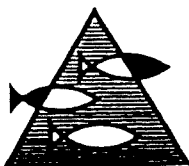


PROSJEKTRAPPORT

ISSN 0071-5638



HAVFORSKNINGSINSTITUTTET

MILJØ - RESSURS - HAVBRUK

Nordnesparken 2 Postboks 1870 5024 Bergen

Tlf.: 55 23 85 00 Fax: 55 23 85 31

Forskningsstasjonen

Flødevigen

4817 His

Tlf.: 37 01 05 80

Fax: 37 01 05 15

Austevoll

Havbruksstasjon

5392 Storebø

Tlf.: 56 18 03 42

Fax: 56 18 03 98

Matre

Havbruksstasjon

5198 Matredal

Tlf.: 56 36 60 40

Fax: 56 36 61 43

Distribusjon:

ÅPEN

HI-prosjektnr.:

Oppdragsgiver(e):

HOVMiljøverndepartementets
program for Havmiljø-
overvåking og varsling

Oppdragsgivers referanse:

Rapport:

FISKEN OG HAVET**NR. 5 - 1995**

Tittel:

ALGEOVERVÅKING I NORGE 1993

Senter:

Seksjon:

Forfatter(e):

Inger Fyllingen, Henrik Søliland og Ingrid Martinussen
(HOV-senteret)

Antall sider, vedlegg inkl.:

75

Dato:

27.01.95

Sammendrag:

Fra mars til oktober i 1993 ble det utført ukentlig algeovervåking fra en rekke stasjoner fra Svenskegrensen til Tromsø. Algedata fra 30 av disse er sammenholdt med meteorologiske data. Våroppblomstringen startet i februar/mars med *Skeletonema costatum* og *Chaetoceros* spp. i Sør-Norge, og i midten av mars med *Phaeocystis* sp. i Nord-Norge. En ny diatomeoppblomstring med større artsdiversitet pågikk langs hele kysten fra Svenskegrensa til Vestfjorden i slutten av mai til begynnelsen av juli. Oppblomstringen varte lenge p.g.a. tilførsel av næringssalter fra episoder med vinddrevet upwelling. Samtidig pågikk det også blomstring av kalkalgen *Emiliana huxleyi*. Dinoflagellaten *Ceratium furca* var årsaken til kraftig rødbrun sjø på vestlandet i september/oktober. Kun små lokale blomstringer av skadelige alger forekom i sesongen. I Byfjorden ved Bergen blomstret *Chrysochromulina* spp., og i Ryfylke *Prymnesium parvum*. *Dinophysis* spp. forekom i relativt høye konsentrasjoner i store deler av sesongen i Sør-Norge og langs Helgelandskysten.

Emneord - norsk:

1. algesamfunn
2. algeovervåking
3. Norskekysten

Emneord - engelsk:

1. algal community
2. algae monitoring
3. Norwegian coast

Prosjektleder

Seksjonsleder

3282

INNHALDSFORTEGNELSE

SUMMARY	7
SAMMENDRAG	10
1. INNLEDNING	13
2. METODER OG DATAGRUNNLAG	15
2.1 Algedata	15
2.1.1 Stasjonsnett og prøveinnsamling	15
2.1.2 Algeanalyse	16
2.2 Meteorologiske og data	19
2.2.1 Vindobservasjoner	19
2.2.2 Temperatur	19
2.2.3 Skydekke	19
2.2.4 Nedbør	19
3. RESULTATER	20
3.1 Algeforekomster	20
3.1.1 Diatomeforekomster	20
3.1.2 Dinoflagellatforekomster	29
3.1.3 Forekomster av flagellater/andre	33
3.1.4 Rapporterte tilfeller av uforklarlig fiskedød i Hordaland	37
3.2 Meteorologi	38
3.2.1 Temperatur	38
3.2.2 Nedbør og skydekke	41
3.2.3 Vindstyrke og -retning	46
4. KONKLUSJON	50
5. REFERANSER	52

SUMMARY

Introduction

A programme for algae monitoring and forecasting was established in Norway in 1992. The main reason for doing this monitoring work was to provide the fish- and shellfish farming industry with an early warning in case of occurrence of harmful algae blooms. A more long term target was to describe the algal situation from one year to another to document whether the algal communities were changing due to environmental impact. Dominant and blooming species, cell numbers and occurrence of harmful algae were important parameters in this context.

The main species in diatom blooms during spring and summer seasons are *Skeletonema costatum*, *Chaetoceros* spp. and *Thalassiosira* spp. In early spring blooms while the temperature in the water still is low, the flagellate *Phaeocystis* spp. often dominates the algal community, while the coccolithophoride *Emiliana huxleyi* dominates during the summer time and occasionally occurs in huge blooms.

The toxic dinoflagellate *Gyrodinium aureolum* has since 1966 been of common occurrence at the coast of Skagerrak and south-western Norway. The toxic flagellate *Prymnesium* spp. has bloomed recurrently since 1988 in the fjords of Ryfylke. At two occasions toxic blooms of the species *Chrysochromulina* spp. have occurred in Norway. In the first one, which took place along the coast of Skagerrak in 1988, *C. polylepis* caused huge damage to both flora and fauna, while *C. leadbeateri* caused mass mortality among farmed fish in Vestfjorden in northern Norway in 1991. The two dinoflagellates *Dinophysis* spp. and *Alexandrium excavatum*, which cause toxic shellfish is common throughout the season along the Norwegian coast.

The meteorological conditions do have great impact on the occurrence of phytoplankton. Light, available nutrients and stable water column are the major environmental factors controlling primary production and thus the growth of phytoplankton. A situation like that is usually favoured by light variable breeze, increasing water temperature and perhaps supply of fresh water runoff to the upper part of the water column. The algae will remain in the photic zone and a biomass growth will take place. Eventually when the nutrients in photic zone are depleted, strong wind will cause upwelling and supply the upper part of the water column with new nutrients.

Sampling procedures and analyses

From March to October in 1993 the algal occurrence from about 50 locations along the Norwegian coast were observed weekly. Data from about 30 of these stations are used in this report.

Algal occurrence of living or iodine-preserved water samples from discrete depths or integrated depths from 0-3 m, were identified by light microscope in Palmer Maloney and/or Thronsen counting chamber. To increase the lower limit of solution the water samples were concentrated on membrane filter. At some monitoring stations net-samples were analysed. Meteorological data were obtained from regular observation systems of The Norwegian Meteorological Institute.

Algal occurrence

In 1993 the spring bloom of diatoms in southern Norway was observed at the end of February/ beginning of March with *Skeletonema costatum* as the dominant species. In northern Norway the spring bloom started in the middle of March with *Chaetoceros* and *Phaeocystis* sp. as dominating species. A second diatom bloom occurred along the coast of Norway from the end of May throughout early July. At some places, especially along the coast of Nordland, this bloom lasted until the end of July. *S. costatum*, *Chaetoceros* spp., *Leptocylindrus* spp., *Thalassiosira* spp. and *Pseudonitzschia* spp. were the dominant species in this bloom.

Along with the diatoms in the second bloom (May-July) the coccolithophoride *Emiliana huxleyi* occurred in blooms all along the Norwegian coast from the border of Sweden to Vestfjorden in Lofoten. Moreover, throughout September and October there was an ongoing bloom with the dinoflagellate *Ceratium furca*. In bays favourable to the prevailing wind, the water was discoloured red/brownish by algae concentrated in the surface layer.

A *Chrysochromulina* bloom was probably the reason for fish mortality in Byfjorden in Bergen in May. The blooming of the toxic algae *Prymnesium* spp. in the fjords of Ryfylke occurred this year in July and August. Occurrence of the DSP- (diharetic shellfish poison) producing dinoflagellate *Dinophysis* spp. was observed in high amounts (> 500 cells l⁻¹) in southern Norway and at the coast of Helgeland during most of the monitoring season. Several occasions of fish mortality were observed in Masfjorden in March, and in

Sørfjorden/Osterfjorden in April/May without establishing the causal connections.

Meteorology

Low amounts of precipitation were observed during the winter and spring. The air temperature increased strongly in the middle of April. In southern Norway the weather in May and June was nice with a lot of sun and low amounts of precipitation, while July and August were quite rainy. Nice weather with low amounts of precipitation was also observed during the autumn. Strong winds (> 15 knots weekly mean) from west along the coast of Skagerrak and from north along the coast of western Norway were observed at several occasions during the summer. These wind conditions have probably caused recurred situations of upwelling, especially at the west coast of Norway.

In northern Norway low amounts of precipitation were observed, but the spring and early summer until June was cool. However, July and the first two weeks of August were warm and sunny. Strong winds (> 15 knots) from north along the coast of Helgeland, and from east in Vestfjorden were observed in the beginning of June, and upwelling might have been the result. Similar wind conditions were observed in Vestfjorden in the beginning of April and October.

Conclusion

There seems to be a connection between the occurrence of diatom blooms and wind situations with strong winds, subsequent upwelling and supply of new nutrients. As a result of a calm and sunny period in February 1993, the first diatom bloom occurred at the end of February in southern Norway and about two weeks later in northern Norway. Eventually strong winds in the middle of March probably lead to destratification and a collapse of the diatom bloom along the coast of Skagerrak.

Several occasions with strong winds and subsequent upwelling as a result, were probably the reason why the second diatom bloom lasted for such a long period in Skagerrak and along the west coast of Norway. The second diatom bloom in northern Norway was also long-lasting. It is assumed that the sunny and calm weather that maintained the stratification and a supply of nutrient rich meltwater contributed to the long lasting bloom.

SAMMENDRAG

Innledning

Regelmessig overvåking av planktonalger i norske kyststrøk ble etablert i 1992. Overvåkingen har blitt utført for å kunne varsle oppdrettsnæringen om forekomster av alger som kan være skadelig/giftig for fisk og for å varsle om alger som kan føre til at skalldyr blir giftige. En mer langsiktig målsetning er å dokumentere algesituasjonen fra år til år for å kartlegge variasjoner og eventuelle endringer over tid. Dominerende arter, tidspunkt for blomstringer, konsentrasjoner og forekomster av giftige/skadelige arter er viktige parametre i denne sammenheng.

Vanlige arter i diatomeblomstringer er bl.a. *Skeletonema costatum*, *Chaetoceros* spp. og *Thalassiosira* spp.. Videre er flagellaten *Phaeocystis* sp. framtreddende under tidlige våroppblomstringer, mens kalkalgen *Emiliania huxleyi* er vanlig i blomstringer på forsommeren. Av skadelige eller giftige alger er dinoflagellaten *Gyrodinium aureolum* en gjenganger langs Skagerrakkysten om høsten, mens flagellaten *Prymnesium* spp. har blomstret årlig siden 1989 i Ryfylke. Arter av flagellaten *Chrysochromulina* har forekommet i to giftige blomstringer, en i 1988 og en i 1991, mens dinoflagellatene *Dinophysis* spp. og *Alexandrium excavatum* kan føre til giftige skjell, og er vanlig forekommende langs Norskekysten.

Meteorologiske forhold har betydelig innflytelse på forekomstene av planktonalger i sjøen. Algene er avhengig av lys for å kunne vokse, og ved siden av tilgang på næringssalter, er årets første blomstring derfor avhengig av nok lys og en stabilisering av vannkolonnen. En slik situasjon favoriseres av rolige vindforhold, oppvarming og eventuelt tilførsel av ferskvann til øverste delen av vannkolonnen. Senere på våren og sommeren når næringssaltene er brukt opp, vil vinddreven upwelling bringe næringsrikt vann til fotisk sone og dermed gi grunnlag for ny algevekst.

Prøvtaking og algeanalyse

I hele eller deler av perioden fra mars til oktober 1993 ble det gjennomført ukentlig algeovervåking ved en rekke faste stasjoner fra Svenskegrensa til Tromsø. Et utvalg på ca. 30 av disse lokalitetene er benyttet som hovedgrunnlag i denne rapporten.

Algeanalysene er basert på mikroskopering i Palmer Maloney eller Thronsen tellekammer,

av levende eller iodfikserte celler i vannprøver integrert fra 0-3 m dyp eller punktdyp. Filtrering av vannprøven på membranfilter er foretatt ved enkelte lokaliteter for å oppnå lavere deteksjongrense. For en del stasjoner er det også benyttet håvtrekk. Meteorologiske data er tatt fra det faste meteorologiske observasjonsnett.

Algeforekomster

Våroppblomstringen av diatomeer ble i 1993 først påvist i månedskiftet februar/mars i Sør-Norge og i midten av mars i Nord-Norge. Mens *Skeletonema costatum* var den mest framtreddende arten i blomstringen i sør, var *Chaetoceros* spp. og *Phaeocystis* sp. mest framtreddende i nord. I slutten av mai til begynnelsen av juli ble det igjen påvist diatomeblomstring langs hele Norskekysten. Langs kysten av Nordland blomstret diatomeene enkelte steder helt fram til slutten av juli. Artsdiversiteten var større i denne diatomeblomstringen og *S. costatum*, *Chaetoceros* spp., *Leptocylindrus* spp., *Thalassiosira* spp. og *Pseudonitzschia* spp. var alle fremtreddende både i Sør- og Nord-Norge.

Kalkalgen *Emiliana huxleyi* forekom i blomstringer langs hele kysten fra Svenskegrensen til og med Vestfjorden fra slutten av mai til begynnelsen av juli. Høye forekomster av dinoflagellaten *Ceratium furca* var årsaken til kraftig rødbrun sjø i bukter og vikar på Vestlandet i september og oktober.

Blomstring av *Chrysochromulina* spp. var trolig årsaken til fiskedød ved et fiskemottak i Byfjorden i Bergen i slutten av mai. Den giftige algen *Prymnesium parvum* blomstret i Ryfylke i juli og august. Forekomsten av den DSP-produserende dinoflagellaten *Dinophysis* spp. var høy (over 500 celler l⁻¹) i store deler av sesongen i hele Sør-Norge og langs Helgelandskysten. Det ble forøvrig observert fiskedød i Masfjorden i slutten av mars og flere tilfeller av fiskedød i Sørfjorden/Osterfjorden i april/mai uten at dødsårsaken ble fastslått.

Meteorologi

Etter en vinter og vår med lite nedbør langs Skagerrakkysten og noe mer nedbør langs Vestlandskysten ble det registrert temperaturøkning i siste halvdel av april i Sør-Norge. Mai og juni var preget av mye sol og lite regn mens juli og august var forholdsvis nedbørrike måneder. Høsten var relativt nedbørfattig både langs Skagerrakkysten og på Vestlandet. I løpet av sommeren ble det ved gjentatte anledninger observert kraftig vind (15 knop i

ukemiddel) stabilt fra vest langs Skagerrakkysten og Sør-Vestlandet og fra nord langs Vestlandskysten. Dette kan ha gitt gjentakende upwellings-situasjoner i Sør-Norge, og særlig ble slike vindsituasjoner registrert på Vestlandskysten.

I Nord-Norge var det lite nedbør, men kjølig hele forsommeren til og med juni. Mesteparten av juli og første delen av august var derimot preget av høye temperaturer og mye fint vær. Langs Nordlandskysten ble det observert en ukemidlet vindstyrke på ca. 15 knop av nordlig retning langs Helgelandskysten og av østlig retning i Vestfjorden i begynnelsen av juni, noe som kan ha gitt upwelling. I Vestfjorden ble slike vindsituasjoner i tillegg registrert i begynnelsen av april og i begynnelsen av oktober.

Konklusjon

Sammenlignes forekomstene av ulike algegrupper gjennom 1993 sesongen, er det en klar sammenheng mellom forekomst av diatomeer og vindsituasjoner som kan ha gitt upwelling. Den første oppblomstringen av diatomeer kom allerede i slutten av februar. Værforholdene var gunstige med lysintensitet stor nok til å starte veksten i algebiomassen. Vår oppblomstringen kunne dermed observeres i månedskiftet februar/mars i mesteparten av Sør-Norge, mens vår oppblomstringen i Nord-Norge startet et par uker senere.

Kraftig vind langs Skagerrakkysten i midten av mars førte trolig til omrøring av vannmassene og sammenbrudd i vår oppblomstringen langs denne kyststrekningen. Hyppige situasjoner med kraftig og stabil vind fra vest langs Skagerrakkysten og fra nord langs Vestlandskysten førte til upwellingssituasjoner med tilførsel av næringsrikt dypvann. Dette førte til at denne andre diatomeblomstringen hadde lang varighet. Også i Nord-Norge pågikk sommerens blomstring av diatomeer i en lengre periode. Det antas at tilførsler av næringsrikt smeltevann kombinert med pent vær og rolige vindforhold som opprettholdt den stabile sjiktningen har medvirket til den langvarige blomstringsperioden.

1. INNLEDNING

De siste årenes forekomster av skadelige alger langs Norskekysten har ført til økt oppmerksomhet omkring havets primærprodusenter. Det spekuleres om algesamfunnet forandres over tid og om frekvensen av skadelige alger er økende. Plutselig død av oppdrettsfisk og forekomst av giftige skjell kan være indikatorer på forekomster av skadelige alger. For å bistå oppdrettsnæringen med rådgiving vedrørende forekomster av skadelige alger og for å dokumentere eventuelle endringer, har det derfor vært drevet overvåking av algeforekomstene langs Norskekysten i de siste årene.

I sesongen 1993 har HOV ukentlig mottatt "sann tids" algedata fra 30 - 50 stasjoner langs Norskekysten og disse dataene har vært benyttet i en ukentlig algerapport.

Denne rapporten beskriver hovedtrekkene i forekomstene av planktonalger langs Norskekysten i 1993. De store blomstringene er beskrevet m.h.p. tidspunkt for blomstring, artssammensetning og styrke. Blomstringer av alger som er skadelig for oppdrettsfisk er omtalt i rapporten. Videre er skadelige alger som gir giftige skjell beskrevet. For å kunne bygge opp kompetanse på algevarsling, er meteorologiske observasjoner ved enkelte av lokalitetene analysert og sammenholdt med algesituasjonen.

Algesesongen langs Norskekysten har i store trekk et mønster som gjentar seg fra år til år. Om vinteren, når det er lav innstråling av lys og ingen stabilisering av vannkolonnen, er det vanligvis lite alger i sjøen. Avhengig av hvor langs kysten en befinner seg, starter den første oppblomstringen av diatomeer en gang mellom slutten av februar og begynnelsen av april. Den vanligste arten i denne årets første blomstring er *Skeletonema costatum*, men også andre diatomeer, blant annet *Chaetoceros* spp. og *Thalassiosira* sp., kan være framtreddende (BRAARUD *et al.* 1958, BRAARUD & NYGAARD 1980, ERGA 1989, FYLLINGEN & MARTINUSSEN 1993). Den kolonidannende flagellaten *Phaeocystis* er også vanlig forekommende i årets første algeblomstring, særlig i Nord-Norge.

Neste oppblomstring av diatomeer kommer som regel etter en periode med vind av kuling styrke og en retning som gir upwelling av nytt næringsrikt vann. Meteorologiske forhold om våren med temperaturstigning i luften og påfølgende økt avrenning av smeltevann fra land, gir også tilførsel av næringssalter. Både ferskvannstilførsel og temperaturøkning av vannmassene fører til stabilisering av vannkolonnen og er med på å danne grunnlaget for nye diatomeoppblomstringer. En slik ny diatomeoppblomstring inntreffer som regel i mai/juni

og da ofte med større artsdiversitet. Avhengig av meteorologiske og hydrografiske forhold kan diatomeene forekomme i ytterligere blomstringer utover sommeren og høsten.

Ved siden av diatomeene er også kalkalgen *Emiliana huxleyi* vanlig i sommerens algeblomstringer langs Norskekysten. Denne algen, som gir sjøen en karakteristisk turkis til melkehvit farge, forekommer ofte i store blomstringer, særlig langs Vestlandskysten og i fjordene på Vestlandet. Om høsten domineres ofte algeforekomstene av dinoflagellater, og blomstringer av disse kan til tider observeres i oppstuvingsområder som kraftig rød- til brunfarget sjø.

Forekomst av giftige alger observeres jevnlig langs Norskekysten. Av de artene som er skadelig for oppdrettsfisk er dinoflagellaten *Gyrodinium aureolum* den vanligste. Denne algen har blomstret gjentatte ganger langs Skagerrakkysten siden 1966 (FYLLINGEN & ERGA 1991). I de første årene blomstringen ble registrert, startet den i perioden oktober/november, men i de senere årene har blomstringen blitt registrert så tidlig som i juli/august. Flekkefjordområdet fungerer som en bakevje for kyststrømmen, og det observeres spesielt høye forekomster av *G. aureolum* der. Blomstringer av *G. aureolum* har også forekommet langs Vestlandskysten. En annen dinoflagellat som er skadelig for oppdrettsfisk er den giftproduserende arten *Prymnesium* spp., som har blomstret i Sandsfjordsystemet i Ryfylke hvert år siden 1989 (Annon 1993). Starttidspunktet for blomstringen har variert fra slutten av juni til midten av august.

Flagellaten *Chrysochromulina* som er en vanlig forekommende alge langs hele Norskekysten har tidligere vært observert i to store skadelige blomstringer. I 1988 blomstret *C. polylepis* i Kategatt og Skagerrak (AKSNES *et al.* 1989, SKJOLDAL 1989) og i 1991 blomstret *C. leadbeateri* i Vestfjorden i Lofoten (REY 1991). Store mengder oppdrettsfisk døde ved begge disse blomstringene.

Toksiner fra enkelte algearter kan akkumuleres i skalldyr og forårsake forgiftninger hos skalldyrenes konsumenter. I Norske farvann er det først og fremst dinoflagellatene *Dinophysis* spp. og *Alexandrium* som forårsaker slik forgiftning. Store blomstringer av *Alexandrium* har forekommet, senest i 1992 i Trondheimsfjorden, og *Alexandrium* kan i større konsentrasjoner også være giftig for oppdrettsfisk (MORTENSEN 1985).

2. METODER OG DATAGRUNNLAG

Datagrunnlaget for algeforekomstene stammer fra de opplysningene som HOV mottok i 1993 og som er gjengitt i HOVs ukentlige algemeldinger. Vi tar derfor forbehold om at lokale forekomster av skadelige alger kan ha forekommet uten at vi har mottatt opplysninger om dette. Bare et utvalg av stasjonene benyttes som hovedgrunnlag for rapporten. Regularitet og parametervalg har vært kriterier for utvelgelse av disse stasjonene, og resultatene fra disse er vedlagt rapporten.

2.1 Algedata

2.1.1 Stasjonsnett og prøveinnsamling

Stasjonsnett og bidragsytere

Kart over det ukentlige stasjonsnettet som er hovedgrunnlag for rapporten er vist i Figur 2.1. Navn på stasjonslokalitet og ansvarlig institusjon er gitt i Tabell 2.1.

Prøvetaking

Ukentlig prøvetaking ble gjennomført i perioden fra midten av mars til midten av oktober (uke 11 - 41). Mange av stasjonene observerte imidlertid i en kortere del av sesongen (Tabell 2.1).

Vannprøver: Både Kystoppsynet for Skagerrakkysten (KS-stasjoner) og SNT (SNT-stasjoner) benytter integrerte vannprøver fra 0 - 3 m dyp ved sine stasjoner. En slange senkes 3 m ned i sjøen, lukkes i toppen og heves igjen. Vannet som da er samlet i slangen og som representerer de øvre 3 m av vannsøylen samles i en prøvebeholder og en fraksjon av dette overføres til et prøveglass. For stasjonene til Kystoppsynet i Nordland (KN 1 - KN 15), er det benyttet vannprøver fra dyp ved fluorescens maksimum. Vannprøvene ble ikke fiksert. Prøvedyp ved de ulike stasjonene er gitt i Tabell 2.1.

Håvtrekk: Ved SNT-stasjonene er det foretatt håvtrekk, og dette angis som h i rubrikk for

deteksjonsgrense i Tabell 2.1. Planktonhåvens åpning er 15 cm, porestørrelse på duken er 10 μm . Prøver fra håvtrekk fikseres med formalin.

Siktedyp og fargeangivelse

Siktedyp og fargeangivelse på sjøen observeres på stasjonene KS 1 - KS 8 og KN 1 - KN 15.

2.1.2 Algeanalyse

Algeanalyse utføres ved direkte mikroskopi av "levende" (ufiksert) materiale og/eller på sedimentert iodfiksert eller formalinfiksert materiale i lysmikroskop.

Rapporteringsnivå

Det skilles mellom to analysenivåer, enkel og fullstendig. Rapporteringsnivå er oppgitt i Tabell 2.1.

Ved enkel analyse rapporteres funn av et fast utvalg av giftige arter, totaltall av hovedgruppene (diatomeer, dinoflagellater og flagellater) samt dominerende art, mens ved fullstendig analyse rapporteres alle funn.

Tellekammer og deteksjonsgrense

Avhengig av hvilke tellekammer som benyttes, har de ulike metodene forskjellig deteksjonsgrense gitt i antall celler l^{-1} .

Direkte observasjon i tellekammer brukes på ufikserte prøver (levende celler). Det mest brukte er Palmer Maloney tellekammer (PM), som har et prøvevolum på 0,1 ml. Metoden gir en deteksjonsgrense på ca. 10 000 celler l^{-1} og angis som PM.

For å øke deteksjonsgrensen observeres sedimenterte iodfikserte eller formalinfikserte celler av et prøvevolum på 2 - 50 ml. Deteksjonsgrensen vil variere mellom 500 - 20 celler l^{-1} . Den mest brukte sedimentasjonsmetode er oppsett i Throndsen kammer (T), som har et prøvevolum på 2 ml. Sedimenteringstiden er opptil 24 timer og deteksjonsgrensen er på 500 celler l^{-1} , angitt som T.

For å unngå sedimenteringstid og for å øke oppløseligheten for algeanalysen ytterligere, kan oppkonsentrering skje ved sentrifugering, eller filtrering på membranfilter med 0,45 μm .

Oppkonsentrering ved filtrering av 50 ml gir en deteksjonsgrense på 20 celler l⁻¹ og angis som F (Einar Dahl, pers. med.). I tillegg analyseres ofte algeforekomstene i håvtrekkprøver (h), se punkt 2.1.1.

