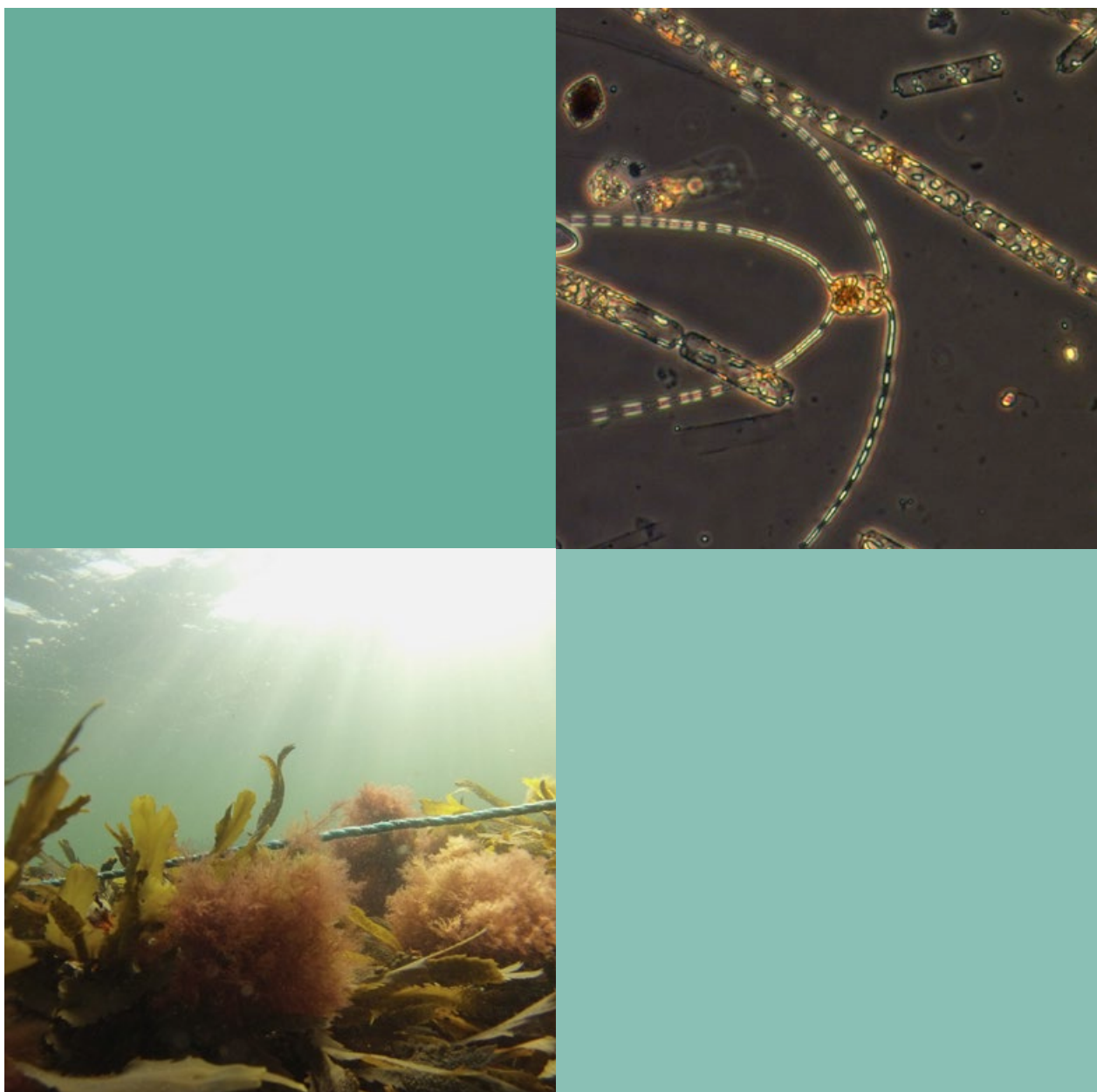


Nordvästskånes kustvattenkommitté

Undersökningar i Skälderviken och södra Laholmsbukten

Årsrapport 2023 - hydrografi-växtplankton-makroalger



NORDVÄSTSKÅNES KUSTVATTENKOMMITTÉ - ÅRSRAPPORT 2023

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 Clausen marinekolog fil. mag., Lena Svensson marinekolog fil. mag., Fredrik Lundgren, marinekolog fil. mag., Anders Sjölin, marinekolog fil. kand., Per Olsson marinekolog fil. dr., Erik Isakson marinekolog fil. mag.

Bearbetning fältdata: Fredrik Lundgren, Rebecca Clausen, Per Olsson

Rapport och dataanalys: Per Olsson (hydrografi, växtplankton, makroalger)

Granskare: Fredrik Lundgren

Godkänd: Fredrik Lundgren

Dokument som producerats i projektet:

Fältprotokoll (vattenfast papper)

Rådataprotokoll

Instansade data i rådatafiler (excel)

Rapport (pdf)

NIRAS projektnummer: 32402323 (069-23)

Malmö mars 2024

Foto på framsidan: växtplankton Per Olsson© och tångbild Fredrik Lundgren©

NORDVÄSTSKÅNES KUSTVATTENKOMMITTÉ

**UNDERSÖKNINGAR I SKÄLDERVIKEN OCH SÖDRA
LAHOLMSBUKTEN**

ÅRSRAPPORT 2023

Fredrik Lundgren Per Olsson

Anders Sjölin Weste Nylander

Rebecca Clausen Lena Svensson

Erik Isakson

Innehållsförteckning

SAMMANFATTNING 4

- Hydrografi 4
- Växtplankton 5
- Makroalger 5

INLEDNING 7

HYDROGRAFI 8

- Inledning 8
- Resultat och diskussion 8
 - Väderåret 2023 8
 - Vattendragstransporter 8
 - Temperatur och salthalt 9
 - Syre i bottenvattnet 11
 - Strömmar 12
 - Siktdjup 12
 - Närsalter 13
 - Klorofyll 15
 - Klassning av data 15
 - Utvecklingstendenser 1995-2023 17
 - Referenser 17

VÄXTPLANKTON 19

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

MAKROALGER 23

- Inledning 23
- Resultat och diskussion 23
 - Täckningsgrad 2023 23
 - Jämförelser med tidigare år 27
- Tillståndsklassning 29
- Sammanfattning 2023 29
- Referenser 29

BILAGA 1 - MATERIAL OCH METODER 31

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

BILAGA 2 - RÅDATA 37

Sammanfattning

Under 2023 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 2023 sammanfattas nedan.

Hydrografi

Överlag var året temperaturmässigt varmt med $>1^\circ$ temperaturöverskott i södra Sverige i förhållande till den nya normalperioden 1991-2020. Vintern var som helhet mildare än normalt och med mycket nederbörd i januari. I mitten på februari drog stormen Otto in och det var då redan meteorologisk vår i sydligaste Sverige. Våren inleddes dock kall, ostadig och regnig men efterhand blev det allt torrare och maj var en mycket varm och torr månad. Sommaren inleddes varmt och mycket torrt men efterhand blev det ostadigt och nederbördsrikt (se, med bl.a. stormen Hans i början på augusti. September var rekordvarm och torr men oktober och november var blöta, relativt kalla och med flera mycket blåsiga perioder, bl.a. stormen Babet 20-21 oktober. December inleddes kallt med snöfall men avslutades varmt och blåsigt med stormen Pia 21-22 december.

Ytvattentemperaturen var höga men precis inom det normala, d.v.s. 1 standardavvikelse under våren och in i sommarmånaden juni. I början juli var ytvattnet varmare än normalt, liksom 2020-22, och sannolikt på grund av de höga lufttemperaturerna under juni månad. I oktober var ytvattentemperaturen också något över det normala speglade värmen i september. Under december var vattentemperaturen strax under det normala, speglade den kyliga perioden i slutet av november och början på december.

Salthalterna i ytan visade ett variabelt mönster och med tre av värdena, januari och juli-augusti som låg

över variationen 1994-2022 och september november-december med låga värden precis omkring den nedre variationen.

De starka språngskikten som förekom relativt nära botten resulterade i snabb syretäring i bottenvattnet på S5. Under 2023 var syrehalten enligt sonddata låg redan i januari, med värde strax över 2 ml/l. Efter många månader med acceptabla värden, var värdena mycket låga under oktober och december (≈ 1 ml/l). Med flera perioder med låga värden har påverkan på botten djur 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 botten djuren. Man kan i data dessutom se den tydliga kopplingen mellan salthaltskiktingarna och resulterande syrevärden.

År 2023 noterades de lägsta siktdjupen i februari-mars och september med 4,6-6,4 m. De högsta siktdjupen, 8,5-10,1 m, observerades under januari och juli-augusti.

Närsalterna har under 2023 i princip följt de vanliga mönstren och har med några undantag legat inom det normala.

Ekologisk klassning har gjorts för åren 2010-22 samt separat för 2023 då det kan vara intressant att kunna se skillnader mellan en längre period och det senaste året.

Klassningen visar att för 2023 har en klar förbättring skett för fosfat och en försämring för nitrat under vintern relativt 2010-2022. Under sommaren skedde en förbättring 2023 för totalfosfor relativt 2010-22. En sammanvägning totalt av data för närsalter vinter och sommar visade på *God* status för åren 2010-2022 liksom för 2023.

Siktdjupet var *Måttlig* 2010-22 men hade ökat till *God* för 2023. Slutligen var statusen *God* för syrehalten i bottenvattnet för åren 2010-2022 liksom för 2023.

För att studera utvecklingen av temperatur och syre har linjära regressionsanalyser gjorts för dataserien från 1995 till 2023. För temperatur (ytvärden 0-5 m och bottenvärden) har det gjorts för både sommar-, höst- och vinter-perioden. För syre (bottenvärden) har data för hösten september-december använts.

För ytttemperaturen 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 botten temperaturen 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 botten djuren 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.

Växtplankton

Årets undersökningar 2023 observerade ingen tydlig vårblomning men växtplankton-, klorofyll- och näringsdata tydde på att den ägt rum mellan provtagningarna i mars och april. Under perioden juli-november förekom ofta stora kiselalger vilket gav höga biovolymvärden även om celltalen var måttliga.

Giftiga eller potentiellt giftiga planktonarter med PSP, DSP och ASP-gifter förekom i olika grad under större delen av året. I januari och december förekom kiselalgsläktet *Pseudo-nitzschia* rikligt men med celltal som var strax under fastställda riskgränser.

Den sammanvägda klassningen (klorofyll+biovolym) gav *Hög status* för station S5 under 2010-22, vilket även gällde för 2023.

Det finns en del ökande trender för dinoflagellater och monader/flagellater men inga som är klara och tydliga. Kiselalger minskar svagt under våren men varia-

tionerna för allt material under våren är mycket stora.

Under sommaren finns en ökande trend för dinoflagellater och en minskande trend för kiselalger men inte heller här är trenderna riktigt tydliga.

Det finns också små tendenser till mer utdragna höstförekomster av kiselalger som fortsätter under vintern in i januari.

Makroalger

På lokalerna fanns tendenser till minskningar av röda trådalger och men även andra alger. Generellt fanns tydliga minskningar av ett flertal arter vilket gav mycket tydliga minskningar i den kumulativa, sammanlagda täckningsgraden vid olika transekter och djup. De fleråriga arterna var dock i huvudsak stabila, men det noterades några viktiga undantag till detta. Brunalgerna skräppetare (*Saccharina latissima*) och fingertare (*Laminaria digitata*) har vid Arild genomgång stora fluktuationer genom åren, i många fall sannolikt beroende på för höga sommartemperaturer. Åren 2020, 2021 och 2022 var tare-arterna, f.f.a.skräppetare, sannolikt också drabbade negativt av höga vattentemperaturer och år 2023 var dessa båda arter nästan helt försvunna vid Arild. Detta är i kontrast till Viken i Öresund där båda tare-arterna förekom 2023 ganska rikligt och i gott skick.

Det fanns även tecken på sedimentöverlagringar på några provdjup 2020-23 vid Arild och sikten var fortsatt dålig vid 8-14 m djup. Artantalet hade minskat något vid Ramsjö och Hovs Hallar relativt 2022.

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

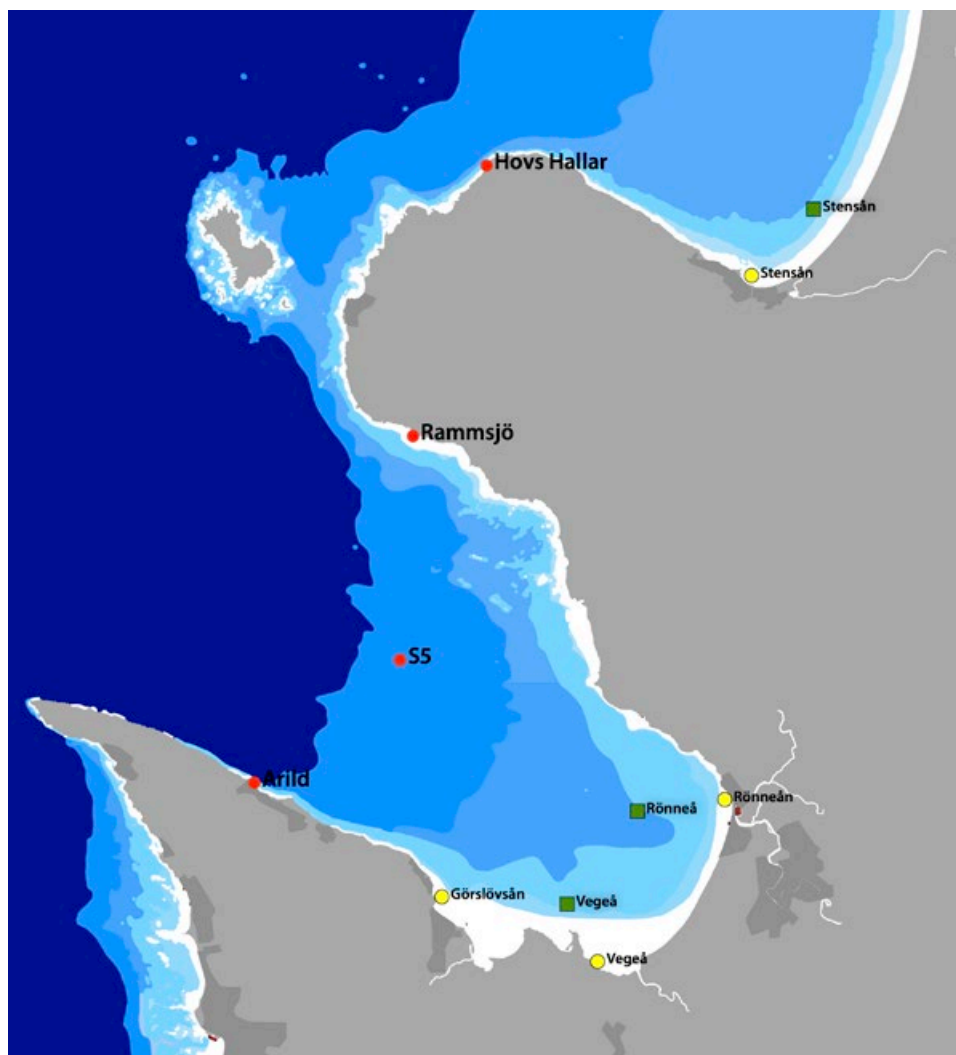
Inledning

Nordvästskånes kustvattenkommitté startade sina undersökningar under hösten 1994 med hydrografiska mätningar på två stationer i Skälderviken och södra Laholmsbukten. Från och med 2016 innehåller programmet hydrografi+växtplankton på en station, makroalger på tre stationer och bottenfauna på två stationer.

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

Föreliggande rapport redovisar resultatet från undersökningar inom NIRAS delar av programmet för 2023 (se karta 1 för positioner). Jämförelser är gjorda bakåt i tiden för perioden 1994-2022. 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.



KARTA 1. Positioner för provtagning under 2022 av hydrografi-växtplankton (S5), makroalger (3 röda cirklar), samt platser för insamling av blåmussla (4 gula cirklar) och fisk (3 gröna fyrkanter) för miljögiftsanalyser.

