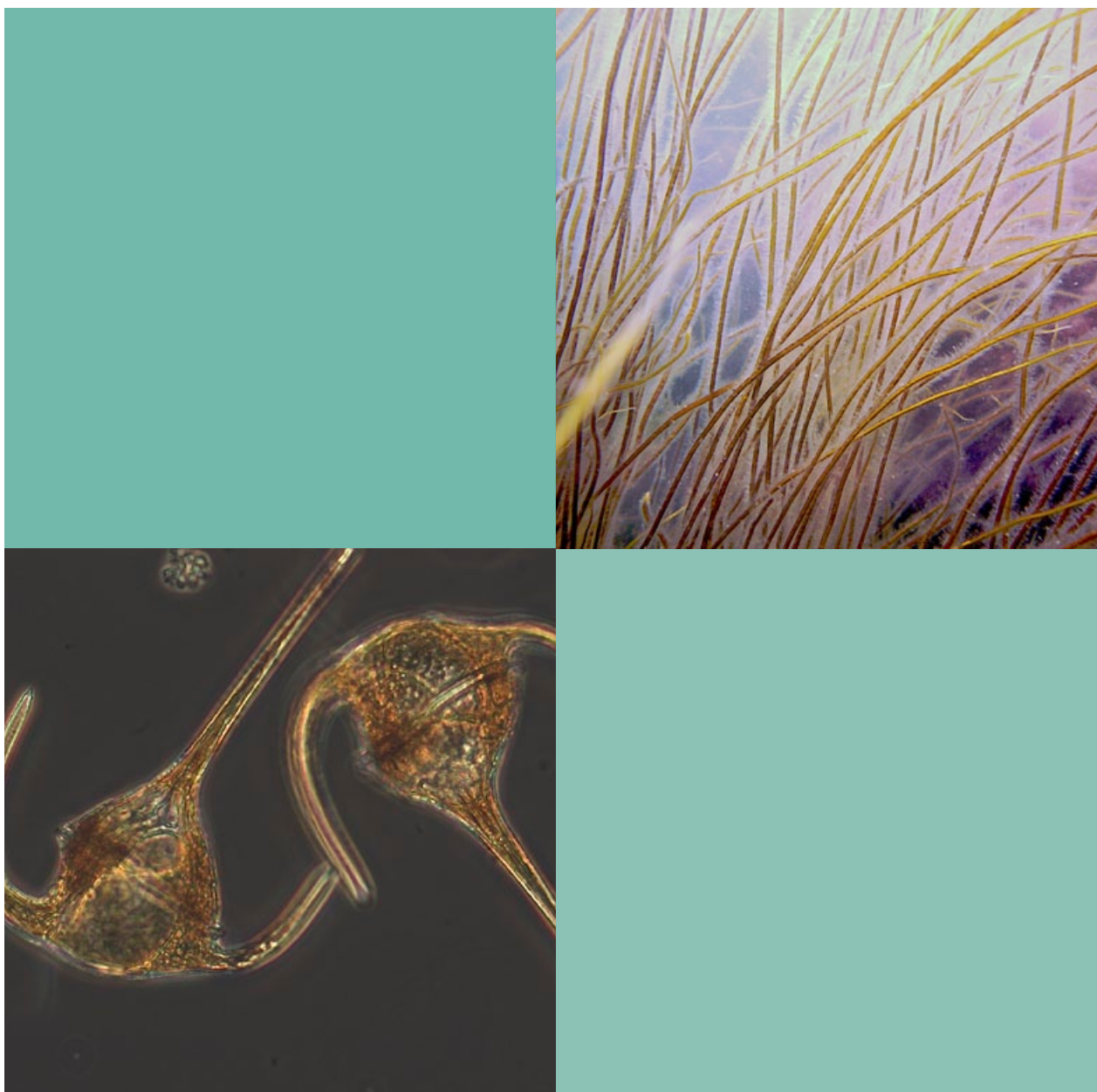


Nordvästskånes kustvattenkommitté

Undersökningar i Skälderviken och södra Laholmsbukten

Årsrapport 2013



Innehållsförteckning

SAMMANFATTNING	3
INLEDNING	5
HYDROGRAFI	6
Inledning	6
Resultat och diskussion	6
Väderåret 2013	6
Vattendragstransporter	6
Temperatur och salthalt	7
Syre i bottenvattnet	10
Strömmar	10
Siktdjup	12
Närsalter	12
Klorofyll	15
Klassning av data	16
Referenser	17
VÄXTPLANKTON	19
Inledning	19
Resultat och diskussion	19
Årets succession	19
Giftiga arter	20
Skillnader mellan åren	21
Klassning av miljöstatus	22
MAKROALGER	23
Inledning	23
Resultat och diskussion	23
Täckningsgrad 2013	23
Jämförelser med tidigare år	26
Tillståndsklassning	28
Sammanfattning år 2013	28
Referenser	28
BOTTENFAUNA	29
Inledning	29
Resultat	29
Sediment	29
Bottenfaunan på station S5	30
Bottenfaunan på station Ly	33
Diskussion	36
Station S5	36
Station Ly	36
Tillståndsklassning enligt Naturvårdsverket	37
Sammanfattning	38
Referenser	38
BILAGA 1	
Material och metoder, statistik och kvalitetssäkring	39
BILAGA 2. RÅDATA	45
Hydrografi	46
Växtplankton	49
Makroalger	52
Bottenfauna	55
BILAGA 3. Bottenfauna- och makroalgundersökning för Trafikverket	

Sammanfattning

Under 2013 har undersökningar utförts 12 gånger på två stationer och 6 gånger på en ytterligare för hydrografi, 12 gånger på en station för växtplankton. Undersökningar har vidare gjorts 1 gång på tre stationer för makroalger samt 1 gång på två stationer för bottenfauna. Resultaten för 2013 sammanfattas nedan. Sammanfattningar av specialundersökningen, Bottenfauna- och makroalgundersökning för Trafikverket, återfinns i bilaga 3.

Hydrografi

- Vintern var både mycket kall och varm, med både snö och is. Våren kom i olika steg, med både rekordvärme och bakslag i form av blåsiga och kalla perioder under mars-maj. Mars och april var mycket nederbördsfattiga månader. Perioden maj-juni var nederbördsrik men juli var solig och torr, och augusti hade typiskt svenskt varannandagsväder. Hösten var varm, framförallt oktober, men också dramatisk när stormen Simone drog in över södra Sverige med upp till 42 m/s vid Hallands Väderö. Året avslutades med ytterligare en storm, Sven, som orsakade stora översvämningsskador genom en kombination av kraftiga västvindar och mycket högt vattenstånd. December månad var annars en mild och något regnigare månad än normalt.
- Vattentemperaturerna speglade vädret genom låga temperaturer februari-april och höga temperaturer i början av augusti efter värmen i juli. I övrigt förekom relativt normala temperaturer.
- Station S5 och LX var starkt saltvattenskiptade vid ett flertal tillfällen under året. På Si-2 gjorde periodvisa sötvattensutflöden att stationen var skiktad vid dessa tillfällen.
- På Si-2 förekom inga incidenter med låga syrehalter. På LX förekom inte heller incidenter men med ett viktigt undantag. I mars var syrenivån extremt låg, (0,06 ml/l , 0,8% mättnad) vilket är det lägsta som uppmätts. Månaden innan var saltskiktningen mycket stark och möjligen har ett tunt mycket saltrikt bottenlager resulterat i en snabbt utvecklad syrebrist. På S5 var syresituationen generellt sämre än på LX men riktigt kritiskt låga värden förekom inte. I oktober uppmättes den lägsta halten med 2,5 ml/l (41%).
- Strömbilden var splittrad, men med en viss övervikt för västliga strömmar.
- År 2013 noterades de lägsta siktdjupen i januari och december. Orsaken var troligen effekten av riklig nederbörd i december 2012-januari 2013 samt av stormen Sven i december 2013.
- Totalfosfor-halterna var tidvis mycket höga i både Skälderviken och Laholmsbukten. Orsaken är inte

klar men möjligen finns en koppling till de än högre värdena i norra Öresund under 2013.

- Klassningen visar att för år 2013 har ett antal försämringar skett relativt 2010-12, f.f.a. för fosfat och totalfosfor men även för nitrat. Generellt hade Si-2 den sämsta klassningen. En sammanvägning av data för närsalter visade på *god status* totalt för åren 2010-2012 på LX och S5. På Si-2 var statusen *måttlig* 2010-2012 totalt. För 2013 var den sammanvägda statusen *måttlig* på LX och S5 och *otillfredställande* på Si-2. Klorofyll visade på *måttlig status* på Si-2 respektive *god och hög status* på LX och S5 under 2010-2012, och 2013 var statusen nu även *hög* för LX. Siktdjupen var *måttliga* på samtliga stationer 2010-12 medan de nu var *goda* på LX och S5 och *otillfredställande* på Si-2. Slutligen var statusen *hög* för syrehalten i bottenvattnet på LX och Si-2 och *god* på S5 för åren 2010-2012, medan för 2013 var statusen *god* på samtliga stationer (trots rekordnoteringen på LX i mars, men det är medelvärdet för de 25% lägsta värdena som används).

Växtplankton

- Vårblomningen var svag, men Östersjöns blomning fördes upp och dominerade i april med dominans av den normala floran. Kiselalgen *Dactyliosolen* förekom återigen med ovanligt höga celltal under sommaren i likhet 2010-12.
- En mindre höstblomning inföll i september-december med initial dominans av kiselalgsarter men med senare dominans av stora dinoflagellater.
- Giftiga eller potentiellt giftiga planktonarter förekom under större delen av året i varierande mängder. De giftiga arterna/grupperna kan indelas efter den typ av gift de producerar.
- Det farligaste giften är PSP (Paralytic Shellfish Poisoning) och produceras av dinoflagellatsläktet *Alexandrium*. I Skälderviken påträffades inga exemplar av släktet under 2013.
- Arter som producerar DSP (Diarrhetic Shellfish Poisoning) tillhör dinoflagellatsläktet *Dinophysis*. I Skälderviken påträffades arterna 2013 f.f.a. under oktober och december med *D. norvegica* som förekom med 1 100 celler/liter vilket överskred riskgränsen 200 celler/liter.
- En tredje typ av gifter är ASP (Amnesic Shellfish Poisoning) och produceras av kiselalgsläktet *Pseudonitzschia*. Under 2013 förekom släktet f.f.a. under oktober och december med max ca 75 000 celler/l vilket var klart under riskgränsen (1 000 000 celler/l).
- Av övriga potentiellt giftiga dinoflagellater före-

kom *Prorocentrum micans*, *P. minimum* och *Prorocentrum reticulatum* i små mängder.

- Den potentiellt fisktoxiska raphidophycéen *Chattonella* förekom ej under 2013.
- Av de små flagellaterna förekom den fisk- och bot-tendjurstoxiska *Prymnesium* i små mängder under olika delar av året.
- Den potentiellt fisktoxiska kiselflagellaten *Dictyocha speculum* (= *Distephanus speculum*) förekom f.f.a. i november med ca 20 000 celler/liter utan kända effekter.
- Giftiga eller potentiellt giftiga blågröna alger brukar inte tillväxa i Kattegatt men kan föras in i området genom uttransport av Östersjöns tidvis stora blomningar. Under 2013 observerades enstaka trådar av den potentiellt giftiga arten *Nodularia*.

Makroalger

- På lokalerna fanns både tendenser till minskningar och ökningar av röda trådalger och andra påväxtalger, i likhet med tidigare år.
- De fleråriga arterna var i huvudsak stabila.
- De flesta förändringarna mellan 2008 och 2013 får anses som marginella och vara ett resultat av naturliga fluktuationer beroende på variationer i olika omvärldsfaktorer såsom vattentemperatur och solinstrålning.
- Brunalgen *Laminaria saccharina* var i princip helt försvunnen vid Arild år 2008, men 2009 förekom den i hela djupintervallet 4-14 m och 2010-13 i intervallet 6-14 m. Minskningen 2008 var sannolikt ett resultat av de höga vattentemperaturerna under sommaren, och arten kan relativt snabbt återkolonisera.
- En genomgående trend är dock den generella ökningen under perioden 1997-2013 på alla tre stationerna av fintrådiga alger och en minskning av de fleråriga.
- Vid Arild fanns dock tendenser till förbättringar

2013 efter några år med lägre täckning, och på en del djup finns också tendenser till ett böljande mönster med en viss periodicitet.

- Enligt de nya bedömningsgrunderna, kan stationen Arild klassas med "Hög status".
- Det som också är positivt är de relativt höga artantalen som ligger på en stadig, hög nivå.

Bottenfauna

Station S5, Skälderviken

- Station S5 uppvisade år 2013 en bottenfauna med svagt ökande individantal och biomassa, och ett artantal som får betecknas som högt för denna station. Den dominerande karaktärsarten *Amphiura filiformis* (ormstjärna) hade återhämtat sig något.
- Syresituationen i bottenvattnet under det gångna året visade på en relativt ansträngd situation med påvisad akut syrebrist vid ett tillfälle. Redoxmätningar visade på en tydligt försämrad syresättning nere i sedimentet.
- Sedimentet uppvisade i övrigt på normala förhållanden.
- Stationens status förbättrades till "god" med underlag av bedömningsmodellen med bottenkvalitetsindex (BQI).

Station Ly, Södra Laholmsbukten

- Faunan vid station Ly visade på svagt ökande individantal och biomassa vid 2013 års undersökning, men minskat artantal. De känsligare kräftdjuren minskade och klassiska index minskade.
- Redoxmätningar visade på ytterligare försämrad syresättning av sedimentet, och ett kraftigt syreminimum i bottenvattnet observerades.
- Stationens status bedömdes fortsatt som "otillfredsställande" med underlag av bedömningsmodellen med bottenkvalitetsindex (BQI).

Inledning

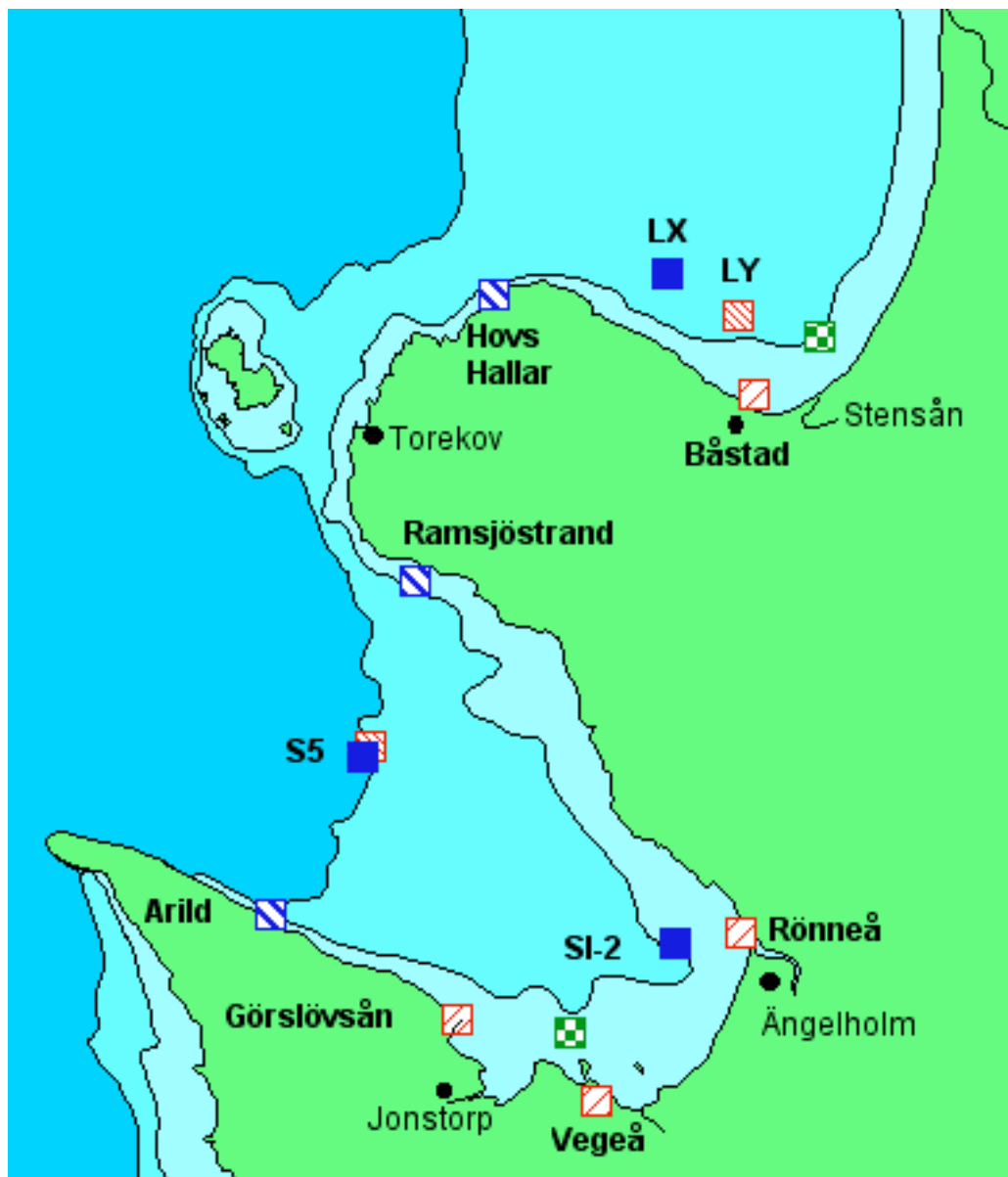
Nordvästskånes kustvattenkommitté startade sina undersökningar under hösten 1994 med hydrografiska mätningar på två stationer i Skälderviken och södra Laholmsbukten. Från och med 1997 har programmet innehållit 3 hydrografistationer, 1 växtplankton-, 3 makroalg- och 3 bottenfaunastationer (fr.o.m. 2000 två st). Under 1999, 2005 och 2010 utfördes en undersökning avseende miljögifter i sediment på två stationer och under 2000 studerades miljögifter i blåmussla (4 stationer) och skrubbskädda (2 stationer).

Medlemmar i kommittén är kustkommunerna Helsingborg, Höganäs, Ängelholm och Båstad. Rönneåkommittén, Vegeåns vattendragsförbund, SPI och Naturskyddsföreningen i Kullabygden är stödmedlemmar.

Föreliggande rapport redovisar resultatet från un-

dersökningar inom programmet för 2013 (se karta 1 för positioner). I samband med Trafikverkets arbete med Hallandsåstunneln, har ett kontrollprogram upprättats avseende utsläppen av avloppsvatten i Skälderviken och Laholmsbukten. Detta program redovisas fr.o.m. 2006 i NVSKK:s årsrapport (bilaga 3). Jämförelser är gjorda bakåt i tiden för perioden 1994-2012. Samtliga beskrivningar av metoder redovisas i bilaga 1. Samtliga rådata redovisas i bilaga 2.

Personal från Toxicon har utfört alla provtagningar med egna och inhyrda båtar för hydrografi, bottenfauna och sediment. Samtliga analyser av växtplankton, makroalger och bottenfauna har utförts av Toxicon. Analyser av närsalter har utförts av VaSyd, Vattenlaboratoriet, Malmö. All utvärdering har utförts av FD Per Olsson och FM Fredrik Lundgren, Toxicon.



KARTA 1. Positioner för provtagning av hydrografi, växtplankton, makroalger och bottenfauna under 2013.

Hydrografi

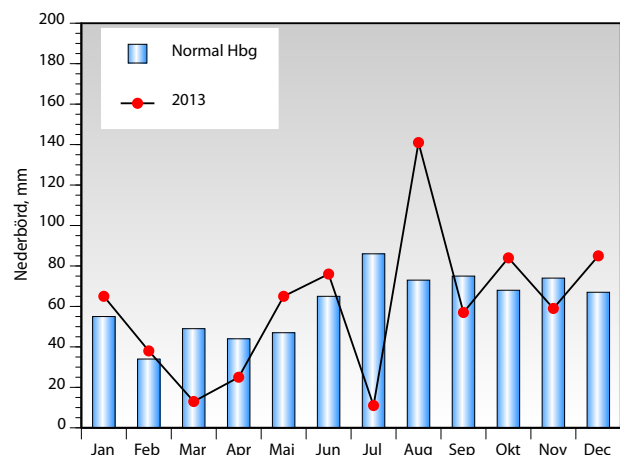
PER OLSSON

Hydrografiska mätningar omfattar fysikaliska och kemiska parametrar. Till de fysikaliska hör temperatur, salt- och syrehalt, strömmar, och siktdjup. Till de kemiska hör olika närsalter (t.ex. fosfat, nitrat, kisel) och klorofyll. I samband med hydrografen provtas ofta växtplankton och ibland även djurplankton. Hydrografins syfte är bl.a. att förstå och förklara skeenden i vattenpelaren, t.ex. omsättning av närsalter eller uppkomst av syrebrist. Eftersom vattenomsättningen i kustområden är ganska hög krävs det att prover tas med hög frekvens (minst 12 gånger per år) och på flera olika djup (minst var 5:e meter). Data från hydrografen är till mycket stor hjälp, och nödvändiga, för att förklara bl.a. växtplanktonens utveckling och även bottenfaunans. Temperatur och salthalt, och till viss del syre, är s.k. konservativa parametrar, d.v.s. de påverkas inte av några biologiska eller kemiska processer. De styrs helt av väder och vind (solinstrålning, strömmar). Närsalter är icke-konservativa, d.v.s. de styrs till stor del av både biologiska och kemiska processer i vattnet och på botten. De oorganiska närsalterna fosfat, nitrat, nitrit, ammonium och kisel tas upp aktivt av växtplankton för sin tillväxt vilket kan förändra halterna av dessa ämnen. Vid planktonens död bryts deras biomassa ned i vattenpelaren och på botten varvid närsalterna på sikt återförs till vattnet för ny tillväxt. En stor del av det totala kvävet består inte av de oorganiska fraktionerna utan av lösta organiska kväveföreningar. De kan till viss del tas upp av plankton men utgör i huvudsak näring åt de mängder av bakterier och virus som finns i vattnet. Den näring som inför varje säsong finns tillgänglig för havets växter kommer till största del från återförd näring från havsbotten. Till detta kommer ett nytillskott genom tillförseln från land. Ju närmare land vi befinner oss, desto större del är nytillskott.

Inledning

Hydrografimätningar utfördes januari-december på två stationer (LX, S₅) och på Si-2 vid sex tillfällen (januari, mars, juni-september), se karta 1 i föregående kapitel. Provtagningar i februari fick inställas på grund av is i området. Nedan redovisas resultatet från år 2013 med jämförelser med perioden 1994-2012. Generellt visas faktiska mätdata för varje månad under 2013 i relation till medelvärden 1994-2012 med standardavvikelser.

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



FIGUR 1. Nederbörden i Helsingborg under 2013 jämfört med normalvärden 1961-1990 (data från SMHI).

Resultat och diskussion

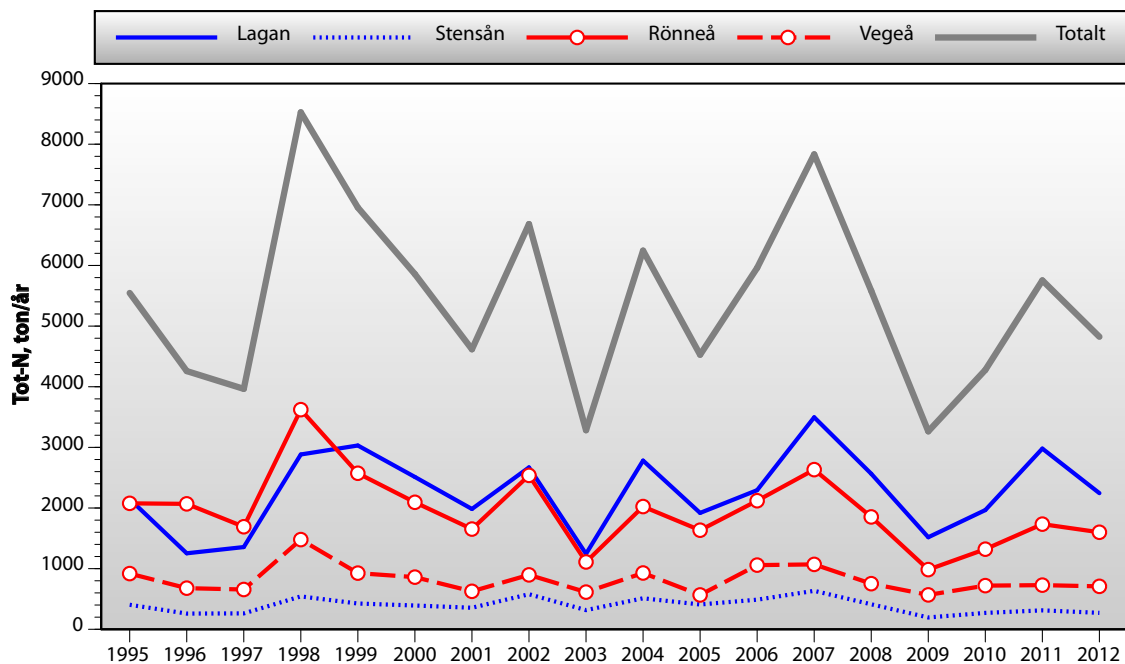
Väderåret 2013

Vintern var både mycket kall och varm, med både snö och is. Våren kom i olika steg, med både rekordvärme och bakslag i form av blåsiga och kalla perioder under mars-maj. Mars och april var mycket nederbördsfattiga månader (Fig. 2). Perioden maj-juni var nederbördsrik men juli var solig och torr, och augusti hade typiskt svenskt varannandagsväder. Hösten var varm, framförallt oktober, men också dramatisk när stormen Simone drog in över södra Sverige med upp till 42 m/s vid Hallands Väderö. Året avslutades med ytterligare en storm, Sven, som orsakade stora översvämningsskador genom en kombination av kraftiga västvindar och mycket högt vattenstånd. December månad var annars en mild och något regnigare månad än normalt.

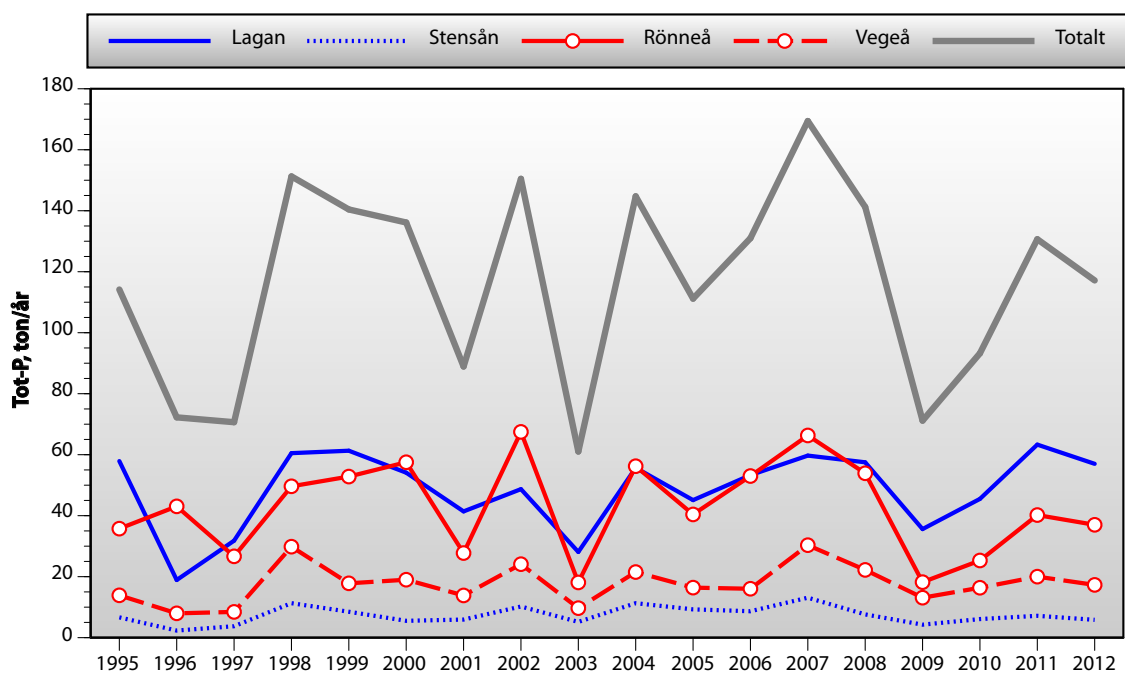
Vattendragstransporter

Vattendragstransporterna till Skälderviken och södra Laholmsbukten redovisas i figurerna 2-3. Eftersom transportberäkningar för 2013 inte är tillgängliga förän senare under 2013, redovisas data för perioden 1993-2012 angående årstransporter av totalkväve och totalfosfor.

För både kväve och fosfor framstår åren 1994-95 och vintrarna 1998, 1999, 2000 och 2002 som höglödesperioder och 1996-97 och 2003 som låglödesår. Året 2004-05 framstår som ett höglödesår, f.f.a. vad avser fosfor, tillsammans med 2006 och 2007. Året 2008 avslutades med relativt höga transporter, medan transporterna 2009 och 2010 var relativt måttliga. År 2012 var transporterna något lägre än föregående år. Andelen kväve och fosfor som tillförs Skälderviken och södra



FIGUR 2. Årstransport av totalkväve 1993-2012 till Skälderviken (Vegeå + Rönneå) och södra Laholmsbukten (Stensån + Lagan).



FIGUR 3. Årstransport av totalfosfor 1993-2012 till Skälderviken (Vegeå + Rönneå) och södra Laholmsbukten (Stensån + Lagan).

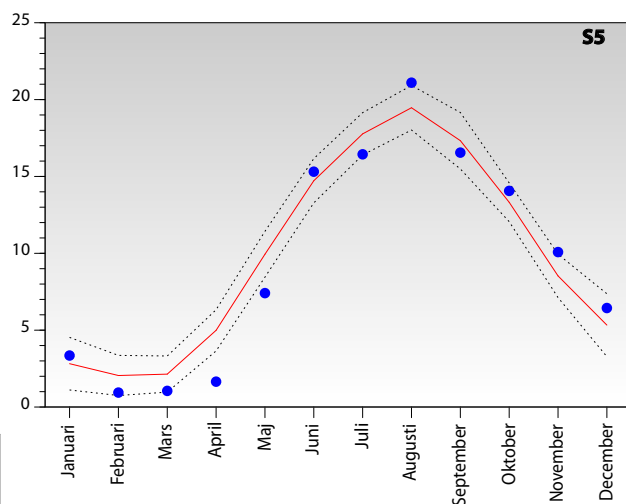
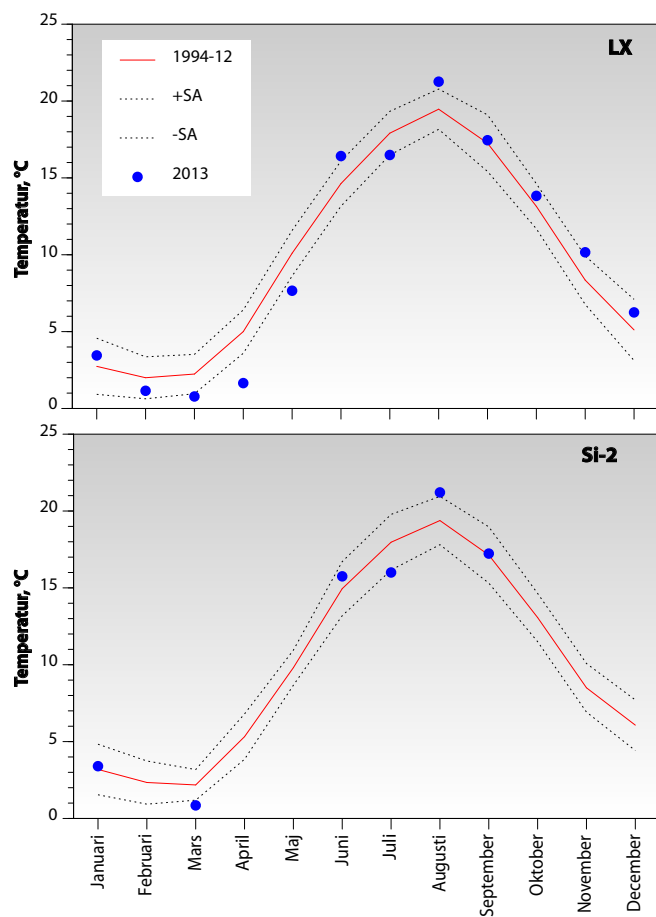
Laholmsbukten från de huvudsakliga källorna, Vegeå/Rönneå respektive Stensån/Lagan, är något högre för Skälderviken än för södra Laholmsbukten.

Temperatur och salthalt

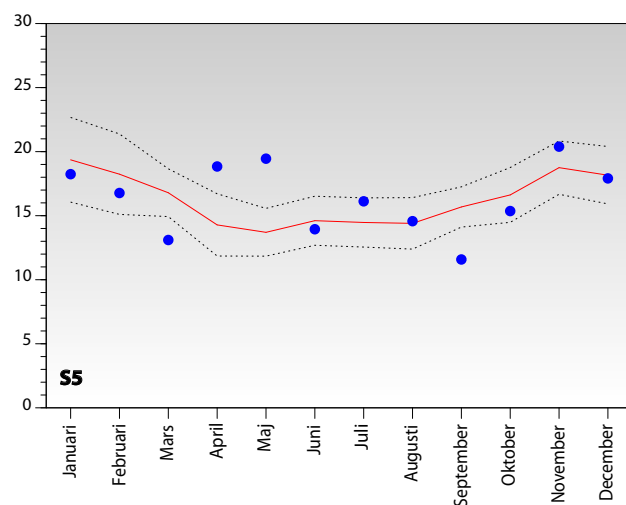
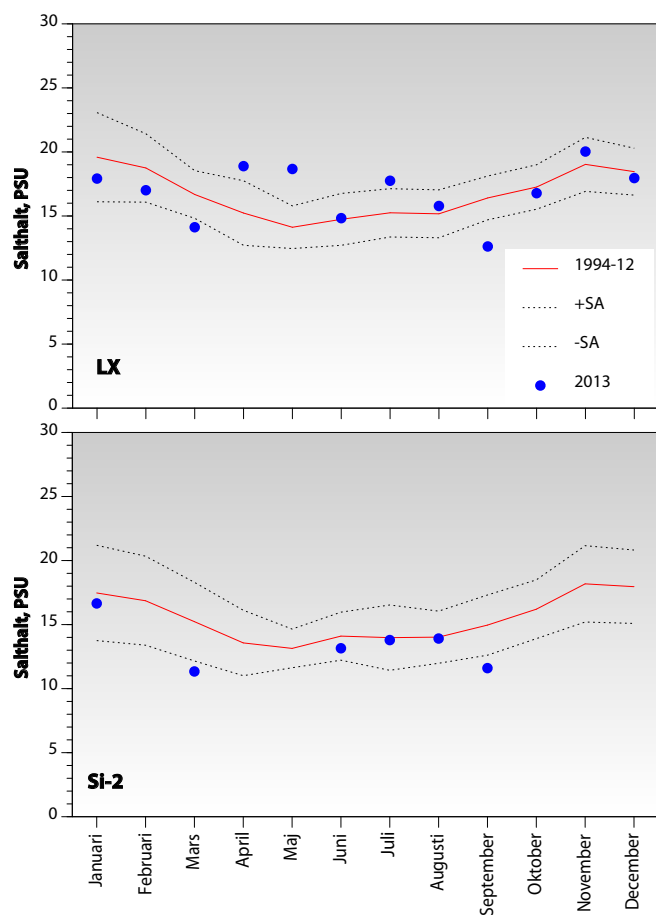
Vattentemperaturen i ytan var under januari normal och något över medelvärde medan den i februari-april var låg och under mars-april under variationen på samtliga stationer (Fig. 4). I maj var vattentemperaturerna

fortsatt låga och under det normala. Inte förrän i juni kom temperaturerna upp till normala värden. Värmeböljan i juli resulterade i höga värden, över det normala, i augusti. Under resten av året låg temperaturerna inom det normala. I bottenvattnet var värdena vid fem tillfällen klart över det normala vid LX.

Salthalterna i ytan följde samma mönster som tidigare år och med merparten av värdena inom variationen för 1994-12 (Fig. 5), men det förekom månader med värden både över och under variationen. Salthal-



FIGUR 4. Vattentemperatur (medel 0-10 m) under 2013 på LX, S5 och Si-2 i relation till 1994-12.

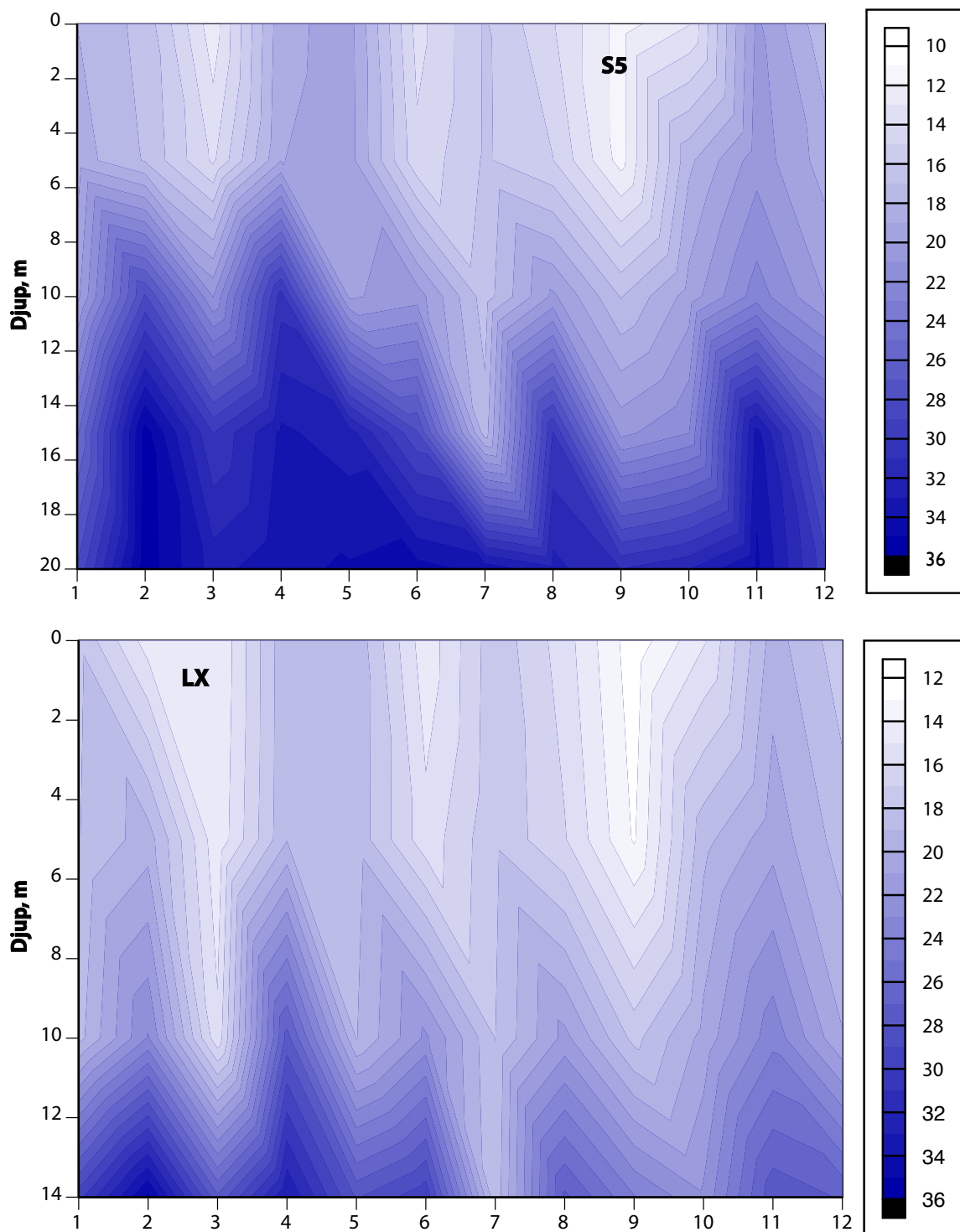


FIGUR 5. Salthalt i PSU (medel 0-10 m) under 2013 på LX, S5 och Si-2 i relation till 1994-12.

ten i området styrs i stor utsträckning av utflödet från Östersjön, som i sin tur styrs av färskvattentillflödet till Östersjön och rådande vädersystem som styr in- och utflöde. Vid vissa vindförhållanden kan man få upp-
vällning av saltare vatten nära kusterna. På station S5 var vattenpelaren ofta skiktad genom en haloklin, som även styrde förekomsten av en termoklin (Fig 6), och under året var skiktningen stark under flertalet månader, vilket ökade risken för snabb syretäring. På LX förekom det tre månader (februari, april, juni) med starka skiktningar då högsalint bottenvatten observerades och

ett antal månader med svaga skiktningar i vattenpelaren (Fig. 6). Skiktningen styrs i hög grad av utflödet av det bräckta Östersjövattnet som ligger ovanpå det saltare Kattegattvattnet. Vid Si-2 fanns även salthaltsskiktningar som berodde på utflöden av färskvatten från Rönneå.

Salthalten i bottenvattnet på LX var vid minst två tillfällen (februari, april) klart högre än normalt och klart lägre vid ett tillfälle (juli). Vid S5 var salthalten i huvudsak inom det normala hela året. För salthalt syns tydligt effekten av svängningar i förekomst och läge av



FIGUR 6. Konturplot för salthalt på S5 och LX för varje månad under 2013. Områden med samma gråskala har samma salthalt, och ju mörkare gråton desto högre salthalt.

språngskikten, f.f.a. på LX. Generellt kan sägas att salthalten i bottenvattnet varit normal på S5, medan den varierat betydligt mer på LX.

Syre i bottenvattnet

Under senvåren-sommaren sjunker syrehalterna normalt beroende på ökande vattentemperaturer, som minskar syrets löslighet, och ökande mängder dött organiskt material, som ökar syrekonsumtionen.

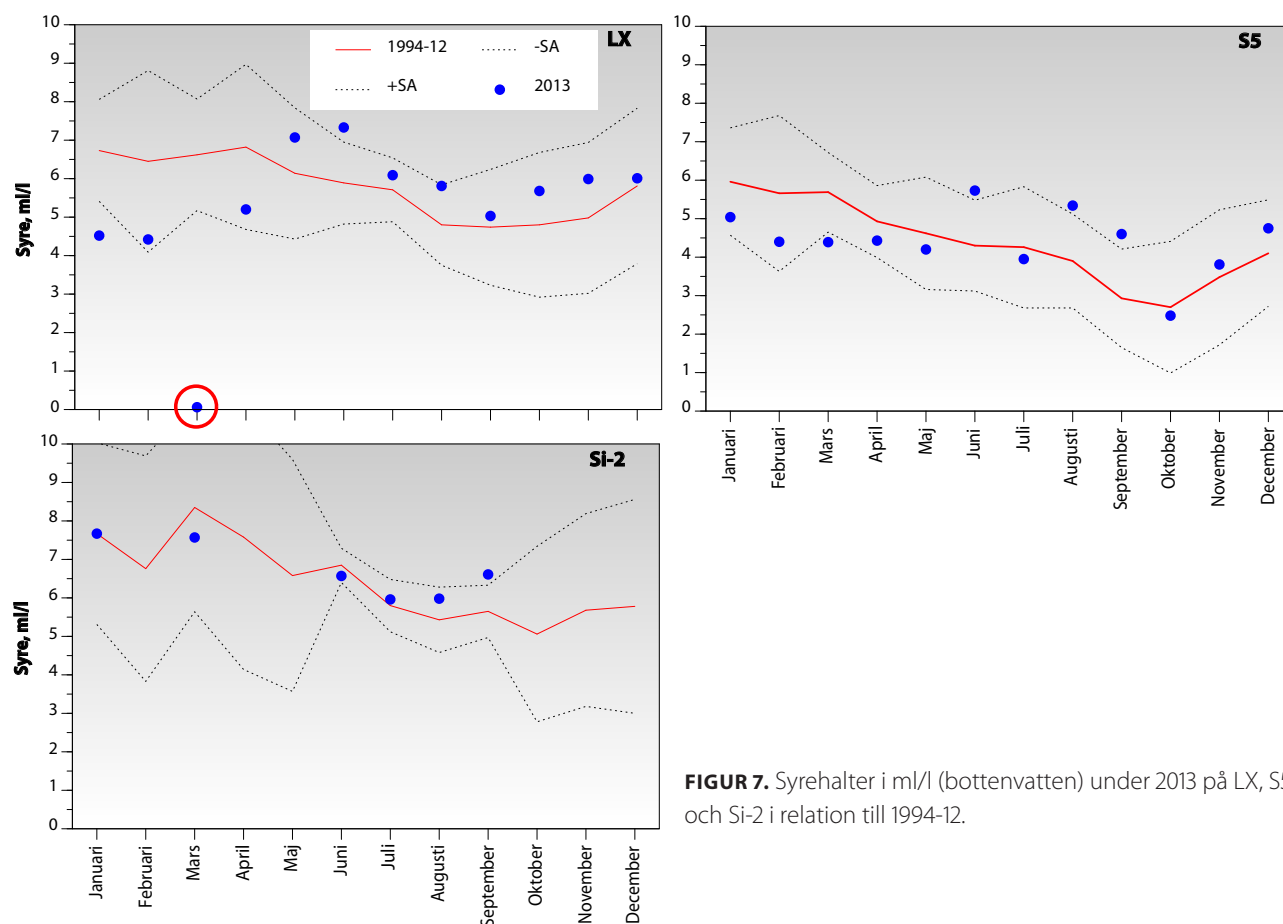
På Si-2 förekom inga incidenter med låga syrehalter (Fig. 7). På LX förekom inte heller incidenter men med ett viktigt undantag. I mars var syrenivån extremt låg, (0,06 ml/l, 0,8% mättnad) vilket är det lägsta som uppmätts. Det föreligger inget analysfel eftersom fällning av prover sker omedelbart ombord på båten. Då får man direkt en indikation genom fällningens färg om det finns några problem. Eftersom provet indikerade kraftig syrebrist togs ett nytt bottenprov och resultatet var detsamma. Månaden innan och efter förekom inga problem och inga andra månader heller på LX. Månaden innan var dock skiktningen mycket stark och möjligen har ett tunt mycket saltrikt bottenlager resulterat i en snabbt utvecklad syrebrist. På S5 var syresituationen generellt sämre än på LX men riktigt kritiskt låga värden förekom inte. I oktober uppmättes den lägsta halten med 2,5 ml/l (41%).

Om man jämför figurerna 6 och 7, ser man att syrebristen under vår, sommar och höst sammanfaller med distinkta språngskikt med höga salthalter i bottenvattnet. Om språngskikten också ligger mycket nära botten kan syret i den lilla bottenvolymen konsumeras ännu snabbare.