For å kunne artsbestemme de minste flagellatene og enkelte andre arter, er det nødvendig å foreta analyse med elektronmikroskopi, angitt som EM. Type tellekammer, deteksjonsgrense og tellefaktor oppgis i Tabell 2.1. Et eksempel på angivelse av en algeanalyse kan være: F/PM/h

Tabell 2.1

Stasjons-nr.	Navn	Institusjon	Uke nr.	Prøvedyp m	Tellekammer	Analyse
KS 1	Torbjørnskjær	F.dir.	22 - 40	0 - 3	T/PM/h	enkel
KS 2	Ferder	F.dir.	22 - 40	0 - 3	T/PM/h	enkel
KS 3	Jomfruland	F.dir.	22 - 40	0 - 3	T/PM/h	enkel
KS 4	Flekkerøy	F.dir.	21 - 40	0 - 3	T/PM/h	enkel
KS 5	Lindesnes	F.dir.	18 - 40	0 - 3	T/PM/h	enkel
KS 6	Singlefjorden	F.dir.	22 - 40	0 - 3	T/PM/h	enkel
KS 7	Støytland	F.dir.	22 - 40	0 - 3	T/PM/h	enkel
KS 8	Missingene	F.dir.	22 - 40	0 - 3	T/PM/h	enkel
HI 1	Flødevigen	HI	11 - 40	0 - 3	F/PM/h	fullstendig
SNT 7	Lindesnes	HI	13 - 40	0 - 3	F/PM/h	enkel
SNT 8	Nordasundet	NMT-Dalane	13 - 41	0 - 3	T/PM/h	enkel
SNT 9	Stavanger	HI	13 - 40	0 - 3	F/PM/h	enkel
SNT 10	Haugesund	HI	13 - 40	0 - 3	F/PM/h	enkel
SNT 11	Korsneset	NIVA	11 - 41	0 - 3	F/PM/h	enkel
SNT 12	Lindås	NIVA	11 - 40	0 - 3	F/PM/h	enkel
SNT 13	Måløy	NIVA	11 - 41	0 - 3	F/PM/h	enkel
KN 1	Grovfjord	HSN/NF	17 - 31	Flrs. maks	T	fullstendig
KN 2	Tjeldsund	HSN/NF	19 - 30	Flrs. maks	T	fullstendig
KN 3	Ramsund	HSN/NF	17 - 30	Flrs. maks	T	fullstendig
KN 4	Herjangen	HSN/NF	17 - 31	Flrs. maks	T	fullstendig
KN 5	Tysfjord	HSN/NF	17 - 31	Flrs. maks	T	fullstendig
KN 6	Økssundet	HSN/NF	17 - 31	Flrs. maks	T	fullstendig
KN 7	Bergsøy	HSN/NF	17 - 31	Flrs. maks	T	fullstendig
KN 8	Skrova	HSN/NF	17 - 30	Flrs. maks	T	fullstendig
KN 9	Kanstadfjorden	HSN/NF	17 - 30	Flrs. maks	T	fullstendig
KN 10	Bindalsfjorden	HSN/NF	18 - 31	Flrs. maks	T	fullstendig
KN 11	Brønnøysund	HSN/NF	18 - 31	Flrs. maks	T	fullstendig
KN 12	Hugla	HSN/NF	17 - 31	Flrs. maks	T	fullstendig
KN 13	Oterværffjord	HSN/NF	18 - 31	Flrs. maks	T	fullstendig
KN 14	Glomneset	HSN/NF	17 - 31	Flrs. maks	T	fullstendig
KN 15	Vistenfjord	HSN/NF	22 - 30	Flrs. maks	T	fullstendig



Fig. 2.1 Kart med stasjoner som er referert i denne rapporten. (*Map of reported stations*).

2.2 Meteorologiske og data

Meteorologiske data fra DNMI's faste stasjoner ved Ferder, Torungen, Lindesnes, Eigerøy, Utsira, Ytterøyane, Sula, Vega, Bodø, Skrova og Narvik er benyttet. Observasjoner i perioden fra uke 1 til og med uke 46 (januar - november) er brukt.

2.2.1 Vindobservasjoner

Vindobservasjonene er blitt vektormidlet, slik at en har beregnede ukemiddelvind og -retning. I tillegg er ukemiddel vindstyrke blitt beregnet. Når en vektormidler vind, kan sterk variabel vind gi liten middelvind, mens middelvind styrke vil bli stor. Er vinden stabil i en retning derimot, vil de to middelveidene være nærmest like.

2.2.2 Temperatur

Ukemiddel av lufttemperatur er beregnet av DNMI og benyttes direkte.

2.2.3 Skydekke

Skydekke angis som brøkdeler av himmelen som er dekket av skyer. Brøkdelerne er gitt i åttendeler, slik at 0 er skyfritt og 8 er helt overskyet. Ukemiddel av skydekke er beregnet av DNMI og benyttes direkte.

2.2.4 Nedbør

Sum nedbør, angitt i millimeter nedbør, for hver uke er beregnet av DNMI og benyttes direkte.

3. RESULTATER

3.1 Algeforekomster

3.1.1 Diatomeforekomster

Våroppblomstringen

Allerede i slutten av februar (uke 8) ble det registrert økende diatomeforekomster i Flødevigen og *Skeletonema costatum* dominerte med 240 000 celler l⁻¹. Fra begynnelsen av mars (uke 10) ble det konstatert full våroppblomstring fra Lysekil til Flødevigen med 3 - 5 mill. celler l⁻¹ av *S. costatum*. Også andre diatomeer som *Chaetoceros* spp. og *Thalassiosira* spp. var rikt representert. Fra slutten av mars (uke 12) avtok våroppblomstringen langs Skagerrakkysten.

Første tegn på våroppblomstring langs Vestlandskysten ble observert ved Utsira 2. mars (uke 9). Diatomeene var da observert med ca. 1 mill. celler l⁻¹ og også her var *S. costatum* dominerende art. Uken deretter (uke 10) var sikten i fjordene rundt Bergen 5 - 7 m, og håvtrekk fra disse fjordene viste at våroppblomstringen var igang med store mengder *S. costatum* og *Phaeocystis* spp.. De påfølgende ukene ble det meldt om moderate diatomeforekomster (100 000 - 600 000 celler l⁻¹) langs Vestlandet, og *Chaetoceros* spp. dominerte enkelte steder, mens *S. costatum* dominerte ved andre lokaliteter. I slutten av mars (uke 13) blomstret diatomeene for fullt på Nord-Vestlandet (Fig. 3.1) og i Trøndelag med dominans av *Chaetoceros debilis* (Fig. 3.2). Våroppblomstringen langs Vestlandskysten var stort sett over fra midten av april.

I Nordland startet våroppblomstringen i midten av mars (uke 12), mens den var igang i slutten av mars (uke 13) i Troms. *Chaetoceros* spp. og *Phaeocystis* spp. var de mest framtrepende artene i våroppblomstringen i Nord-Norge.

Øvrige diatomeblomstringer

Det ble observert diatomeblomstring langs hele Norskekysten fra slutten av mai til

begynnelsen av juli (Fig. 3.1). Styrke og varighet av blomstringen varierte noe mellom de ulike stasjonene.

Som vist i Fig. 3.1 startet årets andre diatomeblomstring langs Skagerrakkysten i slutten av mai (uke 21) (Fig. 3.1). Celletall fra 1 - 3,5 mill celler l⁻¹ ble observert ved de fleste stasjonene langs denne kyststrekningen, og *Thalassiosira* spp. dominerte (Fig. 3.3). I første halvdel av juni (uke 22 til 23 el. 24) dominerte *S. costatum* med opptil 3 mill. celler l⁻¹ ved samtlige lokaliteter i Oslofjorden t.o.m. Jomfruland (Fig. 3.4). Blomstringen av *S. costatum* hadde noe kortere varighet fra Flødevigen til Lindesnes, der høye celletall av denne arten bare ble observert ved en enkelt prøvetaking i uke 22 eller 23. Som det fremgår av Fig. 3.5 blomstret *Leptocylindrus* spp. fra Oslofjorden til Flødevigen med rundt 1 mill. celler l⁻¹ i slutten av juni (uke 26), mens Fig. 3.6 viser at *Pseudonitzschia* spp. blomstret ved Lindesnes i siste halvdel av juni (uke 24 - 26).

Som det fremgår av Fig. 3.1 blomstret diatomeene med vekslende styrke fra mai (uke 18/19) til begynnelsen av juli (uke 28) langs Vestlandskysten. I Haugesund og Stavanger blomstret diatomeene for fullt i begynnelsen av mai (uke 18/19) og fra midten av juni til begynnelsen av juli (uke 24 - 27). I siste del av mai og begynnelsen av juni ble det derimot kun observert lave til moderate diatomeforekomster (<500 000 celler l⁻¹) ved disse lokalitetene. Ved Korsneset ble det kun påvist diatomeblomstring i siste uke av juni (uke 26). Mest kontinuerlig var diatomeblomstringen ved Nordasundet (Egersund), Lindås og Måløy, der blomstringen pågikk fra begynnelsen av mai (uke 18 og 19) til begynnelsen av juli (uke 27 og 28) De mest framtrede artene i blomstringen var *S. costatum*, *Chaetoceros* spp., *Leptocylindrus* spp., *Thalassiosira* spp. og *Pseudonitzschia* spp. (Fig. 3.2 - 3.6), hvor artene dominerte enten enkeltvis eller i kombinasjoner. Fig. 3.4 viser at det også ble påvist blomstring av *S. costatum* ved Nordasundet med 1 - 6 mill. celler l⁻¹ fra midten av august til midten av september (uke 33 - 37).

Langs Nordlandskysten blomstret diatomeene i mesteparten av juni og tildels i deler av juli (Fig. 3.1). Blomstringen startet noe tidligere langs Helgelandskysten (uke 21 - 23) enn i Vestfjorden (uke 23 - 25). Varigheten av blomstringen varierte sterkt fra slutten av juni (uke 26) ved enkelte stasjoner og til slutten av juli (uke 29) ved andre. Ved de fleste stasjonene

var diatomeforekomstene sunket siste uke det ble foretatt algeanalyser (uke 30). Diatomeforekomster på opptil 6 mill. celler l⁻¹ ble påvist ved enkelte stasjoner. De mest framtrede artene i blomstringen var *S. costatum*, *Chaetoceros* spp., *Leptocylindrus* spp., *Thalassiosira* spp. og *Pseudonitzschia* spp. (Fig. 3.2 - 3.6) og artene dominerte enten enkeltvis eller i kombinasjoner.

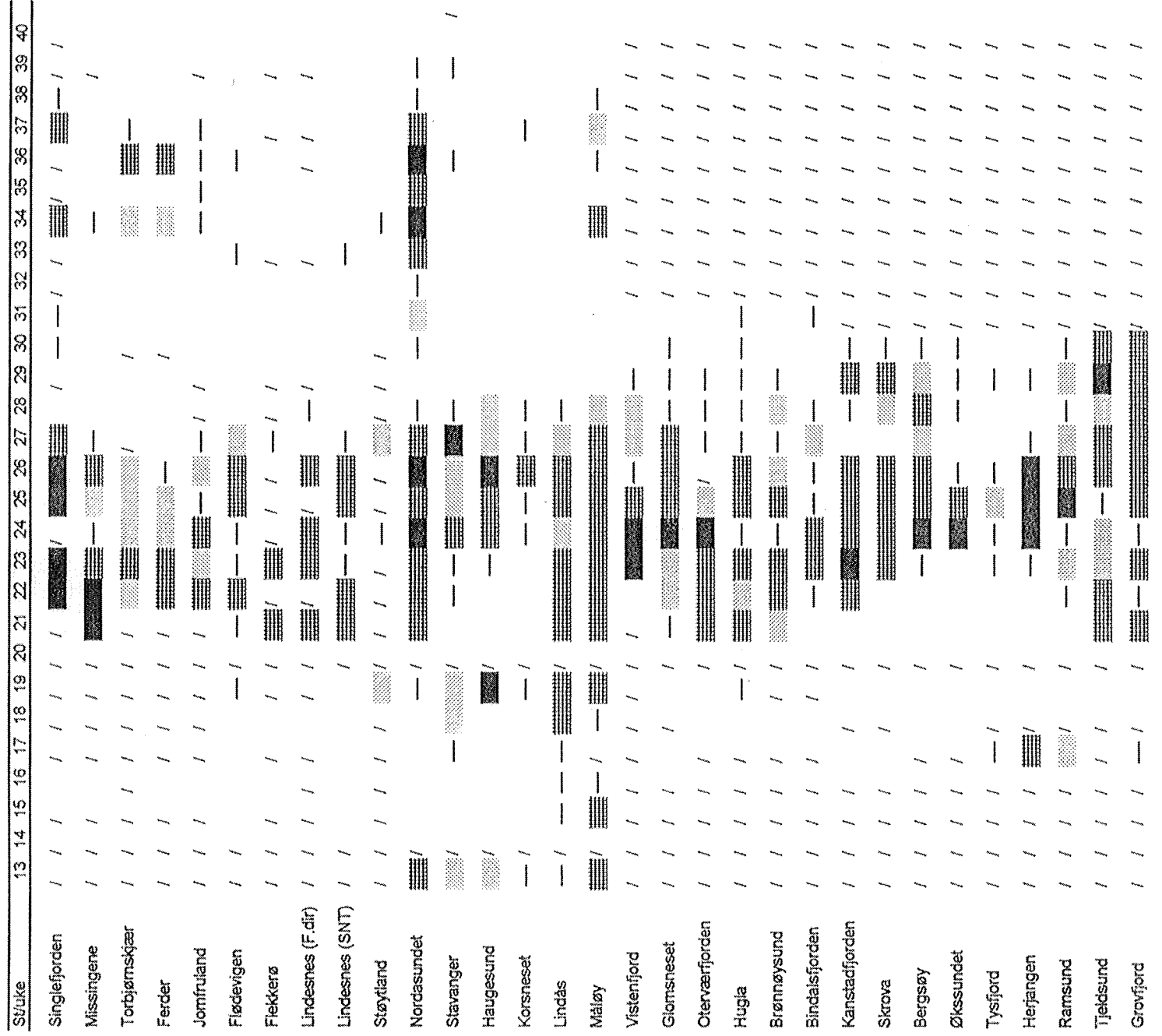


Fig. 3.1 Ukentlig forekomst av diatomeer. (Weekly occurrence of diatoms).
 Symboler (symbols):
 / ingen prøvetaking, (no data)
 <100 000 celler l⁻¹, (<100 000 cells l⁻¹)
 100 000 - 500 000 celler l⁻¹, (100 000 - 500 000 cells l⁻¹)
 0.5 - 1 mill. celler l⁻¹, (0.5 - 1 mill. cells l⁻¹)
 1 - 3 mill. celler l⁻¹, (1 - 3 mill. cells l⁻¹)
 >3 mill. celler l⁻¹, (>3 mill. cells l⁻¹)

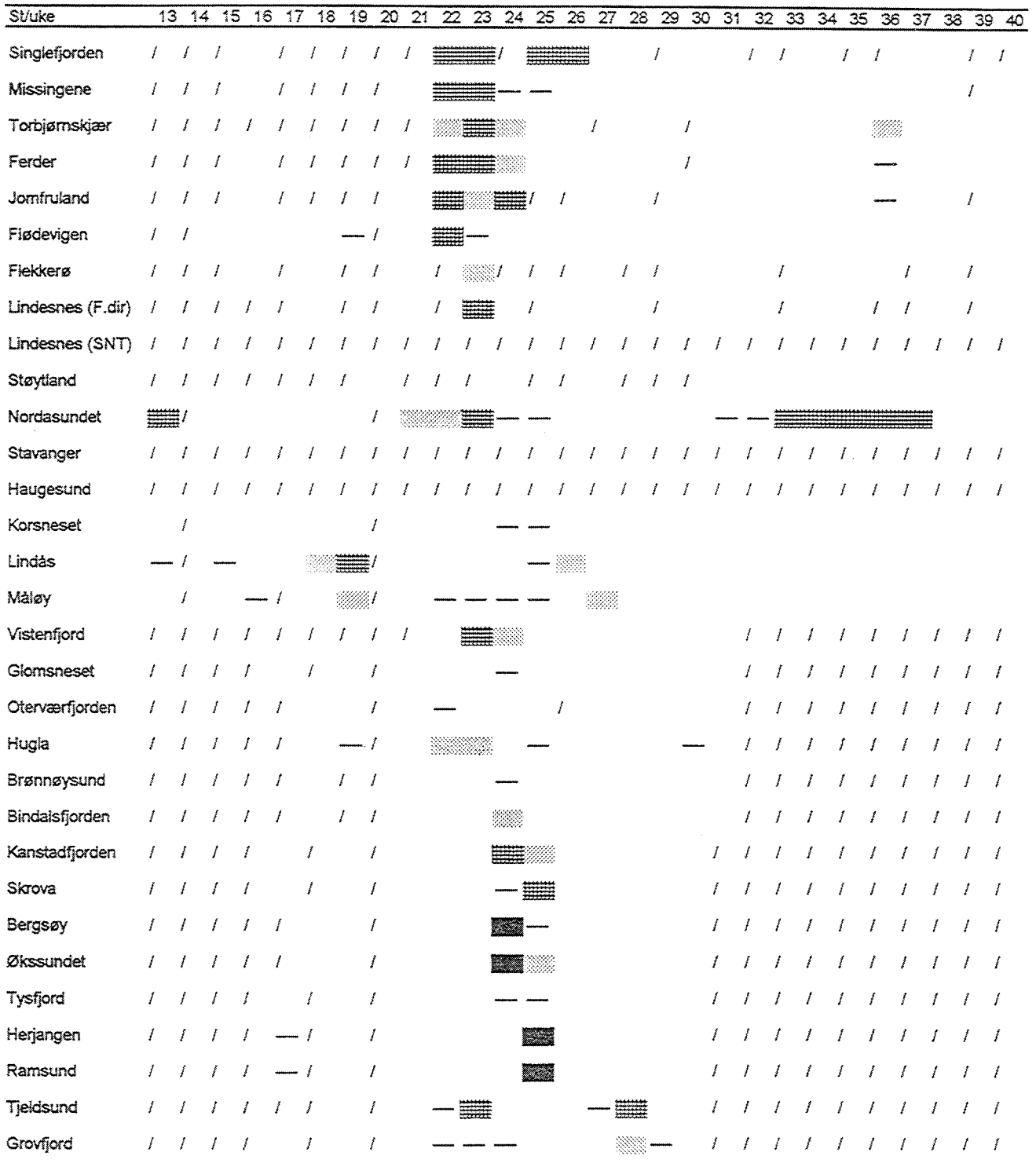


Fig. 3.2 Ukentlig forekomst av *Skeletonema costatum*. (Weekly occurrence of *Skeletonema costatum*).

Symboler (symbols):

- ▨ ingen prøvetaking, (no data)
- ▨ <100 000 celler l⁻¹, (<100 000 cells l⁻¹)
- ▨ 100 000 - 500 000 celler l⁻¹, (100 000 - 500 000 cells l⁻¹)
- ▨ 0.5 - 1 mill. celler l⁻¹, (0.5 - 1 mill. cells l⁻¹)
- ▨ 1 - 3 mill. celler l⁻¹, (1 - 3 mill. cells l⁻¹)
- ▨ >3 mill. celler l⁻¹, (>3 mill. cells l⁻¹)

St/uke	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Singlefjorden	/	/	/		/	/	/	/	/		/					/		/	/	/	/	/	/		/	/		
Missingene	/	/	/		/	/	/	/																			/	
Torbjørnskjær	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/				/		/							—					
Ferder	/	/	/		/	/	/	/	/									/					—					
Jomfruland	/	/	/		/	/	/	/	/							/	/											/
Flødevigen	/	/					—	/	▨																			
Flekkerø	/	/	/		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Lindesnes (F.dir)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Lindesnes (SNT)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Støytland	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Nordasundet	—	/					/	▨	—	—	▨	▨	▨	▨	▨			—	—	—	—							
Stavanger	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Haugesund	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Korsneset		/					/							—														
Lindås		/		—	—	▨	—	/	—					—														
Måløy	▨	/			/	▨	/	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨
Vistenfjord	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	▨	—							/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Glomsneset	/	/	/	/	/	/	/			—	—	▨	▨	▨	▨				/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Oterværnfjorden	/	/	/	/	/	/	/	/	—	—	▨	▨	▨	▨	/				/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Hugla	/	/	/	/	/		—	/	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨			—	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Brønnøysund	/	/	/	/	/	/	/	/	—	—	▨	▨	▨	▨	▨				/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Bindalsfjorden	/	/	/	/	/	/	/	/	—	▨	▨	▨	▨	▨	▨			—	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Kanstadfjorden	/	/	/	/	/	/	/	/			▨	▨	▨	▨	▨			/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Skrova	/	/	/	/	/	/	/	/			—	—	—	—	▨			/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Bergsøy	/	/	/	/	/	/	/	/			—	—	—	—	▨			/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Økssundet	/	/	/	/	/	/	/	/			—								/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Tysfjord	/	/	/	/	/	/	/	/					—						/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Herjangen	/	/	/	/	/	/	/	/					—						/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Ramsund	/	/	/	/	/	/	/	/					▨	▨	▨	▨	▨	▨	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Tjeldsund	/	/	/	/	/	/	/	/	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨
Grovfjord	/	/	/	/	/	/	/	/			▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨

Fig. 3.3 Ukentlig forekomst av *Chaetoceros* spp.. (Weekly occurrence of *Chaetoceros* spp.).

Symboler (symbols):

- / ingen prøvetaking, (no data)
- < 100 000 celler l⁻¹, (< 100 000 cells l⁻¹)
- ▬ 100 000 - 500 000 celler l⁻¹, (100 000 - 500 000 cells l⁻¹)
- ▨ 0.5 - 1 mill. celler l⁻¹, (0.5 - 1 mill. cells l⁻¹)
- ▩ 1 - 3 mill. celler l⁻¹, (1 - 3 mill. cells l⁻¹)
- > 3 mill. celler l⁻¹, (> 3 mill. cells l⁻¹)

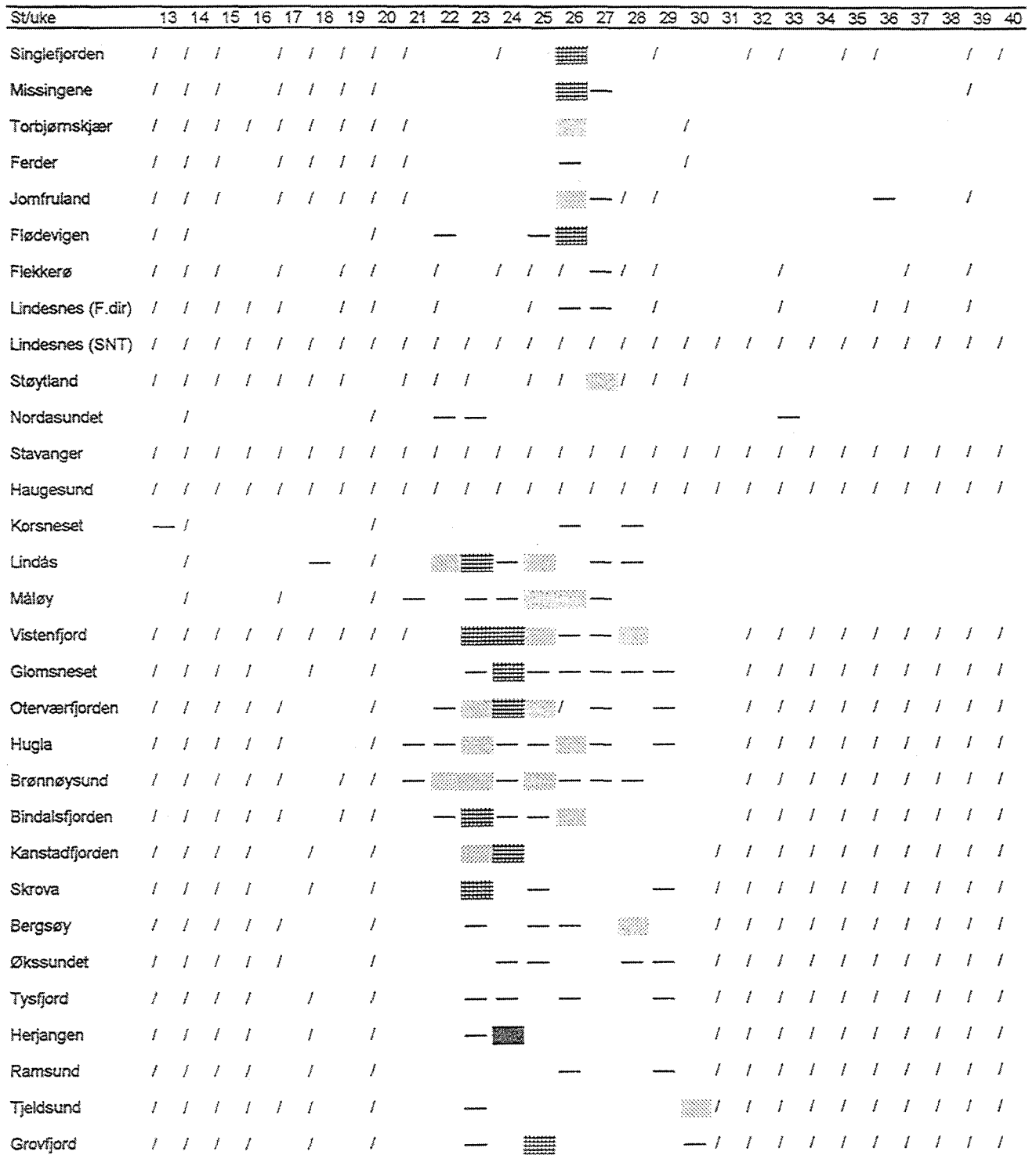


Fig. 3.4 Ukentlig forekomst av *Leptocylindrus* spp. (Weekly occurrence of *Leptocylindrus* spp.).