Hydrografi

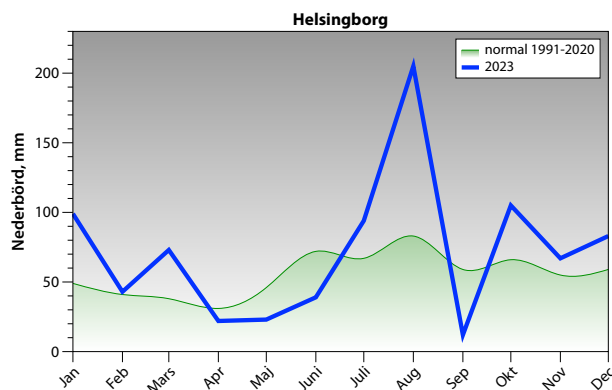
PER OLSSON

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 hydrografin 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 hydrografin är till mycket stor hjälp, och nödvändiga, för att förklara bl.a. växtplanktonens utveckling och även bottenfaunans. Temperatur och salthalt, och till viss del syre, är s.k. konservativa parametrar, d.v.s. de påverkas inte av några biologiska eller kemiska processer. De styrs helt av väder och vind (solinstrålning, strömmar). Närsalter är icke-konservativa, d.v.s. de styrs till stor del av både biologiska och kemiska processer i vattnet och på 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 land vi befinner oss, desto större del är nytillskott.

Inledning

Hydrografimätningar utfördes under januari-december på en station, S₅, se karta 1 på föregående sida. Nedan redovisas resultatet från år 2023 med jämförelser med perioden 1994-2022. För att belysa situationen i angränsande områden har data för station L₉ i centrala Laholmsbukten (Hallandskustens kontrollprogram 2023, data från Medins 2024) samt den nya stationen ÖVF_{1:3} (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 2023 jämfört med normalvärden 1991-2020 (data från SMHI).

Resultat och diskussion

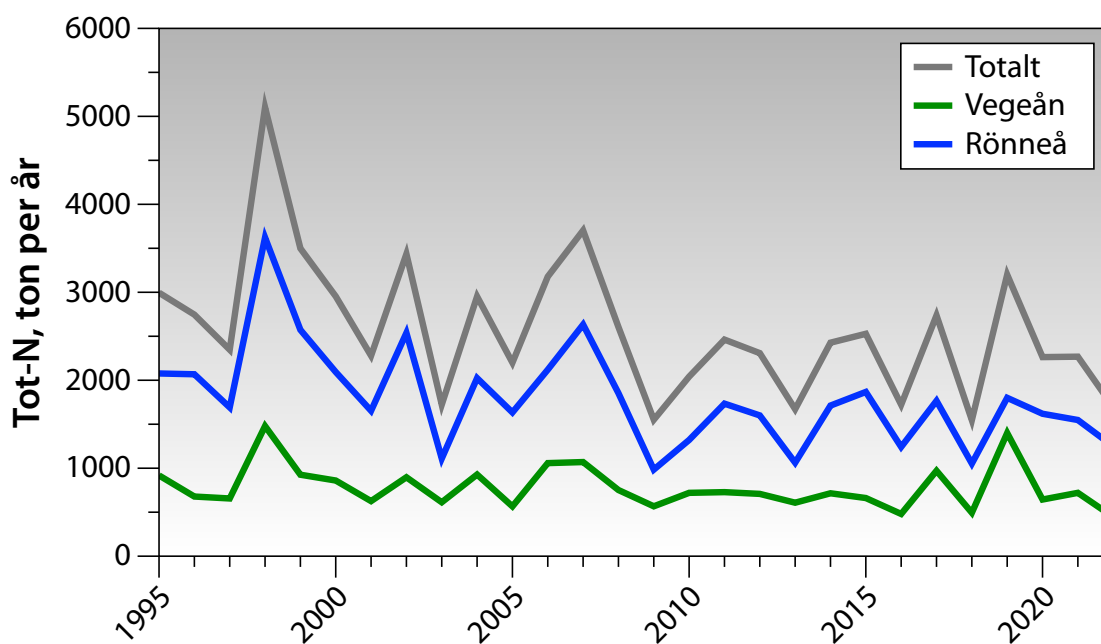
Väderåret 2023

Överlag var året temperaturmässigt varmt med $>1^{\circ}$ temperaturöverskott i södra Sverige i förhållande till den nya normalperioden 1991-2020. Vintern var som helhet mildare än normalt och med mycket nederbörd i januari. I mitten på februari drog stormen Otto in och det var då redan meteorologisk vår i sydligaste Sverige. Våren inleddes dock kall, ostadig och regnig men efterhand blev det allt torrare och maj var en mycket varm och torr månad. Sommaren inleddes varmt och mycket torrt men efterhand blev det ostadigt och nederbördsrikt (se fig. 1), med bl.a. stormen Hans i början på augusti. September var rekordvarm och torr men oktober och november var blöta, relativt kalla och med flera mycket blåsiga perioder, bl.a. stormen Babet 20-21 oktober. December inleddes kallt med snöfall men avslutades varmt och blåsigt med stormen Pia 21-22 december.

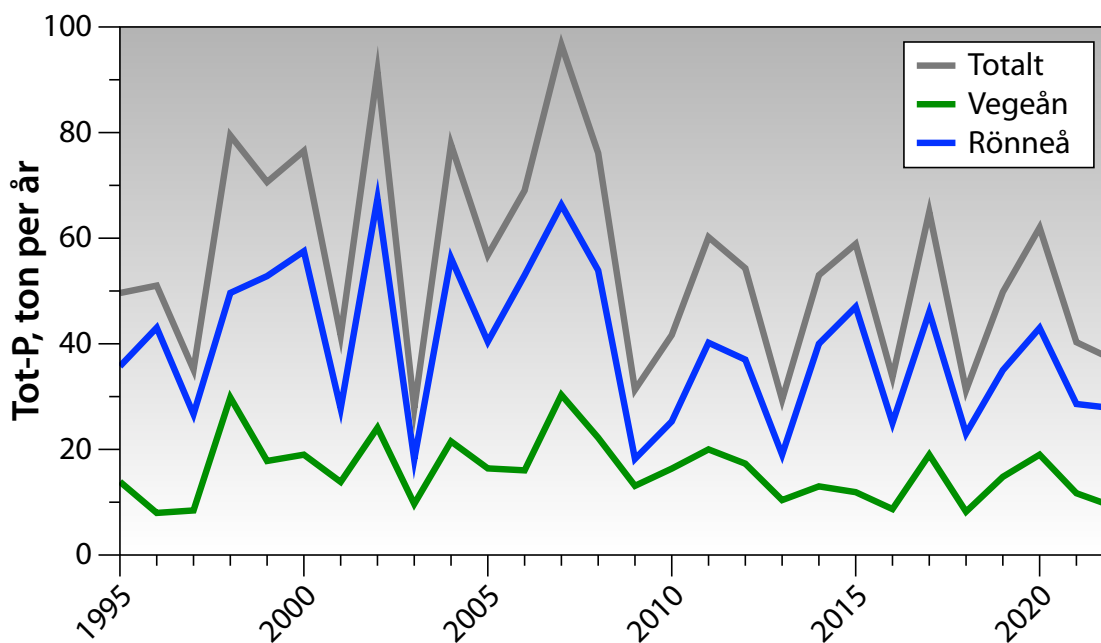
Vattendragstransporter

Vattendragstransporterna till Skälderviken redovisas i figurerna 2-3. Eftersom transportberäkningar för 2022 inte är tillgängliga förrän senare under 2023, redovisas data för perioden 1993-2021 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 högflodesperioder och 1996-97, 2003, 2009, 2013, 2016, 2018 och 2021 som lågflodesår. År 2021 låg kväve-transporten kvar på samma nivå som under 2020 medan totalfosfor-transporten var klart lägre än 2020. År 2022 hade fosfortransporten fortsatt att minska och 2022 var även totalkväve-transporten lägre än 2021.



FIGUR 2. Årstransport av totalkväve 1995-2022 till Skälderviken (Vegeå + Rönneå).



FIGUR 3. Årstransport av totalfosfor 1995-2022 till Skälderviken (Vegeå + Rönneå).

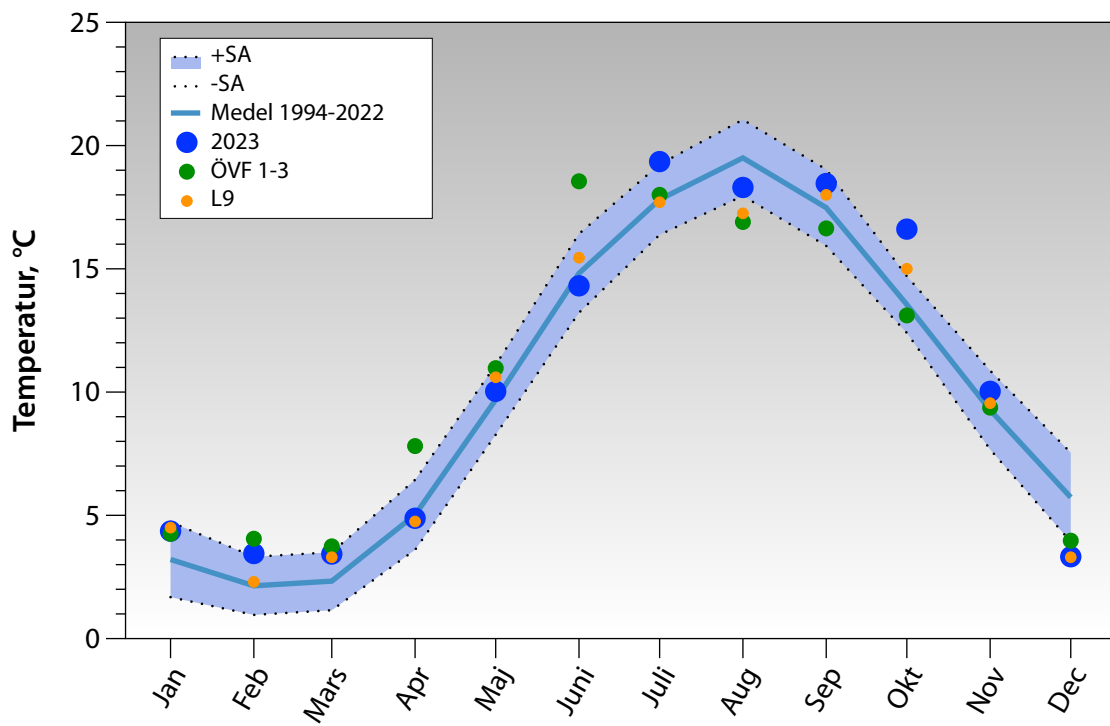
Temperatur och salthalt

Ytvattentemperaturen var höga men precis 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 2020-22, och sannolikt på grund av de höga lufttemperaturerna under juni månad. I oktober var ytvattentemperaturen också något över det normala speglade värmen i september. Under december var vattentemperaturen strax under det normala, speglade den kyliga perioden i slutet av november och början på december. Vid de angränsande stationerna i Laholmsbukten (L9) och Öresund ÖVF 1-3 låg tempe-

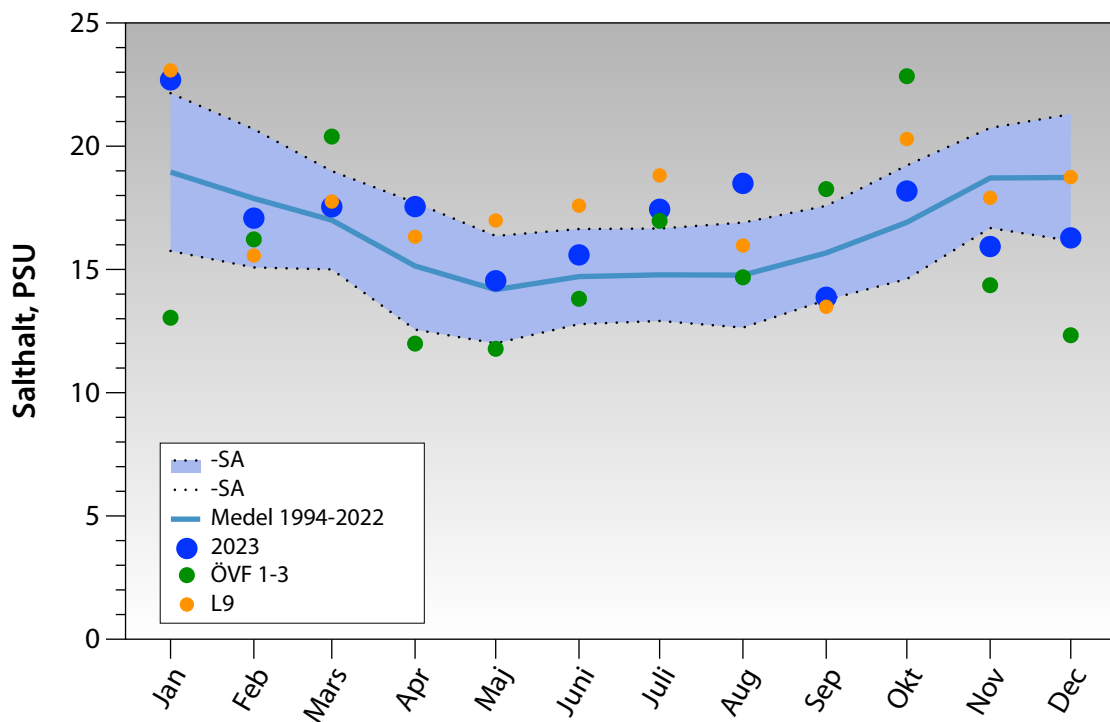
raturen mycket nära S_5 vid nästa alla månader.

I bottenvattnet var temperaturvärdena vid tre tillfällen, januari, september och november, över det normala vid S_5 . I övrigt låg värdena inom det normala.

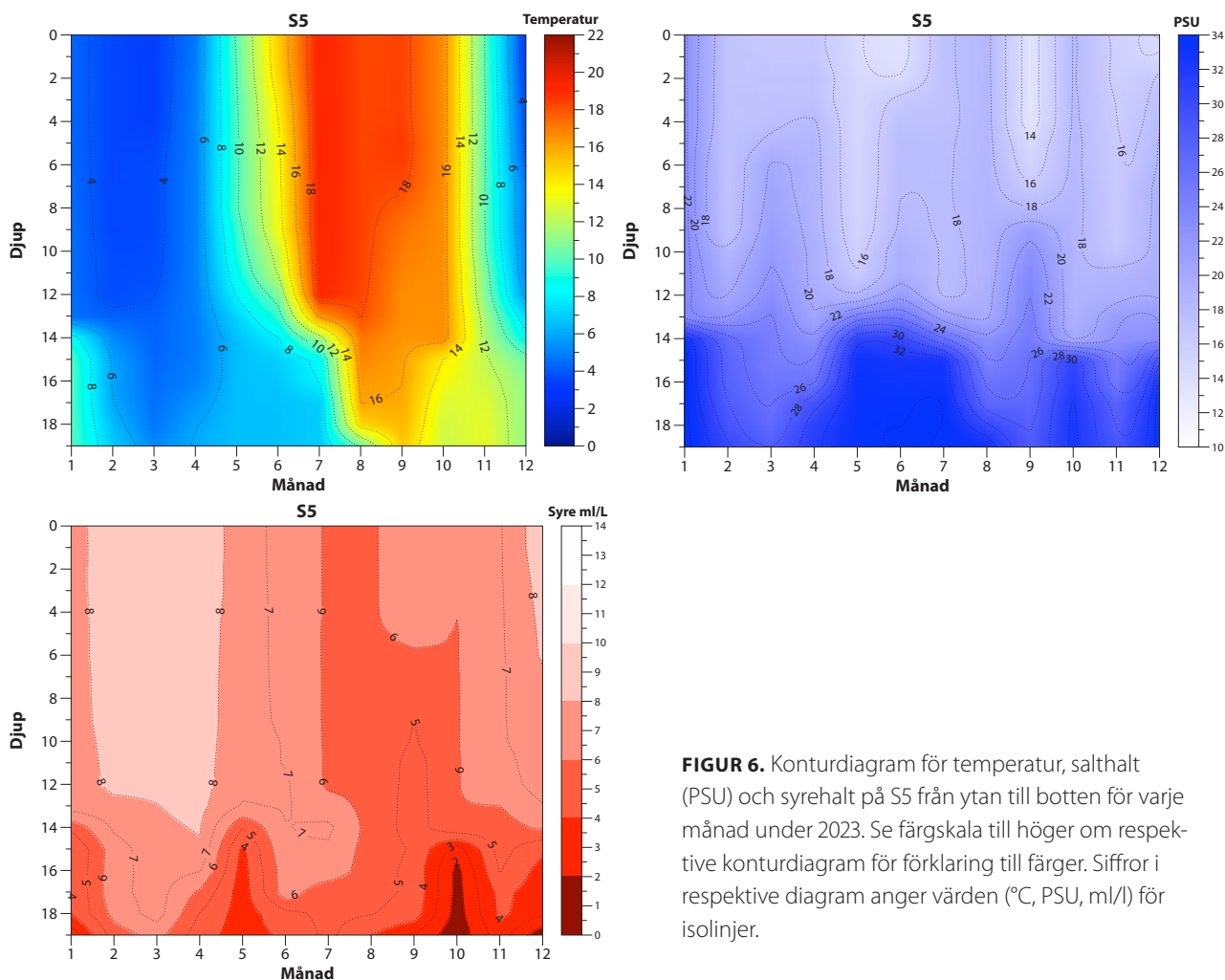
I figur 6 visas temperaturen i hela vattenpelaren under året i ett s.k. isopletdiagram. Här syns tydligt att vattentemperaturen är mer eller mindre jämn i hela vattenpelaren under mars-april samt september och november, mycket beroende på en stor omblandning genom kraftig vindpåverkan-stormar under vintern. Den stora uppvärmningen under sommarmånaderna syns också, där



FIGUR 4. Vattentemperatur (medel 0-5 m) under 2023 på S5 i relation till 1994-2022. Data visas också för 2023 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 2023 på S5 i relation till 1994-2022. Data visas också för 2023 för samma djup från de näraliggande stationerna L9 (centrala Laholmsbukten) och ÖVF 1:3 (norra Öresund).



