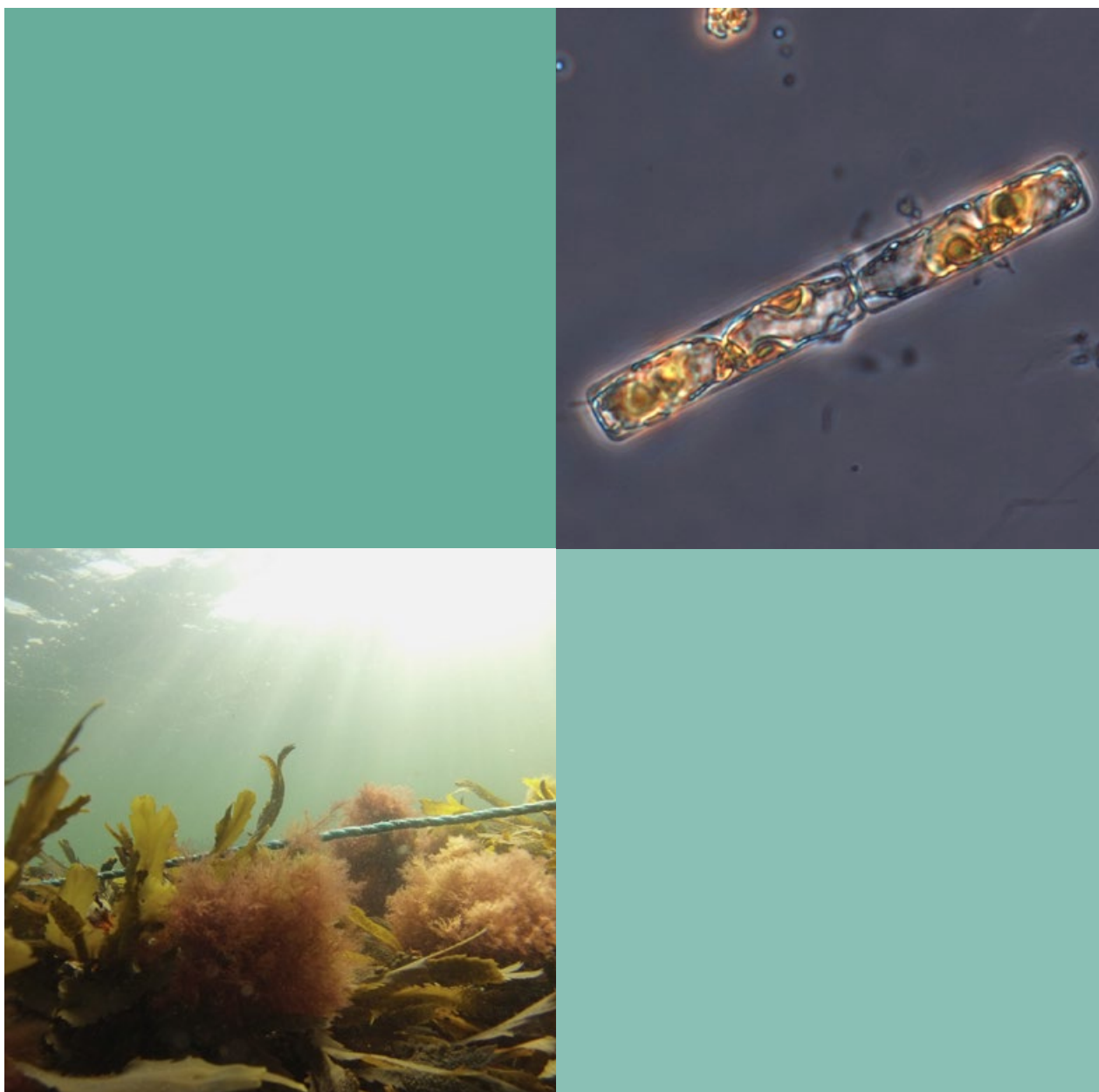


Nordvästskånes kustvattenkommitté

Undersökningar i Skälderviken och södra Laholmsbukten

Årsrapport 2021



NORDVÄSTSKÅNES KUSTVATTENKOMMITTÉ - ÅRSRAPPORT 2021

Uppdragsgivare: Nordvästskånes kustvattenkommitté

Kontaktperson: sekr. Stina Bertilsson Vuksan (Stina.BertilssonVuksan@helsingborg.se)

Utförare: NIRAS Sweden AB, Västra Varvsgatan 19, 211 77 Malmö

Fältarbete: Weste Nylander fil. kand, Rebecca Ljungdahl marinekolog fil. mag., fältass. Martin Thrane, Lena Svensson marinekolog fil. mag., Fredrik Lundgren, marinekolog fil. mag., Anders Sjölin, marinekolog fil. kand., Per Olsson marinekolog fil. dr.

Bearbetning fältdata: Fredrik Lundgren, Rebecca Ljungdahl, Per Olsson

Rapport och dataanalys: Per Olsson

Granskare: Fredrik Lundgren

Dokument som producerats i projektet:

Fältprotokoll (vattenfast papper)

Rådataprotokoll

Instansade data i rådatafiler (excel)

Rapport (pdf)

NIRAS projektnummer: 076-21 (32401125)

Malmö mars 2022

NORDVÄSTSKÅNES KUSTVATTENKOMMITTÉ

**UNDERSÖKNINGAR I SKÄLDERVIKEN OCH SÖDRA
LAHOLMSBUKTEN**

ÅRSRAPPORT 2021

Fredrik Lundgren Per Olsson

Anders Sjölin Weste Nylander

Rebecca Ljungdahl Lena Svensson

Martin Thrane

Innehållsförteckning

SAMMANFATTNING 4

- Hydrografi 4
- Växtplankton 5
- Makroalger 5

INLEDNING 6

HYDROGRAFI 7

- Inledning 7
- Resultat och diskussion 7
 - Väderåret 2021 7
 - Vattendragstransporter 7
 - Temperatur och salthalt 8
 - Syre i bottenvattnet 10
 - Strömmar 11
 - Siktdjup 11
 - Närsalter 12
 - Klorofyll 14
 - Klassning av data 14
 - Utvecklingstendenser 1995-2021 16
 - Referenser 18

VÄXTPLANKTON 19

- Inledning 19
- Resultat och diskussion 19
 - Årets succession 19
 - Giftiga arter 20
 - Skillnader mellan åren 21
 - Klassning av miljöstatus 22

MAKROALGER 23

- Inledning 23
- Resultat och diskussion 23
 - Täckningsgrad 2021 23
 - Jämförelser med tidigare år 26
- Tillståndsklassning 29
- Sammanfattning 2021 29
- Referenser 29

BILAGA 1 - MATERIAL OCH METODER 30

- Hydrografi 31
 - Provtagning och bearbetning 31
 - Statistik 31
- Växtplankton 31
 - Provtagning 31
 - Bearbetning 32
- Makroalger 33
 - Beskrivning av lokaler 33
 - Provtagning 33
 - Bearbetning 34
 - Statistik 35
- Kvalitetssäkring 35

BILAGA 2 - RÅDATA 36

Sammanfattning

Under 2021 har undersökningar utförts 12 gånger (januari-december) på en station för hydrografi och växtplankton. Undersökningar har vidare gjorts 1 gång på tre stationer för makroalger. Resultaten för 2021 sammanfattas nedan.

Hydrografi

Överlag var året temperaturmässigt ganska normalt i förhållande till den nya normalperioden 1991-2020. Vintern inleddes varmt och normalblött men slutet av januari och början av februari var mycket kall. Andra halvan av februari var dock rekordvarm på många håll. Våren inleddes varmt men perioden mars-maj var som helhet ordinär med en kall andra del och tidvis mycket blött och kallt i maj. Sommaren var som helhet varm, med temperaturöverskott, även om den avslutade kyligt med en kall och mycket blöt augusti. Hösten var som helhet mild och med temperaturöverskott. Vid Helsingborg var september-oktober blöta medan november var en ganska torr månad. December inleddes och avslutades kallt men med en mild period däremellan. December var ganska nederbördsrik vid Helsingborg.

Ytvattentemperaturen var inom det normala, d.v.s. 1 standardavvikelse under våren och in i sommarmånaden juni. I början juli var ytvattnet varmare än normalt, liksom 2020, och sannolikt på grund av de höga lufttemperaturerna under juni månad. I augusti-september var ytvattentemperaturen nära medelvärdena. Under höstmånaderna oktober-november var vattentemperaturerna över medelvärdena och omkring gränsen för det normala, speglade höstens värmeöverskott. Efter ett kyligt avslut av november var vattentemperaturen återigen omkring det normala i december.

Salthalterna i ytan visade ett variabelt mönster men med bara ett av värdena, juli, utanför variationen för 1994-20.

Stationens vattenpelare var starkt saltvattenskiktad under större delen av året. De starka sprängskikten som förekom relativt nära botten resulterade i snabb syretäring i bottenvattnet på S5. Under 2021 var syrehalten enligt sonddata låg redan i februari-april, med värden ≤ 2 ml/l. Efter några månader med acceptabla värden, med en omblandning av vattenpelaren i maj, var värdet återigen lågt under juli (≈ 2 ml/l) och i september-november var värdena omkring 2 ml/l och i december nåddes lägsta noteringen under året med 0,5 ml/l (8% mättnad). Med flera utdragna perioder med låga värden har påverkan på bottendjur och bottenlevande fisk sannolikt varit stor. Om man istället tittar på data från

Winkler-analyserna från S5:s bottenvatten har halten inte vid något tillfälle varit under 2 ml/l, vilket med största sannolikhet inte speglar den faktiska situationen för bottendjuren.

År 2021 noterades de lägsta siktdjupen i januari-juni och oktober-november med 3,9-6,7 m. De högsta siktdjupen, 8,5-9 m, observerades under juli och september.

Närsalterna har under 2021 i princip följt de vanliga mönstren och har med några undantag med höga onormala värden för framför allt kisel, legat inom det normala.

Klassningen visar att för 2021 har en klar försämring skett för totalfosfor och nitrat under vintern relativt 2010-2020. Under sommaren skedde en förbättring 2021 för totalfosfor men försämring för totalkväve relativt 2010-20. En sammanvägning totalt av data för närsalter vinter och sommar visade på *God* status för åren 2010-2020 medan samma klassning för 2021 var *Måttlig*.

Klorofyll+växtplankton visade på *Hög* status på S5 under 2010-2020, och 2021 var statusen fortsatt *Hög*. Siktdjupet var *Måttlig* 2010-20 och så även för 2021. Slutligen var statusen *God* för syrehalten i bottenvattnet för åren 2010-2020 och men för 2021 var den *Måttlig*.

Utvecklingen under perioden 1995-2021 har studerats under vinter och sommar med linjär regresson. För yttemperaturen kan ingen trend eller tendens skönjas för perioden, till stor del beroende på den stora mellanårsvariationen i datasetet. Både kalla och varma vintrar och somrar finns i materialet. För bottenperaturen finns dock en del klara trender med signifikanta ökning för höstperioden september-november och för vintern.

Syrehalterna i bottenvattnet under hösten har också fluktuerat men det finns här en tydlig signifikant nedåtgående trend för perioden då den optiska syresonden använts. Detta har gjort att för bottendjuren mer realistiska värden närmare botten, och därmed lägre värden, kunnat erhållas. Men utan dessa värden, dvs med bara Winkler-värden, finns ingen nedåtgående tendens i materialet.

För fosfat finns ingen trend för sommaren, men en svag nedåtgående tendens finns för vintern.

Totalfosfor visar däremot på signifikanta ökringar både sommar och vinter, där de senaste 10 årens ökringar slår igenom.

Nitrat (nitrat+nitrit) visar på en signifikant nedåtgående trend för sommar under hela perioden men de senaste 16 åren har inga förändringar skett. Under vintern finns också en minskande trend, på gränsen till signifikant.

Totalkväve visar på nedåtgående signifikanta trender för både sommar och vinter, men under de senaste ca 15 åren finns ingen tydlig förändring.

Siktdjupet verkar öka under sommarmånaderna, på gränsen till signifikant.

Slutligen så minskar sommarens klorofyll-halter signifikant för hela perioden men med små förändringar under de senaste ca 10 åren.

Växtplankton

Årets undersökningar 2021 observerade en mindre men tydlig vårblooming i mars månad. Under sommaren förekom framför allt olika kiselalger och en del dinoflagellater med höga biovolym,.

Hösten och vintern fortsatte med förekomster av olika kiselalger med höga biovolym. Under november förekom dessutom en kraftig bloming med både många kiselalger och en rikligt förekommande dinoflagellat, *Lepidodinium chlorophorum*.

Giftiga eller potentiellt giftiga planktonarter med PSP, DSP och ASP-gifter förekom i olika grad under större delen av året. Inte under någon tid förekom de med celltal som var riktigt i närheten av fastställda riskgränser.

Den sammanvägda klassningen (klorofyll+biovolym) gav *Hög status* för station S5 under 2010-20.

År 2021 var klassningen fortsatt *Hög* för klorofyll, biovolym, och sammanvägt.

Under perioden 2008-2021 fanns inga signifikanta trender för utvecklingen av kiselalger, dinoflagellater, och för monader/flagellater under vare sig vår eller sommar, även om vissa trender förelåg.

Makroalger

Makroalgundersökningarna utfördes under september 2021 enligt samma metodik och positioner som tidigare år.

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 huvud-

sak stabila, dock noterades en ytterligare minskning av sudare. De flesta förändringarna mellan 2008 och 2021 får anses som marginella och vara ett resultat av naturliga fluktuationer beroende på variationer i olika omvärldsfaktorer såsom vattentemperatur och solinstrålning. Brunalgen skräppetare (*Saccharina latissima*) var i princip helt försvunnen vid Arild år 2008, men 2009 förekom den i hela djupintervallet 4-14 m och 2010-16 i intervallet 6-14 m. Tätheterna 2016 och 2017 var de högsta sedan 1997. Minskningen 2008 var sannolikt ett resultat av de höga vattentemperaturerna under sommaren, men arten kan relativt snabbt återkolonisera. Även fingertare *Laminaria digitata* har haft en fin utveckling de senaste åren efter några mellanår. Minskningen 2018 hos både skräppetare och fingertare var, precis som 2008, sannolikt ett resultat av de höga vattentemperaturerna samt den höga ljusinstrålningen under årets långa, varma sommar. Åren 2020 och 2021 var tare-arterna, f.f.a.skräppetare, sannolikt också drabbade negativt av höga vattentemperaturer.

Vid Arild fanns tendenser till förbättringar 2013-18 efter några år med lägre täckning av fleråriga arter, och på en del djup fanns också tendenser till ett böljande mönster med en viss periodicitet, vilket även gällde 2019. År 2019 stack försämringarna ut i den kumulativa täckningen på 8-14 m vid Arild. Vid provtagningstillfället var sikten mycket dålig och möjligen har sikten varit nedsatt under längre tid och påverkat den allmänna täckningen. Det fanns även tecken på sedimentöverlagringar på några provdjup. Även 2020-21 fanns tecken på sedimentöverlagringar och sikten var fortsatt dålig vid 8-14 m djup, men den kumulativa täckningen hade ändå ökat successivt och tydligt de senaste två åren.

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

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

Inledning

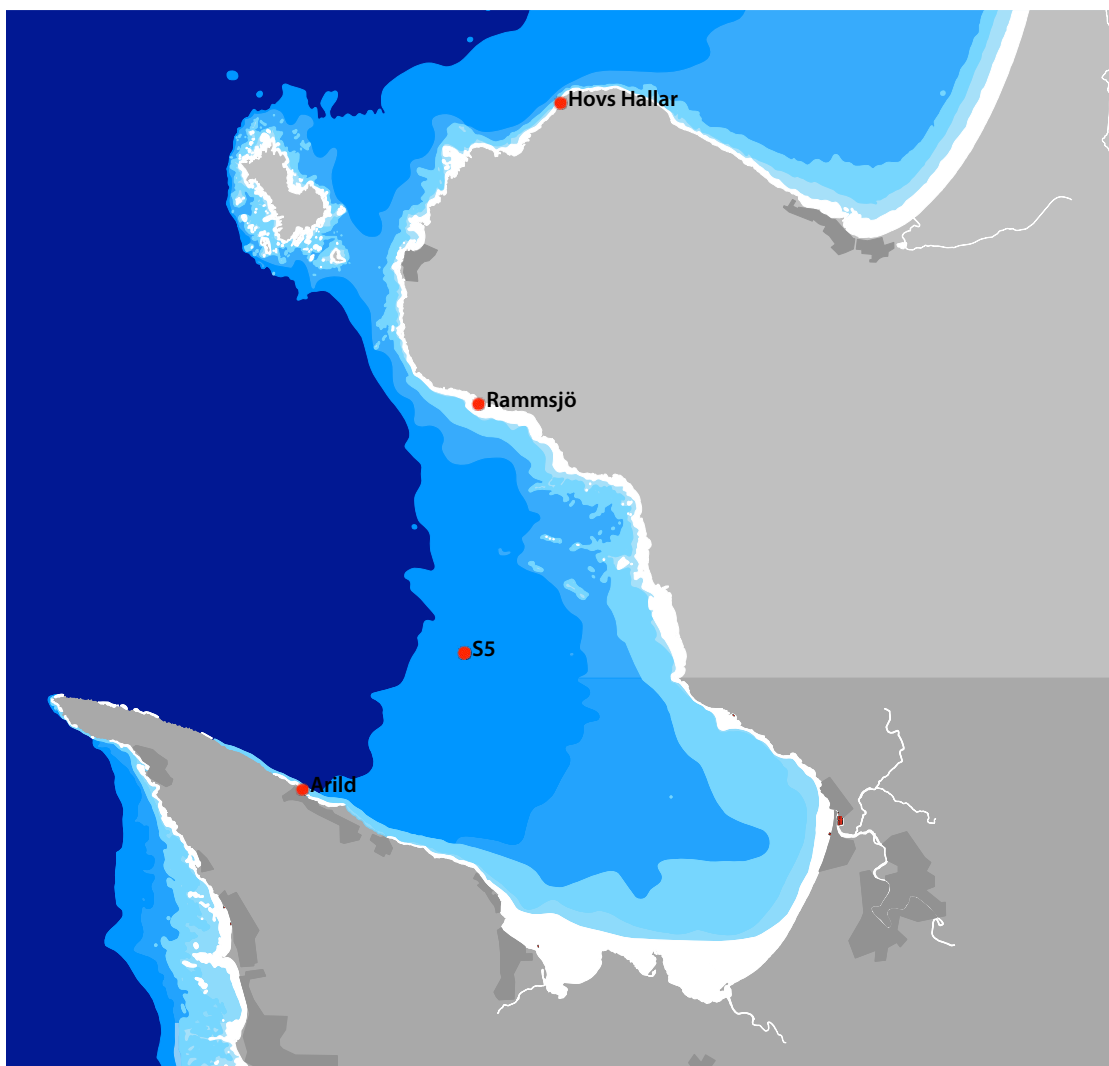
Nordvästskånes kustvattenkommitté startade sina undersökningar under hösten 1994 med hydrografiska mätningar på två stationer i Skälderviken och södra Laholmsbukten. Under perioden 1997-2015 har programmet innehållit 3 hydrografistationer, 1 växtplankton-, 3 makroalg- och 3 bottenfaunastationer (fr.o.m. 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). Från och med 2016 innehåller programmet hydrografi+växtplankton på 1 station, makroalger på 3 stationer och bottenfauna på 2 stationer.

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

Föreliggande rapport redovisar resultatet från undersökningar inom NIRAS delar av programmet för 2021 (se karta 1 för positioner). Jämförelser är gjorda bakåt i tiden för perioden 1994-2020. Samtliga beskrivningar av metoder redovisas i bilaga 1. Samtliga rådata redovisas i bilaga 2.

Personal från NIRAS har utfört alla provtagningar med egna båtar för hydrografi, växtplankton och makroalger (S-30 yrkesdykare och S-30 yrkesdykledare). Samtliga analyser av växtplankton och makroalger har utförts av NIRAS, samt delar av de hydrografiska parametrarna. Analyser av närsalter och Winkler-syre har utförts av VaSyd, Vattenlaboratoriet, Malmö. All utvärdering har utförts av FD Per Olsson, NIRAS.

