Framst handlar det om fåborstmaskar (*Oligochaeta*), den rörbyggande havsborstmasken *Pygospio elegans* och vitmärlan (*Monoporeia affinis*). Lokalens artsammansättning, med flera känsliga arter, gör att lokalen för hela perioden 1991-2007 klassas som havande god ekologisk status enligt de nya bedömningsgrunderna (BQI).

Sammanfattningsvis för båda lokalerna M1 och M2 kan sägas att de har likartade utvecklingar för djursamhällena, exemplifierat av östersjömusslan som tenderar att återhämta sig efter en nedgång under mitten av 1990-talet. Dock är biomassan nästan dubbelt så stor på M2 som på M1, förklarad av stora östersjömusslor, vitmärla och skorv (*Saduria entomon*). Sedimentet vid M2 har en något högre organisk halt samt något mer finkornigt sediment, dvs mindre fysisk störning av vågor och mer föda.

KA

KA ligger väster om Stårnö strax utanför hamnen. Vattendjupet är 15 meter och sedimentet är blandat grus och sand. Första provtagningsåret gav osäkra data varför dessa utesluts ur analysen. Östersjömusslan har här genomgående låga abundanser utan någon direkt trend åt något håll även om biomassan av stora musslor minskat (linjär regression, $p \ll 0,05$). Här finns relativt stabila bestånd av *Oligochaeta*, *Pygospio elegans* och något ovanligt, dvs ett bestånd av den annars hotade rovborstmasken *Nereis diversicolor*. Här är dock också arter som försvunnit, som den grävande predatoriska kormasken *Halicryptus spinulosus*. Flera arter hade mycket låga abundanser 2007. Från nästan ingenstans har dock 2007 den invaderande havsborstmasken *Marenzelleria viridis* kommit och nått för arten i Blekinge hög abundans (figur 10). Lokalen har bla därmed vissa likheter med M1 med sitt lite grövre sediment. De försvunna arterna, som betecknas som känsliga har inneburit att lokalens ekologiska status enligt nya bedömningsgrunderna sjunkit under perioden från god, på gränsen till hög, till god, på gränsen till måttlig.



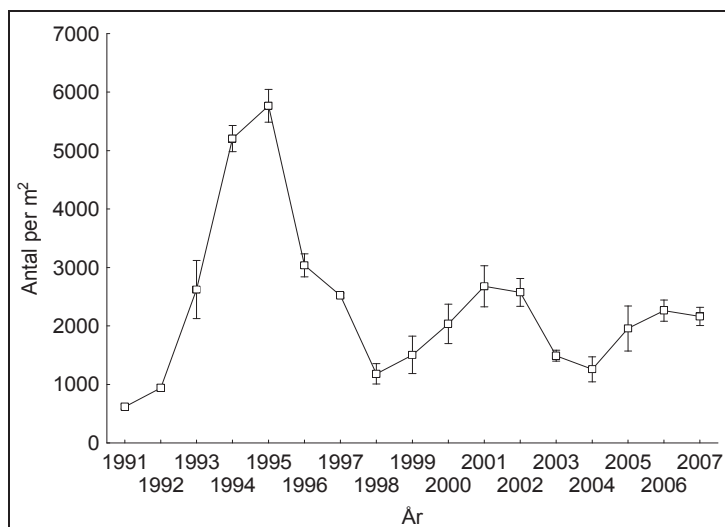
Figur 10. Den möjliga invaderande havsborstmasken *Marenzelleria viridis* vid station KA i östra Pukaviksbukten, liknande utveckling har också setts vid lokalerna M1 och B2

KN

Denna lokal är, med sina 23 meter, en av de djupaste lokalerna i området. Den är belägen utanför Karlshamn invid Eneskär. Sedimentet är sand med inblandning av grus. Lokalen är för djup för att hålla några bestånd av de stora havsborstmaskarna även om lokalen 2007 hade ett ex av *Marenzelleria viridis*.

Östersjömusslan för här en tynande tillvaro med svagt minskande eller lågt stabil population. Den totala biomassan vid lokalen minskar dock (linjär regression, $p < 5\%$) men inte biomassan för stora östersjömusslor (linjär regression, $p > 5\%$)

Det förekom en allmän topp i samhället kring (1994-1995) (figur 11) med hög synkron rekrytering och förekomst av arter som vitmärlan (*Monoporeia affinis*) dess predator skorv (*Saduria entomon*), gruppen *Oligochaeta* den rörbyggande havsborstmasken *Pygospio elegans* och inte minst i form av hög rekrytering av östersjömussla.



Figur 11. Totalabundans vid KN. Toppen 1994 består av en synkron rekrytering av fåborstmaskar (*Oligochaeta*), den rörbyggande masken *Pygospio elegans* och vitmärlan (*Monoporeia affinis*) 1994 var ett år då fr a vitmärlan hade mycket stark rekrytering i hela Blekinge.

Rekryteringstoppen synes sammanfalla med höga värden på vinter-NAO-index, dvs relativt varma vintrar och antalet individer gick ner i anslutning till den extrema vintern 1995-1996 (se figur 2).

Bilaga 11

10(15)

TÖ

Lokalen ligger inomskärs, öster om Tjärö. Djupet är 15 meter och sedimentet är lite svårdefinierat som grusig sand med inslag av organiskt material på lera.

Detta är en mycket variabel lokal. Lösliiggande alger och musslor transporteras till och från och dessa för med sig andra organismer, varför samhället emellanåt kan bestå av typiska hårbottendjur som märlor av släktet *Gammarus* och tånggråsuggor av släktet *Idotea*. Här finns då och då föroreningskänsliga arter som vitmärla (med toppar ihop med övriga Blekinge 1994 och 2004) och korvmask (*Halicryptus spinulosus*) (Leppäkoski 1975) men också en i sammanhanget så motsägelsefull grupp som fjädermygglarver. Tidigt under perioden fanns rörbyggaren *Pygospio elegans*. Bortsett från fjädermygglarverna som fanns i nämnvärda mängder bara 2003 finns här inga direkt näringsgynnade arter. I samband med fjädermygglarvernas uppträdande 2003 gick både östersjömussla och vitmärla ner kraftigt för att återhämta sig när Chironomiderna var borta. Det kan vara så att det uppstod en syrebristsituation 2003 som gynnade fjädermygglarverna, men skadade känsligare organismer. Även östersjömusslan varierar, men stora musslor minskar (linjär regression, $p < 0,05$).

De relativt känsliga arterna *Pygospio elegans* och *Halicryptus spinulosus* har varit mycket fåtaliga de senaste åren, men å andra sidan hade som sagt vitmärlan god rekrytering 2004-2005, så det finns egentligen inga säkra tecken på att lokalen skulle vara kontinuerligt störd.

Ekologisk status enligt de nya bedömningsgrunderna är mestadels god under perioden 1991-2007. Det är dock en svag nedåtgående trend. År 2003, som nämns ovan som en möjlig syrebristsituation, blir statusen bara otillfredsställande.

RY

En relativt grund (10m) inomskärslokal som genom sitt skyddade läge får ett sediment bestående av findetritusgyttja.

Lokalen är ganska stabil i sitt djursamhälle med basen i östersjömusslan. De stora musslorna tenderar att minska, men minskningen är inte statistiskt signifikant (linjär regression, $p > 0,05$)

Här har det varit jämn rekrytering av östersjömussla under alla år, och jämn förekomst av stora exemplar. 1996 efter en isläggning, var här ett extremt år med stor rekrytering av *Oligochaeta* och fjädermygglarver (*Chironomidae*). Slamsnäckor (*Potamopyrgus*) fanns med i varierande mängd alla år. Lokalen är så pass grund att kallvattensarter inte kan förekomma under längre perioder, vilket också visas genom sporadiska toppar av tex vitmärlan (*Monoporeia affinis*). Dessa förekomster kan dock antyda att vattenkvaliteten är god. Här, liksom i övriga Blekinge var det en rekryteringstopp för vitmärla 2004. Ytligt betraktat vore denna lokal lämplig för rovorstmasken, dvs den är ganska grund och den har ett gyttjigt sediment. Masken har dock bara funnits i låga antal ända sedan 1996-1997.

Karlskronafjärden

Halten av organiskt material i sedimentet har minskat på de flesta stationerna vilket kan tolkas som att belastningen har minskat. Undantaget är lokalen KAARV 4 där istället organiska halten ökar.

Rovborstmasken (*Nereis diversicolor*) minskade på alla lokaler utom på K3 (som allmänt blivit bättre) På N2 och de djupa KAARV-lokalerna har den knappt förekommit under den aktuella perioden vilket är normalt för arten. I närliggande Torhamnsfjärden (Pmk 8) har rovorstmasken också minskat markant.

Den föroreningskänsliga *Diastylis rathkei* som tidigare fanns vid flera lokaler har försvunnit, även om den tidigare bara fanns i låga antal. Den betydligt vanligare vitmärlan (*Monoporeia affinis*) har också gått ner i antal under perioden bl a då rekryteringstillfällen som funnits vid andra delar av Blekingekusten här uteblivit.

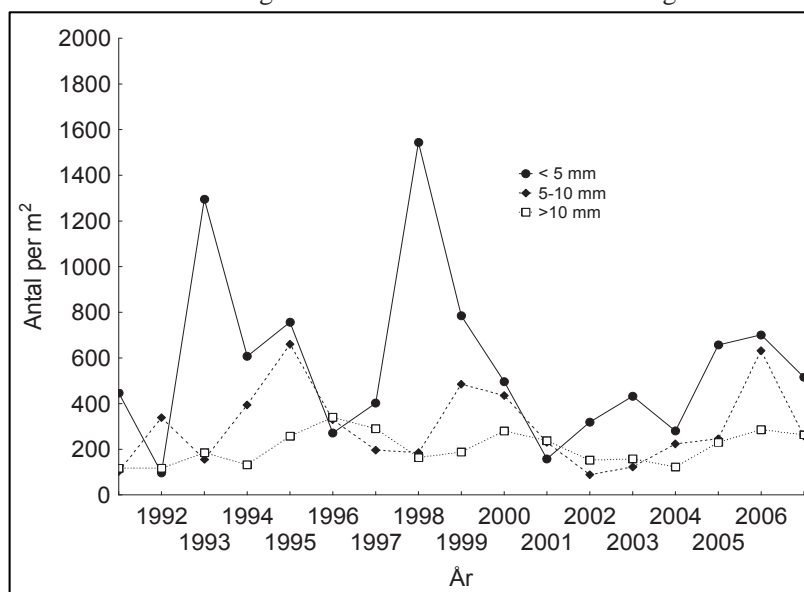
År 1993 uppvisade så gott som samtliga lokaler stark rekrytering av flera arter och därmed också extremt höga abundanser och höga artantal.

Biomassan visade ingen trend sett över alla lokaler i Karlskronabassängen, främst kopplad till östersjömusslan.

K3

K3 ligger väster om Aspö med ett vattendjup på 9 meter och med findetritusgyttja. I början av provtagningsperioden var artantal, individantal och biomassa låga, vilket ändrades efter några år. Härefter kännetecknas lokalen av att inga organismer förändrats med någon fast trend, dvs långsiktigt är lokalen stabil. Toppar av vitmärla (1993 och 2004 i likhet med många lokaler i Blekinge), men också av fåborstmaskar, fjädermygglarver och slamsnäckor (*Potamopyrgus antipodarum*) förekom ganska väl synkroniserat kring 93-94, 98-99 och 2004. De följer ungefär samma toppar som kan ses i diagrammet över östersjömusslans dynamik (figur 12).

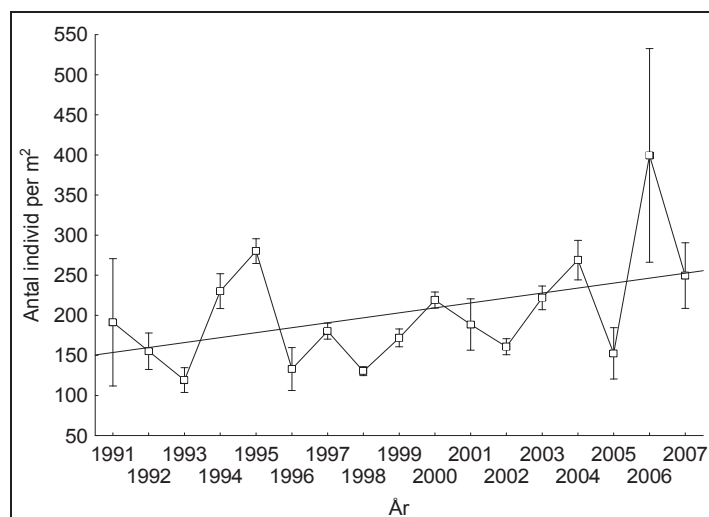
Möjligen kan dessa toppar styras av syresituationen i botten, men i så fall inte allvarligare än att östersjömusslan klarat sig. Lokalens ekologiska status enligt bedömningsgrunderna ligger också stabilt över tiden strax över nedre gränsen för vad som betecknas som god status.



Figur 12. Populationsdynamiken hos östersjömussla (*Macoma baltica*) vid station K3 ost Aspö. Spridningsmått har utelämnats för tydlighet. Varje rekryteringstillfälle (höga antal av musslor mindre än 5 mm) följs av en liten uppgång bland de större storlekarna och långtidstrenden bland stora musslor har varit stabil.

N3

Lokalen ligger väst Saltö i det område som tidigare var recipient för Karlskronas avloppsreningsverk. Djupet är 10 meter och sedimentet består av findetritusgyttja, emellanåt med tillskott av icke nedbrutna växtrester som kan förorsaka syrebrist i sedimentytan. Som vid föregående lokal har östersjömusslan förekommit stabilt, med rekryteringstoppar och med en ökande trend för antalet stora individer (se figur 13). Detta kan ses som en positiv utveckling, där syrebristsituationer inte blivit så allvarliga, kanske som en följd av att kommunens avlopp nu går en annan väg.



Figur 13. Antalet stora östersjömusslor vid station N3. Den ökande trenden är statistiskt signifikant

Artförekomsterna är normala för denna typ av lokal. Jämfört med lokalen K3 förekommer de flesta organismerna i färre antal och vissa, som vitmärlan, är sällsynta. Utvecklingen för rovbörstmasken är som vid de flesta lokaler, negativ. Ekologisk status enligt nya bedömningsgrunderna är svagt uppåtgående sett över alla år från 1991 och den ligger strax ovanför gränsen till god.

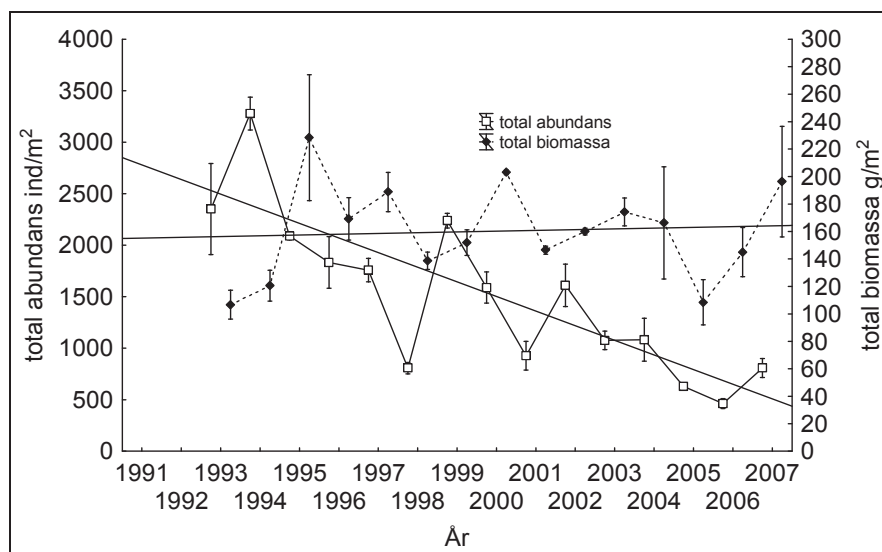
Bilaga 11

12(15)

N2

Lokalen ligger i Yttre Fjärden lite väster om stora farleden mellan Karlskrona och utsjön.