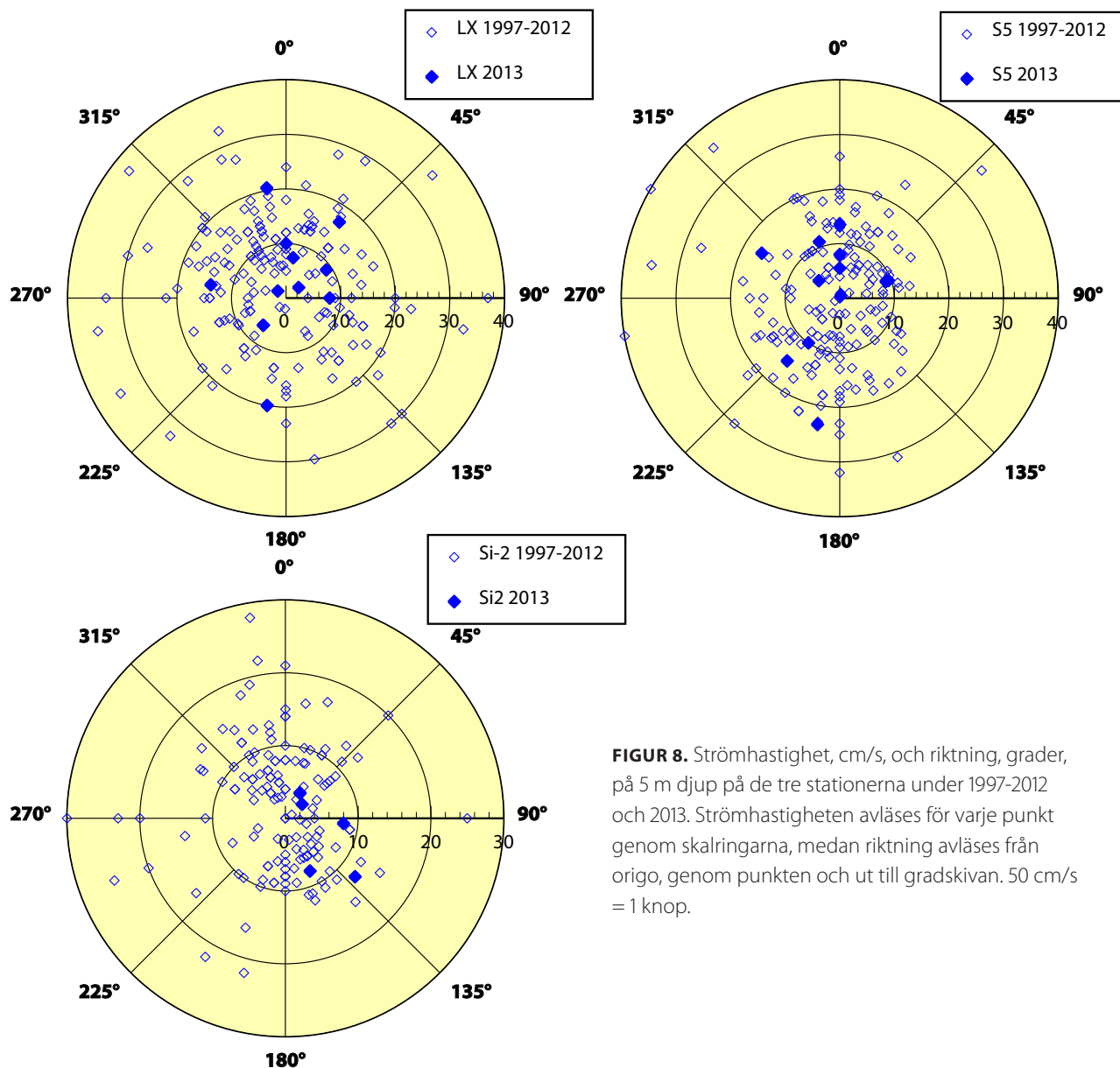
Strömmar

Eftersom strömmätningarna görs med pendelmätare erhålls endast en ögonblicksbild av strömhastighet och riktning vid mättillfället. För att få en generellt bättre bild av strömmarna har samtliga värden för respektive station slagits samman. Data presenteras för perioden 1997-2012 samt separat för 2013 men endast i ytvattnet (strömmar mättes inte 1994-96).

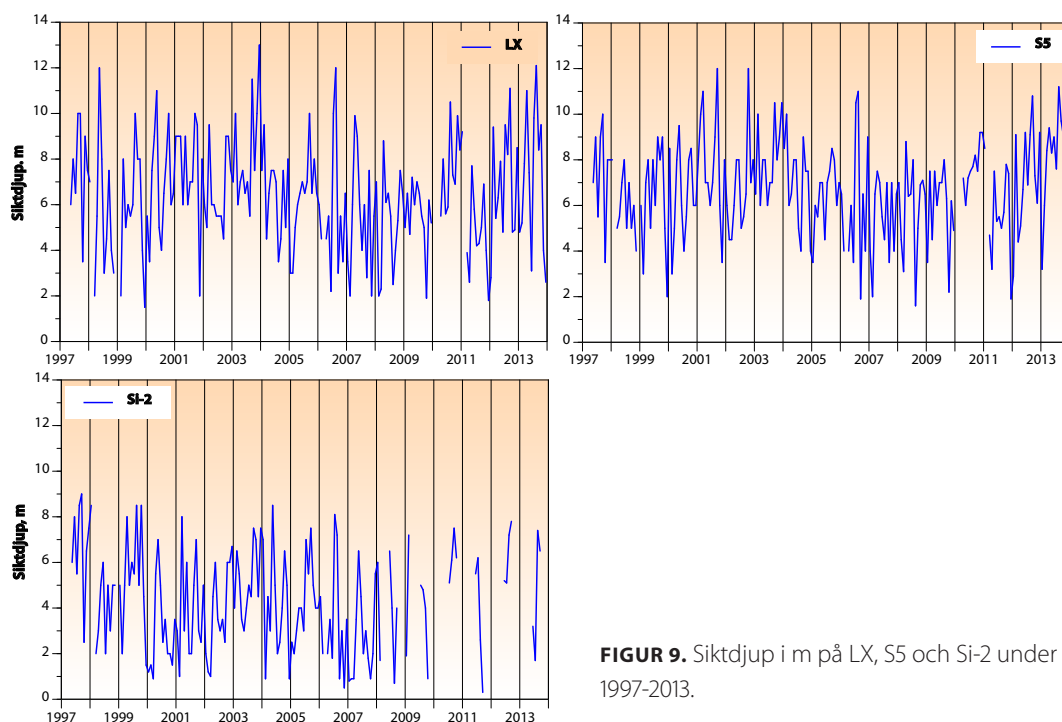
På LX var bilden splittrad med strömmar i nästan alla riktningar (Fig. 8). En viss övervikt fanns dock för strömmar i väst-nordvästlig eller sydöstlig riktning, d.v.s. längs kusten. Strömhastigheten var i regel mellan 5 och 30 cm/s (=0,1-0,6 knop). På S5 var bilden också splittrad med strömmar från syd till nordost. Vid få tillfällen har strömmen gått i östlig riktning eller in i Skälderviken och då varit svag. De starkaste strömmarna gick i väst-nordvästlig riktning med upp till 1,2 knop (syns ej i grafen). På Si-2 gick strömmarna i en bred ros i nordöstlig till sydvästlig riktning och med en viss övervikt för strömmar längs kusten.



FIGUR 7. Syrehalter i ml/l (bottenvatten) under 2013 på LX, S5 och Si-2 i relation till 1994-12.



FIGUR 8. Strömhastighet, cm/s, och riktning, grader, på 5 m djup på de tre stationerna under 1997-2012 och 2013. Strömhastigheten avläses för varje punkt genom skalringarna, medan riktning avläses från origo, genom punkten och ut till gradskivan. 50 cm/s = 1 knop.



FIGUR 9. Siktdjup i m på LX, S5 och Si-2 under 1997-2013.

Siktdjup

Siktdjupen varierar normalt sett mycket under ett år, beroende på bl.a. mängden plankton i vattnet och uppvirvling av partiklar i samband med stormar. De högsta siktdjupen noteras i regel under vintern (januari-februari), efter vårbloomingarnas kollaps (april-maj) och under sommarmånaderna. År 2013 noterades de lägsta siktdjupen i januari och december (Fig.9). Orsaken var troligen effekten av riklig nederbörd i december 2012-januari 2013 samt av stormen Sven i december 2013.

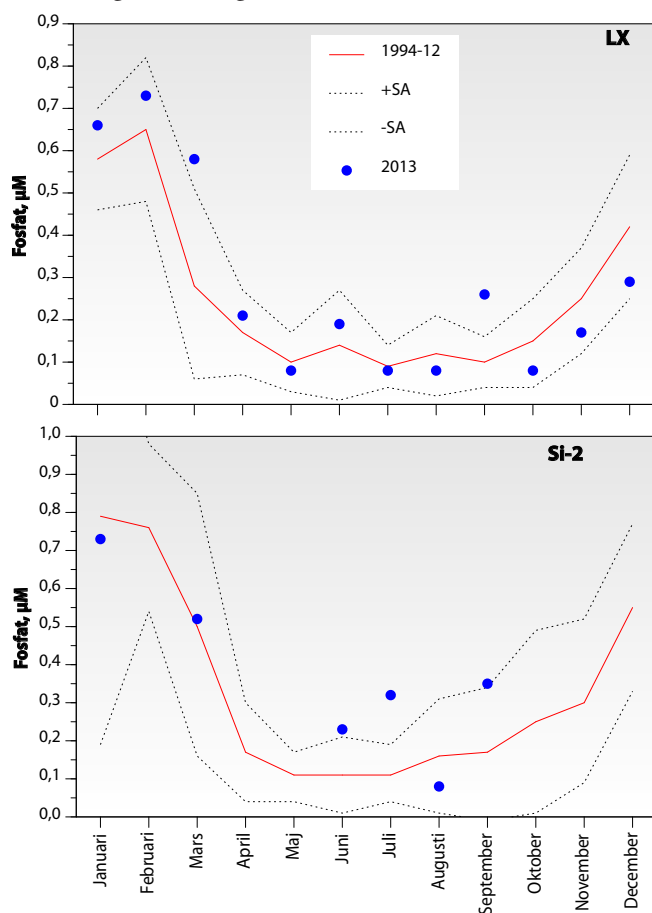
Närsalter

Fosfat

Fosfatfosfor-halterna i ytvattnet varierade enligt det mönster som är normalt, d.v.s. efter en ackumulering av halterna under vintern sjönk de i samband med vårbloomingen (Fig. 10). Under 2013 var värdena vid flera tillfällen höga, ibland klart över det normala, t.ex i januari-mars och september. Vid Si-2 är höga värdena sannolikt beroende på påverkan från Rönneå medan höga värden vid LX och S5 kan bero på utflöden från Östersjön-Öresund.

Nitrat+nitrit

Nitrat+nitrit följde det normala utvecklingsmönstret (Fig. 11) med värden i princip inom variationen. Värdena var generellt låga under 2013.



Kisel

Även kisel följde ett normalt mönster (Fig. 12). Halterna var dock, i likhet med fosfat, höga i början av året med värden omkring den övre variationen för 1994-2012. Liksom för fosfat kan detta bero på utflöden från Östersjön-Öresund med fosfat- och kiselrikt vatten.

Totalkväve

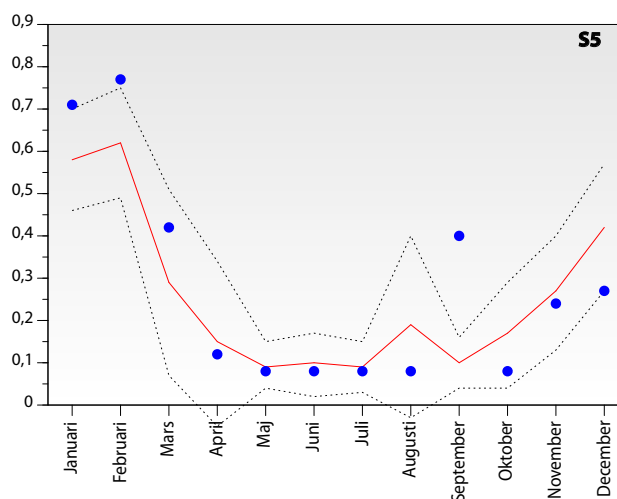
Totalkväve består av alla olika oorganiska (nitrat, nitrit, ammonium) och organiska kväveföreningar i både löst och partikulär form där de lösta organiska föreningarna dominerar (t.ex. urea, aminosyror). Totalkväve varierar i regel mindre under året än de oorganiska föreningarna nitrat+nitrit.

Halterna under året låg i huvudsak under medelvärdet (Fig. 13), men i huvudsak inom variationen.

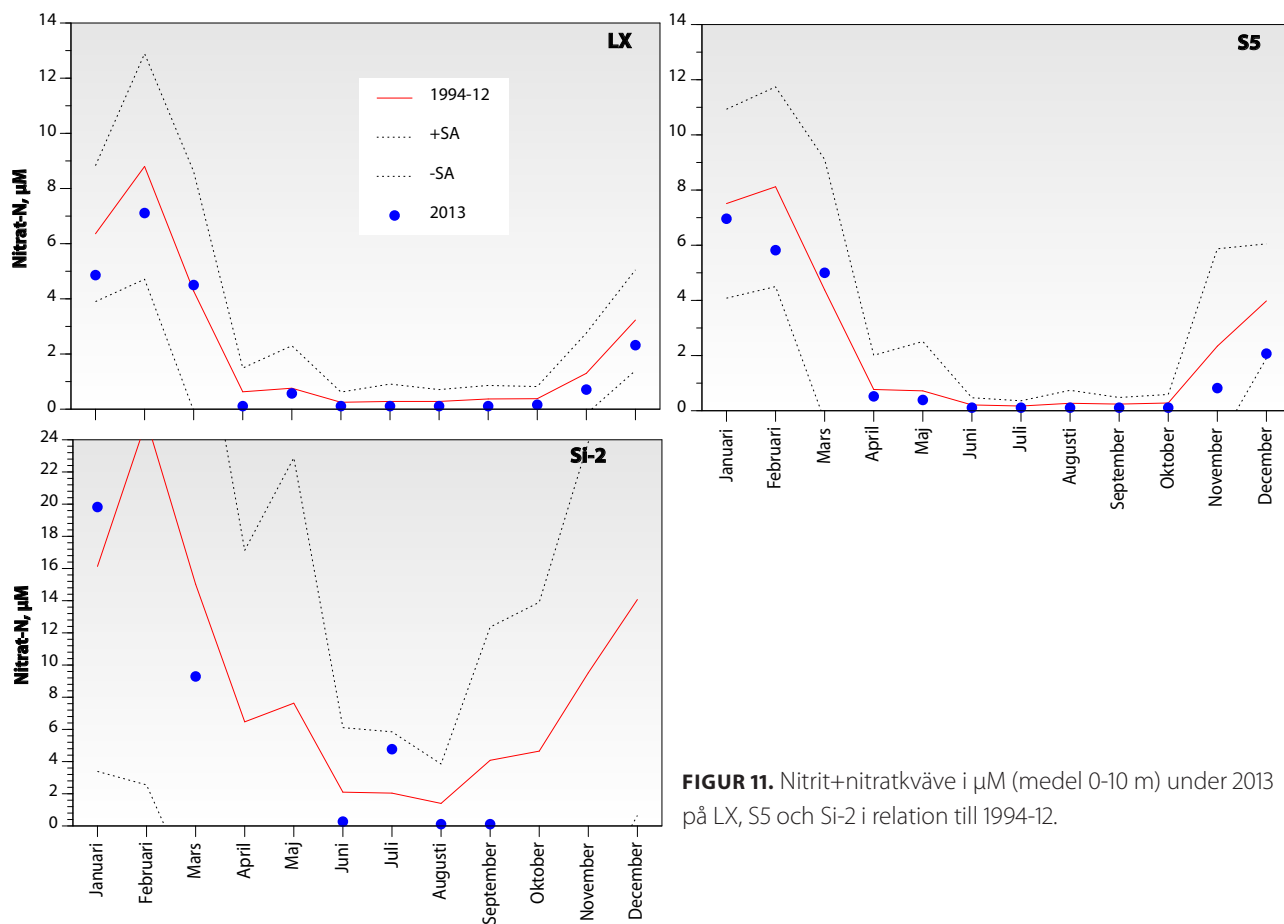
Totalfosfor

Totalfosfor består av oorganiskt fosfor (fosfat) och olika lösta och partikulära organiska föreningar.

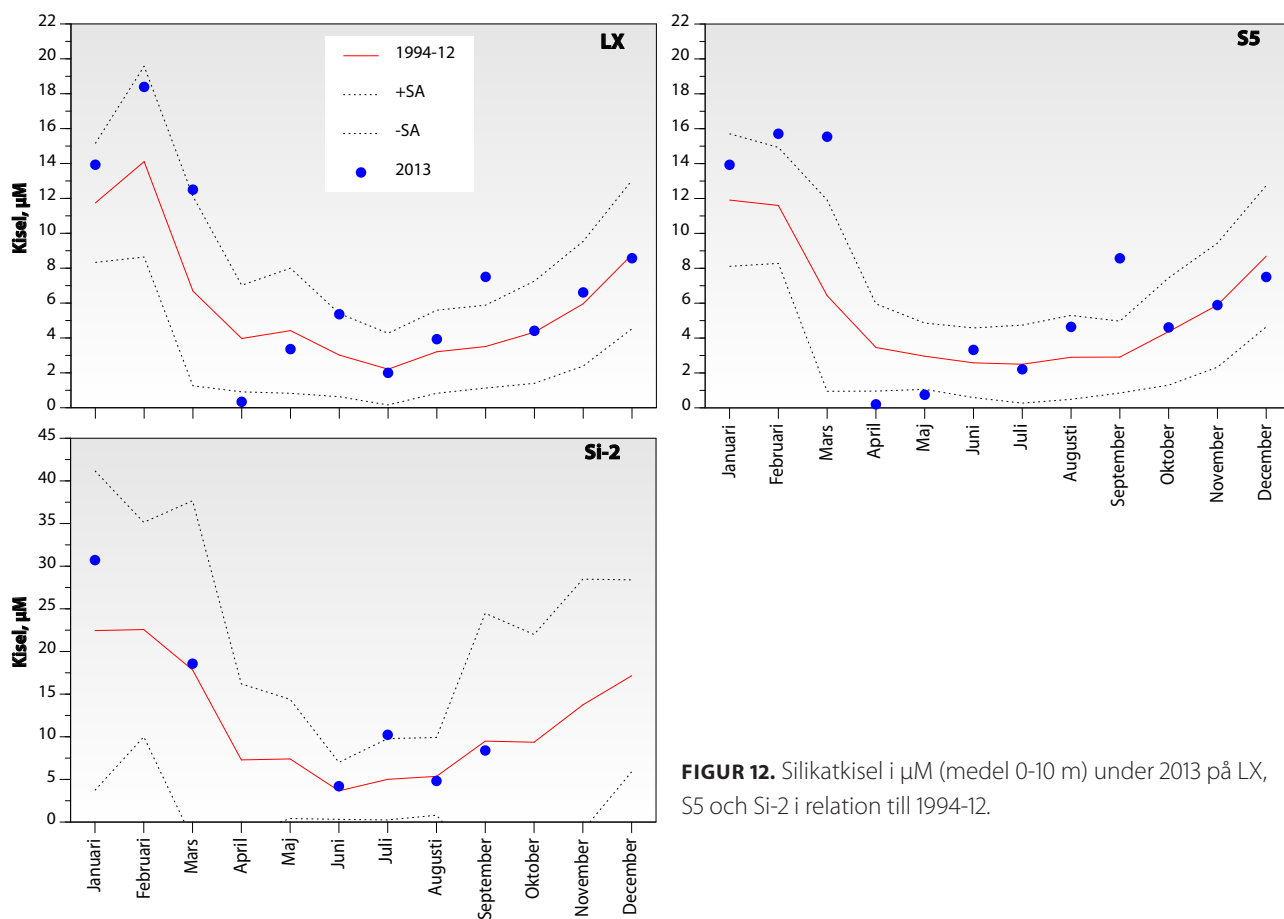
Totalfosfor följer i regel samma utvecklingsmönster som för fosfat, d.v.s. en nedgång sker i samband med vårbloomingen och en höjning av halterna under senhöst-vinter (Fig. 14). Halterna låg under året över eller mycket över variationen för 1994-12, f.f.a. på LX men även S5. Orsaken till detta är inte klar men vid analys av fosfat och totalfosfor från näraliggande områden i Öresund (Öresunds Vattenvårdsförbund, ÖVF)



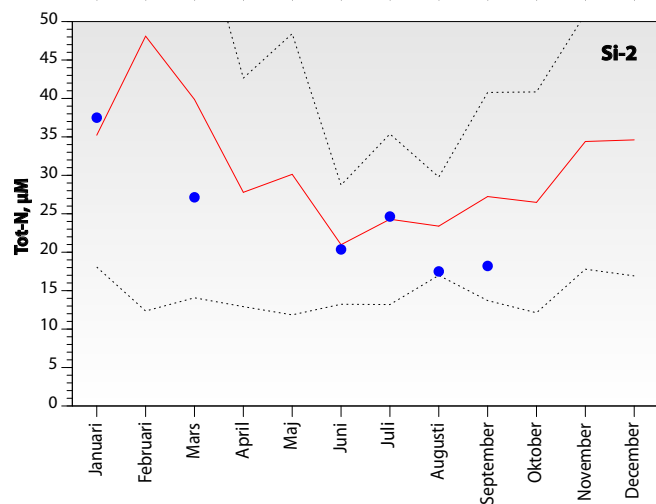
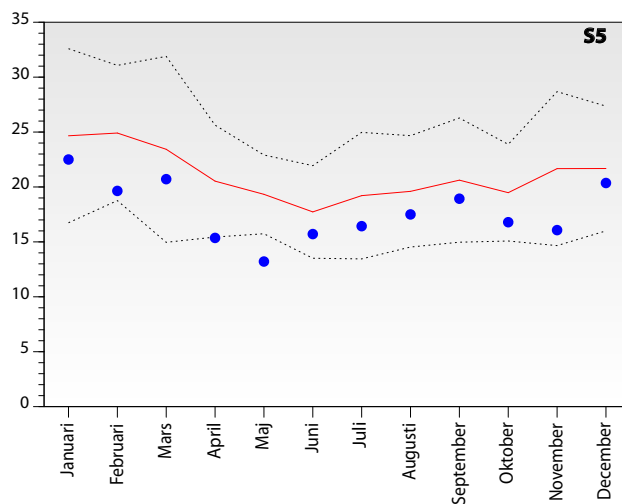
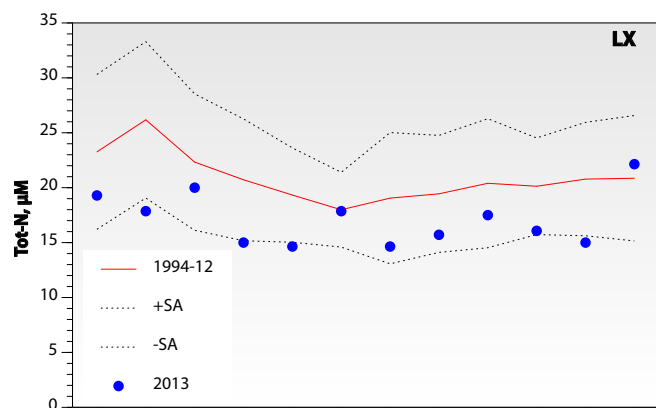
FIGUR 10. Fosfatfosfor i µM (medel 0-10 m) under 2013 på LX, S5 och Si-2 i relation till 1994-12.



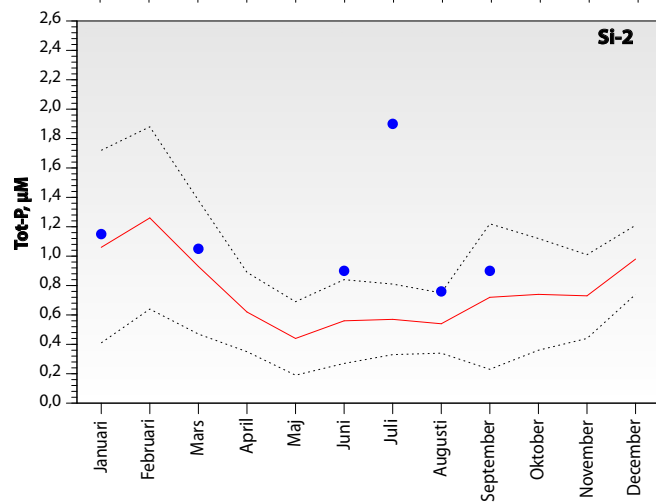
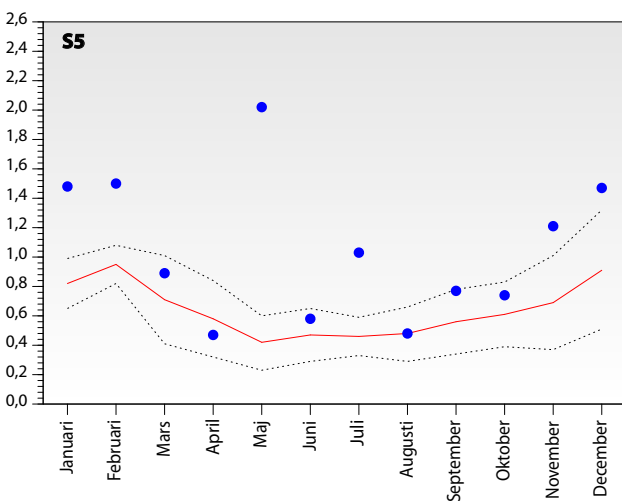
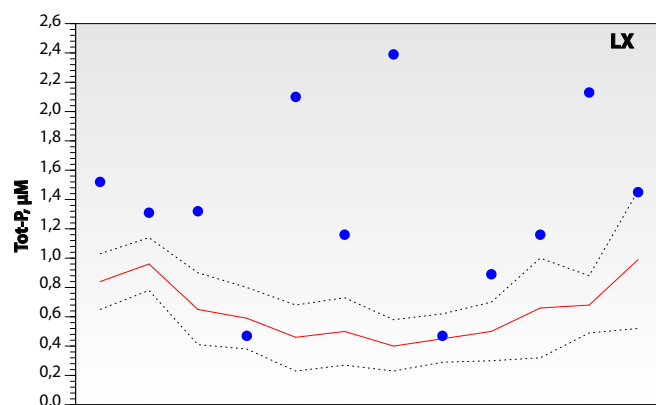
FIGUR 11. Nitrit+nitratkväve i μM (medel 0-10 m) under 2013 på LX, S5 och Si-2 i relation till 1994-12.



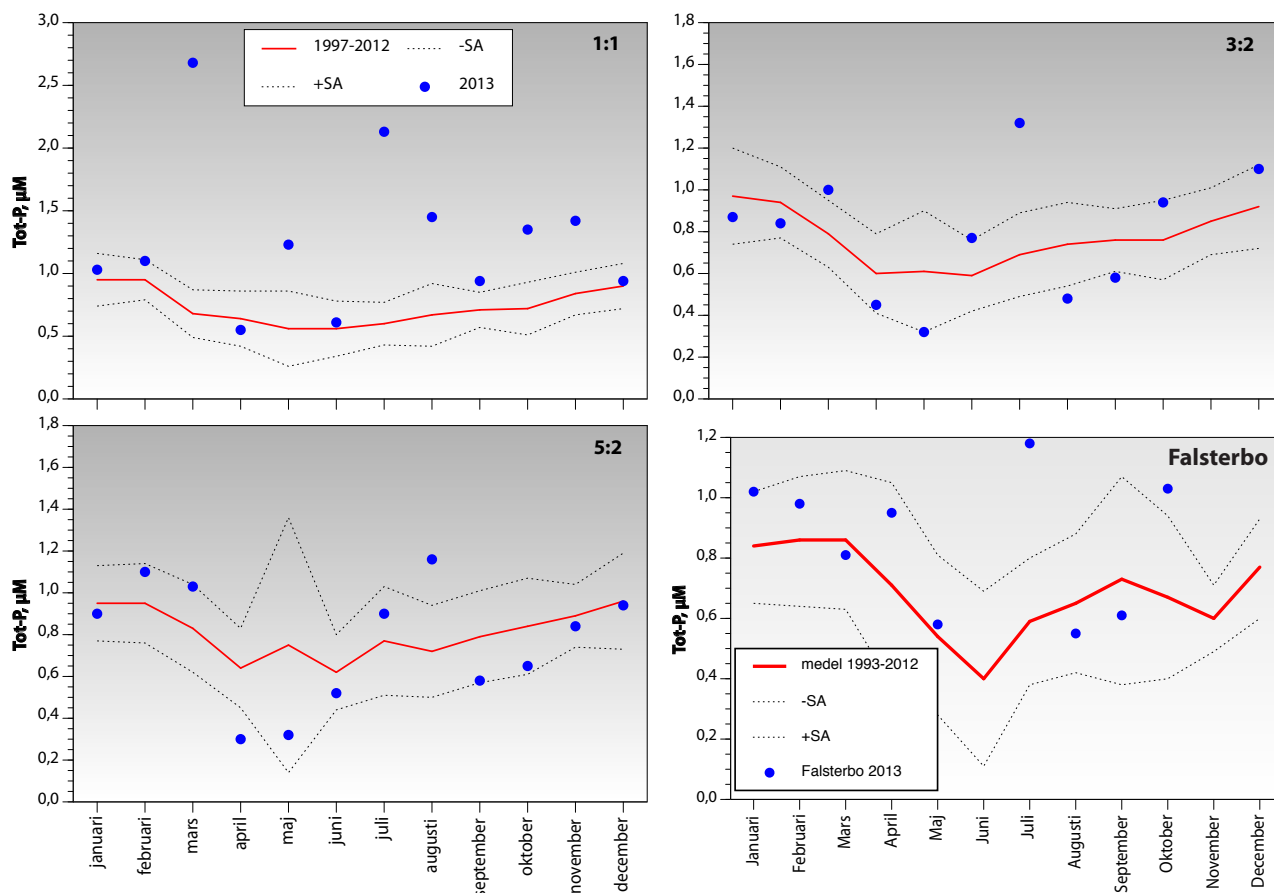
FIGUR 12. Silikat-kisel i μM (medel 0-10 m) under 2013 på LX, S5 och Si-2 i relation till 1994-12.



FIGUR 13. Totalkväve i μM (medel 0-10 m) under 2013 på LX, S5 och SI-2 i relation till 1994-12.



FIGUR 14. Totalfosfor i μM (medel 0-10 m) under 2013 på LX, S5 och SI-2 i relation till 1994-12.



FIGUR 15. Totalfosfor i μM (yta) under 2013 i Öresund vid station 1:1 Höganäs, 3:2 Barsebäck och 5:2 Klagshamn i relation till 1997-12 samt sydkusten 2013 vid station Falsterbo (medel 0-10 m) i relation till 1993-2012. .

och sydkusten (Sydkustens Vattenvårdsförbund, SVF) kan man möjligen se en källa till det hela, om än inte en specifik utsläppspunkt. I figur 15 redovisas data från 2013 i Öresund och sydkusten. Vid Falsterbo var halterna under 2013 relativt normala även om enstaka värden låg över det normala. Halterna varierade mellan ca 0,5 och 1,2 μM . I Öresund, vid den sydligaste stationen 5:2 Klagshamn, var halterna också i huvudsak inom det normala med variation i halter mellan ca 0,3 och 1,2 μM . I södra delen av Lundåkrabukten, 3:2 Barsebäck, var halterna vid några enstaka tillfällen förhöjda men värdena låg för det mesta inom variationen, både över och under medelvärdet liksom vid Falsterbo och Klagshamn. Halterna vid 3:2 varierade mellan ca 0,3 och 1,3 μM . I norra Öresund låg halterna väsentligt högre, mellan 0,5 och 2,7 μM , och med många värden över eller långt över variationen. Vid LX låg halterna mellan ca 0,5 och 2,4 μM och vid S5 mellan 0,5 och 2 μM .

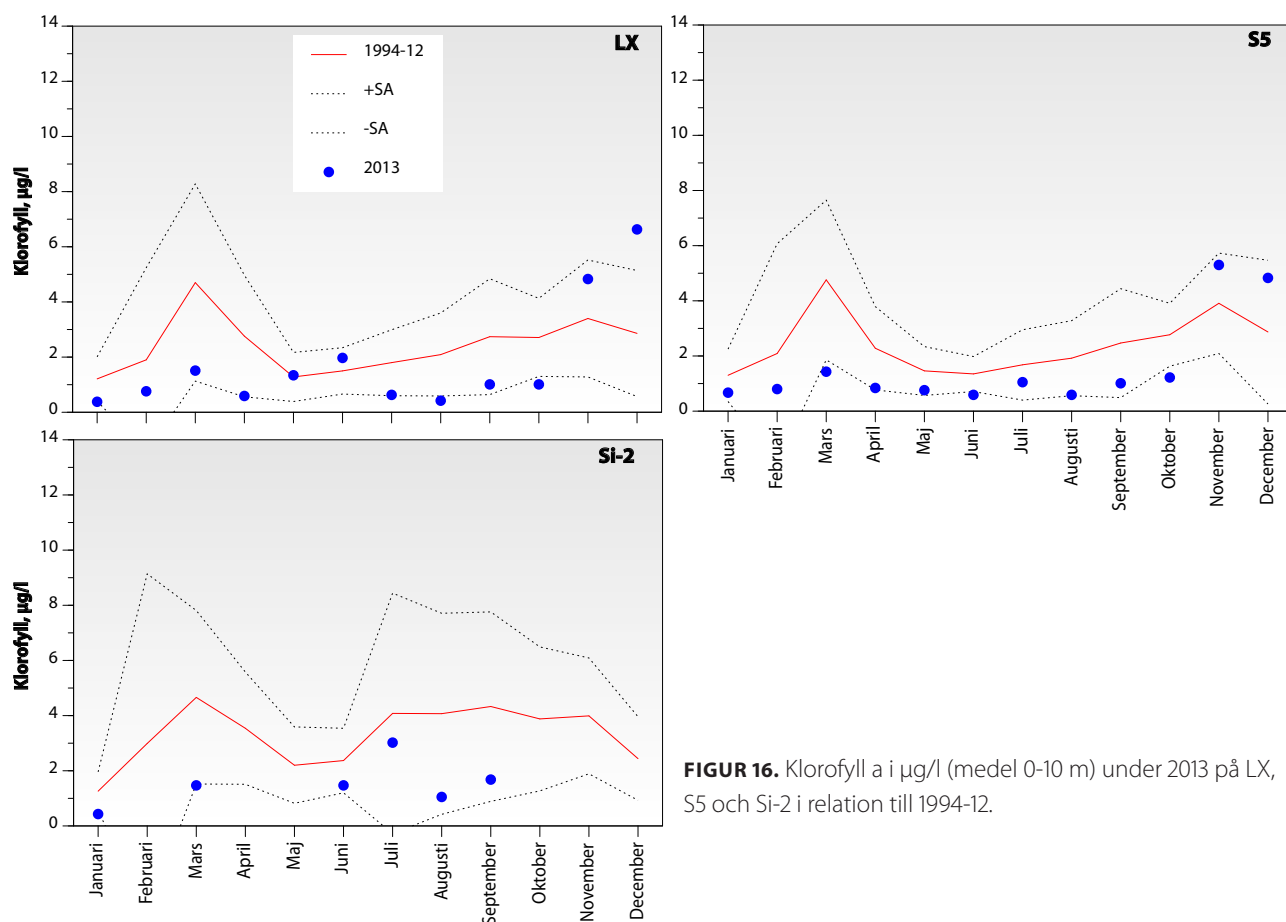
Det verkar som om något har hänt någonstans i norra Öresund och som har påverkat totalfosforhalterna. Den i allmänhet nordgående strömmen kan då

ha påverkat även Skälderviken och Laholmsbukten, något vi sett vid flera tillfällen då fosfatrikt vatten från Östersjön strömmat upp genom Öresund och orsakat förhöjda fosfat-värden vid NVSKK:s stationer.

Klorofyll

Klorofyll mäts som klorofyll a, d.v.s. det pigment som är dominerande för alla växtplankton. Klorofyllvärdet kan utnyttjas som en indikation på växtplanktons biomassa. Värdena är i regel mycket låga under vintern för att i samband med att ljusklimatet blir bättre öka kraftigt i mars. Denna kraftiga ökning brukar kallas vårblomning och består i huvudsak av kiselalger.

Under 2013 var klorofyllvärdena (Fig. 16) generellt låga och under medelvärdet. Endast i slutet av året var värdena klart över medelvärdet och vid LX över det normala, beroende på dinoflagellateblomningen i november-december. Vårblomningen detekterades inte tydligt i vare sig Skälderviken eller Laholmsbukten.



FIGUR 16. Klorofyll a i µg/l (medel 0-10 m) under 2013 på LX, S5 och Si-2 i relation till 1994-12.

Klassning av data

En klassning enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (NV Rapport 4914) har tidigare gjorts för olika kemiska och fysikaliska parametrar. Från och med 2008 var bedömningssystemet ändrat i och med införandet av Vattendirektivet och från och med 2013 ska klassning ske enligt Havs- och Vattenmyndigheten (HVMFS 2013:19). De gällande klassindelningarna framgår av tabell I. Närsalter bedöms för vintern (december-februari) och sommaren (juni-augusti) medan siktdjup och klorofyll bedöms för juni-augusti. Klassningen ska göras för minst en 3-årsperiod för varje vattenförekomst (Skälderviken respektive Laholmsbukten). Syrehalten bedöms efter den undre kvartilen av samtliga värden för en 3-årsperiod för varje vattenförekomst.

I detta fall har värden för S5 och Si-2 (vattenförekomst Skälderviken) ej slagits samman då stationernas karaktär är mycket olika samt att det kan vara intressant att kunna se skillnaderna mellan stationerna. Klassning har även gjorts för varje år (syrehalt och siktdjup un-

dantaget) då det kan vara intressant att kunna se skillnader mellan åren.

Klassningen visar att för år 2013 har ett antal försämringar skett relativt 2010-12 (Tab. II), f.f.a. för fosfat och totalfosfor men även för nitrat. Generellt hade Si-2 den sämsta klassningen. En sammanvägning av data för närsalter visade på *god status* totalt för åren 2010-2012 på LX och S5. På Si-2 var statusen *måttlig* 2010-2012 totalt. För 2013 var den sammanvägda statusen *måttlig* på LX och S5 och *otillfredställande* på Si-2.

Klorofyll visade på *måttlig status* på Si-2 respektive *god och hög status* på LX och S5 under 2010-2012, och 2013 var statusen nu även *hög* för LX. Siktdjupen var *måttliga* på samtliga stationer 2010-12 medan de nu var *goda* på LX och S5 och *otillfredställande* på Si-2. Slutligen var statusen *hög* för syrehalten i bottenvattnet på LX och Si-2 och *god* på S5 för åren 2010-2012, medan för 2013 var statusen *god* på samtliga stationer (trots rekordnoteringen på LX i mars, men det är medelvärde för de 25% lägsta värdena som används).

TABELL I. Klassningssystem enligt HVMFS 2013:19.

Siffer- och färgkodning	Klassningsstatus
1 (blå)	Hög
2 (grön)	God
3 (gul)	Måttlig
4 (orange)	Otillfredställande
5 (röd)	Dålig

TABELL II. Klassning av status för LX, S5 och Si-2 under 2010-12 och 2013 enligt HVMFS 2013:19. Siffror i rutor anger N-klassen.

	2010			2011			2012			2010-2012			2013		
	LX	S5	Si-2	LX	S5	Si-2	LX	S5	Si-2	LX	S5	Si-2	LX	S5	Si-2
Närsalter															
Vinter															
Fosfat	5,00	5,00	0,00	4,97	4,65	0,00	2,64	2,81	3,30	4,20	4,16	3,30	2,43	2,15	1,98
Tot-P	2,04	5,00	0,00	4,93	5,00	0,00	1,47	2,05	1,78	2,81	4,02	1,78	1,27	0,87	1,58
Nitrat	5,00	5,00	0,00	4,03	4,84	0,00	3,50	2,90	1,24	4,18	4,25	1,24	3,69	3,55	0,62
Tot-N	5,00	3,50	0,00	4,40	4,70	0,00	3,06	2,73	1,29	4,15	3,74	1,29	4,47	3,73	1,13
Sommar															
Tot-P	2,99	4,32	2,50	1,56	2,87	2,13	1,97	2,26	1,82	2,17	3,15	2,15	1,25	2,02	0,92
Tot-N	3,73	3,88	2,39	3,26	2,53	2,74	4,12	4,14	2,93	3,70	3,52	2,69	3,41	3,34	2,48
Sammanvägning ämnen-år-vinter										3,84	4,04	1,90	2,97	2,58	1,33
Sammanvägning ämnen-år-sommar										2,94	3,33	2,42	2,33	2,68	1,70
Sammanvägning ämnen-år-totalt										3,39	3,69	2,16	2,65	2,63	1,51
Klorofyll	3,39	4,77	2,55	3,49	3,45	2,84	3,60	4,74	3,30	3,56	4,40	2,90	5	5	2,96
Siktdjup										0,62	0,67	0,59	0,79	0,90	0,39
Syre										4,89	3,06	5,16	4,90	4,14	6,13

Referenser

- AIControl AB. 2013. Vattendragstransport i Vegeån 2012- datafil.
- PAG. 1998-2000. Hydrografi, växtplankton och makroalger i Skälderviken och södra Laholmsbukten. Årsrapporter 1997, 1998 och 1999 till Nordvästskånes Kustvattenkommitte (NVSKK).
- Ekologgruppen. 2013. Vattendragstransport i Rönneå 2012- datafil.
- Länsstyrelsen i Hallands Län. 2014. Vattendragstransport i Lagan och Stensån 2012. Datafil.
- Havs- och Vattenmyndigheten. 2013. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten, HVMFS 2013:19.
- Naturvårdsverket. 1999. Bedömningsgrund för miljö kvalitet - kust och hav. Rapport 4914.
- Naturvårdsverket. 2008. Bedömningsgrunder för fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer i kustvatten och vatten i övergångszon. Nationell Föreskrift NFS 2008:1.
- Toxicon AB. 2001-2013. Undersökningar i Skälderviken och södra Laholmsbukten. Årsrapporter 2000-2012 till Nordvästskånes Kustvattenkommitte (NVSKK).

Växtplankton

PER OLSSON

Eftersom växtplankton innehåller klorofyll, utgör klorofyllhalten ett grovt mått på mängden växtplankton i vattnet. Genom att studera artsammansättningen kan art- och cellantalet bestämmas, och eventuellt giftiga eller potentiellt giftiga arter detekteras. Detta är betydelsefullt för att information ska kunna nå allmänheten under t. ex. badsäsongen.

Växtplankton varierar ca 100 gånger i storlek, från ca 2 µm (tusendels mm) till 3-400 µm. Som jämförelse kan nämnas att djurplanktonen varierar ännu mer, från ca 10 µm (encelliga flagellater och ciliater) till 1-2 dm (maneter). Bland växtplanktonen finns underligt nog arter som inte alls använder fotosyntes utan de lever helt och hållet som djur (heterotrofi) och saknar i så fall klorofyll. De klassas dock fortfarande som växter av gammal hävd. Det finns även arter som kan växla mellan fotosyntes och upptag av organisk föda, beroende på omgivningsfaktorer (mixotrofi).

Ett normalt mönster för våra breddgrader, är att planktonmängden är låg under vintern. Under våren, i mars-april, ökar planktonmängden kraftigt (vårblomning) tack vare ökande ljusinstrålning och höga näringsnivåer. Planktonsamhället domineras under denna fas av kiselalger. Närsalterna tar dock snabbt slut och vårblomningens plankton dör. Det mesta av vårblomningen äts inte av djurplankton utan sedimenterar till botten och kommer bottenorganismer tillgodo. Under försommaren domineras planktonsamhället av små arter (monader/flagellater) som kan utnyttja de låga näringsnivåerna. Under sensommar-höst kan en mindre blomning förekomma, dominerad av först dinoflagellater och sedan kiselalger. I takt med att ljusinstrålningen minskar, minskar även planktonmängderna. Dominerande arter under senhösten-vintern hör till gruppen monader/flagellater.

Stora variationer mellan åren kan dock förekomma när det gäller tidpunkt för blomningar och vilka arter som dominerar. Under 1997 och 1998 kom vårblomningen redan i januari-februari och under senhösten-vintern 1999 och 2000 förekom stora blomningar av både små dinoflagellater och kiselalger.

Inledning

Undersökningar av växtplankton utfördes 12 gånger under 2013 (januari-december) på station S5 i Skålderviken. Provtagning skedde i samband med hydrografiprovtagningen. Datamaterialet för 2013 redovisas liksom jämförelser med åren 1997-2012.

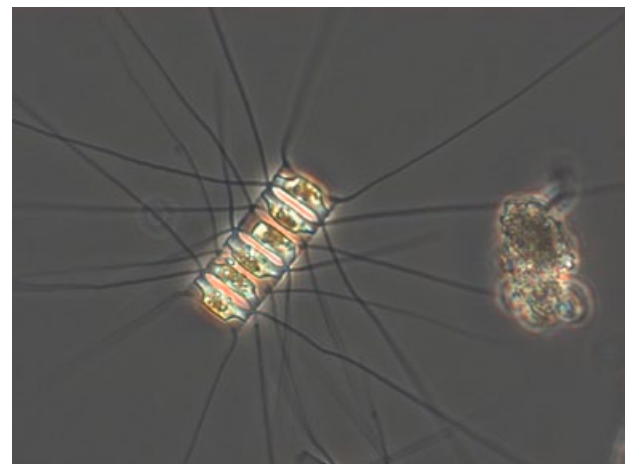
Material och metoder redovisas i bilaga 1, och samtliga rådata för 2013 i bilaga 2.

Resultat och diskussion

Årets succession

Årets vårblomning var svag, alternativt var provtagningstillfället inte i fas med blomningen. I april var planktonmängderna högre, men detta var en följd av utflöde från Östersjön och södra Öresund där blomningen var i full gång med dominans av de vanliga arterna, f.f.a. *Skeletonema marinoi* (f.d. *S. costatum*), *Chaetoceros* spp. med särskilt *Ch. wighami* (Fig. 1) och den återkomna arten *Detonula confervacea* (Fig. 2).

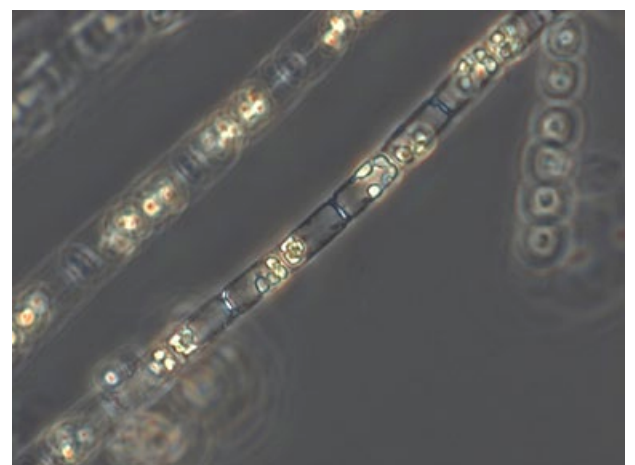
I maj-juni var antalet arter lägre och klorofyllhalterna lägre men med stora mängder monader/flagellater, ciliater och guldalgen *Dinobryon*.