FIGUR 6. Konturdiagram för temperatur, salthalt (PSU) och syrehalt på S5 från ytan till botten för varje månad under 2023. Se färgskala till höger om respektive konturdiagram för förklaring till färger. Siffror i respektive diagram anger värden (°C, PSU, ml/l) för isolinjer.

omblandning av vattenpelaren gör att uppvärmt vatten nästan når ned till botten i början av september.

Salthalterna i ytan visade ett variabelt mönster och med tre av värdena, januari och juli-augusti som låg över variationen 1994-2022 och september november-december med låga värden precis omkring den nedre variationen (Fig. 5). Vid en jämförelse med näraliggande stationer L9 och ÖVF var ytsalthalten generellt något högre vid L9, speglade en något högre påverkan av saltare Kattegattvatten och något lägre vid ÖVF, speglade en större påverkan från utflödande Östersjövatten.

Salthalten i bottenvattnet på S5 var i huvudsak inom det normala med några få mindre undantag. Generellt kan dock sägas att salthalten i bottenvattnet varit hög men normal på S5.

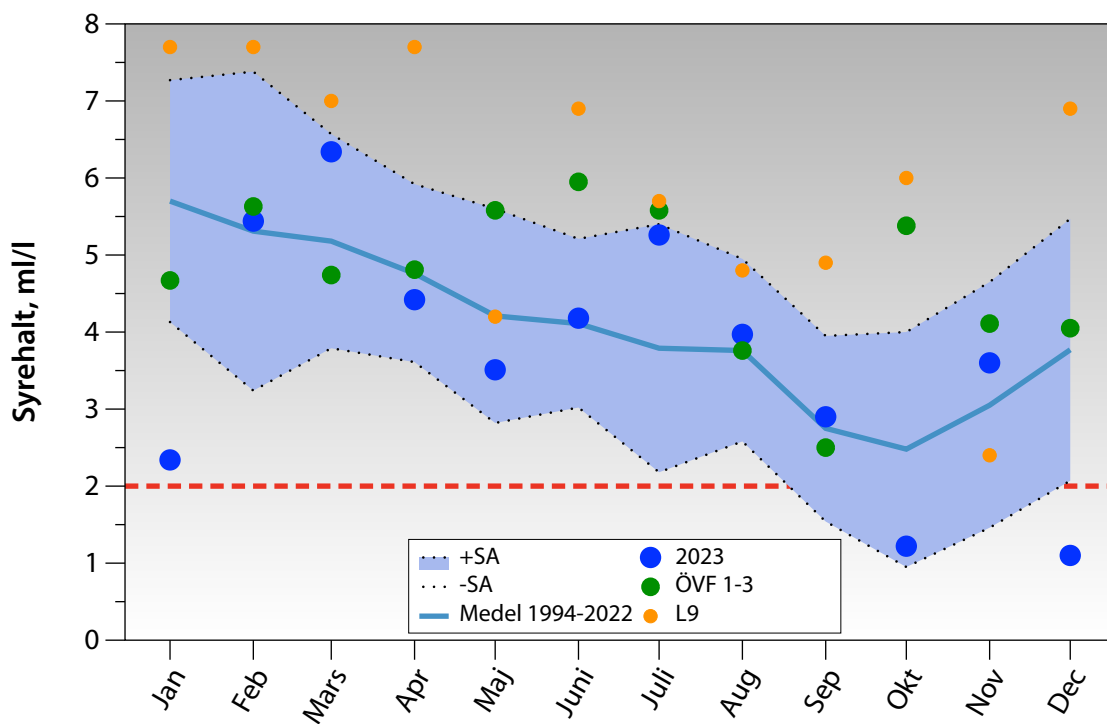
Salthalten i området styrs i stor utsträckning av utflödet från Östersjön, som i sin tur styrs av färskvatten-tillflödet till Östersjön och rådande vädersystem som styr in- och utflöde. Vid vissa vindförhållanden kan man få uppvallning av saltare vatten nära kusterna. Vid S5 syns tydligt effekten av 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 skikt-

ningen stark under de flesta månaderna, vilket ökade risken för snabb syretäring.

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 syresondsmätning (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 nu-



FIGUR 7. Syrehalter i ml/l (bottenvatten) under 2023 (syresonndsdata) på S5 i relation till 1994-2022. Data visas också för 2023 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 bottendjur.

mera godkänd enligt bedömningsgrunderna (HVMFS 2019:25). I figur 7 visas därför bara syresonndsvärden 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 syretärning i bottenvattnet på S5 (Fig. 7). Under 2023 var syrehalten enligt sond-data låg redan i januari, med värde strax över 2 ml/l. Efter många månader med acceptabla värden (se fig. 6), var värdena mycket låga under oktober och december (≈ 1 ml/l). Med flera 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 (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 bottendjuren. I figur 6 kan man dessutom se den tydliga kopplingen mellan salthaltsskiktningarna och resulterande syrevärden i isopletdiagrammen.

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 syreförhållandena nära botten. Vid station ÖVF 1-3 i norra Öresund redovisas syresonndsdata där värdena i regel legat väsentligt lägre relativt L9 men i allmänhet 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.

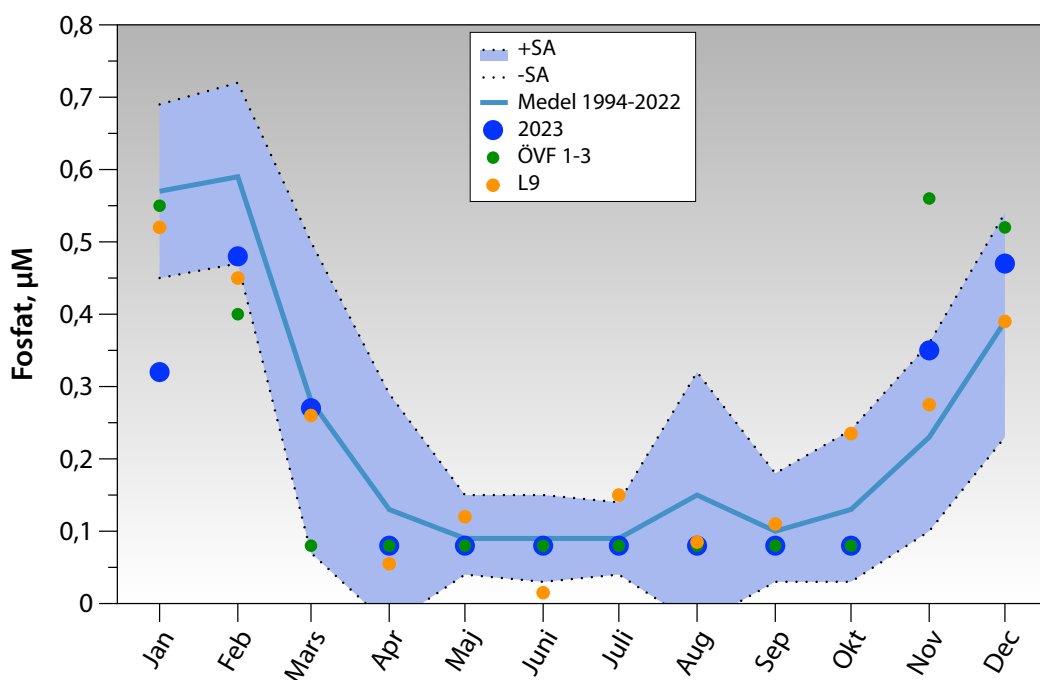
Strömmar

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

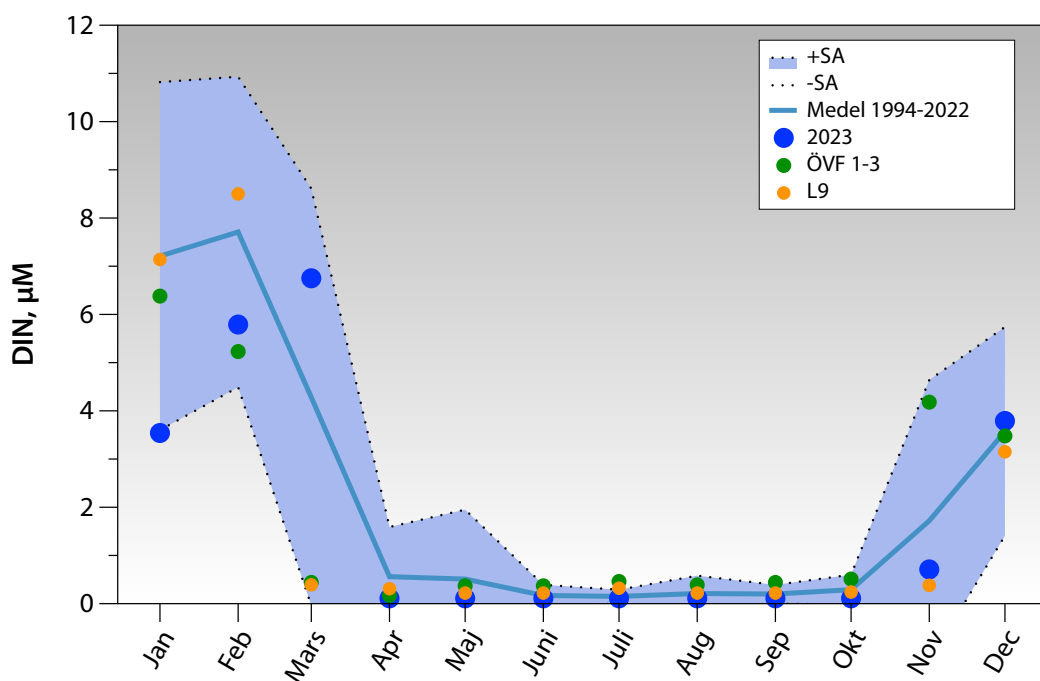
På S5 var strömbilden splittrad med strömmar från syd till nordost (ingen figur visas). Vid få tillfällen har strömmen gått i östlig riktning eller in i Skälderviken och då varit svag. De starkaste strömmarna gick i väst-nordvästlig riktning med upp till 1,2 knop. År 2023, liksom 2020-22, var strömbilden splittrad med strömmar i alla väderstreck.

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 vårbloomingarnas kollaps (april-maj) och under sommarmånaderna. År 2023 noterades de lägsta siktdjupen i februari-mars och september med 4,6-6,4 m. De högsta siktdjupen, 8,5-10,1 m, observerades under januari och juli-augusti.



FIGUR 8. Fosfatfosfor i μM (medel 0-5 m) under 2023 på S5 i relation till 1994-2022. Data visas också för 2023 för samma djup från de näraliggande stationerna L9 (centrala Laholmsbukten) och ÖVF 1:3 (norra Öresund).



FIGUR 9. Nitrit+nitratkväve i μM (medel 0-5 m) under 2023 på S5 i relation till 1994-2022. Data visas också för 2023 för samma djup från de näraliggande 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 april (Fig. 8). Under 2023 var värdena under hela året, med undantag för januari, inom det normala. Vid L9 var värdena generellt på ungefär samma

nivå som vid S5. Vid ÖVF 1-3 skiljde sig halterna tydligt åt vid några tillfällen och även vid L9 fanns några avvikande tillfällen relativt S5.

DIN (NITRAT+NITRIT)

DIN följde det normala utvecklingsmönstret (Fig. 9) med värden i huvudsak inom variationen. Värdena under januari var dock något under det normala och i övrigt nära värden vid ÖVF 1-3 och L9.

KISEL

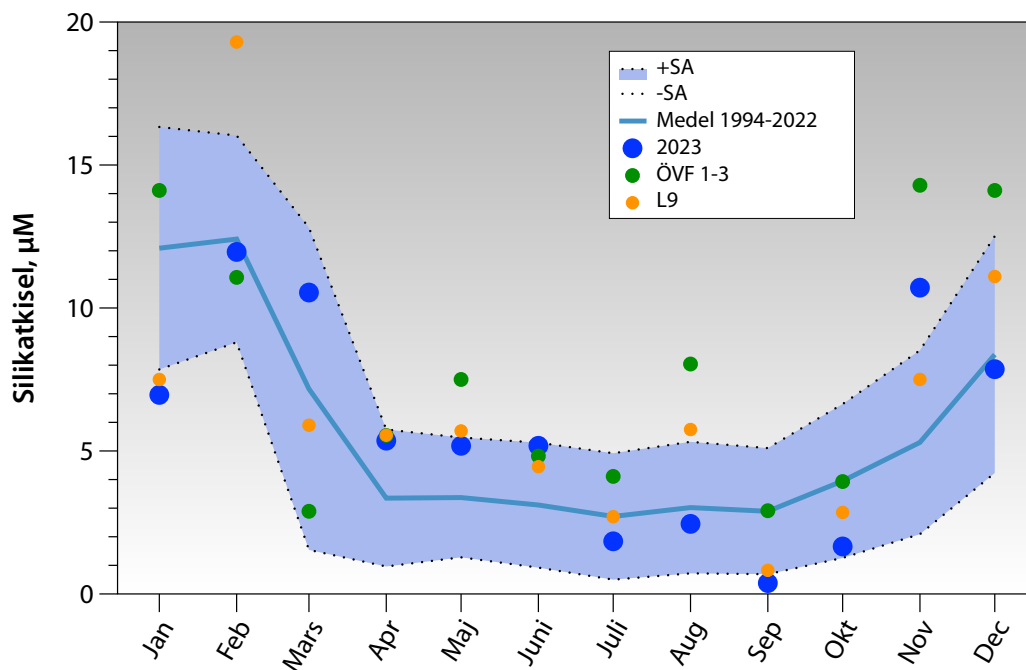
Även kisel följde ett normalt mönster (Fig. 10) med några undantag. Halten var under det normala i januari och över i november vilket delvis stämde med både L9 och ÖVF1-3.

TOTALKVÄVE

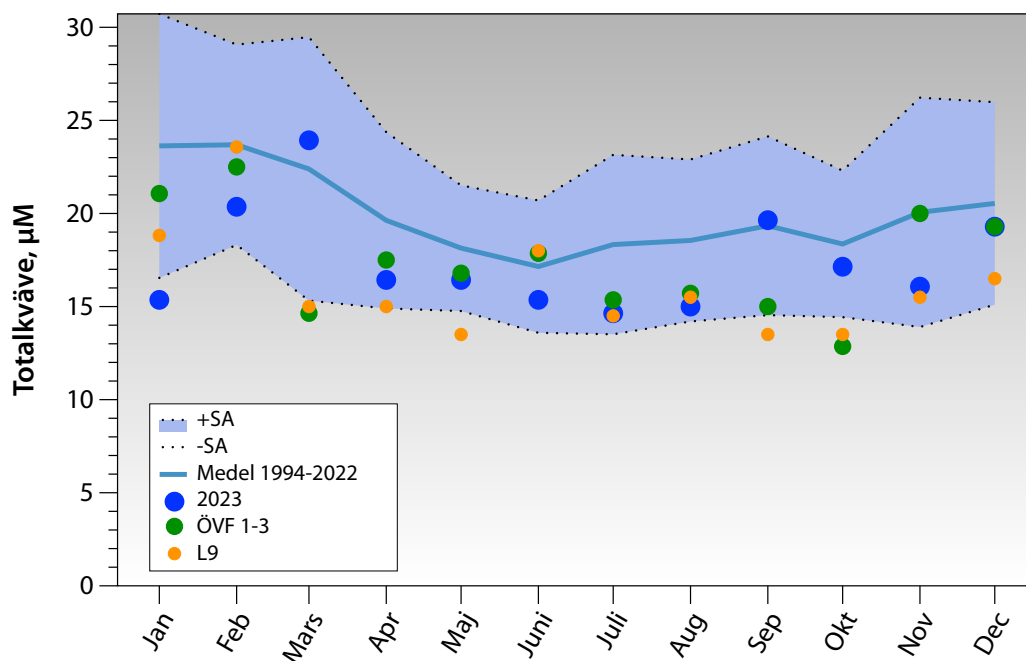
Totalkväve består av alla olika oorganiska (nitrat, nitrit, ammonium) och organiska kväveföreningar i både löst

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.

