



Statlig program for
forurensningsovervåking

Rapport nr 42|82

Oppdragsgivere

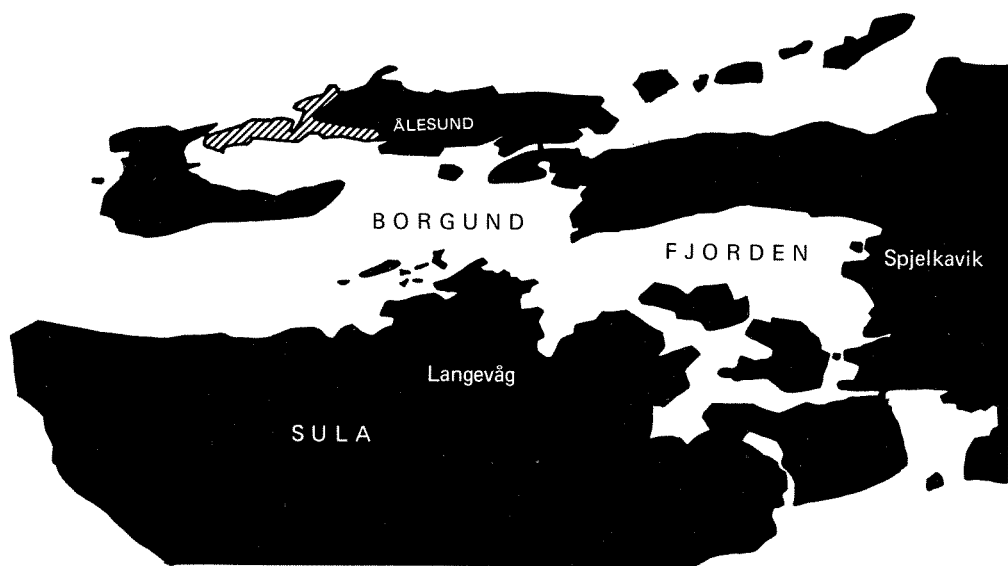
Statens forurensningstilsyn
Sula kommune
Ålesund kommune

Deltakende institusjoner

NIVA
Sula kommune
Ålesund kommune

NIVA'S
siste exemplar
UTLÅN

Rutineovervåking
Borgundfjorden
1981



NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd

Postadresse: Brekke 23 52 80
Postboks 333, Blindern Gaustadalleen 46 69 60
Oslo 3 Kjeller 71 47 59

Rapportnummer: 0-8000307
Undernummer: II
Løpenummer: 1403
Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel: RUTINEOVERVÅKING BORGUNDFJORDEN 1981 (Overvåkingsrapport 42/82)	Dato: 10. august 1982
	Prosjektnummer: 8000307
Forfatter(e): Jarle Molvær Torgeir Bakke	Faggruppe: Hydroøkologi
	Geografisk område: Møre og Romsdal
	Antall sider (inkl. bilag): 33

Oppdragsgiver: Statens forurensningstilsyn (Statlig program for forurensningsovervåking). Sula kommune. Ålesund kommune	Oppdragsg. ref. (evt. NTNF-nr.):
---	----------------------------------

Ekstrakt:

Hydrokjemiske undersøkelser samt biologiske undersøkelser i strandsonen i 1981 har vist små forskjeller i forhold til basisundersøkelsen i 1976-77 og til 1980. Dette er i samsvar med at belastningen på området har endret seg lite i samme tidsrom. Selv om målingene viser økt belastning mot fjordområdets indre deler, er vannkvaliteten i overflatelaget gjennomgående god. I de avstengte dypbassengene ble det registrert perioder med dårlige til kritiske oksygenforhold. Under gytingen ved torskeinnsiget vinteren 1981 var imidlertid oksygenforholdene gode i hovedbassengene.

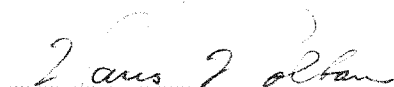
Statlig program
1. Overvåkingsprogram 42/82
2. Forurensning
3. Vannkemi
4. Strandsamfunn
5. Borgundfjorden

Rutineovervåking

Prosjektleder:

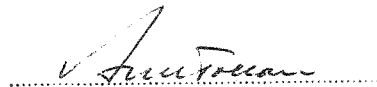


Divisjonssjef:



4 emneord, engelske:
1. Monitoring
2. Water pollution
3. Hydrochemistry
4. Littoral communities
5. Borgundfjord

For administrasjonen:



ISBN 82-577-0521-7

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

OSLO

0-8000307

RUTINEOVERVÅKING BORGUNDFJORDEN 1981

Statlig program for forurensningsovervåking

10. august 1982

Prosjektleder : Jarle Molvær

Medarbeider : Torgeir Bakke

For administrasjonen : Arne Tollan

INNHOOLD

	Side
FORORD	2
1. KONKLUSJONER	3
2. INNLEDNING	5
2.1 Områdebeskrivelse	5
2.2 Vannbruk og forurensninger	5
2.3 Overvåkingsprogrammet	7
3. RESULTATER	11
3.1 Klimatiske forhold i 1981	11
3.2 Vannkvalitet	11
3.3 Biologiske undersøkelser i strandsonen	21
4. LITTERATUR	33

FORORD

Overvåking av forurensningstilstanden i Borgundfjorden inngår i det statlige program for forurensningsovervåking som administreres av Statens forurensningstilsyn. Foruten det statlige informasjonsbehov tar prosjektet sikte på å dekke Sula og Alesund kommuners behov for kjennskap til forurensningssituasjonen i mer lokale områder av fjordsystemet.

Statens forurensningstilsyn og de nevnte kommuner har gitt NIVA i oppdrag å gjennomføre prosjektet. Feltarbeidet begynte i juni 1980 og foreliggende rapport presenterer resultater fra 1981-undersøkelsene.

Prøveinnsamlingen utføres med stor grad av lokal deltakelse.

Vi retter en takk til ingeniør Steinar Eikrem, Sula kommune, ingeniør Olav Krøvel, Alesund kommune, (for prøveinnsamling av hydrokjemi) og fisker Jens L. Molvær, Langevåg (båtfører, prøveinnsamling).

De hydrokjemiske rådataene er lagret i NIVA's EDB-system.

Rådataene for de biologiske undersøkelsene er oppbevart som tabeller.

Ved NIVA har cand. real. Torgeir Bakke hatt ansvaret for de biologiske undersøkelsene, og cand. real. Jarle Molvær har hatt ansvaret for de hydrokjemiske undersøkelsene samt saksbehandling.

1. KONKLUSJONER

- I 1981-undersøkelsene i Borgundfjorden har omfattet hydrokjemiske undersøkelser på 8 stasjoner, og en undersøkelse av organismesamfunn i strandsonen og på hardbunn ned til 2 m dyp, også på 8 stasjoner.
- II I hovedtrekkene er resultatene fra 1981-undersøkelsene i samsvar med konklusjonene fra basisundersøkelsen i 1976-77 og fra overvåkingen i 1980. De vesentligste av forskjellene kan sannsynligvis tilskrives naturlige tilstandsvariasjoner. Således er resultatene i samsvar med at belastningen på fjordområdet har endret seg lite siden 1976-77. Datamaterialet er ennå for lite til at man med rimelig statistisk sikkerhet kan regne med å kunne påvise annet enn større forandringer.
- III Tilstanden i Aspevågens overflatelag var også i 1981 bra med hensyn til vannkvalitet og biologiske forhold i strandsonen. Strandsonen preges av fast avfall og det er periodevis oksygenproblemer i bassenget mellom 30-40 m dyp.
- IV Næringssaltkonsentrasjonene i overflatelaget i Åsefjorden og spesielt indre del, var høyere enn lenger ute i fjordområdet. Grunnen er sannsynligvis utslippene av kommunal kloakk. Dette har imidlertid ikke hatt uheldige virkninger på organismesamfunnene i strandsonen i området. Mot slutten av 1981 var oksygenforholdene dårlige i dypvannet, mens forholdene var tilfredsstillende under torskeinnsiget og gyttingen vinteren 1981.
- V I Veddevika finner man også relativt høye konsentrasjoner av nitrogen og fosfor, spesielt i perioder når sildoljefabrikken er i gang. I 1981 var imidlertid strandsonen mindre preget av fiskeslo og fett enn i 1980.
- VI På de øvrige stasjoner utenfor Mauseidvåg, Langevåg og i dypbassenget i selve Borgundfjorden ble det i overflatelaget ikke påvist forhold som med rimelig sikkerhet kan knyttes til utslipp fra land. Mot slutten av året var oksygenforholdene i Mauseidvågens dypvann verre enn i 1980, med dårlige forhold allerede ved ca. 25 m dyp og kritiske forhold fra ca. 35 m og til bunnen (60 m).

VII Generelt sett synes Borgundfjorden å tåle dagens belastning relativt bra. De forurensningsproblemene som registreres i strandsonen er ofte lokale og har sammenheng med forsøpling og dårlig sjøføring av urensset avløpsvann. Oksygenproblemene i dypvannet i de forskjellige bassengene er imidlertid periodevis alvorlige. Mye av det organiske materialet som belaster disse bassengene stammer sannsynligvis fra planktonproduksjonen i overflatelaget. Skal oksygenforholdene bedres må derfor planktonproduksjonen i sommerhalvåret reduseres. Det forutsetter at tilførselen av plantenæringsalter til fjorden reduseres, enten ved at avløpsvannet renses eller at utslippene overføres til andre fjordområder.

2. INNLEDNING

2.1 Områdebeskrivelse

Et oversiktskart over området er vist på fig. 1.

For enkelthets skyld velger vi å kalle hele området for Borgundfjorden. Dette kan inndeles i 5 underområder: Heissafjorden, Aspevågen, selve Borgundfjorden, Asefjorden og Mauseidvågen.

Av den langsgående bunnprofilen (fig. 2) fremgår at det er mindre under-sjøiske rygger (terskler) i Heissafjorden (82 m) og i ytre del av Asefjorden (82 m). Det største dyp (142 m) ligger i selve Borgundfjorden. Utenfor Mauseidvågen er et avgrenset basseng med største dyp på 58 m og terskel på ca. 15 m dyp mot Borgundfjorden. I Aspevågen er det også et basseng med største dyp på 42 m og med terskel på ca. 28 m dyp.

Hovedforbindelsen mot åpent hav går gjennom Breisundet. Dessuten har området en viss forbindelse med omkringliggende fjordområder gjennom fire trange løp. De to største er Steinvågsundet mot Valderhaugsfjorden med en minste bredde på ca. 60 m og et minste dyp på ca. 6 m, og Vegsundet mot Storfjorden med en minste bredde på ca. 60 m og et minste dyp på ca. 4 m. To mindre sund er Hellesundet i Alesund og Nørvesundet.

Målt i luftlinje er fjorden ca. 16 km lang, fra Spjelkavik til Breisundet. Overflatearealet er 35 km².

2.2 Vannbruk og forurensninger

Borgundfjorden gir gode muligheter for bading, fiske og annet friluftsliv for en befolkning på 30-40.000 mennesker. Videre regnes fjorden som en viktig del av kyst-torskens gytefelt på Nord-Vestlandet, med et betydelig torskefiske vinterstid. En del bedrifter, spesielt fiskeforedlingsindustrien, bruker sjøvann i bearbeidelsen av råvarene.

