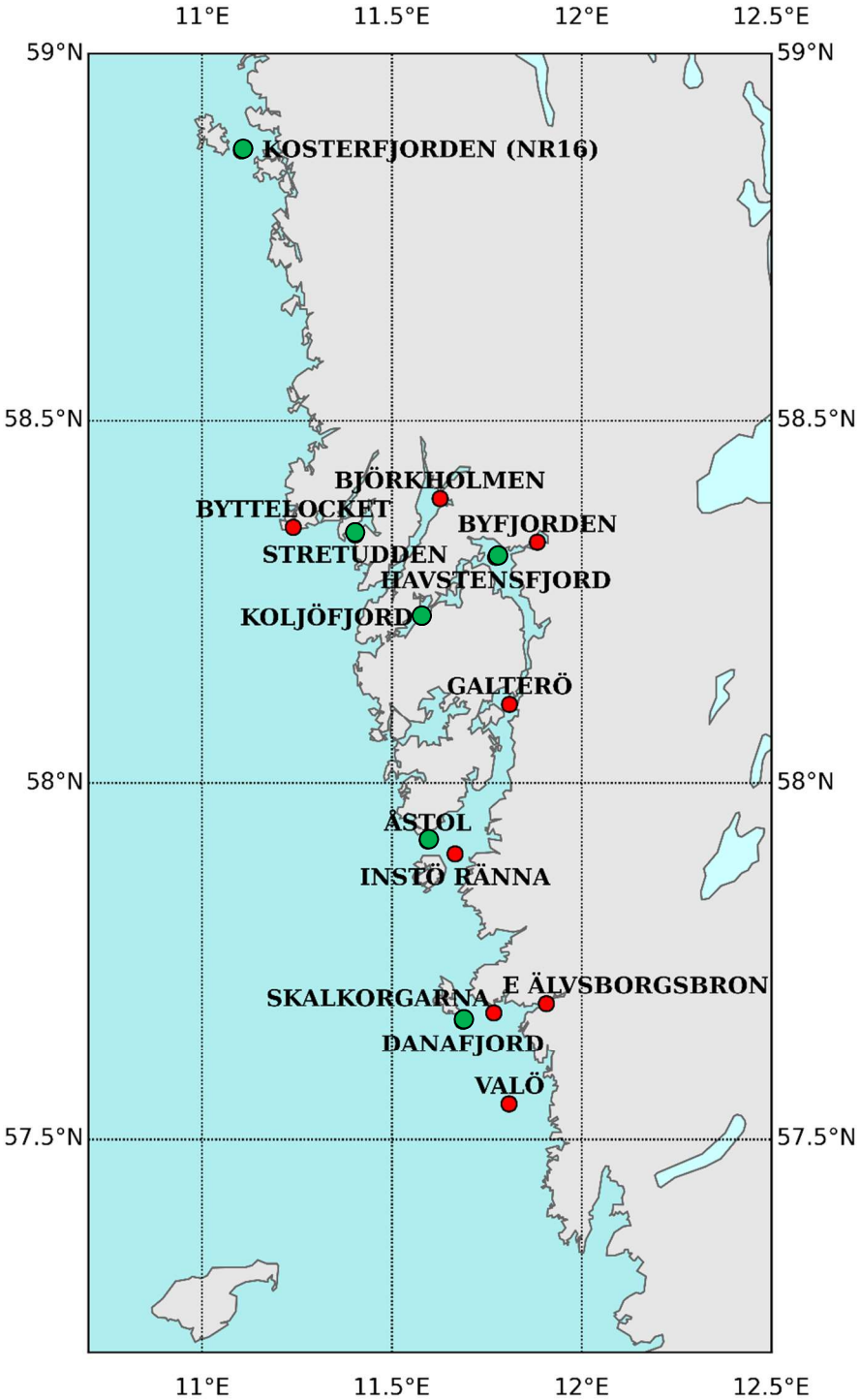
Nr. 2023-05

Årsrapport Växtplankton 2022



BOHUSKUSTENS VATTENVÅRDSFÖRBUND

Ann-Turi Skjevik och Marie Johansen

Pärmbild.
Karta över Bohuskusten och provtagningsstationer. Från de röd- och grönmarkerade positionerna tas prover för diverse hydrografiska parametrar, vid de grönmarkerade analyseras dessutom växtplankton.

SMHI

Rapport

Författare:	Uppdragsgivare:		Rapportnr:
Ann-Turi Skjevik, Marie Johansen	Bohuskustens vattenvårdsförbund		2023-05
Granskare:	Granskningsdatum:	Dnr:	Version:
Maria Karlberg	2023-02-03	2023/249/9.5	1.0

Årsrapport Växtplankton 2022

Ann-Turi Skjevik och Marie Johansen

Uppdragstagare	Projektansvarig
SMHI 601 76 Norrköping	Sofia Åström 031-751 89 03 sofia.astrom@smhi.se
Uppdragsgivare	Kontaktperson
Bohuskustens vattenvårdsförbund c/o Göteborgsregionens kommunalförbund Box 5073 402 22 Göteborg www.bvvf.se	Monica Dahlberg 031-335 54 79 info@bvvf.se
Distribution	
Bohuskustens vattenvårdsförbund	
Klassificering	
(x) Allmän ( ) Affärssekretess	
Nyckelord	
Vattenvårdsförbund, Bohuslän, växtplankton, årsrapport, 2022	
Övrigt	
ISBN 978-91-87107-49-8	

Innehållsförteckning

1 INLEDNING 8

1.1 Miljöövervakningsprogrammet 8

1.2 Växtplankton 8

2 METODIK 9

3 RESULTAT 9

3.1 Växtplankton 2022 9

3.2 Skadliga alger 2021 20

3.3 Bedömningsgrunder och växtplankton 24

4 REFERENSER 26

6 Bilaga 1 Växtplanktondata cellantal och biovolym

7 Bilaga 2 Bedömningsgrunder och växtplankton

Sammanfattning

Allt som allt var 2022 ett relativt händelsefattigt år när det gäller växtplankton generellt i vattenprovtagningen vid Bohuskusten. Tre inledande månader med mycket låga cellantal följdes av en i stort sätt missad vårblomning. Bara vid Koljöfjord syntes spår av kiselalgsvårblomningen på väg ner, i det djupa provet från 10–20 meter. Det var framför allt nedgången av näringsämnen mellan mars och april som skvallrade om att vårblomning hade skett vid samtliga stationer.

Proverna dominerades vid ovanligt många tillfällen av små alger ur gruppen cryptomonader hela 6–9 gånger av årets 12 månader vid de olika växtplanktonstationerna.

Små celler dominerade i maj, vilket de brukar göra efter vårblomningen när näringsämnena är låga i vattnet. I Havstensfjord och Koljöfjord dominerade dinoflagellaten *Dinophysis norvegica** i mängd biovolym i maj och juni. Under sommarmånaderna fanns den lilla kalkflagellaten *Emiliania huxleyi* i höga cellantal vid många stationer. I mängd biovolym dominerade dock typiska, relativt stora kiselalger som brukar förekomma under sommaren; stora i cellvolym men ganska fattiga på klorofyll.

En mindre höstblomning av kiselalger observerades vid Danafjord och Åstol i september, vilket är ovanligt tidigt, oftast sker höstblomning senare, i oktober–november. Kalkflagellaten *E. huxleyi* blommade då fortfarande.

Generellt låg biomassa i oktober följdes av en kiselalgsblomning i november vid en station, Havstensfjord, och åter låga värden i hela området i december, med normalt ökande näringsämnen som bäddar för nästa års vårblomning.

Skadliga och giftiga alger förekom under samtliga månader och på samtliga stationer under 2021. Arten *Dinophysis acuta**, som producerar diarrégift, har varit frånvarnade från området under flera år. Detta år förekom arten i höga tätheter under sommar och höst vilket visade sig i giftanalyser av musslor under samma period. Släktet *Alexandrium** förekom över varningsgränsen under två tillfällen under senvinter respektive sommar utan förhöjda gränsvärden i musslor. Livsmedelsverkets program för toxiner i musslor påvisade inga övriga tillfällen med toxiner över varningsgränserna i musslor under året.

Med nuvarande bedömningsgrunder fick samtliga stationer hög eller god ekologisk status under bedömningsperioden 2017–2022 förutom Skalkorgarna som får måttlig status.

1 Inledning

1.1 Miljöövervakningsprogrammet

Inom Bohuskustens Vattenvårdsförbunds (BVVFs) miljöövervakningsprogram genomförs undersökningar av växtplankton sedan 1990. Proverna tas normalt en gång per månad under hela året vid sex stationer från söder till norr: Danafjord, Åstol, Havstensfjord, Koljöfjord, Stretudden och Kosterfjorden.