Bottenfauna har utförts av PAG HB och redovisas separat av den konsulten.



KARTA 1. Positioner för provtagning av hydrografi, växtplankton och makroalger under 2021.

Hydrografi

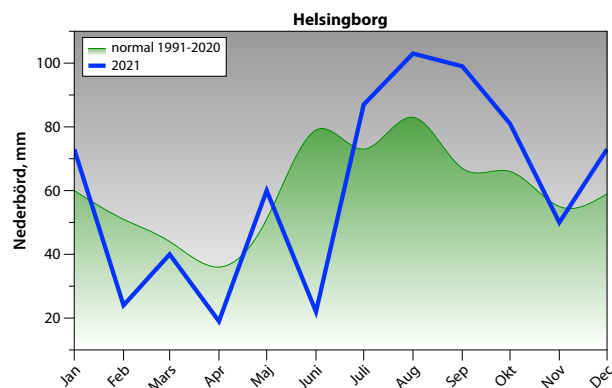
PER OLSSON

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. fosfor, kväve, kisel) och klorofyll. I samband med hydrografen provtas ofta växtplankton. 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 och på flera olika djup (minst var 5:e meter). Data från hydrografen är till mycket stor hjälp, och nödvändiga, för att förklara bl.a. växtplanktonens utveckling och även bottenfaunans. Temperatur och salthalt, och till viss del syre, är s.k. konservativa parametrar, d.v.s. de påverkas inte av några biologiska eller kemiska processer. De styrs helt av väder och vind (solinstrålning, strömmar). Närsalter är icke-konservativa, d.v.s. de styrs till stor del av både biologiska och kemiska processer i vattnet och på botten. De oorganiska närsalterna fosfat, nitrat, nitrit, ammonium och kisel tas upp aktivt av växtplankton för sin tillväxt vilket kan förändra halterna av dessa ämnen. Vid planktonens död bryts deras biomassa ned i vattenpelaren och på bottenarna 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 havsbottenarna. Till detta kommer ett nytillskott genom tillförseln från land. Ju närmare

Inledning

Hydrografimätningar utfördes under januari-december på en station, S5, se karta 1 på föregående sida. Nedan redovisas resultatet från år 2021 med jämförelser med perioden 1994-2020. För att belysa situationen i angränsande områden har data för station L9 i centrala Laholmsbukten (Hallandskustens kontrollprogram, data från Medins 2021) samt den nya stationen ÖVF1:3 (Öresunds Vattenvårdsförbund) lagts in i samma diagram som för station S5.

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



FIGUR 1. Nederbörden i Helsingborg under 2021 jämfört med normalvärden 1991-2020 (data från SMHI).

Resultat och diskussion

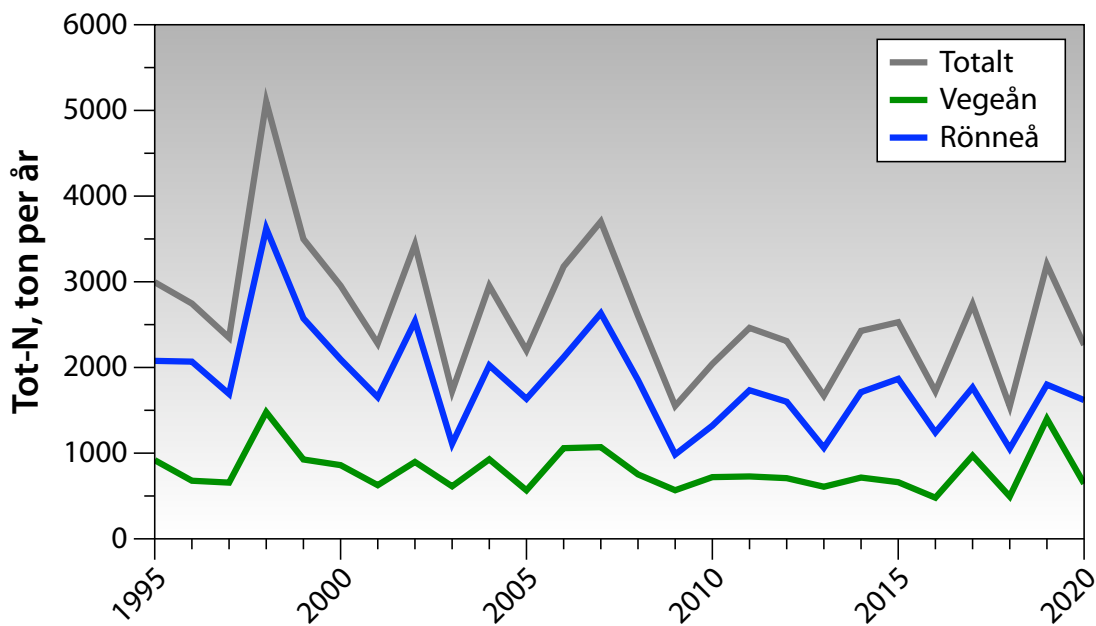
Väderåret 2021

Överlag var året temperaturmässigt ganska normalt i förhållande till den nya normalperioden 1991-2020. Vintern inleddes varmt och normalblött men slutet av januari och början av februari var mycket kall. Andra halvan av februari var dock rekordvarm på många håll. Våren inleddes varmt men perioden mars-maj var som helhet ordinär med en kall andra del och tidvis mycket blött och kallt i maj. Sommaren var som helhet varm, med temperaturöverskott, även om den avslutade kyligt med en kall och mycket blöt augusti (se fig. 1). Hösten var som helhet mild och med temperaturöverskott. Vid Helsingborg var september-oktober blöta medan november var en ganska torr månad. December inleddes och avslutades kallt men med en mild period däremellan. December var ganska nederbördsrik vid Helsingborg.

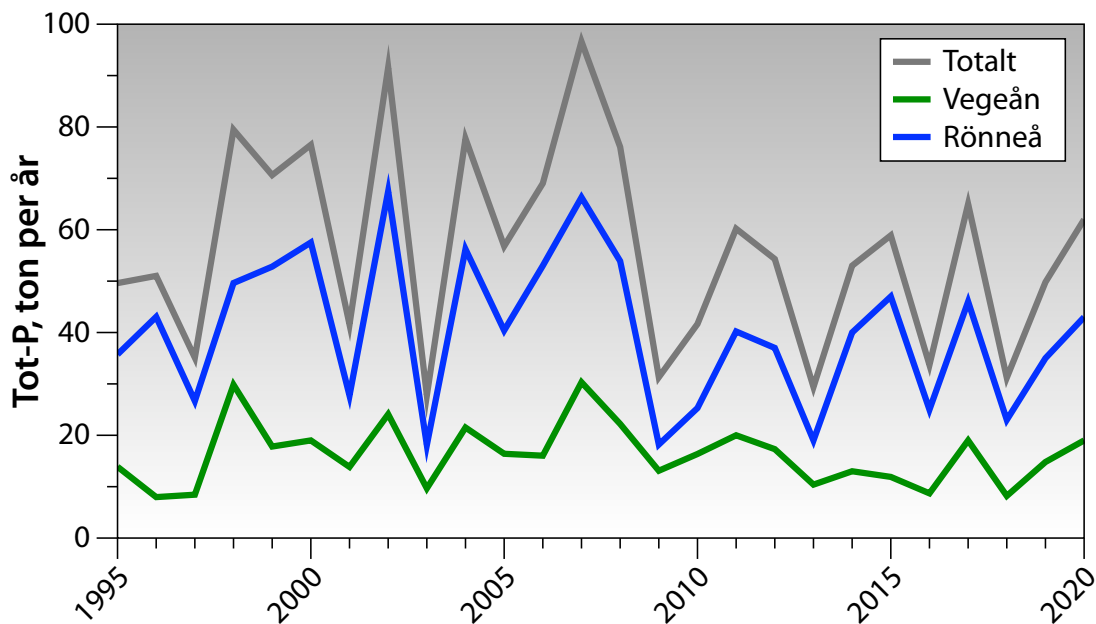
Vattendragstransporter

Vattendragstransporterna till Skälderviken redovisas i figurerna 2-3. Eftersom transportberäkningar för 2021 inte är tillgängliga förrän senare under 2022, redovisas data för perioden 1993-2020 angående årstransporter av totalkväve och totalfosfor.

För både kväve och fosfor framstår åren 1994-95 och vintrarna 1998, 1999, 2000, 2002, 2007, 2011-12, 2014-15, 2017 och 2019-20 som höglödesperioder och 1996-97, 2003, 2009, 2013, 2016 och 2018 som låglödesår. 7 var transporterna återigen på 2015-års nivå för att för 2018 sjunka tydligt för både kväve och fosfor. År 2019 ökade transporterna återigen från lågåret 2018, för att minska något 2020 men enbart för kväve.



FIGUR 2. Årstransport av totalkväve 1995-2020 till Skälderviken (Vegeå + Rönneå).



FIGUR 3. Årstransport av totalfosfor 1995-2020 till Skälderviken (Vegeå + Rönneå).

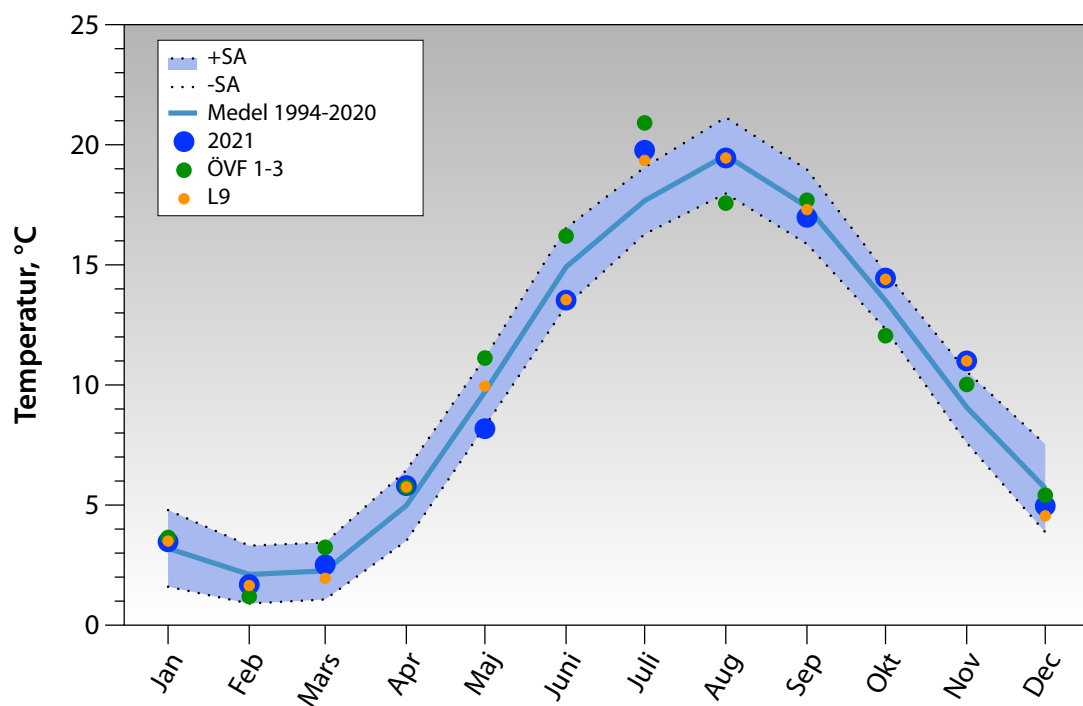
Temperatur och salthalt

Ytvattentemperaturen var inom det normala, d.v.s. 1 standardavvikelse under våren och in i sommarmånaden juni (Fig. 4). I början juli var ytvattnet varmare än normalt, liksom 2020, och sannolikt på grund av de höga lufttemperaturerna under juni månad. I augusti-september var ytvattentemperaturen nära medelvärdena. Under höstmånaderna oktober-november var vattentemperaturerna över medelvärdena och omkring gränsen för det normala, speglade höstens värmeöverskott. Efter ett kyligt avslut av november var vattentemperaturen återigen omkring det normala i december. På

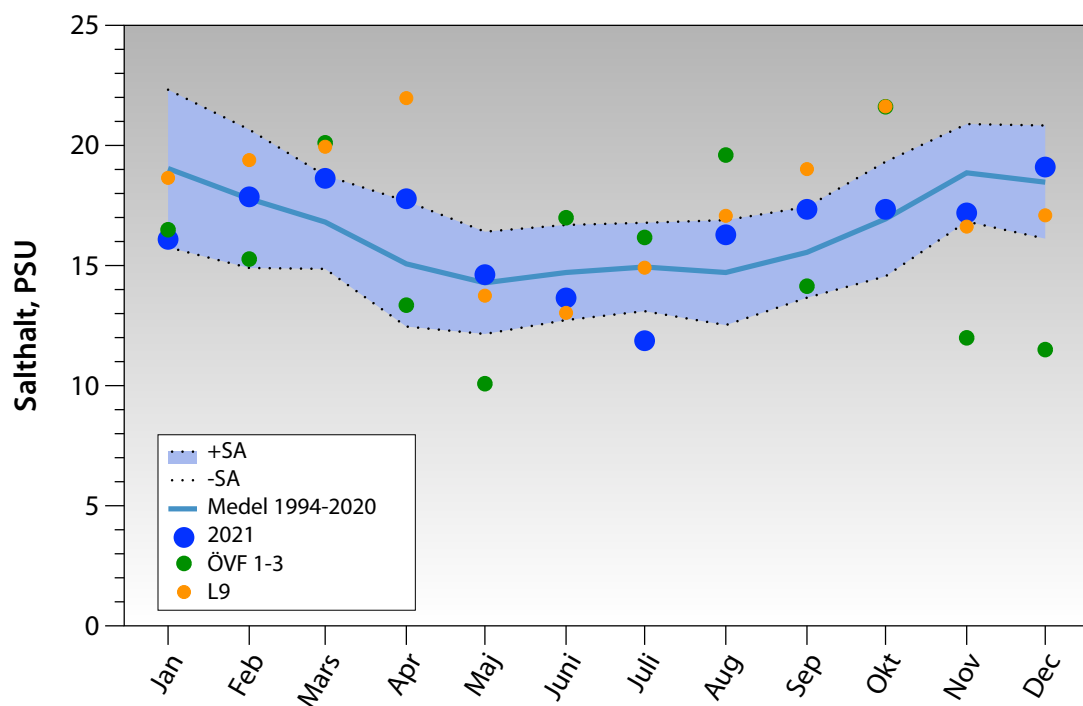
de angränsande stationerna i Laholmsbukten (L9) och Öresund ÖVF 1-3 låg temperaturen mycket nära S5 vid nästa alla månader, men där ÖVF 1-3 avvek något mer.

I bottenvattnet var temperaturvärdena vid sex tillfällen, januari-maj och september, över det normala vid S5. I övrigt låg värdena inom det normala.

Salthalterna i ytan visade ett variabelt mönster men med bara ett av värdena, juli, utanför variationen för 1994-20 (Fig. 5). Vid en jämförelse med näraliggande stationer L9 och ÖVF var ytsalthalten generellt något högre vid L9, speglade en något högre påverkan av sal-



FIGUR 4. Vattentemperatur (medel 0-5 m) under 2021 på S5 i relation till 1994-2020. Data visas också för 2021 för samma djup från de näraliggande stationerna L9 (centrala Laholmsbukten) och ÖVF 1:3 (norra Öresund).



FIGUR 5. Salthalt i PSU (medel 0-5 m) under under 2021 på S5 i relation till 1994-2020. Data visas också för 2021 för samma djup från de näraliggande stationerna L9 (centrala Laholmsbukten) och ÖVF 1:3 (norra Öresund).

tare Kattgattvatten och något lägre vid ÖVE, speglade en större påverkan från utflödande Östersjövattnet.

Salthalten i bottenvattnet på S5 var i huvudsak inom det normala. Endast i maj och september förekom låga värden som var under eller nästan under det normala. Generellt kan dock sägas att salthalten i bottenvattnet varit normal på S5.

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. Vid S5 syns tydligt effekten av svängningar i förekomst och läge av språngskikten. På station S5 var vattenpelaren ofta skiktad genom en haloklin, som även styrde förekomsten av en termoklin (Fig. 6), och under året var skiktningen stark under de flesta månaderna, vilket ökade risken för snabb syretäring. I maj och september var vattenpelaren mer omblandad, vilket syns tydligt i figur 6.

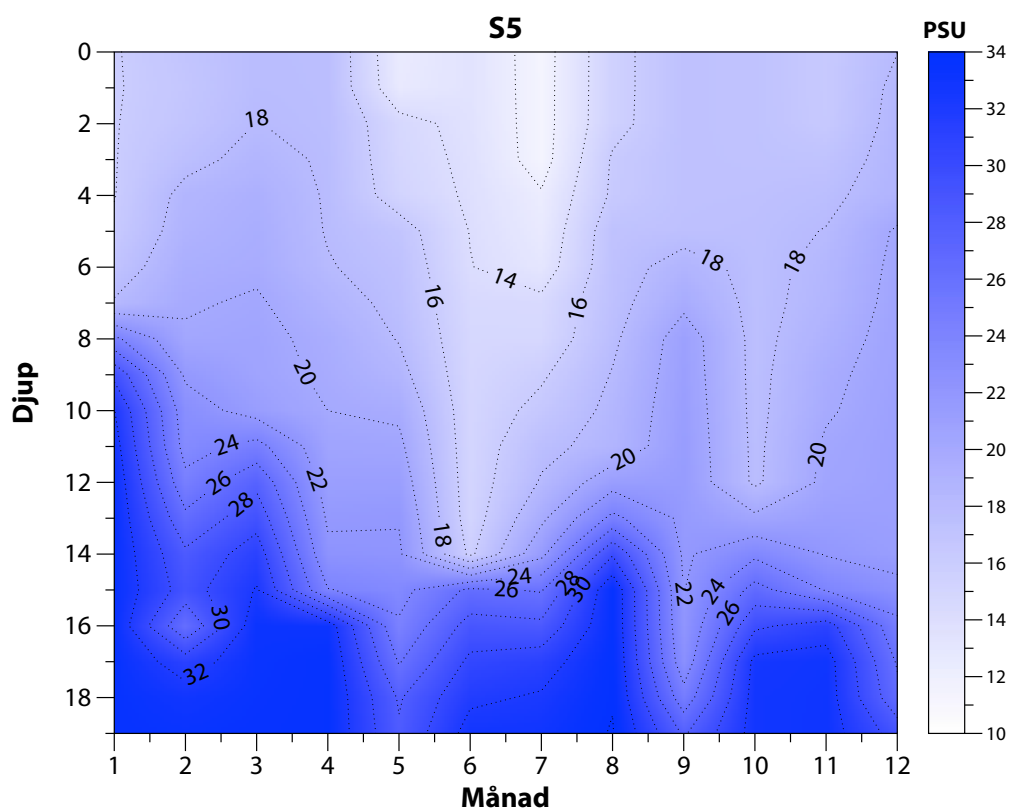
Syre i bottenvattnet

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

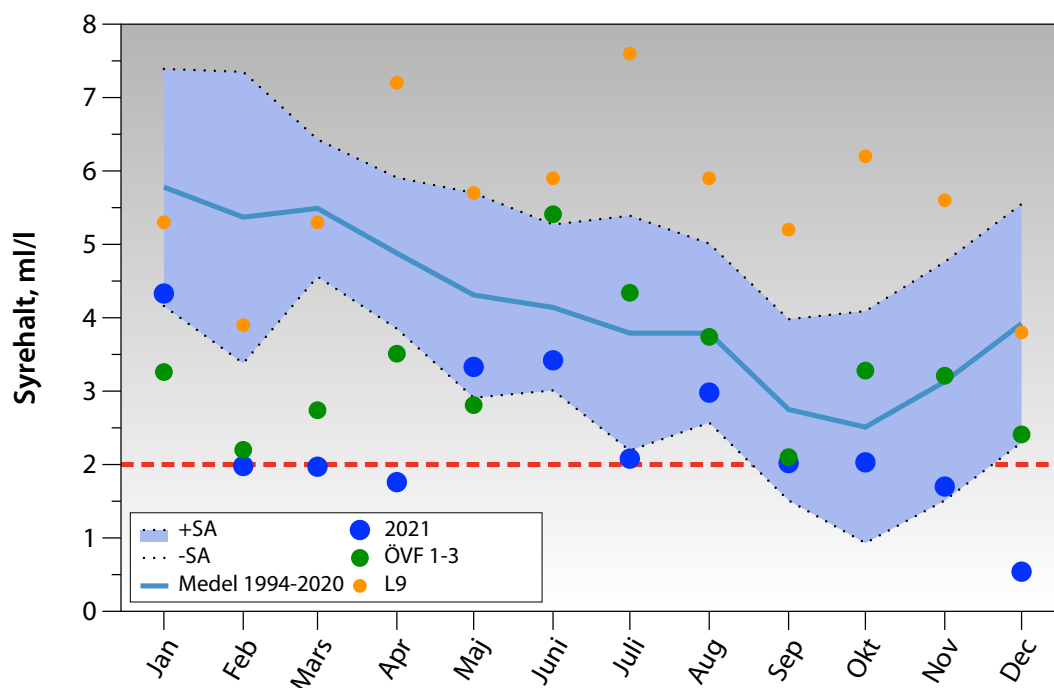
Winklerprover vid S5 tas med vattenhämtare så nära botten det går utan att bottenmaterial kommer med.

