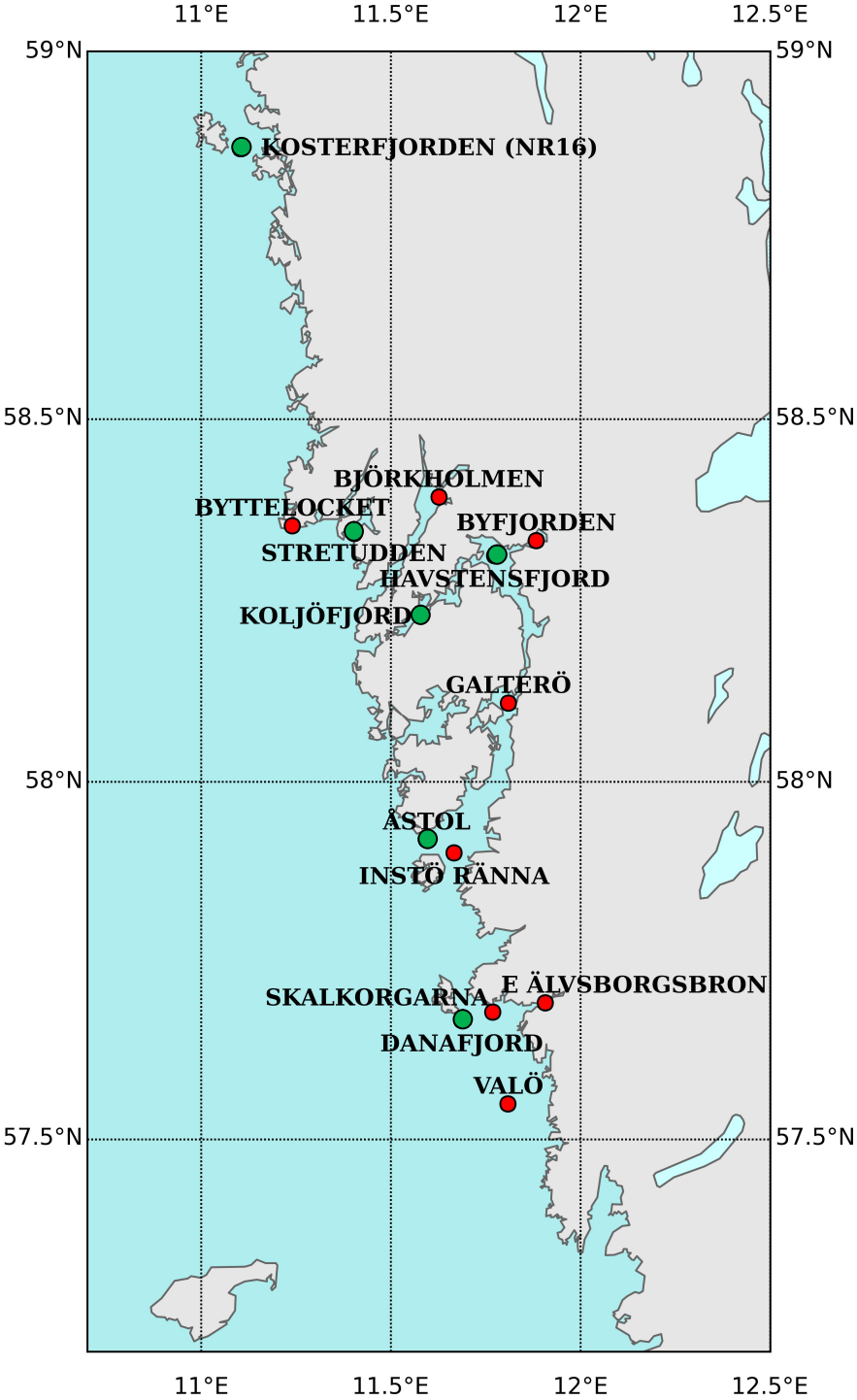
SMHI

Nr. 2021-05

Årsrapport Växtplankton 2020



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		2021-05
Granskare:	Granskningsdatum:	Dnr:	Version:
Maria Karlberg	2021-02-09	2021/163/9.5	1.0

Årsrapport Växtplankton 2020

Ann-Turi Skjevik och Marie Johansen

Uppdragstagare SMHI 601 76 Norrköping	Projektansvarig Sofia Åström 031-751 89 03 sofia.astrom@smhi.se
Uppdragsgivare Bohuskustens vattenvårdsförbund c/o Göteborgsregionens kommunalförbund Box 5073 402 22 Göteborg www.bvvf.se	Kontaktperson Monica Dahlberg 031-335 54 79 info@bvvf.se
Distribution Bohuskustens vattenvårdsförbund	
Klassificering (x) Allmän ( ) Affärssekretess	
Nyckelord Vattenvårdsförbund, Bohuslän, växtplankton, årsrapport, 2020	
Övrigt 978-91-87107-46-7	

Innehållsförteckning

1 INLEDNING 8

1.1 Miljöövervakningsprogrammet 8

1.2 Växtplankton 8

2 METODIK 9

3 RESULTAT 9

3.1 Växtplankton 2020 9

3.2 Skadliga alger 2020 20

3.3 Bedömningsgrunder och växtplankton 25

4 REFERENSER 27

6 Bilaga 1 Växtplanktondata cellantal och biovolym

7 Bilaga 2 Bedömningsgrunder och växtplankton

Sammanfattning

Sveriges Meterologiska och Hydrologiska Institut (SMHI) har på uppdrag av Bohuskustens vattenvårdsförbund sammanställt resultat gällande växtplanktonövervakning utförd under år 2020. Syftet med övervakningen är bl.a. att undersöka biodiversitet, algblomningar, förekomst av skadliga alger och miljösituationen enligt EU:s Vattendirektiv.

Med nuvarande bedömningsgrunder fick samtliga stationer hög eller god ekologisk status under bedömningsperioden 2018–2020 förutom Älvsborgsbron som fick måttlig ekologisk status inga förändringar från förra året har skett.

Skadliga och giftiga alger förekom under samtliga månader och på samtliga stationer under 2020. Året var överlag lugnt vad gäller giftiga alger. Släktet *Alexandrium** förekom vid sporadiska tillfällen från februari till september vid de yttre stationerna i antal över dess varningsgränser. Släktet *Dinophysis* förekom i antal över varningsgränserna vid några tillfällen på hösten. Endast ett fåtal tillfällen med toxiner över varningsgränserna hittades i musslor under året.

Växtplanktonåret 2020 startade med vinterlugn i januari och februari och gick sedan över till vårblomning vid två av de sex växtplanktonstationerna i mars. Kiselalgen *Skeletonema marinoi* var talrikast vid Åstol, medan den var tvåa vid Danafjord där den kolonibildande häftalgen *Phaeocystis pouchetii* dominerade i cellantal. Vid ytterligare två av stationerna återfanns ett högt antal arter av framför allt kiselalger i mars, men cellantal och klorofyllhalter var låga så troligtvis skulle vårblomningen precis komma igång vid provtagningstillfället. I april följde vårblomning vid fjordstationerna Havstensfjord och Koljöfjord och årets högsta totala cellantal noterades vid Koljöfjord. *S. marinoi* dominerade, men det var också en mindre blomning av den potentiellt skadliga flagellaten *Pseudochattonella* spp.* vid de båda stationerna.

I maj noterades, för denna månad, ovanligt höga cellantal av *S. marinoi* vid Danafjord, Åstol och Stretudden.

De högsta uppmätta biovolymsvärdena noterades i juni och orsakades av stora kiselalger vilket är typiskt under sommarmånaderna. Vid Koljöfjord observerades integrerade (0–30 m) klorofyllhalter över medel i juni och juli, till stor del orsakat av kiselalgen *Chaetoceros debilis* i ytvattnet, 0–10 m, i juni och *Chaetoceros curvisetus* i djupvattnet, 10–20 m, i juli månad.

En mindre kiselalgsblomning observerades vid Åstol, Danafjord, Havstensfjord och Kosterfjorden i augusti. De högsta cellantalen uppmättes vid Kosterfjorden där det var en ökning till i cellantalen i september månads provtagning. En mindre höjning observerades även vid Stretudden och Koljöfjord i september och detta var det enda tydliga av en eventuell höstblomning.

Hösten präglades av sjunkande totala cellantal från månad till månad med en inbakad mindre blomning av den potentiellt giftiga kiselalgen *Pseudo-nitzschia* spp.* i november.