Syftet med övervakningen är att genomföra regional miljöövervakning i kustvattnet genom att bland annat undersöka biodiversitet, algblomningar, förekomst av skadliga alger och miljösituationen enligt EU:s Vattendirektiv. Växtplankton utgör basen i näringsväven och påverkas bl.a. av förändringar i näringsförhållanden, väder, klimat och av betning från djurplankton och filtrerande fastsittande djur, t.ex. musslor. Växtplankton påverkar i sin tur resten av ekosystemet. Vid de åtta stationerna där man inte provtar för växtplankton inom programmet, provtas klorofyll som en grov uppskattning av växtplanktonförekomst. Vid samtliga 14 stationer tas dessutom prover för hydrografiska analyser vilka beskrivs i Årsrapport hydrografi 2022 SMHI 2023-04 (Björnberg H.).

Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut (SMHI) har på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund sammanställt resultat gällande växtplanktonövervakning utförd under år 2022.

1.2 Växtplankton

Växtplankton består av flera grupper fotosyntetiserande encelliga organismer med olika levnadssätt. De kan leva enskilt eller bilda långa kedjor eller kolonier. Mycket grovt kan de indelas i fyra huvudgrupper; kiselalger (diatoméer), dinoflagellater, cyanobakterier (tidigare benämnda blågröna alger) samt övriga växtplankton som består av flera olika taxonomiska grupper. Skillnaderna mellan dessa grupper ligger inte enbart i uppbyggnaden, utan också i deras fysiologiska och ekologiska egenskaper. Gemensamt för alla växtplankton är att de innehåller klorofyll, är primärproducenter och därmed utgör basen i näringskedjan.

Kiselalger är en enhetlig grupp med relativt orörliga organismer, som har en cellvägg av kisel. Dinoflagellater har flageller med vilka de kan förflytta sig i vattnet. Det förekommer både växtplankton och djurplankton bland gruppen dinoflagellater. Den tredje stora gruppen, cyanobakterier, förekommer i våra havsområden framför allt i det utsötade Östersjövattnet. Flera av cyanobakterierna har förmågan att fixera atmosfärisk kvävgas och kan på så sätt konkurrera ut andra alger när det råder kvävebrist i vattnet. I Västerhavet är cyanobakterierna framförallt representerade av picoplankton, exempelvis släktet *Synechococcus*, som utgör betydande andel av den totala växtplanktonbiomassan. Filamentösa, eller trådlika cyanobakterier förekommer i mindre antal.

Picoplankton ingår inte i övervakningsprogrammet, dock finansierar Länsstyrelsen för Västra Götaland picoplanktonanalyser från fyra av BVVFs stationer under månaderna maj till september. Från samma stationer och samma period provtas också växtplankton inklusive analys av biovolymer. Dessutom finansierar Länsstyrelsen biovolymsanalyser för de ordinarie stationerna under tiden maj till september. Resultaten går att hämta i SMHIs databas. Bland övriga växtplankton återfinns bl.a. oidentifierade organismer med och utan flageller, flagellater (med flageller) respektive unicells (utan flageller).

Växtplankton kan, när de finns i stora mängder, påverka ekosystemen negativt på olika sätt. Vissa planktonalger kan vara skadliga genom att de har förmågan att producera gifter. Alggifterna kan

ansamlas i djur som äter växtplankton, t.ex. musslor. Andra arter kan skada eller döda fisk genom att fastna i eller skada fiskarnas gälar. När växtplankton dör bryts de ned och sjunker mot botten. I nedbrytningsprocessen förbrukas syre, och vid stora mängder, efter algblomningar, kan syreförbrukningen bli så stor att det uppstår syrebrist i bottenvattnet.

2 Metodik

Växtplanktonproverna tas med slang i två djupintervall; 0–10 meter och 10–20 meter och konserveras med surgjord Lugols lösning samt basisk Lugols lösning vid samtliga tillfällen. Konservering med basisk lösning görs för att kunna analysera eventuella kalkalger, vars skal bryts ned av sur Lugol. Båda djupintervallen har analyserats kvantitativt, celler/l (Utermöhl H. 1958), och i prover från 0–10 meters djup har i tillägg arternas biovolymer (mm^3/l) beräknats från perioden maj till september. Provtagning och analys följer metodiken som framtagits i HELCOM (HELCOM 2021) samt den svenska handledningen för miljöövervakning. Under perioderna januari till och med april, samt oktober till och med december 2022 har, enligt avtal, biovolymer inte analyserats och diskuteras därför inte i rapporten. Det är Länsstyrelsen för Västra Götaland som har finansierat biovolymsanalyserna. I de fall då närsalter diskuteras i texten kan man se samtliga diagram och tolkningar i SMHIs hydrografirapport, Årsrapport hydrografi 2022 SMHI 2023-04 (Björnberg H.).

Vid varje provtagningstillfälle har levande planktonprov tagits med håv (maskstorlek 10 µm) från 20–0 meter. Håvproverna har analyserats inom 24 timmar och resultat har rapporterats till BVVF samt Länsstyrelsen i Västra Götaland via Informationscentralen för Västerhavet. Resultaten från håvproverna behandlas inte vidare i denna rapport.

3 Resultat

Nedan följer sammanfattningar av varje månads växtplanktonresultat. Potentiellt giftiga eller skadliga arter är markerade med en röd asterisk (*) i texten. Vissa arter har enligt gällande taxonomi fått nya namn eller grupperats annorlunda. Danafjord, Åstol, Stretudden och Kosterfjorden omnämns som ”yttre” stationer, Koljöfjord och Havstensfjord som ”inre” stationer. Med ytprover avses djupintervallet 0–10 meter och djupintervallet 10–20 meter kallas djupprover. Alla resultat finns i Bilaga 1.

3.1 Växtplankton 2022

Januari

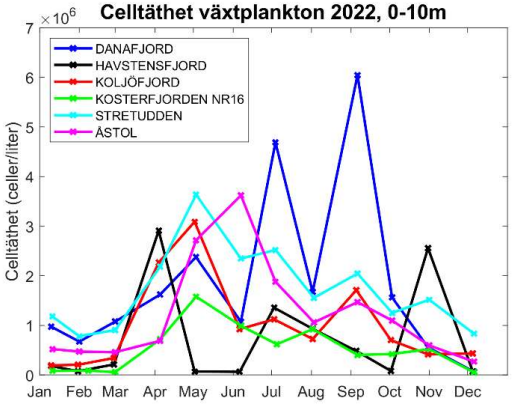
Låga totala cellantal präglade alla växtplanktonstationer, och allra lägst var det vid Kosterfjorden denna månaden, *Figur 1*. De dominerande arterna vid samtliga stationer var små flagellater från exempelvis gruppen cryptomonader, *Figur 2,* samt oidentifierade små celler med eller utan flagell. Den låga biomassan ledde oundvikligen till låga klorofyllhalter i hela den uppmätta delen av vattenmassan, *Figur 3*, vilket är normalt för månaden. Vid de flesta stationerna låg också det integrerade värdet på eller nära medelvärdet, *Figur 4*.

Trots de låga cellantalen var antalet noterade taxa (arter/släkten/grupper) relativt höga vid Danafjord, Åstol och Stretudden. De 51 som rapporterades från Danafjord var fjärde högsta antal taxa 2022, *Tabell 1*.

Februari

Det var fortsatt låga totala cellantal vid samtliga stationer och lägst igen vid Kosterfjorden samt vid Havstensfjord, *Figur 1*. Även klorofyllhalterna vittnar om den låga biomassan och de integrerade värdena låg genomgående på den nedre delen av standardavvikelsen, *Figur 4*. Vid stationerna

Havstensfjord och Koljöfjord sammanföll de smala ± standardavvikelsen med medel eftersom de låga värdena är ständigt låga i början av året vid dessa stationerna där också vårblomningen brukar komma igång senare, ungefär en månad efter de andra stationerna.



Figur 1. Det totala antalet celler per liter av växtplankton per månad och station, 0–10 meter, 2022.

Tabell 1. De högsta noteringarna för artdiversitet, biovolym och antal celler per liter under 2022. Notera att biovolymer endast analyserats för månaderna maj till september.