Djupet är 14 meter och sedimentet består av findetritusgyttja. Lokalen kännetecknas av sjunkande abundanser med långsiktig minskning av t ex korvmask (*Halicryptus spinulosus*), rörbyggande havsborstmask (*Pygospio elegans*), fåborstmaskar och vitmärla. Medan Lokaler utanför Karlskronabassängen haft stora rekryteringstillfälle av vitmärla 1994 och 2004, har det senare tillfället uteblivit här. Dessa trender är i stort gemensamma för övriga lokaler som också ligger i anslutning till farleden (KAARV 4, K5 och N1). Det förekom stor rekrytering av östersjömussla 1993-1994 i likhet med andra lokaler i området. Trots låg rekrytering härefter har vuxna musslor blivit kvar i oförändrat antal och den totala biomassan har inte ändrats under perioden 1991-2007. Utvecklingen är parallell med den på t ex KAARV4 och illustreras av **figur 14**. Utveckling av ekologisk status enligt nya bedömningsgrunderna är starkt negativ och har gått från god i början av 90-talet till måttlig under 2000-talet.



Figur 14. Total abundans (individer per m²) och total biomassa vid station KAARV 4 i Yttre Fjärden, Karlskrona. En starkt negativ trend för abundansen men ej för biomassan förklaras av att lättare, kortlivade organismer minskat, medan långlivade stora och tunga östersjömusslor finns kvar.

KAARV4

Lokalen ligger mitt i farleden in till Karlskrona. Djupet är 21 meter och sedimentet består av findetritusgyttja. Det är som vid N2 negativ trender för många arter, t ex den rörbyggande *Pygospio elegans*, fåborstmaskar, men också för rekryter av östersjömusslan. 1998 var abundanserna extremt låga och därefter har rekryteringen återkommit i liten skala. Totala biomassan har förblivit konstant för att stora östersjömusslor blivit kvar. Förhållandet mellan individantal och biomassa över tiden visas i **figur 14**. Antalet arter har minskat signifikant. Vissa år visar tecken på störning genom att de olika djurproven är mycket ojämna med avseende på förekomst av t ex fåborstmaskar och den nu inte så vanliga vitmärlan. Lokalens ekologiska status enligt bedömningsgrunderna har utvecklats från god på 90-talet till måttlig under 2000-talet

K5

Lokalen ligger invid farleden vid infarten till Karlskrona hamn. Djupet är 13 meter ner till en sluttande botten av findetritusgyttja. Till skillnad från KAARV4 har artantalet varit i genomsnitt konstant, dvs det har varierat men inte mer. Artsammansättningen har varit ganska lik t ex KAARV men antalet individ och biomassan har också i genomsnitt varit ganska konstant över åren. Detta avspeglas i utvecklingen av bedömningsgrundernas ekologiska index, vilket hoppat upp och ner mellan åren, men som i genomsnitt legat konstant vid medel inom god status, men med enskilda år som haft måttlig status.

N1

N1 ligger i Östra fjärden. Djupet är 15 meter och sedimentet är findetritusgyttja.

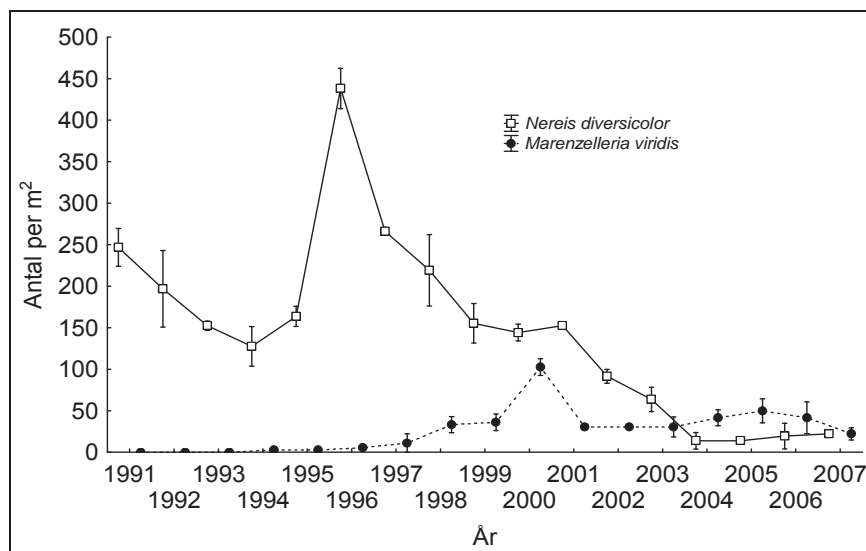
Lokalen påminner i sina grunddrag om de tre föregående lokalerna men till skillnad från dessa förekom rekrytering av vitmärla och fåborstmaskar så sent som 2004. I detta avseende liknar lokalen mönstret från K3 väster om Aspö och lokalerna övriga Blekinge. N1 och K3 ligger för övrigt relativt långt från stora farleden. Nämnade arter är nu nere på låga abundanser. Rovborstmasken fanns från början, likaså *Diastylis rathkei* men båda är nu borta.

Rekryteringen av östersjömussla var stor under 90-talet sedan svag under 2000-talet ända fram till 2007 då den åter ökade. Antalet stora individ ökade sakta hela perioden. Att antalet stora musslor ökade tyder på ostörda syreförhållanden och god näringstillgång i lite större skala. Att rekryteringen minskat kan tyda på ogynnsamma förhållanden för små individ, t. ex. låga syrehalter närmast sedimentytan. Totala biomassan visar en svagt uppåtgående trend (linjär regression, $p < 0,05$), medan individantalet minskar måttligt men signifikant (linjär regression, $p < 0,05$). Bedömningsgrundernas statusindex har legat relativt konstant strax över gränsen mellan bedömningen god och måttlig, men med enstaka bättre år under senare delen av perioden.

K7

K7 ligger i Östra Fjärden, djupet är 7 meter och sedimentet består av fast findetritusgyttja.

Kort kan sägas att lokalen har haft relativt konstanta värden för artantal, abundanser och biomassor (totalabundans linjär regression, svagt negativ tendens ej signifikant ($p=0,46$), totalbiomassa, linjär regression, svagt positiv tendens, ej signifikant ($p=0,24$)) och att rekrytering för t ex östersjömussla har skett regelbundet under perioden. Som vid övriga lämpliga lokaler har rovbormasken minskat. Ett mindre bestånd med den invaderande *Marenzelleria viridis* ökar sakta (jämfört med vissa lokaler i Pukaviksbukten) (figur 15). Av figuren framgår att rovbormasken (*Nereis diversicolor*) hade mycket stark rekrytering 1996, dvs efter den senaste isvintern. De storskaliga nedgången i rovbormasken kan kanske förklaras med något sådant klimatfenomen. Bedömningsgrundernas ekologiska index ligger oförändrat strax över gränsen till god status för hela provtagningsperioden.



Figur 15. Jämförelse av utvecklingen för rovbormasken *Nereis diversicolor* och den invaderande potentiella konkurrenten *Marenzelleria viridis* vid station K7

PMK5

1998 och 1999 förekom ett ökande antal *Corophium volutator*. Dessa kan ses som opportunisterna, dvs de kommer in efter en störning som slagit ut ett samhälle (Bonsdorff 1980). Tillsammans med övriga data med låga antal av östersjömussla som ökar efter 1998 kan man hävda att denna lokal drabbats av syrebrist i sådan omfattning att hela bottensamhället slagits ut någon gång mellan 1995, då det fanns ett väletablerat samhälle av östersjömussla och 1997, en period då inga prover tagits. Efter detta tillfälle skedde en stark rekrytering och lokalen har sedan åter utvecklats till ett samhälle med alla årsklasser av östersjömusslan. Sett under hela provtagningsperioden ökar totala biomassan (linjär regr. $P < < 5\%$) och individantalet har en svagt positiv trend som inte är signifikant (linjär regr. $P > > 0,05$).

Bilaga 11

14(15)

PMK8

Denna lokal, belägen i Torhamnsfjärden, med endast 4 meter vatten över sig, har ett komplext samhälle. Det ringa djupet kombinerat med ett lagom mjukt gyttjesediment gör att där finns en hel del submersa kärlväxter på botten. I dessa förekommer ett djursamhälle som inte hör hemma på en normal mjukbotten, men de följer med när man provtar. Vidare innebär det emellanåt att ruttnande växtdelar kan förorsaka syrebristsituationer i botten, trots det ringa djupet. Här finns bl a en ökande population fjädermygglarver och fluktuerande bestånd av fåborstmaskar och småsnäckor (*Hydrobidae* och *Potamopyrgus antipodarum*). Till detta kommer alla djuren från växterna, t ex kalkvattensnäcka *Theodoxus fluviatilis*, märlor av släktet *Gammarus* och gråsuggor av släktet *Idotea*, tillsammans kanske 20-25 arter. 2007 sjönk artantalet till 12. De flesta som försvann är normalt knutna till växtsamhället och kan kanske förklaras med att det var lite bottenväxter 2007, men några marina arter försvann också. Artantalet har dock varit lika lågt tidigare, dock senast 1998. Sedimentet är ganska fast vilket avspeglar sig i att lokalen håller ett starkt bestånd av relativt stora sandmusslor. Dessa sjunker ner och förlorar kontakten med syresatt vatten om sedimentet är för mjukt.

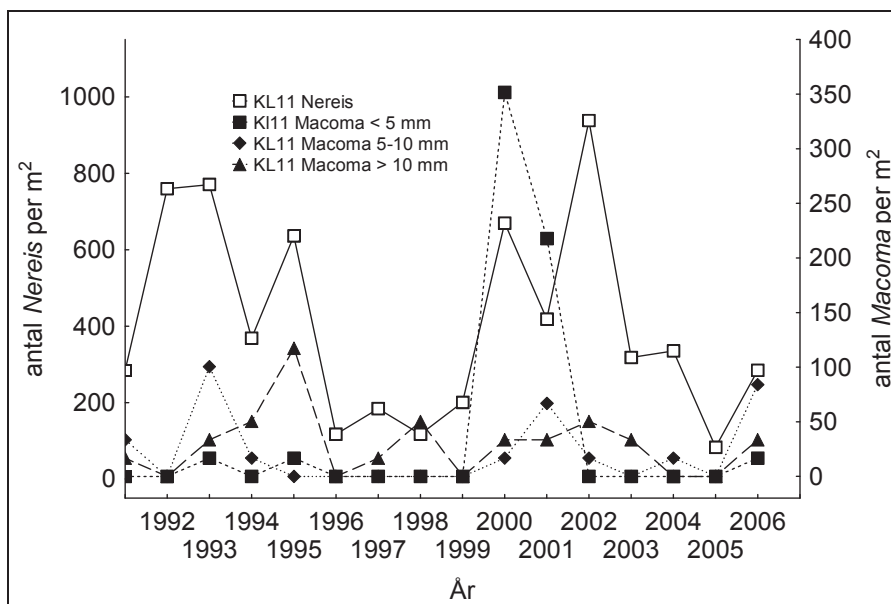
Östersjömusslan förekommer i ett relativt starkt bestånd, där återkommande rekryteringar har säkrat populationen. Rovborstmasken har minskat under hela perioden. Samtidigt har den invaderande havsborstmasken *Marenzelleria viridis* ökat i likhet med vid många andra lokaler i Blekinge (se t ex figur 15). Notera i figur 15 hur *Nereis* har stark rekrytering efter den senaste isvintern 1996. Även vid PMK 8 visade masken stark rekrytering 1996. Sambandet antyder att den kan gynnas av kalla vintrar.

Lokalen är för grund för att passa in i bedömningsgrundernas mall så det går inte att räkna fram någon statusbeteckning för lokalen.

KL11

KL11 ligger skyddat mot vågpåverkan i Kristianopel på Blekinges ostkust. Djupet är bara 1,5 meter och sedimentet är findetritusgyttja. Lokalen är hårt belastad av näringsämnen och djursamhället har fluktuerat, ibland dött ut, sannolikt på grund av återkommande syrebrist. Gruppen fåborstmaskar (*Oligochaeta*) har fluktuerat kraftigt mellan åren. Lokalen besöks ibland också av djur från närliggande växt- och hårbottensamhällen, så att det angivna artantalet ofta kommer att innehålla arter som inte tillhör mjukbotten. Som en av få lokaler i Blekinge har KL11 ett bestånd av rovbormasken (*Nereis diversicolor*). Dess förekomst illustreras i figur 16 tillsammans med de spridda förekomsterna av olika stora östersjömusslor. De hårda villkoren på denna lokal torde framgå.

Kvalitetsindex enligt bedömningsgrunderna kan inte beräknas för denna grunda lokal.



Figur 16. Rovborstmaskens (*Nereis diversicolor*) förekomst på station KL11, samtidigt med den mycket varierande förekomsten av östersjömussla (*Macoma baltica*) i olika storlekar. Observera att musslorna ofta ligger på 0-linjen

Referenser

Bonsdorff E. 1980. Macrozoobenthic recolonization of a dredged brackish water bay ins sw Finland. *Ophelia* Suppl 1: 145-155.

Ejdung G, Byren L, Elmgren R (2000) Benthic predator-prey interactions: evidence that adult *Monoporeia affinis* (Amphipoda) eat postlarval *Macoma balthica* (Bivalvia). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 253:243-251.

Hagberg J, Tunberg BG (2000) Studies on the covariation between physical factors and the long-term variation of the marine soft bottom macrofauna in Western Sweden. *EstuarCoastMarSci* 50:373-385

Hill C. 1991. Mechanisms influencing the growth, reproduction and mortality of two co-occurring amphipod species in the Baltic Sea. Department of Zoology, Stockholm University.

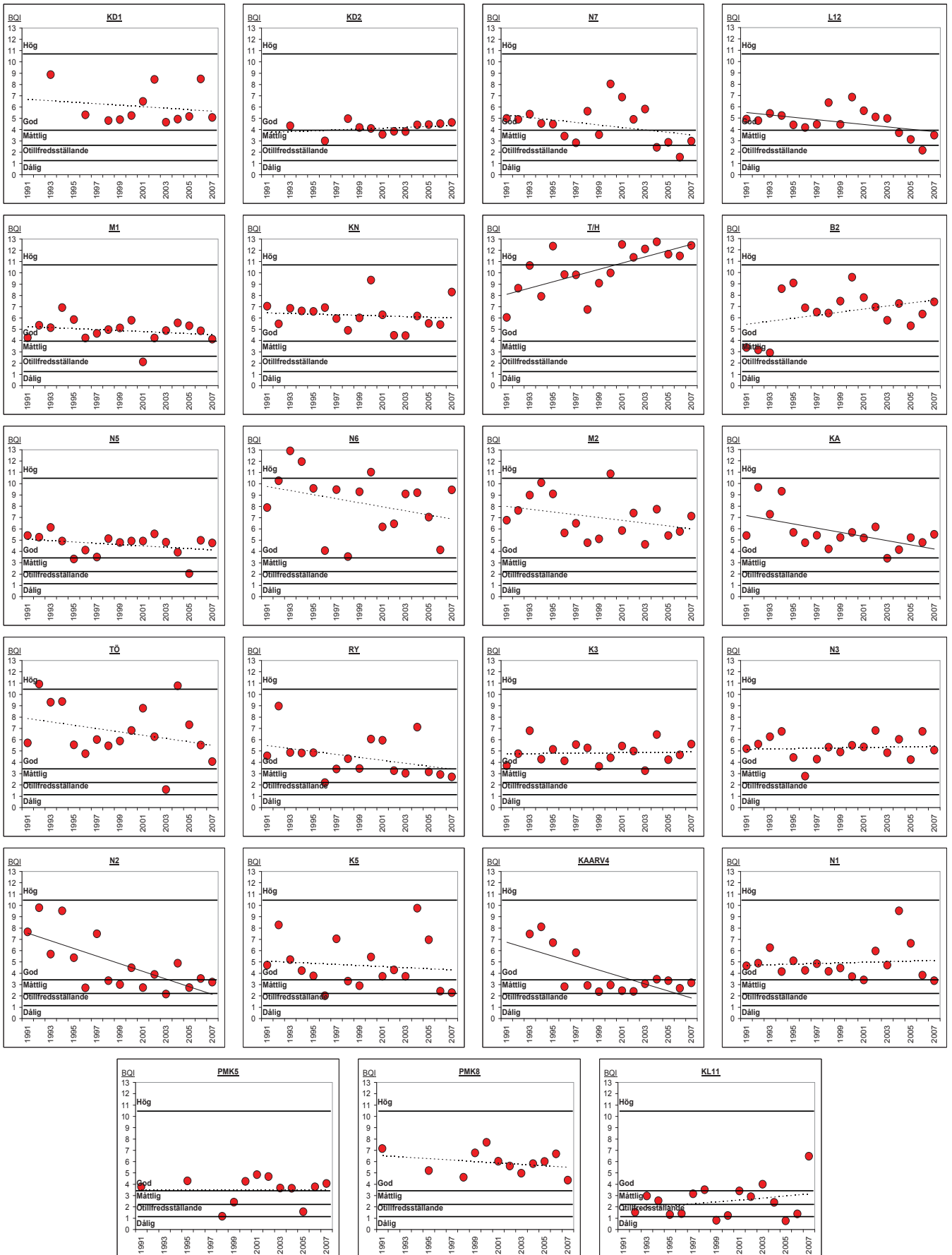
Leppäkoski E. 1975. Assessment of degree of pollution on the basis of macrozoobenthos in marine and brackish-water environments. *Acta Academiae Aboensis Ser B.* 35:

Persson L.-E., 1990. The national Swedish environmental monitoring programme (PMK): Soft-bottom macrofauna monitoring off the south coast of Sweden . Annual report 1990, Naturvardsverket Rapport, 3937:5-12

Sarvala J. 1971. Ecology of *Harmothoe sarsi* (Malmgren) (Polychaeta, Polynoidae) in the northern Baltic area. *Ann. Zool. Fennici* 8: 231-309.

