

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Blindern

O-16/77

TROSBYFJORDEN SOM RESIPIENT  
FOR AVLØPSVANN

Blindern, 1. mars 1978

Saksbehandler : Cand.real. Knut Kvalvågnæs

Medarbeidere : Siv.ing. Birger Bjerkeng

Cand.real. Jon Knutzen

Cand.real. Gotfred Nilsen

Instituttetsjef Kjell Baalsrud

ISBN 82-577-0043-6

## F O R O R D

Denne undersøkelsen er utført etter oppdrag fra Bamble kommune ved teknisk etat i Langesund (brev av 27/4 1977). Arbeidet er utført i samsvar med programforslag av 24/2 1977.

Hovedkontakt med oppdragsgiver har vært Gunnar Moen, og det lokale feltarbeidet er utført av Henry Hvalvik, som begge takkes for samarbeidet.

De bakteriologiske og hydrokjemiske prøvene er analysert av NIVAs rutinelaboratorium.

NIVAs feltarbeide i Trosbyfjorden er utført med assistanse av John Evensen, 3940 Heistad.

Resultatene fra undersøkelsene av planter og dyr på grunt vann er dokumentert med fargebilder i 30 eksemplarer av rapporten.

Oslo, 1. mars 1978

Knut Kvalvågnes



INNHALDSFORTEGNELSE

	Side:
FORORD	2
INNHALDSFORTEGNELSE	3
FIGURLISTE	4
TABELLISTE	4
1. INNLEDNING OG PROBLEM	7
2. UNDERSØKELSENS GJENNOMFØRING	9
3. FORURENSNINGSTILFØRSLER	10
4. HYDROGRAFI OG VANNUTSKIFTNING	15
5. KJEMISK VANNKVALITET	21
Oksygen	21
Næringssalter	24
Klorofyllinnhold og siktedyp	24
Forekomst av tarmbakterier	27
Metallinnholdet i alger	27
6. SEDIMENTOBSERVASJONER	29
7. OBSERVASJONER I STRANDSONEN	29
8. GRUNTVANNSSAMFUNN AV PLANTER OG DYR	31
Redigerte utskrifter av dykkerobservasjoner	31
9. SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER	38
10. LITTERATURLISTE	40

FIGURLISTE

	Side:
Fig. 1 Kart over Trosbyfjorden	6
Fig. 2 Kart over Trosbyfjordens nedbørfelt	11
Fig. 3 Tidsvariasjoner for overflatesaltholdigheten i Trosbyfjorden	16
Fig. 4 Tidsisopleter for saltholdighet på stasjon H-1	17
Fig. 5 Isolinjer for salt i vertikale snitt fra stasjon H-1 og ut gjennom Hafsund (stasjon H-8 og H-9) for de tokt hvor alle disse stasjonene er målt. (Figuren er delt i 5A og 5B)	18+19
Fig. 6 Utviklingen av oksygeninnholdet på stasjon H-1 (overflate og nær bunn) gjennom sommersesongen.	23
Fig. 7 Sedimentprøver fra 18 m i Trosbyfjordens hovedbasseng	30
Fig. 8 Flytende algematter i Sekkekilen 19/7 1977	30

TABELLISTE

Tabell 1 Anslagsmessig beregning av belastning med lett nedbrytbart organisk stoff, fosfor- og nitrogenforbindelser på Trosbyfjorden fra de ulike tilførselskilder	13
Tabell 2 Anslagsmessige tilførsler av lett nedbrytbart organisk stoff, fosfor- og nitrogenforbindelser til Trosbyfjorden sammenliknet med andre norske fjorder	14
Tabell 3 Strømobservasjoner i Hafsundet og Strømsundet	20
Tabell 4 Analyseresultater på oksygeninnholdet i vannprøver fra Sekkekilen (overflate) og ved antatt dypeste punkt i Trosbyfjordens hovedbasseng (overflate og nær bunn)	22
Tabell 5 Konsentrasjonen av totalfosfor i Trosbyfjordens overflatelag og dypvann på stasjon H-1	25
Tabell 6 Konsentrasjonen av totalnitrogen i Trosbyfjordens overflate- lag og dypvann på stasjon H-1	25

Tabelliste forts.

Side:

Tabell 7	Klorofyllverdier fra Sekkekilen og Trosbyfjordens hovedbasseng	26
Tabell 8	Siktedyp i Trosbyfjordens hovedbasseng gjennom sommeren 1977	26
Tabell 9	Termostabile coliforme bakterier i vann fra Trosbyfjorden sommeren 1977	27
Tabell 10	Metallinnhold i alger fra Trosbyfjorden 20/7 1977	28
Tabell 11-14	Vertikalutbredelse for flora og fauna på st. D-1 og D-2 i Trosbyfjorden i juli 1977	34-37

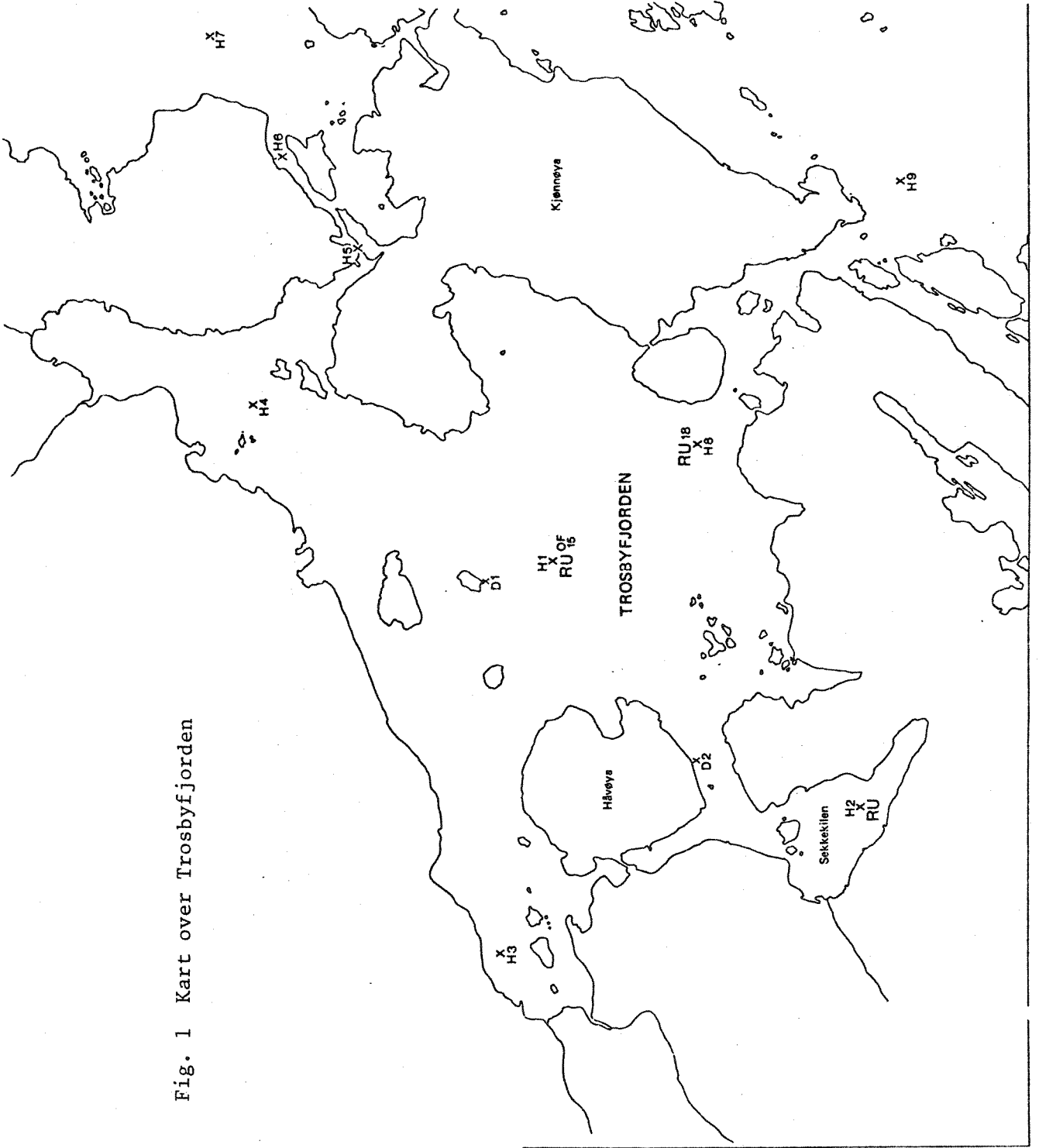


Fig. 1 Kart over Trosbyfjorden

## 1. INNLEDNING OG PROBLEM

Trosbyfjorden i Bamble kommune har et areal på ca. 1,5 km<sup>2</sup>. Fjorden er innelukket og grunn, med et maksimaldyp på omkring 18 m. Forbindelsen med sjøen utenfor går gjennom to trange sund, Hafsundet og Strømsundet (fig. 1). Ifølge kommunens opplodding er Hafsundet smalest like utenfor Kjønnøya Fiskesalgslags anlegg for fiskemottak, med en bredde på ca. 30 m og dyp ca. 13 m ved høyvann. Noe innenfor dette har sundet sitt sadeldyp (største dyp ved terskel) på ca. 8 m. Strømsundet har sitt smaleste område ved brua, med ca. 9.7 m og terskeldyp på mellom 2.3 og 1.7 m.

Tidevannsamplituden i området er ca. 0.2 m.

Tall for ferskvannstilrenningen er ikke tilgjengelig, men kan som middel over året anslås til i underkant av 0.5 m<sup>3</sup>/sek. Trosbyfjordens nedbørfelt er vist på fig. 2. Totalarealet er av kommunen anslått til mellom 18 og 22.5 km<sup>2</sup>, fordelt slik:

Jordbruksareal (dyrket og dyrkbar mark):	1.4 - 1.7 km <sup>2</sup>
Ferskvann	: 1.5 - 1.8 km <sup>2</sup>
Skog	: 15 - 19 km <sup>2</sup>

I området finnes husdyrhold på tre gårder, den største med 10-15 dyr.

Kommunen har intet eksakt tall på antall hytter med avrenning til Trosbyfjorden, men man antar antallet rundt fjorden kan anslås til ca. 250. Ved Sekkekilen (fig. 1) ligger leirskolen "Fjordglimt" med omkring 50 sengeplasser. Utover det lille antall gårder, er den faste bosetting i nedbørfeltet liten. På Kjønnøya ligger Kjønnøya Camping, og ved Hafsundet fiskemottaksanlegget til Kjønnøya Fiskesalgslag.

Den alt overveiende del av hyttene har utedo. Såkalte kjemikalietoletter er forbudt i nye hytter i Bamble kommune. Leirskolen har en utedo beliggende ca. 10 m fra stranden i Sekkekilen. Det finnes bare et par avløpsvannledninger som går ut i fjorden. Et par hytter har også sin utedo plassert på brygge med fritt fall i sjøen.

Med et visst forbehold for bidraget fra fiskemottaksanlegget, sees at belastningen på fjorden vil være høyest i sommersesongen.

Bakgrunnen for undersøkelsen er mistanken om overbelastning med gjødselstoffer og lett nedbrytbart organisk stoff. Vannet i fjorden er ofte grågrønt og grumsete. Særlig langs Finnmarkstranda og Sekkekilen har stredene vært begrodd med grønske, og den grunne Sekkekilen er dessuten preget av flytende algematter (fig. 8). Det foreligger imidlertid utsagn om at slike algematter er observert før hyttebebyggelsen kom i stand. For øvrig foreligger det ingen kjente vannkvalitetsdata fra området.

I utgangspunktet må fjordens tilstand betraktes som et kombinert resultat av naturlig innelukkethet og forurensningsbelastningen. Problemet består i å vurdere den relative betydning av naturlige og sivilisatoriske faktorer. Reguleringsplanen for deler av nedbørfeltet tar sikte på økt fritidsbebyggelse. I denne forbindelse er det f.eks. spørsmål om tillatelse til å bebygge 36 utparselerte tomter ved Sekkekilen.

Undersøkelsene har hatt følgende formål:

- Beskrive Trosbyfjordens nåværende tilstand i forhold til bruksinteressene i området, herunder den alminnelige forurensningstilstand og vannutskiftningen.
- Gi et grunnlag for å vurdere fjordens evne til å motta og omsette den nåværende, eventuelt øket belastning.
- Vurdering av alternative tiltak dersom området skal belastes med ytterligere avrenning fra fritidsbebyggelse.



## 2. UNDERSØKELSENES GJENNOMFØRING

For å få dannet seg et bilde av vannutskiftningen og vannkvalitetens variasjon sommersesongen er det gjennomført observasjoner og prøvetaking i perioden 9/5 - 26/9 1977.

Observasjonene av saltholdighet (saltinnhold) og temperatur er gjort ukentlig med salinoterm av lokal medarbeider etter opplæring. De hydrografiske stasjonene (H-1 - H-9) er avmerket på fig. 1. Registreringer ble gjort for hver meter fra overflaten og ned til bunnen.

Innsamling av vannprøver til analyse på innhold av næringsalter (totalnitrogen og totalfosfor), klorofyll og oksygen og termostabile coliforme bakterier er likeledes gjort lokalt. Innsamling av prøver foregikk ukentlig eller hver 14. dag i tiden fra 9/5 til henholdsvis 18/7 (bakteriologiske prøver) og 23/8 (kjemiprøver). Alle analysene er foretatt ved NIVA etter instituttets rutineprosedyrer.