Station med högst artdiversitet 0–10 m	Månad	Antal arter
Danafjord	Oktober	66
Kosterfjorden	Oktober	59
Stretudden	Oktober	52
Danafjord	Januari	51
Danafjord	September	50

Högst biovolym per art 0–10 m	Station	Månad	Biovolym (mm^3 per liter)
Skeletonema marinoi	Åstol	Juni	0,8
S. marinoi	Danafjord	September	0,7
Dinophysis norvegica	Havstensfjord	Maj	0,5

Flest antal celler per liter 0–10 m	Station	Månad	Celltäthet (celler per liter)
S. marinoi	Åstol	Juni	2 571 832
Chaetoceros socialis	Danafjord	September	2 311 984
Leptocylindrus minimus	Havstensfjord	November	1 979 138

Flest antal celler per liter 10–20	Station	Månad	Celltäthet (celler per liter)
S. marinoi	Koljöfjord	April	5 139 406
C. socialis	Danafjord	September	1 655 785
Emiliania huxleyi	Kosterfjorden	Juni	1 254 075

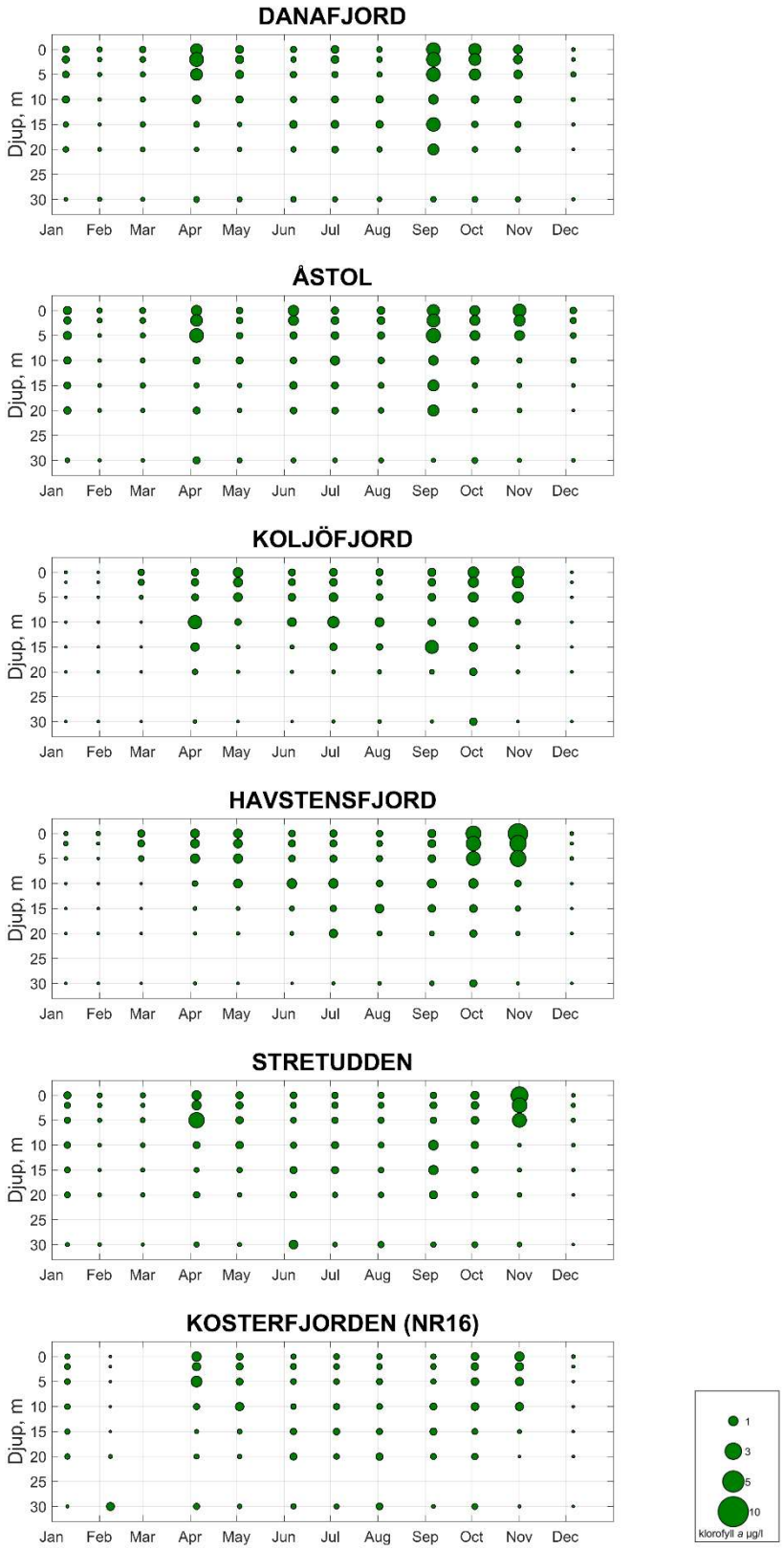
Figur 2. Cryptomonaden Teleaulax amphioxeia *är en vanligt förekommande art i västkustens växtplanktonsamhällen. Gruppen cryptomonader var celltätast i proverna i mellan sex och nio av årets tolv månader vid de olika växtplanktonstationerna. Foto: A-T. Skjevik.*

Mars

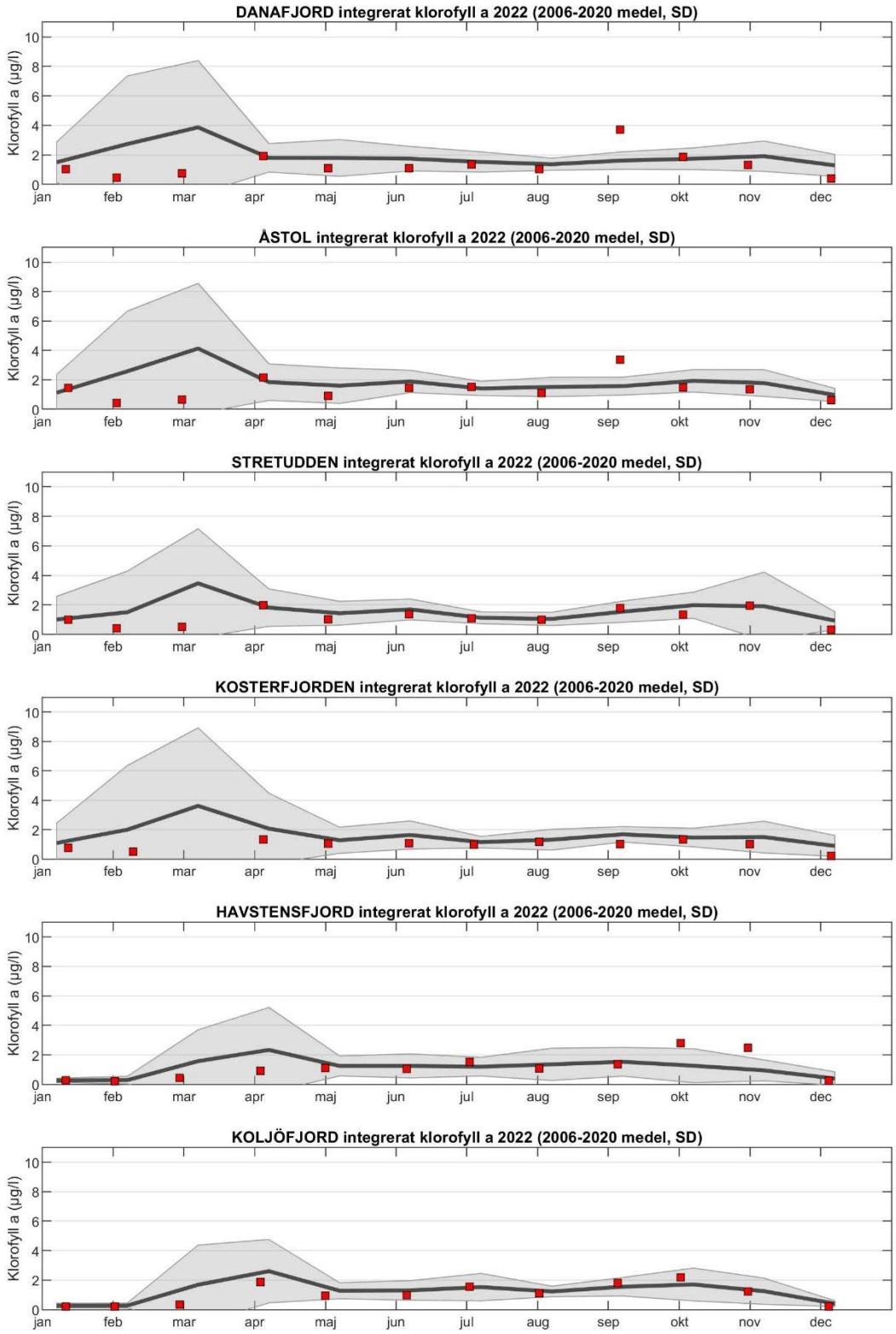
Även denna månad var de totala cellantalen av växtplankton och klorofyllhalterna låga vid samtliga stationer. Här finns anledning att misstänka att vårblomningen skett mellan provtagningarna i februari och mars, framför allt vid de yttre stationerna, men icke! En kik på närsaltsdiagrammen i *Figur 5* avslöjar att närsaltshalterna var oförändrade och alltså hade ingen vårfest försiggått i växtplanktonvärlden ännu.

