

Årsovervåking med FerryBox - Indre Oslofjord 2019

Datarapport



Hovedkontor

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00

NIVA Region Sør

Jon Lilletuns vei 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 22 18 51 00

NIVA Region Innlandet

Sandvikaveien 59
2312 Ottestad
Telefon (47) 22 18 51 00

NIVA Region Vest

Thormøhlensgate 53 D
5006 Bergen
Telefon (47) 22 18 51 00

NIVA Danmark

Njalsgade 76, 4. sal
2300 København S, Danmark
Telefon (45) 39 17 97 33

Internett: www.niva.no

Tittel Årsovervåking med FerryBox - Indre Oslofjord 2019 - Datarapport	Løpenummer 7497-2020	Dato 05.05.2020
Forfatter(e) Kai Sørensen, Wenche Eikrem, Louise Valestrand, Trond Kristiansen og Marit Norli.	Fagområde Overvåking	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Oslo, Akershus og Buskerud	Sider 16 + Vedlegg

Oppdragsgiver(e) Fagrådet for vann- og avløpsteknisk samarbeid i indre Oslofjord	Oppdragsreferanse Svanhild L. Fauskrud
	Utgitt av NIVA Prosjektnummer 14411

Sammendrag

Her rapporteres resultatene for årsovervåkingen med FerryBox i Indre Oslofjord for 2019. Undersøkelsene omfatter fysiske, kjemiske og biologiske forhold målt med FerryBox om bord på MS Color Fantasy. Målingene omfatter sensormålinger mellom 59.7-59.9 °N i Vestfjorden, og vannprøvetakinger på stasjonen Dk1 tatt ved hjelp av en automatisk prøvetaker om bord på fartøyet. Temperaturen i vannet var litt varmere på vinteren og kaldere om sommeren sammenliknet med 2018 og saltholdighet noe høyere. Næringssalter lå som normalt for fjorden med innholdet av oppløst organisk materiale litt lavere enn 2018. Klorofyll-a mengden i produksjonsperioden lå mellom 1 og 4 µg klorofyll-a L⁻¹ med biomasse maksimum i april (vårøppblomstringen) og juni. Utviklingen av planteplanktonsamfunnet, mengden av planteplankton og artsrikdommen var i 2019 innenfor det som regnes for normalt i Oslofjorden.

Fire emneord	Four keywords
1. Kontinuerlige målinger	1. Continuous measurements
2. Indre Oslofjord	2. Inner Oslofjord
3. FerryBox	3. FerryBox
4. Planteplankton	4. Phytoplankton

Denne rapporten er kvalitetssikret iht. NIVAs kvalitetssystem og godkjent av:

Marit Norli
Prosjektleder

Ailbhe L. Macken
Forskningsleder

ISBN 978-82-577-7232-1
NIVA-rapport ISSN 1894-7948

© Norsk institutt for vannforskning. Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse.

Årsovervåkning med FerryBox
Indre Oslofjord 2019
Datarapport

Forord

Etter oppdrag fra Fagrådet for vann - og avløpsteknisk samarbeid i indre Oslofjord har Norsk institutt for vannforskning (NIVA) gjennomført årsobservasjoner i overflaten med FerryBox i Oslofjorden i 2019. Tidligere har denne undersøkelsen vært en del av hovedprogrammet i indre Oslofjord, men fra 2015 ble dette kjørt som ett eget program. Svanhild Fauskrud fra Oslo kommune har vært NIVAs kontaktperson i fagrådet.

Kai Sørensen har vært fungerende prosjektleder hos NIVA i Marit Norli's permisjon og skrevet rapporten. Marit bidro med ferdigstillingen av rapporten. Louise Valestrand har stått for feltarbeid og Trond Kristiansen har analysert FerryBox data. Wenche Eikrem, Louise Valestrand og Sonja Kistenich har bidratt med planktonanalyser og Anette Engesmo med databehandling av plankton. Wenche Eikrem og Louise Valestrand har skrevet planteplanktonkapitlet.

Oslo, 01. mars 2020

Kai Sørensen

Innhold

1. Bakgrunn	7
2. Måleprogrammet i 2019	7
2.1 Observasjoner og parametere	7
2.2 FerryBox systemet	8
2.3 Kalibrering av sensorer	9
3. Resultater 2019	9
3.1 Temperatur, saltholdighet og oppløst organisk materiale	9
3.2 Næringssalter og DOC	13
3.3 Klorofyll-a i Vestfjorden på 4 meter 2019	14
3.4 Planteplankton i Vestfjorden på 4 meters dyp i 2019	15

Sammendrag

Denne rapporten presenterer resultatene fra årsovervåkingen foretatt for Fagrådet for vann- og avløpsteknisk samarbeid i indre Oslofjord i 2019 med bruk av NIVAs FerryBox system for måling og prøveinnsamling.

Temperaturen i Vestfjorden varierte i løpet av året som følge av sesongmessig oppvarming i sommerhalvåret og avkjøling i vinterhalvåret. Det var noe varmere overflatetemperatur om vinteren og litt kaldere sommertemperatur i 2019 enn de siste årene, som ett resultat av mildere vinter og en kaldere sommer. Saltholdigheten fra januar til slutten av april 2019 var preget av relativt salt vintervann som gradvis ble mindre salt utover i sesongen, med lavest verdier i perioden mai og juni. Til sammenligning var allikevel saltholdigheten ikke så lav som tidligere år på grunn av et mindre nedbørsrikt år enn de foregående. De høyere verdiene av oppløst organisk materiale (fDOM og DOC) sammenfaller med den lave saltholdigheten i juni og utover høsten og var mest utpreget i indre deler av fjorden.

Det var lite alger frem til april. Våroppblomstringen var i april (klorofyll-a ca. 4 mikrogram/l) og var dominert av *Skeletonema cf. marinoi* og *Chaetoceros*-arter. Det ble registrert lite alger i mai, men helt mot slutten av mai økte algebestanden igjen i en ny oppblomstring og da særlig gruppen andre flagellater og monader og det var en oppblomstring av flagellat-stadiet til *Dictyocha speculum* (ca 1 mill celler/L). I denne juni oppblomstringen ble det registrert høye klorofyll-a verdier samtidig med en stor kiselalgeforekomst. Den var mest utpreget i Vestfjorden og avtok i biomasse utover mot Drøbaksundet. Utover sommeren var det en del små kiselalger. På sensommeren og tidlig høst avtok algemengden, men mot slutten av høsten var det ny økning i kiselalgebestanden med et artsrikt samfunn. Fureflagellatene var på langt nær like tallrike som kiselalgene i 2019, men de var tilsted gjennom hele året og utgjorde i perioder en god del av biomassen. I mars-april var det et artsrikt samfunn fureflagellater. Flere arter i *Tripos*-slekten ble også registrert i vår-sommer perioden. Dette er store celler som bidrar med mye biomasse selv ved beskjedne antall.

De høyoppløselige sensordataene fra FerryBox med observasjoner annen hverdag illustrerer godt frekvensen og intensiteten til algeblomstringene og at de kan ha en tidsskala på under 2 uker. Dette vil være viktig i vurderingene av fjordens vannkvalitet når man baserer seg på bruk av 90-persentilen. Med månedlig prøvetagning kan man miste informasjon om flere blomstringer. De øvrige sensordataene viser også utviklingen av andre miljø- og klimavariabeler.

Summary

Title: Årsovervåking med FerryBox - Indre Oslofjord 2019

Year: 2019

Authors: Kai Sørensen, Wenche Eikrem, Louise Valestrand, Trond Kristiansen and Marit Norli

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN 978-82-577-7232-1

This report presents the results from “Årsovervåkingen med FerryBox”, the yearly monitoring undertaken for “Fagrådet for indre Oslofjord” in 2019 with the use of NIVA FerryBox system for continuous measurements and sampling.

The temperature in Vestfjorden varied during the year as a result of heating during the summer and cooling during the winter. There were warmer surface temperatures during winter and colder summer temperatures compared to the recent years. The fjord was from January to the end of April characterized by relatively high salinity. This gradually declined throughout the summer season with the lowest salinities in May and June. 2019 was comparably higher in salinity than recent years due to less rain. High fDOM and DOC in June and autumn correspond to lower salinities. The spring bloom started in April with Chlorophyll a at about 4 µg/L.

The plankton abundance was low until April when the spring bloom started with chlorophyll-a abundance of 4 microgram/L and dominated by *Skeletonema cf. marinoi* og *Chaetoceros*-species. Most of May had low biomass, but at the end of the month the biomass increased in a new bloom due to *Dictyocha speculum* flagellates. During the bloom in June the chlorophyll-a increased again due to an increased number of diatoms. This bloom was strongest in the inner part of Vestfjorden with gradually less biomass towards the Drøbaksund. During summer and autumn, the plankton biomass decreased, but in late autumn a new diatom period occurred. Dinoflagellates were not as abundant as the diatoms during 2019, but they were present all year and at times they provided a substantial contribution to the biomass. A diverse community of dinoflagellates occurred in April and May. Several Tripos-species were registered during spring and summer. These are large cells that contribute significantly to the biomass even at low abundances.