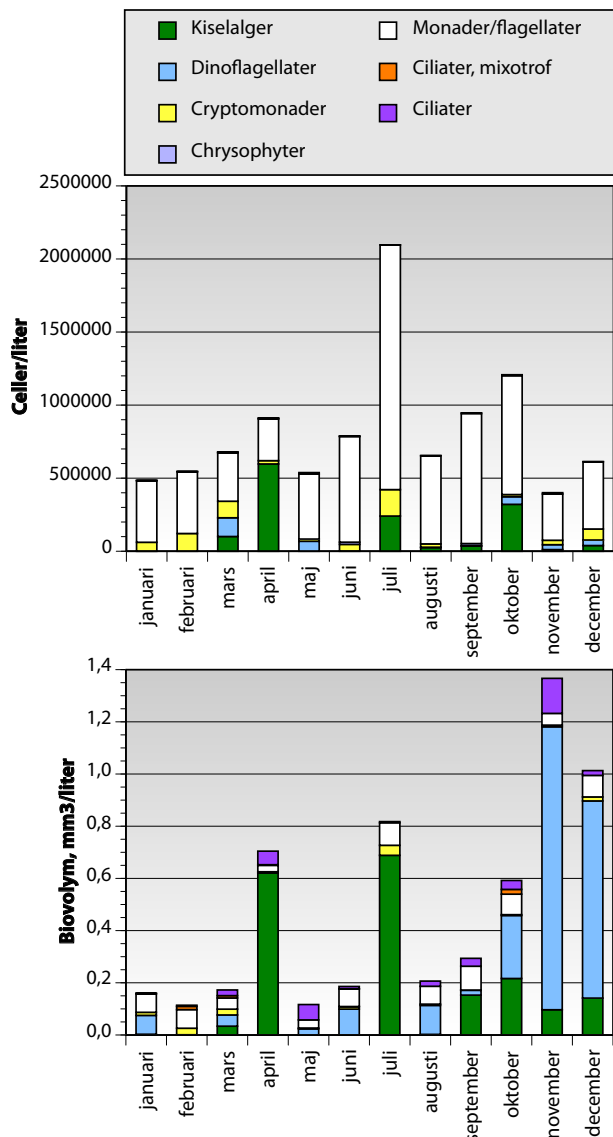
FIGUR 1. Den kedjebildande kiselalgen *Chaetoceros wighami*.

Under juli var planktonsamhället relativt artfattigt och med låga klorofyllvärden. Det som stack ut var förhållandevis stora mängder av kiselalgen, *Dactyliosolen fragilissimus* (Fig. 4), och monader/flagellater vilket gav höga biovolymvärden för juli (Fig. 3). I augusti förekom f.f.a. stora mängder monader/flagellater.

I september ökade artantalet något med en antydan



FIGUR 2. Den kedjebildande kiselalgen *Detonula confervacea*.



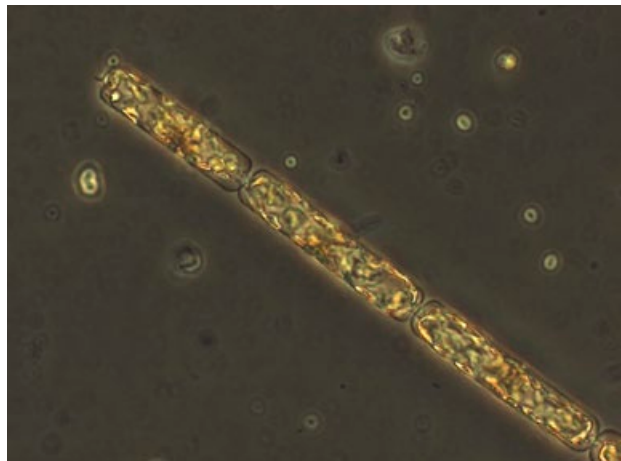
FIGUR 3. Utvecklingen (medel 0-10 m) av växtplankton per månad under 2013 på station S5. Överst visas antalet celler/liter och underst biovolymen i mm³/liter för olika växtplanktongrupper

till en kiselalgsblomning, f.f.a. med *Chaetoceros* spp. men även dinoflagellater av släktet *Ceratium*. I oktober ökade kiselalgsblomningen men även dinoflagellater ökade, särskilt arten *Azadium spinosum*. I november-december minskade artantalet och planktonmängderna men klorofyll- och biovolymvärdena ökade genom relativt hög förekomst av stora arter från släktet *Ceratium*, särskilt *C. lineatum* (Fig. 5).

Giftiga arter

Giftiga eller potentiellt giftiga planktonarter förekom under större delen av året i varierande mängder, men antalet och mängderna var låga eller mycket låga under januari-augusti. De giftiga arterna/grupperna kan indelas efter den typ av gift de producerar.

Det farligaste giftet är PSP (Paralytic Shellfish Poisoning) och produceras av dinoflagellatsläktet

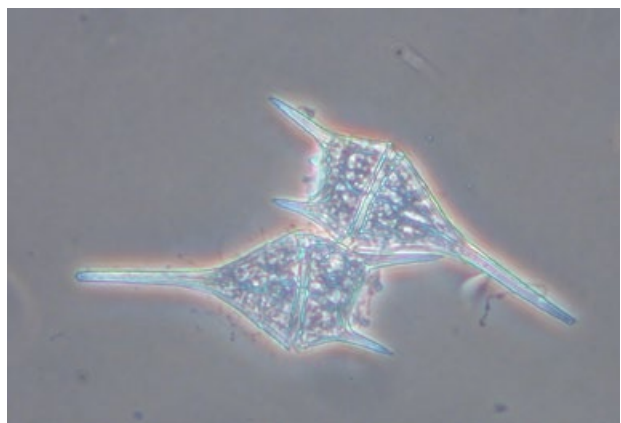


FIGUR 4. Kiselalgen *Dactyliosolen fragilissimus*.

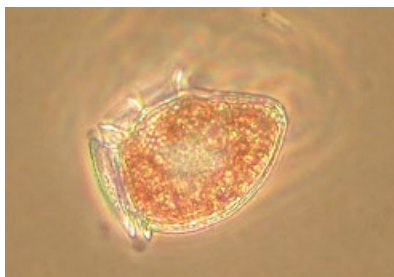
Alexandrium. Giftet är mycket potent och kan leda till respirations- och hjärtstörningar med döden som följd i allvarliga fall. Giftet kan drabba människor genom förtäring av musslor som ackumulerat giftet. I Skälderviken påträffades inte släktet under 2013.

Arter som producerar DSP (Diarrhetic Shellfish Poisoning) tillhör dinoflagellatsläktet *Dinophysis* (*D. acuminata*, *D. acuta*, *D. norvegica*) (Fig. 6). DSP orsakar diarréer och kräkningar och kan också leda till permanenta leverskador. Giftet drabbar människor vid förtäring av musslor som ackumulerat giftet. Förekomst av *Dinophysis* och dess gift är relativt vanlig längs den svenska västkusten. I Skälderviken påträffades arterna 2013 under flera månader med enstaka exemplar som klart underskred riskgränsen. Det stora undantaget var i oktober och december då *D. norvegica* förekom med 1 100 celler/liter vilket överskred riskgränsen på 200 celler/liter.

En tredje typ av gifter är ASP (Amnesic Shellfish Poisoning) och produceras av kiselalgsläktet *Pseudonitzschia* (Fig. 7). Giftet ger upphov till minnesförluster och i allvarligare fall till permanenta hjärnskador och giftet har dokumenterats från Öresund. *Pseudonitzschia* förekommer under vissa perioder i höga celltal längs västkusten. Under 2013 förekom släktet f.f.a. under oktober och december med max ca 75 000 celler/l vilket var klart under riskgränsen (1 000 000 celler/l).



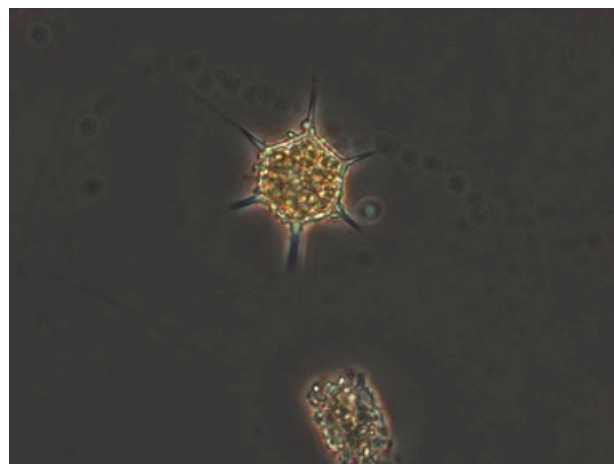
FIGUR 5. Dinoflagellaten *Ceratium lineatum*.



FIGUR 6. Dinoflagellaten *Dinophysis norvegica*.



FIGUR 7. Den potentiellt giftiga kiselalgen *Pseudo-nitzschia*.



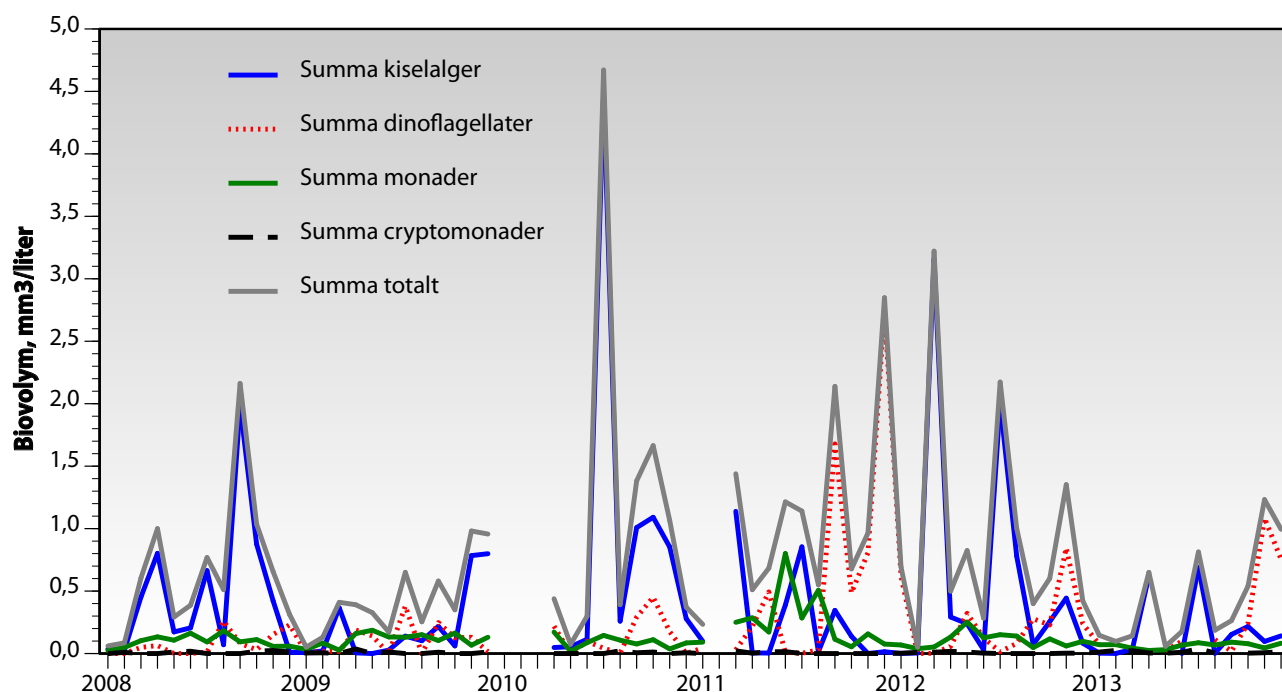
FIGUR 8. Den potentiellt giftiga kiselflagellaten *Dictyocha speculum*.

Av övriga potentiellt giftiga dinoflagellater förekom *Prorocentrum micans*, *P. minimum* och *Protoceratium reticulatum* i små mängder. Den potentiellt fisktoxiska raphidophycéen *Chattonella* förekom ej under 2013. Av de små flagellaterna förekom den fisk- och bottenjurstoxiska *Prymnesium* (*Chrysochromulina*) i små mängder under olika delar av året. Den potentiellt fisktoxiska kiselflagellaten *Dictyocha speculum* (= *Distephanus speculum*) förekom f.f.a. i november (Fig. 8) med ca 20 000 celler/liter utan kända effekter. Giftiga eller potentiellt giftiga blågröna alger brukar inte tillväxa i Kattegatt men kan föras in i området genom uttransport av Östersjöns tidvis stora blomningar. Under 2013

observerades enstaka trådar av den potentiellt giftiga arten *Nodularia spumigena*.

Skillnader mellan åren

Biovolymen har nu mätts under 6 år, och än finns inga tydliga trender i materialet (Fig. 9). År 2013 förekom höga värden i april, juli och november-december, i juli beroende på höga celltal av den relativt vanligt förekommande kiselalgen *D. fragilissimus*, en art som har en stor cellbiovolym. I novemberdecember var värdena höga beroende på dinoflagellater av släktet *Ceratium*.



FIGUR 9. Utvecklingen i biovolym (mm³/liter) för kiselalger, dinoflagellater, monader/flagellater och totalt 2008-2012 (0-10 m djup) på station S5.

Klassning av miljöstatus

Under 2008-2012 beräknades biovolymen för respektive art, artgrupper och totalt för att användas vid klassning tillsammans med klorofylldata enligt bedömningsgrunden HVMFS 2013:19. Kriteriet för beräkningar är att minst tre års data från sommarmånader (juni-augusti) ska användas. Beräkningen för 2010-12, och då bara med biovolymen indikerade att station S5 hade *hög status*. Detta kan jämföras med klassning av klorofyll på S5 för 2010-12, vilket gav *hög status*. Den sammanvägda klassningen (klorofyll+biovolym) gav *hög status* för station S5 under 2010-12, trots enstaka höga biovolymvärden i juli 2010 och 2012.

Även 2013 gav klassningen samma resultat. d.v.s. hög klassning för klorofyll och biovolym.

Makroalger

PER OLSSON OCH FREDRIK LUNDGREN

Makroalger delas in i gröna, bruna och röda alger beroende på deras pigmentammansättning. Alger saknar rotsystem och behöver därför ett fast underlag för sina häftorgan. De är i regel makroskopiska men mikroskopiska släkten och livsfaser finns. Algernas utbredning påverkas, förutom av förekomst av ett fast underlag, även av tillgången på närsalter, ljus, temperatur, salthalt och vågexponering. Många arter är fleråriga, dvs de finns på plats säsonger igenom. Hit hör t.ex. de stora tångarterna blåstång, sågtång och fingertare. Andra arter är annuella, dvs de tillväxer under en säsong och försvinner sedan, åtminstone synligt.

Algbälten med en varierad sammansättning av stora tångarter (sågtång, blåstång, tare, knöltång) och mindre undervegetationsarter ger en miljö som skapar olika livsmiljöer för en rad olika djur (småfisk, kräftdjur, musslor, snäckor). Detta drar i sin tur till sig större djur som jagande fisk och säl.

Längs en opåverkad kuststräcka är artsammansättningen varierad men efterhand som mängden närsalter ökar kan snabbväxande arter, f.f.a. fintrådiga annuella arter, öka allt mer. Många fintrådiga arter kan dessutom växa friflytande och kan bilda stora sammanhängande algmattor som täcker och kväver både andra alger och bottendjur. En ökad näringsnivå ökar även växtplanktonmängden vilket ger sämre ljusstillgång för de stora tångarterna.

Allt som allt gör friska och opåverkade algbälten att den biologiska mångfalden är hög och att tillväxten i fiskpopulationer är hög.

Inledning

Under år 2013 har en makroalgsundersökning utförts inom ramen för NVSKK:s program. Samma lokaler, Arild, Ramsjöstrand och Hovs Hallar, undersöktes som tidigare år. Undersökningen genomfördes genom dykning, varvid den kvalitativa och kvantitativa sammansättningen på lokalernas algflora studerades. Undersökningen utfördes den 26 september vid Ramsjö, 25 september vid Hovs Hallar och den 18 september vid Arild.

För en komplett redovisning av metodik, statistik, och rådata, hänvisas till bilaga 1 "Material och metoder" och "Rådata", bilaga 2.

Resultat och diskussion

Täckningsgrad 2013

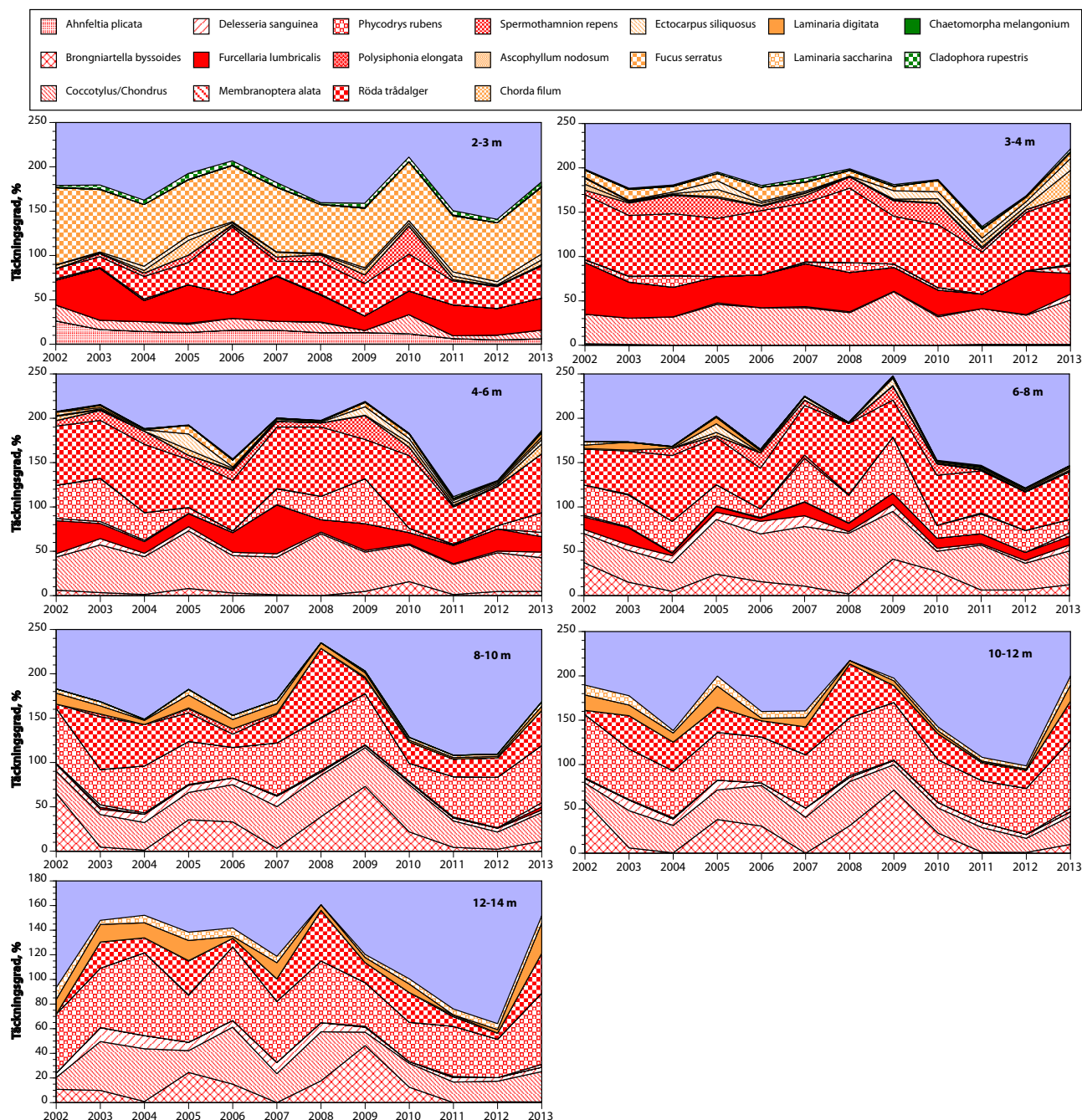
Arild

Vid strandlinjen förekom, som tidigare år, ett smalt bälte med brunalgerna *Fucus vesiculosus* (blåstång) och *Ascophyllum nodosum* (knöltång), och grönalgerna *Cladophora* sp. och *Enteromorpha* sp. (tarmtång) (visas ej i figur). Vid 2-3 m djup dominerade *F. serratus* (sågtång) (Fig. 1) men rödalgerna *Ahnfeltia plicata* (havsriss), *Furcellaria lumbricalis* (kräkel, gaffeltång), samt de fintrådiga rödalgerna (röda trådalger) *Ceramium virgatum* (stor havsmossa), *Polysiphonia fucoides* (fjäderslick) och grönalgen *Cladophora rupestris* (bergborsting) var också mycket viktiga inslag i algfloran. På 3-4 m hade sågtång och havsriss minskat kraftigt i täckning medan f.f.a. *Coccotylus* (kilrödbladd) och *C. virgatum* ökade. Här fanns även ett ovanligt rikligt bestånd av både *Chorda filum* (snärjtång) och *Membranoptera alata* (gaffelnervblad). Sågtång fanns ned till ca 6 m med huvudutbredning på 2-2,5 m djup, men fr.o.m. 3-4 m dominerade rödalgerna helt. Vid 4-6 m och 6-8 m dominerade samma rödalger som på 3-4 m, men med successiv minskning av *Furcellaria* (gaffeltång) och en successiv ökning av f.f.a. *Phycodrys rubens* (ekblading) och *Brongniartella byssoides* (julgransalg). Även *Laminaria digitata* (fingertare) började förekomma.

På 8-10 m dominerade rödalgerna *Coccotylus*, *Delesseria sanguinea* (nervtång), *Phycodrys* (ekblading), *C. virgatum*, *P. fucoides* och de stora tarearterna *L. digitata* (fingertare), och *Saccharina latissima* (skräppetare, synonym *Laminaria saccharina*) började förekomma i större mängder. På 10-12 och 12-14 m var förhållandena relativt likartade med stor dominans av rödalger (*Coccotylus*, *Delesseria*, *Ceramium*, *Polysiphonia*, *Membranoptera* och *Phycodrys*) samt de stora tarearterna *Laminaria*. Den stora tarearten *S. latissima* (skräppetare) var försvunnen 2008, men förekom i likhet med 2009-11 i djupintervallet 4-14 m, och i 2012-13 i intervallet 6-14 m.

De stora tångarterna (*Fucus*, *Laminaria*) såg friska ut med sparsamt med epifyter, men de perenna rödalgerna (*Furcellaria*, *Coccotylus*) var ofta täckta med påväxt av fintrådiga rödalger och även av *Phycodrys*.

Totalt påträffades ca 30 arter med 16 rödalger, 10 brunalger och 4 grönalger, vilket var i paritet med tidigare år. Den totala, absoluta täckningsgraden av alger var mellan 82 och 100% med lägst täckningsgrad på 6-8 m.



FIGUR 1. Täckningsgrad (absoluta procenttal) för 7 djupintervall vid Arild 2002-13. Medelvärde för 3 replikat. Observera att täckningsgraden överstiger 100% då både över- och undervegetationens täckning av botten bedöms enligt procentskala.

Ramsjöstrand

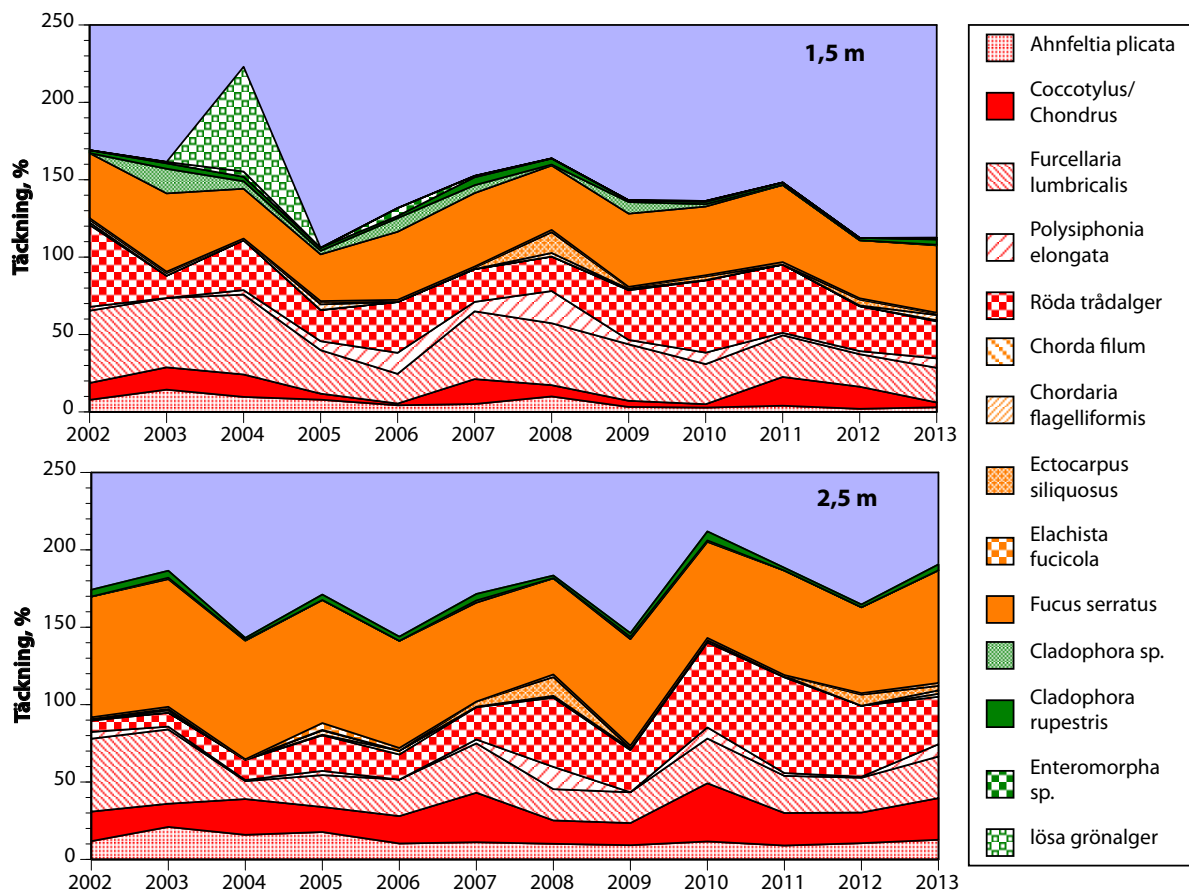
Vid strandlinjen (visas ej i figur) förekom ett smalt bälte med brunalgerna *F. vesiculosus* (blåstång) (täckning ca 15%) och grönalger *Enteromorpha* sp. (tarmtång) och *Cladophora* sp. samt rödalgen *Porphyra umbilicalis* (veckad pupurhinna). Vid 1,5 m (representerande området 1-2 m djup) dominerade de fleråriga rödalger *Ahnfeltia* (havsräs), *Chondrus crispus* (karragentång) och f.f.a. *Furcellaria* (kräkel, gaffeltång), brunalgerna *F. serratus* (sågtång) samt de fintrådiga rödalger *C. virgatum* (stor havsmossa) och *P. fucoides* (fjäderslick) (Fig. 2). Det förekom även en del av rödalgen *Polysiphonia elongata* (grovslick) och grönalgen *Cl. rupestris*.

Vid 2,5 m (representerande området 2-3 m djup)

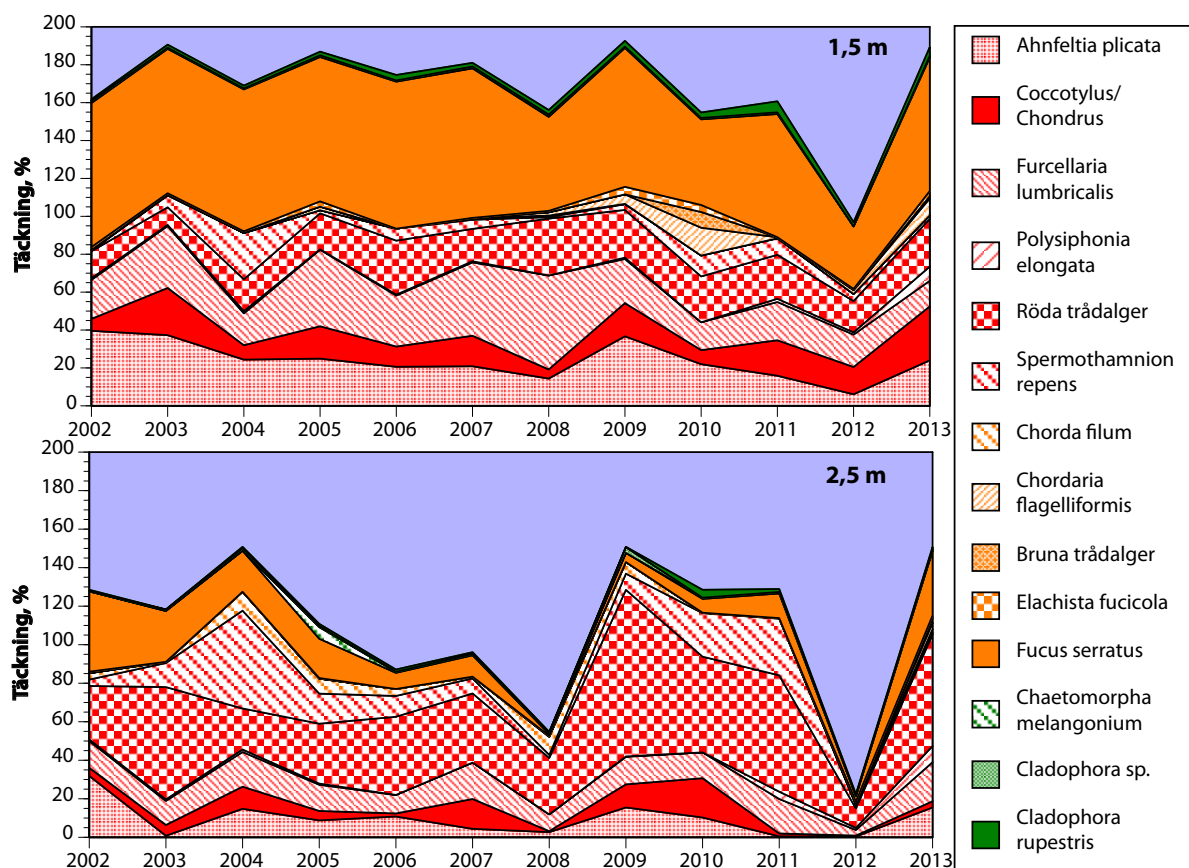
var vegetationen likartad, med stor dominans av brunalgerna *F. serratus*, rödalger *Ahnfeltia*, *Furcellaria* och *Coccotylus*. De fintrådiga rödalger *C. virgatum*, *Calithamnion*, *P. fucoides*, *P. elongata*, *P. fibrillosa*, *Bonnemasonia/Spermothamnion* samt grönalgen *Cl. rupestris* förekom relativt rikligt. Även brunalgerna snärjtång (*Chorda filum*) och piskalg (*Chordaria flagelliformis*) förekom.

Sågtång förekom från ca 0,5 m djup och ut längs hela transekten.

Totalt påträffades 24 arter med 14 rödalger, 6 brunalger och 4 grönalger, vilket är i paritet med tidigare år. Den totala, absoluta täckningsgraden var 68% på 1,5 m och 95% på 2,5 m.



FIGUR 2. Täckningsgrad (absoluta procenttal) för 2 djupintervall vid Ramsjöstrand 2002-13. Medelvärde för 3 replikat. Observera att täckningsgraden överstiger 100% då både över- och undervegetationens täckning av botten bedöms enligt procentskala.



FIGUR 3. Täckningsgrad (absoluta procenttal) för 2 djupintervall vid Hovs Hallar 2002-13. Medelvärde för 3 replikat. Observera att täckningsgraden överstiger 100% då både över- och undervegetationens täckning av botten bedöms enligt procentskala.

Hovs Hallar

I strandområdet (visas ej i figur) på 0-0,5 m djup dominerade *F. vesiculosus* med hög täckning tillsammans med grönalgerna *Cladophora* sp. (grönslick) och *Enteromorpha* sp. (tarmtång). Vid 1,5 m (representerande djupintervallet 1-2 m) dominerade de fleråriga rödalgerna *Ahnfeltia* (havsriss), *Chondrus* (karragentång), och *Furcellaria* (kräkel) tillsammans med sågtången *F. serratus* (Fig. 3). År 2013, liksom 2009-12, förekom relativt rikligt med den fintrådiga rödalgen *Ceramium virgatum* (stor havsmossa) samt rödalgen fjäderslick, grönalgen bergborsting och brunalgén piskalg.

På 2,5 m (representerande djupintervallet 2-3 m) var vegetationen annorlunda med större inslag av fintrådiga rödalger (*P. fucoides*) och *Furcellaria* (kräkel) och lägre inslag av *Ahnfeltia*, *Chondrus*, *Coccotylus* och *F. serratus*.

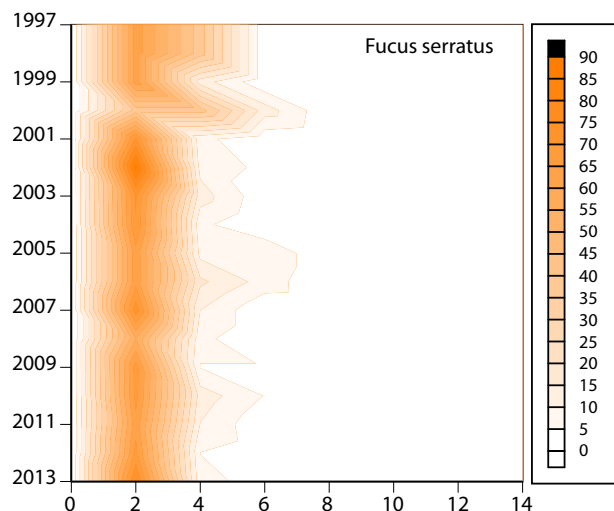
Det påträffades 25 arter med 12 rödalger, 9 brunalger och 4 grönalger, vilket var i paritet med 2008-09 som båda var rekordår, men lägre än 2012.

Den totala, absoluta täckningsgraden var 90% på 1,5 m och 72% på 2,5 m, vilket på 2,5 m var klart högre än bottennoteringen 2012. Stormen Gudrun orsakade främst en övertäckning av sand, dvs algerna begravdes under ett sandlager. Hösten 2012 tycktes skadorna i huvudsak vara skrapskador, varför orsaken skulle kunna vara isrörelser under vintern 2011/12.

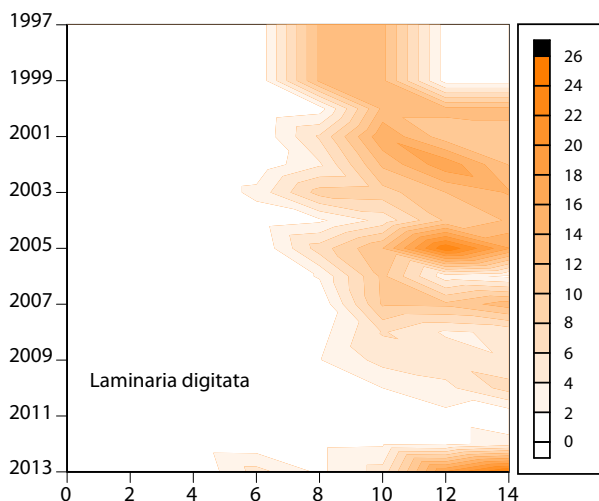
Jämförelser med tidigare år

Arild

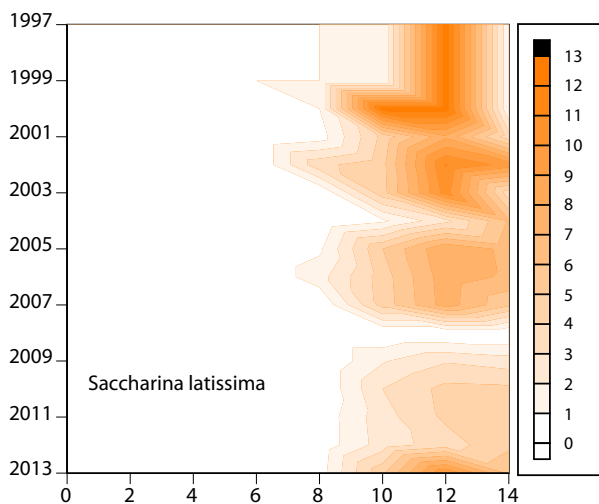
Då stationen har undersökts sedan 1997 och har ett tillräckligt stort djup, är det nu meningsfullt att studera enskilda arters förändringar i djuputbredning och täckningsgrad. I det följande redovisas utvecklingen för ett antal nyckelarter på denna station.



FIGUR 4. Utveckling i täckningsgrad på olika djup för *Fucus serratus* på station Arild under 1997-2013.



FIGUR 5. Utveckling i täckningsgrad på olika djup för *Laminaria digitata* på station Arild under 1997-2013.



FIGUR 6. Utveckling i täckningsgrad på olika djup för *Saccharina latissima* på station Arild under 1997-2013.

Fucus serratus (sågtång)

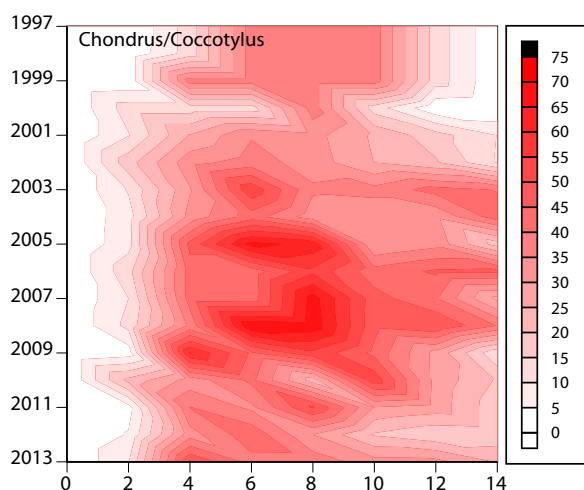
I området med den huvudsakliga utbredningen tycks täckningsgraden ha ökat under perioden 1997-2012, men det maximala utbredningsdjupet tycks ha minskat något (Fig 4). År 2013 sågs inga förändringar

Laminaria digitata (fingertare)

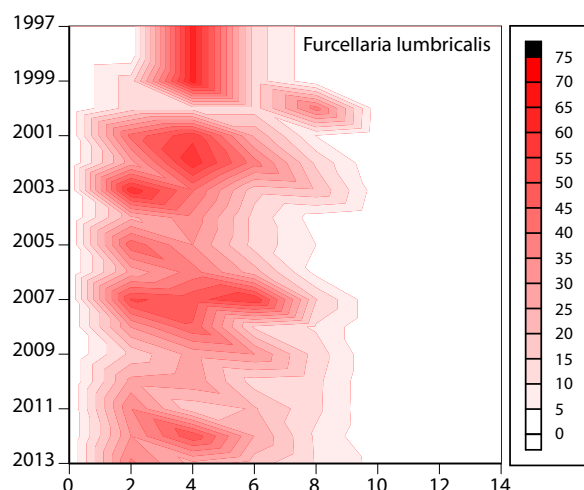
Utbredningen av arten ökade under mitten av 00-talet med f.f.a. en djupare utbredningsgräns och något högre täckningsgrad (Fig. 5). Arten har dock minskat tydligt de senaste åren. Under 2011-12 hade arten en betydligt lägre täckningsgrad, men den negativa trenden var brutten 2013 med hög täckning f.f.a. på 10-14 m.

Laminaria saccharina (skräppetare, syn. *Saccharina latissima*)

Arten har minskat i täthet, f.f.a. under de sex senaste åren (Fig 6). Under 2006 observerades tydliga bet- och/eller frätskador. Den mycket varma sommaren med för höga vattentemperaturer kan vara en anledning. Vid undersökningarna 2008 förekom arten inte alls mer än som små stumpar, troligen ett resultat av höga vat-



FIGUR 7. Utveckling i täckningsgrad på olika djup för *Coccotylus truncatus*/*Chondrus crispus* på station Arild under 1997-2013.



FIGUR 8. Utveckling i täckningsgrad på olika djup för *Furcellaria lumbricalis* på station Arild under 1997-2013.

tentemperaturer. Under 2009-12 återkom arten med bestånd på 6-14 m djup och 2013 innebar ytterligare en förbättring.

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

Hos dessa arter sågs en tydlig ökning i utbredningsområdet i mitten av 00-talet, med en både ytligare och djupare utbredning, och i täckningstäthet (Fig. 7). Dessa förändringar gäller f.f.a. för *C. truncatus*. Under 2012 förekom *Ch. crispus* bara i ytskiktet 2,3 m och 2013 sågs en generell minskning av båda arterna.

Furcellaria lumbricalis (gaffeltång)

Efter några år, 1997-99, med en stabil och tät täckning i ett begränsat djupområde, har arten brett ut sig både ytligare och djupare (Fig. 8). Tätheten minskade något under 2004-06, ökade igen 2007, minskade återigen 2008-11.

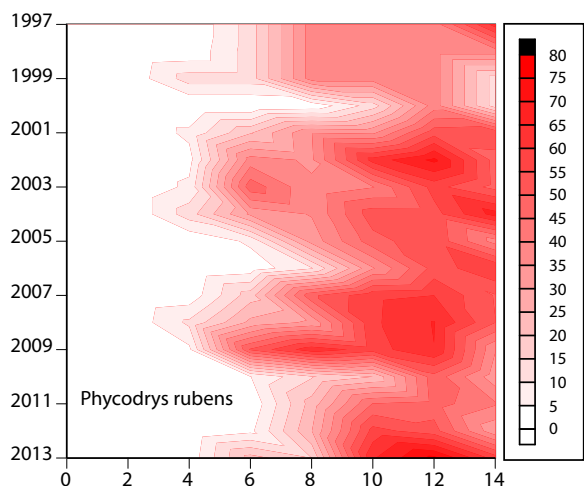
Under 2012-13 sågs en liten ökning.

Phycodrys rubens (ekblading)

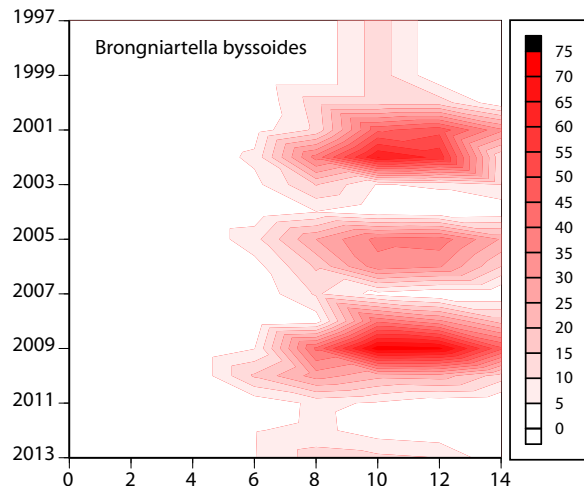
Arten har stadigt förekommit i djupintervallet 8-14 m, men både den allmänna tätheten och förekomsten på 4-6 m har ökat under senare år (Fig. 9). Under 2006 minskade den i detta djupintervall för att 2007-10 återigen öka. År 2011 och 2012 minskade tätheten i de övre djupen, men 2013 ökade tätheten igen.

Brongniartella byssoides (julgransalg)

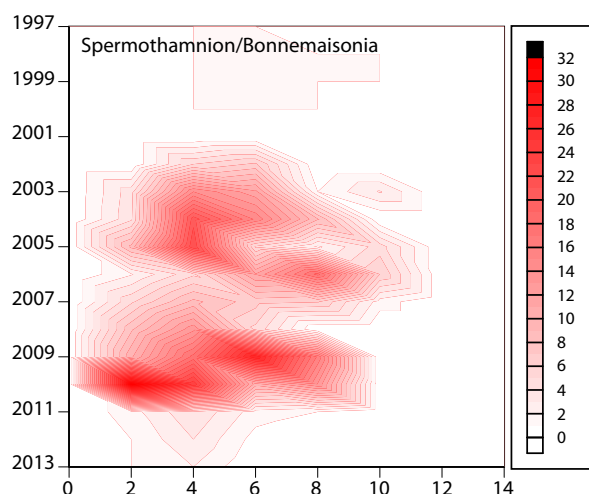
Tätheten och utbredningen ökade successivt från 1997 för att nå en topp under 2002 för denna trådformiga rödalga (Fig. 10). Efter ett år med låga tätheter (2003-04) ökade arten återigen under 2005 och har därefter gått igenom en ny cykel med minskande och ökande. Tätheterna år 2011-12 var bland de lägsta sedan 2004, och 2013 tycks innebära att arten återigen kommer att



FIGUR 9. Utveckling i täckningsgrad på olika djup för *Phycodrys rubens* på station Arild under 1997-2013.



FIGUR 10. Utveckling i täckningsgrad på olika djup för *Brongniartella byssoides* på station Arild under 1997-2013.



FIGUR 11. Utveckling i täckningsgrad på olika djup för Bonnemaisonia/Spermothamnion på station Arild under 1997-2013.

öka i täthet.

Bonnemaisonia hamifera/Spermothamnion repens (japantofs/pudervippa)

Detta svårbedömda artpar förekom med mycket låga tätheter under 90-talet men har ökat stadigt under 2000-talet med den högsta tätheten och utbredningen under 2005 (Fig. 11). Under 2006 och 2007 och även 2008 minskade tätheten något. År 2009 och 2010 var tätheten i nivå med toppåret 2005, men var återigen mycket låga år 2011-2012 och så även 2013.

Totalt röda trådalger (Ceramium, (stor havsmossa), P. fucoides (fjäderslick), Rhodomela (rödris))

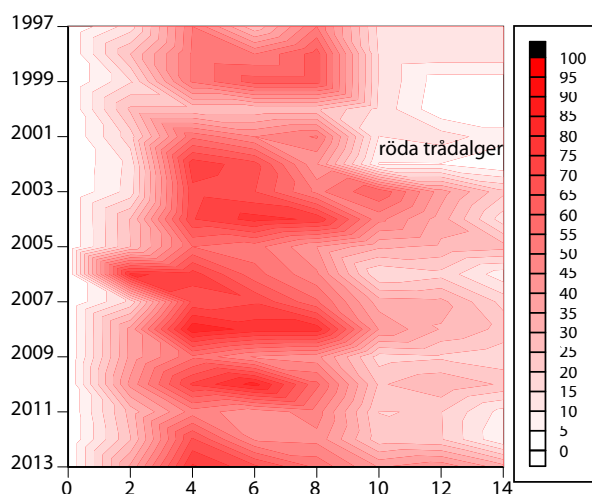
De röda trådalgerna har alltid varit ett dominerande element på stationen men både tätheten och utbredningsområdet ökade i början av 00-talet (Fig. 12). År 2011-2012 sågs dock minskningar hos flertalet arter, en trend som verkade brytas 2013.