April

Något hade hänt men vad? De totala cellantalen i ytan, *Figur 1*, visar att det var förhöjda cellantal vid stationerna Havstensfjord, Koljöfjord, Stretudden och Danafjord, dock inga vårblomningsvärden som de som vanligtvis mäts upp. Dessutom dominerades proverna av jämförelsevis små arter igen; stapeldiagrammen i *Figur 6* och *Figur 7* visar att cryptomonader och gruppen ”övriga arter” var de organismer som det var mest av, trots att det framför allt är kiselalger som brukar dominera i västkustens vårblomning. De enskilt talrikaste arterna vid stationerna Koljöfjord och Kosterfjorden var ändå kiselalger, nämligen *Skeletonema marinoi* och *Chaetoceros debilis* vid respektive station. I djupprovet, *Figur 8*, utmärkte sig Koljöfjord med knappt 6 miljoner celler per liter och med ett förhöjt klorofyllvärde på 10 meters djup, *Figur 3*. Motsvarande stapeldiagram från 10–20 m i *Figur 7* visar att kiselalgerna dominerade nästan totalt och att detta var årets vårblomning på väg ner genom vattenpelaren. En återblick på näringsämnena i *Figur 5* visar att blomning trots allt pågått vid samtliga stationer mellan de två provtagningstillfällena i mars och april eftersom halterna av desamma var nästan helt förbrukade.



Figur 3. Klorofyllkoncentrationen i µg/l på enskilda djup 2022.

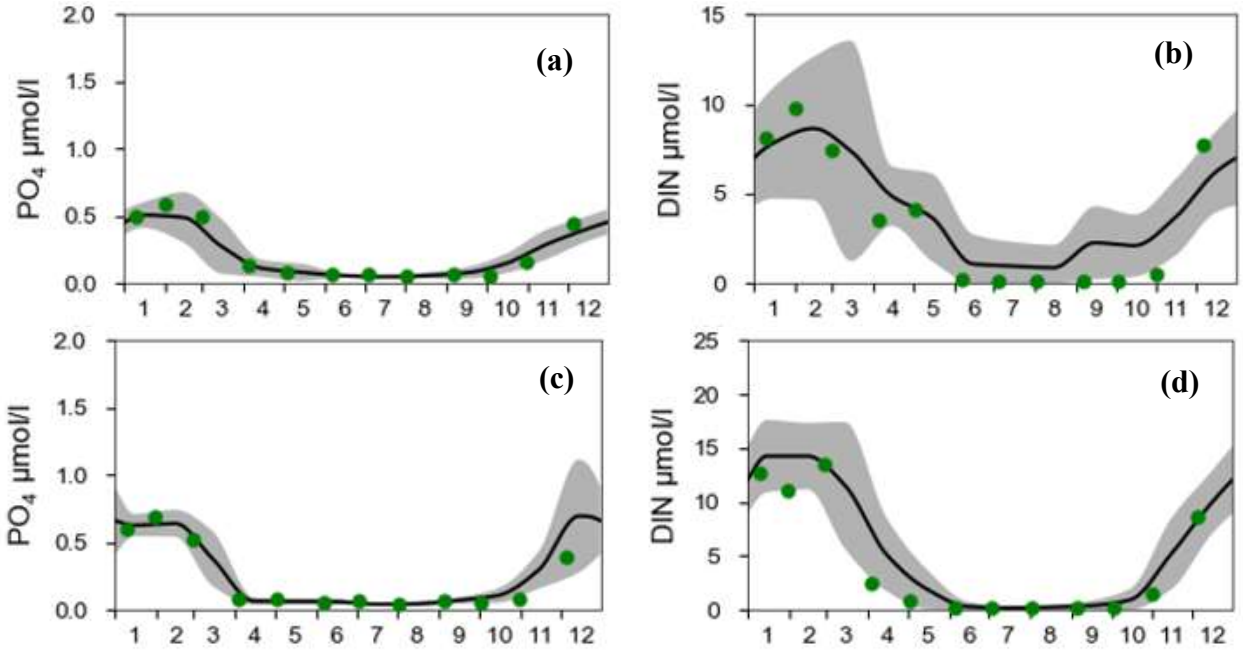


Figur 4. Säsongsvariation av klorofyllkoncentrationen (µg/l) integrerat över djupintervallet från 0–30 meter. De röda symbolerna visar värden för år 2022. Den svarta linjen är medelvärdet på integrerat klorofyll från 2001–2015 och det gråmarkerade området är ± en standardavvikelse (SD). För enskilda värden från ytan till botten, se Figur 3.

Maj
Små arter dominerade proverna cellantalsmässigt, vilket är typiskt i maj med låga närsaltshalter och klorofyllvärden. Denna månad fram till och med september analyseras biovolymer vilket ger ytterligare en dimension till tolkningen av växtplanktonsituationen. Trots relativt höga totala cellantal var biovolymerna låga på grund av dominansen av små arter. Vid Havstensfjord blev relevansen av de båda analyserna väldigt tydlig i maj då stapeln för cellantal var nästan obefintlig, medan stapeln för biovolym var högre än de andra stationernas och helt färgades av dinoflagellater (Dinophyceae), *Figur 6*, och framför allt den potentiellt skadliga arten *Dinophysis norvegica**, *Figur 9*.

Juni

*D. norvegica** var fortfarande arten med enskilt högst biovolym vid Havstensfjord, trots ett ganska lågt värde. Nu uppmättes i stället det högsta värdet av *D. norvegica** i Koljöfjord, *Figur 7*, där precis som vid Havstensfjorden månaden innan, små arter präglade provet cellantalsmässigt och dinoflagellater storleksmässigt (biovolym). Högst totala antalet celler och total biovolymsmängd noterades vid Åstol och Stretudden, men artsammansättningen skiljde sig åt vid de två stationerna. Vid Åstol dominerade kiselalgen *S. marinoi* i antal och mängd och vid Stretudden dominerade kalkflagellaten *Emiliania huxleyi* i antal celler medan den typiska och relativt stora ”sommarkiselalgen” *Dactyliosolen fragilissimus* dominerade i mängden biovolym. *E. huxleyi* ingår i övrigt i klassen Prymnesiophyceae.



Figur 5 a–d. Ytvärden (0–5 m) av fosfat (PO_4) och löst oorganiskt kväve (DIN) i µmol/l vid stationerna Danafjord (a–b) och Havstensfjord (c–d).

Juli
Den lilla kalkflagellaten *E. huxleyi* var den enskild talrikaste arten vid många stationer i juli och vid Danafjord nådde den upp i nästan 1 miljon celler per liter. De väldigt mycket större kiselalgerna dominerade dock i biovolym, med *Proboscia alata* i störst andel. Vid alla stationer där *E. huxleyi* inte dominerade, var det i stället de små cryptomonaderna som fanns i störst antal celler. Kiselalger dominerade biovolymsmässigt vid samtliga stationer, med antingen *P. alata* eller *Cerataulina pelagica* i störst mängd, arter som ofta förekommer i förhöjda antal under sommaren. Det var

genomgående låga klorofyllvärden, *Figur 3*, vilket är normalt för sommaren, och tydligt i de integrerade värdena, *Figur 4*, där värdena låg på eller nära medel.

Augusti
Fortfarande normalt låga klorofyllvärden tillika integrerade värden präglade denna månad, *Figur 3* och *4*. Det var så klart låga totala cellantal och biovolymer som låg bakom detta. Biovolymsmässigt dominerade den relativt lilla dinoflagellaten *Prorocentrum micans*, *Figur 10,* vid de inre stationerna Havstens- och Koljöfjord. Små arter dominerade också i cellantal vid samtliga stationer, vid hälften av stationerna dominerade typiska sommarkiselalger i mängd biovolym.