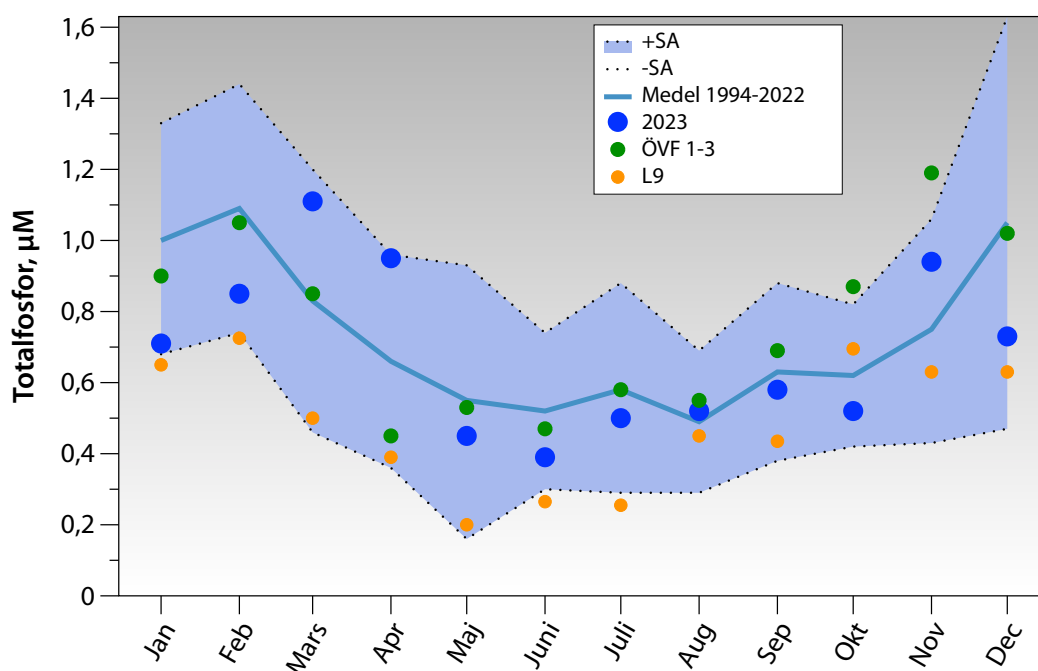
Halterna under året låg i huvudsak inom variationen, vilket även gällde ÖVF 1-3 (Fig. 11). Generellt låg värdena för L9 under de för S5.



FIGUR 10. Silikatisel i μM (medel 0-5 m) under 2023 på S5 i relation till 1994-2022. Data visas också för 2023 för samma djup från de närliggande stationerna L9 (centrala Laholmsbukten) och ÖVF 1:3 (norra Öresund).



FIGUR 11. Totalkväve i μM (medel 0-5 m) under 2023 på S5 i relation till 1994-2022. Data visas också för 2023 för samma djup från de närliggande stationerna L9 (centrala Laholmsbukten) och ÖVF 1:3 (norra Öresund).



FIGUR 12. Totalfosfor i µM (medel 0-5 m) under 2022 på S5 i relation till 1994-2021. Data visas också för 2022 för samma djup från de närliggande stationerna L9 (centrala Laholmsbukten) och ÖVF 1:3 (norra Öresund)..

TOTALFOSFOR

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

Totalfosfor följer i regel samma utvecklingsmönster som för fosfat, d.v.s. en nedgång sker i samband med vårbloomingen och en höjning av halterna under senhöst-vinter (Fig. 12). Vid några andra tillfällen var värdena vid ÖVF1-3 än vid S5 medan värdena vid 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 2023 var klorofyllvärdena (Fig. 13) hela tiden inom variationen. Vårbloomingen kunde inte detekteras tydligt då provtagning troligen skett före och efter blomningen. I övrigt överensstämde värdena relativt bra mellan Skälderviken och Laholmsbukten och norra Öresund.

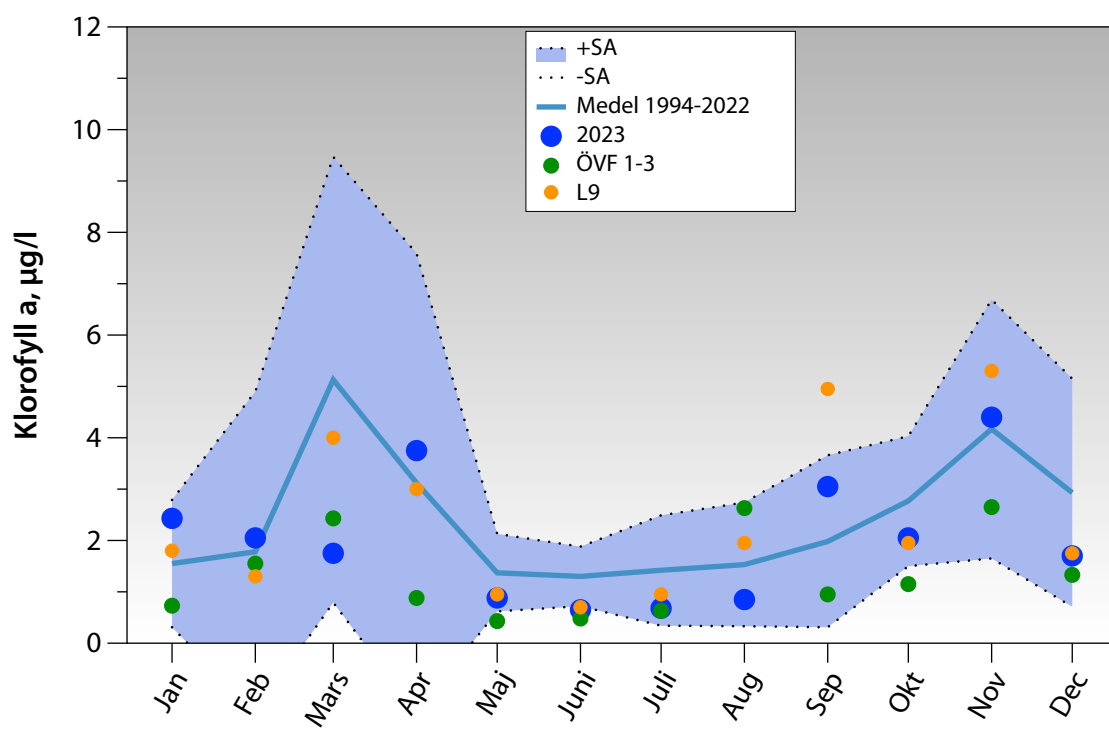
Klassning av data

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. I nedanstående har en bedömning gjorts med små avvikelser från bedömningsgrunden, för att få en så rättvisande bild som möjligt av förhållandet i Skälderviken.

Klassning har gjorts för åren 2010-22 samt separat för 2023 då det kan vara intressant att kunna se skillnader mellan en längre period och det senaste året.

Klassningen visar att för 2023 har en klar förbättring skett för fosfat och en försämring för nitrat under vintern relativt 2010-2022 (Tab. I). Under sommaren skedde en förbättring 2023 för totalfosfor relativt 2010-22. En sammanvägning totalt av data för närsalter vinter och sommar visade på *God* status för åren 2010-2022 liksom för 2023.

Siktdjupet var *Måttlig* 2010-22 men hade ökat till *God* för 2023. Slutligen var statusen *God* för syrehalten i bottenvattnet för åren 2010-2022 liksom för 2023.



FIGUR 13. Klorofyll a i µg/l (medel 0-5 m) under 2023 på S5 i relation till 1994-2022. Data visas också för 2023 för samma djup från de näraliggande stationerna L9 (centrala Laholmsbukten) och ÖVF 1:3 (norra Öresund).

TABELL I. Klassning av status för S5 under 2010-22 och 2023 enligt HVMFS 2013:19, 2019:25. Siffror i rutor anger N-klassen.

	2010-2022	2023
Närsalter		
Vinter		
Fosfat	3,71	5,00
Tot-P	2,31	2,59
Nitrat	3,44	2,90
Tot-N	3,63	4,84
Sommar		
Tot-P	2,73	3,78
Tot-N	3,37	3,77
Sammanvägning ämnen-år-vinter	3,27	3,83
Sammanvägning ämnen-år-sommar	3,05	3,78
Sammanvägning ämnen-år-totalt	3,16	3,81
Klorofyll	4,64	5,00
Klorofyll+växtplankton (biovolym)	4,77	5,00
Siktdjup	0,72	0,77
Syre	2,37	3,06

Utvecklingstendenser 1995-2023

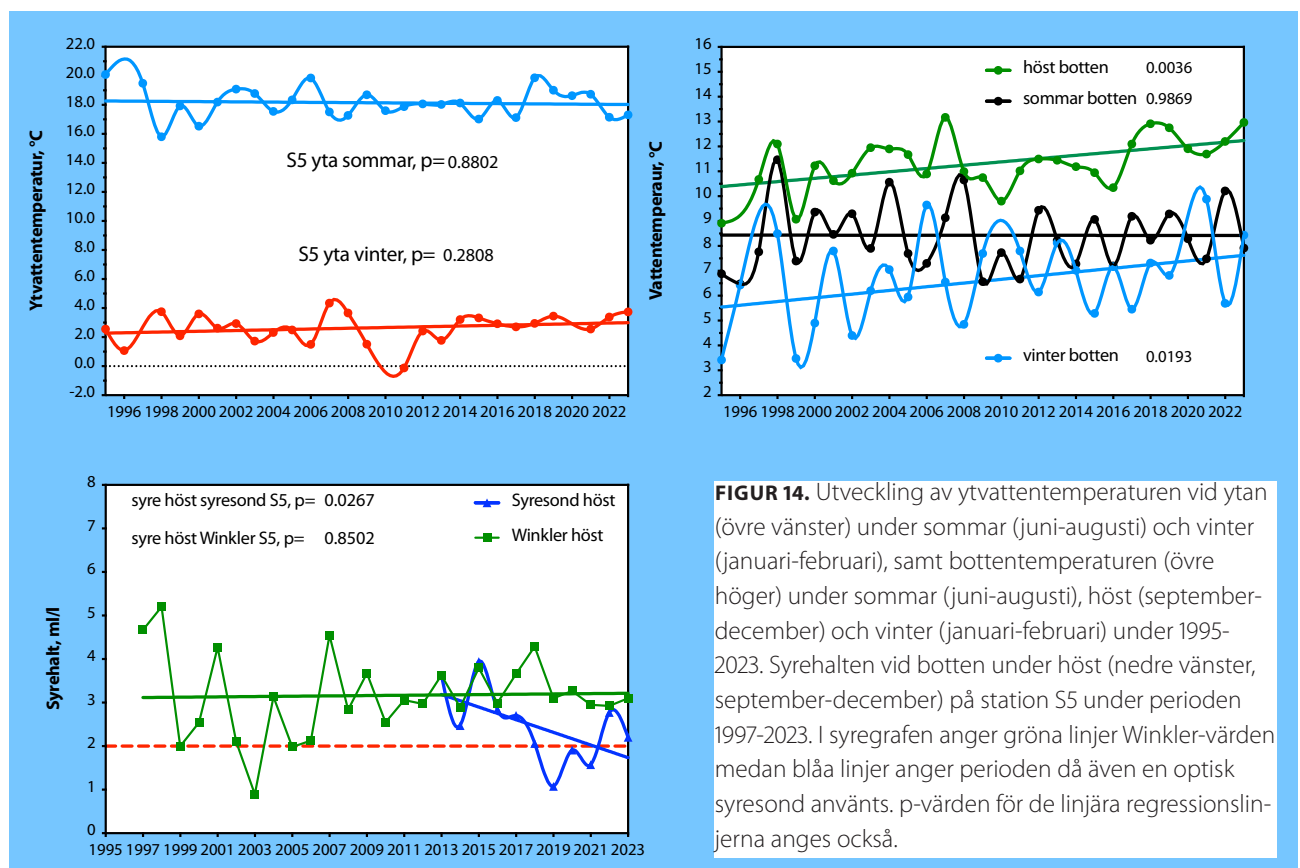
För att studera utvecklingen av temperatur och syre har linjära regressionsanalyser gjorts för dataserien från 1995 till 2023. För temperatur (ytvärden 0-5 m och bottenvärden) har det gjorts för både sommar-, höst- och vinterperioden. För syre (bottenvärden) har data för hösten september-december använts.

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 djuren 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.

Referenser

- Havs- och Vattenmyndigheten. 2013, 2019. Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten, HVMFS 2013:19, 2019:25.
- Medins Hav-och Vattenkonsulter. 2024. Datafil för L9, Laholmsbukten, Hallands kustkontrollprogram.
- Naturvårdsverket. 1999. Bedömningsgrund för miljö kvalitet - kust och hav. Rapport 4914.
- Naturvårdsverket. 2008. Bedömningsgrunder för fysikalisk- kemiska kvalitetsfaktorer i kustvatten och vatten i övergångs- zon. Nationell Föreskrift NFS 2008:1.
- PAG. 1998-2000. Hydrografi, växtplankton och makroalger i Skälderviken och södra Laholmsbukten. Års- rapporter 1997, 1998 och 1999 till Nordvästskånes Kustvattenkommitte (NVSKK).
- Rönneåkommittén. 2023. Vattendragstransport i Rönneå 2022.
- Toxicon AB/NIRAS. 2001-2023. Undersökningar i Skäldervi- ken och södra Laholmsbukten. Årsrapporter 2000-2022 till Nordvästskånes Kustvattenkommitte (NVSKK).
- Vegeåns vattendragsförbund. 2023. Vattendragstransport i Ve- geån 2022.



-

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 arter som dominerar.

Inledning

Undersökningar av växtplankton utfördes 12 gånger under 2023 (januari-december) på station S5 i Skälderviken. Provtagning skedde i samband med hydrografiprovtagningen. Datamaterialet för 2023 redovisas liksom utveckling 2008-2023.

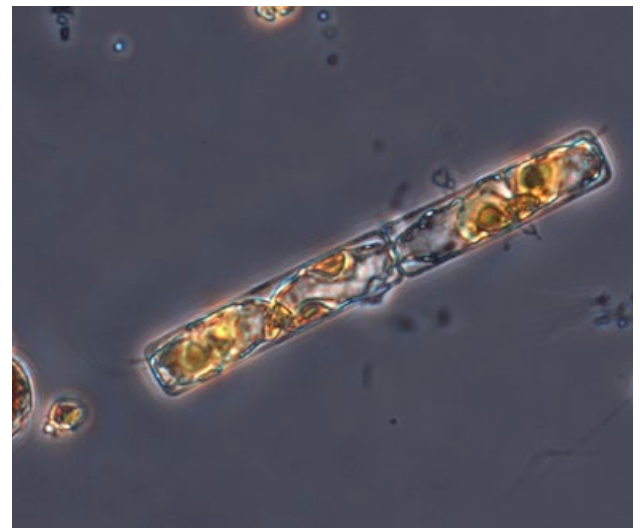
Material och metoder redovisas i bilaga 1, och samtliga rådata för 2023 i bilaga 2.