Tillståndsklassning

Enligt bedömninggrunden (HVMFS 2013:19), där vegetationens djupförekomst ska användas för klassificering, kan två av stationerna, Ramsjöstrand och Hovs hallar, ej bedömas. Arild går att bedöma (med vissa avsteg i kriterierna). Klassningen för Arild 2007-13 är "Hög status".

Sammanfattning 2013

På lokalerna fanns både tendenser till minskningar och öknings av röda trådalger och andra påväxtalger, i likhet med tidigare år. De fleråriga arterna var i huvudsak stabila. De flesta förändringarna mellan 2008 och 2013 får anses som marginella och vara ett



FIGUR 12. Utveckling i täckningsgrad på olika djup för totala mängden röda trådalger på station Arild under 1997-2013.

resultat av naturliga fluktuationer beroende på variationer i olika omvärldsfaktorer såsom vattentemperatur och solinstrålning. Brunalgen *Laminaria saccharina* (= *Saccharina latissima*) var i princip helt försvunnen vid Arild år 2008, men 2009 förekom den i hela djupintervallet 4-14 m och 2010-13 i intervallet 6-14 m. Minskningen 2008 var sannolikt ett resultat av de höga vattentemperaturerna under sommaren, och arten kan relativt snabbt återkolonisera.

En genomgående trend är dock den generella ökningen under perioden 1997-2013 på alla tre stationerna av fintrådiga alger och en minskning av de fleråriga. Vid Arild fanns dock tendenser till förbättringar 2013 efter några år med lägre täckning, och på en del djup finns också tendenser till ett böljande mönster med en viss periodicitet.

Enligt de nya bedömningsgrunderna, kan stationen Arild klassas med "Hög status".

Det som också är positivt är de relativt höga artantalerna som ligger på en stadig, hög nivå.

Referenser

- DMU. 2004. Teknisk anvisning för marin övervakning 3.1 - Bundvegetation m.v.
- DMU. 2005. Scientific and technical background for intercalibration of Danish coastal waters. Faglig rapport nr. 563.
- Havs- och Vattenmyndigheten. 2013. HVMFS 2013:19 - Havs- och Vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten.

BOTTENFAUNA

(FREDRIK LUNDGREN)

Inledning

Undersökningar av mjukbottenfauna i södra Laholmsbukten och i Skälderviken har genomförts i NVSKKs regi sedan 1997 och sedan år 2000 av Toxicon AB.

Provtagningen år 2013 genomfördes den 6:e maj med forskningsfartyget Sabella. Två lokaler besöktes; S5 och Ly (tab. 1). Lokal Ly besöktes för 14:e året och har ersatt lokal Lx pga svårigheter att få tillräckligt med sediment vid tidigare provtagningar.

Metodik och rådata för årets undersökning presenteras i bilaga 1 och 2.

Resultat

Sediment

Årets sedimentdata samt tidigare års data som jämförelse presenteras i tabell 2.

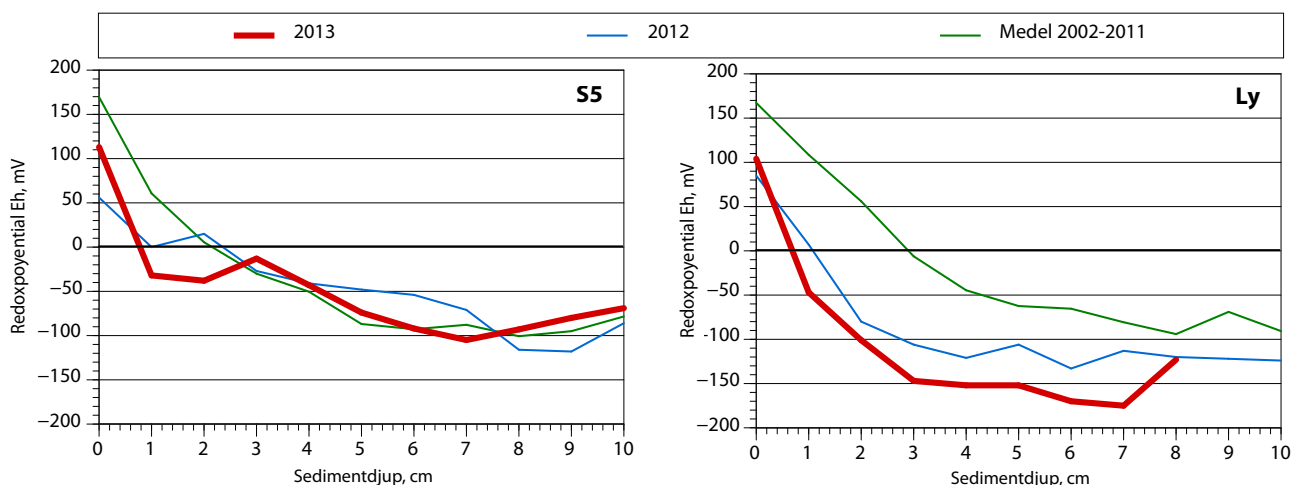
Både station S5 och Ly uppvisade normala värden för sedimentdata (tab 2); station S5 med högre organisk halt (GF) och lägre torrsubstans, och station Ly med ett sandigare sediment med lägre organiskt innehåll och högre torrsubstans. Station S5 uppvisade en tydligt försämrade syresättning med 0,8 cm oxiderat ytskikt (positiv redoxpotential) i sedimentet (fig 1). Station Ly visade på dålig syresättning av sedimentet med 0,7 cm oxiderat ytskikt.

TABELL 1. Stationernas positioner (WGS 84) och djup år 2013.

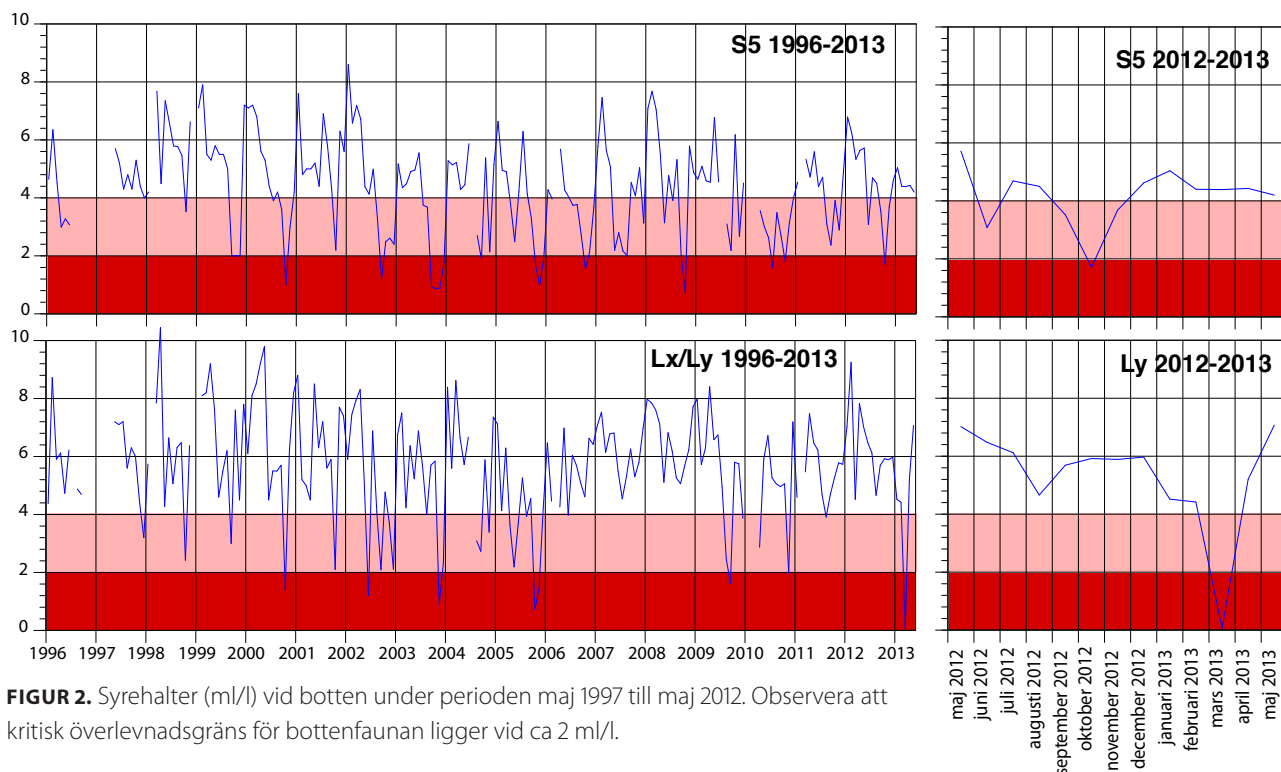
Station	Position		Djup
S5	N56° 18,930	E12° 39,130	19,3 m
Ly	N56° 28,565	E12° 49,778	14,4 m

TABELL 2. Sedimentdata för år 2013, samt data från tidigare år (TS=torrsubstans; GF=glödförlust).

Station		1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
S5	TS (%)	58,0	52,0	49,0	60,1	58,0	51,0	55,5	52,3	62,8	54,7	53,5	57,6	51,6	48,7	57,8	54,7	58,0
	GF (%)	4,9	4,7	7,9	2,8	5,0	6,1	5,3	6,2	4,3	5,9	5,4	5,3	6,1	5,6	5,1	5,2	4,5
	Oxiderat ytskikt (cm)	0-4	0-4	0-5	0-4	0-4	0-4	0-6	0-4	0-6	-	0-5	0-2	0-2	0-0,5	0-1,5	0-2,50	0-0,8
LY	TS (%)						79,0	80,1	78,5	78,5	74,9	80,4	79,5	79,1	78,3	78,3	78,4	78,6
	GF (%)						0,7	0,6	0,6	0,6	0,9	0,5	0,7	0,5	0,7	0,6	0,6	0,6
	Oxiderat ytskikt (cm)						0-7	0-9	0-4	0-7	0-3	0-4	0-1	0-3	0-4	0-2	0-1	0-0,7



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

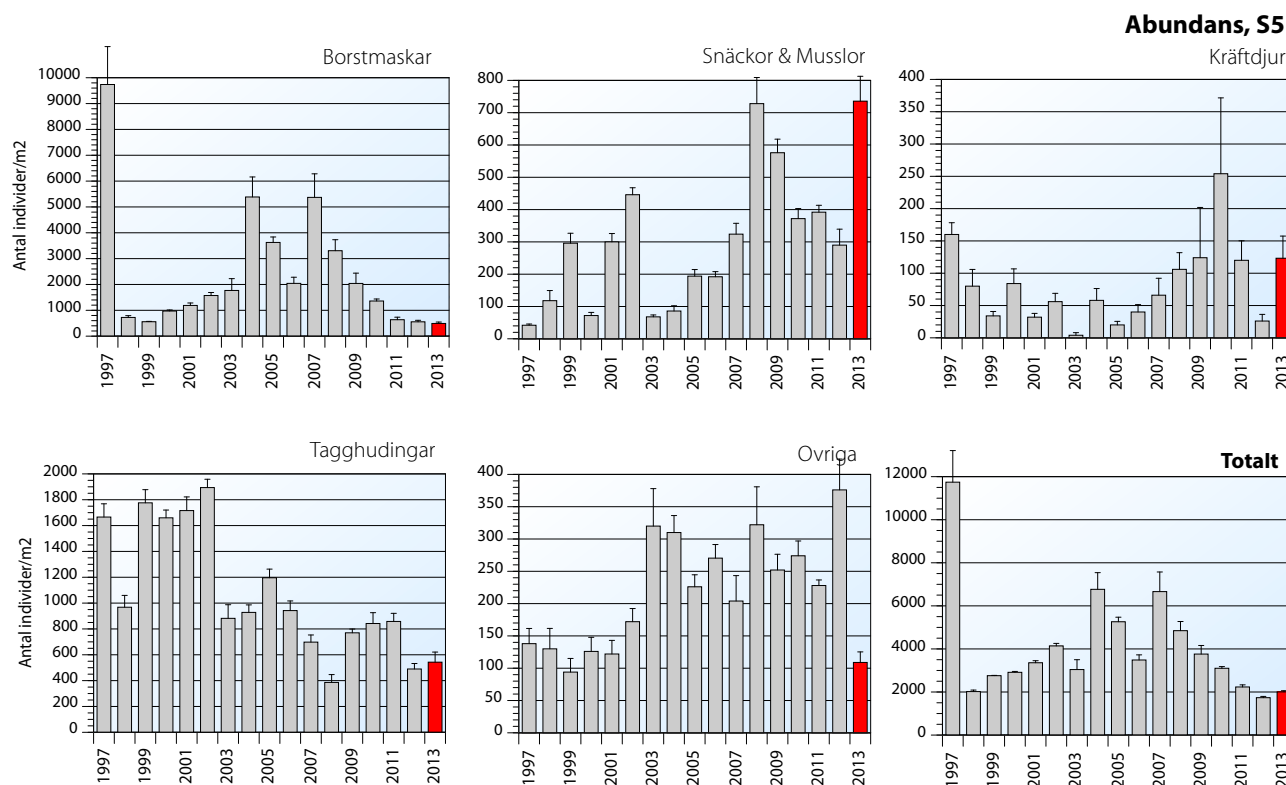


FIGUR 2. Syrehalter (ml/l) vid botten under perioden maj 1997 till maj 2012. Observera att kritisk överlevnadsgräns för bottenfaunan ligger vid ca 2 ml/l.

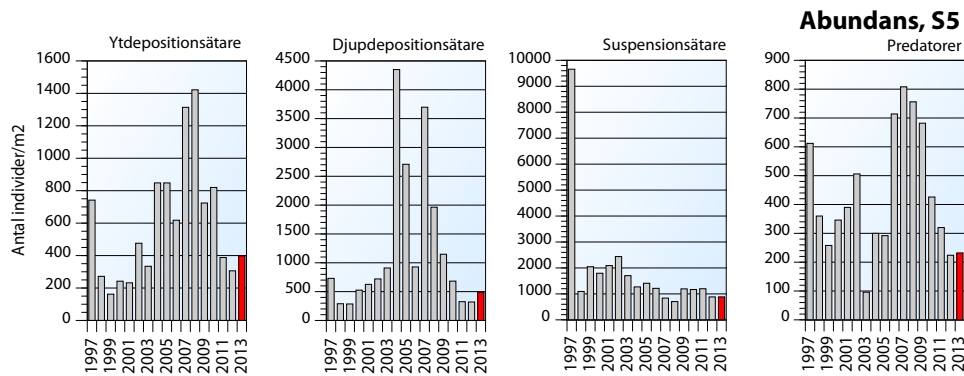
Syrehalterna på lokalerna under perioden maj-12 till maj-13 visade på försämrade syreförhållanden med observationer med akut syrebrist. Station S5 hade en lägsta syrehalt på 1,71 ml/l i oktober 2012, samt moderat syrebrist (2-4 ml/l) under juni och september-november (fig 2). Station Ly uppvisade under året som gått god syrestatus (>4 ml/l) bortsett från mars månad då bottenvattnet var i stort sett syrefritt (0,06 ml/l).

Bottenfaunan på station S5

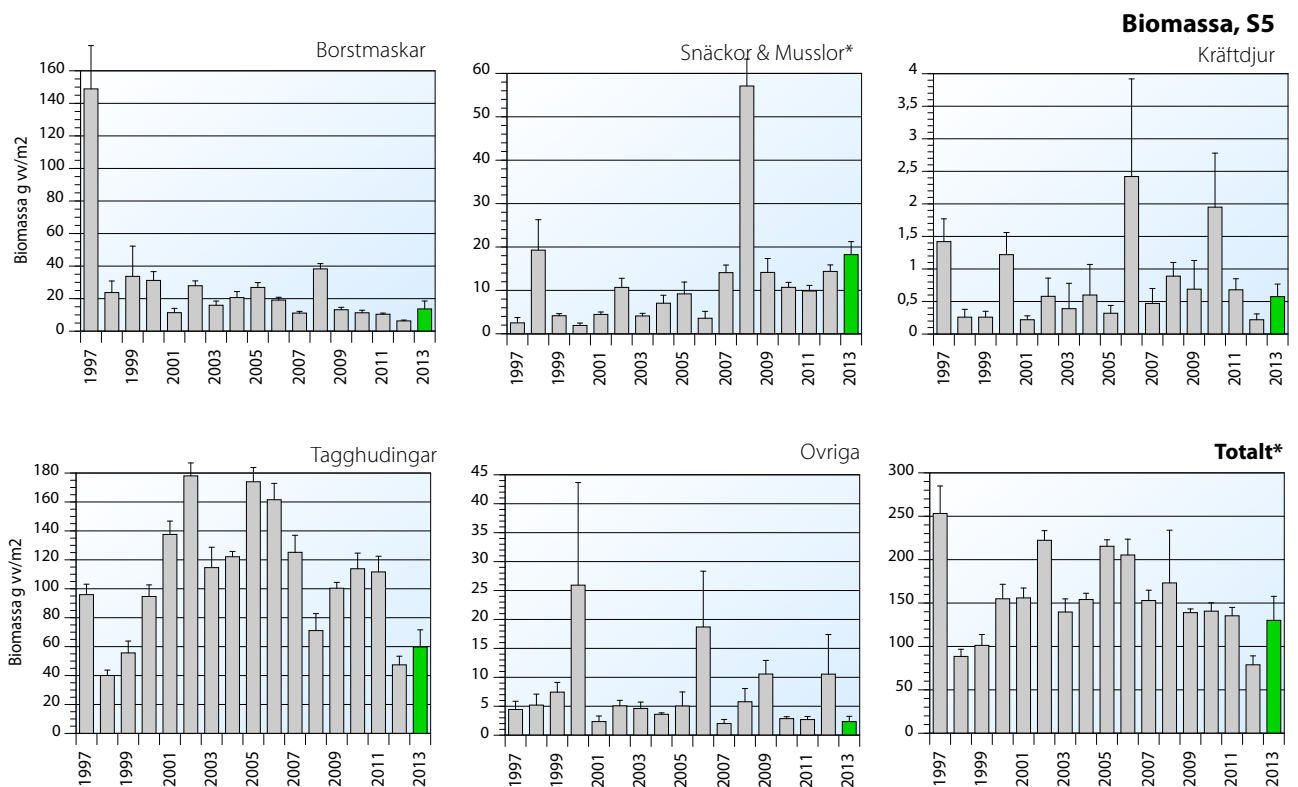
Det totala individantalet (abundansen) på station S5 visade på en svag, men icke signifikant ökning efter flera år av minskningar (fig 3). Snäckor/musslor och kräftdjur stod huvudsakligen för ökningen. Individtätheten uppvisade en svag, signifikant nedåtgående trend för hela perioden (1997-2013), men för perioden



FIGUR 3. Bottenfaunans individtäthet (abundans) på station S5 i Skälderviken. Data redovisas dels som huvudgrupper och dels som totalabundans. Observera att skalorna varierar. Felstaplarna anger standardfel.



FIGUR 4. Abundans hos bottenfaunan på station S5 i Skälderviken. Data redovisas som funktionella grupper indelat efter födovalat. Materialet presenteras dels som stapeldiagram och dels som cirkeldiagram där de funktionella gruppernas relativa abundans återges.

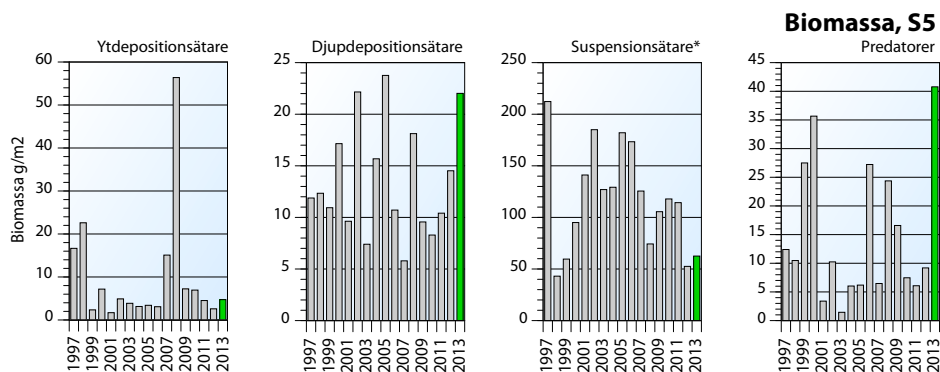


FIGUR 5. Biomassa (* exkl. musslan *Arctica islandica*) hos bottenfaunan på station S5 i Skälderviken. Data redovisas dels som huvudgrupper och dels som totalbiomassa. Observera att skalorna varierar. Felstaplarna anger standardfel.

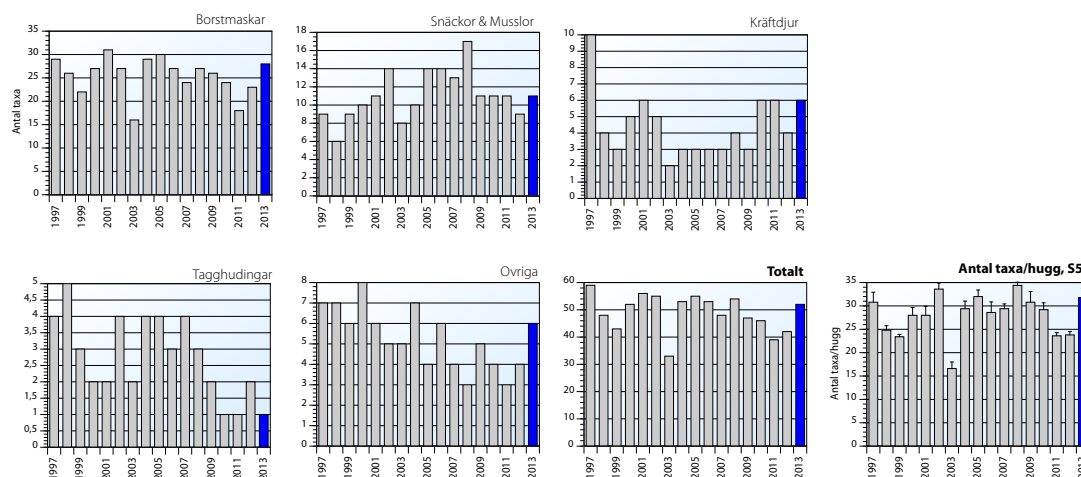
2007-2013 var trenden fortsatt tydlig och signifikant ($p < 0,001$, $R^2 = 0,68$).

Bland de olika funktionella grupperna sågs ökning-
ar bland depositionsätare, medan övriga grupper låg
oförändrade (fig 4).

Totalbiomassan (exkl. *A. islandica*) vid station S5
hade återgått till 2011 års nivå, efter 2012 års magra
resultat (fig 5). Ökningen var dock inte signifikant.
Biomassan visade på en signifikant, men mycket svag,
nedåtgående trend över hela perioden 1997-2013 och
en starkare negativ trend för perioden 2007-2013 med
moderat förklaringsgrad ($p < 0,01$; $R^2 = 0,23$).



FIGUR 6. Biomassa (* exkl. musslan *Arctica islandica*) hos bottenfaunan på station S5 i Skälderviken. Data redovisas som funktionella grupper indelat efter födoval.



FIGUR 7. Antal taxa på bottenfaunastation S5 i Skälderviken, samt antal taxa/hugg. Data redovisas i diagrammet dels som huvudgrupper och dels totalt. Observera att skalorna varierar.

De funktionella gruppernas biomassa på station S5 (fig 6) dominerades alltjämt av suspensionsätare. Ormstjärnan *Amphiura filiformis* (suspensionsätare) dominerade fortsatt biomassan (45 %).

Totalantalet taxa på station S5 har legat på en jämn nivå med drygt 50 observerade arter sedan år 2000, förutom 2003 års artfattiga resultat. 2011 och 2012 års undersökningar visade på ett lägre antal med endast på 39 taxa år 2011 och 42 taxa år 2012 (fig 7). Årets resultat visade dock på en återgång till dryga 50 arter. Medelvärde för antal funna taxa per hugg ökade signifikant gentemot fjolåret (fig 7). Inga trender kunde konstateras.

De klassiska diversitets- och jämnhetsindexen för station S5 (tab 3) uppvisade ökning jämfört med år 2012, och återspeglade faunans i stort sett oförändrade

individantal i kombination med ett ökat artantal. Shannon-Wieners index är mest känsligt för fördelningen av individer, medan Margalefs diversitetsindex visar artantalet i förhållande till abundansen. Bottenkvalitetsindex BQI hade ökat tydligt och uppvisade en mycket hög nivå för perioden. BQI är ett index som tar hänsyn till olika arters tålighet där förekomst av tåliga arter ges lägre värde jämfört med förekomst av känsligare arter. BQI diskuteras utförligare i avsnittet Tillståndsklassning.

TABELL 3. Diversitets- och jämnhetsindex, samt bottenkvalitetsindex för station S5.

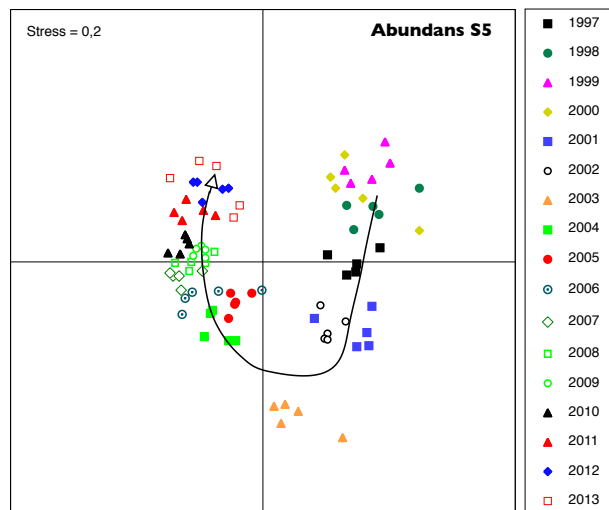
Index	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Diversitet:																	
Shannon-Wiener, H'	1,34	2,21	1,66	1,90	2,09	2,32	2,05	1,68	2,19	2,50	1,91	2,66	2,61	2,61	2,31	2,47	2,72
Margalef	6,19	6,18	5,30	6,39	6,77	6,48	3,99	5,90	6,30	6,38	5,34	6,25	5,59	5,60	4,93	5,50	6,84
Jämnhet:																	
Jämnhetsindex, J	0,33	0,57	0,44	0,48	0,52	0,58	0,59	0,42	0,55	0,63	0,49	0,67	0,68	0,68	0,63	0,66	0,69
Bottenkvalitet																	
BQI (20-percentilen)	11,54	11,14	10,71	11,31	11,62	12,08	9,27	5,75	7,93	10,46	7,10	9,52	10,37	11,05	11,15	11,07	12,10

Multivariata analyser (MDS, MultiDimensional Scaling) och klusteranalyser visade att tidsaspekten styr artsammansättningen fördelning för abundans. Varje års provtagning visade störst likhet med i tiden närliggande provtagningar. Årets data visade störst likheter med 2011 och 2012 års data vilka grupperade sig i MDS-plotten (fig 8).

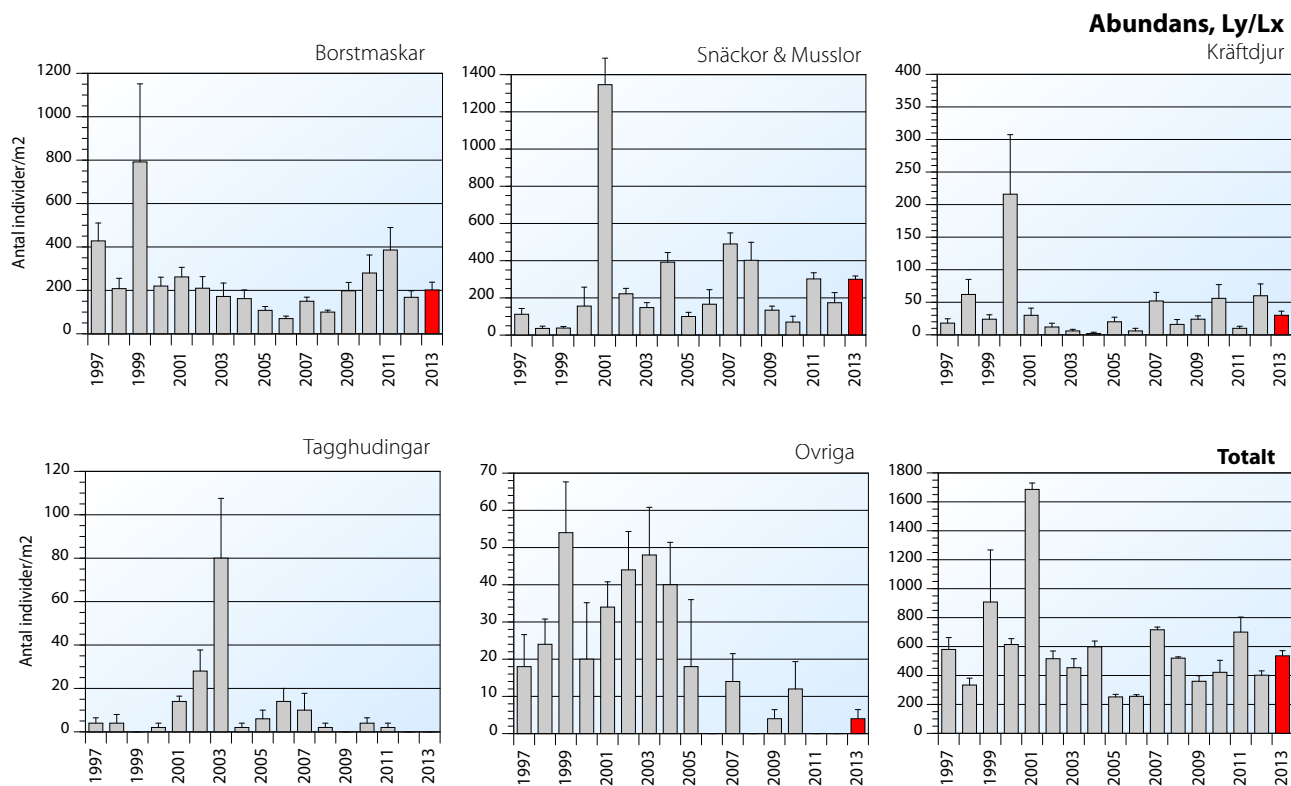
Bottenfaunan på station Ly

Individantalet (abundansen) på station Ly hade åter ökat vid årets undersökning (fig 9). Ökningen var dock ej signifikant. Musslor/snäckor sågs öka medan kräftdjur minskade. Inga trender sågs i materialet.

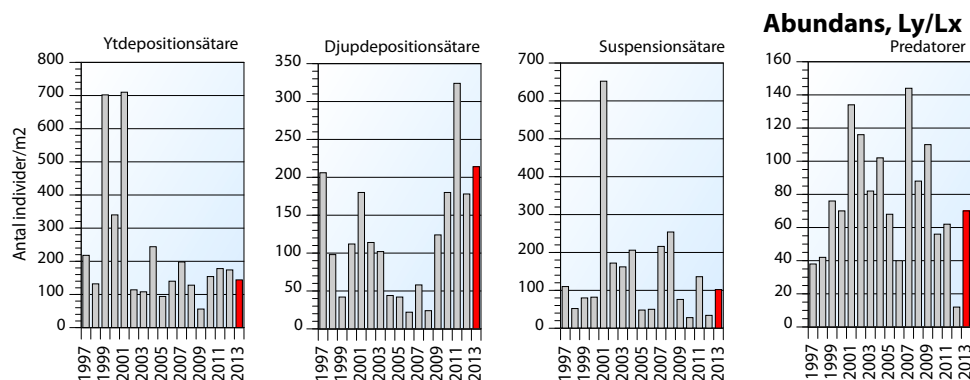
De funktionella gruppernas fördelning beträffande abundans har varierat över åren, men uppvisade vid årets undersökning på ökning hos samtliga grupper



FIGUR 8. MDS-plot (MultiDimensional Scaling) för abundans på station S5 i Skälderviken.



FIGUR 9. Abundansen av bottenfaunan på station Lx/Ly i Laholmsbukten. Data redovisas dels som huvudgrupper och dels som totalabundans. Observera att skalorna varierar. Felstaplarna anger standardfel.



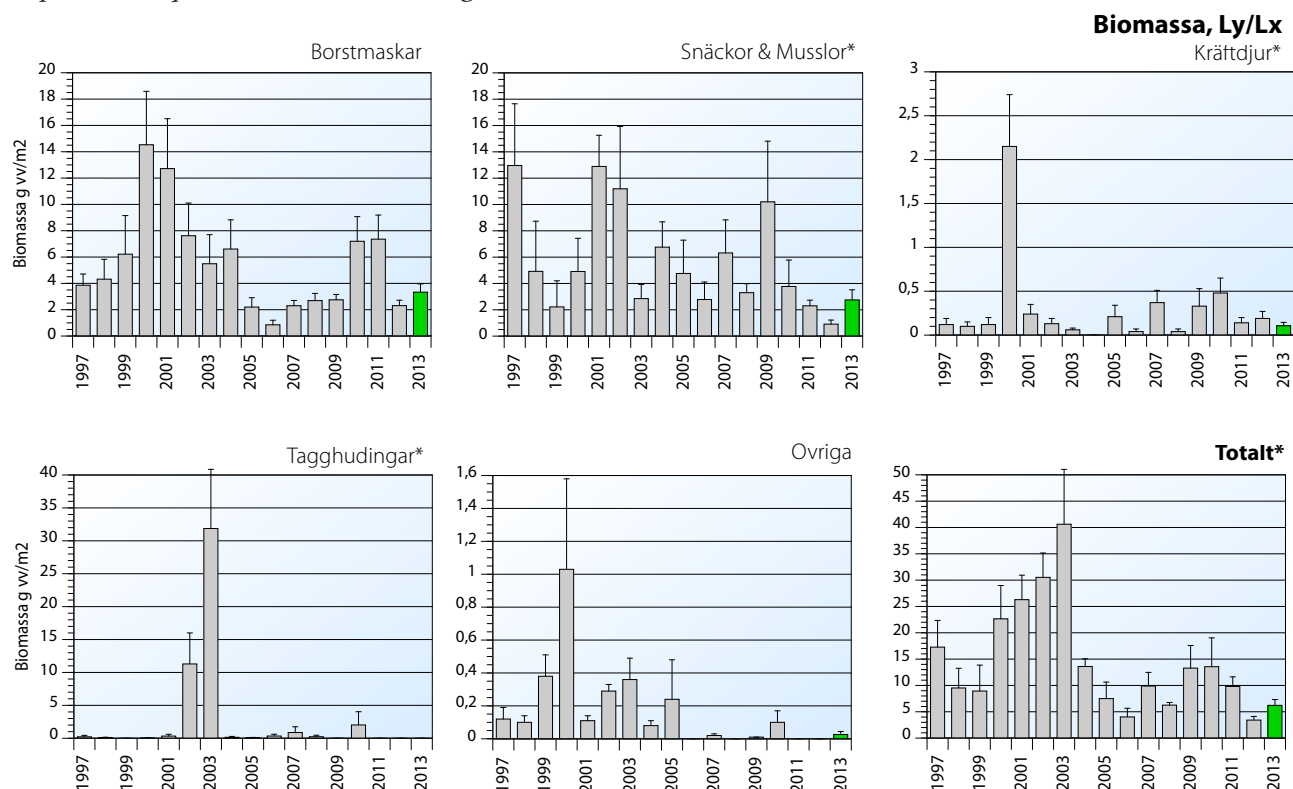
FIGUR 10. Abundans hos bottenfaunan på station Lx/Ly i Laholmsbukten. Data redovisas som funktionella grupper indelat efter födoval.

förutom ytdepositionsätare (fig 10). Djupdepositionsätare dominerade tydligt.

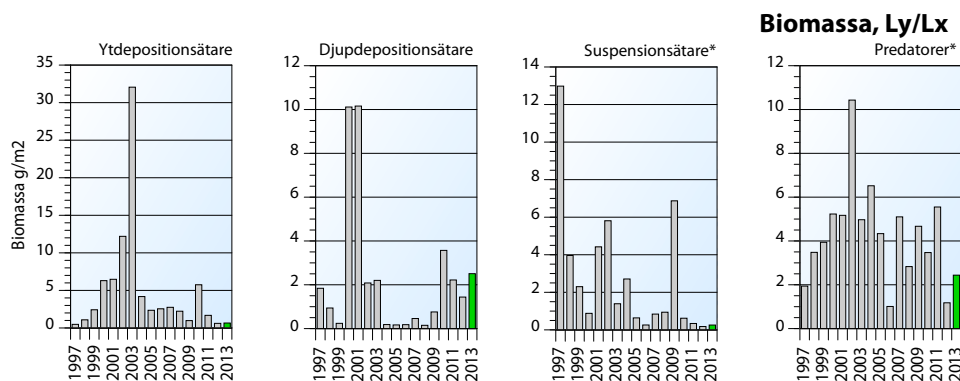
Generellt sett har skiftningarna i totalbiomassa varit stora vilket ofta berott på fynd av relativt få och förhållandevis stora individer. Sådana arter var under perioden 1997-2012 framför allt *Arctica islandica* (mussla), men även *Neptunea antiqua* (snäcka), *Pagurus bernhardus* (eremitkräfta) och *Asterias rubens* (sjöstjärna). Dessa arter saknades helt vid 2004 och 2005 års undersökningar och för att kunna göra relevanta jämförelser av biomassa har dessa arter helt tagits bort ur materialet. Den totala biomassan (exklusive *Arctica islandica* och *Neptunea antiqua* (musslor/snäckor), *Pagurus bernhardus* (eremitkräfta) och *Asterias rubens* (sjöstjärna)) visade på ökning hos djupdepositionsätare och predatorer (fig 13).

Arctica islandica (mussla) och *Neptunea antiqua* (snäcka) ökade något över det senaste året, men ej signifikant (fig 11.) Ökningar sågs hos borstmaskar och musslor & snäckor. En svag, men signifikant negativ trend sågs över hela perioden (1997-2013) ($p=0,01$, $R^2=0,11$).

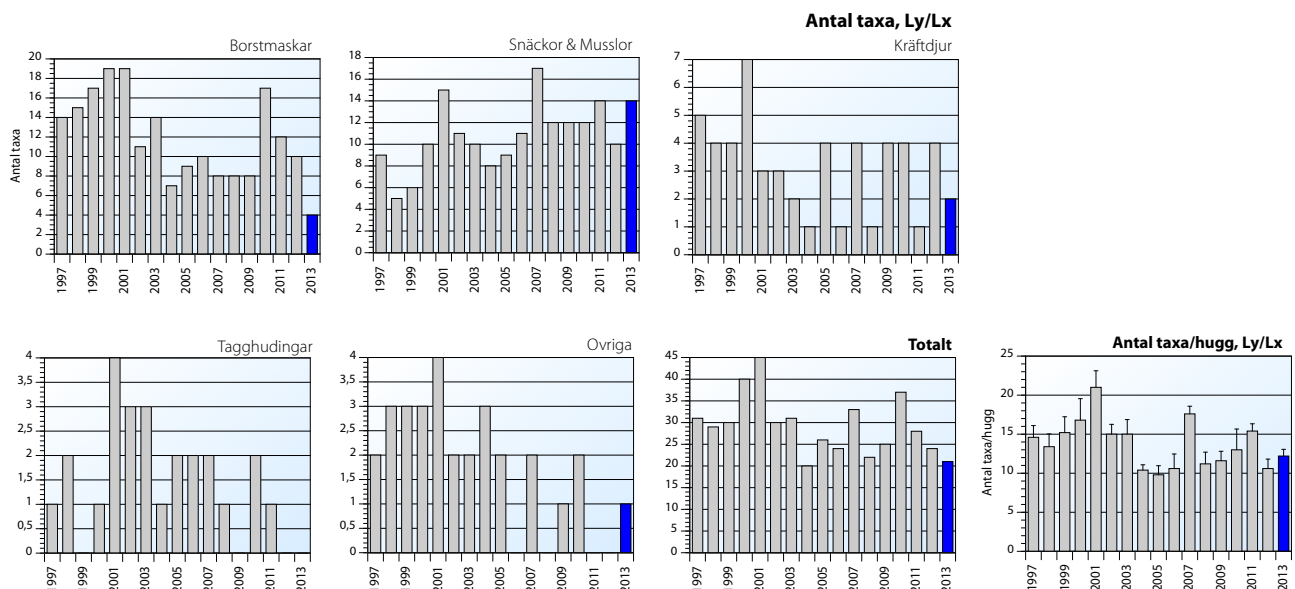
Biomassan för de funktionella grupperna (exklusive *Arctica islandica* och *Neptunea antiqua* (musslor/snäckor), *Pagurus bernhardus* (eremitkräfta) och *Asterias rubens* (tagghudingar)) visade på ökning hos djupdepositionsätare och predatorer (fig 13).



FIGUR 11. Biomassa hos bottenfaunan på station Lx/Ly i Laholmsbukten. Relativt fåtaliga, men viktmässigt helt dominerade arter har tagits bort* för att åskådliggöra förändringar i övriga arters biomassa (*Arctica islandica* och *Neptunea antiqua* (Musslor & Snäckor), *Pagurus bernhardus* (Kräftdjur) samt *Asterias rubens* (Tagghudingar)). Observera att skalorna varierar. Felstaplarna anger standardfel.



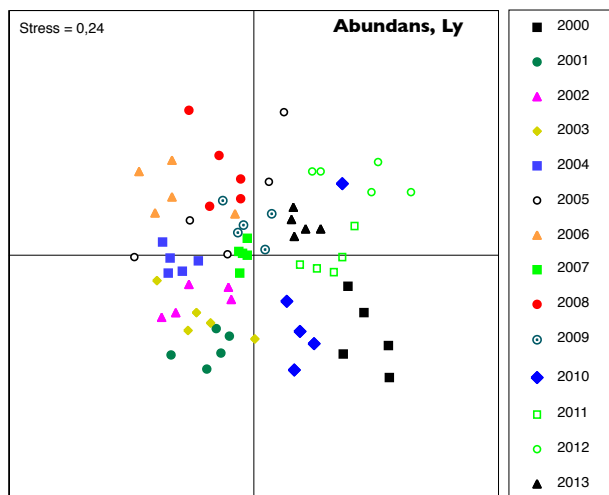
FIGUR 13. Biomassa hos bottenfaunan på station Lx/Ly i Laholmsbukten. Relativt fåtaliga, men viktmässigt helt dominerade arter har tagits bort* för att åskådliggöra förändringar i övriga arters biomassa (*Arctica islandica* och *Neptunea antiqua* (Musslor & Snäckor), *Pagurus bernhardus* (Kräftdjur) samt *Asterias rubens* (Tagghudingar)). Data redovisas som funktionella grupper indelat efter födoval.



FIGUR 14. Totalt antal taxa, samt antal taxa/hugg, på station Lx/Ly i Laholmsbukten. Data redovisas dels som huvudgrupper och dels totalt. Observera att skalorna varierar.

TABELL 4. Diversitets- och jämnhetsindex samt bottenkvalitetsindex för station Lx (1997-1999) och Ly (2000-2013).

Index	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Diversitet:																	
Shannon-Wiener, H'	2,40	2,82	2,00	2,88	2,46	2,60	2,74	2,04	2,62	2,52	2,63	2,09	2,34	2,79	2,28	2,26	2,26
Margalef	4,71	4,82	4,26	6,07	5,92	4,64	4,90	2,97	4,52	4,15	4,87	3,36	4,06	5,96	4,12	3,84	3,18
Jämnhet:																	
Jämnhetsindex, J	0,70	0,84	0,59	0,78	0,65	0,76	0,80	0,68	0,80	0,79	0,75	0,68	0,73	0,77	0,68	0,71	0,74
Bottenkvalitet:																	
BQI	9,01	6,74	9,47	6,67	9,00	8,21	6,70	7,25	5,17	6,65	7,59	5,61	5,70	5,71	6,49	5,37	6,22



FIGUR 15. MDS-plot (MultiDimensional Scaling) för abundans på station Lx/Ly under perioden 1997-2013. Även de ingående replikatens totala likhet visas..

Antal taxa på station Ly hade vid årets undersökning minskat för fjärde året i rad till låga 21 arter. Medelantalet arter per hugg hade dock ökat något men ej signifikant. Den signifikant nedåtgående trenden stärktes något ($p=0,002$, $R^2=0,11$).

Shannon-Wieners index låg oförändrat och Margalefs index minskade gentemot fjolåret och Jämnhetsindex hade ökat marginellt (tab. 4). Bottenkvalitetsindex minskade ökade jämfört med fjolåret (se Tillståndsklassning).

Multivariata analyser (MDS, MultiDimensional Scaling) och klusteranalyser visade på svaga grupperingar samt större spridning i materialet jämfört med station S5 (fig 15).

Diskussion

Station S5

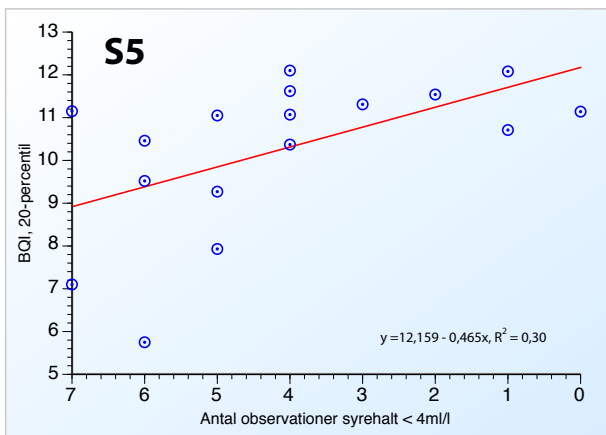
Redoxanalysen på station S5 visade på 0,8 cm syresatt sedimentskikt, vilket är en tydlig försämring jämfört med 2012 och klart sämre än genomsnittet för 2002-2011. Syresituationen ovan botten i bottenvattnet var under det gångna året något sämre jämfört med 2012. 4 noteringar med bottenrehalter under 4 ml/l varav en observation under den kritiska gränsen på 2 ml/l. I övrigt låg sedimentets organiska innehåll på en för stationen normal nivå.