The high-resolution data that is achieved by FerryBox sensors illustrate the frequency and intensity of algal blooms at a time scale of less than the discrete samplings at every 2 weeks. This will be important in the assessments of the fjord's water quality based on the use of the 90th percentile. With monthly discrete sampling, information on blooms can be lost. Sensor data also show the development of environmental and climate variables.

1. Bakgrunn

Indre Oslofjord er en innelukket fjord på ca. 190 km² som kun kommuniserer med området utenfor gjennom det ca. 1 km smale Drøbaksundet som har en terskel på ca. 20 m dyp. Indre Oslofjord er oppdelt i flere basseng hvor hovedbassengene er Vestfjorden, Bunnefjorden, Lysakerfjorden, Bærums-bassenget og Bekkelagsbassenget. Denne undersøkelsen tar for seg overflatevannets kvalitet i Vestfjorden med bruk av et FerryBox system på MS Color Fantasy.

Programmet inneholder alle elementer som har inngått i tidligere overvåkning i fjorden (Årsobservasjoner-overflaten), dvs. FerryBox observasjoner, prøvetaking på en stasjon, kjemi og planteplankton. Sensormålinger av gulstoff (Colored Dissolved Organic Matter, cDOM) har også blitt utført med fluorescens sensorer (fDOM), samt utvalg av situasjoner med analyser av løst organisk karbon DOC (Dissolved Organic Carbon).

Målsettingen med programmet er å fremskaffe miljødata med fokus på næringssalter (eutrofiering) og planteplankton. Det skal ikke gjøres noen detaljert vurdering av dataene i denne datarapporten, men dataene skal benyttes i hoved undersøkelsen for fjorden og inngå i årsrapporten Videre danner dataene grunnlaget for tolkning og validering av satellittdata.

2. Måleprogrammet i 2019

2.1 Observasjoner og parametere

NIVA har gjennomført FerryBox målinger i Indre Oslofjord siden 2001 og det har blitt en viktig tidsserie for observasjoner av saltholdighet, temperatur, oksygen, turbiditet og klorofyll-a fluorescens. I de senere år er pH, pCO₂, og oppløst organisk material (cDOM) målt som fluorescens (fDOM) inkludert i FerryBox systemet. Systemet har en observasjonsfrekvens på annen hver dag i Oslofjorden og med ett minutt målefrekvens dekkes, avhengig av fart, hver 300-500 m langs måletransektet med ett vanninntak på ca. 4 meters dyp. FerryBox systemet tar også automatiske vannprøver for kjemiske analyser og planteplankton på utvalgte posisjoner, og dette gjøres for å samle vannprøvene på Dk1 i dette programmet (**Tabell 1**).

I programmet for 2019 inngikk sensormålinger av temperatur, salinitet, klorofyll-a fluorescens samt prøvetaking og analyse på stasjonen Dk1 av næringssalter, klorofyll-a og planteplankton. Næringssaltene som ble analysert i 2019 var total nitrogen, total fosfor og de løste næringssaltene; nitrat+nitritt, fosfat, ammonium og silikat og løst organisk materiale.

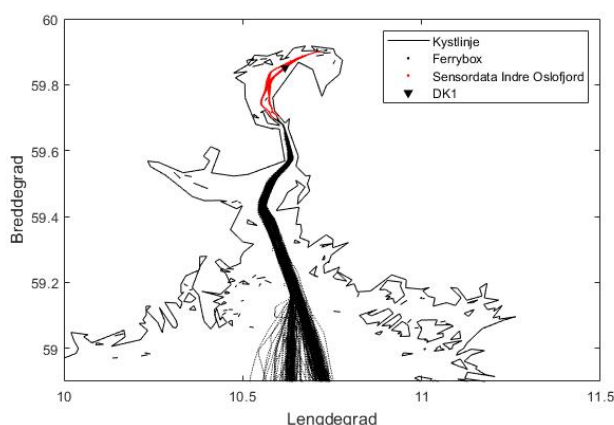
Tabell 1. Parametere i måleprogrammet og metoder med deteksjonsgrenser.

Parameter	Metode	Deteksjonsgrense
Ammonium	Intern metode (D5-4)	>5 µg N/L
Fosfat	Mod. NS 4724 (D1-3)	>1 µg P/L
Nitritt + nitrat	Mod. NS 4745:1991 (D3-3)	>1 µg N/L
Silikat	Mod. NS-EN ISO 16264:2004 (C7-3)	>25 µg SiO ₂ /L
Total nitrogen	NS 4743 (D6-1)	>10 µg N/L
Total fosfor	Mod. NS 4725 (D2-1)	>1 µg P/L
Klorofyll a	NS 4767 (H1-1)	Avhengig av prøvevolum
Løst organisk karbon (DOC)	Intern metode (G5-3)	>0.2 mg C/L
Planteplankton	NS-EN ISO 15972	>40 celler/L med 25 ml tellekammer

Alle vannprøvene i måleprogrammet for 2019 ble samlet inn på Steilene (Dk1). De kjemiske parameterne (TotP, TotN) ble samlet inn 24 ganger i løpet av året 2x/mnd dvs. ca. annenhver uke. De løste næringssaltene PO₄, NO₃, NH₄ og SiO₂ ble samlet inn i vinter-månedene i jan, feb, og mars. I programmet for 2019 inngikk analyse av kvantitative planteplankton prøver for perioden februar til november med 2 ganger per måned (20 ganger). Klorofyll-a ble analysert regelmessig 2 ganger i måneden fra februar til november i vekstperioden. DOC er innsamlet 10 ganger for å få en relasjon til sensordataene for organisk materiale (fDOM).

2.2 FerryBox systemet

FerryBox er et system av sensorer koblet mot en datamaskin som sender måledata, posisjon og tid over nett til NIVA langs skipsruten (**Figur 1**). På MS Color Fantasy befinner FerryBoxen seg i maskinrommet. Den har et vanninntak i skroget på omtrent 4 meters dyp der vann trekkes inn ved hjelp av en peristaltisk pumpe. Vannet pumpes via et kort rørsystem forbi sensorene, der automatiske målinger tas, før det går ut gjennom et utløp i skipsskroget. Vannprøver tas automatisk og fylles rett i prøveflasker i et kjøleskap der de står kaldt og mørkt før de hentes når båten kommer til Oslo. Prøvene prosesseres på NIVAs prøvemottak på NIVA etter henting. Skipet er også utstyrt med andre sensorer på dekk (**Figur 2**).



Figur 1. MS Color Fantasy går mellom Oslo-Kiel. Et kartutsnitt viser skipets posisjoner fra Skagerrak og Oslofjorden, med sensordataene fra Indre Oslofjord uthevet i rødt samt prøvetakingsposisjon for Dk1, Vestfjorden.



Figur 2. MS Color Fantasy illustrert med dekkssensorer for lys (blå), havfarge (grønn), overflatetemperatur (rød), kommunikasjon til land og FerryBox systemet omtrentlig plassering i fartøyet.

2.3 Kalibrering av sensorer

FerryBox er en automatisk måleplattform, med sensorer som måler kontinuerlig. Data logges hvert minutt. Dataene må kontrolleres for ikke ønskede målinger, for eksempel hvis pumpen ikke går, når båten er i havn eller om en feil har oppstått.

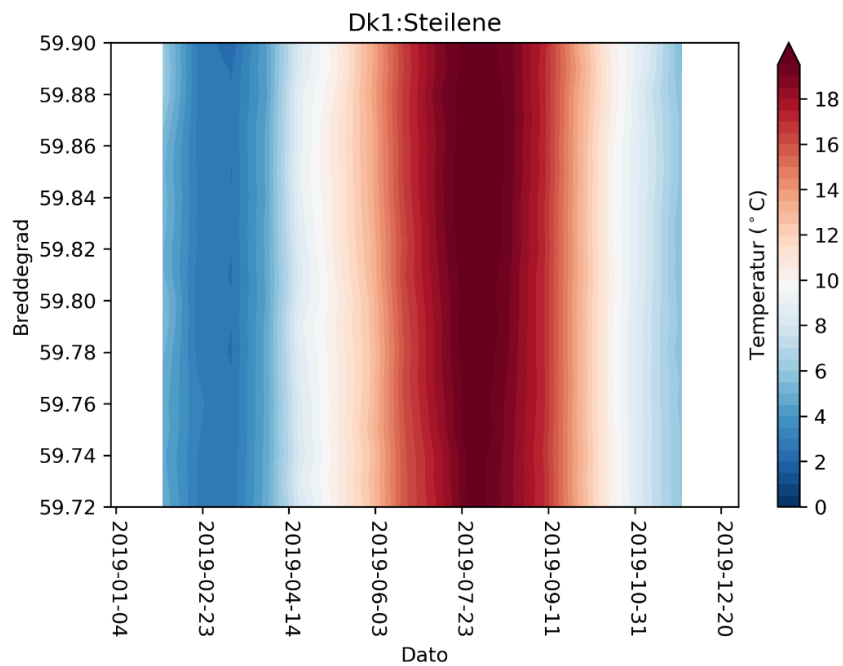
Klorofyll a fluorescens sensoren korrigeres for begroing. Dette korrigeres etter manuell inspeksjon av alle dataene. Klorofyll fluorescens må også kalibreres mot naturlige vannprøver for å kunne gi et «proxy» på konsentrasjon av klorofyll a. På NIVA gjøres dette med innsamling av prøver for *in vitro* bestemmelse av klorofyll a konsentrasjon ved spektrofotometrisk gjennom hele året, og ved en regresjonsanalyse av den sanne konsentrasjonen mot den målte klorofyll-a fluorescensen.