Samtidig med salinotermobservasjonene og innsamling av vannprøver er det foretatt målinger av siktedyp.

Den lokale medarbeider Henry Hvalvik har også loddet opp Hafsundet og Strømsundet.

Undersøkelsene av plante- og dyreliv i fjæra og på grunt vann ble utført dels ved en befaringslangt strendene og dels ved dykking på to stasjoner (D-1 og D-2 på fig. 1). Samtidig ble det samlet inn prøver av alger (tang) fra Sekkekilen og Hafsundet til orienterende analyse på metallinnhold. Disse analysene er utført ved Sentralinstitutt for industriell forskning.

### 3. FORURENSNINGSTILFØRSLER

De tilførsler som kan spille noen rolle for Trosbyfjordens og Sekkekilens tilstand består i belastning med lett nedbrytbart organisk stoff og nærings-salter (fosfor- og nitrogenforbindelser).

Bortsett fra den eventuelle påvirkning fra fiskemottaket ved Hafsundet, og et fåtall direkte utslipp, vil stoffene komme til resipienten ved diffus avrenning fra nedbørfeltet. Det organiske stoffet vil i vekslende grad brytes ned ved mikroorganismers aktivitet i jordsmonnet, og nærings saltene vil i varierende grad holdes tilbake i jorden eller tas opp av landplanter. Under ellers like forhold vil påvirkningen være sterkest fra de kilder som ligger nærmest vannforekomsten.

Beregningen av belastningen er under disse forhold komplisert, og det må understrekes at de fremkomne tall er anslagsmessige. For ikke å risikere en undervurdering av tilførslenes betydning for tilstanden, er det benyttet beregningsgrunnlag som sannsynligvis heller vil gi noe for høye tall. (For en nærmere redegjørelse om problemet beregning av forurensningstilførsler henvises til to rapporter: NIVA (1976), som gir eksempel på en forenklet angrepsmåte, og NIVA (1977), som viser en nøyaktigere fremgangsmåte.)

For avrenning av fosfor- og nitrogenforbindelser fra ulike typer arealer, er det benyttet følgende koeffisienter i  $\text{kg}/\text{km}^2$  og år:

	Fosfor	Nitrogen
Jordbruksareal ( $1.5 \text{ km}^2$ )	20	1000
Skog ( $20 \text{ km}^2$ , inkl. ferskvann)	7	200

Nærings-salter fra gjødsel kan regnes inkludert i avrenningstallene fra jordbruksarealer, og det lett nedbrytbare organiske stoffet fra gjødsel er antatt å bli tatt hånd om på en slik måte at belastningen på fjorden blir av underordnet betydning. Avrenning av organisk stoff fra nedbørfeltet er ikke beregnet, vesentlig fordi det hovedsakelig dreier seg om langsomt omsettelige stoffer.

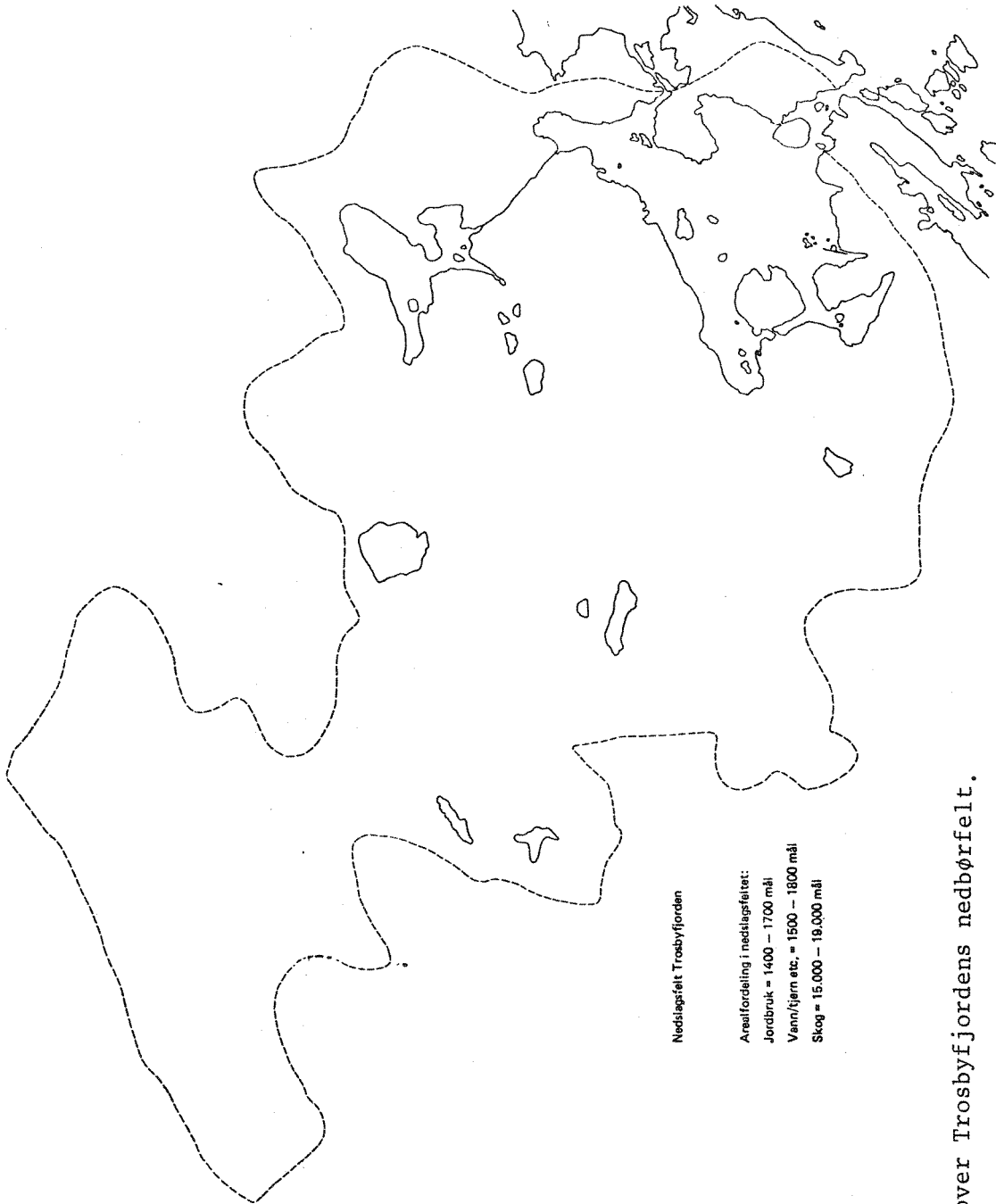


Fig. 2 Kart over Trosbyfjordens nedbørfelt.

Ved beregning av belastning fra bebyggelsen er det regnet med 250 hytter med et gjennomsnittsbelegg på 3 personer i 3 måneder. Med tillegg for fastboende og campingturister tilsvarer dette anslagsvis 250 fastboende (i året). Videre er det regnet med at hver person bidrar med 75 g  $\text{BOF}_7^x$ , 12 g nitrogen og 2.5 g fosfor pr. døgn. (Dette er å regne som for et direkte utslipp, m.a.o. for høyt som nevnt innledningsvis. Særlig gjelder dette organisk stoff, men også næringssaltene. For disse gjelder likevel i større grad argumentet om at ved langvarig påvirkning av nedbørfeltet kan man regne at tilførseler balanseres av utvasking.)

I følge opplysninger fra Kjønnøya Fiskesalgslag mottar anlegget ved Hafsund årlig ca. 150 tonn rensket fisk og ca. 30 tonn rund fisk. Anslagsvis 10 tonn av den renskede fisken ble rensket ved fiskemottakets kai og avfallet kastet i sjøen. Videre skjer en del tilførsel ved spyling av brygga for blod og fiskerester. Blant annet på grunn av betydelige forskjeller mellom de enkelte virksomheter av denne art, har man lite med erfaringstall å bygge på, men det samlede spill fra den aktuelle, er neppe over 2 tonn, med et tørrstoffinnhold på omkring 20%, og  $\text{BOF}_7$ -belastningen tilsvarer ca. 0.5 kg pr. kg tørrstoff. Mengden av nitrogen- og fosfor-forbindelser kan beregnet ut fra samme forholdstall mellom  $\text{BOF}_7$  og disse komponenter som i slakteriavfall: 100:15:1.6. I tillegg til de andre usikkerhetsmomenter må nevnes at en del av fiskeavfallet vel transporteres vekk av sjøfugl.

Med de nevnte forbehold kan de samlede tilførsler beregnet og fordeles på de forskjellige kilder som vist i tabell 1.

<sup>x</sup>  $\text{BOF}_7$  = Biokjemisk oksygenforbruk over 7 døgn ved standard måling i laboratoriet. Mål for lett nedbrytbart organisk stoff.

Tabell 1. Anslagsmessig beregning av belastning med lett nedbrytbart organisk stoff, fosfor- og nitrogenforbindelser på Trosbyfjorden. Angivelser i kg BOF<sub>7</sub>, fosfor og nitrogen pr. år.

Kilder	BOF <sub>7</sub>		Nitrogen		Fosfor	
	kg	%	kg	%	kg	%
Jordbruksareal			1 500	23	30	7
Skog (inkl. ferskv.)			4 000	60	140	35
Befolkning	6 800	97	1 100	16	230	57
Fiskemottak	200	3	30	<1	5	1
Sum	7 000	100	6 630	100	405	100

Man ser at for organisk stoffs vedkommende er befolkning den dominerende kilde, kanskje snarere potensielt enn reelt av de grunner som er anført foran. Med hensyn til nitrogen, kommer mer enn halvparten fra naturlig avrenning, hvilket er vanlig når jordbruksvirksomheten er beskjedent og det ellers ikke er store befolkningskonsentrasjoner eller industriutslipp. For fosfors vedkommende er det igjen bosettingen som er av potensielt størst betydning. Man ser at fiskemottakets bidrag til belastningen sannsynligvis er minimal for alle tre kategorier av stoffer.

For å få et videre skjønn på belastningen av Trosbyfjorden kan den sammenliknes med nedenstående data (tabell 2) fra en del andre norske fjorder (Knutzen og Kvalvågnes, 1977). Det gjøres oppmerksom på at beregningsgrunnlaget er noe forskjellig for de enkelte fjorder, dessuten at tilførslene pr. km<sup>2</sup> overflate egentlig bare lar seg jevnføre ved noenlunde likeartede forhold med hensyn til ferskvannstilrenning, vannutskiftning etc.

Tabell 2. Anslagsmessige tilførsler av lett nedbrytbart organisk stoff målt som BOF<sub>7</sub>), fosfor- og nitrogenforbindelser til Trosbyfjorden sammenliknet med andre norske fjorder. Belastning i tonn pr. km<sup>2</sup> og år.

Fjordområde	Areal (km <sup>2</sup> )	Overflatebelastning med		
		Lett nedbrytbart organisk stoff, målt som BOF <sub>7</sub>	Nitrogenforbindelser	Fosforforbindelser
Trosbyfjorden	1.5	5	4	0.3
Ulvikpollen	1.7	45	18	1.6
Storfjorden	14	3	7	0.3
Viksefjorden	2.3	20	7	0.6
Skjoldafjorden	26	8	2	0.2
Frierfjorden	20	520	430	13
Indre Oslofjord	194	140	20	3.6
Trondheimsfjorden	1420	10	5	0.4
Grisefjord/Tjørnvågbukta/ Flekkefjord	4.3	61	10	1.3
Rossfjordvatnet	8.2	7	8	0.4
Gratangbotn	5.5	9	5	0.4
Straumsbotn	2.2	2	6	0.6

Av denne jevnføring fremgår at isolert sett må overflatebelastningen på Trosbyfjorden bli å betrakte som lav. Avhengig av tilrenningsforholdene og beliggenheten i relasjon til forurensningskildene (bebyggelsen og landbruksarealene) kan overflatebelastningen på bukter og kiler i fjordens indre del skille seg noe ut fra belastningen på fjorden i sin helhet.

#### 4. HYDROGRAFI OG VANNUTSKIFTNING

Saltholdighet og temperatur er målt med salinoterm i alt 14 ganger fra mai til september 1977. Målingene ble foretatt på 9 stasjoner (H-1 - H-9), se fig. 1.

Fram til juli ble det målt bare i overflate og bunn på hovedstasjon (H-1) og i overflaten i Sekkekilen (H-2). I juli ble det ikke tatt målinger, men fra 1. august til 26. september finnes ukentlige målinger for flere stasjoner, i dybdeprofiler med en meters avstand mellom målepunktene. Samtidig med disse målingene ble også strømmen i Hafsund og Strømsund bestemt med retning og en kvalitativ styrkeangivelse. Datamaterialet er gjengitt i vedlegg.

Dataene viser en lagdeling, med et ferskvannspåvirket, lettere lag øverst, adskilt fra dypere lag ved et sprangsjikt med stor tetthetsgradient. Sprangsjiktet ligger som regel mellom 5 og 10 meter. Tetthetsforskjellen mellom overflatelaget og dypere lag varierer, og lagdelingen er ikke alltid like markert.