Fjorden tilføres urensset kommunal kloakk fra en befolkning på ca. 35.000 mennesker samt en rekke typer industrielt avløpsvann. Forurensningstil-

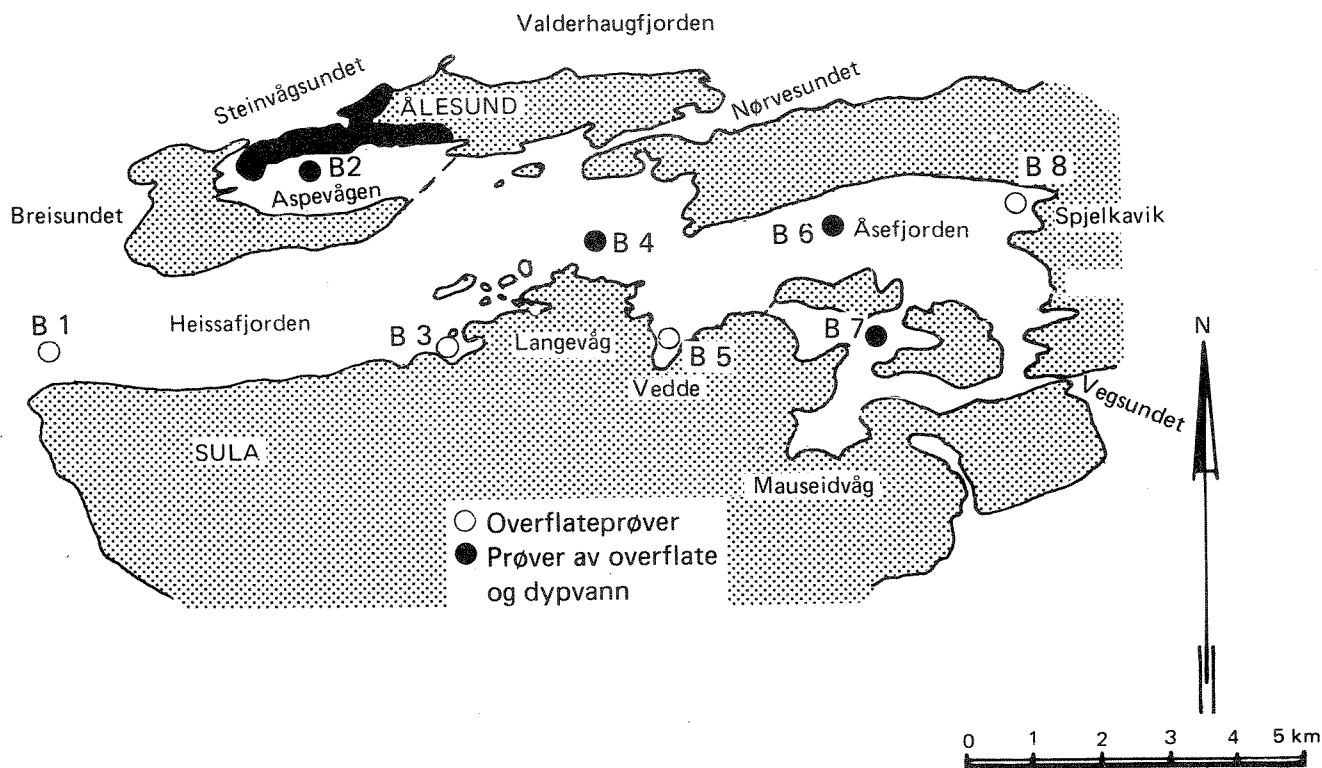


Fig. 1. Hydrokjemistasjoner i Borgundfjorden.

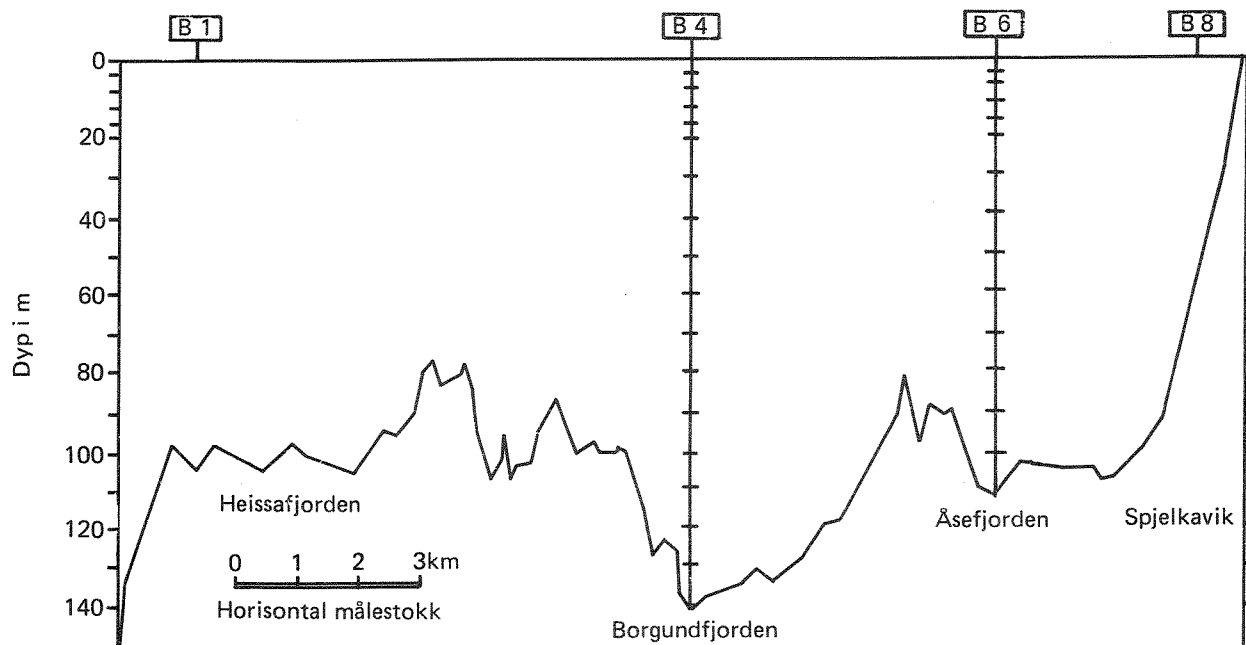


Fig. 2. Langsgående bunnprofil fra Heissafjorden til Spjelkavik.

førslene til fjordområdet ble kartlagt i 1976-1977 og antas å ha endret seg lite siden.

Av fosfor tilføres fjordområdet totalt ca. 45 tonn/år, hvorav befolkningen står for ca. 60% og industri ca. 33%. Nitrogen-tilførselene utgjør ca. 280 tonn pr. år, fordelt med ca. 50% på befolkning og ca. 45% på industri. For organisk stoff er tallene henholdsvis ca. 1.850 tonn/år som BOF_7 , ca. 47% og ca. 52%. Utslippene av metaller og organiske miljøgifter er små.

2.3 Overvåkingsprogrammet.

Formålet med overvåkingsprogrammet er å gi myndighetene opplysninger om:

- . Den eksisterende forurensningssituasjon i Borgundfjorden.
- . Eventuelle utviklingstendenser.
- . Effekter av tiltak.

Forslag til overvåkingsprogram ble utarbeidet av NIVA våren 1980 (NIVA 1980) og prøveinnsamlingen begynte i juni 1980. Programmet har siden blitt ajourført (NIVA 1981a).

Overvåkingen består av en hydrokjemisk og en biologisk del. I det hydrokjemiske måleprogrammet inngår 8 stasjoner. Stasjonene kan inndeles i to typer: overflatestasjoner, hvor det bare ble innsamlet prøver fra 0-2 m dyp og hydrokjemistasjoner hvor det ble innsamlet vannprøver både fra overflatelag og dypvann. Stasjonsplasseringen er vist på fig. 1.

Det gjennomføres to typer tokt:

- Overflatetokt der det tas prøver fra 0-2 m dyp fra alle stasjoner, men ingen prøver fra dypvannet. Prøver innsamles annenhver uke i sommerhalvåret.
- Hovedtoktet der det også innsamles prøver fra dypvannet. Prøvene innsamles 6 ganger pr. år.

I 1981 ble det innsamlet 16 prøveserier. Tabell 1 gir en oversikt over tidspunkt og type tokt, og tabell 2 viser arbeids- og analyseprogram under hovedtoktene.

Tabell 1. Toktoversikt Borgundfjorden 1981.

Dato	Type tokt
14. januar	Hovedtokt ^{x)}
23. februar	- " -
17. mars	Overflatetokt
7. april	- " -
27. april	Hovedtokt
12. mai	Overflatetokt
25. mai	- " -
9. juni	- " -
29. juni	Hovedtokt
14. juli	Overflatetokt
28. juli	- " -
14. august	Hovedtokt
31. august	Overflatetokt
21. september	- " -
12. oktober	Hovedtokt
7. desember	- " -

x) Ekstratokt; bare st. B6 og B7.

Tabell 2. Toktfrekvens, prøveinnsamling og analyseprogram for hydrokjemistasjonene i 1981.

Stasjon	Prøver tas fra	Antall prøvedyp	Ant. prøveserier 1981	Parametre og observasjoner					
				Temperatur Salthold.	Oksygen	Tot.fosf., tot.nitrogen, ortofosfat, nitrat+nitritt, ammonium	Klorofyll <u>a</u>	Tot.org. karbon	Siktedyp, vind, vær, bølgeh. m.m.
B1	Overfl.	1	15	x		x	x	x	Alle stasjoner og alle tokt.
B2	Overfl. Dypvann	1 2	15 6	x x	x	x	x		
B3	Overfl.	1	15	x		x	x		
B4	Overfl. Dypvann	1 3	15 6	x x	x	x	x		
B5	Overfl.	1	15	x		x	x	x	
B6	Overfl. Dypvann	1 10	15 6	x x	x	x x	x	x	
B7	Overfl. Dypvann	1 3	15 6	x x	x	x	x		
B8	Overfl.	1	15	x		x	x		

Den biologiske del av overvåkingen består av tre typer undersøkelser. Strandovervåking, undersøkelse av hardbunn nedenfor tidevannssonen ned til 30 m dyp og bløtbunnsundersøkelser i fjordsystemets dypbassenger.

I 1981 var arbeidet konsentrert om strandsonen. Overvåkingen omfatter totalt 9 stasjoner (Fig.3), hvorav 8 ble undersøkt i 1981 i dagene 28.-29. juli. To av stasjonene er av praktiske grunner flyttet noe i forhold til programforslaget av 22.4.1980:

- Stasjon A2 er flyttet fra Skarbøvika til Slinningen grunnet dumping av fyllmasser ved den opprinnelige stasjon A2.
- Stasjon A3 er flyttet fra munningen av Volsdalsvågen til SV-spissen av Borgundgavlen. Dette er gjort fordi den opprinnelige stasjonen i stor grad antas dekket av den nye A2 og fordi det til nå har manglet en stasjon som kan dekke den sentrale del av Borgundfjorden.

Stasjon A1 (referanse) ble utelatt i 1981. På de øvrige stasjoner ble strandsonen og bunnen nedenfor ned til ca. 2 m dyp undersøkt med snorkling i en bredde av ca. 5-8 meter. Hver stasjon ble delt i en øvre, en midtre og en nedre sone med henholdsvis øvre kant av rurbeltet og øvre kant av sagtangbeltet som grenser (NIVA, 1979, s. 145). Registrering ble gjort dels ved notater på stedet, dels ved prøveinnsamling for nærmere identifikasjon.