Både individantal och biomassa visade vid årets undersökning på svaga, icke signifikanta ökningar jämfört med år 2012. Detta bröt de senaste årens upprepade minskningar. Den tåliga borstmasken *C. capitata* var fortsatt fåtalig (7 individer/m²). Ökningen i biomassa berodde till stor del på en återhämtning hos den dominerande ormstjärnan *Amphiura filiformis*. Arten betraktas som medeltålig, men inverkar troligen positivt på övrig fauna pga att den bidrar till omlagring av ytsediment genom grävning. Arten är en karaktärsart för stationens botten typ och en återhämtning tyder på förbättrade förhållanden sett över hela det gångna året. Trots svaga ökningar hos individantal och biomassa sågs fortsatt svaga, men signifikant, nedåtgående trender för dessa parametrar, särskilt i den senare delen av perioden (2007-2013). Artantalet hade ökat tydligt vilket får anses vara gynnsamt.

Bland de olika födosöksgrupperna (funktionella grupper) sågs generella ökningar.

Samtliga klassiska index ökade, och låg på höga nivåer hela perioden (1997-2013). De tre senaste årens totala sammansättning av förekommande arter och deras individantal visade sig ligga tätt samlat vid MDS-analysen, något förskjutet från de sju föregående årens abundansdata.

Station S5 uppvisade ett resultat med svagt ökande



FIGUR 16. Linjär regression av sambandet mellan antal observationer av bottenrehalter understigande 4 ml/l och modifierat BQI (botte kvalitetsindex). Regressionen är signifikant ($p < 0,05$). Linjens ekvation samt regressionskoefficient (R^2) presenteras.

parametrar över det senaste året, men svaga negativa trender i tid. Det har tidigare varit svårt att koppla faunaresultaten till övriga stödparametrar såsom redoxpotential, glödförlust och vattenrehalter vid botten. Syresituationen i sedimentet hade försämrats avsevärt jämfört med året dessförinnan. En del av förklaringen till dessa motstridiga uppgifter beror på för låg upplösning i provtagningsfrekvens (för få observationer) av mätdata framför allt för bottenrehalter. Fortfarande har vi ingen aning om hur långvariga syrebristsituationer bottenfaunan utsätts för. Sedimentet syresättning (rdox) mäts endast 1 gång om året och syrehalt i bottenvattnet mäts en gång per månad. Däremellan saknas information. När man studerade antalet observationer under ett helt år med syrehalter i bottenvattnet under 4 ml/l och jämförde detta med bottenkvalitetsindex (BQI) sågs ett signifikant samband (fig. 16). I jämförelse med att bara se till hur lågt ett syreminimum är ger denna jämförelse ett visst mått av hur omfattande syrebristsituationerna har varit i tid.

Sammantaget uppvisade station S5 en bottenfauna med svagt ökande individantal och biomassa, och ett artantal som i år får betecknas som högt för denna station. Den dominerande karaktärsarten *Amphiura filiformis* (ormstjärna) hade återhämtat sig något. Syresituationen i bottenvattnet under det gångna året visade på en relativt ansträngd situation med påvisad akut syrebrist vid ett tillfälle. Redoxmätningar visade på en tydligt försämrad syresättning ner i sedimentet. Sedimentet uppvisade i övrigt på normala förhållanden.

Station Ly

Botten på station Ly är av typen transportbotten, med ett relativt grovt sediment och lägre organisk halt. Syresituationen i bottenvattnet var allmänt sett god, men en observation gjordes i mars, då bottenvattnet var i det närmaste syrefritt (0,06 ml/l). Hur långvarigt det kraftiga syreminimum varade vet vi ej, men månaden därpå var syrehalten på en god nivå igen. Syresättningen av sedimentet hade försämrats ytterligare till 0,7cm syresatt ytsediment.

Både individantal och biomassa ökade svagt. Och ökningar sågs hos samtliga grupper förutom hos kräftdjuren. Generellt ökade alla födosöksgrupperna något i både individantal och biomassa.

Artantalet hade minskat ytterligare till låga 21 arter totalt, vilket får betraktas som i lågt, men antal taxa per hugg ökade något.

Samtliga index minskade eller låg oförändrat över det senaste året på relativt låga nivåer.

Resultaten på station Ly tyder på fortsatt tillbakagång jämfört med år 2010-2012. Färre arter samt sämre syresättning av sedimentet indikerar vissa påfrestningar på bottenmiljön. BQI (se nedan) ökade något vilket ej var samstämmigt med övriga resultat. Inga trender

kunde utläsas ur det relativt varierade materialet.

Sammantaget visade faunan vid station Ly på svagt ökande individantal och biomassa vid 2013 års undersökning, men minskat artantal. De känsligare kräftdjuren minskade och klassiska index minskade. Redoxmätningar visade på ytterligare försämrade syresättning av sedimentet, och ett kraftigt syreminimum i bottenvattnet observerades.

Tillståndsklassning

I "Naturvårdsverkets föreskrifter och allmänna råd om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten" (NFS 2008:1) anges en modell för bedömning av tillstånd hos bottenfaunasamhällen. Olika arter har tilldelats olika "känslighetsvärden" där arter som är vanliga i störda områden fått låga känslighetsvärden och arter som bara förekommer i ostörda områden har fått höga känslighetsvärden. Utifrån de olika arternas känslighetsvärden samt deras individantal kan ett bottenkvalitetsindex räknas fram för stationen. Varje stationsmedelvärde i ett vattenområde skall sedan vägas samman i ytterligare en beräkningsformel för att få fram 20-percentilen för indexet (gränsen mellan de undre 20 % av värdena och övriga 80 % av värdena). Denna 20-percentil avläses sedan mot givna intervall som svarar mot olika status.

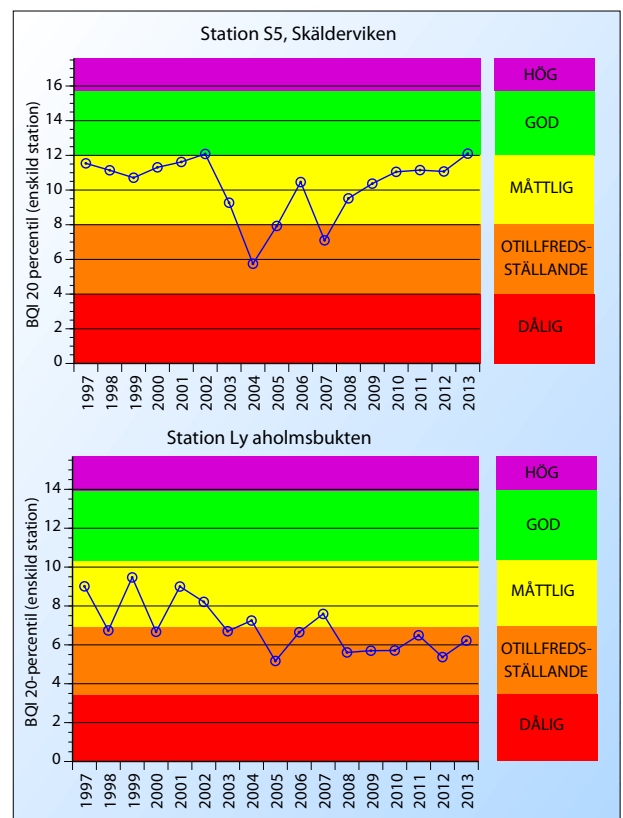
Problemet med föreliggande undersökning är att endast en station per vattenområde ingår i undersökningen; station S5 som ligger i Skälderviken och station Ly i Laholmsbukten. Detta innebär att den nya bedömningsmodellen inte kan användas fullt ut eftersom man endast får ett stationsmedelvärde per vattenområde. Jag har ändå valt att göra bedömningen men då på de olika replikatens indexvärden. Detta ger fem värden per år att beräkna 20-percentilsvärde på. Modellen ger oss då en uppfattning om förändringar över tid, dvs. om stationernas status förbättras eller tvärtom. Statusklassningarna får ses som något ungefärliga då alla kriterier för modellen inte uppfyllts.

Station S5 har förbättrats ytterligare till "god" status efter 2007 års nedgång till "otillfredsställande" status. Station Ly uppvisade bottennotering år 2005, förbättrades sedan successivt för att vid 2008 års undersökning åter försämrades till "otillfredsställande" status (fig 17). 2013 års undersökning resulterade i ett höjt BQI, men med fortsatt status som "otillfredsställande". Det förhållandevis låga BQI-indexet återspeglar artsammansättningen, där förhållandevis få "känsliga" arter påträffats på stationen. Stationer med sandbotten, såsom Ly, uppvisar generellt lägre artantal jämfört med bottnar med finare, organogenare sediment och hamnar ofta lägre i tillståndstatus.

För en bättre bedömning av klassningen bör man titta lite på andra förutsättningar såsom vattenomsättning och lägsta syrehalter i bottenvattnet. Både S5 och

Ly ligger i områden med god vattenomsättning och innehåller vattenomsättningsklass 1 (0-9 dygns omsättningsstid) enligt Naturvårdsverket (NV), vilket inverkar positivt på bottenfaunan.

Tittar man vidare på syreminima i bottenvattnet under perioden maj 2012 till maj år 2013, dvs ett år innan provtagningen skedde, ser man att station S5 hade en period med låga halter från september till november på 1,7-3,68 ml/l. Totalt gjordes fyra observationer med halter under 4,0 ml/l på station S5, men halterna låg generellt bara strax ovanför 4 ml-gränsen. Station Ly uppvisade relativt goda syreförhållanden förutom ett syreminimum på endast 0,06 ml/l. I övrigt gjordes inga observationer med halter under 4,0 ml/l på station Ly. Hur mycket stationens bottenfauna har påverkats av den låga observationen i mars är oklart. Station S5 och station Ly visade på något försämrade förhållanden i bottenvattnet. Återkommande låga syrehalter i bottenvattnet utgör ett ständigt hot med risk för skada på faunan.



FIGUR 17. Bottenkvalitetsindex (BQI) beräknat på de enskilda stationerna S5 och Ly, beräknat enligt NFS 2008:1. Eftersom statusbedömningsmodellen förutsätter att flera olika stationmedelvärden används i ett vattenområde får bedömningen ses som ungefärlig och kanske i högre grad utgöra en indikator på förbättringar/försämringar i bottenfaunasamhällenas tillstånd. Punkterna anger gränsen för den sk 20-percentilen vilken gäller för fastställande av status.

Sammanfattning

Station S₅ uppvisade en bottenfauna med svagt ökande individantal och biomassa, och ett artantal som i år får betecknas som högt för denna station. Den dominerande karaktärsarten *Amphiura filiformis* (ormstjärna) hade återhämtat sig något. Syresituationen i bottenvattnet under det gångna året visade på en relativt ansträngd situation med påvisad akut syrebrist vid ett tillfälle. Redoxmätningar visade på en tydligt försämrad syresättning nere i sedimentet. Sedimentet uppvisade i övrigt på normala förhållanden. Stationens status förbättrades till "god" med underlag av bedömningsmodellen med bottenkvalitetsindex (BQI).

Faunan vid station Ly visade på svagt ökande individantal och biomassa vid 2013 års undersökning, men minskat artantal. De känsligare kräftdjuren minskade och klassiska index minskade. Redoxmätningar visade på ytterligare försämrad syresättning av sedimentet, och ett kraftigt syreminimum i bottenvattnet observerades. Stationens status bedömdes fortsatt som "otillfredsställande" med underlag av bedömningsmodellen med bottenkvalitetsindex (BQI).

Referenser

- Blomqvist, M., Cederwall, H., Leonardsson, K., Rosenberg, R., 2006, "Bedömningsgrunder för kust och hav. Bentiska evertebrater. 2006", Rapport till Naturvårdsverket 2006-03-21.
- Bondesen, P., 1975, "Danske havsnegle", Natur og Museum 16. årgang nr. 3-4.
- Bondesen, P., 1984, "Danske Havmuslinger", Natur og Museum 23. årgang nr. 2.
- Enckell, P.H., 1980 och 1998, "Kräftdjur", Knud Graphic Consult, Odense.
- Forssman, B., 1972, "Bestämningsschema för Östersjöns märslor. Komplement till Zoologisk revy 1972.", kompendium.
- Göransson P., 1997, "Bottenfaunan i Skälderviken, södra Laholmsbukten och längs Hallandskusten 1997", Rapport till länsstyrelsen i Hallands län och Nordvästskånes kustvattenkommitté.
- Göransson P., 1998, "Bottenfaunan i Skälderviken, södra Laholmsbukten och längs Hallandskusten 1998", Rapport till länsstyrelsen i Hallands län och Nordvästskånes kustvattenkommitté.
- Göransson P., 1999, "Bottenfaunan i Skälderviken, södra Laholmsbukten och längs Hallandskusten 1999", Rapport till länsstyrelsen i Hallands län och Nordvästskånes kustvattenkommitté.
- Göransson P., 2000, "Bottenfaunan längs Hallandskusten 2000", Rapport till länsstyrelsen i Hallands län .
- Hansson, H.G., 1998, "Sydkandinaviska marina flercelliga evertebrater utgåva 2", Publikation 1998:4 Länsstyrelsen i Västra Götalands län, Miljöavdelningen.
- Hayward, P.J. & Ryland, J.S. (eds.), "Handbook of the Marine Fauna of North-West Europe", 1995, Oxford University Press.
- Josefson, A.B., 1986, "Temporal heterogeneity in deep-water soft-sediments benthos -an attempt to reveal temporal structure.", Estuarine, Coastal and Shelf Science 23: 147-169.
- Kirkegaard, J.B., 1992, "Havbørsteorme I", Danmarks Fauna nr. 83, Vinderup Bogtrykkeri A/S, Vinderup.
- Kirkegaard, J.B., 1996, "Havbørsteorme II", Danmarks Fauna nr. 86, Vinderup Bogtrykkeri A/S, Vinderup.
- Naturvårdsverket, 1999, "Bedömningsgrunder för miljökvalitet, Kust och Hav", Rapport 4914, Almqvist & Wiksell Tryckeri, Uppsala.
- Sokal, R.R. & Rohlf, F.J., 1987, "Introductions to Biostatistics", W.H. Freeman and Company, New York.
- Toxicon AB, 2001, "Undersökningar i Skälderviken och södra Laholmsbukten", Årsrapport 2000, Nordvästskånes Kustvattenkommitté.
- Toxicon AB, 2002, "Undersökningar i Skälderviken och södra Laholmsbukten", Årsrapport 2001, Nordvästskånes Kustvattenkommitté.
- Toxicon AB, 2003, "Undersökningar i Skälderviken och södra Laholmsbukten", Årsrapport 2002, Nordvästskånes Kustvattenkommitté.
- Toxicon AB, 2004, "Undersökningar i Skälderviken och södra Laholmsbukten", Årsrapport 2003, Nordvästskånes Kustvattenkommitté.
- Toxicon AB, 2005, "Undersökningar i Skälderviken och södra Laholmsbukten", Årsrapport 2004, Nordvästskånes Kustvattenkommitté.
- Toxicon AB, 2006, "Undersökningar i Skälderviken och södra Laholmsbukten", Årsrapport 2005, Nordvästskånes Kustvattenkommitté.
- Toxicon AB, 2007, "Undersökningar i Skälderviken och södra Laholmsbukten", Årsrapport 2006, Nordvästskånes Kustvattenkommitté.
- Toxicon AB, 2008, "Undersökningar i Skälderviken och södra Laholmsbukten", Årsrapport 2007, Nordvästskånes Kustvattenkommitté.
- Toxicon AB, 2009, "Undersökningar i Skälderviken och södra Laholmsbukten", Årsrapport 2008, Nordvästskånes Kustvattenkommitté.
- Toxicon AB, 2010, "Undersökningar i Skälderviken och södra Laholmsbukten", Årsrapport 2009, Nordvästskånes Kustvattenkommitté.
- Toxicon AB, 2011, "Undersökningar i Skälderviken och södra Laholmsbukten", Årsrapport 2010, Nordvästskånes Kustvattenkommitté.
- Toxicon AB, 2012, "Undersökningar i Skälderviken och södra Laholmsbukten", Årsrapport 2011, Nordvästskånes Kustvattenkommitté.
- Toxicon AB, 2013, "Undersökningar i Skälderviken och södra Laholmsbukten", Årsrapport 2012, Nordvästskånes Kustvattenkommitté.
- Rosenberg, R., Blomqvist, M., Nilsson, H.C., Cedervall, H., Dimming, A., 2004, "Marine quality assessment by use of benthic species-abundance distributions: a proposed protocol within the European Union Water Framework Directive.", Marine Pollution Bulletin 49, pp 728-739.

BILAGA 1

Undersökningar i Skälderviken och södra Laholmsbukten

Material och metoder, statistikbeskrivningar samt kvalitetssäkring för undersökningar år 2013

HYDROGRAFI

Provtagning och bearbetning

Hydrografiprovtagning utfördes i huvudsak första veckan i varje månad under perioden januari-december 2013. Följande stationer provtogs vid varje tillfälle (Tab. 1). Undantaget var Si-2 som provtogs vid 6 tillfällen (januari, mars, juni-september). Positionering skedde med GPS och ekolod.

TABELL 1. Provtagningspositioner (WGS-84) och djup.

Station	Latitud	Longitud	Djup, m
LX	N56 29,08	E12 46,73	14
SS	N56 18,93	E12 39,13	20
Si-2	N56 16,72	E12 48,64	8

Provtagningsfartyg var Toxicons egen provtagningsbåt med undantag för januari och mars då fiskebåten Falken användes. Ansvariga för provtagning var FM Fredrik Lundgren och FK Weste Nylander.

Inför varje provtagning har försöksprotokoll upprättats innehållande syfte, metoder, provstation/provdjup, tidsperiod, analyser samt rapportansvar. Kontroller och kalibreringar av instrument har löpande protokollförts och kontrollerats av QA-ansvariga enligt GLP (Good Laboratory Practice) och ackrediterade rutiner.

Vattenprover togs med Ruttner vattenhämtare (5 liters) på var 5:e meter, samt 0,5 m ovan botten. Prover överfördes till sköljda polyetenflaskor, och för syrehalten, till kalibrerade Winkler-flaskor. Winkler-prover fixerades i fält, direkt efter provtagning och förvarades mörkt och nedsänkta i vatten i 5° C fram till analys, vilken skedde inom 5 dagar enligt Unesco 1983.

Vattentemperaturen mättes direkt vid provtagningen med en i vattenhämtaren monterad och kalibrerad termometer. Längs hela vattenpelaren mättes dessutom temperatur och salthalt med en CTD (SAIV SD 204). Salthalten bestämdes även på laboratoriet i samtliga vattenhämtparterprover med konduktivimeter. Instrumentet kontrollerades och kalibrerades vid behov inför varje provtagning mot kända konduktivitetsstandarder (Reagecon). Salthalten anges i PSU (Practical Salinity Units) vilket är en "praktisk" enhet och motsvarar salthalten i ‰ (promille). Syrehalten bestämdes enligt Winkler i kalibrerade Winkler-flaskor från samtliga provtagningsdjup på samtliga stationer. Syrehalten anges i ml/l (=mg/l/1,429) och syremättnadsgraden i %. Vid varje analys kontrollerades titern på använd tiosulfatlösning.

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

Prover för kemisk analys förvarades efter provtagning mörkt och svalt. Prover för fosfat- och totalfosforanalys fixerades inom 5 timmar med 4 M svavelsyra och levererades till ackrediterat analyslaboratorium inom 24

timmar efter provtagning. Kemisk analys utfördes av Vattenlaboratoriet, Malmö enligt följande metoder:

PO ₄ -P	SS 02 81 26-2
Total-P	SS 02 81 27-2
NO ₂ +NO ₃ -NSA	9106-NO ₃
Total-N	SS 02 81 31/SA 9106-NO ₃
Kisel-Si	FAO Technical paper no 137 part 1

Alla närsaltvärden redovisas i µM, vilket anger antalet molekyler och möjliggör en direkt jämförelse mellan ämnena i motsats till viktangivelsen µg/l. För omräkning av mol till gram multipliceras molvärdet med respektive molvikt för fosfor, kisel, kväve och kol (31, 28, 14, respektive 12).

Klorofyll-prover filtrerades inom 6 timmar efter provtagning på GF/F-filter. Filterna förvarades därefter mörkt i rumstemperatur i 24 timmar varefter filtren frystes. Klorofyll a analyserades enligt en modifierad metod av Edler (Baltic Marine Biologists no. 5, 1979) och SS 028170. Modifieringen innebar att 95% etanol användes som extraktionsmedel istället för aceton eller metanol. Proverna extraherades i 20 timmar, innan de centrifugerades. Proven analyserades sedan vid en våglängd (monokromatiskt) i spektrofotometer. Klorofyll a redovisas i µg/l.

Samtliga månadsdata har löpande jämförts med tidigare värden (max, min, medel, SD). Förekommande avvikande värden har omanalyserats, och vid behov försetts med kommentar i databladet. Månadsvärden har rapporterats varje månad till Nordvästskånes kustvattenkommitté, länsstyrelsen i Skåne län och till databasvärden SMHI.

Statistik

I föreliggande rapport har värdena för 2013 jämförts mellan stationer och med perioden 1994-2012.

Vidare har en bedömning gjorts enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten (HVMFS 2013:19) med avseende på ytvatten för närsaltsnivåer, siktdjup, klorofyll och för bottenvattnet avseende syrenivåer. Klassning har gjorts för samtliga tre stationer för 0-10 m (för syre används bottenvattnetsvärden). Klasser enligt tabell 2 har använts.

TABELL 2. Klassningssystem enligt HVMFS 2013:19.

Siffer- och färgkodning	Klassningsstatus
1 (blå)	Hög
2 (grön)	God
3 (gul)	Måttlig
4 (orange)	Otillfresställande
5 (röd)	Dålig

VÄXTPLANKTON

Provtagning

Växtplanktonprover har tagits månatligen i samband med hydrografi-provtagning 2013 på station S5 (se hydrografi för position). Stationen ligger i öppningen av Skälderviken.

Provtagningsfartyg var Toxicons egen provtagningsbåt med undantag för januari och mars då fiskebåten Falken användes. Ansvariga för provtagning var FM Fredrik Lundgren och FK Weste Nylander.

Planktonprover togs 0-10 m med en 10 m slang, försedd med krankopplingar med en tyngd i nedersta kranen. Vid provtagning sänktes slangen, med öppna kranar, ned till 10 m varefter kranarna stängdes efterhand som slangen halades upp. Slanginnehållet tömdes i ett plastkärl och efter omskakning överfördes delprov till planktonflaska (50-100 ml polyetenflaskor). Samtliga prover fixerades ombord på provtagningsfartyget med surgjord Lugols lösning och förvarades mörkt efter fixeringen.

Ett kvalitativt prov togs dessutom för att få en bättre bild av artsammansättningen. Denna provtagning utfördes med en växtplanktonhäv med maskstorleken 10 µm. Håven drogs genom vattenpelaren, 0-10 m, under ca 5 minuter. Håvprovet överfördes till polyetenflaska och artbestämdes färskt på laboratorium. Fotografering av levande växtplankton gjordes löpande av speciellt intressanta prover. Prover fixerades därefter med 4% formalin.

Bearbetning

Analys av prover utfördes enligt Utermöhl (1958) med ett omvänt faskontrastmikroskop, modell Olympus IX51. Dominerande arter identifierades och kvantifierades

rades samt storleksbestämdes. Enstaka förekommande arter, <100 celler/liter, betecknades med "1" i artlistor. Arter mindre än 15 µm kunde ofta inte identifieras till art eller släkte. De kvantifierades istället i grupper, i.e. 3-6, 6-10 och 7-12 µm. Giftiga eller potentiellt giftiga arter har speciellt beaktats vid genomgång av färska och fixerade prover. Vidare noterades totala antalet ciliater (encelliga djurplankton) och individer artbestämdes om möjligt. I artlistorna angavs cellantalet i celler/liter, biovolymen i mm³/liter och biomassan i µg kol/liter.

Vidare har en bedömning gjorts enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten (HVMFS 2013:19) med avseende på biovolymen under juni-augusti samt sambedömning biovolym och klorofyll a.

Analys av prover skedde inom 2-3 veckor efter provtagning. Analyser utfördes av FD Per Olsson. Preliminära resultat redovisades vid telefonkonferenser med Informationscentralen för Västerhavet.

Slutliga månadsresultat skickades till Nordvästskånes kustvattenkommitté, länsstyrelsen i Skåne och databasvärden SMHI inom 30 dagar efter provtagning.

MAKROALGER

Makroalgernas utbredning och biomassa har studerats på tre lokaler längs Skånes nordvästkust vid ett tillfälle per år sedan augusti 1996 (Toxicon 1996, PAG 1997, 1998, 1999 och Toxicon 2000-12). De besökta lokalerna ligger vid Arild, Ramsjöstrand och Hovs Hallar. Provtagningen utfördes genom dykning längs en profil vinkelrätt ut från en bestämd punkt på land. Från och med 2001 tas inga prover för bestämning av biomassa, utan endast täckningsgrad bestäms.

Beskrivning av lokaler

Arild

Profilen drogs vinkelrätt från stranden (riktning 0°) med utgångspunkt i N56 16,653, O12 34,264 (WGS-84). Transekten utgick från badbryggan vid Tussan (Fig. 1) och sträckte sig ca 130 m från land ned till 14 m djup (Fig. 2) där mjukbotten började. Lokalen besöktes den 18 september.

Ramsjöstrand

Profilen drogs vinkelrätt från stranden med utgångspunkt i N56 23,074, O12 39,559 (WGS-84). Transekten

utgick strax väster om hamnen i Ramsjöstrand (Fig. 3) och sträckte sig i 190° riktning ca 200 m från land ned till 4 m djup (Fig. 4). Botten bestod omväxlande av sten av varierande storlek och grusbotten. Lokalen besöktes den 26 september.

Hovs Hallar

Profilen drogs vinkelrätt från stranden med utgångspunkt i N56 28,073, O12 42,018 (WGS-84) i riktningen 254°. Transekten utgick från en större sten (Fig. 5) och sträckte sig ca 60 m från land ned till 4 m djup (Fig. 6). Botten bestod av sten i varierande storlek tills sanden dominerade vid 4 m djup. Lokalen besöktes den 25 september.

Provtagning

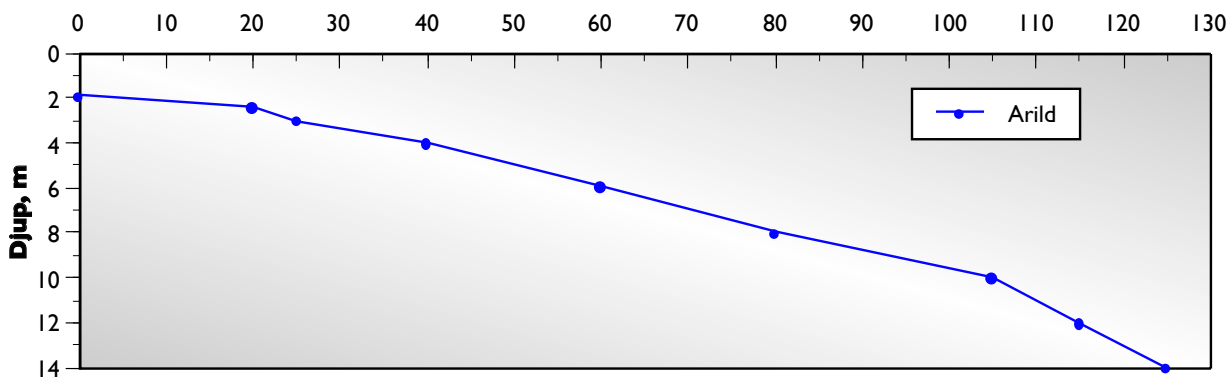
Provtagningen utfördes vid Arild genom dykning längs lokalens transektlinje. Transekten markerades genom att en blyförsedd mätlina lades ut från land till vegetations-gränsen. Under dykningen bestämdes täckningsgraden av dominerande alger på specifika djupintervall, vid Arild på ca varannan meter i djupintervallet 2-14 m. Vid Ramsjöstrand och Hovs Hallar gjordes bestämningar på 1,3-2 och 2,6-3,6 m djup på respektive



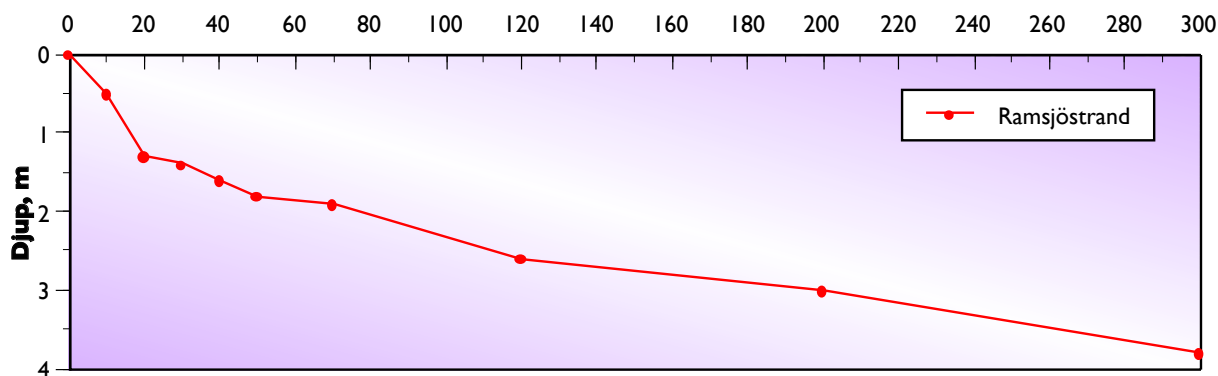
FIGUR 1. Utgångspunkt vid badbryggan vid Tussan, Arild. Pilen indikerar transektstart och riktning. Foto: Per Olsson.



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



FIGUR 2. Lokalen Arilds djupprofil.



FIGUR 4. Lokalen Ramsjöstrands djupprofil.

station. Dykpunkterna var på dessa två stationer fastställda genom GPS-positioner, varför dykningen utgick från Toxicons provtagningsbåt, istället för från tidigare utnyttjade landpunkter. De använda provpunkterna överensstämde helt med tidigare års djup för biomassaprovtagningar genom att provtagning skett på samma avstånd från land med hjälp av utlagd mätlina. På varje djupintervall lades 3 storrutor ut på 5x5 m yta inom områden med tydliga och representativa algbälten. Inom varje ruta bestämdes den absoluta täckningen av vegetationen (i %) varefter dominerande arters täckningsandel av vegetationen bestämdes (i %). Eftersom både över- och undervegetation bedömdes, kan %-värdena för en enstaka storruta klart överstiga 100%. Vissa arter är svårbedömda under vattnet, varför prover på vissa arter togs utanför storrutorna för artbestämning

på laboratoriet. För de utvalda arterna enligt HVMFS 2013:19 bestämdes även djuputbredningen.

Bearbetning

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

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

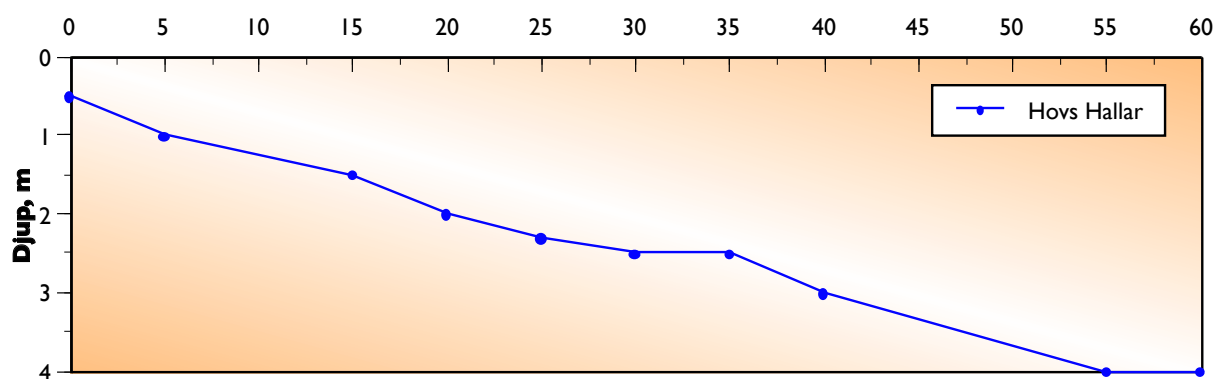


FIGUR 5. Utgångspunkt vid Hovs Hallar. Pilen indikerar tidigare använd transektstart och riktning. Foto: Per Olsson.

Statistik

En redogörelse för observationer under 2013 samt jämförelse med tidigare år redovisas i resultatdelen med deskriptiva grafer. Härvid lag har varje arts relativa täckning i % från fältbedömningen räknats om till absolut täckningsgrad i %.

En klassning av data från Arild har gjorts enligt den bedömningsgrunden "Makroalger och gömfröiga växter i kustvatten", HVMFS 2013:19. Data från Ramsjö och Hovs Hallar går dock ej att bedöma enligt den nya föreskriften.



FIGUR 6. Lokalen Hovs Hallars djupprofil.

BOTTENFAUNA

Provtagning

Provtagningen år 2013 genomfördes den 6:e maj med forskningsfartyget Sabella. Två lokaler besöktes; S5 och Ly (se Tab. 3). Lokal Ly ersattes fr. o m år 2000 med lokal Lx pga svårigheter att få tillräckligt med sediment vid tidigare provtagningar.

TABELL 3. Bottenfaunastationernas positioner och djup år 2013.

Station	Position		Djup, m
S5	N56 18,880	E12 39,230	19,3
Ly	N56 28,570	E12 49,760	14,4

Vid varje station togs fem replikat med hjälp av en modifierad Smith-McIntyre bottenhuggare (0,1 m² provyta). Proverna sållades i 1 mm såll och konserverades i 4 %-ig buffrad formaldehydlösning. Proverna lagrades i 3 månader innan vidare analys påbörjades. På varje station avskiktades ett ytsedimentprov (0-2 cm) från en sedimentpropp tagen med en Haps-huggare. Sedimentproverna frystes omedelbart för senare analys. Ytterligare en sedimentpropp togs och besiktigades visuellt och analyserades med avseende på redox-potentialen varje cm i sedimentdjupsintervallet 0-10 cm om möjligt.

Bearbetning

I laboratorium sorterades, räknades och artbestämdes faunan under preparermikroskop. Genomlysningssmikroskop användes vid behov. Djurens våtvikt bestämdes efter torkning på absorberande papper. Mollusker vägdes med skal. Allt material delades upp efter behov för slutförvaring i 80 % etanol. Sedimentproven 0-2 cm analyserades med avseende på torrsubstans och glödförlust.

All hantering och analys följer rekommendationer för provtagning och behandling av huggprover vid svenska västkusten (enligt PMK).

Statistik

Statistisk bearbetning innefattade variansanalyser (ANOVA) och regressionsanalyser samt MDS- och klusteranalyser.

Biomassa och abundans jämfördes statistiskt för huvudgrupperna och grafiskt för funktionella grupper, där arterna indelats efter födosök (enligt Josephson, 1986, samt opubl. data). Statistikmjukvaran SYSTAT och PRIMER har använts vid analyserna.

Bottenkvalitetsindex räknades fram enligt NFS 2008:1, dock endast för enskilda stationer, och slutligen har de klassiska diversitetsindexen (Margalefs och Shannon-Wieners) och Jämnhetsindex räknats fram för jämförelser med tidigare undersökningar.

KVALITETSÄKRING

Under året har ett kontinuerligt kvalitetsäkringsarbete utförts som innefattat följande:

- upprättande av försöksprotokoll för varje projekt, dvs varje provtagningstillfälle
- kontroll av vågar och konduktivitetsmätare vid varje användning
- kalibrering av vågar, spektrofotometer och konduktivitetsmätare en gång under året, om inte den löpande kontrollen motiverat fler kalibreringar
- kontroll av strömmätare, vattenhämtnings och planktonhåvars funktion inför varje användning
- kontroll av titer för tiosulfatlösning vid syretitrering

Vid inskrivning av data från provtagning och analysprotokoll i rapportprotokoll har inledande kontroll utförts. Vid överföring till databaslistor har nästa kontroll av data gjorts. Eventuellt avvikande data har kontrollerats gentemot analyslaboratoriet, mot erhållna analysprotokoll och mot egna inskrivningar. Om värden avvikit kraftigt mot normalt har analyslaboratoriet gjort en kontroll och rapporterat tillbaka. Om avvikelser kvarstått har värdet rapporterats med kommentar.

BILAGA 2 - RÅDATA 2013

HYDROGRAFI

VÄXTPLANKTON

MAKROALGER

BOTTENFAUNA

Station	Datum	Proviagare	Tidpunkt	Moln	Vind	Djup m	Temperatur °C	Syre ml/l	Syremättn. %	Sikt djup m	Salthalt PSU	PO4-P µM	Tot-P µM	SiO3-Si µM	NO23-N µM	Tot-N µM	Kl a µg/l	Stromhast. cm/s	Stromrikt. grader
Lx	2013-01-07	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1215-1235	7	SSO. 6	0.5	3.4	8.1	96.9	4.8	179	0.65	0.90	14.29	5.21	20.00	0.5		
Lx	2013-01-07					5.0	5.0	3.5	97.9		180	0.68	2.13	13.57		18.57	0.3	10.0	360.0
Lx	2013-01-07					10.0	3.3	8.1	96.7		186	0.65	1.42	11.79	3.79	17.14	0.5		
Lx	2013-01-07					15.6	8.3	4.5	65.8		296	1.10	2.16	16.79	7.86	16.43	0.3	5.5	180.0
Lx	2013-02-07	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	0910-0935	8	NV 9	0.5	0.4	8.5	92.5	5.2	14.5	0.71	1.16	22.50	8.29	22.86	0.8		
Lx	2013-02-07					5.0	1.9	8.0	92.7		195	0.74	1.45	14.29	5.93	12.86	0.8	7.5	100
Lx	2013-02-07					10.0	3.6	7.5	93.6		231	0.74	1.42	13.93	6.50	10.00	0.8		
Lx	2013-02-07					15.6	8.3	4.4	67.1		353	1.29	2.23	15.36	10.21	18.57	0.4	7.0	400
Lx	2013-03-04	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1220-1245	1	SV. 5	0.5	0.9	9.1	100.2	7.8	140	0.52	0.97	11.43	4.57	20.00	1.3		
Lx	2013-03-04					5.0	0.7	9.2	100.2		142	0.65	1.68	13.57	4.43	20.00	1.7	3.0	500
Lx	2013-03-04					10.0	10.0	0.6	9.2	100.6	15.2	0.61	1.03	15.36	3.86	18.57	1.3		
Lx	2013-03-04					15.4	5.0	0.1	0.8		272	0.71	1.61	16.43	8.00	17.14	0.6	<1	180.0
Lx	2013-04-02	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1155-1220	3	V. 3	0.5	1.6	9.1	104.4	11.0	189	0.19	0.55	0.46	<0.21	15.00	0.5		
Lx	2013-04-02					5.0	1.7	9.2	105.9		189	0.23	0.39	0.21	<0.21	15.00	0.7	6.5	220.0
Lx	2013-04-02					10.0	3.9	7.5	97.2		274	0.35	0.81	0.21	<0.21	12.14	1.5		
Lx	2013-04-02					15.6	6.1	5.2	73.6		330	0.97	2.00	5.00	7.29	17.14	3.0	6.5	290.0
Lx	2013-05-02	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1220-1245	2	VNW. 7	0.5	7.7	7.6	101.6	7.4	187	<0.16	2.39	3.39	0.57	15.00	1.3		
Lx	2013-05-02					5.0	7.6	7.5	100.5		187	<0.16	1.81	3.32	0.57	14.29	1.3	6.5	220.0
Lx	2013-05-02					10.0	7.1	7.7	101.2		190	<0.16	2.48	2.04	0.36	14.29	1.6		
Lx	2013-05-02					15.6	5.9	7.1	96.2		279	0.32	3.55	0.82	0.93	10.71	0.8	6.5	290.0
Lx	2013-06-05	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1145-1210	2	S. 4	0.5	16.9	6.4	102.9	3.1	143	0.19	1.13	7.14	<0.21	18.57	2.4		
Lx	2013-06-05					5.0	15.9	6.5	102.6		153	0.19	1.19	3.57	<0.21	17.14	1.6	9.0	550
Lx	2013-06-05					10.0	10.0	7.2	104.2		222	0.19	1.19	1.04	<0.21	10.71	1.6		
Lx	2013-06-05					15.2	7.7	7.3	105.2		29.8	0.29	1.29	2.04	<0.21	10.00	1.4	16.0	340.0
Lx	2013-07-01	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1155-1220	7	WSW. 5	0.5	16.5	6.2	101.3	9.8	177	<0.16	3.55	2.11	<0.21	15.00	0.5		
Lx	2013-07-01					5.0	16.4	6.2	99.9		178	<0.16	1.23	1.89	<0.21	14.29	0.8	20.0	190.0
Lx	2013-07-01					10.0	16.4	6.2	100.9		180	<0.16	0.58	1.89	<0.21	14.29	0.8		
Lx	2013-07-01					15.5	16.2	6.1	98.5		183	<0.16	1.65	2.00	<0.21	14.29	0.8	4.0	800
Lx	2013-08-05	Weste Nylander & Per olson	1320-1400	5	W. 2	0.5	21.5	5.9	104.1	12.1	155	<0.16	0.48	3.93	<0.21	15.71	0.4		
Lx	2013-08-05					5.0	21.0	5.8	101.6		161	<0.16	0.45	3.93	<0.21	15.71	0.4	14.0	280.0
Lx	2013-08-05					10.0	18.9	6.0	104.4		213	<0.16	0.81	1.18	<0.21	15.00	0.6		
Lx	2013-08-05					15.1	15.1	5.8	97.2		273	0.23	2.00	3.29	<0.21	12.86	0.7	8.5	330.0
Lx	2013-08-29	Weste Nylander & Fredrik Lundgren	1237-1302	7	W. 8	0.5	17.3	6.5	104.5	8.4	124	0.26	1.03	7.50	<0.21	17.86	1.0		
Lx	2013-08-29					5.0	17.6	6.5	105.4		129	0.26	0.74	7.50	<0.21	17.14	1.0	17.0	350
Lx	2013-08-29					10.0	18.9	6.2	105.6		177	<0.16	1.26	5.71	<0.21	15.71	1.2		
Lx	2013-08-29					15.2	17.9	5.0	87.2		241	0.26	1.39	3.57	<0.21	13.57	1.9	6.0	900
Lx	2013-09-30	Weste Nylander & Fredrik Lundgren	0955-1019	6	E. 6	0.5	12.9	6.8	100.8	9.5	149	<0.16	0.81	5.36	0.21	16.43	0.9		
Lx	2013-09-30					5.0	14.7	6.4	100.1		187	<0.16	1.52	3.46	<0.21	15.71	1.1	8.0	900
Lx	2013-09-30					10.0	15.7	6.2	101.1		204	<0.16	0.61	3.46	<0.21	13.57	0.9		
Lx	2013-09-30					15.1	15.8	5.7	93.2		222	<0.16	1.55	4.29	<0.21	14.29	2.1	8.0	700
Lx	2013-11-07	Weste Nylander & Fredrik Lundgren	1154-1213	7	WSW. 7	0.5	9.9	6.9	97.7	4.0	195	0.26	2.26	7.50	0.86		7.2		
Lx	2013-11-07					5.0	10.4	6.7	96.9		206	<0.16	2.00	5.71	0.57	15.00	2.4	20.5	350.0
Lx	2013-11-07					10.0	10.9	6.0	88.9		237	0.32	0.55	7.14	1.79	15.71	1.0		
Lx	2013-11-07					15.6	11.1	6.0	92.0		278	0.39	0.94	6.43	2.14	14.29	0.9	7.0	500
Lx	2013-12-02	Weste Nylander & Fredrik Lundgren	1158-1218	7	SSE. 6	0.5	6.1	7.6	97.3	2.6	174	0.42	1.26	8.93	2.50	21.43	5.9		
Lx	2013-12-02					5.0	6.5	7.5	97.3		185	0.16	1.65	8.21	2.14	22.86	7.4	2.0	310.0
Lx	2013-12-02					10.0	10.0	6.7	74	97.3	20.1	0.39	1.23	7.86	7.86	2.00	17.86	2.3	
Lx	2013-12-02					15.5	9.4	6.0	88.1		26.9	1.29	1.68	6.79	2.57	15.00	1.5	7.0	310.0