Sensorer for temperatur og saltholdighet ble regelmessig kvalitetskontrollert med laboratoriemålinger av saltholdighet og med termometer om bord på båten. Dataene ble kontrollert ved sammenligning av temperatursensor ved innløp og temperatursensoren inne i termosalinografen. Sensorer for turbiditet og fDOM blir kalibrert med standarder.

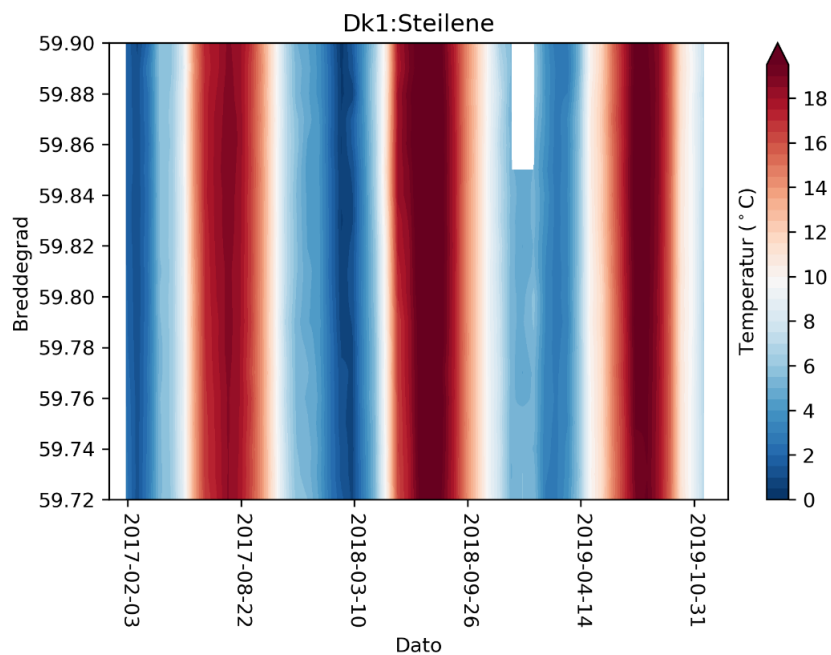
3. Resultater 2019

3.1 Temperatur, saltholdighet og oppløst organisk materiale

Temperaturen i Vestfjorden varierte i løpet av året som følge av sesongmessig oppvarming i sommerhalvåret og avkjøling i vinterhalvåret. Laveste temperaturer ble observert om vinteren (feb/mars) med verdier ned mot 3 °C og høyeste temperaturer (omkring 19 °C) om sommeren (juli/august). I **Figur 3** vises temperaturendringene over tid i Vestfjorden. På tidsserieplottet i **Figur 4** vises data for de 3 siste årene og 2019 hadde varmere overflatetemperatur om vinter og litt kaldere sommertemperatur enn de siste årene.

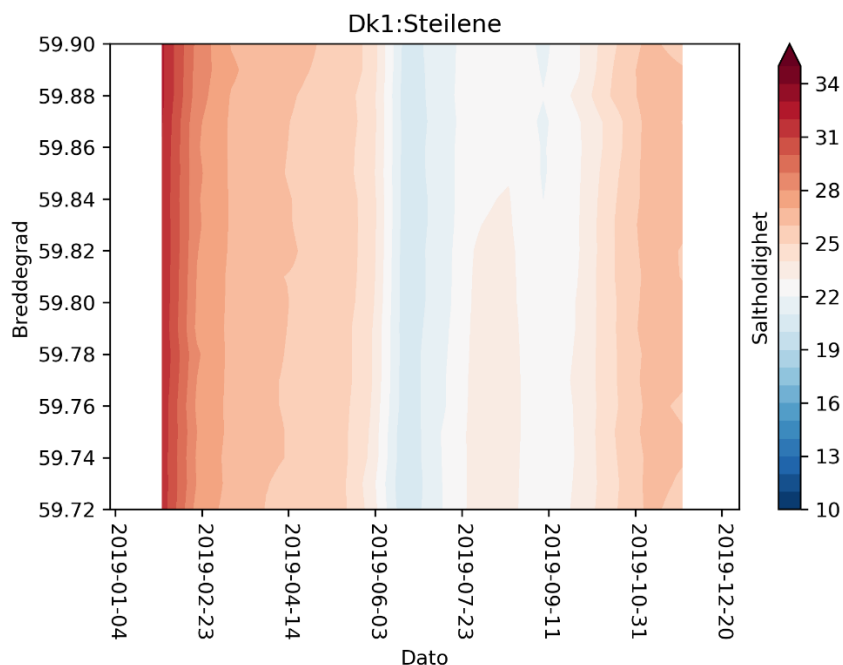


Figur 3. Måledata for temperatur (fargeskala) over tid (x) i 2019 på 4 meters dyp i Vestfjorden mellom Fagerstrand og Oslo havn, 59,72-59,9 °N (y). Stasjon DK1 er på Latitude 59,84 °N (y).

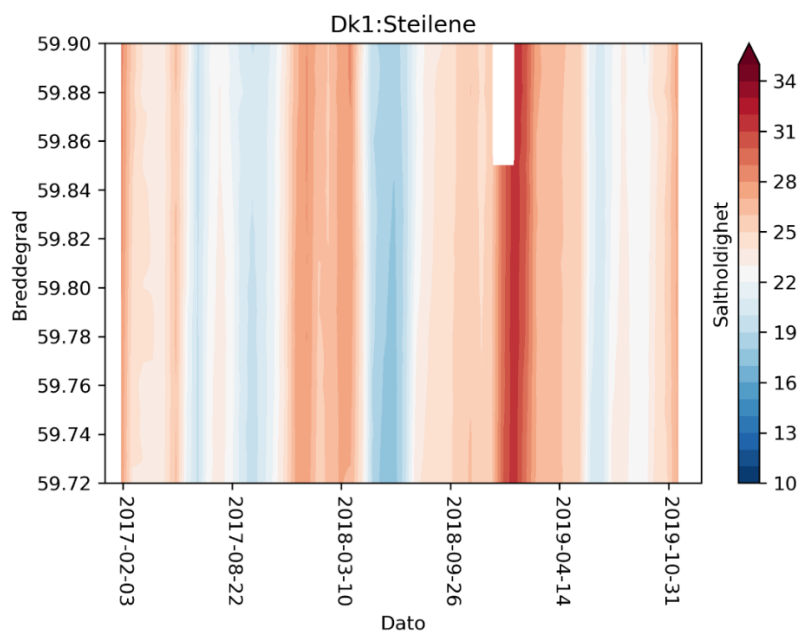


Figur 4. Tidsserieplott (x) for temperatur (fargeskala) for perioden 2017-2019 på 4 meters dyp i Vestfjorden mellom Fagerstrand og Oslo havn, 59,72-59,90 °N (y).

Saltholdigheten i Vestfjorden for 2019 er plottet i **Figur 5**. Fra januar til slutten av april 2019 var preget av relativt salt vann (>27). Saltholdigheten faller under 20 i perioden mai og juni, men var ikke så lave som i 2018 (**Figur 6**) som tyder på en tørrere sommer.

