Nordvästskånes kustvattenkommitté

Undersökningar i Skälderviken och södra Laholmsbukten

Årsrapport 2012

Toxicon rapport 066-12
Härslöv mars 2013

TOXICON AB
www.toxicon.com

Innehållsförteckning

SAMMANFATTNING **3**
INLEDNING **5**
HYDROGRAFI **6**
Inledning 6
Resultat och diskussion 6
Väderåret 2012 6
Vattendragstransporter 6
Temperatur och salthalt 7
Syre i bottenvattnet 10
Strömmar 10
Siktdjup 10
Närsalter 12
Klorofyll 15
Kväve/fosfor-kvoten 15
Utveckling utvalda parametrar 1994-2012 16
Klassning av data 16
Referenser 18
VÄXTPLANKTON **19**
Inledning 19
Resultat och diskussion 19
Årets succession 19
Giftiga arter 20
Skillnader mellan åren 20
Klassning av miljöstatus 22
MAKROALGER **23**
Inledning 23
Resultat och diskussion 23
Täckningsgrad 2012 23
Jämförelser med tidigare år 26
Tillståndsklassning 27
Sammanfattning år 2012 28
BOTTENFAUNA **29**
Inledning 29
Resultat 29
Sediment 29
Bottenfaunan på station S5 30
Bottenfaunan på station Ly 34
Diskussion 37
Station S5 37
Station Ly 37
Tillståndsklassning enligt Naturvårdsverket 38
Sammanfattning 39
Referenser 39
BILAGA 1
Material och metoder, statistik och kvalitetssäkring **41**
BILAGA 2. RÅDATA **47**
Hydrografi 48
Växtplankton 51
Makroalger 52
Bottenfauna 55
BILAGA 3. Bottenfauna- och makroalgundersökning för Trafikverket .....

Sammanfattning

Under 2012 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 2012 sammanfattas nedan. Sammanfattningar av specialundersökningen, Bottenfauna- och makroalgundersökning för Trafikverket, återfinns i bilaga 3.

Hydrografi

- Vintern var både mycket kall och varm, delvis med snö och is, och två kraftiga oväder förekom. Våren kom i olika steg, med både rekordvärme och bakslag i form av blåsiga och kalla perioder under mars-maj. Perioden juni-augusti var inledningsvis mycket nederbördsrik och med allmänt ostadigt väder med lite sol. Det ostadiga vädret fortsatte in i september-oktober med relativt rikligt med regn. November var en gråmulen och varm månad men avslutades men avslutades kyligt. December inleddes kallt med häftiga snöfall vid några tillfällen, men avslutades varmt med rikliga regn.
- Vattentemperaturerna speglade detta genom låga temperaturer efter köldperioden under andra halvan av januari och början av februari. I övrigt förekom relativt normala temperaturer.
- Station S5 och LX var starkt saltvattenskiktade 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 och inte heller på LX även om värdena vid några tillfällen var under medelvärdena. På S5 var syresituationen generellt sämre än på LX men kritiskt låga halter förekom endast i oktober med 1,7 ml/l.
- Strömbilden var splittrad, men med en viss övervikt för västliga strömmar
- De lägsta siktdjupen förekom ofta under vårblomningen eller i samband med hård vind som rört upp partiklar. De lägsta siktdjupen som noterats i Skälderviken och södra Laholmsbukten observerades efter stormen i december 1999 samt, efter de stora regnen och stormarna under 2006-2012.
- Om samtliga ytvattentemperaturdata för årens alla månader studeras får man en svagt ökande tendens i vattentemperaturen. Om man bryter ned materialet till sommar- resp. vintervärden erhölls tvärtom tendenser (icke-signifikanta) till sjunkande vattentemperaturer. Någon klimatuppvärmningstendens kan man således inte se i detta, relativt korta tidsperspektiv.
- För sommarens siktdjup finns inte heller någon statistiskt signifikant trend, med stora variationer i materialet. För sommarens klorofyll-värden är trenden minskande, men icke-signifikant. Detta hänger inte ihop med oförändrat siktdjup, då minskande mängder klorofyll (indikerande mindre mängder växtplankton) borde ge ett bättre siktdjup. Förklaringen är sannolikt att en stor del av siktdjupet förklaras av partiklar som transporterats ut från vattendragen eller virvlats upp från botten i samband med stormar. Under vintern är trenden för klorofyll uppåtgående men ej signifikant.
- Fosforvärdena (fosfat och totalfosfor) visar på ökande trender för både sommar och vinter, men det är bara för fosfat som trenderna är signifikanta eller på gränsen till signifikanta.
- Nitrat och totalkväve minskar för både sommar och vinter med signifikans för nitrat sommar och totalkväve sommar och vinter.
- Klassningen visar att år 2012 hade den sämsta statusen och 2011 den bästa för närsalter och klorofyll, d.v.s. situationen har markbart försämrats (Tab. II). 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. Klorofyll visade på *måttlig status* på Si-2 respektive *god och hög status* på LX och S5 under 2010-2012. Siktdjupen var *måttliga* på samtliga stationer. Slutligen var statusen *hög* för syrehalten i bottenvattnet på LX och Si-2 och *god* på S5 för åren 2010-2012.

Växtplankton

- Vårblomningen var mycket kraftig med dominans av den normala floran. Kiselalgen *Dactyliosolen* förekom återigen med ovanligt höga celltal under sommaren i likhet 2010-11.
- En mindre höstblomning inföll i oktober-novembermed 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 giftet är PSP (Paralytic Shellfish Poisoning) och produceras av dinoflagellatsläktet *Alexandrium*. I Skälderviken påträffades enstaka exemplar av släktet under april och augusti.
- Arter som producerar DSP (Diarrhetic Shellfish Poisoning) tillhör dinoflagellatsläktet *Dinophysis* (*D. acuminata, D. acuta, D. norvegica*). I Skälderviken påträffades arterna 2012 under januari och september-november med enstaka exemplar som

klart underskred riskgränsen på 200 celler/liter. Det stora undantaget var i oktober då *D. acuminata* förekom med 2 200 celler/liter vilket överskred riskgränsen 1 500 celler/liter.

- En tredje typ av gifter är ASP (Amnesic Shellfish Poisoning) och produceras av kiselalgsläktet *Pseudonitzschia* (Fig. 4). Under 2012 förekom släktet f.f.a. under september-november med max ca 2 000 celler/l vilket var klart under riskgränsen (1 000 000 celler/l).
- Av övriga potentiellt giftiga dinoflagellater förekom *Prorocentrum micans*, *P. minimum* och *Protoceratium reticulatum* i små mängder.
- Den potentiellt fisktoxiska raphidophycéen *Chattonella* förekom endast i maj men i måttliga mängder, ca 250 000 celler/liter.
- Av de små flagellaterna förekom den fisk- och bottendjurstoxiska *Chrysochromulina* i små mängder under olika delar av året..
- Den potentiellt fisktoxiska kiselflagellaten *Dictyocha speculum* (=*Distephanus speculum*) förekom f.f.a. i oktober-december (Fig. 6) 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 2012 observerades enstaka trådar av den icke-giftiga arten *Anabaena*.

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 2012 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 2010-12 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 1997-2012 på alla tre stationerna av fintrådiga alger och en minskning av de fleråriga.
- Trots detta, 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 en bottenfauna med vikande individantal och biomassa, och ett artantal som i år får betecknas som lågt för denna station. Den dominerande karaktärsarten *Amphiura filiformis* (ormstjärna) minskade kraftigt.
- Syresituationen i bottenvattnet under det gångna året visade på en förbättring utan påvisad akut syrebrist. Även redoxmätningar visade på en något förbättrad syresättning.
- Sedimentet uppvisade i övrigt på normala förhållanden.
- Stationens status bedöms som fortsatt "måttlig" med underlag av bedömningsmodellen med bottenkvalitetsindex (BQI).

Station Ly, Södra Laholmsbukten

- Faunan vid station Ly visade på en generell tillbakagång och vikande parametrar vid 2012 års undersökning, samt minskande index. De känsligare kräftdjuren ökade dock något under det gångna året.
- edoxmätningar visade på ytterligare försämrad syresättning av sedimentet, trots tydligt bättre syreförhållanden i vattnet närmast ovan bottnen.
- Stationens status bedömdes fortsatt som "otillfredsställande" med underlag av bedömningsmodellen med bottenkvalitetsindex (BQI).

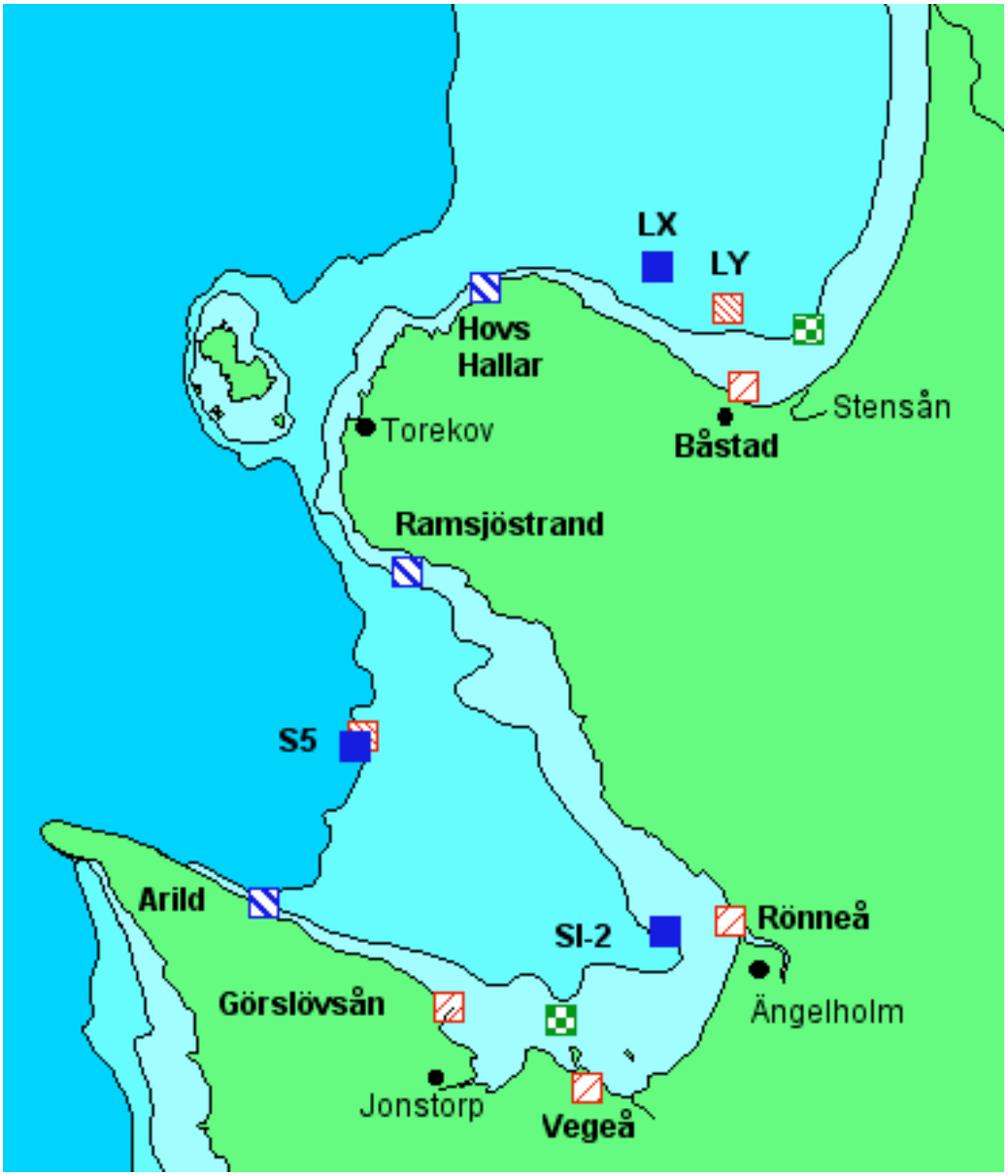
Inledning

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 undersökningar inom programmet för 2012 (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 1994-2011. 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 2012.

Hydrografi

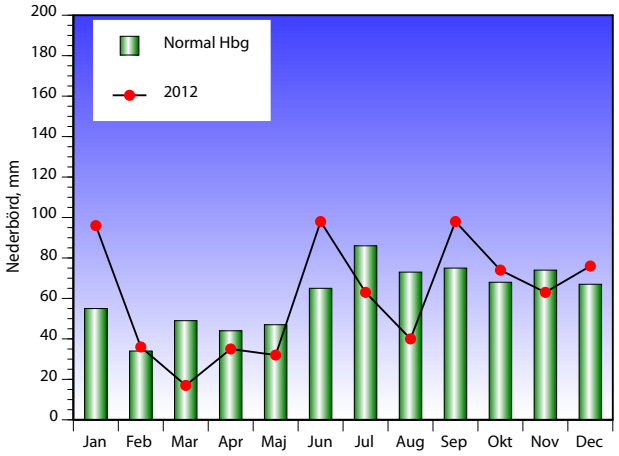
Per Olsson

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 hydrografin 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 hydrografin 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 bottnen. 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 bottnarna 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 havsbottnarna. 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 2012 med jämförelser med perioden 1994-2011. Generellt visas faktiska mätdata för varje månad under 2012 i relation till medelvärden 1994-2011 med standardavvikelser.

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



FIGUR 1. Nederbörden i Helsingborg under 2012 jämfört med normalvärden 1961-1990 (data från SMHI).

Resultat och diskussion

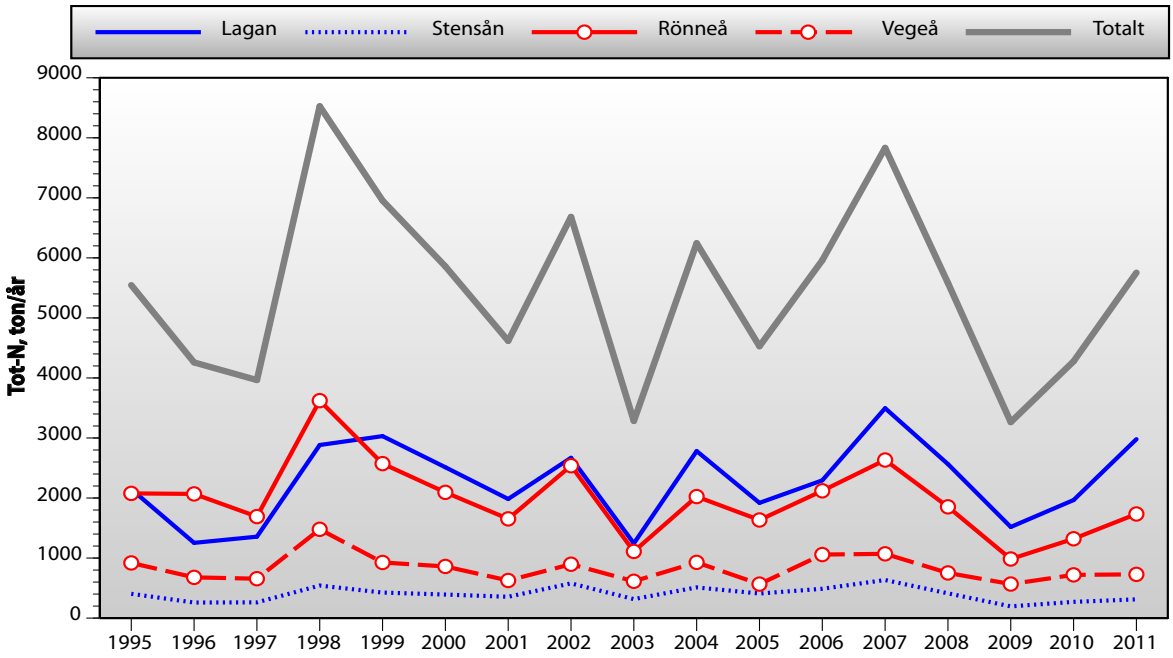
Väderåret 2012

Vintern var både mycket kall och varm, delvis med snö och is, och två kraftiga oväder förekom. Våren kom i olika steg, med både rekordvärme och bakslag i form av blåsiga och kalla perioder under mars-maj. Perioden juni-augusti var inledningsvis mycket nederbördsrik och med allmänt ostadigt väder med lite sol. Det ostadiga vädret fortsatte in i september-oktober med relativt rikligt med regn. November var en gråmulen och varm månad men avslutades men avslutades kyligt. December inleddes kallt med häftiga snöfall vid några tillfällen, men avslutades varmt med rikliga regn.

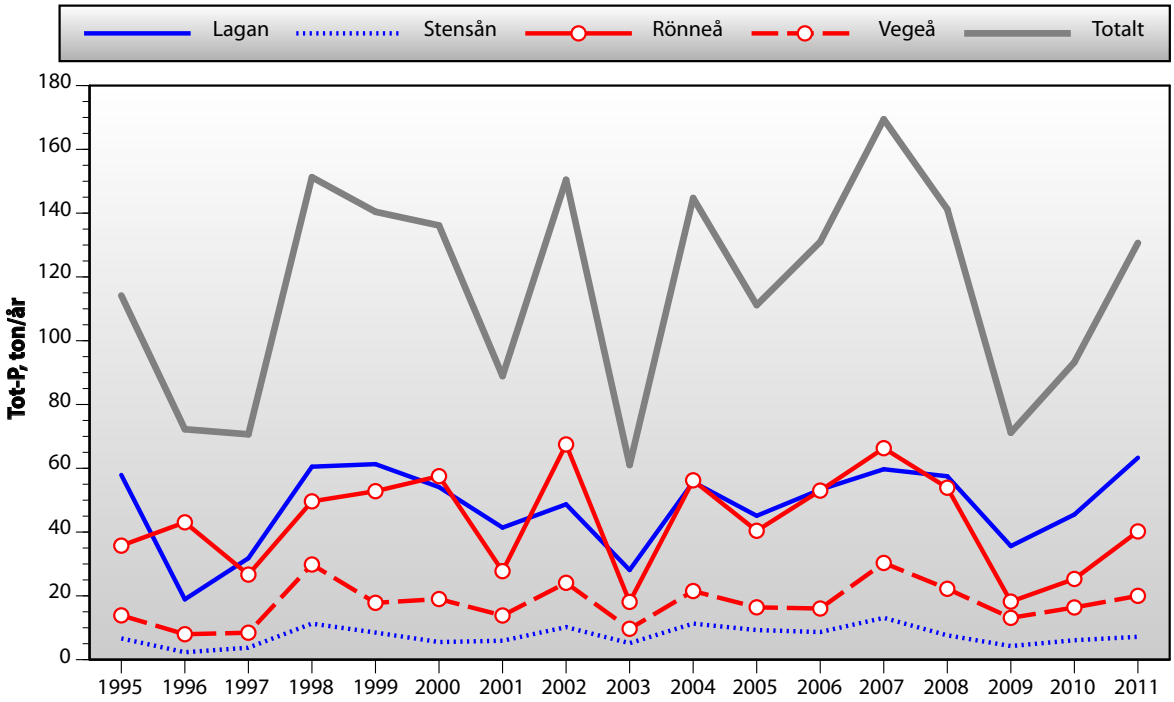
Vattendragstransporter

Vattendragstransporterna till Skälderviken och södra Laholmsbukten redovisas i figurerna 2-3. Eftersom transportberäkningar för 2012 inte är tillgängliga förrän senare under 2013, redovisas data för perioden 1993-2011 angående årstransporter av totalkväve och totalfosfor.

För både kväve och fosfor framstår åren 1994-95 och vintrarna 1998, 1999, 2000 och 2002 som högflödesperioder och 1996-97 och 2003 som lågflödesår. Året 2004-05 framstår som ett högflödesår, 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 2011 var transporterna högre än de två föregående åren. Andelen kväve och fosfor som tillförs Skälderviken och södra Laholmsbukten från de huvudsakliga källorna, Vegeå/Rönneå respektive Stensån/Lagan, är något högre för Skälderviken än för södra Laholmsbukten.



FIGUR 2. Årstransport av totalkväve 1993-2011 till Skälderviken (Vegeå + Rönneå) och södra Laholmsbukten (Stensån + Lagan).

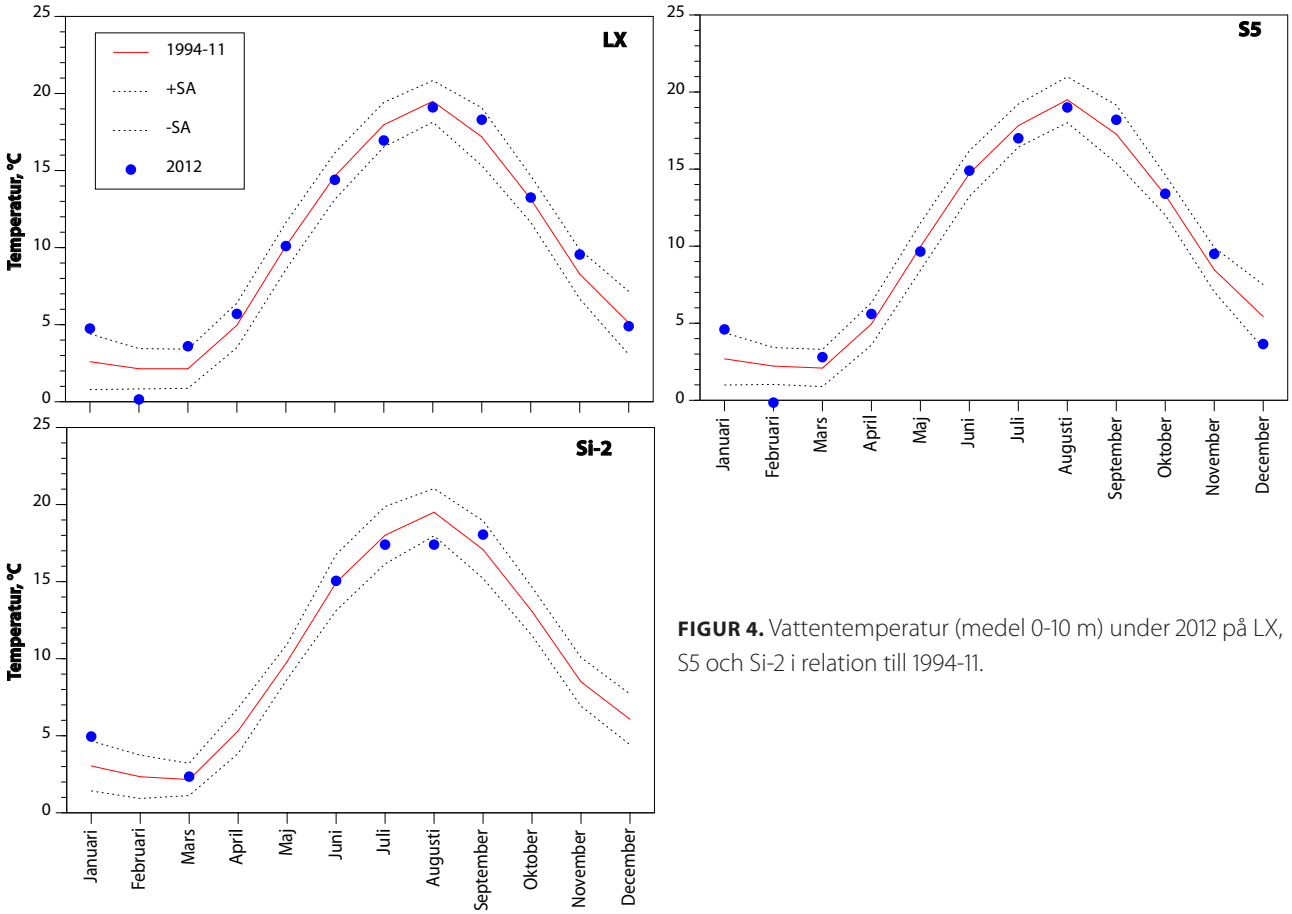


FIGUR 3. Årstransport av totalfosfor 1993-2011 till Skälderviken (Vegeå + Rönneå) och södra Laholmsbukten (Stensån + Lagan).

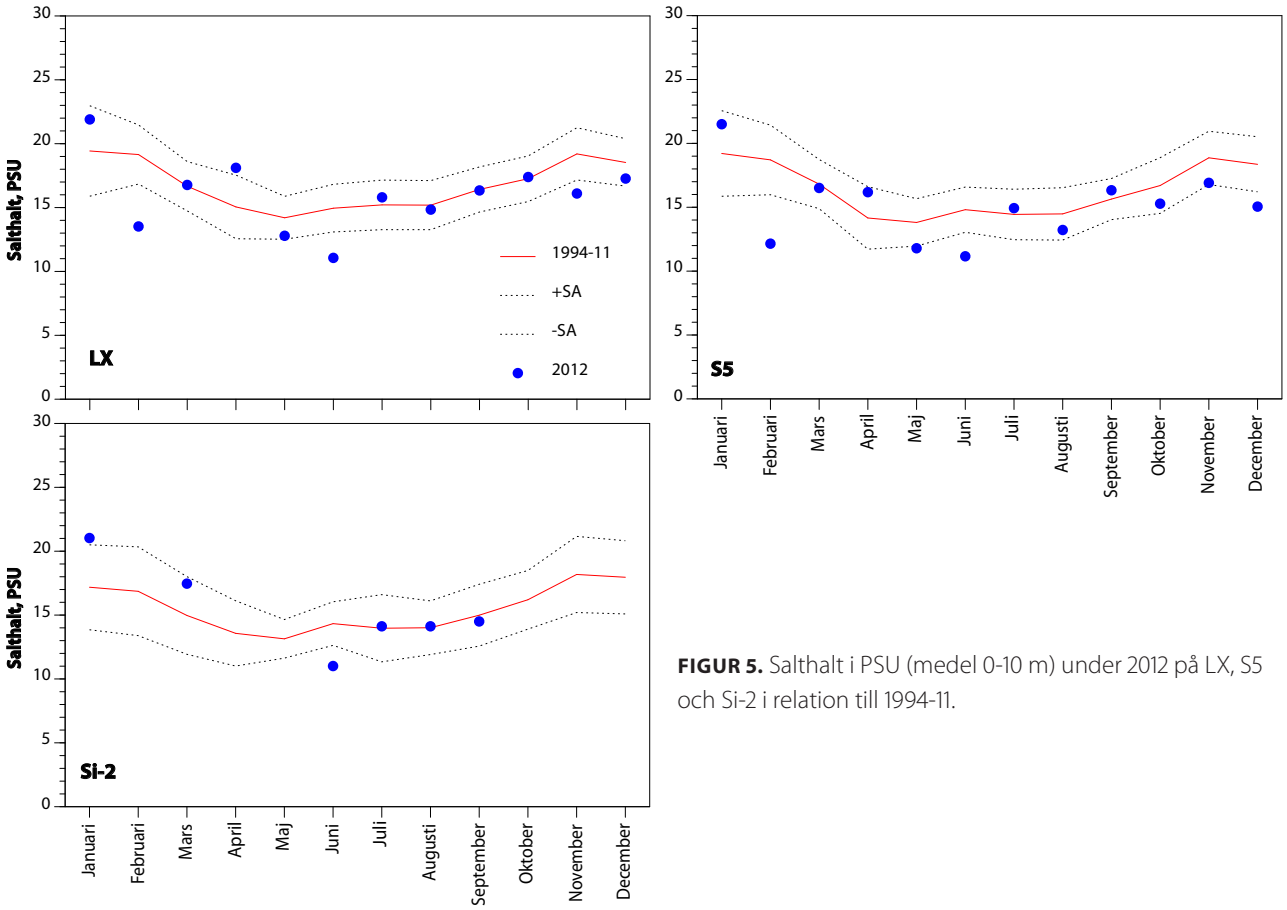
Temperatur och salthalt

Vattentemperaturen i ytan var under januari-mars relativt hög på samtliga stationer med undantag av februari då värdena var mycket låga. I maj var vattentemperaturerna inom det normala. Under resten av året var ytvattentemperaturen relativt normal, d.v.s. inom variationen (Fig. 4). I bottenvattnet var värdena vid två tillfällen klart under respektive över det normala vid LX.

Salthalterna i ytan följde samma mönster som tidigare år och med merparten av värdena inom variationen för 1994-11 (Fig. 5), men det förekom månader med värden både över och under variationen. Salthalten 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 uppvällning av saltare vatten nära kusterna. På station S5 var vattenpelaren ofta skiktad genom en haloklin, som även styrde förekomsten av en termoklin (Fig 6),



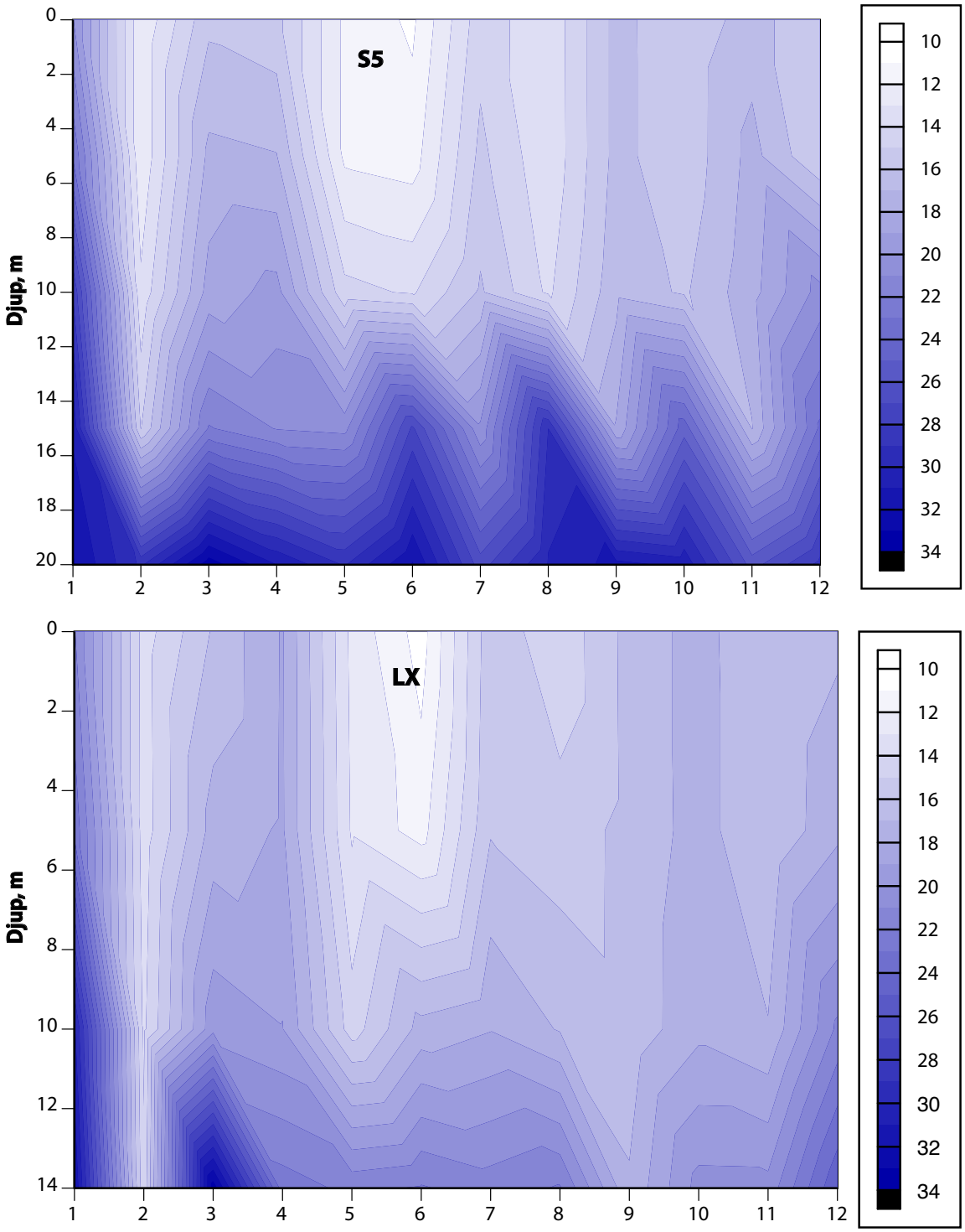
FIGUR 4. Vattentemperatur (medel 0-10 m) under 2012 på LX, S5 och Si-2 i relation till 1994-11.



FIGUR 5. Salthalt i PSU (medel 0-10 m) under 2012 på LX, S5 och Si-2 i relation till 1994-11.

och under året var skiktningen stark under flertalet månader, vilket ökade risken för snabb syretäring. På LX förekom ett tre månader (januari, mars, december) 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 tvåtillfällen klart höge än normalt och klart lägre vid tre tillfällen. Vid S5 var salthalten vid tre tillfällen klart lägre än normalt, vilket kan ha underlättat tillförsel av syresatt vatten till botten. För salthalt syns tydligt effekten av svängningar i förekomst och läge av språngskikten, f.f.a. på LX. Generellt kan sägas att salthalten i bottenvattnet varit normal på S5, medan den varierat betydligt mer på LX.



FIGUR 6. Konturplot för salthalt på S5 och LX för varje månad under 2012. Områden med samma gråskala har samma salthalt, och ju mörkare gråton desto högre salthalt.

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) och inte heller på LX även om värdena vid något tillfälle var under medelvärdena. På S5 var syresituationen generellt sämre än på LX men riktigt kritiskt låga värden förekom endast i oktober med 1,7 ml/l.

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. Språngskikten låg också periodvis mycket nära botten vilket resulterat i att syret i den lilla bottenvolymen snabbt konsumerats. Möjligen har även syrehalten i det inkommande bottenvattnet från början varit låg. Den uppkomna syrebristen var i huvudsak hydrografiskt orsakad och hade litet med direkt tillförsel av näring från land att göra. SMHI:s utvärdering av syrebristen under hösten 2000 i Kattegatt/Laholmsbukten visade också på att den var hydrografiskt styrd (Havsmiljön 2000).

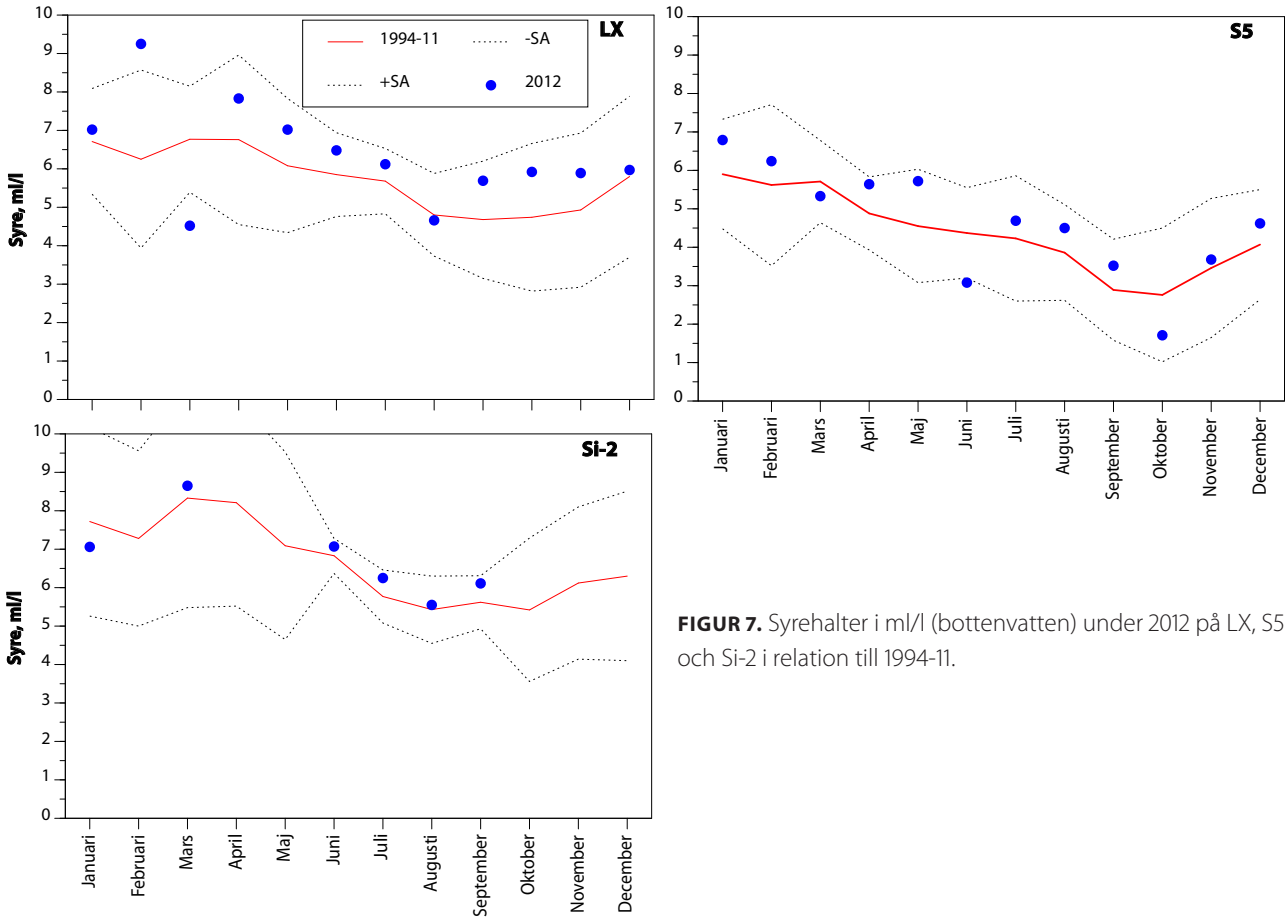
Strömmar

Eftersom strömmätningarna görs med pendelmätare erhålls endast en ögonblicksbild av 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 1997-2011 samt separat för 2012 men endast i ytvattnet (strömmar mättes inte 1994-96).

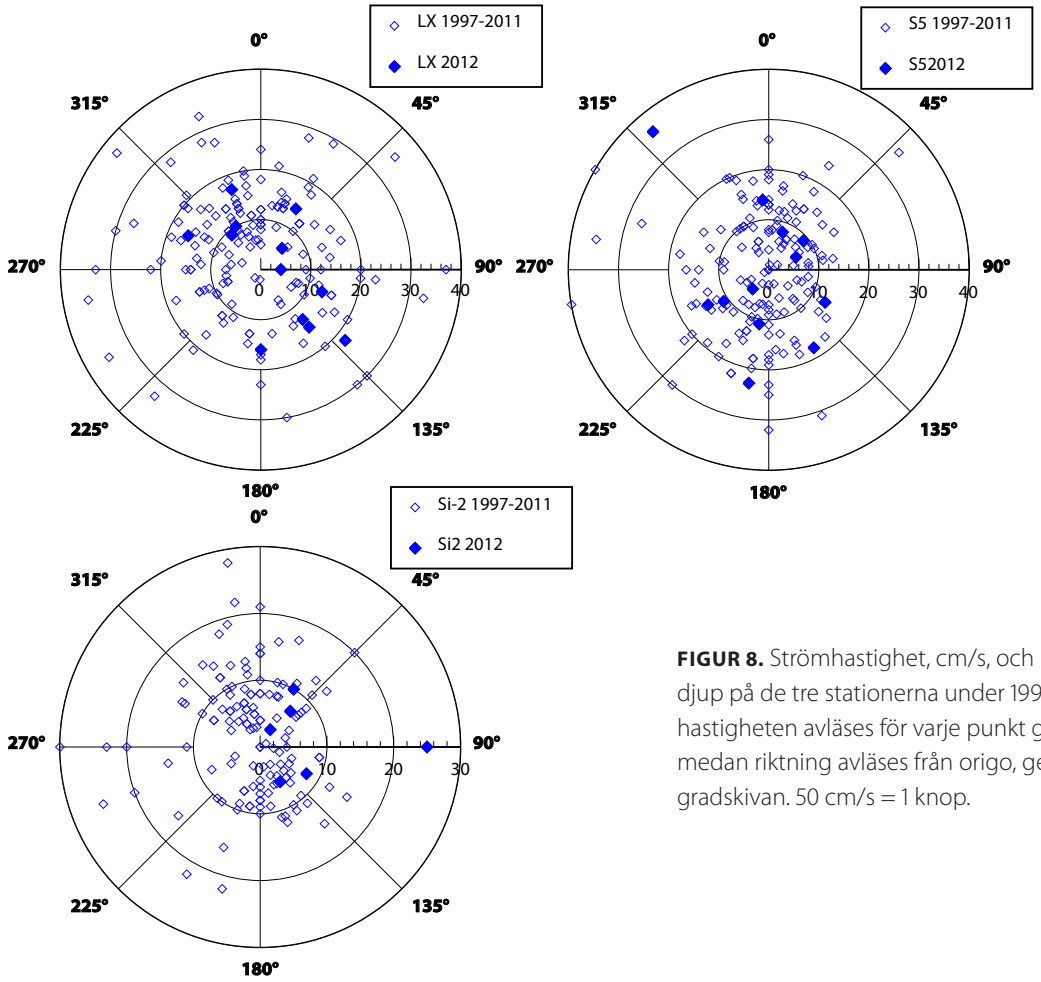
På LX var bilden splittrad med strömmar i nästan alla riktningar (Fig. 8). En viss övervikt fanns dock för strömmar i väst-nordvästlig eller sydostlig riktning, d.v.s. längs kusten. Strömhastigheten var i regel mellan 5 och 30 cm/s (=0,1-0,6 knop). På S5 var bilden också splittrad med strömmar från syd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

Siktdjup

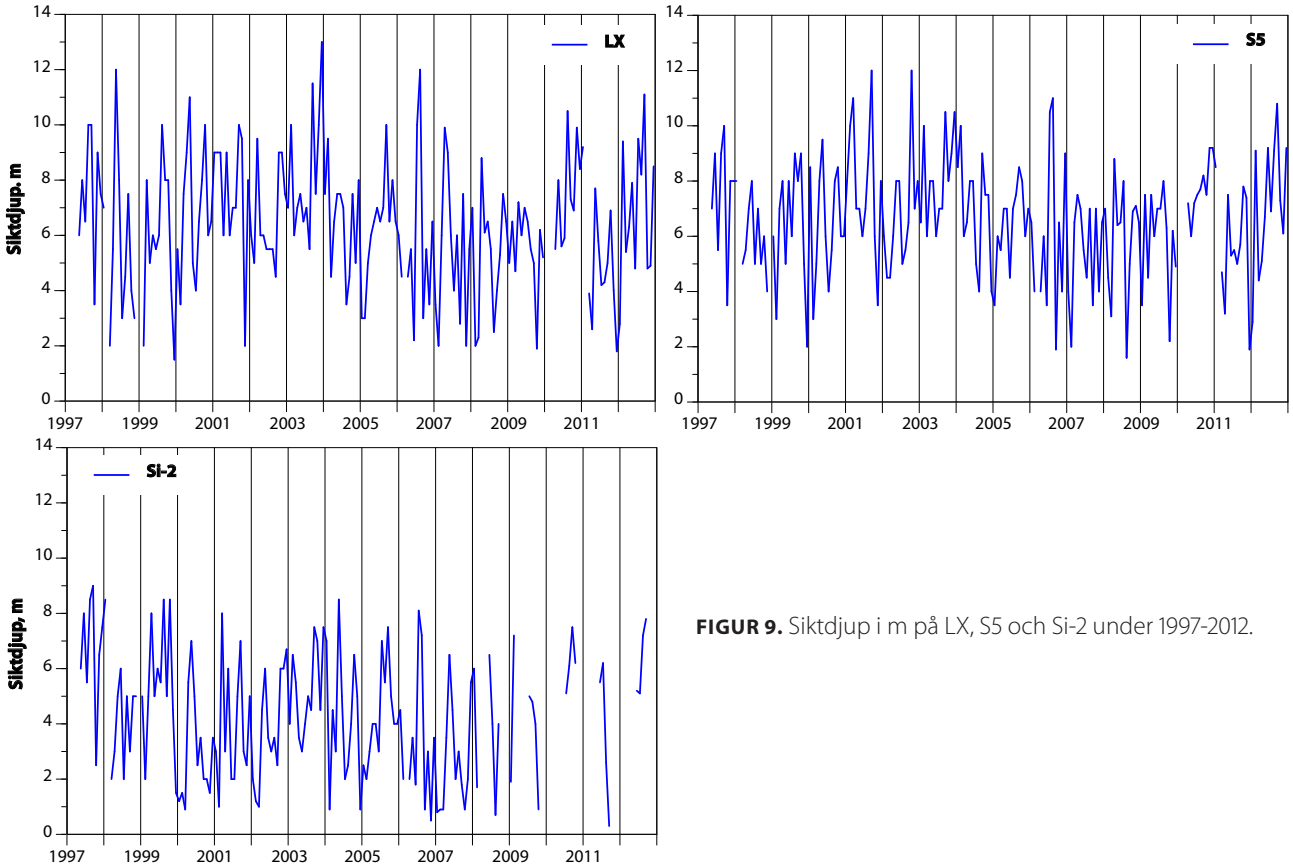
Siktdjupen varierar normalt sett mycket under ett år, beroende på bl.a. mängden plankton i vattnet och uppvirvling av partiklar i samband med stormar. De högsta siktdjupen noteras i regel under vintern (januari-februari), efter vårblomningarnas kollaps (april-maj) och under sommarmånaderna men 2012 noterades det lägsta siktdjupet redan i januari (Fig.9). Orsaken var troligen effekten av stormen Emil och kraftig nederbörd.