Symboler (symbols):

- / ingen prøvetaking, (no data)
- < 100 000 celler l⁻¹, (< 100 000 cells l⁻¹)
- 100 000 - 500 000 celler l⁻¹, (100 000 - 500 000 cells l⁻¹)
- ▨ 0.5 - 1 mill. celler l⁻¹, (0.5 - 1 mill. cells l⁻¹)
- ▨ 1 - 3 mill. celler l⁻¹, (1 - 3 mill. cells l⁻¹)
- ▨ > 3 mill. celler l⁻¹, (> 3 mill. cells l⁻¹)

St/uke	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Singlefjorden	/	/	/		/	/	/	/	/		/						/			/	/	/	/	/		/	/	
Missingene	/	/	/		/	/	/	/	▨																		/	
Torbjørnskjær	/	/	/	/	/	/	/	/	/						/			/										
Ferder	/	/	/		/	/	/	/	/											/								
Jomfruland	/	/	/		/	/	/	/	/							/	/										/	
Flødevigen	/	/						/	—																			
Fiekkerø	/	/	/		/		/	/	▨	/		/	/	/		/	/			/					/	/	/	
Lindesnes (F.dir)	/	/	/	/	/		/	/	▨	/		/				/				/				/	/	/	/	
Lindesnes (SNT)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
Støytland	/	/	/	/	/	/	/	▨	/	/	/	/	/		/	/	/											
Nordasundet	/							/	▨																			
Stavanger	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
Haugesund	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
Korsneset	/							/																				
Lindås	/							/	▨																			
Måløy	/			/				/	—																			
Vistenfjord	/	/	/	/	/	/	/	/	/				—						/	/	/	/	/	/	/	/	/	
Glomsneset	/	/	/	/		/		/												/	/	/	/	/	/	/	/	
Oterværffjorden	/	/	/	/	/		/	▨				/							/	/	/	/	/	/	/	/	/	
Hugla	/	/	/	/	/		/	▨											/	/	/	/	/	/	/	/	/	
Brønnøysund	/	/	/	/	/		/	/	—	—		—							/	/	/	/	/	/	/	/	/	
Bindalsfjorden	/	/	/	/	/		/	/											/	/	/	/	/	/	/	/	/	
Kanstadfjorden	/	/	/	/		/	/					▨					▨	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
Skrova	/	/	/	/		/	/						—				▨	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
Bergsøy	/	/	/	/	/		/					—	—					/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
Økssundet	/	/	/	/	/		/					—	—					/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
Tysfjord	/	/	/	/		/	/											/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
Herjangen	/	/	/	/	▨	/	/						▨	—				/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
Ramsund	/	/	/	/	—	/	/					▨						/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
Tjeldsund	/	/	/	/	/	/	/						▨	—	—	▨	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
Grovfjord	/	/	/	/	—	/	/		▨						—	▨	—	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	

Fig. 3.5

Ukentlig forekomst av *Thalassiosira* spp. (Weekly occurrence of *Thalassiosira* spp.).

Symboler (symbols):

- ▨ ingen prøvetaking, (no data)
- <100 000 celler l⁻¹, (<100 000 cells l⁻¹)
- ▬ 100 000 - 500 000 celler l⁻¹, (100 000 - 500 000 cells l⁻¹)
- ▨ 0.5 - 1 mill. celler l⁻¹, (0.5 - 1 mill. cells l⁻¹)
- ▨ 1 - 3 mill. celler l⁻¹, (1 - 3 mill. cells l⁻¹)
- ▨ >3 mill. celler l⁻¹, (>3 mill. cells l⁻¹)

St/uke	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Singlefjorden	/	/	/		/	/	/	/	/		/						/		/	/	/	/				/	/	
Missingene	/	/	/		/	/	/	/																			/	
Torbjørnskjær	/	/	/	/	/	/	/	/	/				—	/				/										
Ferder	/	/	/		/	/	/	/	/									/										
Jomfruland	/	/	/		/	/	/	/	/				—			/	/											/
Flødevigen	/	/						/																				
Flekkerø	/	/	/		/	/	/	/	/	/	/	/	/	—	/	/				/					/	/		/
Lindesnes (F.dir)	/	/	/	/	/	/	/	/	/	—	▨	▨	▨	▨	▨		/			/				/	/	/	/	/
Lindesnes (SNT)	/	/					/					▨	▨	▨	▨													
Støytland	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	—	/	/	/	/	/	/										
Nordasundet	/						/	—			—	—	—	▨														—
Stavanger	/						/						—	—	—													—
Haugesund	/						—	/				—	—	▨	—													
Korsneset	/						—	/					—	▨	—											—		
Lindås	/						/			—	▨		—	—	—													
Måløy	/			/		/		—					—	—	—										—	▨	—	
Vistenfjord	/	/	/	/	/	/	/	/	/	—				—	▨	—				/	/	/	/	/	/	/	/	/
Glomsneset	/	/	/	/	/	/	/					—	—	—	—					/	/	/	/	/	/	/	/	/
Oterværffjorden	/	/	/	/	/	/	/								—					/	/	/	/	/	/	/	/	/
Hugla	/	/	/	/	/	/	/	—				—	—	/		—	—	—		/	/	/	/	/	/	/	/	/
Brønnøysund	/	/	/	/	/	/	/	/			—	—	—	—					/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Bindalsfjorden	/	/	/	/	/	/	/	/			—	—					—			/	/	/	/	/	/	/	/	/
Kanstadfjorden	/	/	/	/	/	/	/				—	—	▨						/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Skrova	/	/	/	/	/	/	/					—	▨					▨	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Bergsøy	/	/	/	/	/	/	/					—	—	▨	—	—	—	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Økssundet	/	/	/	/	/	/	/				—	—				—	—	—	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Tysfjord	/	/	/	/	/	/	/					—	—						/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Herjangen	/	/	/	/	▨	/	/						▨	▨	▨	▨				/	/	/	/	/	/	/	/	/
Ramsund	/	/	/	/	—	/	/						▨	—					/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Tjeldsund	/	/	/	/	/	/	/				—	—				—	▨	—	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Grovfjord	/	/	/	/	/	/	/	▨	—	▨	—	▨	—	▨	—	▨	—	—	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

Fig. 3.6

Ukentlig forekomst av *Pseudonitzschia* spp. (Weekly occurrence of *Pseudonitzschia* spp.).

- Symboler (symbols):
- ▨ ingen prøvetaking, (no data)
 - <100 000 celler l⁻¹, (<100 000 cells l⁻¹)
 - ▬ 100 000 - 500 000 celler l⁻¹, (100 000 - 500 000 cells l⁻¹)
 - ▨ 0.5 - 1 mill. celler l⁻¹, (0.5 - 1 mill. cells l⁻¹)
 - ▨ 1 - 3 mill. celler l⁻¹, (1 - 3 mill. cells l⁻¹)
 - ▨ >3 mill. celler l⁻¹, (>3 mill. cells l⁻¹)

3.1.2 Dinoflagellatforekomster

Alexandrium spp.

Alexandrium excavatum ble funnet med over 10 000 celler l⁻¹ ved Flødevigen i begynnelsen av juni (uke 22 og 23) og med mindre enn 1 000 celler l⁻¹ i midten av september (uke 37), men ble ikke observert i kvantitative analyser ved de øvrige stasjonene langs Skagerrakkysten i 1993. Langs Vestlandskysten ble *Alexandrium excavatum* hyppig funnet i håvtrekk t.o.m. juli (uke 29) og den ble ikke påvist etter uke 31.

Dinophysis spp.

Forekomstene av *Dinophysis* spp. langs norskekysten var i 1993 større enn i 1992. Mens 1992-forekomstene stort sett var begrenset til funn i håvtrekk (Fyllingen et al. 1993), ble *Dinophysis* spp. funnet i vannprøvene med forekomster over 500 celler l⁻¹ i store deler av sesongen 1993 i hele landet (Fig. 3.7). Forekomstene var størst i Sør-Norge.

Langs mesteparten av Skagerrakkysten ble *Dinophysis* spp. observert med 500 - 23 000 celler l⁻¹ fra slutten av juni og ut prøvetakingssesongen, d.v.s. ut september. Ved Flødevigen ble *Dinophysis* spp. påvist med over 500 celler l⁻¹ allerede fra slutten av mai. Langs Vestlandskysten ble *Dinophysis* spp. påvist i vannprøvene med 20 - 15 000 celler l⁻¹ hele prøvetakingssesongen, d.v.s. fra begynnelsen av april t.o.m. september. Langs Helgelandskysten ble *Dinophysis* spp. funnet med 40 - 11 000 celler l⁻¹ fra slutten av mai og ut prøvetakingssesongen, d.v.s. ut august. I Vestfjorden ble *Dinophysis* spp. bare sporadisk funnet med forekomster over 500 celler l⁻¹.

De skiftende vindforholdene med gode betingelser for næringstilførsel til de øvre deler av vannsøylen i 1993 kan ha hatt innflytelse også på de store forekomstene av *Dinophysis* spp. som ble observert i Sør-Norge i 1993. Bedre prøvetakingsrutiner i forhold til i 1992 har ført til at en har kunnet danne seg et mer korrekt bilde av *Dinophysis*-forekomstene.

St/uke	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Singlefjorden	/	/	/		/	/	/	/	/		/					/			/	/		/	/			/	/	
Missingene	/	/	/		/	/	/	/																			/	
Torbjørnskjær	/	/	/	/	/	/	/	/	/						/				/									
Ferder	/	/	/		/	/	/	/	/										/									
Jomfruland	/	/	/		/	/	/	/	/								/	/									/	
Flødevigen	/	/						/																				
Flekkerø	/	/	/		/		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/				/					/	/	
Lindesnes (F.dir)	/	/	/	/	/		/	/	/	/		/								/				/	/	/	/	
Lindesnes (SNT)	/	/					/			---	---					---												
Støytland	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/									
Nordasundet	/						/								---	---												
Stavanger	/		---	---	---	---	/	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---									
Haugesund	/						/	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---									
Korsneset	/						/	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---									
Lindås	/	---	---	---	---	---	/						---	---	---	---	---	---	---									
Måløy	/			/			/																					

Fig. 3.7 Ukentlig forekomst av *Alexandrium* spp. (Weekly occurrence of *Alexandrium* spp.).
 Symboler (symbols):
 / ingen prøvetaking, (no data)
 □ ikke påvist, (not detected)
 — påvist i håvtrekk, (detected in net)
 ▨ < 1 000 celler l⁻¹, (<1 000 cells l⁻¹)
 ▩ 1 000 - 10 000 celler l⁻¹, (1 000 - 10 000 cells l⁻¹)
 ▤ > 10 000 celler l⁻¹, (>10 000 cells l⁻¹)

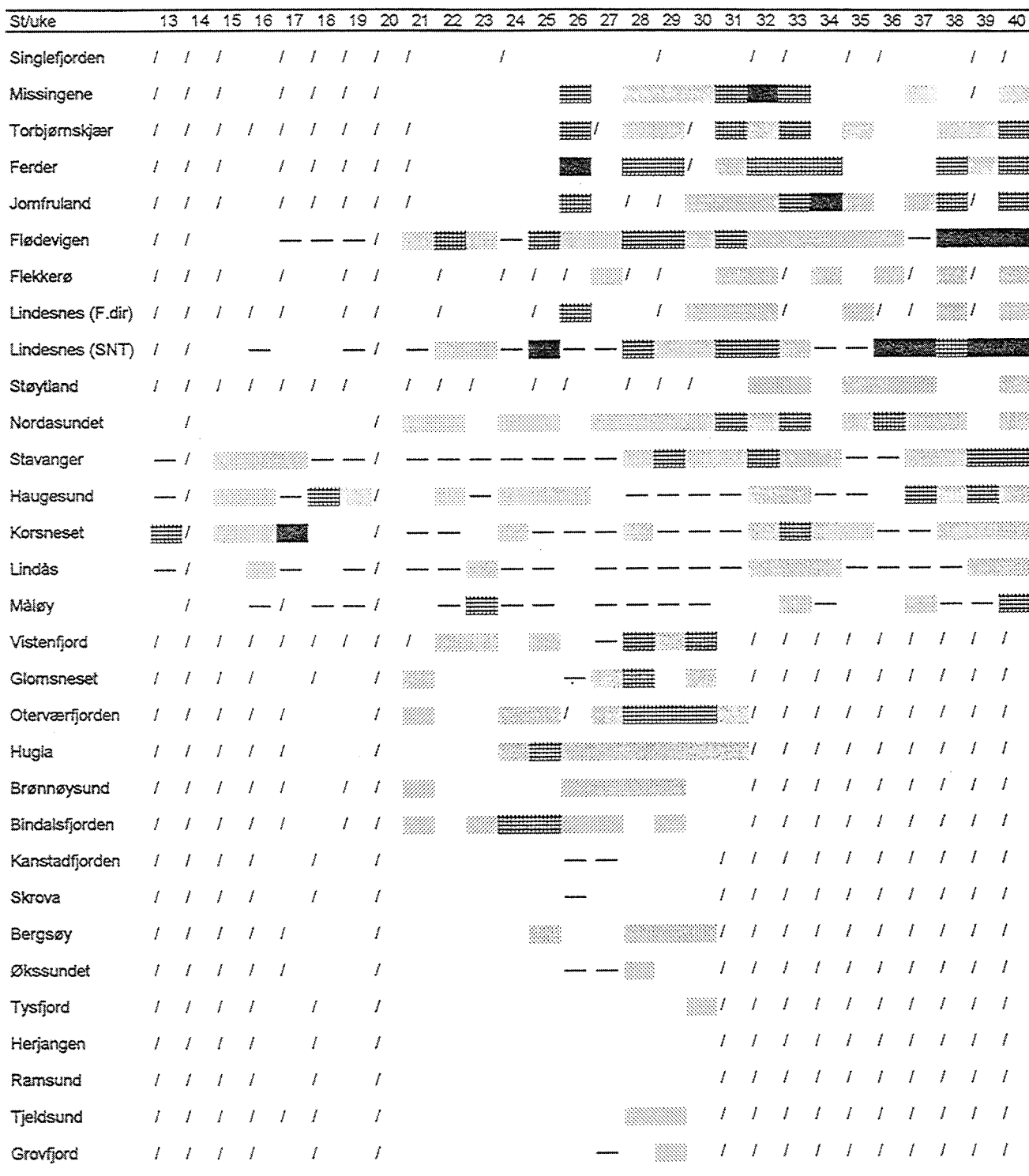


Fig. 3.8

Ukentlig forekomst av *Dinophysis* spp. (Weekly occurrence of *Dinophysis* spp.).

Symboler (symbols):

- / ingen prøvetaking, (no data)
- ikke påvist, (not detected)
- 500 celler l⁻¹, (500 cells l⁻¹)
- ▨ 500 - 3 000 celler l⁻¹, (500 - 3 000 cells l⁻¹)
- ▩ 3 000 - 15 000 celler l⁻¹, (3 000 - 15 000 cells l⁻¹)
- █ > 15 000 celler l⁻¹, (> 15 000 cells l⁻¹)

Ceratium furca

Det ble meldt om kraftig rødbrun sjø ved Krokeide i Korsfjorden den 21. september. Analyser av vannprøver fra denne lokaliteten viste store forekomster av dinoflagellaten *Ceratium furca* med celletall på 1 - 23 mill. celler l⁻¹ avhengig av hvor tynt sjikt algene var konsentrert i. I dagene og ukene som fulgte ble det mottatt meldinger om rødbrun sjø fra en rekke lokaliteter i Rogaland, Hordaland og Sogn og Fjordane, bl. a. ble Vågen i Bergen farget helt rødbrun. Fiskeoppdrettere meldte om dårlig appetitt og mistriivsel for oppdrettsfisk i lokaliteter med stor algetetthet.

Celletallene av *C. furca* kunne være flere millioner celler l⁻¹ i oppstuvingslokaliteter. Slike lokaliteter kunne farges rødbrune på få timer ved pålandsvind. Misfargen kunne deretter forsvinne like fort når vinden igjen endret retning. I åpent farvann derimot var algen til stede i relativt lave forekomster på rundt 100 000 celler l⁻¹.

Blomstringen av *C. furca* avtok på Sør-Vestlandet i begynnelsen av oktober (uke 40 - 41), mens forekomstene var uendret på Nord-Vestlandet siste uke det ble foretatt overvåking (uke 41) i 1993.

Gyrodinium aureolum

I månedsskiftet juli/august (uke 31) ble dinoflagellaten *Gyrodinium aureolum* påvist langs Skagerrakkysten fra Ytre Oslofjorden til Arendal med 1 000 - 15 000 celler l⁻¹. Forekomstene økte deretter til maksimalt 125 000 celler l⁻¹ ved Jomfruland i uke 32 for deretter å bli stabilisert. I uke 33 var *G. aureolum* påvist t.o.m. Flekkerøy ved Kristiansand, og høyeste forekomst var 160 000 celler l⁻¹. Fra slutten av august sank forekomstene av *G. aureolum*, men algen ble fortsatt funnet i lave forekomster i vannprøver t.o.m. Egersund utover høsten.

Gymnodinium catenatum

Ved Kristineberg i Sverige ble det i slutten av mars rapportert om observasjoner av en organisme som mest sannsynlig var *Gymnodinium catenatum*. Mistanken er ikke bekreftet.

Noctiluca scintillans

Oppkonsentrering av dinoflagellaten *Noctiluca scintillans* førte til at flak av "tomatrød" sjø ble observert langs Skagerrakkysten i siste halvdel av august (uke 33 og 34). Det ble bl. a.

observert et flak som var 200 m bredt og strakte seg 6 - 7 nautiske mil parallelt med kysten sør-øst for Svenner.

Prorocentrum balticum

Prorocentrum balticum blomstret i Vestfjorden med 1 - 1,5 mill. celler l⁻¹ i siste halvdel av juni og deler av juli.

3.1.3 Forekomster av flagellater/andre

Emiliana huxleyi

I 1993 forekom kalkalgen *E. huxleyi* i blomstring langs hele Norskekysten (Fig. 3.9).

E. huxleyi ble i 1993 først observert ved Lindås i Hordaland i midten av april (uke 15) og det ble påvist oppblomstring av *E. huxleyi* med rundt 3 mill. celler l⁻¹ ved Vaksdal i Sørfjorden (Osterøy) i slutten av april (uke 17). Fra begynnelsen av mai (uke 18) ble det observert forekomster fra 150 000 - 500 000 celler l⁻¹ av algen fra Korsneset til Måløy. Mens blomstringen var godt igang i slutten av mai (uke 21) på Korsneset og ved Lindås, startet den ikke skikkelig før i begynnelsen av juni (uke 22) ved Måløy. En uke senere (uke 23) ble blomstringen registrert ved Ålesund. Først i månedsskiftet juni/juli (uke 26/27) ble blomstringen observert ved stasjonene langs Helgelandskysten. Ved Korsneset og Lindås varte blomstringen til midten av juni (uke 23), mens den varte ut juni langs resten av Nord-Vestlandet. Ifølge observasjoner fra SFT-flyet var sjøen langs Vestlandet farget turkis i begynnelsen av juni (uke 23). Misfargen ble observert i kyststrømmen fra Egersund i sør til Frøya i nord og strakk seg 10 nautiske mil ut fra kysten.

I siste halvdel av juni og tildels første uke i juli (uke 24 - 27) ble det rapportert om blomstring av *E. huxleyi* langs hele Skagerrakkysten og på Sør-Vestlandet. Høyeste observerte forekomst av algen på den enkelte stasjon varierte fra 1 - 5,5 mill. celler l⁻¹.

I Vestfjorden ble det påvist blomstring av *E. huxleyi* i siste uke av mai (uke 21).

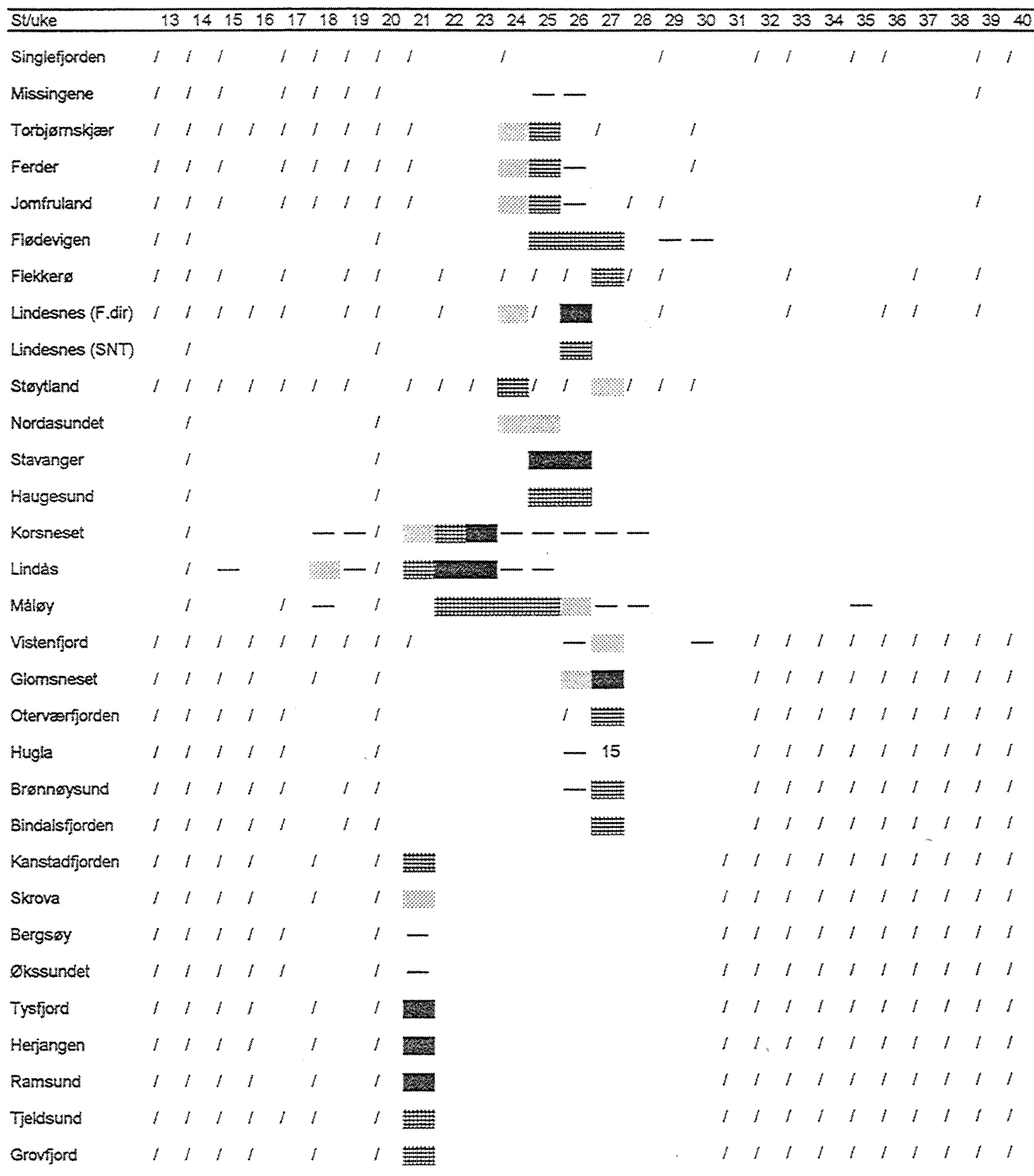


Fig. 3.9 Ukentlig forekomst av *Emiliana huxleyi*. (Weekly occurrence of *Emiliana huxleyi*).

Symboler (symbols):

- / ingen prøvetaking, (no data)
- <100 000 celler l⁻¹, (<100 000 cells l⁻¹)
- ▬ 100 000 - 500 000 celler l⁻¹, (100 000 - 500 000 cells l⁻¹)
- ▨ 0.5 - 1 mill. celler l⁻¹, (0.5 - 1 mill. cells l⁻¹)
- ▧ 1 - 3 mill. celler l⁻¹, (1 - 3 mill. cells l⁻¹)
- ▩ >3 mill. celler l⁻¹, (>3 mill. cells l⁻¹)

***Chrysochromulina* spp. i Byfjorden og tilgrensende fjorder**

Fiskemottaket Halvard Lerøy i Sandviksbukten i Bergen rapporterte den 25. mai at 30 % av fisken i en brønnbåt døde under lossing samme dag. Dårlig siktedyp på ca. 3 m og grågrønn sjø gav mistanke om store algeforekomster, og analyserte vannprøver bekreftet denne mistanken. Ved 1 m dyp var det ca. 9 mill. celler l⁻¹ av *Chrysochromulina* spp. og 8 mill. celler l⁻¹ av diatomeer (*Skeletonema costatum* og *Chaetoceros wighamii*). Ved 3 m dyp var det 4 mill. celler l⁻¹ *Chrysochromulina* spp. og 15 mill. celler l⁻¹ diatomeer. Dagen etter var forekomsten av *Chrysochromulina* spp. økt til ca 12 mill. celler l⁻¹. En kartlegging av algeforekomstene i fjordsystemet utenfor Bergen ble foretatt. Prøvetakingen viste at forekomstene av *Chrysochromulina* spp. stort sett var begrenset til Byfjorden. I tilgrensende fjorder (Hjeltefjorden og Herdla fjorden) blomstret *E. huxleyi* i samme periode, mens *Chrysochromulina* spp. var fraværende.

Arts-identifisering av *Chrysochromulina*-artene i Byfjorden ved hjelp av elektronmikroskop viste forekomster av *C. ericina*, *C. cyatophora* og en ny *Chrysochromulina*-art. Det ble påvist moderat giftighet i vannprøvene, og p.g.a. det høye celletallet er det grunn til å sette fiskedøden i sammenheng med algeforekomstene.

Den lokale blomstringen av *Chrysochromulina* spp. i Byfjorden i Bergen i slutten av mai var sammenfallende med en diatomeblomstring. I tilgrensende ytre fjorder ble det på samme tidspunkt observert kraftig blomstring av *Emiliania huxleyi* og diatomeer. Det er vanskelig å peke på hvilke forhold som favoriserte vekst av *Chrysochromulina* spp. eller hemmet vekst av *E. huxleyi* i denne situasjonen.