1 Inledning

1.1 Miljöövervakningsprogrammet

Inom Bohuskustens Vattenvårdsförbunds (BVVF:s) 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 undersökningarna är att genomföra regional miljöövervakning i kustvattnet. 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 2020 SMHI 2021-04 (Andersson M.).

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 BVVF:s stationer under månaderna maj till september. Resultaten finns i SMHI:s 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 vid samtliga tillfällen. Under perioden maj till september tas dessutom prov från samma djup som konserveras med basisk Lugols lösning för att kunna analysera eventuella kalkalger, vars skal bryts ned av sur Lugols. Båda djupintervallen har analyserats kvantitativt, celler/l (Utermöhl, 1958), och i prover från 0–10 meters djup har i tillägg arternas biovolymer (mm^3/l) beräknats från perioden maj till september. Under perioderna januari till och med april, samt oktober till och med december 2019 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 SMHI:s hydrografirapport, Årsrapport hydrografi 2020 SMHI 2021-04 (Andersson M.)

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.

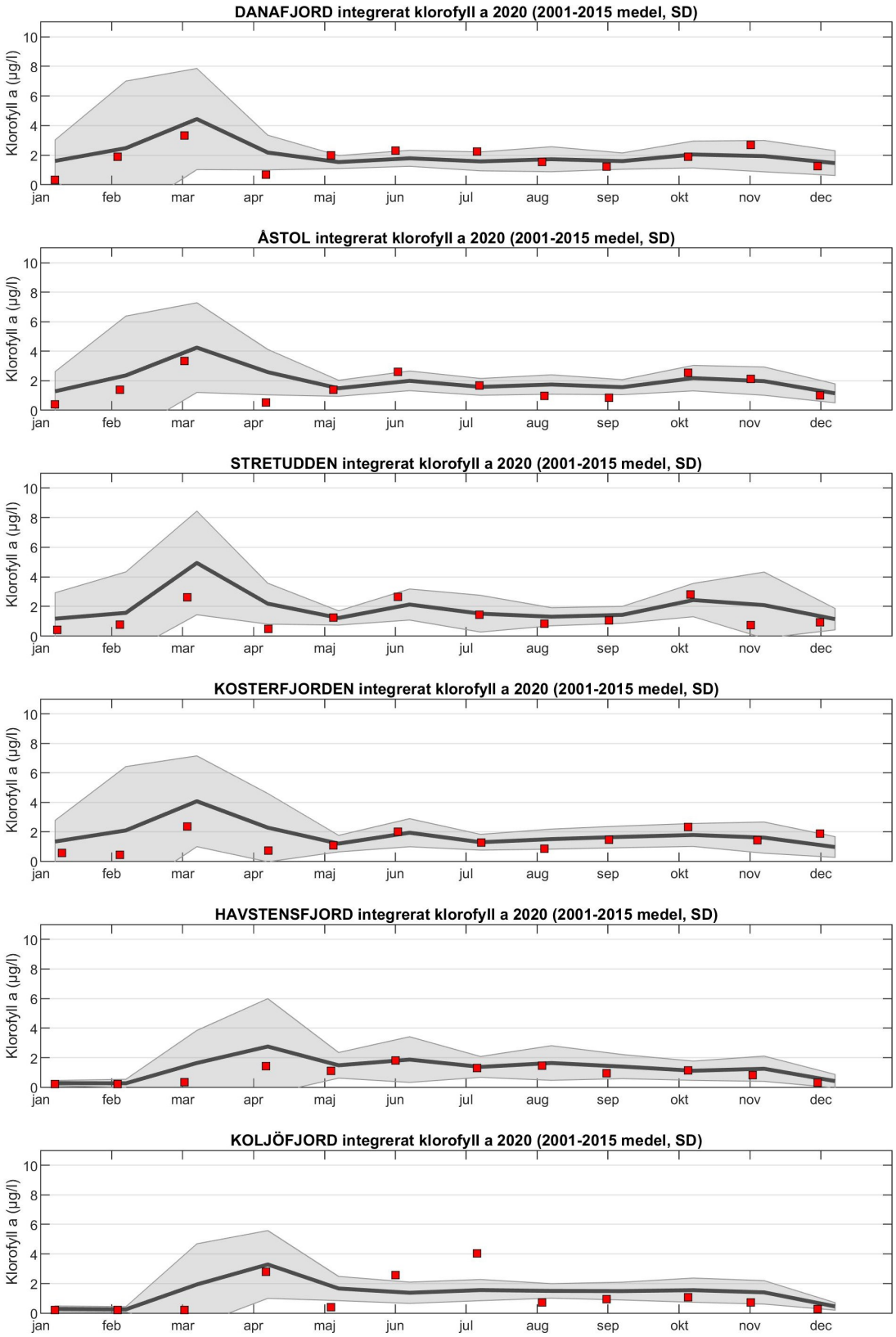
3 Resultat

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. Samtliga resultat finns i Bilaga 1.

3.1 Växtplankton 2020

Januari
Låga cellantal präglade växtplanktonsamhällena i januari. Små arter i grupperna Cryptomonader och flagellater dominerade i proverna, vilket är en typisk vintersituation längs västkusten. Antalet arter varierade stort från ett fåtal vid de inre till relativt många vid de yttre stationerna. Flest arter noterades från Kosterfjorden medans det högsta totala cellantalet fanns vid Stretudden. Klorofyllhalterna var väldigt låga i hela vattenpelaren vid samtliga stationer med påföljande låga integrerade klorofyllhalter (*Fig. 1* och *Fig. 2*).

Februari
Även denna månad var det relativt stor skillnad vid de inre kontra de yttre stationerna. De totala cellantalen hade stigit vid Åstol där kiselalgen *Skeletonema marinoi* dominerade antalsmässigt. Vid Danafjord var det ungefär lika antal av *S. marinoi* och den potentiellt skadliga dinoflagellaten *Karenia mikimotoi** (*Fig. 12*). Klorofyllhalterna var högre vid Danafjord än vid Åstol trots att de totala cellantalen var mycket högre vid Åstol, vilket troligtvis har med artssammansättningen att göra. En cell av *K. mikimotoi** är både mycket större samt innehåller förmodligen mer klorofyll än en enskild cell av *S. marinoi.* Vid övriga stationer dominerade små celler i låga cellantal.