FIGUR 7. Syrehalter i ml/l (bottenvatten) under 2012 på LX, S5 och Si-2 i relation till 1994-11.



FIGUR 8. Strömhastighet, cm/s, och riktning, grader, på 5 m djup på de tre stationerna under 1997-2011 och 2012. 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 1997-2012.

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 vårblomningen (Fig. 10). Under 2012 var värdena vid flera tillfällen mycket höga, klart över det normala.

Nitrat+nitrit

Nitrat+nitrit följde det normala utvecklingsmönstret (Fig. 11) med värden i princip inom variationen. Med undantag för januari i Skälderviken, var värdena låga under 2012. Januarivärdena berodde sannolikt på den stora nederbörden i början av månaden samt omrörning i samband med stormen Emil.

Kisel

Även kisel följde ett normalt mönster (Fig. 12). Halterna var dock mycket höga i början av året med värden betydligt över variationen för 1994-2011. En anledning kan vara att höstblomningen 2011 i princip dominerades av dinoflagellater, en planktongrupp som inte använder kisel, samt den stora nederbörden under början av januari samt omrörning i samband med stormen Emil.

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

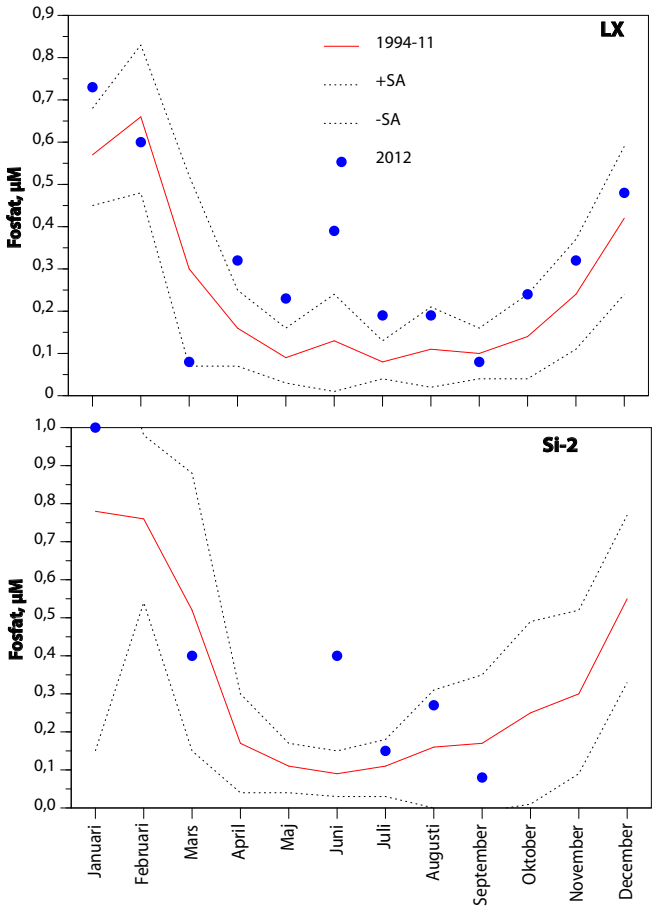
Totalfosfor består av oorganiskt fosfor (fosfat) och olika lösta och partikulära organiska föreningar.

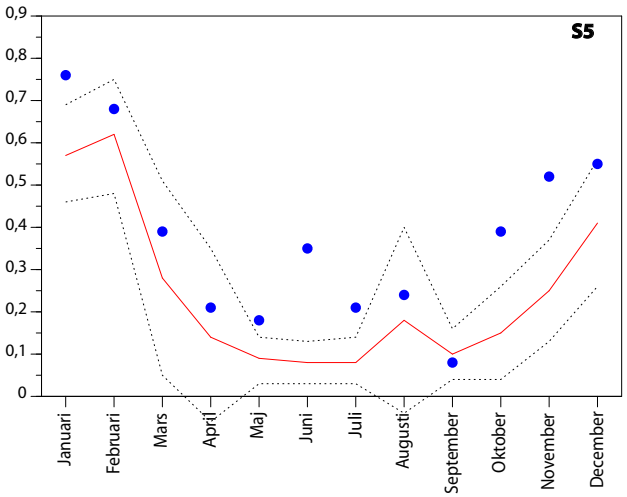
Totalfosfor följer i regel samma utvecklingsmönster som för fosfat, d.v.s. en nedgång sker i samband med vårblomningen och en höjning av halterna under senhöst-vinter (Fig. 14). Halterna låg under året ovanför variationen för 1994-11, f.f.a. på S5, och med mycket höga värden i slutet av året på S5.

Klorofyll

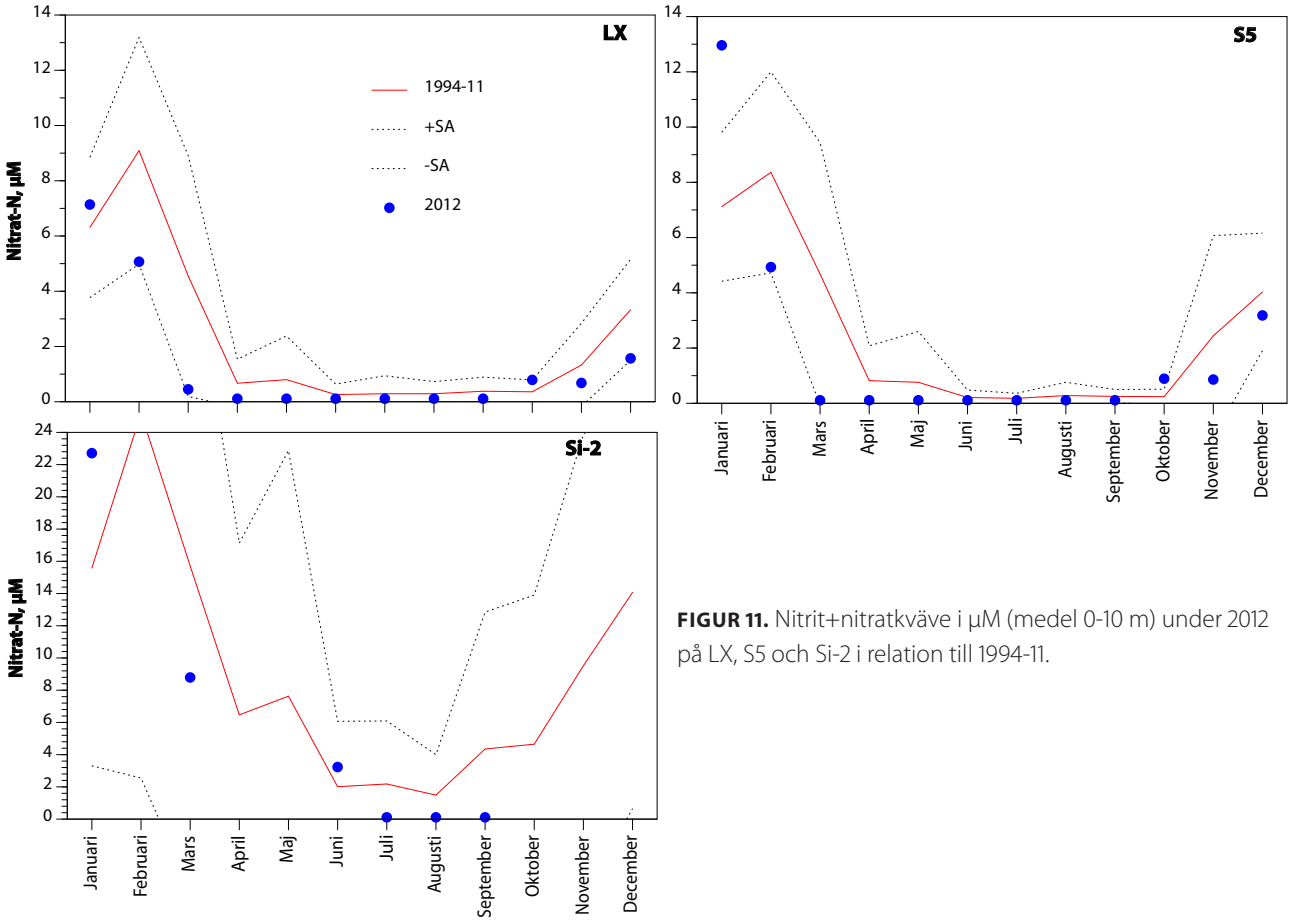
Klorofyll mäts som klorofyll a, d.v.s. det pigment som är dominerande för alla växtplankton. Klorofyllvärdet kan utnyttjas som en indikation på växtplanktons biomassa. Värdena är i regel mycket låga under vintern för att i samband med att ljusklimatet blir bättre öka kraftigt i mars. Denna kraftiga ökning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

Under 2012 var klorofyllvärdena (Fig. 15) vid enstaka tillfällen klart över det normala. Vårblomningen

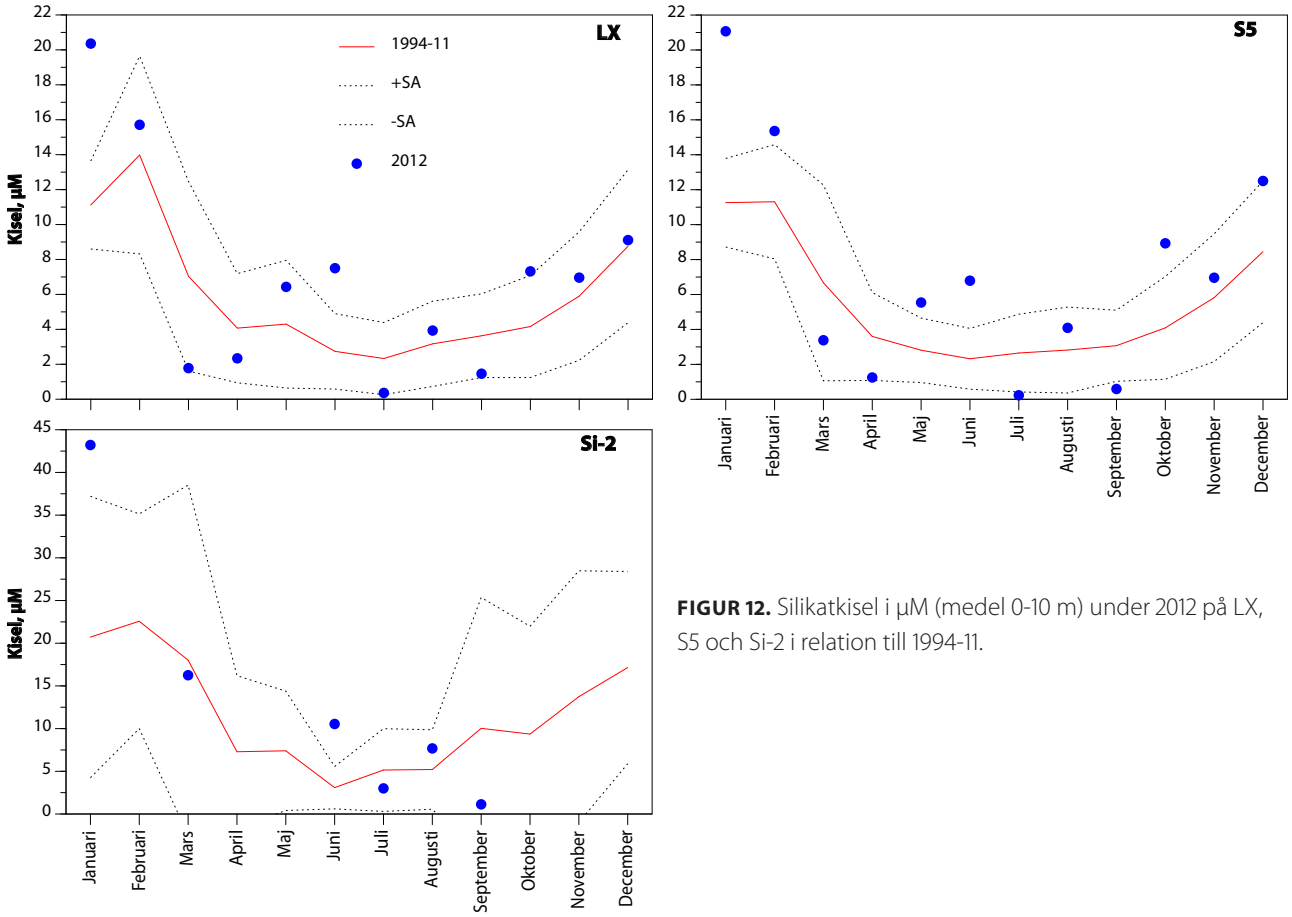




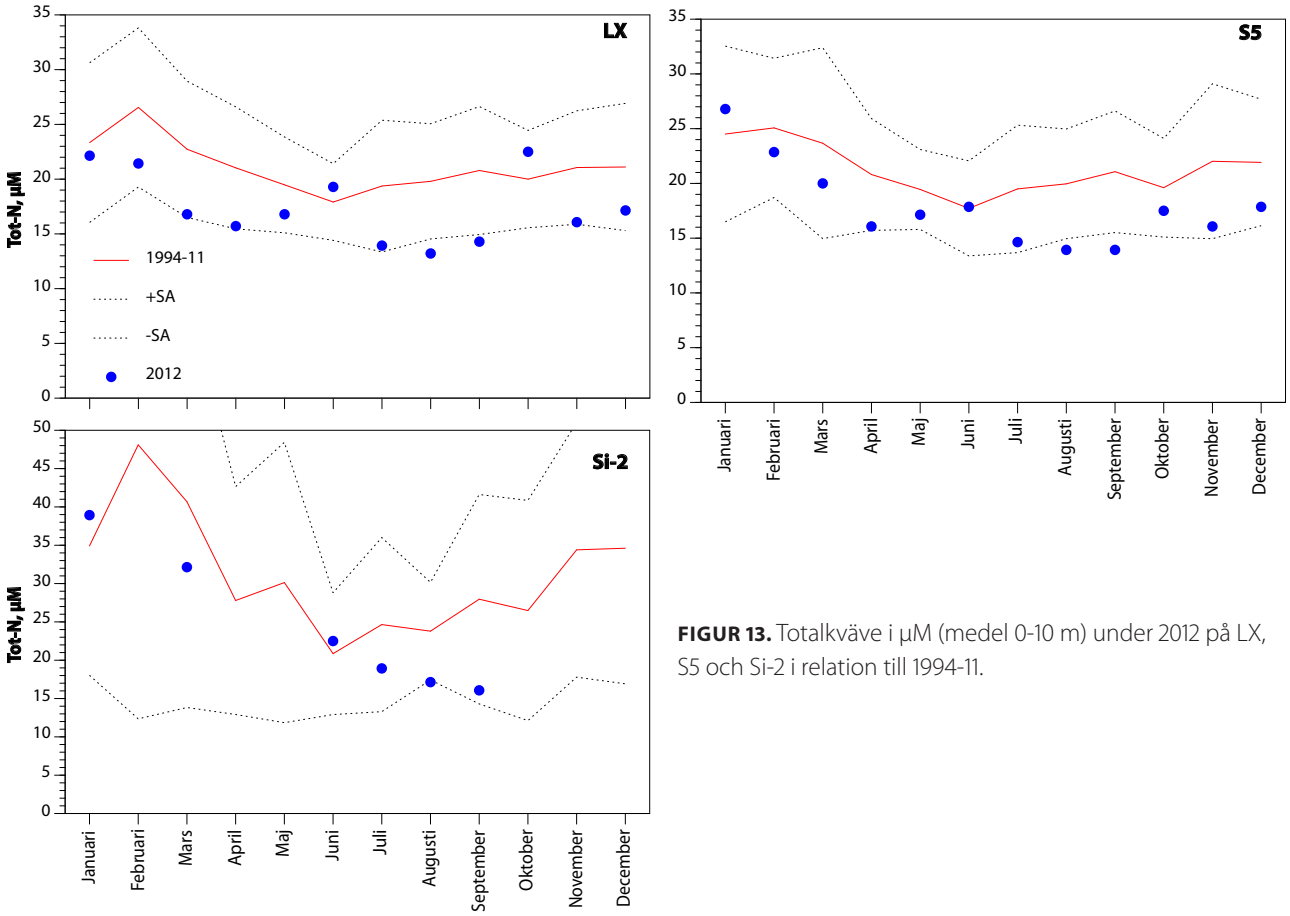
FIGUR 10. Fosfatfosfor i µM (medel 0-10 m) under 2012 på LX, S5 och Si-2 i relation till 1994-11..



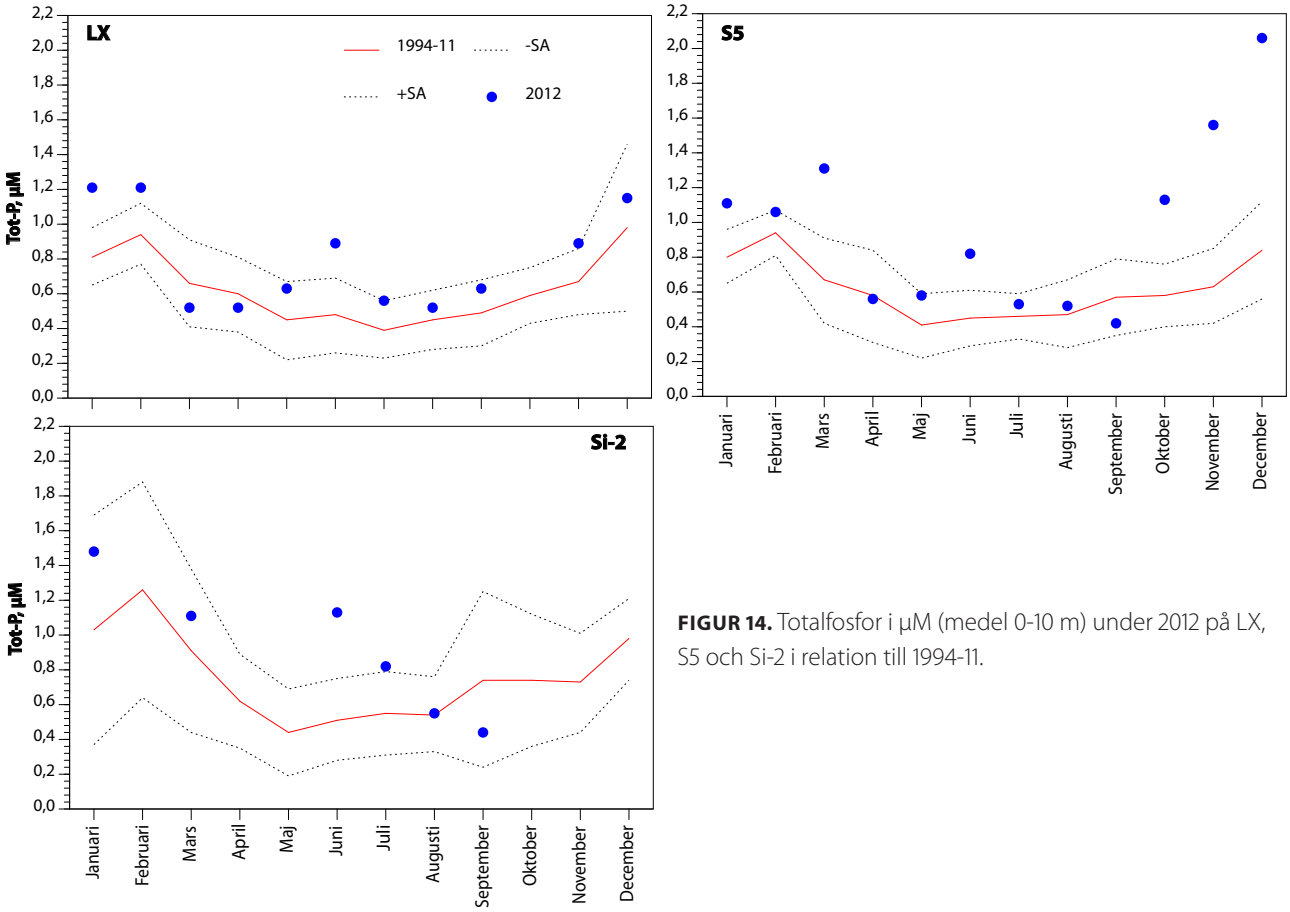
FIGUR 11. Nitrit+nitratkväve i µM (medel 0-10 m) under 2012 på LX, S5 och Si-2 i relation till 1994-11.



FIGUR 12. Silikatkisel i µM (medel 0-10 m) under 2012 på LX, S5 och Si-2 i relation till 1994-11.



FIGUR 13. Totalkväve i µM (medel 0-10 m) under 2012 på LX, S5 och Si-2 i relation till 1994-11.



FIGUR 14. Totalfosfor i µM (medel 0-10 m) under 2012 på LX, S5 och Si-2 i relation till 1994-11.

detekterades med all tydlighet i Skälderviken, med mycket högs värden under mars. Värdena under hösten var några tillfällen över medelvärdena men inom det normala.

Utveckling utvalda parametrar 1994-2012

I figur 16-18 redovisas utvecklingen på S5 med regresssionslinjer för ytvattentemperatur sommar-vinter, siktdjup sommar, klorofyll sommar-vinter, fosfat-Totalfosfor och nitrat-totalkväve under sommar-vinter.

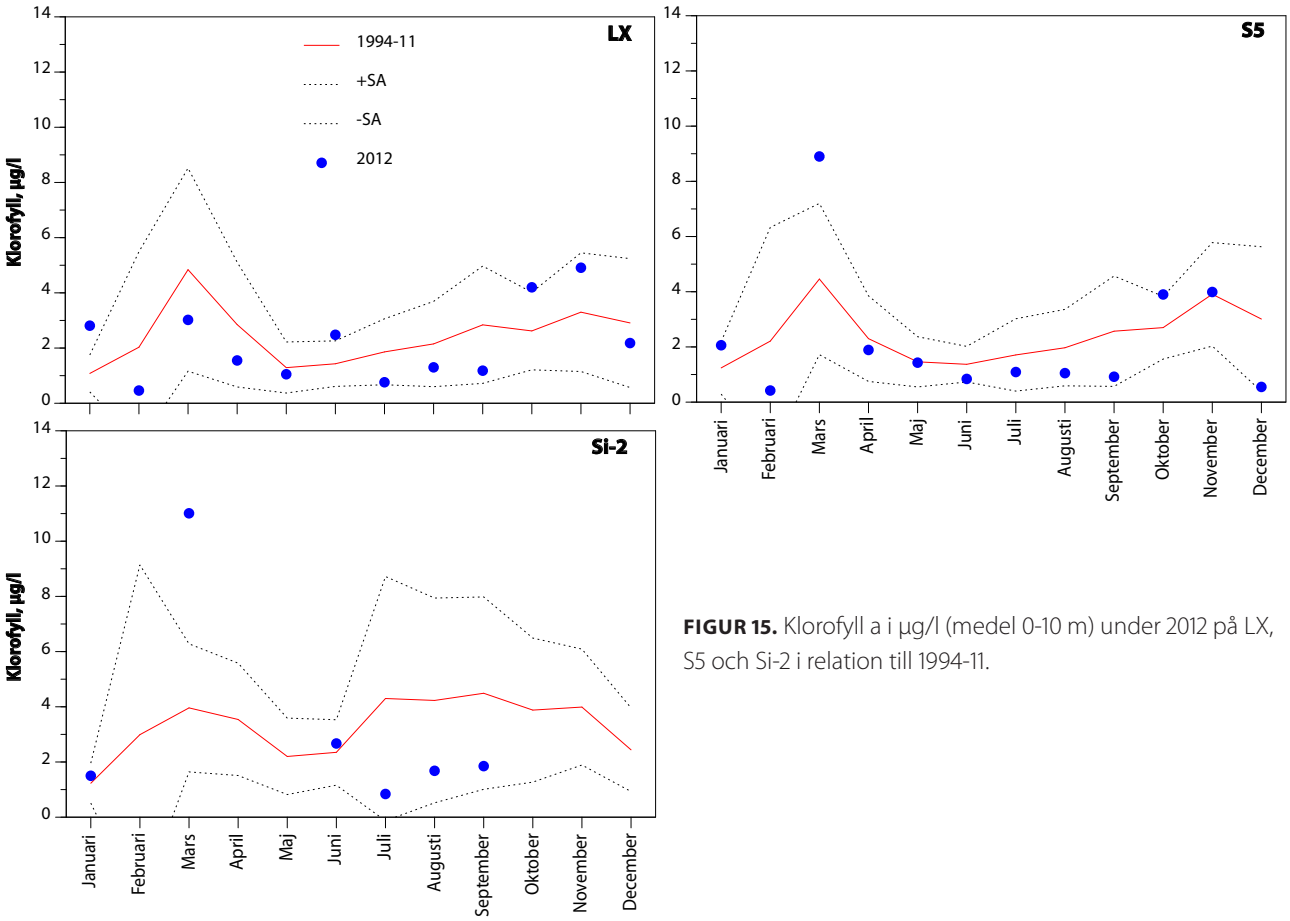
Om samtliga ytvattentemperaturdata för årens alla månader studeras får man en svagt ökande tendens i vattentemperaturen (Fig. 16). Om man bryter ned materialet till sommar- resp. vintervärden erhölls tvärtom tendenser (icke-signifikanta) till sjunkande vattentemperaturer. Någon klimatuppvärmningstendens kan man således inte se i detta, relativt korta tidsperspektiv.

För sommarens siktdjup finns inte heller någon statistiskt signifikant trend, med stora variationer i materialet (Fig. 17). För sommarens klorofyll-värden är trenden minskande, men icke-signifikant. Detta hänger inte ihop med oförändrat siktdjup, då minskande mängder klorofyll (indikerande mindre mängder växtplankton) borde ge ett bättre siktdjup. Förklaringen är sannolikt att en stor del av siktdjupet förklaras av partiklar som transporterats ut från vattendragen eller virvlats upp från botten i samband med stormar. Under vintern är trenden för klorofyll uppåtgående men ej signifikant.

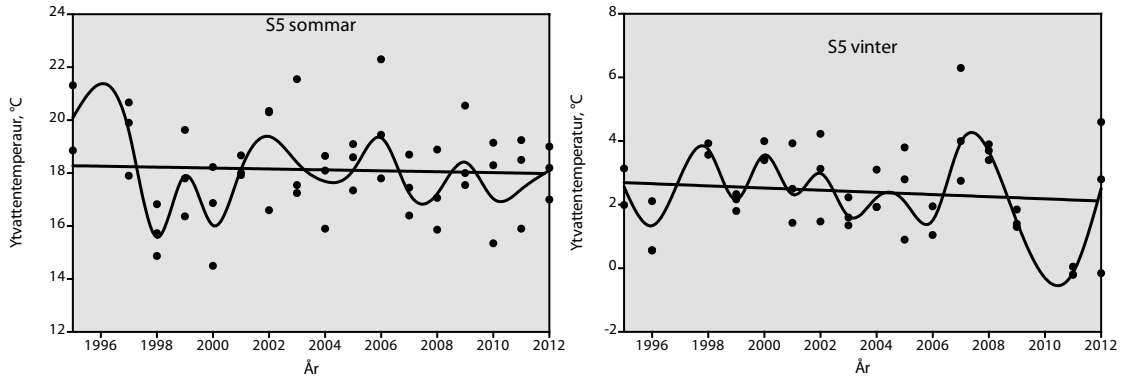
Fosforvärdena (fosfat och totalfosfor) visar på ökande trender (Fig. 18) för både sommar och vinter, men det är bara för fosfat som trenderna är signifikanta eller på gränsen till signifikanta.

Nitrat och totalkväve minskar för både sommar och vinter med signifikans för nitrat sommar och totalkväve sommar och vinter.

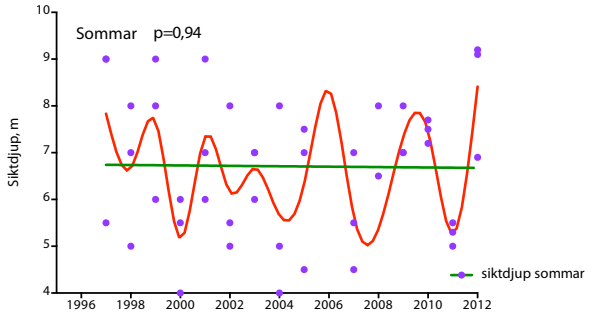
Vattnet i både Skälderviken och södra Laholmsbukten är kraftigt påverkat av utfödet från Östersjön, varför de tendenser som ses i Nordvästskåne är de samma som kan ses längs den skånska sydkusten. Vid kraftig nederbörd eller snösmältning och vissa vind- och strömriktningar kan dock påverkan från de lokala vattendragen ses.



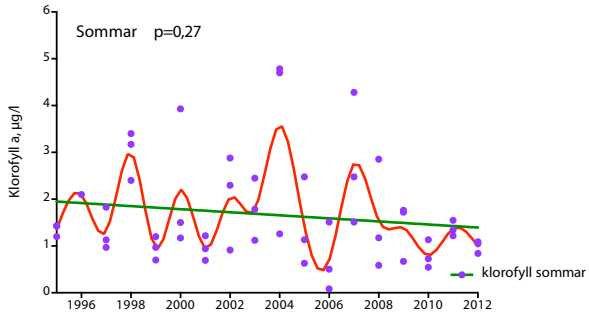
FIGUR 15. Klorofyll a i µg/l (medel 0-10 m) under 2012 på LX, S5 och Si-2 i relation till 1994-11.

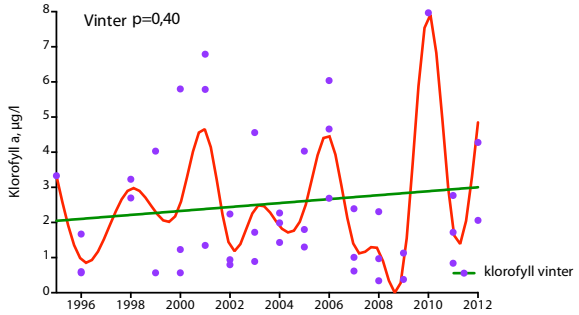


FIGUR 16. Utveckling i ytvattentemperatur sommar och vinter. Linjer för linjär regression är inlagda liksom en s.k. "cubic spline fit".



FIGUR 17. Utveckling i siktdjup sommar och klorofyll sommar och vinter. Linjer för linjär regression är inlagda med p-värdet, liksom en s.k. "cubic spline fit".



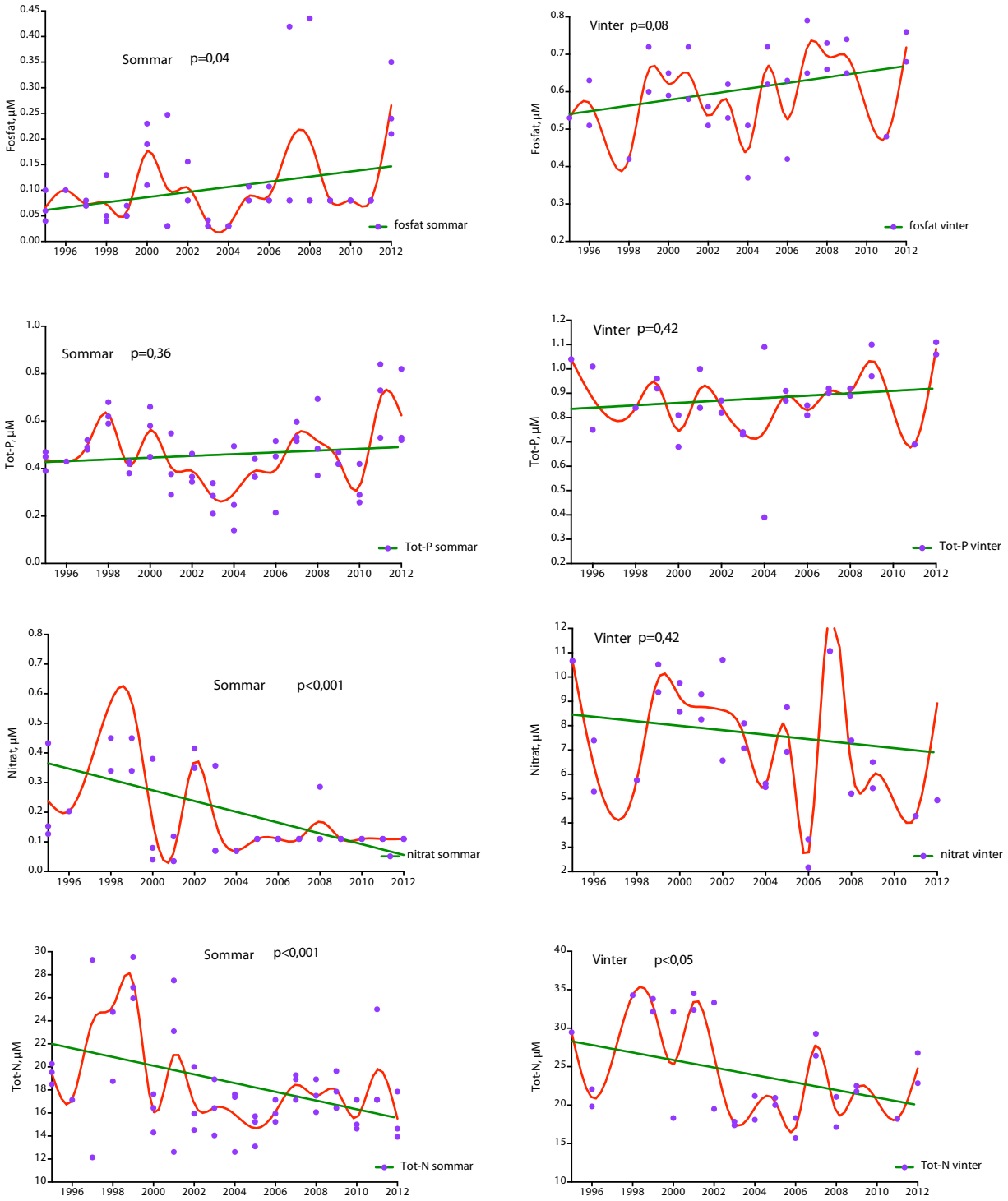


Klassning av data

En klassning enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (NV Rapport 4914) har tidigare gjorts för olika kemiska och fysikaliska parametrar. Från och med 2008 är bedömningssystemet ändrat i och med införandet av vattendirektivet. De nya 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 undantaget) då det kan vara intressant att kunna se skillnader mellan åren.

Klassningen visar att år 2012 hade den sämsta statusen och 2011 den bästa för närsalter och klorofyll, d.v.s. situationen har markbart försämrats (Tab. II). 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. Klorofyll visade på *måttlig status* på Si-2 respektive *god och hög status* på LX och S5 under 2010-2012. Siktdjupen var *måttliga* på samtliga stationer. Slutligen var statusen *hög* för syrehalten i bottenvattnet på LX och Si-2 och *god* på S5 för åren 2010-2012.



FIGUR 18. Utveckling i fosfat, totalfosfor, nitrat och totalkväve sommar sommar och vinter. Linjer för linjär regression är inlagda med p-värdet, liksom en s.k. "cubic spline fit".

TABELL I. Klassningssystem enligt NFS 2008:1.

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

TABELL II. Klassning av status för LX, S5 och Si-2 under 2010-12 enligt NFS 2008:1.

	2010			2011			2012			2010-2012		
	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
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
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
Tot-N	5,00	3,80	0,00	4,40	4,70	0,00	3,06	2,73	1,29	4,15	3,74	1,29
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
Tot-N	3,73	3,88	2,39	3,25	2,53	2,74	4,12	4,14	2,93	3,70	3,52	2,69
Sammanvägning ämnen-år-vinter										3,84	4,04	1,90
Sammanvägning ämnen-år-sommar										2,94	3,33	2,42
Sammanvägning ämnen-år-totalt										3,39	3,69	2,16
Klorofyll	3,59	4,77	2,55	3,49	3,45	2,84	3,60	4,74	3,30	3,56	4,40	2,90
Siktdjup										0,62	0,67	0,59
Syre										4,89	3,06	5,16

Referenser

AlControl AB. 2012. Vattendragstransport i Vegeån 2011- datafil.

Andersson, L. & Borenäs, K.. 2001. Tillfällig syrebrist orsakad av meteorologiska faktorer. I " Havsmiljö - Aktuell rapport om tillståndet i Kattegatt, Skagerrak och Öresund. Kontakt grupp Hav.

PAG. 1998-2000. Hydrografi, växtplankton och makroalger i Skälderviken och södra Laholmsbukten. Årsrapporter 1997, 1998 och 1999 till Nordvästskånes Kustvattenkommitte (NVSKK).

Ekologgruppen. 2012. Vattendragstransport i Rönneå 2011- datafil.

Länsstyrelsen i Hallands Län. 2012. Vattendragstransport i Lagan och Stensån 2011. Datafil.

Naturvårdsverket. 1999. Bedömningsgrund för miljökvalitet - 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. 2001-2011. Undersökningar i Skälderviken och södra Laholmsbukten. Årsrapporter 2000-2011 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

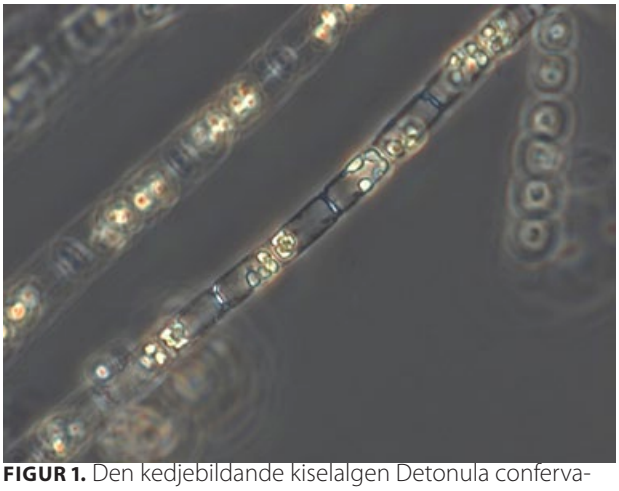
Undersökningar av växtplankton utfördes 12 gånger under 2012 (januari-december) på station S5 i Skälderviken. Provtagning skedde i samband med hydrografiprovtagningen. Datamaterialet för 2012 redovisas liksom jämförelser med åren 1997-2011.

Material och metoder redovisas i bilaga 1, och samtliga rådata för 2012 i bilaga 2.

Resultat och diskussion

Årets succession

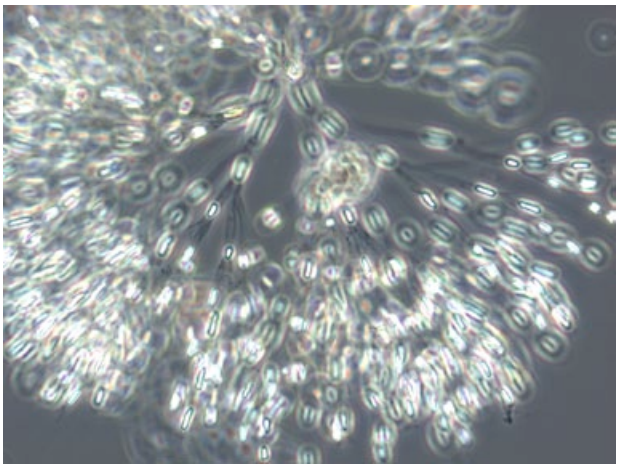
Årets vårblomning var kraftig och dominerades av de vanliga arterna, f.f.a. *Skeletonema marinoi* (f.d. S. *costatum*). Det förekom dock en del av kiselalgerna *Chaetoceros* spp. och den återkomna arten *Detonula confervacea* (Fig. 1).



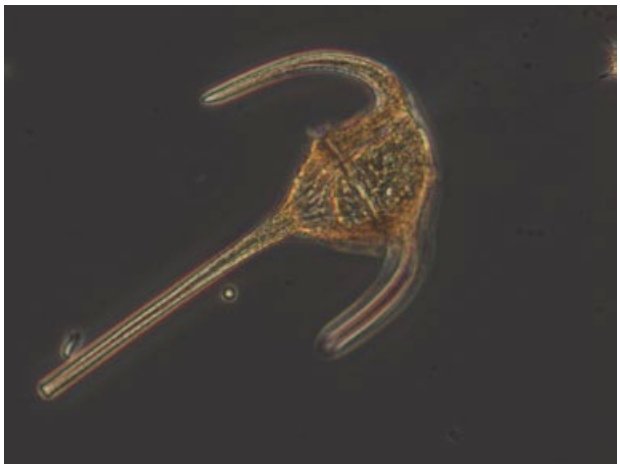
FIGUR 1. Den kedjebildande kiselalgen Detonula confervacea.

I april hade vårblomningen minskat och planktonsammansättningen ändrats med mer av dinoflagellater, monader/flagellater och ciliater, men det fanns fortfarande en dominerande komponent av *Skeletonema*. Under maj-juni var antalet arter lägre och klorofyllhalterna lägre men med stora mängder monader/flagellater, ciliater, *Dinobryon* (Fig. 2), *Pseudochattonella* sp. och olika kiselalger, f.f.a. *Skeletonema*.

Under juli var planktonsamhället relativt artfattigt och med låga klorofyllvärden. Det som stack ut var



FIGUR 2 . Guldalgen Dinobryon balticum.



FIGUR 2. Dinoflagellaten Ceratium tripos.

förhållandevis stora mängder av olika kiselalger, t.ex. *Dactyliosolen fragilissimus,* och monader/flagellater vilket gav höga biovolymvärden för juli. I augusti förekom f.f.a. stora mängder monader/flagellater.

I september ökade artantalet något med en antydan till en kiselalgsblomning, f.f.a. med *Cerataulina pelagica* men även dinoflagellater av släktet *Ceratium* (Fig. 3). I oktober-november ökade kiselalgsblomningen men även dinoflagellater ökade, f.f.a. släktet *Ceratium*. I december minskade artantalet, planktonmängderna och klorofyllvärdena till låga nivåer.