Då Ruttner-hämtarens höjd är ca 70 cm kan den inte ta prover närmare botten än ca 50-100 cm ovan botten utan att uppvirvlat bottenmaterial stör. Winkler-provtagning i bottenvattnet kompletteras av NIRAS med optisk syresondmätning (monterad på CTD:n) ca 20-30 cm ovan botten. Winkler-värdena visar generellt på högre värden, liknande de vid L9, och beror sannolikt på att vattenhämtaren inte kan ta prover helt och hållet ända ned i det syrefattigare vattenpaketet. Detta kan dock syresonden göra, varför dessa blir lägre och ger en trovärdigare bild av den faktiska situationen för fisk och bottendjur. Tekniken med syresond är också numera godkänd enligt bedömningsgrunderna (HVMFS 2019:25). I figur 7 visas därför bara syresondsvärden från S5 och ÖVF 1-3, ihop med Winkler-värden från L9 (där endast Winkler-värden är rapporterat).

De starka språngskikten som förekom relativt nära botten resulterade i snabb syretäring i bottenvattnet på S5 (Fig. 7). Under 2021 var syrehalten enligt sonddata låg redan i februari-april, med värden ≤ 2 ml/l. Efter några månader med acceptabla värden, med en omblandning av vattenpelaren i maj (se fig. 6), var värdet återigen lågt under juli (≈ 2 ml/l) och i september-november var värdena omkring 2 ml/l och i december nåddes lägsta noteringen under året med 0,5 ml/l (8% mättnad). Med flera utdragna perioder med låga värden har påverkan på bottendjur och bottenlevande fisk sannolikt varit stor. Om man istället tittar på data från Winkler-analyserna



FIGUR 6. Konturplot för salthalt på S5 för varje månad under 2021. Områden med samma färgskala har samma salthalt, och ju mörkare gråton/blå färg desto högre salthalt.



FIGUR 7. Syrehalter i ml/l (bottenvatten) under 2021 (syresonndsdata) på S5 i relation till 1994-2020. Data visas också för 2021 för samma djup från de näraliggande stationerna L9 (centrala Laholmsbukten, Winkler-data) och ÖVF 1:3 (norra Öresund, syresond). Streckad röd linje anger stor risk för skada på fisk och bottenjur.

från S5:s bottenvatten (visas ej i figur) har halten inte vid något tillfälle varit under 2 ml/l, vilket med största sannolikhet inte speglar den faktiska situationen för bottenjuret.

Vid stationen L9 i Laholmsbukten var Winkler-värdena generellt liknande Winkler-värden från S5, dvs i nästan samtliga fall långt över kritiska halter, och sannolikt inte representativt för de faktiska syreförhållanden anära botten. Vid station ÖVF 1-3 i norra Öresund redovisas syresonndsdata där värdena legat väsentligt lägre relativt L9 men högre relativt S5. Station ÖVF1-3 är ca 4 m djupare med en något större vattenvolym nedanför språngskiktet varför syrebrist sannolikt inte uppträder lika lätt.

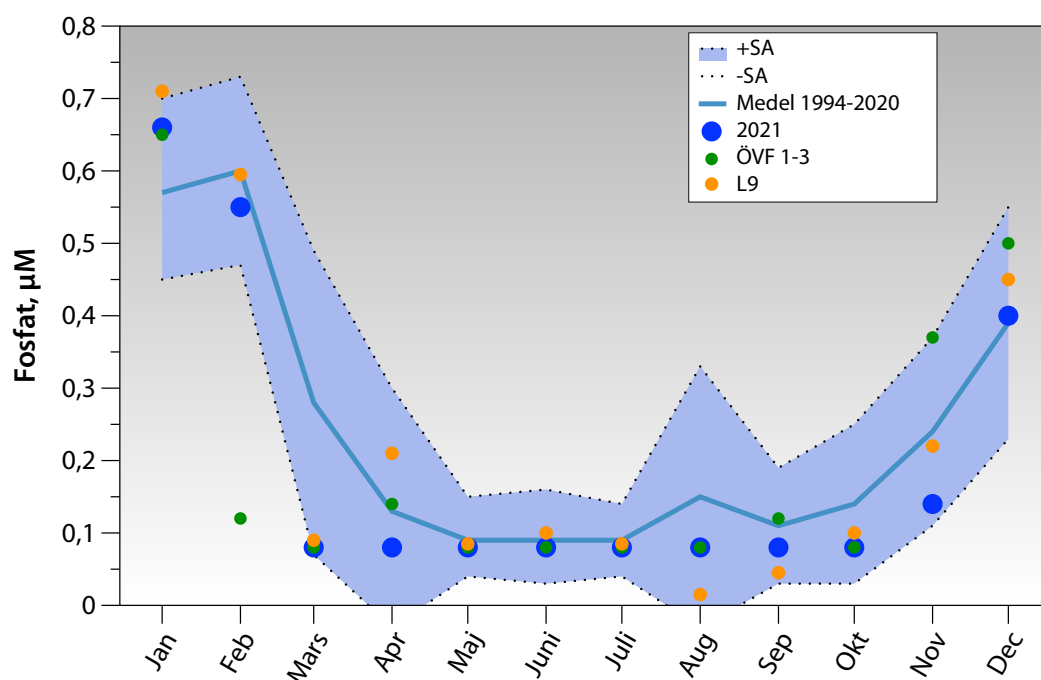
Strömmar

Eftersom strömmätningarna görs med pendelmätare erhålls endast en ögonblicksbild av strömshastighet och riktning vid mätillfället. För att få en generellt bättre bild av strömmarna har samtliga värden slagits samman.

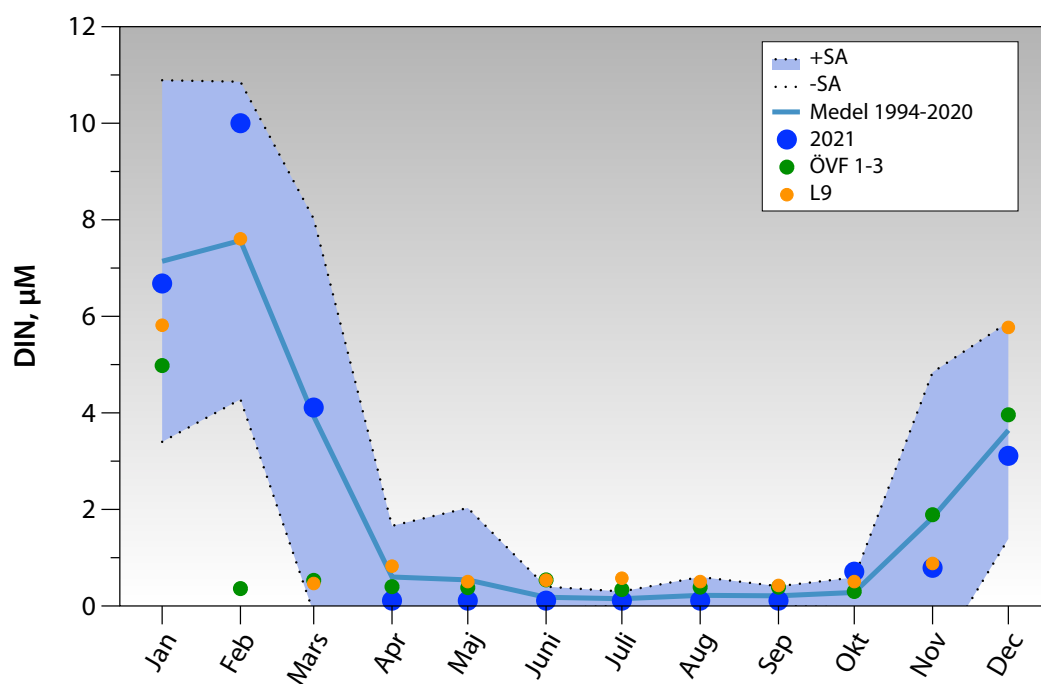
På S5 var strömbilden splittrad med strömmar från syd till nordost (visas ej i figur). Vid få tillfällen har strömmen gått i östlig riktning eller in i Skälderviken och då varit svag. De starkaste strömmarna gick i väst-nordvästlig riktning med upp till 1,2 knop (syns ej i grafen). År 2021, liksom 2020, var strömbilden splittrad med strömmar med både västliga och östliga komponenter.

Siktdjup

Siktdjupet varierar normalt sett mycket under ett år, beroende på bl.a. mängden plankton i vattnet och upp-virvling av partiklar i samband med stormar. De högsta siktdjupen noteras i regel under vintern (januari-februari), efter vårblomningarnas kollaps (april-maj) och under sommarmånaderna. År 2021 noterades de lägsta siktdjupen i januari-juni och oktober-november med 3,9-6,7 m. De högsta siktdjupen, 8,5-9 m, observerades under juli och september.



FIGUR 8. Fosfatfosfor i μM (medel 0-5 m) under 2021 på S5 i relation till 1994-2020. Data visas också för 2021 för samma djup från de närliggande stationerna L9 (centrala Laholmsbukten) och ÖVF 1:3 (norra Öresund).



FIGUR 9. Nitrit+nitratkväve i μM (medel 0-5 m) under 2021 på S5 i relation till 1994-2020. Data visas också för 2021 för samma djup från de närliggande stationerna L9 (centrala Laholmsbukten) och ÖVF 1:3 (norra Öresund).

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 i mars (Fig. 8). Under 2021 var värdena under hela året inom det normala. Den relativt låga halten i november berodde på en kraftig höstblomning av ki-

selalger. Vid L9 var värdena generellt på ungefär samma nivå som vid S5. Vid ÖVF 1-3 skiljde sig halterna tydligt åt vid några tillfällen vilket berodde på förekomst eller avsaknad av växtplanktonblomningar.

DIN (NITRAT+NITRIT)

DIN följde det normala utvecklingsmönstret (Fig. 9) med värden inom variationen. Värdena överensstämde

i huvudsak med L9, medan de avvek tydligt f.f.a. i februari vid ÖVF1-3 beroende på den kraftiga, tidiga växtplanktonblomningen där.

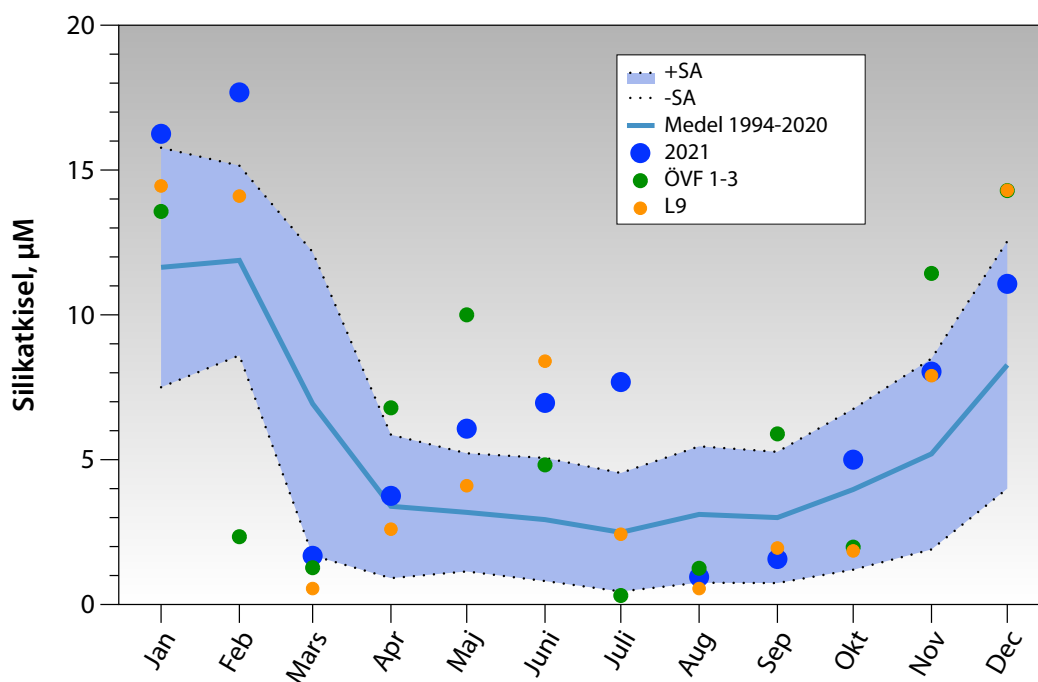
KISEL

Även kisel följde ett normalt mönster (Fig. 10) med några undantag. Halten var över eller omkring gränsen för det normala under januari-februari och maj-juli vilket delvis stämde med både L9 och ÖVF1-3.

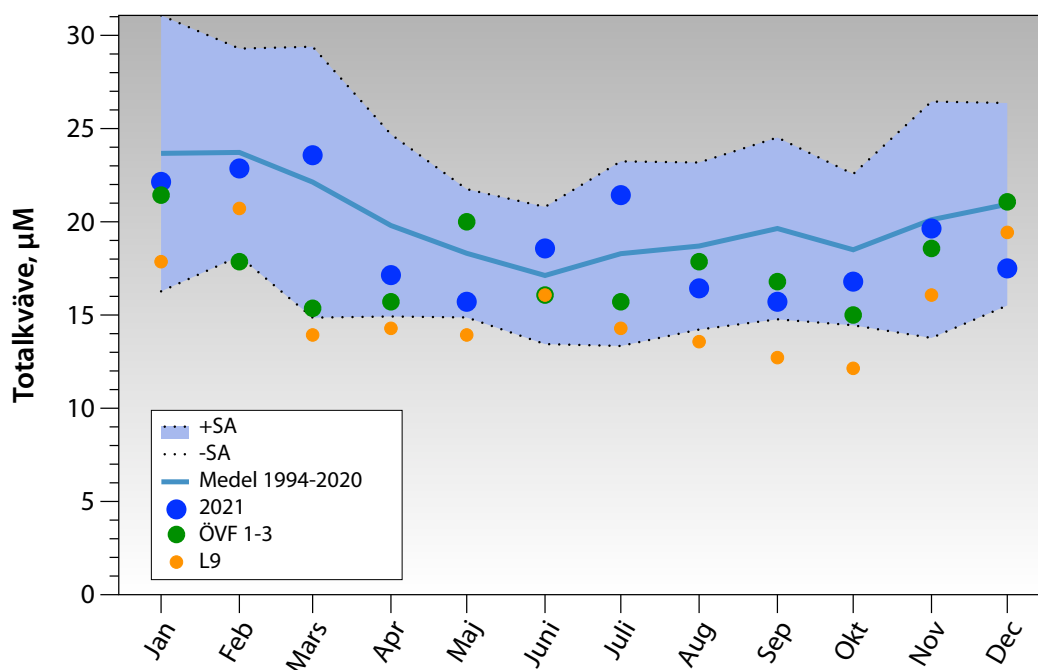
TOTALKVÄVE

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 DIN.

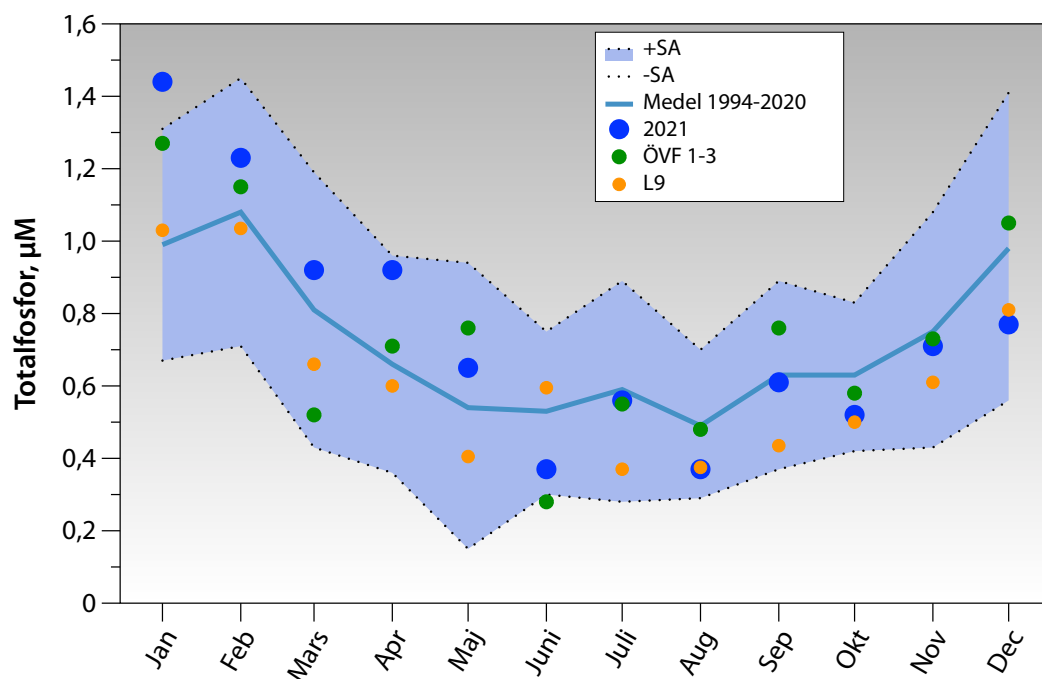
Halterna under året låg i huvudsak inom variationen, vilket även gällde ÖVF 1-3 (Fig. 11). Generellt låg värdena för L9 under eller klart under de för S5.



FIGUR 10. Silikatisel i μM (medel 0-5 m) under 2021 på S5 i relation till 1994-2020. Data visas också för 2021 för samma djup från de näraliggande stationerna L9 (centrala Laholmsbukten) och ÖVF 1:3 (norra Öresund).



FIGUR 11. Totalkväve i μM (medel 0-5 m) under 2021 på S5 i relation till 1994-2020. Data visas också för 2021 för samma djup från de näraliggande stationerna L9 (centrala Laholmsbukten) och ÖVF 1:3 (norra Öresund).



FIGUR 12. Totalförfosfor i μM (medel 0-5 m) under 2021 på S5 i relation till 1994-2020. Data visas också för 2021 för samma djup från de näraliggande stationerna L9 (centrala Laholmsbukten) och ÖVF 1:3 (norra Öresund)..

TOTALFÖRFOSFOR

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

Totalförfosfor följer i regel samma utvecklingsmönster som för fosfat, d.v.s. en nedgång sker i samband med vårbloomingen och en höjning av halterna under senhöst-vinter (Fig. 12). Halterna låg vid ett tillfälle under året över variationen för 1994-20, medan värdena för ÖVF1-3 var i nivå med S5 medan L9 ofta låg lägre.

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 vårblooming och består i huvudsak av kiselalger.

Under 2021 var klorofyllvärdena (Fig. 13) hela tiden inom variationen med två undantag, oktober och november, då värdena låg över variationen p.g.a. rikligt med kiselalger. Vårbloomingen kunde detekteras med en svag vårblooming i mars. I övrigt överstämde värdena relativt bra mellan Skälderviken och Laholmsbukten medan norra Öresund avvek i februari med en kraftig vårblooming vid ÖVF1-3 redan i februari.