Resultat och diskussion

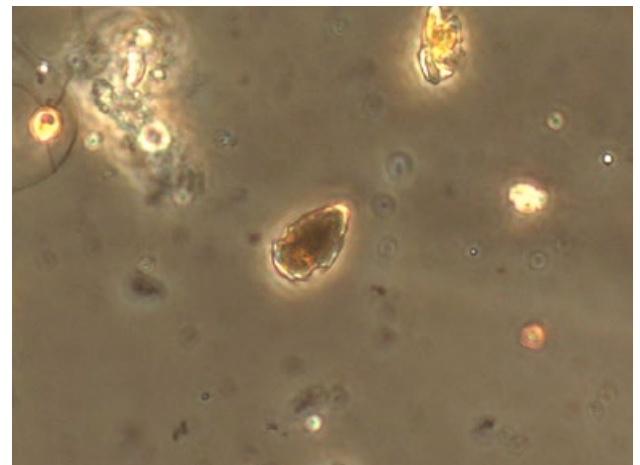
Årets succession

År 2023 startade artrikt för att vara en vintermånad med många kiselalgsarter (Fig. 3), f.f.a. *Pseudo-nitzschia* (Fig. 7), och detta fortsatte delvis in i februari. När provtagning för NVSKK gjordes i början på mars syntes en begynnande vårblomning (Fig. 3) och fortsatt förekom många kiselalgsarter. I april indikerade närsalthalterna att en vårblomning, troligen dominerad av kiselalger, ägt rum mellan provtagningarna. Det var då troligen kiselalgen *Guinardia delicatula* (Fig. 1) som dominerade. Liksom för flera tidigare år förekom dinoflagellaten *Heterocapsa rotundata* (Fig. 2) rikligt i april.

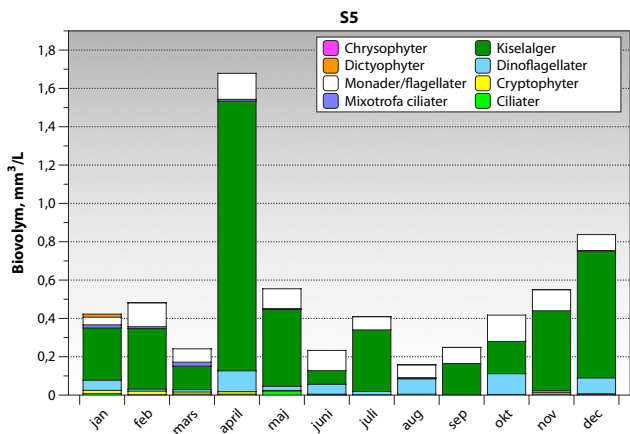
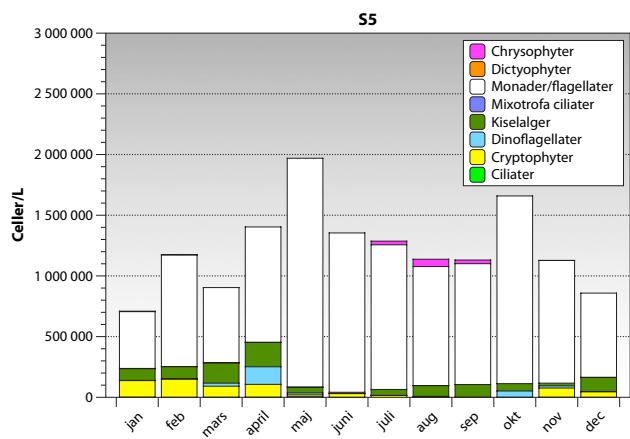
I maj var planktonsamhället artfattigare med få kiselalger och dinoflagellater men med fortsatt höga celltal och biovolym av *G. delicatula*. I juni var det fortsatt



FIGUR 1. Kiselalgen *Guinardia delicatula*.



FIGUR 2. Dinoflagellaten *Heterocapsa rotundata*.



FIGUR 3. Utvecklingen (integrerat prov 0-10 m) av växtplankton per månad under 2023 på station S5. Överst visas antalet celler/liter och underst biovolymen i mm³/liter för olika växtplanktongrupper.

artfattigt och nu var både celltal och biovolym måttliga till låga. I både maj och juni förekom i huvudsak monader/flagellater. I juli och augusti var planktonsamhället ganska artfattigt, men det förekom relativt rikligt med den stora kiselalgen *Dactyliosolen fragilissimus* (Fig. 5) vilket gav höga biovolymvärden. I september var det måttligt artrikt med dominans av kiselalger men ganska låga biovolymvärden.

Under oktober var samhället måttligt artrikt och det som stack ut något i biovolym var kiselalger, f.f.a. *Pseudosolenia calcar-avis* (Fig. 8).

I november var biovolymerna högre än i oktober, med få men stora exemplar av kiselalgen *Coscinodiscus granii* (Fig. 4) och samhället var fortfarande måttligt artrikt med både kiselalger och dinoflagellater.

I december ökade biovolymerna än mer med ett fortsatt måttligt artrikt samhälle dominerat av kiselalger. Släktet *Coscinodiscus* förekom med få men stora celler samt att det förekom rikligt med släktet *Pseudonitzschia*.



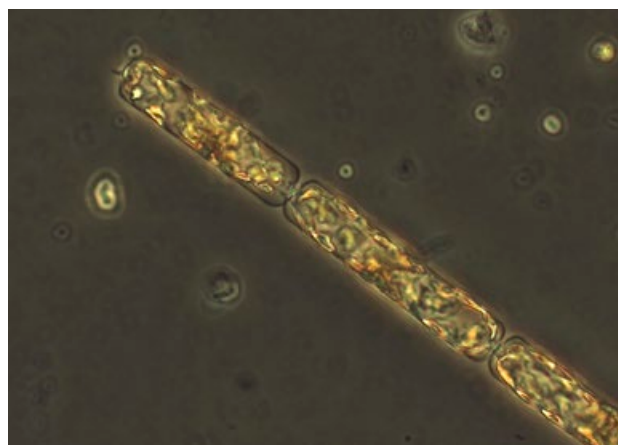
FIGUR 4. Kiselalgen *Coscinodiscus granii*, som förekom med höga biovolym-värden i november..

Giftiga arter

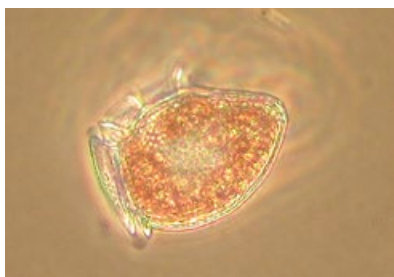
Giftiga eller potentiellt giftiga planktonarter förekom under större delen av året i varierande mängder, men antalet och mängderna var låga eller mycket låga under flertalet månader. De giftiga arterna/grupperna kan indelas efter den typ av gift de producerar.

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 låga celltal vid två tillfällen under året.

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



FIGUR 5. Kiselalgen *Dactyliosolen fragilissimus* som förekom f.f.a. under sommaren.



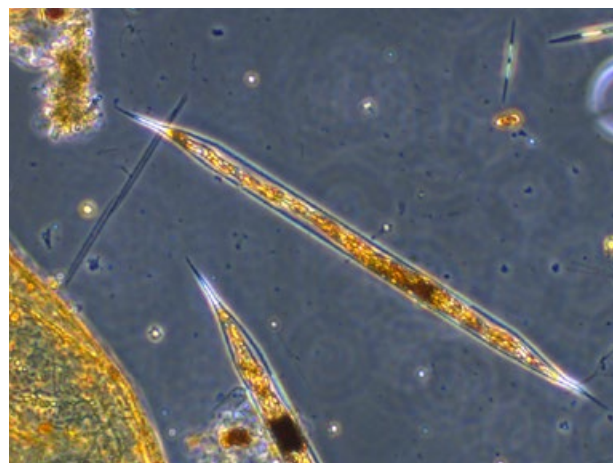
FIGUR 6. Dinoflagellaten *Dinophysis norvegica* som förekom under året.



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

2023 under större delen av året men med låga eller mycket låga värden som underskred riskgränserna. De högsta celltalen (f.f.a. av *D. acuminata* och *D. norvegica*) var < 500 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 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. Under 2022 förekom den f.f.a. under senhösten med mängder <40 000 celler/l som mest vilket också var under riskgränsen, och även under



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

2023 förekom den i januari och december rikligt, ca 70 000 celler/l, vilket också var under riskgränsen 100 000 celler.

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

Den potentiellt fisktoxiska dictyophycéen *Pseudochattonella* förekom inte alls under 2023.

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 2023 observerades små mängder trådar av den potentiellt giftiga arten *Nodularia spumigena* samt av den ogiftiga arten *Aphanizomenon*.

Skillnader mellan åren

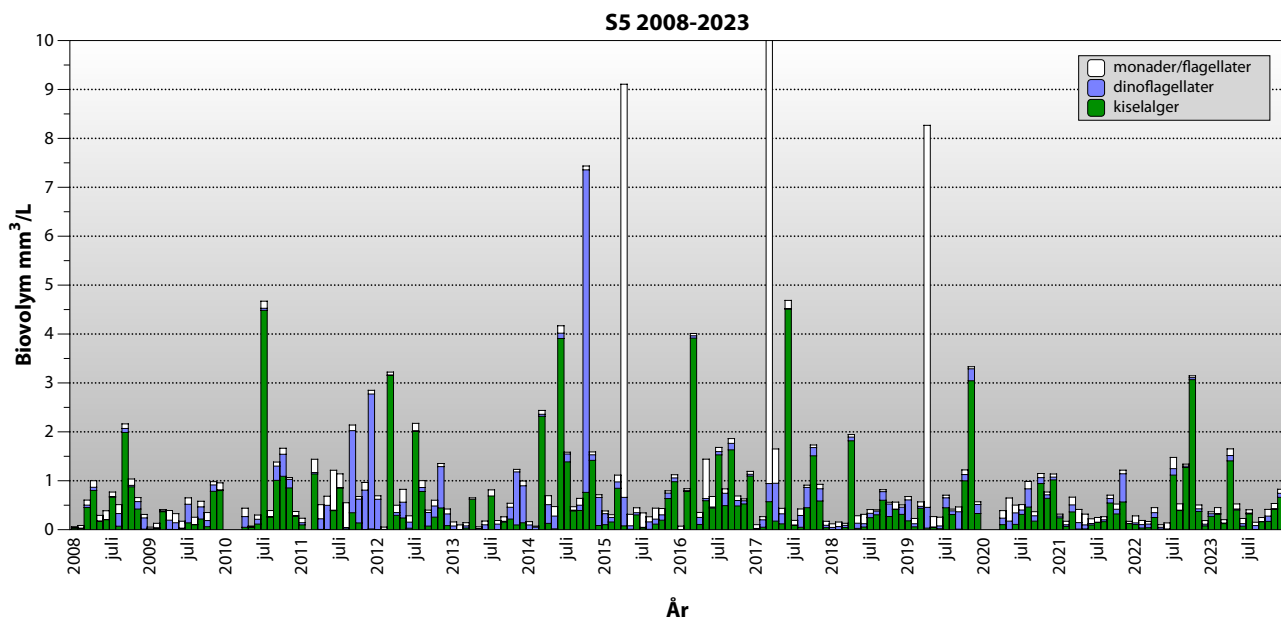
Biovolymen har nu mätts under 15 år, och än finns inga signifikanta trender i materialet med avseende på olika grupper eller olika säsonger även om det finns en del tendenser.

I figur 9 visas månadsdata av biovolym för de tre stora grupperna kiselalger, dinoflagellater och monader/flagellater (inkluderande olika ogrupperade monader/flagellater, samt cryptomonader, choanoflagellater, dictyophycéer, chrysophyter) under åren 2008-2023.

Det finns en del ökande trender för dinoflagellater och monader/flagellater men inga som är klara och tydliga. 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 inte heller här är trenderna riktigt klara.

Det finns också små tendenser till mer utdragna höstförekomster av kiselalger som fortsätter under vintern in i januari.



FIGUR 9. Utvecklingen i biovolym (mm³/liter) för kiselalger, dinoflagellater och monader/flagellater 2008-2023 (0-10 m djup) på station S5 under samtliga provtagna månader.

Klassning av miljöstatus

Under 2008-2022 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 2010-22 (Tab. 1), och då bara med biovolymen indikerade att station S5 hade *Hög status*. Detta kan jämföras med klassning av klorofyll för 2010-22, vilket även gav *Hög status* och den sammanvägda klassningen (klorofyll+biovolym) gav då också *Hög status* för station S5 under 2010-22.

År 2023 var klassningen fortsatt *Hög* för klorofyll, biovolym, och sammanvägt.

TABELL I. Klassning av status för klorofyll och växtplankton för S5 under 2010-22 och 2023 enligt HVMFS 2013:19, 2019:25. Siffror i rutor anger N-klassen.

	2010-2022	2023
Klorofyll	4,64	5,00
Klorofyll+växtplankton (biovolym)	4,77	5,00

Makroalger

PER OLSSON

Makroalger delas in i gröna, bruna och röda alger beroende på deras pigmentammansättning. Alger saknar rotsystem och behöver därför ett fast underlag för sina häftorgan. De är i regel makroskopiska men mikroskopiska släkter 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 2023 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 4-5 september 2023 vid Hovs Hallar, Ramsjö och 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 2023

ARILD

Vid strandlinjen brukar det förekomma ett smalt bälte med brunalgerna blåstång (*Fucus vesiculosus*) och knöltång (*Ascophyllum nodosum*), och grönalger *Cladophora* sp. (grönslick) och tarmtång (*Ulva* sp.) (visas ej i figur) och så var fallet även 2023. Strandlinjens vegetationsutveckling ingår dock inte i undersökningarna, då dessa startar först vid ca 2-3 m djup.

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

På 3-4 m hade bl.a. sågtång minskat kraftigt i täckning medan f.f.a. kilrödblåd, kräkel och ekblading (*Phycodrus rubens*) ökade kraftigt. Sågtång fanns ned till ca 8 m med huvudutbredning på 2-2,5 m djup, men fr.o.m. 3-4 m dominerade rödalger helt.

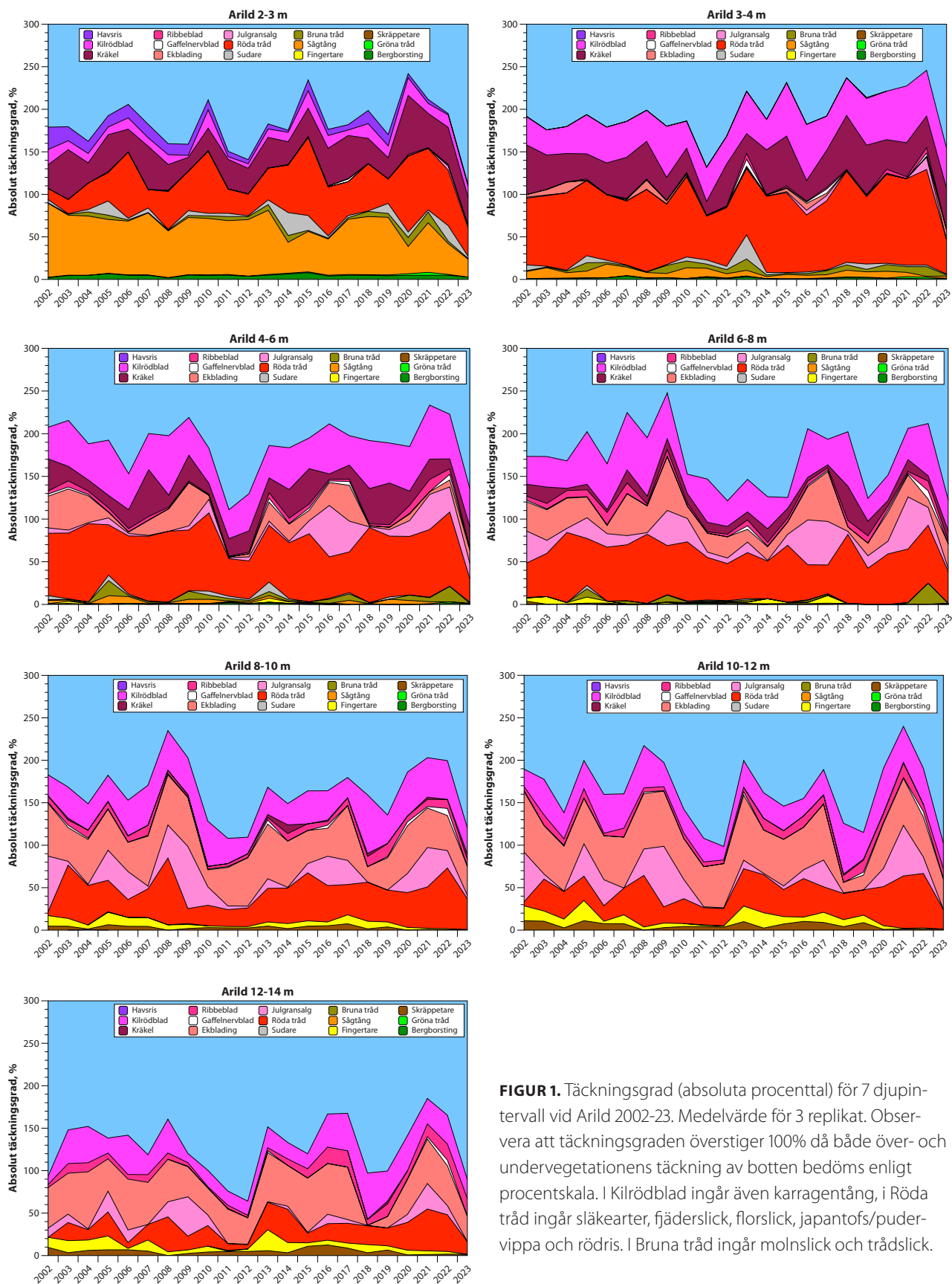
Vid 4-6 m började f.f.a. julgransalg (*Brongniartella byssooides*) förekomma rikligare, men med fortsatt stora bestånd av kilrödblåd, kräkel, grovsläke, fjäderslick, ekblading och rödris (*Rhodomela confervoides*).