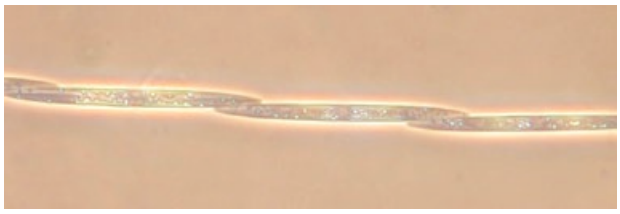
Giftiga arter

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

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

Arter som producerar DSP (Diarrhetic Shellfish Poisoning) tillhör dinoflagellatsläktet *Dinophysis* (*D. acuminata, D. acuta, D. norvegica*) (Fig. 4). DSP orsakar diaréer 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 2012 under januari och september-november med enstaka exemplar som klart underskred riskgränsen på 200 celler/liter. Det stora undantaget var i oktober då *D. acuminata* förekom med 2 200 celler/liter vilket överskred riskgränsen 1 500 celler/liter.

FIGUR 4. Dinoflagellaten Dinophysis acuta.



FIGUR 5. Den potentiellt giftiga kiselagen Pseudo-nitzschia.

En tredje typ av gifter är ASP (Amnesic Shellfish Poisoning) och produceras av kiselalgsläktet *Pseudonitzschia* (Fig. 5). 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 2012 förekom släktet f.f.a. under september-november med max ca 2 000 celler/l vilket var klart under riskgränsen (1 000 000 celler/l).

Av övriga potentiellt giftiga dinoflagellater förekom *Prorocentrum micans*, *P. minimum* och *Protoceratium reticulatum* i små mängder.

Den potentiellt fisktoxiska raphidophycéen *Chattonella* förekom endast i maj men i måttliga mängder, ca 250 000 celler/liter.

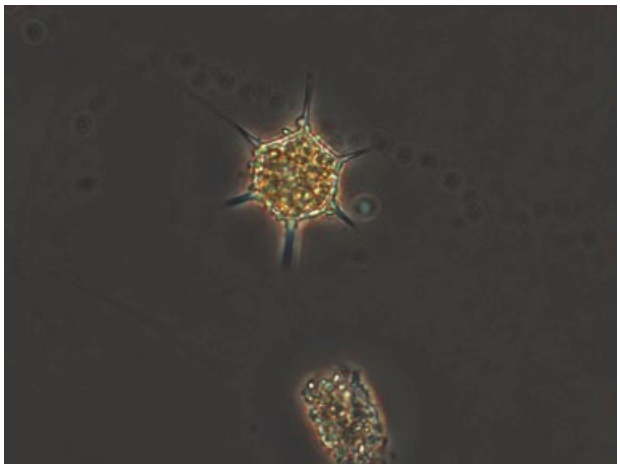
Av de små flagellaterna förekom den fisk- och bottendjurstoxiska *Chrysochromulina* i små mängder under olika delar av året.

Den potentiellt fisktoxiska kiselflagellaten *Dictyocha speculum* (=*Distephanus speculum*) förekom f.f.a. i oktober-december (Fig. 6) 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 2012 observerades enstaka trådar av den icke-giftiga arten *Anabaena*.

Skillnader mellan åren

För att studera skillnader mellan åren har klorofyll och växtplanktondata för åren 1997-2012 använts (planktondata saknas före 1997). För växtplankton har både celldata och celldata omräknat till kolbiomassa använts.



FIGUR 6 . Den potentiellt giftiga kiselflagellaten Dictyocha speculum.

Omräkningen till kol har utförts med litteraturvärden för respektive art och får därmed anses vara något approximativa. Nytt fr.o.m. 2008 är att även biovolymen beräknas för att kunna användas för klassing enligt den nya bedömningsgrunden NFS 2008:1.

Biovolymen har nu mätts under 5 år, och än finns inga tydliga trender i materialet (Fig.7). År 2012 förekom höga värden i juli-augusti, i likhet med 2010 främst beroende på höga celltal av den relativt vanligt förekommande kiselalgen *D. fragilissimus*, en art som har en stor cellbiovolym. Även i november var värdena höga, då beroende på dinoflagellater av släktet *Ceratium*. Det som stack under 2012 var dock vårblomningen med mycket stora mängder kiselalger.

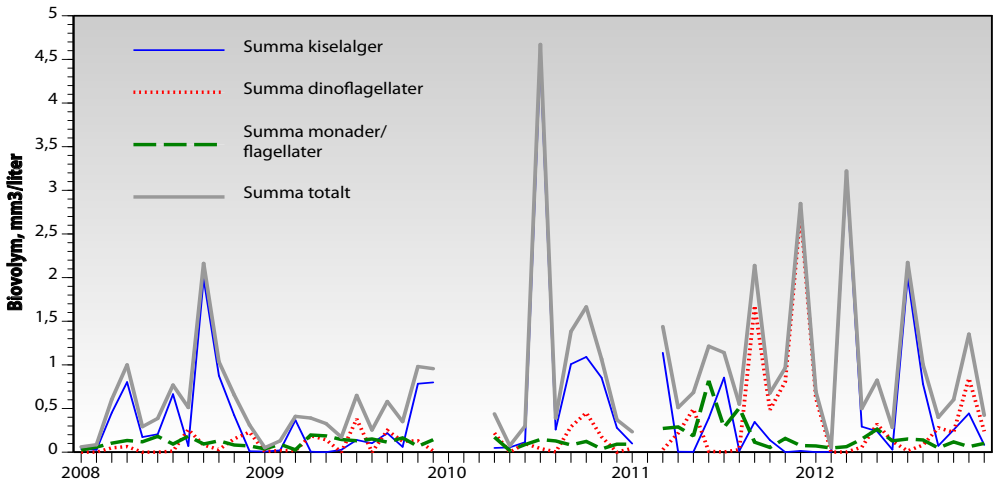
För att belysa utvecklingen av planktonens biomassa under en längre tidsperiod har koldata använts, med uppdelning i huvudgrupperna kiselalger, dinoflagellater, monader/flagellater och totalt under perioderna vår (mars-april) och sommar (juli-augusti).

Under våren dominerar kiselalger i huvudsak biomassan, undantaget var 2006 då monader/flagellater dominerade (Fig. 8). Någon trend i biomaasan kan inte ses över perioden 1998-2012, möjligen kan man tolka in ett mönster med toppar med ca 6 års mellanrum, men data från vårperioden är osäkra då provtagningen (1 gång/månad) inte alltid fångar i vårblomningen.

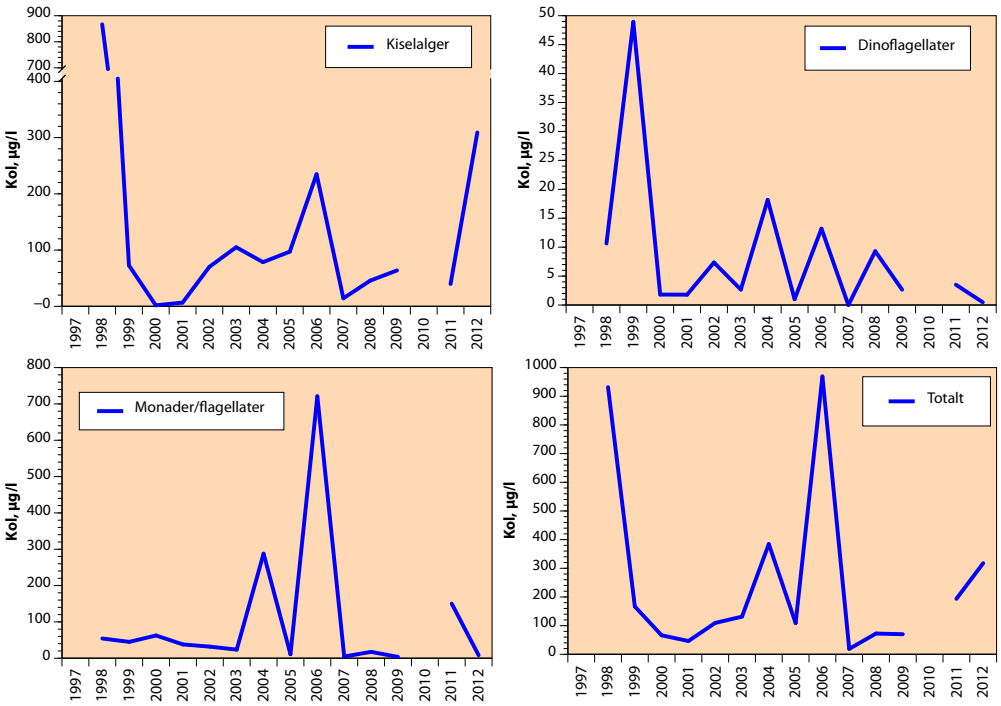
Under sommaren dominerar kiselalger även då (Fig. 9) vilket avviker från skånska sydkusten och Arkonahavet (SVF årsrapport 2011) där monader/flagellater dominerar under sommaren. Variationerna är stora mellan åren, men svaga nedåtgående trender kan skönjas för kiselalger, dinoflagellater och totalt. Detta överenstämmer med sydkusten även om trenderna där är tydligare.

Klassning av miljöstatus

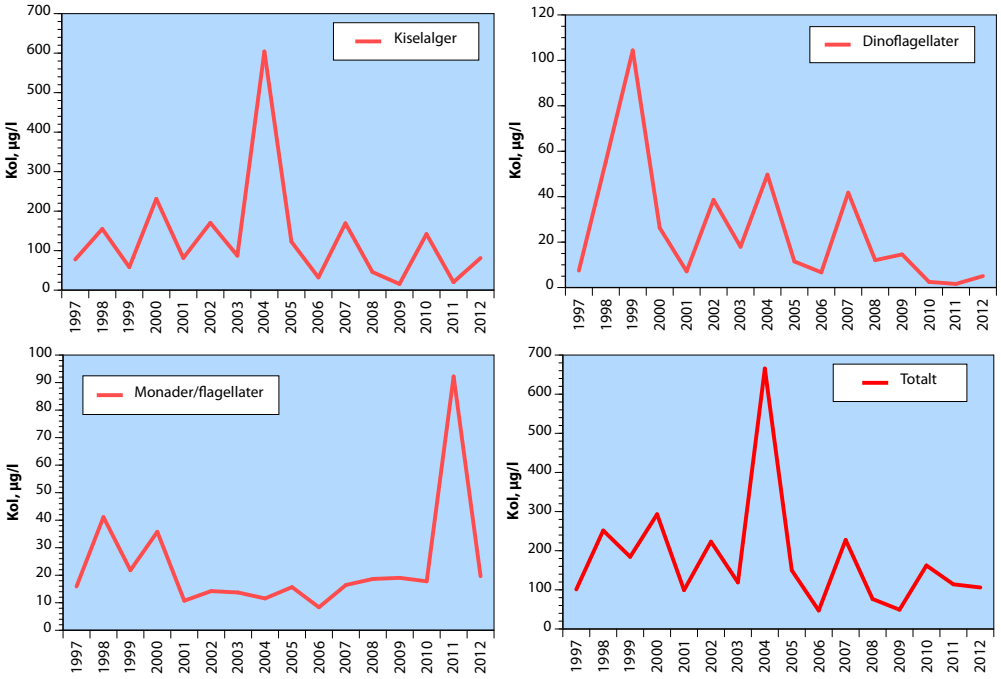
Under 2008-2012 beräknades biovolymen för respektive art, artgrupper och totalt (se figur 9) för att användas vid klassning tillsammans med klorofylldata enligt den nya bedömningsgrunden NFS 2008:1. Kriteriet för beräkningar är att minst tre års data från sommarmånader (juni-augusti) ska användas. Beräkningen för 2010-12, och då bara med biovolymen indikerar att station S5 har *hög status*. Detta kan jämföras med klassning av klorofyll på S5 för 2010-12, vilket gav *hög status*. Den sammanvägda klassningen (klorofyll+biovolym) ger *hög status* för station S5 under 2010-12, trots enstaka höga biovolymvärden i juli 2010 och 2012.



FIGUR 7. Utvecklingen i biovolym (mm³/liter) för kiselalger, dinoflagellater, monader/flagellater och totalt 2008-2012 (0-10 m djup) på station S5.



FIGUR 8. Utvecklingen i kolbiomassa (µg/liter) under våren för kiselalger, dinoflagellater, monader/flagellater och totalt 1997-2012 (0-10 m djup) på station S5.



FIGUR 9. Utvecklingen i kolbiomassa (µg/liter) under sommaren för kiselalger, dinoflagellater, monader/flagellater och totalt 1997-2012 (0-10 m djup) på station S5.

Makroalger

Per Olsson och Fredrik Lundgren

Makroalger delas in grön- brun- och rödalger beroende på deras pigmentsammansättning. Alger saknar rotsystem och behöver därför ett fast underlag för sina häftorgan. De är i regel makroskopiska men mikroskopiska släkten och livsfaser finns. Algernas utbredning påverkas, förutom av förekomst av ett fast underlag, även av tillgången på närsalter, ljus, temperatur, salthalt och vågexponering. Många arter är fleråriga, dvs de finns på plats säsonger igenom. Hit hör t.ex. de stora tångarterna blåstång, sågtång och fingertare. Andra arter är 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 algarter och bottendjur. En ökad näringsnivå ökar även växtplanktonmängden vilket ger sämre ljustillgång för de stora tångarterna.

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

Inledning

Under år 2012 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 23 oktober på Ramsjö, 23 oktober på Hovs Hallar och den 24 oktober på Arild.

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

Resultat och diskussion

Täckningsgrad 2012

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* (havsris), *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 havsris minskat kraftigt i täckning medan f.f.a. *Coccotylus* (kilrödblad) och *C. virgatum* ökade. Sågtång fanns ned till ca 7 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 *Coccotylus, P. fucoides* och *Phycodrys*.

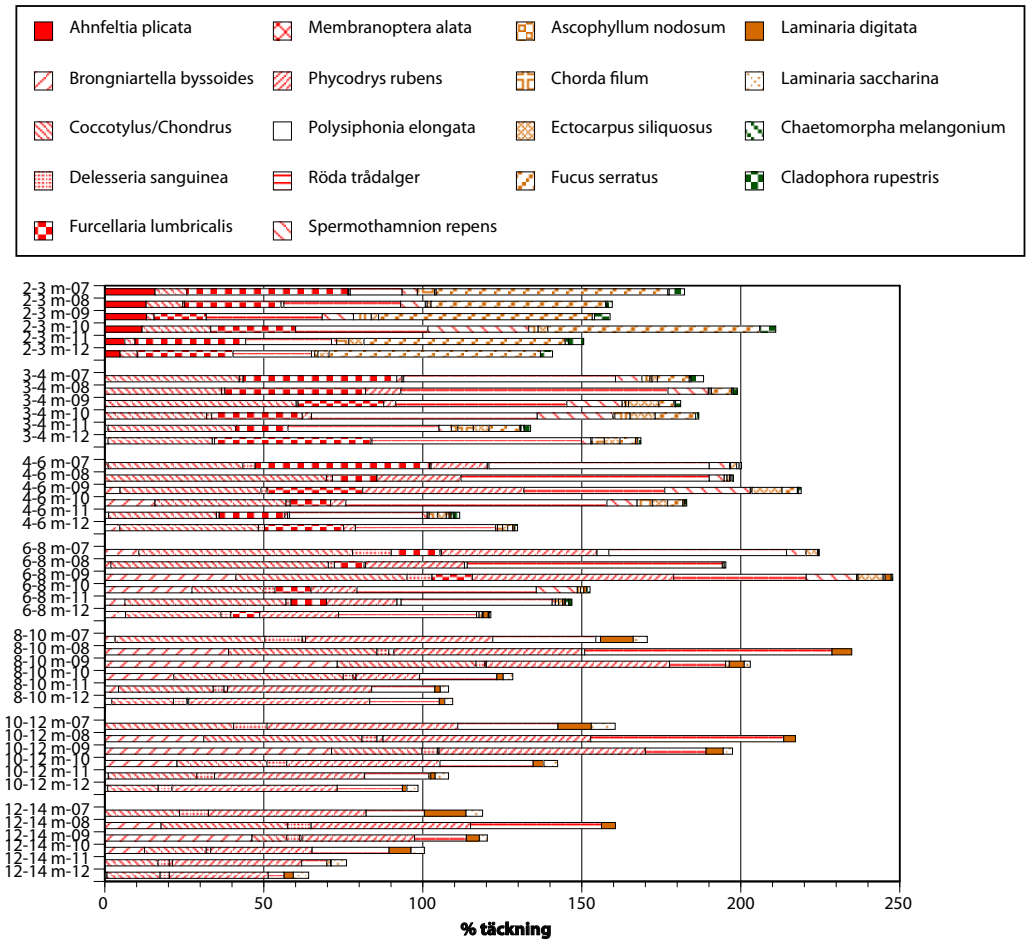
På 8-10 m dominerade rödalgerna *Coccotylus, Delesseria sanguinea* (nervtång), *Phycodrys* (ekblading), *P. fucoides* och de stora tare-arterna *Laminaria digitata* (fingertare) och *L. saccharina* (skräppetare, synonym *Saccharina latissima*) började förekomma. På 10-12 och 12-14 m var förhållandena relativt likartade med stor dominans av rödalger *(Coccotylus, Delesseria, Polysiphonia* och *Phycodrys*) samt de stora tarearterna *Laminaria*. Den stora tare-arten *L. saccharina* (skräppetare) var försvunnen 2008, men förekom i likhet med 2009-11 i djupintervallet 4-14 m, och i 2011 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 32 arter med 17 rödalger, 11 brunalger och 4 grönalger, vilket var i paritet med tidigare år. Den totala, absoluta täckningsgraden av alger var mellan 72 och 98% med lägst täckningsgrad på 12-14 m.

Ramsjöstrand

Vid strandlinjen (visas ej i figur) förekom ett smalt bälte med brunalgen *F. vesiculosus* (blåstång)(täckning ca 15%) och grönalgerna *Enteromorpha* sp. (tarmtång) och *Cladophora* sp. Vid 1,5 m (representerande området 1-2 m djup) dominerade de fleråriga rödalgerna *Ahnfeltia* (havsris), *Chondrus crispus* (karragentång) och f.f.a.



FIGUR 1. Täckningsgrad (absoluta procenttal) för 7 djupintervall vid Arild 2007-12 (endast fem år visas för att göra dessa årens utveckling tydligare. Medelvärde för 3 replikat. Observera att täckningsgraden överstiger 100% då både över- och undervegetationens täckning av botten bedöms enligt procentskala.

Furcellaria (kräkel, gaffeltång), brunalgen *F. serratus* (sågtång) samt de fintrådiga rödalgerna *C. virgatum* (stor havsmossa), *Callithamnion corymbosum* (gaffeldun) och *P. fucoides* (fjäderslick) (Fig. 2). Det förekom även en del av rödalgerna *Polysiphonia elongata* (grovslick) och *P. fibrillos*a (florslick).

Vid 2,5 m (representerande området 2-3 m djup) var vegetationen likartad, med stor dominans av brunalgen *F. serratus*, rödalgerna *Ahnfeltia, Furcellaria* och *Coccotylus*. De fintrådiga rödalgerna *C. virgatum*, *Callithamnion*, *P. fucoides, P. elongata, P. fibrillosa, Bonnemasonia/ Spermothamnion* samt grönalgen *Cl. rupetris* förekom relativt rikligt.

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

Totalt påträffades 26 arter med 15 rödalger, 7 brunalger och 4 grönalger, vilket är i paritet med tidigare år. Den totala, absoluta täckningsgraden var 75% på 1,5 m och 90% på 2,5 m.

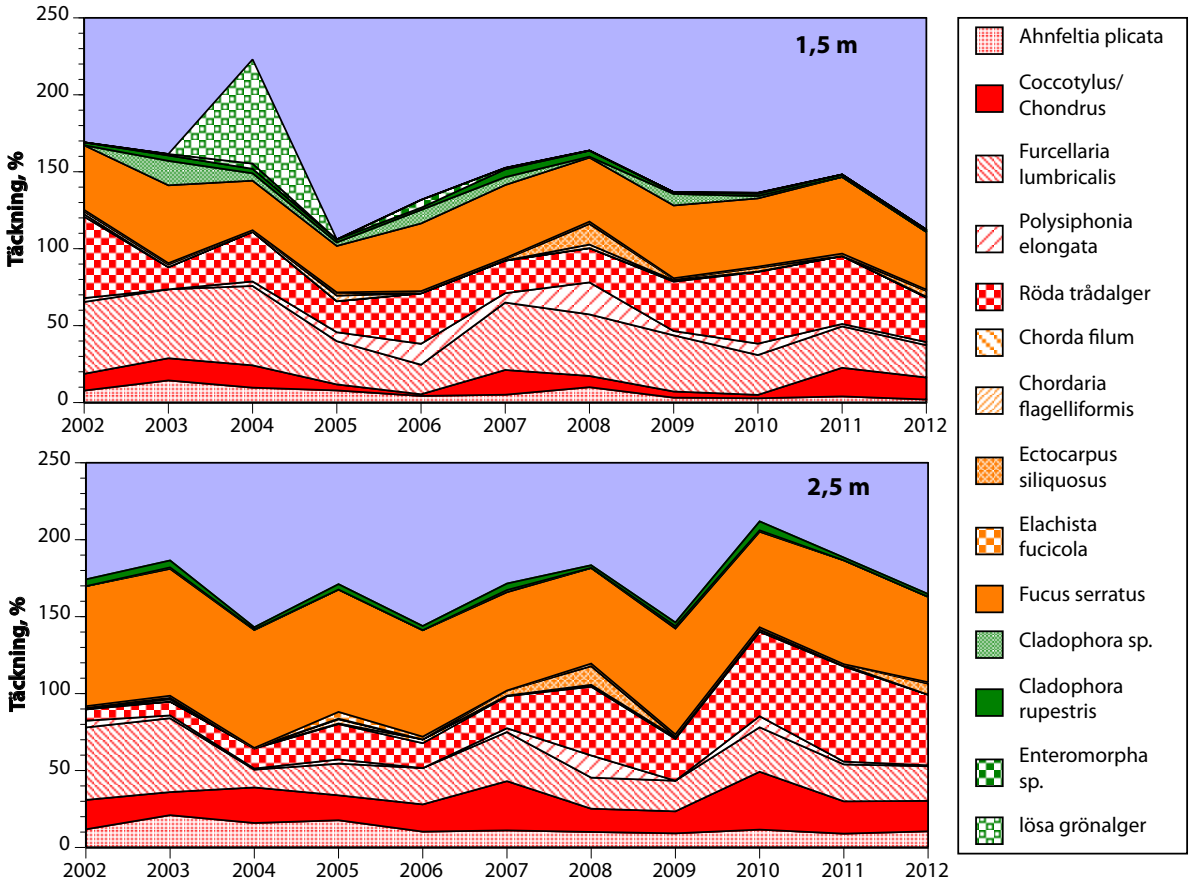
Hovs Hallar

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* (havsris), *Chondrus* (karragentång), och *Furcellaria* (kräkel) tillsammans med sågtången *F. serratus* (Fig. 3). År 2011, liksom 2009-10, förekom relativt rikligt med den fintrådiga rödalgen *Ceramium virgatum* (stor havsmossa) samt rödalgen fjäderslick och grönalgen bergborsting.

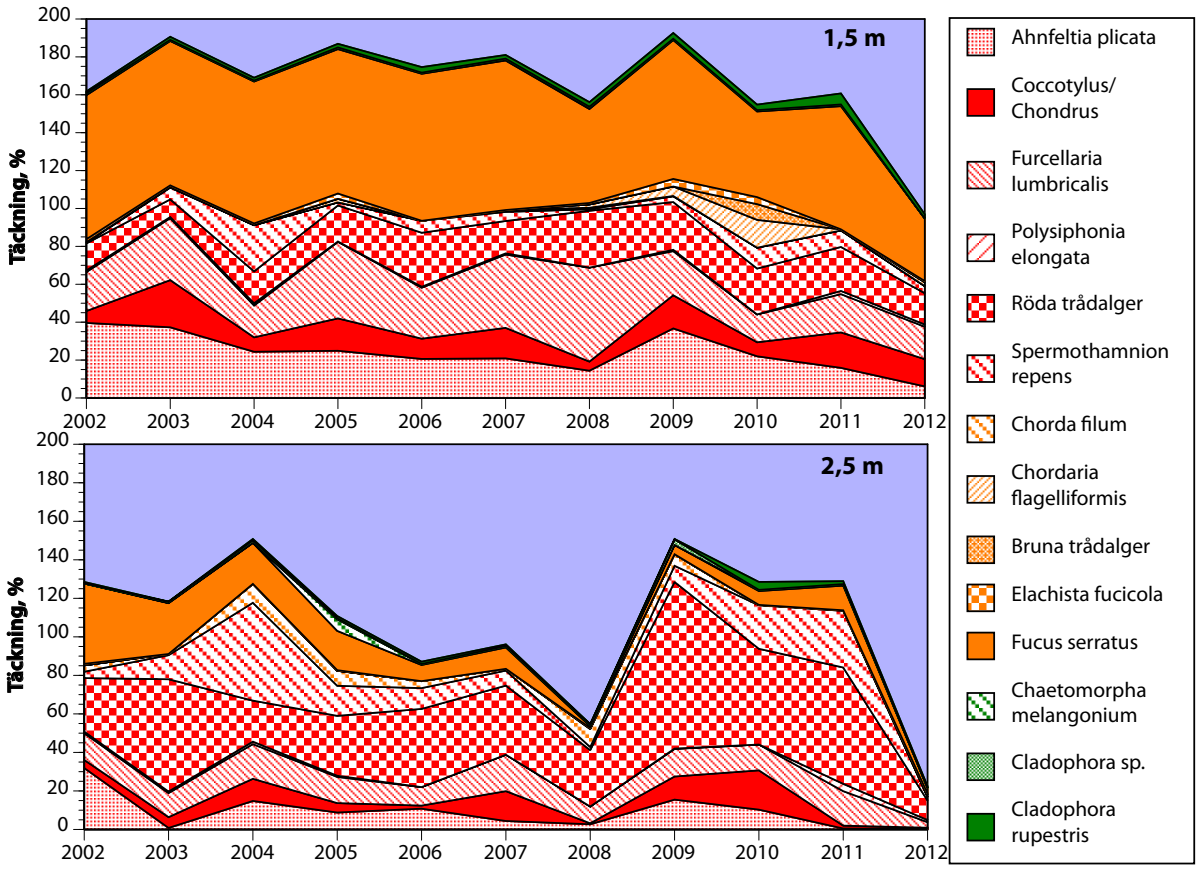
På 2,5 m (representerande djupintervallet 2-3 m) var vegetationen annorlunda med större inslag av fintrådiga rödalger (*Spermothamnion/Bonnemaisonia* och *P. fucoides)* och lägre inslag av *Ahnfeltia, Chondrus,* och *F. serratus*. Rödalgen *Coccotylus* (kilrödblad) var mindre förekommande än 2009. Den låga, totala täckningsgraden på detta djup år 2008 (40%) hade år 2009 ökat till 72%, och var 2011 77%.

Det påträffades 29 arter med 13 rödalger, 11 brunalger och 5 grönalger, vilket är högre än 2008-09 som båda var rekordår.

Den totala, absoluta täckningsgraden var 73% på 1,5 m och 35% på 2,5 m, vilket på 2,5 m är det lägsta som observerats. Stormen Gudrun orsakade främst en övertäckning av sand, dvs algerna begravdes under ett sandlager. Hösten 2012 tycktes skadorna i huvudsak



FIGUR 2. Täckningsgrad (absoluta procenttal) för 2 djupintervall vid Ramsjöstrand 2002-12 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 2002-12. Medelvärde för 3 replikat. Observera att täckningsgraden överstiger 100% då både över- och undervegetationens täckning av botten bedöms enligt procentskala.

vara skrapskador, varför orsaken skulle kunna vara isrörelser under vintern 2011/12

Jämförelser med tidigare år

Arild

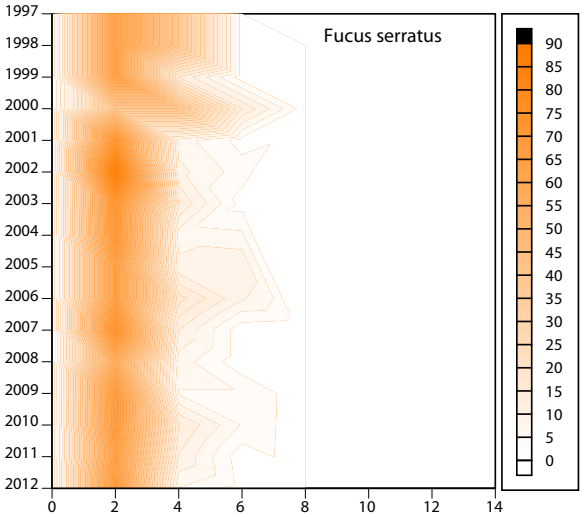
Då stationen har undersökts sedan 1997 och har ett tillräckligt stort djup, är det nu meningsfullt att studera enskilda arters förändringar i djuputbredning och täckningsgrad. I det följande redovisas utvecklingen för ett antal nyckelarter på denna station.

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). Ingen tydlig förändring förekom sedan 2001.

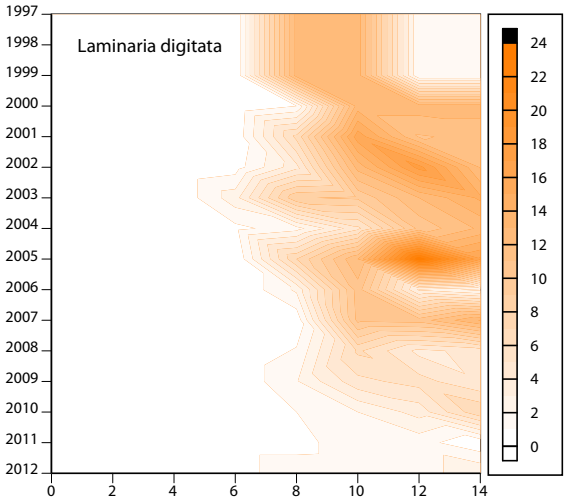
Laminaria digitata (fingertare)
Utbredningen av arten ökade under mitten av 00-talet med f.f.a. en djupare utbredningsgräns och något högre täckningsgrad (Fig. 5). Arten har dock minskat tydligt de senaste åren.

Laminaria saccharina (skräppetare, syn. Saccharina latissima)
Arten har minskat i täthet, f.f.a. under de fem 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 reultat av höga vattentemperaturer. Under 2009-12 återkom arten med bestånd på 6-14 m djup.

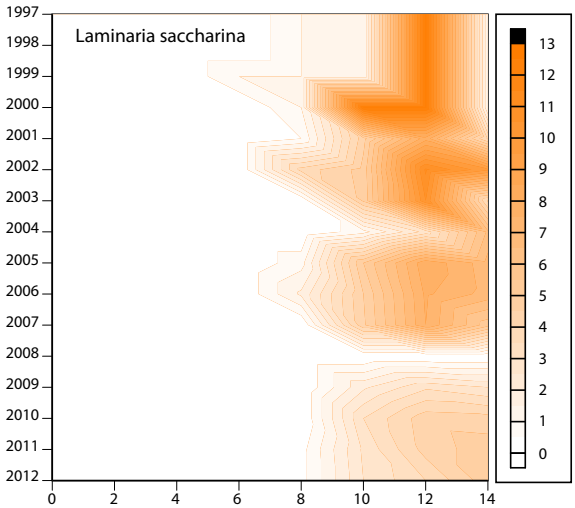
Coccotylus truncatus (kilrödblad) och Chondrus crispus (karragentång)
Hos dessa arter ses en tydlig ökning i utbredningsområdet, med en både ytligare och djupare utbredning, och i täckningstäthet (Fig. 7). Dessa förändringar gäller f.f.a. för *C. truncatus*. Under 2012 förekom *Ch. crispus* bara i ytskiktet 2,3 m.



FIGUR 4. Utveckling i täckningsgrad på olika djup för Fucus serratus på station Arild under 1997-2012.



FIGUR 5. Utveckling i täckningsgrad på olika djup för Laminaria digitata på station Arild under 1997-2012.

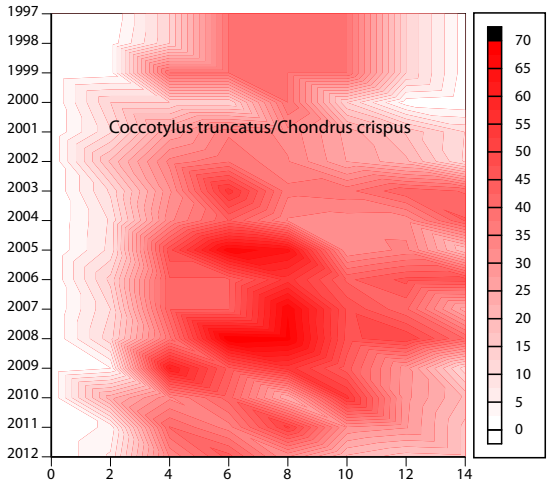


FIGUR 6. Utveckling i täckningsgrad på olika djup för Laminaria saccharina på station Arild under 1997-2012.

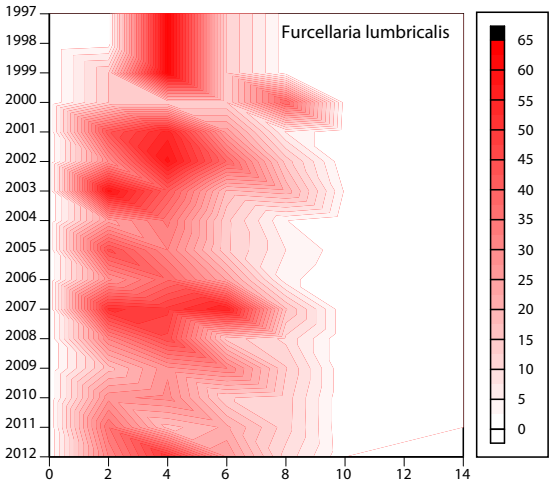
Furcellaria lumbricalis (gaffeltång)
Efter några år med en stabil och tät täckning i ett begränsat djupområde, har arten brett ut sig både ytligare och djupare (Fig. 8). Tätheten minskade något under 2004-06, ökade igen 2007, minskade återigen 2008-11. Under 2012 sågs en liten ökning.

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.

Brongniartella byssoides (julgransalg)
Tätheten och utbredningen ökade successivt från 1997



FIGUR 7. Utveckling i täckningsgrad på olika djup för Coccotylus truncatus/Chondrus crispus på station Arild under 1997-2012.



FIGUR 8. Utveckling i täckningsgrad på olika djup för Furcellaria lumbricalis på station Arild under 1997-2012.

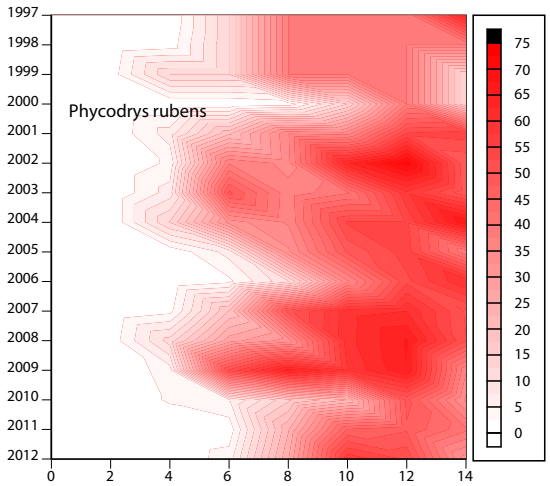
för att nå en topp under 2002 för denna trådformiga rödalg (Fig. 10). Efter ett år med låga tätheter (2003-04) ökade arten återigen under 2005 och har därefter gått igenom en ny cykel med minskande och ökande. Tätheterna år 2011-12 var bland de lägsta sedan 2004.

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 och 2012.

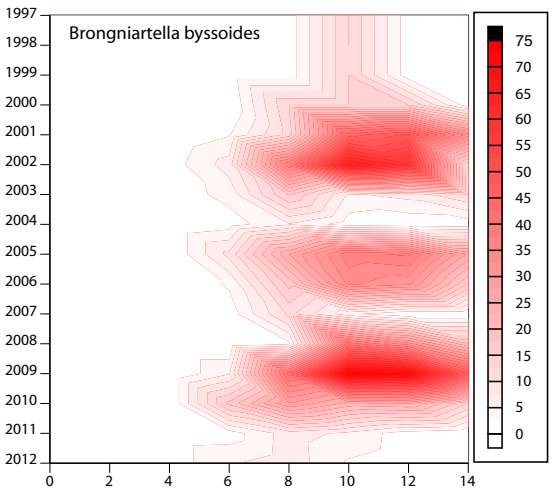
Totalt trådalger (Ceramium, (stor havsmossa), P. fucoides (fjäderslick), Rhodomela (rödris), Ectocarpus (molnslick), Cladophora rupestris (bergborsting) och inkl. Brongniartella och Bonnemaisonia/Spermothamnion))
De röda trådalgerna dominerar denna grupp, och har alltid varit ett dominerande element på stationen men både tätheten och utbredningsområdet har ökat under de senaste 3-5 åren och 2009-10 observerades ytterligare ökningar på flertalet djup (Fig. 12). År 2011 och 2012 sågs dock minskningar hos flertalet arter.

Tillståndsklassning

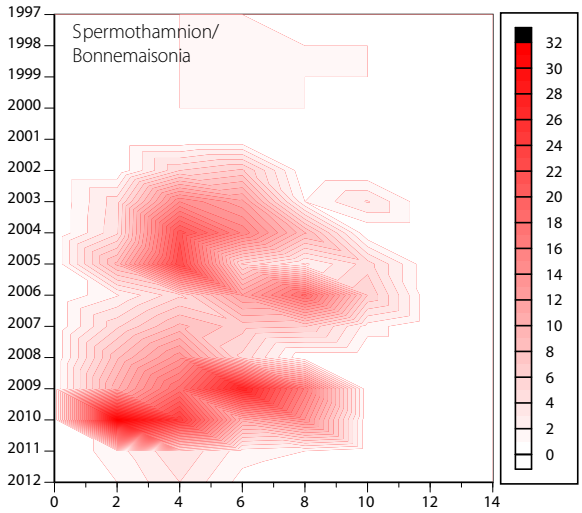
Enligt bedömninggrunden (NFS 2008:1), där vegetationens djupförekomst ska användas för klassificering, kan två av stationerna, Ramsjöstrand och Hovs hallar,



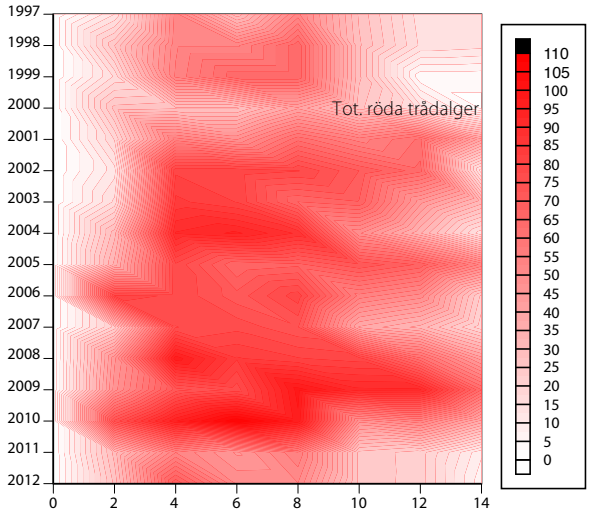
FIGUR 9. Utveckling i täckningsgrad på olika djup för Phycodrys rubens på station Arild under 1997-2012.



FIGUR 10. Utveckling i täckningsgrad på olika djup för Brongniartella byssoides på station Arild under 1997-2012.



FIGUR 11. Utveckling i täckningsgrad på olika djup för Bonnemaisonia/Spermothamnion på station Arild under 1997-2012.



FIGUR 12. Utveckling i täckningsgrad på olika djup för totala mängden trådalger (gröna, bruna och röda trådalger på station Arild under 1997-2012.

ej bedömas. Arild går att bedöma (med vissa avsteg i kriterierna). Klassningen för Arild 2007-12 är "Hög status" vilket stämmer överens med länsstyrelsen Skånes bedömning av stationer på Kullens spets 2007.

Sammanfattning 2012

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 2012 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 2010-12 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 1997-2012 på alla tre stationerna av fintrådiga alger och en minskning av de fleråriga. Trots detta, 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.

Referenser

DMU. 2004. Teknisk anvisning for marin overvågning 3.1 - Bundvegetation m.v.

DMU. 2005. Scientific and technical background for intercalibration of Danish coastal waters. Faglig rapport nr. 563.

Naturvårdsverket. 2008. NFS 2008:1 - Naturvårdsverkets föreskrifter och allmänna råd 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 2012 genomfördes den 7:e juni med forskningsfartyget Sabella. Två lokaler besöktes; S5 och Ly (tab. 1). Lokal Ly besöktes för 13: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 sitt leriga, fina sediment med högre organisk halt (GF) och lägre torrsubstans, och station Ly med ett sandigare sediment med lägre organiskt innehåll och högre torrsubstans.

TABELL 1. Stationernas positioner (WGS 84) och djup år 2012.

Station	Position		Djup
S5	N56° 18,930	E12° 39,130	19,6 m
Ly	N56° 28,565	E12° 49,778	14,3 m

Syrebrist i havet -varför?

Nuförtiden hör eller läser vi regelbundet om att det råder syrebrist i haven. Men vad är det egentligen som bidrar till att sådana situationer uppstår? Frågan har inget enkelt svar, men ett antal faktorer samverkar tillsammans när syrebristsituationer uppstår nära bottnen i haven.

Näringstillförsel till havet

Allt liv i havet är beroende av näring, och havets bas i näringskedjan, växtplankton, (sk primärproducenter) är beroende av huvudsakligen två näringsämnen, nämligen kväve (N) och fosfor (P). I lagom mängder ger dessa näringsämnen ett ekosystem i balans där ämnena återvinns av efterkommande generationer efter organismernas död. När vi människor tillför stora mängder näringsämnen, främst ifrån jordbrukets konstgödsling, via vattendragen och ut i haven rubbas balansen. Växtplankton tillvaratar näringen och ökar dramatiskt i förekomst, med algblomningar som följd. När växtplanktonblomningen är över faller all plankton sakta ner mot bottnen, där nedbrytningen av planktonen sker. Denna process slukar syre ur det omgivande bottenvattnet, vilket kan orsaka akut syrebrist i bottenmiljön.

Språngskikt

I våra hav förekommer olika skiktningar i vattenpelaren, vilka har en avgörande roll vid syrebristsituationer. Då sötvatten eller brackvatten, som är något lättare än havsvatten, tillförs havet via vattendrag eller från Östersjön kommer denna sötare vattenmassa att lägga sig ovanpå det saltare havsvattnet. Det bildas ett sk salthaltssprångskikt eller haloklin i havet. Om dessa olika vattenmassor dessutom har olika temperatur förstärks språngskiktet med ett temperatursprångskikt eller en termoklin. När dessa två språngskikt samverkar vill de båda vattenmassorna ogärna blanda sig med varandra och språngskiktet blir bokstavligt talat ett lock som stänger av bottenvattnet mot ytvattnet. Syret från det väl syresatta ytvattnet kan inte blandas ned i bottenvattnet.

Strömmar och vind

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

Syrebrist

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

Station S5 uppvisade en något förbättrad syresättning med 2,5 cm oxiderat ytskikt (positiv redoxpotential) i sedimentet (fig 1). Station Ly visade på försämrad syresättning av sedimentet med ca 1 cm oxiderat ytskikt.