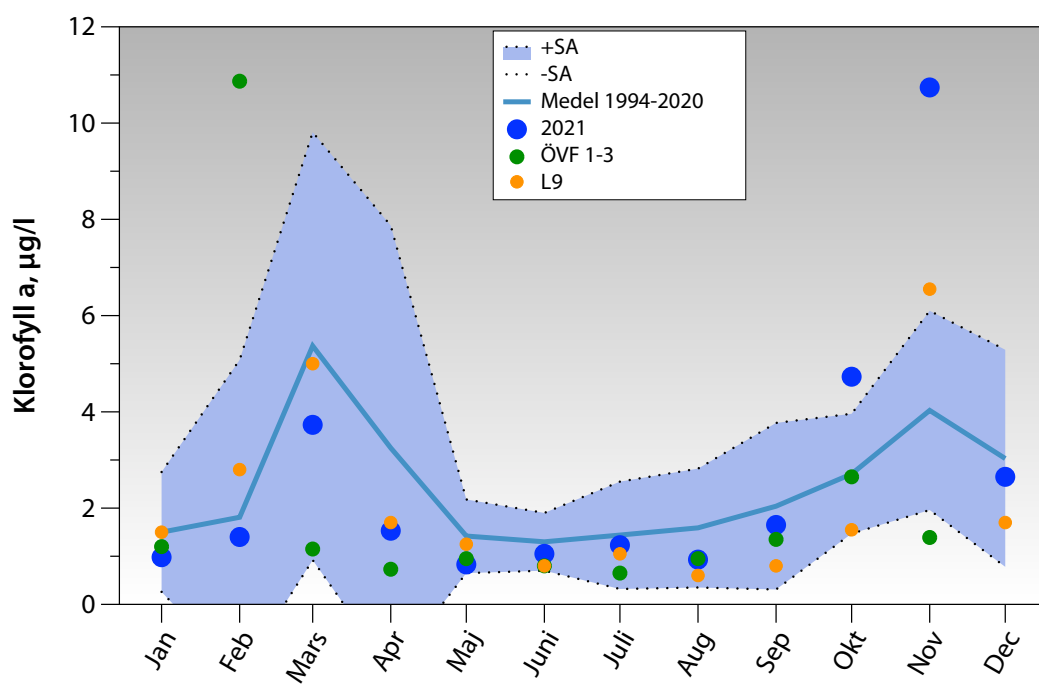
Klassning av data

En klassning enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder (NV Rapport 4914) har tidigare gjorts för olika kemiska och fysikaliska parametrar. Från och med 2008 var bedömningssystemet ändrat i och med införandet av Vattendirektivet och från och med 2013 ska klassning ske enligt Havs- och Vattenmyndigheten (HVMFS 2013:19, uppdatering enligt 2019:25). 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). Syrehalten i bottenvattnet bedöms efter den undre kvartilen av samtliga värden för en 3-årsperiod för varje vattenförekomst.

Klassning har gjorts för åren 2010-20 samt separat för 2021 då det kan vara intressant att kunna se skillnader mellan en längre period och det senaste året.

Klassningen visar att för 2021 har en klar försämring skett för totalförfosfor och nitrat under vintern relativt 2010-2020 (Tab. I). Under sommaren skedde en förbättring 2021 för totalförfosfor men försämring för totalkväve relativt 2010-20. En sammanvägning totalt av data för närsalter vinter och sommar visade på *God* status för åren 2010-2020 medan samma klassning för 2021 var *Måttlig*.

Klorofyll+växtplankton visade på *Hög* status på S5 under 2010-2020, och 2021 var statusen fortsatt *Hög*. Siktdjupet var *Måttlig* 2010-20 och så även för 2021.



FIGUR 13. Klorofyll a i µg/l (medel 0-5 m) under 2021 på S5 i relation till 1994-2020. Data visas också för 2021 för samma djup från de näraliggande stationerna L9 (centrala Laholmsbukten) och ÖVF 1:3 (norra Öresund).

TABELL I. Klassning av status för S5 under 2010-20 och 2021 enligt HVMFS 2013:19, 2019:25. Siffror i rutor anger N-klassen.

	2010-2020	2021
Närsalter		
Vinter		
Fosfat	3,68	3,61
Tot-P	2,31	1,61
Nitrat	3,79	1,56
Tot-N	3,51	3,19
Sommar		
Tot-P	2,56	4,00
Tot-N	3,43	2,77
<u>Sammanvägning ämnen-år-vinter</u>	3,32	2,49
<u>Sammanvägning ämnen-år-sommar</u>	3,00	3,39
<u>Sammanvägning ämnen-år-totalt</u>	3,16	2,94
Klorofyll	4,63	4,65
Klorofyll+växtplankton (biovolym)	4,74	4,82
Siktdjup	0,73	0,72
Syre	2,63	1,92

Slutligen var statusen *God* för syrehalten i bottenvattnet för åren 2010-2020 och men för 2021 var den *Måttlig*, men observera att data för den optiska syresonden har använts sedan 2017 för denna klassning vilket ger lägre värden.

Utvecklingstendenser 1995-2021

För att studera utvecklingen av temperatur, syre, klorofyll, siktdjup och närsalter har linjära regressionsanalyser gjorts för dataserien från 1995 till 2021. För siktdjup och klorofyll (ytvärden 0-5 m) har detta endast gjorts för sommarperioden, medan för temperatur och närsalter (ytvärden 0-5 m) har det gjorts för både vinter- och sommarperioden. För syre (bottenvärden) har data för hösten september-december använts.

För yttemperaturen kan ingen trend eller tendens skönjas för perioden, till stor del beroende på den stora mellanårsvariationen i datasetet (Fig. 14). Både kalla och varma vintrar och somrar finns i materialet. För botten-temperaturen finns dock en del klara trender med signifikanta ökningar för höstperioden september-november och för vintern.

Syrehalterna i bottenvattnet under hösten har också fluktuerat men det finns här en tydlig signifikant nedåtgående trend (Fig. 14) för perioden då den optiska

syresonden använts. Detta har gjort att för botten-temperaturen mer realistiska värden närmare botten, och därmed lägre värden, kunnat erhållas. Men utan dessa värden, dvs med bara Winkler-värden, finns ingen nedåtgående tendens i materialet.

För fosfat finns ingen trend för sommaren (Fig. 15), men en svag nedåtgående tendens finns för vintern, men den stora mellanårsvariationen gör att den är långtifrån signifikant.

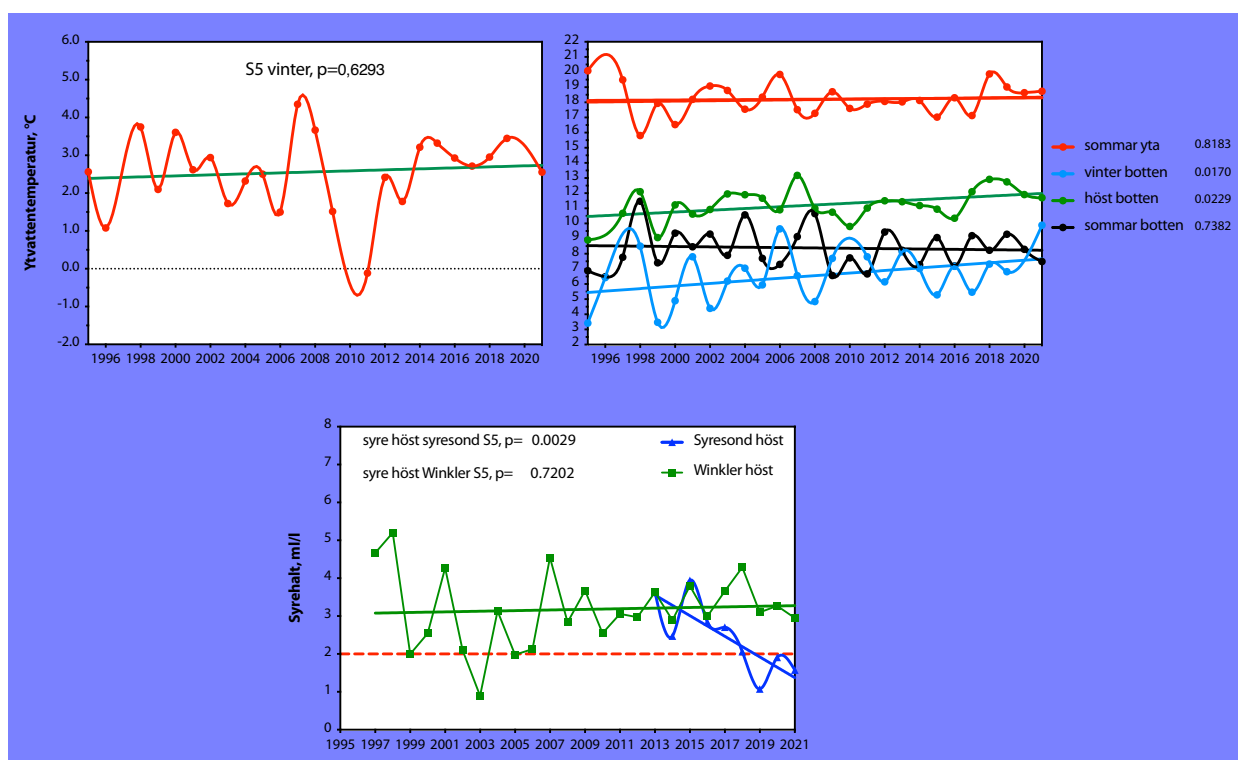
Totalfosfor visar däremot på signifikanta ökningar både sommar och vinter (Fig. 15), där de senaste 10 årens ökningar slår igenom.

Nitrat (nitrat+nitrit) visar på en signifikant nedåtgående trend för sommar under hela perioden (Fig. 15) men de senaste 16 åren har inga förändringar skett. Under vintern finns också en minskande trend, på gränsen till signifikant, men det är stora variationer i materialet.

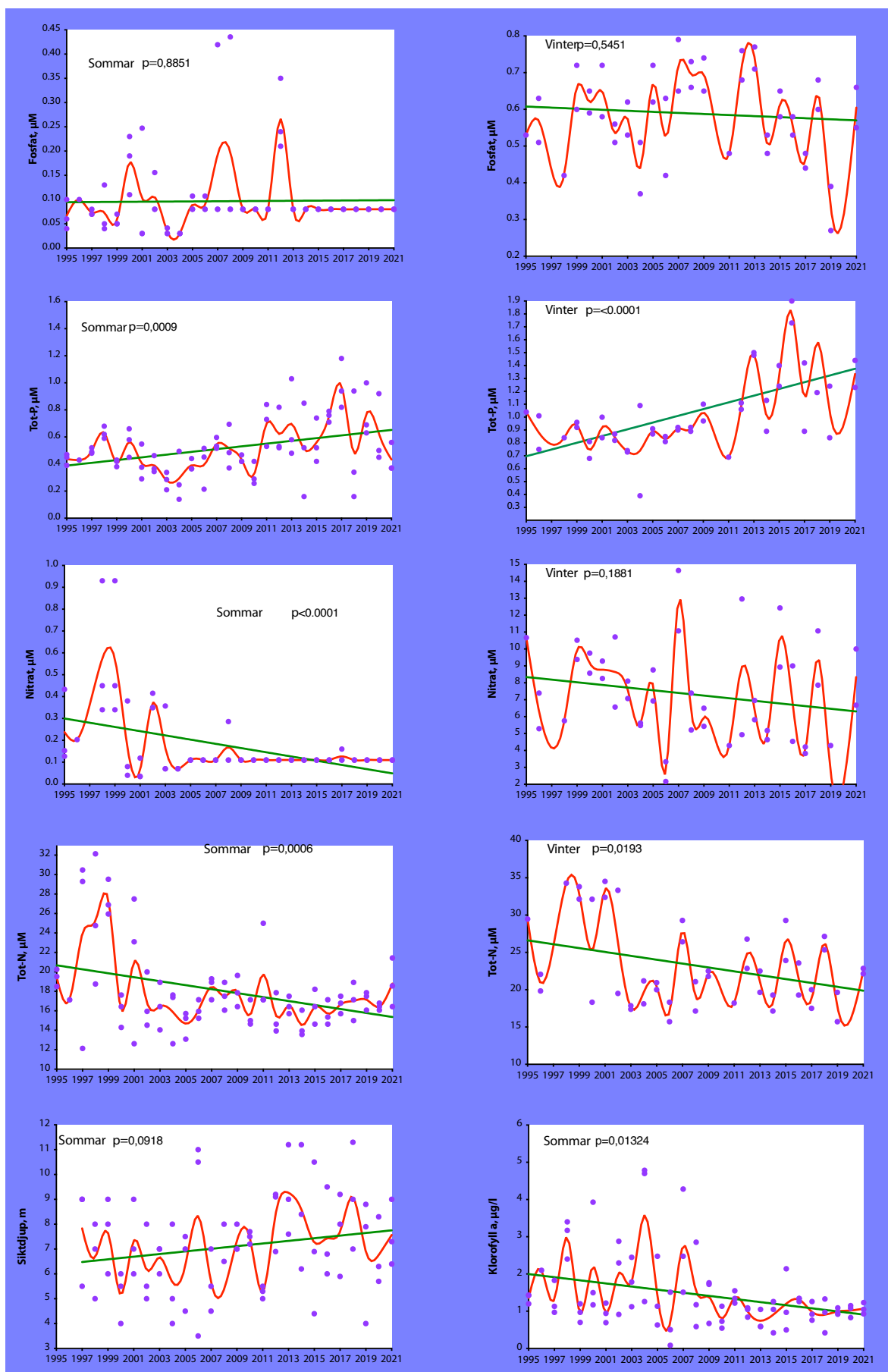
Totalkväve visar på nedåtgående signifikanta trender för både sommar och vinter (Fig. 15), men under de senaste ca 15 åren finns ingen tydlig förändring.

Siktdjupet verkar öka under sommarmånaderna, på gränsen till signifikant, men variationerna är stora mellan och inom åren.

Slutligen så minskar sommarens klorofyll-halter signifikant för hela perioden men med små förändringar under de senaste ca 10 åren.



FIGUR 14. Utveckling av ytvattentemperaturen under vinter (övre vänster, januari-februari) och sommar (övre höger, juli-september) under 1995-2021 och syrehalten vid botten under höst (nedre, september-december) på station S5 under perioden 1997-2021. I denna nedre graf anger gröna linjer Winkler-värden medan blåa linjer anger perioden då även en optisk syresond använts. p-värden för de linjära regressionslinjerna anges också.



FIGUR 15. Utveckling av fosfat, totalfosfor, nitrat och totalkväve under vinter (januari-februari) och sommar (juni-augusti) i ytvattnet (0,5-5 m), samt siktdjup och klorofyll (ytvattnen 0,5-5 m) under sommaren (juni-augusti) för perioden 1995-2021. p-värden för den linjära regressionen anges också.

Referenser

- Havs- och Vattenmyndigheten. 2013, 2019. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten, HVMFS 2013:19, 2019:25.
- Medins Hav-och Vattenkonsulter. 2021. Datafil för L9, Laholmsbukten, Hallands kustkontrollprogram.
- 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.
- PAG. 1998-2000. Hydrografi, växtplankton och makroalger i Skälderviken och södra Laholmsbukten. Årsrapporter 1997, 1998 och 1999 till Nordvästskånes Kustvattenkommitte (NVSKK).
- Rönneåkommittén. 2021. Vattendragstransport i Rönneå 2020.
- Toxicon AB/NIRAS. 2001-2021. Undersökningar i Skälderviken och södra Laholmsbukten. Årsrapporter 2000-2020 till Nordvästskånes Kustvattenkommitte (NVSKK).
- Vegeåns vattendragsförbund. 2021. Vattendragstransport i Vegeån 2020.

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, så minskar även planktonmängderna.

Stora variationer mellan åren kan dock förekomma när det gäller tidpunkt för blomningar och vilka

Inledning

Undersökningar av växtplankton utfördes 12 gånger under 2021 (januari-december) på station S5 i Skälderviken. Provtagning skedde i samband med hydrografiprovtagningen. Datamaterialet för 2021 redovisas liksom utveckling 2008-2021.

Material och metoder redovisas i bilaga 1, och samtliga rådata för 2021 i bilaga 2.

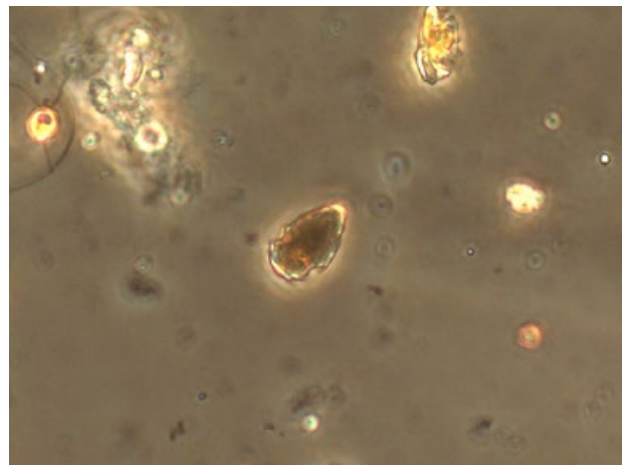
Resultat och diskussion

Årets succession

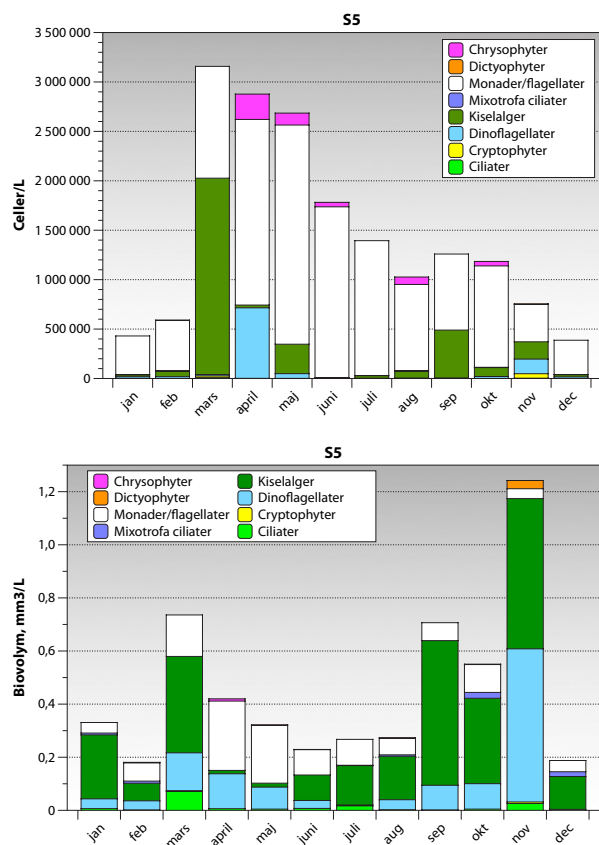
År 2020 avslutades med måttlig artrikedom vilket fortsatte in i januari 2021 och med fortsatt ganska hög biovolym (Fig. 3) p.g.a. få men stora kiselalger (i.e. *Coscinodiscus* spp.). I början av februari ökade artrikedomen av kiselalger tydligt vilket indikerade en kommande vårblomning. I norra Öresund observerades en kraftig vårblomning i mitten på månaden, men när provtagning för NVSKK gjordes i början på mars syntes endast en visserligen mycket tydlig men ändå ganska måttlig blomning (Fig. 3). Det var den vanliga vårarten kiselalgen *Skeletonema marinoi* (Fig. 1) som dominerade. Den förekom fortfarande i april, men nu var det dinoflagellaten *Heterocapsa rotundata* (Fig. 2) och monader/flagellater som dominerade och vårblomningen var över.



FIGUR 1. Kiselalgen *Skeletonema marinoi*.



FIGUR 2. Dinoflagellaten *Heterocapsa rotundata*.



FIGUR 3. Utvecklingen (integrerat prov 0-10 m) av växtplankton per månad under 2021 på station S5. Överst visas antalet celler/liter och underst biovolymen i mm³/liter för olika växtplankton-grupper.