Bedömning av ekologisk status på bottenfaunalokaler i Hanöbukten 1991-2007.

BQI uträknat enl beskrivning i de nya bedömningsgrunderna (Naturvårdsverket 2007). Signifikanta trender anges med heldragen linje



Resultat av algprofilprovtagningar i Blekinge och Skåne 2007 - fältobservationer

| station | datum | tångbältets övre gräns (m) | tångbältets undre gräns (m) | djupaste tångplanta (m) | rödalger undre gräns(m) | substrat undre gräns (m) | Fucus täckn på 1-1,5 m (%) | medeltäckning för Fucus med slumprutor (%) | djup vid slumpade prover (m) |
|---------|------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|----------------------------|--|------------------------------|
| H 3 | 2007-09-12 | | | 5,0 | >9 | >9 | <5 | ej | ej |
| H 2 | 2007-09-12 | 0,2 | 2,3 | 3,5 | >9,6 | 9,6 | 100 | ej | ej |
| H1 | 2007-09-13 | 0,2 | 2,2 | 3,8 | >6,2 | >10 | 50 | ej | ej |
| MA 11 | 2007-09-13 | 0,2 | 0,5 | 2,4 | >10 | >10 | <5 | 51 | 0,4-0,6 |
| MA 9 | 2007-09-04 | 0,2 | 0,9 | 2,0 | 12,0 | 12,0 | <5 | 76 | 0,5-0,7 |
| MA 8 | 2007-09-04 | | | | 12,4 | 12,4 | 0 | 0 | |
| MA 7 | 2007-09-04 | | | 2,4 | >12 | >12 | <<5 | 0 | |
| MA 6 | 2007-09-04 | 0,2 | 0,9 | 4,6 | >13 | >13 | <5 | 66 | 0,7-1,2 |
| MA 5 | 2007-09-05 | | | 1,6 | 11,1 | 11,1 | <<5 | 0 | |
| MA 5 B | 2007-09-05 | 0,3 | 2,4 | 3,4 | >6,7 | >6,7 | 75 | ej | ej |
| MA 4 | 2007-09-05 | 0,4 | 0,5 | 1,7 | >12,5 | >12,5 | <<5 | 31 | 0,3-0,5 |
| MA 3 | 2007-09-05 | 0,2 | 2,5 | 5,8 | 4,2 | 4,2 | 100 | 77 | 1,2-2,4 |
| MA 2 | 2007-09-06 | 0,6 | 1,7 | 3,9 | >10 | >10 | 100 | 72 | 1,3-1,6 |
| MA 2 B | 2007-09-06 | 0,3 | 3,7 | 3,9 | 3,9 | 3,9 | 100 | ej | ej |
| LösS | 2007-09-06 | | * | 6,1 | >13 | >13 | <<5 | 0 | 0,3-0,4 |
| MA 1 | 2007-09-06 | 0,2 | 0,5 | 1,0 | 11,4 | 11,4 | 0 | 11 | 0,4-0,7 |
| MA 15 | 2007-09-03 | | | >6 | >9 | >9 | <<5 | 0 | |

* kvar väst om linjen 0,3-0,7m

| station | datum | max täckning för Fucus (%) | djup för max tångtäckn (m) | rekrytering (0-2) | betning (0-2) | nedslamn (0-2) | påväxt (0-2) | maxtäckning rödalger (%) | djup för maxtäckning rödalger (m) |
|---------|------------|----------------------------|----------------------------|-------------------|---------------|----------------|--------------|--------------------------|-----------------------------------|
| H 3 | 2007-09-12 | 10 | 0,3 | 1-2 | 0 | 0 | 1 | 75-100 | 5,1-7 |
| H 2 | 2007-09-12 | 100 | 0,4-1,3 | 1 | 1 | 0 | 1 | 75 | 3,5-4,0 |
| H 1 | 2007-09-13 | 50-75 | 1,0-2,2 | 1-2 | 0 | 0 | 1 | 75 | 2,5-3,3 |
| MA 11 | 2007-09-13 | 100 | 0,5 | 1 | 1 | 0 | 1 | 75-100 | 0,9-6 |
| MA 9 | 2007-09-04 | 100 | 0,3-0,6 | 1-2 | 1-2 | 1 | 1-2 | 100 | 1,8-6 |
| MA 8 | 2007-09-04 | 0 | | | | 1 | | 100 | 3,0-6 |
| MA 7 | 2007-09-04 | 5 | 3,7 | 1-2 | 1 | 0 | 0 | 100 | 5,8-12 |
| MA 6 | 2007-09-04 | 100 | 0,4-0,8 | 1-2 | 1 | 0 | 1 | 100 | 2,8-7 |
| MA 5 | 2007-09-05 | <5 | 0,2 | 0 | 0 | 2 | | 75 | 3,1-5 |
| MA 5 B | 2007-09-05 | 75 | 0,4-1,8 | 1 | 0 | 1 | 1 | 75 | 6,1 |
| MA 4 | 2007-09-05 | 50 | 0,3-0,5 | 1-2 | 0 | 0 | 1 | 75-100 | 2,5-8 |
| MA 3 | 2007-09-05 | 100 | 0,3-1,2 | 1-2 | 0-1 | 2 | 2 | 25 | 4 |
| MA 2 | 2007-09-06 | 100 | 0,6-1,7 | 1 | 0 | 1 | 1 | 50 | 4,1 |
| MA 2 B | 2007-09-06 | 100 | 0,3-1,1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 10 | 3,7-3,9 |
| LösS | 2007-09-06 | 5** | 3,7 | 1 | 0 | 0 | 1 | 100 | 5,0-7,0 |
| MA 1 | 2007-09-06 | 25 | 0,4 | 1 | 1 | 0 | 1 | 100 | 3,0-4,4 |
| MA 15 | 2007-09-03 | <5 | 2,4-2,7 | 0-1 | 0 | 1 | 1 | 75-100 | 1,9-3,2 |

** Fucus 75-100% kvar V om linjen på 5-19 m fr 0-punkten

Några av parametrarna är bedömda enligt skalan :

0 = inget
1 = måttligt
2 = mycket

Täckningsgrad för makroalger i 5*5 meter stora rutor (medel ±SE, n=3) på hårbottenlokalerna i västra Hanöbukten 2007

| Datum : Djup (m) : Täckningsgrad (%) | Simris 2007-09-12 | | | | | | Karakås 2007-09-12 | | | | | | Rakö 2007-09-13 | | | | | |
|--|----------------------|------|-------|------|-------|------|-----------------------|-----|-------|------|-------|-----|--------------------|------|-------|------|-------|-------|
| | 0,8 | | 1,5 | | 3,5 | | 0,7 | | 1,8 | | 3,3 | | 0,5 | | 0,9 | | 1,9 | |
| | medel | SE | medel | SE | medel | SE | medel | SE | medel | SE | medel | SE | medel | SE | medel | SE | medel | SE |
| Rivularia atra | 2,7 | 1,5 | 1,0 | 0,0 | 0,3 | 0,5 | 0,3 | 0,5 | 1,0 | 0,0 | 1,0 | 0,0 | 1,0 | 0,0 | 1,0 | 0,0 | 0,3 | 0,5 |
| Furcellaria lumbricalis | 0,3 | 0,5 | 0,7 | 0,5 | 0,7 | 0,5 | 1,0 | 0,0 | 1,0 | 0,0 | 1,0 | 0,0 | 1,0 | 0,0 | 1,0 | 0,0 | 1,0 | 0,0 |
| Coccolytus truncatus | | | 1,0 | 0,0 | 1,0 | 0,0 | | | 0,7 | 0,5 | | | | | | | | |
| Ceramium nodulosum | | | 1,0 | 0,0 | 1,0 | 0,0 | | | 0,7 | 0,5 | | | | | | | | |
| Ceramium tenuicorne | 7,3 | 3,3 | 4,3 | 0,8 | 89,3 | 8,8 | 2,3 | 1,6 | 3,3 | 2,9 | 0,7 | 0,5 | 2,7 | 0,5 | 2,0 | 0,0 | 0,7 | 0,5 |
| Polysiphonia fucoides | 47,3 | 31,2 | 8,7 | 18,8 | 3,0 | 1,4 | 4,0 | 3,7 | 18,0 | 19,6 | 95,3 | 0,5 | 57,3 | 15,5 | 49,0 | 18,8 | 43,3 | 8,2 |
| Polysiphonia fibrillosa | | | 0,7 | 0,5 | 0,7 | 0,5 | 0,3 | 0,5 | | | | | | | | | 0,7 | 0,484 |
| Rhodomela confervoides | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aglaothamnion roseum | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dictyosiphon foeniculaceus | | | 0,3 | 0,5 | 0,3 | 0,5 | 0,3 | 0,5 | | | | | 0,3 | 0,5 | | | 0,3 | 0,5 |
| Pilayella littoralis | 3,0 | 1,2 | 1,3 | 1,6 | 2,0 | 0,8 | 2,0 | 0,8 | 1,0 | 0,0 | 1,0 | 0,0 | 3,0 | 1,2 | 5,3 | 2,9 | 1,0 | 0,0 |
| Elachista lubrica | 1,0 | 0,0 | 0,3 | 0,5 | 1,7 | 0,5 | 1,7 | 0,5 | 1,0 | 0,0 | 1,0 | 0,0 | 1,0 | 0,0 | 1,0 | 0,0 | 0,7 | 0,5 |
| Chorda filum | | | 0,3 | 0,5 | 0,3 | 0,5 | 0,3 | 0,5 | 0,3 | 0,5 | | | 1,3 | 0,5 | 1,0 | 0,0 | 1,0 | 0,0 |
| Fucus serratus | 6,3 | 5,4 | 4,7 | 5,7 | 68,3 | 18,1 | 18,3 | 1,8 | 55,0 | 18,4 | 0,3 | 0,5 | 9,0 | 3,9 | 36,7 | 22,2 | 4,0 | 9,4 |
| Fucus vesiculosus | 0,3 | 0,5 | 2,0 | 2,4 | 18,3 | 1,8 | 18,3 | 1,8 | 5,7 | 2,9 | | | 2,0 | 0,8 | 2,0 | 0,8 | 3,7 | 1,6 |
| Enteromorpha | 0,3 | 0,5 | 0,7 | 0,5 | 0,7 | 0,5 | 0,7 | 0,5 | | | | | | | | | | |
| Cladophora glomerata | 2,7 | 2,4 | 5,3 | 2,2 | 3,3 | 1,8 | 3,3 | 1,8 | 1,0 | 0,0 | | | 33,3 | 15,1 | 7,0 | 4,4 | 0,3 | 0,5 |
| Cladophora rupestris | 0,3 | 0,5 | 1,0 | 1,2 | 1,0 | 1,2 | 1,0 | 1,2 | 1,0 | 0,0 | | | 1,0 | 0,0 | 1,0 | 0,0 | | |
| Summa täckning (%) | 71,7 | 26,4 | 96,0 | 9,8 | 102,0 | 5,6 | 102,0 | 3,9 | 87,3 | 2,7 | 99,0 | 0,7 | 109,0 | 4,3 | 106,0 | 0,7 | 93,0 | 12,3 |
| Substrat % | 100 | | 100 | 77 | 100 | 77 | 100 | 100 | 100 | 100 | 77 | | 100 | 100 | 100 | 100 | 77 | 77 |
| Antal arter | 8,3 | 0,8 | 6,3 | 1,6 | 7,3 | 1,8 | 9,0 | 1,4 | 9,3 | 0,4 | 4,7 | 0,4 | 6,3 | 0,4 | 8,0 | 0,0 | 5,7 | 0,8 |