Organismene ble registrert etter en relativ tetthetsskala:

- E: Enkeltfunn
- S: Spredt
- V: Vanlig
- D: Dominerende

Skalaen er subjektiv, men vil kunne avdekke større endringer over tid, selv ved ulike observatører fra gang til gang.

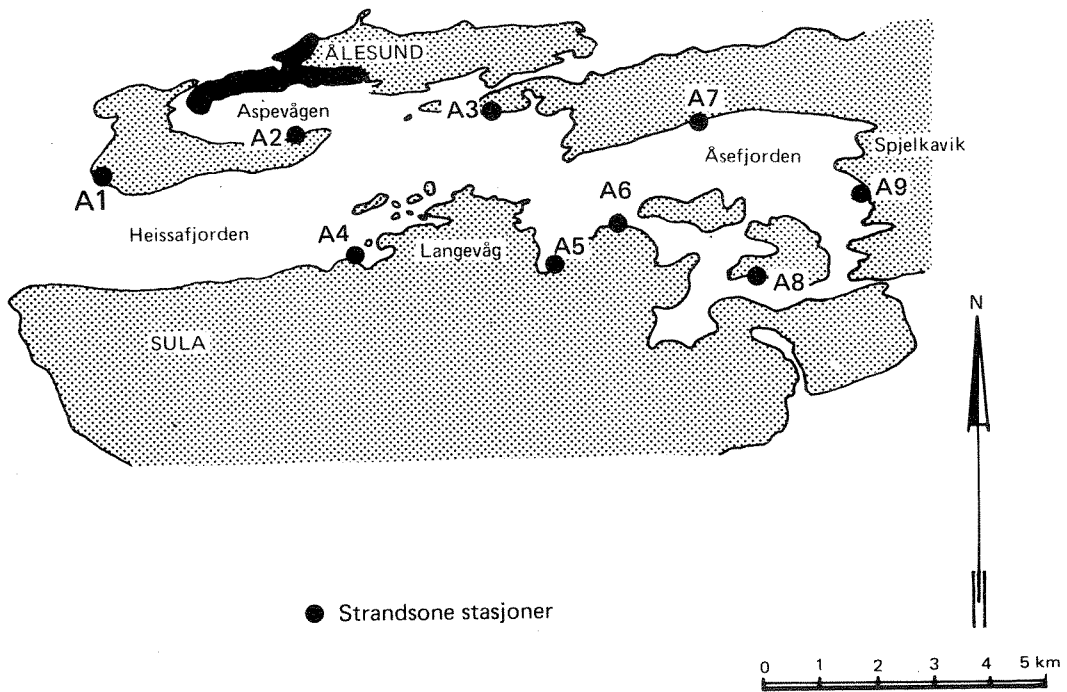


Fig. 3. Stasjoner for undersøkelse av organismsamfunn i strandsonen.

3 RESULTATER

3.1 Klimatiske forhold i 1981

Temperatur- og nedbørsforhold i 1981 er i grove trekk fremstilt på fig. 4-5. Temperaturdata for januar mangler, men med unntak av mai og september så var temperaturen i området til dels betydelig under normalen.

Nedbørforholdene må kalles normale, selv om syv av tolv måneder hadde mer nedbør enn normalt.

Under de enkelte toktene var værforholdene varierende, men vindstyrken var sjelden mer enn liten bris. Under og til dels forut for toktene 14.1, 27.4, 9.6, 14.8 og 7.12 var det en god del nedbør.

3.2 Vannkvalitet

Overflatelag

Fjordens ferskvannstilførsel er liten og i måleperioden varierte saltholdigheten i overflaten mellom ca. 23 ‰ og ca. 32 ‰, lavest i de indre områder. Temperaturen i overflaten varierte mellom ca. 1.8 °C og 16 °C. Vannmassene var bare svakt sjiktet.

Fig. 6-7 viser resultatene for totalfosfor og totalnitrogen i overflaten på st. B1 i Breisundet og st. B6 i Asefjorden for 1980-81. De andre stasjonene i området vil være noe forskjellig med hensyn til konsentrasjonen, men utviklingsforløpet over tid er i hovedtrekkene som for disse to. Vi ser at fosforkonsentrasjonene gjennomgående er klart høyere på st. B6 enn på st. B1. Likeledes ligger nitrogenkonsentrasjonene gjennomgående litt høyere på st. B6, men den midlere forskjellen er bare 30 µg N/l for hele tidsrommet.

Fig. 8-10 viser målinger av siktedyp^{x)} og klorofyll a^{x)} på st. B1, B3 og B6.

x) Siktedypet er et mål for hvor klart vannet er. Klorofyll a er et mål for hvor mye planteplankton som er i vannet. Klorofyll-verdiene for siste halvår 1981 kan være litt for lave på grunn av lang lagring av prøvene før analyse.

Begge variable viser store variasjoner, men illustrerer at siktedypet i fjordområdet i stor grad bestemmes av planktonmengden i overflatelaget.

Som tidligere påpekt (NIVA, 1979) synes det som om siktedypet på st. B6 i Åsefjorden gjennomgående er dårligere enn for st. B1 i Breisundet. Med det foreliggende materiale er det imidlertid ikke mulig å påvise en slik forskjell med mer enn 80-88 % sannsynlighet, mens et vanlig krav for denne type statistisk behandling er 90-95 %. Mellom st. B3 utenfor Langevåg og st. B6 er forskjellene ubetydelige.

Forøvrig er det interessant å registrere hvordan våroppblomstringen av planteplankton reduserte siktedypet på st. B1 i Breisundet fra 17 m i februar til 4,5 m i mars. Som både siktedyp- og klorofyll a-målingene viser var denne planktonoppblomstringen avsluttet til neste tokt i april.

Siktedypet i fjorden er ellers illustrert ved fig. 11. Den viser en vintersituasjon med klart vann og en vårsituasjon da siktedypet var betraktelig dårligere, i første rekke på grunn av mye nedbør. I selve sommersesongen var siktedypet gjennomgående betydelig bedre enn under mai-toktet. Heller ikke i 1981 ble det målt siktedyp under 2-3 m som er den grense som settes for sjøbad (SIFF, 1976).

Fig.12 viser konsentrasjonen av totalfosfor i overflatelaget på de åtte stasjonene ved en vinter- og en sommersituasjon. Ved prøveserien i februar var det drift på sildoljefabrikken ved st. B5, noe som tydelig fremgår. Belastningen på den innerste del av Åsefjorden (st. B8) er likeledes tydelig.

Man har ennå for lite datamateriale til å kunne avgjøre om konsentrasjonene av næringssalter i fjorden har endret seg siden basisundersøkelsen i 1976-77. Ved slike sammenligninger bør forskjeller kunne vises statistisk med 90% sannsynlighet eller mer. Forsøksvis er konsentrasjoner av totalnitrogen og totalfosfor i overflaten på st. B6 i 1976-77 blitt sammenlignet med konsentrasjoner for 1980-81. Til dette er brukt en ikke-parametriske test på forskjeller i median. Man har ikke kunnet påvise forskjeller med 90% sannsynlighet eller bedre, men det kan nevnes at det med ca. 87% sannsynlighet fremgikk at konsentrasjonene av totalfosfor i sommerhalvåret 1981 var høyere enn i sommerhalvåret 1977.

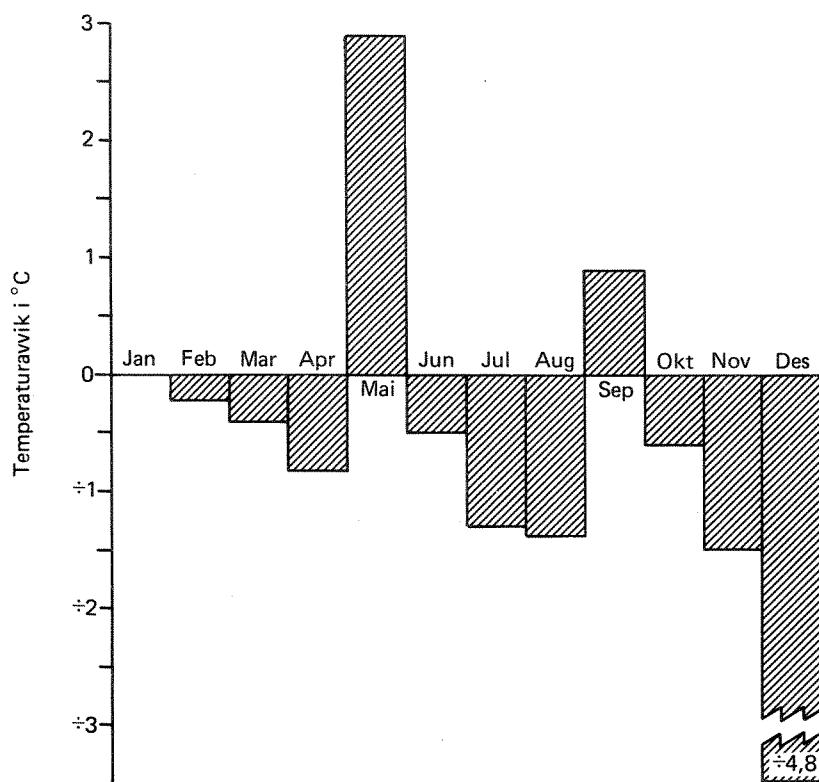


Fig. 4. Månedlig middeltemperatur på Vigra flystasjon i 1981 fremstilt som avvik fra normalen.

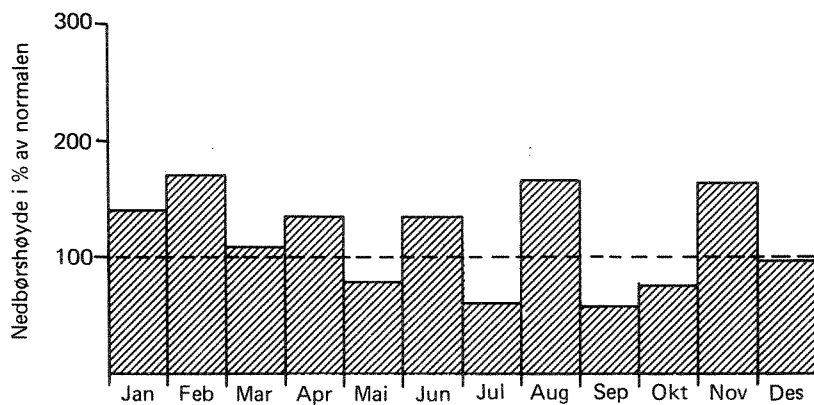


Fig. 5. Månedlig nedbør på Vigra flystasjon som prosent av normalen.