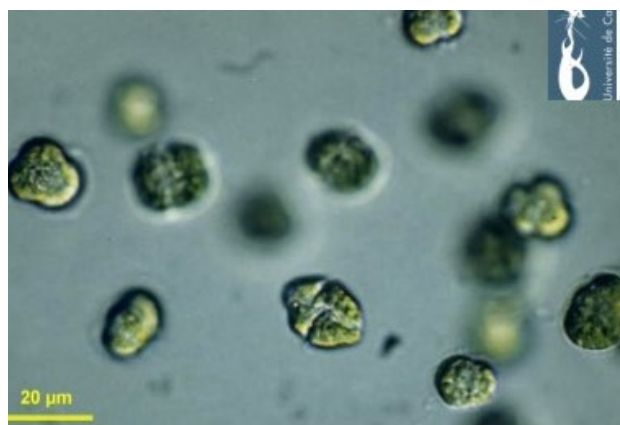
I maj återkom kiselalgen *Skeletonema* med en mindre blomning längs hela västkusten, troligen triggat av en uppvälling av kallt, näringsrikt bottenvatten. I juni förekom i huvudsak monader/flagellater och måttligt med kiselalger och dinoflagellater. Den relativt höga biovolymen av kiselalger berodde på få men stora arter. I juli-augusti var planktonsamhället ganska artrikt och med stor dominans av monader/flagellater, men det förekom relativt rikligt med kiselalger *Proboscia alata*, *Dactyliosolen fragilissimus* och *Pseudosolenia calcar-avis* (Fig. 5, 6 och 8).

I september var artantalet ganska artfattigt och det som stack ut var den höga biovolymen av kiselalgen *Pseudosolenia calcar-avis* (Fig. 8).

Under oktober var samhället återigen ganska artrikt, och det som stack ut i biovolym var kiselalger, f.f.a. fortfarande av *Pseudosolenia calcar-avis*.

I november var biovolymerna mycket höga, bl.a. på grund av många olika kiselalger men också på grund av mycket stora mängder av dinoflagellaten *Lepidodinium chlorophorum* (Fig. 4). Allt detta gav även en stor klorofyll-topp, långt över det normala.

I december sjönk celltalen och biovolymerna men biovolymen hölls uppe något av få men mycket stora exemplar av kiselalgen *Coscinodiscus granii*.



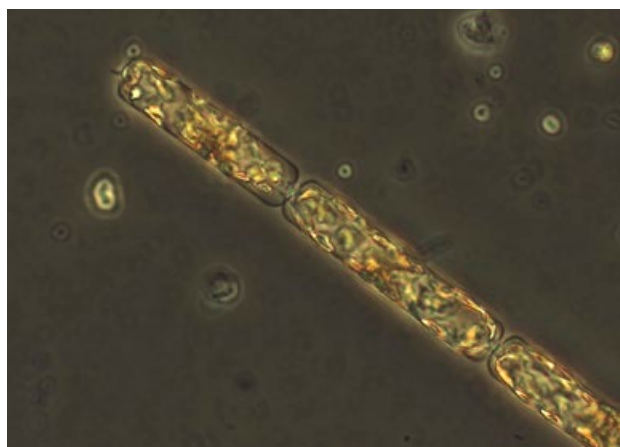
FIGUR 4. Dinoflagellaten *Lepidodinium chlorophorum*, som förekom rikligt i november.

Giftiga arter

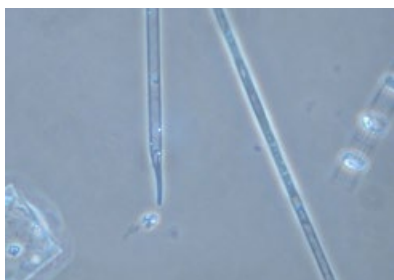
Giftiga eller potentiellt giftiga planktonarter förekom under större delen av året i varierande mängder, men antalet och mängderna var låga eller mycket låga under flertalet månader. De giftiga arterna/grupperna kan indelas efter den typ av gift de producerar.

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 släktet med enstaka exemplar i februari, mars, juli och september.

Arter som producerar DSP (Diarrhetic Shellfish Poisoning) tillhör dinoflagellatsläktet *Dinophysis* (*D. acuminata*, *D. acuta*, *D. norvegica*). DSP orsakar diarréer och kräkningar och kan också leda till permanenta leverskador. Giftet drabbar människor vid förtäring av musslor som ackumulerat giftet. Förekomst av *Dinophysis* och dess gift är relativt vanlig längs den svenska västkusten. I Skälderviken påträffades arterna 2021 under



FIGUR 5. Kiselalgen *Dactyliosolen fragilissimus* som förekom rikligt under sommaren.



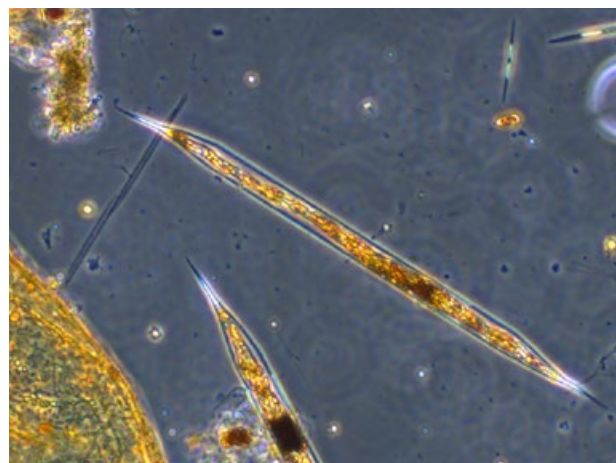
FIGUR 6. Kiselalgen *Proboscia alata*, som förekom rikligt i juli.



FIGUR 7. Det potentiellt giftiga kiselalgläktet *Pseudo-nitzschia*.

flera månader med enstaka exemplar eller låga värden som klart underskred riskgränsen. De högsta celltalen (f.f.a. av *D. acuminata*) förekom under våren med ca 700 celler/liter.

En tredje typ av gifter är ASP (Amnesic Shellfish Poisoning) och produceras av kiselalgläktet *Pseudo-nitzschia* (Fig. 7). Giftet ger upphov till minnesförluster och i allvarigare fall till permanenta hjärnskador och giftet har dokumenterats från Öresund. *Pseudo-nitzschia* förekommer under vissa perioder i höga celltal längs västkusten. Under december 2015 förekom släktet med ca 0,5 milj. celler/l vilket var klart över riskgränsen (100 000 celler/l). Även under hösten 2016 förekom arten med mängder klart ovanför riskgränsen, i september med 750 000 celler, i november med ca 160 000 och i december med ca 500 000 celler/liter. Under 2017 var dock förekomsterna betydligt lägre och det var endast i november då mängderna, ca 68 000 celler/liter, var i närheten av riskgränsen. Under 2018 förekom dock arten återigen i höga till mycket höga nivåer under november (ca 170 000 celler/l) men f.f.a. i december och då med rekordhöga celltal, ca 1,2 milj. celler/l. År 2019 inleddes med fortsatt höga celltal över riskgränsen, men i februari var arten nästan borta. Den dök återigen upp med celltal över riskgränsen i oktober-november 2019 (ca 100 000-190 000 celler/l) för att klinga av i december med ca 65 000 celler/l. Under 2020 förekom



FIGUR 8. Kiselalgen *Pseudosolenia calcar-avis* som förekom rikligt under hösten.

den igen under hösten, med celltal på ca 130-140 000 celler/liter under oktober-november. Senvintern-våren 2021 förekom den fortfarande i måttliga mängder för att sedan vara försvunnen. Den kom tillbaka igen i augusti och förekom under resten av året och med maximala mängder i augusti med ca 45 000 celler/l vilket var under riskgränsen.

Av övriga potentiellt giftiga dinoflagellater förekom *Prorocentrum cordatum* och *Protoceratium reticulatum* i små mängder.

Den potentiellt fisktoxiska dictyophycéen *Pseudochattonella* förekom inte alls under 2021.

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 juli 2021 observerades små mängder trådar av den potentiellt giftiga arten *Nodularia spumigena*.

Skillnader mellan åren

Biovolymen har nu mätts under 13 år, och än finns inga signifikanta trender i materialet med avseende på olika grupper eller olika säsonger även om det finns en del tendenser.

För att studera om det finns signifikanta trender i materialet för biovolym 2008-2021 har linjära regression gjorts för vår- respektive sommarmånader för de

tre grupperna kiselalger, dinoflagellater och den totala mängden monader/flagellater (ogrupperade monader/flagellater, cryptomonader, chrysophycéer, dictyophycéer) (Fig. 9).

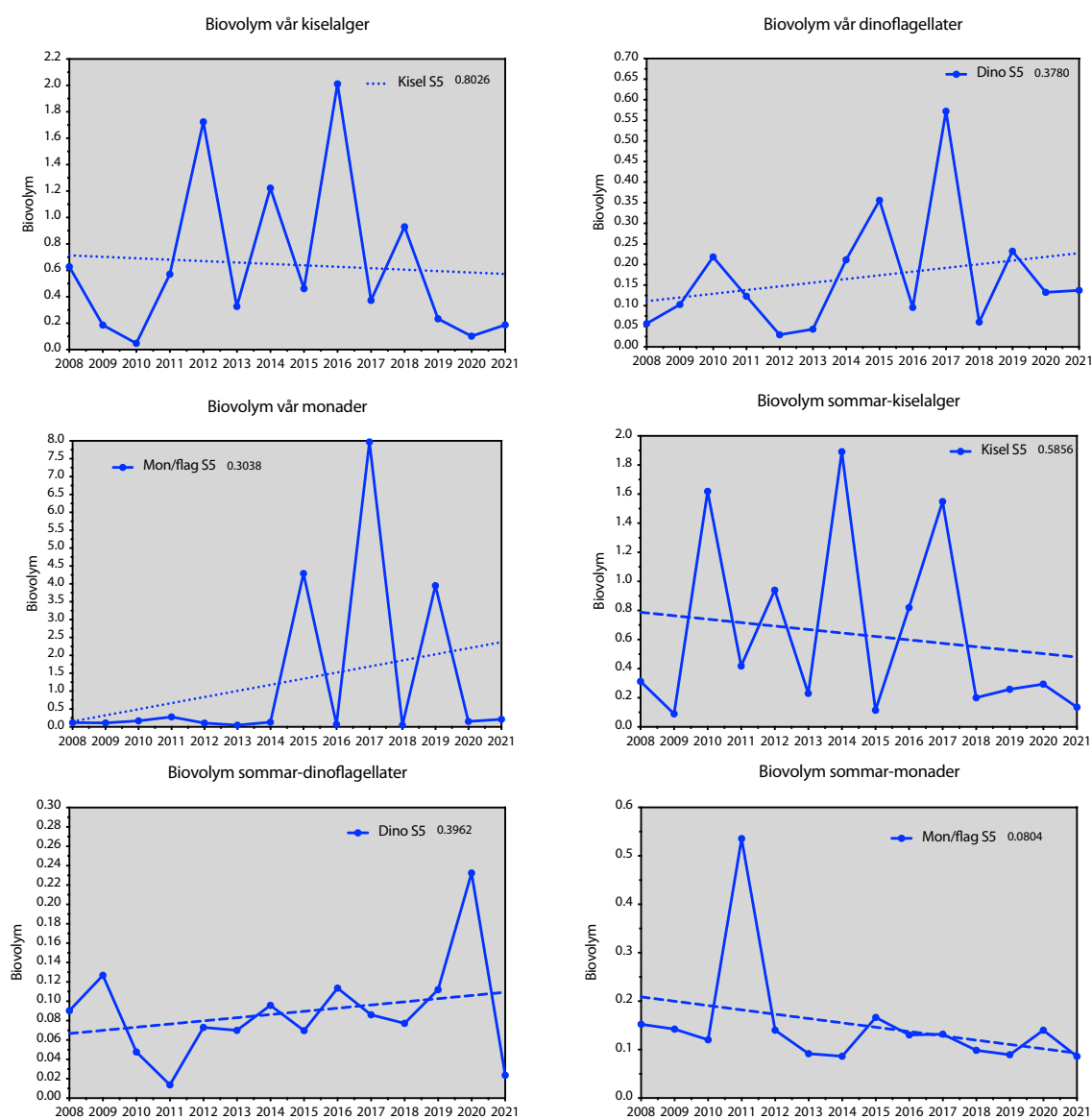
För våren finns ökande trender för dinoflagellater och monader/flagellater men inga är signifikanta. Kiselalger minskar svagt under våren men variationerna för allt material under våren är mycket stora.

Under sommaren finns en ökande trend för dinoflagellater och en minskande trend för kiselalger men inga är nära signifikans. Monader/flagellater minskar också och här är det nära signifikans. Liksom för våren, är variationerna i materialet stora med låga r^2 -värden (anpassningen till regressionslinjen) vilket gör att det är svårt att se tydliga trender.

Klassning av miljöstatus

Under 2008-2021 beräknades biovolymen totalt för att användas vid klassning tillsammans med klorofylldata enligt bedömningsgrunden HVMFS 2013:19, 2019:25. Kriteriet för beräkningar är att minst tre års data från sommarmånader (juni-augusti) ska användas. Beräkningen för 2010-20, och då bara med biovolymen indikerade att station S5 hade *Hög status*. Detta kan jämföras med klassning av klorofyll för 2010-20, vilket även gav *Hög status* och den sammanvägda klassningen (klorofyll+biovolym) gav då också *Hög status* för station S5 under 2010-20.

År 2021 var klassningen fortsatt *Hög* för klorofyll, biovolym, och sammanvägt.



FIGUR 9. Utvecklingen i biovolym (mm³/liter) för kiselalger, dinoflagellater och monader/flagellater 2008-2021 (0-10 m djup) på station S5 under vår- respektive sommarmånader. Linjär regressionslinje med p-värde visas också

Makroalger

PER OLSSON

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

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

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

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

Inledning

Under år 2021 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 2 och 6 september vid Hovs Hallar, Ramsjö respektive vid Arild.

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

Resultat och diskussion

Täckningsgrad 2021

ARILD

Vid strandlinjen förekom, som tidigare år, ett smalt bälte med brunalgerna blåstång (*Fucus vesiculosus*) och knöltång (*Ascophyllum nodosum*), och grönalgerna *Cladophora* sp. (grönslick) och tarmtång (*Ulva* sp.) (visas ej i figur).

Vid 2-3 m djup dominerade sågtång (*Fucus serratus*), kräkel (*Furcellaria lumbricalis*), den fintrådiga rödalgen (inom röda trådalger) grovsläke (*Ceramium virgatum*) samt *Coccytylus truncatus* (kilrödblåd). Havsriss (*Ahnfeltia plicata*) och fjäderslick (*Polysiphonia fucoides*) och japantofs/pudervippa (*Spermothamnion/Bonemaisonia*, inom röda trådalger) samt grönalgen bergborsting (*Cladophora rupestris*) var också mycket viktiga inslag i algfloran. I år, liksom de senaste åren, förekom bestånd av sudare (*Chorda filum*) och molnslick (*Ectocarpus siliculosus*, inom bruna trådalger) (Fig 1).

På 3-4 m hade bl.a. sågtång och havsriss minskat kraftigt i täckning medan f.f.a. kilrödblåd, rödris (*Rhodomela confervoides*, inom röda tråd) och fjäderslick ökade kraftigt. Sågtång fanns ned till ca 6 m med huvudutbredning på 2-2,5 m djup, men fr.o.m. 3-4 m dominerade rödalger helt.

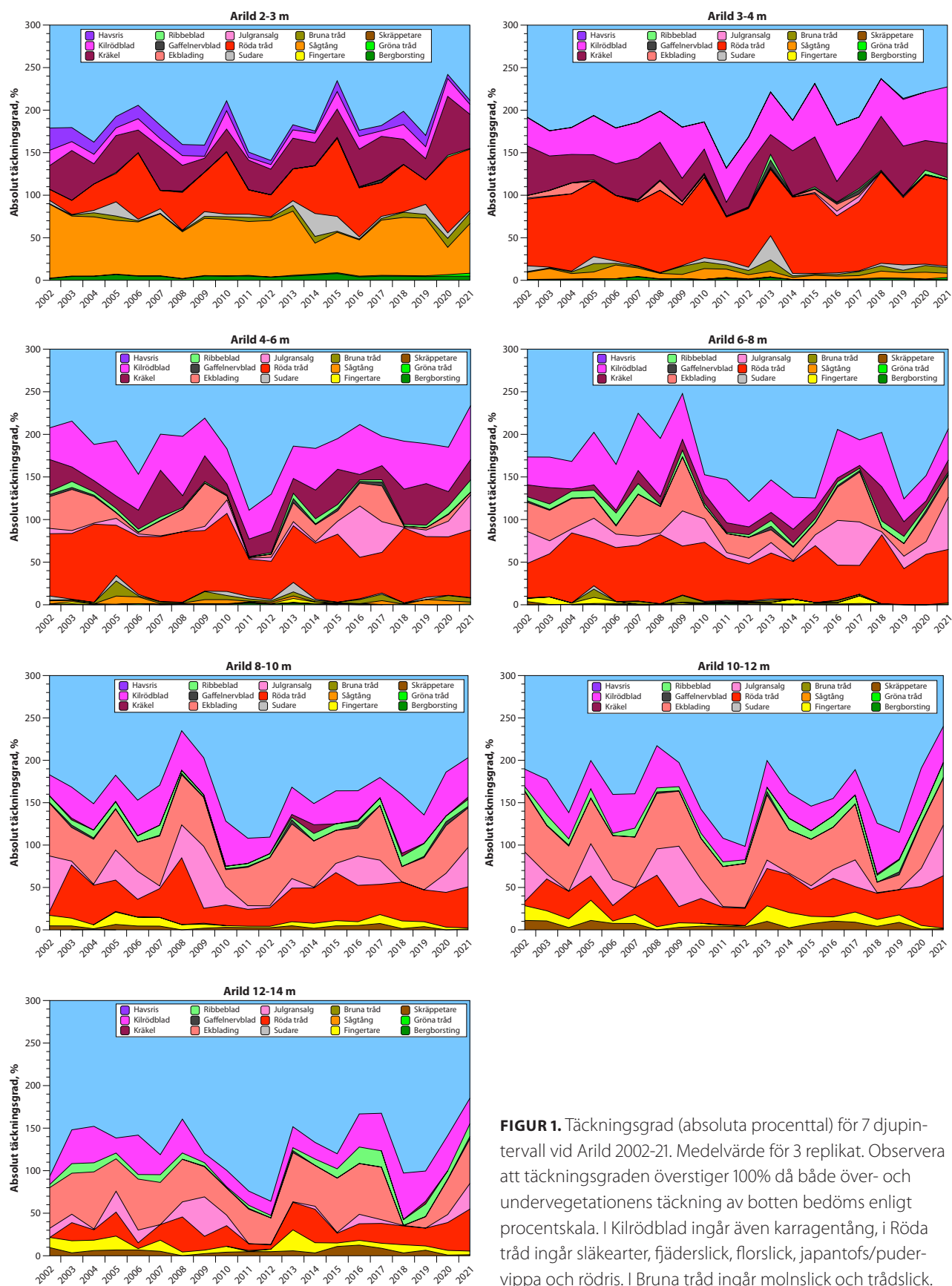
Vid 4-6 m började ekblading (*Phycodrus rubens*), nervtång (*Delesseria sanguinea*) och f.f.a. julgransalg (*Brongniartella byssoidea*) förekomma rikligare, men med fortsatt stora bestånd av kilrödblåd, kräkel, grovsläke, fjäderslick, rödris och pudervippa.

På 6-8 m djup dominerade i princip samma rödalger som på 4-6 m, men med minskning av kräkel och en kraftig ökning av ekblading. Fingertare (*Laminaria digitata*) och skräppetare (*Saccharina latissima*) var i år frånvarande på detta djup, liksom sågtång.