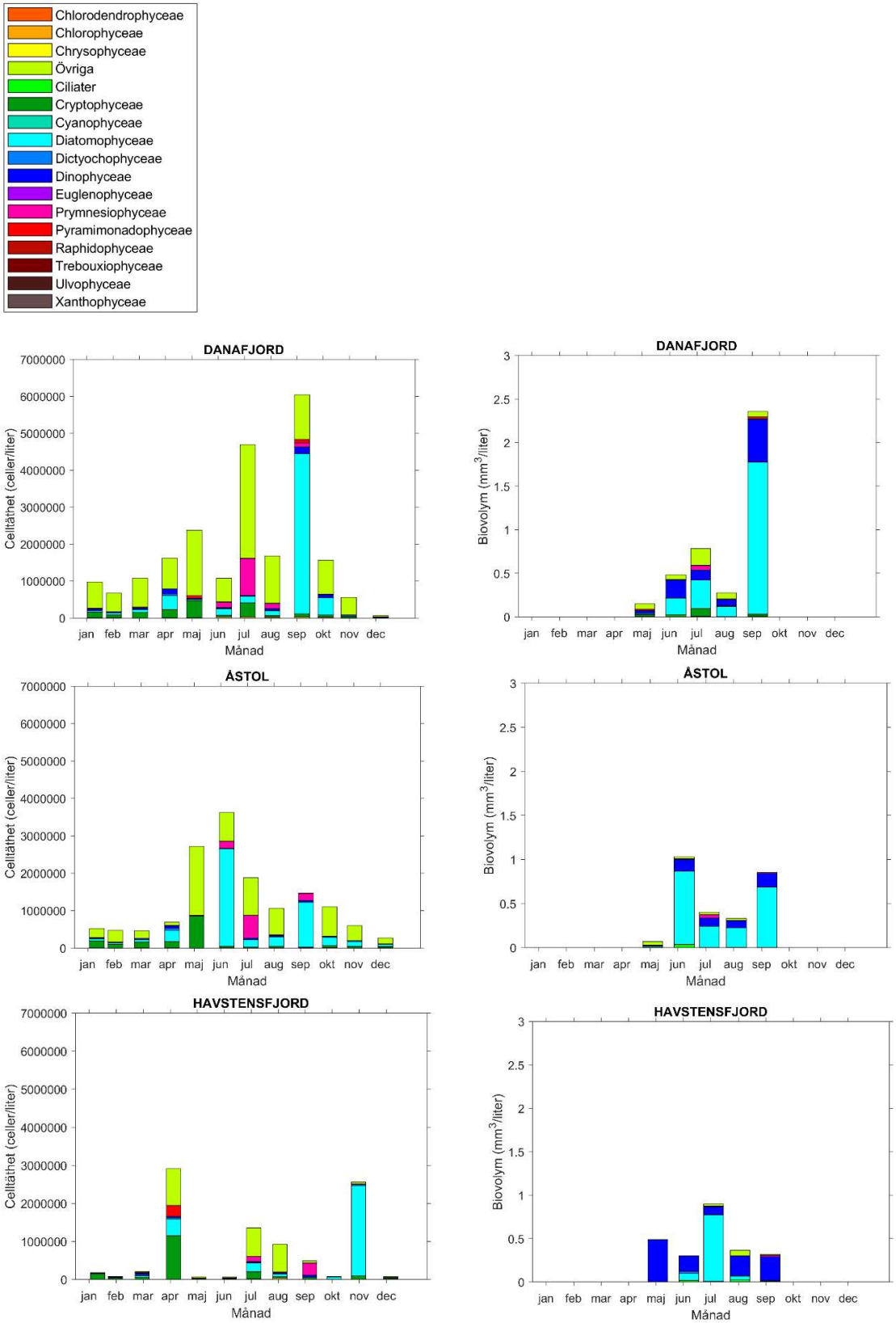
September
En tidig, mindre höstblomning av kiselalger observerades vid Danafjord och Åstol med höga cellantal av framför allt *Chaetoceros socialis och S. marinoi*. Något förhöjda klorofyllvärden ned till tjugo meter vid Danafjord och Åstol, *Figur 3,* gav integrerade värden högt över det normala för månaden, *Figur 4*. Kalkflagellaten *E. huxleyi* blommade och fanns med knappt en miljon celler per liter vid Koljöfjord och vid övriga stationer mellan ca 170 000 och 340 000 celler per liter. I mängd biovolym var det dinoflagellater som dominerade vid Havstensfjord och Koljöfjord, av vilka en var den potentiellt giftbildande arten *Alexandrium pseudogonyaulax**. Den senaste informationen om arten är att den producerar goniodomin som inte är skadligt för människor.

Oktober
Förhöjda klorofyllvärden ned till 5 m och påföljande integrerat värde över medel, *Figur 3* och *4*, vid Havstensfjord speglades inte i cellantal eller biovolymer. Dessa var i stället lägre än övriga stationers och dominerades av relativt små kiselalger i låga antal. Även vid övriga stationer var totala cellantal och biovolymer relativt låga, men det var också klorofyllvärdena vilka samtliga låg inom det normala. Det var antingen cryptomonader eller kiselalger som dominerade i cellantal; *C. pelagica, Chaetoceros* spp. och *Leptocylindrus minimus* vid Danafjord, Havstensfjord och Koljöfjord respektive.

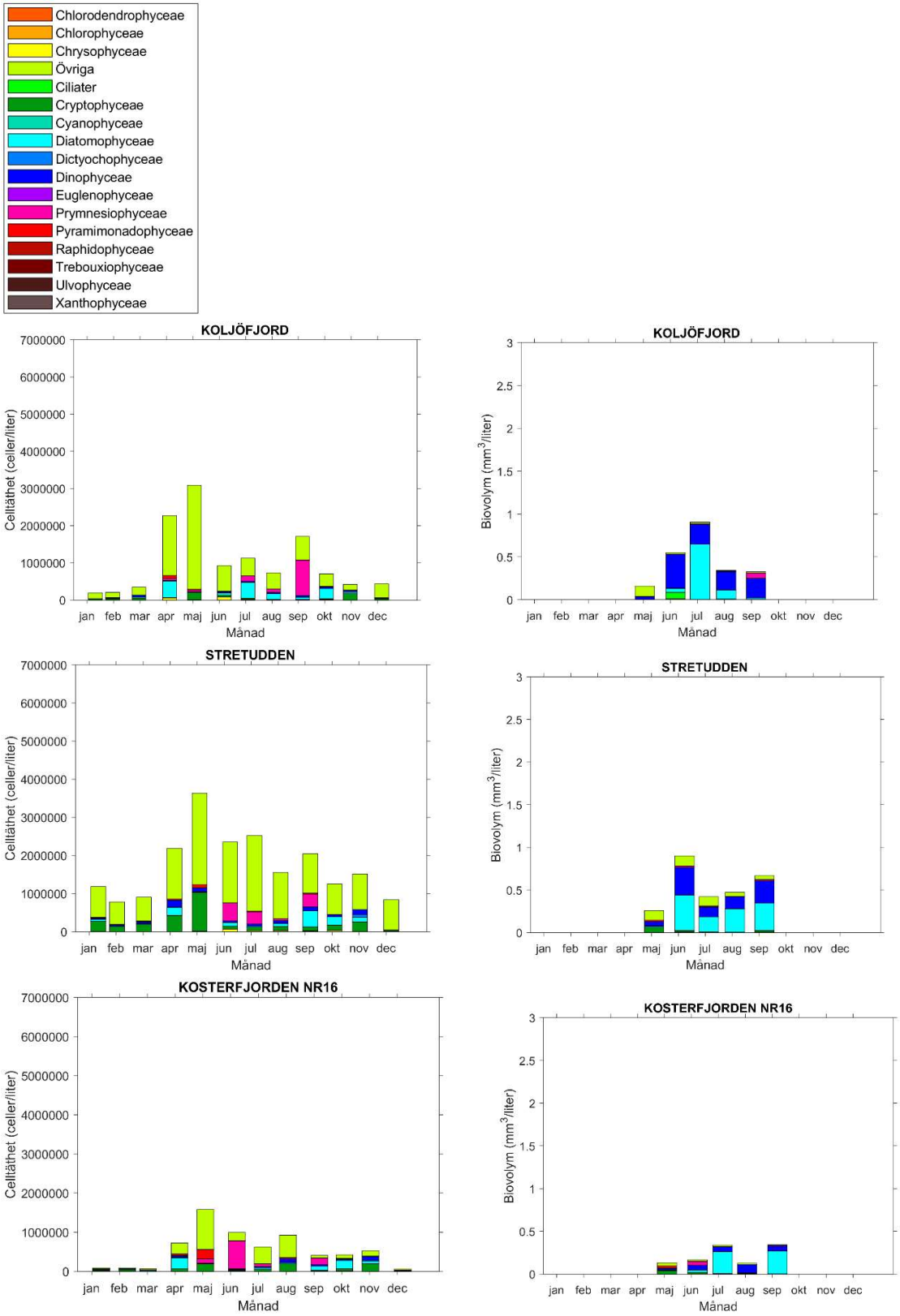
November
Liknande förhöjda klorofyllvärden vid Havstensfjord denna månad som förra kunde förklaras av kiselalgsblomning, med högst antal celler av *L. minimus* och *Thalassiosira angulata.* Övriga stationer dominerades i första hand av cryptomonader. Vid Koljöfjord observerades något förhöjda cellantal av den för fisk potentiellt skadliga flagellaten *Pseudochattonella**. Förhöjda klorofyllvärden vid Stretudden orsakades delvis av kiselalgen *Leptocylindrus danicus*.