Endel av saltholdighetsdataene er gjengitt grafisk i fig. 3 til 5. Fig. 3 viser tidsvariasjonene for overflatesaltholdigheten på stasjonene H-1, H-2 og H-4 inne i Trosbyfjorden, H-9 og H-6 utenfor sundene. Fig. 4 viser tidsisoplet<sup>x</sup> for salt på stasjon H-1, dvs. dyp som funksjon av tid for konstante saltholdighetsverdier. I fig. 5A og 5B vises isolinjer for salt i vertikale snitt fra stasjon H-1 og ut gjennom Hafsund (stasjon H-8, H-9) for de tokt hvor alle disse tre stasjoner er målt. Stasjon H-2 er også tatt med her.

Fig. 3 tyder på at tidsvariasjonene i overflatesaltholdighet i Sekkekilen (H-2) og hovedbassenget (H-1 og H-4) fulgte hverandre meget nøye, med maksimalt 2-3 dagers forsinkelse i Sekkekilen i forhold til stasjon H-1.

Det var mye mindre sammenheng mellom Trosbyfjorden som helhet og områdene utenfor. I første del av august sank saltholdigheten både innenfor og utenfor Hafsund, men verdiene inne i Trosbyfjorden lå 14 dager til 3 uker etter verdiene utenfor Hafsund. I slutten av august og september svingte saltholdighetene fram og tilbake, men det var liten sammenheng mellom variasjonene utenfor og innenfor Hafsund.

Stasjon H-6 utenfor Strømsund viser en mellomstilling, med en tidsvariasjon som delvis følger Trosbyfjorden, dels går parallelt med stasjon H-9. Dette

<sup>x</sup> Et isopletdiagram består av isolinjer som går gjennom punkter med samme verdi.

Fig. 3. Tidsvariasjoner for overflatesaltholdigheten i Trosbyfjorden.

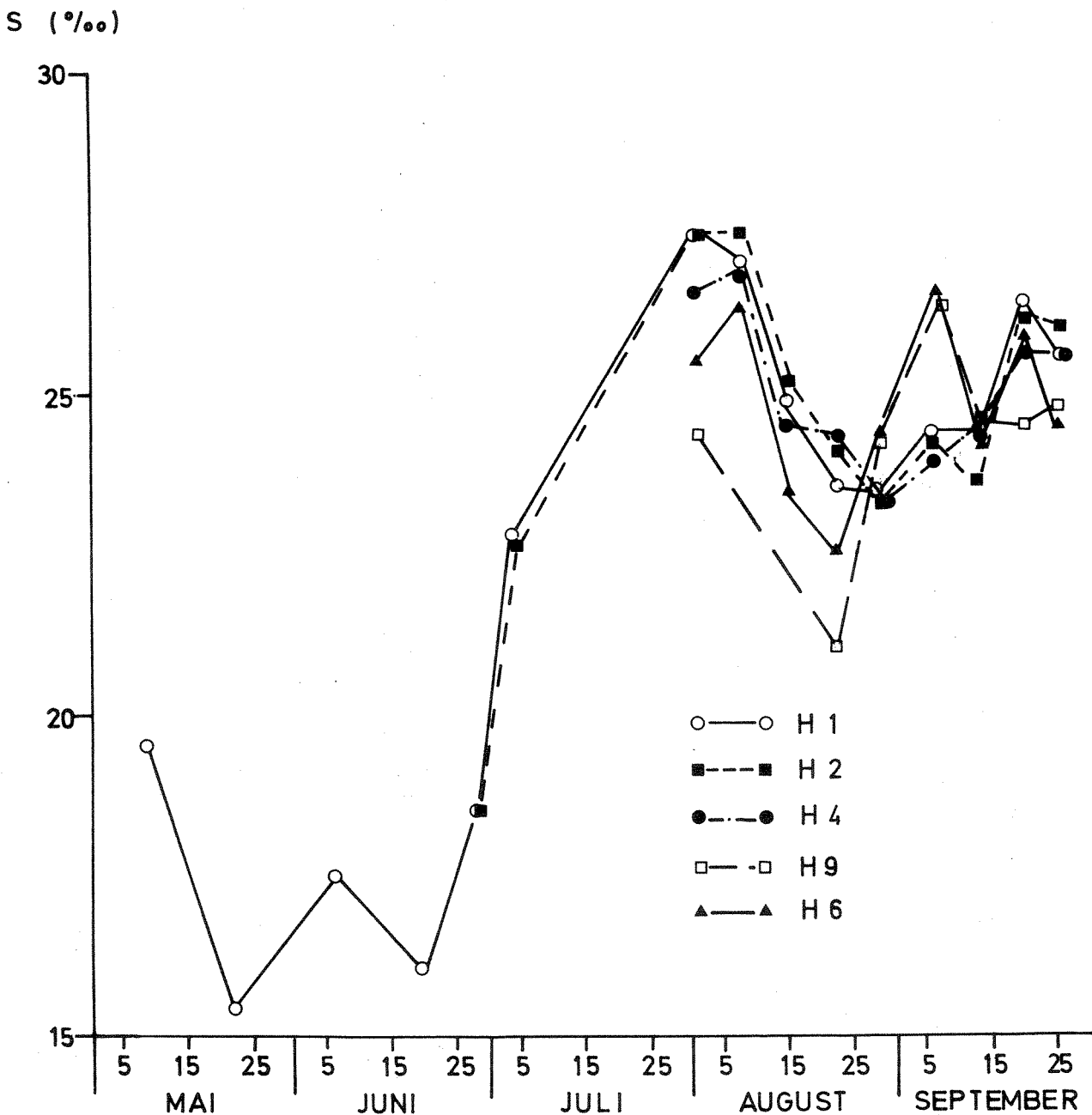




Fig. 4. Tidsisopleter for saltholdighet på stasjon H-1.

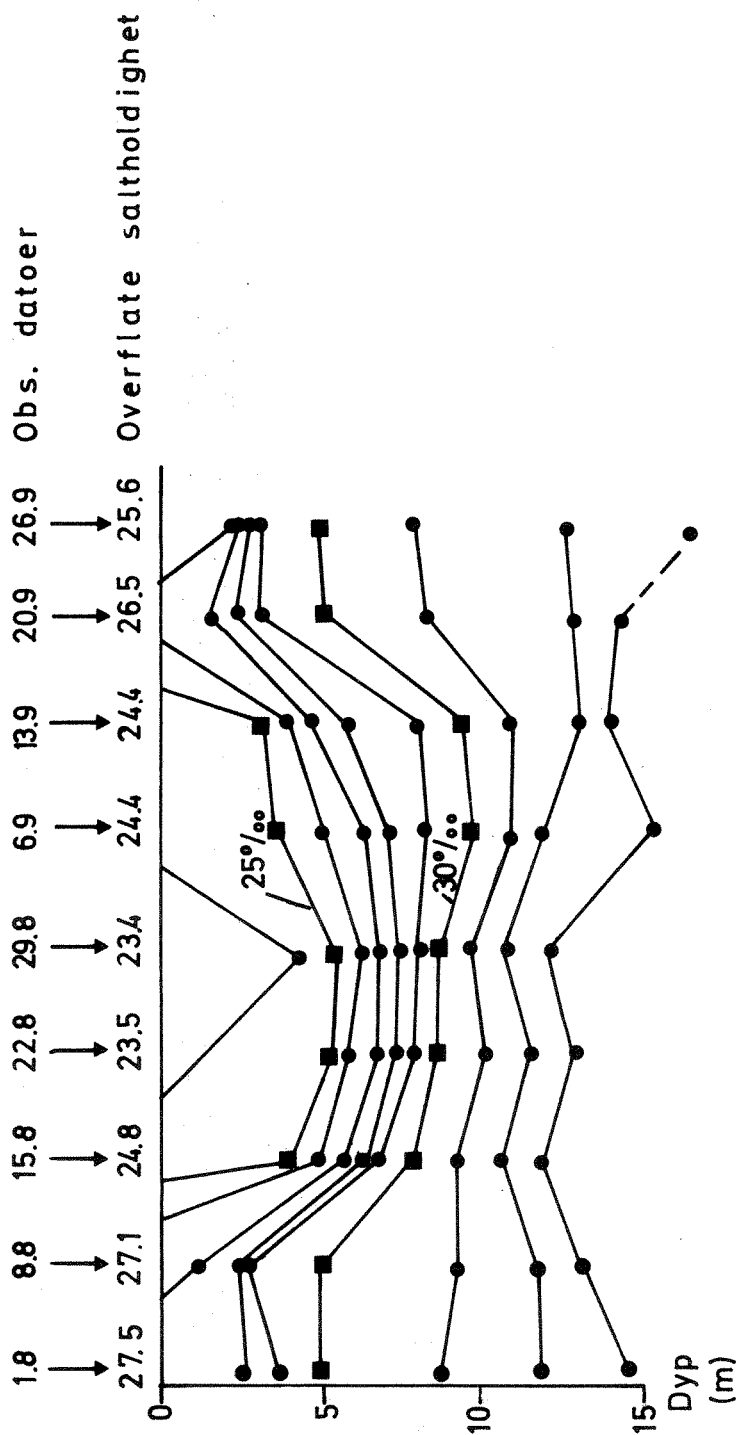


Fig. 5A. Isolinjer for salt i vertikale snitt fra stasjon H-1 og ut gjennom Hafsund (stasjon H-8 og H-9).

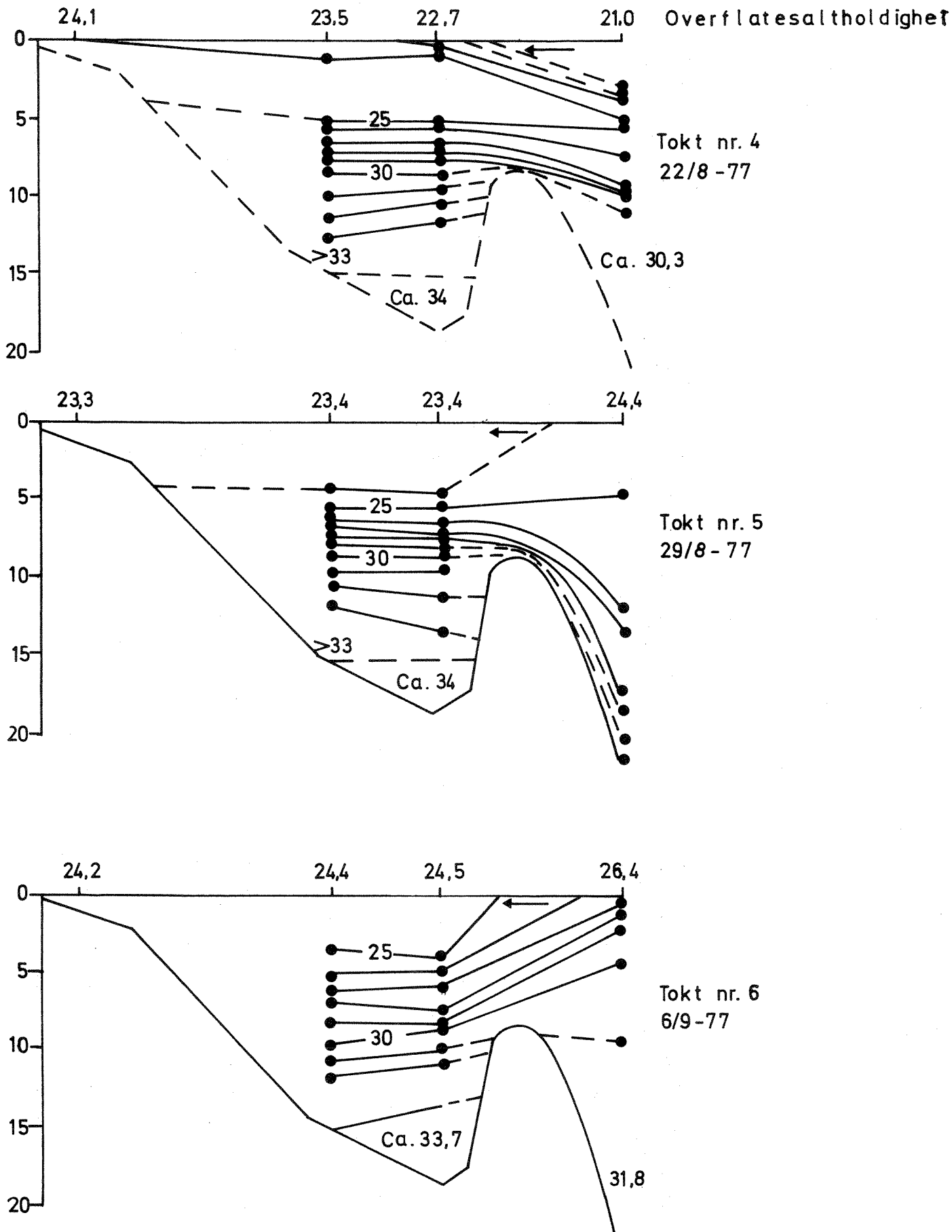
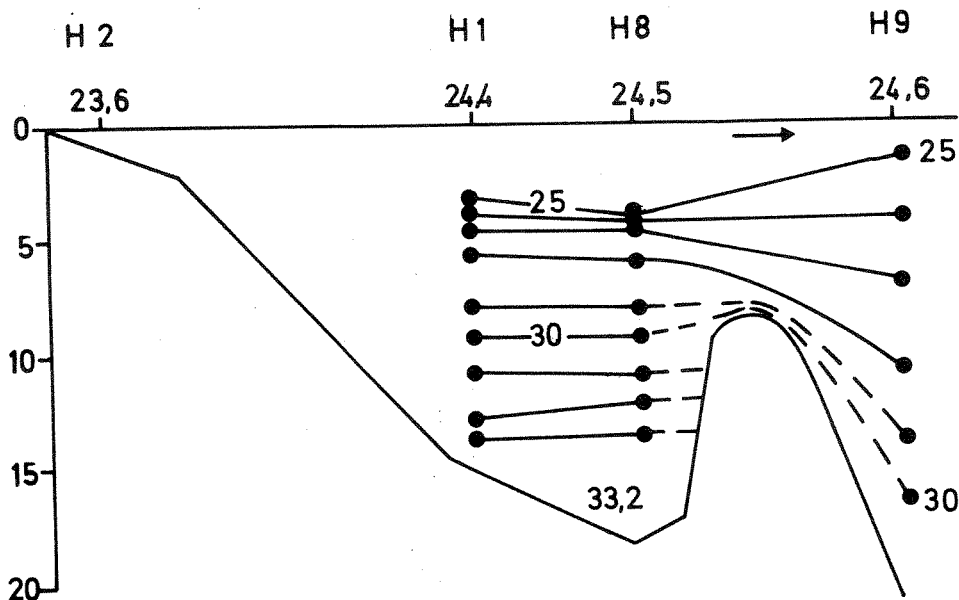