***Prymnesium* sp. i Ryfylke**

Prymnesium spp. blomstret i Hylsfjorden, Saudafjorden, Lovrafjorden og Sandsfjorden (Fig. 3.10) fra slutten av juli til slutten av august (uke 30 - 35).

Allerede i begynnelsen av juli (uke 26) ble *Prymnesium* sp. påvist ved Tengesdal i Hylsfjorden. Celletallene holdt seg lave, d.v.s. under 100 000 celler l⁻¹, fram til slutten av juli (uke 30). Da økte celletallene, og det ble bl. a. observert 0,5 mill. celler l⁻¹ ved Ottøy i Sandsfjorden og 1,7 mill. celler l⁻¹ i Lovrafjorden (Fig. 3.10). Deretter sank forekomstene noe for så å øke igjen i siste halvdel av august (uke 33 og 34). Mens det ble observert fra

1,5 til 2 mill. celler l⁻¹ ved alle stasjonene 26. august var celletallene av *Prymnesium* sp. igjen sunket 30. august.

Det ble observert begrenset dødelighet i flere oppdrettsanlegg i Sandsfjordsystemet i løpet av perioden, og totalt døde ca. 6 tonn oppdrettsfisk. I løpet av 23. og 24. august døde det totalt ca. 200 fisk fordelt på to oppdrettsanlegg i Vindafjorden og ca. 3 tonn i ett anlegg i Nedstrand. Deretter døde ca. 100 fisk i et oppdrettsanlegg og ca. 2 tonn i to andre anlegg i Nedstrand 28. august. Fra 24. - 30. august ble det også observert dødelighet i testmerder i Vatlandsvågen og 27. august var det dødelighet i testmerd i Tengesdal.

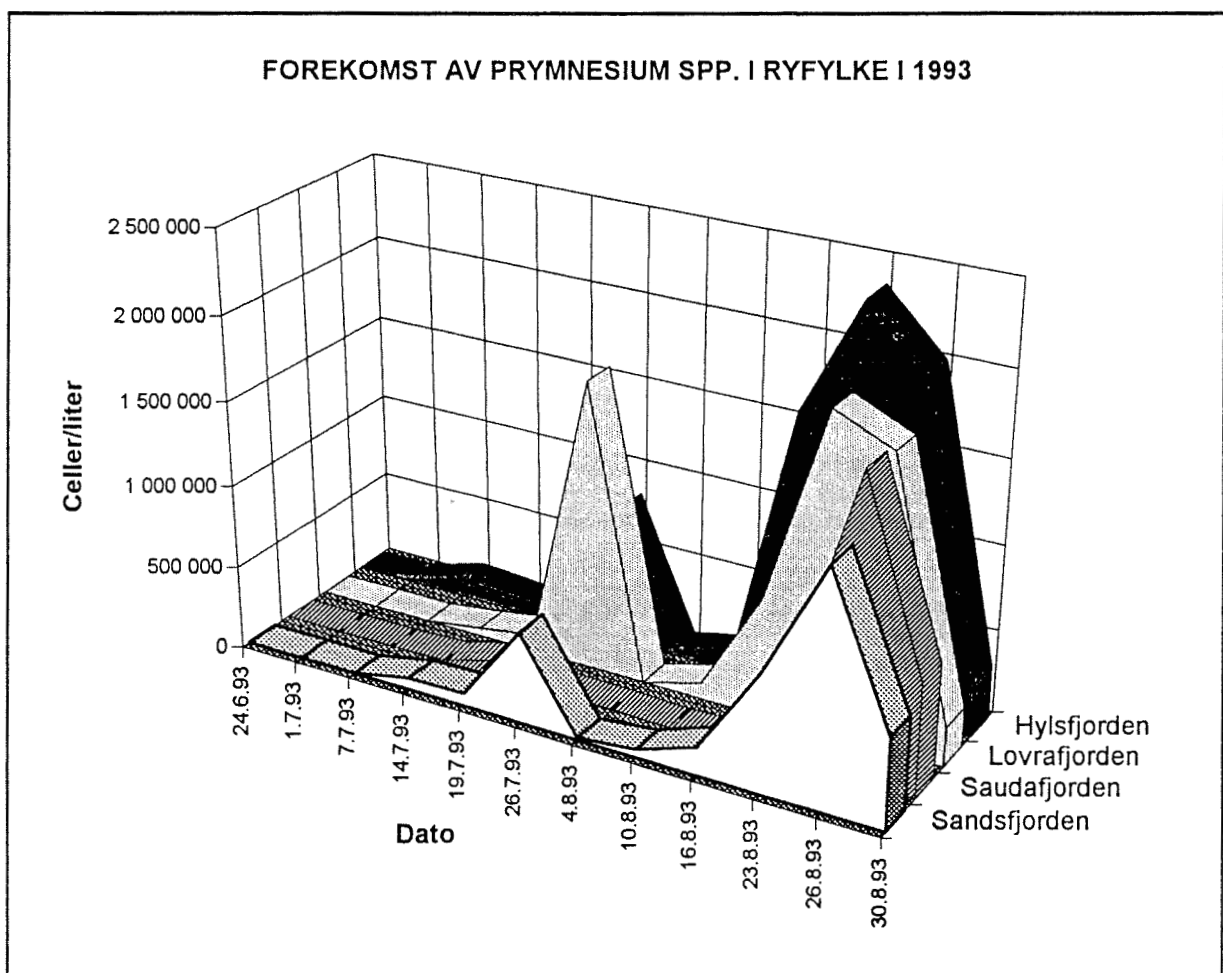


Fig 3.10 Forekomst av *Prymnesium* spp. i Hylsfjorden, Lovrafjorden, Saudafjorden og Sandsfjorden i juni, juli og august 1993. (Occurrence of *Prymnesium* spp. in Hylsfjorden, Lovrafjorden, Saudafjorden and Sandsfjorden in June, July and August 1993.)

3.1.4 Rapporterte tilfeller av uforklarlig fiskedød i Hordaland

I slutten av mars døde mellom 40 og 50 tonn laks og ørret i et oppdrettsanlegg i Masfjorden. Fisken reagerte med stor slimproduksjon, noe som kan føre til kvelning.

Ved et oppdrettsanlegg i Trengereid i Sørfjorden døde det også store mengder oppdrettsfisk i slutten av mars. Fisken viste kvelningssymptomer.

Ved et oppdrettsanlegg i Sørfjorden (Vaksdal) ble det observert akutt dødelighet blant oppdrettsfisk i slutten av april. Etter at problemene oppstod, søkte fisken opp i brakkvannslaget i merden. Giftanalyser viste at vannet var giftig.

I begynnelsen av mai ble det observert ytterligere dødelighet ved enkelte anlegg i Osterfjorden. Det ble observert transport av vann ut av fjorden og etter en tid normaliserte situasjonen seg.

Det ble spekulert en del i om disse tilfellene av dødelighet var forårsaket av alger. Disse mistankene ble aldri bekreftet, og undersøkelser i 1994 peker i retning av at det trolig var andre forhold ved vannkvaliteten som forårsaket dødeligheten.

3.2 Meteorologi

3.2.1 Temperatur

Ukemiddel lufttemperatur er gitt i Fig. 3.11 a-f, og Fig. 3.12 a-e. Temperaturstigning startet for alvor i midten av april (uke 15/16) ved samtlige stasjoner langs Skagerrakkysten og på Sør-Vestlandet. I det samme området ble det observert et temperaturmaksimum (15 - 16°C) i midten av mai (uke 20).

Ved Ferder og Torungen, Fig. 3.11 a og b, holdt temperaturen seg stabil (13 - 16°C) gjennom hele sommeren fram til midten av september (uke 37). Etter det sank temperaturen gradvis til 2 - 4°C fram til begynnelsen av november.

Ved Lindesnes, Eigerøya og Utsira, Fig. 3.11 c, d og e, varierte temperaturen fra 10 - 15°C i perioden fra midten av mai til begynnelsen av oktober (uke 20 - 40). Deretter sank temperaturen raskt også ved disse lokalitetene.

Ved Ytterøyane Fig. 3.11 f, hadde temperaturendringene et helt annet forløp enn lengre sør. Fra slutten av mars og frem til slutten av juli (uke 12 - 30) steg temperaturen fra 4 til 13°C. Uke 20 avvek fra dette generelle mønsteret ved å ha en langt høyere temperatur (15°C) enn ukene både før og etter. Fra slutten av juli holdt temperaturen seg stabil over 10°C fram til begynnelsen av oktober. Etter dette sank temperaturen raskt.

Fra Trøndelag og nordover til og med Vestfjorden, Fig. 3.12 a-d, startet temperaturstigningen i første halvdel av april (uke 14). I slutten av april (uke 17) stabiliserte temperaturen seg, men mai og juni var vesentlig kjøligere (< 10°C) enn i sør. Det ble også i Nord-Norge registrert et temperaturmaksimum i midten av mai (uke 20), men dette var ikke så markert som lengre sør. Sensommeren (uke 28 - 32) var imidlertid noe varmere i Nord-Norge enn i Sør-Norge med temperaturer fra 13,5 - 18°C i Nordland. De nordligste stasjonene var de varmeste i denne perioden. Temperaturfallet i Nord-Norge foregikk i to faser. Fra begynnelsen av august til begynnelsen av september (uke 32 - 36) falt temperaturen til under 10°C og stabiliserte seg deretter til slutten av september. Første uke i oktober (uke 40) var det et nytt markert temperaturfall.

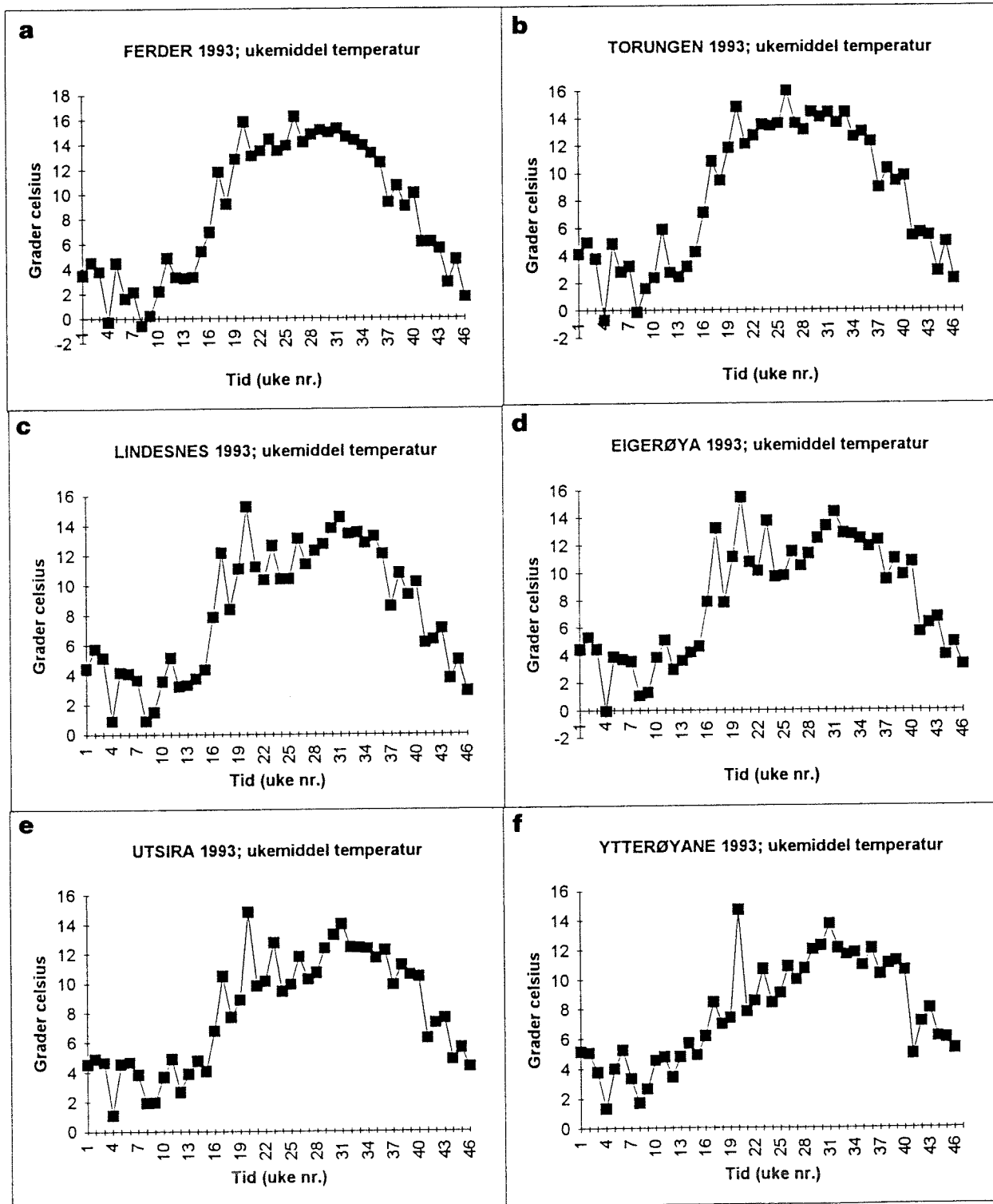


Fig. 3.11 Ukemiddel lufttemperatur i °C ved Ferder (a), Torungen (b), Lindesnes (c), Eigerøya (d), Utsira (e) og Ytterøyane (f). (Weekly mean air temperature in °C at Ferder (a), Torungen (b), Lindesnes (c), Eigerøya (d), Utsira (e) and Ytterøyane (f).)

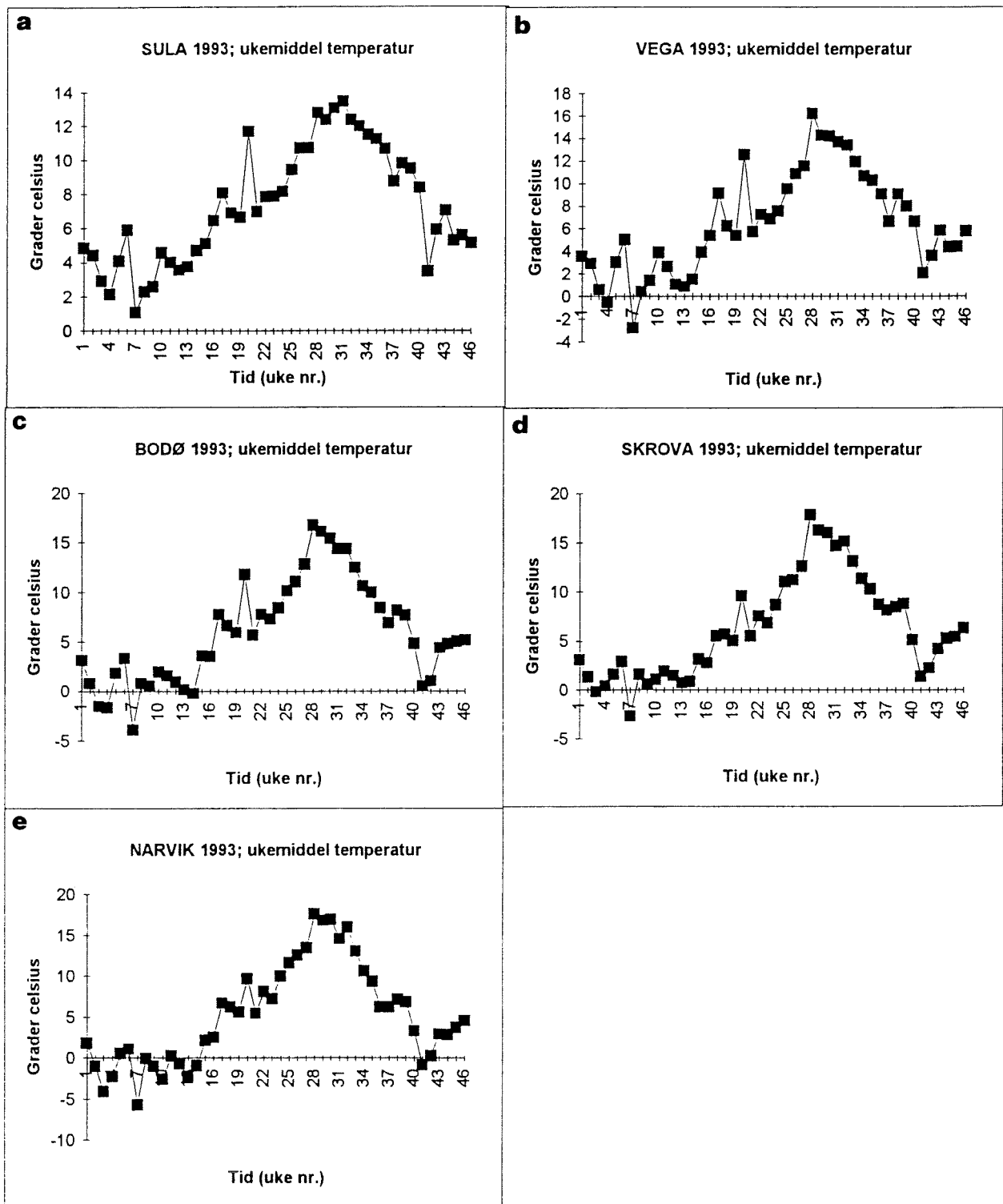


Fig. 3.12 Ukemiddel lufttemperatur i °C ved Sula (a), Vega (b), Bodø (c), Skrova (d) og Narvik (e). (Weekly mean air temperature in °C at Sula (a), Vega (b), Bodø (c), Skrova (d) and Narvik (e) .)

3.2.2 Nedbør og skydekke

Resultatene fra nedbør og skydekke er gitt i Fig. 3.13, 3.14, 3.15 og 3.16. Nedbørmengdene vekslet fra uke til uke i Sør-Norge, og nedbørrike uker med over 30 mm nedbør gjentok seg med korte intervaller særlig ved lokalitetene på Vestlandet.

Det ble registrert to nedbørfattige og relativt solrike perioder på samtlige stasjoner. Minst regn og mest sol var det i slutten av april og begynnelsen av mai (uke 17 - 19). Lite regn og en god del sol var det også i ukene deretter fram til slutten av juni (uke 25). Ferder, Fig. 3.13 a, skilte seg ut fra dette generelle mønsteret med langt mindre nedbør enn ellers i landet, og i motsetning til de øvrige lokalitetene var det et ganske kraftig regnvær første uke av mai (uke 18) ved denne lokaliteten.

I juli og mesteparten av august (uke 27 - 33) fulgte en periode med mer skyet vær og vekslende nedbørmengder i Sør-Norge. I slutten av august og første halvdel av september (uke 34 - 37) var det en ny nedbørfattig periode med moderat skydekke. Fra uke 38 og utover høsten var det mer skyet og i perioder store nedbørmengder.

Fra Sula og nordover, Fig. 3.15 og 3.16, var nedbør- og skydekkemønsteret noe annerledes enn i Sør-Norge. Fram til og med mars var det vekslende nedbørmengder og ganske skyet vær. Ved samtlige stasjoner var det lite regn og mye sol i begynnelsen av april (uke 13/14). Deretter vekslet det en del mellom de ulike stasjonene. I slutten av mai (uke 20) og i midten av september (uke 37) var det mye sol ved Sula, Fig. 3.15 a, b og Vega Fig. 3.15 c, d. Det samme var det ved Skrova, Fig. 3.16 a, b, men her var det dessuten flere solrike uker innimellom. Ved Sula var det relativt lite nedbør fra slutten av april til midten av juni (uke 17 - 24), mens mengdene varierte ganske kraftig (0 - 40 mm pr. uke) deretter. Ved Vega og Skrova var nedbørmengdene generelt lave (<20 mm pr. uke) fram til midten av oktober (uke 42), med unntak av kraftig regnvær på Vega i begynnelsen av august (uke 32). Ved Narvik, Fig. 3.16 d, var det ganske store variasjoner i nedbørmengdene etter en nedbørfattig periode fra slutten av mars til slutten av april (uke 12 - 16).

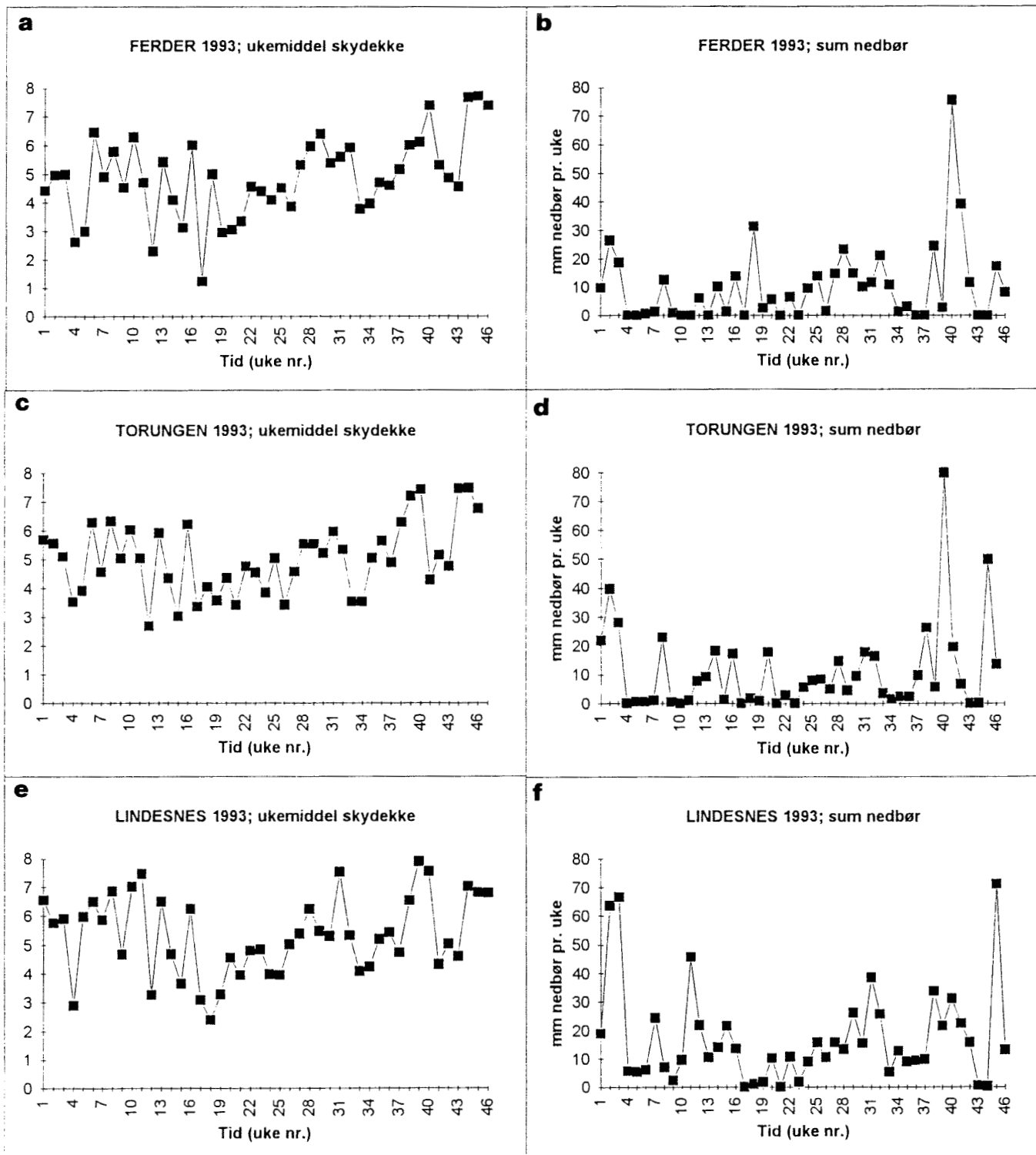


Fig. 3.13 Ukemiddel skydekke, skala 0 (skyfritt) til 8 (fullt skydekke) og sum nedbør pr. uke i mm ved Ferder (a, b), Torungen (c, d), Lindesnes (e, f). (Weekly mean cloud cover, scale 0 (cloudless) to 8 (overcast) and total weekly precipitation in mm, at Ferder (a, b), Torungen (c, d) and Lindesnes (e, f).)