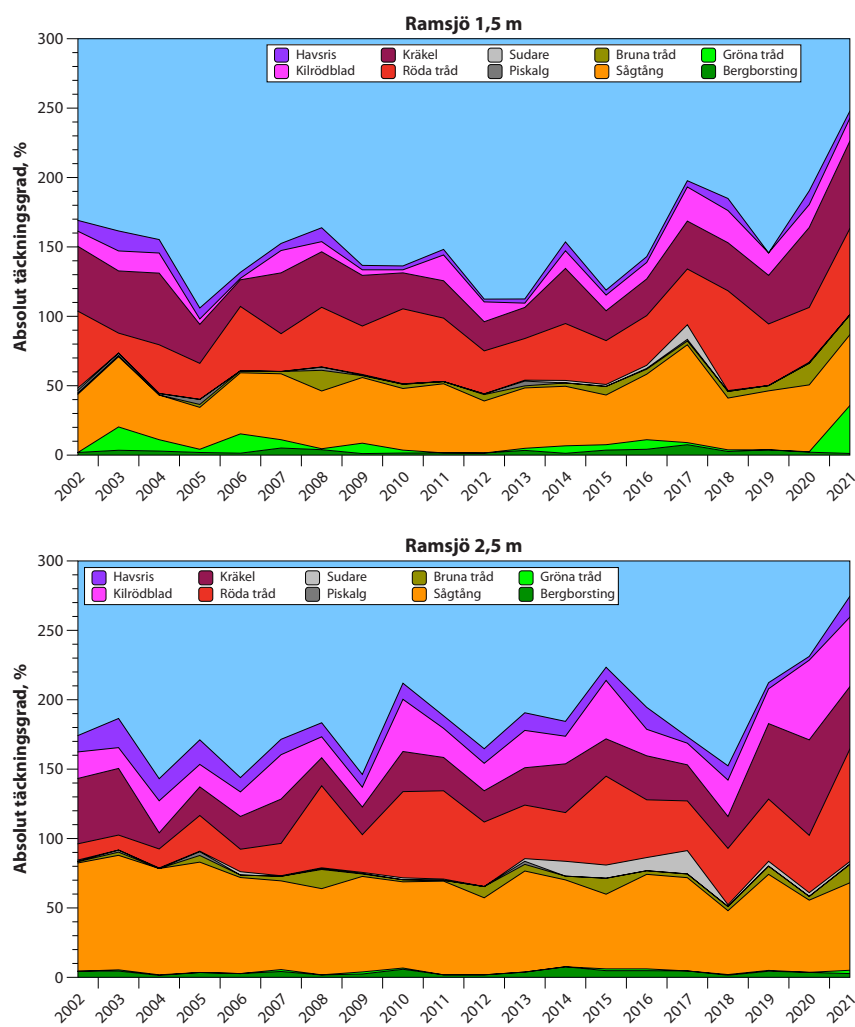
På 8-10 m dominerade rödalgen kilrödblåd och ekblading men även julgransalg, grovsläke, rödris och fjäderslick förekom rikligt. De stora tarearterna fingertare och skräppetare började nu förekomma.

På 10-12 och 12-14 m var förhållandena relativt likartade med stor dominans av rödalger (kilrödblåd, nervtång, ekblading) och de fintrådiga arterna grovsläke, fjäderslick och rödris. De stora tarearterna förekom något rikligare vid 12 m.

De stora tångarterna (sågtång, tare) såg friska ut med sparsamt med epifyter, men de perenna rödalger (kräkel, kilrödblåd) var ofta täckta med påväxt av fintrådiga rödalger och även av ekblading. Det som stod ut gene-



FIGUR 1. Täckningsgrad (absoluta procenttal) för 7 djupintervall vid Arild 2002-21. Medelvärde för 3 replikat. Observera att täckningsgraden överstiger 100% då både över- och undervegetationens täckning av botten bedöms enligt procentskala. I Kilrödblåd ingår även karragtång, i Rödå tråd ingår släkearter, fjäderslick, florslick, japantofs/pudervippa och rödris. I Bruna tråd ingår molnslick och trådslick.



FIGUR 2. Täckningsgrad (absoluta procenttal) för 2 djupintervall vid Ramsjöstrand 2002-21. Medelvärde för 3 replikat. Observera att täckningsgraden överstiger 100% då både över- och undervegetationens täckning av botten bedöms enligt procentskala. I Kiloröblad ingår även karragentång, i Röda tråd ingår släkearter, fjäderslick, florslick, jantofos/pudervippa och rödris. I Bruna tråd ingår molnslick och trådslick.

rellt var den dåliga sikten på ca 10-14 m djup, där endast två replikat per djup kunde göras på grund av dyksäkerheten. I figur 1 ses även den tydliga minskningen av den kumulativa täckningen på de fyra djupaste provdjupen år 2019, en minskning som väntas i en tydlig uppgång åren 2020-21. Det observerades 2021 även, liksom 2019-20, tecken på sedimentöverlagringar av både grus och sand vid några av provdjupen.

Totalt påträffades 32 arter med 19 rödalger, 9 brunalger och 4 grönalger, vilket var i paritet med tidigare år. Den totala, absoluta täckningsgraden av alger var mellan 75 och 100% med lägst täckningsgrad på 12-14 m.

RAMSJÖSTRAND

Vid strandlinjen (visas ej i figur) förekom ett smalt bälte med brunalgen blåstång (täckning ca 10%) och grönalgerna tarmtång och grönslick samt rödalgen purpurtång (*Porphyra*).

Vid 1,5 m (representerande området 1-2 m djup) förekom de fleråriga rödalgerna kilröblad, karragentång (*Chondrus crispus*) och havsrisk relativt rikligt, men kräkel och brunalgen sågtång dominerade. Även de fintrådiga rödalger grovsläke, fjäderslick, samt jantofos/pudervippa (*Spermothamnon/Bonnemaia*) (inom röda trå-

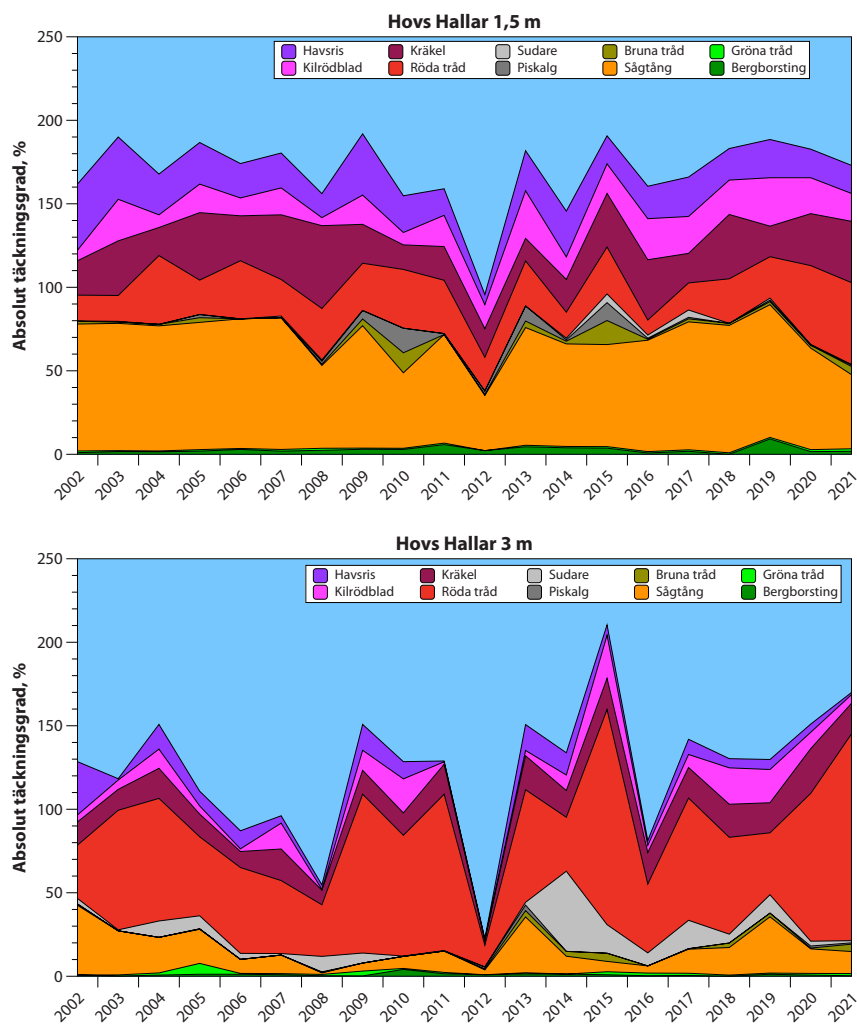
dalger) var relativt abundanta (Fig. 2). Jämfört med 2017 var brunalgen sudare nästan eller helt försvunnen 2018-21. Brunalgen molnslick (*Ectocarpus siliculosus*) (inom bruna trådalger) förekom också rikligt liksom grönslick.

Vid 2,5 m (representerande området 2-3 m djup) var vegetationen likartad, men med ännu större dominans av sågtång, kräkel och f.f.a. kilröblad. Havsrisk förekom relativt rikligt, medan fintrådiga rödalger grovsläke, fjäderslick och pudervippa förekom rikligt. I likhet med 1,5 m hade brunalgen sudare minskat de fyra senaste åren på 2,5 m jämfört med 2017.

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

Relativt 2018-20 var sågtången på ungefär samma nivå vid 1,5 m. Även i övrigt var skillnaderna marginella. En ökning av bruna trådalger kan dock ses under senare år.

Totalt påträffades 26 arter med 14 rödalger, 8 brunalger och 4 grönalger, vilket var något högre än 2019-20. Den totala, absoluta täckningsgraden var 90 % på 1,5 m vilket var högre än 2020 och 90% på 2,5 m, vilket var i paritet med förra året.



FIGUR 3. Täckningsgrad (absoluta procenttal) för 2 djupintervall vid Hovs Hallar 2002-21. Medelvärde för 3 replikat. Observera att täckningsgraden överstiger 100% då både över- och undervegetationens täckning av botten bedöms enligt procentskala. I Kiloröblad ingår även karragentång, i Röda tråd ingår släkearter, fjäderslick, florslick, japantofs/pudervippa och rödris. I Bruna tråd ingår molnslick och trådslick.

HOVS HALLAR

I strandområdet (visas ej i figur) på 0-0,5 m djup dominerade blåstång med hög täckning tillsammans med grönalger grönslick och tarmtång.

Vid 1,5 m (representerande djupintervallet 1-2 m) dominerade de fleråriga rödalger kräkel, havsrör, kilröblad och karragentång tillsammans med sågtången (Fig. 3). År 2020 och 2021, likt 2009-15 men olik 2016-19, förekom det relativt rikligt av den fintrådiga rödalgen grovsläke (inom röda trådalger) medan grönalgen bergborsting minskat sedan 2019. Brunalgen sudare förekom mycket sparsamt.

På 2,5 m (representerande djupintervallet 2-3 m) var vegetationen annorlunda med klart större inslag av röda trådalger (fjäderslick/pudervippa) och klart mindre inslag av havsrör och sågtång. Kräkel var fortsatt vanligt förekommande. Det fanns fortfarande små inslag av sudare som nu var klart lägre än tidigare år med ca 1 % täckning.

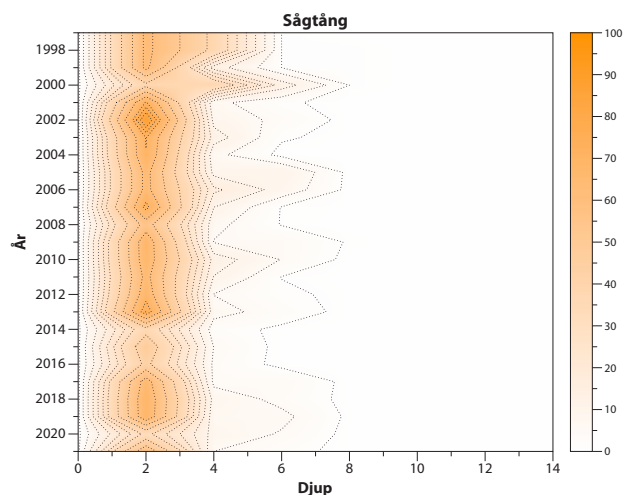
Det påträffades 25 arter med 13 rödalger, 8 brunalger och 4 grönalger, vilket var ungefär som tidigare år.

Den totala, absoluta täckningsgraden var 92% på 1,5 m och 78% på 2,5 m, vilket var på samma nivå som 2019-20.

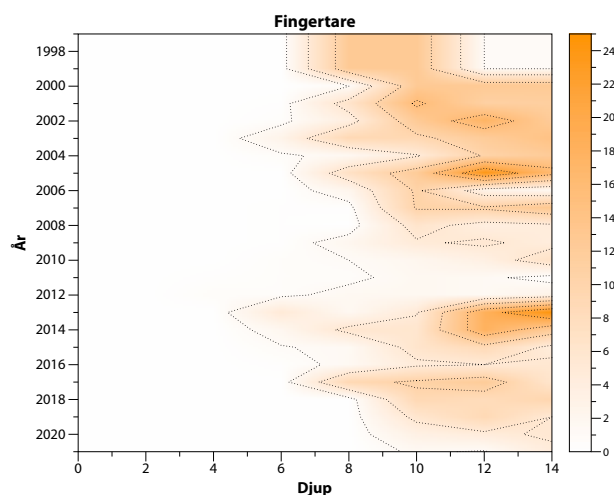
Jämförelser med tidigare år

ARILD

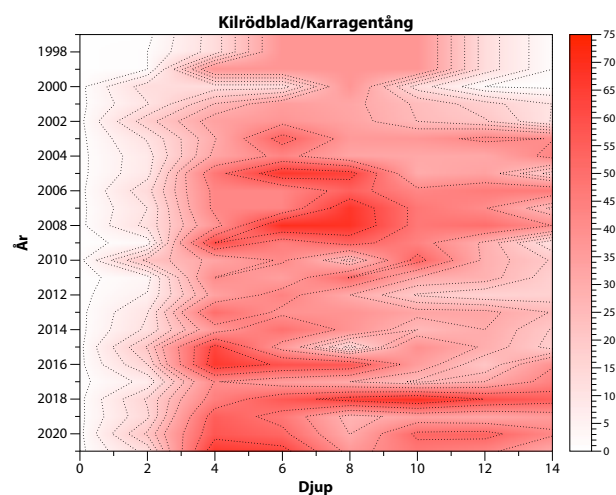
Då stationen har undersökts sedan 1997 och har ett tillräckligt stort djup, är det nu meningsfullt att studera enskilda arters förändringar i djuputbredning och täckningsgrad. I det följande redovisas utvecklingen för ett antal nyckelarter på denna station.



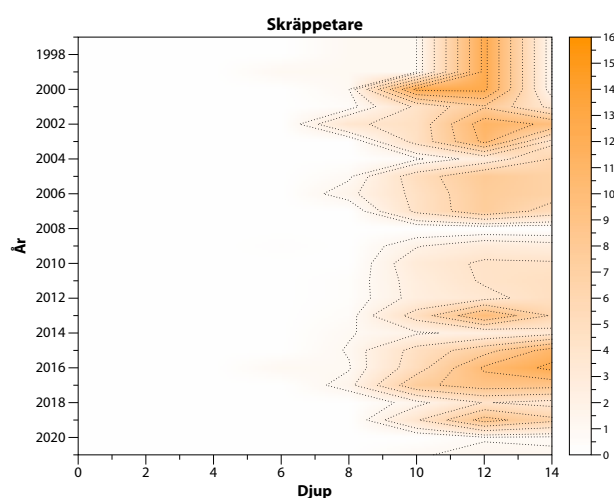
FIGUR 4. Utveckling i täckningsgrad på olika djup för sågtång på station Arild under 1997-2021.



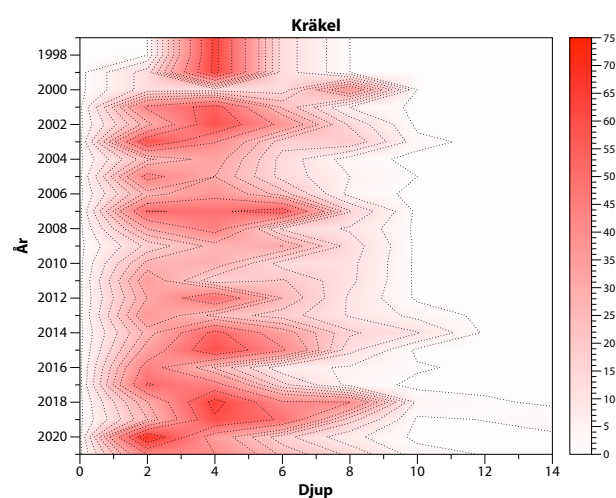
FIGUR 5. Utveckling i täckningsgrad på olika djup för fingertare på station Arild under 1997-2021. .



FIGUR 7. Utveckling i täckningsgrad på olika djup för kilröblad/karragentång på station Arild under 1997-2021.



FIGUR 6. Utveckling i täckningsgrad på olika djup för skräppetare på station Arild under 1997-2021.



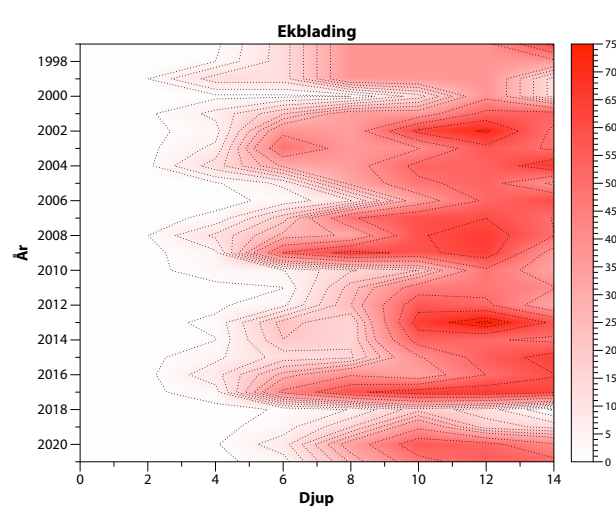
FIGUR 8. Utveckling i täckningsgrad på olika djup för kräkel på station Arild under 1997-2021.

SÅGTÅNG (*FUCUS SERRATUS*)

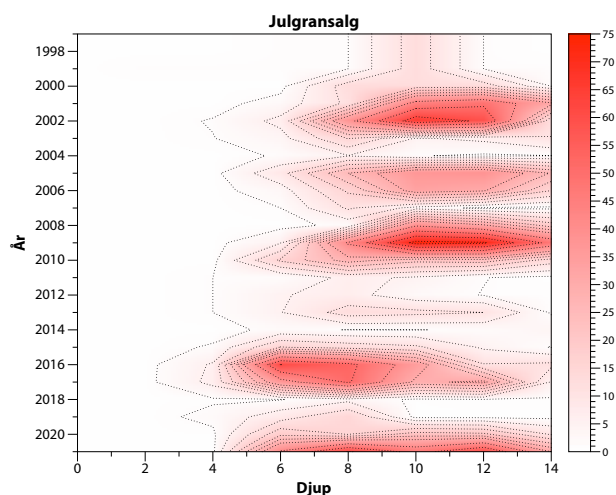
I området med den huvudsakliga utbredningen tycks täckningsgraden ha minskat under åren 2014-2016, och även år 2020 var täckningen lägre. (Fig 4). År 2017-19 och 2021 har dock varit bra år för sågtången med återigen något ökande djuputbredning.

FINGERTARE (*LAMINARIA DIGITATA*)

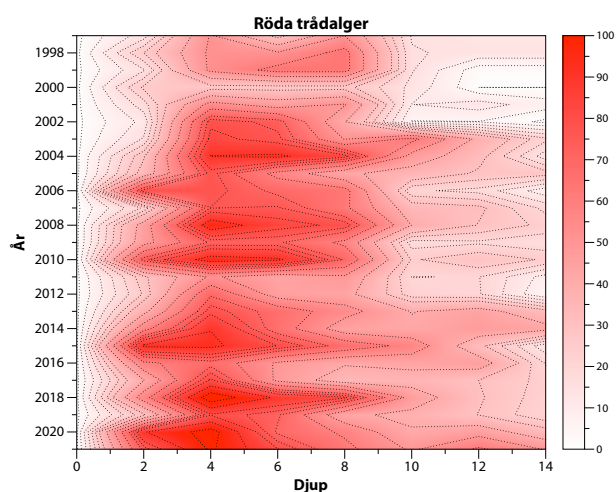
Utbredningen av arten ökade under mitten av 00-talet med f.f.a. en djupare utbredningsgräns och något högre täckningsgrad (Fig. 5). Arten har dock minskat tydligt de senaste åren. Under 2011-12 hade arten en betydligt lägre täckningsgrad, men den negativa trenden var bruten 2013 med hög täckning f.f.a. på 10-14 m och denna positiva trend fortsatte 2014. Åren 2015-16 innebar ånyo något minskande täckningsgrader medan 2017 var ett bra år för fingertare. Under 2018-21 hade den minskat i utbredningsgräns och med något minskande tendens i täckningsgrad.