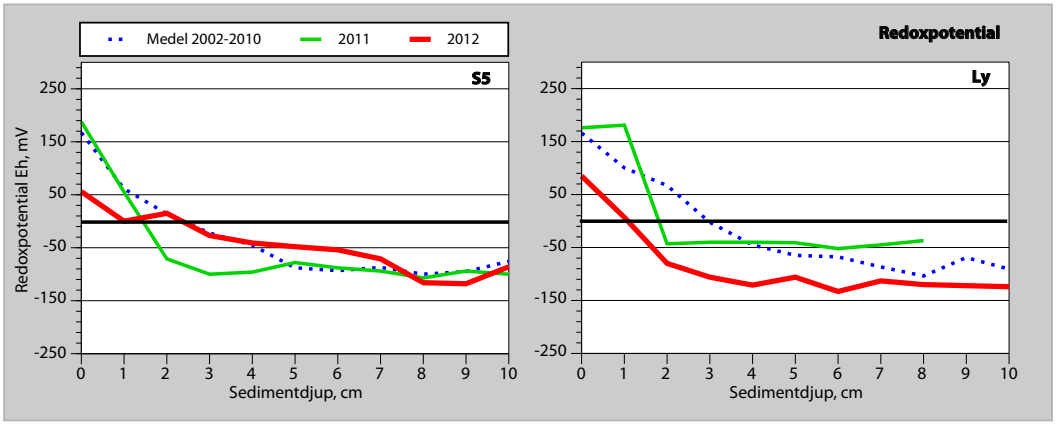
Syrehalterna på lokalerna under perioden maj-11 till maj-12 visade på förbättrade syreförhållanden utan några observationer med akut syrebrist. Station S5 hade en lägsta syrehalt på 2,37 ml/l, samt moderat syrebrist under hela perioden augusti-november (fig 2). Station Ly uppvisade under året som gått god syrestatus (>4 ml/l) bortsett från augusti månad då halten låg på 3,91 ml/l.

Bottenfaunan på station S5

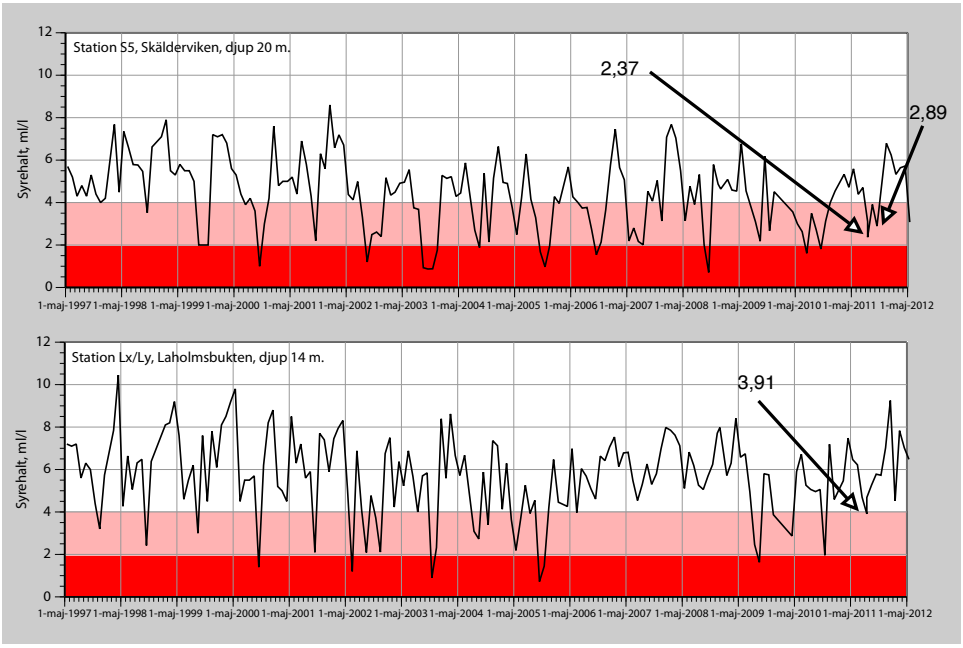
Den totala individtätheten (abundansen) på station S5 visade för femte året i följd på fortsatt minskning (fig 3). Minskningen var dock ej signifikant gentemot år

TABELL 2. Sedimentdata för år 2012, 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**
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
	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
	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
LY	TS (%)						79,0	80,1	78,5	78,5	74,9	80,4	79,5	79,1	78,3	78,3	78,4
	GF (%)						0,7	0,6	0,6	0,6	0,9	0,5	0,7	0,5	0,7	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



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



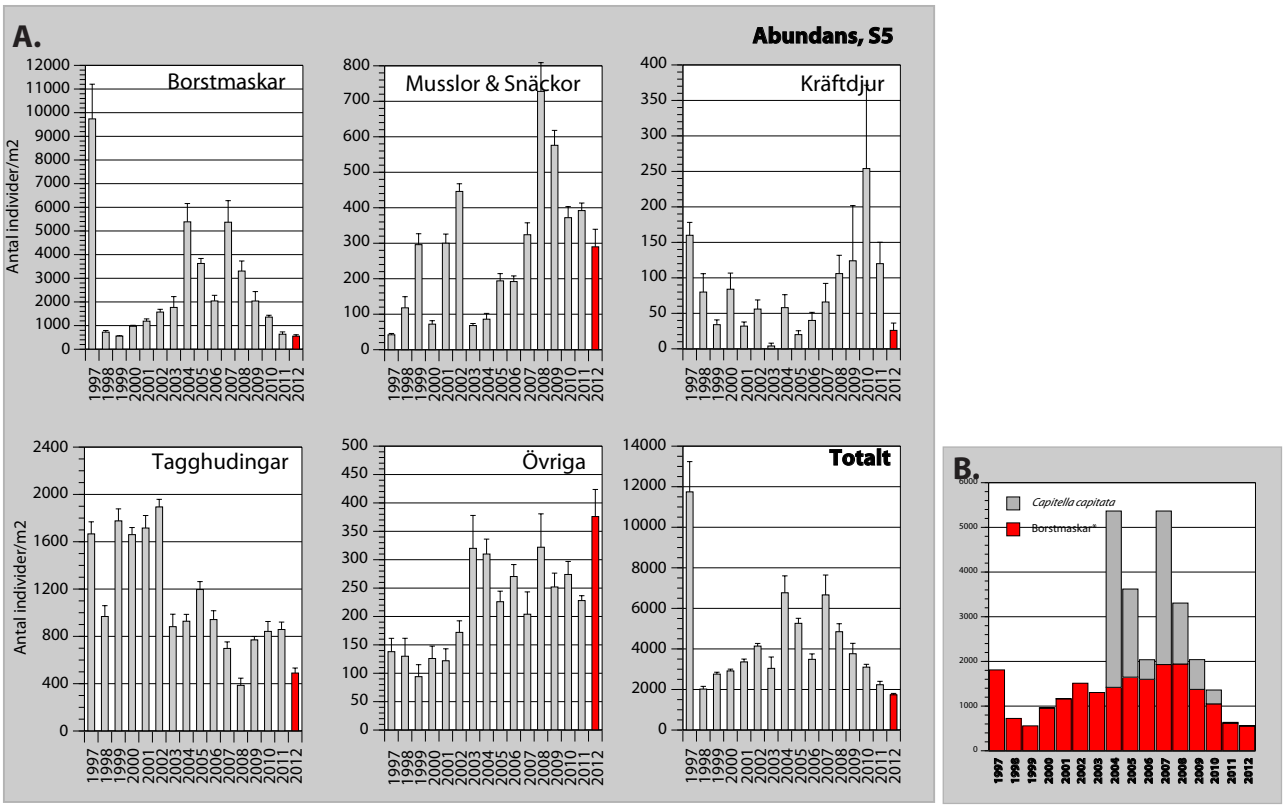
FIGUR 2. Syrehalter (ml/l) vid botten under perioden maj 1997 till maj 2012. Observera att kritisk överlevnadsgräns för bottenfaunan ligger vid ca 2 ml/l.

2011, men däremot signifikant jämfört med åren 2007-2010. Bakom den observerade nedgången i individantal sågs minskningar hos samtliga grupper förutom grupp övriga. Individtätheten uppvisade en svag, signifikant nedåtgående trend för hela perioden (1997-2012), men för perioden 2007-2012 var trenden tydlig och signifikant (p<0,001, R2=0,71).

Bland de olika funktionella grupperna sågs en generell tillbakagång hos samtliga grupper (fig 4). Fördelningen mellan grupperna förändrades därför inte (fig 4, cirklar).

Totalbiomassan (exkl. *A. islandica*) vid station S5 nästan halverades mellan 2011 och 2012 (fig 5). Minskningen var signifikant. Minskningen berodde uteslutande på minskad biomassa hos tagghudingen *Amphiura filiformis* (en ormstjärna). Biomassan visade på en signifikant nedåtgående trend över perioden 2007-2012 med god förklaringsgrad (p<0,001; R^2= 0,45).

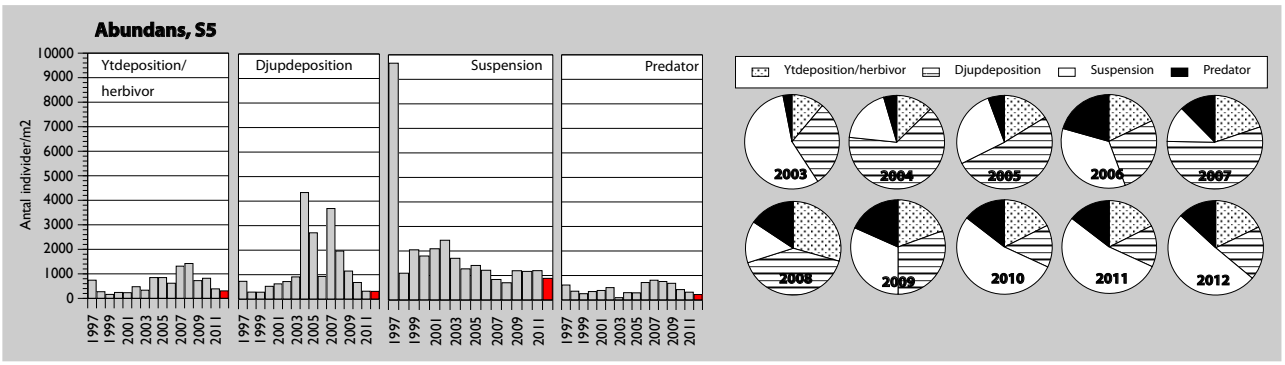
De funktionella gruppernas biomassa på station S5 (fig 6) dominerades alltjämt av suspensionsätare, men denna grupp hade minskat tydligt. Ormstjärnan *Amphiura filiformis* (suspensionsätare) dominerade fortsatt biomassan (60 %).



FIGUR 3. Bottenfaunans individtäthet (abundans) på station S5 i Skälderviken.

A. Data redovisas dels som huvudgrupper och dels som totalabundans. Observera att skalorna varierar. Felstaplarna anger standardfel.

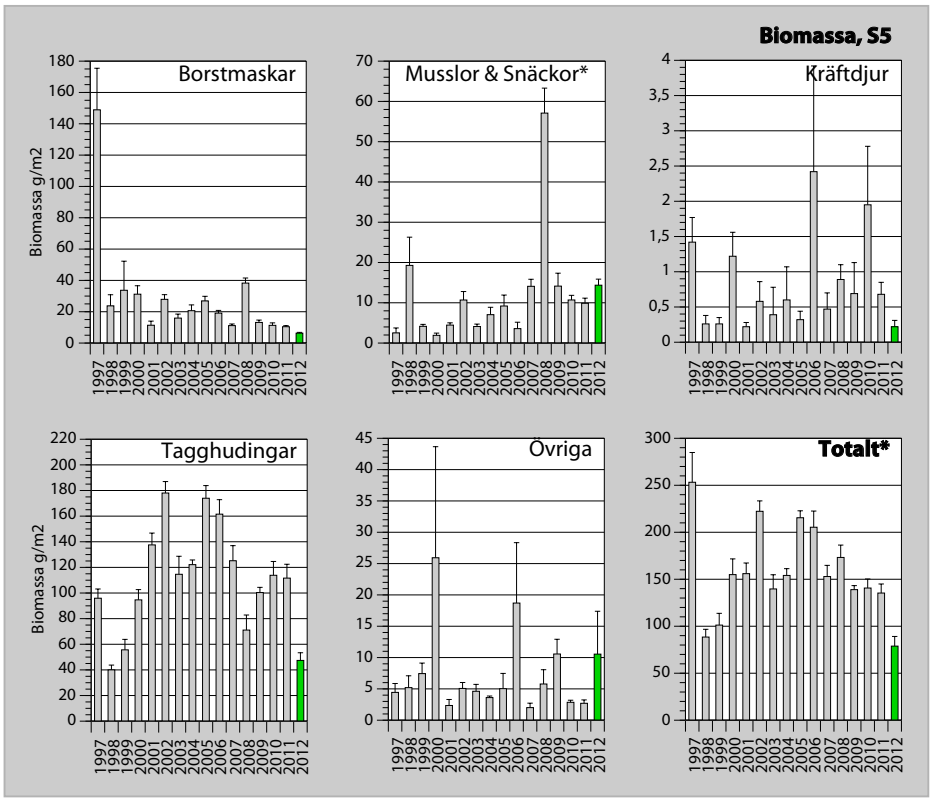
B. Antalet borstmaskar där förekomsten av *Capitella capitata* redovisas separat. Borstmaskar* anger övriga borstmaskar, men massförekomsten av *Owenia fusiformis* år 1997 har exkluderats.



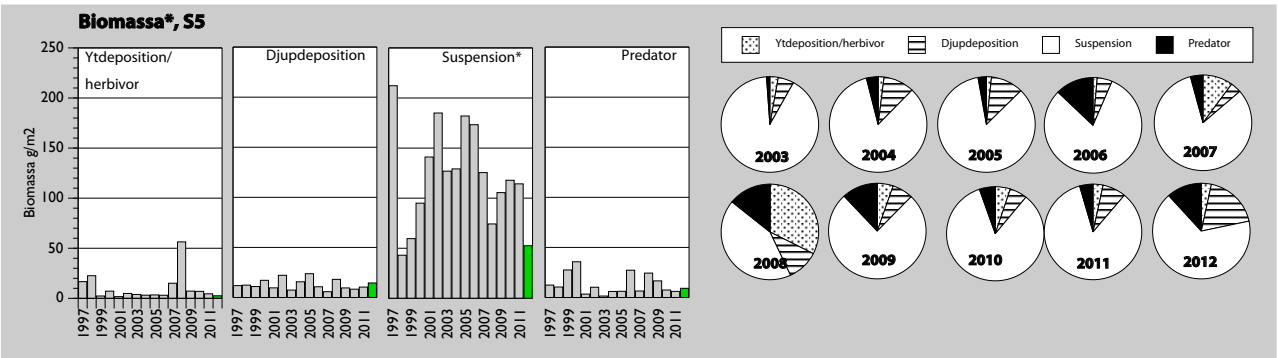
FIGUR 4. Abundans hos bottenfaunan på station S5 i Skälderviken. Data redovisas som funktionella grupper indelat efter födovalet. Materialet presenteras dels som stapeldiagram och dels som cirkeldiagram där de funktionella gruppernas relativa abundans återges.

Totalantalet taxa på station S5 har legat på en jämn nivå med drygt 50 observerade arter sedan år 2000, förutom 2003 års artfattiga resultat. De senaste två årens undersökningar har visat på ett lägre antal med endast på 39 taxa år 2011 och 42 taxa år 2012 (fig 7). Musslor & snäckor visade på lägst nivå för sin grupp sett över hela perioden, medan kräftdjuren låg högre. Av totalt 55 påträffade taxa under åren 2011 och 2012 var 13 unika för år 2011, 16 unika för år 2012 och 26 gemensamma för båda åren. Över hela perioden 1997-2012 har 165 taxa påträffats, varav 42 % av dessa endast vid en undersökning. Endast 4 arter har återfunnits vid samtliga 16 undersökningar. Medelvärdet för antal funna taxa per hugg minskade ej gentemot fjolåret (fig 7). En signifikant nedåtgående trend konstaterades för perioden 2007-2012 ($p<0,001$; $R2=0,43$).

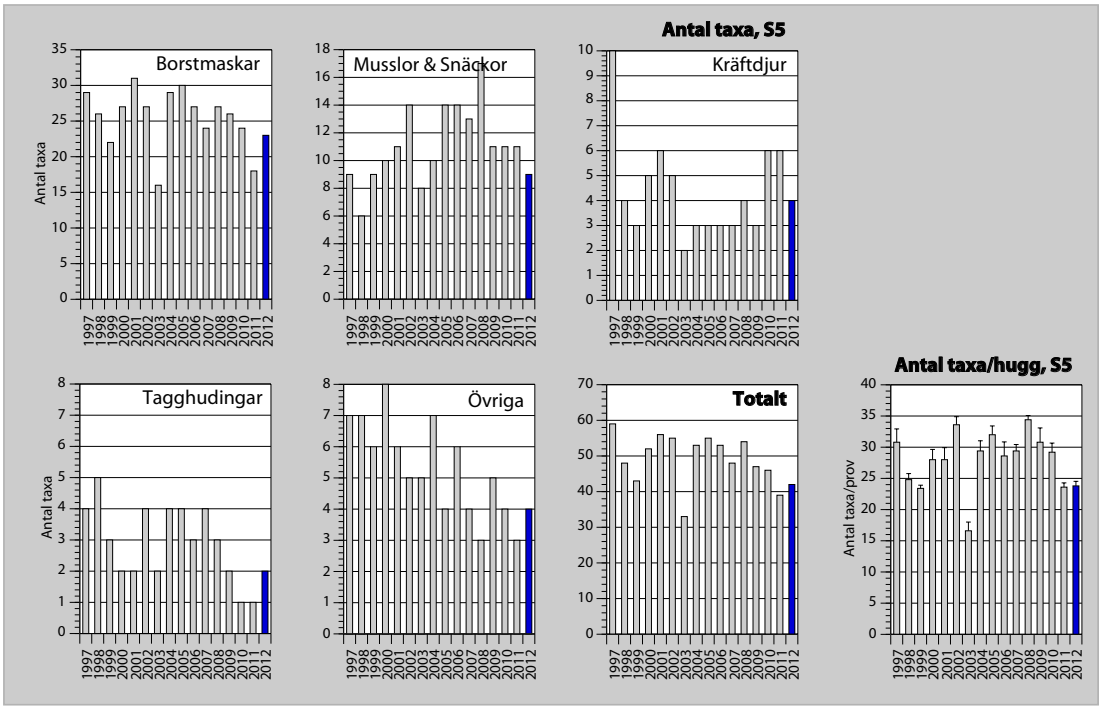
De klassiska diversitets- och jämnhetsindexen för station S5 (tab 3) uppvisade ökningar jämfört med år 2011, och återspeglade faunans minskande individantal i kombination med ett ökat artantal. Shannon-Wieners index är mest känsligt för fördelningen av individer, medan Margalefs diversitetsindex visar artantalet i för-



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.



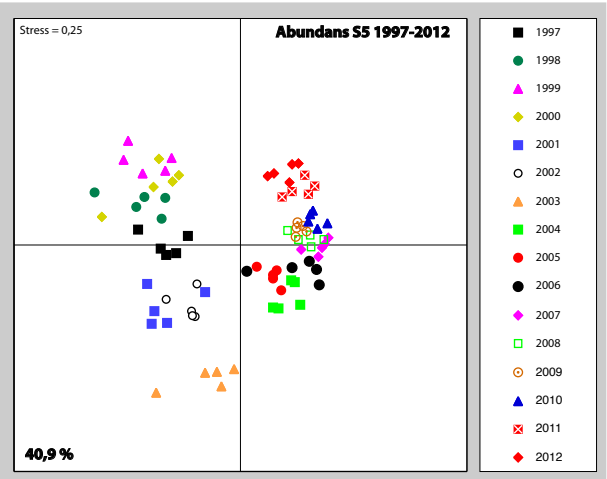
FIGUR 6. Biomassa (* exkl. musslan *Arctica islandica*) hos bottenfaunan på station S5 i Skälderviken. Data redovisas som funktionella grupper indelat efter födovalet. Materialet presenteras dels som stapeldiagram och dels som cirkeldiagram där de funktionella gruppernas relativa biomassa återges.



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

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
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
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
Jämnhet:																
Jämnhetsindex, E	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
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	11,11



FIGUR 8. MDS-plot (MultiDimensional Scaling) för abundans på station S5 i Skälderviken. Samtliga replikats totala likhet visas i procent.

hållande till abundansen. Bottenkvalitetsindex BQI hade minskat något men uppvisade en 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.

Multivariata analyser (MDS, MultiDimensional Scaling) och klusteranalyser visade att tidsaspekten styr artsammansättningens fördelning för abundans (fig 8). Varje års provtagning visade störst likhet med i tiden närliggande provtagningar. Årets, tillsammans med fjolårets, abundans skilde sig dock något från provtagningarna år 2004-2010, vilka grupperade sig relativt tydligt.

Bottenfaunan på station Ly

Individtätheten (abundansen) på station Ly hade åter minskat till 2010 års nivå vid årets undersökning (fig 9). Minskningen var dock ej signifikant. Minskningar sågs främst hos borstmaskar och musslor/snäckor medan kräftdjur ökade tydligt. Inga trender sågs i materialet.

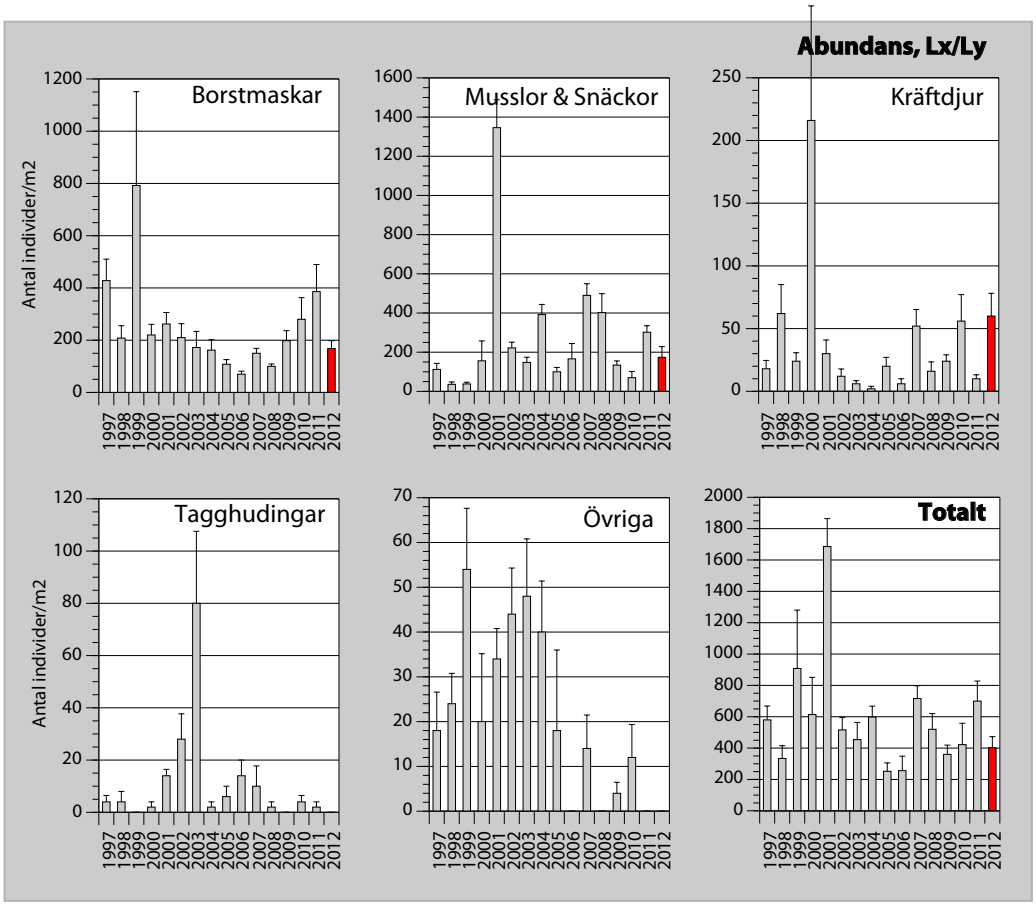
De funktionella gruppernas fördelning beträffande abundans har varierat över åren, men uppvisade vid årets undersökning på en ökad andel ytdepositionsätare och minskad andel predatorer och suspensionsätare (fig 10, cirkeldiagram). I absoluttal sågs generellt minskningar förutom hos ytdepositionsätare (fig 10, stapeldiagram).

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 bernhardtus* (kräftdjur) samt *Asterias rubens* (tagghudingar)) minskade tydligt över det senaste året (fig 11.) Minskningar sågs hos borstmaskar och musslor & snäckor. En svag, men signifikant negativ trend sågs över hela perioden (1997-2012) (p=0,01, R2=0,09).

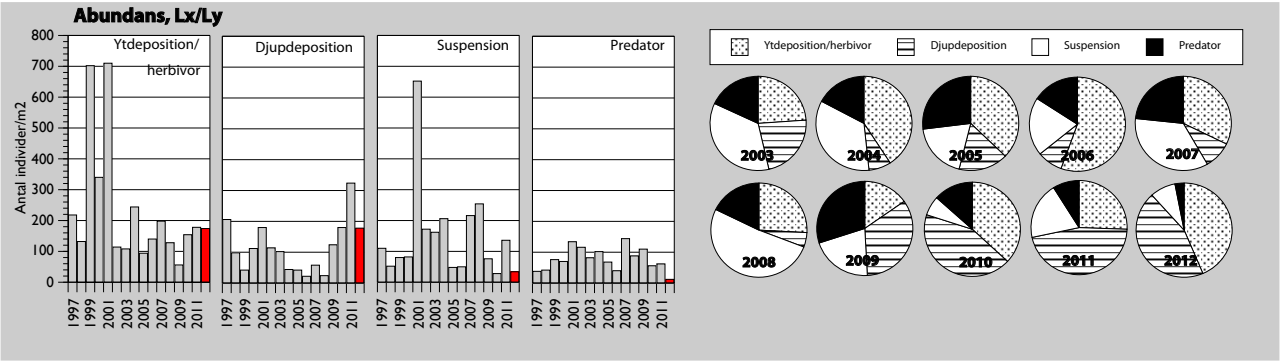
Biomassan för de funktionella grupperna (exklusive *Arctica islandica* och *Neptunea antiqua* (*musslor/snäckor*), *Pagurus bernhardtus* (*kräftdjur*) samt *Asterias rubens* (*tagghudingar*)) visade på generella minskningar (fig 13, staplar). Fördelningsmässigt minskade predatorerna medan djupdepositionsätarna ökade sin andel (fig 13, cirklar).

Antal taxa på station Ly hade vid årets undersökning minskat ytterligare till låga 24 arter. Medelantalet arter

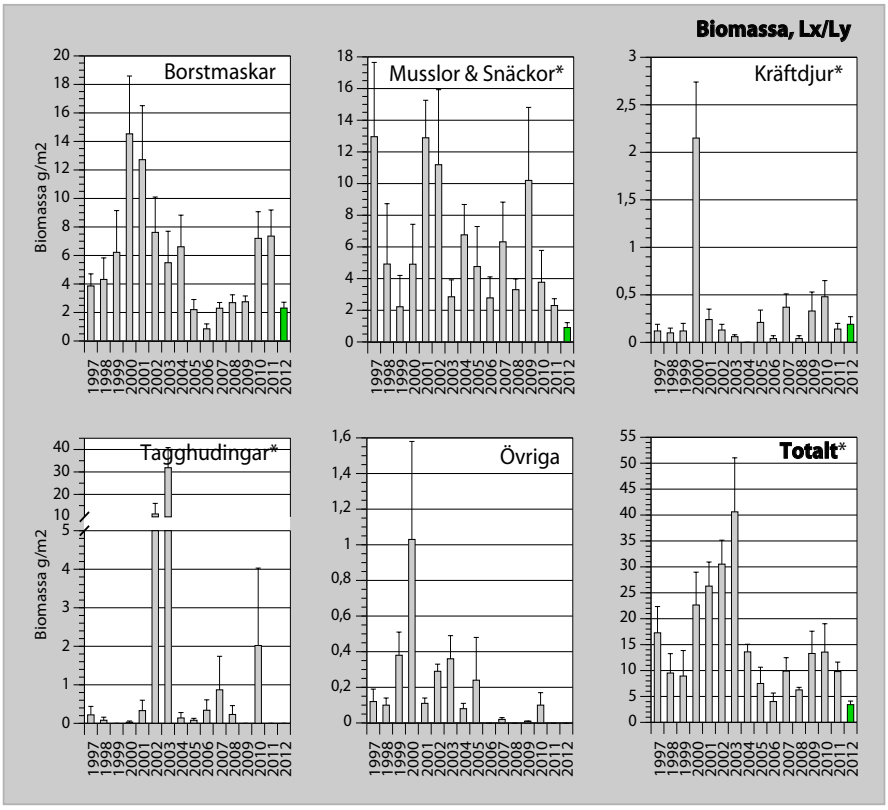
FIGUR 12. Nötmusslan, *Ennucula tenuis*, trivs bra på mjukbottnar under språngskiktet (foto Fredrik Lundgren).



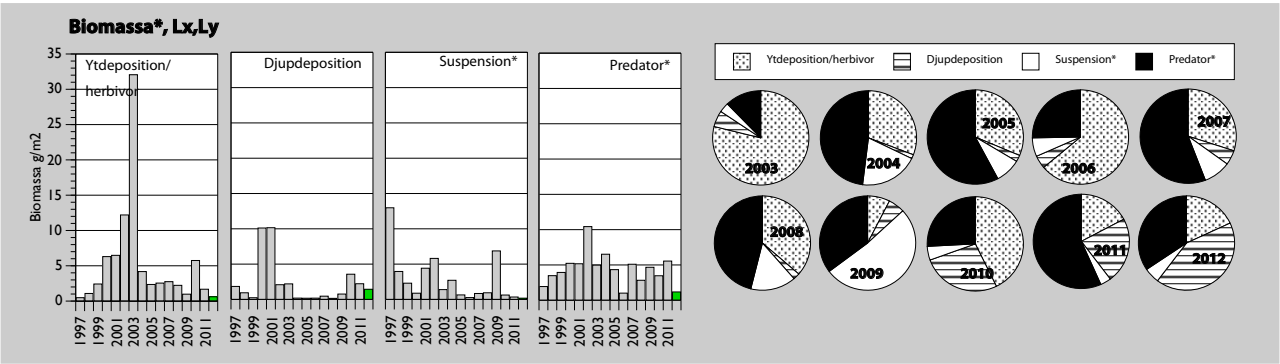
FIGUR 9. Abundansen av bottenfaunan på station Lx/Ly i Laholmsbukten. Data redovisas dels som huvudgrupper och dels som totalabundans. Observera att skalorna varierar. Felstaplarna anger standardfel.



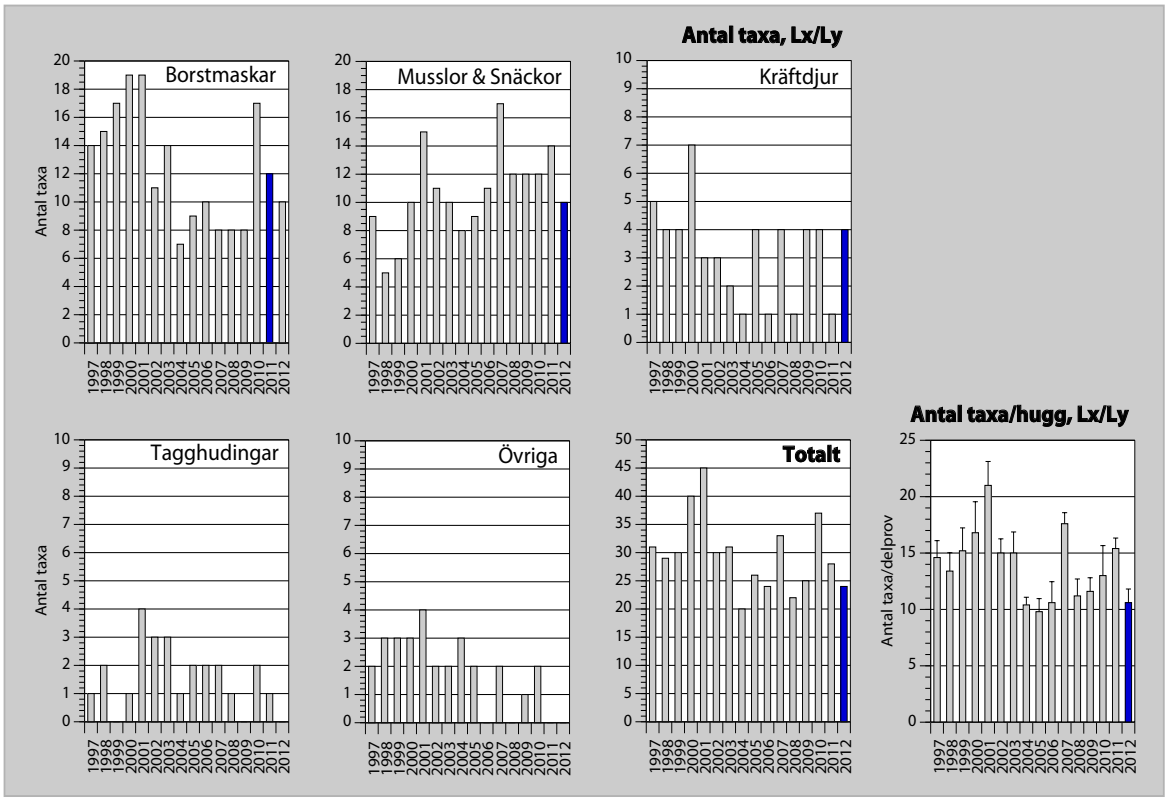
FIGUR 10. Abundans hos bottenfaunan på station Lx/Ly i Laholmsbukten. Data redovisas som funktionella grupper indelat efter födovalet. Materialet presenteras dels som stapeldiagram och dels som cirkeldiagram där de funktionella gruppernas relativa abundans återges.



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 bernhardtus* (Kräftdjur) samt *Asterias rubens* (Tagghudingar)). Observera att skalorna varierar. Felstaplarna anger standardfel.



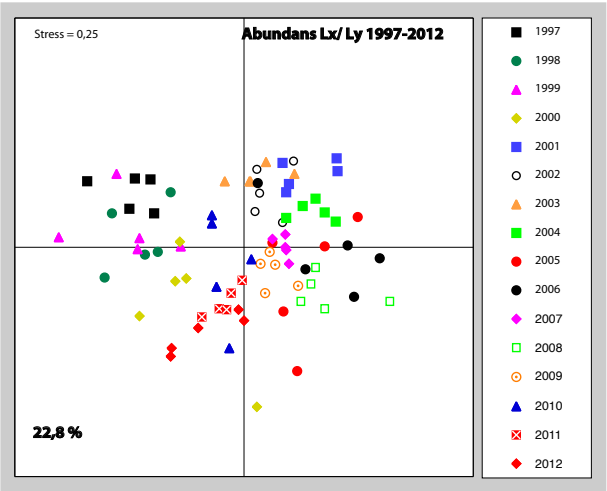
FIGUR 13. Biomassa hos bottenfaunan på station Lx/Ly i Laholmsbukten. Relativt fåtaliga, men viktmässigt helt dominerade arter har tagits bort* för att åskådliggöra förändringar i övriga arters biomassa (*Arctica islandica* och *Neptunea antiqua* (Musslor & Snäckor), *Pagurus bernhardus* (Kräftdjur)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



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 (2000-2012).

Index	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
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
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
Jämnhet:																
Jämnhetsindex, E	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
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	5,42



FIGUR 15. MDS-plot (MultiDimensional Scaling) för abundans på station Lx/Ly under perioden 1997-2012. Även de ingående replikatens totala likhet visas..

per hugg hade också minskat något och en signifikant nedåtgående trend förelåg nu (p=0,02, R2=0,07). Av totalt 37 påträffade taxa under åren 2011 och 2012 var 13 unika för år 2011, 9 unika för år 2012 och 15 gemensamma för båda åren. Över hela perioden 1997-2012 har 130 taxa påträffats, varav 35 % endast vid en enstaka undersökning. Endast 2 arter har påträffats vid samtliga 16 undersökningar.

Shannon-Wieners och Margalefs index hade minskat gentemot fjolåret och Jämnhetsindex had ökat svagt (tab. 4). Bottenkvalitetsindex minskade tydligt jämfört med fjolåret (se Tillståndsklassning).

Multivariata analyser (MDS, MultiDimensional Scaling) och klusteranalyser visade på störst likhet gentemot 2010 och 2011 samt större spridning i materialet jämfört med station S5 (fig 15).

Diskussion

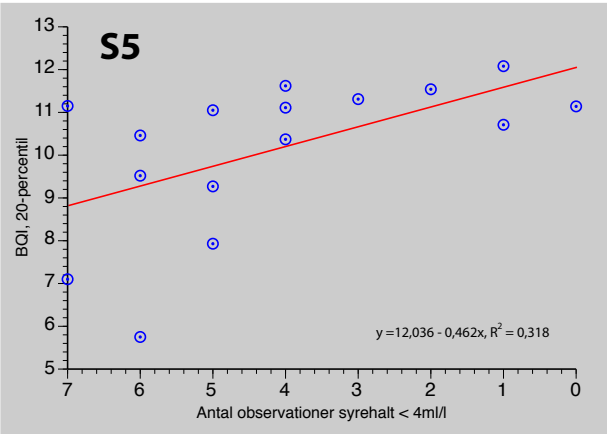
Station S5

Redoxanalysen på station S5 visade på 2,5 cm syresatt sedimentskikt, vilket är en förbättring jämfört med 2011 och i nivå med genomsnittet för 2002-2010. Syresituationen ovan bottnen i bottenvattnet var under det gångna året bättre jämfört med 2011. 4 noteringar med bottensyrehalter under 4 ml/l och inga observationer under den kritiska gränsen på 2 ml/l. I övrigt låg sedimentets organiska innehåll på en för stationen normal nivå.

Både individantal och biomassa hade vid årets undersökning minskat jämfört med år 2011. Den tidigare dominerande, och tåliga borstmasken *C. capitata* hade minskat ytterligare i antal och var nu fåtalig med 8 individer/m² (fig 3). Minskningarna berodde till stor del på att den dominerande ormstjärnan *Amphiura filiformis* hade gått tillbaka markant. 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 bottentyp och en kraftig mnskning får tolkas som att förhållandena har påverkats relativt väsentligt under året.Minskningarna över det senaste åren innebar en svag, men signifikant, nedåtgående trend för individantalet över hela perioden (1997-2011). Dock bekräftades de senaste årens vikande resultat av signifikanta nedåtgående och tydliga trend över perioden 2007-2012 för individantal, biomassa och artantal.

Bland de olika födosöksgrupperna (funktionella grupper) sågs generella minskningar och därmed inga stora förändringar i fördelningsmönster.

Samtliga klassiska index ökade, och låg inom ramen för hela perioden (1997-2011). De två senaste årens abundansdata visade sig ligga tätt samlat vid MDS-analysen, något förskjutet från de sju föregående årens abundansdata.



FIGUR 16. Linjär regression av sambandet mellan antal observationer av bottensyrehalter understigande 4 ml/l och modifierat BQI (bottekvalitetsindex). Regressionen är signifikant ($p < 0,01$). Linjens ekvation samt regressionskoefficient (R^2) presenteras.

Station S5 uppvisade ett resultat med vikande parametrar över de fem senaste åren (2008-2012), och inga signifikanta trender. Det har tidigare varit svårt att koppla faunaresultaten till övriga stödparametrar såsom redoxpotential, glödförlust och bottensyrehalter. Syresituationen i både sediment och i bottenvattnet hade förbättrats 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 bottensyrehalter. Fortfarande har vi ingen aning om hur långvariga syrebristsituationer bottenfaunan utsätts för. Mätdata erhålles endast per månad och däremellan saknas information. När man studerade antalet observationer under ett helt år med bottensyrehalter 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 vikande individantal och biomassa, och ett artantal som i år får betecknas som lågt för denna station. Den dominerande karaktärsarten *Amphiura filiformis* (ormstjärna) minskade kraftigt. Syresituationen i bottenvattnet under det gångna året visade på en förbättring utan påvisad akut syrebrist. Även redoxmätningar visade på en något förbättrad syresättning. Sedimentet uppvisade i övrigt på normala förhållanden.

Station Ly

Bottnen på station Ly är av typen transportbotten, med ett relativt grovt sediment och lägre organisk halt. Syresituationen i bottenvattnet hade förbättrats, och endast en observation under 4 ml/l (i augusti). Syresättningen av sedimentet hade dock försämrats från ca 2 cm till 1cm syresatt ytsediment.

Både individantal och biomassa minskade till följd av minskningar hos borstmaskar och musslor. Den tåliga borstmaskane *Scoloplos armiger* och musslan *Mysella bidantata* hade gått tillbaka sedan fjolåret. Kräftdjuren visade dock på ökningar i både antal, biomassa och artantal. Generellt minskade alla födosöksgrupperna i både individantal och biomassa. Andelsmässigt hade situationen återgått till 2010 års fördelningsmönster.

Artantalet hade minskat till 24 arter totalt, vilket får betraktas som i lågt, och antal taxa per hugg minskade likaså.

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

Resultaten på station Ly tyder på fortsatt tillbakagång jämfört med år 2010 och 2011. Färre arter samt sämre syresättning av sedimentet indikerar vissa påfrestningar på bottenmiljön, BQI minskade relativt tydligt (se nedan). Trendanalyser över hela perioden 1997-2012

visade på en svag nedåtgående trend för biomassan.

Sammantaget visade faunan vid station Lx på en generell tillbakagång och vikande parametrar vid 2012 års undersökning, samt minskande index. De känsligare kräftdjuren ökade dock något under det gångna året. Redoxmätningar visade på ytterligare försämrad syresättning av sedimentet, trots tydligt bättre syreförhållanden i vattnet närmast ovan bottnen.

Tillståndsklassning

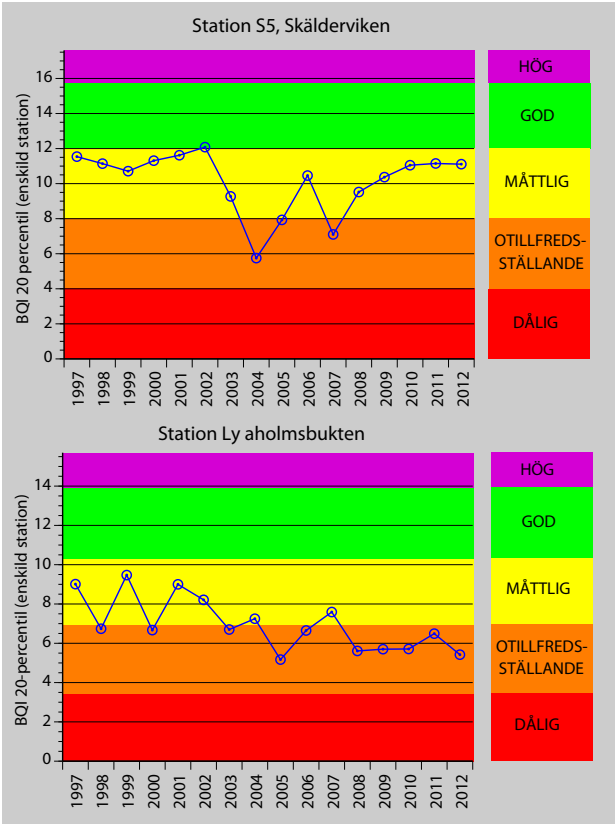
I "Naturvårdsverkets föreskrifter och allmänna råd om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten" (NFS 2008:1) anges en modell för bedömning av tillstånd hos bottenfaunasamhällen. Olika arter har tilldelats olika "känslighetsvärden" där arter som är vanliga i störda områden fått låga känslighetsvärden 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 till "måttlig" status efter 2007 års nedgång till "otillfredsställande" status. BQI låg vid 2012 års undersökning i stort sett oförändrat, men ligger fortfarande kvar som "måttlig" i statushänseende. Station Ly uppvisade bottennotering år 2005, förbättrades sedan successivt för att vid 2008 års undersökning åter försämras till "otillfredsställande" status (fig 17). 2011 års undersökning resulterade i ett höjt BQI, men med fortsatt status som "otillfredsställnade". År 2012 innebar en tillbakagång till 2005 års nivå. 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 tillståndsstatus.