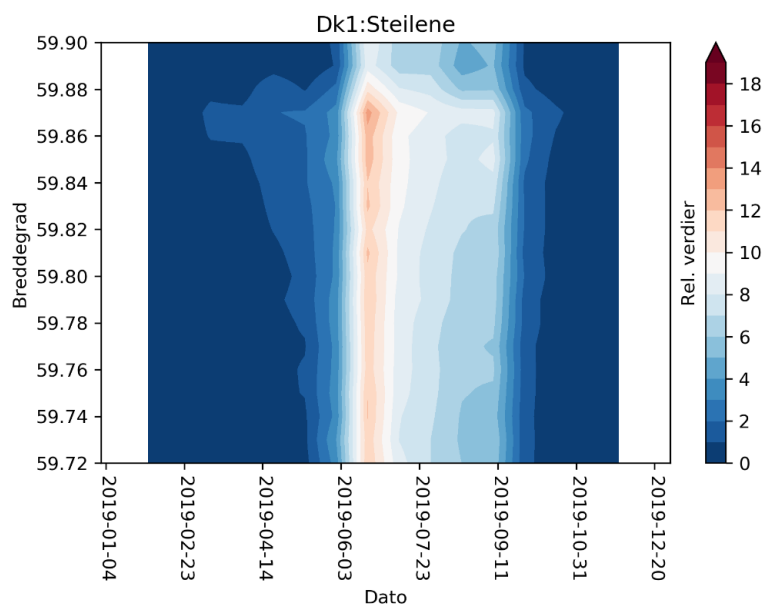


Figur 5. Måledata for saltholdighet (fargeskala) over tid (x) i 2019 i Vestfjorden fra Fagerstrand til Oslo Havn mellom 59,72-59,90 °N (y).

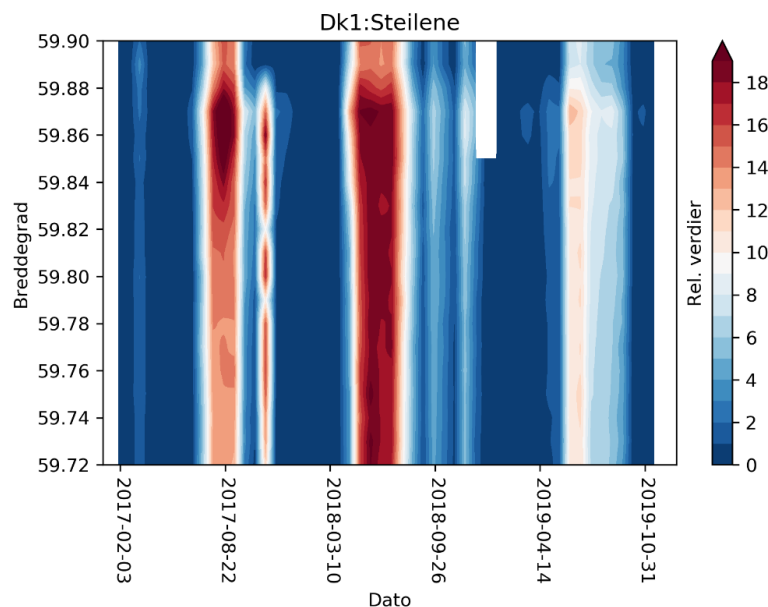


Figur 6. Tidsserieplott for saltholdighet (fargeskala) fra 2017-2019 (x) i Vestfjorden fra Fagerstrand til Oslo havn mellom 59,72- 59,9 °N (y)

I **Figur 7** vises sensordata av oppløst organisk materiale (fDOM) gjennom 2019. De høye verdiene sammenfalt med den lave saliniteten i juni og utover høsten og var mest utpreget i indre deler av fjorden fra Dk1 og innover. **Figur 8** viser betydelig lavere fDOM verdier for 2019 sammenliknet med årene 2017 og 2018 noe som er sterkt relatert til saliniteten i fjorden (**Figur 6**). Det tyder på at økningen av organisk materiale i overflaten er sterkt knyttet til ferskvannstilførsler/nedbør.



Figur 7. Måledata for fDOM (Rel. verdier) for 2019 fra Vestfjorden fra Fagerstrand til Oslo Havn mellom 59,72-59,90 °N.



Figur 8. Måledata for fDOM (Rel. verdier) for 2017-2019 fra Vestfjorden fra Fagerstrand til Oslo Havn mellom 59,72-59,90 °N.

3.2 Næringssalter og DOC

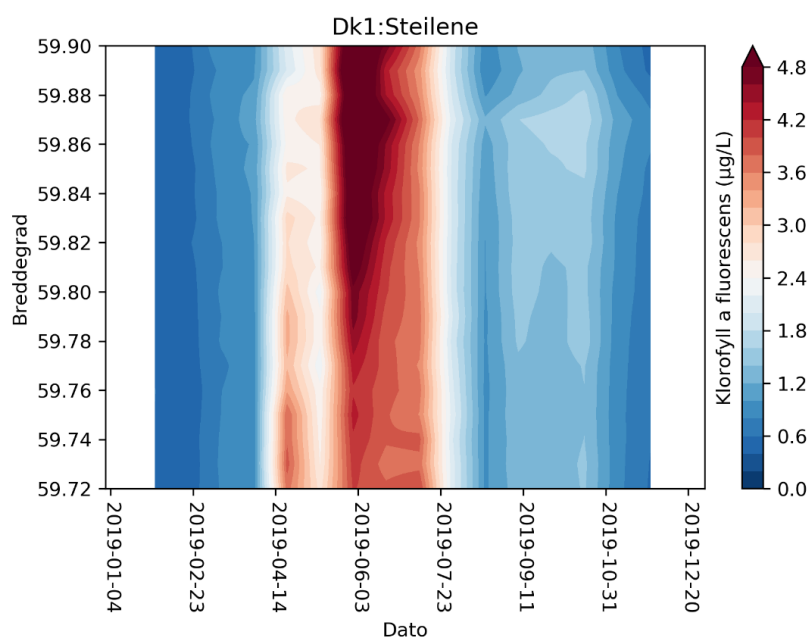
I denne datarapporten er det ikke gjort noen tilstandsklassifisering, men data er ment å gå inn i hovedrapporten for fjorden hvor klassifiseringen blir gjort. Næringssaltkonsentrasjonene faller innenfor hva som er normalsituasjonen for Oslofjorden. DOC lå rett under 2.0 mg/L rett før våroppblomstringen som representerer vintersituasjonen for så å øke utover sommeren med maksimum på 5.9 mg/L i juli som sammenfaller med lavere saltholdighet (**Figur 5**). fDOM plottet (**Figur 7**) kan tyde på at DOC-toppen kan ha vært noe tidligere enn denne prøvetagningen 15.7.19.

Tabell 2. Næringssalter, løst organisk karbon og klorofyll-a fra 4 m dyp analysert ved NIVA Lab og Eurofins (Tot-N), samt temperatur og saltholdighet fra FerryBox.

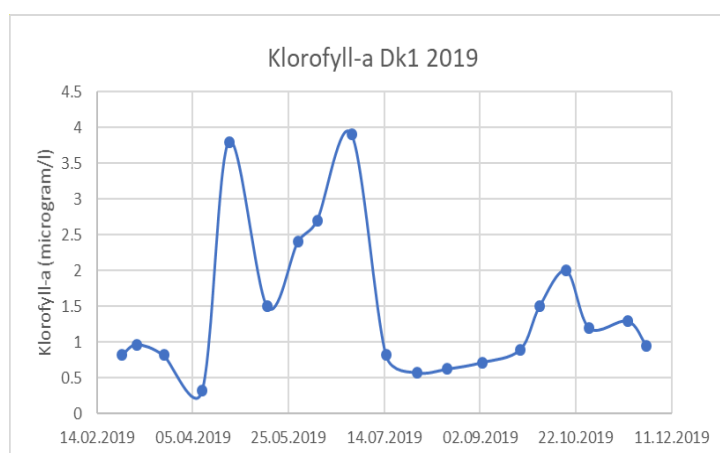
Dato	Klorofyll a µg/L	Total nitrogen µg N/L	Total fosfor µg P/L	Fosfat µg P/L	Nitrat + nitritt µg N/L	Ammonium µg N/L	Silikat µg SiO ₂ /L	Løst organisk karbon mg C/L	Temperatur Deg.C	Saltholdighet PSU
04.01.2019		380	37	26	155	21	1070		4.686	29.531
19.02.2019		270	36	29	170	14	840		2.971	26.729
27.02.2019	0.82	320	20						3.016	26.433
07.03.2019	0.97	350	31						2.289	27.022
21.03.2019	0.82	330	20						3.424	26.722
10.04.2019	0.32	320	19					1.9	4.53	26.656
24.04.2019	3.8	210	12						9.442	24.94
14.05.2019	1.5	220	12					2.3	9.605	26.386
30.05.2019	2.4	250	13						11.82	23.571
09.06.2019	2.7	240	16					2.6	14.005	19.898
27.06.2019	3.9	250	Mangler						17.338	20.343
15.07.2019	0.82	200	10					5.9	17.312	23.976
31.07.2019	0.58	170	9						19.237	23.216
16.08.2019	0.63	200	12					2.9	19.156	23.526
03.09.2019	0.72	210	11						17.746	22.221
09.09.2019	<1,0	240	10					2.39	16.749	22.504
23.09.2019	0.9	220	9						15.051	22.276
03.10.2019	1.5	310	12					2.1	12.483	24.059
17.10.2019	2	270	12						10.565	25.644
29.10.2019	1.2	300	10					2.6	8.919	25.261
18.11.2019	1.3	300	17	12	155	<5	500	2	7.911	27.882
28.11.2019	0.95	320	20						6.946	25.314
10.12.2019		390	21	15	220	15	1050	2.4	5.638	25.781
18.12.2019		420	23	15	225	21	1080		4.65	25.517