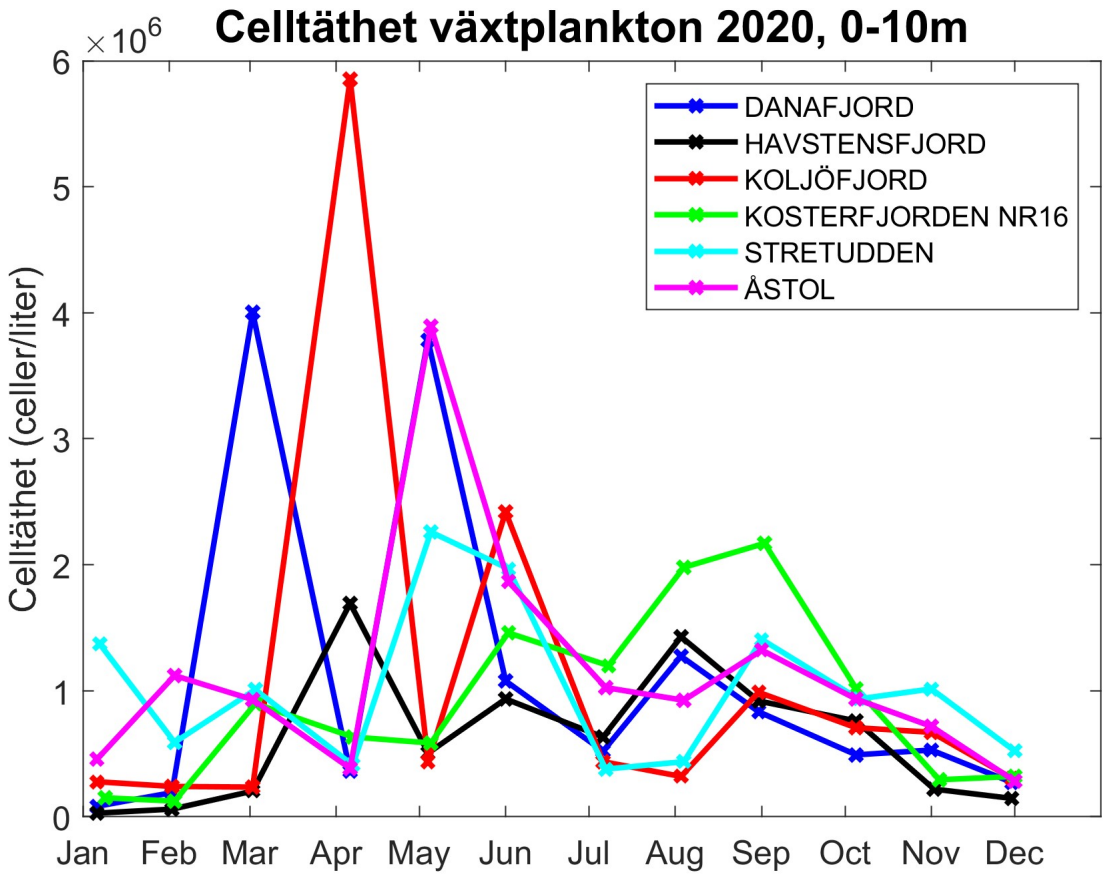


Figur 1. Säsongsvariation av klorofyllkoncentrationen (µg/l) integrerat över djupintervallet från 0 till 30 meter. De röda symbolerna visar värden för år 2020. Den svarta linjen är medelvärdet på integrerat klorofyll från 2001–2015 och det gråmarkerade området är ± en standardavvikelse (SD). För enskilda värden från ytan till botten, se Fig. 2.

Figur 2. Klorofyllkoncentrationen i µg/l på enskilda djup.

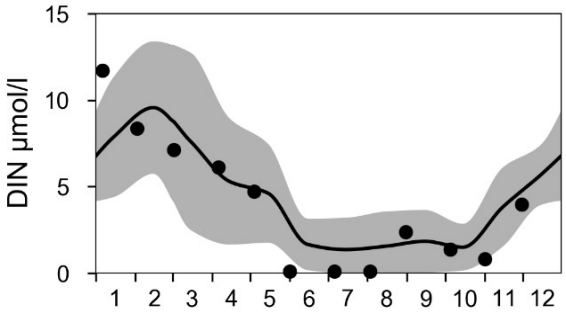
Mars
Vårblomning observerades vid de yttre stationerna och framför allt vid Danafjord och Åstol. De höga cellantalen vid Danafjord orsakades framför allt av den lilla kolonibildande arten *Phaeocystis pouchetii* som ingår i den taxonomiska klassen Prymnesiophyceae. Det fanns en del kiselalger också, men inte i de mängder som vi är vana vid under en vårblomning, vilket också är tydligt i stapeldiagrammen i *Fig. 9.* I *Fig. 9* kan det också avläsas vilken stor del av de totala cellantalen som *P. pouchetii* i form av Prymnesiophyceae utgjorde. Med tanke på att det fortfarande fanns kväve och fosfor kvar i vattnet så var det början på blomningen vi såg här. Klorofyllhalterna var också ganska moderata för att det skulle vara en större blomning. Antalet arter var dock av vårblomningskaraktär och dominerades typiskt nog av kiselalger. Vid de inre stationerna var antal arter och cellantal låga och arter av kiselalger och dinoflagellater förekom i ungefär lika antal.

April
Vårblomning pågick i synnerhet vid Koljöfjord med årets högsta klorofyllhalter och totala cellantal, men en mindre topp fanns också vid Havstensfjord. Kiselalgen *S. marinoi* dominerade vid båda stationer och uppmättes till årets högsta cellantal för en enskild art vid Koljöfjord, *Tab. 1.* En mindre blomning med omkring en halv miljon celler per liter av den potentiellt skadliga flagellaten *Pseudochattonella* spp.* återfanns vid Koljöfjord och Havstensfjord. Det var mycket låga cellantal vid övriga stationer och vid Danafjord, Åstol och Stretudden var de integrerade klorofyllhalterna (0–30 m) under det normala för denna månaden (*Fig. 1*).



Figur 3. Totala antalet celler per liter av växtplankton per månad och station, 0–10 meter, 2020.

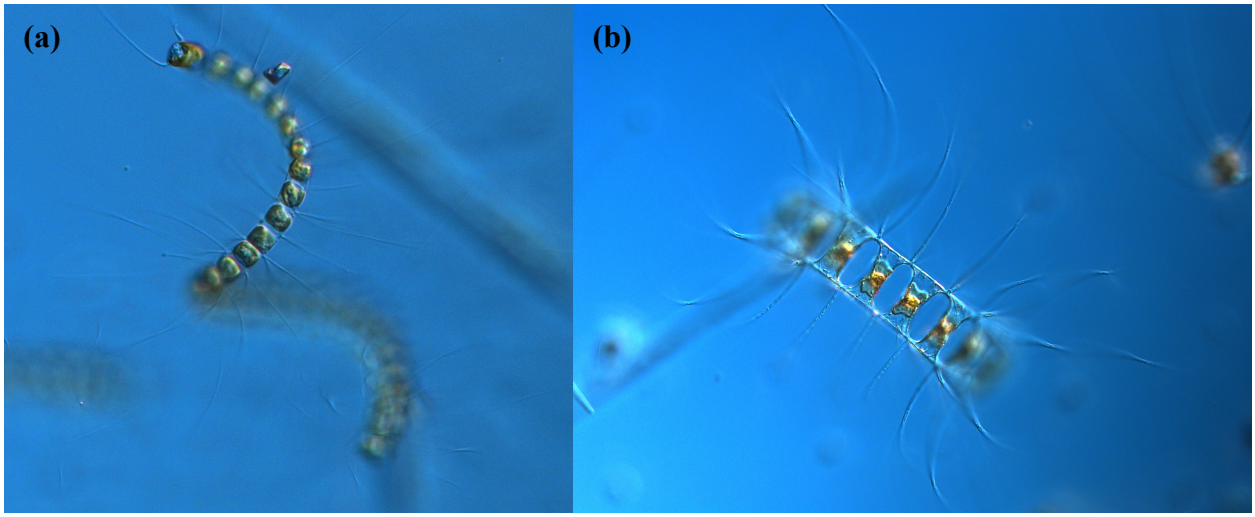
Maj
Åter igen ombytta roller vid stationerna med blomning av kiselalgen *S. marinoi* och förhöjda klorofyllhalter i ytvattnet vid Danafjord, Åstol och Stretudden, medan cellantalen var låga vid de inre stationerna och vid Kosterfjorden. Det är lite ovanligt med kiselalgsblomning i maj, detta är en månad som brukar präglas av små arter i en ”efter-blomningsmiljö”. Vid Åstol var oorganiskt kväve konsumerat vid provtagningstillfället medan det fanns kvar både kväve och fosfat vid Danafjord.



Figur 4. Löst oorganiskt kväve i µmol/l tillgängligt för växtplankton i ytan 0–5 meter vid station Danafjord under 2020. Den heldragna linjen motsvarar medel 2001–2015, det gråfärgade området är ± en standardavvikelse (SD).

Juni
De totala cellantalen toppades vid Koljöfjord där den kedjebildande kiselalgen *Chaetoceros debilis* (*Fig. 5*) dominerade både i antal och i mängd biovolym, följt av Stretudden och Åstol (*Fig. 3* och *7*). Vid de senare stationerna dominerade oidentifierade små flagellater i antal medan den relativt stora kiselalgen *Guinardia flaccida* dominerade vad det gäller biovolym. Danafjord, som hade låga totala cellantal hade högst biovolym denna månad eftersom just *G. flaccida* var en så pass stor del av biomassan. *G. flaccida* var den art som utgjorde de tre individuellt högsta biovolymerna under 2020 och alla tre uppmättes i juni (*Tab. 1*). Vid Kosterfjorden dominerade gruppen ”övriga” i cellantal, medan kiselalger och framför allt *Guinardia flaccida* dominerade i mängd biovolym (*Fig. 11*).