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

Tittar man vidare på syreminima i bottenvattnet under perioden maj 2011 till maj år 2012, dvs ett år innan provtagningen skedde, ser man att station S5 hade en kortare period med låga halter från augusti till november på 2-4 ml/l, men helt utan observationer med akut låga halter dvs. under 2 ml/l. Totalt gjordes fyra observationer med halter under 4,0 ml/l på station S5. Många fiskar och bottenlevande djur påverkas då märkbart och försöker fly. Station Ly uppvisade tydligt förbättrade syreförhållanden med ett syreminimum på hela 3,91 ml/l. I övrigt gjordes inga observationer med halter under 4,0 ml/l på station Ly, vilket får ses som en förbättring.



FIGUR 17. Bottenkvalitetsindex (BQI) beräknat på de enskilda stationerna S5 och Lx/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.

Station S5 och station Ly visade på förbättrade förhållanden i bottenvattnet. Dock utgör återkommande låga syrehalter i bottenvattnet ett ständigt hot med risk för skada på faunan under delar av året.

Sammanfattning

Station S5 uppvisade en bottenfauna med vikande individantal och biomassa, och ett artantal som i år får betecknas som lågt för denna station. Den dominerande karaktärsarten *Amphiura filiformis* (ormstjärna) minskade kraftigt. Syresituationen i bottenvattnet under det gångna året visade på en förbättring utan påvisad akut syrebrist. Även redoxmätningar visade på en något förbättrad syresättning. Sedimentet visade i övrigt på normala förhållanden. Stationens status bedöms som fortsatt "måttlig" med underlag av bedömningsmodellen med bottenkvalitetsindex (BQI).

Faunan vid station Lx visade på en generell tillbakagång och vikande parametrar vid 2012 års undersökning, samt minskande index. De känsligare kräftdjuren ökade dock något under det gångna året. Redoxmätningar visade på ytterligare försämrad syresättning av sedimentet, trots tydligt bättre syreförhållanden i vattnet närmast ovan bottnen. 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 Miseum 23. årgang nr. 2.

Enckell, P.H., 1980 och 1998, “Kräftdjur”, Knud Graphic Conult, Odense.

Forssman, B., 1972, “Bestämningsschema för Östersjöns märlor. Komplement till Zoologisk revy 1972.”, kompendium.

Göransson P., 1997, “Bottenfaunan i Skälderviken, södra Laholmsbukten och längs Hallandskusten 1997”, Rapport till länsstyrelsen i Hallands län och Nordvästskånes kustvattenkommitté.

Göransson P., 1998, “Bottenfaunan i Skälderviken, södra Laholmsbukten och längs Hallandskusten 1998”, Rapport till länsstyrelsen i Hallands län och Nordvästskånes kustvattenkommitté.

Göransson P., 1999, “Bottenfaunan i Skälderviken, södra Laholmsbukten och längs Hallandskusten 1999”, Rapport till länsstyrelsen i Hallands län och Nordvästskånes kustvattenkommitté.

Göransson P., 2000, “Bottenfaunan längs Hallandskusten 2000”, Rapport till länsstyrelsen i Hallands län .

Hansson, H.G., 1998, “Sydskandinaviska marina flercelliga evertebrater utgåva 2”, Publikation 1998:4 Länsstyrelsaen 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 heterogenity 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.

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 Bulletine 49, pp 728-739.

TOXICON AB

BILAGA 1

Undersökningar i Skälderviken och södra Laholmsbukten

Material och metoder, statistikbeskrivningar samt kvalitetssäkring för undersökningar år 2012

HYDROGRAFI

Provtagning och bearbetning

Hydrografiprovtagning utfördes i huvudsak första veckan i varje månad under perioden januari-december. Följande stationer provtogs vid varje tillfälle (Tab. 1). 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
S5	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 1 m ovan botten. Prover överfördes till sköljda polyetenflaskor, och för syrehalten, till kalibrerade Winkler-flaskor. Winkler-prover fixerades i fält, direkt efter provtagning och förvarades mörkt och nedsänkta i vatten i 5° C framtill analys, vilken skedde inom 5 dagar enligt Unesco 1983.

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

Siktdjup mättes med en standardsiktskiva. Strömriktning och strömhastighet mättes vid ytan (5 m) 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-NO3	
Total-N	SS 02 81 31/SA 9106-NO3
Kisel-Si	FAO Technical paper no 137 part 1

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

Klorofyll-prover filtrerades inom 6 timmar efter provtagning på GF/F-filter. Filterna förvardes 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 databladen. Månadsvärden har rapporterats varje månad till Nordvästskånes kustvattenkommitté, länsstyrelsen i Skåne län och till databasvärden SMHI.

Statistik

I föreliggande rapport har värdena för 2012 jämförts mellan stationer och med perioden 1994-2012. Trendanalyser (mha linjär regression) har gjorts för vinter- och sommarvärden av ett antal olika parametrar.

Vidare har en bedömning gjorts enligt Naturvårdsverkets ”Bedömningsgrunder för fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer i kustvatten och vatten i övergångszon" (Nationell föreskrift NFS 2008:1) 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 bottenvattenvärden). Klasser enligt tabell 2 har använts.

VÄXTPLANKTON

Provtagning

Växtplanktonprover har tagits månatligen i samband

TABELL 2. Klassningssystem enligt NFS 2008:1.

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

med hydrografi-provtagning 2012 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 växtplanktonhåv 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. Dominerande arter identifierades och kvantifierades 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 10-15 µm. Giftiga eller potentiellt giftiga arter har speciellt beaktats vid genomgång av färska och fixerade prover. Vidare noterades totala antalet ciliater (encelliga djurplankton) och individer artbestämdes om möjligt. I artlistorna angavs cellantalet i celler/liter, biovolymen i mm^3/liter och biomassan i µg kol/liter.

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

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

MAKROALGER

Makroalgernas utbredning och biomassa har studerats på tre lokaler längs Skånes nordvästkust vid ett tillfälle per år sedan augusti 1996 (Toxicon 1996, PAG 1997, 1998, 1999 och Toxicon 2000-11). 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 mjukbottnen började. Lokalen besöktes den 24 oktober.

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 23 oktober.

Hovs Hallar

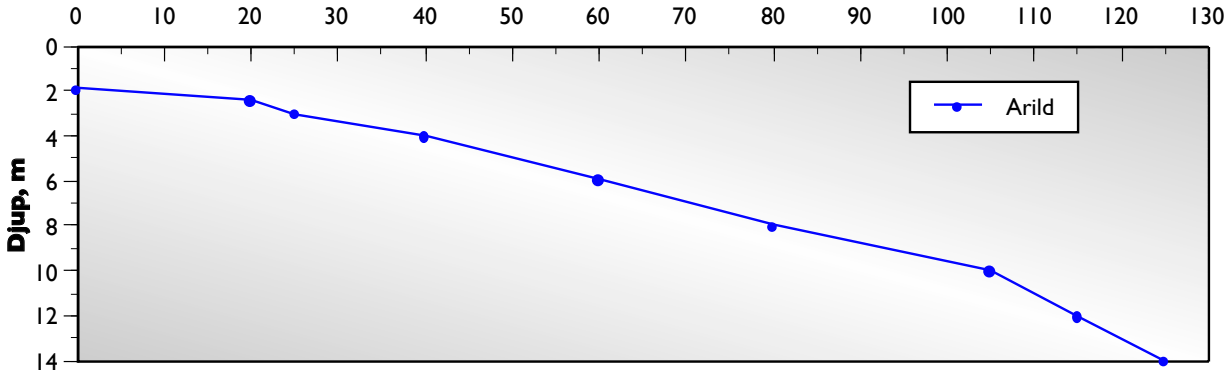
Profilen drogs vinkelrätt från stranden med utgångspunkt i N56 28,073, O12 42,018 (WGS-84) i riktningen 254°. Transekten utgick från en större sten (Fig. 5) och sträckte sig ca 60 m från land ned till 4 m djup (Fig. 6). Bottnen bestod av sten i varierande storlek tills sanden dominerade vid 4 m djup. Lokalen besöktes den 23 oktober.

Provtagning

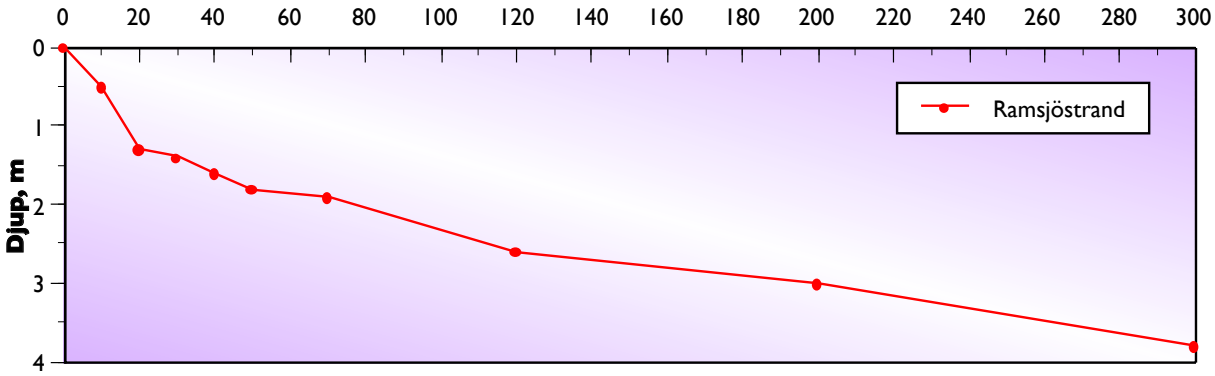
Provtagningen utfördes vid Arild genom dykning längs lokalens transektlinje. Transekten markerades genom att en blyförsedd mätlina lades ut från land till vegetations-gränsen. Under dykningen bestämdes täckningsgraden av dominerande alger på specifika djupintervall, vid Arild på ca varannan meter i djupintervallet 2-14 m. Vid Ramsjöstrand och Hovs Hallar gjordes bestämningar på 1,5-2,4 respektive 1,5-2,7

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.

m djup. 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 NFS 2008:1 bestämdes även djuputbredningen.

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

Bearbetning

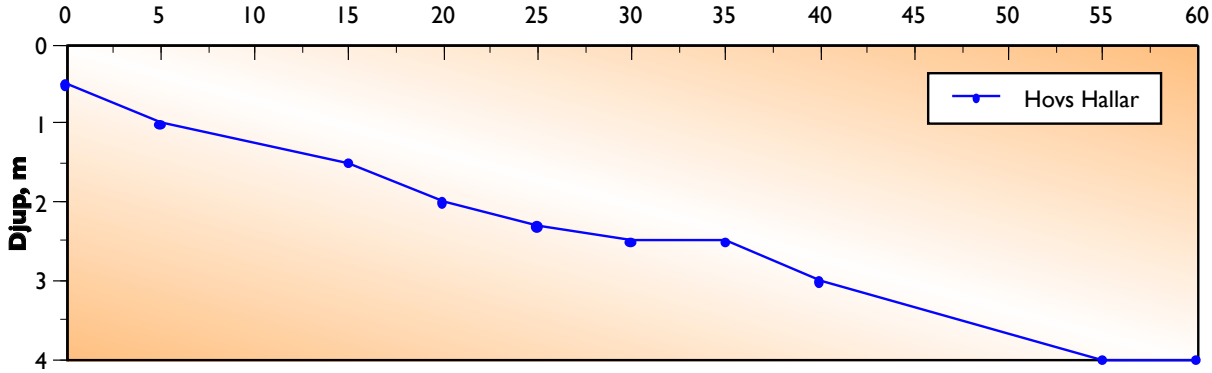
All information från fältbedömingen överfördes till fältprotokoll för senare överföring till dator. På laboratoriet artbestämdes arter som var svårbedömda i fält.

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.

Statistik

En redogörelse för observationer under 2012 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 nya bedömningsgrunden "Makroalger och gömfröiga växter i kustvatten", NFS 2008:1. 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 2012 genomfördes den 6:e juni med forskningsfartyget Sabella. Två lokaler besöktes; S5 och Ly (se Tab. 3). Lokal Ly ersattes fr. 0 m år 2000 med lokal Lx pga svårigheter att få tillräckligt med sediment vid tidigare provtagningar.

TABELL 3. Bottenfaunastationernas positioner och djup år 2012.

Station	Position		Djup, m
S5	N56 18,880	E12 39,230	19,6
Ly	N56 28,570	E12 49,760	14,3

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

Bearbetning

I laboratorium sorterades, räknades och artbestämdes faunan under preparermikroskop. Genomlysningsmikroskop 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 har använts vid alla analyser.

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 strömmätares, vattenhämtares 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 avvikelsen kvarstått har värdet rapporterats med kommentar.

BILAGA 2 - RÅDATA 2012

HYDROGRAFI

VÄXTPLANKTON

MAKROALGER

BOTTENFAUNA

Station	Datum	Provtagare	Tidpunkt	Moln	Vind	Djup m	Temperatur °C	Syre ml/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
Lx	2012-01-09	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1150-1220	8	SO, 3	0,5	4,5	8,0	100,5	2,8	21,1	0,74	1,03	22,14	7,86	23,57	2,4	0,0	0,0
Lx	2012-01-09					5,0	5,0	7,8	100,1	0,0	22,7	0,71	1,39	18,57	6,43	20,71	3,3	15,5	295,0
Lx	2012-01-09					10,0	6,0	7,3	100,5	0,0	30,2	0,68	0,84	12,14	5,36	16,43	0,3	0,0	0,0
Lx	2012-01-09					15,5	6,3	7,0	99,2	0,0	32,0	1,55	2,13	12,50	5,79	19,29	0,9	0,5	10,0
Lx	2012-02-06	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1025-1055	6	SSO, 4	0,5	0,2	9,3	100,3	9,4	13,5	0,58	1,29	15,71	5,07	20,71	0,5	0,0	0,0
Lx	2012-02-06					5,0	0,1	9,4	100,8	0,0	13,5	0,61	1,13	15,71	5,07	22,14	0,4	15,5	180,0
Lx	2012-02-06					10,0	0,3	9,4	101,0	0,0	13,8	0,71	1,39	15,00	5,14	20,71	0,5	0,0	0,0
Lx	2012-02-06					15,5	0,3	9,3	100,0	0,0	14,2	1,42	2,10	16,07	5,43	26,43	1,5	13,5	250,0
Lx	2012-03-14	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1105-1125	1	vxl, 0	0,5	3,8	8,6	103,3	5,4	16,1	<0,16	0,39	3,46	0,79	18,57	3,9	0,0	0,0
Lx	2012-03-14					5,0	3,4	*8,7*	*103,7*	0,0	17,4	<0,16	0,65	<0,18	<0,21	15,00	2,1	4,0	90,0
Lx	2012-03-14					10,0	3,4	*8,5*	*103,2*	0,0	19,7	<0,16	0,71	0,36	<0,21	13,57	0,8	0,0	0,0
Lx	2012-03-14					15,5	6,3	*4,5*	*64,6*	0,0	33,6	0,52	1,48	4,64	5,86	14,29	2,7	3,0	115,0
Lx	2012-04-03	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1135-1150	2	NO, 2	0,5	5,9	7,9	101,1	6,3	18,1	0,45	0,52	2,39	<0,21	15,71	1,7	0,0	0,0
Lx	2012-04-03					5,0	5,5	7,9	100,0	0,0	18,1	0,19	0,52	2,29	<0,21	15,71	1,4	6,0	45,0
Lx	2012-04-03					10,0	5,5	8,0	101,1	0,0	19,0	0,16	0,58	1,54	<0,21	12,86	1,2	0,0	0,0
Lx	2012-04-03					15,5	4,9	7,8	100,2	0,0	22,5	0,26	0,71	0,96	<0,21	16,43	3,9	6,0	100,0
Lx	2012-05-02	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1150-1210	1	V, 4	0,5	10,4	7,5	103,5	7,9	12,7	0,23	0,65	6,43	<0,21	17,14	1,0	0,0	0,0
Lx	2012-05-02					5,0	9,8	7,6	103,4	0,0	12,9	0,23	0,61	6,43	<0,21	16,43	1,1	13,0	140,0
Lx	2012-05-02					10,0	7,9	7,6	99,3	0,0	14,5	0,16	0,94	5,36	<0,21	16,43	1,2	0,0	0,0
Lx	2012-05-02					15,5	6,7	7,0	93,4	0,0	21,8	0,29	0,74	2,96	<0,21	12,86	2,8	16,0	20,0
Lx	2012-05-30	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	0930-0950	6	S, 3	0,5	14,6	6,7	100,5	4,8	10,6	0,42	0,87	7,86	<0,21	19,29	2,6	0,0	0,0
Lx	2012-05-30					5,0	14,2	6,8	101,6	0,0	11,6	0,35	0,90	7,14	<0,21	19,29	2,4	21,5	130,0
Lx	2012-05-30					10,0	11,0	6,9	98,2	0,0	17,4	0,23	0,77	3,93	<0,21	15,71	1,2	0,0	0,0
Lx	2012-05-30					15,5	9,3	6,5	91,9	0,0	22,1	0,29	1,32	5,00	0,21	14,29	1,3	10,5	320,0
Lx	2012-07-03	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	0910-0935	3	O, 3	0,5	17,1	6,1	98,9	9,5	15,7	0,19	0,39	0,36	<0,21	13,57	0,9	0,0	0,0
Lx	2012-07-03					5,0	16,8	6,1	97,9	0,0	15,9	0,19	0,74	0,36	<0,21	14,29	0,6	8,5	320,0
Lx	2012-07-03					10,0	16,5	6,1	98,7	0,0	17,9	<0,16	1,10	0,21	<0,21	12,14	0,0	0,0	0,0
Lx	2012-07-03					15,5	13,6	6,1	95,5	0,0	21,5	0,23	0,84	0,86	<0,21	15,71	1,8	-	-
Lx	2012-08-06	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1135-1155	8	O, 5	0,5	19,1	6,0	99,8	8,2	14,3	0,23	0,55	4,29	<0,21	13,57	1,1	0,0	0,0
Lx	2012-08-06					5,0	19,1	5,9	98,8	0,0	15,4	0,16	0,48	3,57	<0,21	12,86	1,5	15,0	140,0
Lx	2012-08-06					10,0	18,7	5,7	96,8	0,0	16,9	<0,16	0,48	1,68	<0,21	11,43	1,3	0,0	0,0
Lx	2012-08-06					15,6	15,4	4,7	75,8	0,0	22,1	0,23	0,55	5,71	<0,21	10,71	1,6	30,0	360,0
Lx	2012-09-03	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1240-1300	5	V, 11	0,5	18,3	6,0	99,9	11,1	16,4	<0,16	0,32	1,50	<0,21	14,29	1,4	0,0	0,0
Lx	2012-09-03					5,0	18,3	6,0	99,6	0,0	16,3	<0,16	0,94	1,43	<0,21	14,29	0,9	16,5	340,0
Lx	2012-09-03					10,0	18,2	6,0	99,3	0,0	16,3	<0,16	0,84	1,43	<0,21	14,29	1,2	0,0	0,0
Lx	2012-09-03					15,6	18,1	5,7	95,1	0,0	17,1	0,16	0,55	2,25	<0,21	14,29	0,8	16,5	40,0
Lx	2012-10-02	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	0925-0955	8	S, 8	0,5	13,2	6,7	100,4	4,8	17,4	0,26	1,90	7,50	0,86	25,00	3,9	0,0	0,0
Lx	2012-10-02					5,0	13,3	6,6	100,4	0,0	17,4	0,23	1,97	7,14	0,71	20,00	4,4	10,0	330,0
Lx	2012-10-02					10,0	13,3	6,5	99,0	0,0	17,7	0,26	1,74	6,79	0,57	16,43	1,1	0,0	0,0
Lx	2012-10-02					15,6	13,7	5,9	91,9	0,0	20,4	0,74	1,48	6,07	<0,21	15,00	2,4	7,0	30,0
Lx	2012-10-31	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1225-1245	5	SSO 10	0,5	9,5	7,4	101,0	4,9	16,1	0,29	0,90	7,14	0,57	15,71	5,0	0,0	0,0
Lx	2012-10-31					5,0	9,6	7,3	100,8	0,0	16,1	0,35	0,87	6,79	0,79	16,43	4,9	13,5	30,0
Lx	2012-10-31					10,0	9,6	7,2	100,3	0,0	17,1	0,35	0,81	6,43	0,57	14,29	3,7	0,0	0,0
Lx	2012-10-31					15,6	11,2	5,9	86,4	0,0	20,4	0,52	0,94	7,50	1,93	15,71	1,6	14,0	280,0
Lx	2012-12-07	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1009-1025	8	NO 8	0,5	4,6	8,1	99,6	8,5	16,8	0,52	1,00	9,64	1,79	16,43	0,9	0,0	0,0
Lx	2012-12-07					5,0	5,2	8,0	100,2	0,0	17,7	0,45	1,29	8,57	1,36	17,86	3,4	13,0	110,0
Lx	2012-12-07					10,0	7,6	7,4	100,3	0,0	21,2	0,35	1,26	3,93	0,50	12,86	0,4	0,0	0,0
Lx	2012-12-07					15,6	9,2	6,0	86,0	0,0	24,9	0,68	1,90	9,29	3,29	16,43	0,8	9,0	60,0

Station	Datum	Provtagare	Tidpunkt	Moln	Vind	Djup m	Temperatur °C	Syre ml/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	2012-01-09	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	0925-0955	6	SO, 3	0,5	4,3	8,0	99,3	2,9	20,1	0,77	1,03	26,79	19,29	32,86	1,4	0,0	0,0
S5	2012-01-09					5,0	4,9	7,9	101,0	0,0	22,9	0,74	1,19	15,36	6,64	20,71	2,7	6,0	65,0
S5	2012-01-09					10,0	5,7	7,3	99,5	0,0	27,9	0,68	1,29	12,86	5,64	17,86	0,7	0,0	0,0
S5	2012-01-09					15,0	6,2	7,2	100,1	0,0	30,8	0,68	0,84	12,14	5,36	15,00	0,3	0,0	0,0
S5	2012-01-09					19,5	6,5	6,8	96,4	0,0	32,1	0,87	1,19	12,50	5,86	17,14	0,4	4,0	170,0
S5	2012-02-06	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	0910-0945	8	SSO, 6	0,5	-0,2	9,5	100,1	9,1	12,1	0,71	1,00	16,07	4,93	24,29	0,4	0,0	0,0
S5	2012-02-06					5,0	-0,1	9,6	101,1	0,0	12,2	0,65	1,13	14,64	4,93	21,43	0,4	22,5	190,0
S5	2012-02-06					10,0	0,0	9,4	99,9	0,0	13,2	0,84	1,10	15,00	5,14	21,43	0,5	0,0	0,0
S5	2012-02-06					15,0	0,2	9,2	99,9	0,0	15,0	0,68	1,23	15,71	5,79	23,57	0,5	0,0	0,0
S5	2012-02-06					19,5	5,8	6,2	85,2	0,0	28,8	0,77	1,42	15,71	7,14	18,57	0,4	8,0	310,0
S5	2012-03-06	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	0915-0950	4	O, 6	0,5	2,8	8,7	101,7	4,4	15,8	0,42	1,00	5,00	<0,21	20,71	7,6	0,0	0,0
S5	2012-03-06					5,0	2,8	8,7	102,5	0,0	17,3	0,35	1,61	1,75	<0,21	19,29	10,2	10,5	190,0
S5	2012-03-06					10,0	2,9	9,0	106,6	0,0	18,4	0,23	1,32	0,50	<0,21	18,57	12,5	0,0	0,0
S5	2012-03-06					15,0	3,2	7,9	97,1	0,0	22,1	0,35	1,19	5,71	2,07	17,86	5,3	0,0	0,0
S5	2012-03-06					19,5	6,3	5,3	76,2	0,0	33,6	1,35	2,68	12,86	7,86	21,43	6,5	3,0	80,0
S5	2012-04-03	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	0940-1010	5	O, 3	0,5	5,6	8,1	100,2	5,1	15,3	0,26	0,58	1,50	<0,21	17,86	2,5	0,0	0,0
S5	2012-04-03					5,0	5,6	8,0	100,1	0,0	17,0	0,16	0,55	1,00	<0,21	14,29	1,3	14,0	355,0
S5	2012-04-03					10,0	5,3	8,0	101,0	0,0	19,3	0,16	0,65	0,75	<0,21	13,57	0,9	0,0	0,0
S5	2012-04-03					15,0	5,1	7,9	100,4	0,0	20,9	0,19	0,81	0,71	<0,21	13,57	0,8	0,0	0,0
S5	2012-04-03					19,5	5,6	5,6	77,9	0,0	31,0	1,13	1,19	8,21	4,71	22,14	4,0	9,5	170,0
S5	2012-05-02	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	0945-1015	1	O, 1	0,5	10,0	7,6	103,1	6,7	11,8	0,19	0,58	5,71	<0,21	17,14	1,1	0,0	0,0
S5	2012-05-02					5,0	9,3	7,9	105,0	0,0	11,8	0,16	0,58	5,36	<0,21	17,14	1,8	5,0	220,0
S5	2012-05-02					10,0	7,4	8,0	102,8	0,0	14,3	0,16	0,68	5,36	<0,21	18,57	1,6	0,0	0,0
S5	2012-05-02					15,0	6,5	7,2	94,0	0,0	20,7	<0,36	0,65	2,79	<0,21	12,86	1,5	0,0	0,0
S5	2012-05-02					19,5	6,2	5,7	78,9	0,0	28,9	0,74	1,16	6,79	2,43	12,86	1,8	21,5	20,0
S5	2012-05-30	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1130-1155	6	SO, 1	0,5	14,8	6,7	100,2	9,2	10,8	0,39	0,94	7,14	<0,21	17,14	0,8	0,0	0,0
S5	2012-05-30					5,0	15,0	6,6	100,0	0,0	11,5	0,32	0,71	6,43	<0,21	18,57	0,8	7,5	20,0
S5	2012-05-30					10,0	13,4	6,8	100,3	0,0	13,9	0,23	0,74	5,00	<0,21	17,86	1,0	0,0	0,0
S5	2012-05-30					15,0	8,1	5,0	71,5	0,0	27,2	0,55	0,87	11,07	1,43	15,00	3,4	0,0	0,0
S5	2012-05-30					19,5	6,7	3,1	43,9	0,0	32,1	1,06	1,55	27,50	7,14	18,57	1,4	9,0	350,0
S5	2012-07-03	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1105-1135	5	O, 1	0,5	17,2	6,4	104,0	6,9	14,6	0,19	0,45	0,25	<0,21	15,00	1,1	0,0	0,0
S5	2012-07-03					5,0	16,8	6,4	102,4	0,0	15,3	0,23	0,61	0,21	<0,21	14,29	1,1	14,0	240,0
S5	2012-07-03					10,0	16,1	6,2	99,3	0,0	16,1	0,23	0,65	0,25	<0,21	13,57	0,9	0,0	0,0
S5	2012-07-03					15,0	13,8	6,1	94,2	0,0	20,2	0,23	1,42	0,36	<0,21	12,86	1,3	0,0	0,0
S5	2012-07-03					19,5	10,3	4,7	70,0	0,0	26,5	0,48	1,10	5,00	<0,21	15,00	6,3	4,0	70,0
S5	2012-08-06	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	0855-0925	8	O, 8	0,5	19,0	6,0	99,8	9,1	13,2	0,23	0,55	4,64	<0,21	12,86	1,0	0,0	0,0
S5	2012-08-06					5,0	19,0	6,0	100,5	0,0	13,2	0,26	0,48	3,54	<0,21	15,00	1,1	36,0	320,0
S5	2012-08-06					10,0	18,6	5,9	98,1	0,0	13,8	0,23	0,48	4,64	<0,21	12,86	1,5	0,0	0,0
S5	2012-08-06					15,0	12,2	4,9	78,3	0,0	29,0	0,32	0,48	3,50	<0,21	22,14	1,6	0,0	0,0
S5	2012-08-06					19,6	11,3	4,5	70,5	0,0	30,1	0,42	1,00	8,93	<0,21	12,86	1,4	14,0	350,0
S5	2012-09-03	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	0945-1015	5	V, 9	0,5	18,2	6,0	99,7	10,8	16,3	<0,16	0,42	0,57	<0,21	13,57	0,9	0,0	0,0
S5	2012-09-03					5,0	18,2	6,0	99,3	0,0	16,3	<0,16	0,42	0,61	<0,21	14,29	0,9	17,5	150,0
S5	2012-09-03					10,0	18,2	5,9	99,1	0,0	16,7	0,16	0,74	0,54	<0,21	14,29	0,8	0,0	0,0
S5	2012-09-03					15,0	18,0	5,8	96,9	0,0	18,1	<0,16	0,65	0,57	<0,21	13,57	0,8	0,0	0,0
S5	2012-09-03					19,6	11,7	3,5	56,1	0,0	31,4	1,16	1,97	22,14	0,64	12,86	6,1	11,0	240,0
S5	2012-10-02	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1140-1210	7	S, 6	0,5	13,5	6,8	102,0	7,3	15,3	0,42	1,10	8,93	0,93	17,86	4,1	0,0	0,0
S5	2012-10-02					5,0	13,3	6,8	101,0	0,0	15,3	0,35	1,16	8,93	0,86	17,14	3,7	11,0	235,0
S5	2012-10-02					10,0	13,4	6,4	96,4	0,0	15,9	0,42	1,55	16,07	2,79	15,00	1,1	0,0	0,0
S5	2012-10-02					15,0	13,4	4,5	70,8	0,0	24,6	0,42	2,32	9,29	1,00	17,86	0,4	0,0	0,0
S5	2012-10-02					19,6	11,9	1,7	27,3	0,0	30,7	1,61	2,42	39,29	6,79	19,29	0,9	5,0	280,0
S5	2012-10-31	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1015-1050	1	SSO 10	0,5	9,5	7,4	101,7	6,1	16,5	0,65	1,19	7,14	1,07	17,14	4,1	0,0	0,0
S5	2012-10-31					5,0	9,5	7,2	100,2	0,0	17,4	0,39	1,94	6,79	0,64	15,00	3,9	9,0	50,0
S5	2012-10-31					10,0	9,8	7,1	99,5	0,0	17,7	0,32	1,23	6,43	0,64	15,00	2,6	0,0	0,0
S5	2012-10-31					15,0	9,5	7,4	101,7	0,0	17,0	0,35	1,06	7,14	0,79	15,71	3,9	0,0	0,0
S5	2012-10-31					19,6	12,2	3,7	57,1	0,0	25,6	1,16	2,16	24,29	5,21	17,14	1,4	7,0	350,0
S5	2012-12-07	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1200-1240	8	SO 4	0,5	3,5	8,4	99,5	9,2	15,1	0,55	1,90	12,50	3,21	17,86	0,7	0,0	0,0
S5	2012-12-07					5,0	3,8	8,5	101,0	0,0	15,1	0,55	2,23	12,50	3,14	17,86	0,4	13,0	120,0
S5	2012-12-07					10,0	7,6	6,9	93,3	0,0	20,4	0,39	1,10	5,00	0,79	13,57	0,3	0,0	0,0
S5	2012-12-07					15,0	8,6	6,7	93,7	0,0	23,2	0,45	2,32	6,07	1,86	13,57	0,8	0,0	0,0
S5	2012-12-07					19,6	10,2	4,6	69,8	0,0	28,3	1,48	1,84	18,93	6,79	21,43	0,4	10,0	270,0

Station	Datum	Provtagare	Tidpunkt	Moln	Vind	Djup m	Temperatur °C	Syre ml/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
SI-2	2012-01-09	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1020-1055	7	SO, 3	0,5	4,5	8,0	96,7	0,9	15,4	1,26	1,94	71,43	38,57	58,57	1,7	0,0	0,0
SI-2	2012-01-09					5,0	5,4	7,4	98,3	0,0	26,7	0,74	1,03	15,00	6,86	19,29	1,3	6,5	40,0
SI-2	2012-01-09					7,7	5,7	7,1	96,2	0,0	28,8	0,77	1,48	13,93	6,64	17,86	0,4	0,0	0,0
SI-2	2012-03-06	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1025-1045	3	O, 5	0,5	2,3	8,9	101,5	2,4	15,1	0,42	1,00	28,93	17,14	42,14	9,1	0,0	0,0
SI-2	2012-03-06					5,0	2,4	8,6	101,4	0,0	19,8	0,39	1,23	3,57	0,43	22,14	12,9	6,0	150,0
SI-2	2012-03-06					7,7	2,6	8,7	103,1	0,0	20,3	0,45	1,52	3,57	0,64	17,86	9,5	0,0	0,0
SI-2	2012-05-30	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1210-1255	5	S, 1	0,5	15,6	6,6	100,8	5,2	10,1	0,42	0,87	14,64	6,36	27,14	3,7	0,0	0,0
SI-2	2012-05-30					5,0	14,5	6,9	104,1	0,0	11,9	0,39	1,39	6,43	<0,21	17,86	1,7	8,0	120,0
SI-2	2012-05-30					7,7	12,5	7,1	103,5	0,0	15,2	0,32	0,94	5,00	<0,21	15,71	1,1	0,0	0,0
SI-2	2012-07-03	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1158-1210	6	SO, 4	0,5	17,6	6,4	103,7	5,1	13,8	0,23	0,68	5,71	<0,21	21,43	0,9	0,0	0,0
SI-2	2012-07-03					5,0	17,2	6,3	101,9	0,0	14,5	<0,16	0,97	0,29	<0,21	16,43	0,8	3,0	30,0
SI-2	2012-07-03					7,7	17,2	6,2	100,9	0,0	14,4	0,26	0,45	0,32	<0,21	15,71	1,4	0,0	0,0
SI-2	2012-08-06	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	0940-1000	8	O. 4	0,5	17,6	6,0	97,4	7,2	13,8	0,29	0,55	9,64	<0,21	19,29	1,8	0,0	0,0
SI-2	2012-08-06					5,0	17,2	6,0	96,3	0,0	14,5	0,26	0,55	5,71	<0,21	15,00	1,5	25,0	90,0
SI-2	2012-08-06					7,8	17,2	5,6	89,7	0,0	14,4	0,29	0,65	5,36	<0,21	14,29	1,1	0,0	0,0
SI-2	2012-09-03	Fredrik Lundgren & Weste Nylander	1040-1055	5	V, 9	0,5	18,1	6,1	101,1	botten	14,5	<0,16	0,45	1,07	<0,21	15,71	1,8	0,0	0,0
SI-2	2012-09-03					5,0	18,0	6,1	100,3	0,0	14,5	<0,16	0,42	1,18	<0,21	16,43	1,8	10,0	30,0
SI-2	2012-09-03					7,8	18,0	6,1	100,4	0,0	14,5	<0,16	0,48	1,00	<0,21	15,00	1,8	0,0	0,0

NVSKK 2012 – S5

Celltal/liter

0-10 m	12-01-09	12-02-06	12-03-06	12-04-03	12-05-02	12-05-30	12-07-03	12-08-09	12-09-03	12-10-02	12-10-31	12-12-07
KISELALGER												
Achnanthes taeniata			3300									
Actinocyclos octonarius								1				
Asterionellopsis glacialis	1	1										
Attheya septentrionalis				26 800	14 452							
Cerataulina pelagica										24 200	66 200	
Chaetoceros affinis										2 600	1	
Chaetoceros ceratosporus			66 900		14 452							
Chaetoceros constrictus									1			
Chaetoceros curvisetus				1 000			108 000	1		8 500	10 000	
Chaetoceros danicus						1	104 000					
Chaetoceros debilis			53 500	1		1			2 200	1		
Chaetoceros decipiens						1					1	
Chaetoceros diadema			1			1				1 500		
Chaetoceros holsaticus		1				400						
Chaetoceros laciniosus					500							
Chaetoceros lorenzianus					800							
Chaetoceros similis			1		600	1						
Chaetoceros socialis			1								2 000	
Chaetoceros spp. 5-10 µm			374 000								4 080	
Chaetoceros subtilis		1			39 743			1				
Chaetoceros tenuissimus			20 700									
Chaetoceros wighami			1									
Coscinnodiscus centralis												1
Coscinodiscus cf concinnus		1										
Coscinodiscus radiatus	1	1								370		1
Coscinodiscus sp.										1		
Cylindrotheca closterium		1						1	1			
Dactyliosolen fragilissimus		1			200	4 400	206 000	119 000	9 250	8 300		
Detonula confervacea			417 000									
Detonula pumila												
Ditylum brightwellii											560	1
Guinardia delicatula		1					1 100	1	2 220	1	370	
Guinardia flaccida								1	1	1	930	
Licmophora sp.						400						
Melosira nummoloides			1									
Navicula transitans		1	26 800									
Proboscia alata		1						7 600	600			
Pseudo-nitzschia pungens	1								1	2 200	1 300	
Pseudosolenia calcar-avis											370	
Rhizosolenia hebetata											370	
Rhizosolenia pungens										190		
Rhizosolenia setigera	1			1	100							
Skeletonema marinoi	2 700	9 600	4 630 000	1 699 000	1 249 919	1 808	427 000		930	4 600	12 900	1 850
Thalassionema nitzschioides						600	1 100				740	
Thalassiosira angulata	1		1							1	1	1
Thalassiosira anguste-lineata		1	650									
Thalassiosira cf. baltica												
Thalassiosira decipiens	1	1										
Thalassiosira minima			548 000	650						1		
Thalassiosira nordenskioldi				1								
Thalassiosira punctigera	1										370	2 220
Thalassiosira rotula			1									
Summa kiselalger:	2 707	9 612	6 137 557	1 727 453	1 320 766	7 613	847 200	126 605	15 204	52 466	100 193	4 074
DINOFLAGELLATER												
Akashiwo sanguinea	1											
Alexandrium sp.				1								
Alexandrium pseudogonyaulax								1				
Amphidinium sp.					1 356							
Ceratium furca		1										
Ceratium fusus	1						1		1	1 500	1 850	1
Ceratium lineatum	12 100									900	14 400	6 480
Ceratium longipes	**1**			1		1					1	1
Ceratium tripos	3 400	1	1	1	300	800	1	370	1 850	1 100	4 260	1 110
Cladopyxis sp.												
Dinophysis acuminata									1	2 200		
Dinophysis acuta	1											
Dinophysis norvegica	360								360		560	
Gymnodinium spp. <30 µm						2 712						
Gymnodinium spp. 30-50 µm					15 368			2 000				
Gyrodinium cf fusiforme		1		1								1
Heterocapsa rotundata			13 400	214 000					45 200			
Heterocapsa triquetra											1	
Heterocapsa cf. minima										1	1	
P. danica					24 004	4 520						
Polykrikos schwartzii	1											
Prorocentrum micans	1								1 110	550	2 400	560
Prorocentrum minimum							740	3 300		1	370	
Protoceratium reticulatum	1				300	200	1		1			
Protoperidinium bipes				1								
Protoperidinium brevipes				1								
Protoperidinium curtipes											1	
Protoperidinium granii					200							
Protoperidinium pellucidum				800	200				1	1		
Protoperidinium steinii											1	
bepansrad dinoflagellat 15-25 µm							4 800					
oidentifierad dino 30-45 µm									1			
Summa dinoflagellater:	15 867	3	13 401	214 806	41 728	8 233	5 543	5 671	48 525	6 253	23 845	8 153
CRYPTOPHYCEER												
Leucocryptus marina					10 839							
Teleaulax spp.	14 400	45 200	53 500	93 400	54 195	18 065					15 100	15 100
Summa cryptophycéer:	14 400	45 200	53 500	93 400	65 034	18 065	0	0	0	0	15 100	15 100
RHAPHIDOPHYCEER												
Chattonella sp. 10-15 µm					242 071							
CHOANOFLAGELLATER	14 400			615 000				60 300		15 100	15 100	30 200
CRYSOPHYCEER												
Apedinella sp.						10 839						
Dictyocha speculum	360	1	1							1 670	2 400	1 480
Dinobryon balticum				40 100	788 565							
Ebria tripartita			1			1		1				
PRASINOPHYCEER												
Pyramimonas						21 678						1
PRYMNESIOPHYCÉER												
Chrysochromulina spp.						119 229						
EUGLENOPHYCEER												
Eutreptiella sp.		1	500									
MONADER & FLAGELLATER												
3-6 µm monader	259 000	75 400	80 300	321 000	35 517	57 808	799 000	814 000	339 000	347 000	362 000	241 000
6-12 µm monader	28 800	45 200	107 000	134 000	25 291	86 712	226 000	166 000	105 600	317 000	90 500	82 900
8-15 µm flagellater	273 000	121 000	80 300	281 000	195 102	393 817	287 000	317 000	15 100		75 400	324 000
Summa monader & flagellater:	560 800	241 600	267 600	736 000	255 910	538 337	1 312 000	1 297 000	459 700	664 000	527 900	647 900
CYANOPHYTER												
Anabaena							1	1				
Snowella sp.		754 000						1				
CILIATER TOTALT												
Laboea strobile				300	300							
Lohmaniella oviformis	200		300	3 100			2 200	2 200	2 960		560	
Lohmanniella spirlis				800				370				
Myrionecta rubra			650	300		300	1 100		370		1 300	1 110
Oidentifierade 15-20 µm												
Oidentifierade 20-50 µm					22 148	2 300				740		1 300
Oidentifierade 30-70 µm		1										
Oidentifierade 40-80 µm	1				100							
Stenosomella sp.	200			300								
Antal arter	31	28	32	30	30	30	21	25	27	32	39	25

Celler/liter	12-01-09	12-02-06	12-03-06	12-04-03	12-05-02	12-05-30	12-07-03	12-08-09	12-09-03	12-10-02	12-10-31	12-12-07
Summa kiselalger	2 707	9 612	6 137 557	1 727 453	1 320 766	7 613	847 200	126 605	15 204	52 466	100 193	4 074
Summa dinoflagellater	15 867	3	13 401	214 806	41 728	8 233	5 543	5 671	48 525	6 253	23 845	8 153
Summa monader	575 560	241 602	268 102	1 391 100	1 286 546	690 084	1 312 000	1 357 301	459 700	680 770	545 400	679 581
Summa cryptomonader	14 400	45 200	53 500	93 400	65 034	18 065	0	0	0	0	15 100	15 100
Summa monader & flagellater:	589 960	286 802	321 602	1 484 500	1 351 580	708 149	1 312 000	1 357 301	459 700	680 770	560 500	694 681
Summa totalt	608 534	296 417	6 472 560	3 426 759	2 714 074	723 995	2 164 743	1 489 577	523 429	739 489	684 538	706 908

Biovolym, mm³/liter	12-01-09	12-02-06	12-03-06	12-04-03	12-05-02	12-05-30	12-07-03	12-08-09	12-09-03	12-10-02	12-10-31	12-12-07
Summa kiselalger	0,0007	0,0043	3,1566	0,2925	0,2390	0,0296	2,0082	0,7808	0,0730	0,2557	0,4435	0,0830
Summa dinoflagellater	0,6203	0,0002	0,0019	0,0571	0,3223	0,1238	0,0143	0,0812	0,2785	0,2282	0,8454	0,2385
Summa monader	0,0685	0,0389	0,0525	0,1319	1,1386	0,1262	0,1509	0,1398	0,0478	0,1174	0,0604	0,0975
Summa cryptomonader	0,0028	0,0086	0,0102	0,0178	0,0116	0,0035	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0029	0,0029
Summa monader & flagellater:	0,0713	0,0475	0,0627	0,1498	1,1502	0,1297	0,1509	0,1398	0,0478	0,1174	0,0632	0,1004
Summa totalt	0,6922	0,0520	3,2212	0,4993	1,7115	0,2830	2,1733	1,0019	0,3992	0,6012	1,3521	0,4219

Nordvästskånes kustvattenkommitté
Makroalger 2012

Arild	
Provtagningsdatum:	2012-10-24
Bedömningssyta:	5x5 m
Täckningsgrad:	adsolut %
Utförare:	FL, ST, WN