December

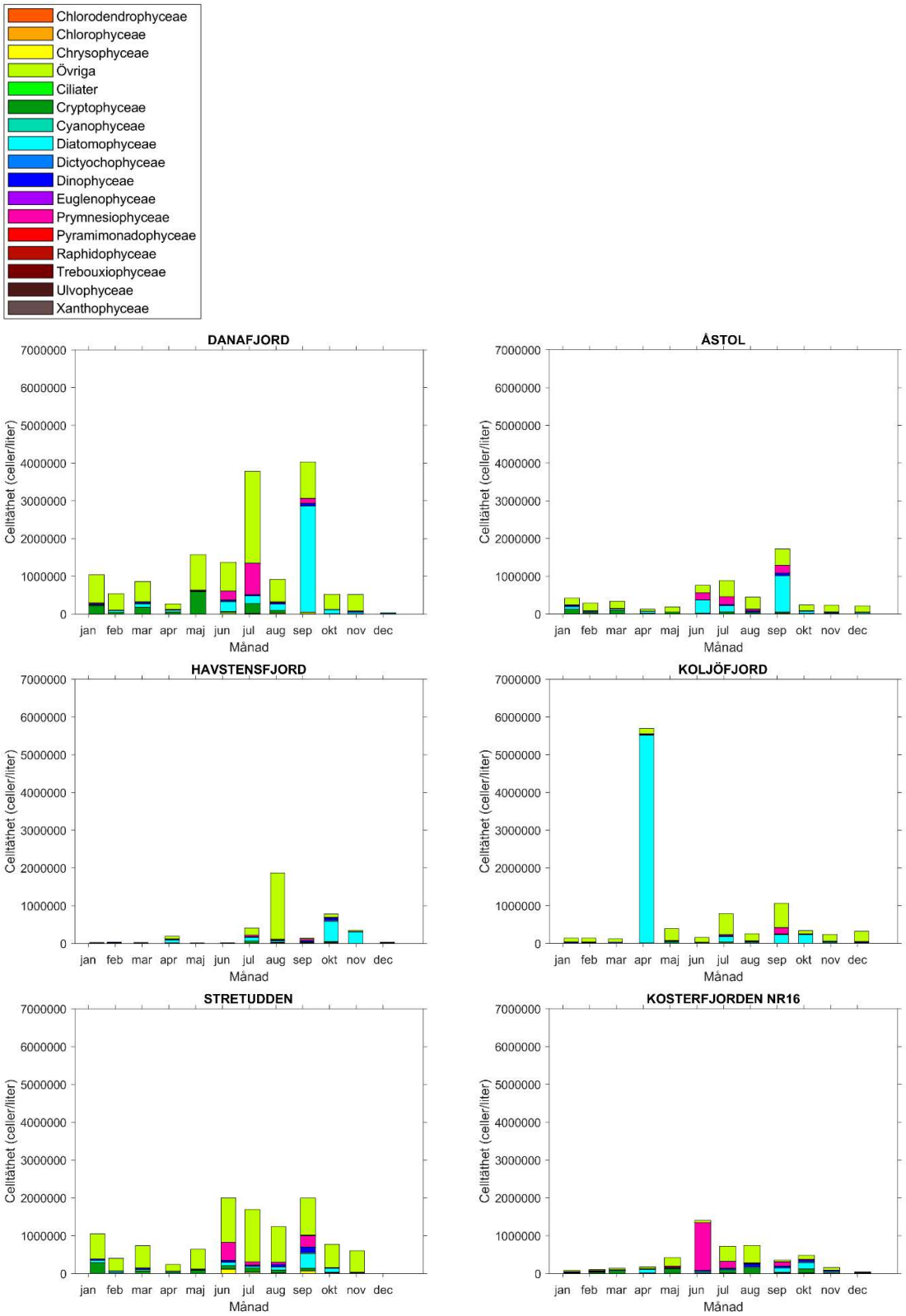
Väldigt låga totala cellantal och klorofyllvärden uppmättes vid samtliga växtplanktonstationer. Vid Danafjord låg det integrerade klorofyllvärdet under det normala för månaden, *Figur 4*. Cryptomonader var den enskilda gruppen med högst cellantal.



Figur 6. Totala cellantal i celler/l (0–10 m) och totala biovolymer i mm^3/l (0–10 m) vid stationerna Danafjord, Åstol och Havstensfjord, samt fördelningen mellan taxonomiska klasser vid varje provtagningstillfälle under 2022. Biovolymer har analyserats maj till september.

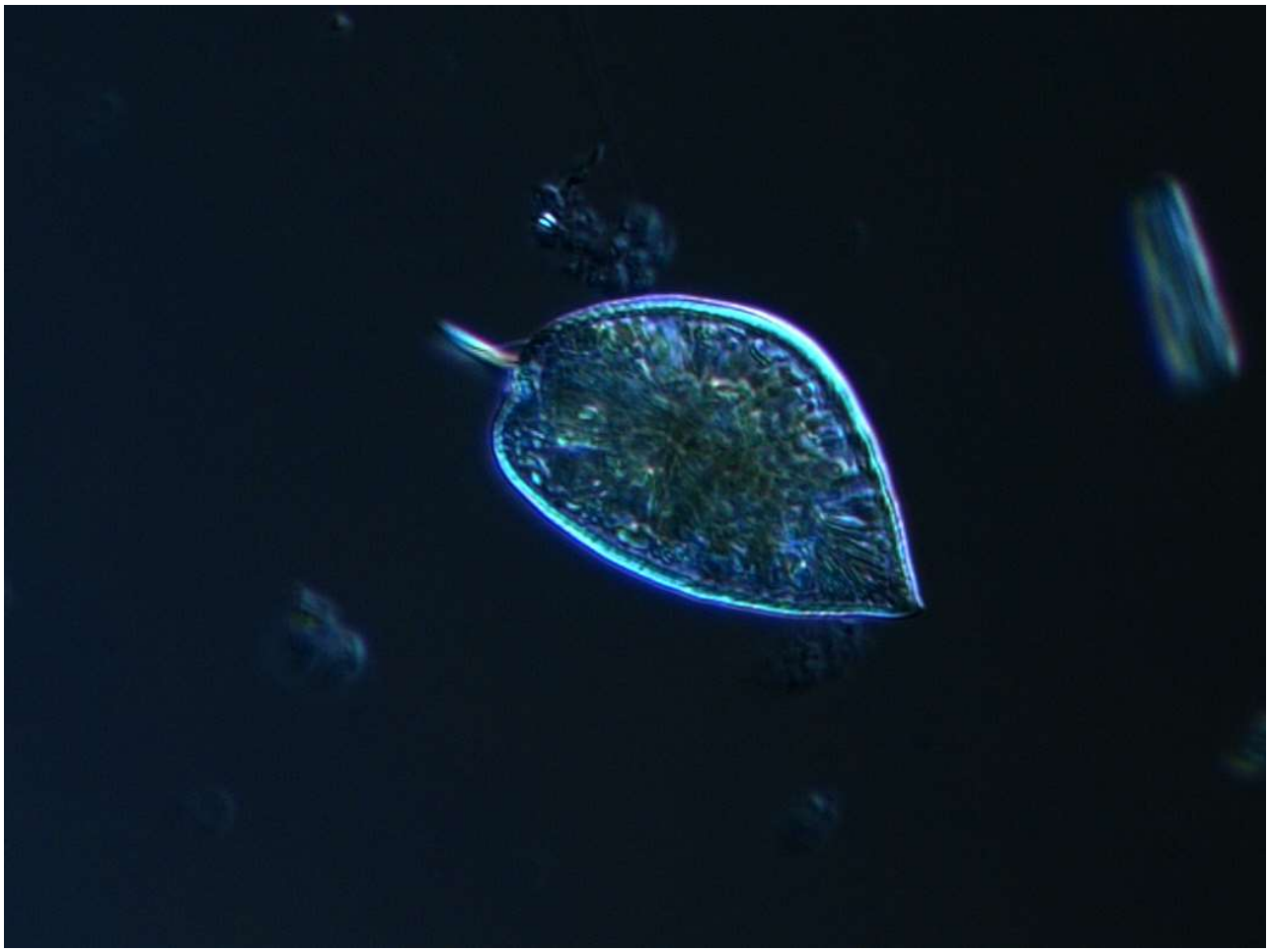


Figur 7. Totala cellantal i celler/l och totala biovolymer i mm^3/l (0–10 m) vid stationerna Koljöfjord, Stretudden och Kosterfjorden, samt fördelningen mellan taxonomiska klasser vid varje provtagningstillfälle under 2022. Biovolymer har analyserats maj till september.



Figur 8. Totala cellantal i celler/l (10–20 m) vid samtliga stationer och fördelningen mellan taxonomiska klasser vid varje provtagningstillfälle under 2022.

Figur 9. Dinoflagellaten Dinophysis norvegica* *fanns i störst mängd biovolym vid Havstensfjord och Koljöfjord i maj och juni. Foto: A-T. Skjevik.*



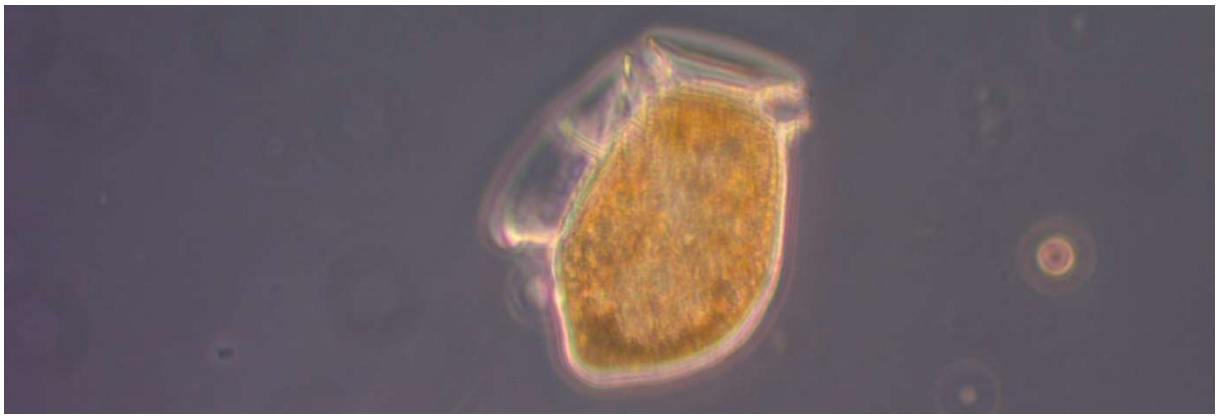
Figur 10. Dinoflagellaten Prorocentrum micans *dominerade i mängd biovolym vid Havstensfjord och Koljöfjord i augusti. Foto: A-T. Skjevik.*

3.2 Skadliga alger 2022

Skadliga och giftiga alger förekom under samtliga månader och på samtliga stationer under 2022, tabell. 2. För många av dessa giftproducerande arter och släkten, finns det varningsgränser fastställda av Livsmedelsverket att förhålla sig till. Vid några tillfällen var celltätheten över varningsgränserna och framför allt skapade släktet *Dinophysis** förhöjda toxinhalter under sensommaren och hösten.