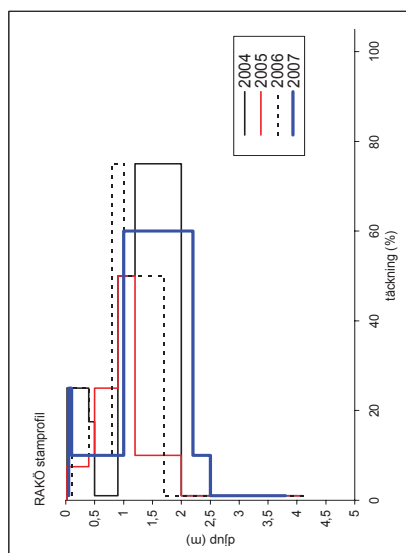
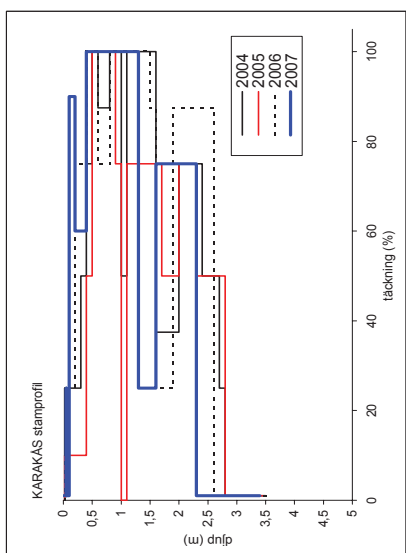
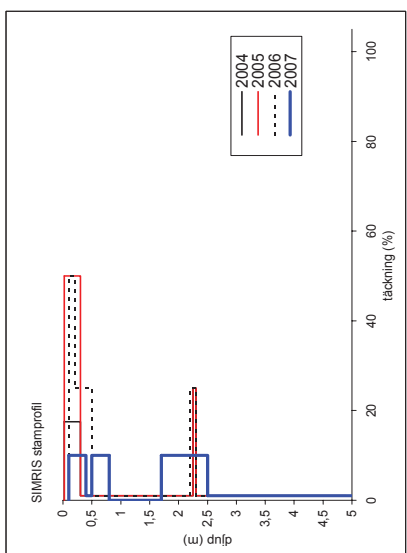
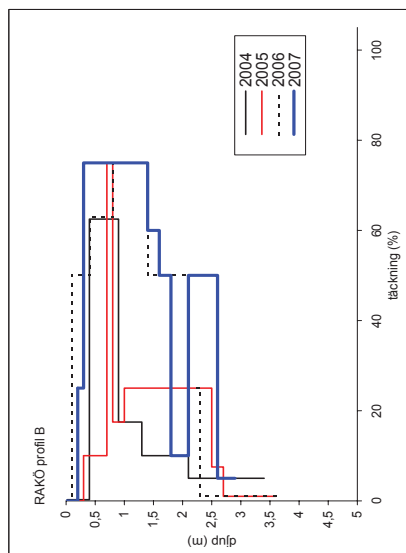
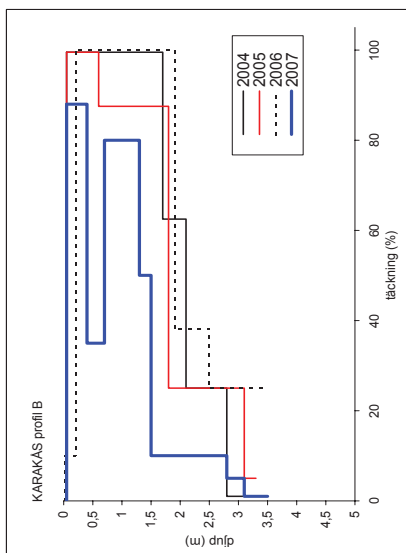
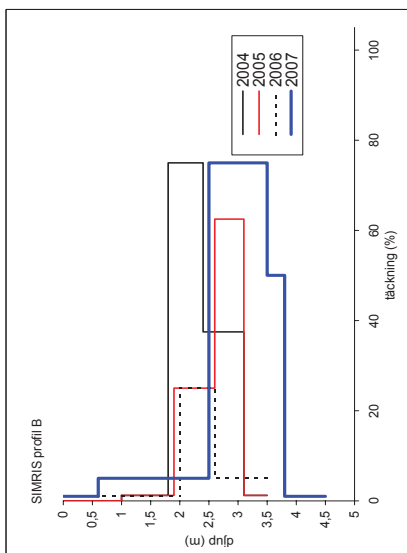
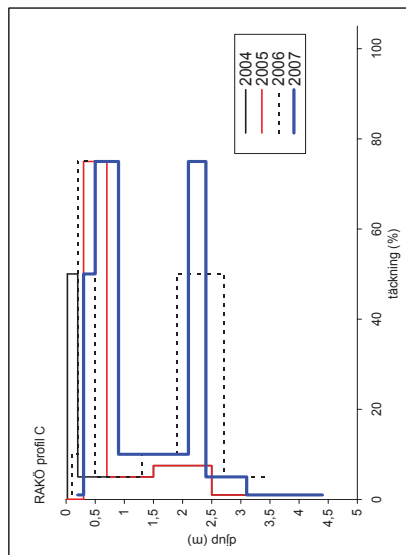
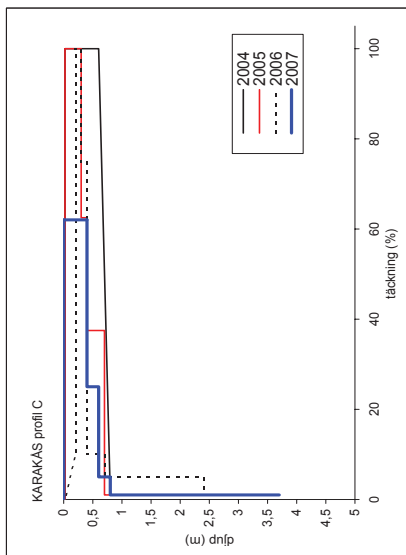
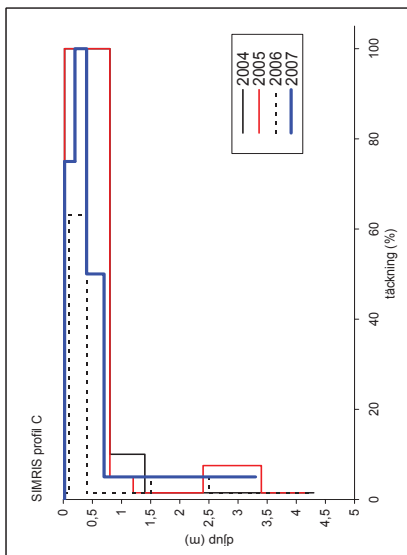
Täckningsgrad för makroalger i 5*5 meter stora rutor (medelvärden) på hårbottenlokalerna i västra Hanöbukten 2003-2007.

| | 0,8 m | | | | | Simris 1,5 m | | | | | 3,5 m | | | | |
|----------------------------|-------|------|------|------|------|-----------------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|
| | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 |
| Obestämd Cyanophyta | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rivularia atra | 5 | 3 | 5 | 1 | 3 | | | 2 | | 1 | | | | | |
| Furcellaria lumbricalis | 1 | 3 | | 7 | 0 | 1 | 1 | 0 | | 1 | | 1 | | 0 | 1 |
| Phyllophora sp | 1 | 1 | | | | | | | | | | 1 | 0 | | 1 |
| Ceramium nodulosum | | | 1 | | | | | | | 1 | | 2 | 1 | | 1 |
| Ceramium goobi | 50 | 1 | 2 | 17 | 7 | 27 | 1 | | 23 | 4 | 1 | | 4 | 3 | 89 |
| Polysiphonia fucoides | 80 | 40 | 75 | 21 | 47 | 51 | 60 | 67 | 27 | 81 | 90 | 10 | 37 | 20 | 3 |
| Polysiphonia fibrillosa | | | | | | | | | 0 | | | | | | 1 |
| Rhodomela confervoides | | | | | | 1 | | | | | | 1 | 0 | | |
| Aglaothamnion roseum | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hildenbrandia rubra | | 7 | | | | 50 | 40 | | | | 50 | 75 | | | |
| Dictyosiphon foeniculaceus | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| Pilayella littoralis | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| Elachista lubrica | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | | 0 | | | | | |
| Chorda filum | | | | | | | | | | | | | 1 | | 0 |
| Fucus serratus | 5 | 5 | 13 | 3 | 6 | 1 | | 2 | 7 | 5 | | 1 | | | 0 |
| Fucus vesiculosus | | 1 | 1 | 2 | 0 | | | 7 | 3 | 2 | | | | | |
| Enteromorpha sp | | | | | 0 | | | | | | | | | | |
| Cladophora glomerata | 1 | 5 | 1 | 4 | 3 | | | | | | | 1 | | | 5 |
| Cladophora rupestris | 1 | | | 1 | 0 | | | 0 | 0 | 1 | | | | 1 | |
| Summa täckning (%) | 148 | 69 | 101 | 59 | 71 | 133 | 103 | 78 | 61 | 96 | 142 | 92 | 43 | 23 | 102 |

| | 1,1 m | | | | | Karakås 2,5 m | | | | | 3,3 m | | | | |
|----------------------------|-------|------|------|------|------|------------------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|
| | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 |
| Obestämd Cyanophyta | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rivularia atra | 1 | | | 1 | 0 | | | | | 1 | | | | | |
| Furcellaria lumbricalis | | | | | | 1 | | 0 | | | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| Phyllophora sp | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Ceramium nodulosum | | | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Ceramium goobi | 3 | 1 | 2 | 21 | 2 | 5 | | 2 | 11 | 3 | | | 1 | 0 | 1 |
| Polysiphonia fucoides | | 1 | 12 | 2 | 4 | 45 | 55 | 24 | 8 | 18 | 50 | 70 | 94 | 93 | 95 |
| Polysiphonia fibrillosa | | | | | 0 | | | | 1 | | | | | 1 | |
| Rhodomela confervoides | | | | | | | | 0 | | | | 2 | 1 | | |
| Aglaothamnion roseum | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hildenbrandia rubra | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dictyosiphon foeniculaceus | | | | | 0 | | | | | | | | | | |
| Pilayella littoralis | 1 | 1 | 3 | 5 | 2 | 20 | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | | | |
| Elachista lubrica | 1 | | 1 | 1 | 2 | 1 | | 0 | | 1 | | | | | |
| Chorda filum | | 1 | | | 0 | | 2 | 1 | | 0 | | | | | |
| Fucus serratus | 93 | 40 | 39 | 47 | 68 | 10 | 55 | 69 | 6 | 55 | 3 | | 0 | | 0 |
| Fucus vesiculosus | 2 | 60 | 42 | 16 | 18 | | | 13 | 5 | 6 | | | | 0 | |
| Enteromorpha sp | 1 | | | | 1 | | | | | | | | | | |
| Cladophora glomerata | 1 | 2 | | | 3 | | 3 | | 0 | 1 | 1 | 1 | | | |
| Cladophora rupestris | | | | | | | | | 0 | 1 | | | | 0 | |
| Summa täckning (%) | 103 | 106 | 98 | 93 | 102 | 82 | 116 | 113 | 33 | 86 | 57 | 77 | 98 | 96 | 99 |

| | 0,5 m | | | | | Rakö 0,9 m | | | | | 1,9 m | | | | |
|----------------------------|-------|------|------|------|------|---------------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|
| | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 |
| Obestämd Cyanophyta | 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| Rivularia atra | 20 | 5 | 5 | 4 | 1 | 30 | 15 | 3 | 3 | 1 | 7 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Furcellaria lumbricalis | 1 | | | | | | 1 | 1 | 0 | | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| Phyllophora sp | | | | | | | | 1 | | | | | 1 | | |
| Ceramium nodulosum | | | | | | | | | 1 | | | | | | |
| Ceramium goobi | 1 | 1 | 6 | 25 | 3 | 2 | | 5 | 1 | 2 | 1 | 1 | 8 | | 1 |
| Polysiphonia fucoides | | 1 | 13 | 2 | 57 | 8 | 10 | 40 | 19 | 49 | 25 | 62 | 65 | 56 | 43 |
| Polysiphonia fibrillosa | 1 | | | | | 2 | | | | | | | | | |
| Rhodomela confervoides | 1 | 1 | | | | 1 | 1 | 0 | | | 1 | 1 | 5 | 0 | 1 |
| Aglaothamnion roseum | | | | | | | | | | | | | 0 | | 0 |
| Hildenbrandia rubra | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dictyosiphon foeniculaceus | | | | | 0 | | | | | | | | | | |
| Pilayella littoralis | 1 | | 6 | | 3 | 5 | 1 | 2 | 0 | 5 | 5 | 1 | 1 | | 1 |
| Elachista lubrica | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | | 1 | | 1 | 1 | | 1 |
| Chorda filum | 2 | 2 | 1 | 0 | 1 | | 1 | 1 | 0 | 1 | | 1 | 1 | 0 | 1 |
| Fucus serratus | | | | | | | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 6 | 7 | 4 |
| Fucus vesiculosus | | 2 | 4 | 7 | 9 | 10 | 25 | 37 | 36 | 37 | 13 | 25 | 19 | 32 | 40 |
| Enteromorpha sp | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cladophora glomerata | 25 | | 32 | 38 | 33 | 1 | 70 | 4 | 5 | 7 | 1 | 11 | 2 | 0 | 0 |
| Cladophora rupestris | | | | | | 1 | | 1 | 0 | 1 | | | 1 | | |
| Summa täckning (%) | 54 | 12 | 69 | 76 | 109 | 59 | 128 | 96 | 69 | 105 | 56 | 107 | 112 | 98 | 93 |

Tångens täckningsgrad (%) på olika djup i tre olika transekter på de tre hårbottenlokalerna i västra Hanöbukten 2004-07.



Resultat av algprovtagningar i Blekinge 2007 - algbiomassor i de kvantitativa proverna i rödalgsbältet samt påväxtalger på tången.

Algbiomassor i rödalgsbältet (g DW/m²) i Blekinge 2007

| Datum : Djup (m) : | Ma11 | | Ma9 | | Ma8 | | Ma7 | | Ma6 | | Ma5 | | Ma4 | | Ma3 | | Ma2 | | LOSS | | Ma1 | | Ma15 | |
|---------------------------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|--------|----------|-------|----------|-------|----------|--------|----------|-------|----------|-------|
| | 07-09-13 | | 07-09-04 | | 07-09-04 | | 07-09-04 | | 07-09-04 | | 07-09-05 | | 07-09-05 | | 07-09-05 | | 07-09-06 | | 07-09-06 | | 07-09-06 | | 07-09-03 | |
| | biom | SE | biom | SE | biom | SE | biom | SE | biom | SE | biom | SE | biom | SE | biom | SE | biom | SE | biom | SE | biom | SE | biom | SE |
| Furcellaria | 155,10 | 56,88 | 57,13 | 12,41 | 43,58 | 29,93 | 116,51 | 41,35 | 175,33 | 66,71 | 35,72 | 11,00 | 205,83 | 131,57 | 7,32 | 7,32 | 21,18 | 14,64 | 163,85 | 102,66 | 193,33 | 48,17 | 119,83 | 44,40 |
| PHYLLOPHORA SP. | 9,09 | 1,32 | 0,82 | 0,21 | 3,83 | 1,59 | 1,20 | 0,63 | 4,91 | 1,99 | 0,01 | 0,01 | 15,13 | 9,93 | 4,52 | 4,49 | 0,01 | 0,01 | 0,45 | 0,25 | 26,47 | 9,44 | 0,02 | 0,01 |
| Aglaothamnion | 1,83 | 1,61 | | | | | | | 0,01 | 0,01 | 0,75 | 0,46 | | | | | | | 1,65 | 0,92 | 11,08 | 11,08 | | |
| Ceramium | | | 2,38 | 2,38 | 4,67 | 4,67 | 2,60 | 1,18 | 0,17 | 0,08 | 23,53 | 4,13 | 0,03 | 0,03 | 0,79 | 0,77 | 22,58 | 8,80 | | | 10,26 | 0,96 | 0,01 | 0,01 |
| Polyisiphonia | 125,86 | 17,87 | 72,57 | 6,83 | 33,00 | 11,99 | 75,25 | 7,80 | 70,01 | 21,75 | 0,17 | 0,14 | 61,05 | 13,61 | 35,15 | 7,93 | 97,58 | 22,55 | 66,78 | 18,41 | 104,19 | 5,47 | 90,83 | 27,28 |
| Rhodomela | 32,60 | 8,75 | 13,57 | 3,17 | | | | | 33,24 | 12,21 | | | 2,76 | 2,75 | 0,01 | 0,01 | | | 0,01 | 0,01 | 11,85 | 3,21 | | |
| Pil/Ecto.coll | 13,25 | 3,86 | 1,74 | 0,69 | 0,02 | 0,01 | 6,43 | 3,17 | 31,45 | 22,66 | | | 4,08 | 2,13 | 0,01 | 0,01 | 31,74 | 6,18 | 8,03 | 5,41 | 5,47 | 2,35 | 0,03 | |
| Stictosiphon | | | | | 0,01 | 0,01 | | | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,01 | | | 12,23 | 10,11 | | | | | 0,27 | 0,15 | | |
| Dictyosiphon | | | | | | | | | | | | | | | 0,02 | 0,01 | | | | | | | | |
| Chorda | | | | | | | | | | | | | | | 1,86 | 1,85 | | | | | | | | |
| ENTEROMORPHA SP. | | | | | | | | | | | | | | | 0,03 | 0,03 | | | | | | | | |
| Enteromorpha intestinalis | | | | | | | | | | | | | | | 0,13 | 0,13 | | | | | 0,19 | 0,10 | | |
| CHAETOMORPHA SP. | | | | | | | | | | | | | | | 0,02 | 0,01 | | | | | 0,02 | 0,01 | | |
| CLADOPHORA SP. | | | | | | | | | | | | | | | 0,02 | 0,01 | | | | | 0,01 | 0,01 | | |
| Cladophora rupestris | | | 0,18 | 0,16 | | | | | | | | | | | 0,02 | 0,01 | | | | | 0,01 | 0,01 | | |
| Summa | 337,73 | 39,10 | 148,39 | 14,18 | 85,11 | 27,36 | 205,86 | 50,44 | 315,13 | 86,90 | 60,18 | 13,98 | 289,54 | 108,24 | 89,29 | 4,31 | 145,88 | 33,28 | 240,78 | 94,10 | 363,14 | 51,33 | 210,72 | 71,25 |
| Antal arter | 6 | | 7 | | 6 | | 6 | | 8 | | 6 | | 7 | | 12 | | 5 | | 7 | | 12 | | 5 | |