3.3 Klorofyll-a i Vestfjorden på 4 meter 2019

Klorofyll-a konsentrasjonen målt med kontinuerlige sensormålinger av klorofyll-a fluorescens fra FerryBox i Vestfjorden er vist i **Figur 9** og de tilhørende vannprøvedata for klorofyll-a er plottet i **Figur 10**. Våroppblomstringen startet i april i de ytre deler av fjorden og hadde sitt maksimum i indre fjord i første del av juni. Alge blomstringen i april har også høyere klorofyll-a konsentrasjoner i ytre del sammenlignet med Vestfjorden (Dk1), men det var ett motsatt bilde i juni. Blomstringen i juni sammenfalt med ferskere vann og med organisk materiale og antagelig også mer tilførte næringssalter. Høyere algemengde i fjorden vedvarte til siste del av juli før den avtok. Klorofyll-a maksimum på Dk1 ble målt til ca. 4 mikrogram/L. Det ble registrert en svak høstblomstring i oktober mest utpreget som klorofyll-a fluorescens i indre fjord.



Figur 9. Måledata for klorofyll-a fluorescens for 2019 fra Vestfjorden fra Fagerstrand til Oslo Havn mellom 59,72-59,90 °N. Stasjon DK1 er på breddegrad 59,84 °N.



Figur 10. Plott av vannprøvedata av klorofyll-a innsamlet på Dk1 for 2019 som er mellom posisjon 58.84 - 59.87 °N.

3.4 Planteplankton i Vestfjorden på 4 meters dyp i 2019

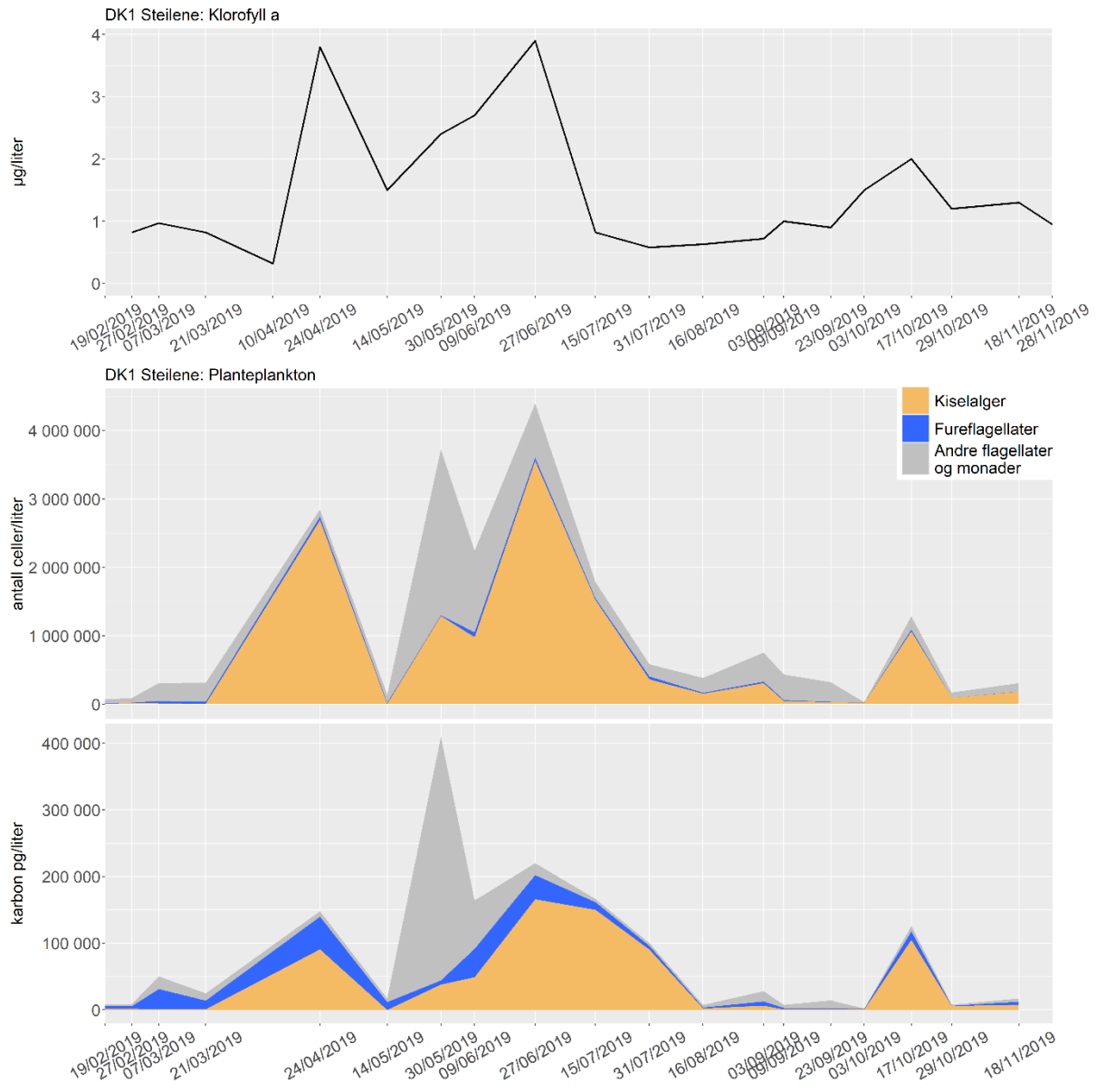
Utviklingen i planteplanktonet i 2019 er fremstilt i **Figur 11**. Det var lite alger frem til mars, men i februar var det en beskjeden forekomst av små flagellater, deriblant kalk- og svepeflagellater. I mars økte kiselalgebestanden noe selv om klorofyll-a verdiene fremdeles var lave. Det var et blandet kiselalgesamfunn med *Dactyliosolen fragilissimus*, *Pseudo-nitzschia* spp., og *Rhizosolenia pungens* samt *Skeletonema* cf. *marinoi*. I april ble det observert høye klorofyll-a verdier, samtidig med at det var mye av kiselalgene *Chaetoceros* spp, spesielt de encellede artene og *Skeletonema* cf. *marinoi*.

Det ble registrert lite alger i mai og fram til slutten av måneden, men i sommermånedene økte algebestanden igjen og da særlig flagellatene, deriblant svepeflagellater og flagellat-stadiet av *Dictyocha speculum*. I juni ble det registrert høye klorofyll-a verdier samtidig med en økning av kiselalger, da hovedsakelig *Chaetoceros*-arter som *C. constrictus* og *C. contortus*, og *Pseudo-nitzschia* spp.

Ut i sommermånedene var den lille kiselalgen *Achnantes* spp. tallrik. Denne arten er vanlig i indre fjord og kan opptre i store mengder. På sensommeren og tidlig høst, avtok algemengden. Mot slutten av høsten var det ny økning av kiselalger. Som på våren var det *Chaetoceros*-arter og *Skeletonema* cf. *marinoi* som dominerte, med innslag av *Dactyliosolen fragilissimus* og *Leptocylindrus danicus*.

Fureflagellatene var ikke like tallrike som kiselalgene, men de var tilsted gjennom hele året og utgjorde i perioder en betydelig del av biomassen. I mars-april økte fureflagellatbiomassen kraftig, og holdt seg høy i vekstsesongen, bortsett fra i mai. Det var et artsrikt samfunn, med atekate (uten celluloseplater) flagellater som *Gyrodinium spirale* og *Aphidinium sphenoides*, og tekate (med celluloseplater) som og *Heterocapsa rotundata*. Flere arter i *Tripos*-slekten ble også registrert i vår-sommer perioden. Det er store celler som bidrar med mye biomasse selv i beskjedne antall.

Det ble også observert giftige fureflagellater, spesielt på vårparten. Både skjellgiftige arter, som *Dinophysis acuminata*, *Alexandrium* cf. *tamarense* og *A. ostenfelii*, og den fiskegiftige cf. *Karenia mikimotoi*, ble registrert. Fra april til juni var det en forekomst av flagellat-stadiet til *Dictyocha speculum* med en moderat oppblomstring (ca. 1 million celler/L) i slutten av mai. Den har tidligere blitt satt i forbindelse med fiskedød. Med unntak av *Dinophysis*-artene, er dette alger som er krevende å identifisere og kan forveksles med liknende arter.