På 6-8 m djup dominerade i princip samma rödalger som på 4-6 m, men med minskning av julgransalg och kräkel. Fingertare (*Laminaria digitata*) och skräppetare (*Saccharina latissima*) förekom mycket sparsamt, liksom sågtång.

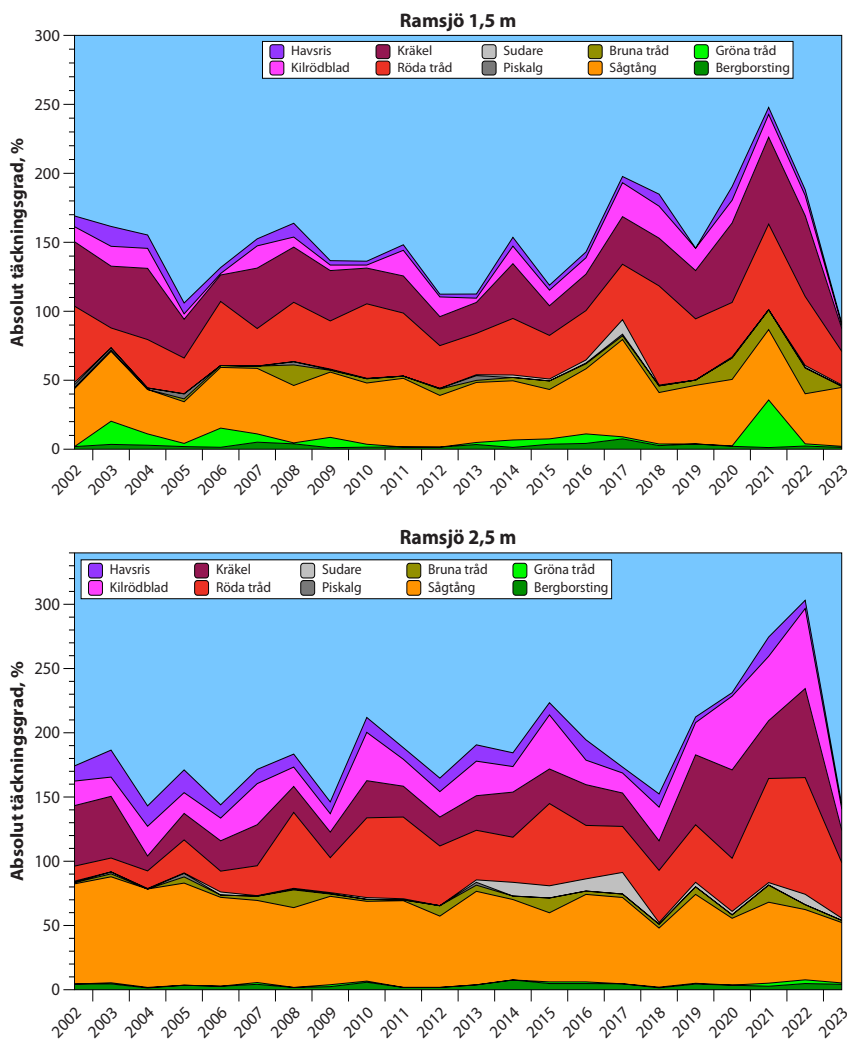
På 8-10 m dominerade rödalgen kilrödblåd och ekblading men även rödris och fjäderslick förekom rikligt. De stora tarearterna fingertare och skräppetare förekom fortsatt mycket sparsamt.

På 10-12 och 12-14 m var förhållandena relativt likartade med stor dominans av rödalger (kilorödblåd, nervtång (*Desmoulleria sanguinea*) och ekblading) och de fintrådiga arterna fjäderslick och rödris. De stora tarearterna förekom fortsatt mycket sparsamt.

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 generellt var den dåliga sikten på ca 10-14 m djup, där endast



FIGUR 1. Täckningsgrad (absoluta procenttal) för 7 djupintervall vid Arild 2002-23. 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/puderpippa och rödris. I Bruna tråd ingår molnslick och trådslick.



FIGUR 2. Täckningsgrad (absoluta procenttal) för 2 djupintervall vid Ramsjöstrand 2002-23. Medelvärde för 3 replikat. Observera att täckningsgraden överstiger 100% då både över- och undervegetationens täckning av botten bedöms enligt procentskala. I Kiltröblad ingår även karragentång, i Rödå tråd ingår släkearter, fjäderslick, florslick, japantofs/pudervippa och rödris. I Bruna tråd ingår molnslick och trådslick.

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 vändes i en tydlig uppgång åren 2020-21, och en delvis nedgång 2022. År 2023 var det tydlig kumulativ täckningsgradsminskning på alla djupen. Det observerades 2023 även, liksom 2019-22, tecken på sedimentöverlagringar av både grus och sand vid några av provdjupen.

Totalt påträffades 32 arter med 20 rödalger, 10 brunalger och 2 grönalger, vilket var i paritet med tidigare år. Den totala, absoluta täckningsgraden av alger var mellan 75 och 98% 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 havsris, men kräkel och brunalgen sägtång dominerade. Även de fintrådiga rödalgerna f.f.a.

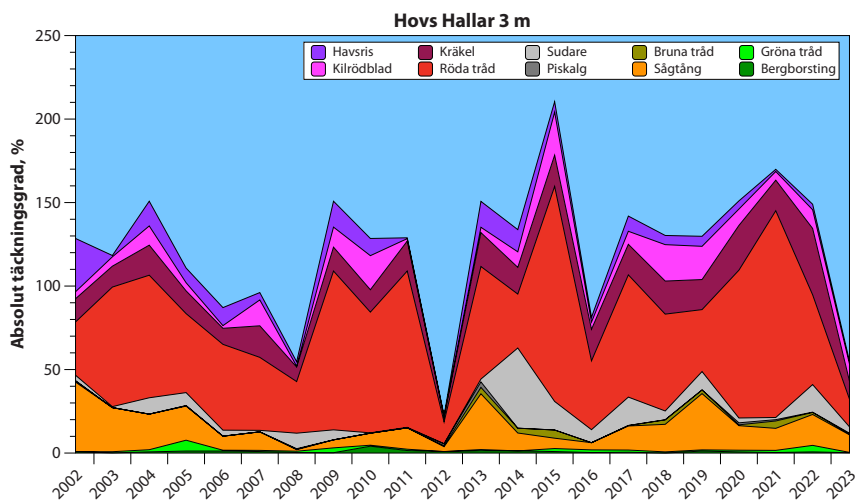
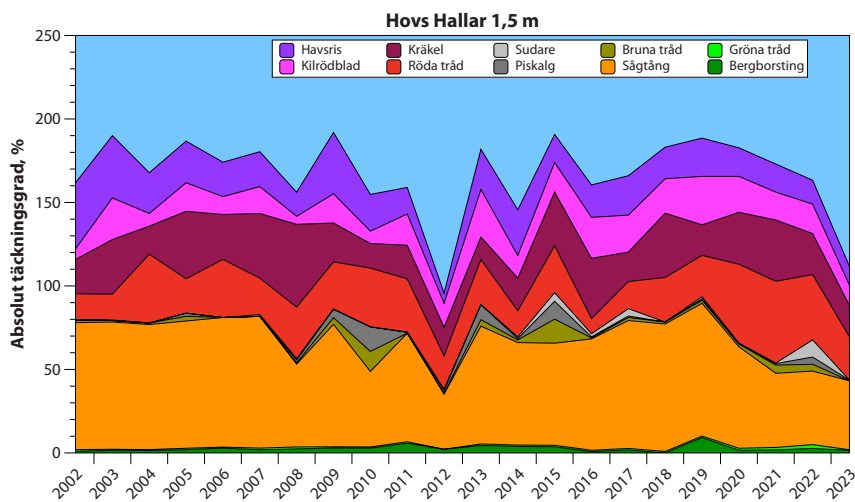
fjäderslick men även grovsläke samt japantofs/pudervippa (*Spermothamnion/Bonnemaisonia*) (inom röda trådalger) var relativt abundanta (Fig. 2). Jämfört med 2017 var brunalgen sudare nästan eller helt försvunnen 2018-23.

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

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

Relativt 2018-22 var sägtången på ungefär samma nivå vid båda djupen. Även i övrigt var skillnaderna marginella. En ökning av bruna trådalger kan dock ses under senare år.

Totalt påträffades 23 arter med 15 rödalger, 5 brunalger och 3 grönalger, vilket var på nivå med 2019-20, men lägre än 2021-22. Den totala, absoluta täckningsgraden var 63 % på 1,5 m vilket var lägre än 2022 och 83% på 2,5 m, vilket också var lägre än förra året. Den kumulativa täckningsgraden var markant lägre än 2021-22.



FIGUR 3. Täckningsgrad (absoluta procenttal) för 2 djupintervall vid Hovs Hallar 2002-23. Medelvärde för 3 replikat. Observera att täckningsgraden överstiger 100% då både över- och undervegetationens täckning av botten bedöms enligt procentskala. I "Kilrödblåd" 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 grönalgerna grönslick och tarmtång.

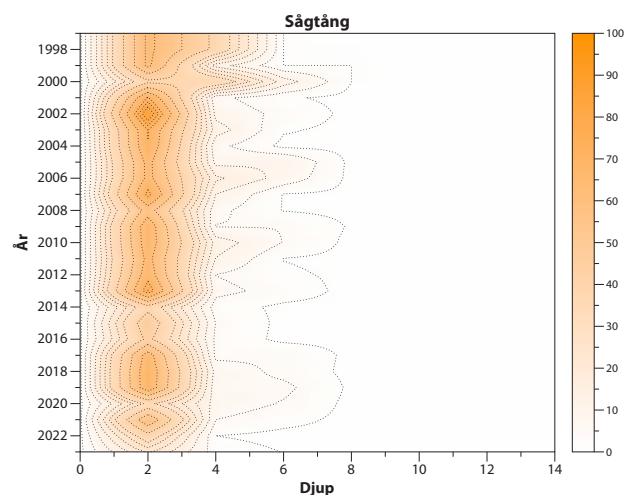
Vid 1,5 m (representerande djupintervallet 1-2 m) dominerade de fleråriga rödalger kräkel, havsrís, kilrödblåd tillsammans med sågtången (Fig. 3). År 2020-23, likt 2009-15 men olikt 2016-19, förekom det relativt rikligt av de fintrådiga rödalger grovsläke och fjäderslick (inom röda trådalger) medan grönalgen bergborsting minskat sedan 2019. Brunalgen sudare förekom inte alls vilket var en klar minskning sedan 2022.

På 2,5 m (representerande djupintervallet 2-3 m) var vegetationen något annorlunda med mycket lägre täckning av botten, nu bara ca 35%, och med tydliga tecken på en översandning av vegetationen vilket var en klar skillnad mot 2022. Delvis påminde observationen om år 2008 då en storm fört in stora mängder sand som täckt över algerna. Det som dominerade var de röda trådalger (grovsläke/fjäderslick/pudervippa) samt kräkel, kilrödblåd och sågtång. Det fanns fortfarande ett ganska rikligt inslag av sudare med nästan 4% täckning.

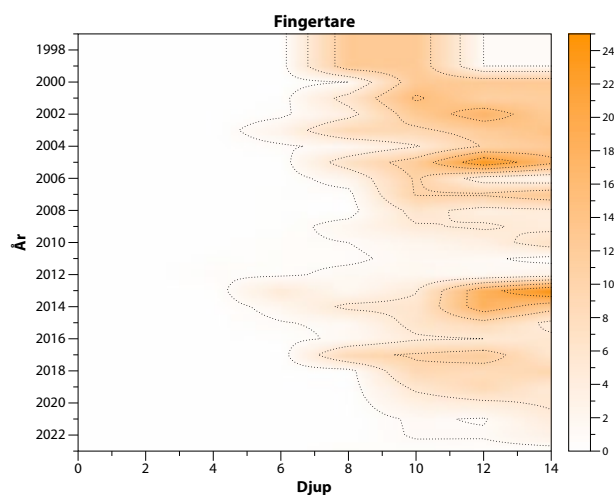
Det påträffades 20 arter med 12 rödalger, 6 brunalger

och 2 grönalger, vilket var en tydlig minskning relativt 2022.

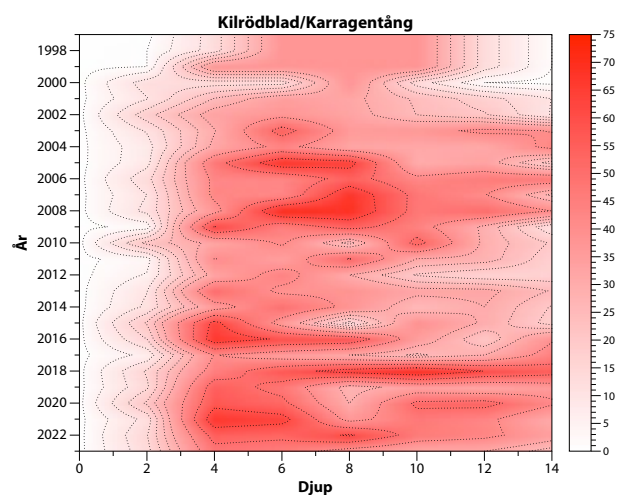
Den totala, absoluta täckningsgraden var 75% på 1,5 m och nu endast 35% på 2,5 m, vilket var lägre än 2019-22. Den kumulativa täckningsgraden hade minskat kraftigt sedan 2022.



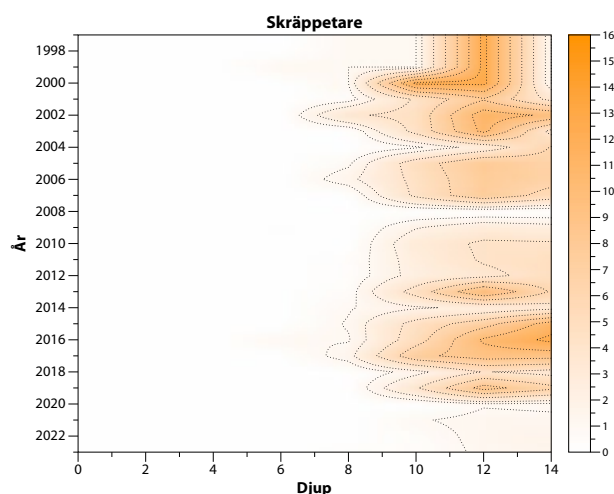
FIGUR 4. Utveckling i täckningsgrad på olika djup för sågtång på station Arild under 1997-2023.



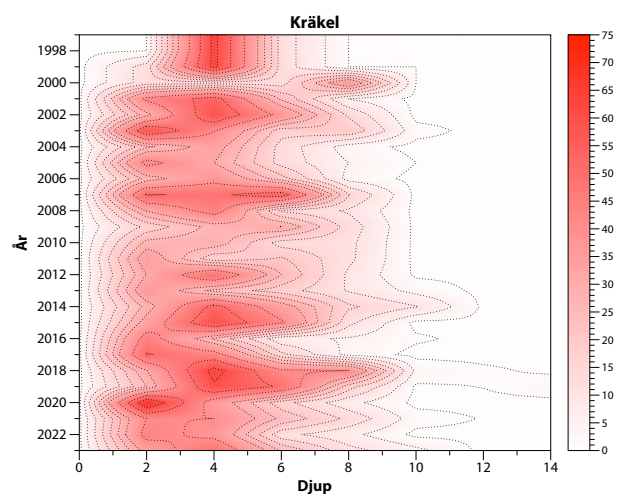
FIGUR 5. Utveckling i täckningsgrad på olika djup för fingertare på station Arild under 1997-2023.



