

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Blindern

O-40/76

ORIENTERENDE RESIPIENTUNDERSØKELSER I TROMS

IV

KVÆFJORD KOMMUNE

8. mars 1977

Saksbehandler: Jon Knutzen

Medarbeidet: Hans Holtan

Instituttssjef: Kjell Baalsrud

## INNHALDSFORTEGNELSE

	Side
FORORD	3
1. INNLEDNING	4
2. NEDBØRFELTET	6
3. TILFØRSEL AV NEDBRYTBART ORGANISK STOFF OG NÆRINGSSALTER	7
4. ELVEOBSERVASJONER	12
4.1 Kjemiske og fysiske forhold	12
4.2 Biologiske observasjoner	14
5. OBSERVASJONER I STRAUMSBOTN	14
5.1 Fysiske og kjemiske forhold	16
5.2 Biologiske forhold	17
6. SAMMENFATTENDE DISKUSJON	20
7. SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER	23
8. LITTERATURHENVISNINGER	24

## TABELLFORTEGNELSE

1. Karakteriserende data for Straumsbotn (Kvæfjord), med tilhørende nedbørfelt	6
2. Anslåtte årlige tilførsler av lett nedbrytbart organisk stoff og næringssalter til Straumsbotn	10
3. Anslagsmessige tilførsler av lett nedbrytbart organisk stoff, fosfor- og nitrogenforbindelser til Straumsbotn sammenlignet med et utvalg andre norske fjorder	11
4. Resultater av fysisk/kjemiske observasjoner i Botnelva	13
5. De viktigste begroingsorganismer i Botnelva	15
6. Fysisk/kjemiske observasjoner i Straumsbotn	16
7. Fremtredende arter i fjærebeltets samfunn av fastsittende alger	18

FORORD

De foreliggende undersøkelser er gjort etter oppdrag fra Troms Fylkeskommune, Utbygningsavdelingen (ifølge brev av 23/9-1976 og instituttets programforslag av 11/2 og 11/3-1976).

Oppdraget har vært gjennomført som orienterende befaringer i en del vannforekomster hvor det har vært aktuelt å få et skjønn på forskjellige forurensningsproblemer og avløpsforhold. Oppdraget omfatter resipienter i følgende kommuner: Storfjord, Lenvik, Gratangen, Kvæfjord og Harstad. Det er funnet mest hensiktsmessig å avgi separate rapporter for hver kommune.

Oppdraget er blitt nærmere konkretisert ved skriftlig kontakt og samtaler med representanter for fylkeskommunenes utbygningsavdeling og de tekniske etater og administrasjonen i de berørte kommuner. Disse har også stilt til disposisjon avløpsplaner og annet underlagsmateriale, samt vært behjelpelig på forskjellig måte ved gjennomføringen av feltarbeidet. Instituttet vil takke for all informasjon og annen hjelp.

Den planlagte fotodokumentasjon av tilstanden har ikke latt seg gjennomføre da alt billedmaterialet fra Kvæfjord har gått tapt i posten.

Hovedkontakt ved Utbygningsavdelingen har vært avd.ing. Torstein Dale, som også har vært med på feltundersøkelsene, og takkes for den praktiske tilretteleggingen.

Oslo, 8. mars 1977

Jon Knützen

## 1. INNLEDNING

Bakgrunnen for de foretatte undersøkelser er kommunenes og fylkets ønske om å få en enkel karakteristikk av tilstanden i Straumsbotn med tilhørende hovedvassdrag og en vurdering av vannforekomstenes resipientegenskaper. Behovet for dette har sammenheng med eventuell fremtidig utnyttelse av området til boligareal, hyttebebyggelse og rekreasjonsformål. Spørsmålet som ønskes belyst er om, og i hvilken grad, vannforekomstenes nåværende karakter kan bevares ved en eventuell begrenset utbygging i nedbørfeltet. Det er videre ønskelig med råd vedrørende behovet for vernetiltak hvis en slik utbygging skulle realiseres.

Til området er det knyttet betydelige friluftsinnteresser; først og fremst turgåing og fiske. I Straumsbotn foregår et utstrakt hobby- og hjemmefiske etter all slags saltvannsfisk (også uer) foruten sjøørret og laks. Tilførselselvene må antas å være gyte- og oppvekststeder for laksefisk.

Ifølge lokalkjente er Straumsbotn fra gammelt av kjent for å ha et rikt fiske, og dette er fremdeles tilfelle selv om fisket sies å ha gått noe tilbake de senere år. Pollen skal ha en egen sildestamme, og det er ikke kjent observasjoner av råttent bunnvann eller bunn.