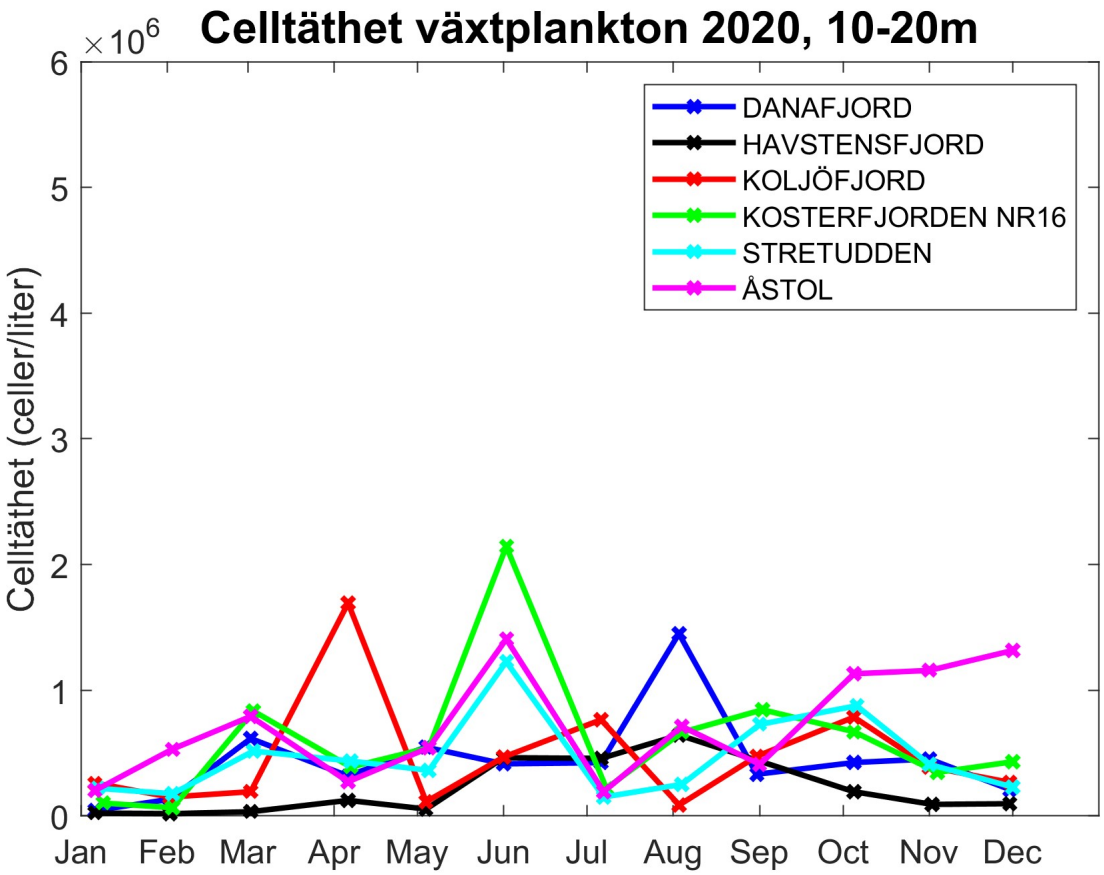
Den integrerade klorofyllhalten (0–30 m) var över det normala för månaden vid Koljöfjord orsakad av relativt höga halter ner till 10 meters djup, det var alltså där det mesta av mikroalgerna befann sig. De lägre totala cellantalen av växtplankton djupare ner kan avläsas i diagrammet över 10–20 meter (*Fig. 5*). Löst oorganiskt kväve låg under medel vid Danafjord under sommarmånaderna juni–augusti och cellantalen var också relativt låga (*Fig. 3*).



Figur 5. Kiselalgen Chaetoceros debilis *(a) dominerade i ytprovet i juni och* Chaetoceros curvisetus *(b) dominerade i djupprovet i juli vid Koljöfjord. Foto: Ann-Turi Skjevik.*

Juli
Låga cellantal och biovolymer präglade växtplanktonproverna i ytan, 0–10 meter (*Fig. 3* och *7)*. Förhöjda klorofyllvärden uppmättes vid 15 och 20 meter vid Koljöfjord och orsakades delvis av kiselalgen *Chaetoceros curvisetus* (*Fig. 5*). De förhöjda klorofyllvärdena orsakade också ett integrerat (0–30 m) värde högt över det normala för månaden. För säsongen typiskt låga halter av näringsämnen återfanns vid samtliga stationer.

Augusti
De totala cellantalen hade stigit något vid tre av växtplanktonstationerna, Kosterfjorden, Havstensfjord och Danafjord, jämfört med juli. Vid Kosterfjorden och Danafjord dominerade den kedjebildande kiselalgen *Chaetoceros throndsenii* respektive *S. marinoi* i både cellantal och mängd biovolym. Vid Havstensfjord dominerade *S. marinoi* i antal medan dinoflagellaten *Prorocentrum micans* fanns med störst mängd biovolym. Mycket låga klorofyllhalter i hela vattenpelaren vid Koljöfjord gav ett integrerat klorofyllvärde under det normala. Näringsämnena var alltjämt låga vilket är normalt för månaden.

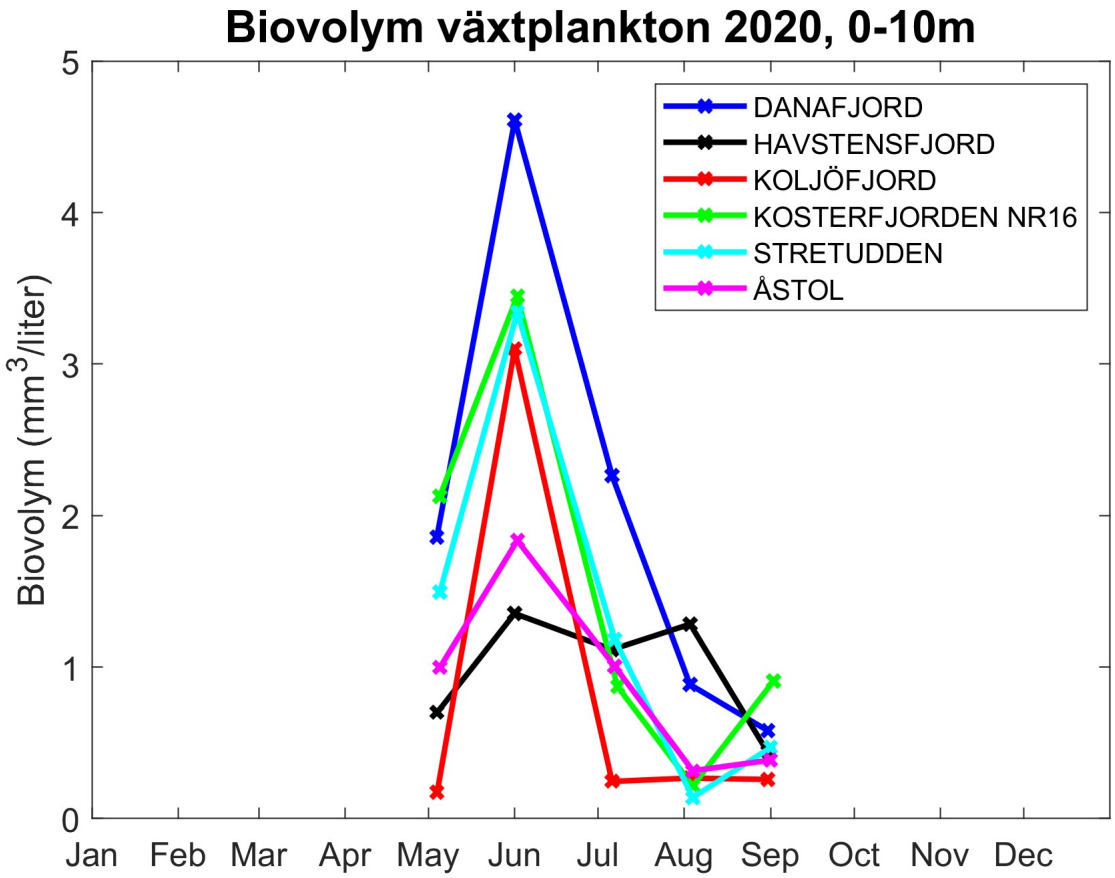


Figur 6. Totala antalet celler per liter av växtplankton per månad och station, 10–20 meter, 2020.