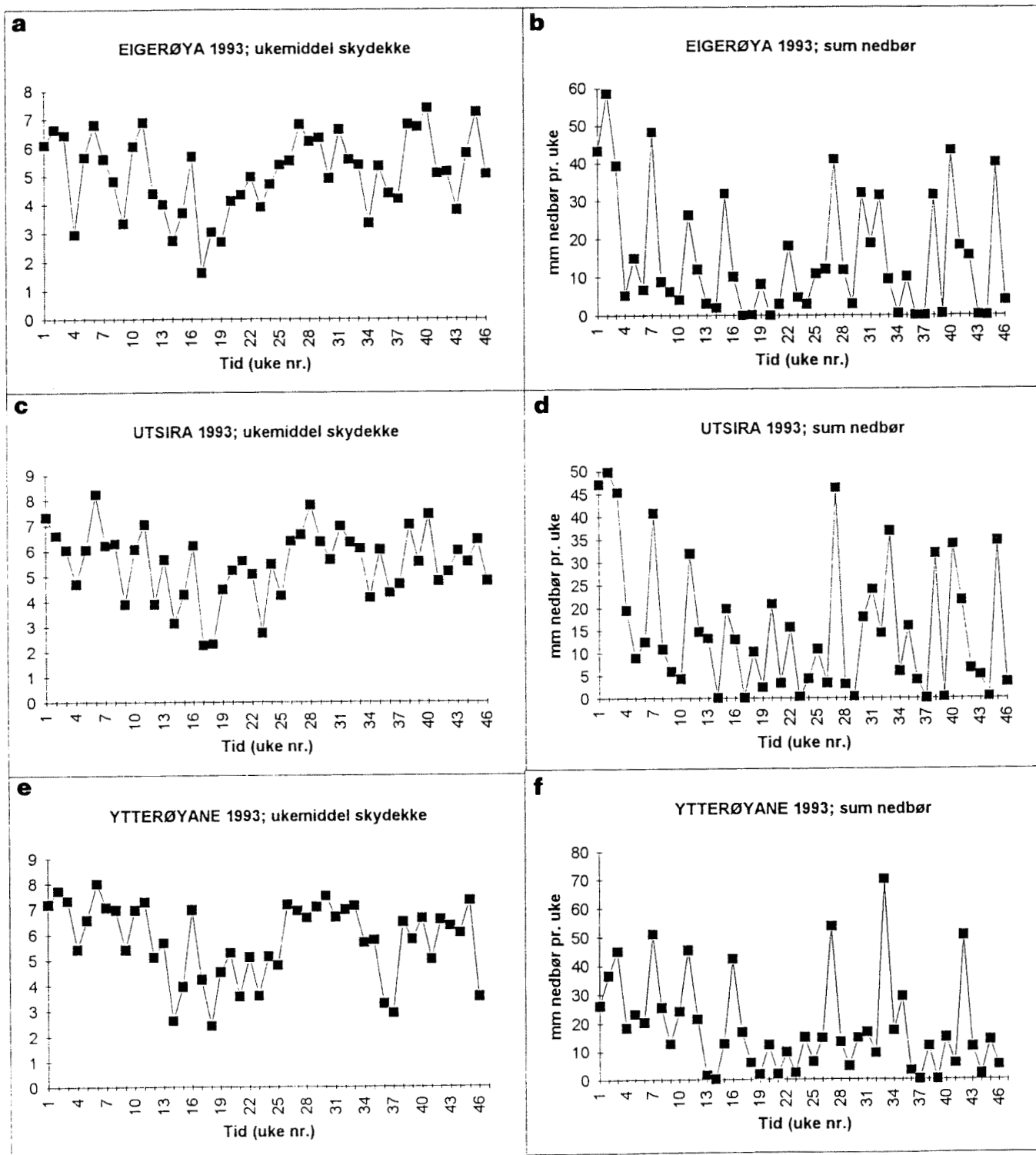


Fig. 3.14 Ukemiddel skydekke angitt i skala 0 (skyfritt) til 8 (fullt skydekke) og sum nedbør pr. uke i mm nedbør ved Eigerøya (a, b), Utsira (c, d), Ytterøyane (e, f). (Weekly mean cloud cover, scale 0 (cloudless) to 8 (overcast) and total weekly precipitation in mm, at Eigerøya (a, b), Utsira (c, d), Ytterøyane (e, f).)

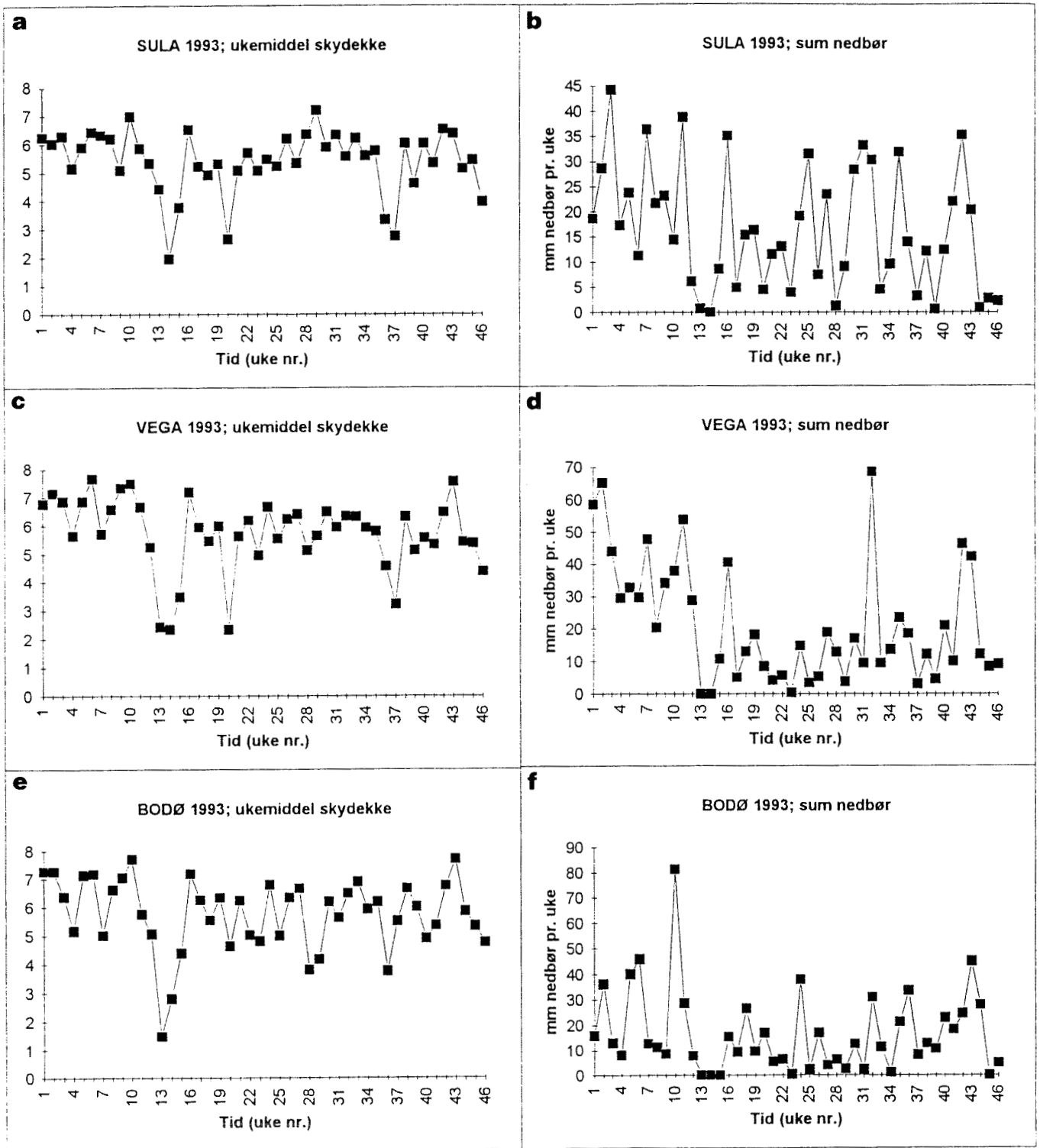


Fig. 3.15

Ukemiddel skydekke gitt i skala 0 (skyfritt) til 8 (fullt skydekke) og sum nedbør pr. uke i mm nedbør ved Sula (a, b), Vega (c, d), Bodø (e, f). (Weekly mean cloud cover, scale 0 (cloudless) to 8 (overcast) and total weekly precipitation in mm, at Sula (a, b), Vega (c, d), Bodø (e, f).)

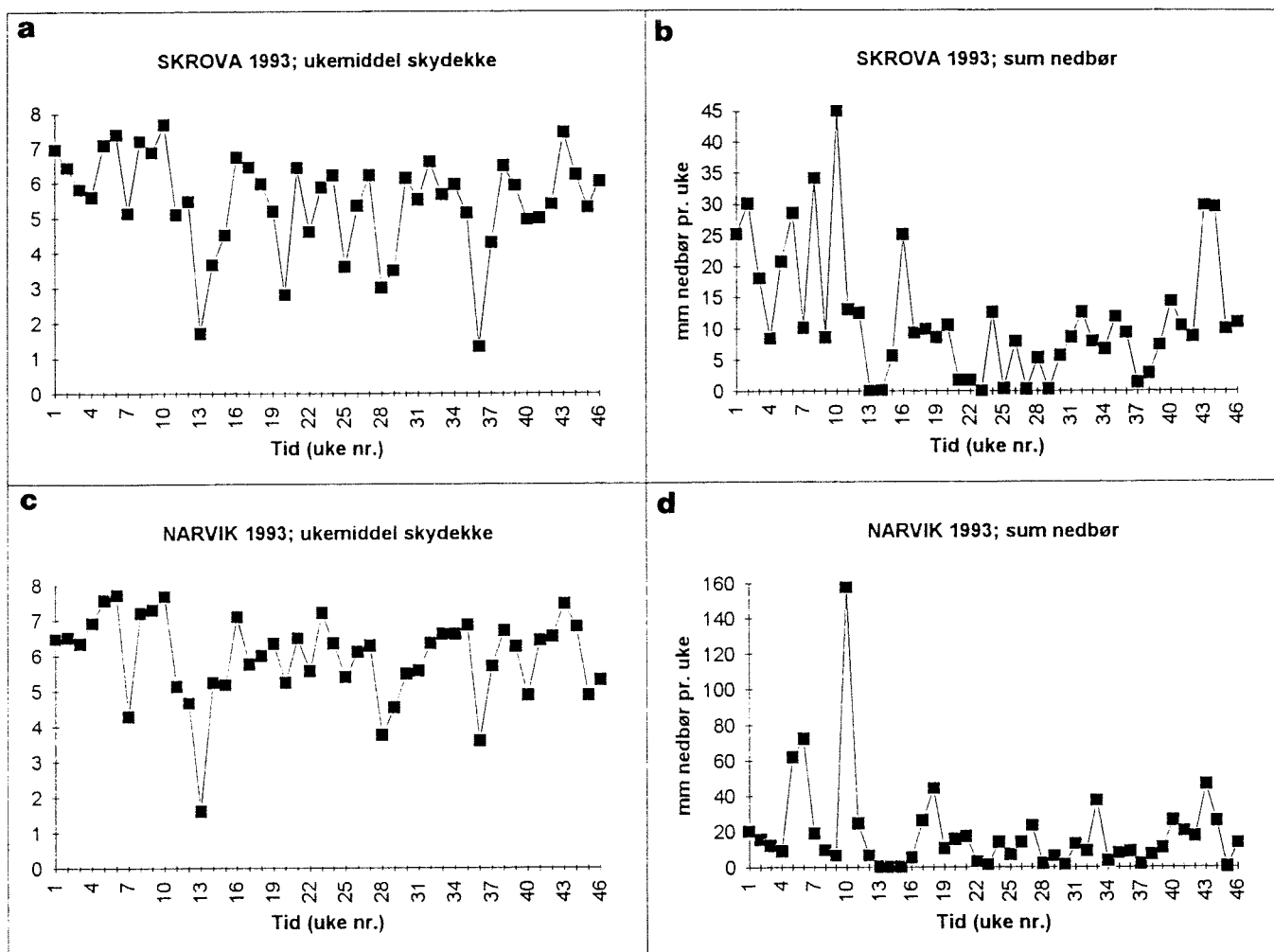


Fig. 3.16 Ukemiddel skydekke gitt i skala fra 0 (skyfritt) til 8 (fullt skydekke) og sum nedbør pr. uke i mm nedbør ved Skrova (a, b) og Narvik (c, d). (Weekly mean cloud cover, scale 0 (cloudless) to 8 (overcast) and total weekly precipitation in mm, at Skrova (a, b) and Narvik (c, d).)

3.2.3 Vindstyrke og -retning

SV-lig til N-lig vind (225 - 270 grader) er den vindretningen som mest sannsynlig gir upwelling langs Skagerrakkysten. Ved Ferder ble det, som vist i Fig. 3.17 a, observert kraftig (ca. 20 knop) og stabil vind fra SV i uke 11 og moderat (ca. 15 knop) og relativt stabil vind fra V-SV i uke 22, 28 og 30. Fig. 3.17 b viser at det ved Torungen ble observert moderat (ca. 15 knop) og stabil vind fra SV i uke 11, 26, 27 og 30.

SV-lig til NV-lig vind (225 - 315 grader) er den vindretningen som mest sannsynlig gir upwelling ved Lindesnes, mens V-lig til N-lig vind (270 -360 grader) er den vindretningen som mest sannsynlig gir upwelling ved Egersund. Ved Lindesnes ble det, som vist i Fig. 3.17 c observert kraftig (ca. 20 knop) og stabil vind fra V i uke 11 og moderat (12 - 17 knop) og stabil vind fra V nesten hele sommeren, d.v.s. i ukene 22, 24 - 29 og 33. Fig. 3.18 a viser at det ved Eigerøy ble observert moderat (ca. 15 knop) og stabil vind fra NV i uke 24 og 25. Også i ukene 33 - 35 ble det observert moderat og stabil vind fra NV ved Eigerøy, men vindstyrken var bare rundt 10 knop i disse ukene.

N-lig vind (ca. 360 grader) er den vindretningen som mest sannsynlig gir upwelling langs mesteparten av Vestlandet. Ved Utsira ble det, som vist i Fig. 3.18 b, observert moderat (15 - 20 knop) og stabil vind fra N i uke 18, 25, 34 og 35 og moderat (ca. 11 knop) stabil vind fra N i uke 28. Fig. 3.18 c viser at det ved Ytterøyane ble observert moderat (13 - 18 knop) og relativt stabil vind fra N i uke 19, 21, 23, 25, 34 og 35.

N-lig til NØ-lig vind (0 - 45 grader) er den vindretningen som mest sannsynlig gir upwelling langs Helgelandskysten. Ved Vega ble det, som vist i Fig. 3.19 a, observert moderat (ca. 15 knop) og stabil vind fra N i uke 22 og 23. Fig. 3.19 b viser at det ved Bodø ble observert moderat (ca. 11 knop) og stabil vind fra N i uke 23.

NØ-lig til Ø-lig vind (45 - 90 grader) gir innstrømming og upwelling i den sørøstlige del av Vestfjorden, mens S-lig til SV-lig vind (180 - 225 grader) kan gi motsatt sirkulasjon med upwelling langs Lfotveggen og utstrømming i de sentrale og sørøstlige delene. Ved Skrova ble det, som vist i Fig. 3.19 c, observert moderat (12 - 14 knop) og stabil vind fra Ø i uke 13, 23 og 40.

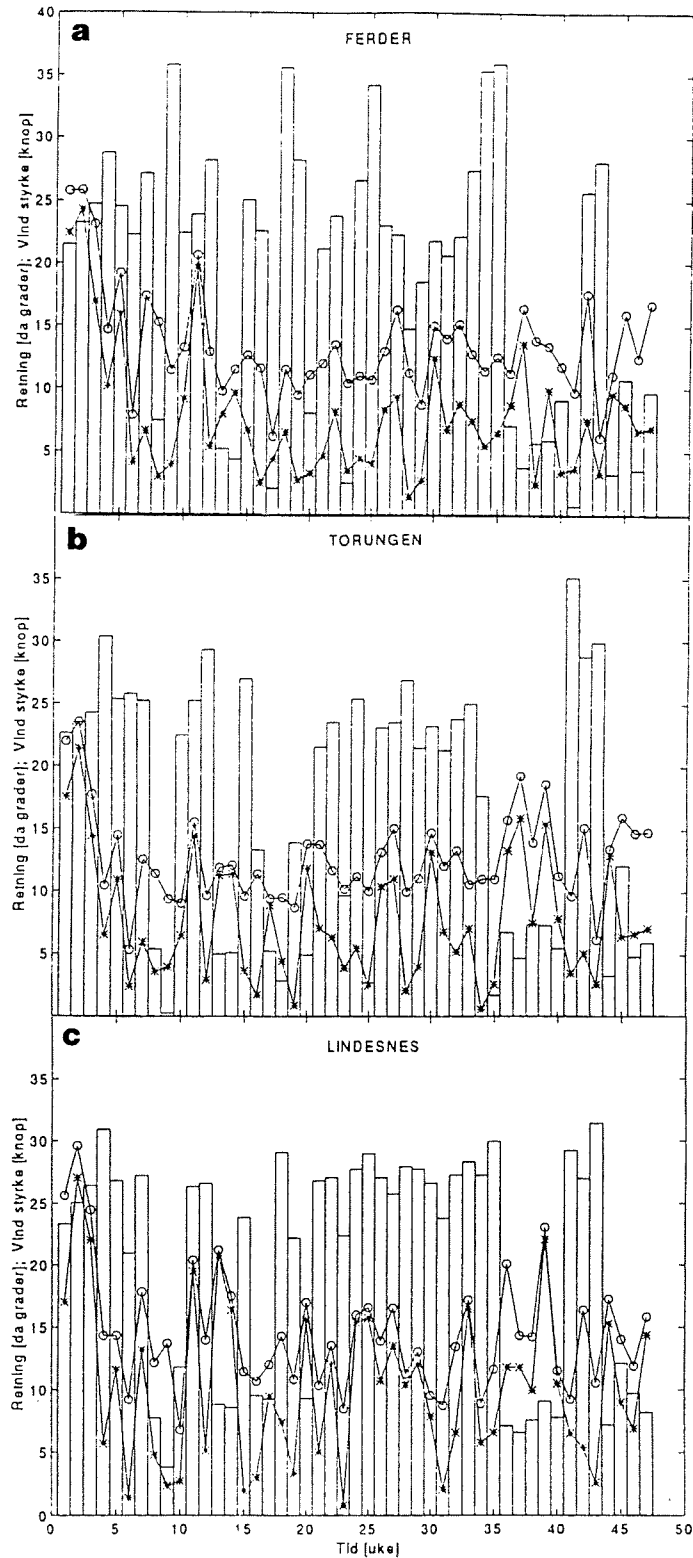


Fig 3.17

Ukemiddel vind (vektormiddel) (*), middel vindretning (\square) og middel vindstyrke (o). Vind er gitt i knop og retning i deka grader. Tid er gitt i uke nr. for 1993. Ferder (a), Torungen (b), Lindesnes (c). (Weekly mean wind (vector mean) (*), mean wind direction (\square) and mean wind speed (o). Wind is given in knots and direction in deca degrees. Time in 1993 week numbers. Ferder (a), Torungen (b), Lindesnes (c).)

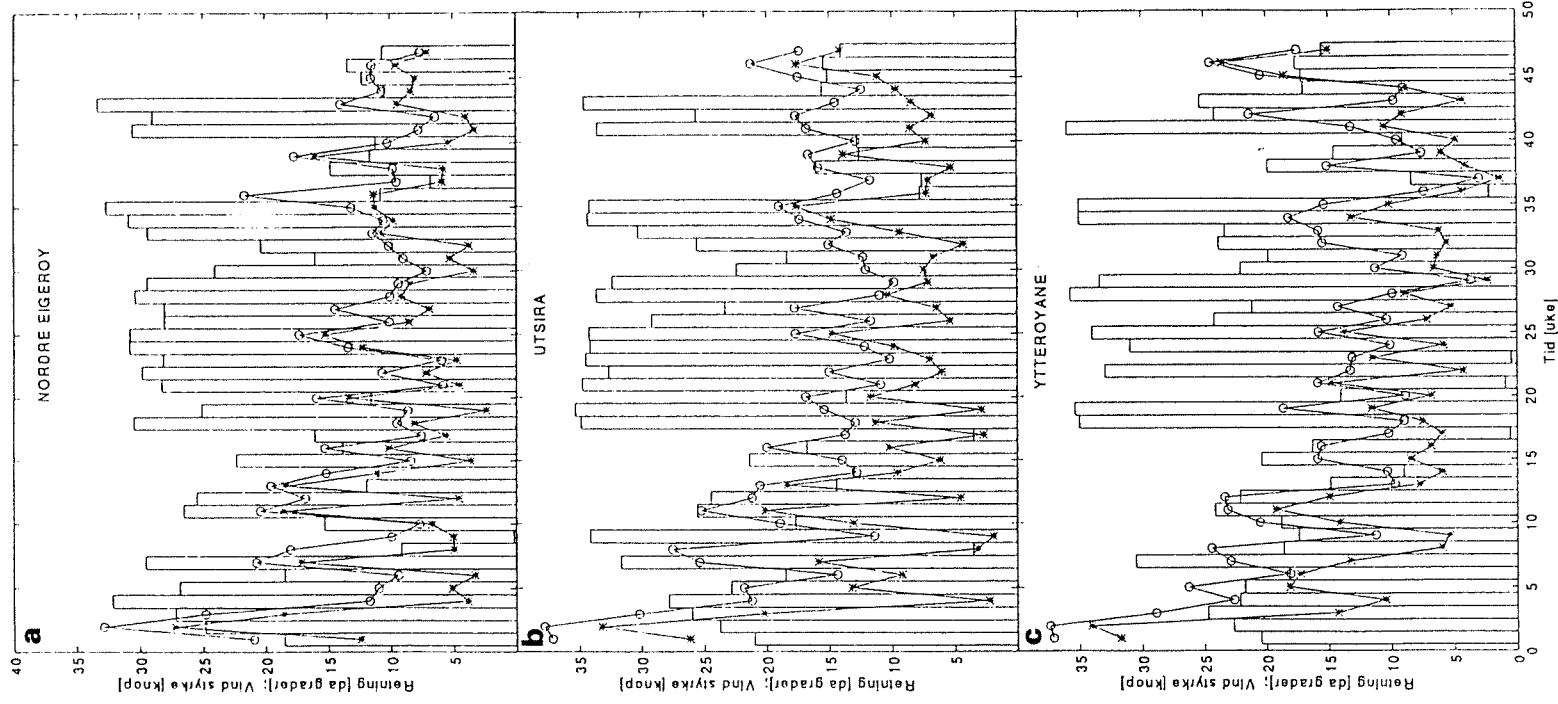


Fig 3.18

Ukemiddel vind (vektormiddel) (*), middel vindretning (∇) og middel vindstyrke (o). Vind er gitt i knop og retning i deca grader. Tid er gitt i uke nr. for 1993. Nordre Eigerøy (a), Utsira (b), Ytterøyane (c). (Weekly mean wind (vector mean) (*), mean wind direction (∇) and mean wind speed (o). Wind is given in knots and direction in deca degrees. Time in 1993 week numbers. Nordre Eigerøy (a), Utsira (b), Ytterøyane (c).)

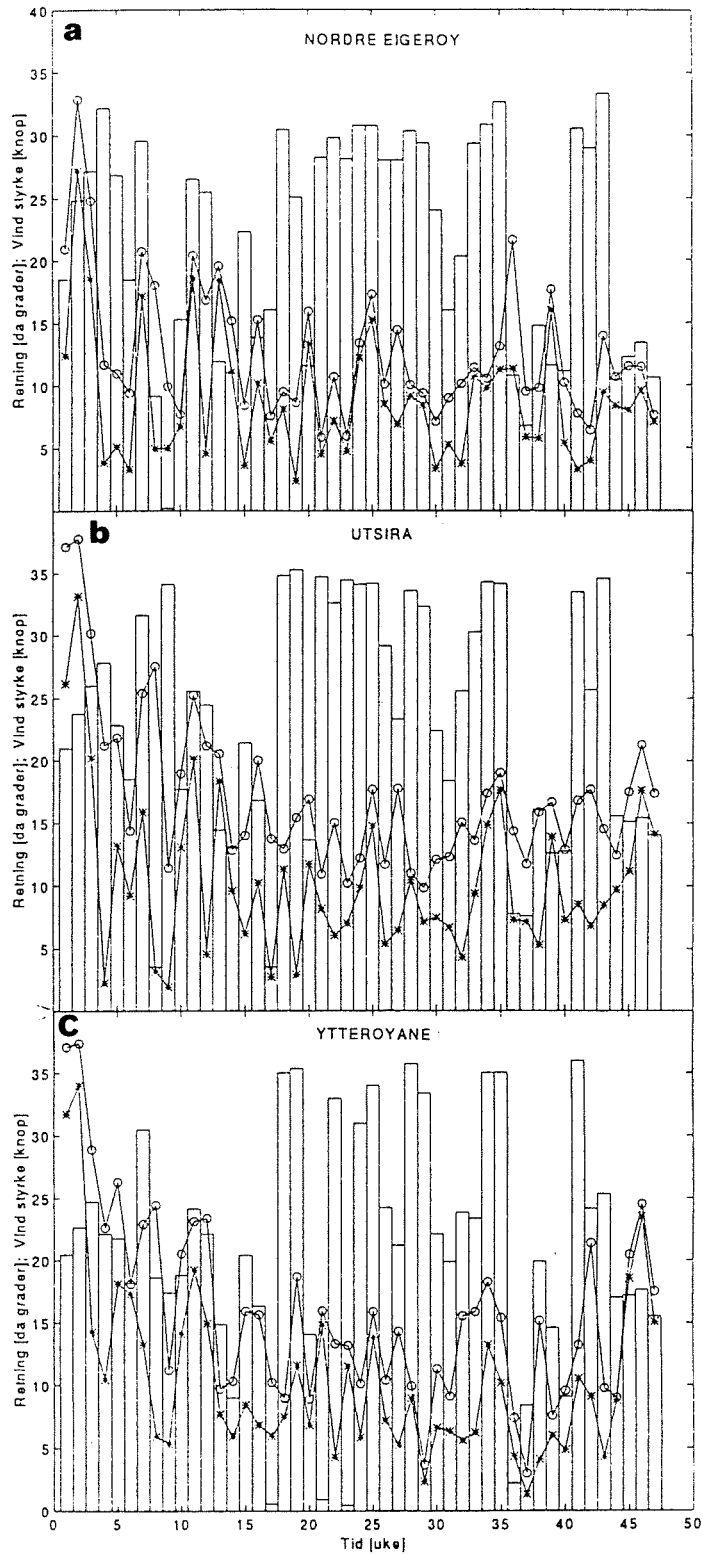


Fig 3.18

Ukemiddel vind (vektormiddel) (*), middel vindretning (\square) og middel vindstyrke (\circ). Vind er gitt i knop og retning i deka grader. Tid er gitt i uke nr. for 1993. Nordre Eigerøy (a), Utsira (b), Ytterøyane (c). (Weekly mean wind (vector mean) (*), mean wind direction (\square) and mean wind speed (\circ). Wind is given in knots and direction in deca degrees. Time in 1993 week numbers. Nordre Eigerøy (a), Utsira (b), Ytterøyane (c).)