Figur 11. Algebiomasse i form av klorofyll-a (mikrogram/L), antall celler (ant/L) og cellekarbon (pg C/L) for 2019.

Vedlegg A. Rådata – planteplankton Steilene 2019

Vedleggstabell – Antall celler/Liter

Antall celler/liter for DK1 Steilene 4 m	19/02	27/02	07/03	21/03	24/04	14/05	30/05	09/06	27/06	15/07	31/07	16/08	03/09	09/09	23/09	03/10	17/10	29/10	18/11
Bacillariophyceae (kiselalger)																			
<i>Achnanthes</i> spp.	6534	.	6532	6534	.	.	.	24495	45738	68607	130680	124146	303831	32670	29403	.	8165	160	6534
<i>Attheya</i> cf. <i>longicornis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	400	.
<i>Bacillariophyceae</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	640	.	.	.
<i>Cerataulina pelagica</i>	.	.	160	40	.	80	.	1760	392160	423206	.	.	640	.	.	40	.	.	.
cf. <i>Achnanthes</i> spp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2400	.	.	.
cf. <i>Cyclotella</i> spp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3267	.	.	.	.	.	.	.
cf. <i>Guinardia striata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	80	.	.	.
cf. <i>Gyrosigma</i> spp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	160	.	.	.
cf. <i>Navicula</i> spp.	.	.	.	40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
cf. <i>Ulnaria delicatissima</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	160	.	.	.	.	.	.	.	480	.
<i>Chaetoceros affinis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16330	.	.
<i>Chaetoceros</i> cf. <i>curvisetus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	440	.	.	.
<i>Chaetoceros</i> cf. <i>danicus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chaetoceros constrictus</i>	.	.	.	.	.	.	.	4480	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chaetoceros contortus</i>	.	.	.	.	.	.	.	1040	.	.	.	.	.	.	.	800	42458	320	.
<i>Chaetoceros curvisetus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4720	800	.
<i>Chaetoceros decipiens</i>	.	.	.	.	.	.	.	160	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chaetoceros socialis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16330	.	.
<i>Chaetoceros</i> spp.	.	.	.	.	986240	816	.	12758	20585	.	.	26136	.	.	.	1360	253115	240	3267
<i>Chaetoceros subtilis</i>	.	.	.	.	.	.	.	320	.	.	.	.	.	2040	.	.	.	.	.
<i>Chaetoceros subtilis</i> var. <i>subtilis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	720	.	.	.

<i>Chaetoceros tenuissimus</i>	.	.	.	.	.	66365	.	.	.	3267	.	.	408	.	.	.	.	.
<i>Chaetoceros thronsenii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	80	.	.	.	.
<i>Coscinodiscus centralis</i>	.	40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Coscinodiscus cf. radiatus</i>	.	.	40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Coscinodiscus radiatus</i>	.	.	.	80	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Coscinodiscus spp.</i>	.	.	.	.	.	.	120	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cyclotella choctawhatcheeana</i>	.	.	.	.	.	.	.	2718320	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cylindrotheca closterium</i>	.	.	.	.	160	80	73485	.	4085	880	320	640	200	440	240	3506	2240	40
<i>Dactyliosolen blavyanus</i>	.	.	.	40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dactyliosolen fragilissimus</i>	1249	.	.	.	.	.	.	14706	.	.	.	.	40	.	160	73485	1120	1224
<i>Guinardia delicatula</i>	.	1560	320	360	1680	.	.	.	.	185459	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Leptocylindrus danicus</i>	.	.	.	.	.	.	240	39216	.	43301	720	400	1336	480	.	22862	160	520
<i>Leptocylindrus mediterraneus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	400	.
<i>Licmophora spp.</i>	.	.	.	.	160	80	320	560	.	40	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Navicula spp.</i>	.	.	.	.	.	5105	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Navicula transitans</i>	.	.	80	.	.	.	80	.	.	.	.	80	.	.	.	.	.	.
<i>Nitzschia longissima</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40	.	.	.	.	.
<i>Odontella aurita</i>	80	.	.	40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pennate kiselalger 12-20x90-120 µm</i>	.	.	.	.	40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pennate kiselalger 20-30x40-60 µm</i>	1089	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pennate kiselalger 20-30x90-120 µm</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40	.	.	.	.	.	.
<i>Pennate kiselalger 4-5x10-15 µm</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14697	.	.	.
<i>Pennate kiselalger 4-6x15-25 µm</i>	.	.	.	.	320	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pennate kiselalger 4-6x35-50 µm</i>	.	320	80	.	.	.	.	.	3268	.	.	.	40	.	.	.	1224	.
<i>Pennate kiselalger 4-6x50-70 µm</i>	400	.	.	80	.	.	.	.	.	.	.	.	.	80	.	.	.	.
<i>Pennate kiselalger 4-6x70-100 µm</i>	.	.	.	.	.	160	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pennate kiselalger 7-9x70-100 µm</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40	.	.	.	.
<i>Proboscia alata</i>	.	.	.	.	40	1120	11520	1040	800	40	.	80	.	.	.	.	200	.
<i>Pseudo-nitzschia delicatissima-gruppen</i>	.	.	.	.	.	.	.	163400	.	.	.	.	.	.	104512	20400	.	.

NIVA 7497-2020

<i>Pseudo-nitzschia seriata-gruppen</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	200	.	.	240	.	.	.	32660	7344	.
<i>Pseudo-nitzschia spp.</i>	.	.	.	.	.	80	261360	592779	.	21242	.	.	.	80	.	560	.	40800	167485
<i>Pseudosolenia calcar-avis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	160	.	.	40	120	80	40	
<i>Rhizosolenia cf. setigera</i>	.	.	40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Rhizosolenia setigera f. pungens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1304
<i>Rhizosolenia spp.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40	.	.	.	.	40	.	.	
<i>Sentriske kiselalger 22-27 µm</i>	.	.	.	.	.	.	80	.	.	.	.	.	.	.	.	.	27761	800	
<i>Sentriske kiselalger 27-32 µm</i>	.	.	.	80	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	160	.	.	
<i>Sentriske kiselalger 3-7 µm</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1002969	.	.	.	6534	.	.	.	.	
<i>Sentriske kiselalger 40-50 µm</i>	.	.	.	40	80	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	240	80
<i>Sentriske kiselalger 50-60 µm</i>	80	.	.	.	.	.	80	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Sentriske kiselalger 70-90 µm</i>	160	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Sentriske kiselalger 90-110 µm</i>	.	.	.	40	.	.	.	.	.	.	.	80	.	.	.	.	.	.	
<i>Skeletonema spp.</i>	.	14480	4960	120	1705374	3120	957231	254748	160132	.	.	880	1200	3984	120	14400	418048	18564	1632
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	160	.	.	.	.	.	.	3520	3280	80	.	.	.	.	.	.	.	.	80
<i>Thalassiosira nordenskiöldii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	26128	.	
<i>Thalassiosira sp.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	320	
<i>Thalassiosira spp.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40

Sum: 9752 16400 12212 7494 2693534 4736 1291901 982065 3558617 1524657 363627 155509 307351 47332 30523 22400 1064937 94868 183670

Chlorophyta (grønnalger)

<i>Chlorophyceae 4-6x6-10 µm</i>	.	.	.	.	.	2040	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Chlorophyceae 6-8 µm</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4899	.	

Sum: 0 0 0 0 0 2040 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 4899 0 0

Choanoflagellata (krageflagellater)

<i>Choanoflagellata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6534	.	.	.	.	.	4899	.	
-------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	------	---	---	---	---	---	------	---	--

Sum: 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 6534 0 0 0 0 0 4899 0 0

Chrysophyceae (gullalger)

<i>Dinobryon faculiferum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	6534	1634	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dinobryon spp.</i>	.	.	.	.	.	.	5105	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ollicola vangoorii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3267	.	.	.	.	.
Sum:	0	0	0	0	0	0	5105	0	6534	1634	0	0	0	3267	0	0	0	0	0

Ciliophora (ciliater)

<i>cf. Helicostomella subulata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>cf. Tintinnopsis campanula</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	80	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ciliophora 15-25 µm</i>	80	.	.	.	.	2000	.	.	.	.	.	.	.	816	.	1680	.	480	.
<i>Ciliophora 15-25x30 µm</i>	.	680	.	40	.	3200	.	.	.	817	3120	.	.	.	1360	.	.	.	3672
<i>Ciliophora 25-35 µm</i>	.	.	.	.	2960	.	.	.	.	.	.	400	800	360	.	.	480	.	.
<i>Ciliophora 25-35x40 µm</i>	.	240	400	40	.	.	1680	3268	.	.	.	.	960	.	1920	.	.	.	.
<i>Ciliophora 35-45 µm</i>	400	.	.	.	.	.	.	.	.	320	.	.	.	80	.	200	720	.	.
<i>Ciliophora 35-45x50 µm</i>	.	.	720	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ciliophora 45-55 µm</i>	.	.	.	.	3280	.	.	.	.	40	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ciliophora 5-15 µm</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	160	.	.	.	.	.	.	3267
<i>Ciliophora 55-65 µm</i>	40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ciliophora 65-75x80 µm</i>	.	.	.	.	.	.	480	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ciliophora 75-85 µm</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	320
<i>Ciliophora 75-85x90 µm</i>	.	40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40	.	.	.
<i>Helicostomella subulata</i>	.	.	.	.	.	.	.	40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Mesodinium rubrum</i>	40	120	.	.	.	.	.	11438	.	.	160	.	240	120	.	40	.	80	.
Sum:	560	1080	1120	80	6240	5200	2160	14746	80	1217	3280	560	2000	1376	3280	1960	1200	560	7259

Classes incertae sedis (ubestemte klasser)

<i>Flagellater 10-15 µm</i>	.	.	.	.	6534	8976	.	52256	.	.	.	80	.	.	.	.	.	.	.
<i>Flagellater 15-20 µm</i>	160	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2040
<i>Flagellater 2-3 µm</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3267	.	6534	.	.	.	3267	.