FIGUR 7. Utveckling i täckningsgrad på olika djup för kilröblad/karragtång på station Arild under 1997-2023.



FIGUR 6. Utveckling i täckningsgrad på olika djup för skräppetare på station Arild under 1997-2023.



FIGUR 8. Utveckling i täckningsgrad på olika djup för kräkel på station Arild under 1997-2023.

Jämförelser med tidigare år

ARILD

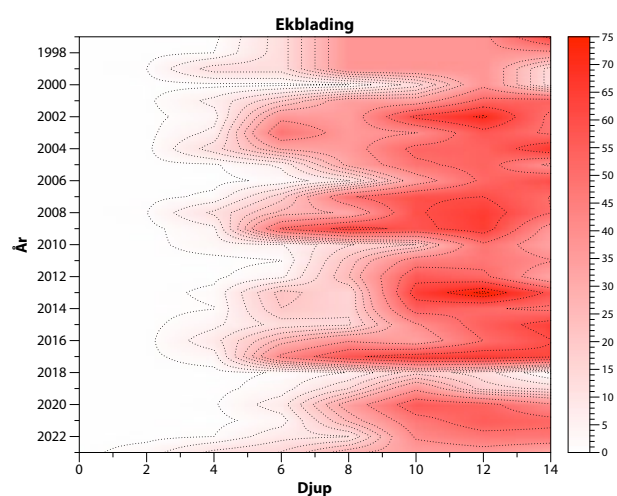
Då stationen har undersökts sedan 1997 och har ett tillräckligt stort djup, är det nu meningsfullt att studera enskilda arters förändringar i djuputbredning och täckningsgrad. I det följande redovisas utvecklingen för ett antal nyckelarter på denna station.

SÅGTÅNG (*FUCUS SERRATUS*)

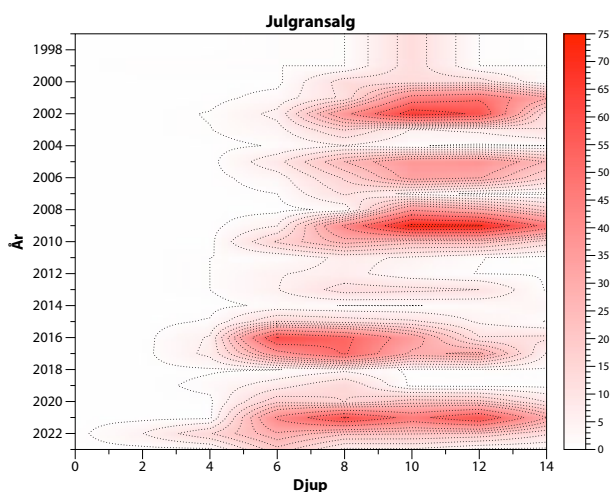
I området med den huvudsakliga utbredningen tycks täckningsgraden ha minskat under åren 2014-2016, och även år 2020 var täckningen lägre. (Fig 4). År 2017-19 och 2021 har dock varit bra år för sågtången med återigen något ökande djuputbredning. År 2022-23 var täckningen fortsatt högre men lägre vid 2-3 m och djuputbredningen hade minskat relativt tidigare år.

FINGERTARE (*LAMINARIA DIGITATA*)

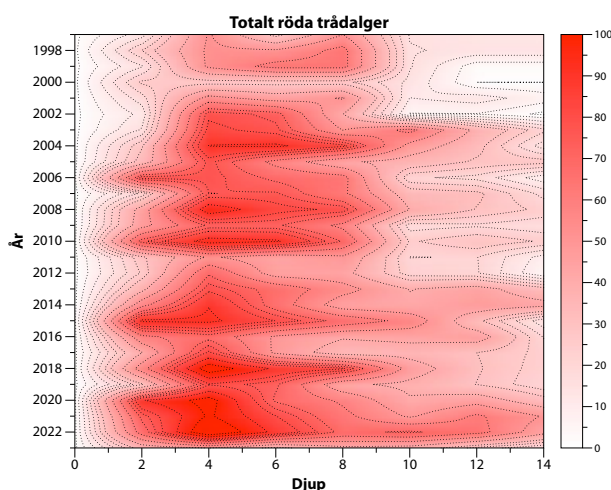
Utbredningen av arten ökade under mitten av 00-talet med f.f.a. en djupare utbredningsgräns och något högre



FIGUR 9. Utveckling i täckningsgrad på olika djup för ekblading på station Arild under 1997-2023.



FIGUR 10. Utveckling i täckningsgrad på olika djup för julgransalg på station Arild under 1997-2023.



FIGUR 11. Utveckling i täckningsgrad på olika djup för totala mängden röda trådalger på station Arild under 1997-2023.

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 åren 2018-23 hade den minskat i utbredningsgräns och med en allt mer minskande täckningsgrad och 2023 fanns den inte alls på 10-14 m djup vilket avviker helt från observationerna vid samma tid utanför Viken i Öresund (NIRAS rapport till Höganäs kommun 2023) där fingertare förekom rikligt vid samma djup.

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 nedbrytnings-skador. Den mycket varma sommaren med för höga vat-

tentemperaturer 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 alla tre åren 2020-23 var täckningen och djuputbredningen återigen på en låg nivå. Den troliga förklaringen är somrar med höga vattentemperaturer, men den förekom år 2023 ganska rikligt vid Viken vid samma tidpunkt och djup.

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 åren 2020-22 förekom karragentång återigen bara i ytskiktet och kilrödblåd hade återigen ökande tätheter. År 2023 förekom karragentång återigen i stora delar av transekten och tätheterna av kilrödblåd hade minskat något.

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. År 2018 sågs en ökning både i täthet och djuputbredning, och arten noterades nu genom hela djupintervallet, vilket även observerades 2019. Åren 2020-23 var djuputbredningen återigen sämre med förekomst bara ned till 8-10 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 återigen 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 2020-23 sågs stabila och höga tätheter i de djupare intervallen 10-14 m djup.

JULGRANSALG (BRONGNIARTELLA BYSSOIDES)

Julgransalgen är en trådformig rödalga men den har ett tydligt mönster i utvecklingen varför den redovisas separat. Tätheten och utbredningen ökade successivt från 1997 för att nå en topp under 2002 för denna trådformiga rödalga (Fig. 10). Efter två 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 2020-22 fanns den återigen med stora bestånd i stora delar av de olika djupintervallen. År 2023 sågs återigen kraftigt minskande bestånd i större delen av transekten.

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 julgransalgens (*Brongniartella*) 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 2020-22 låg allt igen ungefär på nivån för 2018 för att 2023 återigen minska.

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 2007-22 är "Hög status", och även för 2023 är den "Hög".

Sammanfattning 2023

På lokalerna fanns tendenser till minskningar av röda trådalger och men även andra alger. Generellt fanns tydliga minskningar av ett flertal arter vilket gav mycket tydliga minskningar i den kumulativa, sammanlagda täckningsgraden vid olika transekter och djup. De fleråriga arterna var dock i huvudsak stabila, men det noterades några viktiga undantag till detta. Brunalgerna skräppetare (*Saccharina latissima*) och fingertare (*Laminaria digitata*) har vid Arild genomgått stora fluktuationer genom åren, i många fall sannolikt beroende på för höga sommartemperaturer. Åren 2020, 2021 och 2022 var tare-arterna, f.f.a.skräppetare, sannolikt också drabbade negativt av höga vattentemperaturer och år 2023 var dessa båda arter nästan helt försvunna vid Arild. Detta är i kontrast till Viken i Öresund där båda tare-arterna förekom 2023 ganska rikligt och i gott skick.

Det fanns även tecken på sedimentöverlagringar på några provdjup 2020-23 vid Arild och sikten var fortsatt dålig vid 8-14 m djup. Artantalet hade minskat något vid Ramsjö och Hovs Hallar relativt 2022.

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

Referenser

- DMU. 2004. Teknisk anvisning för marin övervakning 3.1 - Bundvegetation m.v.
- DMU. 2005. Scientific and technical background for intercalibration of Danish coastal waters. Faglig rapport nr. 563.
- Havs- och Vattenmyndigheten. 2013. HVMFS 2013:19 - Havs- och Vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten.
- Havs- och Vattenmyndigheten. 2020. HVMFS 2019:25 - Havs- och Vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten.
- Höganäs kommun. 2023. Undersökning av makroalger i Höganäs kommun - undersökning 2023. NIRAS rapport 32402723 (052-23), 2023.

Bilaga 1 - Material och metoder

Hydrografi

Växtplankton

Makroalger

Hydrografi

Provtagning och bearbetning

Hydrografiprovtagning utfördes i huvudsak första veckan i varje månad under perioden januari-december 2023. 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 Clausen, FM Erik Isakson, FK Weste Nylander och FK Anders Sjölin.

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. 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 Haamermodell.

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 antalet molekyler och möjliggör en direkt jämförelse mellan ämnena i motsats till viktangivelsen µg/l. För omräk-

ning 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 2023 jämförts med perioden 1994-2022, 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 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 2023 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 fixeringen.

Ett kvalitativt prov togs dessutom för att få en bättre bild av artsammansättningen. Denna provtagning ut-

TABELL 1. Klassningssystem enligt HVMFS 2019:25.

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

fördes med en växtplanktonhäv med maskstorleken 10 µm. Håven drogs genom vattenpelaren, 0-10 m, under ca 5 minuter. Håvprovet överfördes till polyetenflaska och artbestämdes färskt på laboratorium. Fotografering av levande växtplankton gjordes löpande av speciellt intressanta prover. Prover fixerades därefter med surgjord Lugols lösning.

Bearbetning

Analys av växtplanktonprover utfördes enligt HELCOM 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 artistor. 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 miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten (HVMFS 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 4 september 2023.

RAMSJÖSTRAND

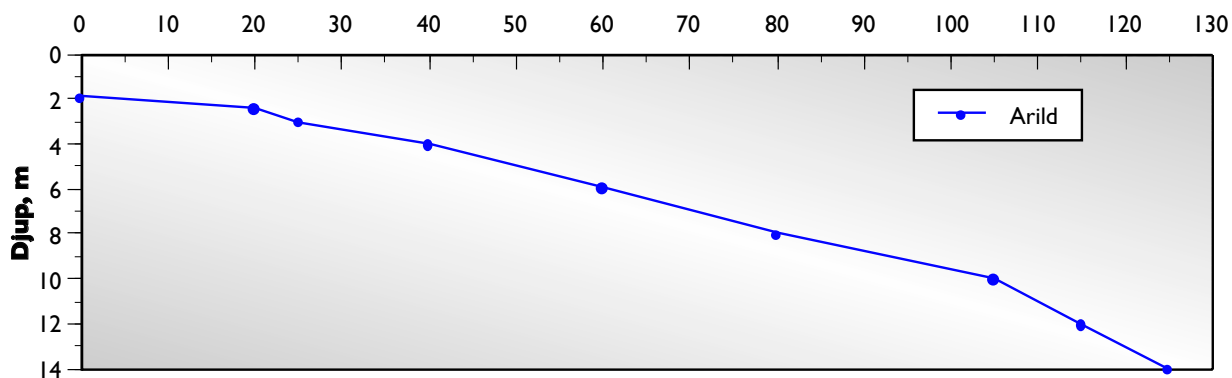
Profilen går vinkelrätt från stranden med utgångspunkt i N56 23,074, O12 39,559 (WGS-84). Transekten utgår strax väster om hamnen i Ramsjöstrand (Fig. 3) och sträcker sig i 190° riktning ca 200 m från land ned till 4 m djup (Fig 4). Botten bestod omväxlande av sten av varierande storlek och grusbotten. Lokalen besöktes 5 september 2023.

HOVHALLAR

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 5 september 2023.



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



FIGUR 2. Lokalen Arilds djupprofil.



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



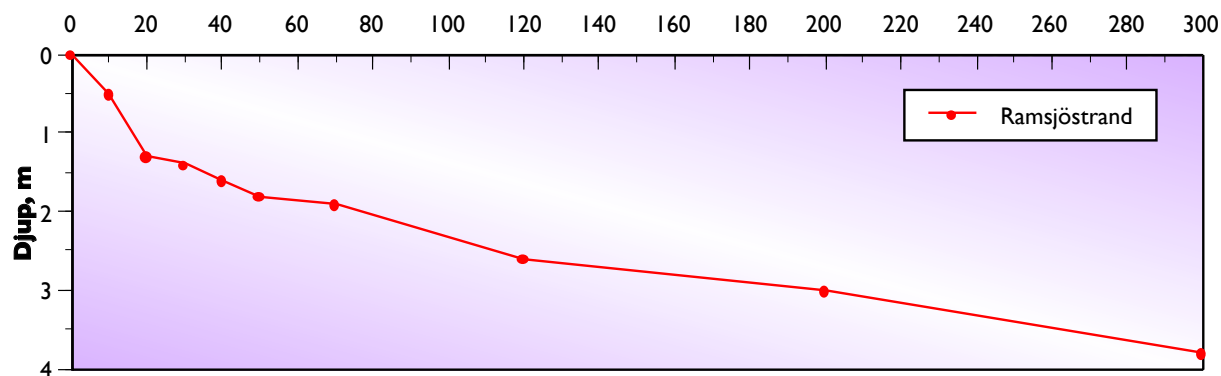
FIGUR 5. Utgångspunkt vid Hovs Hallar. Pilen indikerar tidigare använd transektstart och riktning. Foto: Per Olsson.

Provtagning

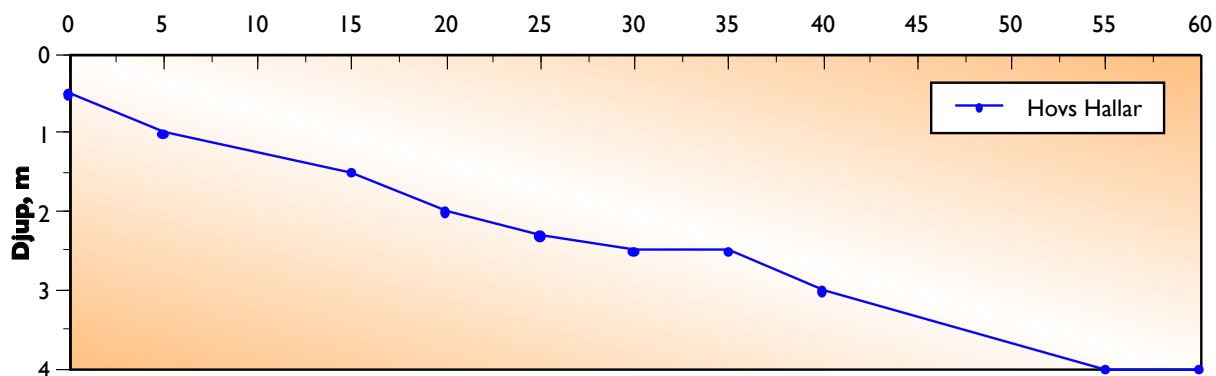
Provtagningen utfördes vid Arild genom dykning längs lokalens transektlinje. Transekten markerades genom att en blyförsedd mätlina lades ut från land till vegetationsgränsen. Under dykningen bestämdes täckningsgraden av dominerande alger på specifika djupintervall, vid Arild på ca varannan meter i djupintervallet 2-14 m. Vid Ramsjöstrand och Hovs Hallar gjordes bestämningar 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 bestämdes (i %). Eftersom både över- och undervegetation bedömdes, kan %-värdena för en enstaka storruta klart överstiga 100%. Vissa arter är svårbedömda under vattnet, varför prover på vissa arter togs utanför storrutorna för artbestämning på laboratoriet. All dykning utfördes av dykare med, förutom expertkunskap inom bentisk vegetation, även med yrkesdykarcertifikat (S-30) och yrkesdykledarutbildning (S-30).



FIGUR 4. Lokalen Ramsjöstrands djupprofil.



FIGUR 6. Lokalen Hovs Hallars djupprofil.

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.

Statistik

En redogörelse för observationer under 2023 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 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.