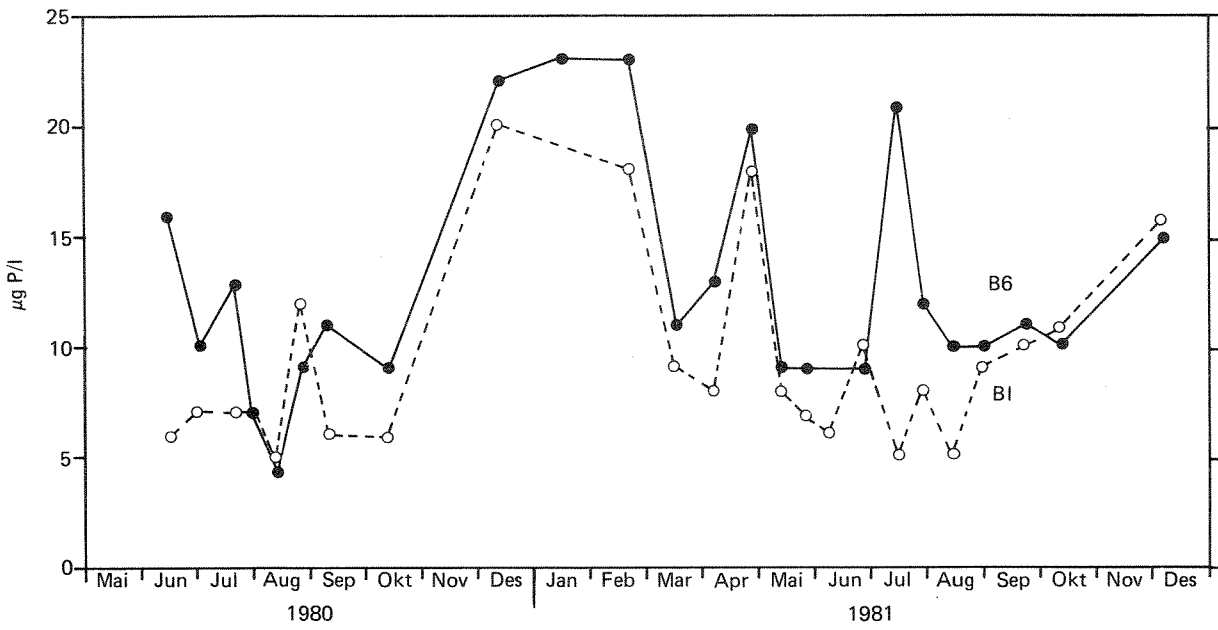


Fig. 6. Målinger av totalfosfor i 0-2 m dyp på st. B1, Breisundet, og st. B6, Asefjorden, i 1980-81.

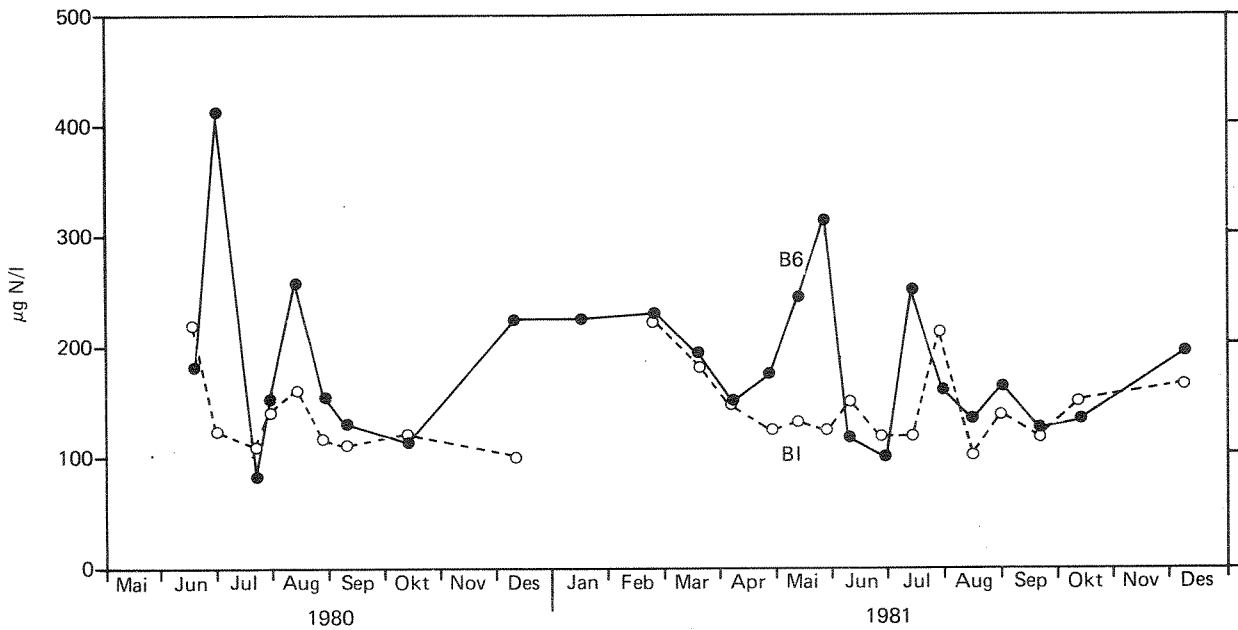


Fig. 7. Målinger av totalnitrogen i 0-2 m dyp på st. B1, Breisundet, og st. B6, Asefjorden, i 1980-81.

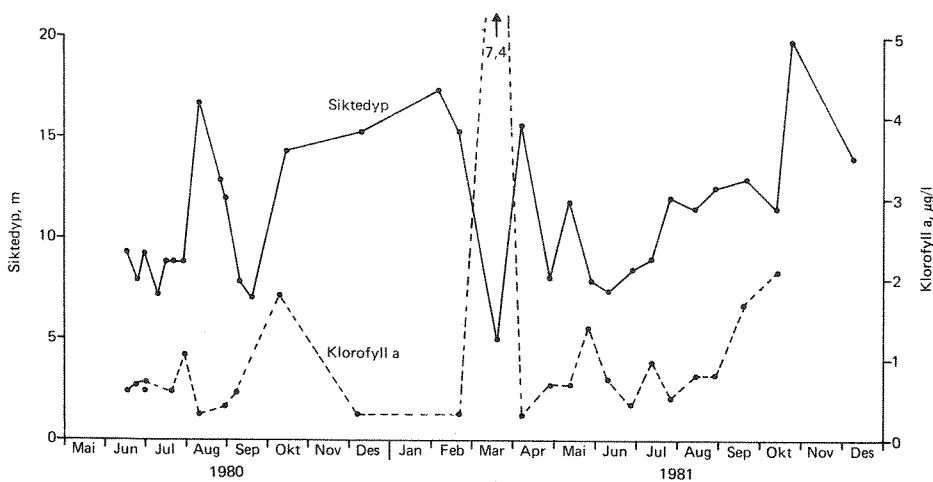


Fig. 8. Målinger av klorofyll a i 0-2 m dyp samt siktedyp på st. B1, Breisundet, i 1980-81.

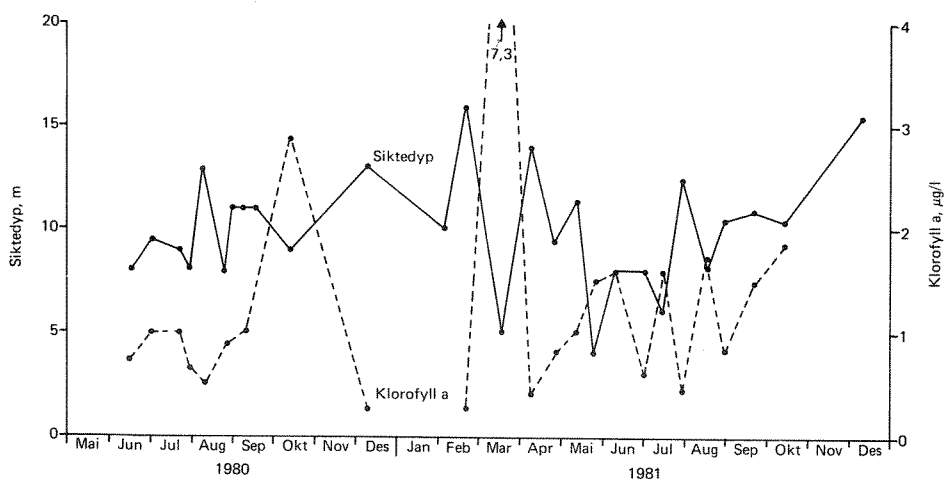


Fig. 9. Målinger av klorofyll a i 0-2 m dyp samt siktedyp på st. B3, Mølvær, i 1980-81.

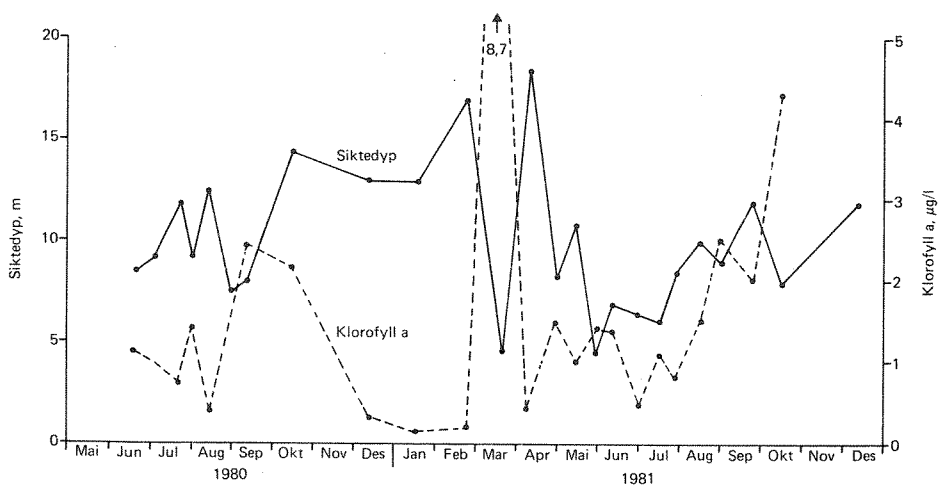


Fig. 10. Målinger av klorofyll a i 0-2 m dyp samt siktedyp på st. B6, Åsefjorden, i 1980-81.

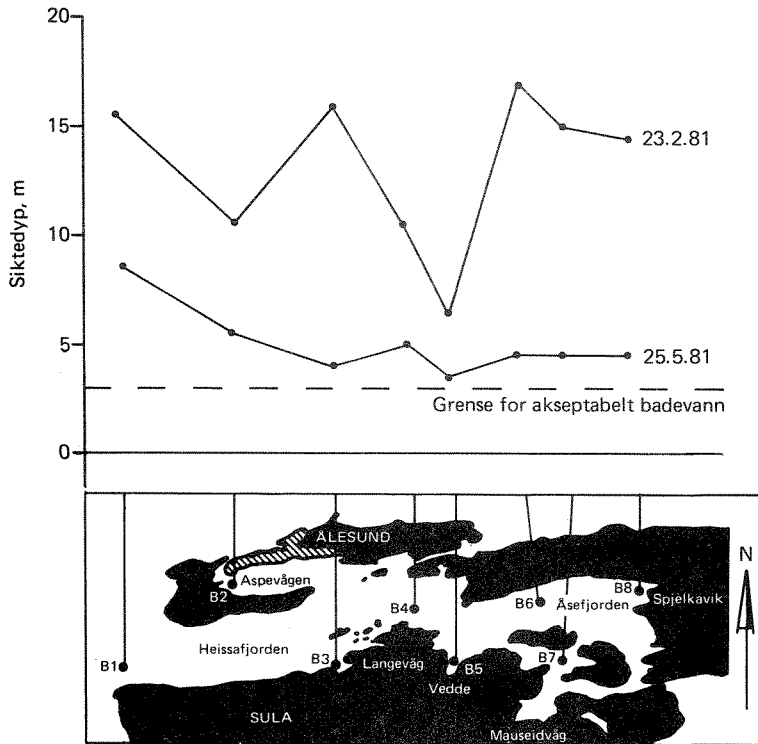


Fig. 11. Siktedypmålinger i februar og mai 1981.