NIVA 7497-2020

<i>Flagellater 3-5 µm</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	67958	39204	.	.	.	68607	.	.	.	.	.
<i>Flagellater 5-7 µm</i>	.	.	.	3267	.	.	.	.	33979	3267	26136	.	.	3267	.	.	.	.	.
<i>Flagellater 7-10 µm</i>	.	19602	48990	.	13068	21216	398190	336398	.	.	.	80	258093	.	81675	.	47357	.	16335
<i>Monader 10-15 µm</i>	1089	.	13064	.	6534	.	.	1633	.	.	.	.	.	3267	.	.	.	.	.
<i>Monader 15-20 µm</i>	160	.	.	.	.	.	.	320	.	.	.	240	800	.	.	.	.	.	.
<i>Monader 20-40 µm</i>	.	80	.	.	.	.	.	.	.	.	.	80	.	.	480	.	.	.	.
<i>Monader 3-5 µm</i>	.	.	.	65340	.	.	.	.	441727	81675	.	68607	.	143748	.	.	.	26136	.
<i>Monader 5-7 µm</i>	11979	.	.	55539	.	.	.	.	.	19602	45738	42471	.	26136	.	.	.	9801	.
<i>Monader 7-10 µm</i>	.	.	.	.	.	.	96995	.	.	3267	.	3267	.	6534	.	.	.	.	.
Sum:	13388	19682	62054	124146	26136	30192	495185	390607	543664	147015	71874	118092	258893	258093	82155	0	47357	39204	18375

Coccolithophyceae (kalk- og svepeflagellater)

<i>Chrysochromulina spp.</i>	.	.	4899	.	6534	7752	122520	53889	.	3267	19602	.	22869	.	68607	.	1633	.	.
<i>Chrysochromulina spp. 5-7x6-10 µm</i>	.	3267	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Coccolithales 15-20 µm</i>	.	.	.	.	.	.	.	80	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Coccolithales 2-4 µm</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6534	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Coccolithales 4-6 µm</i>	.	.	.	.	.	.	158255	.	.	.	42471	.	3267	.	.	.	.	16335	49005
<i>Coccolithales 6-10 µm</i>	.	10890	4899	.	.	7752	.	3266	.	.	16335	.	.	.	29403	.	119209	.	.
<i>Emiliana huxleyi 4-6 µm</i>	3267	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9801	.	29403	.	.	.	.	.	.
<i>Haptofytter 2-4 µm</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	101937	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Haptofytter 4-6 µm</i>	.	.	.	.	.	18360	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phaeocystis spp.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	49005	.	.	.	.	.
<i>Prymnesiales 2-4 µm</i>	5445	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Prymnesiales 4-6 µm</i>	.	.	.	32670	.	.	.	.	.	.	.	.	3267	.	.	.	.	.	6534
<i>Prymnesiales 5-7x6-10 µm</i>	.	4356	4899	.	.	816	.	13064	67958	.	6534	.	.	.	32670	.	1633	3267	.
Sum:	8712	18513	14697	32670	6534	34680	280775	70299	169895	3267	52272	49005	55539	52272	130680	0	122475	19602	55539

Cryptophyceae (sveigflagellater)

<i>Cryptomonadales</i>	23958	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
------------------------	-------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

<i>Cryptophyceae 10-13x20-26 µm</i>	.	40	4899	.	.	.	117415	32660	22869	.	240	.	320	.	280	160	.	.	1632
<i>Cryptophyceae 10x15 µm</i>	.	.	37559	13068	49005	16320	158255	127374	.	16335	.	13068	65340	9801	42471	.	4899	.	32670
<i>Cryptophyceae 4.5x8 µm</i>	.	2178	.	.	.	.	.	.	.	32670	.	26136	.	9801	.	.	.	.	.
<i>Cryptophyceae 5x10 µm</i>	.	.	.	.	.	13872	250145	119209	16335	13068	19602	.	13068	32670	29403	.	1633	3267	6534
<i>Cryptophyceae 7x10-12 µm</i>	.	13068	.	65340	.	.	.	.	26136	3267	.	.	.	.	.	.	.	6534	.
<i>Rhodomonas cf. marina</i>	.	.	80	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sum:	23958	15286	42538	78408	49005	30192	525815	279243	65340	65340	19842	39204	78728	52272	72154	160	6532	9801	40836

Cyanobacteria (blågrønnbakterier)

<i>cf. Anabaena spp.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	480	.	.	.
<i>cf. Phormidium spp.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4085	.	3600	.	816	.	.	.	.	.
<i>cf. Planktothrix spp.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	80	.
<i>cf. Snowella spp.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2400	.	.	.
<i>Cyanobacteria 0.5x100 µm</i>	.	.	.	.	80	.	.	.	.	.	7280	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phormidium spp.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6534	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pseudanabaena sp.</i>	9801	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sum:	9801	0	0	0	80	0	0	0	0	4085	7280	10134	0	816	0	2880	0	80	0

Dictyochophyceae (kisel­flagellater og pedineller)

<i>Apedinella spp.</i>	.	.	80	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dictyocha speculum</i>	80	40	.	.	.	.	505395	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1200	280
<i>Dictyocha spp.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	80	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dictyochophyceae</i>	.	.	.	.	9801	4896	530920	101246	.	.	.	.	.	.	.	.	1633	.	40
<i>Pseudochattonella farcimen</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	240	.
<i>Pseudopedinella spp.</i>	.	.	.	13068	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sum:	80	40	80	13068	9801	4896	1036315	101246	0	0	0	80	0	0	0	0	1633	1440	320

Dinophyceae (fureflagellater)

<i>Akashiwo sanguinea</i>	.	.	.	.	320	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
---------------------------	---	---	---	---	-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

<i>Alexandrium cf. tamarense</i>	.	.	.	.	.	.	.	80	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alexandrium ostenfeldii</i>	.	.	.	.	320	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alexandrium pseudogonyaulax</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	40	120	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Amphidinium acutissimum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	80	.	.	.	.	.	.	.
<i>Amphidinium carterae</i>	.	.	.	.	240	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Amphidinium crassum</i>	.	.	.	.	80	.	.	160	.	.	.	.	.	.	40	.	.	.	.
<i>Amphidinium longum</i>	.	40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Amphidinium sphenoides</i>	.	280	.	.	4640	880	320	240	.	.	.	.	80	.	80	.	4899	.	.
<i>Amphidinium spp.</i>	.	.	.	.	560	648	.	320	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Atekate fureflagellater <10 µm</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6774	.	13068	.	80	.	.	.
<i>Atekate fureflagellater 10-15 µm</i>	1089	5445	.	.	9801	.	.	.	27761	817	26136	.	13068	408	.	.	3266	.	.
<i>Atekate fureflagellater 15-20 µm</i>	.	.	14697	8160	.	.	5105	45724	5059	120	.	160	.	80	.	120	.	320	.
<i>Atekate fureflagellater 20-27 µm</i>	.	80	7520	1632	.	2000	1920	8400	80	817	320	.	1120	.	440	320	4899	.	1224
<i>Atekate fureflagellater 27-40 µm</i>	.	.	.	.	2000	.	.	.	120	280	80	.	.	.	120	160	440	.	.
<i>Atekate fureflagellater 40-50 µm</i>	.	.	80	200	.	.	.	.	40	.	.	.	.	80	.	.	.	.	.
<i>Atekate fureflagellater 50-70 µm</i>	.	.	.	.	.	.	80	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Azadinium spp.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	3267	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>cf. Actiniscus pentasterias</i>	.	.	.	.	1680	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>cf. Diplopetia bomba</i>	.	.	.	.	.	.	.	320	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>cf. Diplopsalis spp.</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	160	.	.	.	.	.	.	.
<i>cf. Gyrodinium spirale</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40	.	.	.	.	.
<i>cf. Gyrodinium spp.</i>	.	.	.	80	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>cf. Heterocapsa niei</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	640	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>cf. Karenia mikimotoi</i>	.	.	.	.	40	.	.	360	.	40	.	.	80	.	.	.	.	.	80
<i>cf. Karlodinium veneficum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	3266	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>cf. Katodinium glaucum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	240	.	.	.
<i>cf. Nematodinium armatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	240	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>cf. Peridiniella danica</i>	.	.	1920	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>cf. Prorocentrum aporum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	80	.	.	.	.	.	.	.	.	.