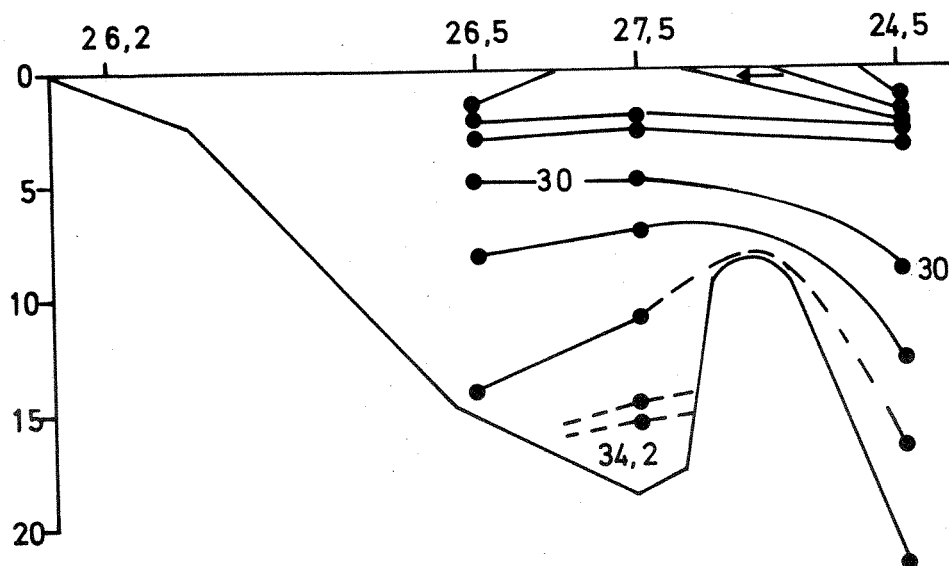
Fig. 5B.



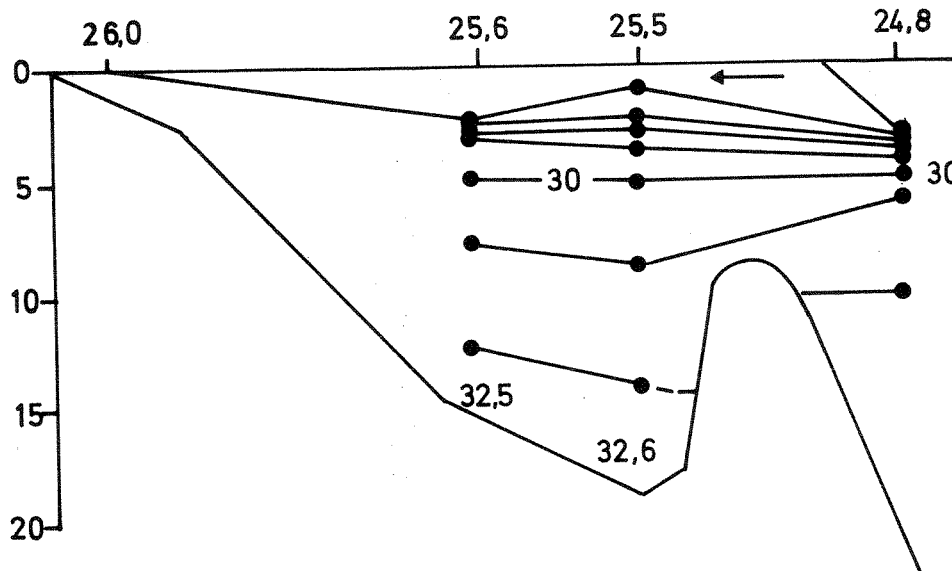
Stasjon

Overflatesaltholdighet

Tokt nr. 7  
13/9-77



Tokt nr. 8  
20/9-77



Tokt nr. 9  
26/9-77

Bunnprofilen er  
bare vist i  
hovedtrekk.

er rimelig ut fra strømbobservasjonene (tabell 3). I 6 av 7 observerte tilfeller er det gjennomstrømming i overflatelaget, og i 5 av disse tilfellene innstrømming i Hafsund og utstrømming i Strømsund.

Det er derfor rimelig at saltholdigheten utenfor Strømsundet i stor grad fulgte Trosbyfjorden, mens det utenfor Hafsundet ikke var noen slik påvirkning. Det observerte strøm-mønstret skyldes antakelig dominerende sørlige vinder.

Tabell 3. Kvalitativ vurdering av strømforholdene i sundene til Trosbyfjorden.

Angitt strømstyrke er basert på subjektiv iakttakelse, og refererer seg til det som anses for normalt i det aktuelle sundet. Angivelsene er derfor ikke sammenliknbare sundene imellom.

Dato	Vind	Hafsund	Strømsund
15/8	lett	inn - rolig	inn - normalt
22/8	stille	inn - sterk	ut - rolig
29/8	frisk bris	inn - sterk	ut - sterk
6/9	frisk bris	inn - normalt	ut - normalt
13/9	lett	ut - normalt	inn - normalt
20/9	stille	inn - rolig	ut - normalt
26/9	lett	inn - normalt	inn - sterk

Gjennomstrømmingen er antakelig sterkt begrenset av de trange sundene. Terskel-dypet i Strømsundet på ca. 2 meter tilsier at den er begrenset til det øverste laget, maksimalt ned til 4-5 meter ifølge salt-dataene. De vertikale snittene gjennom Hafsund (fig. 5A og 5B) viser at lagdelingen kan være helt forskjellig innenfor og utenfor fjorden, og antyder en flerlags strøm gjennom dette sundet i endel tilfeller, med innstrømming på visse dyp, utstrømming på andre. Sirkulasjonen er antakelig i stor grad vind-drevet.

De trange sundene betyr at vannet inne i Trosbyfjorden kan utskiftes nokså langsomt selv om det skjer en gjennomstrømming. Fig. 4 tyder på en slik periode fra midten av august til midten av september, hvor saltholdigheten i

overflatelaget holder seg forholdsvis konstant. Midt i september skiftes så hele dette laget ut. Den 13/9 gikk det strøm ut gjennom Hafsund. Det som har skjedd er antakelig at vinden har snudd eller stoppet, slik at det overflatelaget som har vært stuet opp inne i Trosbyfjorden har strømmet ut gjennom Hafsundet. Alt vann ned til 5 meters dyp er skiftet ut i løpet av ca. en uke, med tilsvarende innstrømming av vann like over terskelen (på 8 meters dyp). En ser at volumet av vannmasser med mer enn 30% øker påtakelig.

Konklusjonen blir at utskiftningen av overflatelaget er sterkt vinddrevet, ferskvannstilstrømmingen lokalt til Trosbyfjorden har sannsynligvis lite å si. I perioder kan vannet være nokså stillestående inne i hovedbassenget, med raske utskiftninger av og til pga. vindskiftninger og tetthetsvariasjoner i vannmassene utenfor Trosbyfjorden. Ut fra målingene kan det antydes en oppholdstid for overflatelaget i størrelsesorden 14 dager til 1 måned.

Når det gjelder Sekkekilen ser det ut til å være god kontakt med resten av Trosbyfjorden, med en oppholdstid av størrelsesorden noen få dager.

Det er derfor ingenting ved de hydrografiske data som tyder på at Sekkekilen er en spesielt avstengt vannmasse i forhold til resten av Trosbyfjorden.

## 5. KJEMISK VANNKVALITET

### Oksygen

Tabell 4 viser resultatene av analysene på oksygeninnhold i vannprøver fra Sekkekilen og ved antatt dypeste punkt i Trosbyfjordens hovedbasseng. Til og med 12/8 ble det fra hovedstasjonen samlet inn vann fra 15 meter. Fra 22/8 ble stasjonen flyttet noe, slik at det ble mulig å observere forholdene på 18 meter.

Tabell 4. Oksygeninnhold (ml O<sub>2</sub>/l) i vann fra Trosbyfjorden sommeren 1977. Ved råtne forhold er innholdet av hydrogensulfid (ml S/l) registrert. Sistnevnte tall er merket x

O <sub>2</sub> ml/l (H <sub>2</sub> S) Dato	9/5	22/5	5/6	20/6	27/6	4/7	12/7	18/7	22/7	29/7	5/8	12/8	22/8	29/8	5/9	13/9	19/9
RU X Sekkeilen (overflate)	-	-	-	-	6.46	-	5.47	5.46	5.86	5.35	knust	5.79	6.16	5.7	5.12	7.1	0.1
RU OF Overflate	-	7.38	10.42	7.19	6.89	knust	knust	6.09	5.89	6.04	knust	6.08	6.05	6.7	6.03	6.3	9.5
RU 15 15 m	-	7.63	9.79	4.17	4.61	knust	4.38	0.91	-	1.70	knust	0.94	1.88 <sup>x</sup>	2.3 <sup>x</sup>	2.41 <sup>x</sup>	1.3 <sup>x</sup>	3.7 <sup>x</sup>

Stasjon flyttet 22/8  
RU 18 18 m

x "Knust" = Knust under forsendelse

Fig. 6. Utviklingen av oksygeninnholdet på stasjon H-1 (overflate og nær bunn) gjennom sommersesongen.

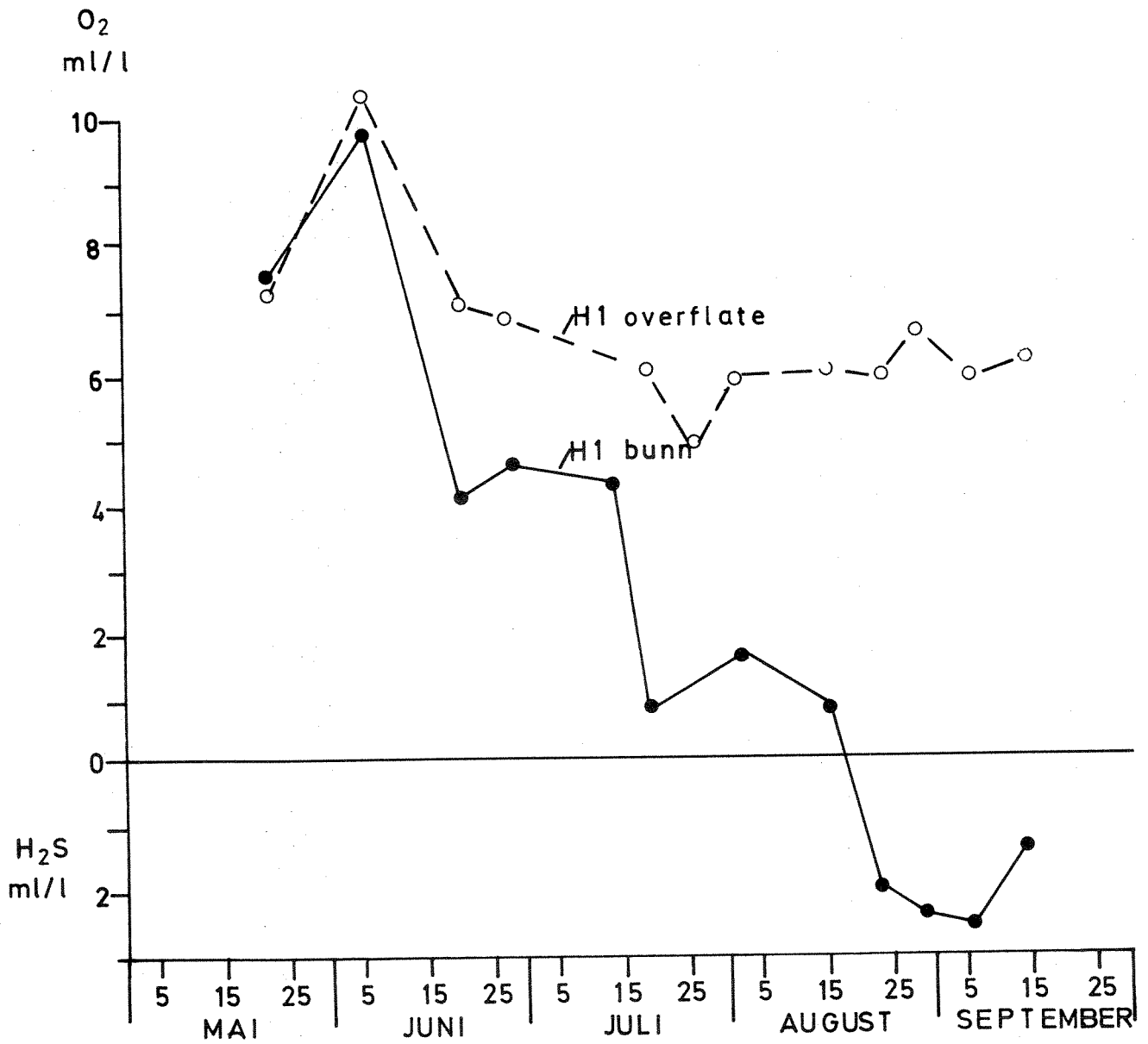


Fig. 6 viser utviklingen gjennom sommersesongen.