September
Den andra hälften av växtplanktonstationerna samt Kosterfjorden hade ökat i totala cellantal jämfört med augusti, alltså Åstol, Stretudden och Koljöfjord. Små arter dominerade i cellantal, som kalkflagellaten *Emiliania huxleyi*, cryptomonader och kiselalgerna *Chaetoceros socialis* och *C. minimus*. Det högsta biovolymsvärdet uppmättes vid Kosterfjorden och orsakades delvis av *C. socialis*. Klorofyllhalterna var generellt låga och det integrerade klorofyllvärdet vid Koljöfjord var under det

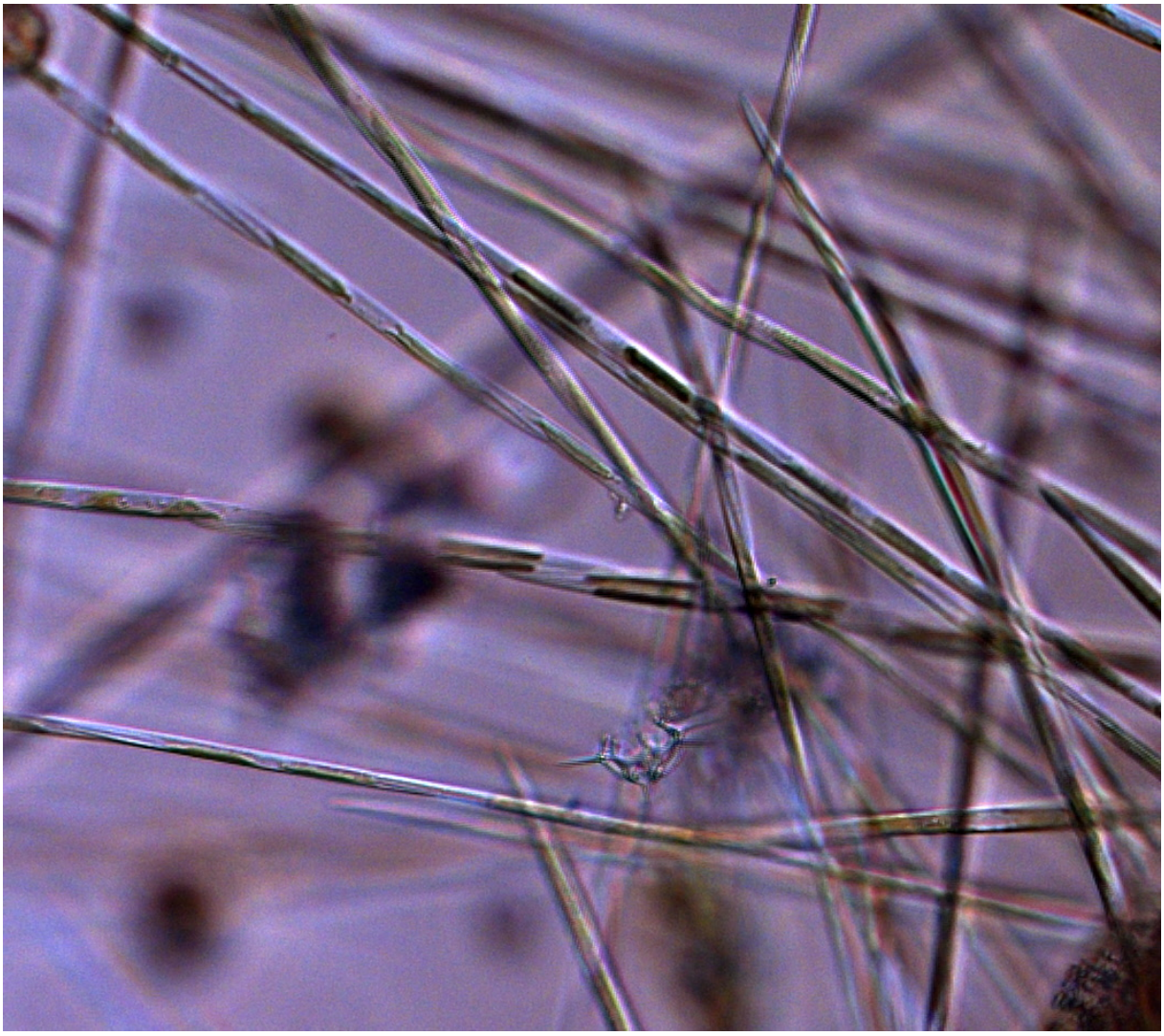
normala för månaden. Löst oorganiskt kväve låg på medel vid Danafjord vilket innebär att det höjts sen augusti (*Fig. 4*).

Oktober
Relativt låg diversitet i växtplanktonsamhällena var genomgående vid samtliga stationer. Små arter dominerade i antal celler förutom vid Havstensfjord där den relativt stora kiselalgen *Dactyliosolen fragilissimus* var talrikast. Klorofyllhalterna var högst vid Stretudden från ytan ned till fem meter, (*Fig. 2*).



Figur 7. Total mängd biovolym i mm^3/l av växtplankton per månad och station, maj till september 2019.

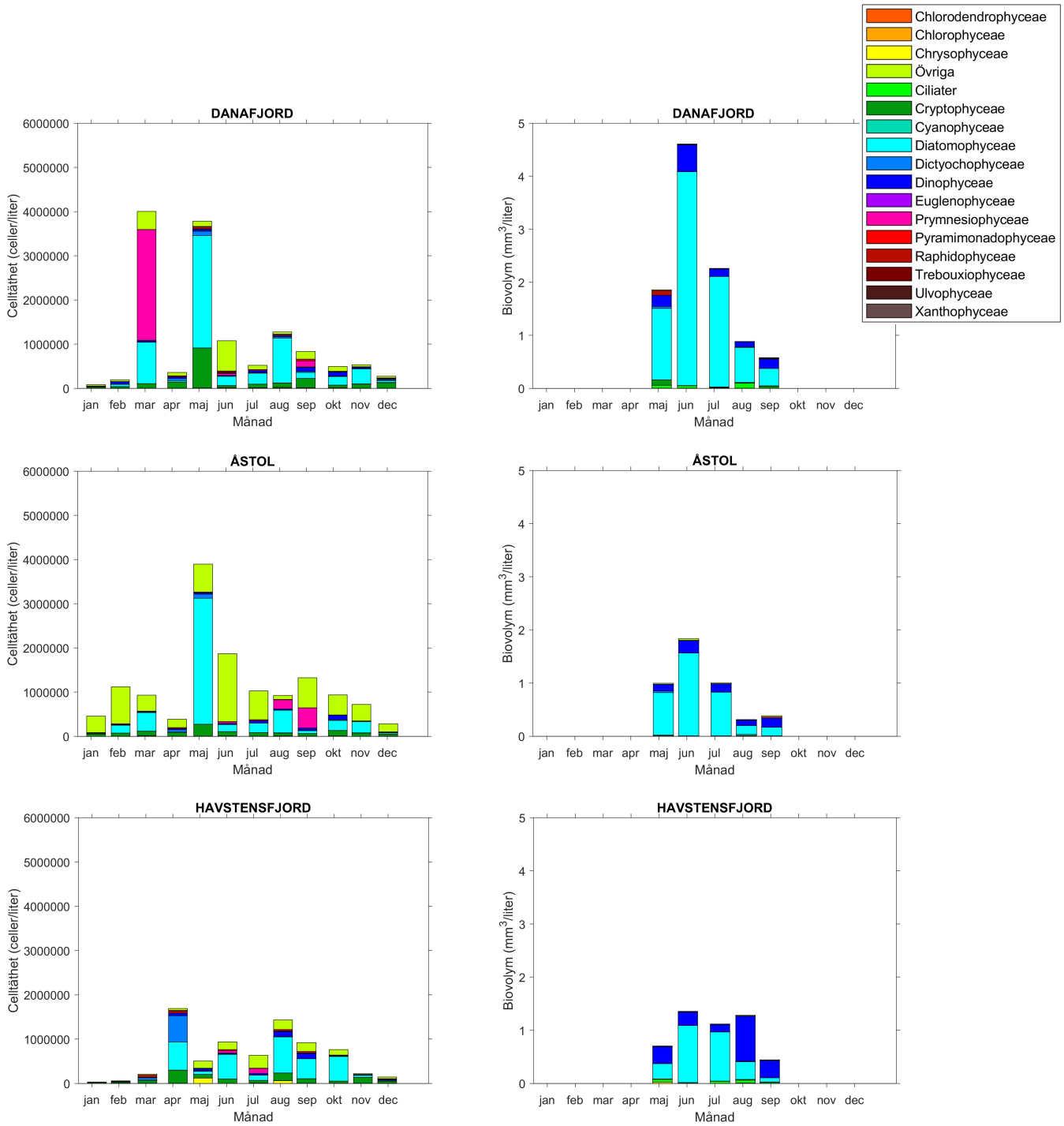
November
Mer eller mindre oförändrade totala cellantal uppmättes vid fyra av växtplanktonstationerna jämfört med månaden innan, medan en minskning var tydlig vid Kosterfjorden och Havstensfjord. Små arter som cryptomonader och oidentifierade flagellater dominerade i proverna, förutom vid Danafjord och Åstol där den potentiellt giftiga kiselalgen *Pseudo-nitzschia* spp.* (*Fig. 8*) dominerade i antal. Släktet låg precis över Livsmedelsverkets varningsgräns om 100 000 celler per liter. Denna varning gäller vid skörd av musslor från musselodlingar.