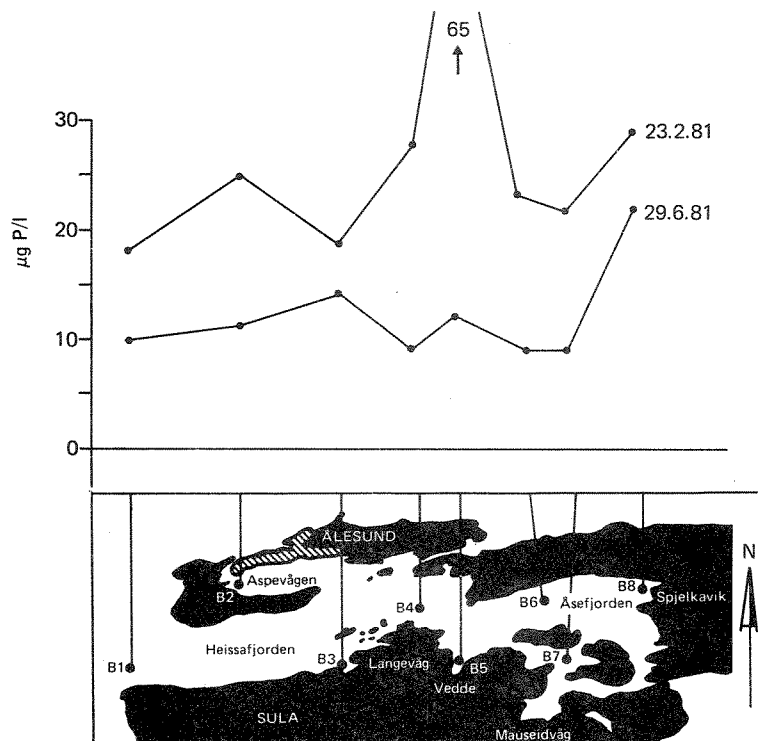


Fig. 12. Målinger av totalfosfor i 0-2 m dyp i februar og juni 1981.

Dette vil bli nærmere vurdert når 1982-dataene foreligger, og ikke bare for st. B6.

Dypvannet

I dypvannet er oksygenforholdene av størst interesse. Både ved basisundersøkelsen i 1976-77 (NIVA, 1979) og ved overvåkingen i 1980 (NIVA, 1981 b) kunne man konstatere at det i vinterhalvåret kunne oppstå alvorlig oksygensvikt i dypvannet i Aspevågen, Asefjorden og utenfor Mauseidvågen.

Tilgangen på oksygen er en forutsetning for at høyerestående organismer skal overleve. De fleste marine organismer overlever ikke ved oksygenkonsentrasjon lavere enn 0,8 ml/l. For en generell bedømmelse av oksygenforholdene vil vi benytte følgende enkle skala:

Konsentrasjon ml O ₂ /l	Karakteristikk
0	Råttent vann
0 - 2	Kritiske oksygenforhold
2 - 3,5	Dårlig, men kan vanligvis tolereres av fisk
> 3,5	Tilfredsstillende

Oksygenforholdene i 30-40 m dyp på st. B2, Aspevågen for 1980-81 fremgår av fig. 13. I 40 m dyp var oksygenforholdene dårlige i tidsrommet september-november 1981. Konsentrasjonen i oktober var 2,7 ml O₂/l (44% metning). Mindre terskeloverskyllinger medførte at tilstanden i 30 m dyp hele tiden var tilfredsstillende. Før toktet i desember 1981 foregikk en fullstendig fornyelse av dypvannet på Aspevågen. I 40 m dyp endret således temperaturen seg fra 12.06⁰C i oktober til 9.40⁰C i desember, og oksygenkonsentrasjonen i 40 m dyp i desember var ca. 5,8 ml/l (89% metning).

Oksygenforholdene i dypvannet på st. B4 i selve Borgundfjorden fremgår av fig. 14. Tilstanden her var tilfredsstillende ved alle tokt i 1981, som tilfellet også var i 1980 og under basisundersøkelsen i 1976-77.

Men man kan merke seg at oksygenkonsentrasjonen i 130 m dyp i desember 1981 (3.96 ml O₂/l, ca. 60% metning) var den laveste som hittil har blitt målt på denne stasjonen.

Oksygenforholdene i dypvannet på st. B6 i Åsefjorden fremgår av fig. 15. Høsten 1981 var temperaturen i dypvannet høy ($\leq 12^{\circ}\text{C}$) og vannutskiftingen dårlig. Som man ser av fig. 15 medførte dette raskt avtakende oksygenkonsentrasjoner i 60-100 m dyp utover høsten. I tidsrommet oktober-desember skjedde så en nærmest fullstendig vannutskifting ned til mer enn 80 m dyp, noe som medførte en betydelig økning av oksygenkonsentrasjonene i 60-80 m dyp. I 100 m dyp ble imidlertid vannmassen bare i liten grad berørt av denne dypvannutskiftingen, og i desember var oksygenkonsentrasjonen der 3.0 ml O₂/l (ca. 45% metning).

Fig. 16 viser oksygenforholdene i dypvannet på st. B7 utenfor Mauseidvågen. Man ser klart hvordan den organiske belastningen fra utslipp og fra planktonproduksjonen i vannmassene i perioder med dårlig vannutskifting resulterer i oksygenproblem i dypvannet. Typisk tidsrom for dette er august - februar.

Konsentrasjonene i 55 m dyp i januar 1981 var nede i 0.8 ml O₂/l (ca. 12% metning). En mindre fornyelse av dypvannet økte konsentrasjonene noe frem til februar-toktet, før en nær fullstendig dypvannutskifting fant sted i mars-april. I den kritiske perioden mot slutten av 1981 ble det i desember målt 0.6 ml O₂/l (ca. 8% metning) i 55 m dyp.

I likhet med Aspevågen, Åsefjorden og selve Borgundfjorden så var det også i dette bassenget en viss dypvannsfornyelse i tidsrommet oktober - desember 1981. Utskiftingen var imidlertid lite effektiv under ca. 20 m dyp.

I den senere tid har det blitt antydnet at dårlige oksygenforhold i Åsefjordens dypvann vinterstid kan være en faktor som forringer gyteforholdene for kysttorsken i dette området (se Godø og Slotsvik, 1981). I denne sammenheng kan man konstatere at oksygenforholdene vinteren (februar - april) 1981 var meget gode i Aspevågen, i selve Borgundfjorden og i Åsefjorden. Som man vil vise i neste årsrapport, var dette også tilfelle vinteren 1982.

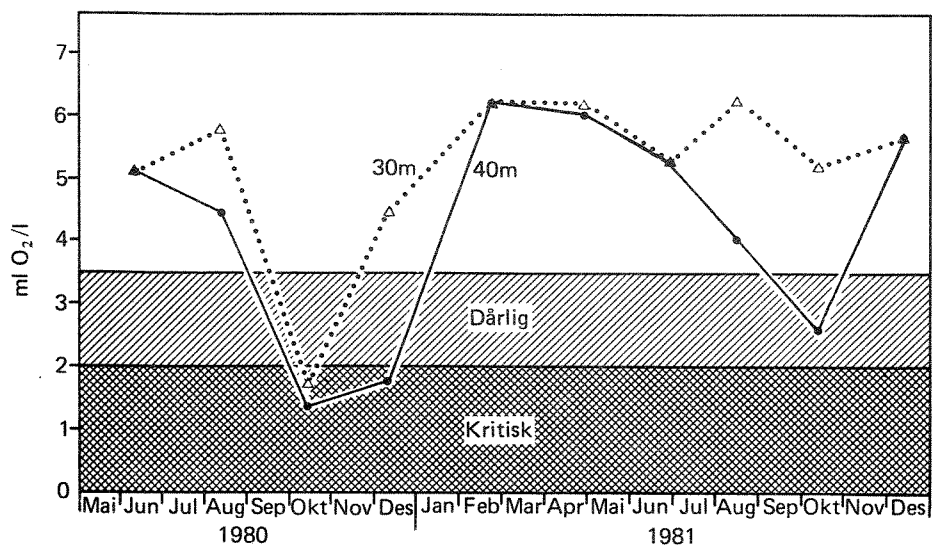


Fig. 13. St. B2, Aspevågen. Oksygenkonsentrasjoner i dypvannet i 1980-81.

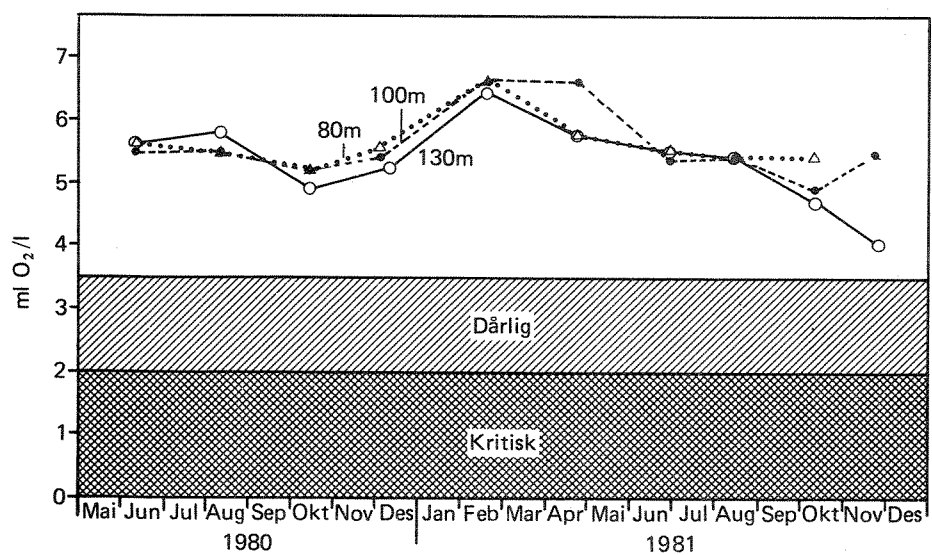


Fig. 14. St. B4, Borgundfjorden. Oksygenkonsentrasjoner i dypvannet 1980-81.

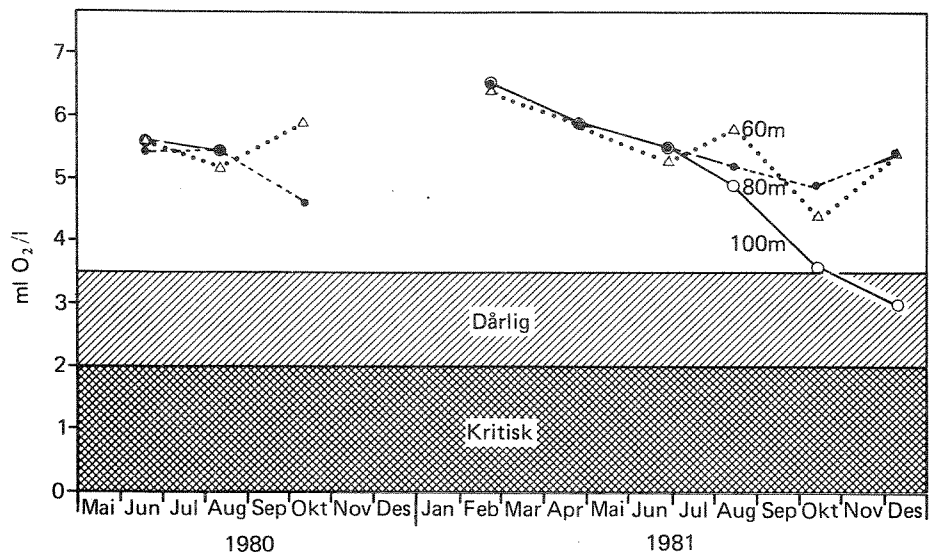


Fig. 15. St. B6, Åsefjorden. Oksygenkonsentrasjoner i dypvannet 1980-81.