Bilaga 2 - Rådata

Hydrografi

Växtplankton

Makroalger

Provningsprotokoll: hydrografi

Laboratorium: NIRAS/AS Syd
 Bestillare: Nordvæstskånes Kustvarenskomité
 Provningsstation: 55 56 1893 12 3913
 Projekt: 3240232-001

Station	Datum	Provbokse	Tidspunkt start	Tidspunkt slut	Meth	Vindretning, dekadgrader	Vindhast	Dybm m	Temperatur °C	Syretilf	Syretilts %	Syre mWinkel	Syretilts % Winkel	Stidslup m	Utomått vattendjup m	Sjohatt PSU	PO ₄ -P µM	TP-P µM	SO ₄ -S µM	NO ₃ -N µM	Te-N µM	KL µM	Stromhast cm/s	Stromekt dekadgrader
55	2023-02-02	Rebecca Clausen & Weste Nylander	10:56	11:24	8	7	2	0.5	4.3	7.8	100	100	100	10.1	19.4	22.6	0.32	0.68	6.79	15.71	15.71	2.7	13	15
55	2023-02-02							5.0	4.4	7.7	100	100	100			0.74	7.14	3.29	15.00	2.1	15.00	2.2	13	
55	2023-02-02							10.0	9.9	4.0	62	43	66			3.45	11.3	1.65	17.86	10.00	16.43	0.7	6	2
55	2023-02-02							19.0	9.9	2.3	37	43	66			34.6	11.3	1.77	18.93	10.00	16.43	0.7	6	2
55	2023-02-02	Rebecca Clausen & Weste Nylander	10:19	11:02	0	32	8	0.5	3.4	8.3	100	100	100	6.4	20.4	17.1	0.48	0.90	11.79	5.79	20.00	1.8	14	35
55	2023-02-02							10.0	3.6	8.2	100	100	100			18.5	0.48	0.81	12.14	5.79	20.71	2.3	14	35
55	2023-02-02							15.0	5.8	6.5	89	89	89			27.3	0.68	1.00	10.71	5.29	18.57	1.9	14	35
55	2023-02-02							19.0	7.0	5.4	78	56	80			30.3	0.77	2.13	13.57	7.00	17.86	1.5	7	28
55	2023-02-01	Rebecca Clausen & Frederik Lundgræn	09:05	10:12	8	27	2	0.5	3.3	8.7	102	102	102	5.5	19.5	16.4	0.29	1.16	10.26	5.54	21.43	1.3	11	30
55	2023-02-01							5.0	3.7	8.4	104	104	104			16.7	0.29	0.26	10.27	5.59	21.43	2.0	28	29
55	2023-02-01							10.0	3.7	8.4	104	104	104			21.7	0.26	0.48	10.00	5.49	21.43	2.0	28	29
55	2023-02-01							15.0	4.4	7.6	97	97	97			26.9	0.32	1.06	2.57	2.07	13.57	1.0	14	35
55	2023-02-01							19.0	5.3	6.3	85	61	82			28.1	0.65	1.58	6.07	3.93	16.43	4.2	11	30
55	2023-04-03	Rebecca Clausen & Weste Nylander	10:03	10:40	1	35	3	0.5	4.8	8.7	105	105	105	7.9	19.8	16.6	<0.16	0.87	5.71	<0.21	17.14	3.8	11	2
55	2023-04-03							5.0	5.0	8.5	105	105	105			18.5	<0.16	1.03	5.00	<0.21	15.71	3.8	11	2
55	2023-04-03							10.0	5.0	8.3	103	103	103			19.4	<0.16	1.13	4.29	<0.21	15.00	3.7	11	2
55	2023-04-03							15.0	4.9	7.9	101	101	101			24.2	<0.16	0.77	2.25	<0.21	14.29	1.8	3	5
55	2023-04-03							19.0	6.1	4.4	61	55	77			31.5	0.39	1.35	11.43	4.21	16.43	4.6	3	5
55	2023-02-04	Rebecca Clausen & Weste Nylander	09:59	10:30	5	27	1	0.5	10.2	7.5	102	102	102	7.0	19.2	14.3	<0.16	0.58	5.00	<0.21	16.43	1.0	11	11
55	2023-02-04							5.0	9.8	7.5	101	101	101			14.8	<0.16	0.32	5.36	<0.21	16.43	0.8	11	11
55	2023-02-04							10.0	9.2	7.5	101	101	101			32.5	<0.16	0.52	3.08	<0.21	15.71	1.4	11	11
55	2023-02-04							15.0	6.6	5.8	52	36	52			35.1	0.16	1.12	3.29	6.59	17.14	1.2	14	14
55	2023-02-04							19.0	6.8	3.5	50	36	52			33.0	1.13	1.55	26.73	6.59	17.14	1.1	10	14
55	2023-02-10	Rebecca Clausen & Erik Isakson	10:24	10:57	1	29	7	0.5	15.0	6.6	99	99	99	7.2	19.2	13.4	<0.16	0.39	5.71	<0.21	16.43	0.9	33	5
55	2023-02-10							5.0	13.7	6.7	100	100	100			17.8	<0.16	0.39	4.64	<0.21	14.29	0.5	33	5
55	2023-02-10							10.0	12.6	6.9	102	102	102			19.3	<0.16	0.39	5.00	<0.21	13.57	0.6	33	5
55	2023-02-10							15.0	7.0	6.9	99	60	45			32.6	0.32	0.77	6.43	<0.21	2.86	1.0	7	27
55	2023-02-10							19.0	6.6	4.2	60	45	65			34.0	1.03	1.52	20.36	4.36	13.57	2.3	7	27
55	2023-02-28	Frederik Lundgræn & Erik Isakson	10:20	11:05	3	29	9	0.5	19.3	5.9	101	101	101	8.6	19.3	17.3	<0.16	0.42	1.82	<0.21	15.00	0.7	6	3
55	2023-02-28							5.0	19.4	5.9	101	101	101			17.6	<0.16	0.58	1.86	<0.21	14.29	0.7	6	3
55	2023-02-28							10.0	19.2	5.9	101	101	101			17.8	<0.16	0.55	2.25	<0.21	13.57	0.9	6	3
55	2023-02-28							15.0	8.4	6.8	103	103	103			32.6	<0.16	0.71	2.64	<0.21	12.86	1.1	6	3
55	2023-02-28							19.0	6.9	5.3	77	55	80			33.9	0.29	0.90	6.07	<0.21	12.14	3.9	8	6
55	2023-02-01	Rebecca Clausen & Anders Sjölin	09:27	10:13	8	9	7	0.5	18.3	5.8	101	101	101	8.5	19.3	18.4	<0.16	0.58	2.46	<0.21	14.29	0.9	17	32
55	2023-02-01							5.0	18.3	5.8	101	101	101			18.6	<0.16	0.45	2.49	<0.21	15.71	0.8	17	32
55	2023-02-01							10.0	18.4	5.8	101	101	101			18.9	<0.16	0.65	2.50	<0.21	13.57	1.0	17	32
55	2023-02-01							15.0	16.8	5.5	96	96	96			24.2	<0.16	0.58	3.04	<0.21	12.14	1.5	15	15
55	2023-02-01							19.0	10.2	4.0	64	39	61			33.2	0.71	1.68	18.93	0.79	12.86	1.6	6	24
55	2023-08-31	Rebecca Clausen & Erik Isakson	09:27	10:00	8	9	5	0.5	18.4	6.9	114	114	114	4.6	19.3	13.3	<0.16	0.48	0.36	<0.21	20.71	3.4	4	5
55	2023-08-31							5.0	18.6	6.2	104	104	104			14.5	<0.16	0.68	0.39	<0.21	18.57	2.8	5	3
55	2023-08-31							10.0	17.0	4.9	84	84	84			22.5	<0.16	0.39	1.57	<0.21	15.00	3.0	3	3
55	2023-08-31							15.0	16.2	4.9	84	84	84			26.1	<0.16	0.94	4.64	<0.21	14.29	4.2	4	29
55	2023-08-31							19.0	15.1	2.9	49	49	49			28.2	0.74	1.10	19.64	2.00	17.86	2.5	4	29
55	2023-10-02	Rebecca Clausen & Erik Isakson	10:38	11:15	8	23	4	0.5	16.6	6.0	99	99	99	6.7	19.3	18.1	<0.16	0.45	1.71	<0.21	18.57	3.3	11	27
55	2023-10-02							5.0	16.6	6.0	99	99	99			18.3	<0.16	0.52	1.75	<0.21	17.86	2.0	11	27
55	2023-10-02							10.0	16.6	5.9	97	97	97			18.7	<0.16	0.58	1.90	<0.21	15.00	1.8	11	27
55	2023-10-02							15.0	14.0	2.5	42	42	42			30.5	0.35	0.90	11.07	1.57	15.00	1.8	11	27
55	2023-10-02							19.0	12.5	1.2	20	22	22			32.4	1.58	1.81	30.29	8.57	17.14	0.7	4	5
55	2023-10-31	Rebecca Clausen & Erik Isakson	09:37	10:22	8	34	7	0.5	10.0	6.9	99	99	99	6.5	19.5	15.7	0.35	0.97	10.71	0.71	16.43	4.7	31	35
55	2023-10-31							5.0	10.1	6.9	99	99	99			16.2	0.35	1.00	10.71	0.71	15.71	4.1	31	35
55	2023-10-31							10.0	10.1	6.8	99	99	99			16.6	0.32	1.03	10.36	0.93	15.71	3.6	31	35
55	2023-10-31							15.0	12.2	5.4	86	86	86			24.5	0.65	0.97	10.71	2.43	15.71	1.1	31	35
55	2023-10-31							19.0	13.2	3.6	60	43	69			28.8	0.90	1.68	18.93	5.00	15.71	1.0	45(NN)AS	0
55	2023-12-07	Rebecca Clausen & Erik Isakson	10:39	11:17	8	5	3	0.5	2.9	8.7	102	102	102	8.0	19.3									

Nordvästskånes kustvattenkommitté		Station Arild					
Täckningsgrad (%) av makroalger		2023					
Utförare:		FL, PO, LS					
Totalt=absolut täckning		Provtagningsyta:				5x5 m	
Respektive art=absolut täckning		Provtagningsdatum:				2023-09-04	
alla värden=absolut täckning	2023						
alla värden=medel tre replikat	2-3 m	3-4 m	4-6m	6-8m	8-10m	10-12m	12-14m
Rödalger							
Ahnfeltia plicata	1,8						
Brongniartella byssoides			18,3	3,7	4,3		
Callithamnion corymbosum						0,4	
Ceramium virgatum	3,6	9,8	6,8	4,5			
Ceramium tenuicorne	1,5	0,7	2,4				
Chondrus crispus	2,7	1,0	1,8	1,8	1,7		
Coccolytus truncatus	10,5	45,8	42,8	34,3	27,8	30,0	22,5
Cystodinium purpureum		0,3		0,6	1,3	0,8	
Delesseria sanguinea			1,8	3,7	8,5	12,0	20,6
Furcellaria lumbricalis	33,0	49,2	24,5	11,7	6,3		
Hildenbrandia rubra							
Lithothamnion glaciale							
Membranoptera alata			1,2				
Odonthalia dentata						1,2	
Phycodrys rubens	2,7	11,5	15,3	28,7	34,0	36,0	30,0
Phyllophora pseudoceranoides							
Polyides rotundus							
Polysiphonia elongata							
Polysiphonia fibrillosa		9,8					
Polysiphonia fucoides	27,0	19,7	13,8	28,3	19,0	8,0	7,5
Polysiphonia stricta							
Rhodomela confervoides	0,9	0,3	3,6	4,7	17,0	14,0	7,5
Spermothamnion/Bonnemaisonia	0,6		0,9			0,8	
Brunalger							
Ascophyllum nodosum		0,3					
Chorda filum	2,4	1,0	1,2				
Chordaria flagelliformis							
Desmarestia aculeata							
Dictyosiphon foeniculaceus							
Ectocarpus siliculosus	0,9						
Elachista fucicola							
Fucus serratus	21,0	2,7	0,9	0,3			
Fucus vesiculosus							
Laminaria digitata				0,6	0,4		
Laminaria saccharina				0,3	0,4	1,2	1,5
Sphacelaria cirrosa							
Petalonia fascia							
Pilayella littoralis		1,3					
Petroderma							
Spongonema tomentosum							
Grönalger							
Bryopsis hypnoides							
Bryopsis plumosa							
Chaetomorpha melagonium							
Cladophora sp.			0,3				
Cladophora rupestris	2,7	1,3	0,3	0,3			
Enteromorpha sp.							
Totalt (absolut täckning)	90,0	98,3	91,7	90,0	85,0	80,0	75,0
förekom, men utanför rutorna och kvantifierades därför ej							
förekom och kvantifierades							

Nordvästskånes kustvattenkommitté		Station Ramsjöstrand	
Täckningsgrad (%) av makroalger		2023	
Utförare:	FL, PO, LS		
Totalt=absolut täckning	Provtagningsyta:	5x5 m	
Respektive art=absolut täckning	Provtagningsdatum:	2023-09-05	
alla värden=absolut täckning	2023		
alla värden=medel tre replikat	1,5 m	2,5 m	
Rödalger			
Ahnfeltia plicata	1,3	3,4	
Brongniartella byssoides			
Callithamnion corymbosum	1,3	1,1	
Ceramium virgatum	2,1	7,0	
Ceramium tenuicorne	0,6	1,1	
Chondrus crispus	1,3		
Coccytylus truncatus	2,4	16,5	
Cystoclonium purpureum			
Delesseria sanguinea			
Furcellaria lumbricalis	16,7	25,3	
Hildenbrandia rubra			
Lithothamnion glaciale			
Membranoptera alata			
Phycodrys rubens			
Polysiphonia elongata	0,2		
Polysiphonia fibrillosa	6,3	1,4	
Polysiphonia fucoides	12,7	19,7	
Polysiphonia stricta			
Porphyra umbilicalis			
Rhodomela confervoides		9,8	
Spermothamnion/Bonnemaisonia	1,3	3,4	
Brunalger			
Chorda filum	1,0	1,7	
Chordaria flagelliformis			
Ectocarpus siliculosus			
Elachista fucicola			
Fucus serratus	42,7	47,0	
Fucus vesiculosus			
Pylaiella littoralis	0,8	1,7	
Ralfsiales			
Sphacelaria sp.			
Grönalger			
Chaetomorpha melagonium			
Cladophora sp.	0,8	1,1	
Cladophora rupestris	1,3	4,2	
Enteromorpha sp.			
Cladophora/Enteromorpha - lösa			
Ulva lactuca			
Totalt (absolut täckning)	63,3	83,3	
förekom, men utanför rutorna och kvantifierades därför ej			
förekom och kvantifierades			

Nordvästskånes kustvattenkommitté		Station Hovs Hallar	
Täckningsgrad (%) av makroalger		2023	
Utförare:	FL, PO, LS		
Totalt=absolut täckning	Provtagningsyta:		5x5 m
Respektive art=absolut täckning	Provtagningsdatum:		2023-09-05
alla värden=absolut täckning	2023		
alla värden=medel tre replikat	2 m	3 m	
Rödalger			
Ahnfeltia plicata	11,3	1,7	
Brongniartella byssoides			
Callithamnion corymbosum			
Ceramium virgatum	5,6	5,3	
Ceramium tenuicorne		0,8	
Chondrus crispus	0,8	0,5	
Coccotylus truncatus	11,3	9,8	
Cystoclonium purpureum			
Delesseria sanguinea			
Furcellaria lumbricalis	18,8	10,8	
Hildenbrandia rubra			
Lithothamnion glaciale			
Membranoptera alata			
Phycodrys rubens			
Polysiphonia elongata			
Polysiphonia fibrillosa	3,8	0,7	
Polysiphonia fucoides	15,0	8,3	
Polysiphonia stricta			
Rhodomela confervoides		0,3	
Spermothamnion/Bonnemaisonia	1,5	1,2	
Brunalger			
Chorda filum		3,8	
Chordaria flagelliformis	0,4	0,5	
Dictyosiphon foeniculaceus			
Ectocarpus siliculosus			
Elachista fucicola			
Fucus serratus	41,3	10,5	
Fucus vesiculosus			
Pylaiella littoralis		0,5	
Ralfsiales			
Saccharina latissima			
Petalonia fascia			
Sphacelaria sp.			
Spongonema tomentosum			
Grönalger			
Chaetomorpha melagonium			
Cladophora sp.			
Cladophora rupestris	1,5	0,2	
Enteromorpha sp.	0,4	0,2	
Spongomorpha sp.			
Totalt (absolut täckning)	75,0	35,0	
förekom, men utanför rutorna och kvantifierades därför ej			
förekom och kvantifierades			