FIGUR 9. Utveckling i täckningsgrad på olika djup för ekblading på station Arild under 1997-2021.



FIGUR 10. Utveckling i täckningsgrad på olika djup för julgransalg på station Arild under 1997-2021.



FIGUR 11. Utveckling i täckningsgrad på olika djup för totala mängden röda trådalger på station Arild under 1997-2021.

SKRÄPPETARE (*SACCHARINA LATISSIMA*)

Arten har varierat i täthet under åren (Fig 6), troligen på grund av höga vattentemperaturer vissa somrar. 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 också ett resultat av höga vattentemperaturer. Under 2009-12 återkom arten med bestånd på 8-14 m djup och 2013-15 har bestånden varit relativt stabila. Täckningsgraden 2016 var bland det högsta som observerats sedan 1997 och även 2017 var ett bra år för skräppetare. 2018 sågs dock en minskning i både utbredningsgräns samt täckningsgrad, och 2020-21 var täckningen och djuputbredningen återigen på en låg nivå. Den troliga förklaringen är somrar med höga vattentemperaturer.

KILRÖDBLAD (*COCCOTYLUS TRUNCATUS*) OCH KARRAGENTÅNG (*CHONDRUS CRISPUS*)

Hos dessa arter sågs en tydlig ökning i utbredningsområdet i mitten av 2000-talet, med en både ytligare och djupare utbredning, och i täckningstäthet (Fig. 7). Dessa förändringar gäller f.f.a. för kilrödblåd. Under 2012 och 2014-15 förekom karragentång bara i ytskiktet 2-3 m och 2013 sågs en generell minskning av båda arterna. År 2014 och 2015 fanns rikliga bestånd av kilrödblåd mellan 2 och 14 m. Även 2016-17 fanns rikliga bestånd av kilrödblåd medan karragentång fortsatt bara observerades i ytskiktet 2-3 m. 2018 års undersökning var inget undantag, med ännu tätare bestånd av kilrödblåd på 2-14 m. År 2019 förekom karragentång något djupare medan kilrödblåd minskat i täckning, men 2020-21 förekom karragentång återigen bara i ytskiktet och kilrödblåd med återigen ökande tätheter.

KRÄKEL (*FURCELLARIA LUMBRICALIS*)

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

Under 2012-13 sågs en liten ökning, och bestånden var fortsatt stabila under 2014-16, även en viss minskning skedde 2016-17 i djuputbredningen. 2018 sågs en ökning både i täthet och djuputbredning, och arten noterades nu genom hela djupintervallet, vilket även observerades 2019. År 2020 var djuputbredningen återigen sämre med förekomst bara ned till 8 m, för att 2021 finnas ned till ca 12 m.

EKBLADING (*PHYCODYRS RUBENS*)

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 återi-

gen öka. År 2011 och 2012 minskade tätheten i de övre djupen, men 2013 ökade tätheten igen, en ökning som fortsatte år 2014-16. År 2017 var fortsatt ett bra år med rikliga bestånd, men 2018 bröts trenden och en kraftig minskning syntes både i täthet och utbredning. År 2019 hade arten återkommit något relativt 2018, och 2020-21 sågs ytterligare ökning i täthet.

JULGRANSALG (BRONGNIARTELLA BYSSOIDES)

Tätheten och utbredningen ökade successivt från 1997 för att nå en topp under 2002 för denna trådformiga rödalga (Fig. 10). Efter ett år med låga tätheter (2003-04) ökade arten återigen under 2005 och har därefter gått igenom en ny cykel med minskande och ökande. Tätheterna år 2011-12 var bland de lägsta sedan 2004, och 2013 tycktes innebära att arten återigen skulle komma att öka i täthet, men år 2014 minskade förekomsten på nytt. År 2015 ökade förekomsten något men bara i mellandjupen 4-10 m, för att 2016 och även 2017 ha kraftiga bestånd 4-14 m, vilket än tydligare visar artens cykliska förekomstmönster. 2018 visade på en rejäl tillbakagång till 2011-12 års låga nivåer, men med en viss förnyad ökning 2019, och både 2020 och 2021 fanns den återigen med stora bestånd i stora delar av de olika djupintervallen.

TOTALT RÖDA TRÅDALGER (GROVSLÄKE, FJÄDERSLICK, RÖDRIS, PUDERVIPPA/JAPANTOFS)

De röda trådalgerna har alltid varit ett dominerande element på stationen men både tätheten och utbredningsområdet ökade i början av 00-talet (Fig. 11). År 2011-2012 sågs dock minskningar hos flertalet arter, en trend som verkade brytas 2013, och som verifierades under 2014 och även 2015. År 2016-17 var täckningen återigen lägre, men denna minskning var dock ersatt av *Brongniartella*, julgransalgens, ökning. Vid 2018 års undersökning hade de röda trådalgerna ökat igen, f.f.a. i mellandjupen 4-8 m (vilket på nytt samverkade med julgransalgens minskning). År 2019 var det en generell minskning på dessa mellandjup men 2020 och 2021 låg allt igen ungefär på nivån för 2018.

Tillståndsklassning

Enligt bedömninggrunden (HVMFS 2013:19, 2019:25), där vegetationens djupförekomst ska användas för klassificering, kan två av stationerna, Ramsjöstrand och Hovs hallar, ej bedömas. Arild går att bedöma (med vissa avsteg i kriterierna). Klassningen för Arild 2007-20 är "Hög status", och även för 2021 är den "Hög".

Sammanfattning 2021

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, dock noterades en ytterligare minskning av sudare. De flesta förändringarna mellan 2008 och 2021 får anses som marginella och vara ett resultat av naturliga fluktuationer beroende på variationer i olika omvärldsfaktorer såsom vattentemperatur och solinstrålning. Brunalgen skräppetare (*Saccharina latissima*) var i princip helt försvunnen vid Arild år 2008, men 2009 förekom den i hela djupintervallet 4-14 m och 2010-16 i intervallet 6-14 m. Tätheterna 2016 och 2017 var de högsta sedan 1997. Minskningen 2008 var sannolikt ett resultat av de höga vattentemperaturerna under sommaren, men arten kan relativt snabbt återkolonisera. Även fingertare *Laminaria digitata* har haft en fin utveckling de senaste åren efter några mellanår. Minskningen 2018 hos både skräppetare och fingertare var, precis som 2008, sannolikt ett resultat av de höga vattentemperaturerna samt den höga ljusinstrålningen under årets långa, varma sommar. Åren 2020 och 2021 var tare-arterna, f.f.a. skräppetare, sannolikt också drabbade negativt av höga vattentemperaturer.

Vid Arild fanns tendenser till förbättringar 2013-18 efter några år med lägre täckning av fleråriga arter, och på en del djup fanns också tendenser till ett böljande mönster med en viss periodicitet, vilket även gällde 2019. År 2019 stack försämringarna ut i den kumulativa täckningen på 8-14 m vid Arild. Vid provtagningsstillfället var sikten mycket dålig och möjligen har sikten varit nedsatt under längre tid och påverkat den allmänna täckningen. Det fanns även tecken på sedimentöverlagringar på några provdjup. Även 2020-21 fanns tecken på sedimentöverlagringar och sikten var fortsatt dålig vid 8-14 m djup, men den kumulativa täckningen hade ändå ökat successivt och tydligt de senaste två åren.

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.
- Havs- och Vattenmyndigheten. 2013. HVMFS 2013:19 - Havs- och Vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten.
- Havs- och Vattenmyndigheten. 2020. HVMFS 2019:25 - Havs- och Vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten.

Bilaga 1 - Material och metoder

Hydrografi

Växtplankton

Makroalger

Hydrografi

Provtagning och bearbetning

Hydrografi-provtagning utfördes i huvudsak första veckan i varje månad under perioden januari-december 2021. Provtagning utfördes på en station, S5, med positionen 56 18,93, 12 39,13 (WGS-84). Positionering skedde med GPS och ekolod.

Provtagningsfartyg var NIRAS egen provtagningsbåt. Ansvariga för provtagning var FM Fredrik Lundgren, FM Rebecca Ljungdahl, FK Anders Sjölin, FK Weste Nylander och fältass. Martin Thrane.

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

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

Vattentemperaturen mättes direkt vid provtagningen med en i vattenhämtaren monterad och kalibrerad termometer. Längs hela vattenpelaren mättes dessutom temperatur, syrehalt (optisk sond) och salthalt med en CTD (SAIV SD 204). Salthalten bestämdes vid behov även 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 5 m och 0,5 m ovan botten. Syrehalten anges i ml/l (=mg/l/1,429) och syremättnadsgraden i %.

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

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

PO ₄ -P	SS-EN ISO 6878:2005
Total-P	SS-EN ISO 6878:2005
NO ₂ +NO ₃ -N	SS-EN ISO 13395
Total-N	SS-EN ISO 11905-1
Kisel-Si	Grasshoff, UNESCO 1983

VaSyd analyserade även Winkler-proverna enligt Svensk Standard.

Alla närsaltvärden redovisas i µM, vilket anger anta-

let 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 2 timmar efter provtagning på GF/F-filter. Filterna förvarades därefter mörkt i rumstemperatur i 24 timmar varefter filtren frystes. Klorofyll a analyserades enligt HELCOM Combine Annex C4. Proverna extraherades i 20 timmar, innan de centrifugerades. Proven analyserades sedan vid en våglängd (monokromatiskt) i mikroplattläsare. Klorofyll a redovisas i µg/l.

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

All utvärdering och rapportering har utförts av FD Per Olsson.

Statistik

I föreliggande rapport har värdena för 2021 jämförts med perioden 1994-2020, samt med den näraliggande stationen L9 (19 m djup, Hallands kustkontroll) i Laholmsbukten och station 1:3 Höganäs (23 m djup, Öresunds Vattenvårdsförbund).

Vidare har en bedömning gjorts enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten (HVMFS 2013:19, 2019:25) med avseende på ytvatten för närsaltsnivåer, siktdjup, klorofyll och för bottenvattnet avseende syrenivåer. Klassning har gjorts för 0-5 m (för syre används bottenvattenvärden). Klasser enligt tabell 1 har använts.

Växtplankton

Provtagning

Växtplanktonprover har tagits månatligen i samband med hydrografi-provtagning 2021 på station S5 (se hydrografi för position) och med samma personal. Stationen ligger i öppningen av Skälderviken.

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 fix-

TABELL 1. Klassningssystem enligt HVMFS 2013:19, 2019:25.

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

eringen.

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 surgjord Lugols lösning.

Bearbetning

Analys av växtplanktonprover utfördes enligt HEL-COM Combine (Annex C6) med ett omvänt faskontrastmikroskop (Olympus IX51 med digitalkamera). 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 7-12 µm. Giftiga eller potentiellt giftiga arter har speciellt beaktats vid genomgång av färska och fixerade prover. Vidare noterades totala antalet ciliater (encelliga djurplankton) och individer artbestämdes om möjligt. Data från samtliga mikroskoperade arter/grupper har matats in i Plankton Tool Box (databas för växtplankton, framtaget av SMHI) där cellantal (celler/liter) och biovolym (mm³/liter) beräknades.

Vidare har en bedömning gjorts enligt Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten (HVMFS 2013:19, 2019:25) med avseende på biovolymen under juni-augusti samt sambedömning biovolym och klorofyll a.

Analys av prover skedde inom 2-3 veckor efter provtagning.

Slutliga månadsresultat skickades till Nordvästskånes kustvattenkommitté och länsstyrelsen i Skåne inom 30 dagar efter provtagning, och En gång per år levereras data till databasvärden SMHI, enligt dataexportfunktioner i Plankton Tool Box.

Alla analyser och all utvärdering och rapportering utfördes av FD Per Olsson.

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 2000-21). De besökta lokalerna ligger vid Arild, Ramsjöstrand och Hovs Hallar. Provtagningen utfördes genom dykning längs en profil vinkelrätt ut från en bestämd punkt på land. Från och med 2001 tas inga prover för bestämning av biomassa, utan endast täckningsgrad bestäms.

Beskrivning av lokaler

ARILD

Profilen drogs vinkelrätt från stranden (riktning 0°) med utgångspunkt i N56 16,653, O12 34,264 (WGS-84). Transekten utgick från badbryggan vid Tussan (Fig. 1) och sträckte sig ca 130 m från land ned till 14 m djup (Fig. 2) där mjukbotten började. Lokalen besöktes den 6 september 2021.

RAMSJÖSTRAND

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

strax väster om hamnen i Ramsjöstrand (Fig. 3) och sträcker 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 2 september 2021.

HOVS HALLAR

Profilen går vinkelrätt från stranden med utgångspunkt i N56 28,073, O12 42,018 (WGS-84) i riktningen 254°. Transekten utgår från en större sten (Fig. 5) och sträcker sig ca 60 m från land ned till 4 m djup (Fig. 6). Botten bestod av sten i varierande storlek tills sanden dominerade vid 4 m djup. Lokalen besöktes den 2 september 2021.

Provtagning

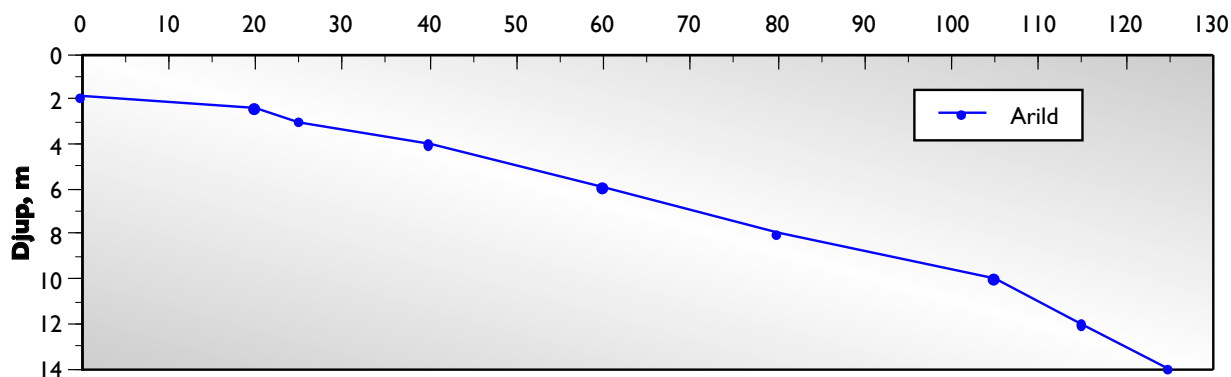
Provtagningen utfördes vid Arild genom dykning längs lokalens transektlinje. Transekten markerades genom att en blyförsedd mätlina lades ut från land till vegetationsgränsen. Under dykningen bestämdes täckningsgraden av dominerande alger på specifika djupintervall, vid Arild på ca varannan meter i djupintervallet 2-14 m. Vid



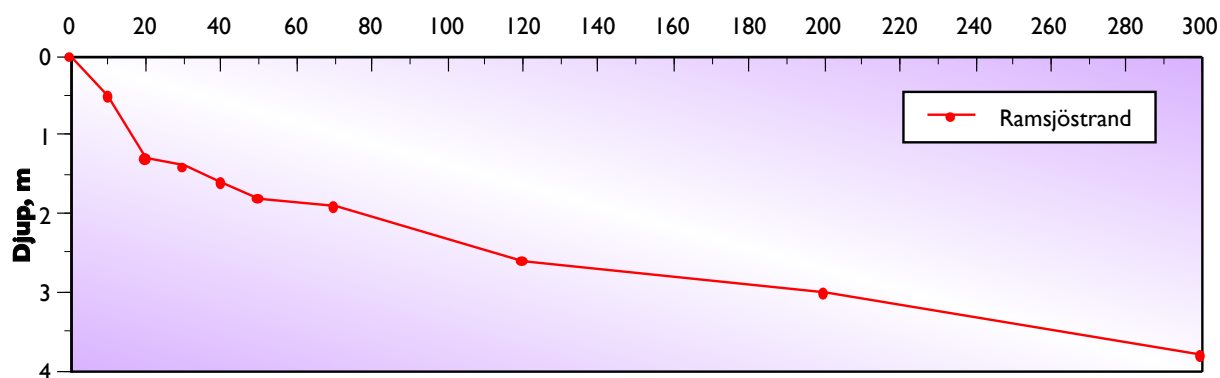
FIGUR 1. Utgångspunkt vid badbryggan vid Tussan, Arild. Pilen indikerar transektstart och riktning. Foto: Per Olsson.



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.

Ramsjöstrand och Hovs Hallar gjordes bestämmingar på 1,3-2 och 2,6-3,6 m djup på respektive station. Dykpunkterna var på dessa två stationer fastställda genom GPS-positioner, varför dykningen utgick från NIRAS 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 be-

stämades (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. All dykning utfördes av dykare med, förutom expertkunskap inom bentisk vegetation, även med yrkesdykarcertifikat (S-30) och yrkesdykledarutbildning (S-30).

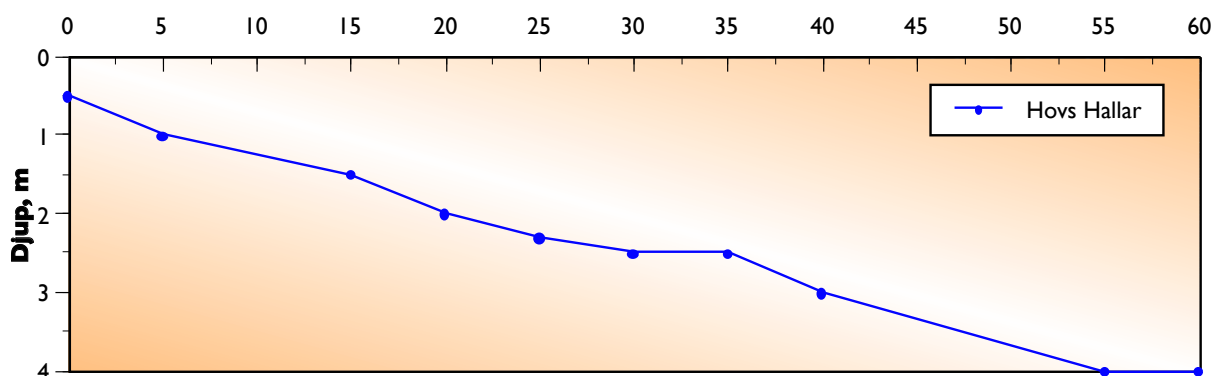
Bearbetning

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

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



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



FIGUR 6. Lokalen Hovs Hallars djupprofil.

Statistik

En redogörelse för observationer under 2021 samt jämförelse med tidigare år redovisas i resultatdelen med deskriptiva grafer. Härvid lag har varje arts relativa täckning i % från fältbedömningen räknats om till absolut täckningsgrad i %.

En klassning av data från Arild har gjorts enligt den bedömningsgrunden "Makroalger och gömfröiga växter i kustvatten", HVMFS 2013:19, 2019:25. Data från Ramsjö och Hovs Hallar går dock ej att bedöma enligt den nya föreskriften.

Alla analyser och all utvärdering och rapportering utfördes av FD Per Olsson.

Kvalitetssäkring

Under året har ett kontinuerligt kvalitetsäkringsarbete utförts som innefattat följande:

- upprättande av försöksprotokoll för varje projekt, dvs varje provtagningstillfälle
- kontroll av vågar och plattläsare vid varje användning
- kontroll av CTD, strömmätare, vattenhämtare och planktonhåvar inför varje användning
- kontroll av dykutrustning inför varje användning, årlig service av regulatorer och dykvästar

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 kvarställt har värdet rapporterats med kommentar.