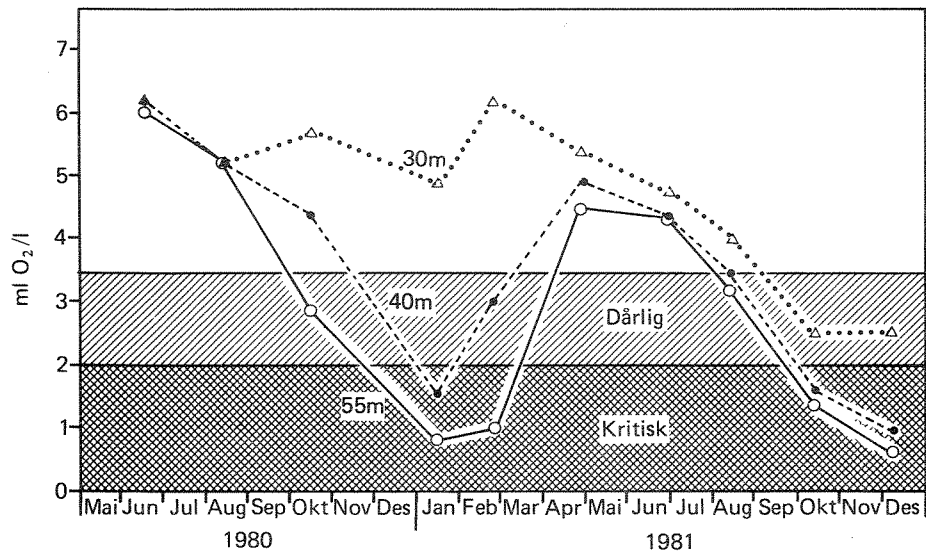


Fig. 16. St. B7, Mauseidvågen. Oksygenkonsentrasjonen i dypvannet i 1980-81.

3.3 Biologiske undersøkelser i strandsonen

Forekomst av alger og dyr på de 8 undersøkte strandlokaliteter er gitt i fig. 17 - 24. For direkte sammenligning er data fra basisundersøkelsen 1976-77 og overvåkingen 1980 (NIVA, 1981 b) tatt inn i figuren der det er relevant. Symboler og forkortelser er forklart i teksten til fig. 17.

Stasjon A2 Slinningen nord - Fig. 17

Stasjonen er ny og erstatter den gamle A2 som var i ferd med å bli ødelagt av utfylling. Stasjonen ligger på nordsiden av Slinningen, i linje rett syd fra Ålesund kirke, 50 m øst for en gammel steinkai. Stasjonen er nordvendt, heller 30-45⁰ og underlaget er sprukket fjell. I tidevannssonen var kaurtang (Fucus spiralis) og blæretang (F. vesiculosus) dominerende, mens vanlig grønndusk (Cladophora rupestris) og vorteflik (Gigartina stellata) var vanlig. Av dyr dominerte fjærerur (Balanus balanoides) og albuskjell (Patella vulgata).

Nedenfor tidevannssonen dominerte sagtang (Fucus serratus) i et belte og nedenfor dette overtok fingertare (Laminaria digitata), stortare (L. hyperborea) og sukkertare (L. saccharina). Mangel på grisetang (Ascophyllum nodosum) kan tyde på en del bølgepåvirkning, antakelig fra den sterke båttrafikken. Floraen forøvrig var imidlertid ikke karakteristisk for bølgepåvirket strand. Stasjonen pekte seg ikke ut som spesiell i artsrikdom eller -sammensetning til tross for den nære beliggenhet til havneområdene i Ålesund. Grønnalgeveksten var moderat og indikerte ikke overgjødning. Stasjonen var imidlertid mye skjemet av fast avfall, vesentlig av metall (blikkbokser, bildeler etc.).

Stasjon A3 Borgundgavlen - Fig. 18

Stasjonen er ny. Den erstatter delvis den gamle A3 (som også delvis dekkes av ny A2), men representerer også et sentralt område i fjordsystemet som til nå har vært dårlig dekket. Stasjonen ligger på neset SV på Borgundgavlen, rett nedenfor en steinvarde. Stasjonen er vendt SØ mot en liten bukt, helling 45⁰ - 60⁰, med underlag av sprukket fjell.

Dominerende i tidevannssonen var kaurtang (Fucus spiralis), blåretang (F. vesiculosus) og vorteflik (Gigartina stellata). Nedenfor tidevannssonen var draugfjær (Ptilota plumosa), stortare (Laminaria hyperborea) og sukkertare (L. saccharina) i øynefallende. Av dyr dominerte rur (Balanus balanoides), albuskjell (Patella vulgata) og blåskjell (Mytilus edulis) i tidevannssonen, brødsvamp (Halichondria panicea) og mosedyr (Electra pilosa og Membranipora membranacea) under denne.

Både flora og fauna ga klar indikasjon på betydelig bølgepåvirkning. Butare (Alaria esculenta), strandtagl (Chordaria flagelliformis), fjærehinne (Porphyra umbilicalis), brødsvamp (Halichondria panicea) og dødingehånd (Alcyonium digitatum) var typiske i så måte. Et særpreg ved stasjonen var en total mangel på sagtang (Fucus serratus), og fremvekst av enkelte rødalger (f.eks. tannskåring, Odonthalia dentata) der sagtangen burde være. Grunnen til dette er sannsynligvis at den store helningsgraden medfører at de store sagtangplantene skygger for hverandre. Generelt sett var flora og fauna artsrik og viste ingen tegn til dårlig vannkvalitet.

Stasjon A4 Molvær - Fig. 19

Stasjonen ble undersøkt i 1976-77, men måtte utelates i 1980. Forskjeller i algeregistreringene mellom 1976-77 og 1981 var små og må tilskrives forskjellige observatører. Faunaregistreringen viste større artsantall i 1981 vesentlig på grunn av små påvekstarter som lett kan ha blitt oversett i 1976-77. Funn av brødsvamp (Halichondria panicea) og fjæresjørøse (Tealia felina) på stasjonens nordside bekrefter at denne er utsatt for bølger. Stasjonen viste ingen negative særpreg.

Stasjon A5 Veddevika - Fig. 20

Strandsonen her er smal og går over i bløtbunn med enkelte store stein på 1-1,5 m dyp. Både vannoverflaten og bunnen var mindre belagt med fett og slorester enn i 1980. Fauna- og floraregistreringene viste kun små endringer fra 1980, men steiner, fjell og annet fast underlag var i langt større grad enn i 1980 dekket av trådformede innfiltrerte grønnalger, hvorav bare noen er bestemt til slekt. Det er for tidlig å si om stasjonen er i utvikling mot en bedre tilstand, dvs. om grønnalgene er de første viktige innvandrerne, eller om den sterke grønnalgeveksten skyldes overgjødsling slik næringssaltanalysene antyder.

Stasjon A6 Fiskerstrand - Fig. 21

Stasjonen har vært undersøkt både i 1976-77, 1980 og 1981, og viser små endringer over denne perioden. Svingningene antydnet i figur 21 må i det vesentlige tilskrives naturlig variasjon fra ett år til det neste og metodens grovhet. Eneste endring av betydning synes å være at stortare (Laminaria hyperborea) ikke ble registrert i 1981 samtidig som sukkertare (L. saccharina) hadde økt fra spredt bevakning i 1976-77 til dominerende i 1981, sannsynligvis på bekostning av førstnevnte art.

Stasjon A7 Åsestrand - Fig. 22

Stasjonen er blitt undersøkt ved alle tre registreringene. Den viser noe større svingninger enn f.eks. forrige stasjon (A6). Rødalgene krasing, Corallina officinalis og Trailliella intricata, begge små og "moseaktige" hadde gått klart tilbake i sublittoralen siden 1976-77, mens krusflik (Chondrus crispus) har gått noe fram. Likeledes var stortare (Laminaria hyperborea) vanlig i 1981. Den ble kun registrert som tilstedeværende i basisundersøkelsen. Av dyr syntes fjærerur (Balanus balanoides) å ha gått noe fram, noe som kan settes i sammenheng med tilbakegangen av purpursnegl (Nucella lapillus). Denne rovsneglen lever fortrinnsvis av rur. Disse fluktuasjonene må imidlertid tolkes som naturlige i et strandsamfunn, ikke koblet til endringer i vannkvalitet.

Stasjon A8 Hankaneset - Fig. 23

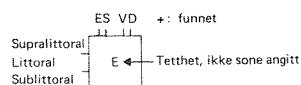
Området over lavvannsnivået viste få endringer siden forrige registrering. Grisatang (Ascophyllum nodosum) og blæretang (Fucus vesiculosus) var de dominerende algene. Blåskjell var vanlig, sannsynligvis grunnet god rekruttering i 1980. Nedenfor tidevannssonen var det i 1976-77 og 1980 et velutviklet belte av sagtang (Fucus serratus). Dette var i 1981 gått sterkt tilbake og besto av spredt forekomst av gamle, svake planter som var sterkt begrodde. Krasing (Corallina officinalis), som hadde dannet et tett moseaktig belegg under sagtangen, var også sterkt redusert. Lenger nede, fra ca. 1,5-2 m dyp, hadde sukkertaren dominert. Den var nå helt forsvunnet. Pollpryd (Codium fragile) og martaum (Corda filum) dominerte, blant mye stor, ubevokst rullestein. Årsaken

til denne store endring på relativt kort tid, kan ikke fastslås med sikkerhet, men mye tyder på at algene kan være nedbeitet av sjøpinnsvin som syntes å ha øket i antall. Eksempler på tilsvarende og mer dramatisk nedbeiting har vi hatt de senere årene langs hele kysten av Vest- og Nord-Norge. Erfaring fra disse stedene viser at et nedbeitet område vil holde seg bart i mange år, stadig kontrollert av sjøpinnsvin. Nedbeitingen har ingen påvist sammenheng med forurensning, og stasjonen viste heller ingen tegn på dårlig vannkvalitet.

Stasjon A9 Remvik - Fig. 24

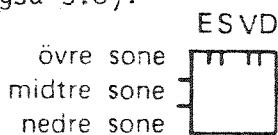
Stasjonen viste ingen endringer av betydning siden registreringen i 1980. At stortare (Laminaria hyperborea), som var dominerende i 1981, ikke ble registrert i 1980, kan skyldes en sammenblanding med fingertare (L. digitata). For øvrig var den spredte forekomst av blæretang (Fucus vesiculosus) forsvunnet i 1981, men arten fantes fortsatt i nærheten av stasjonen. Strandfaunaen viste ingen klare endringer.