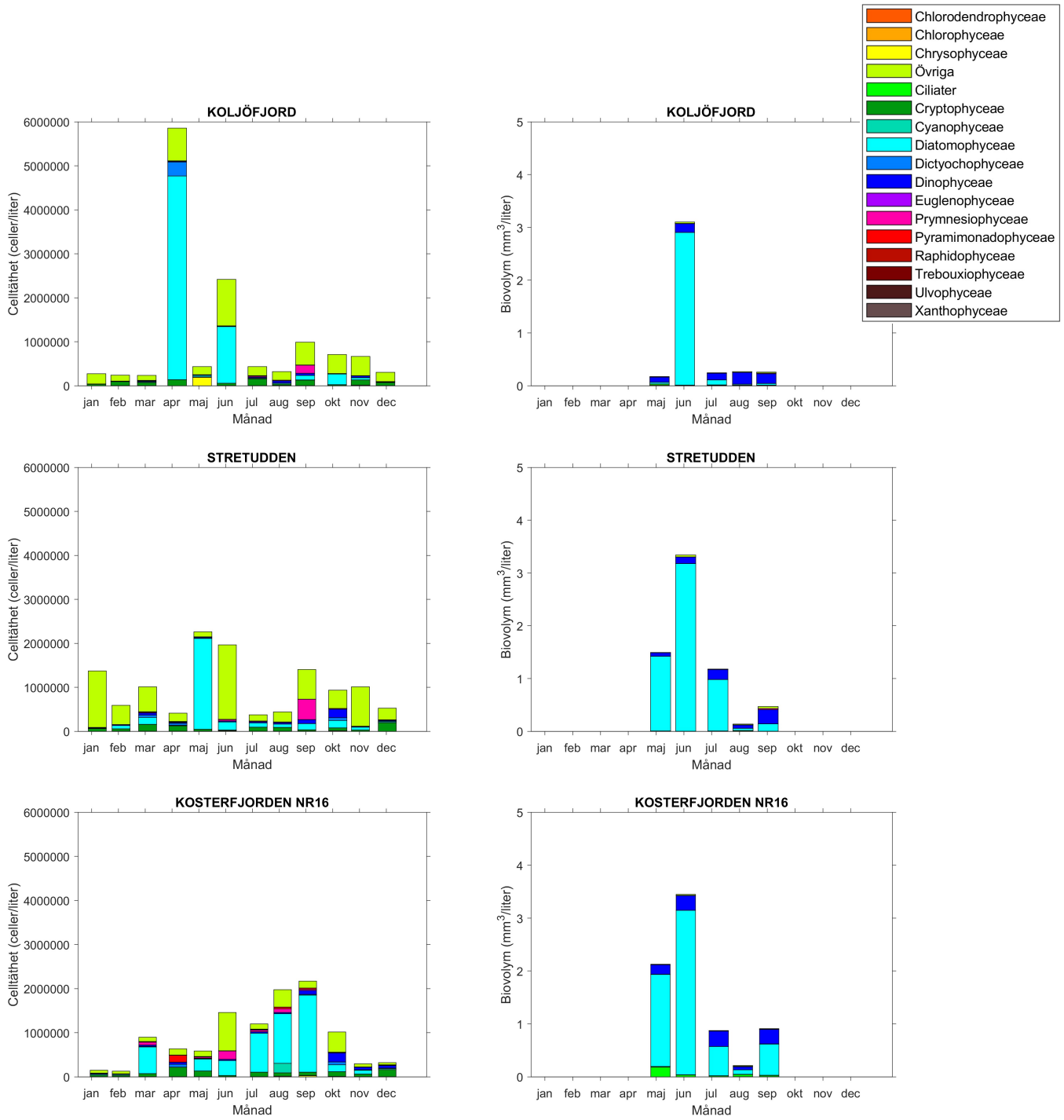
Figur 8. Den potentiellt giftiga kiselalgen Pseudo-nitzschia spp.* *fanns i förhöjda cellantal vid Danafjord och Åstol i november. Foto: Ann-Turi Skjevik.*

December

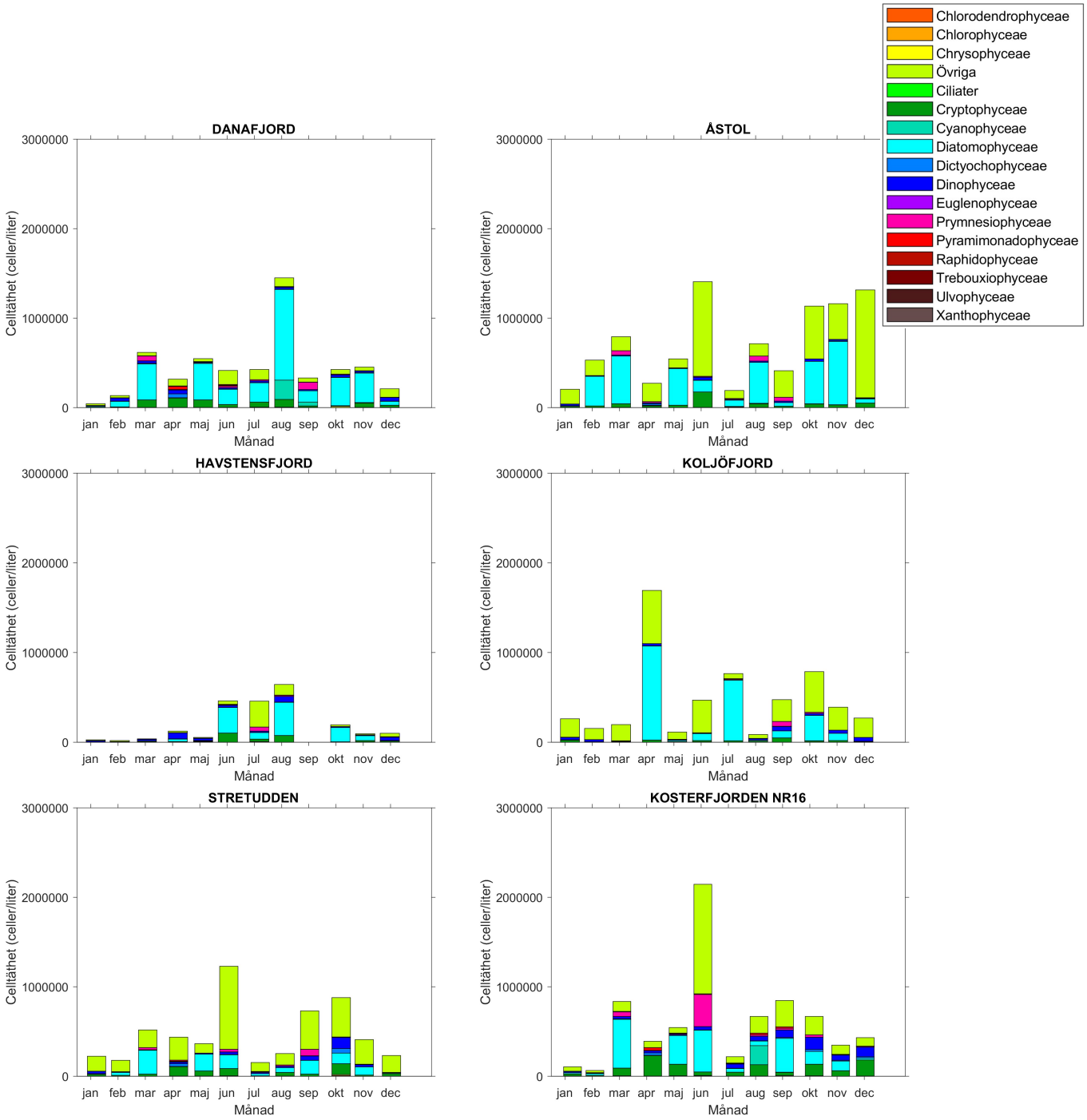
Vintervärden uppmättes rakt genom samtliga prover, vilket innebär låg växtplanktondiversitet, låga klorofyllhalter och förhöjda näringsämnen. Det integrerade klorofyllvärdet (0–30 m) vid Kosterfjorden var något över det normala för månaden och orsakades delvis av cryptomonader och oidentifierade flagellater, dock i relativt låga cellantal.