Startposition (WGS-84)	N56 16,653, E12 34,264
Transektriktning °:	360
Transektlängd m:	130

alla värden=absolut täckning	2012						
alla värden=medel tre replikat	2-3 m	3-4 m	4-6m	6-8m	8-10m	10-12m	12-14m
Rödalger							
Ahnfeltia plicata	4,8						
Brongniartella byssoides		1,0	4,7	6,5	2,2	0,9	0,7
Callithamnion corymbosum			0,6				
Ceramium virgatum	19,0	45,9	23,3	20,9	1,7		
Ceramium tenuicorne	0,6						
Chondrus crispus	1,6						
Coccotylus truncatus	3,8	32,8	43,6	30,0	19,4	15,9	16,7
Cystoclonium purpureum					0,6	0,3	4,8
Delesseria sanguinea		0,7	1,9	3,1	4,2	4,3	2,9
Furcellaria lumbricalis	30,1	49,2	24,9	9,1	0,3		
Hildenbrandia rubra	20,6	4,9	6,2	6,5	8,3	4,3	3,6
Lithothamnion glaciale	2,9	4,9	6,2	14,4	18,1	23,1	17,9
Membranoptera alata					0,3	0,3	
Odonthalia dentata							
Phycodrys rubens		0,3	3,7	24,8	56,9	52,0	31,1
Phyllophora pseudoceranoides							
Polyides rotundus							
Polysiphonia elongata							
Polysiphonia fibrillosa							
Polysiphonia fucoides	3,8	19,7	20,2	22,2	19,4	20,2	4,8
Polysiphonia stricta							
Rhodomela confervoides	1,3	0,3	0,6	0,3	0,8	0,3	0,2
Spermothamnion repens	1,0	3,0	0,6				
Brunalger							
Ascophyllum nodosum		0,3					
Chorda filum	1,0	3,9	1,6	0,8			
Chordaria flagelliformis							
Desmarestia aculeata						0,3	1,0
Dictyosiphon foeniculaceus							
Ectocarpus siliquosus	3,5	4,9	1,6	1,0			
Elachista fucicola				0,3			
Fucus serratus	66,5	4,9	1,6	0,3			
Fucus vesiculosus							
Laminaria digitata		0,7	0,6	1,6	1,7	1,4	2,9
Laminaria saccharina				0,3	2,5	3,5	4,8
Sphacelaria cirrosa							
Pilayella spiralis							
Ralfsiales							
Spongonema tomentosum							
Grönalger							
Bryopsis hypnoides							
Bryopsis plumosa							
Chaetomorpha melangonium							
Cladophora sp.							
Cladophora rupestris	3,8	1,0	0,9	0,5			
Enteromorpha sp.							
Totalt (absolut täckning)	95	98	93	78	83	87	72

Ramsjö	
Provtagningsdatum:	2012-10-23
Bedömningssyta:	5x5 m
Täckningsgrad:	adsolut %
Utförare:	FL, ST, WN

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

alla värden=absolut täckning	2012	
alla värden=medel tre replikat	1,5 m	2,5 m
Rödalger		
Ahnfeltia plicata	2,0	10,5
Brongniartella byssoides	1,1	6,0
Callithamnion corymbosum	2,9	7,5
Ceramium virgatum	2,9	3,6
Ceramium tenuicorne	1,4	1,2
Chondrus crispus	8,3	0,3
Coccotylus truncatus	6,0	19,5
Cystoclonium purpureum		
Delesseria sanguinea		
Furcellaria lumbricalis	21,0	22,5
Hildenbrandia rubra	8,3	15,0
Lithothamnoim glaciale	1,1	1,2
Membranoptera alata		
Phycodrys rubens		
Polysiphonia elongata	2,0	0,6
Polysiphonia fibrillosa	1,8	6,0
Polysiphonia fucoides	18,0	18,0
Polysiphonia stricta		
Porphyra umbilicalis		
Rhodomela confervoides	0,9	
Spermothamnion/Bonnemaisonia	1,4	3,6
Brunalger		
Chorda filum		
Chordaria flagelliformis	0,5	
Ectocarpus siliquosus	1,4	4,5
Elachista fucicola	0,8	0,9
Fucus serratus	37,5	55,5
Fucus vesiculosus	0,2	
Pylaiella littoralis	2,4	2,7
Ralfsiales		
Sphacelaria sp.	0,3	
Grönalger		
Chaetomorpha melangonium		
Cladophora sp.		
Cladophora rupestris	1,5	1,8
Enteromorpha sp.		
Cladophora/Enteromorpha - lösa		
Ulva lactuca		
Totalt (absolut täckning)	75	90

Hovs Hallar	
Provtagningsdatum:	2012-10-23
Bedömningssyta:	5x5 m
Täckningsgrad:	absolut %
Utförare:	FL, ST, WN

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

alla värden=absolut täckning	2012	
alla värden=medel tre replikat	1,5 m	2,5 m
Rödalger		
Ahnfeltia plicata	6,1	0,4
Brongniartella byssoides	1,5	0,6
Callithamnion corymbosum	1,0	0,4
Ceramium virgatum	4,9	0,4
Ceramium tenuicorne		
Chondrus crispus	12,2	
Coccotylus truncatus	2,2	0,5
Cystoclonium purpureum		
Delesseria sanguinea		
Furcellaria lumbricalis	17,1	2,9
Hildenbrandia rubra	4,9	2,9
Lithothamnion glaciale	6,1	
Membranoptera alata		
Phycodrys rubens		
Polysiphonia elongata	1,2	1,1
Polysiphonia fibrillosa		
Polysiphonia fucoides	8,6	8,2
Polysiphonia stricta		
Rhodomela confervoides	0,5	0,5
Spermothamnion repens	3,7	1,8
Brunalger		
Chorda filum		0,1
Chordaria flagelliformis	2,0	1,1
Dictyosiphon foenculaceus		
Ectocarpus sliliquosus		0,2
Elachista fucicola	0,5	0,4
Fucus serratus	33,0	2,9
Fucus vesiculosus		
Pylaiella littoralis	0,2	
Ralfsiales	4,9	1,1
Saccharina latissima		0,1
Petalonia fascia	0,2	
Sphacelaria sp.	0,5	
Spongonema tomentosum		
Grönalger		
Chaetomorpha melangonium		
Cladophora sp.		
Cladophora rupestris	2,2	0,9
Enteromorpha sp.		
Spongomorpha sp.	0,2	
Totalt (absolut täckning)	73	35

Program	NVSKK			Djup	19,6 m
Station	S5				
Fartyg	Sabella			Vindstyrka, m/s	1
Datum	2012-06-07	fauna:	Smith&McIntyre	Vindriktning	NO
Position	56° 18.880 N / 12° 39.210 E	sediment:	Haps corer	Våghöjd, m	0-0,1

	Taxa	Individer/m2 per hugg 1	2	3	4	5	Biomassa g/m2 per hugg 1	2	3	4	5	Abundans Medel	Stdav	Biomassa Medel	Stdav
CNIDARIA	Actiniarida indet.														
	Cerianthus lloydii														
	Dynamena pumila														
	Edwardsidae sp.														
	Halcampa chrysanthellum														
	Virgularia mirabilis	60	30	20	80	70	0,770	0,048	0,029	1,881	0,148	52,00	25,88	0,58	0,7
PLATHYHELMINTHES	Turbellaria indet	0	0	0	10	0	0,000	0,000	0,000	1,109	0,000	2,00	4,47	0,22	0,5
NEMERTINI	cf Cerebratulus fuscus														
	Nemertini indet														
PRIAPULIDA	Priapulus caudatus	0	0	0	10	0	0,000	0,000	0,000	31,283	0,000	2,00	4,47	6,26	13,9
ANNELIDA	Ampharete baltica	20	10	10	0	0	0,021	0,005	0,003	0,000	0,000	8,00	8,37	0,01	0,0
	Ampharete finmarchica														
	Ampharete lindstroemi	0	0	0	0	30	0,000	0,000	0,000	0,000	0,028	6,00	13,42	0,01	0,0
	Ampharetidae indet														
	Anobothrus gracilis	40	60	50	40	20	0,305	0,287	0,339	0,579	0,275	42,00	14,83	0,36	0,1
	Apistobranchus tullbergi														
	Brada villosa														
	Bylgides sarsi														
	Capitella capitata	30	0	0	0	10	0,011	0,000	0,000	0,000	0,002	8,00	13,04	0,00	0,0
	cf Praxillella sp.														
	Chaetozone setosa	10	0	0	20	0	0,004	0,000	0,000	0,008	0,000	6,00	8,94	0,00	0,0
	Diplocirrus glaucus	40	40	40	30	50	0,185	0,111	0,114	0,064	0,187	40,00	7,07	0,13	0,0
	Eteone flava														
	Eteone foliosa														
	Eteone longa														
	Euchone papillosa														
	Eumida sanguinea														
	Flabelligera affinis														
	Galathowenia oculata	80	150	290	150	60	0,133	0,612	1,404	0,712	0,115	146,00	90,17	0,60	0,5
	Gattyana amondseni														
	Glycera alba	20	30	30	20	10	1,300	1,076	0,362	0,174	0,074	22,00	8,37	0,60	0,5
	Glycera rouxi														
	Goniada maculata	40	40	60	40	40	1,143	1,011	1,498	0,680	1,857	44,00	8,94	1,24	0,4
	Harmothoe cf elisabethae														
	Harmothoe impar														
	Harmotohoe sp.														
	Hesionidae indet.														
	Heteromastus filiformis														
	Laonice bahusiensis														
	Laonome kroeyeri														
	Levinsenia gracilis														
	Magelona alleni														
	Magelona mirabilis														
	Malacoceros fuliginosus														
	Maldane sarsi	0	40	10	110	50	0,000	0,975	0,098	2,492	0,911	42,00	43,24	0,90	1,0
	Melinna cristata														
	Neanthes virens														
	Nephtys caeca														
	Nephtys sp.														
	Nephtys ciliata	0	0	0	10	0	0,000	0,000	0,000	0,127	0,000	2,00	4,47	0,03	0,0
	Nephtys cirrosa														
	Nephtys hombergii	0	0	10	0	0	0,000	0,000	1,322	0,000	0,000	2,00	4,47	0,26	0,5
	Nephtys incisa														
	Nephtys longosetosa														
	Ophelina acuminata	0	10	0	0	0	0,000	0,115	0,000	0,000	0,000	2,00	4,47	0,02	0,0
	Ophiodromus flexuosus														
	Owenia fusiformis														
	Paraonidae indet.														
	Pectinaria auricoma	0	10	0	20	20	0,000	0,013	0,000	0,292	0,533	10,00	10,00	0,17	0,2
	Pectinaria belgica														
	Pectinaria koreni	0	10	0	10	0	0,000	0,472	0,000	0,314	0,000	4,00	5,48	0,16	0,2
	Pectinaria sp.														
	Pherusa plumosa														
	Pholoe c f baltica														
	Pholoe c f longa														
	Pholoe c f inornata	140	180	150	140	50	0,239	0,235	0,351	0,289	0,041	132,00	48,68	0,23	0,1
	Phyllodoce groenlandica	0	0	10	0	0	0,000	0,000	0,190	0,000	0,000	2,00	4,47	0,04	0,0
	Phylo norvegica														
	Polydora caeca														
	Polydora quadrilobata														
	Polydora sp.														
	Polyphysia crassa	10	0	0	0	0	1,278	0,000	0,000	0,000	0,000	2,00	4,47	0,26	0,5
	Potamilla neglecta														
	Prionospio cirrifera														
	Prionospio fallax	0	0	10	0	10	0,000	0,000	0,004	0,000	0,003	4,00	5,48	0,00	0,0
	Pygospio elegans														
	Rhodine gracilior	10	10	0	0	0	0,133	0,045	0,000	0,000	0,000	4,00	5,48	0,04	0,0
	Rhodine loveni														
	Scalibregma inflatum	10	0	10	10	10	0,669	0,000	0,603	0,404	1,102	8,00	4,47	0,56	0,4
	Scoletoma fragilis														
	Scoloplos armiger	0	0	20	20	20	0,000	0,000	0,072	0,089	0,104	12,00	10,95	0,05	0,0
	Sphaerodorum flavum														
	Terebellides stroemi	10	10	10	0	0	1,474	0,292	1,570	0,000	0,000	6,00	5,48	0,67	0,7
	Trochochaeta multisetosa														
	Polychaeta indet.														
SIPUNCULIDA	Golfingia vulgaris														
	Onchnesoma squamatum														
	Phascolion strombi														
	Sipunculida sp.														

MOLLUSCA	Abra alba														
	Abra nitida	50	0	20	20	20	1,300	0,000	0,793	0,312	0,609	22,00	17,89	0,60	0,49
	Acanthocardia echinata														
	Acteon tornatilis														
	Aeolididae sp.														
	Angulus tenuis														
	Arctica islandica														
	Astarte sp.														
	Astarte montagui														
	Astarte sulcata														
	Chaetoderma nitidulum	10	20	0	0	40	0,177	0,081	0,000	0,000	0,818	14,00	16,73	0,22	0,34
	Corbula gibba														
	Cylichna cylindracea	0	0	0	0	10	0,000	0,000	0,000	0,000	0,524	2,00	4,47	0,10	0,23
	Ennucula tenuis	20	30	0	20	30	0,402	1,482	0,000	0,458	1,023	20,00	12,25	0,67	0,58
	Ensis sp.														
	Hinia nitida														
	Hinia pygmaea														
	Hyala vitrea														
	Hydrobia cf ulvae														
	Macoma calcarea														
	Musculus discors														
	Musculus niger														
	Mysella bidentata														
	Mysia undata	0	0	10	0	0	0,000	0,000	2,464	0,000	0,000	2,00	4,47	0,49	1,10
	Nucula nitidosa	270	220	40	240	240	16,755	11,232	5,165	11,267	13,900	202,00	92,30	11,66	4,29
	Nucula nucleus														
	Nucula sulcata														
	Nuculana minuta														
	Nuculana pernula														
	Onoba vitrea														
	Parvicardium minimum														
	Parvicardium ovale														
	Phaxas pellucidus	0	0	10	0	0	0,000	0,000	2,436	0,000	0,000	2,00	4,47	0,49	1,09
	Philine aperta														
	Philine scabra														
	Retusa truncatula														
	Spisula subtruncata														
	Tellimya ferruginosa	30	10	30	10	20	0,119	0,037	0,149	0,026	0,110	20,00	10,00	0,09	0,05
	Thyasira equalis														
	Thyasira flexuosa	10	10	0	0	10	0,015	0,098	0,000	0,000	0,076	6,00	5,48	0,04	0,05
	Turritella communis														
ARTHROPODA	Ampelisca brevicornis														
	Ampelisca diadema	10	0	40	0	0	0,043	0,000	0,446	0,000	0,000	10,00	17,32	0,10	0,20
	Cheirocratus sundevallii														
	Corophidae sp.														
	Corophium affine														
	Diastylis lucifera														
	Diastylis rathkei	20	10	0	20	0	0,227	0,327	0,000	0,020	0,000	10,00	10,00	0,11	0,15
	Dulichia porrecta														
	Eriopisa elongata														
	Eudorella truncatula														
	Haploops tubicola														
	Liocarcinus depurator														
	Microdeutopus sp.														
	Pagurus bernhardus														
	Philocheras bispinosus														
	Philomedes globosus														
	Photis reinhardi														
	Praunus flexuosus	10	0	0	0	0	0,033	0,000	0,000	0,000	0,000	2,00	4,47	0,01	0,01
	Processa canaliculata														
	Protomedeia fasciata	10	0	10	0	0	0,003	0,000	0,018	0,000	0,000	4,00	5,48	0,00	0,01
	Pseudocuma longicornis														
	Westwoodilla caecula														
	Amphipoda sp.														
PHORONIDA	Phoronis muelleri	270	200	470	370	290	2,824	2,129	4,990	3,575	3,949	320,00	103,44	3,49	1,09
BRYOZOA	cf Alcyonidium parasiticum														
ECHINODERMATA	Amphiura chiajei														
	Amphiura filiformis	430	640	450	520	400	14,674	18,644	12,891	18,597	11,996	488,00	95,76	15,36	3,13
	Amphiura, armar						31,438	43,382	24,679	41,090	19,630			32,04	10,24
	Astropecten irregularis														
	Cucumaria elongata														
	Echinocardium cordatum														
	Holothuroidea indet. (juv.)														
	Labidoplax buskii	0	0	10	0	0	0,000	0,000	0,005	0,000	0,000	2,00	4,47	0,00	0,00
	Ophiura albida														
	Ophiura ophiura														
	Ophiura sp														

	NVSKK S5, 20m, 2012													
	Individer/m2 per hugg					Biomassa g/m2 per hugg					Abundans		Biomassa	
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	Medel	SE	Medel	SE
Annelida	460	600	710	620	380	6,90	5,25	7,93	6,22	5,23	554,00	59,13	6,31	0,51
Mollusca	390	290	110	290	370	18,77	12,93	11,01	12,06	17,06	290,00	49,40	14,37	1,50
Arthropoda	50	10	50	20	0	0,31	0,33	0,46	0,02	0,00	26,00	10,30	0,22	0,09
Echinodermata	430	640	460	520	400	46,11	62,03	37,58	59,69	31,63	490,00	42,43	47,41	5,97
Varia	330	230	490	470	360	3,59	2,18	5,02	37,85	4,10	376,00	47,71	10,55	6,84
Totalt	1660	1770	1820	1920	1510	75,68	82,71	62,00	115,84	58,01	1736,00	70,33	78,85	10,28

Program	NVSKK			Djup	14,3 m
Station	Ly				
Fartyg	Sabella			Vindstyrka, m/s	4 m/s
Datum	2012-06-07	fauna:	Smith&McIntyre	Vindriktning	SO
Position	56° 28.570 N 12° 49.760 E	sediment:	Haps corer	Våghöjd	0,1-0,5 m

		NVSKK Ly , 14,5m, 2012													
		Individer/m2 per hugg					Biomassa g/m2 per hugg					Abundans		Biomassa	
	Taxa	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	Medel	Stdav	Medel	Stdav
CNIDARIA	Edwardsia sp														
	Halcampa chrysanthellum														
NEMERTINI	Nemertini indet														
ANNELIDA	Ampharete baltica	40	20	50	40	50	0,093	0,012	0,191	0,077	0,115	40,00	12,25	0,10	0,06
	Ampharete finmarchica														
	Ampharete lindstroemi														
	Anobothrus gracilis														
	Antinoella sarsi														
	Arenicola marina														
	Aricidea cerrutii														
	Aricidea suecia														
	Capitella capitata														
	c f Caulleriella killiarensis														
	Chaetozone setosa	0	0	0	10	0	0	0	0	0,006	0	2,00	4,47	0,00	0,00
	Eteone flava														
	Eteone longa														
	Glycera alba														
	Goniada maculata														
	Harmothoe imbricata														
	Harmothoe sp.	0	0	10	0	0	0	0	0,004	0	0	2,00	4,47	0,00	0,00
	Laonice bahusiensis														
	Magelona alleni														
	Malacoceros fuliginosus														
	Malacoceros vulgaris	0	0	10	0	0	0	0	0,008	0	0	2,00	4,47	0,00	0,00
	Maldane sarsi														
	Melinna cristata														
	Nephtys sp.	10	0	0	0	0	0,047	0	0	0	0	2,00	4,47	0,01	0,02
	Nephtys caeca														
	Nephtys cirrosa														
	Nephtys ciliata														
	Nephtys hombergii	0	0	20	10	10	0	0	1,959	2,006	1,871	8,00	8,37	1,17	1,07
	Nephtys longosetosa														
	Nephtys indet.														
	Oligochaeta indet.														
	Ophelia borealis														
	Ophelia limacina														
	Ophelina acuminata	10	0	10	0	0	0,032	0	0,008	0	0	4,00	5,48	0,01	0,01
	Ophelina sp.														
	Owenia fusiformis														
	Pectinaria auricoma														
	Pectinaria koreni														
	Pherusa plumosa														
	Pholoe c f baltica														
	Pholoe inornata														
	Pholoe pallida														
	Pholoe sp.														
	Phyllodoce groenlandica														
	Polycirrus medusa														
	Polydora caeca														
	Polydora ciliata														
	Polydora cornuta														
	Polydora indet														
	Polynoidae indet														
	Prionospio fallax														
	Pygospio elegans	10	10	0	0	0	0,003	0,022	0	0	0	4,00	5,48	0,01	0,01
	Scalibregma inflatum														
	Scolelepis foliosa														
	Scolelepis squamata														
	Scoloplos armiger	190	80	100	60	80	2,357	0,692	0,817	0,325	0,57	102,00	51,19	0,95	0,81
	Spio filicornis														
	Spio goniocephala														
	Spiophanes bombyx	10	0	0	0	0	0,344	0	0	0	0	2,00	4,47	0,07	0,15
	Terebellides stroemi														
	Polychaeta indet.														
SIPUNCULA	Onchnesoma sguamatum														
	Sipunculidae sp.														
MOLLUSCA	Abra alba	90	30	100	40	60	0,287	0,062	0,763	0,1	0,385	64,00	30,50	0,32	0,28
	Abra nitida														
	Aclis sp.														
	Angulus tenuis														
	Arctica islandica	0	0	0	10	0	0	0	0	31,5	0	2,00	4,47	6,30	14,09
	Astarte borealis														
	Astarte montagui														
	Astarte sp.														
	Chamelea striatula														
	Clausinella fasciata														
	c f Cochlodesma praetenue	0	0	10	0	10	0	0	0,039	0	0,025	4,00	5,48	0,01	0,02
	Corbula gibba	0	0	20	0	40	0	0	0,038	0	0,055	12,00	17,89	0,02	0,03
	Ensis ensis	0	0	10	0	0	0	0	0,257	0	0	2,00	4,47	0,05	0,11
	Fabulina fabula														
	Hinia pygmaea														
	Macoma balthica														
	Macoma calcarea														
	Mya arenaria														
	Mysella bidentata	0	0	10	0	30	0	0	0,013	0	0,039	8,00	13,04	0,01	0,02
	Nassarius nitidus														
	Neptunea antiqua														
	Nucula nitidosa	10	0	160	70	120	0,218	0	0,763	0,736	0,676	72,00	69,07	0,48	0,35
	Parvicardium minimum														
	Parvicardium ovale														
	Parvicardium scabrum	0	0	0	10	10	0	0	0	0,051	0,022	4,00	5,48	0,01	0,02
	Peringia c f ulvae	0	0	0	10	0	0	0	0	0,021	0	2,00	4,47	0,00	0,01
	Phaxas pellucidus														
	Philine aperta														
	Polinices pulchella														

	Retusa obtusa														
	Retusa truncatula														
	Spisula elliptica	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0,019	4,00	8,94	0,00	0,01
	Spisula subtruncata														
	Tellimya ferruginosa														
ARTHROPODA	Ampelisca brevicornis														
	Ampelisca diadema														
	Ampelisca tenuicornis														
	Ampelisca typica														
	Bathyporeia guilliamsoniana														
	Bathyporeia pilosa	10	20	0	10	0	0,008	0,024	0	0,032	0	8,00	8,37	0,01	0,01
	Corophium bonelli														
	Crangon crangon														
	Cyathura carinata	0	0	0	10	0	0	0	0	0,069	0	2,00	4,47	0,01	0,03
	Diastylis lucifera														
	Diastylis rathkei	110	20	40	10	60	0,12	0,036	0,111	0,017	0,158	48,00	39,62	0,09	0,06
	Erichtonius hunteri														
	Eurysteus erythrophthalmus														
	Gammarus duebeni														
	Gammarus sp.														
	Gastrosaccus spinifer	10	0	0	0	0	0,392	0	0	0	0	2,00	4,47	0,08	0,18
	Lamprops fasciata														
	Megamphopus cornutus														
	Pagurus bernhardtus														
	Pericoulodes longimanus														
	Phoxocephalus holbolli														
PHORONIDA	Phoronis muelleri														
ECHINODERMATA	Amphiura filiformis														
	Amphiura armar														
	Asterias rubens														
	Echinocardium cordatum														
	Echinocyamus pusillus														
	Labidoplax buskii														
	Ophiura albida														
	Psammechinus miliaris														
ASCIDIACEA	Styela coriacea														

	NVSKK Ly , 14,5m, 2012													
	Individer/m2 per hugg					Biomassa g/m2 per hugg					Abundans		Biomassa	
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	Medel	SE	Medel	SE
Annelida	270	110	200	120	140	2,88	0,73	2,99	2,41	2,56	168	29,90	2,31	0,41
Mollusca	100	30	310	140	290	0,51	0,06	1,87	32,41	1,22	174	54,46	7,21	6,31
Arthropoda	130	40	40	30	60	0,52	0,06	0,11	0,12	0,16	60	18,17	0,19	0,08
Echinodermata	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00
Varia	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00
Totalt	500	180	550	290	490	3,90	0,85	4,97	34,94	3,94	402	71,09	9,72	6,34

Undersökning av bottenfauna och makroalger vid avloppsvattenledningar i Skälderviken och Laholmsbukten

Undersökningar 2012

Toxicon rapport 048-12
Härslöv februari 2013

TOXICON AB
www.toxicon.com

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 15
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 20:e och 25:e september 2012 och makroalgsundersökningar den 23:e oktober 2012. Inga negativa effekter på floran och faunan orsakade av avloppsvattensutsläpp 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 minskande art- och individantal samt svagt ökande biomassa över det senaste året.
I Laholmsbukten sågs ingen negativ påverkan då 2012 års resultat jämfördes med baslinjeåret 2004 (BACI-analys).

Utbredningen av det avvikande området öster om utsläppstuben i Skälderviken kartlades ytterligare och det konstaterades ha minskat något jämfört med 2011 års undersökning. Sedimentanalyserna bekräftade ett ytskikt på 5-17 cm bestående av ett något grövre sediment inom det påverkade området.
Negativ påverkan på effektstationen då baslinjeår 2004 jämfördes med år 2012 kunde konstateras för individantal, medan biomassan visade på negativ påverkan på den ostliga dellokalen. Artantal visade däremot på positiv påverkan.

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 2011. Abundansen hade generellt lägre variation jämfört med biomassan (Tab. 3). Ungerfär 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 samma nivå som 2008-11 vilket var det klart högsta som observerats. Detta får tolkas som att makroalgerna var i fortsatt fin kondition med fortsatt acceptabla levnadsbetingelser.

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

Täckningsgraderna, totalt och för enskilda arter, har fluktuerat en del under undersökningsperioden 2004-12 vilket enbart får ses som normala mellanårsvariationer. Artantalet på båda stationerna kvarstår på samma höga nivå som under 2008-11. Samtliga värden 2012 relativt baslinjeåret 2004 är 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 floran 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 2012 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 2012 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 fjärde uppföljande kartering av sandbottnen 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

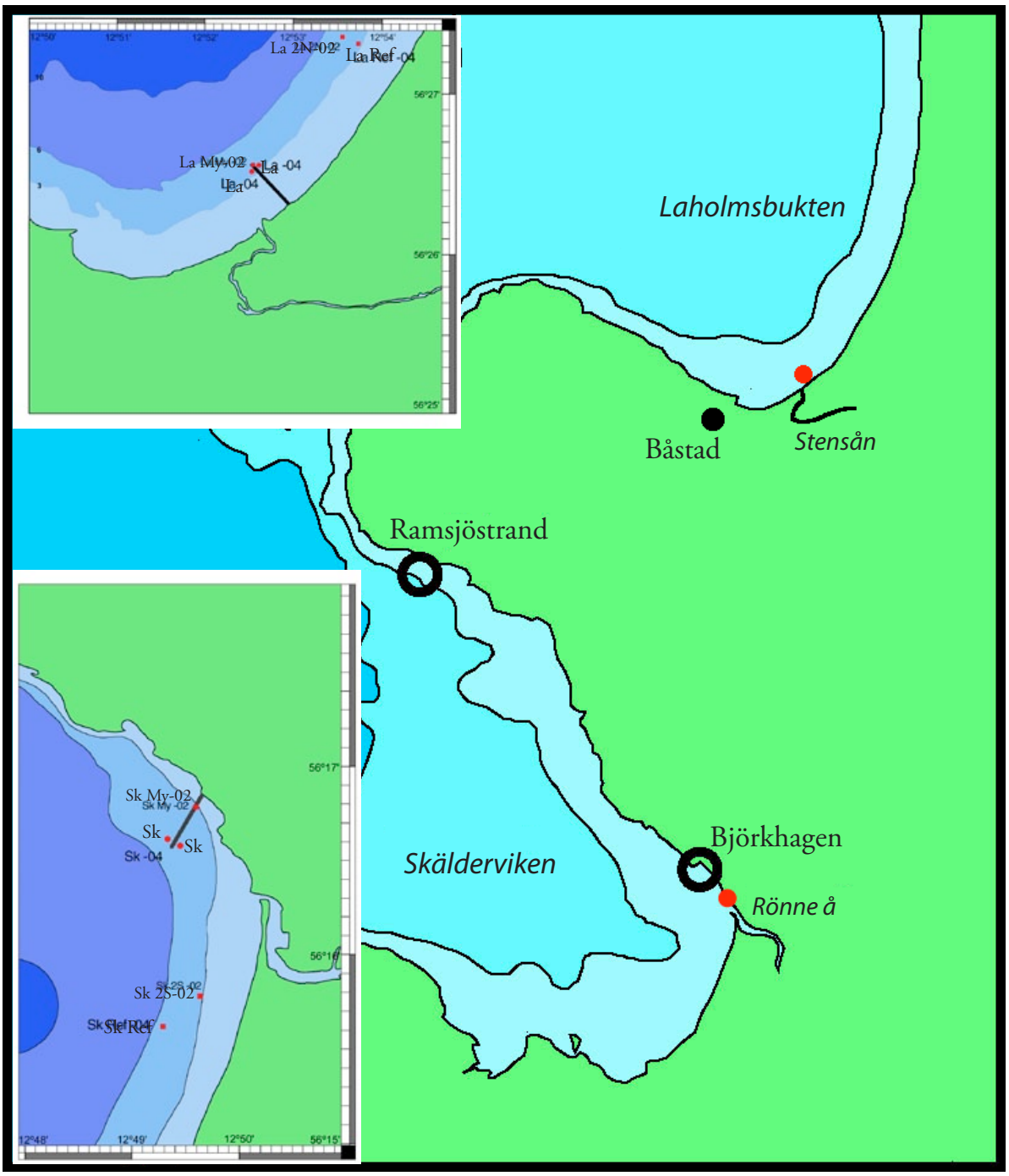
Kartering och bottenfaunaprovtagningar genomfördes den 20:e och 25:e september 2012. Provtagningsstationer med respektive position anges i tabell 1 samt i figur 1. Samtliga stationer provtogs medelst dykning från båt. 20 faunaprover (20 replikat) togs på varje station m.h.a. cylinderrörprovtagare med en provtagningsyta på 95 cm^2. 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 sållades 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 (individantal) och artantal med tillhörande standardfel och variationskoefficienter. Skillnader mellan effektstationerna och respektive referensstation analyserades med variansanalys (ANOVA) för åren 2004-2012. Variansanalys fastlägger om skillnader mellan två grupper (två olika provtagningar till exempel) är statistiskt styrkta

TABELL 1. Stationer som ingick i undersökningen år 2004-2012 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	2012-09-20
	N 56°26.520	E 12°52.553	2,8	2012-09-20
La Ref (r)	N 56°27.304	E 12°53.730	2,8	2012-09-20
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	2012-09-25
	N 56°16.587	E 12°49.429	5,3	2012-09-25
Sk Ref (r)	N 56°15.624	E 12°49.279	5,2	2012-09-25
Sk My-02 (e)	N 56°16.787	E 12°49.597	3,3	2002-06-24
Sk 2S-02 (r)	N 56°15.793	E 12°49.632	3,9	2002-06-24



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

(signifikanta). En s.k. BACI-analys (Before After Control Impact) gjordes mellan effekt och referensstationer för baslinjeåret 2004 och år 2012, med en 2-vägs ANOVA, som visar vilken av två faktorer (tid eller plats) som styr skillnader samt om faktorerna interagerar. BACI-metoden är en vedertagen bedömningsmodell som använts vid kontrollprogrammen för t ex Öresundsbron och vindkraftparken vid Lillgrund.

Bottenkarteringen utfördes den 25:e september. Omfattningen av området med grovsand vid rörmynningen i Skälderviken bedömdes. Dykare mätte omfattningen med mätband

TABELL 2. Stationer som ingick i undersökningen år 2004-2012 av makroalger i Skälderviken. Positioner anger utgångspunkten från land. (e) anger effektstation och (r) anger referensstation.

Beteckning	Position (WGS 84)		Djup (m)	Provtagningsdatum
Björkhagen (e)	N 56°17.470	E 12°48.177	0,7-1,4	2012-10-23
Ramsjöstrand (r)	N 56°23.19	E 12°39.28	1,3-1,7	2012-10-23

och placerade ut bojar för positionsbestämning. Bottnens karaktär undersöktes genom att sedimentproppar fotograferades så att olika skiktningar kunde noteras. Området fotodokumenterades även.

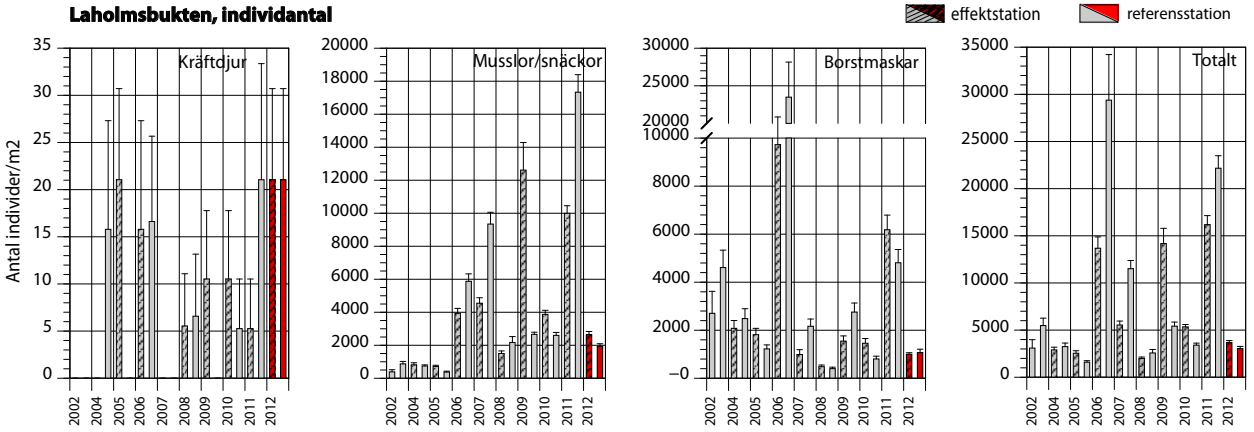
Makroalgundersökningen utfördes den 23:e oktober 2012 vid referensstationen Ramsjöstrand och vid effektstationen Björkhagen (Fig. 1 och Tab. 2). Station Ramsjöstrand ingår även i programmet för Nordvästskånes Kustvattenkommitté. Station Björkhagen ligger ca 1 nautisk mil (nm) från utsläppsledningen. 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 både effektstationen (La) och referensstationen (La Ref) minskade signifikant jämfört med 2011 års värden (ANOVA, p<0,05)(Fig. 2). Musslor/snäckor (Mollusca) och borstmaskar (Annelida) minskade på båda stationerna medan kräftdjuren (Arthropoda) ökade på effektstationen och låg oförändrat på referensstationen. Individantalet uppvisade

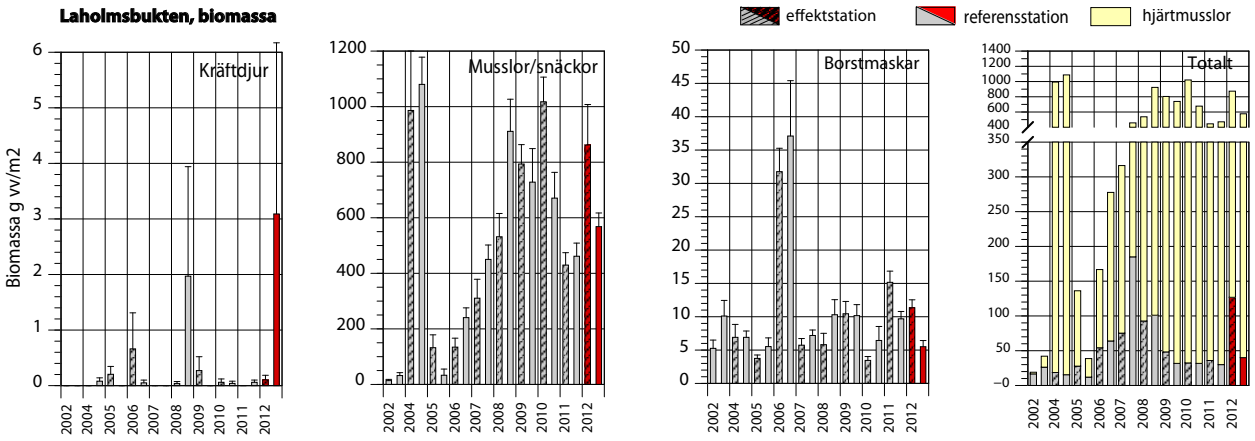


FIGUR 2. Abundans (individantal) på de undersökta bottenfaunastationerna i Laholmsbukten år 2002-2012. Effektstationen anges med streckade staplar och referensstationen anges med helfärgade staplar. Årets data anges i rött. Felstaplarna anger standardfel (SE).

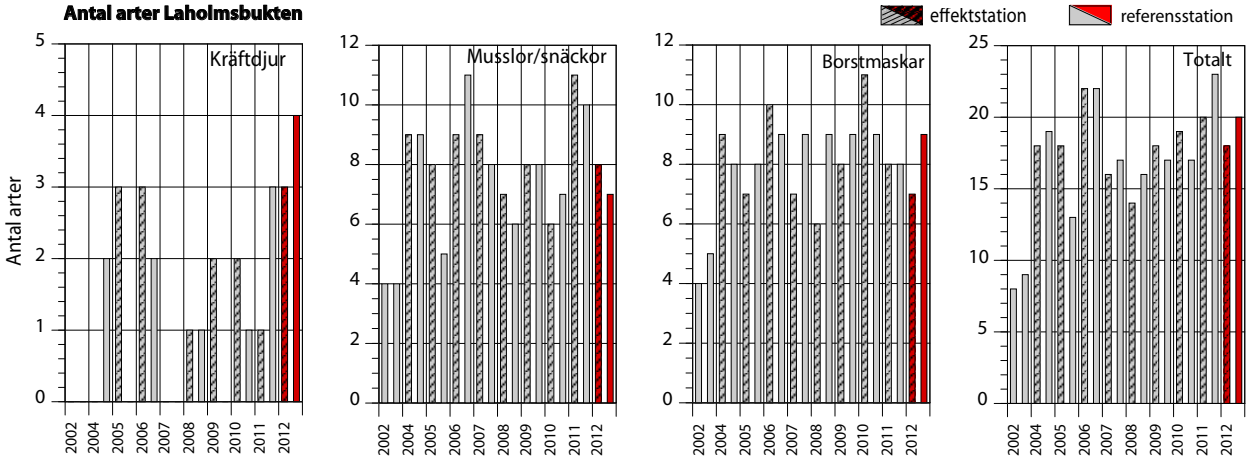
låga nivåer vid årets undersökning. Individantalen dominerades av musslor/snäckor (Mollusca) samt borstmaskar (Annelida) likt tidigare år.

Då baslinjeundersökningen från 2004 jämfördes med årets undersökning i en sk BACI-analys sågs ingen signifikant påverkan då effekt- och referensstationen jämfördes (2-vägs ANOVA). Varken effekt- eller referensstationen uppvisade signifikant påverkan då årets undersökning jämfördes med baslinjeåret (2004).

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



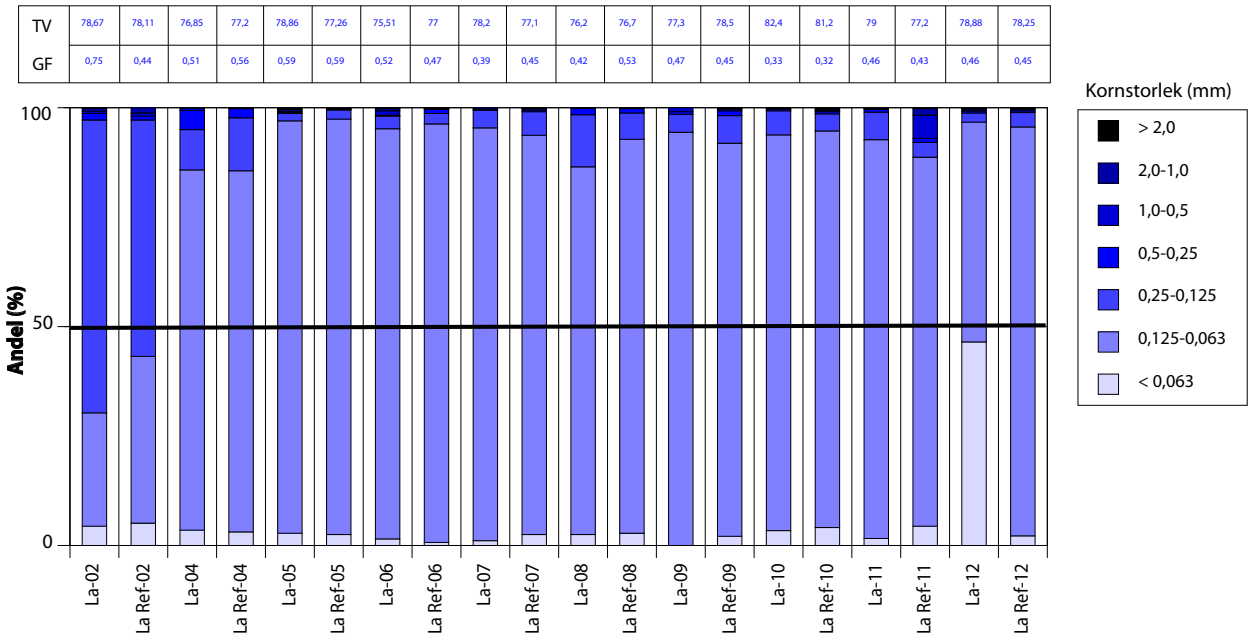
FIGUR 3. Biomassa på de undersökta bottenfaunastationerna i Laholmsbukten år 2002-2012. Effektstationen anges med streckade staplar och referensstationen anges med helfärgade staplar. Årets data anges i rött. Felstaplarna anger standardfel (SE).



FIGUR 4. Artantalet på de undersökta stationerna i Laholmsbukten år 2002-2012. Effektstationen anges med streckade staplar och referensstationen anges med helfärgade staplar. Årets data anges i rött.

En signifikant positiv påverkan på biomassa noterades för biomassan på effektstationen jämfört med referensstationen vid BACI-analys. Den totala biomassan hade ökat på effektstationen och minskat på referensstationen då åren 2004 och 2012 jämfördes, men dessa förändringar var ej signifikanta var för sig. Biomassan exkl. hjärtmusslor hade ökat något (ej sign.) på både effekt- och referensstationerna då baslinjeåret (2004) och år 2012 jämfördes (2-vägs ANOVA). Ingen signifikant påverkan kunde konstateras här.

Både effekt- och referensstationen uppvisade relativt högt artantal och stannade på 18 respektive 20 arter vid årets undersökning, vilket dock var en minskning (Fig. 4). Medelantalet arter/replikat minskade signifikant över det senaste året på båda stationerna. Antalet arter/replikat på effektstationen hade ökat signifikant gentemot baslinjeåret 2004. Ingen negativ påverkan på artantal/replikat påvisades vid 2-vägs ANOVA.