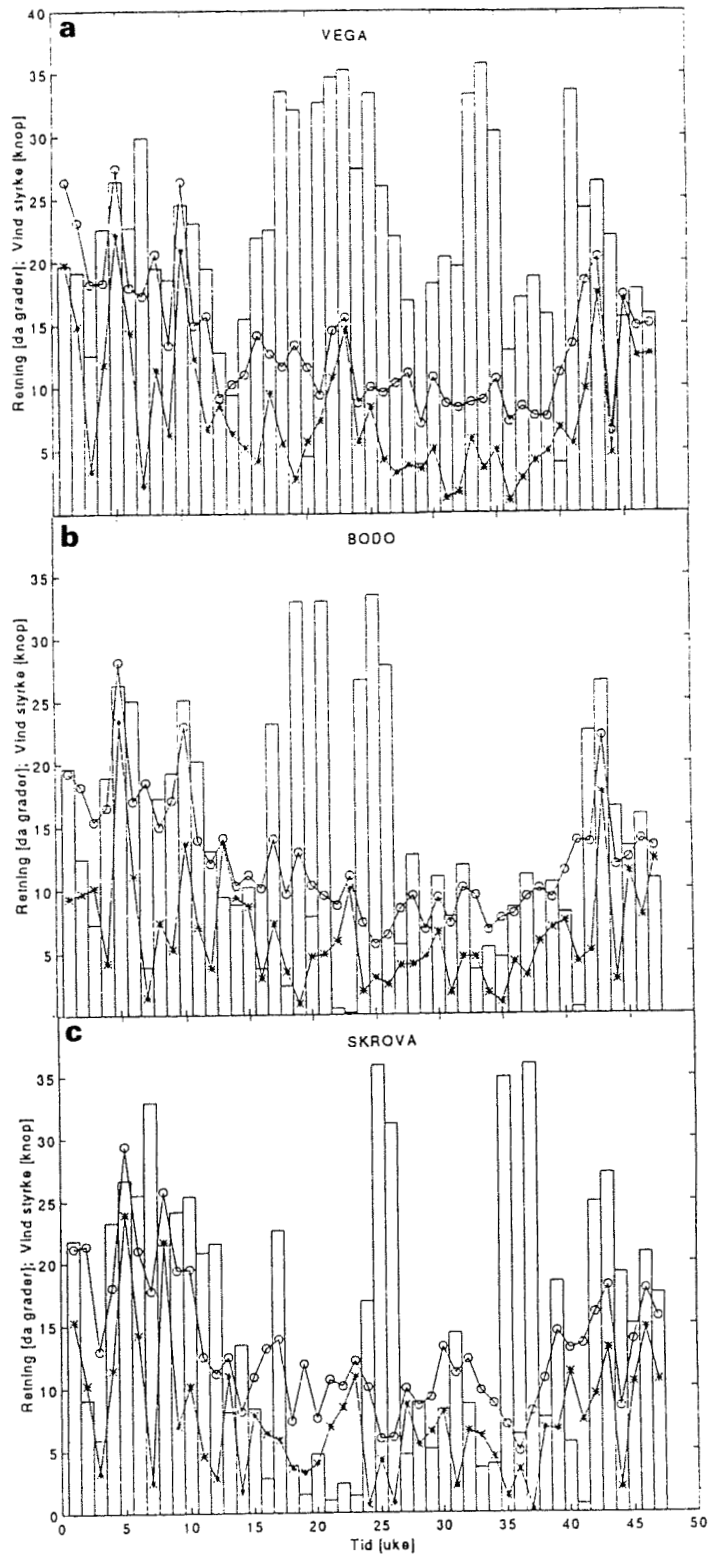


Fig 3.19

Ukemiddel vind (vektormiddel) (*), middel vindretning (\cap) og middel vindstyrke (o). Vind er gitt i knop og retning i deka grader. Tid er gitt i uke nr. for 1993. Vega (a), Bodø (b) og Skrova (c). (Weekly mean wind (vector mean) (*), mean wind direction (o) and mean wind speed (o). Wind is given in knots and direction in deca degrees. Time in 1993 week numbers. Vega (a), Bodø (b) og Skrova (c).)

4. KONKLUSJON

Meteorologiens innvirkning på algesituasjonen

Sammenlignes forekomstene av ulike algegrupper gjennom 1993 sesongen, er det en klar sammenheng mellom forekomst av diatomeer og vindsituasjoner som har gitt upwelling langs kysten. Også andre meteorologiske forhold som lys og skydekke er av betydning for algevekst.

Våroppblomstringen startet i månedskiftet februar/mars. I denne perioden var vær-situasjonen i Sør-Norge preget av skiftende vindforhold og moderat til lite skydekke. I midten av mars var det en kort periode med mye (20 knop ukemidlet) og stabil vind fra sør-vest samt regn og skyet vær langs Skagerrakkysten. Dette førte trolig til en omrøring av vannmassene og sammenbrudd av våroppblomstringen. Langs Vestlandskysten var været bedre med mindre vind, skyer og nedbør fram til midten av april, og våroppblomstringen fortsatte fram til dette tidspunktet.

Den andre diatomeoppblomstringen starter i slutten av mai. I de siste 2 - 3 ukene før denne startet var det pent vær med mye sol, lite regn og relativt høye lufttemperaturer i Sør-Norge. Disse meteorologiske forholdene førte til snøsmelting og økt avrenning fra land, oppvarming og stabilisering av vannkolonnen og tilførsel av næringssalter til vannmassene. Flere stabile vindsituasjoner med 15 - 20 knops styrke og av h.h.v. vestlig og nordlig retning langs Skagerrakkysten og Vestlandet i denne perioden har sannsynligvis ført til upwelling. Spesielt utpreget var denne situasjonen ved Lindesnes og Ytterøyane/Måløy. En slik omrøring av vannmassene har tilført næringsrikt vann til den fotiske sonen og medvirket til at blomstringen varte så lenge.

I slutten av august og begynnelsen av september ble det registrert oppblomstring av diatomeer ved Egersund og Måløy. I denne perioden var det langs Vestlandskysten, stabil nordlig vind (10 - 20 knop ukemidlet), som kan ha gitt omrøring i vannmassene med tilførsel av næringssalter med påfølgende ny oppblomstring.

Våroppblomstringen i Nord-Norge ble påvist fra midten av mars, ca. to uker etter at den tok til for alvor i Sør-Norge. En slik forskyvning av denne første våroppblomstringen regnes som normalt ettersom lysintensiteten er lavere i Nord-Norge enn i Sør-Norge i vinterhalvåret.

Mens mai og juni var kjølig i Nordland, var det varmt vær i juli og første del av august. De lave temperaturene på forsommeren har sannsynligvis bidratt til at sesongen med snøsmelting har vært ganske langvarig. Dette har ført til en kontinuerlig tilførsel av næringssalter til kyst- og fjordstrøk langs Nordlandskysten gjennom store deler av sommersesongen. Pent vær og moderat vind bidro til å opprettholde sjiktningen i vannmassene. Disse forholdene kan ha vært avgjørende for at diatomeblomstringen i Nord-Norge varte så lenge som fra slutten av mai til slutten av juli.

5. REFERANSER

- AKSNES, D.L., AURE, J., FURNES, G.K., SKJOLDAL, H.R. og SÆTRE, R. 1989. Analysis of the *Chrysochromulina polylepis* bloom in Skagerrak, May 1988. Environmental conditions and possible causes. Bergen Scientific Center rapp. 89/1. 38 s.
- BRAARUD, T., RINGDAL GARDER, K. & NORDLI, O. 1958. Seasonal changes in the phytoplankton at various points of the Norwegian West coast. Report on Norwegian Fishery and Marine Investigations Vol. XII. No. 3.
- BRAARUD, T. & NYGAARD, I. 1980. Phytoplankton observations in offshore Norwegian coastal waters between 62°N and 69°N. 2. Diatom societies from Møre to Vesterålen, March - April 1968 - 1971. *Sarsia* 65:93 - 114. Bergen ISSN 0036-4827
- ERGA, S.R., 1990. The importance of external physical controls on vertical distribution of phytoplankton and primary production in fjords of western Norway. Dr. Scient-thesis. University of Bergen.
- FYLLINGEN, I. & ERGA, S.R. 1991. Kartlegging av potensielle områder for skadelige planktonalger i norske farvann. Del 1: Kyst og hav. FISKEN OG HAVET, nr. 4 - 1991
- FYLLINGEN, I., MARTINUSSEN, I. & SØILAND, H. 1993. Algeovervåking i Norge 1992. Det Norske Meteorologiske Institutt. Tekninsk rapport nr. 115
- MORTENSEN, A.M., 1985. Massive fish mortalities in the Faroe Islands caused by a *Gonyaulac ecavata* red tide. S. 165-170. ANDERSON, D.M., WHITE, A.W. og BADEN, D.G (ed.) Toxic Dinoflagellates. Elsevier. New York.
- REY, F. 1991. Oppblomstringen av *Chrysochromulina leadbeateri* i Vestfjorden, Mai-Juni 1991. Rapport fra et faglig arbeidsseminar. Fisken og havet nr. 3 - 1991

SKJOLDAL, H.R. 1989. The bloom in the Skagerrak and the Kattegat in May-June 1988:
Environmental conditions, possible causes and effects. ICES report No. 175

Annon 1993. *Prymnesium parvum* i Ryfylke. Sluttrapport. SMR-rapport 9/93

VEDLEGG

Singlefjorden (KS 7)

Kilde: G.S. Larsen; Fiskeridirektoratet
Område: Skagerrakkysten

Dyp: 0-3 m

Periode: Uke 22 - 40
Metode: $^{T500/PM}$ 10 000 c·l⁻¹/håv

Det ble påvist en kraftig oppblomstring av diatomeer i hele juni og begynnelsen av juli (uke 22 - 27) med høyeste forekomst på 8,6 mill. celler l⁻¹ i uke 23. *Skeletonema costatum* dominerte de første ukene (uke 22 - begynnelsen av uke 26), mens *Leptocylindrus* spp. dominerte mot slutten av blomstringen. Også i slutten av august og begynnelsen av september (uke 34 - 37) ble det observert blomstring av diatomeer med opptil 6,3 mill. celler l⁻¹ i uke 34. I slutten av august (uke 34) ble det påvist kraftig økning av dinoflagellater. Dette skyldtes en kortvarig blomstring av dinoflagellaten *Prorocentrum minimum* med opptil 1,5 mill. celler l⁻¹.

Missingene (KS 8)

Kilde: G.S. Larsen; Fiskeridirektoratet
Område: Skagerrakkysten

Dyp: 0-3 m

Periode: Uke 22 - 40
Metode: $^{T500/PM}$ 10 000 c·l⁻¹/håv

Det ble påvist oppblomstringer av diatomeer i hele juni (uke 21 - 26) med høyeste forekomst på 6,8 mill. celler l⁻¹ i uke 22. *Thalassiosira* spp. dominerte den første uken (uke 21), *Skeletonema costatum* dominerte deretter t.o.m. uke 25, mens *Leptocylindrus danicus* dominerte siste uke (uke 26).

Dinoflagellaten *Gyrodinium aureolum* var til stede med 1 000 celler l⁻¹ i uke 35. Dinoflagellaten *Dinophysis* spp. ble jevnlig påvist i vannprøvene fra slutten av juni t.o.m. august (uke 26-33) med opptil 23 000 celler l⁻¹, og var deretter sporadisk til stede i små konsentrasjoner.

Torbjørnskjær (KS 1)

Kilde: G.S. Larsen; Fiskeridirektoratet
Område: Skagerrakkysten

Dyp: 0-3 m

Periode: Uke 22 - 40
Metode: $^{T500/PM}$ 10 000 c·l⁻¹/håv

Det ble påvist en moderat oppblomstring av diatomeer i hele juni (uke 22 - 26) med høyeste forekomst på 1,7 mill. celler l⁻¹ i uke 23. *Skeletonema costatum* dominerte de første tre ukene (uke 22 - 24), mens *Leptocylindrus danicus* dominerte mot slutten av blomstringen (uke 26). I slutten av august og begynnelsen av september (uke 34 og 36) ble det også observert moderate forekomster av diatomeer med opptil 1,6 mill. celler l⁻¹ i uke 36. Dominerende

arter var henholdsvis *Chaetoceros* spp. og *S. costatum*. Kalkalgen *Emiliana huxleyi* ble påvist med rundt 1 mill. celler l⁻¹ i siste halvdel av juni (uke 25 og 26).

I midten av august (uke 33) ble det påvist økt mengde dinoflagellater i sjøen. *Ceratium* spp. dominerte med ca. 70 000 celler l⁻¹ mens *Gyrodinium aureolum* var til stede med ca. 20 000 celler l⁻¹. Ved fluorescens maksimum, ved 6 m dyp, ble det påvist 160 000 *G. aureolum*/l. *G. aureolum* ble forøvrig observert i fluorescens maksimum også i uke 31 og 32 med henholdsvis 15 000 og 26 000 celler l⁻¹, men den ble ikke observert etter uke 33. Dinoflagellaten *Dinophysis* spp. ble påvist i vannprøvene fra slutten av juni (uke 26), og var deretter til stede med 500 - 14 000 celler l⁻¹ i resten av sesongen bortsett fra ukene 34, 36 og 37.

Ferder (KS 2)

Kilde: G.S. Larsen; Fiskeridirektoratet
Område: Skagerrakkysten

Dyp: 0-3 m

Periode: Uke 22 - 40

Metode: T500/PM 10 000 c·l⁻¹/håv

Det ble påvist en moderat oppblomstring av diatomeer i mesteparten av juni (uke 22 - 25) med høyeste forekomst på 2,9 mill. celler l⁻¹ i uke 22. *Skeletonema costatum* dominerte. I slutten av august og begynnelsen av september (uke 34 og 36) ble det også observert moderate forekomster av diatomeer med opptil 1,1 mill. celler l⁻¹ i uke 36. *Chaetoceros* spp. dominerte i uke 34 mens *S. costatum* og *L. minimus* dominerte i uke 36. Kalkalgen *Emiliana huxleyi* ble påvist med rundt 1 mill. celler l⁻¹ i siste halvdel av juni (uke 25 og 26).

I midten av august (uke 33) ble det påvist økt mengde dinoflagellater i sjøen. *Ceratium* spp. dominerte med ca. 70 000 celler l⁻¹ mens *Gyrodinium aureolum* var til stede med 13 000 celler l⁻¹. Ved fluorescens maksimum, ved 10 m dyp, ble det påvist 70 000 *G. aureolum*/l. *G. aureolum* ble forøvrig observert i fluorescens maksimum også i uke 31 og 32 men kun i lave forekomster (≤ 1.500 celler l⁻¹). Etter uke 33 ble *G. aureolum* ikke observert.

Dinoflagellaten *Dinophysis* spp. ble påvist i vannprøvene fra slutten av juni (uke 26), og var deretter til stede med 500 - 30 000 celler l⁻¹ i resten av sesongen bortsett fra ukene 27, 36 og 37.

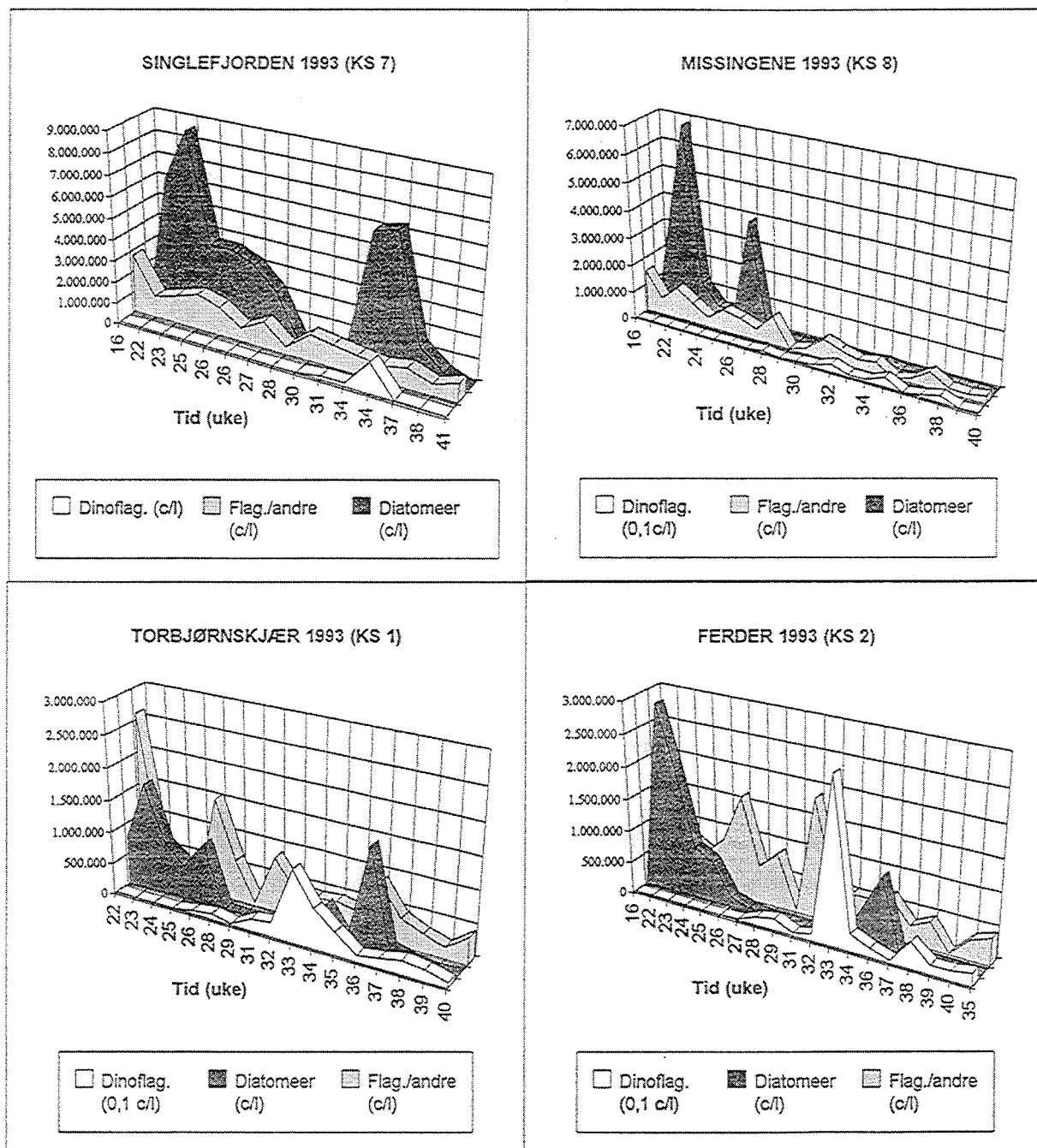


Fig. 1 Ukentlige forekomster av dinoflagellater, diatomeer og flagellater/andre ved Singlefjorden, Missingene, Torbjørnskjær og Ferder. (Weekly occurrence of dinoflagellates, diatoms and flagellates/others at Singlefjorden, Missingene, Torbjørnskjær and Ferder.)

Jomfruland (KS 3)

Kilde: G.S. Larsen; Fiskeridirektoratet
Område: Skagerrakkysten

Dyp: 0-3 m

Periode: Uke 22 - 40
Metode: T500/PM 10 000 c^l/håv

Det ble påvist diatomeoppblomstring av vekslende styrke i mesteparten av juni (uke 22 - 26) med høyeste forekomst på 1,6 mill. celler l⁻¹ i uke 24. *Skeletonema costatum* dominerte de første tre ukene (uke 22 - 24), mens *Leptocylindrus danicus* dominerte mot slutten av blomstringen (uke 26). I slutten av august og begynnelsen av september (uke 34 og 36) ble det observert svakt forhøyede forekomster av diatomeer med opptil 0,5 mill. celler l⁻¹ og dominans av *L. minimus* i uke 36. Kalkalgen *Emiliana huxleyi* ble påvist med 1- 2 mill. celler l⁻¹ i siste halvdel av juni (uke 25 og 26).

I slutten av august og begynnelsen av september (uke 33 - 36) ble det påvist økt mengde dinoflagellater i sjøen. *Ceratium* spp. dominerte med ca. 40 000 celler l⁻¹ mens *Gyrodinium aureolum* var til stede med 9 000 celler l⁻¹ i uke 33. *G. aureolum* ble forøvrig også observert i fluorescens maksimum i uke 31 og 32 med henholdsvis 10 000 og 130 000 celler l⁻¹. Etter uke 33 ble *G. aureolum* ikke observert.

Dinoflagellaten *Dinophysis* spp. ble påvist i vannprøvene fra slutten av juni (uke 26), og var deretter til stede med 500 - 22 000 celler l⁻¹ i resten av sesongen bortsett fra ukene 27 og 36.

Flekkerøy (KS 4)

Kilde: G.S. Larsen; Fiskeridirektoratet
Område: Skagerrakkysten

Dyp: 0-3 m

Periode: Uke 21 - 40
Metode: T500/PM 10 000 c^l/håv

Det ble påvist to adskilte diatomeblomstringer i slutten av mai og begynnelsen av juni (uke 21 og 23). *Thalassiosira* spp. domierte i uke 21 med ca. 1 mill. celler l⁻¹, mens *Skeletonema costatum* dominerte i uke 23 da det totalt var 1,4 mill diatomeer l⁻¹. Det ble ikke observert ytterligere blomstringer av diatomeer ved denne stasjonen gjennom sesongen.

Kalkalgen *Emiliana huxleyi* ble påvist med 1,2 mill. celler l⁻¹ i begynnelsen av juli (uke 27). Dinoflagellaten *Gyrodinium aureolum* var til stede med 14 000 celler l⁻¹ i uke 32 og med 500 celler l⁻¹ i uke 36.

Dinoflagellaten *Dinophysis* spp. ble påvist i vannprøvene fra begynnelsen av juli (uke 27), og var deretter til stede med 500 - 2 500 celler l⁻¹ i resten av sesongen bortsett fra ukene 30 og 35.

Lindesnes (SNT 7)

Kilde: V. Fosback/E. Dahl; Havforskningsinst., Flødevigen
Område: Skagerrakkysten

Dyp: 0-3 m

Periode: Uke 13 - 40

Metode: F_{40}/PM 10 000 c·l⁻¹/håv

Det ble påvist to diatomeblomstringer ved Lindesnes, en i slutten av mai/begynnelsen av juni (uke 21 og 22) og en i slutten av juni (uke 25 og 26). Celletallene varierte mellom 1 og 3 mill. celler l⁻¹ i disse blomstringen.

Kalkalgen *Emiliana huxleyi* ble påvist med 1,8 mill. celler l⁻¹ i slutten av juni (uke 26).

Dinoflagellaten *Dinophysis* spp. ble påvist i forekomster over 500 celler l⁻¹ fra begynnelsen av juni (uke 22), og var deretter til stede med opptil 34 000 celler l⁻¹ i resten av sesongen bortsett fra ukene 24, 26, 27 og 34.

Støytland (KS 6)

Kilde: G.S. Larsen; Fiskeridirektoratet
Område: Sør-Vestlandet

Dyp: 0-3 m

Periode: Uke 22 - 40

Metode: T_{500}/PM 10 000 c·l⁻¹/håv

Det ble ikke påvist noen markant diatomeblomstring på Støytland i 1993. Diatomeforekomster på rundt 0,5 mill. celler l⁻¹ ble imidlertid observert fra slutten av mai til begynnelsen av juli (uke 20, 24 og 27). Dominerende arter var henholdsvis *Thalassiosira* spp., *Pseudonitzschia* spp. og *Leptocylindrus* spp.

Kalkalgen *Emiliana huxleyi* ble påvist med 1,2 mill. celler l⁻¹ i midten av juni (uke 24).

Dinoflagellaten *Dinophysis* spp. ble påvist i vannprøvene fra tidlig i august (uke 32), og var deretter til stede med 500 - 1 500 celler l⁻¹ i resten av sesongen bortsett fra ukene 34, 38 og 39.

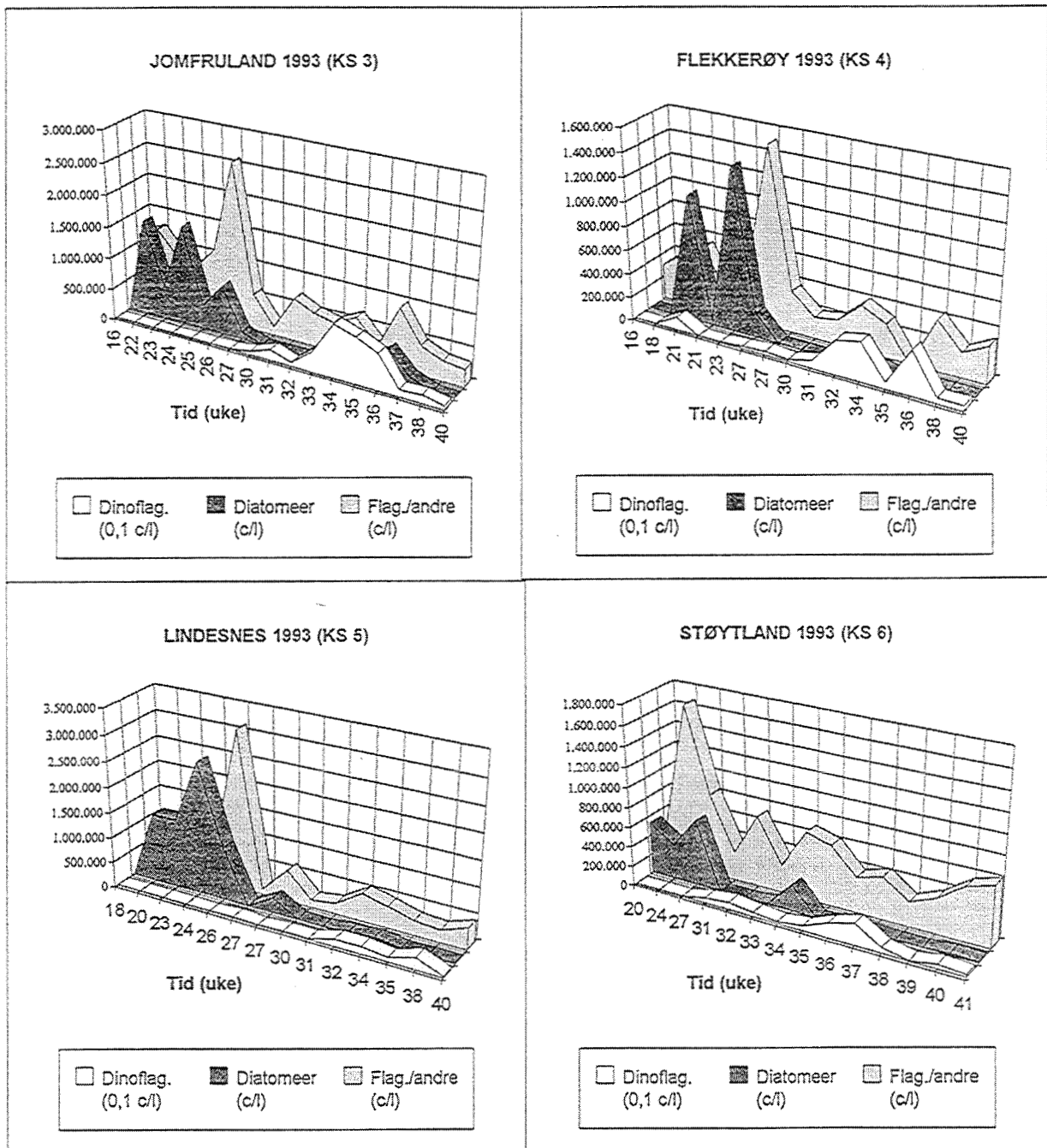


Fig. 2 Ukentlige forekomster av dinoflagellater, diatomeer og flagellater/andre ved Jomfruland, Flekkerøy, Lindesnes og Støymland. (Weekly occurrence of dinoflagellates, diatoms and flagellates/others at Jomfruland, Flekkerøy, Lindesnes and Støymland.)