Figur 9. 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 2020. Biovolymer har analyserats maj till september.



Figur 10. 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 2020. Biovolymer har analyserats maj till september.



Figur 11. Totala cellantal i celler/l (10–20 m) vid samtliga stationer och fördelningen mellan taxonomiska klasser vid varje provtagningstillfälle under 2020. Observera att skalan på y-axeln är en annan än på figurerna från 0–10 meter (Fig. 9 och 10).

Tabell 1. De högsta noteringarna för artdiversitet, biovolym och antal celler per liter under 2020. Notera att biovolymer endast analyserats för månaderna maj till september.

Station med högst artdiversitet 0–10 m	Månad	Antal arter
Kosterfjorden	September	57
Danafjord	September	55
Kosterfjorden	Mars	55
Kosterfjorden	Oktober	51
Åstol	Augusti	49

Högst biovolym per art 0–10 m	Station	Månad	Biovolym (mm^3 per liter)
Guinardia flaccida	Danafjord	Juni	3,7
Guinardia flaccida	Stretudden	Juni	2,8
Guinardia flaccida	Kosterfjorden	Juni	2,6

Flest antal celler per liter 0–10 m	Station	Månad	Celltäthet (celler per liter)
Skeletonema marinoi	Koljöfjord	April	4 561 635
Skeletonema marinoi	Åstol	Maj	2 797 270
Skeletonema marinoi	Danafjord	Maj	2 525 625

Flest antal celler per liter 10–20	Station	Månad	Celltäthet (celler per liter)
Oidentifierade flagellater	Kosterfjorden	Juni	1 153 225
Skeletonema marinoi	Koljöfjord	April	1 023 139
Chaetoceros curvisetus	Koljöfjord	Juli	637 432

3.2 Skadliga alger 2020

Skadliga och giftiga alger förekom under samtliga månader och på samtliga stationer under 2020. För många av dessa giftproducerande arter och släkten, finns det varningsgränser fastställda av Livsmedelsverket att förhålla sig till. Endast vid ett fåtal tillfällen var celltätheten över varningsgränserna och över lag var det ett lugnt år vad gäller skadliga alger.

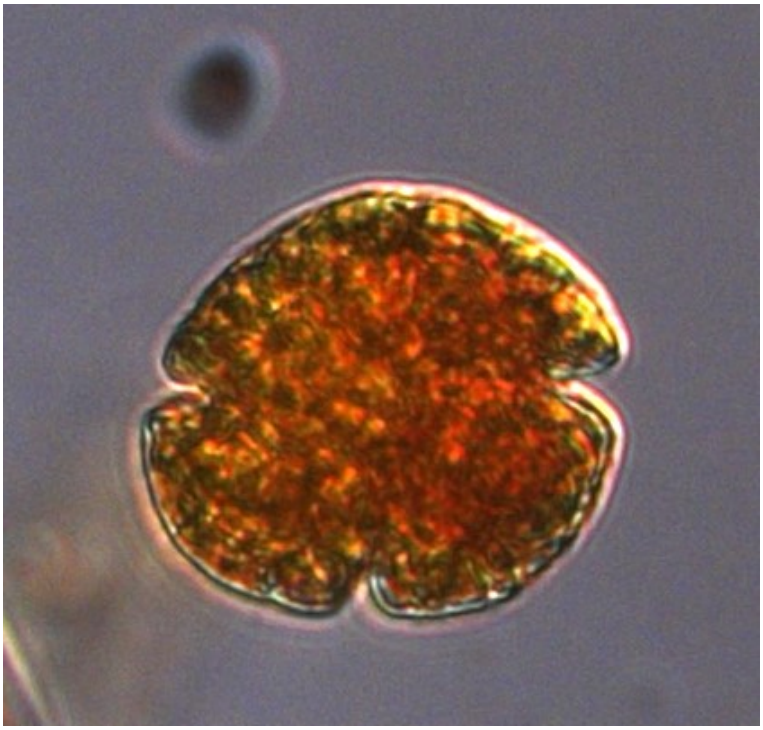
Det giftproducerande dinoflagellatsläktet *Alexandrium** är det mest toxiska släktet vi har kring vår kust och varningsgränsen är satt till endast 200 celler per liter. Gifterna som produceras av algerna kan inte skada människan direkt via exempelvis en kallsup. Giftet kan däremot ackumuleras i musslor 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 cellerna av 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 vid några fåtal tillfällen i antal över dess varningsgränser vid de yttre stationerna mellan februari och september. Vid ett par tillfälle under våren var celltätheten över gränsvärdet vid

de inre stationerna. Arten *Alexandrium pseudogonyaulax** är med på den internationella listan över giftiga alger (IOC http://www.marinespecies.org/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 innehåller goniodomin som är klassat som gift. 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 ett tillfälle med halter av PST över gränsvärdet i maj återfanns i musslor från Bohuslän detta år. Området där analys av gifthalter i musselkött överskred gränsvärdet var från odlingsområden långt ifrån provtagningsstationerna i detta kontrollprogram.

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. DST 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. Både *Dinophysis acuminata** och *Dinophysis norvegica** förekom frekvent under 2020. Vid ett par tillfällen på hösten överskred *D. acuminata* varningsgränserna vid några provtagningstillfällen. Vid flertalet av dessa tillfällen återfanns de högsta antalen i ytproverna. Den största arten, *D. acuta**, förekom bara vid enstaka tillfällen på hösten och i låga antal i djupproverna, långt under gränsvärdet. Resultat från Livsmedelverkets program visar på DST-värden över gränsvärdet i musslor endast vid ett tillfälle i december. Tillfällen för analys av toxiner i musslor och provtagningen för BVVF skiljer sig dock åt. Områdena där analys av gifthalter i musselkött överskred gränsvärdet var från Havstensfjord men inga cellantal i detta program från samma område visade på höga cellantal. Förutom de vanligaste förekommande arterna av detta släkte återfanns även *D. tripos** i låga koncentrationer vid Stretudden under hösten. Det är oklart i nuläget huruvida *D. tripos** producerar toxin.

Släktet *Azadinium* tillhör även det gruppen dinoflagellater och producerar toxinet azaspirasid (AZA) som ger magsmärtor. Något gränsvärde är ännu inte bestämt för släktet. Arterna är små och ibland lite svårbestämda. På sensommaren och under hösten återfanns släktet i tätheter mellan 2 000–4 000 celler vid olika stationer. Resultat från Livsmedelverkets övervakningsprogram visar inte på några AZA-värden över gränsvärdet under detta år.

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 under hela året. Celltätheter över varningsgränsen återfanns vid ett fåtal tillfällen på senhösten. Som mest återfanns ca 120 000 celler vid Åstol och Danafjord november. Livsmedelverkets program som analyserar gift i musslor fann inga AST-halter över gränsvärdet under detta år.



Figur 12. Den för fisk skadliga dinoflagellaten Karenia mikimotoi förekom under större delen av året i mängder upp till ca 50 000 celler per liter. Foto: Ann-Turi Skjevik.*

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. Enda undantaget *var Pseudochattonella** som i april noterades i höga cellantal på samtliga stationer förutom vid Kosterfjorden. Värt att nämna är att dinoflagellaten *Karenia mikimotoi** förekom i högre antal redan på senvintern och att efter detta förekom arten i spridda skurar under större delen av året. Som mest var celltätheten på närmare 50 000 celler per liter.

Tabell 2. Förekomst av potentiellt giftiga eller på annat sätt skadliga alger 2020.

Potentiellt skadliga arter observerade 2020

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 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																																					
Dinophysis caudata	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 alger2020.