FIGUR 5. Kornstorleksfördelning på station La och La Ref 2002-2012. Torrvikt (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). Effektstationen visade på en kraftigt förhöjd andel av finare fraktioner (<0,063 mm). Sedimenten är mycket homogena och antagligen ligger huvuddelen av sedimentfraktionerna väldigt nära brytningsgränsen mellan de två finaste fraktionerna. En liten förskjutning i kornstorlek kan då ge stora förändringar i de olika fraktionernas fördelning. Visuellt såg dock bottnarna vid provtagningstillfället likartade ut liksom vid tidigare provtagningar.

3.1.2 Bottenfauna Laholmsbukten Diskussion

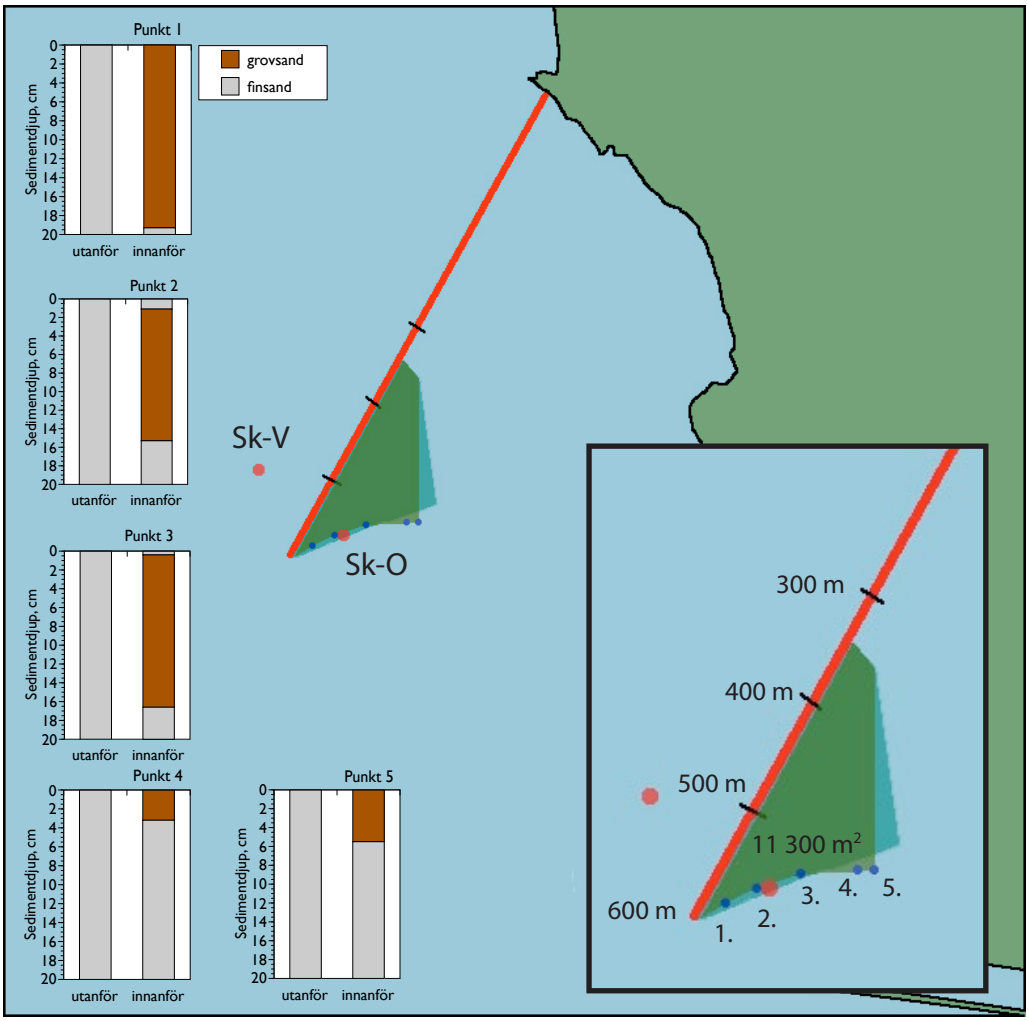
Bottenfaunan i Laholmsbukten visade på generella minskningar i individantal på båda stationerna främst beroende på tillbakagångar av hjärtmusslor och borstmasken *Pygospio elegans*. Ingen negativ påverkan på effektstationen påvisades då 2012 års undersökning jämfördes med baslinjeundersökningen från år 2004.

Totalbiomassan ökade något på båda stationerna över det semaste året trots den kraftiga minskningen i individantal. Ingen signifikant påverkan på totalbiomassan kunde konstateras då baslinjeåret 2004 jämfördes med 2010. Ej heller kunde negativ påverkan konstateras då man undantog de dominerande hjärtmusslorna. Den invandrade borstmasken *Marenzelleria sp.* hade gått tillbaka till 100-300 individer/m2 från 500-1000 individer/m2 vid 2011 års undersökning. Inga större förändringar sågs hos förekomsten av borstmasken *Scoloplos armiger*, som minskade vid 2011 års undersökning. Denna art har ett jämförbart levnadssätt och skulle kunna vara utsatt för konkurrens. Den dominerande bortsmasken *Pygospio elegans* verkade inte heller ha påverkats av tillbakagången hos *Marenzelleria*. Sedimentanalyserna visade på en kraftig förändring av kornstorleksfördelningen på effektstationen. Sedimentet här består av mycket fin sand och det är möjligt att huvuddelen av den finaste fraktionen (<0,063 mm) låg väldigt nära, storleksmässigt, den överliggande klassen (0,063-0,125 mm). Sedimentet upplevdes inte som ”lerigt” vid hanteringen i både fält och lab. Glödförlust och vattenhalt låg på normala nivåer.

Sammantaget visade årets undersökningar av bottenfaunan i Laholmsbukten på minskat individantal och något ökad biomassa. En större andel fina sedimentpartiklar observerades vid effektstationen. Ingen negativ påverkan på effektstationen (La) kunde konstateras då 2012 års resultat jämfördes med baslinjeåret 2004.

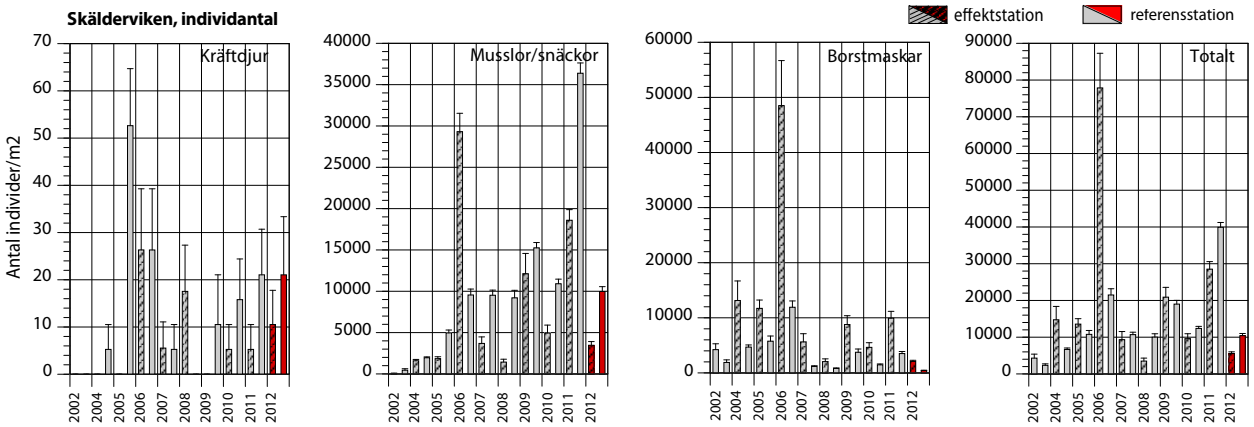
3.1.3 Bottenfauna Skälderviken Resultat

Tidigare år (2007-2011) har det iakttagits skillnader mellan de olika dellokalerna 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” sannolikt berott på hydrodynamiska faktorer snarare än effekter av avloppsvattenutsläpp. År 2012 gjordes en uppföljande bedömning av 2011 års undersökning av området sydost om utsläppstuben. Resultatet visade att det observerade området med grövre, svallat sediment hade minskat jämfört med vad som uppskattades vid 2011 års kartering (Fig. 6). Områdets yta beräknades i år till ca 11300 m2. Bilddokumentation (se Bilaga 5.3) visade på ett storsvallat, grovt sandigt sediment med riklig skalrestförekomst. Närmast utsläppstuben sågs en etablering av



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

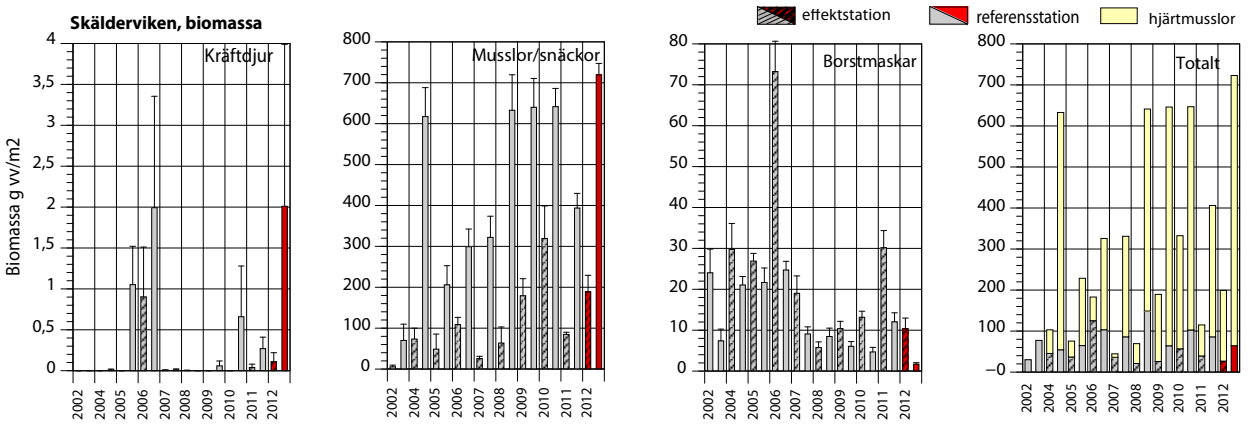
blåmussla i den lösa bottnen. Det grövre, ytliga sedimentlagret varierade i tjocklek mellan ca 5 och 20 cm och blev tunnare med ökande avstånd från utsläppstuben. Nedom detta lager återfanns finsand. Det organiska innehållet verkade vara lågt, med en levande fauna huvudsakligen bestående av musslor, snäckor och borstmaskar. Årets prover vid dellokal Sk-O är tagna någon meter utanför detta område på ”normal” sandbotten.



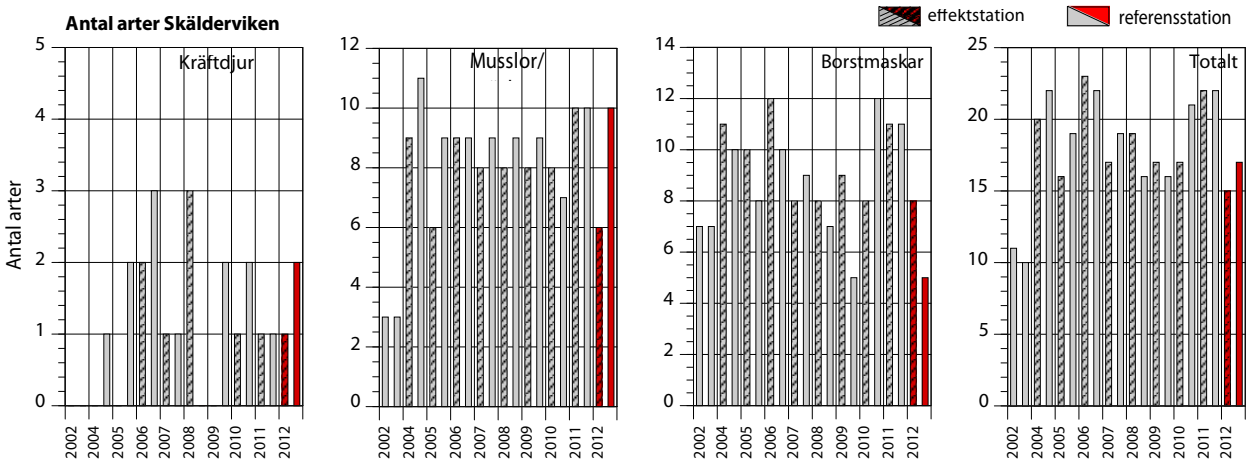
FIGUR 7. Abundans (individantal) på de undersökta bottenfaunastationerna i Skälderviken år 2002-2012. Effektstationen anges med streckade staplar och referensstationen anges med helfärgade staplar. Årets data anges i rött. Felstaplarna anger standardfel (SE).

Liksom i Laholmsbukten visade både effektstationen (Sk) och referensstationen (Sk Ref) år 2012 på minskat individantal (Fig. 7). Minskningen över det senaste året var signifikant på båda stationerna (ANOVA, p<0,05). Negativ påverkan på effektstation Sk för individantal (2-vägs ANOVA) kunde konstateras då årets undersökning jämfördes med baslinjeåret 2004, eftersom referensstationen hade ökat något medan effektstationen hade minskat något. Samma påverkan på individantalet kunde konstateras för de båda dellokalerna (Sk-O och Sk-V) var för sig.

Totalbiomassan ökade på både effektstationen och på referensstationen (ej signifikant) mellan 2011 och 2012 (Fig. 8) (ANOVA, p<0,05). Exkluderades de dominerande hjärtmusslorna



FIGUR 8. Biomassa på de undersökta bottenfaunastationerna i Skälderviken år 2002-2012. Effektstationen anges med streckade staplar och referensstationen anges med helfärgade staplar. Årets data anges i rött. Felstaplarna anger standardfel (SE).

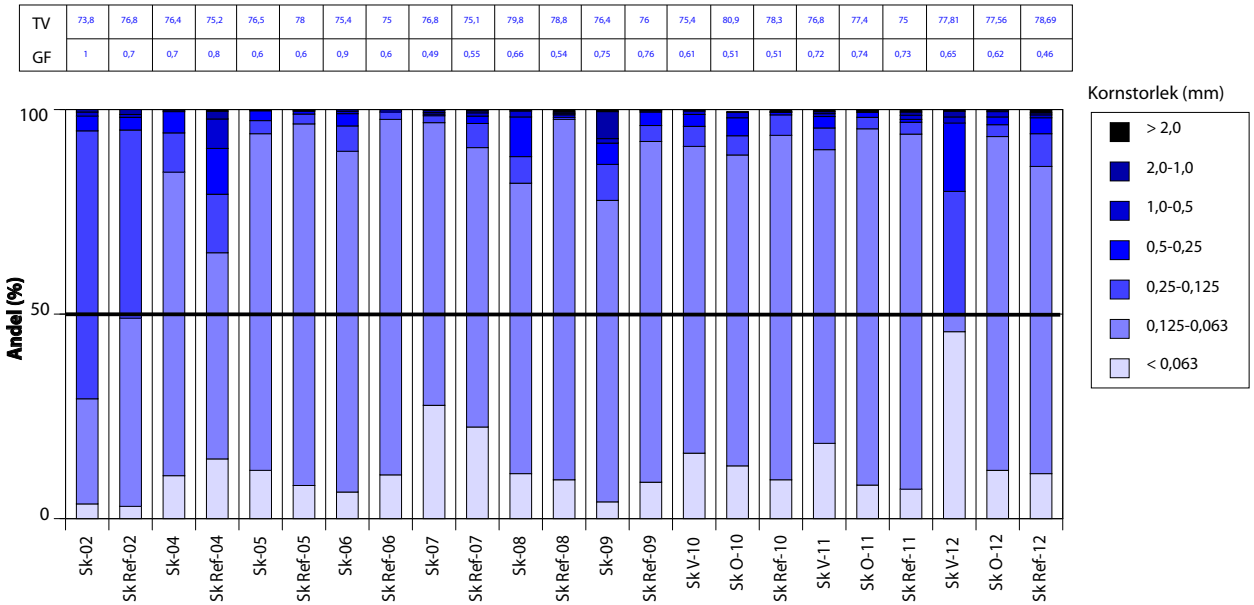


FIGUR 9. Artantalet på de undersökta stationerna i Skälderviken år 2002-2012. Effektstationen anges med streckade staplar och referensstationen anges med helfärgade staplar. Årets data anges i rött. Felstaplarna anger standardfel (SE).

(*Cerastoderma* spp.) sågs svaga, icke signifikanta minskningar över det senaste året på båda stationerna. BACI-analys av totalbiomassan visade ej på någon påverkan på effektstationen då 2012 års undersökning jämfördes med baslinjeundersökningen år 2004. Exkluderades hjärtmusslor från biomassan sågs svag, signifikant negativ påverkan på effektstationen jämfört med referensstationen. Negativ påverkan på totalbiomassan konstaterades endast för den påverkade dellokalen (Sk-O). På den västliga dellokalen med mer opåverkat sediment sågs istället en signifikant positiv påverkan för totalbiomassan.

Det totala artantalet hade över det senaste året minskat på båda stationerna (Fig. 9). Arterna fördelades huvudsakligen jämnt mellan musslor och borstmaskar. Artantal/replikat hade minskat signifikant 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 minskat i mindre omfattning som effekstationen jämfört med refrensstationen då åren 2004 och 2012 jämfördes.

Sedimentanalyserna visade på en klart högre andel finare partiklar samt grövre partiklar på dellokal Sk-V. Glödförlusten (organisk halt) låg alltjämt på en låg nivå (Fig 10).



FIGUR 10. Kornstorleksfördelning på de undersökta stationerna i Skälderviken 201. Torrvikt och glödförlust presenteras i tabellform ovanför respektive stapel.

3.1.4 Bottenfauna Skälderviken Diskussion

Bottenfaunan i Skälderviken visade år 2012 ett minskat individantal. Negativ påverkan på individantalet kunde konstateras för hela stationen. Separerade man de två dellokalerna så konstaterades inga skillnader i påverkan.

Den totala biomassan ökade svagt jämfört med 2011 års undersökning trots minskat individantal. Detta berodde delvis på att hjärtmusslorna var betydligt och större jämfört med 2011. Medelvikten per individ hos denna art hade åter ökat till från 50-120 mg från endast 5-12 mg. Detta får tolkas som att fjolårets settling till stor del ej överlevt. Om man bortsåg från de dominerande hjärtmusslorna sågs fortsatt svaga, icke signifikanta minskningar på båda stationerna. Ingen negativ påverkan kunde konstateras för totalbiomassan vid årets undersökning, men för biomassan utan hjärtmusslor sågs en svag negativ påverkan, men då endast på dellokal Sk-O.

Det totala artantalet hade minskat, men dock kunde en positiv påverkan konstateras på båda dellokalerna.

Den tidigare observerade skillnaden i faunan mellan dellokalerna på effektstationen var relativt tydlig vid årets undersökning. Det påverkade området med grövre sediment hade minskat 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 med ungefär halvmetern mellan varje rippel i sanden tyder på kraftig vågpåverkan. Därtill konstaterades att finare sand återfanns under det grövre skiktet. Detta underliggande skikt är antagligen av den typ av sediment som ursprungligen fanns på platsen. Om utsläppstuben skulle tas bort borde även bottenförhållanden återställas relativt fort, antagligen inom två års tid.

Sammantaget visade bottenfaunan i Skälderviken år 2012 på minskat art- och individantal samt ökad biomassa. Negativ påverkan på effektstationen då baslinjeåret 2004 jämfördes med år 2012 kunde konstateras för individantal, medan biomassa visade negativ påverkan endast för den ostliga dellokalen. 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 5-17 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 detekteras med statistisk säkerhet. En styrkeanalys kan tala om hur stort material det behövs i en framtida undersökning för att statistiken skall klara av att fastställa en given förändring över en given tidsperiod. Vid baslinjeundersökningarna år 2004 gjordes en grundlig styrkeanalys av materialet. Det konstaterades då att för att kunna fastlägga en årlig skillnad på 50 % får variationskoefficienten (CV) ej vara högre än ca 55%. För att kunna fastlägga en 25%-ig årlig förändring krävdes att CV ej var högre än 27%.

I allmänhet var variationen vid årets undersökning i nivå eller högre jämfört med år 2011. Abundansen hade generellt lägre variation jämfört med biomassan (Tab. 3). Både Laholmsbukten och Skälderviken uppvisade såpass låg variation att samtliga abundansdata klarade att påvisa en 50 %-ig förändring (CV < 55%) och variationskoefficienten låg i flera fall under gränsen för att klara 25% förändring. Biomassadata var mer variabel och klarade i två fall 50%-kriteriet. Skäldervikens referensstation visade på hög styrka och klarade 25 %-kriteriet för abundans. Effektstationen i Skälderviken har historiskt visat på betydligt högre variation till följd av att den ena dellokalen avvikit från den andra. 2012 års undersökning visade på

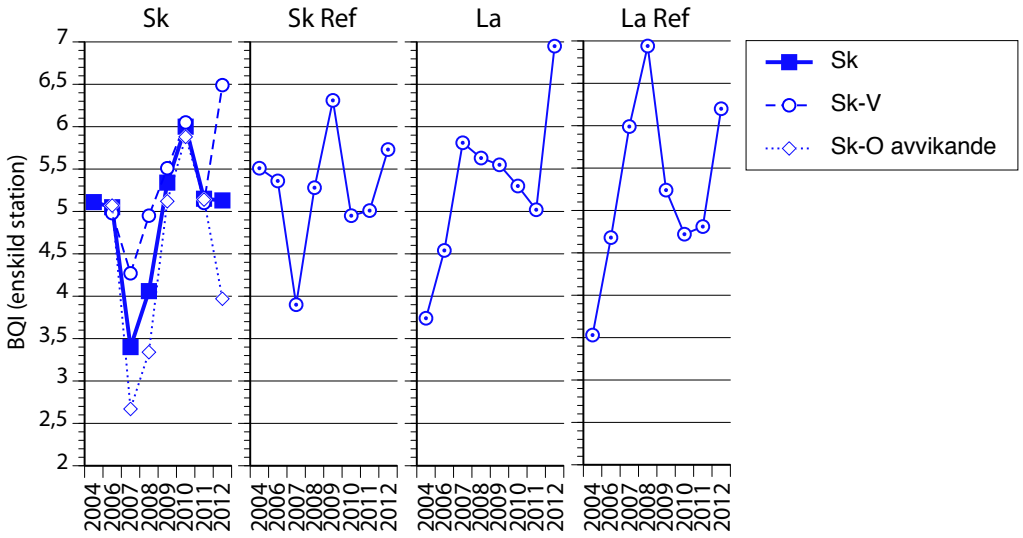
TABELL 3. Variationskoefficienter (CV) för samtliga stationer år 2012. * och fetstil anger tillräckligt liten variation i materialet för att kunna fastlägga en 50%-ig förändring mellan två mättillfällen och ** en 25 %-ig förändring mellan två mättillfällen.

Abundans		CV (%)		CV (%)
	La	**27****	Sk	**37***
	La Ref	**35***	Sk Ref	**25****
Abundans exkl. Pygospio sp.				
	La	**33***	Sk	**47***
	La Ref	**31***	Sk Ref	**26****
Biomassa				
	La	75	Sk	95
	La Ref	**39***	Sk Ref	**17****
Biomassa exkl. Cerastoderma spp.				
	La	312	Sk	109
	La Ref	95	Sk Ref	85

relativt tydliga skillnader dellokalerna emellan (Sk-O och Sk-V) vilket avspeglades i högre variationskoefficienter, åtminsone för biomssa.

Naturvårdsverket anger hur bottenfauna skall bedömas i ” Naturvårdsverkets föreskrifter och allmänna råd om klassificering och miljökvalitetsnormer 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”, ”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 m^2, 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 och 2006-2012. 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 förbättrad status på både effektstationen och referensstationen (Fig. 11). Referensstationen visade emellertid på en fortsatt något lägre nivå jämfört med effektstationen. BQI låg fortfarande på en högre nivå år 2012 jämfört med baslinjeåret 2004.



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

Resultaten år 2012 visade på både uppgångar i BQI för stationerna i Skälderviken om dellokal Sk-O inte inkluderades (Fig. 11). Effektstationens dellokaler visade på olika utveckling. Den påverkade dellokalen Sk-O uppvisade en tydlig nedgång medan den mer opåverkade Sk-V ökade till en högstanotering för hela mätserien. Referensstationen låg nu högre jämfört med baslinjeåret (2004).

3.1.6 Bottenfauna Sammanfattning

Bottenfaunan på de undersökta stationerna i Laholmsbukten och Skälderviken uppvisade generellt minskande art- och individantal samt svagt ökande biomassa över det senaste året.

I Laholmsbukten sågs ingen negativ påverkan då 2012 års resultat jämfördes med baslinjeåret 2004 (BACI-analys).

Utbredningen av det avvikande området öster om utsläppstuben i Skälderviken kartlades ytterligare och det konstaterades ha minskat något jämfört med 2011 års underökning. Sedimentanalyserna bekräftade ett ytskikt på 5-17 cm bestående av ett något grövre sediment inom det påverkade området.

Negativ påverkan på effektstationen då baslinjeåret 2004 jämfördes med år 2012 kunde konstateras för individantal, medan biomassan visade på negativ påverkan på den ostliga dellokalen. Artantal visade däremot på positiv påverkan.

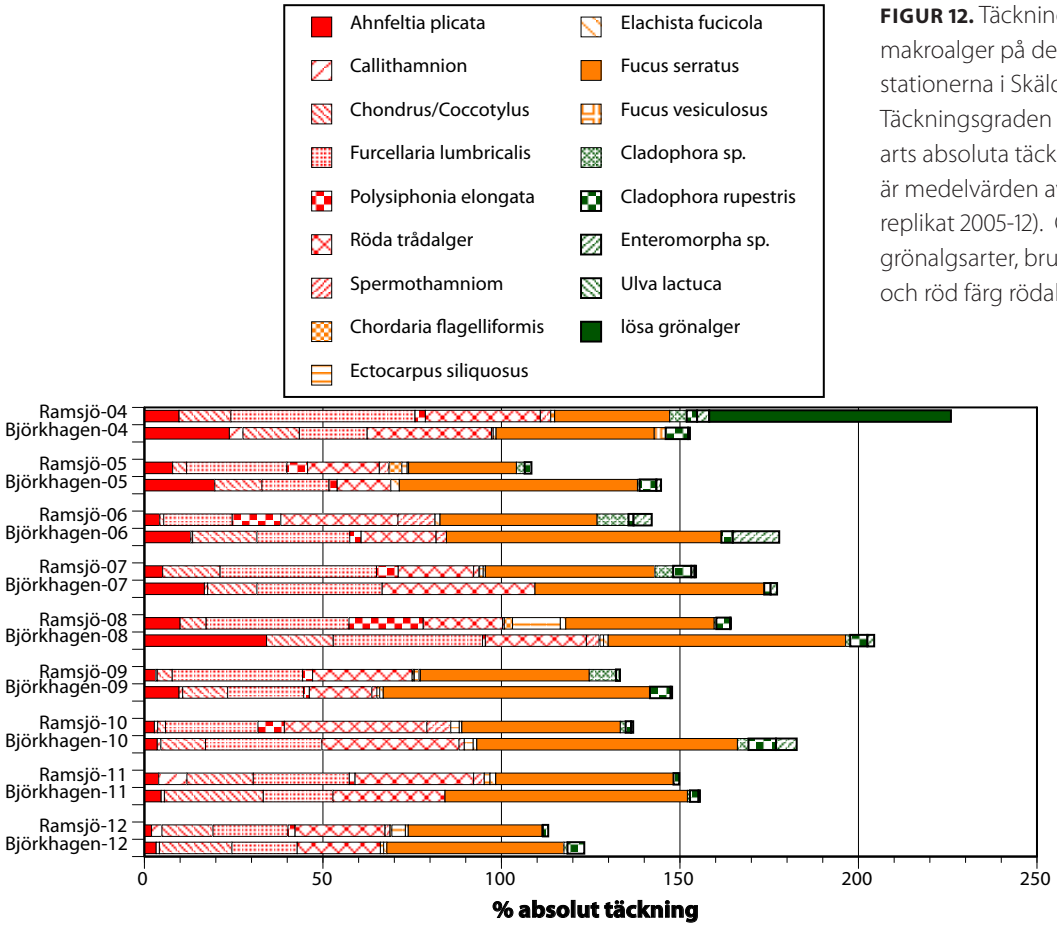
3.2 Skälderviken, makroalger

3.2.1 Makroalger Resultat

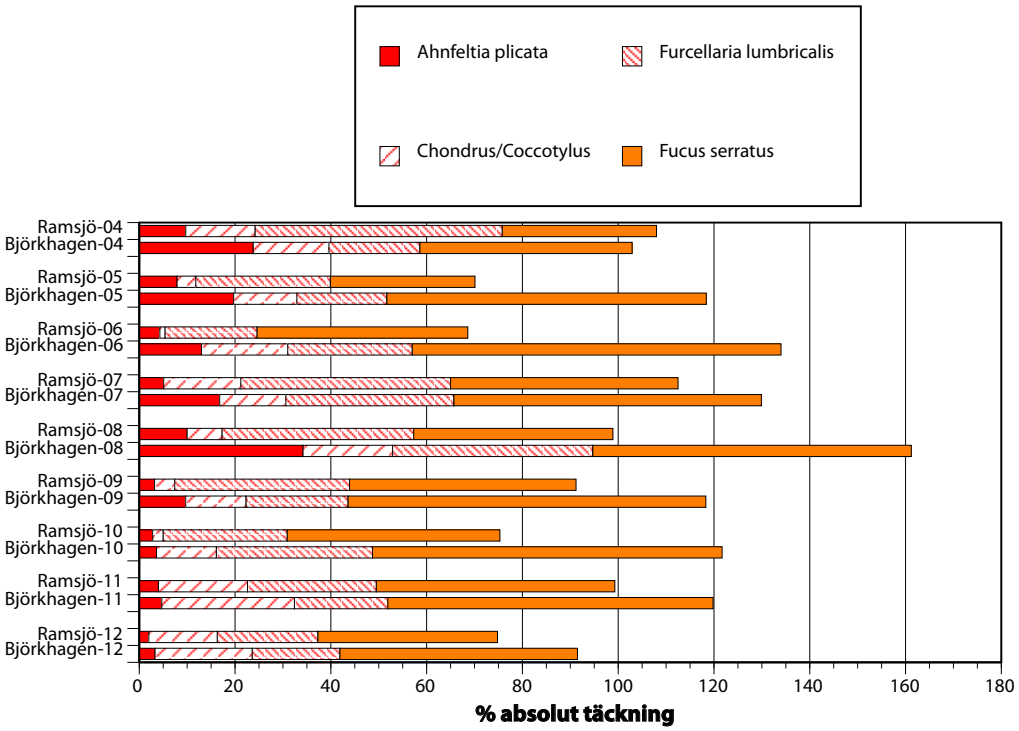
Resultaten från makroalgundersökningen vid effektstationen Björkhagen och referensstationen Ramsjöstrand visas i figur 12-14.

Björkhagen

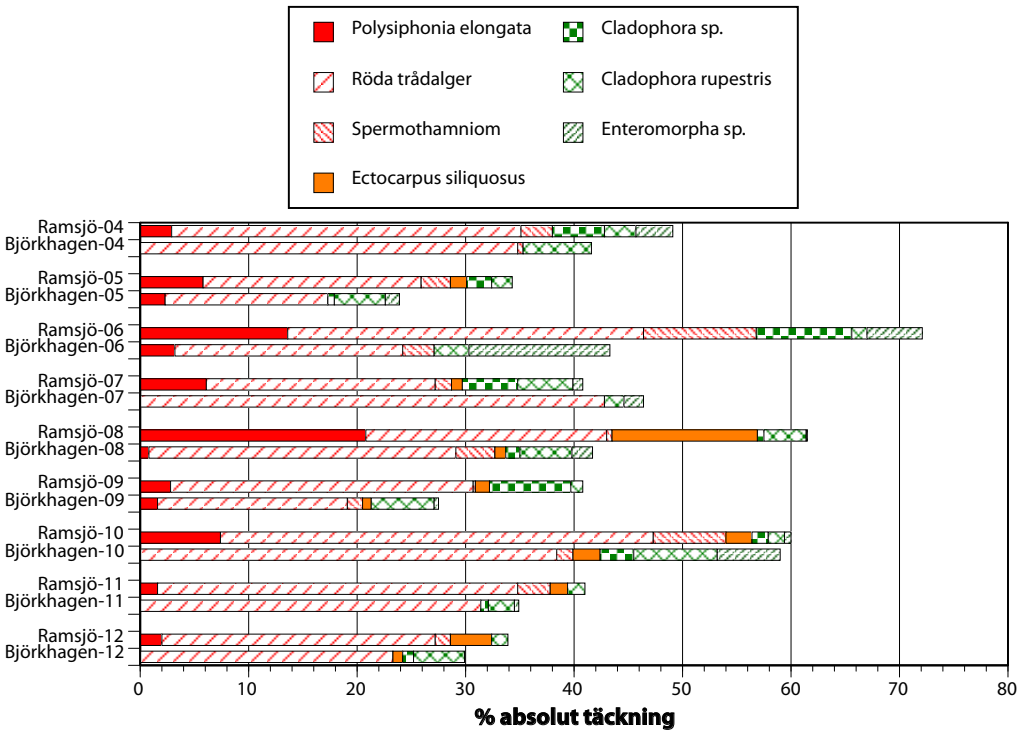
Vid Björkhagen dominerade olika rödalger som *Ahnfeltia plicata* (havsris), *Chondrus crispus* (karragentång), *Furcellaria lumbricalis* (gaffeltång) och röda trådalger såsom *Polysiphonia fucoides* (fjäderslick) och *Ceramium virgatum* (grovsläke). Det förekom även ett kvalitativt bra bälte med brunalgen *Fucus serratus* (sågtång) som, liksom tidigare år, var den enskilt mest dominerande arten. Fintrådiga alger förekom i huvudsak inte som epifyter eller som



FIGUR 12. Täckningsgraden av makroalger på de undersökta stationerna i Skälderviken år 2004-12. Täckningsgraden anger respektive arts absoluta täckningsgrad. Värden är medelvärden av tre replikat (fem replikat 2005-12). Grön färg anger grönalgsarter, brun färg brunalger och röd färg rödalger.



FIGUR 13. Täckningsgraden av fleråriga makroalger på de undersökta stationerna i Skälderviken år 2004-12. Täckningsgraden anger respektive arts absoluta täckningsgrad. Värden är medelvärden av tre replikat (fem replikat 2005-12). Grön färg anger grönalgsarter, brun färg brunalger och röd färg rödalger.



FIGUR 14. Täckningsgraden av ettåriga makroalger på de undersökta stationerna i Skälderviken år 2004-12. Täckningsgraden anger respektive arts absoluta täckningsgrad. Värden är medelvärden av tre replikat (fem replikat 2005-12). Grön färg anger grönalgsarter, brun färg brunalger och röd färg rödalger.

lösa lager utan som enskilt fastsittande. Totalt förekom 16 arter med 2 grön-, 3 brun- och 11 rödalgsarter, vilket är på samma höga nivå som de senaste åren. Den totala täckningsgraden (d.v.s. den yta av botten som var täckt av alger) var 87% vilket var marginellt lägre relativt 2011.

Ramsjöstrand
Vid Ramsjöstrand var den totala täckningsgraden lägre, 75%, än vid Björkhagen, 87%, men med högre artantal, 23 arter med 1 grön-, 7 brun- och 15 rödalgsarter. Ungefär samma rödalger förekom som vid Björkhagen och med klar dominans av *F. lumbricalis* (gaffeltång) och *Polysiphonia fucoides* (fjäderslick). Även här förekom ett bra sågtångsbälte, liksom enskilt fastsittande rödalger som karragentång.

Jämförelse mellan stationerna
Vid en jämförelse med tidigare år var den sammanlagda täckningsgraden för alla arter på en lägre nivå. Skillnaden relativt 2011 var dock proportionerlig, dvs förhållandet mellan Ramsjö och Björkhagen var detsamma 2012 som 2011. Jämfört med baslinjeåret 2004 var den totala täckningsgraden 2012 på en något lägre nivå vid Björkhagen liksom vid Ramsjöstrand (då man undantar den stora mängden lösa grönalger som bara har förekommit 2004). För fleråriga arter (t.ex. *Ahnfeltia, Chondrus, Furcellaria, Fucus*)(Fig. 13) var täckningen 2012 lägre vid Björkhagen än 2004, vilket även gällde för referensstationen Ramsjöstrand. Relativt 2011 var minskningen lika stor på båda stationerna med bibehållet förhållande i täckning av fleråriga arter, dvs täckningen var fortfarande högre på Björkhagen. För fintrådiga annuella arter (t.ex. röda trådalger, *Spermothamnium/Bonnemaisonia, Enteromorpha*)(Fig. 14) minskade täckningsgraden 2012 vid både Björkhagen och Ramsjöstrand ungefär lika mycket relativt 2011, dvs täckningen av fintrådiga arter var fortfarande högre vid Ramsjöstrand. Minskningarna på båda stationerna mellan 2011 och 2012 gällde för i princip alla arter, vilket tyder på en regional mellanårsvariation.

3.2.2 Makroalger Diskussion

Makroalgerna vid effektstationen Björkhagen dominerades av olika arter av rödalger samt brunalgen *Fucus serratus* (sågtång). Antalet arter var på samma nivå som 2008-11 vilket var det klart högsta som observerats. Detta får tolkas som att makroalgerna var i fortsatt fin kondition med fortsatt acceptabla levnadsbetingelser.