<i>Cochlodinium helix</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40
<i>Cochlodinium spp.</i>	.	.	.	.	2800	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dinophyceae</i>	.	.	.	5712	.	.	.	.	.	40	320	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dinophysis acuminata</i>	1200	.	2000	920	480	.	40	360	1320	40	.	.	.	40	40	.	40	.
<i>Dinophysis norvegica</i>	80	400	120	80	.	.	120	.	200	.	.	.	80	.	.	.	.	40
<i>Dinophysis spp.</i>	.	.	.	.	.	.	.	120	.	40	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dinophysis tripos</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40
<i>Diplopsalis spp.</i>	.	400	.	.	80	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gonyaulax verior</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	80	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gymnodinium cf. gracile</i>	.	.	80	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gyrodinium cf. fusiforme</i>	.	160	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gyrodinium flagellare</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	817	.	.	.	.	.	160	.	.
<i>Gyrodinium formosum</i>	.	.	4160	8160	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	80	.	.
<i>Gyrodinium fusiforme</i>	.	.	240	.	.	.	.	.	80	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gyrodinium spirale</i>	.	.	2080	.	.	.	80	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40	80
<i>Gyrodinium spp.</i>	400	.	480	.	.	320	.	.	.	.	480	.	.	.	80	.	3266	80
<i>Heterocapsa cf. triquetra</i>	.	.	.	.	.	.	.	240	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Heterocapsa niei</i>	.	.	.	.	80	.	.	.	.	.	3267	.	.	.	.	.	.	.
<i>Heterocapsa rotundata</i>	.	.	.	.	6534	2448	.	.	.	3267	6534	3267	3267	.	.	.	.	.
<i>Heterocapsa triquetra</i>	.	.	.	.	400	.	80	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Karenia mikimotoi</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	360	.	.	.	.	.	.	.
<i>Katodinium glaucum</i>	.	.	80	40	.	.	.	.	120	160	.	.	.	.	.	.	80	.
<i>Lessardia elongata</i>	.	.	.	.	.	800	.	.	400	4902	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phalacroma rotundatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	120	.	.	40	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pronoctiluca pelagica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	40	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Prorocentrum balticum</i>	.	.	80	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	280	.	8165	.
<i>Prorocentrum cf. aporum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	40	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Prorocentrum cf. balticum</i>	.	.	.	816	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	240	.	320
<i>Prorocentrum cf. triestinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40	.	.

<i>Prorocentrum cordatum</i>	.	.	.	.	.	4080	.	.	160	4902	.	40	.	.	.	320	.	.	40
<i>Prorocentrum gracile</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40	.	.	.
<i>Prorocentrum micans</i>	.	.	.	.	.	40	.	80	160	1160	440	160	1360	400	200	160	240	.	40
<i>Protoceratium reticulatum</i>	.	.	.	.	240	.	160	600	40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40
<i>Protoperidinium bipes</i>	80	.	160	40	480	320	.	400	40	.	.	.	.	.	40	80	400	160	.
<i>Protoperidinium breve</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	80	.	.
<i>Protoperidinium brevipes</i>	.	.	.	.	.	80	160	1360	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Protoperidinium cf. pallidum</i>	.	.	.	.	.	.	80	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Protoperidinium divergens</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40
<i>Protoperidinium granii</i>	.	.	40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Protoperidinium pellucidum</i>	.	.	.	.	.	40	.	80	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Protoperidinium spp.</i>	80	40	.	.	.	.	160	440	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Protoperidinium steinii</i>	.	.	.	.	.	.	.	80	80	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scrippsiella-gruppen</i>	40	80	.	816	1680	.	80	880	320	2451	80	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scrippsiella trochoidea</i>	.	.	.	.	.	.	.	80	800	.	.	80	.	.	.	.	40	.	.
<i>Tekate fureflagellater 10-15 µm</i>	1089	.	.	.	.	.	.	.	.	3267	.	3267	120	3267	.	.	.	.	.
<i>Tekate fureflagellater 15-20 µm</i>	.	.	.	.	.	.	.	4899	.	.	.	80	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tekate fureflagellater 20-27 µm</i>	.	80	.	80	.	1760	.	1920	.	.	40	.	880	.	80	.	40	.	.
<i>Tekate fureflagellater 27-40 µm</i>	.	.	2000	40	13520	.	320	.	320	280	.	.	.	40	.	160	440	.	40
<i>Tekate fureflagellater 40-50 µm</i>	80	.	.	.	.	.	.	.	.	800	.	.	40	.	.	.	.	.	.
<i>Torodinium robustum</i>	.	.	.	.	.	.	320	280	.	.	40	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tripos cf. horridus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	80	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tripos furca</i>	80	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40	.	.
<i>Tripos fusus</i>	.	.	.	.	.	.	.	80	80	400	.	.	.	.	.	.	.	40	40
<i>Tripos horridus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tripos lineatus</i>	320	200	320	80	40	40	.	40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	240
<i>Tripos longipes</i>	40	.	.	.	.	40	.	40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Tripos muelleri</i>	120	40	160	200	80	440	40	.	2600	120	.	.	.	.	.	.	.	.	80
<i>Tripos spp.</i>	.	.	.	.	.	.	.	40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

NIVA 7497-2020

Sum:	4698	7245	36217	27056	46095	13936	9065	67903	45833	22533	41764	11041	23282	14316	4667	2200	26295	1000	2104
------	------	------	-------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	------	-------	------	------

Ebriophyceae (skjelettflagellater)

<i>Ebria tripartita</i>	.	.	.	.	.	.	.	720	40	.	40	.	.	.	.	.	80	.	.
Sum:	0	0	0	0	0	0	0	720	40	0	40	0	0	0	0	0	80	0	0

Euglenophyceae (øyealger)

<i>Eutreptiella braarudii</i>	.	.	40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Eutreptiella spp.</i>	.	.	8725	22869	80	720	10210	720	.	817	80	.	.	.	.	.	.	80	.
Sum:	0	0	8765	22869	80	720	10210	720	0	817	80	0	0	0	0	0	0	80	0

Imbricatea

<i>Paulinella ovalis</i>	.	.	.	.	.	.	40840	287408	.	.	.	.	3267	6534	.	.	3266	.	3267
Sum:	0	0	0	0	0	0	40840	287408	0	0	0	0	3267	6534	0	0	3266	0	3267

Prasinophyceae (olivengrønnaalger)

<i>Pterosperma cf. dictyon</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40	.	.
<i>Pterosperma cristatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	80	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pterosperma rotundum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40	.	.	.	.
<i>Pterosperma spp.</i>	.	.	.	.	.	.	5105	.	3266	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pyramimonas spp.</i>	.	14157	130640	9801	16335	17136	25525	50623	.	13068	22869	.	26136	.	.	.	3266	3267	3267
Sum:	0	14157	130640	9801	16335	17136	30630	50623	3346	13068	22869	0	26136	0	40	0	3306	3267	3267

Raphidophyceae (nålflagellater)

<i>cf. Heterosigma akashiwo</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1634	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Raphidophyceae</i>	.	200	1633	.	.	.	.	.	.	.	160	.	.	.	.	.	.	.	.
Sum:	0	200	1633	0	0	0	0	0	0	1634	160	0	0	0	0	0	0	0	0

Telonemea

NIVA 7497-2020

Telonema subtile

	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	320	.	.	.
Sum:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	320	0	0	0

Sum totalt: 70949 92603 309956 315592 2853840 143728 3728001 2245580 4393349 1785267 589622 383625 755196 436278 323499 29920 1286879 169902 314637

NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

NIVA gir offentlig vannforvaltning, næringsliv og allmennheten grunnlag for god vannforvaltning gjennom oppdragsbasert forsknings-, utrednings- og utviklingsarbeid. NIVA kjennetegnes ved stor faglig bredde og godt kontaktnett til fagmiljøer i inn- og utland. Faglig tyngde, tverrfaglig arbeidsform og en helhetlig tilnærmingssmåte er vårt grunnlag for å være en god rådgiver for forvaltning og samfunnsliv.



Norsk institutt for vannforskning

Gaustadalléen 21 • 0349 Oslo
Telefon: 02348 • Faks: 22 18 52 00
www.niva.no • post@niva.no