Flødevigen (HI 1)

Kilde: V. Fosback/E. Dahl; Havforskningsinst., Flødevigen
Område: Skagerrakkysten

Dyp: 0-3 m

Periode: Uke 1 - 40

Metode: F_{40}/PM 10 000 c l^{-1} /håv

I slutten av februar (uke 8) ble det påvist en svak økning i diatomeer (ca. 240 000 celler l^{-1}), men disse avtok raskt. Den 10. mars (uke 10) ble det konstatert full våroppblomstring. *Skeletonema costatum* dominerte med over 3 mill. celler l^{-1} . Forekomstene sank i slutten av mars og den 31. mars ble det kun påvist 10 000 celler l^{-1} .

Fra midten av mai til begynnelsen av juli (uke 19 - 27) ble det påvist moderate til store mengder (0,2 - 2,2 mill. celler l^{-1}) diatomeer. *Skeletonema costatum* dominerte med 1,4 mill. celler l^{-1} i begynnelsen av mai (uke 22), *Pseudonitzschia* spp. dominerte med 1,2 mill. celler l^{-1} i uke 25, mens *Leptocylindrus danicus* dominerte med 1,8 mill. celler l^{-1} mot slutten av blomstringen (uke 26). I slutten av august og begynnelsen av september (uke 35 og 36) ble det observert svakt forhøyede forekomster av diatomeer med opptil 0,3 mill. celler l^{-1} .

Kalkalgen *Emiliana huxleyi* ble påvist med 0,7 - 2 mill. celler l^{-1} i siste halvdel av juni (uke 25 og 26). Dinoflagellaten *Gyrodinium aureolum* var til stede fra siste halvdel av juli til slutten av september (uke 28 - 39) med høyeste forekomst på 15 000 celler l^{-1} i uke 33. Dinoflagellaten *Ceratium* spp. ble påvist i september og begynnelsen av oktober (uke 36 - 40) med opptil 450 000 celler l^{-1} i uke 38. Dinoflagellaten *Dinophysis* spp. ble påvist i vannprøvene mesteparten av året og i forekomster over 500 og opptil 6 000 celler l^{-1} i månedsskiftet mars/april og fra slutten av mai og ut sesongen (uke 21 - 40) med unntak av uke 24 og 37. Dinoflagellaten *Alexandrium* spp. var til stede med ca. 1 200 celler l^{-1} i begynnelsen av juni (uke 22 og 23) og med 160 celler l^{-1} i midten av september (uke 37), og var forøvrig sporadisk påvist i håvtrekk gjennom sesongen.

Lindesnes (KS 5)

Kilde: G.S. Larsen; Fiskeridirektoratet
Område: Skagerrakkysten

Dyp: 0-3 m

Periode: Uke 18 - 40

Metode: T_{500}/PM 10 000 c l^{-1} /håv

Det ble påvist sammenhengende diatomeblomstring fra slutten av mai og i hele juni (uke 20 - 26). *Thalassiosira* spp. dominerte i uke 20 med ca. 1,4 mill. celler l^{-1} , *Skeletonema costatum* dominerte i uke 23 med ca. 1 mill. celler l^{-1} , mens *Pseudonitzschia* spp. dominerte i uke 24 og 26 med opptil 2,6 mill. celler l^{-1} . Det ble ikke observert ytterligere diatomeblomstringer ved denne stasjonen gjennom sesongen. Kalkalgen *Emiliana huxleyi* ble påvist med opptil 3 mill. celler l^{-1} i siste halvdel av juni (uke 24 og 26). Dinoflagellaten *Dinophysis* spp. ble

påvist i vannprøvene fra slutten av juni (uke 26), og var deretter til stede med 500 - 3 500 celler l⁻¹ i resten av sesongen bortsett fra ukene 27 og 34.

Nordasundet (SNT 8)

Kilde: G. Espeland; Næringsmiddeltilsynet i Dalane

Periode: Uke 13 - 41

Område: Sør-Vestlandet

Dyp: 0-3 m

Metode: ^T500/^{PM} 10 000 c·l⁻¹/håv

I begynnelsen av april (uke 13) ble det påvist 1,3 mill. diatomeer l⁻¹ med dominans av *Skeletonema costatum*. Dette var trolig siste rest av våroppblomstringen dette året. Deretter var det lite diatomeer fram til midten av mai (uke 19), da oppbyggingen av en ny og vedvarende diatomeoppblomstring tok til. Denne varte til begynnelsen av juli (uke 27) med høyeste celletall i midten av juni (uke 24) på 3,3 mill. celler l⁻¹. Først i blomstringen (uke 21) dominerte *Thalassiosira* spp. med 1,1 mill. celler l⁻¹ og *Chaetoceros curvisetus* med 660 000 celler l⁻¹. I første halvdel av juni (uke 22 - 24) dominerte *Skeletonema costatum* og *Chaetoceros* spp.. I uke 24 var *S. costatum* til stede med ca. 5 mill. celler l⁻¹. *Chaetoceros* spp. og *Pseudonitzschia* spp. dominerte siste del av blomstringen. Diatomeene blomstret igjen fra midten av august til midten av september. *S. costatum* var dominerende ved denne oppblomstringen der celletallene varierte mellom 1 - 6 mill. celler l⁻¹.

Kalkalgen *Emiliana huxleyi* ble påvist med 1 mill. celler l⁻¹ i midten av juni (uke 24). Dinoflagellaten *Gyrodinium aureolum* ble påvist i slutten av august og begynnelsen av september (uke 33-36), men kun i lave forekomster (500 - 3 500 celler l⁻¹). Med unntak av uke 23, 26 og 34 var dinoflagellaten *Dinophysis* spp. til stede i forekomster over 500 og opptil 8 000 celler l⁻¹ fra slutten av mai og ut sesongen (uke 21 - 41).

Stavanger (SNT 9)

Kilde: V. Fosback/E. Dahl; Havforskningsinst., Flødevigen

Periode: Uke 13 - 40

Område: Sør-Vestlandet

Dyp: 0-3 m

Metode: ^F40/^{PM} 10 000 c·l⁻¹/håv

Det ble påvist relativt høye diatomeforekomster mesteparten av våren og forsommeren fra april til midten av juli ved Stavanger. Bortsett fra i ukene 15 og 16 da det var lite diatomeer og i uke 24 og 27 da det ble observert henholdsvis 1,8 og 3 mill. celler l⁻¹, varierte celletallene fra 100 000 - 700 000 celler l⁻¹ fram til uke 28. Kalkalgen *Emiliana huxleyi* ble påvist med rundt 5 mill. celler l⁻¹ i slutten av juni (uke 25 og 26). Dinoflagellaten *Dinophysis* spp. ble påvist i forekomster over 500 celler l⁻¹ på i april (uke 15 - 17) og fra tidlig i juli (uke 28) og utover resten av sommeren og høsten (med unntak av uke 35 og 36).

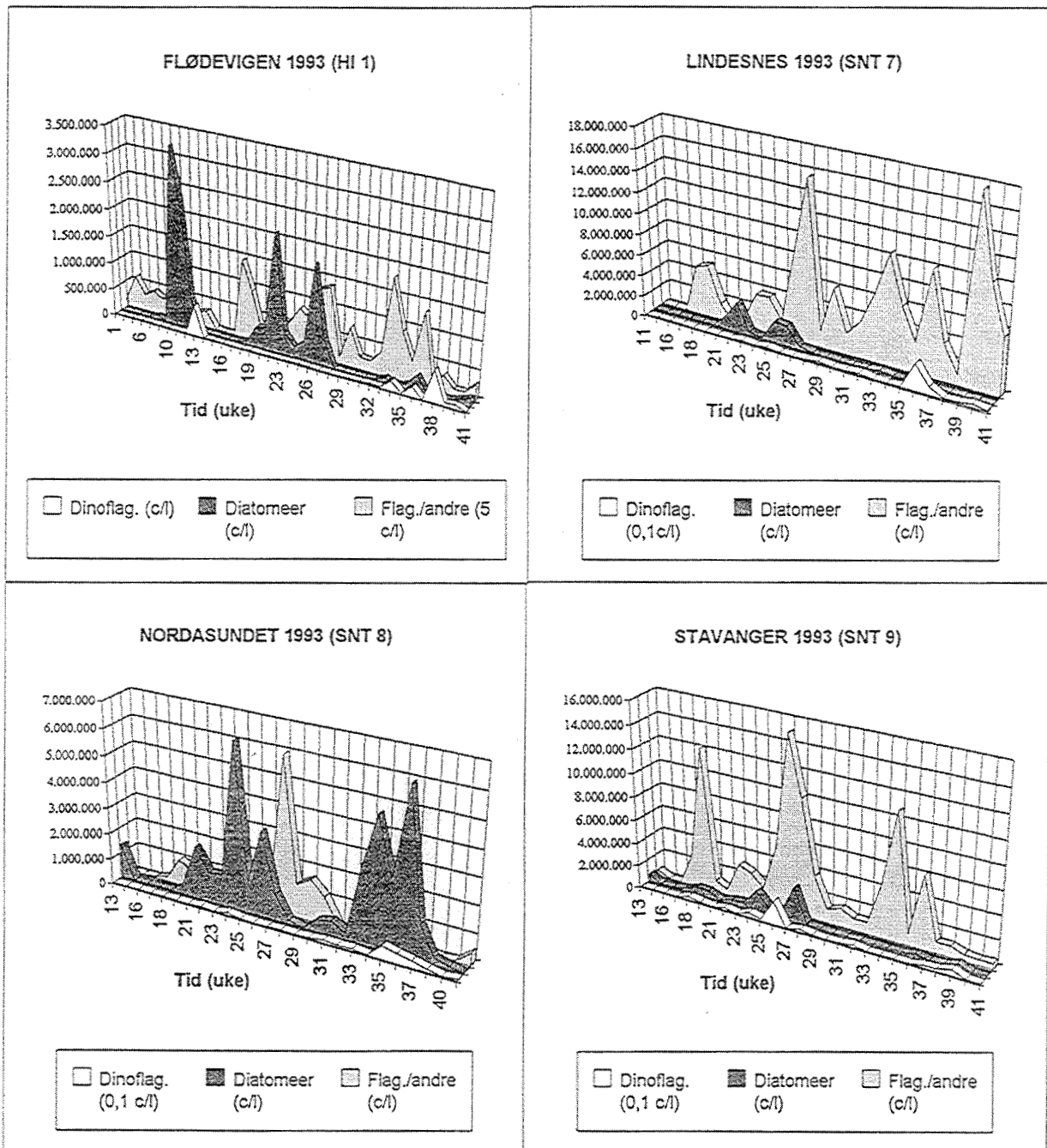


Fig. 3 Ukentlige forekomster av dinoflagellater, diatomeer og flagellater/andre ved Flødevigen, Lindesnes, Nordasundet og Stavanger. (*Weekly occurrence of dinoflagellates, diatoms and flagellates/others at Flødevigen, Lindesnes, Nordasundet and Stavanger.*)

Haugesund (SNT 10)

Kilde: V. Fosback/E. Dahl; Havforskningsinst., Flødevigen
Område: Sør-Vestlandet

Dyp: 0-3 m

Periode: Uke 13 - 40

Metode: ^F40/^{PM} 10 000 c·l⁻¹/håv

I begynnelsen av april (uke 13) ble det påvist nesten 1 mill. diatomeer l⁻¹. Dette var trolig siste rest av våroppblomstringen dette året. I midten av mai (uke 19) ble det påvist diatomeblomstring med ca. 5 mill. celler l⁻¹. Celletallene var sunket til rundt 100 000 celler l⁻¹ i slutten av mai og steg så igjen til en langvarig diatomeoppblomstring fra midten av juni til midten av juli (uke 24 - 28). Høyeste celletall i denne perioden var 7,5 mill. celler l⁻¹. Kalkalgen *Emiliana huxleyi* ble påvist med 1,2 mill. celler l⁻¹ i slutten av juni (uke 25 og 26).

Dinoflagellaten *Dinophysis* spp. var til stede i mesteparten av sesongen og ble påvist i forekomster over 500 celler l⁻¹ i store deler av april og mai, samt fra midten av september og ut måleperioden.

Korsneset (SNT 11)

Kilde: E.R. Lømsland/T. Johnsen; NIVA
Område: Vestlandet

Dyp: 0-3 m

Periode: Uke 11 - 41

Metode: ^F40/^{PM} 10 000 c·l⁻¹/håv

Ved Korsneset var det generelt lite alger gjennom sesongen. Det ble påvist diatomeoppblomstring i slutten av juni (uke 25 og 26) med opptil 1,6 mill. celler l⁻¹ og med dominans av *Pseudonitzschia* spp. Kalkalgen *Emiliana huxleyi* blomstret i begynnelsen av juni (uke 22 og 23) med henholdsvis 3 og 7 mill. celler l⁻¹.

Det var relativt store forekomster av dinoflagellaten *Dinophysis* spp. i hele april (uke 13 - 17) med 2 000 - 15 000 celler l⁻¹. Med unntak av uke 24 og 28, var forekomstene deretter under 500 celler l⁻¹ fram til tidlig i august (uke 32). Deretter var *Dinophysis* til stede i forekomster over 500 og opptil 15 000 celler l⁻¹ resten av sesongen, med unntak av uke 36 og 37. I hele september og begynnelsen av oktober (uke 36 - 41) ble dinoflagellaten *Ceratium furca* påvist ved Korsneset. Høyeste celletall på 102 000 celler l⁻¹ ble observert i uke 39.

Lindås (SNT 12)

Kilde: E.R. Lømsland/T. Johnsen; NIVA
Område: Vestlandet

Dyp: 0-3 m

Periode: Uke 11 - 40

Metode: ^F40/^{PM} 10 000 c·l⁻¹/håv

I hele april (uke 13 - 17) var det moderate diatomeforekomster med 200 000 - 400 000 celler l⁻¹. Fra begynnelsen av mai (uke 18) blomstret diatomeene, og denne blomstringen varte til begynnelsen av juli (uke 27). Celletallene i blomstringen var stort sett mellom 1,5 - 3 mill.

celler l⁻¹ og det var et blandingsfunn med flere dominerende arter. Først i blomstringen (uke 28) var *Chaetoceros* spp. den mest framtreddende arten etterfulgt av *Skeletonema costatum* og *Leptocylindrus danicus*. Uken deretter (uke 19) dominerte *S. costatum*, mens *Thalassiosira* spp. dominerte i uke 21. I de påfølgende ukene (uke 22 - 25) dominerte *L. danicus* med sterkt innslag av *Pseudonitzschia* spp. I siste del av blomstringen (uke 26 og 27) dominerte *S. costatum* og *L. danicus*. Kalkalgen *Emiliana huxleyi* ble påvist med 3 - 4 mill. celler l⁻¹ i begynnelsen av juni (uke 22 og 23).

Dinoflagellaten *Dinophysis* spp. var sporadisk til stede i forekomster over 500 celler l⁻¹ fram til august. Den ble deretter påvist i forekomster over 500 og opptil 1700 celler l⁻¹ i mesteparten av august (uke 32 - 34), i slutten av september og begynnelsen av oktober (uke 39 og 40). I hele september og begynnelsen av oktober (uke 36 - 41) ble dinoflagellaten *Ceratium furca* påvist ved Lindås. Høyeste celletall på 84 000 celler l⁻¹ ble observert i uke 39.

Måløy (SNT 13)

Kilde: E.R. Lømsland/T. Johnsen; NIVA

Område: Vestlandet

Dyp: 0-3 m

Periode: Uke 11 - 41

Metode: ^F40/^{PM} 10 000 c:l⁻¹/håv

Måløy var karakterisert av moderate diatomeblomstringer i store deler av sesongen, særlig på våren og sommeren. I første halvdel av april (uke 13 - 15) blomstret *Chaetoceros* spp. med opptil 1,2 mill. celler l⁻¹. Fra mai til midten av juli (uke 19 - 28) blomstret diatomeene med 1- 3 mill. celler l⁻¹. *Chaetoceros* spp. og *Skeletonema costatum* var de mest framtreddende arten etterfulgt av og *Leptocylindrus danicus* i den første delen av blomstringen (uke 19 - 23). Deretter økte forekomstene av *L. danicus*, mens *S. costatum* forekomstene avtok. *Pseudonitzschia* spp. var til stede hele denne perioden med 50 000 - 150 000 celler l⁻¹. I slutten av august (uke 34) ble det observert blomstring av en ubestemt liten diatome, og i midten av september (uke 37) var det en svak blomstring av *Pseudonitzschia* spp. Flagellaten *Phaeocystis* spp. ble observert med ca. 900 000 celler l⁻¹ første uke av april (uke 13). Kalkalgen *Emiliana huxleyi* blomstret med 1,5 - 6 mill. celler l⁻¹ i juni (uke 22 - 25). Dinoflagellaten *Dinophysis* spp. var til stede i forekomster over 500 celler l⁻¹ i ukene 23, 27, 33, 37, 40 og 41. I hele september og begynnelsen av oktober (uke 36 - 41) ble dinoflagellaten *Ceratium furca* påvist ved Måløy. Høyeste celletall på 150 000 celler l⁻¹ ble observert i uke 41, som også var siste gang det ble tatt vannprøver denne sesongen.

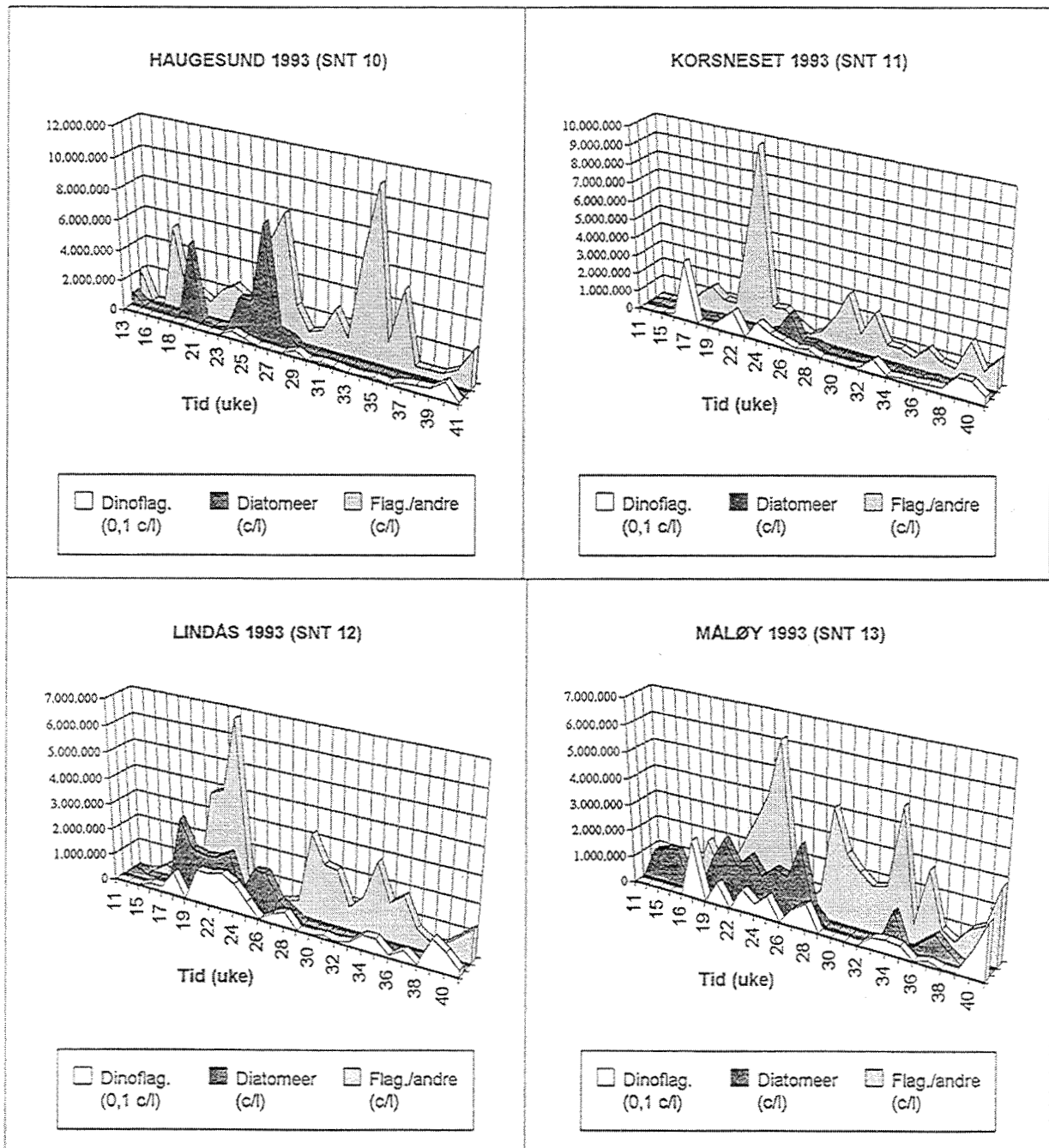


Fig. 4 Ukentlige forekomster av dinoflagellater, diatomeer og flagellater/andre ved Haugesund, Korsneset, Lindås og Måløy. (Weekly occurrence of dinoflagellates, diatoms and flagellates/others at Haugesund, Korsneset, Lindås and Måløy.)

Vistenfjord (KN 15)

Kilde: K. Heidal/Å. Mohus; Høgskolesenteret i Nordland

Periode: Uke 22 - 30

Område: Helgelandskysten

Dyp: fluorescens maksimum

Metode: T500 celler l^{-1}

I mesteparten av juni (uke 23 - 25) var det en tildels kraftig diatomeoppblomstring. Både *Skeletonema costatum*, *Chaetoceros* spp. og *Leptocylindrus* spp. dominerte ved denne blomstringen, der høyeste celletall var på 4 mill. celler l^{-1} i uke 23. Også i begynnelsen av juli ble det observert diatomeforekomster med nesten 1 mill. celler l^{-1} med *Pseudonitzschia* spp. og *Leptocylindrus* spp. som dominerende arter.

Kalkalgen *Emiliana huxleyi* forekom med ca. 700 000 celler l^{-1} i første uke av juli (uke 27). Bortsett fra i uke 22, 26 og 27 forekom dinoflagellaten *Dinophysis* spp. med mer enn 500 celler l^{-1} . Cf. *Alexandrium* sp. forekom med opptil 15 000 celler l^{-1} i begynnelsen og slutten av juni (uke 22, 25 og 26).

Glomsneset (KN 14)

Kilde: K. Heidal/Å. Mohus; Høgskolesenteret i Nordland

Periode: Uke 17 - 31

Område: Helgelandskysten

Dyp: fluorescens maksimum

Metode: T500 celler l^{-1}

Diatomeene blomstret i hele juni og begynnelsen av juli (uke 22 - 27) med opptil 3,5 mill. celler l^{-1} i uke 24. *Chaetoceros* spp. og *Leptocylindrus* spp. dominerte men også *S. costatum* og *Pseudonitzschia* spp. var tildels tallrikt representert.

Kalkalgen *Emiliana huxleyi* forekom med ca. 0,5 mill. celler l^{-1} i første uke av juli (uke 27). Dinoflagellaten *Dinophysis* spp. ble observert med mer enn 500 og opptil 5 000 celler l^{-1} i slutten av mai (uke 21) og i mesteparten av juli (uke 27, 28 og 30). Cf. *Alexandrium* sp. forekom med opptil 30 000 celler l^{-1} i mai og begynnelsen av juni (uke 19 - 23).

Oterværffjorden (KN 13)

Kilde: K. Heidal/Å. Mohus; Høgskolesenteret i Nordland

Periode: Uke 18 - 31

Område: Helgelandskysten

Dyp: fluorescens maksimum

Metode: T500 celler l^{-1}

Diatomeene blomstret fra slutten av mai og mesteparten av juni (uke 21 - 25) med opptil 3,4 mill. celler l^{-1} i uke 24. *Thalassiosira* spp. var dominerende første uke (uke 21), *Chaetoceros* spp. dominerte de tre påfølgende ukene (uke 22 - 24), mens *Leptocylindrus* spp. og *Rhizosolenia* spp. dominerte siste uke (uke 25).

Kalkalgen *Emiliana huxleyi* forekom med nesten 3 mill. celler l^{-1} i første uke av juli (uke 27). Dinoflagellaten *Dinophysis* spp. ble observert med mer enn 500 og opptil 5 000 celler l^{-1} i slutten av mai (uke 21) og fra midten av juni og ut sesongen (uke 24 - 31). Cf.

Alexandrium sp. forekom med opptil 30 000 celler l⁻¹ i mesteparten av mai og begynnelsen av juni (uke 19 - 23).