Påväxtalger i tångbältet (g DW/100 gDW tång) i Blekinge 2007

| Datum : Djup (m) : | Ma11 | | Ma9 | | Ma8 | | Ma7 | | Ma6 | | Ma5 | | Ma4 | | Ma3 | | Ma2 | | LOSS | | Ma1 | | Ma15 | |
|------------------------------------|----------|------|----------|-------|----------|----|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|----|
| | 07-09-13 | | 07-09-04 | | 07-09-04 | | 07-09-04 | | 07-09-04 | | 07-09-05 | | 07-09-05 | | 07-09-05 | | 07-09-06 | | 07-09-06 | | 07-09-06 | | 07-09-03 | |
| | biom | SE | biom | SE | biom | SE | biom | SE | biom | SE | biom | SE | biom | SE | biom | SE | biom | SE | biom | SE | biom | SE | biom | SE |
| Obest blågrönalg | 0,00 | 0,00 | | | | | | | 0,00 | 0,00 | | | 1,15 | 0,50 | | | | | 0,00 | 0,00 | | | | |
| PHYLLOPHORA SP. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aglaothamnion | | | | | | | | | 0,02 | 0,02 | 0,06 | 0,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,97 | 0,15 | 0,00 | 0,00 | | | | |
| Ceramium | 0,05 | 0,04 | 0,001 | 0,001 | | | | | 0,04 | 0,04 | | | | | 0,51 | 0,18 | | | | | | | | |
| Polyisiphonia | | | | | | | | | 0,05 | 0,03 | 0,65 | 0,64 | 0,00 | 0,00 | 0,31 | 0,15 | | | 0,46 | 0,16 | 1,78 | 1,42 | | |
| Pil/Ecto.coll | 1,87 | 0,60 | 0,003 | 0,001 | | | 6,19 | 0,90 | 0,31 | 0,03 | 1,25 | 0,59 | 1,78 | 0,66 | 2,03 | 1,65 | 0,37 | 0,24 | 0,00 | 0,00 | 0,19 | 0,10 | | |
| Elachista | 0,20 | 0,11 | | | | | 0,31 | 0,03 | | | | | | | 21,69 | 9,66 | | | 1,16 | 0,15 | 0,00 | 0,00 | | |
| Dictyosiphon | | | | | | | | | | | | | | | 4,71 | 4,52 | | | | | 0,00 | 0,00 | | |
| Chorda | | | | | | | | | | | | | | | 0,01 | 0,01 | | | | | 0,00 | 0,00 | | |
| Enteromorpha intestinalis | | | | | | | | | | | | | | | 0,00 | 0,00 | | | | | 0,00 | 0,00 | | |
| CLADOPHORA SP. | | | | | | | | | | | | | | | 0,00 | 0,00 | | | | | | | | |
| Cladophora rupestris | | | | | | | | | | | | | | | 0,00 | 0,00 | | | | | 0,00 | 0,00 | | |
| Summa | 2,11 | 0,63 | 0,005 | 0,002 | | | 6,50 | 0,93 | 1,36 | 0,65 | 0,70 | 0,70 | 2,93 | 1,15 | 30,90 | 9,93 | 1,34 | 0,37 | 1,62 | 0,17 | 1,97 | 1,47 | | |
| Antal arter | 4 | | 2 | | 5 | | 3 | | 5 | | 2 | | 4 | | 10 | | 3 | | 4 | | 3 | | | |
| Medelvikt för blåstångsruskor (DW) | 63,0 | 5,4 | 38,9 | 15,7 | | | 55,0 | 11,0 | 92,6 | 9,7 | 56,2 | 14,1 | 75,1 | 5,5 | 39,0 | 7,3 | 48,3 | 6,7 | 157,3 | 23,7 | 71,5 | 9,8 | | |

Resultat av algprovtagningar i Blekinge 2007 - djurliv i tångbältet

Abundans (ind/100 gDW tång +/-SE) för djur i tångbältet i Blekinge 2007

| Datum: | MA11 | | MA9 | | MA8 | | MA7 | | MA6 | | MA5 | | MA4 | | MA3 | | MA2 | | LÖSS | | MA1 | | MA15 | | |
|--------------------------|----------|------|----------|------|----------|----|----------|------|----------|------|----------|-------|----------|------|----------|-------|----------|-------|----------|------|----------|------|----------|----|--|
| | 07-09-13 | SE | 07-09-04 | SE | 07-09-04 | SE | 07-09-04 | SE | 07-09-04 | SE | 07-09-05 | SE | 07-09-05 | SE | 07-09-05 | SE | 07-09-06 | SE | 07-09-06 | SE | 07-09-06 | SE | 07-09-03 | SE | |
| Balanus improvisus | | | 5,2 | 5,2 | | | | | | | 1,9 | 1,9 | | | 46,6 | 15,0 | 8,1 | 8,1 | | | | | | | |
| MYSIS SP. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sphaeroma hookeri | | | | | | | | | | | 3,2 | 1,7 | | | 2,7 | 0,4 | 3,8 | 1,9 | | | | | | | |
| Idotea baltica | 96,1 | 20,7 | 239,8 | 79,3 | | | 9,9 | 6,0 | 56,2 | 12,5 | 140,1 | 19,4 | 73,3 | 24,2 | 66,4 | 5,1 | 91,0 | 57,4 | 19,5 | 3,0 | 33,8 | 8,4 | | | |
| Idotea chilipes | | | | | | | | | | | 1,4 | 0,7 | | | 213,0 | 50,3 | 0,8 | 0,8 | | | | | | | |
| Idotea granulosa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| JAERA SP. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gammarus locusta | | | | | | | | | | | 4,5 | 3,6 | | | 42,7 | 21,3 | 22,3 | 9,7 | 1,4 | 0,4 | 9,7 | 1,1 | | | |
| Gammarus oceanicus | 40,3 | 15,2 | 111,8 | 31,3 | | | 2,8 | 1,2 | 0,4 | 0,4 | 4,7 | 1,3 | | | 384,3 | 126,5 | 16,5 | 15,3 | 22,8 | 11,2 | 9,9 | 2,5 | | | |
| Gammarus salinus | 7,4 | 6,5 | 77,5 | 24,2 | | | 26,0 | 13,1 | 18,3 | 5,5 | 77,9 | 29,9 | 57,2 | 12,7 | 76,7 | 25,5 | | | 0,7 | 0,1 | 1,3 | 0,8 | | | |
| Callinectes laeviusculus | | | | | | | | | | | 22,9 | 17,8 | | | 44,5 | 7,6 | | | 0,5 | 0,3 | | | | | |
| Leptocheirus pilosus | 0,9 | 0,9 | | | | | | | | | 1,0 | 1,0 | | | | | | | | | | | | | |
| Palaeomon adpersus | | | | | | | | | | | 2,9 | 2,9 | | | | | | | | | | | | | |
| Palaeomon squilla | | | | | | | | | | | 0,4 | 0,4 | | | | | | | | | | | | | |
| CHIRONOMIDAE | | | | | | | | | | | 0,4 | 0,4 | | | | | | | | | | | | | |
| Theodoxus fluviatilis | 1,0 | 0,5 | 224,1 | 32,4 | | | 3,4 | 3,4 | 4,5 | 1,9 | 203,0 | 58,8 | 2,4 | 1,4 | 368,8 | 148,6 | 7,8 | 3,7 | 7,3 | 3,6 | 173,3 | 10,2 | | | |
| HYDROBIIDAE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Potamopyrgus antipodarum | 0,6 | 0,6 | 1,9 | 1,9 | | | | | | | 8,1 | 6,3 | | | 44,5 | 7,6 | | | | | | | | | |
| RISSOA SP. | | | | | | | | | | | 2,7 | 1,8 | | | 229,5 | 60,0 | | | | | | | | | |
| Radix peregra AGG. | | | | | | | | | | | 4,4 | 2,2 | | | | | | | | | | | | | |
| Mytilus edulis | 1,8 | 1,8 | 22,3 | 8,1 | | | | | | | 0,3 | 0,3 | | | | | | | | | | | | | |
| Cerastoderma glaucum | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| BRYOZOA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chaparrudo flavescens | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cyclopterus lumpus | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Summa total: | 154,0 | 39,4 | 690,6 | 68,8 | | | 50,5 | 19,2 | 102,0 | 20,4 | 479,9 | 101,5 | 154,1 | 33,2 | 2888,4 | 449,3 | 180,6 | 102,5 | 58,8 | 7,4 | 273,9 | 22,0 | | | |
| Antal arter: | 9 | | 9 | | | | 8 | | 9 | | 17 | | 7 | | 17 | | 11 | | 10 | | 11 | | | | |

Biomassa (g WW/100 gDW tång +/-SE) för djur i tångbältet i Blekinge 2007

| Datum: | MA11 | | MA9 | | MA8 | | MA7 | | MA6 | | MA5 | | MA4 | | MA3 | | MA2 | | LÖSS | | MA1 | | MA15 | |
|--------------------------|----------|------|----------|------|----------|----|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|-------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|----|
| | 07-09-13 | SE | 07-09-04 | SE | 07-09-04 | SE | 07-09-04 | SE | 07-09-04 | SE | 07-09-05 | SE | 07-09-05 | SE | 07-09-05 | SE | 07-09-06 | SE | 07-09-06 | SE | 07-09-06 | SE | 07-09-03 | SE |
| Balanus improvisus | | | 0,12 | 0,12 | | | | | | | 0,01 | 0,01 | | | 1,49 | 0,35 | 0,22 | 0,22 | | | | | | |
| MYSIS SP. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sphaeroma hookeri | | | | | | | | | | | 0,02 | 0,02 | | | 0,04 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | | | | | | |
| Idotea baltica | 2,20 | 0,57 | 4,72 | 1,13 | | | 0,42 | 0,28 | 1,13 | 0,25 | 3,19 | 0,29 | 2,07 | 0,74 | 2,76 | 0,04 | 3,00 | 1,56 | 0,61 | 0,10 | 1,17 | 0,28 | | |
| Idotea chilipes | | | | | | | | | | | 0,01 | 0,00 | | | 0,66 | 0,11 | 0,00 | 0,00 | | | | | | |
| Idotea granulosa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| JAERA SP. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gammarus locusta | | | | | | | | | | | 0,00 | 0,00 | | | 0,03 | 0,01 | 0,11 | 0,11 | 0,01 | 0,00 | 0,08 | 0,02 | | |
| Gammarus oceanicus | | | | | | | | | | | 0,04 | 0,00 | | | 2,53 | 0,77 | 0,84 | 0,83 | 0,87 | 0,42 | 0,42 | 0,09 | | |
| Gammarus salinus | | | | | | | | | | | 1,70 | 0,72 | 1,54 | 0,37 | 3,40 | 1,21 | | | 0,01 | 0,00 | 0,02 | 0,02 | | |
| Callinectes laeviusculus | | | | | | | | | | | 0,22 | 0,19 | | | 0,01 | 0,01 | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | |
| Leptocheirus pilosus | | | | | | | | | | | 0,00 | 0,00 | | | | | | | | | | | | |
| Palaeomon adpersus | | | | | | | | | | | 0,12 | 0,12 | | | 0,17 | 0,16 | 0,50 | 0,50 | 0,04 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | | |
| Palaeomon squilla | | | | | | | | | | | 0,00 | 0,00 | | | 0,27 | 0,27 | | | | | | | | |
| CHIRONOMIDAE | | | | | | | | | | | 0,00 | 0,00 | | | 0,03 | 0,02 | | | | | | | | |
| Theodoxus fluviatilis | 0,03 | 0,02 | 8,83 | 1,46 | | | 0,09 | 0,09 | 0,28 | 0,03 | 5,71 | 1,19 | 0,15 | 0,10 | 8,24 | 2,29 | 0,33 | 0,13 | 0,31 | 0,16 | 0,08 | 0,08 | | |
| HYDROBIIDAE | | | | | | | | | | | 0,05 | 0,04 | | | 0,25 | 0,07 | 0,02 | 0,01 | | | | | | |
| Potamopyrgus antipodarum | 0,05 | 0,05 | 0,02 | 0,02 | | | | | | | 0,02 | 0,01 | | | | | | | | | | | | |
| RISSOA SP. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Radix peregra AGG. | | | | | | | | | | | 0,92 | 0,20 | | | 1,50 | 0,37 | | | | | | | | |
| Mytilus edulis | 0,10 | 0,10 | 2,96 | 0,36 | | | | | | | 0,00 | 0,00 | | | 6,55 | 0,89 | 0,36 | 0,36 | 0,10 | 0,10 | 0,08 | 0,08 | | |
| Cerastoderma glaucum | | | | | | | | | | | 1,42 | 1,42 | | | 3,18 | 0,81 | | | | | | | | |
| BRYOZOA | | | | | | | | | | | | | | | 43,72 | 18,03 | 9,44 | 4,07 | | | | | | |
| Chaparrudo flavescens | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cyclopterus lumpus | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Summa total: | 4,14 | 1,01 | 21,21 | 2,69 | | | 2,27 | 0,76 | 2,56 | 0,33 | 13,43 | 2,94 | 4,42 | 0,90 | 75,25 | 20,28 | 14,83 | 7,53 | 2,06 | 0,16 | 5,90 | 1,06 | | |
| Antal arter: | 9 | | 9 | | | | 8 | | 9 | | 17 | | 7 | | 17 | | 11 | | 10 | | 11 | | | |

Trender för olika sammaparametrar i algprofiler i Blekinge 1998-2007. Kvantitativa prover i algsamhällen och tångindex.

Diversiteten är beräknad enligt Shannon-Wiener med e-logtransformerade värden. Siffrorna anger r-värdet, minustecken betyder nedåtgående trend. Signifikanta förändringar anges med fet stil.

Rödalg

| | <u>Ma11</u> | <u>Ma9</u> | <u>Ma8</u> | <u>Ma7</u> | <u>Ma6</u> | <u>Ma5</u> | <u>Ma4</u> | <u>Ma3</u> | <u>Ma2</u> | <u>LÖSS</u> | <u>Ma1</u> | <u>Ma15</u> | Hela Blekinge-kusten | exponerade lokaler | skyddade lokaler |
|-----------------|-------------|------------|------------|--------------|------------|------------|------------|------------|--------------|-------------|--------------|-------------|----------------------|--------------------|------------------|
| antal stationer | 0,079 | -0,375 | 0,000 | 0,157 | -0,104 | -0,058 | -0,218 | 0,051 | -0,105 | 0,302 | 0,365 | -0,413 | 10 | 6 | 4 |
| artantal | 0,333 | 0,085 | 0,273 | -0,447 | -0,510 | -0,061 | -0,166 | 0,183 | 0,625 | -0,442 | -0,349 | -0,097 | -0,034 | -0,181 | 0,112 |
| biomassa | 0,530 | -0,022 | -0,601 | 0,602 | 0,596 | 0,074 | 0,057 | 0,313 | 0,273 | -0,173 | 0,752 | 0,461 | -0,294 | -0,482 | 0,008 |
| diversitet | | | | | | | | | | | | | 0,537 | 0,359 | 0,625 |

Påväxalger i tången

| | <u>Ma11</u> | <u>Ma9</u> | <u>Ma8</u> | <u>Ma7</u> | <u>Ma6</u> | <u>Ma5</u> | <u>Ma4</u> | <u>Ma3</u> | <u>Ma2</u> | <u>LÖSS</u> | <u>Ma1</u> | <u>Ma15</u> | Hela Blekinge-kusten | exponerade lokaler | skyddade lokaler |
|-----------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|------------|-------------|----------------------|--------------------|------------------|
| antal stationer | -0,127 | -0,027 | 0,514 | -0,572 | 0,227 | -0,220 | -0,298 | -0,204 | 0,040 | -0,346 | -0,075 | | 10 | 6 | 4 |
| artantal | 0,140 | -0,180 | 0,227 | 0,442 | 0,075 | 0,075 | 0,228 | -0,192 | 0,133 | -0,149 | -0,136 | | -0,06 | -0,04 | -0,11 |
| biomassa | -0,144 | 0,103 | 0,085 | -0,144 | 0,082 | 0,082 | 0,123 | 0,201 | -0,303 | -0,052 | 0,306 | | -0,14 | 0,19 | -0,27 |
| diversitet | | | | | | | | | | | | | 0,04 | -0,07 | 0,11 |