Man ser at det var til dels lave oksygenverdier i 15 meters dyp, og ved samtlige observasjoner fra 18 m var vannet råttent. Dataene indikerer stagnerende vann og liten eller ubetydelig utskifting av dypvannet i de to månedene fra midten av juli til midten av september. (Saltholdighetsdataene fra 13/9 og 20/9 kunne ellers tyde på en viss fornyelse av dypvannet i denne perioden.)

#### Næringssalter

I tabellene 5 og 6 er resultatene fra næringssaltanalysene stilt sammen.

Det fremgår at konsentrasjonene av totalfosfor i overflatelaget var relativt lave gjennom hele observasjonsperioden. (Se nærmere under omtalelsen av klorofyllmålingene.) På 15 meters dyp var det mer varierende forhold, med stort sett moderate eller lave verdier frem til midten av juli. Deretter ble det registrert en betydelig forhøyning av verdiene. Denne stigning kan antas å ha sammenheng med den tidligere nevnte stagnasjon av dypvannet, og medfølgende lavere oksygenkonsentrasjoner. I 18 meters dyp viste alle observasjonene høye fosforkonsentrasjoner, i samsvar med at partikkelbundet fosfor utløses under råtne forhold.

Nitrogenverdiene var hele tiden relativt høye både i overflaten og i vann fra nær bunnen, til dels over 1 mg/l. Verdiene fra 18 meters dyp viser sannsynligvis virkningen av frigjøringen av løselige nitrogenforbindelser fra anaerob nedbrytning (forråtnelsesprosesser). Datamaterialet gir lite grunnlag for å vurdere årsaken(e) til de observerte svingninger i konsentrasjonene, men omrøring i forbindelse med dypvannsfornyelse er en mulighet. Imidlertid skulle dette også gitt utslag på fosforkonsentrasjonene. Det kan bemerkes at vannet langs kysten utenfor Frierfjorden til tider viser høye nitrogenkonsentrasjoner.

#### Klorofyllinnhold og siktedyp

Tabell 7 viser de observerte klorofyllverdier, mens siktedypsobservasjonene er stilt sammen i tabell 8.



Tabell 5. Innhold av totalfosfor ( $\mu\text{g P/l}$ ) i vann fra Trosbyfjorden sommeren 1977.

Dato →	9/5	22/5	5/6	20/6	27/6	4/7	12/7	18/7	22/7	29/7	5/8	12/8	22/8	29/8	5/9	13/9	19/9
RU-X Sekkekilen	-	-	-	-	3	7	knust	9	5	9	9	7	9	10	7	2	2
RU-OF Overflate	11	6	5	8	8	9	knust	6	6	9	6	8	9	8	7	3	5
RU-15 15 m	21	8	5	15	7	12	7	35	11	33	52	48	270	270	260	230	knust

Tabell 6. Innhold av totalnitrogen ( $\mu\text{g N/l}$ ) i vann fra Trosbyfjorden sommeren 1977.

Dato →	9/5	22/5	5/6	20/6	27/6	4/7	12/7	18/7	22/7	29/7	5/8	12/8	22/8	29/8	5/9	13/9	19/9
RU-X Sekkekilen	-	-	-	-	knust	knust	1860	230	270	300	740	490	700	560	500	500	480
RU-OF Overflate	715	675	385	470	1150	990	310	230	310	335	360	475	520	430	415	470	450
RU-15 15 m	365	300	350	315	knust	-	370	380	435	760	860	780	1820	1640	1520	1800	1740

Tabell 7. Klorofyll A µg/l.

Dato →	9/5	22/5	5/6	20/6	27/6	4/7	12/7	18/7	22/7	29/7	5/8	12/8	22/8	29/8	5/9	13/9	19/9
RU-X Sekkekilen	-	-	-	-	1.74	-	2.16	1.15	1.08	3.12	3.36	-	1.7				
RU-OF Overflate	1.44	1.10	1.92	2.24	3.36	-	2.28	3.84	1.8	2.76	2.64	0.96	1.2				
RU-15 15 m	1.32	1.12	2.28	4.68	4.02	-	4.32	2.04	0.96	0.67	0.89	0.36	0.18				

Tabell 8. Siktedyp i Trosbyfjorden sommeren 1977 (m).

Dato	9/5	22/5	5/6	20/6	27/6	4/7	12/7	20/7	22/7	29/7	5/8	12/8	22/8	29/8	5/9	13/9	19/9	26/9
Siktedyp	6	5	3.5	3.5	3.2	4.0	-	4.0	-	4.1	3.4	5.4	4.4	5.0	4.9	4.1	4.9	-

Verdiene av klorofyll har vært moderate eller nærmest lave gjennom hele observasjonsperioden. At planteplanktonkonsentrasjonene var lave, kan ha noe sammenheng med at næringssaltene (og da spesielt fosfat å dømme etter resultatene av vannanalysene) i vesentlig grad er blitt bundet i fastsittende gruntvannsvegetasjon og de flytende matter av trådformede alger.

Siktedypsverdiene var gjennomgående forholdsvis lave, med et gjennomsnitt på 4.3 m og en variasjon på 3.2-6.0 m. Stort sett falt de laveste siktedypene sammen med de største klorofyllmengdene, men med de generelt lave eller moderate klorofyllkonsentrasjonene må det være annet partikkelmateriale og fargede substanser enn planteplankton som var avgjørende for at gjennomskinneligheten ikke var bedre. Det må imidlertid understrekes at de funne verdiene ligger godt over det man ofte kan registrere på sterkt ferskvannspregede og/eller hardt belastede steder, f.eks. i Frierfjorden, Indre Oslofjord og Hvalerområdet.

#### Forekomst av tarmbakterier

Tallene for termotabile coliforme bakterier i tabell 9 viser at det til tider kan påvises en viss belastning, men konsentrasjonene var hele tiden lave og betydelig under det som vanligvis settes som øvre grense for brukbart badevann (under 1000 pr. 100 ml).

Tabell 9. Termotabile coliforme bakterier i vann fra Trosbyfjorden sommeren 1977. Bakterier pr. 100 ml.

Dato	9/5	22/5	5/6	20/6	4/7	18/7
RU-X	-	-	-	-	<1	2
RU-OF	<1	<1	0	1	1	<1
RU-15	2	<1	0	1	<1	<1

#### Metallinnholdet i alger

Resultatene av de orienterende analyser på metallinnholdet i alger er gjengitt i tabell 10. Verdiene er lave og sammenliknbare med det man ellers

har funnet ved tilsvarende observasjoner i områdene utenfor Frierfjorden. Hva årsaken er til de svakt høyere konsentrasjoner i materialet fra Sekkekilen, er det vanskelig å ha noen formening om. Under alle omstendigheter dreier det seg om forskjeller uten praktisk betydning.

Tabell 10. Metallinnhold i alger fra Trosbyfjorden 20/7 1977 (mg/kg tørrvekt).

	Hg	Cu	Mn	Pb
Brunalge				
<i>Fucus vesiculosus</i> , Hafsundet	0.11	12	340	<10
Grønnalge "	0.19	8	180	<10
Grønnalge Sekkekilen	0.33	8	750	20

## 6. SEDIMENTOBSERVASJONER

Sedimentprøver ble tatt 19/7 1977 på to stasjoner, Sekkekilen, 1 m og fjordens største dyp, 18 m. Plastrør med 2 cm diameter ble drevet ned i bunnen og korket.

I Sekkekilen var sedimentene gråbrune med et relativt tett innslag med hvite skallrester av muslinger.

Fra 18 meters dyp ute i Trosbyfjorden, nær H-8, fig. 1, var sedimentet grått i bunnen, deretter fulgte et ca. 15 cm tykt lag med svart, abiotisk slam. Øverst lå et tynt lag med hvite fibre, som kan bestå av anaerobe bakterier, marin sopp e.l. Prøvene fra denne stasjonen er vist på fig. 7.

En plastbøtte med bunnmateriale ble tatt opp fra hver av de to ovennevnte steder og spylt gjennom en finmasket sil. Sedimentet fra Sekkekilen inneholdt enkelte små hjertemuslinger, *Cardium fasciatum*, og ellers store mengder skallrester av både denne og andre muslinger, vesentlig *Cardium edule*, foruten enkelte polychaeter. Fra største dyp ble det ikke funnet annet enn noen få rygghvirvler fra en fisk. Sedimentet luktet intenst av hydrogensulfid,  $H_2S$  (lukt av råtne egg).

## 7. OBSERVASJONER I STRANDSONEN

Strandsonen ble befart med liten båt den 20/7. I fjordens sørvestlige deler var strendene begrodd med grønske, som delvis lå utover vannflaten. Tettest var begroingen i Sekkekilen. Begroingen der besto av flere arter diatomeer og enkelte blågrønnalger sammen med tarmgrønske og ålegress, alt viklet sammen til en tett matte, fig. 8.

Brunalger fantes ikke i disse områdene av fjorden, dvs. Sekkekilen og Finnmarksstranda. I sundet mellom Sekkekilen og resten av fjorden ble de første brunalgene (*Fucus vesiculosus* = blæretang) funnet noe utenfor dykkerstasjon D-2 (fig. 1).



Fig. 7 Sedimentprøver fra 18 m i Trosbyfjordens hovedbasseng.



Fig. 8 Flytende algematter i Sekkekilen 19/7 1977.

Et par hytter beliggende i strandkanten med egen brygge ble funnet å ha et slags "vannklosett", dvs. utedoet var bygget slik at ekskrementene falt rett i sjøen. Flere andre, spesielt i området rundt Brentholmen, ble funnet å ha egne kloakkledninger som munnet ut på varierende dyp, den dypeste på 9 m i sundet mellom Brentholmen og Kjønnoya. En dykkerinspeksjon av utslippet viste det vanlige bildet ved urensede kloakkutslipp, med ekskrementer og toalettpapir spredt utover sjøbunnen.

Ved fiskemottaket i Hafsundet lå det på grunt vann og under kaia endel fiskerester som skriver seg fra rensking av fisk.

Strendene i Trosbyfjorden viste ellers en stort sett normal vegetasjon når unntas at grisetang, *Ascophyllum nodosum*, ikke ble funnet.

#### 8. GRUNTVANSSAMFUNN AV PLANTER OG DYR

Registreringene ble utført ved dykking på to stasjoner, D-1 og D-2, fig. 1, ved hjelp av dykkertelefon og båndopptaker (kassett). Metoden er beskrevet av Haugen og Kvalvågnæs (1974). Et redigert utskrift av dykkerens observasjoner er gitt i det følgende.

En oversikt over de forekommende dyr og planter er gitt i tabellene 11-14.

##### Redigerte utskrifter av dykkerobservasjoner

Byttingholmen, Trosbyfjorden 19/7 1977.

Vannstanden var omkring middels. Fra overflaten og ned til ca.  $\frac{1}{2}$  m fantes skipsrur, *Balanus improvisus*. Ellers fantes store klaser med blåskjell ned til 1 m. Innimellom blåskjellene fantes store eksemplarer av strandsneglen *Littorina littorea*. Fra 0-ca.  $\frac{1}{2}$  m vokste blæretang, *Fucus vesiculosus* og fra  $\frac{1}{2}$  m og ned til 3 m og mer fantes sagtang, *Fucus serratus*, minst høyest oppe og med et maksimum omkring 2-3 m. Ellers vokste grønske, *Cladophora* sp. flekkevis innimellom.

Fra 1 m fantes den skorpeformete rødalgen, *Hildenbrandia* og steinene begynte å dekkes med trekantmark, *Pomatoceros triqueter*. Under 1 m fantes enkelte eksemplarer av korstroll, *Asterias rubens*. Ellers var mye trekantmark og matter med grønske. Flere korstroll og en enkelt skjærgårdssjøstjerne, *Martasterias glacialis* ble funnet på 3 m. På bunnen krøp enkelte naken-snegler, *Facelina auriculata* og fra 4 m kom slangestjernen *Ophiura albida* inn, samtidig med at mengden av slam på bunnen økte. Sjøpungen *Corella parallellogramma* kom inn fra 4 meter. Fra 5 meter var steinene delvis dekket med kalkalgen *Lithothamnion* (rugl) og det var slutt på *Hildenbrandia*. En enkelt sjøpung, *Styela rustica* ble også observert på 5 m og dessuten noen få *Ascidia mentula*. Dette er også en sjøpung. En enkelt toppsnegl, *Gibbula cinerea* og betydelig mer Slangestjerner ble observert under 5 m. Det ble dårligere sikt i vannet, med mye partikulært materiale. Stadig flere skjærgårdssjøstjerner og enkelte små sjøpinnsvin, *Psammechinus miliaris*, ble funnet.