Station	Datum	Provtagare	Tidpunkt	Moln	Vind	Djup m	Temperatur °C	Syrem l/l	Syremättn. %	Siktdjup m	Salthalt PSU	PO4-P µM	Tot-P µM	SiO3-Si µM	NO23-N µM	Tot-N µM	Kl a µg/l	Strömhast. cm/s	Strömrikt. grader
S5	2013-01-07	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	0945-1026	8	S50.6	0.5	3.3	8.0	95.3	3.2	18.0	0.74	1.58	1500	857	25.00	0.8		
S5	2013-01-07					5.0	3.4	8.0	96.4		18.5	0.68	1.39	1286	536	20.00	0.6	11.0	340.0
S5	2013-01-07					10.0	10.3	7.8	94.8		19.7	3.93	1.32	1179	714	17.14	0.4		
S5	2013-01-07					15.0	6.0	6.5	87.3		24.8	0.68	1.19	1036	571	15.00	0.3		
S5	2013-01-07					19.6	7.7	5.0	71.6		28.1	1.19	1.71	1786	714	16.43	0.5	3.0	200
S5	2013-02-07	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1025-1105	7	NNV 7	0.5	0.9	8.4	93.4	6.0	16.6	0.77	1.35	1571	593	20.00	0.9		
S5	2013-02-07					5.0	1.0	8.4	93.9		16.9	0.77	1.65	1571	571	19.29	0.7	8.0	360.0
S5	2013-02-07					10.0	5.8	5.1	69.1		28.2	0.81	1.71	1357	864	15.71	0.8		
S5	2013-02-07					15.0	8.7	4.1	62.8		35.5	1.13	1.97	1714	1014	16.43	0.2		
S5	2013-02-07					19.6	8.6	4.4	67.2		35.6	1.19	2.55	1571	1021	17.86	0.3	6.0	310.0
S5	2013-03-04	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	0930-1005	1	SV 6	0.5	1.0	9.1	99.2	8.4	12.4	0.52	0.90	1571	507	21.43	1.4		
S5	2013-03-04					5.0	1.1	9.1	100.5		13.8	0.32	0.87	1536	493	20.00	1.4	10.0	215.0
S5	2013-03-04					10.0	10.1	8.1	96.4		21.0	0.61	1.84	1500	593	19.29	1.8		
S5	2013-03-04					15.0	5.9	5.5	76.6		30.0	0.90	2.13	1500	936	17.14	0.8		
S5	2013-03-04					18.6	7.4	4.4	63.9		32.6	1.35	3.06	1107	1093	17.86	0.8	6.5	110.0
S5	2013-04-02	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1040-1115	1	vxl 0	0.5	1.6	9.2	105.8	9.4	18.7	<0.16	0.39	0.21	<0.21	1571	0.8		
S5	2013-04-02					5.0	1.7	9.2	105.9		19.0	0.16	0.55	0.18	0.93	1500	0.8	5.5	360.0
S5	2013-04-02					10.0	5.2	6.6	90.2		30.5	0.45	1.16	0.25	0.43	1214	5.1		
S5	2013-04-02					15.0	6.3	5.7	81.9		33.2	0.90	1.55	1571	871	17.14	2.7		
S5	2013-04-02					19.1	6.6	4.4	63.9		33.8	1.10	1.45	1071	800	17.86	1.7	5.5	360.0
S5	2013-05-02	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1010-1045	8	V 6	0.5	7.5	7.6	101.3	8.3	19.4	<0.16	1.71	0.79	0.43	1286	0.8		
S5	2013-05-02					5.0	7.3	7.6	101.2		19.5	<0.16	2.32	0.71	0.36	1357	0.8	15.0	220.0
S5	2013-05-02					10.0	7.0	7.6	100.3		19.9	<0.16	1.61	0.57	0.36	1500	0.6		
S5	2013-05-02					15.0	6.2	5.0	71.0		32.5	0.74	3.55	3.11	257	1143	0.5		
S5	2013-05-02					18.7	6.2	4.2	60.1		34.1	1.10	2.94	964	536	1357	1.2	3.5	240.0
S5	2013-06-05	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	0905-0950	4	Q 4	0.5	15.2	6.6	101.0	9.0	13.6	<0.16	0.48	3.50	<0.21	1714	0.5		
S5	2013-06-05					5.0	15.4	6.6	102.2		14.2	<0.16	0.68	3.14	<0.21	1429	0.7	0.5	20.0
S5	2013-06-05					10.0	11.3	7.1	104.4		20.5	<0.16	1.81	1.18	<0.21	1214	0.7		
S5	2013-06-05					15.0	8.1	6.5	93.4		28.1	0.58	1.48	3.93	<0.21	857	1.5		
S5	2013-06-05					18.8	6.6	5.7	83.0		34.4	0.84	2.16	1000	221	11.43	3.9	11.5	25.0
S5	2013-07-01	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	0915-0955	7	SW 4	0.5	16.4	6.2	99.2	7.6	16.1	<0.16	1.42	2.21	<0.21	1571	1.0		
S5	2013-07-01					5.0	16.4	6.2	99.8		16.1	<0.16	0.65	2.21	<0.21	1714	1.1	13.5	360.0
S5	2013-07-01					10.0	16.4	6.1	98.9		16.5	<0.16	0.81	2.29	<0.21	1571	0.9		
S5	2013-07-01					15.0	16.4	6.1	99.2		17.4	<0.16	1.68	1.93	<0.21	1429	0.8		
S5	2013-07-01					19.1	16.4	3.9	58.7		33.7	0.61	4.52	18.21	0.64	1571	3.0	11.5	140.0
S5	2013-08-05	Weste Nylander & Per olsson	1020-1110	2	vxl 1	0.5	21.1	5.9	102.9	11.2	14.1	<0.16	0.42	4.29	<0.21	1714	0.6		
S5	2013-08-05					5.0	21.1	5.9	103.6		15.0	<0.16	0.55	5.00	<0.21	1786	0.6	9.5	70.0
S5	2013-08-05					10.0	19.5	6.0	104.1		20.2	<0.16	0.65	1.96	<0.21	1500	0.9		
S5	2013-08-05					15.0	12.6	5.7	92.4		30.1	0.29	1.81	4.29	<0.21	1214	1.1		
S5	2013-08-05					19.1	10.1	5.3	82.5		32.3	0.55	1.16	9.29	<0.21	1286	1.7	12.5	330.0
S5	2013-08-29	Weste Nylander & Fredrik Lundgren	0940-1015	6	W 10	0.5	16.5	6.6	103.4	9.7	11.6	0.42	0.94	857	<0.21	2000	1.0		
S5	2013-08-29					5.0	16.6	6.7	104.5		11.6	0.39	0.61	857	<0.21	1786	1.0	23.5	190.0
S5	2013-08-29					10.0	18.7	6.2	104.7		16.9	0.45	0.52	4.29	<0.21	1500	1.2		
S5	2013-08-29					15.0	18.8	5.7	98.4		20.7	0.19	0.65	2.39	<0.21	1571	1.0		
S5	2013-08-29					18.6	13.3	4.6	75.8		31.0	0.58	1.00	9.64	0.29	1143	1.3	13.0	210.0
S5	2013-09-30	Weste Nylander & Fredrik Lundgren	1200-1229	1	E 5	0.5	13.5	6.7	98.9	9.0	13.0	<0.16	0.58	7.14	<0.21	1714	1.0		
S5	2013-09-30					5.0	14.7	6.5	101.6		17.8	<0.16	0.90	2.07	<0.21	1643	1.4	16.5	300.0
S5	2013-09-30					10.0	10.5	6.2	100.5		19.4	<0.16	2.03	2.93	<0.21	1357	1.1		
S5	2013-09-30					15.0	15.9	5.3	86.7		22.0	0.23	1.29	5.00	<0.21	1357	1.3		
S5	2013-09-30					18.7	13.1	2.5	40.9		32.0	1.23	2.61	2214	2.86	1500	1.3	7.5	20.0
S5	2013-11-07	Weste Nylander & Fredrik Lundgren	0955-1026	8	S 6	0.5	9.9	6.8	96.2	10.3	20.2	0.26	1.35	5.71	0.93	1786	6.6		
S5	2013-11-07					5.0	10.2	6.7	96.5		20.6	0.23	1.06	6.07	0.71	1429	4.0	9.0	70.0
S5	2013-11-07					10.0	11.1	6.2	92.5		22.5	0.32	0.87	6.43	0.86	1429	1.0		
S5	2013-11-07					15.0	11.1	3.4	53.6		33.4	0.90	2.61	18.93	7.93	1714	0.6		
S5	2013-11-07					19.1	10.0	3.8	59.5		34.2	0.84	2.48	14.64	8.07	-	0.8	4.5	270.0
S5	2013-12-02	Weste Nylander & Fredrik Lundgren	1001-1032	0	O 5	0.5	6.2	7.7	98.4	4.1	17.3	0.29	2.00	7.86	2.14	20.71	3.9		
S5	2013-12-02					5.0	6.6	7.5	97.8		18.6	0.26	0.94	7.14	2.00	20.00	5.8	5.0	310.0
S5	2013-12-02					10.0	7.0	7.2	95.5		20.0	0.26	1.13	6.43	1.79	16.43	1.8		
S5	2013-12-02					15.0	9.2	6.2	89.6		26.5	0.48	1.03	7.14	2.14	1429	1.0		
S5	2013-12-02					19.1	9.4	4.8	70.9		29.4	0.39	2.45	14.29	5.71	2357	2.9	9.0	350.0

Station	Datum	Provtagare	Tidpunkt	Moln	Vind	Djup m	Temperatur °C	Syre ml/l	Syrenätrn. %	Sikt djup m	Salthalt PSU	PO4-P µM	Tot-P µM	SiO3-Si µM	NO23-N µM	Tot-N µM	Kl. a µg/l	Strömhast. cm/s	Strömrikt. grader
Si-2	2013-01-07	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1040-1055	7	SSO 4	0.5	3.4	8.2	95.0	1.8	13.3	0.81	1.03	5000	35.71	58.57	0.5		
Si-2	2013-01-07					5.0	3.4	7.8	95.2		20.0	0.65	1.26	11.43	3.93	16.43	0.3	12.5	130.0
Si-2	2013-01-07					7.3	3.6	7.7	93.7		20.3	0.84	1.45	11.79	4.14	16.43	0.4		
Si-2	2013-03-04	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1025-1045	2	SV 7	0.5	0.8	9.2	98.6	5.2	11.3	0.35	1.13	18.21	9.64	27.14	1.4		
Si-2	2013-03-04					5.0	0.9	9.2	99.0		11.4	0.68	0.97	18.93	8.93	27.14	1.5	8.0	95.0
Si-2	2013-03-04					7.3	2.1	7.6	89.1		20.5	0.90	2.10	17.14	6.57	19.29	1.4		
Si-2	2013-06-05	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1010-1025	2	SO 1	0.5	15.9	6.6	102.6	3.2	13.0	0.19	1.10	5.00	0.43	25.00	1.8		
Si-2	2013-06-05					5.0	15.6	6.4	99.4		13.3	0.26	0.71	3.39	<0.21	15.71	1.2	8.0	155.0
Si-2	2013-06-05					7.3	12.6	6.6	99.9		21.0	0.42	1.00	2.75	<0.21	15.71	1.7		
Si-2	2013-07-01	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1010-1030	7	SW 3	0.5	15.7	6.3	96.7	1.7	12.2	0.42	2.03	17.50	9.43	32.14	4.4		
Si-2	2013-07-01					5.0	16.3	6.0	95.7		15.4	0.23	1.77	2.96	<0.21	17.14	1.7	3.0	50.0
Si-2	2013-07-01					7.3	16.3	6.0	95.0		15.4	0.19	2.13	2.86	<0.21	17.14	1.5		
Si-2	2013-08-05	Weste Nylander & Per olsson	1135-1151	4	- 0	0.5	21.3	6.0	104.7	7.4+	13.4	<0.16	0.61	5.36	<0.21	17.86	1.3		
Si-2	2013-08-05					5.0	21.1	6.0	104.7		14.3	<0.16	0.90	4.29	<0.21	17.14	0.8	4.0	30.0
Si-2	2013-08-05					7.2	20.5	6.0	104.0		16.2	<0.16	0.42	3.57	<0.21	17.86	1.2		
Si-2	2013-08-29	Weste Nylander & Fredrik Lundgren	1040-1101	6	W 8	0.5	17.2	6.5	104.0	6.5	11.6	0.32	1.00	8.21	<0.21	17.86	1.6		
Si-2	2013-08-29					5.0	17.3	6.5	104.2		11.6	0.39	0.81	8.57	<0.21	18.57	1.8	4.0	30.0
Si-2	2013-08-29					6.9	17.3	6.6	105.1		11.6	0.39	0.81	8.57	<0.21	21.43	1.6		

Datum	Klass	Arter, släkten, storleksgrupper	SFLAG	Antal	biovolym	kol	Observed	Size
				Celler/liter	mm3/l	�g C/l		�m
2013-01-07	CHOANOFAGELLIDA	Calliactantha natans		15 080	0,001263	0,164151		
2013-01-07	CHOANOFAGELLIDA	Choanoflagellida		15 080	0,001263	0,164151		
2013-01-07	Cryptophyceae	Flagellates	spp.	60 320	0,011737	1,525782		7-12
2013-01-07	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Thalassiosira nitzschoides		1	0,000000	0,000000	1	
2013-01-07	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Thalassiosira angulata		360	0,002821	0,139023		
2013-01-07	Dinophyceae	Ceratium tripos		540	0,072237	9,390813		
2013-01-07	Dinophyceae	Dinophysis norvegica		1	0,000000	0,000000	1	
2013-01-07	Dinophyceae	Diplopsalis group		1	0,000000	0,000000	1	
2013-01-07	FLAGELLATES	Flagellates		226 200	0,040893	5,316106		7-10
2013-01-07	Litostomatea	Ciliophora		180	0,001472	0,191344		
2013-01-07	Litostomatea	Mesodinium rubrum		180	0,001341	0,174362		
2013-01-07	OTHERS	Unicell		90 480	0,003030	0,393962		6-10
2013-01-07	OTHERS	Unicell		75 400	0,024233	3,150285		3-5
2013-02-07	Cryptophyceae	Flagellates	spp.	90 480	0,019206	2,496734		6-10
2013-02-07	Cryptophyceae	Teleaulax acuta		30 160	0,005752	0,747720		6-12
2013-02-07	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Coscinodiscus concinnus		0	0,000000	0,000000	1	
2013-02-07	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Rhizosolenia hebetata f. semispina		0	0,000000	0,000000	1	
2013-02-07	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Thalassiosira nitzschoides		740	0,000833	0,079267		
2013-02-07	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Thalassiosira angulata		0	0,000000	0,000000	1	
2013-02-07	Dicryochophyceae	Dictyocha speculum		0	0,000000	0,000000	1	
2013-02-07	Dinophyceae	Ceratium fusus		0	0,000000	0,000000	1	
2013-02-07	Dinophyceae	Ceratium horridum		0	0,000000	0,000000	1	
2013-02-07	Dinophyceae	Ceratium lineatum		0	0,000000	0,000000	1	
2013-02-07	Dinophyceae	Ceratium longipes		0	0,000000	0,000000	1	
2013-02-07	Dinophyceae	Ceratium tripos		0	0,000000	0,000000	1	
2013-02-07	Dinophyceae	Protoperidinium pellucidum		0	0,000000	0,000000	1	
2013-02-07	FLAGELLATES	Flagellates	spp.	241 280	0,043619	5,670513		
2013-02-07	Litostomatea	Ciliophora		370	0,004357	0,566378		
2013-02-07	Litostomatea	Mesodinium rubrum		1 665	0,012407	1,612848		
2013-02-07	OTHERS	Unicell	spp.	75 400	0,024233	3,150285		6-10
2013-02-07	OTHERS	Unicell	spp.	105 560	0,003536	0,459622		3-5
2013-03-04	Dinophyceae	Ceratium tripos		0	0,000000	0,000000	1	
2013-03-04	Dinophyceae	Ceratium fusus		0	0,000000	0,000000	1	
2013-03-04	Dinophyceae	Ceratium longipes		0	0,000000	0,000000	1	
2013-03-04	Dinophyceae	Heterocapsa rotundata		128 180	0,043014	5,591756		
2013-03-04	Litostomatea	Ciliophora		3 700	0,021784	2,831888		
2013-03-04	Litostomatea	Mesodinium rubrum		1 665	0,003676	0,477881		
2013-03-04	Litostomatea	Mesodinium rubrum		370	0,005228	0,679653		
2013-03-04	Cryptophyceae	Teleaulax acuta		82 940	0,015817	2,056230		
2013-03-04	Cryptophyceae	Flagellates	spp.	30 160	0,006402	0,832245		7-12
2013-03-04	OTHERS	Unicell	spp.	60 320	0,019386	2,520228		6-10
2013-03-04	OTHERS	Unicell	spp.	173 420	0,005808	0,755094		3-5
2013-03-04	FLAGELLATES	Flagellates	spp.	98 020	0,017720	2,303646		
2013-03-04	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Chaetoceros ceratosporus v. ceratosporus		98 020	0,027633	2,568398		
2013-03-04	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Chaetoceros danicus		0	0,000000	0,000000	1	
2013-03-04	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Chaetoceros decipiens		0	0,000000	0,000000	1	
2013-03-04	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Chaetoceros debilis		1 850	0,005003	0,297088		
2013-03-04	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Chaetoceros subtilis v. subtilis		0	0,000000	0,000000	1	
2013-03-04	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Detonula confervacea		0	0,000000	0,000000	1	
2013-03-04	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Skeletonema marinoi		0	0,000000	0,000000	1	
2013-03-04	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Thalassiosira nitzschoides		925	0,001041	0,099084		
2013-03-04	EBRIDA	Ebria tripartita		0	0,000000	0,000000	1	
2013-03-04	Dicryochophyceae	Dictyocha speculum		0	0,000000	0,000000	1	
2013-04-02	Dinophyceae	Ceratium tripos		0	0,000000	0,000000	1	
2013-04-02	Dinophyceae	Ceratium longipes		0	0,000000	0,000000	1	
2013-04-02	Dinophyceae	Heterocapsa rotundata		0	0,000000	0,000000	1	
2013-04-02	Litostomatea	Ciliophora		3 885	0,022873	2,973482		
2013-04-02	Litostomatea	Ciliophora		1 295	0,029057	3,777423		
2013-04-02	Litostomatea	Mesodinium rubrum		1 110	0,002451	0,318587		
2013-04-02	CHOANOFAGELLIDA	Choanoflagellida	spp.	60 320	0,005051	0,656603		
2013-04-02	Cryptophyceae	Flagellates	spp.	22 620	0,004801	0,624184		6-12
2013-04-02	OTHERS	Unicell	spp.	37 700	0,012116	1,575143		6-10
2013-04-02	OTHERS	Unicell	spp.	180 960	0,006061	0,787924		3-5
2013-04-02	FLAGELLATES	Flagellates	spp.	7 540	0,001363	0,177204	1	7-10
2013-04-02	EBRIDA	Ebria tripartita		0	0,000000	0,000000	1	
2013-04-02	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Attheya septentrionalis		7 540	0,000758	0,080408		
2013-04-02	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Chaetoceros brevis		4 625	0,015815	0,920146		
2013-04-02	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Chaetoceros curvisetus		3 145	0,012344	0,693782		
2013-04-02	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Chaetoceros danicus		370	0,000801	0,050067		
2013-04-02	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Chaetoceros debilis		4 440	0,012008	0,713012		
2013-04-02	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Chaetoceros decipiens		7 770	0,032791	1,770073		
2013-04-02	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Chaetoceros densus		5 550	0,087135	3,616268		
2013-04-02	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Chaetoceros diadema		5 735	0,027012	1,425631		
2013-04-02	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Chaetoceros lorenzianus		13 690	0,039462	2,559788		
2013-04-02	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Chaetoceros wighamii		252 590	0,168541	13,249181		
2013-04-02	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Detonula confervacea		128 180	0,122255	9,144665		
2013-04-02	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Licmophora		0	0,000000	0,000000	1	
2013-04-02	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Rhizosolenia hebetata f. semispina		5 550	0,054459	5,133071		
2013-04-02	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Rhizosolenia setigera		370	0,005693	0,443561		
2013-04-02	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Skeletonema marinoi		143 260	0,013495	1,434360		
2013-04-02	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Thalassiosira nitzschoides		6 845	0,004381	0,456815		
2013-04-02	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Thalassiosira minima		7 540	0,023676	1,418896		
2013-05-02	Dinophyceae	Ceratium tripos		0	0,000000	0,000000	1	
2013-05-02	Dinophyceae	Ceratium fusus		0	0,000000	0,000000	1	
2013-05-02	Dinophyceae	Ceratium longipes		0	0,000000	0,000000	1	
2013-05-02	Dinophyceae	Dinophysis norvegica		0	0,000000	0,000000	1	
2013-05-02	Dinophyceae	Heterocapsa rotundata		67 860	0,022772	2,960342		
2013-05-02	Dinophyceae	Katodinium glaucum		370	0,000597	0,077601		
2013-05-02	Dinophyceae	Protoperidinium brevipes		0	0,000000	0,000000	1	
2013-05-02	Dinophyceae	Protoperidinium pellucidum		0	0,000000	0,000000	1	
2013-05-02	Litostomatea	Ciliophora		9 990	0,058816	7,646096		
2013-05-02	CHOANOFAGELLIDA	Choanoflagellida	spp.	15 080	0,001263	0,164151		
2013-05-02	Cryptophyceae	Flagellates	spp.	15 080	0,003201	0,416122		7-12
2013-05-02	OTHERS	Unicell	spp.	324 220	0,010859	1,411697		3-5
2013-05-02	FLAGELLATES	Flagellates	spp.	105 560	0,019083	2,480850		

Datum	Klass	Arter, släkten, storleksgrupper	SFLAG	Antal	biovolym	kol	Observed	Size
				Celler/liter	mm3/l	µg C/l		µm
2013-06-05	Dinophyceae	Ceratium tripos		740	0,098991	12,868892		
2013-06-05	Dinophyceae	Protoperidinium brevipes		0	0,000000	0,000000	1	
2013-06-05	Litostomatea	Ciliophora		1 480	0,008714	1,132755		
2013-06-05	Litostomatea	Mesodinium rubrum		370	0,000817	0,106196		
2013-06-05	CHOANOFAGELLIDA	Choanoflagellida	spp.	30 160	0,002525	0,328302		
2013-06-05	Cryptophyceae	Flagellates	spp.	45 240	0,009603	1,248367		7-12
2013-06-05	OTHERS	Unicell	spp.	90 480	0,029080	3,780342		6-10
2013-06-05	OTHERS	Unicell	spp.	497 640	0,016668	2,166791		3-5
2013-06-05	FLAGELLATES	Flagellates	spp.	105 560	0,019083	2,480850		7-10
2013-06-05	EBRIIDA	Ebria tripartita		0	0,000000	0,000000	1	
2013-06-05	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Skeletonema marinoi		925	0,000087	0,009261		
2013-06-05	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Thalassionema nitzschoides		0	0,000000	0,000000	1	
2013-06-05	Chrysophyceae	Dinobryon balticum		15 080	0,000316	0,041038		
2013-07-01	Dinophyceae	Ceratium tripos		0	0,000000	0,000000	1	
2013-07-01	Dinophyceae	Katodinium glaucum		0	0,000000	0,000000	1	
2013-07-01	Dinophyceae	Prorocentrum minimum		0	0,000000	0,000000	1	
2013-07-01	Dinophyceae	Protoperidinium pellucidum		0	0,000000	0,000000	1	
2013-07-01	Litostomatea	Ciliophora		740	0,004357	0,566378		
2013-07-01	CHOANOFAGELLIDA	Calliacantha natans		0	0,000000	0,000000		
2013-07-01	CHOANOFAGELLIDA	Choanoflagellida	spp.	0	0,000000	0,000000		
2013-07-01	Cryptophyceae	Flagellates	spp.	180 960	0,038411	4,993468		7-12
2013-07-01	OTHERS	Unicell	spp.	105 560	0,033926	4,410399		6-10
2013-07-01	OTHERS	Unicell	spp.	1 568 320	0,052528	6,828674		3-5
2013-07-01	EBRIIDA	Ebria tripartita		0	0,000000	0,000000	1	
2013-07-01	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Actinocyclus	sp.	0	0,000000	0,000000	1	
2013-07-01	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Chaetoceros danicus		740	0,001601	0,100134		
2013-07-01	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Chaetoceros densus		0	0,000000	0,000000	1	
2013-07-01	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Cylindrotheca closterium		0	0,000000	0,000000	1	
2013-07-01	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Dactyliosolen fragilissimus		240 030	0,686804	47,343678		
2013-07-01	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Guinardia delicatula		0	0,000000	0,000000	1	
2013-07-01	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Guinardia flaccida		0	0,000000	0,000000	1	
2013-07-01	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Proboscia alata		0	0,000000	0,000000	1	
2013-07-01	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Thalassionema nitzschoides		0	0,000000	0,000000	1	
2013-08-05	Dinophyceae	Ceratium tripos		740	0,098991	12,868892		
2013-08-05	Dinophyceae	Ceratium fusus		0	0,000000	0,000000	1	
2013-08-05	Dinophyceae	Gonyaulax verior		0	0,000000	0,000000	1	
2013-08-05	Dinophyceae	Gymnodiniales	spp.	740	0,001712	0,222609		
2013-08-05	Dinophyceae	Katodinium glaucum		370	0,000597	0,077601		
2013-08-05	Dinophyceae	Lingulodinium polyedrum		0	0,000000	0,000000	1	
2013-08-05	Dinophyceae	Prorocentrum micans		0	0,000000	0,000000	1	
2013-08-05	Dinophyceae	Prorocentrum minimum		370	0,000451	0,058595		
2013-08-05	Dinophyceae	Protoperidinium claudicans		0	0,000000	0,000000	1	
2013-08-05	Dinophyceae	Protoperidinium pellucidum		370	0,009294	1,208272		
2013-08-05	Litostomatea	Ciliophora		555	0,003268	0,424783		
2013-08-05	Litostomatea	Ciliophora		740	0,016604	2,158528		
2013-08-05	Cryptophyceae	Flagellates	spp.	22 620	0,004801	0,624184		6-12
2013-08-05	OTHERS	Unicell	spp.	90 480	0,029080	3,780342		6-10
2013-08-05	OTHERS	Unicell	spp.	361 920	0,012122	1,575848		3-5
2013-08-05	FLAGELLATES	Flagellates	spp.	150 800	0,027262	3,544071		6-10
2013-08-05	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Cerataulina pelagica		0	0,000000	0,000000	1	
2013-08-05	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Chaetoceros affinis		0	0,000000	0,000000	1	
2013-08-05	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Chaetoceros contortus		1 110	0,001622	0,117740		
2013-08-05	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Chaetoceros danicus		0	0,000000	0,000000	1	
2013-08-05	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Chaetoceros socialis f. socialis		0	0,000000	0,000000	1	
2013-08-05	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Chaetoceros tenuissimus		22 620	0,000556	0,061175		
2013-08-05	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Cylindrotheca closterium		0	0,000000	0,000000	1	
2013-08-05	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Dactyliosolen fragilissimus		0	0,000000	0,000000	1	
2013-08-05	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Guinardia delicatula		0	0,000000	0,000000	1	
2013-08-05	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Guinardia flaccida		0	0,000000	0,000000	1	
2013-08-05	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Proboscia alata		0	0,000000	0,000000	1	
2013-08-05	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Rhizosolenia pungens		0	0,000000	0,000000	1	
2013-08-05	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Skeletonema marinoi		1 295	0,000122	0,012966		
2013-08-29	Dinophyceae	Ceratium tripos		0	0,000000	0,000000	1	
2013-08-29	Dinophyceae	Dinophysis acuminata		740	0,008985	1,167996		
2013-08-29	Dinophyceae	Gymnodiniales	spp.	370	0,000856	0,111305		
2013-08-29	Dinophyceae	Lingulodinium polyedrum		0	0,000000	0,000000	1	
2013-08-29	Dinophyceae	Prorocentrum micans		555	0,008626	1,121427		
2013-08-29	Dinophyceae	Protoperidinium divergens		0	0,000000	0,000000	1	
2013-08-29	Dinophyceae	Protoperidinium pentagonum		0	0,000000	0,000000	1	
2013-08-29	Litostomatea	Ciliophora		4 440	0,026141	3,398265		
2013-08-29	Litostomatea	Ciliophora		185	0,004151	0,539632	1	
2013-08-29	OTHERS	Unicell	spp.	120 640	0,038773	5,040456		6-10
2013-08-29	OTHERS	Unicell	spp.	588 120	0,019698	2,560753		3-5
2013-08-29	FLAGELLATES	Flagellates	spp.	180 960	0,032715	4,252885		6-12
2013-08-29	EBRIIDA	Ebria tripartita		0	0,000000	0,000000	1	
2013-08-29	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Actinocyclus	sp.	0	0,000000	0,000000	1	
2013-08-29	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Chaetoceros affinis		1 110	0,002614	0,164361		
2013-08-29	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Chaetoceros curvisetus		4 255	0,016701	0,938646		
2013-08-29	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Chaetoceros densus		740	0,011618	0,482169		
2013-08-29	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Coscinodiscus radiatus		0	0,000000	0,000000	1	
2013-08-29	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Cylindrotheca closterium		0	0,000000	0,000000	1	
2013-08-29	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Dactyliosolen fragilissimus		14 060	0,120194	7,137339		
2013-08-29	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Guinardia flaccida		0	0,000000	0,000000	1	
2013-08-29	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Leptocylindrus danicus		555	0,000599	0,056924		
2013-08-29	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Rhizosolenia pungens		0	0,000000	0,000000	1	
2013-08-29	Chrysophyceae	Dinobryon faculiferum		15 080	0,001010	0,131321		
2013-08-29	Nostocophyceae (Cyanophyceae)	Nodularia spumigena		0	0,000000	0,000000	1	

Datum	Klass	Arter, släkten, storleksgrupper	SFLAG	Antal Celler/liter	biovolym mm3/l	kol �g C/l	Observed	Size �m
2013-09-30	Dinophyceae	Azadinium spinosum	cf.	45 240	0,027369	3,557969		
2013-09-30	Dinophyceae	Ceratium tripos		925	0,123739	16,086115		
2013-09-30	Dinophyceae	Ceratium fusus		370	0,004046	0,525916		
2013-09-30	Dinophyceae	Ceratium lineatum		2 220	0,028299	3,678917		
2013-09-30	Dinophyceae	Dinophysis norvegica		1 110	0,032509	4,226120		
2013-09-30	Dinophyceae	Gonyaulax verior		0	0,000000	0,000000	1	
2013-09-30	Dinophyceae	Gymnodiniales	spp.	740	0,001712	0,222609		
2013-09-30	Dinophyceae	Lingulodinium polyedrum		0	0,000000	0,000000	1	
2013-09-30	Dinophyceae	Prorocentrum micans		925	0,014377	1,869046		
2013-09-30	Dinophyceae	Prorocentrum minimum		0	0,000000	0,000000	1	
2013-09-30	Dinophyceae	Protoperidinium divergens		0	0,000000	0,000000	1	
2013-09-30	Dinophyceae	Protoperidinium pellucidum		370	0,009294	1,208272		
2013-09-30	Litostomatea	Ciliophora		3 700	0,021784	2,831888		
2013-09-30	Litostomatea	Ciliophora		555	0,012453	1,618896		
2013-09-30	Litostomatea	Mesodinium rubrum		1 295	0,018298	2,378786		
2013-09-30	CHOANOFAGELLIDA	Choanoflagellida	spp.	15 080	0,001263	0,164151		
2013-09-30	Cryptophyceae	Flagellates	spp.	15 080	0,003201	0,416122		7-12
2013-09-30	OTHERS	Unicell	spp.	90 480	0,029080	3,780342		6-10
2013-09-30	OTHERS	Unicell	spp.	542 880	0,018183	2,363772		3-5
2013-09-30	FLAGELLATES	Flagellates	spp.	165 880	0,029988	3,898478		6-10
2013-09-30	EBRIIDA	Ebria tripartita		0	0,000000	0,000000	1	
2013-09-30	Dicyochophyceae	Dictyocha speculum		0	0,000000	0,000000	1	
2013-09-30	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Cerataulina pelagica		0	0,000000	0,000000	1	
2013-09-30	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Chaetoceros affinis		0	0,000000	0,000000		
2013-09-30	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Chaetoceros brevis		0	0,000000	0,000000	1	
2013-09-30	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Chaetoceros contortus		4 070	0,005949	0,431714		
2013-09-30	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Chaetoceros curvisetus		3 330	0,013070	0,734592		
2013-09-30	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Chaetoceros danicus		0	0,000000	0,000000	1	
2013-09-30	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Chaetoceros diadema		0	0,000000	0,000000	1	
2013-09-30	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Chaetoceros didymus v. didymus		1 480	0,003253	0,207276		
2013-09-30	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Chaetoceros laciniosus		0	0,000000	0,000000	1	
2013-09-30	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Chaetoceros lorenzianus		740	0,002133	0,138367		
2013-09-30	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Chaetoceros socialis f. socialis		56 700	0,003060	0,347619		
2013-09-30	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Coscinodiscus granii		0	0,000000	0,000000	1	
2013-09-30	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Cylindrotheca closterium		0	0,000000	0,000000	1	
2013-09-30	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Dactylosolen fragilissimus		740	0,006326	0,375649		
2013-09-30	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Ditylum brightwellii		555	0,020813	0,733662		
2013-09-30	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Guinardia delicatula		0	0,000000	0,000000	1	
2013-09-30	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Proboscia alata		0	0,000000	0,000000	1	
2013-09-30	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Pseudo-nitzschia seriata group		75 600	0,145152	14,390505		
2013-09-30	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Rhizosolenia pungens		0	0,000000	0,000000	1	
2013-09-30	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Skeletonema marinoi		177 660	0,016736	1,778782		
2013-11-07	Dinophyceae	Ceratium tripos		5 550	0,742436	96,516692		
2013-11-07	Dinophyceae	Ceratium fusus		2 035	0,022250	2,892536		
2013-11-07	Dinophyceae	Ceratium lineatum		23 865	0,304218	39,548356		
2013-11-07	Dinophyceae	Dinophysis acuminata		0	0,000000	0,000000	1	
2013-11-07	Dinophyceae	Dinophysis norvegica		0	0,000000	0,000000	1	
2013-11-07	Dinophyceae	Gonyaulax verior		0	0,000000	0,000000	1	
2013-11-07	Dinophyceae	Gymnodiniales	spp.	925	0,002140	0,278261		
2013-11-07	Dinophyceae	Gyrodinium	spp.	370	0,001716	0,223130		
2013-11-07	Dinophyceae	Heterocapsa rotundata		0	0,000000	0,000000		
2013-11-07	Dinophyceae	Katodinium glaucum		0	0,000000	0,000000	1	
2013-11-07	Dinophyceae	Lingulodinium polyedrum		0	0,000000	0,000000		
2013-11-07	Dinophyceae	Prorocentrum micans		740	0,011502	1,495237		
2013-11-07	Dinophyceae	Prorocentrum minimum		0	0,000000	0,000000	1	
2013-11-07	Dinophyceae	Prorocentrum redfieldii		0	0,000000	0,000000	1	
2013-11-07	Dinophyceae	Protoperidinium divergens		0	0,000000	0,000000	1	
2013-11-07	Dinophyceae	Protoperidinium pellucidum		0	0,000000	0,000000	1	
2013-11-07	Litostomatea	Ciliophora		8 325	0,117632	15,292193		
2013-11-07	Litostomatea	Ciliophora		740	0,016604	2,158528		
2013-11-07	Litostomatea	Helicostomella subulata		0	0,000000	0,000000	1	
2013-11-07	Litostomatea	Stenossemella		0	0,000000	0,000000	1	
2013-11-07	CHOANOFAGELLIDA	Choanoflagellida	spp.	37 700	0,003157	0,410377		
2013-11-07	Cryptophyceae	Flagellates	spp.	30 160	0,006402	0,832245		6-12
2013-11-07	OTHERS	Unicell	spp.	45 240	0,014540	1,890171		6-10
2013-11-07	OTHERS	Unicell	spp.	143 260	0,004798	0,623773		3-5
2013-11-07	FLAGELLATES	Flagellates	spp.	67 860	0,012268	1,594832		6-10
2013-11-07	Phyrmnesiophyceae (Haptophyceae)	Phyrmnesium	sp.	22 620	0,010228	1,329622		
2013-11-07	EBRIIDA	Ebria tripartita		0	0,000000	0,000000	1	
2013-11-07	Dicyochophyceae	Dictyocha speculum		20 720	0,084715	11,012896		
2013-11-07	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Chaetoceros diadema		0	0,000000	0,000000	1	
2013-11-07	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Chaetoceros socialis f. socialis		9 990	0,000539	0,061247		
2013-11-07	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Coscinodiscus granii		0	0,000000	0,000000	1	
2013-11-07	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Coscinodiscus radiatus		0	0,000000	0,000000	1	
2013-11-07	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Cylindrotheca closterium		0	0,000000	0,000000	1	
2013-11-07	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Dactylosolen fragilissimus		0	0,000000	0,000000	1	
2013-11-07	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Guinardia flaccida		740	0,088950	2,600038		
2013-11-07	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Proboscia alata		0	0,000000	0,000000	1	
2013-11-07	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Rhizosolenia hebetata f. semispina		0	0,000000	0,000000	1	
2013-11-07	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Rhizosolenia setigera		0	0,000000	0,000000	1	
2013-11-07	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Skeletonema marinoi		0	0,000000	0,000000	1	
2013-11-07	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Thalassiosira angulata		555	0,007179	0,316725		
2013-11-07	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Thalassiosira punctigera		0	0,000000	0,000000	1	
2013-12-02	Dinophyceae	Ceratium tripos		2 220	0,296974	38,606677		
2013-12-02	Dinophyceae	Ceratium fusus		185	0,002023	0,262958		1
2013-12-02	Dinophyceae	Ceratium lineatum		32 130	0,409576	53,244864		
2013-12-02	Dinophyceae	Dinophysis acuminata		0	0,000000	0,000000	1	
2013-12-02	Dinophyceae	Dinophysis norvegica		1 110	0,032509	4,226120		
2013-12-02	Dinophyceae	Gymnodiniales	spp.	1 295	0,002997	0,389566		
2013-12-02	Dinophyceae	Katodinium glaucum		0	0,000000	0,000000	1	6-10
2013-12-02	Dinophyceae	Prorocentrum micans		740	0,011502	1,495237		6-10
2013-12-02	Dinophyceae	Protoceratium reticulatum		0	0,000000	0,000000	1	
2013-12-02	Dinophyceae	Protoperidinium pellucidum		0	0,000000	0,000000	1	
2013-12-02	Litostomatea	Ciliophora		1 295	0,018298	2,378786		
2013-12-02	Litostomatea	Stenossemella		0	0,000000	0,000000	1	
2013-12-02	CHOANOFAGELLIDA	Choanoflagellida	spp.	30 160	0,002525	0,328302		
2013-12-02	Cryptophyceae	Teleaulax acuta		30 160	0,005752	0,747720		
2013-12-02	Cryptophyceae	Flagellates	spp.	45 240	0,009603	1,248367		
2013-12-02	OTHERS	Unicell	spp.	75 400	0,024233	3,150285		
2013-12-02	OTHERS	Unicell	spp.	98 020	0,003283	0,426792		
2013-12-02	FLAGELLATES	Flagellates	spp.	233 740	0,042256	5,493310		
2013-12-02	Phyrmnesiophyceae (Haptophyceae)	Phyrmnesium	sp.	22 620	0,010228	1,329622		
2013-12-02	Dicyochophyceae	Dictyocha speculum		2 775	0,011346	1,474941		
2013-12-02	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Cerataulina pelagica		2 035	0,011981	0,759964		
2013-12-02	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Chaetoceros constrictus		0	0,000000	0,000000	1	
2013-12-02	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Chaetoceros curvisetus		185	0,000726	0,040811		1
2013-12-02	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Chaetoceros danicus		0	0,000000	0,000000	1	
2013-12-02	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Chaetoceros debilis		185	0,000500	0,029709		1
2013-12-02	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Coscinodiscus concinnus		0	0,000000	0,000000	1	
2013-12-02	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Cylindrotheca closterium		0	0,000000	0,000000	1	
2013-12-02	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Guinardia delicatula		0	0,000000	0,000000	1	
2013-12-02	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Proboscia alata		0	0,000000	0,000000		
2013-12-02	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Pseudo-nitzschia seriata group		34 020	0,065318	6,475727		
2013-12-02	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Rhizosolenia hebetata f. semispina		0	0,000000	0,000000	1	
2013-12-02	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Rhizosolenia setigera		0	0,000000	0,000000	1	
2013-12-02	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Skeletonema marinoi		740	0,000070	0,007409		
2013-12-02	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Thalassiosira angulata		1 110	0,014358	0,633450		
2013-12-02	Diatomophyceae (Bacillariophyceae)	Thalassiosira punctigera		740	0,048324	1,505735		

Nordvästskånes kustvattenkommitté
Makroalger 2013

förekom men kvantifierades ej

Arild			
Provtagningsdatum:	2013-09-18	Startposition (WGS-84):	N56 16,653, E12 34,264
Bedömningssyta:	5x5 m	Transekttriiktning °:	360
Täckningsgrad:	absolut %	Transektlängd m:	130
Utförare:	FL, ST, WN		

alla värden=absolut täckning	2013						
alla värden=medel tre replikat	2-3 m	3-4 m	4-6m	6-8m	8-10m	10-12m	12-14m
Rödalger							
Ahnfeltia plicata	6,6						
Brongniartella byssoides		1,0	4,8	12,3	11,3	10,0	0,6
Callithamnion corymbosum							
Ceramium virgatum	27,9	60,0	47,5	38,1	19,3	25,0	23,1
Ceramium tenuicorne							
Chondrus crispus	4,9						
Coccotylus truncatus	4,9	50,0	38,0	38,1	32,2	31,7	24,6
Cystoclonium purpureum				0,5	1,6	1,3	2,0
Delesseria sanguinea		6,7	6,3	6,8	2,9	5,0	3,5
Furcellaria lumbricalis	36,1	23,3	17,4	9,5	3,5		
Hildenbrandia rubra	19,7	15,0	9,5	8,2	9,7	8,3	8,7
Lithothamnion glaciale	3,0	10,0	14,3	21,8	24,2	28,3	26,0
Membranoptera alata		8,3	4,8	4,1	4,8	4,0	2,3
Odonthalia dentata							
Phycodrys rubens		1,7	22,2	15,0	64,4	76,7	57,8
Phyllophora pseudoceranoides							
Polyides rotundus							
Polysiphonia elongata							
Polysiphonia fibrillosa							
Polysiphonia fucooides	8,2	15,0	19,0	15,0	19,3	13,3	3,5
Polysiphonia stricta							
Rhodomela confervoides		1,0		0,8	1,0	5,7	5,8
Spermothamnion repens	1,3	2,0					
Brunalger							
Ascophyllum nodosum							
Chorda filum	5,6	28,3	11,1	1,6			
Chordaria flagelliformis							
Desmarestia aculeata						0,7	0,6
Dictyosiphon foeniculaceus							
Ectocarpus siliculosus	6,6	13,3	4,8	2,5			
Elachista fucicola							
Fucus serratus	75,4	6,7	2,9				
Fucus vesiculosus							
Laminaria digitata			4,8	1,6	4,8	18,3	24,6
Laminaria saccharina				0,5	4,8	10,0	5,8
Sphacelaria cirrosa							
Petalonia fascia						1,7	3,5
Pilayella spiralis							
Ralfsiales							
Spongonema tomentosum							
Grönalger							
Bryopsis hypnoides							
Bryopsis plumosa							
Chaetomorpha melangonium	1,0	1,0	1,0	0,3			
Cladophora sp.							
Cladophora rupestris	4,9	3,0	1,6	0,3			
Enteromorpha sp.							
Totalt (absolut täckning)	98,3	100,0	95,0	81,7	96,7	100,0	86,7

Ramsjö	
Provtagningsdatum:	2013-09-26
Bedömningsyta:	5x5 m
Täckningsgrad:	absolut %
Utförare:	FL, ST, WN

Startposition (WGS-84):	N56 23,074, E12 39,559
Transektriktning °:	190
Transektlängd m:	300

alla värden=absolut täckning	2013	
alla värden=medel tre replikat	1,5 m	2,5 m
Rödalger		
Ahnfeltia plicata	3,0	12,7
Brongniartella byssoides		
Callithamnion corymbosum		1,9
Ceramium virgatum	10,2	15,8
Ceramium tenuicorne	0,7	1,0
Chondrus crispus	1,5	
Coccotylus truncatus	1,6	26,9
Cystoclonium purpureum		
Delesseria sanguinea		
Furcellaria lumbricalis	22,4	26,9
Hildenbrandia rubra	6,1	19,0
Lithothamnion glaciale	0,8	3,8
Membranoptera alata		
Phycodrys rubens		
Polysiphonia elongata	6,1	7,9
Polysiphonia fibrillosa		2,5
Polysiphonia fucoides	11,6	9,5
Polysiphonia stricta		
Porphyra umbilicalis		
Rhodomela confervoides		
Spermothamnion/Bonnemaisonia	1,4	1,9
Brunalger		
Chorda filum	0,7	1,9
Chordaria flagelliformis	3,4	2,2
Ectocarpus siliculosus	1,0	2,9
Elachista fucicola	0,5	1,9
Fucus serratus	43,5	72,8
Fucus vesiculosus		
Pylaiella littoralis		
Ralfsiales		
Sphacelaria sp.		
Grönalger		
Chaetomorpha melagonium	0,5	1,0
Cladophora sp.	0,4	
Cladophora rupestris	3,4	3,8
Enteromorpha sp.	1,1	
Cladophora/Enteromorpha - lösa		
Ulva lactuca		
Totalt (absolut täckning)	68,0	95,0

Hovs Hallar	
Provtagningsdatum:	2013-09-25
Bedömningsyta:	5x5 m
Täckningsgrad:	absolut %
Utförare:	FL, ST, WN

Startposition (WGS-84)	N56 28,073, E12 42,018	
Transekttriiktning °:	254	
Transektlängd m:	60	

alla värden=absolut täckning	2013	
alla värden=medel tre replikat	1,5 m	2,5 m
Rödalger		
Ahnfeltia plicata	24,0	15,5
Brongniartella byssoides		
Callithamnion corymbosum		
Ceramium virgatum	9,0	13,1
Ceramium tenuicorne	1,2	
Chondrus crispus	19,5	1,0
Coccytulus truncatus	9,0	2,2
Cystoclonium purpureum		
Delesseria sanguinea		
Furcellaria lumbricalis	13,5	20,3
Hildenbrandia rubra	9,0	13,1
Lithothamnion glaciale	2,7	3,6
Membranoptera alata		
Phycodrys rubens		
Polysiphonia elongata	7,5	8,4
Polysiphonia fibrillosa		
Polysiphonia fucoidea	15,0	44,2
Polysiphonia stricta		
Rhodomela confervoides		0,7
Spermothamnion repens	1,8	1,0
Brunalger		
Chorda filum		1,7
Chordaria flagelliformis	9,0	3,3
Dictyosiphon foeniculaceus		
Ectocarpus siliculosus	0,3	1,4
Elachista fucicola	2,7	1,2
Fucus serratus	70,5	33,4
Fucus vesiculosus		
Pylaiella littoralis	0,9	1,2
Ralfsiales		
Saccharina latissima		0,2
Petalonia fascia		
Sphacelaria sp.		1,4
Spongonema tomentosum		
Grönalger		
Chaetomorpha melanonium	0,9	0,7
Cladophora sp.		
Cladophora rupestris	4,5	1,4
Enteromorpha sp.		
Spongomorpha sp.		
Totalt (absolut täckning)	90,0	71,7

Bottenfauna 2013

Program	NVSKK						Djup		19,7			
	Station						S5	Vindstyrka, m/s		1		
	Fartyg						Sabella			Vindriktning	S	
	Datum						2013-05-06				Våghöjd	0,1
	Position						56,31549835					12,65216637
		Provtagarartyp										
		Fauna	Smith&McIntyre									
		Sediment	Haps corer									