Diurlivet i tången

| | <u>Ma11</u> | <u>Ma9</u> | <u>Ma8</u> | <u>Ma7</u> | <u>Ma6</u> | <u>Ma5</u> | <u>Ma4</u> | <u>Ma3</u> | <u>Ma2</u> | <u>LÖSS</u> | <u>Ma1</u> | <u>Ma15</u> | Hela Blekinge-kusten | exponerade lokaler | skyddade lokaler |
|------------------|---------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------|-------------|------------|-------------|----------------------|--------------------|------------------|
| antal stationer | -0,528 | -0,120 | 0,007 | 0,007 | -0,054 | -0,054 | -0,580 | -0,211 | 0,614 | -0,548 | -0,619 | | 10 | 6 | 4 |
| artantal | -0,822 | -0,385 | 0,204 | 0,204 | -0,381 | -0,381 | -0,133 | 0,091 | 0,322 | -0,488 | -0,176 | | -0,43 | -0,52 | -0,14 |
| abundans | -0,861 | -0,424 | 0,295 | 0,295 | -0,390 | -0,390 | 0,247 | -0,067 | 0,358 | -0,193 | -0,203 | | -0,12 | -0,63 | -0,04 |
| biomassa | -0,708 | -0,490 | 0,328 | 0,328 | -0,479 | 0,124 | -0,237 | 0,076 | 0,224 | -0,181 | 0,051 | | -0,26 | -0,77 | -0,12 |
| diversitet abund | -0,730 | -0,214 | 0,459 | 0,459 | -0,205 | -0,205 | 0,402 | -0,024 | -0,222 | -0,200 | 0,526 | | -0,42 | -0,70 | 0,33 |
| diversitet biom | | | | | | | | | | | | | -0,06 | -0,17 | 0,05 |

Tångens täckningsindex

| | <u>Ma11</u> | <u>Ma9</u> | <u>Ma8</u> | <u>Ma7</u> | <u>Ma6</u> | <u>Ma5</u> | <u>Ma4</u> | <u>Ma3</u> | <u>Ma2</u> | <u>LÖSS</u> | <u>Ma1</u> | <u>Ma15</u> | Hela Blekinge-kusten | exponerade lokaler | skyddade lokaler |
|-----------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|------------|-------------|----------------------|--------------------|------------------|
| antal stationer | -0,712 | -0,378 | | -0,693 | -0,596 | -0,613 | -0,886 | 0,549 | 0,043 | -0,920 | 0,360 | -0,674 | 10 | 6 | 4 |
| | | | | | | | | | | | | | -0,83 | -0,84 | 0,18 |

Utveckling på makroalgtransekter i Hanöbukten 1989-2007

Nedan följer en genomgång av de gångna årens resultat för undersökningen av makroalger i Hanöbukten. Varje transekt/station beskrivs var för sig och såväl en del fältresultat som resultaten av de kvantitativa proverna kommenteras. Fältdata finns för flertalet transekter från 1990 och framåt medan kvantitativa data finns från 1998. Mängden tång vid lokalerna i Hanöbukten mäts som täckningsgrad. Genom att kombinera uppgifter om tångens täckning och utbredning längs de utlagda profilerna kan ett täckningsindex räknas fram för varje besök. Detta index ger ett mått på hur mycket tång det finns på en lokal. Analys av trender har skett dels med linjär regression och dels med multivariat analys, beskriven av Field et al 1982.

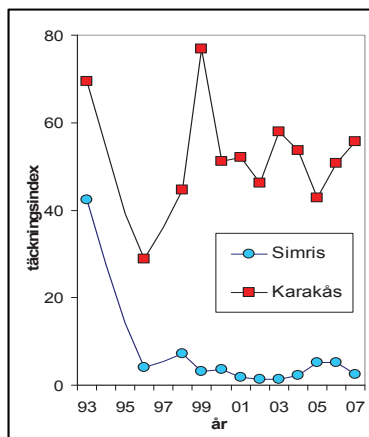
Vid ordinarie lokaler i västra Hanöbukten bedöms sedan 2003 förutom tångens djuputbredning längs en profil, även andra makroalgers täckningsgrad i rutorna om fem gånger fem meter på tre olika djup. Förutom bedömning av täckningsgrad i rutorna besöks 2 extra lokaler inom ca en kilometer från respektive ”stamprofil”, där tångens djuputbredning mäts. Motivet till att besöka extra lokaler är att undvika att av misstag tolka lokala variationer som storskaliga förändringar. På den korta tidsserien är inga av förändringarna statistiskt säkerställda.

H3 (Simris)

Transekten ligger strax utanför reningsverket i Simris och består av en ganska brant sluttande häll som på ca 12 m övergår i sand/grusbotten. Vattenomsättningen på stationen är sannolikt väldigt god och mängden slam är liten.

Vid första besöket 1993 fanns ett tångbestånd som sträckte sig ner till 6,5 m djup. Merparten av detta bestånd försvann dock till provtagningen 1996 och 2007 var tångens täckning oförändrat mycket dålig och förekom nästan enbart riktigt ytnära. De båda extraprofilerna hade betydligt mer tång än stamprofilen, men efter 10 år har fortfarande inget tångbestånd av betydelse etablerats. Några år har det funnits tecken som tyder på att tången skulle vara på väg att återetableras men rekryterna har genast blivit uppätta av olika betare.

Undersökningen av algsamhället i rutorna visar att vid Simris dominerar rödalgen fjäderslick (*Polysiphonia fucoides*) på två av tre djup medan den senaste åren fått konkurrens av rödalgen *Ceramium tenuicorne* i de djupaste rutorna. Det är vanligt att dessa två arter alternerar

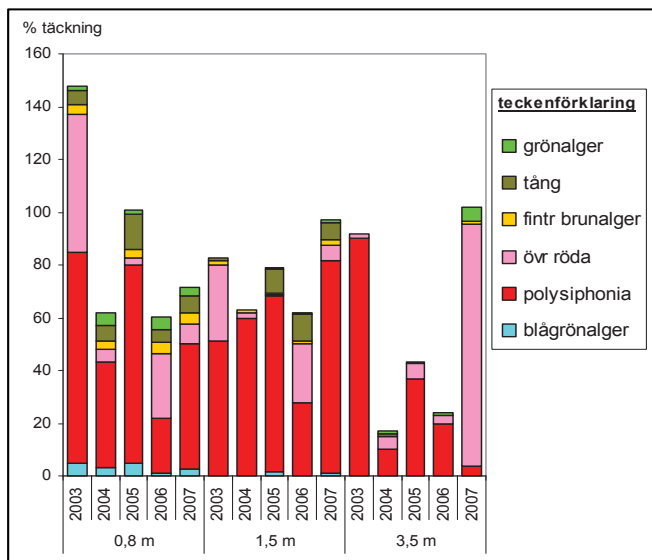


som dominanta på grunda hårdbottnar i Östersjön. En viss minskning av antalet arter men även den totala täckningsgraden antyder att algsamhället vid Simris har blivit mer utarmat under de år provtagning har skett.

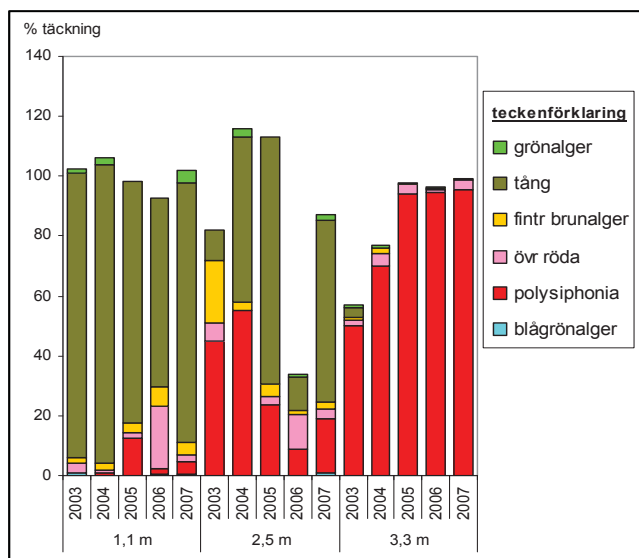
H2 (Karakås)

Transekten vid Karakås består mestadels av blockbotten uppblandat med grus- och sandfläckar. Djupare än 5 m minskar mängden substrat successivt och på ca 10 m vidtar en sandbotten med bara enstaka stenar och block. Mängden slam är liten vilket antyder god vattenomsättning.

Vid första besöket 1993 fanns ett tångbestånd som sträckte sig ner till ca 6 m djup vilket sammanfaller med det djup som substratet



minskar till < 10%. Tången täckte i stort sett allt tillgängligt substrat. Alla områdena i västra Hanöbukten förlorade stora delar av sitt tångbestånd mellan 1993 och 1996. Därefter har utvecklingen



sett olika ut på stationerna. Vid Karakås återetablerades det forna tångbeståndet tämligen omgående även om djuputbredningen minskade till ca 4 m. Sista åren har tången tätat ytterligare något men med oförändrad djuputbredning. Resultaten från de två extraprofilerna visar att den ena bara har ett smalt bälte närmast ytan medan den andra hade tätare tångbälte i likhet med stamprofilen. Mängden tång i stamprofilen har varit ungefär oförändrad de senaste åren medan den har minskat på båda extrastationerna.

Undersökningen av algsamhället i rutor visar att vid Karakås dominerar tången på de två grundaste undersökningsdjupen, medan de djupaste provrutorna, i avsaknad av konkurrens från tång, helt domineras av fjäderslick. Täckningen av fjäderslick har t o

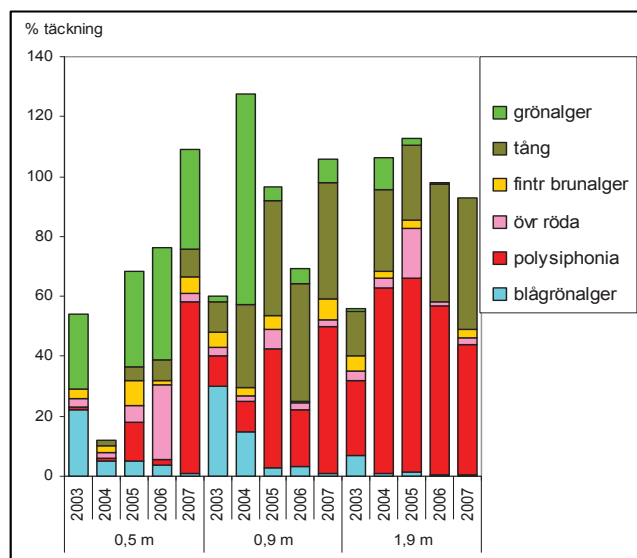
m ökat något under de senaste 5 åren. Algsamhället vid Karakås uppvisar inga tydliga tecken på störning. Den ekologiska statusen för algsamhällena uppskattas av de nya bedömningsgrunderna vara god.

H1 (Rakö)

Transekten vid Rakö utgår från östra sidan av ön och sträcker sig rakt västerut. Bottensubstratet består mestadels av block uppblandat med grus- och sandfläckar och bottenlutningen är flack. På ca 4 m djup vidtar en sandbotten med ålgräs och för att finna djupare blockbotten måste man söka sig längre ut.

Vid första besöket 1993 fanns ett tångbestånd ner till ca 4 m djup. Ett litet antal plantor återfanns långt ut från stranden på drygt 5 m djup. Till 1996 försvann mycket av tången genom betning och åren därefter fortsatte tångens kräftgång. De senaste två åren har ett nytt tångbestånd börjat etablera sig och om ytterligare ett par år kan det finnas mer tång på stationen än det gjorde vid starten 1993. Ökningen av tångens utbredning kan avläsas i samtliga tre profiler vid Rakö. Provtagningarna vid extralokalerna visar annars att det förekommer betydande variationer i täckningsgrad vid närliggande lokaler.

Tången vid Rakö hade mindre påväxt av blågröna bakterier än tidigare. Mängden fintrådiga grönalger som till exempel grönslick (*Cladophora glomerata*) var överlag liten men dominerade i det grundaste området vid Rakö. Överlag antyder utvecklingen vid Rakö att situationen har blivit en aning bättre under senare år.



Ma11 (Björknabben)

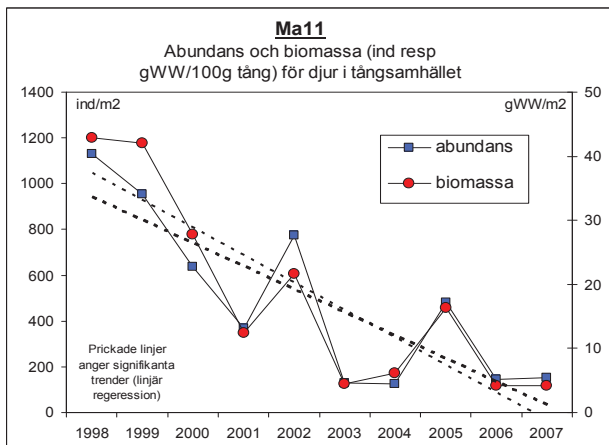
Transekten utgår från södra udden på Björknabben. Botten består till största delen av stora block och stationen är väldigt vågexponerad.

Det fanns ganska mycket tång på stationen de första åren, både i ytan och på 3-4 m djup, men 1995 utsattes tångbeståndet för kraftig betning och den mesta tången försvann. 2005 hade en försiktig

Bilaga 20 3(8)

återkollonisering påbörjats och 2007 fanns nästan lika mycket tång som 1995 dock med den skillnaden att det knappast fanns någon tång djupare än 0,5 m.

Kvantitativa prover visar att påväxten på tång alla år har varit liten och det finns ingen trend för vare sig dessa eller för rödalger på 6 m djup även om gaffeltången uppvisar en tendens till att minska och fjäderslick ökar som på övriga vågexponerade stationer. Multivariat analys visar visserligen att rödalgssamhället har varierat en del mellan åren men det finns inte någon uttalad trend över tiden. De enskilda proverna har med undantag för 2004 års provtagning varit nästan 80% lika.

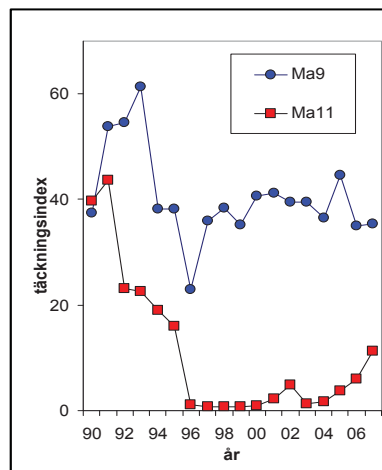


Då det gäller djursamhället i tången har det däremot skett en tydlig förändring. Såväl biomassa som individantal har sjunkit signifikant och även antalet arter har minskat. I princip har alla arter minskat vilket kan vara en effekt av att det blivit svårt att finna fullvuxna tångplantor, men det finns anledning att följa utvecklingen ytterligare några år. Eftersom djursamhället fortfarande domineras av potentiella betare som gråsuggor (*Idothea*) och märlor (*Gammarus*) kan det vara för tidigt att säkert säga att tången är tillbaka.

Ma9 (Norrören)

Transekten utgår från östra sidan av Norrören i Pukaviksbukten. Botten består av block som på ca 12 m övergår i sandbotten. Stationen är ganska vågexponerad även om endast vissa vindar kan komma åt. Följaktligen är slammängden något högre än på de mest exponerade stationerna men inte så hög som inne i skärgården.

Vid första besöket 1990 fanns tång till ca 1,5 m djup men eftersom bottenlutningen på stationen är flack var ändå tångbältets utbredning omfattande. I slutet av 90-talet blev mycket av tången bortbetad men efter ytterligare ett par år hade tången återtagit det mesta av dessa ytor. Stationen är en av de få som fortfarande 2007 hade ett välutvecklat tångbestånd kvar. Dock bör det noteras att tången inte växer lika djupt som vid starten 1990 utan bara till ca 2 mot tidigare 4,4 m.



De kvantitativa proverna visar att stationen vissa år har haft mycket påväxt även om den överlag varit mer måttligt. De arter som dominerat är tångludd och ullsläke men även trådslick som antyder lite bättre näringstillgång. Även mängden djur i tången antyder att det finns tillgång på organiska partiklar och såväl blåmusslor som småsnäckor har varit vanliga. Det finns ingen trend för vare sig påväxtalger eller djurlivet i tången. 2007 var mängden gråsuggor i tången stor vilket innebär risk för betskador till 2008.

Mängden rödalger har varit något lägre än på de mest exponerade stationerna vilket möjligen skulle kunna antyda lite sämre sikt i vattnet. Det är främst mängden gaffeltång som är lägre medan fjäderslick finns i ungefär samma mängd. Multivariat analys visar att rödalgssamhället har varierat en del mellan åren men att det inte finns någon uttalad trend över tiden. De enskilda proverna har varit mer än 70% lika.