Det giftproducerande dinoflagellatsläktet *Alexandrium** är det mest toxiska släktet vi har kring vår kust och varningsgränsen är satt till endast 200 celler per liter. Gifterna som produceras av algerna kan inte skada människan direkt via exempelvis en kallsup. Giftet kan däremot ackumuleras i musslor som äter algerna och därmed orsaka förgiftning av människor som äter musslorna. Vid tillräckligt höga nivåer i musslorna kan vissa av gifterna i värsta fall leda till döden. Det giftproducerande dinoflagellatsläktet *Alexandrium** förekommer normalt på våren och sommaren. Många arter, men inte alla, av släktet producerar ett paralytiskt gift (PST, Paralytic Shellfish Toxin) som kan leda till förlamning hos människor. Cellerna är svåra att identifiera till art i traditionell övervakning med ljusmikroskop då få karaktärer är synliga i fixerade celler. Mestadels kan man bara identifiera dem till släkte. Den låga varningsgränsen, svårigheten att bestämma till art och den analyserade provvolymen leder till en osäker uppskattning av cellantal runt varningsgränsen. Släktet *Alexandrium** förekom endast vid två tillfällen i antal över dess varningsgränser, vid den nordligaste stationen Kosterfjorden i februari samt i Koljöfjord i juli. Arten *Alexandrium pseudogonyaulax** är med på den internationella listan över giftiga alger, IOC HAB, och förekom i låga antal på samtliga stationer och då fram för allt under sommaren och hösten. Den senaste informationen om arten är att den producerar goniodomin som dock inte är skadligt för människor.

Inga gränsvärden har fastställts av Livsmedelsverket för giftet eller för cellantal för denna art. Resultat från Livsmedelverkets övervakningsprogram, i vilket analyser av alggifter i musslor ingår, påvisade endast låga halter av PST vid ett tillfälle i Kosterhavet på våren detta år, där halterna var långt under gränsvärdet,



Figur 11. Den största och potentiellt giftigaste arten av släktet Dinophysis*,* D. acuta*, har bara noterats vid enstaka tillfällen under flertalet år. Detta år kom den tillbaka i större mängder under sommaren och en bit in på hösten. Den hittades först i tunna skikt på ca 10–12 m utanför Släggö under den nationella expeditionen i juli. Efter detta spreds den sig troligtvis vidare utefter kusten och blandades upp i ytvattnet Foto: M. Johansen.*

Släktet *Dinophysis** tillhör också gruppen dinoflagellater, men producerar diarrégifter (DST, Diarrhetic Shellfish Toxin). Gifterna de producerar är inte akut dödliga, men ger magsjuka med magsmärtor och diarré i ett par dagar. *Dinophysis*-toxiner är de vanligast förekommande alggifterna

längs Bohuskusten och kan förekomma året runt, men framför allt under sommar och höst i förhöjda halter. Det finns flera arter inom släktet som producerar gifter och de har varierande giftinnehåll. Varje art har därför en artspecifik varningsgräns för celltäthet. Detta år förekom den största och giftigaste arten *D. acuta** i höga antal efter att ha varit försvunnen under flera år. Vid ett flertal tillfällen var antalet över gränsvärdet under sensommaren och hösten. I november var antalet långt över gränsvärdet i både Kosterfjorden samt vid Stretudden. Både *D. acuminata** och *D. norvegica** förekom frekvent under 2022. Vid ett par tillfälle på sommaren överskred även *D. norvegica* varningsgränserna vid Havstensfjord i maj och i Koljöfjord i juni. Vid samtliga tillfällen över varningsgränsen återfanns de högsta cellantalen i ytproverna. Resultat från Livsmedelverkets program visar samtidigt på DST-värden över gränsvärdet i musslor vid flertalet stationer under samma period som *D. acuta** återfanns i höga tätheter. Förutom de vanligaste förekommande arterna av detta släkte återfanns även *D. tripos** i låga koncentrationer detta år vid ett par stationer i slutet av året. Det är oklart i nuläget huruvida *D. tripos** producerar toxin.

Släktet *Azadinium* tillhör även det gruppen dinoflagellater och producerar toxinet azaspiracid (AZA) som ger magsmärtor. Något gränsvärde är ännu inte bestämt för släktet. Arterna är små och ibland lite svårbestämda. Släktet förekom vid någon av stationerna under större delen av året i lägre tätheter med som mest ca 13 000 celler. Högsta koncentrationen uppmättes Kosterfjorden i augusti. Resultat från Livsmedelverkets övervakningsprogram visar inte på några AZA-värden över gränsvärdet under detta år. Endast vid ett tillfälle var återfanns värden precis över detektionsgränsen.

Kiselalgsläktet *Pseudo-nitzschia** innefattar ett antal arter där vissa arter producerar gift som kan orsaka minnesförlust (AST, Amnesic Shellfish Toxin). Det förekommer fler än 10 arter av släktet på västkusten. Släktet är svårt att identifiera till art i vanlig övervakning där man använder ljusmikroskop. Många karaktärer som särskiljer arterna kräver elektronmikroskopi. Vid tillräckligt höga giftnivåer i musslorna kan det i värsta fall leda till döden för personer som äter musslorna. Släktet återfanns regelbundet vid alla stationer under hela året men kom inte över gränsvärdet vid något tillfälle. Livsmedelverkets program som analyserar gift i musslor uppmätte inga AST halter över gränsvärdet under detta år.

De fiskdödande arterna som förekommer längs våra kuster är endast skadliga i mycket höga celltätheter. Celltätheterna var över lag låga för samtliga arter detta år.

Tabell 2. Förekomst av potentiellt giftiga eller på annat sätt skadliga alger 2022.

Potentiellt skadliga arter observerade 2022

Ej observerad	
mycket under varningsgräns	
under varningsgräns	
över varningsgräns	
mycket över varningsgräns	
låg celltäthet	
hög celltäthet (>50 000 celler/l)	
mycket hög celltäthet	

				Danafjord												Åstol												Stretudden											
Art	**Klass**	**Effekt**	**Gränsvärde**	**J**	**F**	**M**	**A**	**M**	**J**	**J**	**A**	**S**	**O**	**N**	**D**	**J**	**F**	**M**	**A**	**M**	**J**	**J**	**A**	**S**	**O**	**N**	**D**	**J**	**F**	**M**	**A**	**M**	**J**	**J**	**A**	**S**	**O**	**N**	**D**
Pseudo-nitzschia spp.	Diatomophyceae	ASP	100 000 celler/l																																				
Pseudo-nitzschia seriata	Diatomophyceae	ASP	100 000 celler/l																																				
Dictyocha fibula	Dictyochophyceae	Fiskdöd	1 milj. celler/l																																				
Octactis speculum	Dictyochophyceae	Fiskdöd	1 milj. celler/l																																				
Dictyochales (naket stadie)	Dictyochophyceae	Fiskdöd	1 milj. celler/l																																				
Pseudochattonella spp.	Dictyochophyceae	Fiskdöd																																					
Alexandrium spp.	Dinophyceae	PSP	200 celler/l																																				
Alexandrium minutum	Dinophyceae	PSP	200 celler/l																																				
Alexandrium pseudogonyaulax	Dinophyceae	PSP																																					
Azadinium spp.	Dinophyceae	AZA																																					
Dinophysis acuminata	Dinophyceae	DSP	1 500 celler/l																																				
Dinophysis acuta	Dinophyceae	DSP	200 celler/l																																				
Dinophysis norvegica	Dinophyceae	DSP	4 000 celler/l																																				
Dinophysis tripos	Dinophyceae	DSP																																					
Gonyaulax spp.	Dinophyceae	YTX																																					
Karenia mikimotoi	Dinophyceae	Fiskdöd																																					
Karlodinium veneficum	Dinophyceae	Fiskdöd																																					
Lingulodinium polyedrum	Dinophyceae	YTX, PTX																																					
Phalacroma rotundatum	Dinophyceae	DSP	1 500 celler/l																																				
Prorocentrum cordatum	Dinophyceae																																						
Protoceratium reticulatum	Dinophyceae	YTX	1 000 celler/l																																				
Chrysochromulina parkeae	Prymnesiophyceae	Fiskdöd																																					
Prymnesiales	Prymnesiophyceae	Fiskdöd																																					
Heterosigma akashiwo	Raphidophyceae	Fiskdöd																																					

Tabell 2, forts. Förekomst av potentiellt giftiga eller på annat sätt skadliga alger 2022.