Faunaen var dominert av sjøpungen *Corella parallellogramma*. Floraen besto av sagtang, noe levende og noe råttent, *Lithothamnion*, og noen få krusflik *Chondrus crispus*. Algene var dekket med slam. Ellers fantes mye fintrådet *Polysiphonia* på ca. 6.5 m, sterkt nedslammet.

Fra 7 m endret grunnen karakter og gikk over til sand og stein. Det ble mindre alger, kun enkelte *Polysiphonia* (buskformet rødalge) dekket med slam og fra 8 m ble det slutt på andre alger enn rugl. Steinene var dekket med relativt mye trekantmark. Flere korstroll ble funnet, og vannet ble stadig mer grumsete.

Fra 10 m gikk bunnen over fra sand til mudder, belagt med tomme skall av 0-skjell, blåskjell og pelikanfotsnegl. Enkelte stangstjerner *O. albida* fantes, også og bunnen begynte å flate ut. Fortsatt ble det funnet *Corella parallellogramma*, *O. albida*, *A. rubens*, men lite annet. Sikten var dårlig, 1-2 m. Tomme muslingskall lå utover bunnen. Nedre grense for rugl, *Lithothamnion*, var 11 m. Fra 12 m ble sikten bedre, og det fantes mange nakensnegler, *Facelina auriculata*.



*Facelina auriculata* dominerte bunnen mellom 12 og 13 m, anslagsvis en pr. 5 m<sup>2</sup>.

Fra 12 m fantes også marken *Ophiodromus flexuosus*, og den dominerte faunaen under 13 m. Fra 13-14 m fantes intet annet enn *Ophiodromus flexuosus*. Bunnen begynte å få et "grovkornet" utseende. Tydelige tegn til stillestående flekker med råttent bunn på 13 m.

Utløpet av Sekkekilen, Haavø 20/7 1977.

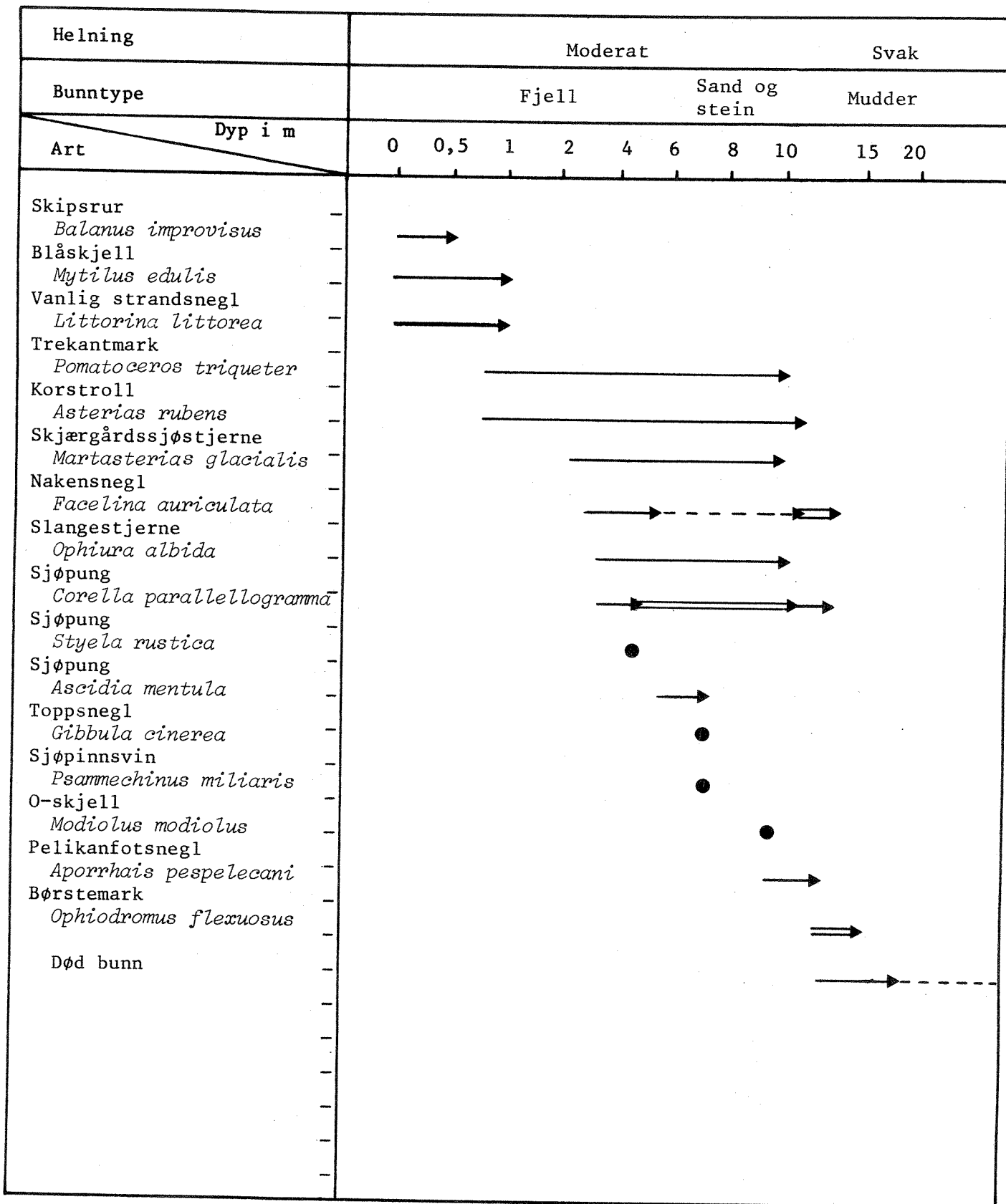
Det var lavvann, 10-15 cm under flomålet. Noe grønne algematter ble observert på strendene, ellers var det intet tegn til vegetasjon like under overflaten. Under overflaten og ned til 1.5 m lå en tett matte med blåskjell. Innimellom krøp flere store *Littorina littorea* omkring. Fra 20-30 m fantes de første korstroll, *Asterias rubens*, ganske små eksemplarer. Sikten var dårlig, 1-2 m. På 1,1 meters dyp sluttet blåskjellene med unntakelse av noen få løse individer. Nedenfor fantes enkelte trådformete grønnalger, *Rhizoclonium riparium*. Denne var også med på å danne de sammenhengende algemattene i Sekkekilen. Lenger ut finnes noe ålegress innimellom. Mellom 1 og 2 m fantes en tett bestand av ålegress, og også litt mer *Rhizoclonium*. Bunnen besto av bløtt mudder. Fra 2-4 m var bunnen dekket av røde blågrønnalger, antakelig *Spirulina subsalsa*. Enkelte få korstroll fantes innimellom. Den dominerte faunaen, siden det ikke ble observert annet. Sikten var nede i en meter. Dybden var 4 m og overgangen mellom vann og bunn var uklar.

Tabell 11. Vertikalutbredelse for fauna. Stasjon: D-1 Byttingholmen, Trosbyfjorden

Dato : 19/7 1977

Tegnforklaring:

● Enkeltfunn    - - - -> Spredt    -> Vanlig    ==> Dominerende









## 9. SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER

Anslagsmessige beregninger av tilførslene med lett nedbrytbart organisk stoff og næringssalter viser at overflatebelastningen på Trosbyfjorden er lav eller moderat.

Forholdene i fjordens frie vannmasser viser ingen markerte forhold som kan tilbakeføres på lokale forurensningstilførsler. Overflatekonsentrasjonene av totalnitrogen var til dels høye, men konsentrasjonen av totalfosfor og innholdet av tarmbakterier var lavt. Siktedypet (gjennomskinneligheten) var forholdsvis lavt, men ikke markert dårligere enn det kan forventes i litt innelukket farvann.

Oksygenverdiene i dypvannet var til dels lavt og reflekterte i hvert fall delvis stagnerende bunnvann i observasjonsperioden. Nær bunnen (på 18 m) var vannet råttent. Forholdet må sees i sammenheng med den begrensede forbindelse mellom Trosbyfjorden (terskeldyp 8 m) og utenforliggende områder. Dette forhold er også dokumentert ved observasjonene av salt og temperatur, som viste at Trosbyfjordens dypvann ikke fulgte med i de endringene i vannmassenes karakter som fant sted utenfor terskelen.

De hydrografiske observasjoner viste også at det var god forbindelse mellom Sekkekilen og fjordens hovedbasseng.

Svarte sedimentkjerner viste at de råtne forholdene på bunnen av Trosbyfjordens dypeste partier mer eller mindre har vært til stede gjennom lang tid.

Fjordens strender og grunne viker var delvis preget av begroing med grønske og forholdsvis store ansamlinger av flytende algematter. Slike uestetiske forhold gjorde seg bl.a. sterkt gjeldende i Sekkekilen. Slike forhold er imidlertid et vanlig fenomen i rolige og grunne bukter.

Algevegetasjonen var også fattig under fjærebeltet, noe man også ofte finner i områder med liten vannbevegelse, nedslamming av bunnen og ikke særlig gode lysforhold nedover i vannet. Dyresamfunnene hadde også en etter forholdene normal sammensetning.

Hovedkonklusjonene blir da:

1. Trosbyfjordens tilstand er i hovedsaken betinget av naturlige forhold. Lokalt kan dette være noe annerledes, avhengig av f.eks. utedoers plassering og hvordan avløpsforhold og tømming av tørrklosetter o.l. er ordnet.
2. Trosbyfjorden og dens forskjellige deler er likevel en ømfintlig resipient på grunn av sin innelukkede karakter. Ut fra de observerte høye verdier av nitrogenforbindelser, kan det være at ømfintligheten er særlig stor for økt belastning med fosforforbindelser.
3. Den sivilisatoriske belastning synes ikke høy, og det skulle med enkle tiltak la seg gjøre å forene den begrensede hytteutbygging det er tale om med vern av fjorden.
4. Av mulige vernetiltak nevnes følgende:
  - Utslipp av avløpsvann (inkludert vaskevann og kjøkkenavløp) bør ikke skje direkte til fjorden.
  - Avfall fra utedoer, tørrklosetter o.l. fraktes ut av nedbørfeltet. Hvis dette anses upraktisk, føres det kontroll med at disponeringen av slikt avfall skjer på en slik måte at resipienten beskyttes (utedoers beliggenhet, betryggende nedgraving, etc.)
  - Ordnet renovasjon.
  - Så vidt mulig begrensning i dumping av fiskeavfall fra anlegget ved Hafsundet, eventuelt at man søker å foreta dumping og spyling av kai mens vannet er på utgående.

KVA/UHI

2.3.1978

10. LITTERATURLISTE

Haugen, J. og Kvalvågnæs, K., 1974: Dykking som metode til kartlegging av marin flora og fauna. NIVAs årbok, side 89-92.

NIVA, 1976: O-40/76 Orienterende resipientundersøkelser i Troms II Lenvik kommune. Saksbehandler: Cand.real. Hans Holtan. 42 sider.

NIVA, 1977: O-91/69 Teoretisk beregning av forurensningstilførsler til Mjøsa og Vormå. Saksbehandler: Svein Arild Holmen. 75 sider.



V E D L E G G



SIGMA = TETTET-1000 (KG/M3)

TOKT NR.2

\*: USTABIL SKIKTNING, MALEFEIL I MARKERT VERDI FILLER VERDIEH OVER.

STASJON	H1	H2	H3	H4	H5	H6									
DATA KL	08/08-77	08/08-77	08/08-77	08/08-77	08/08-77	08/08-77									
SIKTEDYP	3.4M														
VIND	SVAK														
DYP (M)	TEMP. CELS.	SAL. O/00	SIGMA	TEMP. CELS.	SAL. O/00	SIGMA	TEMP. CELS.	SAL. O/00	SIGMA	TEMP. CELS.	SAL. O/00	SIGMA			
0.0	17.50	27.10	19.39	17.50	27.50	19.70	17.40	27.00	19.34	17.50	26.90	19.24	15.50	26.40	19.30
1.0	17.40	27.00	19.34*	17.40	27.00	19.34	17.20	27.00	19.30	16.50	26.90	19.24	15.30	26.40	19.34
2.0	16.70	29.40	21.33	16.70	29.40	21.33	18.50	29.10	20.68	17.00	28.20	20.11	15.20	26.47	19.36
3.0	16.00	29.80	21.79							16.20	29.50	20.96	15.40	26.70	19.29
4.0	15.60	30.00	22.03							15.30	30.00	22.10	15.30	29.10	21.41
5.0	15.10	30.30	22.37							14.80	30.10	22.28	15.20	29.50	21.74
6.0	14.70	30.50	22.61							14.40	30.30	22.52			
7.0	14.20	30.80	22.95							14.00	30.30	22.60			
8.0	13.30	30.90	23.20							13.30	30.50	22.90			
9.0	12.20	31.50	23.88							12.00	30.70	23.30			
10.0	10.80	31.60	24.21							11.20	31.30	23.91			
11.0	9.10	32.30	25.03							9.50	32.00	24.74			
12.0	8.20	33.00	25.72							9.20	29.60	22.91*			
13.0	7.50	33.10	25.90							9.40	30.00	23.19			
14.0	7.00	33.30	26.12							9.40	30.00	23.19			
15.0															

STASJON	H7	H8	H9			
DATA KL	08/08-77					
SIKTEDYP						
VIND						
DYP (M)	TEMP. CELS.	SAL. O/00	SIGMA	TEMP. CELS.	SAL. O/00	SIGMA
0.0	16.90	27.00	19.45	16.90	27.00	19.45
1.0	16.70	27.00	19.50	16.50	27.00	19.54
2.0	16.40	29.00	21.09	15.90	29.60	21.66
3.0	15.90	29.60	21.66	15.40	30.00	22.08
4.0	15.40	30.00	22.08	15.00	30.20	22.32
5.0	14.00	30.70	22.91	14.00	30.70	22.91
6.0	13.80	30.70	22.95	13.80	30.70	22.95
7.0	12.10	31.80	24.13	12.10	31.80	24.13
8.0	10.60	31.90	24.48	10.60	31.90	24.48
9.0	9.20	32.10	24.86	8.50	33.00	25.67
10.0	8.50	33.00	25.67	7.50	33.40	26.13
11.0	7.00	33.30	26.12*	6.80	33.30	26.15
12.0	6.80	33.30	26.15	6.60	33.20	26.10**
13.0	6.50	30.10	23.67**			
14.0						
15.0						

SIGMA = TETTHET-1000 (KG/M3)

TOKT NR.3

\*\* USSTABIL SKIKTNING, MALEFEIL I MARKERT VERDI ELLER VERDIEN OVER.