Ma8 (Rockegrund)

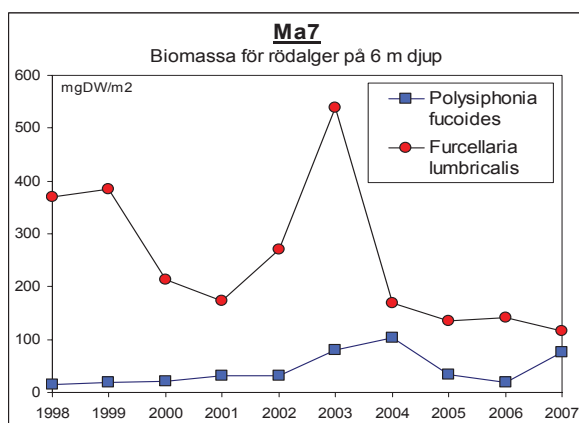
Transekten utgår från grundets norra del på ett djup av ca 2 meter. Transekten går nästan rakt norrut och består av en ganska brant håll som på ca 4 m djup övergår i en mer långsamt sluttande blockbotten.

Vid första besöket 1990 fanns totalt 9 tångplantor på platsen, alla på ca 2,3 m djup. Åtm några av plantorna var transplanterade till platsen. 1994 fanns inga tångplantor kvar och därefter har ingen tång återetablerats på platsen.

Rödalgssamhället har provtagits på 6 m djup. Det har alla år dominerats av gaffeltång och fjäderslick och antalet arter har varit 5-8. Det finns ingen trend för antalet arter och inte heller för den totala biomassan, medan däremot diversiteten har sjunkit. Multivariat analys visar att rödalgssamhället har varierat an del mellan åren men att det inte finns någon uttalad trend över tiden. De enskilda proverna har varit mer än 70% lika.

Ma7 (Stärnö udde)

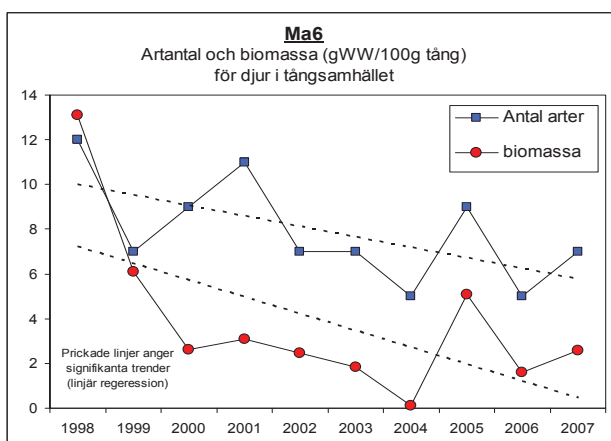
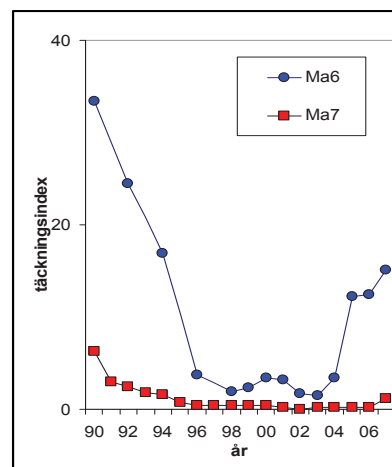
Transekten utgår från Stärnö udde, består av håll och sluttar först måttligt brant för att längre ut avslutas i en brant håll ner till ca 9 m djup. Därefter fortsätter blockbotten ner till åtm 15 m djup. Transekten är förhållandevis hårt exponerad för vågor utifrån Hanöbukten.



Under de år som provtagning har gjorts på platsen har inte tången haft någon framträdande roll. 1990 och ett par år framåt fanns dock ett tångbälte som sträckte sig 13 m ut, ner till 2,8 m djup. 1993 hade den mesta tången försvunnit och därefter har inget bälte återetablerats. 2007 syns för första gången en liten förbättring av tångens situation. Tångens täckningsindex har minskat signifikant under perioden men i övrigt finns inga tydliga trender under perioden bortsett från diversiteten i rödalgsbältet som har ökat något. Ökningen förklaras av att

antalet arter förblivit oförändrat medan biomassan sjunkit och blivit mer jämnt fördelad mellan olika arter.

Antalet arter i rödalgssamhället har varierat mellan 5-7 och biomassan har varit relativt hög. Gaffeltång och i viss mån fjäderslick har dominerat. Den multivariata analysen av rödalgssamhället visar att det skett en viss förändring under åren. Gaffeltång har minskat medan ex vis fjäderslick och rödris (*Rhodomela confervoides*) har ökat. Däremot har det inte skett någon signifikant förändring av vare sig påväxtalger eller djurlivet i tången.



Ma6 (Tärnö)

Transekten utgår från västra stranden och består av en svagt sluttande vågexponerad blockbotten som på djupet blir alltmer uppblandad med sandfläckar. 2007 gjordes transektundersökningar på ytterligare 10 platser runt Tärnö (nationell miljökontroll) och resultaten visar att det finns blockbotten så djupt som 22 m.

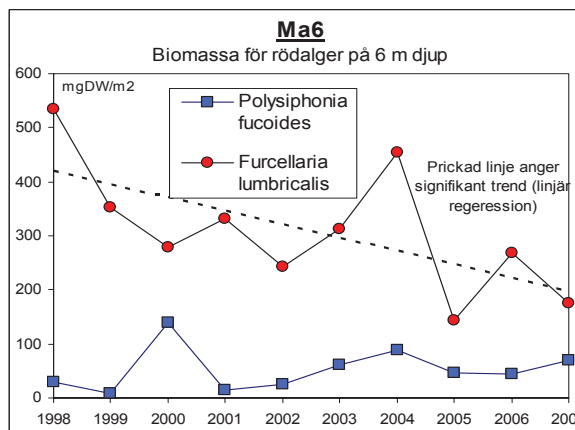
Vid starten 1990 fanns det tångplantor ända ner till 9,5 m djup och från 2 m upp till ytan fanns ett ganska tätt bälte. Redan 1992 hade mycket av tången försvunnit och 1996 fanns nästan inget bälte kvar. 2005 började tången åter tättna till ett

Bilaga 20

5(8)

m e m utbredd bälte även om en hel del återstår till omfattningen före 1992.

De kvantitativa proverna visar att såväl artantal som biomassa för djursamhället i tången har minskat under perioden 1989-2007. Biomassan förändrades främst de två första åren och det är fr a blåmusslornas biomassa som har förändrats men även mängden gråsuggor har minskat. Mycket av förändringen kan sannolikt förklaras av att tången m e m försvann, varvid vi fick söka tångplantor på grundare vatten där musslor och snäckor kan ha svårt att sitta kvar.



Påväxtmängden på tång har varierat en hel del mellan åren men den har alltid dominerats av tånggludd (*Elachista frucicola*) som är mest typisk för områden med hög exponering och inte så hög näringsnivå. Antalet arter i rödalgsamhället har varierat mellan 5-8 och biomassan har varit den högsta av alla stationer. Gaffeltång och i viss mån fjäderslick har dominerat. Den multivariata analysen av rödalgsamhället visar att det skett en tydlig förändring under åren. Gaffeltång och släke (*Ceramium*) har minskat medan ex vis fjäderslick och rödris har ökat. Det är en signifikant skillnad mellan åren 1989-2002 och 2003-2007.

Ma5 (Lindeskär)

Transekten ligger på nordsidan av Lindeskär i Ronnebyfjärden och består av en relativt brant sluttande håll som på 6 m djup övergår i block och så småningom i mjukbotten. Vegetationen är till stor del täckt med slam, speciellt lite djupare.

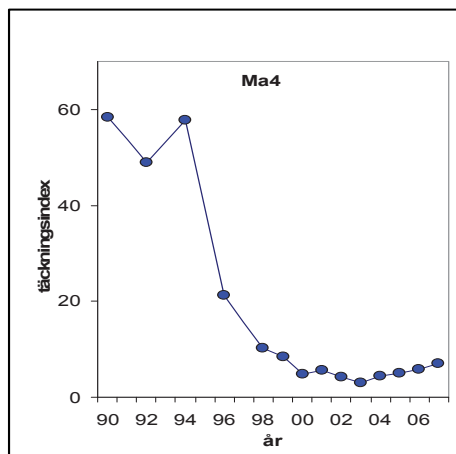
Vid första besöket 1990 fanns ett tångbälte som sträckte sig ner till ca 1,5 m djup men redan 1992 hade i princip all tång försvunnit och sedan dess har inte tången återkommit mer än i enstaka exemplar nära ytan. Kvantitativa prover för studier i tången har därför tagits på en närlägen strand.

De kvantitativa proverna uppvisar inga signifikanta förändringar under åren 1990-2007.

Påväxtmängden har överlag varit liten liksom biomassan för rödalger medan däremot mängden djur i tången har varit hög. Djursamhället har dominerats av musslor och snäckor och en del slamgynnade kräftdjur vilket antyder näringsrika förhållanden med mycket organiskt material. Vissa år har mängden trådslick varit ganska hög på 2-5 m djup vilket också kan tyda på god näringstillgång. Multivariat analys av de kvantitativa proverna visar att djursamhället har varierat en hel del mellan åren men att det inte finns någon uttalad trend över tiden.

Ma4 (Lindö)

Transekten utgår från sydspetsen av Lindö och sträcker sig åt m 800 m ut innan det blir över 9 m djupt. Botten består mestadels av stora block i den inre delen och stationen är väldigt vågexponerad vid hårt väder.



Vid första besöken fanns det ett tätt bälte av blåstång ytnära (0,6-0,8 m djup) men också upp till 50% täckning av sågtång (*Fucus serratus*) så djupt som 3 m. 1998 fanns det dock bara enstaka exemplar kvar av sågtången medan blåstången täckte som mest 10%. Till 2007 hade blåstången ökat sin täckningsgrad och utbredning i ytan medan sågtången fortfarande nästan helt saknas och det är långt kvar till den mängd tång som fanns fram till 1994.

De kvantitativa proverna uppvisar inga signifikanta förändringar under åren 1990-2007. Möjligen kan man se en minskning av antalet djurarter i tången. Djursamhället domineras av kräftdjur som märlor och gråsuggor. Det finns en tendens till att de betande gråsuggorna har minskat något

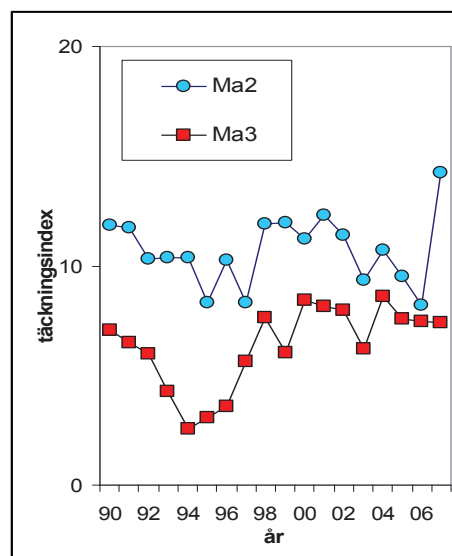
medan märlorna har ökat vilket kan förklara varför tången har kunnat återetablera sig i ytanära delar av transekten. Tångens påväxt har överlag varit liten och dominerats av tångludd som är mest typisk för områden med hög exponering men inte så hög näringsnivå. Senaste två åren har dock tången varit påvuxen av mycket blågrönalger vilket skulle kunna tyda på god tillgång på fosfor. Multivariat analys av de kvantitativa proverna uppvisar ingen trend under perioden och rödalgsproverna har varit mer än 70% lika.

Ma3 (Hasslö)

Transekten utgår från norra sidan av Hasslö strax väster om Hallarna. Transekten består av en sluttande håll som på drygt 4 m djup övergår i en mjukbotten med ålgräs (*Zostera marina*) och andra kärlväxter ner till åtminstone 6 m djup. Stationen är skyddad mot vågor och därmed relativt nedslammad.

Bortsett från ett angrepp av betande kräftdjur (*Idothea*) i mitten av 90-talet har det inte skett någon negativ förändring av tångens täckning eller utbredning. Tack vare betesangreppet i början av tidsserien har trenden tvärtom varit signifikant positiv för mängden tång (uttryckt som täckningsindex).

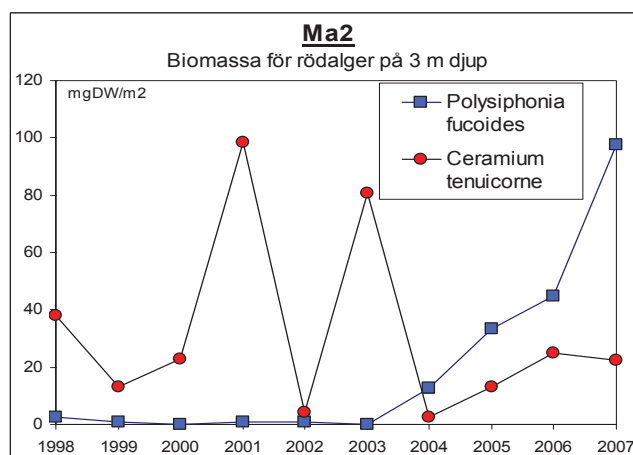
Det finns inga signifikanta förändringar i de kvantitativa prover som tagits. Stationen har alla år haft mycket påväxt på tången och denna har dessutom dominerats av typiskt näringsgynnade arter som skäggtång (*Dictiosiphon foeniculaceus*), trådslick (*Pyllaiella littoralis*) och grönslick (*Cladophora sp.*). Även djursamhället i tången skvallrar om god näringstillgång och mycket partiklar. Stationen har hela tiden haft mest djur av alla och musslor samt olika arter av snäckor har dominerat. Dessutom har havstulpaner (*Balanus improvisus*) varit ett vanligt inslag. "Rödalger" har provtagits på bara 3 m djup vilket inneburit att det förutom rödalger även har förekommit flera arter som trivs på lite grundare vatten. Artantalet har varit högt (9-17) och variationen mellan åren har varit stor med dominans av arter som trådslick, skäggtång och något år även grönslick.



Ma2 (Getskär)

Transekten utgår från Getskärs västra sida och når ca 100 m från stranden lite över 10 m djup. Mängden slam är hög i de djupare delarna medan däremot de grundaste delarna är mer renspolade, kanske av vågsvallet från passerande båttrafik.

Stationen har nästan helt klarat sig undan allvarliga betesangrepp och 2007 fanns det mer tång på stationen än tidigare år. Tångbältet har hela tiden dominerats av sågtång utom i de riktigt ytära delarna.



Stationen har med något undantag haft lite eller måttligt med påväxt på tången och det är främst trådslick som dominerat även om ullsläke också varit vanlig. Det finns ingen trend över åren för påväxtalger och inte heller för djursamhället i tången som överlag haft ganska måttlig biomassa men däremot relativt många arter (7-12). Möjligen kan man se en viss ökning av mängden gråsuggor under perioden och kanske också en viss minskning av mängden märlor. Då det gäller rödalgsamhället finns det en signifikant ökning av biomassa fr a beroende på ökad mängd fjäderslick. Det kan möjligen tyda på bättre sikt i vattnet. Samtidigt kan man se att ullsläke har varierat mycket mellan åren.

Bilaga 20

7(8)

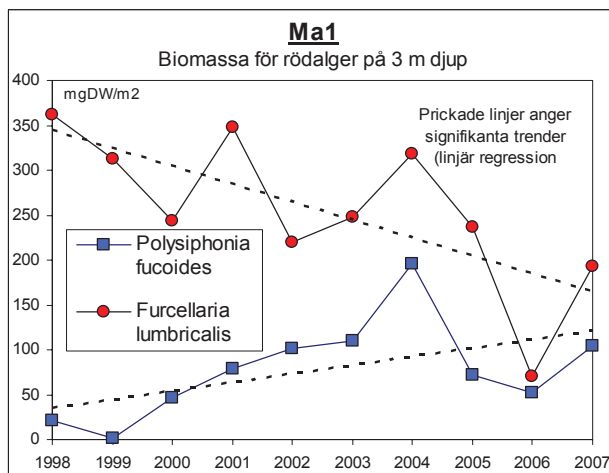
Ma1 (Hästholmen)

Transekten består av en långsamt sluttande blockbotten som gradvis övergår i sand och mjukbotten. Stationen är relativt skyddad från vågor men det öppna läget gör sannolikt att vattenomsättningen ändå är ganska god. Det "halvskyddade" läget gör att slammängden är ganska stor.