Stasjon A2 Slinningen nord



Art	1976 1977	1981	Art	1976 1977	1981
RODALGER			<i>Enteromorpha</i> sp. (tarmgrønne)		
<i>Champia ciliata</i> (krusflik)			<i>Ulva lactuca</i> (havsalat)		
<i>Agardhiella subulata</i> (vorteflik)			HYDROIDER		
<i>Subaria palmata</i> (søl)			<i>Coryne</i> sp.		
<i>Phycodrys rubens</i> (eikeving)			<i>Synonyma pumila</i>		
<i>Phymatolithon lanosum</i>			<i>Laurencia</i> sp.		
<i>Polysiphonia lanosa</i>			BØRSTEMARK		
<i>Pilota plumosa</i> (draugfjær)			<i>Sphaerobia</i> sp. (posthornmark)		
<i>Trullialia intricata</i>			KREPSDYR		
BRUNALGER			<i>Balanus balanoides</i> (fjærerur)		
<i>Chorda filum</i> (maråum)			<i>B. balanus</i>		
<i>Elachista fusca</i> (tanglo)			BLØTDYR		
<i>Fucus spiralis</i> (kaurtang)			<i>Oribula</i> sp.		
<i>F. vesiculosus</i> (blæretang)			<i>Littorina littorea</i> (strandsnegl)		
<i>F. serratus</i> (sagtang)			<i>L. obtusata</i> (butt strandsnegl)		
<i>Laminaria digitata</i> (fingertare)			<i>Patella vulgata</i> (albuskjell)		
<i>L. hyperborea</i> (stortare)			MOSEDYR		
<i>L. saccharina</i> (sukkertare)			<i>Alcyonidium hirsutum</i>		
<i>Feldia canaliculata</i> (sautang)			<i>Electra pilosa</i>		
GRØNNALGER			<i>Phaeothrix hispida</i>		
<i>Cladophora</i> sp. (grønnsk)			<i>Moni monipora membranacea</i>		
<i>Codium fragile</i> (pollpryd)					

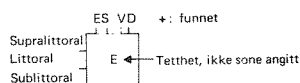
Fig. 17. Stasjon A2, Slinningen - nord. Vertikalutbredelse av alger og dyr i strandsonen i 1981. Aksene i hvert diagram er (se også s.8):



Forkortelse i stedet for søylediagram indikerer at vertikalutbredelse ikke er registrert, kun tetthet.

E: enkeltfunn, S: spredt, V: vanlig, D: dominerende
+: registrert men ikke mengdeangitt.

Stasjon A3 Borgundgavlen

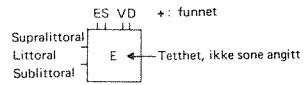


Art	1976 1977	1980	Art	1976 1977	1981
RODALGER			<i>Enteromorpha</i> sp. (tarmgrønske)		
<i>Ceramium afflabellula</i> (krasing)			<i>Helminthosira</i> sp.		
<i>Gelidium coulteri</i> (vorteflik)			SVAMP		
<i>Odonthalia dentata</i> (tannskåring)			<i>Halichondria pinnata</i> (brødsvamp)		
<i>Valoniopsis palmata</i> (søl)			HYDROIDER		
<i>Hydrocladia rubens</i> (eikeving)			<i>Alcyonium digitatum</i> (dødingehånd)		
<i>Porphyra umbilicalis</i> (vanlig tjærehinne)			<i>Campanularia</i> sp.		
<i>Ptilota plumosa</i> (draugfjær)			<i>Laomedea geniculata</i>		
<i>Trichoclita intricata</i>			KREPSDYR		
BRUNALGER			<i>Balanus balanoides</i> (fjærerur)		
<i>Alaria esculenta</i> (butare)			BLØTDYR		
<i>Chordaria flagelliformis</i> (strandtagl)			<i>Littorina littorea</i> (strandsnegl)		
<i>Fucus spiralis</i> (kaurtang)			<i>L. saxatilis</i>		
<i>Fucus vesiculosus</i> (blæretang)			<i>Mytilus edulis</i> (blåskjell)		
<i>Halidrys villosa</i> (skulptetang)			<i>Mucella lapillus</i> (purpurnegl)		
<i>Laminaria hyperborea</i> (stortare)			<i>Patella vulgata</i> (albuskjell)		
<i>L. saccharina</i> (sukkertare)			PIGGHUDER		
<i>Leathesia difformis</i> (knuldre)			<i>Henricia sanguinolenta</i> (sjøstjerne)		
<i>Palmetia canaliculata</i> (sauetang)			MOSEDYR		
GRØNNALGER			<i>Enteromorpha pinnata</i>		
<i>Chladophora</i> sp. (grøndusk)			<i>Monostroma membranacea</i>		
<i>Codium fragile</i> (pollpryd)					

Fig. 18. Stasjon A3, Borgundgavlen. Vertikalutbredelse av alger og dyr i strandsonen i 1981.

Se Fig. 17 for nærmere figurforklaring.

Stasjon A4 Mølvær

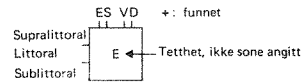


Art	1976 1977	1981	Art	1976 1977	1981
RODALGER			<i>Rhizoclonium</i> sp.		
<i>Ceramium</i> sp.	■	■	SVAMP		
<i>Chondrus crispus</i> (krusfluk)		■	<i>Haliobandria pumilosa</i> (brødsvamp)		■
<i>Corallina officinalis</i> (krasing)	■	■	HYDROIDER/SJOANEMONER		
<i>Cladophora stellata</i> (vortefluk)	■	■	<i>Clava spumata</i>		■
<i>Dianthalia dentata</i> (tannskåring)	V	■	<i>Dysasteria pumila</i>		■
<i>Palmaria palmata</i> (søl)	■	■	<i>Laomedea punctulata</i>		■
<i>Polysiphonia lanosa</i>		■	<i>Tealita felina</i> (fjæresjøreose)		■
<i>Porphyra umbilicalis</i> (vanlig fjærehinne)	S	■	BØRSTEMARK		
<i>Pilayella littorale</i> (draugfjær)	V	■	<i>Spirorbis</i> sp. (posthornmark)		■
BRUNALGER			KREPSDYR		
<i>Alaria esculenta</i> (butare)	■	■	<i>Balanus balanoides</i> (fjærerur)	■	■
<i>Ascophyllum nodosum</i> (grisetang)	■	■	BLØTDYR		
<i>Chorda filum</i> (martaum)	■	■	<i>Gibbula</i> sp.	■	■
<i>Chordaria flagelliformis</i> (strandtagl)	■	■	<i>Littorina littorea</i> (strandsnegl)		■
<i>Elaeostata furcicola</i> (tanglo)	V	■	<i>L. saxatilis</i>	■	■
<i>Fucus serratus</i> (sagtang)	■	■	<i>Mytilus edulis</i> (blåskjell)	■	■
<i>F. spiralis</i> (kaurtang)		■	<i>Patella lapillus</i> (purpurnegl)	■	■
<i>F. vesiculosus</i> (blæretang)	■	■	<i>Patella vulgata</i> (albueskjell)	■	■
<i>Laminaria digitata</i> (fingertare)		■	MOSEDYR		
<i>L. saccharina</i> (sukkertare)		■	<i>Aplysina limbatum</i>		■
GRØNNALGER			<i>Ectocarpus silvosa</i>		■
<i>Cladophora</i> sp. (grønndusk)	■	■	<i>Flustrellia hispida</i>		■
<i>Ectocarpus</i> sp. (tarmgrønnske)	■	■	<i>Microrhizaria membranacea</i>		■

Fig. 19. Stasjon A4, Mølvær. Vertikalutbredelse av alger og dyr i strandsonen i 1976-77 og 1981.

Se Fig. 17 for nærmere figurforklaring.

Stasjon A5 Veddevika

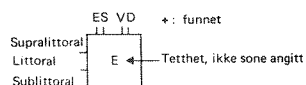


Art	1976 1977	1980	1981	Art	1976 1977	1980	1981
RODALGER				BLØTDYR			
<i>Chondrus crispus</i> (krusfluk)		■	■	<i>Patella vulgata</i> (albuskjell)		■	■
<i>Gigartina stellata</i> (vortefluk)		■	■	<i>Littorina littorea</i> (strandsnegl)		■	■
BRUNALGER				<i>Modiolus modiolus</i> (o-skjell)			
<i>Chorda filum</i> (marstam)			■	<i>Mucella lapillus</i> (purpurnegl)		■	■
<i>Halidrys siliquosa</i> (skulpetang)		■		<i>Muccinum undatum</i> (kongssnegl)		■	
<i>Laminaria saccharina</i> (sukkertare)		■	■	PIGGHUDER			
GRØNNALGER				<i>Asterias rubens</i> (korstroll)			
<i>Cladophora</i> sp. (grønnusk)			■	MOSEDYR			
<i>Codium fragile</i> (pollpryd)		■	■	<i>Eleotra pilosa</i>			■
<i>Enteromorpha</i> sp. (tarmgrønske)		■		<i>Membranipora membranacea</i>		■	■
<i>Rhizoclonium</i> sp.			■	TUNIKATER			
BØRSTEMARK				<i>Ascidia</i> sp. (sjøpung)			
<i>Tomatoceros triquetra</i> (trekantmark)		■	■	<i>Ciona intestinalis</i> (sjøpung)		■	
KREPSDYR				<i>Didamnum</i> sp.			
<i>Balanus balanoides</i> (fjærerur)		■	■			■	

Fig. 20. Stasjon A5, Veddevika. Vertikalutbredelse av alger og dyr i strandsonen i 1980 og 1981.

Se Fig. 17 for nærmere figurforklaring.

Stasjon A6 Fiskestrand

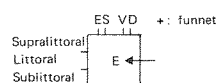


Art	1976 1977	1980	1981	Art	1976 1977	1980	1981
RØDALGER				HYDROIDER			
<i>Ceramium</i> sp.	■	■	■	<i>Campanularia</i> sp.			■
<i>Chondrus crispus</i> (krusflik)	■	■	■	<i>Clava squarrosa</i>		■	■
<i>Phycodrya rubens</i> (eikeving)		■	■	<i>Dynamena pumila</i>		■	■
<i>Phymatolithon lanormani</i>	■		■	<i>Laurencia geniculata</i>		■	■
<i>Polysiphonia lanosa</i>	V	■	■	BORSTEMARK			
<i>Ptilota plumosa</i>	S		■	<i>Pomatoceros triquetus</i> (trekantmakk)			■
<i>Tractiella intricata</i>	■		■	<i>Spirorbis</i> sp. (posthornmark)	V	■	■
BRUNALGER				KREPSDYR			
<i>Ascophyllum nodosum</i> (grisetang)	■	■	■	<i>Balanus balnoides</i> (fjærerur)	■	■	■
<i>Chorda filum</i> (marståum)	V		■	<i>B. balanus</i> (rur)		■	
<i>Ectocarpus siliculosus</i> (brunslil)	V		■	<i>Pagurus bernhardus</i> (eremittkreps)		■	
<i>Elachista fucicola</i> (tanglo)	■		■	BLØTDYR			
<i>Fucus serratus</i> (sagtang)	■	■	■	<i>Littorina saxatilis</i>	■		
<i>F. spiralis</i> (kaurtang)	■	■	■	<i>L. littorea</i> (strandsnegl)		■	■
<i>F. vesiculosus</i> (blæretang)	■	■	■	<i>Mucella lapillus</i> (purpurnegl)		■	■
<i>Laminaria digitata</i> (fingertare)	D	■	■	<i>Patella vulgata</i> (albuskjell)	■	■	■
<i>L. hyperborea</i> (stortare)		■	■	PIGGHUDER			
<i>L. saccharina</i> (sukkertare)	■		■	<i>Asterias rubens</i> (korstroll)	S	■	■
<i>Palvetia canaliculata</i> (sautang)	■	■	■	MOSEDYR			
GRØNNALGER				<i>Electra pilosa</i>		■	■
<i>Cladophora</i> sp. (grønnusk)	■	■	■	<i>Fliostella hispida</i>			■
<i>Codium fragile</i> (pollpryd)	V	■	■	<i>Membranipora membranacea</i>	S	■	■
<i>Enteromorpha</i> sp. (tarmgrønske)	■	■	■	TUNIKATER			
<i>Ulva lactuca</i> (havsalat)	V	■	■	<i>Didymna</i> sp.		■	■
SVAMP				<i>Botryllodes leachi</i>		■	■
<i>Halichondria panicea</i> (brødsvamp)		■	■	<i>Botryllus schlosseri</i>		■	■
<i>Leucosolenia</i> sp.			■				

Fig. 21. St. A6, Fiskestrand. Vertikalutbredelse av alger og dyr i strandsonen i 1976-77, 1980 og 1981.