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

Täckningsgraderna, totalt och för enskilda arter, har fluktuerat en del under undersökningsperioden 2004-12 vilket enbart får ses som normala mellanårsvariationer. Artantalet på båda stationerna kvarstår på samma höga nivå som under 2008-11. Samtliga värden 2012 relativt baslinjeåret 2004 är 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 Skälderviken sågs en flerårig påverkan på individantalet hos faunan utanför det påverkade området invid utsläppstuben. Övriga parametrar såsom biomassa och artantal uppvisade ingen påverkan utanför detta område. Det påverkade området med grövre sandbotten 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 sä-

kerställer 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)

5.1 Bottenfauna Rådata

Bottenfauna, Laholmsbukten 2012																										
Station: La	**Datum:**		**2012-09-20**																							
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																										
Bathyporeia pilosa																										
Carcinus maenas																										
Corophium volutator																										
Crangon crangon	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,10	0,31	0,07	10,53	7,24	308
Gammarus locusta																										
Gammarus oceanicus																										
Gammarus sp.																										
Idotea balthica	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	5,26	5,26	447
Idotea viridis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0,05	0,22	0,05	5,26	5,26	447
Palaemon adspersus																										
Praunus flexuosus																										
Mollusca																										
Brachystomia rissoides																										
Cerastoderma edule																										
Cerastoderma glaucum	21	26	32	21	27	31	20	28	23	29	26	16	15	10	17	9	9	11	10	12	19,65	7,87	1,76	2068,36	185,22	40
Corbula gibba																										
Ensis ensis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,05	0,22	0,05	5,26	5,26	447
Ensis sp.																										
Littorina littorea																										
Littorina saxatilis																										
Macoma balthica	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	2	0	0	0	1	0	0	1	0	0,55	0,60	0,14	57,89	14,24	110
Macoma calcarea																										
Modiolus adriaticus																										
Modiolus modiolus	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,05	0,22	0,05	5,26	5,26	447
Modiolus sp.																										
Mya arenaria	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0	0	0	0	0,35	0,59	0,13	36,84	13,82	168
Mytilus edulis																										
Nassarius nitidus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0,25	0,44	0,10	26,32	10,46	178
Parvicardium ovale																										
Peringia cf ulvae	7	5	2	3	4	7	7	2	1	3	5	1	6	2	6	6	4	10	0	3	4,20	2,57	0,57	442,09	60,42	61
Spisula subtruncata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,05	0,22	0,05	5,26	5,26	447
Retusa truncatula																										
Rissoa membranacea																										
Annelida																										
Arenicola marina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0,10	0,31	0,07	10,53	7,24	308
Capitella capitata																										
Eteone longa	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0,15	0,37	0,08	15,79	8,62	244
Hediste diversicolor	1	1	0	2	1	1	0	1	1	3	0	3	1	1	1	1	1	1	1	0	1,05	0,83	0,18	110,52	19,43	79
Heteromastus filiformis	0	0	2	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0,30	0,66	0,15	31,58	15,46	219
Magelona mirabilis																										
Marenzelleria sp.	3	4	6	2	8	4	5	3	6	4	4	3	0	0	0	3	0	0	1	1	2,85	2,35	0,52	299,99	55,21	82
Nephtys caeca																										
Nephtys hombergii																										
Paraonis fulgens																										
Pectinaria koreni																										
Polydora caeca																										
Polydora ciliata																										
Polydora cornuta																										
Pygospio elegans	0	4	0	5	2	1	1	3	3	3	11	2	5	5	6	4	6	8	4	7	4,00	2,77	0,62	421,04	65,25	69
Scoloplos armiger	0	2	1	3	1	0	1	4	0	1	1	1	1	0	2	0	1	1	0	1	1,05	1,05	0,23	110,52	24,72	100
Spio filicornis																										
Totalt Arthropoda	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0,20	0,41	0,09	21,05	9,66	205
Totalt Mollusca	29	32	35	25	33	40	28	31	25	33	31	22	21	13	24	18	14	21	12	16	25,15	7,96	1,78	2647,29	187,41	32
Totalt Annelida	4	11	9	12	12	7	7	13	11	11	16	9	9	7	9	10	8	10	6	9	9,50	2,70	0,60	999,97	63,66	28
Summa	33	43	44	37	46	48	35	44	36	44	48	31	30	20	33	28	23	31	18	25	34,85	9,30	2,08	3668,31	218,84	26,7

Bottenfauna, Laholmsbukten 2012

Station: La **Datum:** **2012-09-20**

Biomassa g/prov

Artnamn/Rplikat nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Medel	SA	SE	Medel/m2	SE	CV%
Arthropoda																										
Amphithoe rubricata																										
Bathyporeia pilosa																										
Carcinus maenas																										
Corophium volutator																										
Crangon crangon	0	0	0	0	0,0156	0,001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,09	0,08	420
Gammarus locusta																										
Gammarus oceanicus																										
Gammarus sp.																										
Idotea balthica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	447
Idotea viridis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0018	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	447
Palaemon adspersus																										
Praunus flexuosus																										
Mollusca																										
Brachystomia rissoides																										
Cerastoderma edule																										
Cerastoderma glaucum	8,3286	8,9235	10,111	6,5789	9,0916	15,796	6,9964	8,6791	7,6755	9,6378	8,9182	6,3755	4,2795	4,2015	5,0971	3,6273	3,0425	5,7448	4,0375	4,7686	7,10	3,01	0,67	746,87	70,90	42
Corbula gibba																										
Ensis ensis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4745	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0,11	0,02	2,50	2,50	447
Ensis sp.																										
Littorina littorea																										
Littorina saxatilis																										
Macoma balthica	0	0,2432	0,0017	0	0,2129	0,597	0,7012	0,0127	0,0006	0	0	0,0026	0	0	0	0,272	0	0	0,5597	0	0,13	0,23	0,05	13,70	5,40	176
Macoma calcarea																										
Modiolus adriaticus																										
Modiolus modiolus	0,0002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	447
Modiolus sp.																										
Mya arenaria	0	0	0	0,0392	0,3181	16,395	0	0	0	0	0	0,0169	0	0,0081	0	0,0704	0	0	0	0	0,84	3,66	0,82	88,67	86,18	435
Mytilus edulis																										
Nassarius nitidus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1819	0	0	0,3275	0	0,2958	0	0,1011	0,7354	0,08	0,18	0,04	8,64	4,33	224
Parvicardium ovale																										
Peringia cf ulvae	0,0286	0,0116	0,0081	0,0101	0,0111	0,0323	0,025	0,0141	0,0017	0,0036	0,0141	0,0046	0,0231	0,0069	0,0231	0,0173	0,0148	0,0344	0	0,0048	0,01	0,01	0,00	1,52	0,24	71
Spisula subtruncata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0616	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,01	0,00	0,32	0,32	447
Retusa truncatula																										
Rissoa membranacea																										
Annelida																										
Arenicola marina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0133	0	0	0,0125	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,14	0,09	308
Capitella capitata																										
Eteone longa	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0004	0	0	0	0,0013	0,0015	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	272
Hediste diversicolor	0,032	0,0213	0	0,0205	0,0076	0,0012	0	0,0027	0,0183	0,0382	0	0,0641	0,0069	0,0202	0,002	0,0224	0,0047	0,0272	0,036	0	0,02	0,02	0,00	1,71	0,40	106
Heteromastus filiformis	0	0	0,0587	0	0	0,0141	0	0,0121	0	0	0	0	0	0	0	0,0347	0	0	0	0	0,01	0,02	0,00	0,63	0,35	251
Magelona mirabilis																										
Marenzelleria sp.	0,1288	0,1454	0,1169	0,0607	0,1406	0,0825	0,0748	0,0678	0,1044	0,0581	0,0443	0,0764	0	0	0	0,0382	0	0	0,0123	0,0196	0,06	0,05	0,01	6,16	1,18	85
Nephtys caeca																										
Nephtys hombergii																										
Paraonis fulgens																										
Pectinaria koreni																										
Polydora caeca																										
Polydora ciliata																										
Polydora cornuta																										
Pygospio elegans	0	0,0048	0	0,0135	0,0022	0,0037	0,0034	0,0052	0,0035	0,0029	0,0181	0,0014	0,0095	0,0148	0,0113	0,0056	0,0076	0,0219	0,0068	0,0135	0,01	0,01	0,00	0,79	0,15	83
Scoloplos armiger	0	0,0414	0,0063	0,0429	0,0067	0	0,0036	0,0421	0	0,0082	0,0045	0,0271	0,0588	0	0,0499	0	0,0344	0,0123	0	0,0236	0,02	0,02	0,00	1,90	0,47	110
Spio filicornis																										
Totalt Arthropoda	0	0	0	0	0,016	0,001	0	0	0	0	0,001	0	0	0	0	0	0,002	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,10421	0,08188	351
Totalt Mollusca	8,357	9,178	10,12	6,628	9,634	32,82	7,723	8,706	7,678	9,703	8,932	7,056	4,303	4,217	5,448	3,987	3,353	5,779	4,698	5,509	8,19	6,18	1,38	862,23	145,44	75
Totalt Annelida	0,161	0,213	0,182	0,138	0,157	0,102	0,082	0,13	0,127	0,107	0,067	0,169	0,09	0,037	0,063	0,113	0,047	0,061	0,055	0,057	0,11	0,05	0,01	11,35	1,19	47
Summa	8,518	9,391	10,3	6,766	9,806	32,92	7,804	8,836	7,804	9,81	9,001	7,225	4,392	4,253	5,511	4,1	3,402	5,841	4,753	5,566	8,30	6,19	1,38	873,68	145,69	75

Bottenfauna, Laholmsbukten 2012

Station: La Ref **Datum:** **2012-09-20**

Antal individer/prov

Artnamn/Rplikat nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Medel	SA	SE	Medel/m2	SE	CV%
Arthropoda																										
Amphithoe rubricata																										
Bathyporeia pilosa																										
Carcinus maenas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,05	0,22	0,05	5,26	5,26	447
Corophium volutator																										
Crangon crangon	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	5,26	5,26	447
Gammarus locusta																										
Gammarus oceanicus																										
Gammarus sp.																										
Idotea balthica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,05	0,22	0,05	5,26	5,26	447
Idotea viridis	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,05	0,22	0,05	5,26	5,26	447
Palaemon adspersus																										
Praunus flexuosus																										
Mollusca																										
Brachystomia rissoides																										
Cerastoderma edule	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0,10	0,31	0,07	10,53	7,24	308
Cerastoderma glaucum	8	19	10	11	8	18	28	13	22	17	27	23	17	14	14	12	13	17	8	7	15,30	6,21	1,39	1610,48	146,11	41
Corbula gibba																										
Ensis ensis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0,05	0,22	0,05	5,26	5,26	447
Ensis sp.																										
Littorina littorea																										
Littorina saxatilis																										
Macoma balthica	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0,40	0,50	0,11	42,10	11,83	126
Macoma calcarea																										
Modiolus adriaticus																										
Modiolus sp.																										
Modiolus modiolus																										
Mya arenaria	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,15	0,37	0,08	15,79	8,62	244
Mytilus edulis																										
Nassarius nitidus	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	1	0	0,40	0,60	0,13	42,10	14,08	150
Parvicardium ovale																										
Peringia cf ulvae	3	0	1	4	3	1	2	1	5	2	5	0	0	2	1	3	1	2	2	3	2,05	1,50	0,34	215,78	35,39	73
Spisula subtruncata																										
Retusa truncatula																										
Rissoa membranacea																										
Annelida																										
Arenicola marina	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0,30	0,47	0,11	31,58	11,07	157
Capitella capitata	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,20	0,41	0,09	21,05	9,66	205
Eteone longa	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0,15	0,37	0,08	15,79	8,62	244
Hediste diversicolor	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,25	0,55	0,12	26,32	12,95	220
Heteromastus filiformis	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,10	0,31	0,07	10,53	7,24	308
Magelona mirabilis																										
Marenzelleria sp.	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	1	3	4	4	0	1	2	0	1	4	1,20	1,47	0,33	126,31	34,66	123
Nephtys caeca																										
Nephtys hombergii																										
Paraonis fulgens	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0,05	0,22	0,05	5,26	5,26	447
Pectinaria koreni																										
Polydora caeca																										
Polydora ciliata																										
Polydora cornuta																										
Pygospio elegans	3	5	7	5	3	6	10	13	3	7	18	9	8	18	3	6	8	14	0	3	7,45	5,01	1,12	784,19	117,93	67
Scoloplos armiger	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	1	1	1	0	1	0	0	2	0	1	0,50	0,69	0,15	52,63	16,20	138
Spio filicornis																										
Totalt Arthropoda	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,20	0,41	0,09	21,05	9,66	-
Totalt Mollusca	13	20	12	16	13	20	31	15	27	20	32	27	19	17	15	17	15	19	11	10	18,45	6,36	1,42	1942,05	149,73	34
Totalt Annelida	5	5	9	5	9	6	10	17	5	7	23	15	13	22	5	7	11	18	2	9	10,15	6,01	1,34	1068,39	141,48	59
Summa	18	25	21	21	23	26	41	32	32	28	56	42	32	39	20	24	26	37	14	19	28,80	10,22	2,28	3031,49	240,47	35

Bottenfauna, Laholmsbukten 2012

Station: La Ref **Datum:** **2012-09-20**

Biomassa g/prov

Artnamn/Rplikat nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Medel	SA	SE	Medel/m2	SE	CV%
Arthropoda																										
Amphithoe rubricata																										
Bathyporeia pilosa																										
Carcinus maenas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0133	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,07	0,07	447
Corophium volutator																										
Crangon crangon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5852	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,03	0,13	0,03	3,08	3,08	447
Gammarus locusta																										
Gammarus oceanicus																										
Gammarus sp.																										
Idotea balthica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0016	0	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	447
Idotea viridis	0	0	0	0	0,0007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	447
Palaemon adspersus																										
Praunus flexuosus																										
Mollusca																										
Brachystomia rissoides																										
Cerastoderma edule	0	0	0	0	1,6502	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5431	0	0	0	0	0,11	0,38	0,09	11,54	9,00	349
Cerastoderma glaucum	2,7173	5,9076	4,5487	2,3989	1,6767	5,8285	8,3601	3,3892	8,2669	6,5532	7,8306	7,9378	6,197	5,6004	4,8552	4,6195	3,4547	4,0819	2,6031	2,9469	4,99	2,10	0,47	525,11	49,34	42
Corbula gibba																										
Ensis ensis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2489	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,06	0,01	1,31	1,31	447
Ensis sp.																										
Littorina littorea																										
Littorina saxatilis																										
Macoma balthica	0,2087	0,5224	0	0,3163	0,3645	0	0	0	0	0	0	0,1245	0,5967	0	0	0,6712	0,4783	0	0	0	0,16	0,24	0,05	17,28	5,56	144
Macoma calcarea																										
Modiolus adriaticus																										
Modiolus modiolus																										
Modiolus sp.																										
Mya arenaria	0	0	0	0	0	0,0113	0	0	0	0,1274	0	0,2886	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0,07	0,02	2,25	1,62	323
Mytilus edulis																										
Nassarius nitidus	0,0325	0	0,2443	0	0	0	0,257	0,1184	0	0	0	0,956	0	0,1307	0	0	0	0	0,1822	0	0,10	0,22	0,05	10,11	5,18	229
Parvicardium ovale																										
Peringia cf ulvae	0,0039	0	0,0025	0,0113	0,0092	0,0011	0,0039	0,0031	0,0175	0,0027	0,0038	0	0	0,0071	0,0027	0,0112	0,0023	0,0061	0,0088	0,005	0,01	0,00	0,00	0,54	0,11	89
Spisula subtruncata																										
Retusa truncatula																										
Rissoa membranacea																										
Annelida																										
Arenicola marina	0,0141	0	0	0	0,0372	0	0	0	0	0	0,0076	0,0512	0	0	0,0321	0	0	0,0118	0	0	0,01	0,01	0,00	0,81	0,35	194
Capitella capitata	0,0003	0	0,0018	0	0,0008	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0014	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	239
Eteone longa	0	0	0	0	0,0013	0	0	0	0	0	0,0043	0	0	0	0	0	0,0023	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,04	0,03	275
Hediste diversicolor	0	0	0	0	0,0419	0	0	0,0074	0	0	0,0013	0	0	0	0	0	0	0	0,0588	0	0,01	0,02	0,00	0,58	0,37	287
Heteromastus filiformis	0	0	0	0	0,0004	0	0	0	0	0	0	0,0205	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,11	0,11	438
Magelona mirabilis																										
Marenzelleria sp.	0,0198	0	0,0156	0	0	0	0	0,0269	0	0	0,0121	0,0343	0,0894	0,0798	0	0,0221	0,0198	0	0,005	0,0544	0,02	0,03	0,01	2,00	0,63	142
Nephtys caeca																										
Nephtys hombergii																										
Paraonis fulgens	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0013	0	0	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	447
Pectinaria koreni																										
Polydora caeca																										
Polydora ciliata																										
Polydora cornuta																										
Pygospio elegans	0,0056	0,0032	0,0073	0,0126	0,0021	0,0073	0,0133	0,0167	0,0027	0,0026	0,0131	0,0099	0,0043	0,0222	0,0042	0,0122	0,0122	0,0205	0	0,0077	0,01	0,01	0,00	0,95	0,15	70
Scoloplos armiger	0	0	0	0	0,0231	0	0	0	0,0537	0	0,0025	0,0062	0,0223	0	0,0214	0	0	0,051	0	0,0232	0,01	0,02	0,00	1,07	0,40	167
Spio filicornis																										
Totalt Arthropoda	0	0	0	0	7E-04	0	0	0	0	0	0,585	0	0	0	0	0	0	0	0,002	0	0,03	0,13	0,03	3,09	3,08	-
Totalt Mollusca	2,962	6,43	4,796	2,727	3,701	5,841	8,621	3,511	8,284	6,683	7,834	9,307	7,043	5,738	4,858	5,845	3,935	4,088	2,794	2,952	5,40	2,09	0,47	568,14	49,09	39
Totalt Annelida	0,026	0,003	0,025	0,013	0,107	0,007	0,013	0,051	0,056	0,003	0,041	0,122	0,116	0,102	0,058	0,034	0,034	0,085	0,064	0,087	0,05	0,04	0,01	5,51	0,92	75
Summa	2,988	6,433	4,82	2,739	3,808	5,848	8,634	3,562	8,341	6,686	8,461	9,429	7,159	5,84	4,916	5,879	3,97	4,173	2,86	3,039	5,48	2,13	0,48	576,74	50,07	39

Bottenfauna, Skälderviken 2012

Station: Sk **Datum:** **2012-09-25**

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	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0,10	0,31	0,07	10,53	7,24	308
Gammarus locusta																										
Idotea balthica																										
Idotea viridis																										
Melita palmata																										
Microdeutopus sp.																										
Palaemon adspersus																										
Praunus flexuosus																										
Mollusca																										
Brachystomia rissoides																										
Buccinum undatum																										
Cerastoderma edule	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,15	0,37	0,08	15,79	8,62	244
Cerastoderma glaucum	13	17	15	18	18	17	21	9	15	9	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	7,85	8,01	1,79	826,29	188,65	102
Ensis ensis																										
Ensis sp.																										
Lacuna parva																										
Littorina littorea																										
Macoma balthica	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0,25	0,55	0,12	26,32	12,95	220
Macoma calcarea																										
Modiolus adriaticus																										
Modiolus modiolus																										
Modiolus sp.																										
Mya arenaria	3	3	9	2	9	3	6	3	4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,25	2,92	0,65	236,84	68,67	130
Mytilus edulis																										
Nassarius nitidus																										
Parvicardium ovale																										
Peringia cf ulvae	10	28	13	22	18	15	14	74	20	43	16	19	27	7	30	28	35	9	13	7	22,40	15,52	3,47	2357,82	365,22	69
Pusillina sarsi																										
Spisula subtruncata																										
Retusa truncatula	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	5,26	5,26	447
Annelida																										
Arenicola marina																										
Capitella capitata																										
Eteone longa	1	4	0	2	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0,60	0,99	0,22	63,16	23,41	166
Hediste diversicolor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	4	2	0	1	0	1	0	0,60	1,14	0,26	63,16	26,89	190
Heteromastus filiformis	0	0	0	1	1	0	3	0	0	0	0	0	1	1	2	0	1	0	1	1	0,60	0,82	0,18	63,16	19,32	137
Magelona mirabilis																										
Marenzelleria sp.	1	2	2	1	2	4	2	1	7	1	2	1	4	5	3	7	5	5	10	9	3,70	2,77	0,62	389,46	65,29	75
Nephtys caeca																										
Nephtys ciliata																										
Nephtys hombergii	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,10	0,31	0,07	10,53	7,24	308
Pectinaria koreni																										
Polydora caeca	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,05	0,22	0,05	5,26	5,26	447
Polydora ciliata																										
Polydora cornuta																										
Polydora quadrilobata																										
Pygospio elegans	12	1	10	35	22	3	2	4	2	14	10	6	6	9	10	21	10	32	10	13	11,60	9,40	2,10	1221,02	221,24	81
Scoloplos armiger	7	5	3	3	2	4	11	9	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	2,50	3,20	0,72	263,15	75,40	128
Spio filicornis																										
Totalt Arthropoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0,10	0,31	0,07	10,53	7,24	308
Totalt Mollusca	27	49	38	43	45	36	41	86	39	57	16	21	28	7	30	28	37	10	14	7	32,95	18,92	4,23	3468,32	445,43	57
Totalt Annelida	21	12	15	43	28	13	18	14	11	18	15	8	12	19	18	28	18	38	22	24	19,75	8,90	1,99	2078,89	209,53	45
Summa	48	61	53	86	73	49	59	100	50	75	31	30	40	26	49	56	55	48	36	31	52,80	19,29	4,31	5557,73	454,00	37

Bottenfauna, Skälderviken 2012																										
Station: Sk	**Datum:**		**2012-09-25**																							
Biomassa g/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	0,0207	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,11	0,11	447
Gammarus locusta																										
Idotea balthica																										
Idotea viridis																										
Melita palmata																										
Microdeutopus sp.																										
Palaemon adspersus																										
Praunus flexuosus																										
Mollusca																										
Brachystomia rissoides																										
Buccinum undatum																										
Cerastoderma edule	0,1476	0,1506	0	0,3094	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,03	0,08	0,02	3,20	1,88	263
Cerastoderma glaucum	2,1385	2,5914	3,4351	3,415	2,5341	3,8128	4,6022	1,9638	3,8514	1,6988	0	0,735	0,5195	0	0	0	0,3651	0,0957	0,3827	0	1,61	1,59	0,36	169,16	37,38	99
Ensis ensis																										
Ensis sp.																										
Lacuna parva																										
Littorina littorea																										
Macoma balthica	0	0	0	0	0	0,7271	0	0	0	0,0207	0	0,0032	0	0	0	0	0,0013	0	0	0	0,04	0,16	0,04	3,96	3,82	432
Macoma calcarea																										
Modiolus adriaticus																										
Modiolus modiolus																										
Modiolus sp.																										
Mya arenaria	0,0716	0,0851	0,2	0,0629	0,0619	0,0487	0,1122	0,0645	0,1532	0,1325	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,05	0,06	0,01	5,22	1,44	123
Mytilus edulis																										
Nassarius nitidus																										
Parvicardium ovale																										
Peringia cf ulvae	0,0287	0,0913	0,0492	0,069	0,0689	0,0424	0,053	0,1979	0,0608	0,1424	0,0433	0,0517	0,0833	0,0225	0,0911	0,0723	0,0988	0,0286	0,0348	0,0198	0,07	0,04	0,01	7,10	1,02	64
Pusillina sarsi																										
Spisula subtruncata																										
Retusa truncatula	0	0	0,0023	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	447
Annelida																										
Arenicola marina																										
Capitella capitata																										
Eteone longa	0,0018	0,0132	0	0,0102	0,0024	0,0037	0	0	0,0024	0,0038	0	0	0	0	0,0015						0,00	0,00	0,00	0,27	0,09	153
Hediste diversicolor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0266	0	0,0102	0,0092	0,0124	0	0,01	0	0,0071	0	0,00	0,01	0,00	0,40	0,16	184
Heteromastus filiformis	0	0	0	0,0013	0,0003	0	0,0451	0	0	0	0	0	0,0025	0,0015	0,0024	0	0,0009	0	0,0003	0,0013	0,00	0,01	0,00	0,29	0,24	360
Magelona mirabilis																										
Marenzelleria sp.	0,0009	0,0041	0,0051	0,0027	0,0054	0,0031	0,0008	0,0013	0,0122	0,0014	0,0139	0,0021	0,0102	0,0135	0,0269	0,0356	0,0172	0,007	0,0159	0,051	0,01	0,01	0,00	1,21	0,31	114
Nephtys caeca																										
Nephtys ciliata																										
Nephtys hombergii	0	0	0	0	0	0,434	0	0	0	0,249	0	0	0	0	0						0,05	0,13	0,03	4,79	2,95	275
Pectinaria koreni																										
Polydora caeca	0	0	0	0,0041	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						0,00	0,00	0,00	0,03	0,02	387
Polydora ciliata																										
Polydora cornuta																										
Polydora quadrilobata																										
Pygospio elegans	0,0093	0,0006	0,0101	0,0343	0,0229	0,005	0,0005	0,0036	0,0004	0,0134	0,0078	0,0053	0,006	0,0068	0,0087	0,0162	0,0047	0,0329	0,0088	0,0151	0,01	0,01	0,00	1,12	0,23	91
Scoloplos armiger	0,0768	0,0623	0,0492	0,0346	0,0225	0,016	0,2217	0,0793	0,0085	0,0197	0	0,0485	0	0	0	0	0,0171	0,0037	0	0,0073	0,03	0,05	0,01	3,51	1,21	155
Spio filicornis																										
Totalt Arthropoda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,021	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,11	0,11	447
Totalt Mollusca	2,386	2,918	3,687	3,856	2,665	4,631	4,767	2,226	4,065	1,994	0,043	0,79	0,603	0,023	0,091	0,072	0,465	0,124	0,418	0,02	1,79	1,73	0,39	188,66	40,61	96
Totalt Annelida	0,089	0,08	0,064	0,087	0,054	0,462	0,268	0,084	0,024	0,287	0,048	0,056	0,029	0,031	0,052	0,052	0,05	0,044	0,032	0,075	0,10	0,11	0,02	10,35	2,61	113
Summa	2,475	2,999	3,751	3,944	2,718	5,093	5,036	2,31	4,089	2,282	0,092	0,867	0,632	0,054	0,143	0,124	0,515	0,168	0,45	0,095	1,89	1,79	0,40	199,12	42,11	95

Bottenfauna, Skälderviken 2012

Station: Sk Ref **Datum:** **2012-09-25**

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	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,10	0,31	0,07	10,53	7,24	308
Gammarus locusta																										
Idotea balthica																										
Idothea viridis	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,10	0,31	0,07	10,53	7,24	308
Melita palmata																										
Microdeutopus sp.																										
Palaemon adspersus																										
Praunus flexuosus																										
Mollusca																										
Brachystomia rissoides	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0,10	0,31	0,07	10,53	7,24	308
Buccinum undatum																										
Cerastoderma edule	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0,15	0,49	0,11	15,79	11,52	326
Cerastoderma glaucum	41	34	22	30	47	35	26	34	34	40	36	32	33	31	31	33	36	36	41	35	34,35	5,44	1,22	3615,68	128,07	16
Ensis ensis	1	0	0	0	0																0,20	0,45	0,10	21,05	10,53	224
Ensis sp.																										
Lacuna parva																										
Littorina littorea																										
Macoma balthica	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0,15	0,37	0,08	15,79	8,62	244
Macoma calcarea																										
Modiolus adriaticus																										
Modiolus modiolus																										
Modiolus sp.																										
Mya arenaria	6	1	11	3	4	9	3	10	3	12	5	3	4	4	8	6	6	3	3	3	5,35	3,10	0,69	563,14	72,96	58
Mytilus edulis	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,05	0,22	0,05	5,26	5,26	447
Nassarius nitidus	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,05	0,22	0,05	5,26	5,26	447
Parvicardium ovale																										
Peringia cf ulvae	47	85	50	33	77	58	66	75	55	45	41	65	21	44	28	4	62	67	104	62	54,45	23,09	5,16	5731,41	543,39	42
Pusillina sarsi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0,05	0,22	0,05	5,26	5,26	447
Spisula subtruncata																										
Retusa truncatula																										
Annelida																										
Arenicola marina																										
Capitella capitata																										
Eteone longa	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0,30	0,73	0,16	31,58	17,25	244
Hediste diversicolor																										
Heteromastus filiformis	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0,15	0,37	0,08	15,79	8,62	244
Magelona mirabilis																										
Marenzelleria sp.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0,15	0,37	0,08	15,79	8,62	244
Nephtys caeca																										
Nephtys ciliata																										
Nephtys hombergii																										
Pectinaria koreni																										
Polydora caeca																										
Polydora ciliata																										
Polydora cornuta																										
Polydora quadrilobata																										
Pygospio elegans	1	0	3	3	4	1	1	5	3	8	2	2	1	1	5	0	5	6	0	1	2,60	2,26	0,50	273,68	53,13	87
Scoloplos armiger	1	0	2	1	1	3	0	1	2	0	1	0	0	0	1	1	1	2	0	0	0,85	0,88	0,20	89,47	20,60	103
Spio filicornis																										
Totalt Arthropoda	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,20	0,52	0,12	21,05	12,31	262
Totalt Mollusca	96	122	83	67	129	103	95	119	92	97	82	100	58	80	68	44	104	107	149	100	94,75	24,87	5,56	9973,39	585,31	26
Totalt Annelida	3	0	5	5	5	4	3	7	5	8	3	2	1	1	9	2	7	8	1	2	4,05	2,68	0,60	426,30	63,19	66
Summa	99	122	88	74	134	107	98	126	97	106	85	102	59	81	77	46	111	115	150	103	99,00	24,91	5,57	10420,74	586,21	25

Bottenfauna, Skälderviken 2012

Station: Sk Ref **Datum:** **2012-09-25**

Biomassa g/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	0,0027	0	0	0	0	0	0,3773	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0,08	0,02	2,00	1,99	444
Gammarus locusta																										
Melita palmata																										
Idothea viridis	0	0	0	0,0013	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0015	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	309
Microdeutopus sp.																										
Idotea balthica																										
Palaemon adspersus																										
Praunus flexuosus																										
Mollusca																										
Brachystomia rissoides	0,0011	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,001	0	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	308
Buccinum undatum																										
Cerastoderma edule	0	0,2361	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,6962	0	0	0	0	0,05	0,16	0,04	4,91	3,81	347
Cerastoderma glaucum	6,7451	6,8819	4,7996	5,0582	7,8003	6,2111	4,9731	4,5391	6,0541	5,7554	8,1831	7,1063	6,6087	5,1261	4,433	6,3498	6,1984	6,9784	8,2663	6,1162	6,21	1,15	0,26	653,58	27,09	19
Ensis ensis	0,1592	0	0	0	0																0,03	0,07	0,02	3,35	1,68	224
Ensis sp.																										
Lacuna parva																										
Littorina littorea																										
Macoma balthica	0	0	0	0	0	0,8486	0	0	0	0	0	0	0	0,4902	0	0	0	0,2464	0	0	0,08	0,22	0,05	8,34	5,11	274
Macoma calcarea																										
Modiolus adriaticus																										
Modiolus modiolus																										
Modiolus sp.																										
Mya arenaria	0,2662	0,0355	0,4356	0,3302	0,0761	0,313	0,0643	0,2508	0,0831	1,9285	0,0913	0,0402	0,5293	0,2005	0,2775	0,225	0,1019	0,1239	0,0564	0,0851	0,28	0,41	0,09	29,02	9,72	150
Mytilus edulis	0	0	0	0	0,0453	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,01	0,00	0,24	0,24	447
Nassarius nitidus	0	0	0	0,1208	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,03	0,01	0,64	0,64	447
Parvicardium ovale																										
Peringia cf ulvae	0,1665	0,3338	0,2022	0,1104	0,2855	0,2136	0,2461	0,3003	0,1953	0,1783	0,1552	0,2488	0,0732	0,1597	0,0934	0,0138	0,2383	0,2455	0,4058	0,244	0,21	0,09	0,02	21,63	2,18	45
Pusillina sarsi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0017	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	447
Spisula subtruncata																										
Retusa truncatula																										
Annelida																										
Arenicola marina																										
Capitella capitata																										
Eteone longa	0,003	0	0	0,0039	0	0	0,0026	0	0	0	0	0	0	0	0,0054	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,08	0,04	216
Hediste diversicolor																										
Heteromastus filiformis	0	0	0	0	0	0	0,0028	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0007	0	0	0	0,0008	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	303
Magelona mirabilis																										
Marenzelleria sp.	0	0	0	0	0	0	0	0,0015	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0021	0	0,0013	0	0,00	0,00	0,00	0,03	0,01	250
Nephtys caeca																										
Nephtys ciliata																										
Nephtys hombergii																										
Pectinaria koreni																										
Polydora caeca																										
Polydora ciliata																										
Polydora cornuta																										
Polydora quadrilobata																										
Pygospio elegans	0,0013	0	0,0111	0,003	0,0046	0,0008	0,0015	0,0056	0,0039	0,0195	0,0017	0,0022	0,0037	0,0009	0,008	0	0,0054	0,0042	0	0,0013	0,00	0,00	0,00	0,41	0,11	118
Scoloplos armiger	0,0097	0	0,0282	0,0245	0,0126	0,0358	0	0,0089	0,04	0	0,0042	0	0	0	0,0161	0,0058	0,0073	0,0279	0	0	0,01	0,01	0,00	1,16	0,31	119
Spio filicornis																										
Totalt Arthropoda	0	0	0	0,004	0	0	0	0	0	0,377	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,002	0,02	0,08	0,02	2,01	1,98	440
Totalt Mollusca	7,338	7,487	5,437	5,62	8,207	7,586	5,284	5,09	6,333	7,862	8,43	7,395	7,211	5,977	4,806	7,285	6,539	7,594	8,73	6,445	6,83	1,16	0,27	719,21	28,13	17
Totalt Annelida	0,014	0	0,039	0,031	0,017	0,037	0,007	0,016	0,044	0,02	0,006	0,002	0,004	9E-04	0,03	0,007	0,015	0,032	0,001	0,002	0,02	0,01	0,00	1,70	0,35	89
Summa	7,352	7,487	5,477	5,655	8,224	7,623	5,29	5,106	6,376	8,259	8,436	7,398	7,215	5,977	4,835	7,291	6,553	7,626	8,731	6,449	6,87	1,18	0,26	722,93	27,79	17

5.2 Makroalger Rådata

Projekt:	056-12

Björkhagen

alla värden=absolut täckning	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
alla värden=medel fem replikat	1 m	1 m	1 m	1 m	1 m	1 m	1 m	1 m	1 m
Rödalger									
Ahnfeltia plicata	23,8	19,7	12,1	16,8	34,2	9,7	3,6	4,7	3,3
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
Callithamnion tetragonum						3,7			
Ceramium virgatum		6,6	9,3	36,7	19,0	8,7	22,1	13,0	8,7
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
Coccotylus truncatus		0,8			2,5			5,4	7,0
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
Hildenbrandia rubra	11,1			22,9	39,9	11,6	3,1	13,0	3,8
Lithothamnoim glaciale				15,3	1,7	6,8	1,9	9,3	
Membranoptera alata									
Phycodrys rubens									
Polysiphonia elongata		2,3	3,0		0,8	1,6			
Polysiphonia fibrillosa				0,9	0,7	2,3	2,5	4,1	0,3
Polysiphonia fucoides	34,8	15,0	10,2	6,1	8,6	1,6	13,4	13,0	13,1
Polysiphonia stricta									
Porphyra umbilicalis								0,4	
Rhodomela confervoides		5,1				1,0			0,7
Spermothamnion /Bonnemaisonia	0,5		2,7		3,6	1,4	1,5		
Brunalger									
Chorda filum									
Chordaria flagelliformis					0,2				
Ectocarpus siliquosus					1,0				
Elachista fucicola	0,8	2,4			1,3	1,0	1,0		0,9
Fucus serratus	44,3	66,7	71,6	64,2	66,5	74,7	73,0	67,9	49,6
Fucus vesiculosus	3,2								
Pilayella littoralis						0,8	2,5		0,9
Grönalger									
Chaetomorpha melangonium	0,8	0,9			0,5	0,5		0,9	
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
Enteromorpha sp.		1,3	12,1	1,8	1,9	0,4	5,8	0,4	
Cladophora/Enteromorpha - lösa									
Ulva lactuca	0,5								
Totalt (absolut täckning)	95	94	93	92	95	97	96	93	87

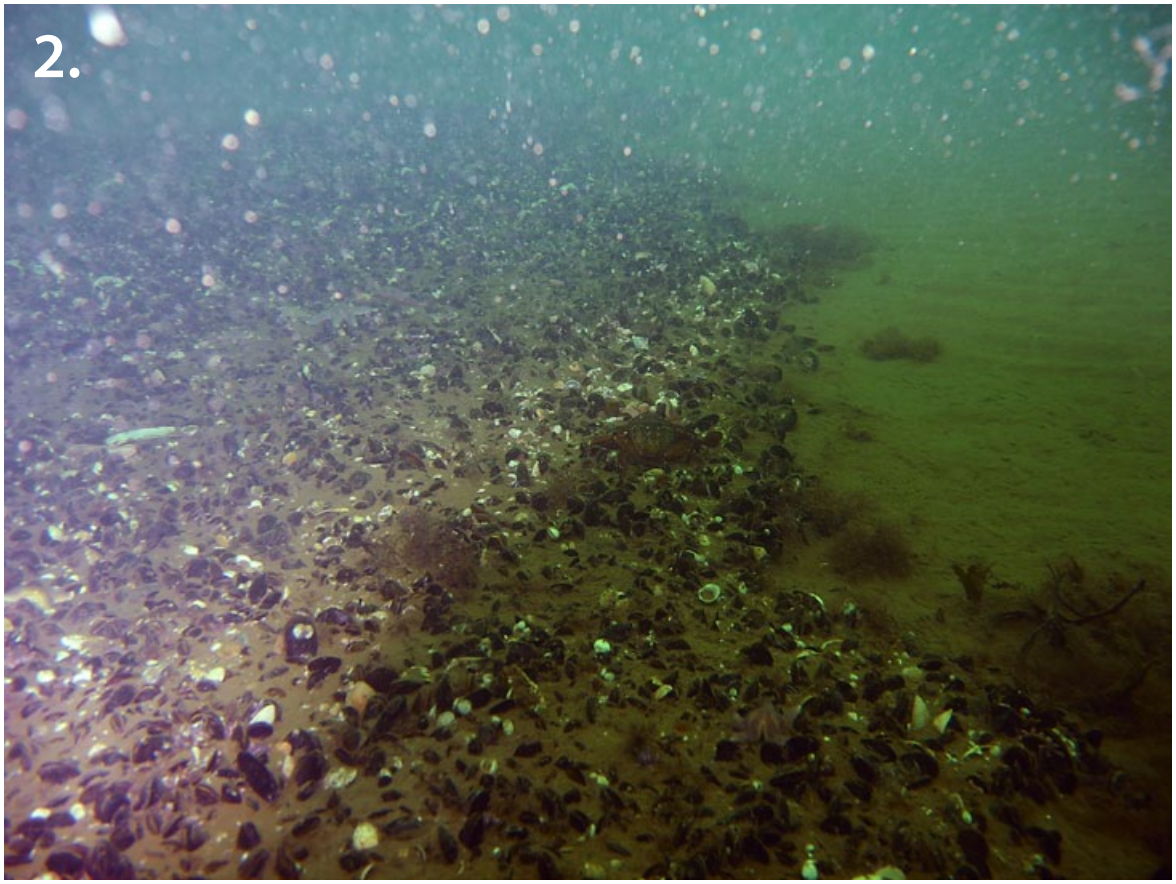
Datum:	2012-10-23
Ramyta:	25 m2
Replikat:	5
Provtagare:	Tobiasson&Lundgren

Ramsjöstrand

alla värden=absolut täckning	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
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
Rödalger									
Ahnfeltia plicata	9,7	7,9	4,3	5,1	10,0	3,2	2,8	4,0	2,0
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
Ceramium tenuicorne				0,4		0,4	0,7	6,3	1,4
Chondrus crispus	14,5	2,3	0,7	11,0	1,1	0,3	2,2	15,8	8,3
Coccotylus truncatus		1,6	0,4	5,1	6,2	3,7		2,8	6,0
Cystoclonium purpureum									
Delesseria sanguinea									
Furcellaria lumbricalis	51,6	28,1	19,2	43,8	40,0	36,5	25,9	26,9	21,0
Hildenbrandia rubra		7,2		0,7	7,7	13,3	5,2	17,4	8,3
Lithothamnoim glaciale	8,1	18,0		0,7	3,9	3,2	3,7	4,3	1,1
Membranoptera alata									
Phycodrys rubens									
Polysiphonia elongata	2,9	5,8	13,6	6,1	20,8	2,8	7,4	1,6	2,0
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
Polysiphonia stricta									
Porphyra umbilicalis									
Ralfsiales						4,0			
Rhodomela confervoides		8,6				3,2			0,9
Spermothamnion /Bonnemaisonia	2,9	2,7	10,4	1,5	0,5	0,2	6,7	3,0	1,4
Brunalger									
Chorda filum		0,1		0,1	0,1	0,5	0,3		
Chordaria flagelliformis	1,1	3,6		0,2	2,3	0,4			0,5
Ectocarpus siliquosus		1,7		1,0	4,2	0,9	1,8		1,4
Elachista fucicola		0,4	1,4	0,6	1,5	0,4	0,7	1,6	0,8
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
Grönalger									
Chaetomorpha melangonium	0,5	0,3		0,4	0,4	0,2	0,4	0,8	
Cladophora sp.	4,8	2,3	8,8	5,1	0,6	7,5	1,5		
Cladophora rupestris	2,9	1,9	1,4	5,1	3,9	1,1	1,5	1,6	1,5
Enteromorpha sp.	3,4		5,1	0,9	0,1		0,6		
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

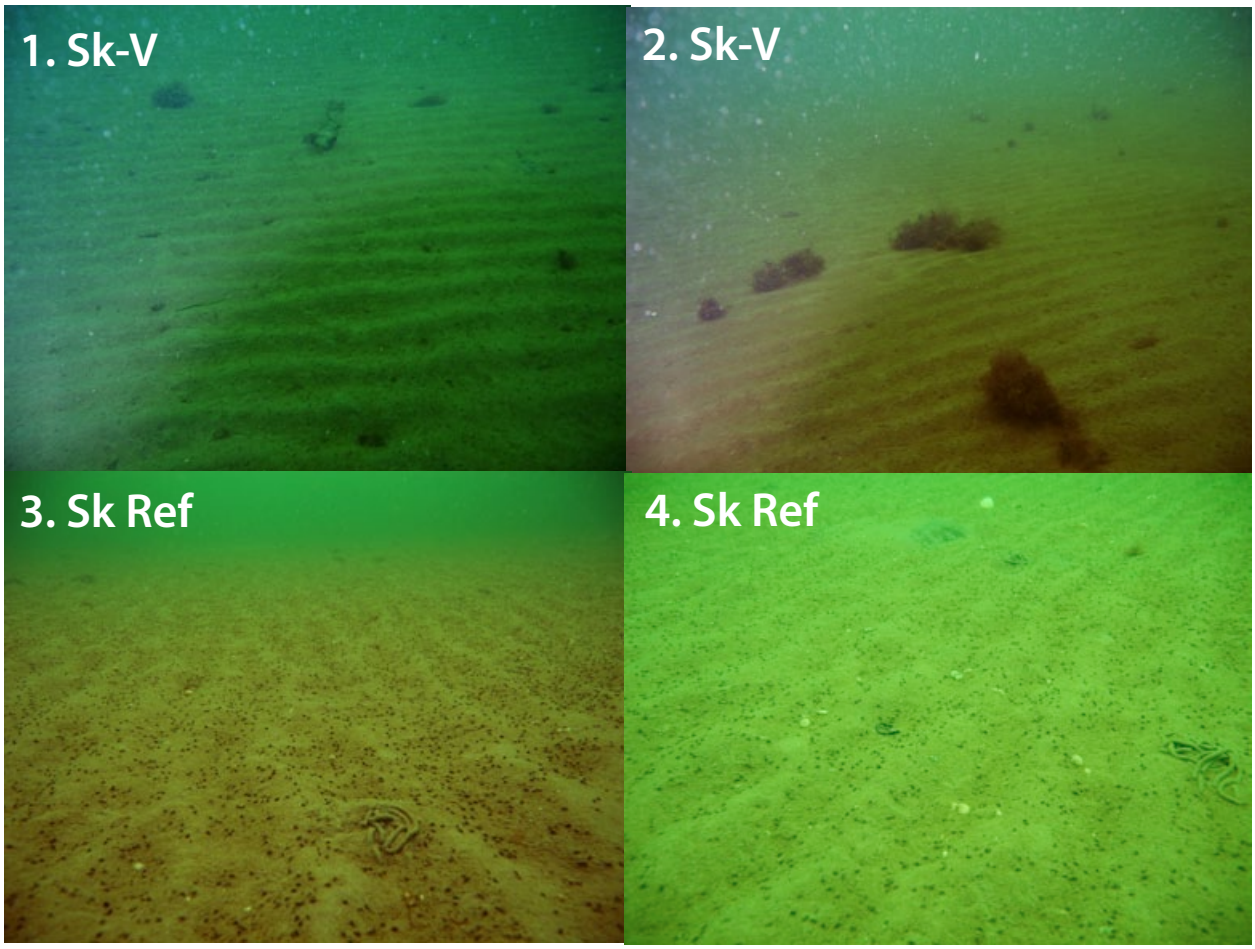
Datum:	2012-10-23
Ramyta:	25 m2
Replikat:	5
Provtagare:	Tobiasson&Lundgren

5.3 Bilddokumentation kartering

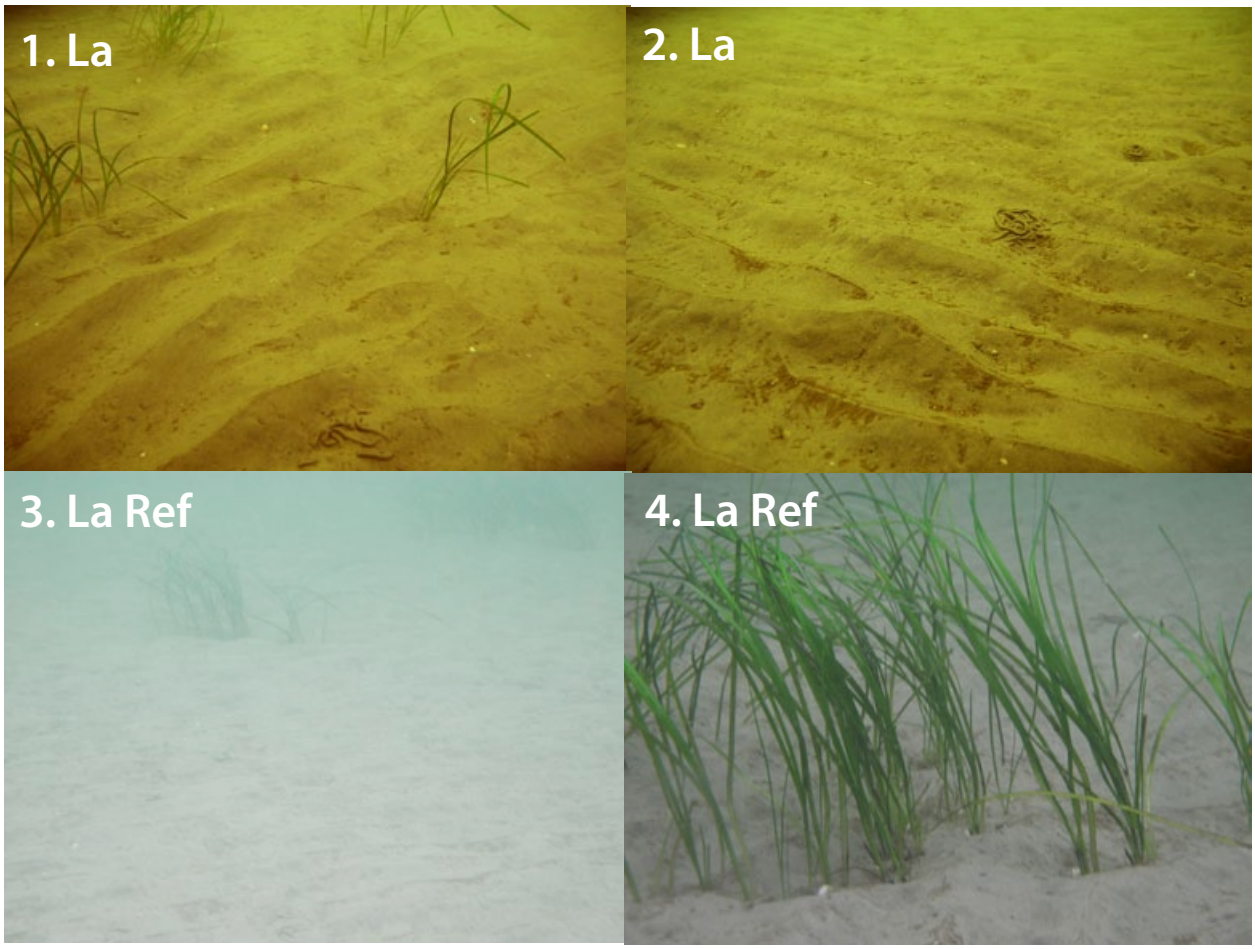


SKÄLDERVIKEN. Kartering vid utsläppstuben 2011. **Bild 1**: Öster om utsläppstuben svallad sand. **Bild 2**: Blåmusslor och skalrester i det påverkade området.

5.4 Bilddokumentation bottenfaunastationerna



SKÄLDERVIKEN. Bilderna är tagna vid effekt- och referensstationerna i Skälderviken. **Bild 1-2**: Ripplad, fin sandbotten utan vegetation. **Bild 3-4**: Sandbotten med sandmaskspillning uppe på sandytan och detrituspellets.



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