Stationen har inte haft något välutvecklat tångbestånd under hela den tid den besökts inom recipientkontrollen men vid starten 1990 fanns ett grunt (0,5-0,2 m) och tätt bälte som redan 1991 hade tunnats ut betydligt genom betning. 1992 var täckningen nere i 5-10%. Ett smalt, ytnära bälte har därefter utvecklats men 2007 var återigen mycket av tången bortbetad.

Kvantitativa prover visar att tångens påväxt oftast har varit liten och dominerats av trådslick. Det finns ingen trend för påväxtmängden medan däremot antalet arter av djur som lever i tången har minskat signifikant under perioden från runt 12 till under 10. Såväl biomassa som antalet djur har överlag varit ganska högt med en dominans för kräftdjur som *Idothea* och *Gammarus* men även mer småsnäckor som antyder mer näringsrika förutsättningar.

Rödalsproverna har tagits på 3 m djup men håller trots detta huvudsakligen samma 5-8 arter som proverna från andra stationer tagna på 6 m djup. Gaffeltången dominerar stort men har på senaste åren minskat till förmån för fjäderslick. Biomassan är i stort sett densamma under alla år och är den näst högsta av alla provtagna stationer.



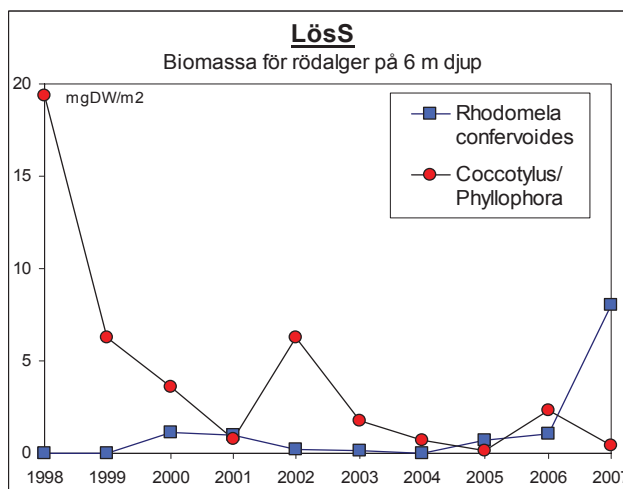
LösS (Liten ö söder Sturkö)

Transekten utgår från sydsidan av en liten ö och består till stor del av stora block, åttnära ytan. Lite djupare är blocken något mindre och på ca 11 m övergår blockbotten i grus med en del sten o block i. Stationen är väldigt exponerad för vågor och vegetationen är nästan helt fri från organiskt slam.

Stationen besöktes första gången 1996 och då fanns i ytan ett tätt bälte med blåstång och djupare (4-6 m) närmare 25% sågtång. I början på 2000-talet försvann det mesta av tången i ytan och även mycket av sågtången lite djupare och 2007 fanns det ännu inga tecken på att tången var på väg att återetablera sig på stationen.

Kvantitativa prover visar att djursamhället i tången domineras av kräftdjur som *Idothea* vilket förklarar betesangreppen. Mängden djur har annars varit liten liksom påväxten som främst har dominerats av tångludd och något år ullsläke. Det finns ingen trend för vara sig djur eller påväxtalger under perioden.

Rödalsamhället på 6 m djup har alla år dominerats av gaffeltång och även om den har varierat en del mellan åren uppvisar den inte en vikande trend som på så många andra stationer. Däremot har mängden rödblåd (*Coccotylus/Phyllophora*) minskat samtidigt som rödris (*Rhodobryopsis confervoides*) har ökat.



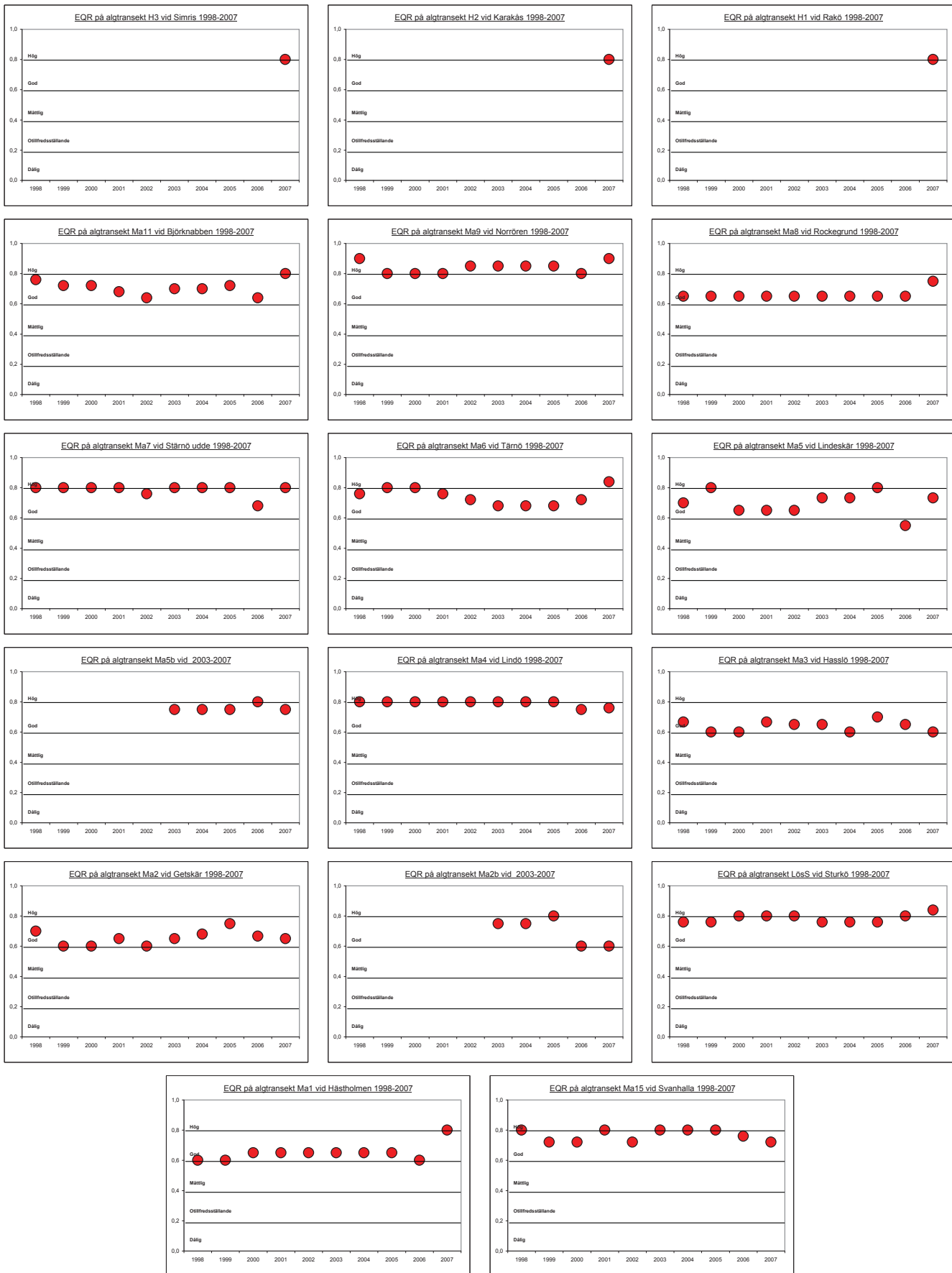
Ma15 (Svanhalla)

Transekten utgår från grundet innanför Landbrinken utanför St Korsaskär en bit norr om Svanhalla. Den består huvudsakligen av relativt stora block som mot djupare vatten i allt större utsträckning ersätts av grusbotten. Vågexponeringen är stor och slammängden liten.

1993 när undersökningarna började fanns ett ganska omfattande tångbestånd på stationen, från 1,5 m ända ner till ungefär 7 m djup. 1996 var nästan all tång borta och 2007 fanns fortfarande inga tecken på att den är på väg att återta tappad mark. På grund av avsaknaden av tång i området har dessa prover inte kunnat samlas in för analys.

Rödalgssamhället har provtagits på 6 m djup. Det har alla år dominerats av gaffeltång och fjäderslick och antalet arter har varit 4-8. Det finns ingen trend för antalet arter och inte heller för den totala biomassan. Multivariat analys visar att rödalgssamhället har varierat en del mellan åren men att det inte finns någon uttalad trend över tiden. De enskilda provena har varit mer än 70% lika.

Bedömning av ekologisk status på algtransekter i Hanöbukten 1989-2007. EQR uträknat enl beskrivning i de nya bedömningsgrunderna (Naturvårdsverket 2007).



Innehåll av kol, kväve och fosfor (mg/g torrsvikt) i blåstång vid undersökningar i Blekinge 2007.

Längs ner på sidan anges också resultatet av en trendanalys (korrelation) för längsta tillgängliga period. Siffrorna anger r-värdet, minustecken betyder avtagande trend. Signifikanta trender anges med fet stil.

| Station | Kol-C | Kväve-N | Fosfor-P |
|---------|-------|---------|----------|
| Ma11 | 389 | 9,0 | 3,3 |
| Ma9 | 403 | 20 | 2,5 |
| Ma8 | | | |
| Ma7 | 388 | 16,0 | 2,9 |
| Ma6 | 382 | 9,0 | 2,7 |
| Ma5 | 398 | 20 | 3,4 |
| Ma4 | 387 | 7,0 | 3,2 |
| Ma3 | 412 | 7,0 | 2,6 |
| Ma2 | 382 | 14,0 | 2,8 |
| Ma1 | 385 | 11 | 2,9 |
| Löss | 384 | 8,0 | 3,4 |
| Ma15 | | | |

Kvoter mellan kol, kväve och fosfor i blåstång vid undersökningar i Blekinge 2006.

| Station | N/P | C/N | C/P |
|---------|-----|-----|-----|
| Ma11 | 2,7 | 43 | 118 |
| Ma9 | 8,0 | 20 | 161 |
| Ma8 | | | |
| Ma7 | 5,5 | 24 | 134 |
| Ma6 | 3,3 | 42 | 141 |
| Ma5 | 5,9 | 20 | 117 |
| Ma4 | 2,2 | 55 | 121 |
| Ma3 | 2,7 | 59 | 158 |
| Ma2 | 5,0 | 27 | 136 |
| Ma1 | 3,8 | 35 | 133 |
| Löss | 2,4 | 48 | 113 |
| Ma15 | | | |

| | Ma11 | Ma9 | Ma7 | Ma6 | Ma5 | Ma4 |
|----------|--------------|------------|---------------|------------|---------------|---------------|
| Kväve | 0,026 | 0,064 | 0,080 | -0,030 | 0,091 | -0,571 |
| Fosfor | 0,518 | 0,344 | 0,551 | 0,413 | 0,514 | 0,444 |
| N/P | -0,401 | -0,243 | -0,475 | -0,470 | -0,514 | -0,653 |
| antal år | 18 | 18 | 17 | 14 | 14 | 14 |

| | |
|---|--------|
|  | N-begr |
|  | P-begr |
|  | C-begr |

| | Ma3 | Ma2 | Ma1 | Löss | Blek |
|----------|-------------------|------------|---------------|-------------|---------------|
| Kväve | -0,272 | -0,273 | -0,122 | 0,050 | -0,163 |
| Fosfor | 0,288 | 0,293 | 0,670 | 0,179 | 0,525 |
| N/P | -0,598 | -0,465 | -0,699 | 0,026 | -0,578 |
| antal år | 14 | 18 | 17 | 10 | 14 |
| | antal stationer : | | | | 10 |

| gräns f signifikans | |
|---------------------|---------|
| antal år | r-värde |
| 10 | 0,602 |
| 12 | 0,553 |
| 14 | 0,514 |
| 17 | 0,468 |
| 18 | 0,456 |

Bilaga 23

1(2)

Konsulternas Kvalitetssäkringsarbete under 2007

Redovisning av Högskolan i Kalmars kvalitetssäkringsarbete 2007

- Deltagande i provningsjämförelser

Inga nationella provningsjämförelser har genomförts under 2007.

- Provtagning

Provtagningen sker enligt Naturvårdsverkets rekommendationer, och har utförts enbart av Högskolans personal som har långvarig erfarenhet av denna typ av provtagning. Före varje provtagningsomgång har all utrustning kontrollerats så att den är hel och välfungerande. Det gäller speciellt såll och nätpåsar samt djupmätare. Djupmätare kalibrerades vid första dyktillfället med varandra och med uppmätt djup. Vid studierna på algprofiler sker en diskussion om respektive profil direkt efter dykningen för att försäkra sig om att det finns en samsyn på hur profilen såg ut.

- Provhantering

Provhantering sker enligt angivna metoder i kontrollprogrammet. Undantag utgörs av att bottenfaunaprover från 2007 konserveras med etanol i stället för formalin. Skälet till detta är både arbetsmiljömässigt eftersom formalin är både allergiframkallande och cancerogent. En interkallibrering mellan de båda metoderna genomfördes våren 2007. Etanolkonserverade proverna kontrollerades vad det gäller vätskenivå och alkoholhalt vid ett tillfälle.

- Analyser

Alla analyser sker enligt i kontrollprogrammet angivna metodbeskrivningar, vilka bygger på rekommendationer från Naturvårdsverket. De vågar som används vid vägning av biologiskt material kontrolleras av en certifierad firma (Tillquist).

Köpta analyser har enbart utförts av ackrediterade laboratorier.

- Referensmaterial

Certifierat referensmaterial har ej använts då sådant ej finns att tillgå för ingående parametrar.

Redovisning av SMHI:s kvalitetsäkringsarbete 2007

• Kvalitetssystem

Allt arbete med framtagning av data, från planering av provtagningen till rapportering av data, sker under vårt kvalitetssystem och styrs av rutiner som beskrivs i Kvalitetshandboken. SMHI Océanografiska Laboratoriet har varit ackrediterat för provtagning och analys av ett antal parametrar i havsvatten sedan 1994. Dessutom är SMHI som helhet sedan 2003-07-01 kvalitets- och miljöcertifierade, enligt ISO 9001:2000 respektive ISO 14001:1996.

• Revision på ackrediterade laboratoriet utförd av SWEDAC

Tillsyn av ackrediteringen utförd 2007-05-29. Resulterade i 3 stycken avvikelser. Laboratoriet rekommenderades fortsatt ackreditering förutsatt att åtgärdade avvikelser kunde godkännas. Korrigerade åtgärder har godkänts och laboratoriet har erhållit förnyad ackreditering.

• Deltagande i provningsjämförelser

Deltagit i "QUASIMEME Laboratory Performance Studies" (återkommande provningsjämförelser mellan ca 100 olika laboratorier från hela Europa) under vår och höst. Ingående parametrar: Nitrit, Nitrat, Ammonium, Totalkväve, Total-fosfor, Fosfat, Silikat, Klornyfall o. Bra resultat.

• Provtagning

Provtagningen sker enligt rekommendationer i HRLCOM Guidelines for the COMBINE Programme (<http://www.hrlcom.fi/Memo/Combine/Memo/D/CombineHome.htm>). Kostprovtagning sköts av speciellt utbildad SMHI-personal och personal som utbildas av SMHI:s Océanografiska laboratorium. Uppdatering av kursen i kostvattenprovtagning sker regelbundet på SMHI.

• Provhantering

Provhantering sker enligt våra metodbeskrivningar. Vår ackreditering täcker provhantering och analys av samtliga kemiska analysparametrar, samt växtbrukten.

• Referensmaterial

Certifierat referensmaterial har ej använts då heltäckande och allmänt accepterat sådant ej finns att tillgå för havsvatten. Kvaliteten på internt referensmaterial kontrollerad genom deltagande i provningsjämförelser och med kontrollprover.

• Kontrolldiagram

I laboratoriets kvalitetssystem ingår kontrolldiagram för samtliga analyserade parametrar.

Elisabeth Sahlsten (Kvalitetsansvarig Océanografiska Laboratoriet, SMHI)