		Individantal/hugg					Biomassa g vv/hugg				
Grupp	Artnamn	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Annelida	Ampharete baltica	1	2	3	2	0	0,0012	0,0048	0,0018	0,0057	0,0000
Annelida	Anobothrus gracilis	3	1	2	0	1	0,0817	0,0392	0,0486	0,0000	0,0202
Annelida	Brada villosa	1	0	0	0	0	0,0114	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Annelida	Bylgides sarsi	0	1	0	0	0	0,0000	0,1126	0,0000	0,0000	0,0000
Annelida	Capitella capitata	0	1	0	0	0	0,0000	0,0021	0,0000	0,0000	0,0000
Annelida	Capitellidae	0	0	0	5	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0085	0,0000
Annelida	Chaetozone setosa	1	0	0	1	0	0,0012	0,0000	0,0000	0,0003	0,0000
Annelida	Diplocirrus glaucus	4	2	5	4	5	0,0844	0,0236	0,0441	0,0964	0,0808
Annelida	Eteone longa	0	1	1	0	0	0,0000	0,0047	0,0162	0,0000	0,0000
Annelida	Galathowenia oculata	9	7	5	2	1	0,0323	0,0190	0,0369	0,0043	0,0005
Annelida	Glycera alba	0	0	2	1	0	0,0000	0,0000	0,0707	0,0173	0,0000
Annelida	Goniada maculata	13	5	5	7	7	0,3578	0,2595	0,0792	0,2746	0,2261
Annelida	Magelona alleni	0	0	0	1	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0019	0,0000
Annelida	Maldane sarsi	5	0	5	1	0	0,1080	0,0000	0,1731	0,0489	0,0000
Annelida	Nephtys hombergii	3	1	2	1	1	0,2137	0,0138	0,0209	0,0050	0,0206
Annelida	Ophelina acuminata	1	3	0	0	0	0,0781	0,2531	0,0000	0,0000	0,0000
Annelida	Pectinaria auricoma	2	3	2	1	1	0,1552	0,1506	0,0309	0,0198	0,0233
Annelida	Pectinaria koreni	0	1	0	1	0	0,0000	0,0518	0,0000	0,0575	0,0000
Annelida	Pholoe inornata	9	9	15	9	12	0,0148	0,0282	0,0281	0,0172	0,0318
Annelida	Phyllodoce groenlandica	0	0	0	0	1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1870
Annelida	Polyphysia crassa	0	1	0	0	0	0,0000	2,6180	0,0000	0,0000	0,0000
Annelida	Potamilla neglecta	0	0	0	1	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0005	0,0000
Annelida	Prionospio cirrifera	0	0	0	2	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0049	0,0000
Annelida	Prionospio fallax	4	2	2	22	5	0,0046	0,0019	0,0023	0,0325	0,0071
Annelida	Rhodine gracilior	1	0	1	0	0	0,0063	0,0000	0,0503	0,0000	0,0000
Annelida	Scalibregma inflatum	0	0	2	2	1	0,0000	0,0000	0,0261	0,0641	0,0007
Annelida	Scoloplos armiger	0	0	2	5	2	0,0000	0,0000	0,0261	0,0344	0,0332
Annelida	Terebellides stroemi	2	5	4	6	2	0,2816	0,0634	0,0266	0,3479	0,2378
Arthropoda	Ampelisca brevicornis	6	9	0	3	2	0,0672	0,0879	0,0000	0,0240	0,0138
Arthropoda	Diastylis lucifera	1	0	0	1	0	0,0010	0,0000	0,0000	0,0016	0,0000
Arthropoda	Diastylis rathkei	1	1	2	0	0	0,0103	0,0148	0,0289	0,0000	0,0000
Arthropoda	Eudorella truncatula	0	0	0	1	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0006	0,0000
Arthropoda	Liocarcinus depurator	0	1	0	0	0	0,0000	3,8565	0,0000	0,0000	0,0000
Arthropoda	Protomedea fasciata	6	17	5	8	5	0,0120	0,0343	0,0049	0,0108	0,0101
Cnidaria	Edwardsiidae	0	2	0	0	0	0,0000	0,0325	0,0000	0,0000	0,0000
Cnidaria	Virgularia mirabilis	4	1	3	5	0	0,0123	0,0135	0,0166	0,0313	0,0000
Echinodermata	Amphiura	0	0	0	0	0	4,2392	7,2084	5,4536	3,0067	1,8616
Echinodermata	Amphiura filiformis	65	87	69	39	44	2,3098	3,4804	2,9099	1,6746	1,3181
Mollusca	Abra alba	2	1	4	7	1	0,0037	0,0012	0,0058	0,0164	0,0030
Mollusca	Abra nitida	7	6	2	0	7	0,1655	0,1711	0,0263	0,0000	0,2934
Mollusca	Arctica islandica	1	3	0	2	2	0,0026	0,0162	0,0000	0,0060	0,0042
Mollusca	Chaetoderma nitidulum	4	5	1	1	3	0,0843	0,1255	0,0046	0,0013	0,0390
Mollusca	Corbula gibba	2	1	0	1	1	0,2000	0,0042	0,0000	0,0014	0,1740
Mollusca	Ennucula tenuis	1	3	4	2	2	0,0481	0,0503	0,0419	0,0495	0,0233
Mollusca	Hyla vitrea	1	0	0	0	0	0,0024	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Mollusca	Mysella bidentata	17	40	36	15	14	0,0356	0,1400	0,0982	0,0487	0,0305
Mollusca	Mysia undata	1	0	0	0	0	0,1590	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Mollusca	Nucula nitidosa	40	41	42	20	58	1,5053	1,0792	1,3705	1,3000	2,6271
Mollusca	Philine aperta	1	0	0	0	0	0,0809	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Mollusca	Thyasira flexuosa	1	0	4	3	2	0,0087	0,0000	0,0505	0,0755	0,0678
Nemertea	Nemertea	2	0	2	0	0	0,1804	0,0000	0,1078	0,0000	0,0000
Phoronida	Phoronis muelleri	7	8	12	2	11	0,0938	0,1236	0,2040	0,0288	0,1064
Platyhelminthes	Turbellaria	1	0	1	0	0	0,0642	0,0000	0,2964	0,0000	0,0000
Priapulida	Priapulus caudatus	1	0	1	0	0	5,2008	0,0000	10,7973	0,0000	0,0000

Program	NVSKK	12,82963371	Provtagarartyp	Fauna	Smith&McIntyre	Sediment	Haps corer	Vindstyrka, m/s	Vindriktning	Våghöjd	14,1	
	Station											Ly
	Fartyg											Sabella
	Datum											2013-05-06
	Position											56,47608185
2013	Indivantal/hugg					Biomassa g vv/hugg						
Grupp	Artnamn		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Annelida	Ampharete	INDET	0	1	0	0	0	0,0000	0,0026	0,0000	0,0000	0,0000
Annelida	Nephtys hombergii		3	12	7	2	3	0,2733	0,2251	0,3555	0,0384	0,0713
Annelida	Pectinaria koreni		0	0	0	1	1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0057	0,0196
Annelida	Scoloplos armiger		6	8	19	13	25	0,0439	0,0738	0,2066	0,1308	0,2198
Arthropoda	Ampelisca brevicornis		0	0	0	0	1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0188
Arthropoda	Diastylis rathkei		2	5	2	4	1	0,0058	0,0193	0,0014	0,0065	0,0015
Mollusca	Abra alba		0	1	7	5	3	0,0000	0,0063	0,0144	0,0121	0,0096
Mollusca	Angulus tenuis		0	1	0	0	0	0,0000	0,0068	0,0000	0,0000	0,0000
Mollusca	Arctica islandica		2	2	3	2	0	13,0033	41,0923	36,0848	93,3256	0,0000
Mollusca	Cochlodesma praetenuae	CF	1	0	1	1	0	0,1149	0,0000	0,0561	0,0062	0,0000
Mollusca	Corbula gibba		1	1	1	0	2	0,0017	0,0024	0,0018	0,0000	0,0041
Mollusca	Macoma balthica		10	3	9	6	10	0,0600	0,0282	0,0444	0,0274	0,0609
Mollusca	Mysella bidentata		2	8	6	8	10	0,0034	0,0139	0,0113	0,0134	0,0170
Mollusca	Nucula nitidosa		9	13	6	2	4	0,1171	0,2325	0,1359	0,0183	0,0500
Mollusca	Parvicardium pinnulatum	CF	0	0	0	1	0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0069	0,0000
Mollusca	Parvicardium scabrum		0	0	0	0	1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0028
Mollusca	Peringia ulvae	CF	0	1	0	0	0	0,0000	0,0035	0,0000	0,0000	0,0000
Mollusca	Philina aperta		0	1	0	0	0	0,0000	0,2241	0,0000	0,0000	0,0000
Mollusca	Retusa truncatula		0	1	2	1	1	0,0000	0,0036	0,0099	0,0031	0,0023
Mollusca	Spisula elliptica		1	0	0	0	0	0,0496	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Nemertea	Nemertea		0	1	0	0	1	0,0000	0,0095	0,0000	0,0000	0,0034

Undersökning av bottenfauna och makroalger vid avloppsvattenledningar i Skälderviken och Laholmsbukten

Undersökningar 2013



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sammanfattning.....	4
1. Inledning.....	5
2. Material och metoder.....	5
3. Resultat & Diskussion.....	7
3.1 Bottenfauna.....	7
3.1.1 Laholmsbukten Resultat.....	7
3.1.2 Laholmsbukten Diskussion.....	9
3.1.3 Skälderviken Resultat.....	10
3.1.4 Skälderviken Diskussion.....	12
3.1.5 Statistisk Utvärdering.....	13
3.1.6 Sammanfattning.....	14
3.2 Makroalger.....	15
3.2.1 Makroalger Resultat.....	15
3.2.2 Makroalger Diskussion.....	17
3.3 Bedömd flerårig påverkan.....	17
4. Kvalitetssäkring.....	17
5. Bilagor.....	19
5.1 Bottenfauna.....	20
5.2 Makroalger.....	28
5.3 Fotodokumentation kartering.....	29
5.4 Fotodokumentation bottenfaunastationerna.....	30

SAMMANFATTNING

Med anledning av avloppsvattenutsläpp från anläggningsarbeten av tågtunnlarna genom Hallandsåsen utfördes bottenfaunaundersökningar i Laholmsbukten och Skälderviken den 2:e och oktober 2013 och makroalgsundersökningar den 26 september 2013. Inga negativa effekter på florans och faunan orsakade av avloppsvattenutsläpp från tunnelbygget bedömdes föreligga vid årets undersökning jämfört med baslinjeundersökningen 2004. Resultaten kan sammanfattas enligt följande:

BOTTENFAUNA, LAHOLMSBUKTEN OCH SKÄLDERVIKEN

Bottenfaunan på de undersökta stationerna i Laholmsbukten och Skälderviken uppvisade generellt smärre förändringar jämfört med år 2012. I Laholmsbukten sågs dock en svag tillbakagång på effektstationen och smärre ökning på referensstationen. Skäldervikens bottenfauna karaktäriserades av ökade artantal, svagt ökande individantal på effektstationen, men i övrigt på svagt minskande parametrar. I båda områdena sågs i år negativ påverkan på endast individantal då 2004 och 2013 års resultat jämfördes. På övriga parametrar sågs ingen eller positiv påverkan. Kvalitetsindex minskade på samtliga stationer utom på effektstationen i Skälderviken.

Utbredningen av det avvikande området öster om utsläppstuben i Skälderviken kartlades ytterligare och det konstaterades ha minskat ytterligare något jämfört med 2011 och 2012 års undersökningar. Sedimentanalyserna bekräftade ett ytskikt på 5-20 cm bestående av ett något grövre sediment inom det påverkade området.

Flerårig påverkan kunde inte konstateras hos bottenfaunan i Laholmsbukten eller i Skälderviken. Området med grövre sediment närmast öster om utsläppstuben i Skälderviken bedöms kvarstå så länge utsläppstuben ligger kvar, men bör återställas spontant om tuben tas bort.

I allmänhet var variationen vid årets undersökning i nivå eller högre jämfört med år 2012. Abundansen hade generellt lägre variation jämfört med biomassan (Tab. 3). Ungefär 75 % av resultaten, för både totalabundans och totalbiomassa, klarade av kriteriet 50%-ig förändring mellan två år. I 3 av 8 fall klarades kriteriet 25 %-ig förändring mellan två år.

MAKROALGER, SKÄLDERVIKEN

Makroalgerna vid effektstationen Björkhagen dominerades av olika arter av rödalger samt brunalgen *Fucus serratus* (sågtång). Antalet arter var på en än högre nivå relativt 2008-12 vilket var det klart högsta som tidigare observerats. Detta får tolkas som att makroalgerna var i fortsatt fin kondition med fortsatt acceptabla levnadsbetingelser.

Vid referensstationen Ramsjöstrand var artrikedomen marginellt högre än vid Björkhagen men med ungefär samma dominerande arter.

Täckningsgraderna, totalt och för enskilda arter, har fluktuerat en del under undersökningsperioden 2004-13 vilket enbart får ses som normala mellanårsvariationer. Artantalet på båda stationerna kvarstår på samma höga nivå som under 2008-12. Värdena 2013 relativt baslinjeåret 2004 var något gynnsammare vid effektstationen Björkhagen än vid referensstationen Ramsjöstrand, specifikt den gynnsammare utvecklingen för fleråriga arter vid Björkhagen, vilket talar för att utvecklingen i närområdet för Trafikverkets avloppsvatten har varit normal, och att avloppsvattenutsläppen från tunnelbygget till Skälderviken inte har orsakat några negativa förändringar i närområdet. Ingen flerårig påverkan kunde konstateras på florans vid station Björkhagen.

1. INLEDNING

Med anledning av avloppsvattenutsläpp i Laholmsbukten och Skälderviken från anläggningsarbeten av tågtunnlar genom Hallandsåsen utfördes en bottenfaunaundersökning vid rörledningarnas mynningsområden. Respektive rörlednings mynningsområde utgjorde en effektstation, där kontroll av eventuell påverkan, från 2013 års utsläpp, på bottenfaunan skulle kunna göras. Referensstationer förlades i anslutning till rörledningarnas mynning men på ett sådant avstånd så att risk för påverkan av avloppsvattenutsläpp var försumbar. Undersökningen är en uppföljning av baslinjeundersökningar åren 2002 samt 2004. Avloppsvatten började släppas ut den 13:e december 2004 till Skälderviken och den 15:e juni 2004 till Laholmsbukten. Rörledningarna var under år 2013 i drift och jämförelser gjordes på respektive station med tidigare resultat för att klarlägga förändringar främst gentemot 2004 års baslinjeundersökning. 2004 års undersökning var den första som gjordes med nuvarande utformning. Utöver detta gjordes i Skälderviken en femte uppföljande kartering av sandbotten vid rörmynningens östra sida, med anledning av tidigare påvisade effekter i detta område. I Skälderviken utfördes dessutom en undersökning av makroalger nära utsläppsledningen samt på en referensstation.

2. MATERIAL OCH METODER

Bottenkartering och bottenfaunaprovtagningar genomfördes den 2:e oktober 2013. Provtagningsstationer med respektive position anges i tabell 1 samt i figur 1. Samtliga stationer provtogs medelst dykning från båt. 20 faunaprover (20 replikat) togs på varje station m.h.a. cylinderrörprovtagare med en provtagningsyta på 83 cm². Proverna tagna vid rörledningarnas mynningsområden (Laholmsbukten och Skälderviken) fördelades så att hälften (10 st) av proverna förlades på respektive sida av den yttre rörledningsdelen (därav två positionsangivelser för dessa stationer). Proverna sällades försiktigt på provtagningsbåten i havsvatten med 1 mm såll och sållresterna konserverades därefter i 90 % etanol färgad med bengalrosa. Proverna sorterades, individräknades och artbestämdes under stereomikroskop i laboratorium. Våtvikten bestämdes efter att djuren fått ligga en kort stund på absorberande papper.

Tre sedimentproppar per provpunkt togs och sedimentpropparnas översta 2 cm lades samman till ett prov per station. Proverna förvarades i kylväska och frystes därefter på laboratorium. Sedimentproverna analyserades med avseende på torrsubstans, glödförlust (organisk halt) och kornstorleksfördelning. Kornstorleksanalys utfördes av LMI AB, Helsingborg.

Efter inmatning av erhållna data i datablad beräknades grundläggande information såsom medelvärden av biomassa, abundans (individental) och artantal med tillhörande standardfel och variationskoefficienter. Skillnader mellan effektstationerna och respektive referensstation analyserades med variansanalys (ANOVA) för åren 2004-2013. Variansanalys fastlägger om skillnader mellan två grupper (två olika provtagningar till exempel) är statistiskt styrkta (signifikanta). En s.k. BACI-analys (Before After Control Impact) gjordes mellan effekt

TABELL 1. Stationer som ingick i undersökningen år 2004-2013 av bottenfauna på grunda bottnar i Laholmsbukten (La) och inre Skälderviken (Sk), samt motsvarande lokaler från år 2002. (e) anger effektstation och (r) anger referensstation. Datum anger senaste provtagning vid respektive station..

Beteckning	Position (WGS 84)		Djup (m)	Tidpunkt
La (e)	N 56°26.554	E 12°52.629	2,8	2013-10-02
	N 56°26.520	E 12°52.553	2,8	2013-10-02
La Ref (r)	N 56°27.304	E 12°53.730	2,8	2013-10-02
La My-02 (e)	N 56°26.572	E 12°52.562	3,3	2002-06-19
La 2N-02 (r)	N 56°27.358	E 12°53.665	3,8	2002-06-19
Sk (e)	N 56°16.625	E 12°49.337	5,3	2013-10-02
	N 56°16.587	E 12°49.429	5,3	2013-10-02
Sk Ref (r)	N 56°15.624	E 12°49.279	5,2	2013-10-02
Sk My-02 (e)	N 56°16.787	E 12°49.597	3,3	2002-06-24
Sk 2S-02 (r)	N 56°15.793	E 12°49.632	3,9	2002-06-24

sedimentproppar fotograferades så att olika skiktningar kunde noteras. Området fotodokumenterades även.

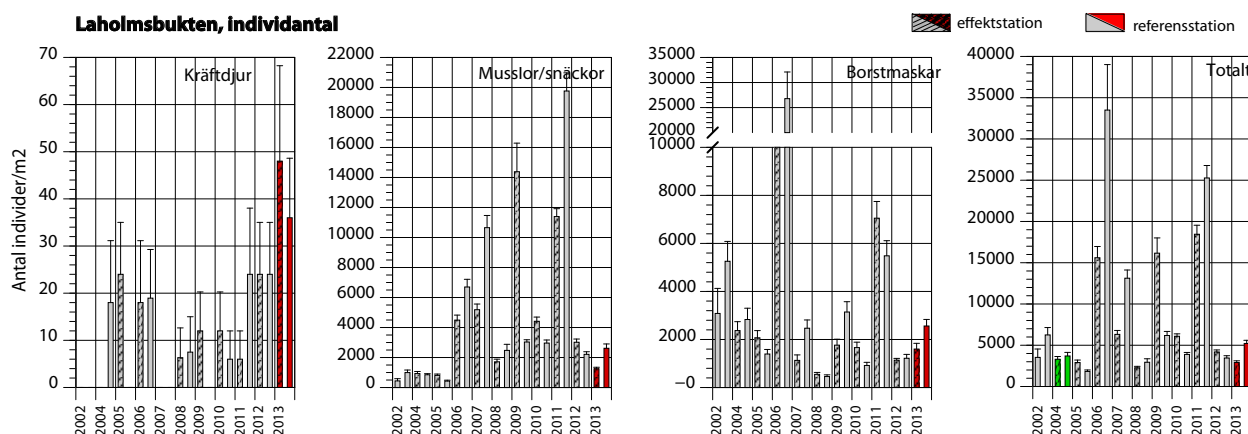
Makroalgunderökningen utfördes den 26 september 2013 vid referensstationen Ramsjöstrand och vid effektstationen Björkhagen (Fig. 1 och Tab. 2). Station Ramsjöstrand ingår även i programmet för Nordvästskånes Kustvattenkommitté. Station Björkhagen ligger ca 1 nautisk mil (nm) från utsläppsledningen. Stationernas lägen och positioner visas i tabell 2. Båda stationerna undersöktes genom dykning på 0,7-1,7 m djup. På varje station lades fem 5x5 m rutor ut inom tydliga och representativa algbälten. Inom varje ruta bestämdes den absoluta täckningen av vegetation (i %) varefter dominerande arters täckningsandel av vegetationen bestämdes (i %). Eftersom både över- och undervegetation bedömdes, kan %-värdena i en enstaka storruta klart överstiga 100%. Vissa arter är svårbestämda under vattnet, varför prover på vissa arter togs för artbestämning på laboratoriet. All information vid dykningen noterades direkt under vattnet på vattenfasta dykprotokoll och informationen överfördes senare till dator, varefter dykprotokollen arkiverades. En beskrivande figur för beskrivning av data och jämförelse mellan stationerna presenteras.

3. RESULTAT & DISKUSSION

3.1 Bottenfauna

3.1.1 Bottenfauna Laholmsbukten Resultat

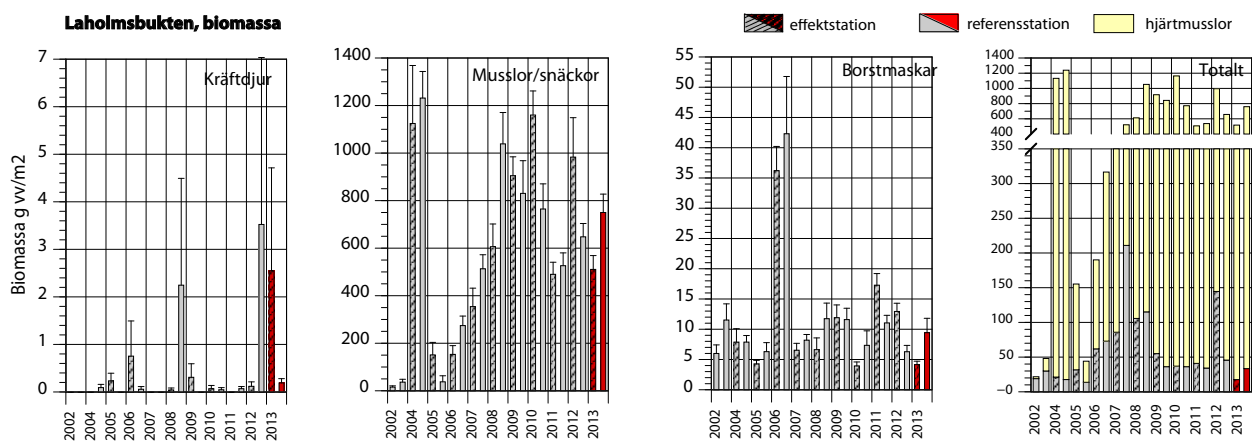
Individantalet på effektstationen (La) minskade något och ökade något på referensstationen (La Ref), men inga av förändringarna var signifikanta (Fig. 2). Kräftdjur (Arthropoda) och borstmaskar (Annelida) ökade på båda stationerna medan musslor/snäckor (Mollusca) minskade på effektstationen och ökade på referensstationen. Det totala individantalet uppvisade låga till moderata nivåer vid årets undersökning. Individantalen dominerades av musslor/snäckor (Mollusca) samt borstmaskar (Annelida) likt tidigare år.



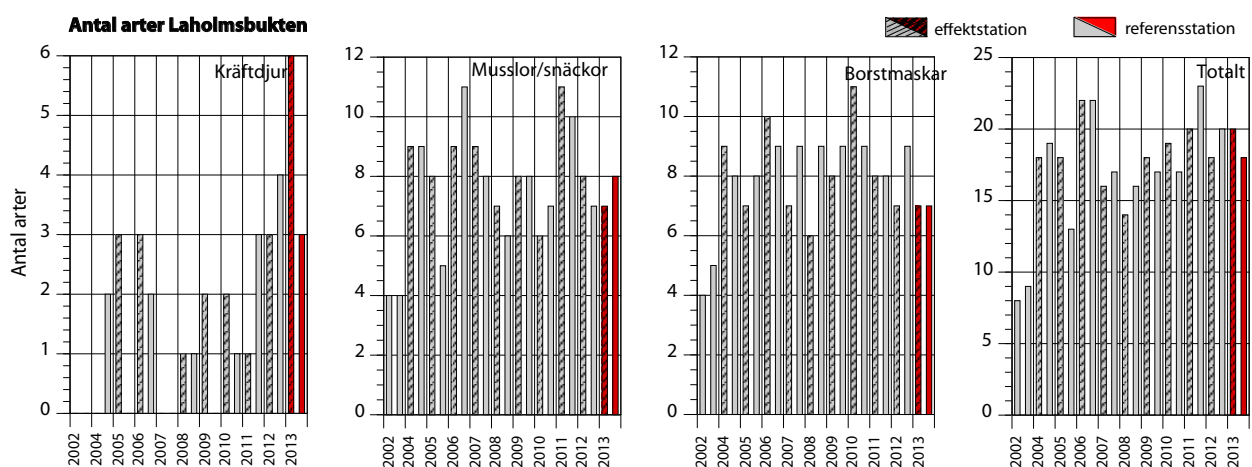
FIGUR 2. Abundans (individantal) på de undersökta bottenfaunastationerna i Laholmsbukten år 2002-2013. Effektstationen anges med streckade staplar och referensstationen anges med helfärgade staplar. Årets data anges i rött och baslinjeåret 2004 anges med grönt. Felstaplarna anger standardfel (SE).

Då baslinjeundersökningen från 2004 jämfördes med årets undersökning i en sk BACI-analys sågs en signifikant negativ påverkan då effekt- och referensstationen jämfördes (2-vägs ANOVA) (Fig. 2). Detta berodde på att individantalet hade minskat på effektstationen och samtidigt ökat på referensstationen då åren 2004 och 2013 jämfördes.

Totalbiomassan dominerades i Laholmsbukten helt av musslor/snäckor liksom tidigare år. Årets undersökning visade på icke signifikant minskning på effektstationen och en icke signifikant ökning på referensstationen (Fig. 3). Exkluderades de dominerande hjärtmusslorna (*Cerastoderma spp.*) noterades ej heller signifikanta förändringar på effektstationen och på referensstationen över det senaste året.



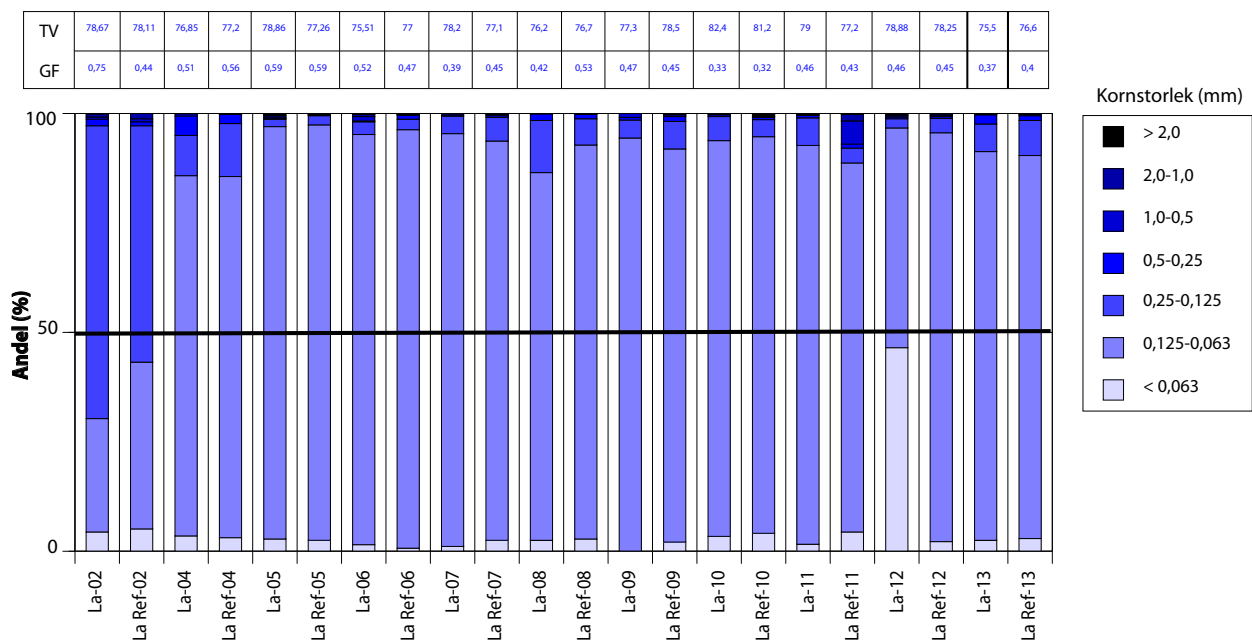
FIGUR 3. Biomassa på de undersökta bottenfaunastationerna i Laholmsbukten år 2002-2013. Effektstationen anges med streckade staplar och referensstationen anges med helfärgade staplar. Årets data anges i rött. Felstaplarna anger standardfel (SE).



FIGUR 4. Artantalet på de undersökta stationerna i Laholmsbukten år 2002-2013. Effektstationen anges med streckade staplar och referensstationen anges med helfärgade staplar. Årets data anges i rött.

Ingen signifikant påverkan på biomassa kunde konstateras för totalbiomassa på effektstationen jämfört med referensstationen vid BACI-analys. Den totala biomassan hade minskat på både effektstationen och på referensstationen då åren 2004 och 2013 jämfördes. Biomassan exkl. hjärtmusslor hade minskat något (ej sign.) på effektstationen men ökat signifikant på referensstationerna då baslinjeåret (2004) och år 2013 jämfördes (2-vägs ANOVA). Trots detta sågs ingen signifikant påverkan på biomassa exkl. hjärtmusslor vid BACI-analysen.

Både effekt- och referensstationen uppvisade fortsatt på relativt högt artantal och stannade på 20 respektive 18 arter vid årets undersökning (Fig. 4). Medelantalet arter/replikat visade på små, icke signifikanta förändringar på båda stationerna. Då åren 2004 och 2013 jämfördes sågs icke signifikanta ökningarna på båda stationerna. Ingen signifikant påverkan på artantal/replikat påvisades vid 2-vägs ANOVA.



FIGUR 5. Kornstorleksfördelning på station La och La Ref 2002-2013. Torrsvikt (TV) och glödförlust (GF) presenteras i tabellform ovanför respektive stapel.

Sedimentanalyserna i Laholmsbukten visade liksom tidigare år på sediment av sand och fin sand med låga glödförluster (dvs. lågt organiskt innehåll) (Fig. 5). Båda stationerna visade 2013 på normal och sinsemellan väldigt likartad kornstorleksfördelning. Sedimenten är mycket homogena och antagligen ligger huvuddelen av sedimentfraktionerna väldigt nära brytningsgränsen mellan de två finaste fraktionerna. 2012 års höga andel finpartiklar på effektstationen sågs ej vid årets undersökning. Visuellt såg bottarna vid provtagningstillfället likartade ut liksom vid tidigare provtagningar.

3.1.2 Bottenfauna Laholmsbukten Diskussion

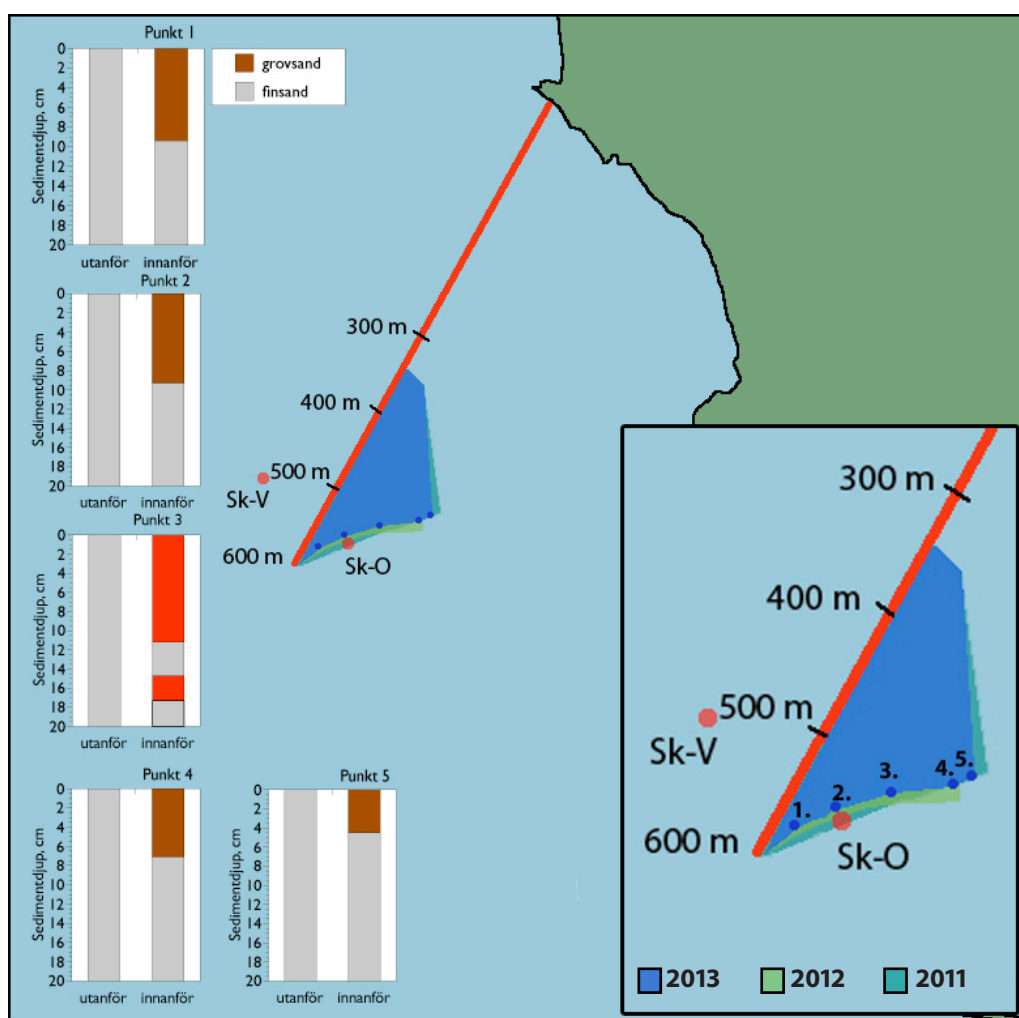
Bottenfaunan i Laholmsbukten visade på svaga, icke signifikanta minskningar på effektstationen i både individantal och biomassa. Samtidigt sågs svaga, icke signifikanta öknings i individantal och biomassa på referensstationen. Den invandrade borstmasken *Marenzelleria sp.* hade gått tillbaka ytterligare till 30-50 individer/m² från 100-300 individer/m² år 2012 och 500-1000 individer/m² vid 2011 års undersökning. Borstmasken *Scoloplos armiger*, som minskade vid 2011 års undersökning hade ökat tydligt vid båda stationerna över det senaste året. Denna art har ett jämförbart levnadssätt och skulle kunna konkurrera med *Marenzelleria spp.*. De år man har konstaterat en kraftig ökning av *Marenzelleria* har *Scoloplos* visat på tillbakagångar och vice versa. Den dominerande bortsmasken *Pygospio elegans* hade också ökat på båda stationerna men låg alltjämt på en låg nivå. Sedimentanalyserna visade på normala förhållanden och små skillnader mellan stationerna.

Negativ påverkan på individantal påvisades då 2013 års undersökning jämfördes med baslinjeundersökningen från år 2004. Ingen påverkan på totalbiomassan, eller på biomassa exkl. hjärtmusslor, kunde konstateras.

Sammantaget visade årets undersökningar av bottenfaunan i Laholmsbukten på svaga minskningar på effektstationen samtidigt som referensstationen ökade svagt. Sedimentanalyserna visade på normala förhållanden. Negativ påverkan på effektstationen (La) kunde konstateras för individantal då 2013 års resultat jämfördes med baslinjeåret 2004.

3.1.3 Bottenfauna Skälderviken Resultat

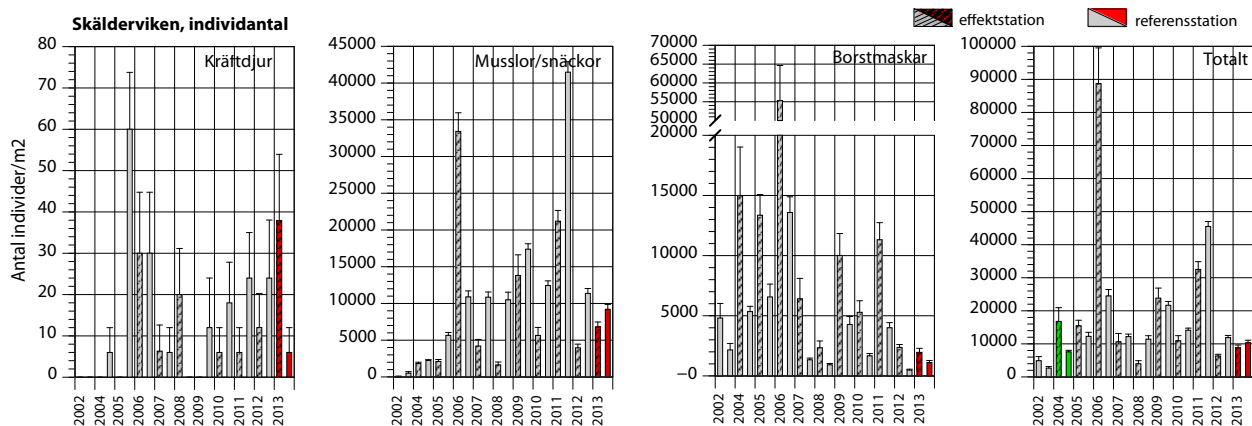
Tidigare år (2007-2012) har det iakttagits skillnader mellan de olika delokalerna på station Sk. Proverna från den sydöstra sidan av utsläppstuben (Sk-O) har under ett flertal år uppvisat en magrare bottenfauna och ett grövre sediment jämfört med proverna från den andra sidan (Sk-V). Bedömningen har gjorts att denna avvikelse från det "normala" sandolikt berott på hydrodynamiska faktorer snarare än effekter av avloppsvattenutsläpp. År 2013 gjordes en uppföljande bedömning av 2011 och 2012 års undersökning av området sydost om utsläppstuben. Resultatet visade att det observerade området med grövre, svallat sediment hade minskat kontinuerligt sedan 2011 års kartering (Tab. 3). Bilddokumentation (se Bilaga 5.3) visade på ett storsvallat, grovt sandigt sediment med riklig skalrestförekomst. Närmast utsläppstuben sågs en etablering av blåmussla i den lösa botten. Det grövre, ytliga sedimentlagret varierade i tjocklek mellan ca 5 och 20 cm och blev tunnare med ökande avstånd från utsläppstuben. Nedan detta lager återfanns finsand. Det organiska innehållet verkade vara lågt, med en levande fauna huvudsakligen bestående av musslor, snäckor och borstmaskar. Årets prover vid delokal Sk-O är tagna någon meter utanför detta område på "normal" sandbotten.



FIGUR 6. Karta över Skäldervikens utsläppstub. Det avvikande området med grövre sandsediment är markerat med mörkare toner. Blå punkter anger punkter där sedimentprofiler redovisas.

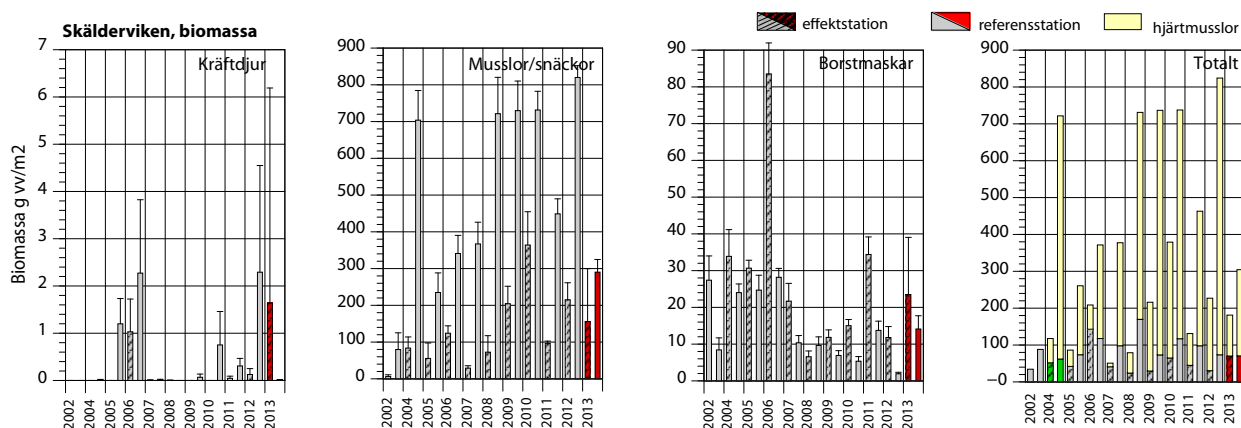
TABELL 3. Den beräknade ytan av området sydost om rörledningen som uppvisat avvikande sedimentstruktur.

År	Yta, m ³
2011	15 037
2012	14 305
2013	13 917

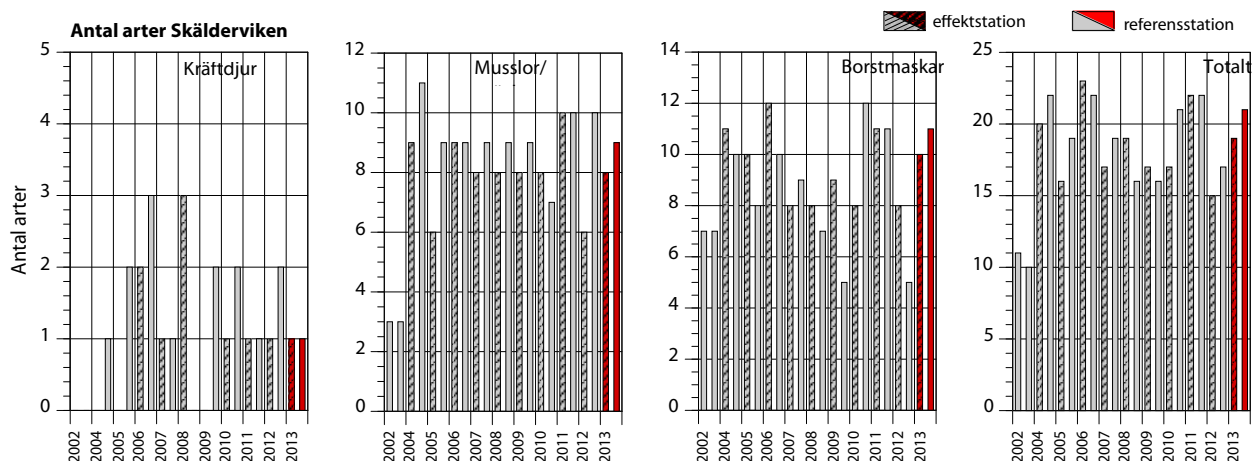


FIGUR 7. Abundans (individantal) på de undersökta bottenfaunastationerna i Skälderviken år 2002-2013. Effektstationen anges med streckade staplar och referensstationen anges med helfärgade staplar. Årets data anges i rött. Felstaplarna anger standardfel (SE).

I Skälderviken visade individantalet på effektstationen (Sk) en svag, icke signifikant ökning och referensstationen (Sk Ref) på en svag, icke signifikant minskning (Fig. 7). En signifikant negativ påverkan på effektstation Sk för individantal (2-vägs ANOVA) kunde konstateras då årets undersökning jämfördes med baslinjeåret 2004, eftersom referensstationen hade ökat något (ej sign.) samtidigt som effektstationen hade minskat (ej sign.). Påverkan blev alltså signifikant trots att förändringen på respektive station inte var signifikant. Samma påverkan konstaterades även då de avvikande proverna från dellokal Sk-O exkluderades, men ingen negativ effekt konstaterades då enbart de avvikande proverna från dellokal Sk-O jämfördes med baslinjeåret, d.v.s. de avvikande proverna hade bättre värden 2013 än 2004.



FIGUR 8. Biomassa på de undersökta bottenfaunastationerna i Skälderviken år 2002-2013. Effektstationen anges med streckade staplar och referensstationen anges med helfärgade staplar. Årets data anges i rött. Felstaplarna anger standardfel (SE).

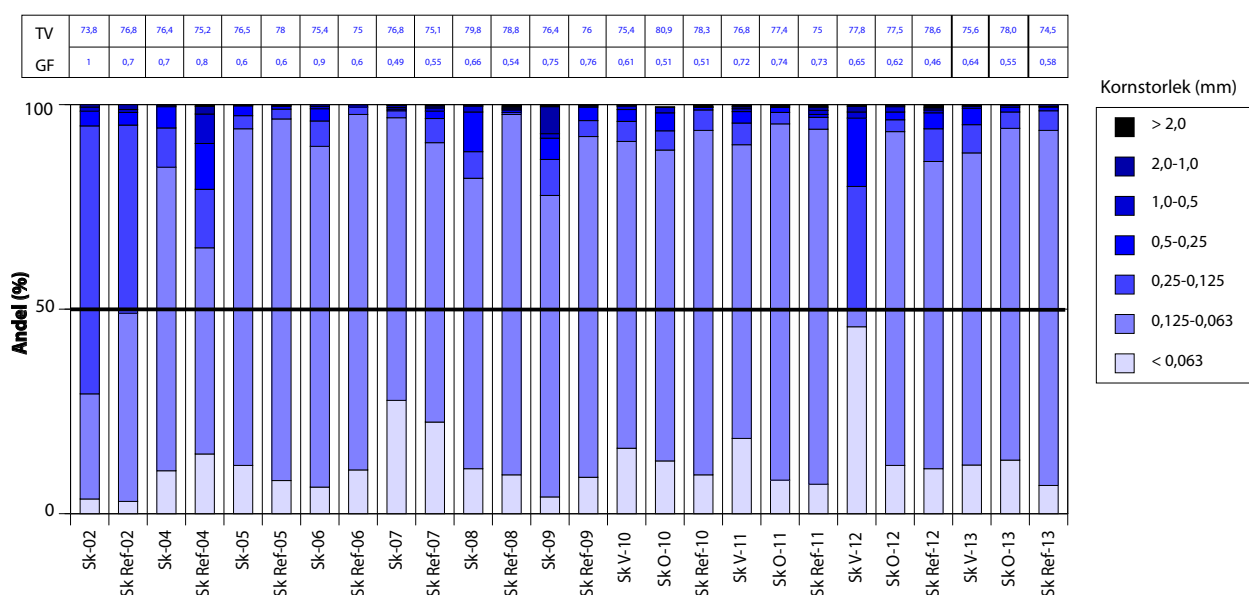


FIGUR 9. Artantalet på de undersökta stationerna i Skälderviken år 2002-2013. Effektstationen anges med streckade staplar och referensstationen anges med helfärgade staplar. Årets data anges i rött. Felstaplarna anger standardfel (SE).

Totalbiomassan minskade på både effektstationen (ej sign.) och på referensstationen (sign.) mellan 2012 och 2013 (ANOVA, $p < 0,05$) (Fig. 8). Exkluderades de dominerande hjärtmusslorna (*Cerastoderma* spp.) sågs en signifikant ökning på effektstationen och oförändrad biomassa på referensstationen. BACI-analys av totalbiomassan visade på signifikant positiv påverkan på effektstationen då 2013 års undersökning jämfördes med baslinjeundersökningen år 2004. Exkluderades hjärtmusslor från biomassan sågs ingen påverkan på effektstationen jämfört med referensstationen. Exkluderingar av endera dellokal (Sk-V och Sk-O) gav exakt samma resultat som vid jämförelse av båda dellokaler tillsammans.

Det totala artantalet hade över det senaste året ökat något på båda stationerna (Fig. 9). Arterna fördelades huvudsakligen jämnt mellan musslor och borstmaskar. Artantal/replikat hade också ökat något (ej sign.) på båda stationerna. BACI-analys visade på positiv påverkan på artantal/replikat hos effektstationen (2-vägs ANOVA). Separerades dellokalerna på effektstationen sågs samma signifikant positiva samband dvs. artantalet hade ökat något på effektstationen och minskat på referensstationen då åren 2004 och 2013 jämfördes.

Sedimentanalyserna visade på likartad fördelning i samtliga prover. Glödförlusten (organisk halt) låg alltså på en låg nivå (Fig 10).



FIGUR 10. Kornstorleksfördelning på de undersökta stationerna i Skälderviken 2013. Torrsvikt och glödförlust presenteras i tabellform ovanför respektive stapel.