Hugla (KN 12)

Kilde: K. Heidal/Å. Mohus; Høgskolesenteret i Nordland
Område: Helgelandskysten

Periode: Uke 17 - 31

Dyp:fluorescens maksimum

Metode: ^T500 celler l⁻¹

Diatomeene blomstret fra slutten av mai og ut juni (uke 21 - 26) med et lite opphold i midten av juni (uke 24). Høyeste celletall på ca. 3 mill. celler l⁻¹ ble observert i første uke av blomstringen (uke 21), mens forekomstene deretter lå på rundt 1 mill. celler l⁻¹. *Thalassiosira* spp. var dominerende første uke (uke 21), mens *Leptocylindus* spp. og *Skeletonema costatum* dominerte deretter.

Kalkalgen *Emiliana huxleyi* forekom med over 9 mill. celler l⁻¹ i første uke av juli (uke 27) Dinoflagellaten *Dinophysis* spp. ble observert med mer enn 500 og opptil 7 000 celler l⁻¹ fra midten av juni og ut sesongen (uke 24 - 31). Cf. *Alexandrium* sp. forekom med opptil 5 000 celler l⁻¹ i første halvdel av juni (uke 22 - 24).

Brønnøysund (KN 11)

Kilde: K. Heidal/Å. Mohus; Høgskolesenteret i Nordland

Periode: Uke 18 - 31

Område: Helgelandskysten

Dyp:fluorescens maksimum

Metode: ^T500 celler l⁻¹

Diatomeene blomstret fra slutten av mai og ut juni (uke 21 - 26). I midten av juni (uke 24) var det en markant reduksjon av celletallene som deretter økte igjen i uke 25. Høyeste celletall på ca. 2 mill. celler l⁻¹ ble observert i begynnelsen av juni (uke 23). *Leptocylindus* spp. var dominerende, men *Chaetoceros* spp. var også tallrikt representert mesteparten av tiden.

Kalkalgen *Emiliana huxleyi* forekom med ca. 2,5 mill. celler l⁻¹ i første uke av juli (uke 27) Dinoflagellaten *Dinophysis* spp. ble observert med mer enn 500 og opptil 5 000 celler l⁻¹ i slutten av mai (uke 21) og fra slutten av juni og ut sesongen (uke 26 - 31). Cf. *Alexandrium* sp. forekom med opptil 30 000 celler l⁻¹ i månedsskiftet mai/juni (uke 21 og 22) og i midten av juli (uke 28).

Bindalsfjorden (KN 10)

Kilde: K. Heidal/Å. Mohus; Høgskolesenteret i Nordland

Periode: Uke 18 - 31

Område: Helgelandskysten

Dyp:fluorescens maksimum

Metode: ^T500 celler l⁻¹

Diatomeene blomstret i to uker i midten av juni (uke 23 og 24) med ca. 2 mill. celler l⁻¹.

Leptocylindus minimus og *Chaetoceros* spp. dominerte første uke, mens både *Skeletonema costatum* og *Chaetoceros* spp. dominerte andre uke av blomstringen.

Kalkalgen *Emiliania huxleyi* forekom med ca. 1,5 mill. celler l⁻¹ i første uke av juli (uke 27). Dinoflagellaten *Dinophysis* spp. ble observert med mer enn 500 celler l⁻¹ fra slutten av mai til midten av juli (uke 21 - 29) med unntak av uke 22 og 28. Cf. *Alexandrium* sp. forekom med opptil 30 000 celler l⁻¹ i slutten av mai og deler av juni (uke 21 - 24 og 26).

Kanstadfjorden (KN 9)

Kilde: K. Heidal/Å. Mohus; Høgskolesenteret i Nordland

Periode: Uke 17 - 30

Område: Vestfjorden

Dyp: fluorescens maksimum

Metode: ^T500 celler l⁻¹

Diatomeene blomstret i hele juni (uke 23 - 26) og i midten av juli (uke 29). Høyeste celletall på nesten 4 mill. celler l⁻¹ ble observert i midten av juni (uke 24). *Leptocylindus* spp., *Chaetoceros* spp., *Skeletonema costatum*, *Thalassiosira* spp., *Thalassionema nitzschioides* og *Pseudonitzschia* spp. dominerte i ulike kombinasjoner.

Kalkalgen *Emiliania huxleyi* var til stede med 2 mill. celler l⁻¹ i slutten av mai (uke 21).

Skrova (KN 8)

Kilde: K. Heidal/Å. Mohus; Høgskolesenteret i Nordland

Periode: Uke 17 - 30

Område: Vestfjorden

Dyp: fluorescens maksimum

Metode: ^T500 celler l⁻¹

Diatomeene blomstret i hele juni (uke 23 - 26) og i midten av juli (uke 29). Høyeste celletall på nesten 3 mill. celler l⁻¹ ble observert i slutten av juni (uke 25). *Leptocylindus minimus* dominerte første uke (uke 23). Uken deretter (uke 24) var det et blandingssamfunn av *Chaetoceros* spp., *Skeletonema costatum* og *Pseudonitzschia* spp. I uke 25 dominerte *Skeletonema costatum* og *Pseudonitzschia* spp. med rundt 1 mill. celler l⁻¹ av hver art. I uke 26 dominerte *Thalassionema nitzschioides*. I blomstringen som ble observert i midten av juli (uke 29) dominerte *Thalassiosira* spp. og *Pseudonitzschia* spp.

Kalkalgen *Emiliania huxleyi* var til stede med 680 000 celler l⁻¹ i slutten av mai (uke 21). Høyeste forekomst av *Chrysochromulina* spp. på 600 000 celler l⁻¹ ble påvist i begynnelsen av juni (uke 23).

Dinoflagellaten *Prorocentrum balticum* var til stede med nesten 1,3 mill. celler l⁻¹ i begynnelsen av juli (uke 27).

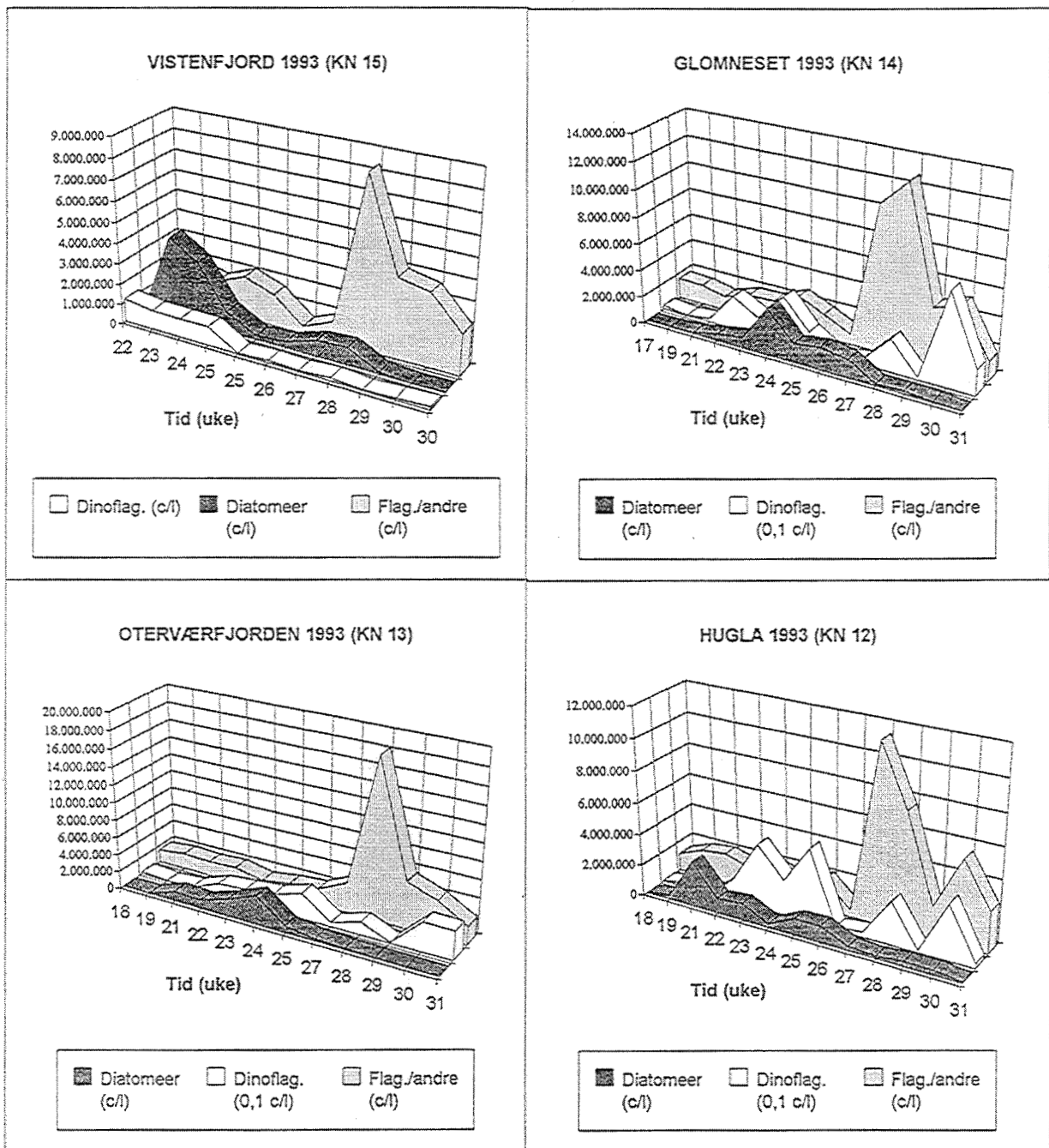


Fig. 5 Ukentlige forekomster av dinoflagellater, diatomeer og flagellater/andre ved Vistenfjord, Glomneset, Oterværffjorden og Hugla. (Weekly occurrence of dinoflagellates, diatoms and flagellates/others at Vistenfjord, Glomneset, Oterværffjorden and Hugla.)

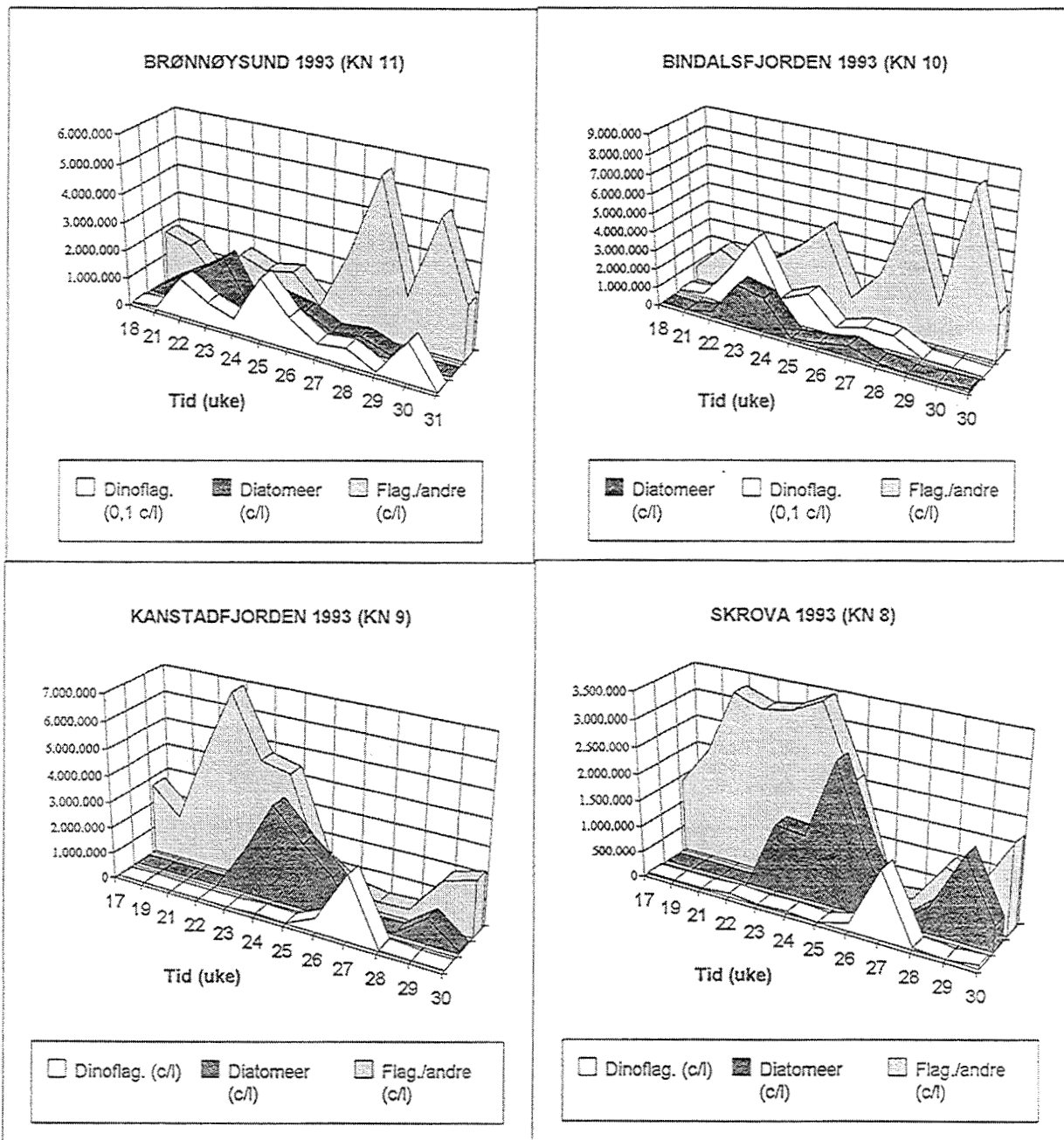


Fig. 6 Ukentlige forekomster av dinoflagellater, diatomeer og flagellater/andre ved Brønnøysund, Bindalsfjorden, Kanstadfjorden og Skrova. (Weekly occurrence of dinoflagellates, diatoms and flagellates/others at Brønnøysund, Bindalsfjorden, Kanstadfjorden and Skrova.)

Bergsøy (KN 7)

Kilde: K. Heidal/Å. Mohus; Høgskolesenteret i Nordland

Periode: Uke 17 - 31

Område: Vestfjorden

Dyp:fluorescens maksimum

Metode: T500 celler l^{-1}

Diatomeene blomstret fra midten av juni til midten av juli (uke 24 - 29). Høyeste celletall på over 5 mill. celler l^{-1} ble observert i midten av juni (uke 24). *Skeletonema costatum* dominerte første uke (uke 24) med nesten 4 mill. celler l^{-1} . I de to påfølgende ukene (uke 25 og 26) var *Pseudonitzschia* spp. mest framtrædende, mens *Leptocylindrus* spp. var den mest tallrike i uke 28.

Dinoflagellaten *Prorocentrum balticum* var til stede i deler av juni og juli men kun i lave forekomster. Høyeste celletall var på ca. 300 000 celler l^{-1} .

Økssundet (KN 6)

Kilde: K. Heidal/Å. Mohus; Høgskolesenteret i Nordland

Periode: Uke 17 - 31

Område: Vestfjorden

Dyp:fluorescens maksimum

Metode: T500 celler l^{-1}

Diatomeene blomstret i midten av juni (uke 24 og 25). *Skeletonema costatum* dominerte begge ukene med høyeste forekomster på over 4 mill. celler l^{-1} i uke 24. *Pseudonitzschia* spp., *Leptocylindrus* spp. og *Chaetoceros* spp. var også til stede under blomstringen.

Høyeste forekomst av *Chrysochromulina* spp. ble påvist i slutten av juli (uke 30) og var på nesten 700 000 celler l^{-1} .

Dinoflagellaten *Dinophysis* spp. var påvist med 500 celler l^{-1} i midten av juli (uke 28), mens cf. *Alexandrium* sp. ble påvist med inntil 20 000 celler l^{-1} fra midten av mai til midten av juni (uke 19 - 24). *Prorocentrum balticum* var til stede i juni og halve juli med inntil 1,5 mill. celler l^{-1} i uke 27.

Tysfjord (KN 5)

Kilde: K. Heidal/Å. Mohus; Høgskolesenteret i Nordland

Periode: Uke 17 - 31

Område: Vestfjorden/Tysfjord

Dyp:fluorescens maksimum

Metode: T500 celler l^{-1}

I Tysfjord ble det observert blandingssamfunn av diatomeer i midten av juni (uke 21). Celletall på 900 000 celler l^{-1} ble observert med *Skeletonema costatum*, *Pseudonitzschia* spp., *Leptocylindrus* spp. og *Chaetoceros* spp. som til stede værende arter.

Dinoflagellaten *Dinophysis* spp. var påvist med 1 000 celler l^{-1} i slutten av juli (uke 30), mens cf. *Alexandrium* sp. ble påvist med inntil 3 000 celler l^{-1} i midten av juni (uke 24 og 25). *Prorocentrum balticum* var til stede i juni og halve juli med inntil 1,2 mill. celler l^{-1} i uke 27.

Herjangen (KN 4)

Kilde: K. Heidal/Å. Mohus; Høgskolesenteret i Nordland

Periode: Uke 17 - 31

Område: Vestfjorden/Ofotfjorden

Dyp:fluorescens maksimum

Metode: T500 celler l^{-1}

Ved Herjangen ble avslutningen av våroppblomstringen påvist i slutten av april (uke 17).

Thalassiosira spp., *Skeletonema costatum* og *Pseudonitzschia* spp dominerte sammen med flagellaten *Phaeocystis pouchetii*. I siste halvdel av juni (uke 24 - 26) ble det observert en ny og kraftig diatomeblomstring med 4 - 6 mill. celler l^{-1} . Dominerende arter var henholdsvis *Leptocylindrus minimus*, *Skeletonema costatum* og *Thalassiosira* spp. I tillegg var *Pseudonitzschia* spp. til stede med 1 - 2 mill. celler l^{-1} de to siste ukene.

Chrysochromulina spp. var til stede hele våren med inntil 500 000 celler l^{-1} i midten av juni (uke 24). Dinoflagellaten cf. *Alexandrium* sp. ble påvist i slutten av juni (uke 26) med ca. 7 000 celler l^{-1} . *Prorocentrum balticum* var til stede i juni og halve juli med inntil 1,5 mill. celler l^{-1} i uke 29.

Ramsund (KN 3)

Kilde: K. Heidal/Å. Mohus; Høgskolesenteret i Nordland

Periode: Uke 17 - 30

Område: Vestfjorden

Dyp:fluorescens maksimum

Metode: T500 celler l^{-1}

Ved Ramsund ble avslutningen av våroppblomstringen påvist i slutten av april (uke 17).

Diatomeforekomstene på ca. 700 000 celler l^{-1} bestod av et blandingsamfunn med *Skeletonema costatum*, *Thalassiosira* spp. og *Pseudonitzschia* spp. som de mest tallrike artene, mens flagellaten *Phaeocystis pouchetii* forekom med ca. 2 mill. celler l^{-1} . I slutten av juni (uke 25 og 26) ble det observert en ny og kraftig diatomeblomstring med henholdsvis 7 og 3 mill celler l^{-1} . Den første uken dominerte *Skeletonema costatum*, mens det var et utpreget blandingsamfunn uken deretter med både *Leptocylindrus danicus*, *Thalassiosira* spp., *Pseudonitzschia* spp og *Thalassionema nitzschioides* til stede .

Chrysochromulina spp. var til stede hele våren med inntil 760 000 celler l^{-1} i midten av juni (uke 24).

Prorocentrum balticum ble observert i halve juni og juli med inntil 1 mill. celler l^{-1} i uke 27.

Tjeldsund (KN 2)

Kilde: K. Heidal/Å. Mohus; Høgskolesenteret i Nordland

Periode: Uke 19 - 30

Område: Vestfjorden

Dyp:fluorescens maksimum

Metode: T500 celler l^{-1}

Diatomeene blomstret uavbrutt i Tjeldsundet fra slutten av mai og så lenge det ble foretatt algeanalyser fra denne lokaliteten (uke 21 - 30) med forekomster fra 1 - 3,5 mill. celler

l^{-1} . *Chaetoceros* spp. var framtreddende gjennom hele blomstringen men det var også innslag av *Skeletonema costatum*, *Leptocylindrus* spp., *Thalassiosira* spp. og *Pseudonitzschia* spp.. Kalkalgen *Emiliana huxleyi* ble observert med 1,4 mill. celler l^{-1} i slutten av mai (uke 21). Dinoflagellaten *Dinophysis* ble observert med 500 celler l^{-1} i midten av juli (uke 28 og 29).

Grovfjord (KN 1)

Kilde: K. Heidal/Å. Mohus; Høgskolesenteret i Nordland

Periode: Uke 17 - 31

Område: Sør-Troms

Dyp: fluorescens maksimum

Metode: 7500 celler l^{-1}

Også i Grovfjord var det mye diatomeer (1 - 3 mill. celler l^{-1}) gjennom mesteparten av sesongen. Avslutningen av våroppblomstringen ble påvist i slutten av april (uke 17). Det ble da påvist ca. 400 000 celler l^{-1} , samt 1,8 mill. celler l^{-1} av flagellaten *Phaeocystis pouchetii*. I midten av mai (uke 21) blomstret *Thalassiosira* spp., mens *Chaetoceros* spp. blomstret i begynnelsen av juni (uke 23). *Pseudonitzschia* spp. var også fremtreddende begge disse ukene. Deretter vekslet dominansen mellom *Chaetoceros* spp., *Skeletonema costatum*, *Leptocylindrus* spp., *Thalassiosira* spp. og *Pseudonitzschia* spp.

Kalkalgen *Emiliana huxleyi* ble observert med 1,8 mill. celler l^{-1} i slutten av mai (uke 21). Dinoflagellaten *Dinophysis* ble observert med 500 celler l^{-1} i midten av juli (uke 29).

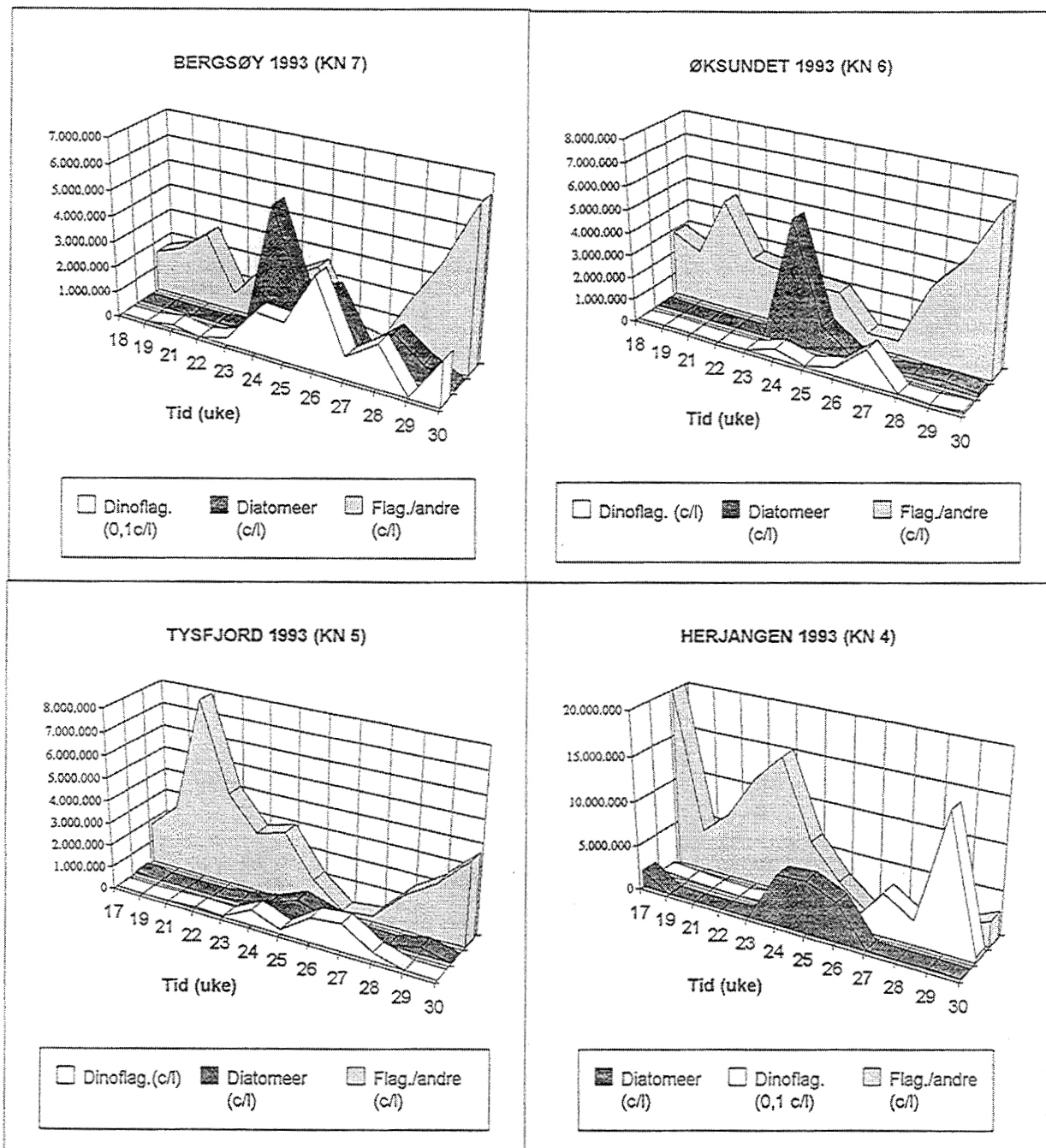


Fig.7 Ukentlige forekomster av dinoflagellater, diatomeer og flagellater/andre ved Bergsøy, Øksundet, Tysfjord og Herjangen. (Weekly occurrence of dinoflagellates, diatoms and flagellates/others at Bergsøy, Øksundet, Tysfjord and Herjangen.)

Fig. 8 Ukentlige forekomster av dinoflagellater, diatomer og flagellater/andre ved Ramsund, Tjeldsund og Grovfjord. (Weekly occurrence of dinoflagellates, diatoms and flagellates/others at Ramsund, Tjeldsund and Grovfjord.)