Se Fig. 17 for nærmere figurforklaring.

Stasjon A7 Åsestranda

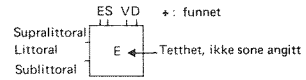


Art	1976 1977	1980	1981	Art	1976 1977	1980	1981
RODALGER				SVAMP			
<i>Ceramium</i> sp.	■	■	■	<i>Halichondria parvica</i> (brødsvamp)		■	■
<i>Chondrus crispus</i> (krusflik)	■	■	■	<i>Sycon coronatum</i>		■	
<i>Gigartina stellata</i> (vorteflik)		■	■	HYDROIDER			
<i>Ceramium affine</i> (krasing)	V		■	<i>Clava squamata</i>		■	■
<i>Palmaria palmata</i> (søl)		■	■	<i>Coryne</i> sp.			■
<i>Phymatolithon lenormani</i>	S		■	<i>Dynamene pumila</i>		■	■
<i>Polysiphonia lanosa</i>		■	■	BØRSTEMARK			
<i>Porphyra umbilicalis</i> (fjerehinne)		■	■	<i>Spirorhiza borealis</i> (posthornmark)	V	■	■
<i>Twilliella intricata</i>	D		■	<i>Pomatoceros triquetus</i> (trekantmark)	V	■	■
BRUNALGER				KREPSDYR			
<i>Ascophyllum nodosum</i> (grisetang)	■	■	■	<i>Balanus balanoides</i> (fjærerur)	■	■	■
<i>Chorda filum</i> (martaum)	■	■	■	<i>Cancer pagurus</i> (taskekrabbe)	E		■
<i>C. tomentosa</i> (lodnettaum)		■		BLØTDYR			
<i>Chordaria flagelliformis</i> (strandtagl)	■	■	■	<i>Gibbula</i> sp.	E		■
<i>Elaeista fuicicola</i> (tanglo)	■	■	■	<i>Littorina littorea</i> (strandsnegl)	D	■	■
<i>Fucus serratus</i> (sagtang)	■	■	■	<i>L. obtusata</i> (butt strandsnegl)	E		■
<i>F. spiralis</i> (kaurtang)	■	■	■	<i>L. saxatilis</i>			■
<i>Halidrys siliquosa</i> (skulpetang)	V		■	<i>Mucella lapillus</i> (purpursnegl)	■	■	
<i>Laminaria digitata</i> (fingertare)	■	■	■	<i>Mytilus edulis</i> (blåskjell)	■	■	■
<i>L. hyperborea</i> (stortare)			■	<i>Patella vulgata</i> (albuskjell)	■	■	■
<i>L. saccharina</i> (sukkertare)	■	■	■	PIGGHUDER			
GRØNNALGER				<i>Actinia rubens</i> (korstroll)	■	■	■
<i>Cladophora</i> sp. (grøndusk)	■	■	■	<i>Henricia sanguinolenta</i> (sjøstjerne)			■
<i>Codium fragile</i> (polipryd)		■	■	MOSEDYR			
<i>Enteromorpha</i> sp. (tarmgrønske)	V		■	<i>Electra pilosa</i>		■	■
<i>Micoclonium</i> sp.			■	<i>Flustrella hispida</i>			■
<i>Ulva lactuca</i> (sjøsalat)			■	<i>Bemisia pinnata</i>	■	■	■
				TUNIKATER			
				<i>Polysiphonia setacea</i>		■	

Fig. 22. St. A7, Åsestranda. Vertikalutbredelse av alger og dyr i strandsonen i 1976-77, 1980 og 1981.

Se Fig. 17 for nærmere figurforklaring.

Stasjon A8 Hankeneset

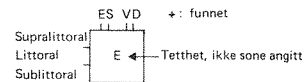


Art	1976 1977	1980	1981	Art	1976 1977	1980	1981
RØDALGER				KREPSDYR			
<i>Chonurus arripus</i> (krusflik)	V			<i>Balanus balanoides</i> (fjærerur)			
<i>Corallina officinalis</i> (krasing)				BLOTDYR			
<i>Rhodomele confervoides</i> (teinebusk)	S			<i>Aemsea</i> sp.			
<i>Trallitella intricata</i>	V			<i>Gibbula</i> sp.			
BRUNALGER				<i>Littorina littorea</i> (strandsnegl)			
<i>Ascophyllium nodosum</i> (grisetang)				<i>L. obtusata</i> (gul strandsnegl)			
<i>Chorda filum</i> (martaun)				<i>L. saxatilis</i>			
<i>Fucus serratus</i> (sagtang)				<i>Mytilus edulis</i> (blåskjell)			
<i>F. spiralis</i> (kaurtang)				<i>Patella vulgata</i> (albuskjell)			
<i>F. vesiculosus</i> (blåretang)				PIGGHUDER			
<i>Elaeostata fucicola</i> (tanglo)	V			<i>Asterias rubens</i> (korstroll)			
<i>Halidrys siliquosa</i> (skulpetang)				<i>Echinus asutus</i> (sjøpinnsvin)			
<i>Laminaria saccharina</i> (sukkertare)				<i>E. esculentus</i> (sjøpinnsvin)			
<i>Leathesia difformis</i> (knuldre)	V			<i>Marthasterias glacialis</i> (pigget sjøstjerne)			
<i>Pelvetia canaliculata</i> (sautang)				<i>Ophiocoma nigra</i> (svartstjerne)			
GRØNNALGER				MOSEDYR			
<i>Codium fragile</i> (pollpryd)				<i>Acyonidium hirsutum</i>			
SVAMP				<i>Electra pilosa</i>			
<i>Halichondria panicea</i> (brødsvamp)				<i>Flustrella hispida</i>			
HYDROIDER				<i>Membranipora membranacea</i>			
<i>Clava squamata</i>				TUNIKATER			
<i>Coryna</i> sp.				<i>Ascidia</i> sp.			
<i>Dynamena pumila</i>				<i>Bethyllum leachi</i>			
<i>Laomedea gemiculata</i>				<i>Ciona intestinalis</i>			
BORSTEMARK				<i>Clavelina lepadiformis</i>			
<i>Penneloceros triquetus</i> (trekantmakk)				<i>Pilodanus</i> sp.			
<i>Spirobrachia borealis</i> (posthornmakk)							

Fig. 23. Stasjon A8, Hankeneset. Vertikalutbredelse av alger og dyr i strandsonen i 1976-77, 1980 og 1981.

Se Fig. 17 for nærmere figurforklaring.

Stasjon A9 Remvik



Art	1976 1977	1980	1981	Art	1976 1977	1980	1981
RODALGER				SVAMP			
<i>Chondrus crispus</i> (krusflik)		■	■	<i>Haliplodia pendula</i> (brødsvamp)		■	■
<i>Gelidium stultum</i> (vorteflik)		■		HYDROIDER			
<i>Palmaria palmata</i> (søl)		■	■	<i>Clema nemata</i>			■
<i>Phymatolithon lanorum</i>			■	<i>Dynamena pumila</i>		■	■
<i>Polydiponthia lanosa</i>		■	■	BORSTEMARK			
BRUNALGER				<i>Spirontia borealis</i> (posthornmark)		■	■
<i>Ascophyllum nodosum</i> (grisetang)		■	■	KREPSDYR			
<i>Chorda filum</i> (marstaum)		■		<i>Balanus balanoides</i> (fjærerur)		■	■
<i>Chordaria flagelliformis</i> (strandtagl)			■	<i>Pagurus bernhardus</i> (eremittkreps)			■
<i>Ectocarpus siliculosus</i> (brunsi)			■	BLOTDYR			
<i>Elachista furcicola</i> (tanglo)		■	■	<i>Littorina littorea</i> (strandsnegl)		■	■
<i>Fucus serratus</i> (sagtang)		■	■	<i>L. saxatilis</i> (strandsnegl)			■
<i>F. spiralis</i> (kårtang)		■	■	<i>Mucella lapillus</i> (purpurnegl)		■	■
<i>F. vesiculosus</i> (blæretang)		■		<i>Patella vulgata</i> (albuskjell)		■	■
<i>Haliidrys villosa</i> (skulpetang)		■	■	PIGGHUDER			
<i>Laminaria digitata</i> (fingertare)		■	■	<i>Asterias rubens</i> (korstroll)			■
<i>L. hyperborea</i> (stortare)			■	MOSEDYR			
<i>L. saccharina</i> (sukkertare)		■	■	<i>Electra pilosa</i>		■	■
<i>Polysiphonia canaliculata</i> (sautang)		■	■	<i>Plustrella hispida</i>		■	■
GRØNNALGER				<i>Membranipora membranacea</i>		■	■
<i>Cladophora</i> sp. (grønndusk)		■	■	TUNIKATER			
<i>Codium fragile</i> (pollpryd)		■	■	<i>Clona intextualis</i> (sjøpung)		■	
<i>Enteromorpha</i> sp. (sarmgrønske)			■	<i>Dorella parallelogramma</i>		■	
<i>Ulva lactuca</i> (havsalat)		■					

Fig. 24. St. A9, Remvik. Vertikalutbredelse av alger og dyr i strandsonen i 1980 og 1981.

Se Fig. 17 for nærmere figurforklaring.

4. LITTERATUR

Godø, O.R. og Slotsvik, N. 1981: Borgundfjordtorsken. Ein rapport til Alesund kommune om Borgundfjorden si rolle som gyteområde for torsk. Fisken og Havet. Serie B. 1981. Nr. 2.

SIFF 1976: Kvalitetskrav til vann. Drikkevann - Vann for omsetning - Badevann. Revidert utgave nov. 1976.

NIVA 1979. 0-74088 Resipientundersøkelse av Borgundfjorden ved Alesund. Saksbehandler: Tor Bokn. 15.2.1979.

NIVA 1980. 0-8000307 Nasjonalt program for overvåking av vassdrag og fjorder. Forslag til overvåkingsprogram for Borgundfjorden, Møre og Romsdal. Saksbehandler: Jarle Molvær. 22.4.1980.

NIVA 1981a. 0-8000307 Nasjonalt program for overvåking av vassdrag og fjorder. Overvåkingsprogram 1981 for Borgundfjorden, Møre og Romsdal. Saksbehandler: Jarle Molvær. 26.1.1981.

NIVA 1981b. 0-8000307 Overvåking av Borgundfjorden 1980. Saksbehandler: Jarle Molvær. 15.10.1981.