Potentiellt skadliga arter observerade 2020

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 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																																					
Dinophysis caudata	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

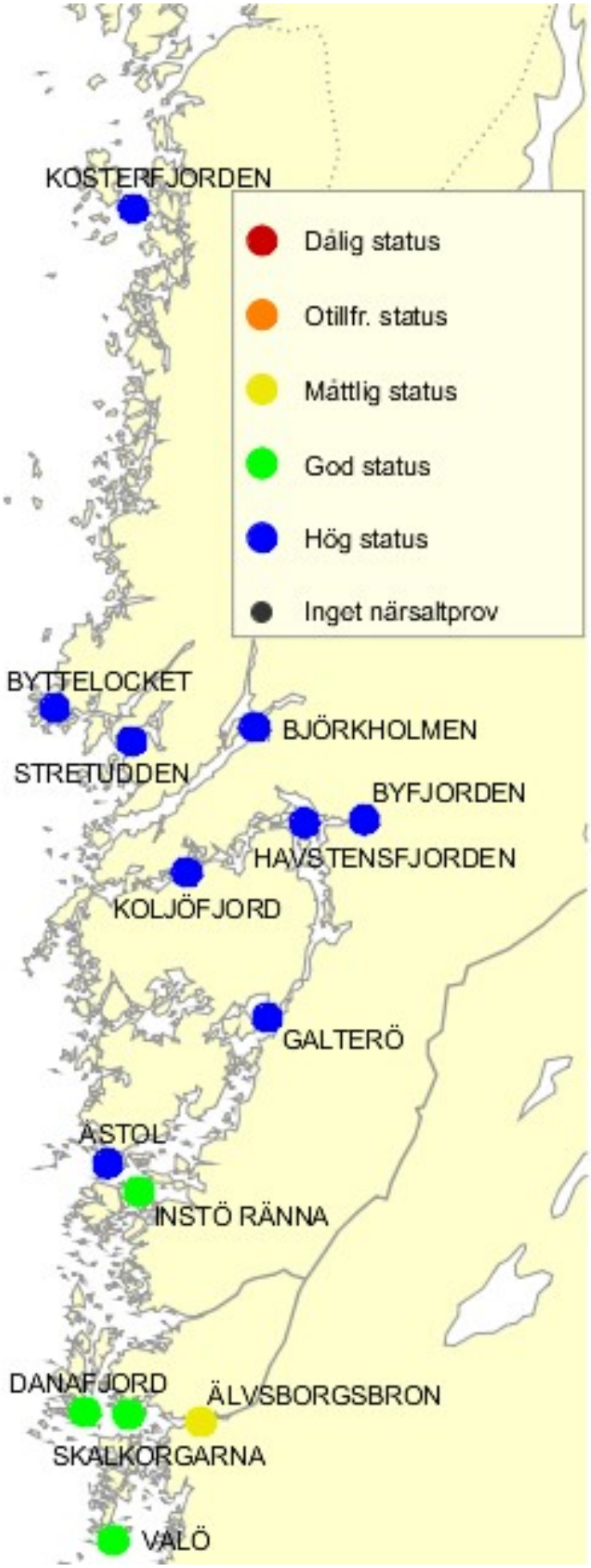
Växtplanktons biovolymer har analyserats sedan 2009 inom BVVF:s kontrollprogram. Vid de sex stationer där växtplankton och klorofyll analyserats har det gjorts en sammanvägd bedömning enligt gällande bedömningsgrunder, för att statusklassa dessa stationer. Detta år har även sammanvägning gjorts för ytterligare 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.

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

Med nuvarande bedömningsgrunder fick samtliga stationer hög eller god ekologisk status under bedömningsperioden 2018–2020 förutom Älvsborgsbron som fick måttlig ekologisk status (*Tab. 3, Fig. 13*). Ingen förändring från förra året har skett Bedömningen av Byfjorden visar på fortsatt förbättring och håller sig även detta år inom hög ekologisk status (*Tab. 4*).

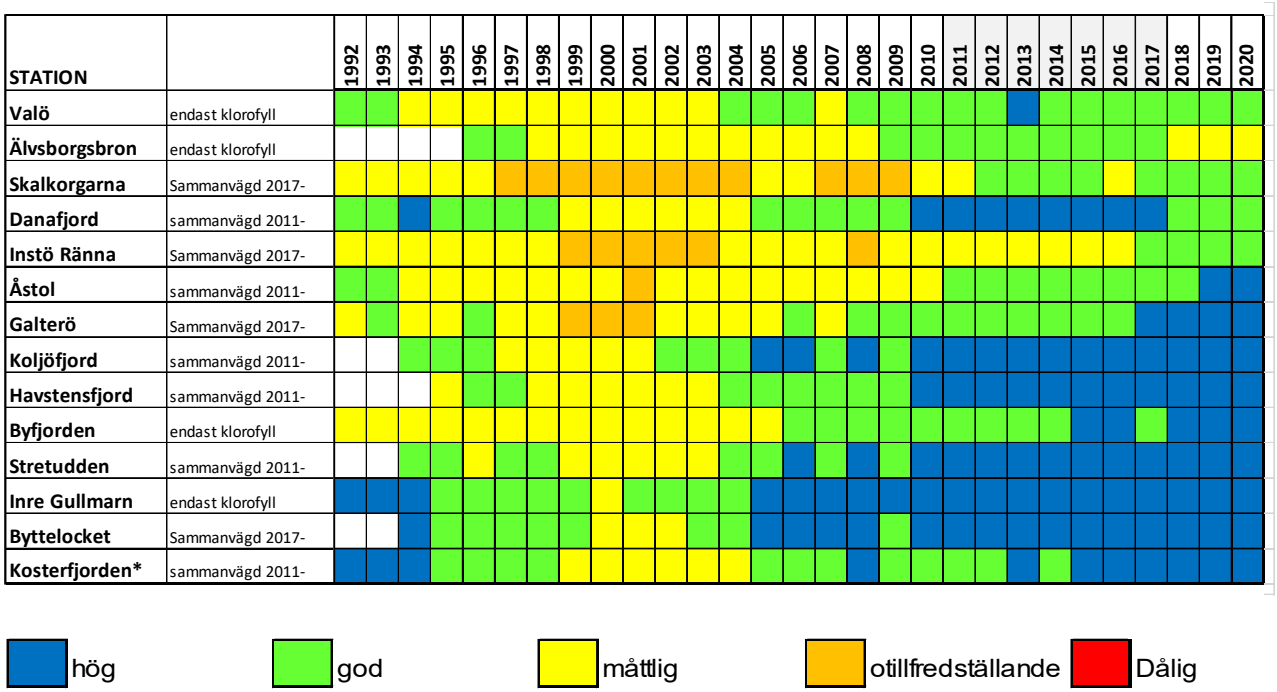
Tabell 3. Statusklassning med numeriska värden för sammanvägd bedömning 2018–2020 av klorofyll och biovolym, samt endast för klorofyll för de stationer där växtplankton inte provtas och analyseras.

2018-2020 ÅRS DATA						
STATION		HÖG	GOD	MÅTTLIG	OTILLFREDS-STÄLLANDE	DÅLIG
	Parameter	Numeriskt värde	Numeriskt värde	Numeriskt värde	Numeriskt värde	Numeriskt värde
		4-4,99	3-3,99	2-2,99	1-1,99	0-0,99
Valö	Klorofyll		3,42			
Älvsborgsbron	Klorofyll			2,73		
Skalkorgarna	Sammanvägd		3,31			
Danafjord	Sammanvägd		3,93			
Instö Ränna	Sammanvägd		3,50			
Åstol	Sammanvägd	4,19				
Galterö	Sammanvägd	4,19				
Koljöfjord	Sammanvägd	4,84				
Havstensfjord	Sammanvägd	4,88				
Byfjorden	Klorofyll	4,12				
Stretudden	Sammanvägd	4,70				
Inre Gullmarn	Klorofyll	4,81				
Byttelocket	Sammanvägd	4,73				
Kosterfjorden*	Sammanvägd	4,44				



Figur 13. Statusklassning av växtplankton. Klassningen bygger på medelvärden från juni till augusti för perioden 2018 till 2020. Vid samtliga stationer, förutom Valö, Byfjorden, Älvsborgsbron och Inre Gullmarn har en sammanvägning av biovolym och klorofyll använts vid statusklassningen.

Tabell 4. Statusklassning för samtliga stationer år för år där varje ruta representerar en treårsbedömning med det aktuella året samt de två närmsta tidigare åren. För de stationer där även biovolym har uppskattats visas den sammanvägda bedömningen för både klorofyll samt biovolym (start 2011 alternativt 2017). Vid övriga stationer är endast klorofyll bedömt.



4 Referenser

Andersson M, Edman A. *Årsrapport Hydrografi 2019,* SMHI 2020-6. 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. Manual for Marine Monitoring in the COMBINE PROGRAMME of HELCOM. www.helcom.fi. 2006

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

SMHI

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