STASJON	H1	H2	H3	H4	H5	H6									
DATE:KL	15/08-77	15/08-77	15/08-77	15/08-77	15/08-77	15/08-77									
SIKTEDYPT	5.4M														
VIND															
DYP (M)	TEMP. CELS. 0/00	SAL. SIGMA	TEMP. SAL. CELS. 0/00	SAL. SIGMA	TEMP. SAL. CELS. 0/00	SAL. SIGMA									
0.0	17.50	34.80	17.04	17.60	25.20	17.92	17.50	24.60	17.49	17.80	24.50	17.35	17.00	23.40	16.69
1.0	17.40	24.60	17.51*	17.50	24.60	17.49	17.50	24.70	17.57	17.80	24.50	17.35	16.90	23.40	16.71
2.0	17.30	24.80	17.69	17.50	24.70	17.57	17.50	24.80	17.64	17.70	24.70	17.42	16.90	23.40	16.71
3.0	17.40	24.80	17.66*	17.50	24.80	17.64	17.50	24.70	17.57*	18.00	25.00	17.52	16.80	23.40	16.73
4.0	17.60	25.00	17.77	17.50	24.70	17.57*	18.00	25.70	18.21	17.70	21.00	19.27	16.80	23.40	16.73
5.0	17.50	26.10	18.50	17.70	21.50	19.67	16.40	29.20	21.25	15.10	30.50	22.37			
6.0	16.80	27.50	19.67	16.80	29.50	21.38	14.00	30.60	22.83	12.40	31.80	24.07			
7.0	15.00	30.40	22.34	15.00	30.40	22.34	10.70	31.70	24.30	9.80	29.60	22.82*			
8.0	14.20	31.00	23.10	14.20	31.00	23.10	9.80	30.80	23.75	9.80	30.80	23.75			
9.0	12.50	32.00	24.15	12.50	32.00	24.15									
10.0	11.00	33.00	24.49	11.00	33.00	24.49									
12.0	9.20	33.10	25.64	9.20	33.10	25.64									
13.0	8.20	32.70	25.48*	8.20	32.70	25.48*									
14.0	7.50	33.20	25.99	7.50	33.20	25.99									
15.0	7.20	33.10	25.94*	7.20	33.10	25.94*									

STASJON : H7

DATE:KL : 15/08-77

SIKTEDYPT : H9

VIND :

DYP (M)	TEMP. CELS. 0/00	SAL. SIGMA	TEMP. SAL. CELS. 0/00	SAL. SIGMA	TEMP. SAL. CELS. 0/00	SAL. SIGMA
0.0	17.40	24.50	17.44	17.40	24.50	17.44
1.0	17.40	24.50	17.51	17.40	24.50	17.51
2.0	17.50	24.60	17.49*	17.50	24.60	17.49*
3.0	17.50	24.70	17.57	17.50	24.70	17.57
4.0	17.60	24.80	17.62	17.60	24.80	17.62
5.0	17.60	26.00	18.53	17.40	27.50	19.72
6.0	16.50	29.50	21.45	15.20	30.10	22.20
7.0	13.80	30.50	22.87	12.40	31.40	23.76
8.0	10.40	31.50	24.20	9.00	32.70	24.97
9.0	8.20	32.60	25.41	7.50	33.00	25.82
10.0	7.00	33.10	25.97	6.80	33.40	26.23
12.0	6.60	33.20	26.10*	6.60	33.50	26.33
13.0						
14.0						
15.0						

SIGMA = TETTHET-1000 (KG/M3)

TOKT NR.4

\* USTABIL SKIKNING, MALEFEIL I MARKERT VERDI ELLER VERDIEN OVER.

STASJON	H1	H2	H3	H4	H5	H6
DATE, KL	22/08-77	22/08-77	22/08-77	22/08-77	22/08-77	22/08-77
SIRKE-DYP						
VIND						
DYP	TEMP. SAL.	SIGMA	TEMP. SAL.	SIGMA	TEMP. SAL.	SIGMA
(M)	CELS.	O/00	CELS.	O/00	CELS.	O/00
0.0	17.00	23.50	16.76	17.00	24.10	17.22
1.0	17.00	23.90	17.07	17.40	24.40	17.36
2.0	17.20	24.30	17.33	17.40	24.40	17.29
3.0	17.20	24.30	17.33	17.40	24.50	17.44
4.0	17.20	24.40	17.40	17.10	24.50	17.50
5.0	17.20	24.40	17.40	16.80	24.50	17.57
6.0	18.10	26.10	18.49	16.80	24.50	17.57
7.0	17.50	27.50	19.70	18.20	25.80	18.24
8.0	16.50	29.50	21.45	17.80	27.30	19.48
9.0	15.20	30.40	22.43	16.50	29.50	21.45
10.0	13.50	31.00	23.24	14.50	30.50	22.65
11.0	12.20	31.60	23.96	12.80	31.50	23.77
12.0	10.20	32.40	24.93	11.60	29.00	22.05*
13.0	8.40	33.20	25.64	11.50	29.60	22.54
14.0	7.80	32.90	25.70**	11.60	29.60	22.52**
15.0	7.40	33.10	25.91	11.60	29.70	22.60
				11.60	29.80	22.67

STASJON	H7	H8	H9
DATE, KL	22/08-77	22/08-77	22/08-77
SIRKE-DYP			
VIND			
DYP	TEMP. SAL.	SIGMA	TEMP. SAL.
(M)	CELS.	O/00	CELS.
0.0	16.50	22.50	16.11
1.0	16.30	22.50	16.15
2.0	16.10	22.50	16.19
3.0	16.80	23.50	16.81
4.0	17.20	24.40	17.40
5.0	17.40	25.00	17.82
6.0	17.50	25.70	18.33
7.0	17.40	26.00	18.55
8.0	17.40	26.40	18.88
9.0	16.60	28.40	20.59
10.0	15.90	29.80	21.82
11.0	15.20	30.60	22.58
12.0	14.90	30.90	22.88
13.0	14.80	30.90	22.90
14.0	14.70	30.90	22.92
15.0	14.60	31.00	23.02
16.0	14.50	31.00	23.04
17.0			
18.0			
19.0			

STASJON	H7	H8	H9
DATE, KL	22/08-77	22/08-77	22/08-77
SIRKE-DYP			
VIND			
DYP	TEMP. SAL.	SIGMA	TEMP. SAL.
(M)	CELS.	O/00	CELS.
0.0	16.50	22.50	16.11
1.0	16.30	22.50	16.15
2.0	16.10	22.50	16.19
3.0	16.80	23.50	16.81
4.0	17.20	24.40	17.40
5.0	17.40	25.00	17.82
6.0	17.50	25.70	18.33
7.0	17.40	26.00	18.55
8.0	17.40	26.40	18.88
9.0	16.60	28.40	20.59
10.0	15.90	29.80	21.82
11.0	15.20	30.60	22.58
12.0	14.90	30.90	22.88
13.0	14.80	30.90	22.90
14.0	14.70	30.90	22.92
15.0	14.60	31.00	23.02
16.0	14.50	31.00	23.04
17.0			
18.0			
19.0			

SIGMA = TETTHET-1000 (KG/M3)

TOKT NR. 5

\*\* USTABIL SKIKNING, MALEPIL I MARKERT VINDI ELLER VERDIENT OVEH.

STASJON	H1	H2	H3	H4	H5	H6
DATA, KL	29/08-77	29/08-77	29/08-77	29/08-77	29/08-77	29/08-77
SIKTEDYPI						
VIND						
DYP	TEMP. SAL. SIGMA	TEMP. SAL. SIGMA	TEMP. SAL. SIGMA	TEMP. SAL. SIGMA	TEMP. SAL. SIGMA	TEMP. SAL. SIGMA
(M)	CELS. O/00	CELS. O/00	CELS. O/00	CELS. O/00	CELS. O/00	CELS. O/00
0.0	16.50 23.40 16.80	16.60 23.30 16.70	16.50 23.40 16.80	16.80 23.40 16.73	16.70 23.50 16.83	16.80 24.50 17.57
1.0	16.50 23.40 16.80		16.50 23.40 16.80	16.80 23.40 16.73	16.90 23.80 17.01	16.90 25.00 17.93
2.0	16.60 23.40 16.71**		16.90 23.50 16.79**	16.60 23.40 16.77	16.70 23.90 17.13	16.90 25.00 17.93
3.0	16.50 23.50 16.87		17.00 23.50 16.76*	16.60 23.40 16.77		16.90 25.10 18.00
4.0	16.80 23.80 17.04		17.00 23.30 16.61**	16.60 23.40 16.77		16.90 25.10 18.00
5.0	17.20 24.40 17.40			16.60 23.40 16.77		
6.0	17.20 25.50 18.24			17.40 25.50 18.20		
7.0	17.20 27.20 19.54			17.40 27.20 19.49		
8.0	16.40 29.10 21.17			16.50 28.80 20.92		
9.0	15.00 30.40 22.47			15.40 30.00 22.08		
10.0	13.00 31.20 23.49			12.70 31.40 23.71		
11.0	10.90 32.40 24.81			11.60 31.70 24.15		
12.0	9.40 33.00 25.53			10.20 32.60 25.09		
13.0	8.50 33.90 26.38			10.00 33.40 25.75		
14.0	7.80 33.10 25.00**			10.20 33.80 26.02		
15.0	7.40 33.90 26.54			10.20 33.90 26.10		

STASJON H7 H8 H9

STASJON	H7	H8	H9
DATA, KL	29/08-77	29/08-77	29/08-77
SIKTEDYPI		5.0M	
VIND			
DYP	TEMP. SAL. SIGMA	TEMP. SAL. SIGMA	TEMP. SAL. SIGMA
(M)	CELS. O/00	CELS. O/00	CELS. O/00
0.0	16.70 25.00 17.97	16.60 23.40 16.77	16.50 24.40 17.56
1.0	16.70 25.00 17.97	16.60 23.40 16.77	16.50 24.40 17.56
2.0	16.70 25.00 17.97	16.60 23.40 16.77	16.50 24.70 17.79
3.0	16.70 25.00 17.97	16.60 23.40 16.77	16.50 24.70 17.79
4.0	16.70 25.00 17.97	16.60 23.50 16.85	16.50 25.00 18.02
5.0	16.70 25.00 17.97	17.30 24.20 17.23	16.60 25.00 17.99*
6.0	16.90 25.20 18.10	17.50 25.50 18.17	16.60 25.10 18.07
7.0	16.90 25.30 18.16	17.40 26.60 19.03	16.60 25.10 18.07
8.0	16.90 25.40 18.23	16.60 29.00 21.05	16.60 25.10 18.07
9.0	16.80 25.60 18.41	15.00 30.30 22.39	16.60 25.40 18.30
10.0	16.60 25.70 18.48	13.00 31.50 23.96	16.80 25.40 18.26*
11.0	16.60 26.00 18.71	11.40 32.00 24.41	16.80 25.60 18.41
12.0	16.60 26.40 19.02	10.00 32.70 25.20	16.60 26.00 18.76
13.0	16.70 27.10 19.57	8.80 32.80 25.47	16.40 27.00 19.56
14.0	16.40 28.10 20.40	7.90 34.10 26.62	16.40 27.20 19.72
15.0	15.30 28.50 20.73	7.20 34.20 26.80	16.40 27.20 19.72
16.0	16.00 29.10 21.76	7.00 34.00 26.67**	16.40 27.40 19.87
17.0		6.80 33.90 26.62**	16.40 28.30 20.56
18.0		6.80 33.90 26.62	16.20 28.30 20.60
19.0			15.60 30.20 22.19

SIGMA = FETTET-1000 (KG/M3)

TOKT NR. 6

\*\* USTABIL SKIKTNING, MALEFEIL I MARKERT VEHDI ELLER VERDIEN OVER.