Potentiellt skadliga arter observerade 2022

Ej observerad	
mycket under varningsgräns	
under varningsgräns	
över varningsgräns	
mycket över varningsgräns	
låg celltäthet	
hög celltäthet (>50 000 celler/l)	
mycket hög celltäthet	

				Kosterfjorden												Koljöfjord												Havstensfjord											
Art	**Klass**	**Effekt**	**Gränsvärde**	**J**	**F**	**M**	**A**	**M**	**J**	**J**	**A**	**S**	**O**	**N**	**D**	**J**	**F**	**M**	**A**	**M**	**J**	**J**	**A**	**S**	**O**	**N**	**D**	**J**	**F**	**M**	**A**	**M**	**J**	**J**	**A**	**S**	**O**	**N**	**D**
Pseudo-nitzschia spp.	Diatomophyceae	ASP	100 000 celler/l																																				
Pseudo-nitzschia seriata	Diatomophyceae	ASP	100 000 celler/l																																				
Dictyocha fibula	Dictyochophyceae	Fiskdöd	1 milj. celler/l																																				
Octactis speulum	Dictyochophyceae	Fiskdöd	1 milj. celler/l																																				
Dictyochales (naket stadie)	Dictyochophyceae	Fiskdöd	1 milj. celler/l																																				
Pseudochattonella spp.	Dictyochophyceae	Fiskdöd																																					
Alexandrium spp.	Dinophyceae	PSP	200 celler/l																																				
Alexandrium minutum	Dinophyceae	PSP	200 celler/l																																				
Alexandrium pseudogonyaulax	Dinophyceae	PSP																																					
Azadinium spp.	Dinophyceae	AZA																																					
Dinophysis acuminata	Dinophyceae	DSP	1 500 celler/l																																				
Dinophysis acuta	Dinophyceae	DSP	200 celler/l																																				
Dinophysis norvegica	Dinophyceae	DSP	4 000 celler/l																																				
Dinophysis tripos	Dinophyceae	DSP																																					
Gonyaulax spp.	Dinophyceae	YTX																																					
Karenia mikimotoi	Dinophyceae	Fiskdöd																																					
Karlodinium veneficum	Dinophyceae	Fiskdöd																																					
Lingulodinium polyedrum	Dinophyceae	YTX, PTX																																					
Phalacroma rotundatum	Dinophyceae	DSP	1 500 celler/l																																				
Prorocentrum cordatum	Dinophyceae																																						
Protoceratium reticulatum	Dinophyceae	YTX	1 000 celler/l																																				
Chrysochromulina parkeae	Prymnesiophyceae	Fiskdöd																																					
Prymnesiales	Prymnesiophyceae	Fiskdöd																																					
Heterosigma akashiwo	Raphidophyceae	Fiskdöd																																					

3.3 Bedömningsgrunder och växtplankton

Växtplanktons biovolymer har analyserats sedan 2009 inom BVVFs kontrollprogram. Vid de sex stationer där växtplankton och klorofyll analyserats har det gjorts en sammanvägd bedömning enligt gällande bedömningsgrunder, för att statusklassa dessa stationer. Detta år har även sammanvägning gjorts för ytterligare 4 stationer där LST Västra Götaland bekostat planktonanalyser under maj–september sedan 2015. Dessa stationer är Skalkorgarna, Instö Ränna. Galterö samt Byttelocket. Vid övriga stationer i kontrollprogrammet har endast klorofyll använts i bedömningen.

I samband med övergången till föreskrifterna HVMFS 2019:25 har statusklassningen utförts med vattenstatusverktyget.. Beräkningsverktyget har modifierats så att endast data från stationer som ingår i Bohuskustens vattenvårdsförbunds provtagningsprogram tagits med i klassningarna. I dagsläget kan endast status inom påverkanstypen övergödning i kustvatten beräknas. Utvecklingsarbete pågår för att också inkludera sjöar och vattendrag samt fler påverkanstyper. Verktyget utvecklas på uppdrag av Havs- och vattenmyndigheten och utvecklingen sker i samarbete mellan Havsmiljöinstitutet (HMI), Aarhus universitet, NIVA-Danmark, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) och Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut (SMHI). Statusklassning har utförts utifrån de nya föreskrifterna för varje möjlig sexårsperiod från 1990–1995 fram till 2016–2021 beroende på datatillgång för varje station.

Stationen E Älvsborgsbron ingår i vattenförekomsten ”Göta älv – Säveåns inflöde till mynningen vid Älvsborgsbron (WA68736339)” och skall därför klassas utifrån bedömningsgrunderna för sjöar och vattendrag. I detta projekt bedöms dock E Älvsborgsbron enligt HVMFS 2019:25.

Med nuvarande bedömningsgrunder fick samtliga stationer hög eller god ekologisk status under bedömningsperioden 2017–2022 förutom Skalkorgarna som får måttlig status, *Tabell 3*. För att följa utvecklingen vid varje station hänvisas till tabell 4.

Grafer samt tabeller som visar enskilda bedömningar baserad på klorofyll a-koncentration och biovolym för samtliga år finns i Bilaga 2.

Tabell 3. Statusklassning för sammanvägda bedömning 2017–2022 av klorofyll och biovolym samt endast för klorofyll för de stationer där växtplankton inte provtas och analyseras. Älvsborgsbron bedöms här som de andra stationerna enligt* HVMFS 2019:25.

2017-2022 ÅRS DATA						
STATION		HÖG	GOD	MÅTTLIG	OTILLFREDS-STÄLLANDE	DÅLIG
	Parameter	Numeriskt värde	Numeriskt värde	Numeriskt värde	Numeriskt värde	Numeriskt värde
Valö	Klorofyll					
Älvsborgsbron*	Klorofyll					
Skalkorgarna	Sammanvägd					
Danafjord	Sammanvägd					
Instö Ränna	Sammanvägd					
Åstol	Sammanvägd					
Galterö	Sammanvägd					
Koljöfjord	Sammanvägd					
Havstensfjord	Sammanvägd					
Byfjorden	Klorofyll					
Stretudden	Sammanvägd					
Inre Gullmarn	Klorofyll					
Byttelocket	Sammanvägd					
Kosterfjorden	Sammanvägd					

Tabell 4. Statusklassning för samtliga stationer år för år där varje ruta representerar en sexårsbedömning med det aktuella året samt de fem närmsta tidigare åren. För de stationer där även biovolym har uppskattats visas den sammanvägda bedömningen för både klorofyll samt biovolym (startår beroende av datatillgång). Vid övriga stationer är endast klorofyll bedömt. Älvsborgsbrons bedöms här som de andra stationerna enligt HVMFS 2019:25.

STATION		1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Valö	endast klorofyll																												
Älvsborgsbron*	endast klorofyll																												
Skalkorgarna	Sammanvägd 2016-																												
Danafjord	sammanvägd 2011-																												
Instö Ränna	Sammanvägd 2016-																												
Åstol	sammanvägd 2011-																												
Galterö	Sammanvägd 2015-																												
Koljöfjord	sammanvägd 2011-																												
Havstensfjord	sammanvägd 2011-																												
Byfjorden	endast klorofyll																												
Stretudden	sammanvägd 2011-																												
Inre Gullmarn	endast klorofyll																												
Byttelocket	Sammanvägd 2017-																												
Kosterfjorden*	sammanvägd 2011-																												

hög god måttlig otillfredställande Dålig

4 Referenser

Björnberg H. *Årsrapport hydrografi 2022* SMHI 2023-04. Bohuskustens Vattenvårdsförbund.

Handledning för miljöövervakning, https://www.havochvatten.se/hav/vagledning--lagar/vagledningar/ovriga-vagledningar/miljoovervakningens-metoder-och-undersokningstyper-inom-programomrade-kust-och-hav.html

HELCOM. 2021. Guidelines for monitoring of phytoplankton species composition, abundance and biomass. www.helcom.fi.

Utermöhl H. 1958 Zur Vervollkommung der quantitativen Phytoplankton-Methodik. Mitt int. Verein. Theor. Angew. Limnol. 9:1-38

SMHIs databas: https://sharkweb.smhi.se/hamta-data/

Havs- och vattenmyndigheten 2019 HVMFS 2019:25: https://www.havochvatten.se/vagledning-foreskrifter-och-lagar/foreskrifter/register-vattenforvaltning/klassificering-och-miljokvalitetsnormer-avseende-ytvatten-hvmfs-201925.html

SMHI

Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut
601 76 NORRKÖPING
Tel 011-495 80 00 Fax 011-495 80 01