3.1.4 Bottenfauna Skälderviken Diskussion

Bottenfaunans individantal i Skälderviken visade år 2013 en icke signifikant ökning på effektstationen och en icke signifikant minskning på referensstationen. Negativ påverkan på individantalet kunde konstateras för individantal. Separerade man de två dellokalerna så konstaterades negativ påverkan på den "opåverkade" dellokalen väster om utsläppsröret, medan det på den "påverkade" lokalen inte sågs någon negativ påverkan.

Den totala biomassan minskade på båda stationerna, men minskningen var signifikant endast på referensstationen. Om man bortsåg från de dominerande hjärtmusslorna sågs en signifikant ökning på effektstationen och oförändrad biomassa på referensstationen. Ingen negativ påverkan kunde konstateras för vare sig totalbiomassa eller då hjärtmusslor exkluderats. Resultat för effektstationens enskilda dellokaler skilde sig inte jämfört med stationen som helhet.

Det påverkade området med grövre sediment hade minskat ytterligare något i utbredning. Orsaken till det grövre substratet i området är troligen erosiva krafter på sedimenten, dvs. våg, vind- och framför allt strömpåverkan. Flödet ur dysorna är såpass lågt att sedimenterosion knappast kan orsakas av det utflödande avloppsvattnet. Sedimentets grova svallning tyder på kraftig vågpåverkan. Därtill konstaterades att finare sand återfanns under det grövre

skiktet. Detta underliggande skikt är antagligen av den sedimenttyp som ursprungligen fanns på platsen. Om utsläppstuben skulle tas bort borde även bottenförhållanden återställas med tiden.

Sammantaget visade bottenfaunan i Skälderviken år 2013 på smärre ökning av art- och individantal samt svagt minskad biomassa på effektstationen. Referensstationen visade på ökat artantal, men minskningar hos individantal och biomassa. Negativ påverkan på effektstationens individantal konstaterades då baslinjeåret 2004 jämfördes med år 2013. Artantal visade däremot på positiv påverkan jämfört med år 2004. Vid kartering av bottenområdet öster om utsläppstubens yttre del konstaterades att utbredningen av området med grövre sandsediment hade minskat något jämfört med tidigare. Sedimentanalyserna bekräftade ett ytskikt på 5-20 cm bestående av ett något grövre sediment inom det påverkade området.

3.1.5 Bottenfauna Statistisk Utvärdering

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

I allmänhet var variationen vid årets undersökning jämnare mellan stationer och olika parametrar jämfört med tidigare (Tab. 4). Både Laholmsbukten och Skälderviken uppvisade såpass låg variation att samtliga abundansdata klarade att påvisa en 50 %-ig förändring (CV < 55%). Biomassadata var mer variabel och klarade i tre fall 50%-kriteriet. Effektstationen i Skälderviken har historiskt visat på betydligt högre variation till följd av att den ena dellokalen avvikit från den andra. 2013 års undersökning visade på minskade skillnader dellokalerna emellan (Sk-O och Sk-V) vilket avspeglades i lägre variationskoefficienter.

Naturvårdsverket anger hur bottenfauna skall bedömas i "Naturvårdsverkets föreskrifter och allmänna råd om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten" (NFS 2008:1). Enligt denna skall bottenfauna klassas med bottenkvalitetsindex (BQI) där beräkningsmodellen, som tar hänsyn till förekommande arters olika känslighetsgrad, genererar ett index som relateras till en viss status. Ju högre BQI desto högre status. Statusen indelas i "dålig",

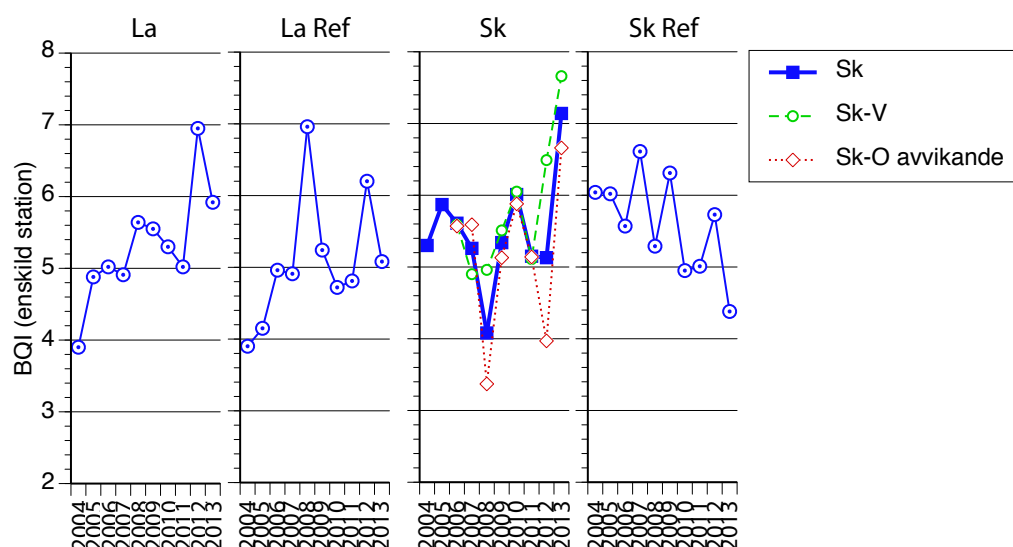
TABELL 4. Variationskoefficienter (CV) för samtliga stationer år 2013. * och fetstil anger tillräckligt liten variation i materialet för att kunna fastlägga en 50%-ig förändring mellan två mätillfällen och ** en 25 %-ig förändring mellan två mätillfällen.

Abundans	CV (%)		CV (%)	
	La	32*	Sk	42*
	La Ref	33*	Sk Ref	33*
Abundans exkl. Pygospio sp.				
	La	32*	Sk	39*
	La Ref	44*	Sk Ref	32*
Biomassa				
	La	52*	Sk	75
	La Ref	46*	Sk Ref	53*
Biomassa exkl. Cerastoderma spp.				
	La	136	Sk	65
	La Ref	97	Sk Ref	51*

”otillfredsställande”, ”måttlig”, ”god” och ”hög” status. Flera avsteg från metodens kriterier måste göras för att kunna använda data från föreliggande undersökning. Metoden förutsätter en provtagningsyta på 0,1 m², varför föreliggande data omvandlats till denna ytenhet. Artantalet blir då underskattat eftersom rörprovtagaren i denna undersökning har mycket mindre provtagningsyta än den som anges i BQI-metoden. Resultaten för BQI-analysen kan därför inte relateras till de i metoden givna intervall för olika status. Trots dessa avsteg från de uppställda villkoren har BQI räknats fram per station för åren 2004-2013. Trots att indexet inte kan återspegla en direkt status visar det ändå på ett kompletterande sätt årsvisa förändringar i tillstånd.

Utvecklingen av BQI i Laholmsbukten visade på försämrad status på både effektstationen och referensstationen över det senaste året (Fig. 11). Referensstationen visade på en fortsatt något lägre nivå jämfört med effektstationen. Stationerna visade dock på en tendens till ökning över hela perioden och BQI låg på en högre nivå år 2013 jämfört med baslinjeåret 2004.

Resultaten år 2013 visade på både upp- och nedgångar i BQI för stationerna i Skälderviken (Fig. 11). Effektstationens dellokaler visade på likartad utveckling. Båda lokalerna ökade och stationen som helhet likaså. Referensstationen försämrades och låg nu lägre jämfört med baslinjeåret (2004).



FIGUR 11. Modifierat bottenkvalitetsindex för de undersökta stationerna. Streckade linjer anger station Sk:s dellokaler

3.1.6 Bottenfauna Sammanfattning

Bottenfaunan på de undersökta stationerna i Laholmsbukten och Skälderviken uppvisade generellt smärre förändringar jämfört med år 2012. I Laholmsbukten sågs dock en svag tillbakagång på effektstationen och smärre ökningar på referensstationen. Skäldervikens bottenfauna karaktäriserades av ökade artantal, svagt ökande individantal på effektstationen, men i övrigt på svagt minskande parametrar. I båda områdena sågs i år negativ påverkan på individantal då 2004 och 2013 års resultat jämfördes. Kvalitetsindex minskade på samtliga stationer utom effektstationen i Skälderviken.

Utbredningen av det avvikande området öster om utsläppstuben i Skälderviken kartlades ytterligare och det konstaterades ha minskat ytterligare något jämfört med 2011 och 2012 års undersökningar. Sedimentanalyserna bekräftade ett ytskikt på 5-20 cm bestående av ett något grövre sediment inom det påverkade området.

3.2 Skälderviken, makroalger

3.2.1 Makroalger Resultat

Resultaten från makroalgundersökningen vid effektstationen Björkhagen och referensstationen Ramsjöstrand visas i figur 12-14.

Björkhagen

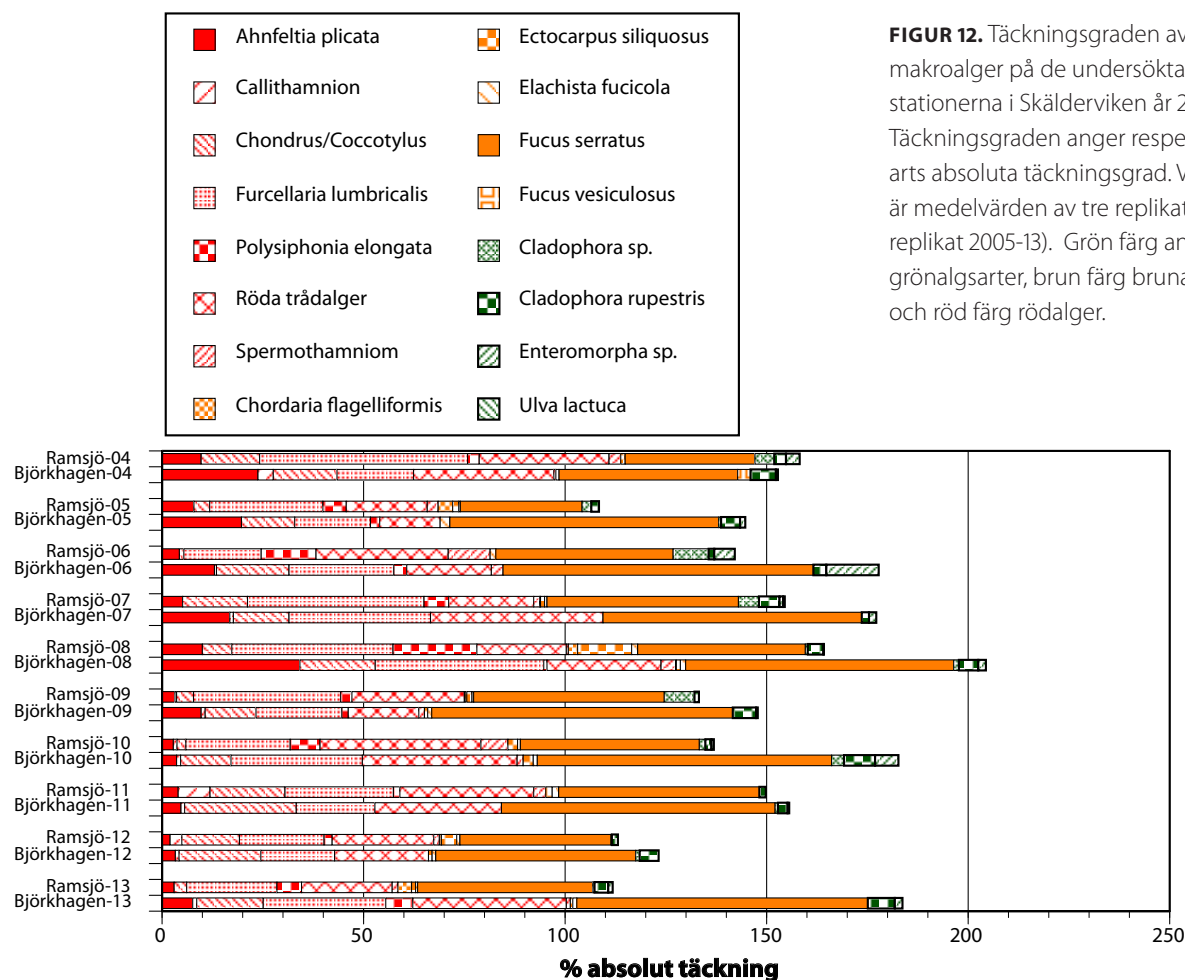
Vid Björkhagen dominerade olika rödalger som *Ahnfeltia plicata* (havsrís), *Chondrus crispus* (karragentång), *Furcellaria lumbricalis* (gaffeltång) och röda trådalger såsom *Polysiphonia fucooides* (fjäderslick), *P. elongata* (grovslick), *P. fibrillosa* (florslick) och *Ceramium virgatum* (grovsläke). Det förekom även ett kvalitativt bra bälte med brunalgen *Fucus serratus* (sågtång) som, liksom tidigare år, var den enskilt mest dominerande arten. Fintrådiga alger förekom i huvudsak inte som epifyter eller som lösa lager utan som enskilt fastsittande. Totalt förekom 21 arter med 4 grön-, 4 brun- och 13 rödalgsarter, vilket var på en än högre nivå relativt de senaste åren. Den totala täckningsgraden (d.v.s. den yta av botten som var täckt av alger) var 95% vilket var högre relativt 2012.

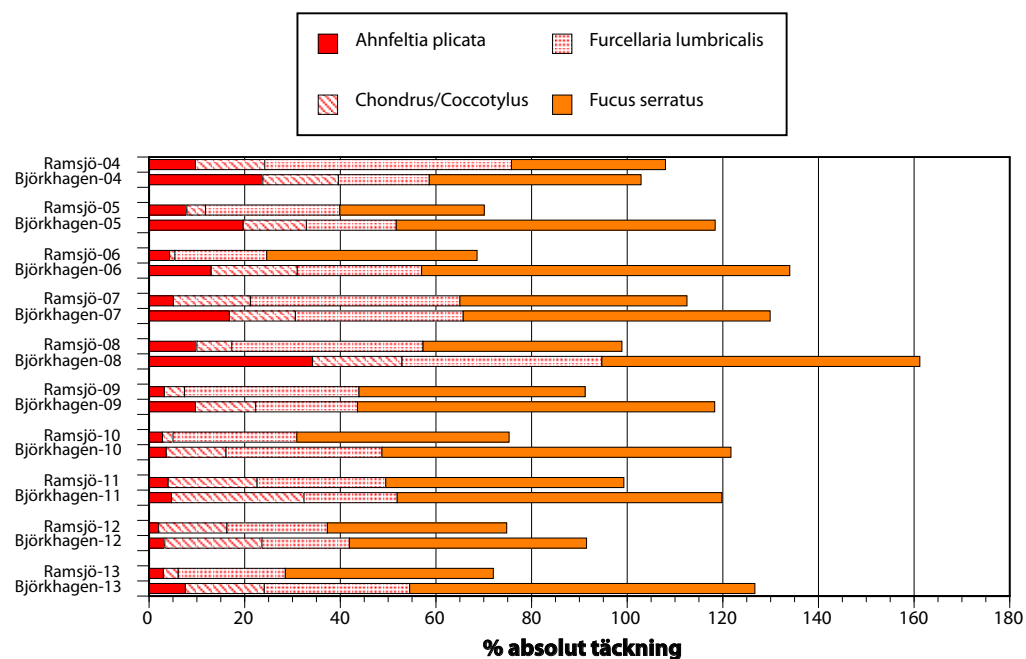
Ramsjöstrand

Vid Ramsjöstrand var den totala täckningsgraden lägre, 68%, än vid Björkhagen, 95%, men med högre artantal, 22 arter med 4 grön-, 6 brun- och 12 rödalgsarter. Ungefär samma rödalger förekom som vid Björkhagen och med klar dominans av *F. lumbricalis* (gaffeltång) och *P. fucooides* (fjäderslick) och *C. virgatum* (grovsläke). Även här förekom ett bra sågtångsbälte, liksom enskilt fastsittande rödalger som havsrís (*Ahnfeltia plicata*).

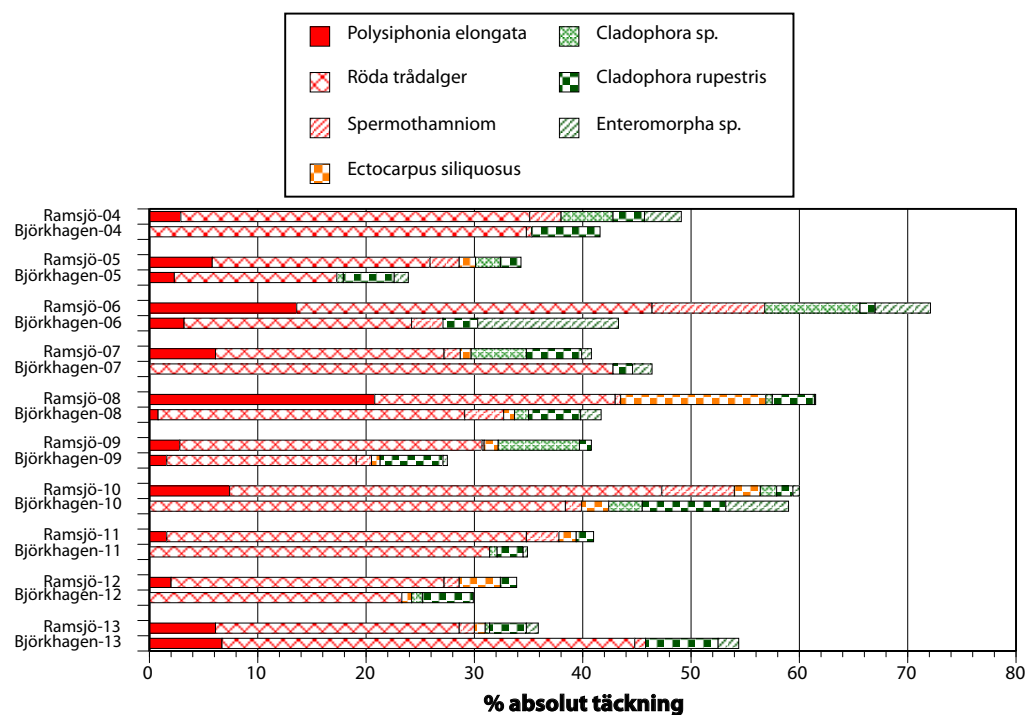
Jämförelse mellan stationerna

Vid en jämförelse med 2012 var den sammanlagda täckningsgraden för alla arter på en klart högre nivå vid Björkhagen, och på samma nivå vid Ramsjöstrand. Skillnaden relativt 2012





FIGUR 13. Täckningsgraden av fleråriga makroalger på de undersökta stationerna i Skälderviken år 2004-13. Täckningsgraden anger respektive arts absoluta täckningsgrad. Värden är medelvärden av tre replikat (fem replikat 2005-13). Grön färg anger grönalgsarter, brun färg brunalger och röd färg rödalger.



FIGUR 14. Täckningsgraden av ettåriga makroalger på de undersökta stationerna i Skälderviken år 2004-13. Täckningsgraden anger respektive arts absoluta täckningsgrad. Värden är medelvärden av tre replikat (fem replikat 2005-13). Grön färg anger grönalgsarter, brun färg brunalger och röd färg rödalger.

var inte helt proportionerlig, dvs förhållandet mellan Ramsjö och Björkhagen var alltså inte detsamma 2013 som 2011-12. Jämfört med baslinjeåret 2004 var den totala täckningsgraden 2013 på en något högre nivå vid Björkhagen men något lägre vid Ramsjöstrand.

För fleråriga arter (t.ex. *Ahnfeltia*, *Chondrus*, *Furcellaria*, *Fucus*) (Fig. 13) var täckningen 2013 högre vid Björkhagen än 2004, men lägre för referensstationen Ramsjöstrand. Relativt

2012 var det en ökning vid Björkhagen men status quo vid Ramsjöstrand, dvs täckningen var än högre på Björkhagen.

För fintrådiga annuella arter (t.ex. röda trådalger, *Spermothamnium/Bonnemaisonia*, *Enteromorpha*) (Fig. 14) ökade täckningsgraden 2013 kraftigt vid Björkhagen och marginellt vid Ramsjöstrand.

3.2.2 Makroalger Diskussion

Makroalgerna vid effektstationen Björkhagen dominerades av olika arter av rödalger samt brunalgen *Fucus serratus* (sågtång). Antalet arter var på en än högre nivå relativt 2008-12 vilket var det klart högsta som tidigare observerats. Detta får tolkas som att makroalgerna var i fortsatt fin kondition med fortsatt acceptabla levnadsbetingelser.

Vid Ramsjöstrand var artrikedomen marginellt högre än vid Björkhagen men med ungefär samma dominerande arter.

Täckningsgraderna, totalt och för enskilda arter, har fluktuerat en del under undersökningsperioden 2004-13 vilket enbart får ses som normala mellanårsvariationer. Artantalet på båda stationerna kvarstår på samma höga nivå som under 2008-12. Värdena 2013 relativt baslinjeåret 2004 var något gynnsammare vid effektstationen Björkhagen än vid referensstationen Ramsjöstrand, specifikt den gynnsammare utvecklingen för fleråriga arter vid Björkhagen, vilket talar för att utvecklingen i närområdet för Trafikverkets avloppsvatten har varit normal.

3.3 Bedömd flerårig påverkan

Ingen flerårig påverkan kunde konstateras hos bottenfaunan i Laholmsbukten. I både Laholmsbukten och Skälderviken sågs en negativ påverkan enbart på individantalet hos faunan invid utsläppstuben. Hos övriga parametrar såsom biomassa och artantal sågs ingen negativ påverkan. Det påverkade området med grövre sandbotten invid utsläppstuben i Skälderviken bedöms kvarstå så länge utsläppstuben ligger kvar, men kommer sannolikt att återställas spontant om tuben tas bort.

Resultaten visade på att utvecklingen varit gynnsammare vid effektstationen Björkhagen än vid referensstationen Ramsjöstrand, specifikt den gynnsammare utvecklingen för fleråriga arter vid Björkhagen och att avloppsvattenutsläppen från tunnelbygget till Skälderviken därmed inte har orsakat några negativa, eller fleråriga, förändringar i närområdet.

4. KVALITETSSÄKRING

Toxicons laboratorium arbetar efter kvalitetssystem enligt OECDs GLP-system vilket säkerställer spårbarhet och kvalitet. I förekommande fall arbetar Toxicons underleverantörer efter likvärdigt kvalitetssystem.

Följande kvalitetssäkringsarbete har utförts:

- upprättande av försöksprotokoll
- kontinuerlig kontroll och kalibrering av mätinstrument
- funktionskontroll av provtagningsutrustning inför provtagning
- intern kontroll av sortering, vägning, räkning och artbestämning
- extern kontroll av svårbestämda arter
- fortlöpande medverkan vid interkalibreringar
- flera korrekturläsningar/kontroller av data av kvalificerad personal

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

5. BILAGOR

5.1 Bottenfauna Rådata

Station La	20
Station La Ref,	22
Station Sk,	24
Station La Ref,	26

5.2 Makroalger Rådata

Station Ramsjöstrand,	28
Station Björkhagen,	28

5.3 Bilddokumentation kartering.....29

5.4 Bilddokumentation faunastationerna.....30

Skälderviken	30
Laholmsbukten.....	31

Förkortningar som förekommer i bilagorna:

SA: standardavvikelse

SE: standardfel

CV: variationskoefficient (SA/medelvärde)

20 (31)

[illegible]

Bottenfauna, Skälderviken 2013		Datum: 2013-10-02																								
Station: Sk																										
Biomassa g/prov																										
Artnamn/Replikat nr		1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Medel SA	SE	Medel/m2	SE	CV%	
Arthropoda																										
Amphithoe rubricata																										
Carcinus maenas																										
Corophium volutator																										
Cragon crangon		0	0	0	0	0,001	0,0134	0,0082	0,1428	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0937	0	0	0,01	0,04	0,01	1,64	4,55 278
Gammarus locusta																										
Idotea balthica																										
Idotea viridis																										
Melita palmata																										
Microdeutopus sp.																										
Palaemon adspersus																										
Praunus flexuosus																										
Mollusca																										
Brachystomia rissoides																										
Buccinum undatum																										
Cerastoderma edule		1,5657	0,1359	3,2065	1,1195	2,2715	1,9221	0,7532	0,6339	3,5528	0,2409	0,4138	0,212	0,3406	0,2921	0,0972	0,1267	0,1226	0,1796	0,374	0,92	1,08	0,25	110,92	129,35 117	
Cerastoderma glaucum		0	0	0,0189	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,12	0,52 436
Ensis ensis																										
Ensis sp.																										
Lacuna parva																										
Littorina littorea																										
Macoma balthica		0,6513	0	0,9286	0,0981	0,0008	0,0364	0,6769	0,7398	0,0009	0,0012	0,0957	0	0,0015	0,041	0	0,0004	0	0,0012	0	0,17	0,31	0,07	20,68	37,42 181	
Macoma calcaraea																										
Modiolus adriaticus																										
Modiolus modiolus																										
Modiolus sp.																										
Mya arenaria		0,0293	0,0175	0,0044	0,0143	0,0249	0,0024	0,011	0,0104	0,0109	0,0354	0,0314	0,0392	0,0022	0,0069	0,0119	0,0177	0,0024	0,0089	0,0067	0,02	0,01	0,00	1,82	1,39 76	
Mytilus edulis		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0002	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,01	4,36
Nassarius nitidus		0	0	0	0,0036	0,0094	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,9659	0	0	0,05	0,22	0,05	6,18	26,58 430
Pavicardium ovale																										
Perningia cf ulvae		0,0927	0,0472	0,0702	0,0814	0,0321	0,0563	0,101	0,0428	0,0701	0,1186	0,0252	0,1391	0,1215	0,0614	0,0228	0,0611	0,0375	0,0645	0,0506	0,07	0,03	0,01	8,19	4,01 49	
Pusillina sarsi																										
Spisula subtruncata		0,0234	0,0194	0,1014	0,0836	0,1118	0,0143	0,0109	0,0533	0,0397	0,1127	0,0138	0,11	0,0714	0,2839	0,0552	0,0818	0,0322	0	0,0657	0,07	0,06	0,01	8,11	7,71 95	
Retusa truncatula																										
Annelida																										
Arenicola marina		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0698	0	0,041	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,03	0,01	1,36	3,45 255	
Capitella capitata																										
Eteone longa		0,0056	0,0153	0	0	0,0043	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0028	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,18	0,45 253	
Hediste diversicolor		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0208	0,0967	0,0908	0	0,0146	0	0,0068	0,2783	0,0011	0	0,03	0,07	0,02	3,22	8,11 252	
Heteromastus filiformis		0,0033	0,0078	0	0,018	0	0	0	0	0,0031	0	0,0042	0,0033	0	0	0	0	0	0,0178	0	0	0,00	0,01	0,00	0,36	0,68 187
Magelona mirabilis																										
Marenzelleria sp.		0	0,0211	0	0	0	0	0	0	0	0,0889	0,1432	0,045	0,1917	0,0939	0,1826	0,1873	0,236	0,1311	0,2465	0,08	0,09	0,02	9,90	10,93 110	
Nephtys caeca																										
Nephtys ciliata																										
Nephtys hombergii																										
Pectinaria koreni		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,056	0	0	0	0	0	0	0,00	0,01	0,00	0,35	1,54 436	
Polydora coeca		0	0	0	0,0018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,01	0,05 436	
Polydora ciliata																										
Polydora cornuta																										
Polydora quadrilobata																										
Polydora sp.		0	0,0018	0	0	0	0	0	0,0006	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02 436	
Pygospio elegans		0	0,0018	0,0005	0,0018	0	0	0	0,0067	0,0068	0,0014	0,0045	0,0015	0,0135	0,0036	0,0033	0,004	0	0,0009	0,0037	0,00	0,00	0,00	0,34	0,41 119	
Scoloplos armiger		0,1153	0,2679	0,0227	0,0896	0,0869	0,1241	0,0606	0,0389	0,071	0,0692	0,0784	0,0297	0	0,0946	0	0,0777	0,0039	0,0013	0	0,06	0,06	0,01	7,78	7,68 99	
Spio filicornis		0	0	0	0	0,001	0,013	0,008	0,143	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,094	0	0,01	0,04	0,01	1,64	4,55 278	
Totalt Arthropoda		2,362	0,22	4,33	1,401	2,451	2,032	1,553	1,48	3,674	0,509	0,58	0,5	0,537	0,686	0,187	0,288	1,161	0,254	0,497	1,30	1,20	0,27	156,02	143,81 92	
Totalt Mollusca		0,124	0,314	0,023	0,111	0,091	0,124	0,061	0,046	0,081	0,25	0,327	0,211	0,261	0,207	0,186	0,279	0,536	0,134	0,354	0,20	0,13	0,03	23,50	15,55 66	
Totalt Annelida		2,487	0,534	4,353	1,512	2,543	2,169	1,622	1,669	3,755	0,759	0,907	0,712	0,798	0,892	0,373	0,566	1,79	0,389	0,851	1,51	1,13	0,26	181,16	135,60 75	
Summa																										

Bottenfauna, Skålderviken 2013		Datum: 2013-10-02																											
Station: Sk Ref																													
Antal individer/prov																													
Artnamn/Replikat nr		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Medel	SA	SE	Medel/m2	SE	CV%		
Arthropoda																													
Amphithoe rubricata																													
Carcinus maenas																													
Corophium volutator																													
Crangon crangon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,05	0,22	0,05	6,00	6,00	447	
Gammarus locusta																													
Idotea balthica																													
Idothea viridis																													
Melita palmata																													
Microdeutopus sp.																													
Palaemon adspersus																													
Praunus flexuosus																													
Mollusca																													
Brachyostoma rissoides	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,10	0,31	0,07	12,00	8,26	308	
Buccinum undatum																													
Cerastoderma edule	2	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0,40	0,88	0,20	48,01	23,69	221	
Cerastoderma glaucum	0	0	0	0	2	1	3	1	0	4	3	3	3	4	2	3	2	1	0	1	0	6	1,80	1,70	0,38	216,03	45,74	95	
Ensis ensis																													
Ensis sp.																													
Lacuna parva																													
Littorina littorea																													
Macoma balthica	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	1	0	1	0	2	0	0,60	0,82	0,18	72,01	22,03	137	
Macoma calcarea																													
Modiolus adriaticus																													
Modiolus modiolus																													
Modiolus sp.																													
Mya arenaria	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	2	2	0,55	0,69	0,15	66,01	18,42	125	
Mytilus edulis																													
Nassarius nitidus	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0,10	0,31	0,07	12,00	8,26	308	
Parvicardium ovale																													
Perrugia cf ulvae	101	54	116	54	56	95	64	87	34	88	82	44	51	73	61	66	71	37	107	102			72,15	24,10	5,39	8659,09	646,67	33	
Pusillina sarsi	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,05	0,22	0,05	6,00	6,00	447	
Spisula subtruncata	1	3	0	1	0	2	1	0	0	0	0	1	1	0	3	1	2	1	0	2	0	0	0,95	1,00	0,22	114,01	26,80	105	
Retusa truncatula																													
Annelida																													
Arenicola marina																													
Capitella capitata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0,10	0,45	0,10	12,00	12,00	447	
Eteone longa	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,15	0,37	0,08	18,00	9,83	244	
Hediste diversicolor																													
Heteromastus filiformis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0,05	0,22	0,05	6,00	6,00	447	
Magelona mirabilis																													
Marenzelleria sp.	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,10	0,45	0,10	12,00	12,00	447	
Nephtys caeca	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0,20	0,41	0,09	24,00	11,01	205	
Nephtys ciliata																													
Nephtys hombergii	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0,15	0,37	0,08	18,00	9,83	244	
Pectinaria koreni	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,10	0,31	0,07	12,00	8,26	308	
Polydora coeca	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,10	0,31	0,07	12,00	8,26	308	
Polydora ciliata																													
Polydora cornuta																													
Polydora quadrilobata																													
Polydora sp.																													
Pygospio elegans	0	0	16	11	0	7	2	13	3	7	10	4	4	0	10	11	1	0	2	4	11	5,60	5,17	1,16	672,08	138,87	92		
Scoloplos armiger	2	0	3	2	3	5	2	1	0	4	4	3	1	2	4	3	4	3	4	2	4	5	2,70	1,49	0,33	324,04	39,99	55	
Spio filiformis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,05	0,22	0,05	6,00	6,00	447	
Totalt Arthropoda		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,05	0,22	0,05	6,00	6,00	447
Totalt Mollusca		105	61	121	56	59	98	69	89	35	93	87	50	58	79	67	72	73	38	114	110	76,70	24,84	5,55	9205,15	666,57	32		
Totalt Annelida		3	1	20	13	4	13	5	18	3	13	15	9	1	12	16	4	4	5	9	18	9,30	6,20	1,39	1116,14	166,37	67		
Summa		108	62	141	69	63	111	74	107	38	106	102	60	59	91	83	76	77	43	123	128	86,05	28,72	6,42	10327,29	770,81	33		

5.2 Makroalger Rådata

Projekt:	058-13
----------	--------

Björkhagen

alla värden=absolut täckning	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
alla värden=medel fem replikat	1 m	1 m	1 m	1 m	1 m	1 m	1 m	1 m	1 m	1 m
Rödalg										
Ahnfeltia plicata	23,8	19,7	12,1	16,8	34,2	9,7	3,6	4,7	3,3	7,6
Brongniartella byssoides				0,6	0,5			1,3	0,5	
Callithamnion corymbosum	3,8		0,5	0,9		1,0	1,0	0,9	0,9	1,0
Callithamnion tetragonum						3,7				
Ceramium virgatum		6,6	9,3	36,7	19,0	8,7	22,1	13,0	8,7	18,1
Ceramium tenuicorne						4,9	0,4			
Chondrus crispus	15,8	13,2	16,7	13,8	16,2	12,6	12,5	22,3	11,3	15,2
Coccotylus truncatus		0,8			2,5			5,4	7,0	1,3
Cystoclonium purpureum										
Delesseria sanguinea	0,5									
Furcellaria lumbricalis	19,0	18,8	24,2	35,1	41,8	21,3	32,6	19,5	18,3	30,4
Hildenbrandia rubra	11,1			22,9	39,9	11,6	3,1	13,0	3,8	22,8
Lithothamnion glaciale				15,3	1,7	6,8	1,9	9,3		4,8
Membranoptera alata										
Phycodrys rubens										
Polysiphonia elongata		2,3	3,0		0,8	1,6				6,7
Polysiphonia fibrillosa				0,9	0,7	2,3	2,5	4,1	0,3	6,7
Polysiphonia fucoides	34,8	15,0	10,2	6,1	8,6	1,6	13,4	13,0	13,1	13,3
Polysiphonia stricta										
Porphyra umbilicalis								0,4		
Rhodomela confervoides		5,1				1,0			0,7	
Spermothamnion /Bonnemaia	0,5		2,7		3,6	1,4	1,5			1,0
Brunalg										
Chorda filum										
Chordaria flagelliformis					0,2					0,6
Ectocarpus siliculosus					1,0					
Elachista fucicola	0,8	2,4			1,3	1,0	1,0		0,9	1,0
Fucus serratus	44,3	66,7	71,6	64,2	66,5	74,7	73,0	67,9	49,6	72,2
Fucus vesiculosus	3,2									
Pilayella littoralis						0,8	2,5		0,9	1,3
Grönalg										
Chaetomorpha melagonium	0,8	0,9			0,5	0,5		0,9		1,0
Cladophora sp.		0,6			1,3		3,1	0,7	1,0	
Cladophora rupestris	6,3	4,7	3,0	1,8	4,8	5,8	7,7	2,4	4,7	6,7
Enteromorpha sp.		1,3	12,1	1,8	1,9	0,4	5,8	0,4		1,9
Cladophora/Enteromorpha - lösa										
Ulva lactuca	0,5									
Totalt (absolut täckning)	95	94	93	92	95	97	96	93	87	95

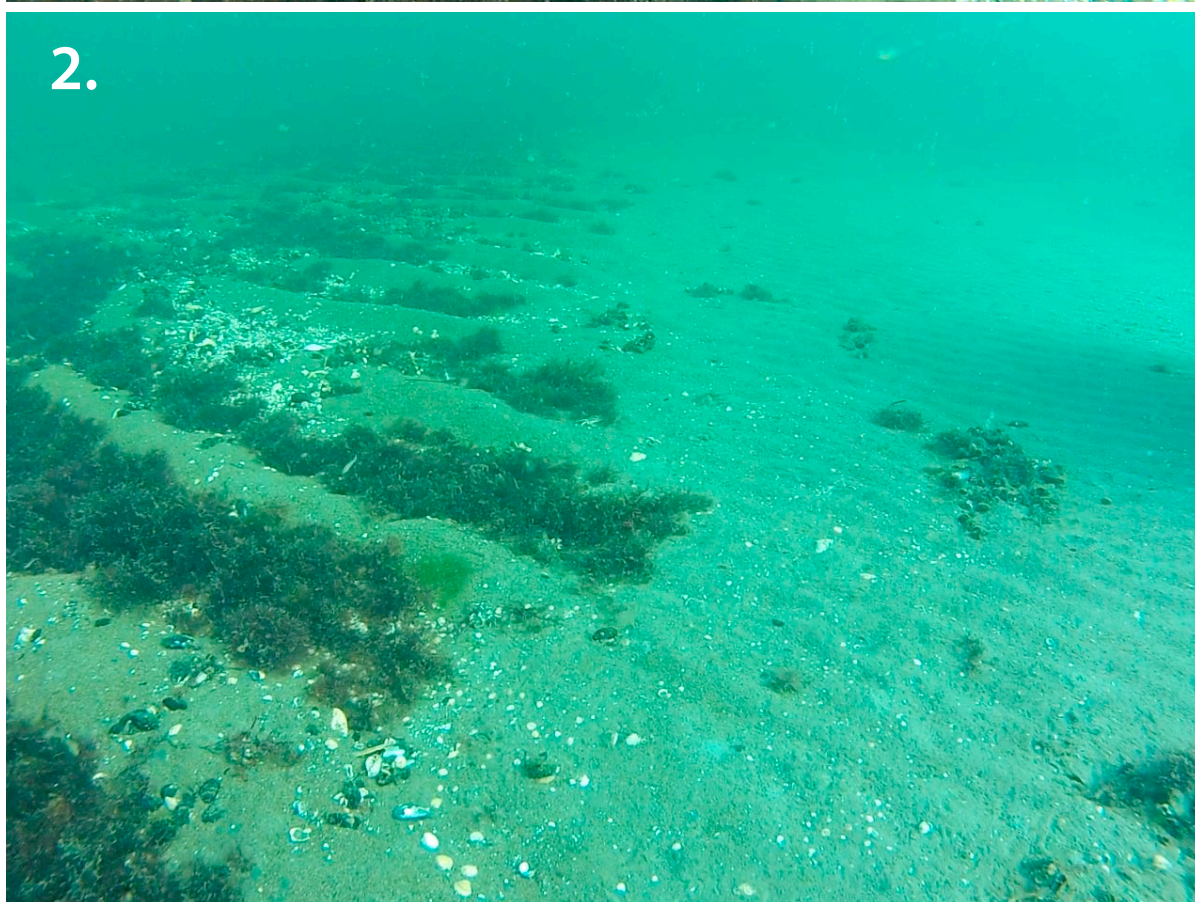
Datum:	2013-09-26
Ramyta:	25 m2
Replikat:	5
Provtagare:	Olsson & Lundgren

Ramsjöstrand

alla värden=absolut täckning	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
alla värden=medel fem replikat	1,5 m	1,5 m	1,5 m	1,5 m	1,5 m	1,5 m	1,5 m	1,5 m	1,5	1,5 m
Rödalg										
Ahnfeltia plicata	9,7	7,9	4,3	5,1	10,0	3,2	2,8	4,0	2,0	3,0
Brongniartella byssoides								3,5	1,1	
Callithamnion corymbosum					0,4	0,4	0,9	7,9	2,9	
Ceramium virgatum		10,8	25,6	0,7	17,7	24,1	10,4	8,7	2,9	10,2
Ceramium tenuicorne				0,4		0,4	0,7	6,3	1,4	0,7
Chondrus crispus	14,5	2,3	0,7	11,0	1,1	0,3	2,2	15,8	8,3	1,5
Coccotylus truncatus		1,6	0,4	5,1	6,2	3,7		2,8	6,0	1,6
Cystoclonium purpureum										
Delesseria sanguinea										
Furcellaria lumbricalis	51,6	28,1	19,2	43,8	40,0	36,5	25,9	26,9	21,0	22,4
Hildenbrandia rubra		7,2		0,7	7,7	13,3	5,2	17,4	8,3	6,1
Lithothamnion glaciale	8,1	18,0		0,7	3,9	3,2	3,7	4,3	1,1	0,8
Membranoptera alata										
Phycodrys rubens										
Polysiphonia elongata	2,9	5,8	13,6	6,1	20,8	2,8	7,4	1,6	2,0	6,1
Polysiphonia fibrillosa					3,4	0,5	5,9	2,8	1,8	
Polysiphonia fucoides	32,2	0,7	7,2	20,4	1,1	2,9	22,9	11,9	18,0	11,6
Polysiphonia stricta										
Porphyra umbilicalis										
Ralfsiales						4,0				
Rhodomela confervoides		8,6				3,2			0,9	1,4
Spermothamnion /Bonnemaia	2,9	2,7	10,4	1,5	0,5	0,2	6,7	3,0	1,4	
Brunalg										0,7
Chorda filum		0,1		0,1	0,1	0,5	0,3			3,4
Chordaria flagelliformis	1,1	3,6		0,2	2,3	0,4			0,5	1,0
Ectocarpus siliculosus		1,7		1,0	4,2	0,9	1,8		1,4	0,5
Elachista fucicola		0,4	1,4	0,6	1,5	0,4	0,7	1,6	0,8	43,5
Fucus serratus	32,2	30,2	44,0	47,5	41,6	47,3	44,4	49,8	37,5	
Fucus vesiculosus		0,6							0,2	
Pylaiella littoralis					9,2	0,4	0,6	1,6	2,4	
Sphacelaria sp.								0,8	0,3	
Grönalg										
Chaetomorpha melagonium	0,5	0,3		0,4	0,4	0,2	0,4	0,8		0,5
Cladophora sp.	4,8	2,3	8,8	5,1	0,6	7,5	1,5			0,4
Cladophora rupestris	2,9	1,9	1,4	5,1	3,9	1,1	1,5	1,6	1,5	3,4
Enteromorpha sp.	3,4		5,1	0,9	0,1		0,6			1,1
Cladophora/Enteromorpha - lösa	67,7									
Ulva lactuca				0,4						
Totalt (absolut täckning)	96,7	72,0	80,0	73,0	77,0	83,0	74,0	79,0	75,0	68,0

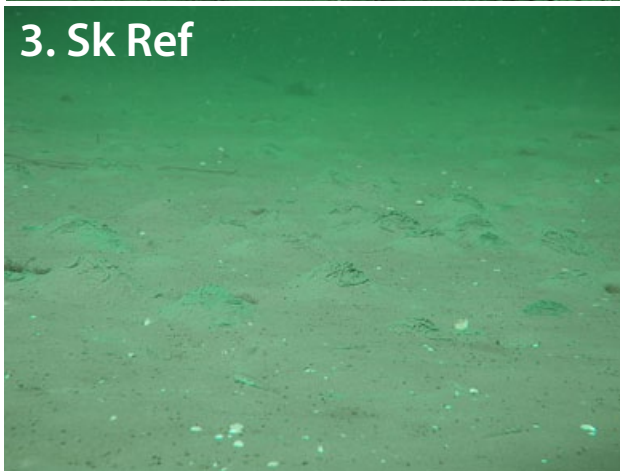
Datum:	2013-09-26
Ramyta:	25 m2
Replikat:	5
Provtagare:	Olsson & Lundgren

5.3 Bilddokumentation kartering

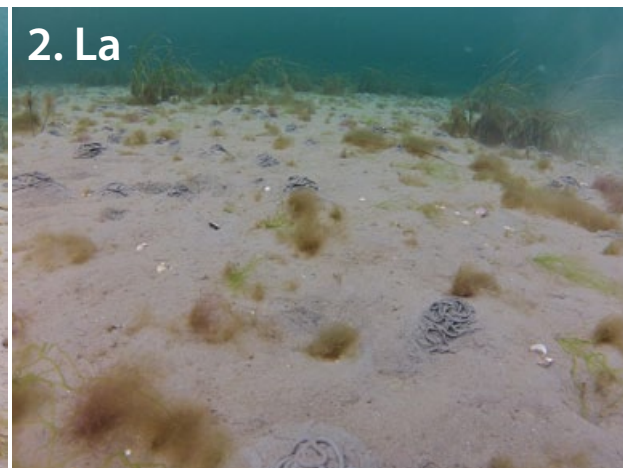
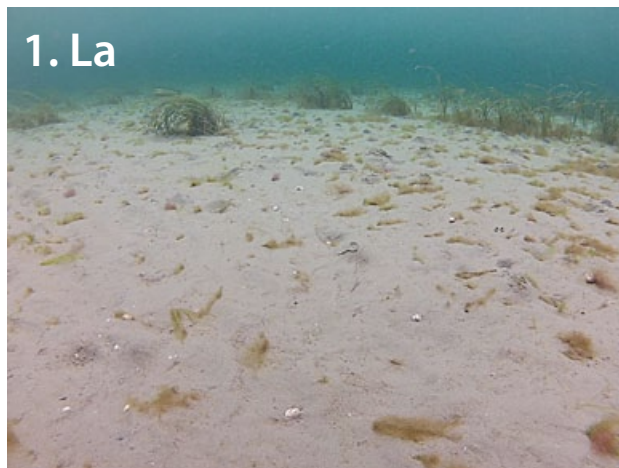


SKÄLDERVIKEN. Kartering vid utsläppstuben 2013. **Bild 1:** Öster om utsläppstuben svallad sand. **Bild 2:** Grov sand och skalrester inom det påverkade området.

5.4 Bilddokumentation bottenfaunastationerna



SKÄLDERVIKEN. Bilderna är tagna vid effekt- och referensstationerna i Skälderviken. **Bild 1-2:** Ripplad, fin sandbotten utan vegetation. Exkrementhögar från sandorm (*Arenicola marina*) och vanlig sjöstjärna (*Asterias rubens*) syns på bilderna. **Bild 3-4:** Sandbotten med sandmaskspillning uppe på sandytan och detrituspellets. Exkrementhögar från sandorm (*Arenicola marina*) samt ömsat skal från liten krabba syns på bilderna.



LAHOLMSBUKTEN. Bilderna är tagna vid effekt- och referensstationerna i Laholmsbukten. **Bild 1-2:** Ripplad, fin sandbotten med gles ålgräsförekomst och sparsam förekomst av fintrådiga alger. **Bild 3-4:** Fin sandbotten med gles ålgräsförekomst och sparsam förekomst av fintrådiga alger.