Bilaga 2 - Rådata

Hydrografi

Växtplankton

Makroalger

[illegible]

Project_code	Project_name	Orderer	Simple_date	Simple_id	Station_name	Latitude	Longitude	Min_depth	Max_depth	Taxon_class	Taxon_name	Speciesflag	CF	Size_class	Abundance	Ind	Biodivulm	Presence	Trophic_type	Potential_harmful	Method_documentation	Analysed_by	Analysis_date	Sampling_Laboratory	Analytical_Laboratory
N550K	Nordöstraälven 3 2401125	N550K	2021-08-04	042-21	55	563155	17.6521	0	10	Bacillariophyceae	Gerraulina pelagica			2	1			1	AU		HC-CC6	Per Olson	2021-08-17	Nira	Niras
N550K	Nordöstraälven 3 2401125	N550K	2021-08-04	042-21	55	563155	17.6521	0	10	Bacillariophyceae	Chaetoceros contortus			3	145			1	AU		HC-CC6	Per Olson	2021-08-17	Nira	Niras
N550K	Nordöstraälven 3 2401125	N550K	2021-08-04	042-21	55	563155	17.6521	0	10	Bacillariophyceae	Chaetoceros socialis			3	555		0.001201	1	AU		HC-CC6	Per Olson	2021-08-17	Nira	Niras
N550K	Nordöstraälven 3 2401125	N550K	2021-08-04	042-21	55	563155	17.6521	0	10	Bacillariophyceae	Gomodiscus radiatus			1				1	AU		HC-CC6	Per Olson	2021-08-17	Nira	Niras
N550K	Nordöstraälven 3 2401125	N550K	2021-08-04	042-21	55	563155	17.6521	0	10	Bacillariophyceae	Uchlorella fragilis			3	7.955		0.023896	1	AU		HC-CC6	Per Olson	2021-08-17	Nira	Niras
N550K	Nordöstraälven 3 2401125	N550K	2021-08-04	042-21	55	563155	17.6521	0	10	Bacillariophyceae	Leptodindrium danicus			2	2.960		0.001785	1	AU		HC-CC6	Per Olson	2021-08-17	Nira	Niras
N550K	Nordöstraälven 3 2401125	N550K	2021-08-04	042-21	55	563155	17.6521	0	10	Bacillariophyceae	Nitzschia longissima			2	370		0.000109	1	AU		HC-CC6	Per Olson	2021-08-17	Nira	Niras
N550K	Nordöstraälven 3 2401125	N550K	2021-08-04	042-21	55	563155	17.6521	0	10	Bacillariophyceae	Propea salata			4	45.264		0.027100	1	AU	Y	HC-CC6	Per Olson	2021-08-17	Nira	Niras
N550K	Nordöstraälven 3 2401125	N550K	2021-08-04	042-21	55	563155	17.6521	0	10	Bacillariophyceae	Phaeodactyla calcar avis			1	3.515		0.015680	1	AU		HC-CC6	Per Olson	2021-08-17	Nira	Niras
N550K	Nordöstraälven 3 2401125	N550K	2021-08-04	042-21	55	563155	17.6521	0	10	Bacillariophyceae	Phaeodactyla setigera f. purgens			1	555		0.001743	1	AU		HC-CC6	Per Olson	2021-08-17	Nira	Niras
N550K	Nordöstraälven 3 2401125	N550K	2021-08-04	042-21	55	563155	17.6521	0	10	Bacillariophyceae	Skeletonema marinoi			4	7.585		0.000715	1	AU		HC-CC6	Per Olson	2021-08-17	Nira	Niras
N550K	Nordöstraälven 3 2401125	N550K	2021-08-04	042-21	55	563155	17.6521	0	10	Chaetocerales	Onchodroma marinoi			2	30.168		0.001137	1	HT		HC-CC6	Per Olson	2021-08-17	Nira	Niras
N550K	Nordöstraälven 3 2401125	N550K	2021-08-04	042-21	55	563155	17.6521	0	10	Cryptophyceae	Diacyclops marinus			1	75.420		0.001421	1	MX		HC-CC6	Per Olson	2021-08-17	Nira	Niras
N550K	Nordöstraälven 3 2401125	N550K	2021-08-04	042-21	55	563155	17.6521	0	10	Cryptophyceae	Diacyclops marinus			1	110		0.025269	1	HT		HC-CC6	Per Olson	2021-08-17	Nira	Niras
N550K	Nordöstraälven 3 2401125	N550K	2021-08-04	042-21	55	563155	17.6521	0	10	Dinophyceae	Symnodiales			53	1.295		0.016976	1	HT		HC-CC6	Per Olson	2021-08-17	Nira	Niras
N550K	Nordöstraälven 3 2401125	N550K	2021-08-04	042-21	55	563155	17.6521	0	10	Dinophyceae	Leptodindrium polydium			1	740		0.018530	1	AU	Y	HC-CC6	Per Olson	2021-08-17	Nira	Niras
N550K	Nordöstraälven 3 2401125	N550K	2021-08-04	042-21	55	563155	17.6521	0	10	Dinophyceae	Propea salata			2	13.505		0.007910	1	HT		HC-CC6	Per Olson	2021-08-17	Nira	Niras
N550K	Nordöstraälven 3 2401125	N550K	2021-08-04	042-21	55	563155	17.6521	0	10	Dinophyceae	Scirpella			1				1	AU		HC-CC6	Per Olson	2021-08-17	Nira	Niras
N550K	Nordöstraälven 3 2401125	N550K	2021-08-04	042-21	55	563155	17.6521	0	10	Dinophyceae	Tripos muelleri			1				1	AU		HC-CC6	Per Olson	2021-08-17	Nira	Niras
N550K	Nordöstraälven 3 2401125	N550K	2021-08-04	042-21	55	563155	17.6521	0	10	Flagellates	Flagellates			55	120.672		0.021820	1	HT		HC-CC6	Per Olson	2021-08-17	Nira	Niras
N550K	Nordöstraälven 3 2401125	N550K	2021-08-04	042-21	55	563155	17.6521	0	10	Unicellulars	Unicellulars			4	740		0.005514	1	MX		HC-CC6	Per Olson	2021-08-17	Nira	Niras
N550K	Nordöstraälven 3 2401125	N550K	2021-08-04	042-21	55	563155	17.6521	0	10	Unicellulars	Unicellulars			3	671.2480		0.024800	1	AU		HC-CC6	Per Olson	2021-08-17	Nira	Niras
N550K	Nordöstraälven 3 2401125	N550K	2021-08-04	042-21	55	563155	17.6521	0	10	Unicellulars	Unicellulars			2	555		0.002124	1	HT		HC-CC6	Per Olson	2021-08-17	Nira	Niras
N550K	Nordöstraälven 3 2401125	N550K	2021-08-04	042-21	55	563155	17.6521	0	10	Bacillariophyceae	Gerraulina pelagica			3	13.505		0.007910	1	AU		HC-CC6	Per Olson	2021-08-17	Nira	Niras
N550K	Nordöstraälven 3 2401125	N550K	2021-08-31	033-21	55	563155	17.6521	0	10	Bacillariophyceae	Chaetoceros affinis			1	3.330		0.000186	1	AU		HC-CC6	Per Olson	2021-09-23	Nira	Niras
N550K	Nordöstraälven 3 2401125	N550K	2021-08-31	033-21	55	563155	17.6521	0	10	Bacillariophyceae	Chaetoceros socialis			4	4.995		0.042700	1	AU		HC-CC6	Per Olson	2021-09-23	Nira	Niras
N550K	Nordöstraälven 3 2401125	N550K	2021-08-31	033-21	55	563155	17.6521	0	10	Bacillariophyceae	Uchlorella fragilis			2	555		0.000335	1	AU		HC-CC6	Per Olson	2021-09-23	Nira	Niras
N550K	Nordöstraälven 3 2401125	N550K	2021-08-31	033-21	55	563155	17.6521	0	10	Bacillariophyceae	Leptodindrium danicus			2	4.000		0.000890	1	AU		HC-CC6	Per Olson	2021-09-23	Nira	Niras
N550K	Nordöstraälven 3 2401125	N550K	2021-08-31	033-21	55	563155	17.6521	0	10	Bacillariophyceae	Propea salata			4	19.960		0.012230	1	AU	Y	HC-CC6	Per Olson	2021-09-23	Nira	Niras
N550K	Nordöstraälven 3 2401125	N550K	2021-08-31	033-21	55	563155	17.6521	0	10	Bacillariophyceae	Phaeodactyla calcar avis			3	8.325		0.386000	1	AU		HC-CC6	Per Olson	2021-09-23	Nira	Niras
N550K	Nordöstraälven 3 2401125	N550K	2021-08-31	033-21	55	563155	17.6521	0	10	Bacillariophyceae	Phaeodactyla setigera f. purgens			1	185		0.000581	1	AU		HC-CC6	Per Olson	2021-09-23	Nira	Niras
N550K	Nordöstraälven 3 2401125	N550K	2021-08-31	033-21	55	563155	17.6521	0	10	Bacillariophyceae	Skeletonema marinoi			3	426.236		0.021086	1	AU		HC-CC6	Per Olson	2021-09-23	Nira	Niras
N550K	Nordöstraälven 3 2401125	N550K	2021-08-31	033-21	55	563155	17.6521	0	10	Cryptophyceae	Neckera spumigena			1				1	AU	Y	HC-CC6	Per Olson	2021-09-23	Nira	Niras
N550K	Nordöstraälven 3 2401125	N550K	2021-08-31	033-21	55	563155	17.6521	0	10	Dinophyceae	Neckera spumigena			2	370		0.022965	1	AU	Y	HC-CC6	Per Olson	2021-09-23	Nira	Niras
N550K	Nordöstraälven 3 2401125	N550K	2021-08-31	033-21	55	563155	17.6521	0	10	Dinophyceae	Neckera spumigena			2				1	MX	Y	HC-CC6	Per Olson	2021-09-23	Nira	Niras
N550K	Nordöstraälven 3 2401125	N550K	2021-08-31	033-21	55	563155	17.6521	0	10	Dinophyceae	Symnodiales			53	740		0.007172	1	HT		HC-CC6	Per Olson	2021-09-23	Nira	Niras
N550K	Nordöstraälven 3 2401125	N550K	2021-08-31	033-21	55	563155	17.6521	0	10	Dinophyceae	Symnodiales			1				1	HT		HC-CC6	Per Olson	2021-09-23	Nira	Niras
N550K	Nordöstraälven 3 2401125	N550K	2021-08-31	033-21	55	563155	17.6521	0	10	Dinophyceae	Symnodiales			1				1	NS		HC-CC6	Per Olson	2021-09-23	Nira	Niras
N550K	Nordöstraälven 3 2401125	N550K	2021-08-31	033-21	55	563155	17.6521	0	10	Dinophyceae	Leptodindrium polydium			1				1	AU	Y	HC-CC6	Per Olson	2021-09-23	Nira	Niras
N550K	Nordöstraälven 3 2401125	N550K	2021-08-31	033-21	55	563155	17.6521	0	10	Dinophyceae	Propea salata			1				1	HT		HC-CC6	Per Olson	2021-09-23	Nira	Niras
N550K	Nordöstraälven 3 2401125	N550K	2021-08-31	033-21	55	563155	17.6521	0	10	Dinophyceae	Propea salata			2	555		0.008626	1	AU	Y	HC-CC6	Per Olson	2021-09-23	Nira	Niras
N550K	Nordöstraälven 3 2401125	N550K	2021-08-31	033-21	55	563155	17.6521	0	10	Dinophyceae	Propea salata			2				1	AU	Y	HC-CC6	Per Olson	2021-09-23	Nira	Niras
N550K	Nordöstraälven 3 2401125	N550K	2021-08-31	033-21	55	563155	17.6521	0	10	Dinophyceae	Propea salata			1	370		0.006700	1	HT		HC-CC6	Per Olson	2021-09-23	Nira	Niras
N550K	Nordöstraälven 3 2401125	N550K	2021-08-31	033-21	55	563155	17.6521	0	10	Dinophyceae	Propea salata			2	370		0.002944	1	HT		HC-CC6	Per Olson	2021-09-23	Nira	Niras
N550K	Nordöstraälven 3 2401125	N550K	2021-08-31	033-21	55	563155	17.6521	0	10	Dinophyceae	Propea salata			2	740		0.004538	1	AU		HC-CC6	Per Olson	2021-09-23	Nira	Niras
N550K	Nordöstraälven 3 2401125	N550K	2021-08-31	033-21	55	563155	17.6521	0	10	Dinophyceae	Scirpella			3	1.460		0.018870	1	AU		HC-CC6	Per Olson	2021-09-23	Nira	Niras
N550K	Nordöstraälven 3 2401125	N550K	2021-08-31	033-21	55	563155	17.6521	0	10	Dinophyceae	Tripos muelleri			4	1.85		0.016120	1	AU		HC-CC6	Per Olson	2021-09-23	Nira	Niras
N550K	Nordöstraälven 3 2401125	N550K	2021-08-31	033-21	55	563155	17.6521	0	10	Dinophyceae	Tripos muelleri			5	135		0.016120	1	AU		HC-CC6	Per Olson	2021-09-23	Nira	Niras
N550K	Nordöstraälven 3 2401125	N550K	2021-08-31	033-21	55	563155	17.6521	0	10	Dinophyceae	Tripos muelleri			5	558.108		0.018690	1	AU		HC-CC6	Per Olson	2021-09-23	Nira	Niras
N550K	Nordöstraälven 3 2401125	N550K	2021-08-31	033-21	55	563155	17.6521	0	10	Unicellulars	Unicellulars			5	75.420		0.024401	1	AU		HC-CC6	Per Olson	2021-09-23	Nira	Niras
N550K	Nordöstraälven 3 2401125	N550K	2021-08-31	033-21	55	563155	17.6521	0	10	Unicellulars	Unicellulars			2	370		0.001549	1	HT		HC-CC6	Per Olson	2021-09-23	Nira	Niras

Arild			
Provtagningsdatum:	2021-09-06	Startposition (WGS-84)	N56 16,653, E12 34,264
Bedömningsyta:	5x5 m	Transektriktning °:	360
Täckningsgrad:	absolut %	Transektlängd m:	130
Utförare:	FL, PO, LS		

alla värden=absolut täckning	2021						
alla värden=medel tre replikat	2-3 m	3-4 m	4-6m	6-8m	8-10m	10-12m	12-14m
Rödalger							
Ahnfeltia plicata	4,7						
Brongniartella byssoides			41,2	61,0	46,5	59,5	30,0
Callithamnion corymbosum					1,7	6,3	
Ceramium virgatum	47,5	50,0	20,6	12,3	10,8	10,8	19,0
Ceramium tenuicorne		1,7					
Chondrus crispus	1,9						
Coccythylus truncatus	9,8	66,7	63,3	36,7	46,5	42,5	30,0
Cystoclonium purpureum		0,7					
Delesseria sanguinea	0,9	2,3	14,3	2,2	8,5	17,0	15,0
Furcellaria lumbricalis	40,3	40,0	23,8	13,8	2,6	0,8	
Hildenbrandia rubra							
Lithothamnion glaciale							
Membranoptera alata			0,3	1,8	1,7	0,8	2,7
Odonthalia dentata							
Phycodrys rubens			2,9	25,9	46,5	55,5	52,5
Phyllophora pseudoceranoides							
Polyides rotundus							
Polysiphonia elongata							
Polysiphonia fibrillosa							
Polysiphonia fucoides	9,5	26,7	19,0	21,4	17,0	21,3	18,8
Polysiphonia stricta							
Rhodomela confervoides	2,5	10,0	22,2	24,5	14,8	15,0	9,3
Spermothamnion/Bonnemaia	12,8	13,3	17,4	4,6	4,3	8,3	2,2
Brunalger							
Ascophyllum nodosum		0,3					
Chorda filum	2,6	1,7	0,6				
Chordaria flagelliformis							
Desmarestia aculeata							
Dictyosiphon foeniculaceus							
Ectocarpus siliculosus	12,6	6,7	4,8	1,8			
Elachista fucicola							
Fucus serratus	58,2	5,0	2,2				
Fucus vesiculosus							
Laminaria digitata					1,3	0,8	4,3
Laminaria saccharina					0,9	1,3	1,2
Sphacelaria cirrosa							
Petalonia fascia							
Pilayella littoralis							
Petroderma							
Spongonema tomentosum							
Grönalger							
Bryopsis hypnoides							
Bryopsis plumosa							
Chaetomorpha melagonium	1,9	1,0	0,6	0,3			
Cladophora sp.	1,6	1,0	0,3				
Cladophora rupestris	4,8	1,3					
Ulva sp.							
Totalt (absolut täckning)	95,0	100,0	95,0	91,7	85,0	85,0	75,0

Ramsjö	
Provtagningsdatum:	2021-09-02
Bedömningsyta:	5x5 m
Täckningsgrad:	absolut %
Utförare:	FL, PO, LS

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

alla värden=absolut täckning	2021	
alla värden=medel tre replikat	1,5 m	2,5 m
Rödalger		
<i>Ahnfeltia plicata</i>	5,1	15,0
<i>Brongniartella byssoides</i>		
<i>Callithamnion corymbosum</i>		
<i>Ceramium virgatum</i>	30,0	36,0
<i>Ceramium tenuicorne</i>	1,8	3,6
<i>Chondrus crispus</i>	15,0	2,1
<i>Coccotylus truncatus</i>	1,5	48,0
<i>Cystoclonium purpureum</i>		
<i>Delesseria sanguinea</i>		
<i>Furcellaria lumbricalis</i>	63,0	45,0
<i>Hildenbrandia rubra</i>		
<i>Lithothamnion glaciale</i>		
<i>Membranoptera alata</i>		
<i>Phycodrys rubens</i>		
<i>Polysiphonia elongata</i>	0,3	
<i>Polysiphonia fibrillosa</i>	4,5	3,6
<i>Polysiphonia fucoidea</i>	18,0	21,0
<i>Polysiphonia stricta</i>		
<i>Porphyra umbilicalis</i>		
<i>Rhodomela confervoides</i>		3,3
<i>Spermothamnion/Bonnemaisonia</i>	7,5	13,5
Brunalger		
<i>Chorda filum</i>		1,8
<i>Chordaria flagelliformis</i>		0,3
<i>Ectocarpus siliculosus</i>	13,5	12,0
<i>Elachista fucicola</i>	0,9	1,2
<i>Fucus serratus</i>	51,0	63,0
<i>Fucus vesiculosus</i>		
<i>Pylaiella littoralis</i>		
<i>Ralfsiales</i>		
<i>Sphacelaria</i> sp.		
Grönalger		
<i>Chaetomorpha melagonium</i>	0,6	0,6
<i>Cladophora</i> sp.	34,5	2,4
<i>Cladophora rupestris</i>	1,2	2,7
<i>Ulva</i> sp.		
<i>Ulva lactuca</i>		
Totalt (absolut täckning)	90,0	90,0

Hovs Hallar	
Provtagningsdatum:	2021-09-02
Bedömningsnya:	5x5 m
Täckningsgrad:	absolut %
Utförare:	FL, PO, LS

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

alla värden=absolut täckning	2021	
alla värden=medel tre replikat	2 m	3 m
Rödalger		
Ahnfeltia plicata	16,8	1,3
Brongniartella byssoides		
Callithamnion corymbosum		
Ceramium virgatum	26,0	18,3
Ceramium tenuicorne	4,6	3,6
Chondrus crispus	3,1	
Coccotylus truncatus	13,6	5,2
Cystoclonium purpureum		
Delesseria sanguinea		
Furcellaria lumbricalis	36,7	18,3
Hildenbrandia rubra		
Lithothamnion glaciale		
Membranoptera alata		
Phycodrys rubens		
Polysiphonia elongata		0,8
Polysiphonia fibrillosa		3,9
Polysiphonia fucoides	2,7	54,8
Polysiphonia stricta		
Rhodomela confervoides		3,2
Spermothamnion/Bonnemaisonia	13,7	39,2
Brunalger		
Chorda filum	0,3	1,3
Chordaria flagelliformis	0,9	0,8
Dictyosiphon foeniculaceus		
Ectocarpus siliculosus		3,9
Elachista fucicola	4,6	
Fucus serratus	44,4	13,2
Fucus vesiculosus		
Pylaiella littoralis	0,3	0,5
Ralfsiales		
Saccharina latissima		
Petalonia fascia		
Sphacelaria sp.		
Spongonema tomentosum		
Grönalger		
Chaetomorpha melagonium	0,6	0,3
Cladophora sp.	0,9	1,0
Cladophora rupestris	1,8	0,3
Ulva sp.		
Spongomorpha sp.		
Totalt (absolut täckning)	91,7	78,3