STASJON	HI	H2	H3	H4	H5	H6												
DATA, KL	06/09-77	06/09-77	06/09-77	06/09-77	06/09-77	06/09-77												
SIKTEDYPI																		
VIND																		
DYP (M)	TEMP. CELS.	SAL. 0/00	SIGMA	TEMP. CELS.	SAL. 0/00	SIGMA	TEMP. CELS.	SAL. 0/00	SIGMA	TEMP. CELS.	SAL. 0/00	SIGMA						
0.0	15.80	24.40	17.71	15.20	24.20	17.68	15.80	24.50	17.78	15.60	23.90	17.37	15.50	23.80	17.31	15.60	26.50	19.35
1.0	15.80	24.40	17.71				15.80	24.50	17.78	15.60	23.90	17.37	15.50	23.90	17.39	15.70	28.10	20.50
2.0	15.80	24.40	17.71				15.80	24.50	17.78	15.60	23.90	17.37	15.60	26.00	18.97	15.80	30.00	21.99
3.0	16.20	24.70	17.85				15.80	24.50	17.78	15.60	24.00	17.44				15.70	30.10	22.09
4.0	16.60	25.40	18.30				16.50	25.00	18.02	16.40	25.50	18.42				15.50	30.20	22.21
5.0	16.70	26.10	18.81							16.70	26.50	19.12						
6.0	16.60	27.00	19.52							16.70	27.40	19.80						
7.0	16.20	28.10	20.45							16.40	28.10	20.40						
8.0	15.60	29.00	21.27							16.10	28.70	20.93						
9.0	15.20	29.60	21.81							15.40	29.50	21.69						
10.0	14.20	30.60	22.79							14.40	30.50	22.67						
11.0	12.50	31.50	23.62							13.00	31.20	23.49						
12.0	10.50	32.50	24.96							11.20	31.90	24.37						
13.0	7.40	32.20	24.91*							10.80	29.00	22.19**						
14.0	8.60	32.80	25.50							10.60	29.50	22.61						
15.0	8.60	33.30	25.75							10.60	29.70	22.77						

STASJON	HI	H8	H9						
DATA, KL	06/09-77	06/09-77	06/09-77						
SIKTEDYPI		4.YM							
VIND									
DYP (M)	TEMP. CELS.	SAL. 0/00	SIGMA	TEMP. CELS.	SAL. 0/00	SIGMA			
0.0	15.50	29.10	21.37	15.80	24.50	17.78	16.00	26.40	19.19
1.0	15.80	29.10	21.30**	15.80	24.50	17.78	16.00	27.50	20.03
2.0	15.80	29.90	21.91	15.80	24.50	17.78	16.00	29.00	21.18
3.0	15.60	30.10	22.11	15.80	24.50	17.78	15.60	29.80	21.88
4.0	15.40	30.40	22.38	16.40	25.00	18.04	15.50	30.00	22.06
5.0	15.40	30.40	22.38	16.60	26.40	19.06	15.40	30.00	22.08
6.0	15.20	30.60	22.58	16.50	27.30	19.77	15.30	30.20	22.25
7.0	15.00	30.80	22.78	16.40	27.60	20.02	15.10	30.50	22.53
8.0	14.80	31.00	22.97	15.80	28.70	21.00	15.00	30.60	22.62
9.0	14.70	31.00	22.99	14.90	30.20	22.34	14.80	30.90	22.90
10.0	14.60	31.00	23.02	13.50	31.00	23.24	14.60	31.10	23.09
11.0	14.60	31.10	23.09	12.00	32.40	24.61	14.50	31.20	23.19
12.0	14.40	31.20	23.21	10.40	32.60	25.06	14.40	31.40	23.37
13.0	14.40	31.40	23.37	8.40	32.60	25.38	14.20	31.40	23.41
14.0	14.20	31.50	23.48	7.60	34.00	26.59	14.00	31.50	23.53
15.0	14.00	31.60	23.60	7.20	33.90	26.57*	13.80	31.50	23.57
16.0				7.00	33.70	26.44**	13.70	31.60	23.66
17.0				7.00	33.60	26.36**	13.70	31.60	23.66
18.0				6.90	33.50	26.29**	13.60	31.60	23.68
19.0							13.60	31.80	23.84

SIGMA = TETTHET-1000 (KG/M3)

TOKT NR.7

\*\* USTABIL SKIKTNING, MALEFEL I MAHKERT VENDI ELLER VEHDIEN OVER.

STASJON	H1	H2	H3	H4	H5	H6
DATE, KL	13/09-77	14/09-77	13/09-77	13/09-77	13/09-77	13/09-77
SIKTIDYPT						
VIND						
DYP (M)	TEMP. SAL. SIGMA	TEMP. SAL. SIGMA	TEMP. SAL. SIGMA	TEMP. SAL. SIGMA	TEMP. SAL. SIGMA	TEMP. SAL. SIGMA
	CELS. 0/00	CELS. 0/00	CELS. 0/00	CELS. 0/00	CELS. 0/00	CELS. 0/00
0.0	12.40 24.40 18.36	10.50 23.60 18.05	12.60 24.50 18.40	12.90 24.50 18.35	12.80 24.30 18.21	12.60 24.20 18.17
1.0	12.50 24.40 18.34*		12.80 24.50 18.37*	12.90 24.40 18.27*	12.70 24.30 18.23	12.60 24.20 18.17
2.0	12.50 24.40 18.34		12.50 24.50 18.42	12.80 24.50 18.37	13.90 25.60 19.01	13.30 25.50 19.05
3.0	12.30 24.40 18.39		12.60 24.50 18.40*	13.60 25.00 18.61		14.30 26.50 19.62
4.0	14.40 25.00 19.22			14.00 25.60 18.99		
5.0	15.30 27.50 20.18			15.40 27.00 19.78		
6.0	15.70 28.10 20.56			18.00 27.70 19.73*		
7.0	15.50 28.50 20.91			17.90 28.30 20.21		
8.0	15.40 29.00 21.31			15.30 29.00 21.33		
9.0	15.00 29.60 21.86			14.90 29.70 21.95		
10.0	13.90 30.50 22.60			14.00 30.50 22.76		
11.0	12.90 31.00 23.36			12.50 31.40 23.75		
12.0	11.20 31.70 24.22			11.30 31.70 24.20		
13.0	9.90 32.00 24.67			10.90 28.60 21.86*		
14.0	8.70 33.00 25.64			11.00 29.10 22.24		
15.0	7.90 33.70 26.31			11.00 29.30 22.39		

STASJON	H7	H8	H9
DATE, KL	13/09-77	13/09-77	13/09-77
SIKTIDYPT			
VIND			
DYP (M)	TEMP. SAL. SIGMA	TEMP. SAL. SIGMA	TEMP. SAL. SIGMA
	CELS. 0/00	CELS. 0/00	CELS. 0/00
0.0	12.80 24.40 18.29	12.40 24.50 18.44	13.20 24.60 18.37
1.0	13.20 24.60 18.31	12.40 24.40 18.36*	13.20 25.00 18.68
2.0	14.30 26.20 19.39	12.40 24.40 18.36	13.40 25.00 18.64*
3.0	14.50 26.40 19.50	12.40 24.40 18.36	13.60 25.40 18.91
4.0	14.70 26.60 19.66	12.50 24.40 18.34*	14.20 25.90 19.18
5.0	14.60 26.90 19.87	15.50 27.50 20.14	14.30 26.40 19.54
6.0	14.70 27.00 19.92	16.70 28.60 20.26	14.40 26.60 19.68
7.0	14.70 27.00 19.92	16.60 28.50 20.67	14.40 27.00 19.99
8.0	14.60 27.40 20.25	15.40 29.00 21.31	14.60 27.30 20.13
9.0	14.60 27.50 20.33	14.80 29.70 21.98	14.50 27.50 20.35
10.0	14.80 27.90 20.59	13.80 30.50 22.80	14.60 27.70 20.48
11.0	14.90 28.10 20.73	12.70 31.00 23.40	14.80 28.00 20.67
12.0	15.20 28.30 21.20	11.30 31.80 24.28	14.90 28.20 20.80
13.0	15.30 28.40 21.64	9.20 32.50 25.17	15.10 28.60 21.07
14.0	15.20 29.70 21.89	8.40 33.20 25.84	15.10 29.00 21.38
15.0	15.10 30.00 22.14	7.80 33.60 26.25	15.00 29.50 21.78
16.0	14.90 30.50 22.57	7.20 33.20 26.02*	14.90 29.90 22.11
17.0		7.00 33.20 26.05	14.80 30.30 22.44
18.0			14.80 30.50 22.59



SIGMA = TETTHET-1000 (KG/M3)

TOKT NR.:b

\*\* USTABIL SKIKTING, MALEFEIL I MARKERT VERDI ELLER VERDIEN OVER.

STASJON	H1	H2	H3	H4	H5	H6
DATE, KL	20/09-77	20/09-77	20/09-77	20/09-77	20/09-77	20/09-77
SIKTEDYPS						
VIND						
DYP (M)	TEMP. CELS.	SAL. 0/00	SIGMA	TEMP. CELS.	SAL. 0/00	SIGMA
0.0	13.00	26.50	19.87	12.50	26.20	19.73
1.0	12.80	26.50	19.91	12.30	26.40	19.89
2.0	13.70	27.60	20.58	12.00	26.60	20.08
3.0	14.50	29.00	21.50	12.20	26.60	20.09
4.0	14.40	29.50	21.91	15.50	29.00	21.29
5.0	14.30	30.00	22.31	14.90	29.60	21.88
6.0	14.10	30.10	22.43	14.60	30.00	22.25
7.0	14.00	30.50	22.76	14.20	30.40	22.64
8.0	13.80	31.00	23.18	13.90	30.60	22.85
9.0	13.60	31.20	23.38	13.50	30.90	23.16
10.0	13.50	31.40	23.55	13.10	31.00	23.32
11.0	13.30	31.50	23.67	13.00	31.50	23.73
12.0	13.00	31.70	23.88	12.70	31.60	23.86
13.0	12.90	31.90	24.05	12.50	31.80	24.05
14.0	12.50	32.00	24.21	12.40	31.80	24.07
15.0	11.80	32.30	24.57	12.40	32.00	24.23
16.0	10.80	32.50	24.91	12.40	32.00	24.23

STASJON	H7	H8	H9
DATE, KL	20/09-77	20/09-77	20/09-77
SIKTEDYPS		4.9M	
VIND			
DYP (M)	TEMP. CELS.	SAL. 0/00	SIGMA
0.0	13.00	24.60	18.41
1.0	13.10	25.40	19.01
2.0	13.20	26.60	19.91
3.0	13.40	28.30	21.18
4.0	13.50	29.20	21.86
5.0	13.50	29.50	22.09
6.0	13.50	29.60	22.16
7.0	13.60	29.90	22.37
8.0	13.70	30.00	22.43
9.0	13.80	30.20	22.57
10.0	13.80	30.50	22.80
11.0	13.80	31.00	23.18
12.0	13.80	31.50	23.57
13.0	14.00	32.00	23.91
14.0	14.00	32.30	24.14
15.0	13.90	32.50	24.32
16.0	14.00	32.50	24.30**
17.0			
18.0			

SIGMA = GJELTET-1000 (KG/M3)

TOKT NR.9

\*\* USTABIL SKIKTING, MALEFEIL I MARKERT VERDI ELLER VERDIEN OVER.

STASJON	HI	H2	H3	H4	H5	H6
DATE: KL	26/09-77	26/09-77	26/09-77	26/09-77	26/09-77	26/09-77
SIKTIDYPT						
VIND						
DYP	TEMP.	SAL.	SIGMA	TEMP.	SAL.	SIGMA
(M)	(C)	(G)	(G)	(C)	(G)	(G)
0.0	12.20	25.60	19.32	11.20	26.00	19.60
1.0	12.20	25.60	19.32	11.80	25.70	19.47
2.0	12.60	25.90	19.48	11.80	25.80	19.55
3.0	14.90	28.90	21.34	12.80	25.60	19.21*
4.0	14.60	29.50	21.62			
5.0	14.50	30.00	22.21			
6.0	14.20	30.50	22.71			
7.0	14.00	30.90	23.06			
8.0	13.70	31.00	23.20			
9.0	13.50	31.20	23.40			
10.0	13.50	31.50	23.67			
11.0	13.00	31.70	23.88			
12.0	12.70	31.90	24.09			
13.0	12.50	32.10	24.34			
14.0	11.30	32.30	24.66			
15.0	10.00	32.50	25.05			

STASJON	H7	H8	H9
DATE: KL	26/09-77	26/09-77	26/09-77
SIKTIDYPT			
VIND			
DYP	TEMP.	SAL.	SIGMA
(M)	(C)	(G)	(G)
0.0	12.10	24.50	18.49
1.0	12.10	24.50	18.49
2.0	12.00	24.50	18.51
3.0	12.00	24.50	18.51
4.0	13.40	29.30	21.95
5.0	13.50	30.30	22.62
6.0	13.90	31.10	23.24
7.0	13.90	31.50	23.55
8.0	13.60	31.60	23.60
9.0	13.60	31.90	23.87
10.0	13.60	32.00	23.95
11.0	13.60	32.10	24.03
12.0	13.80	32.10	24.03
13.0	14.10	32.10	23.97*
14.0	14.00	32.30	24.14
15.0	14.00	32.30	24.14
16.0	14.00	32.50	24.30
17.0	14.00	32.40	24.83
18.0	10.20	32.60	25.09
19.0	13.80	32.30	24.16*