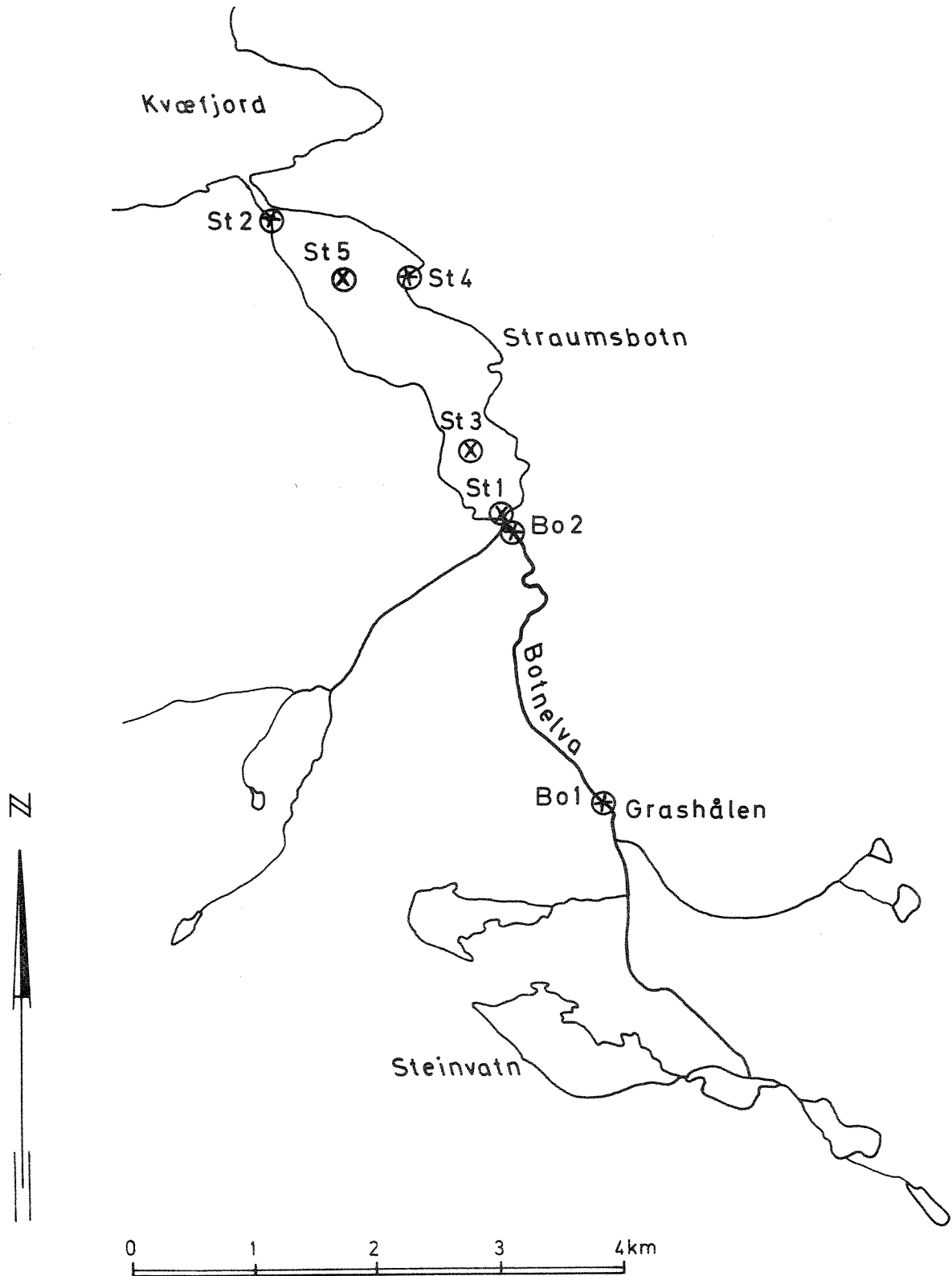
Av konkrete planer som angår de ovennevnte vannforekomster, kjennes bare det boligutbyggingsprogram som foreligger for Vik, som ligger ved munningen av Straumsbotn (Generalplan Kvæfjord, kap. 9, mars 1975, og bilag 2, august 1975). Disse planene går for 1976-79 ut på bygging av 20 leiligheter. Det tas videre sikte på utlegging av et nytt boligfelt ved Vik i perioden 1980-83. Det er ikke spesifisert hvor mange leiligheter dette skal omfatte. Av det planlagte utbyggingstempo frem til 1980 på 32 boliger pr. år og øvrige utbygningsplaner, fremgår at det bare kan dreie seg om et mindre antall enheter. Vedrørende eventuell hyttebygging i Straumsbotns nedbørfelt foreligger så vidt det er opplyst ingen bestemte planer.

Undersøkelsene, som har hatt orienterende karakter, er gjennomført ved befaring og prøveinnsamling 12. og 13. august 1976. Observasjonene omfatter en befaring av hovedvassdraget (Botnelva) fra ovenfor Grashålen

Fig.1

Straumsbotn med de viktigste tillöp

Observasjonssteder : ⊗



til utløpet (fig. 1), innsamling av vannprøver og biologisk materiale på de nevnte steder, observasjoner av fjærebeltets samfunn av fastsittende alger (tang) på forskjellige lokaliteter i Straumsbotn (St. 1 - St. 4, fig. 1) og observasjoner av vannets lagdeling og kjemiske egenskaper på en hydrografisk stasjon i bassengets dypområde (St. 5, fig. 1). I orienteringsøyemed ble det også målt siktedyp og samlet inn et overflatehåvtrekk av planteplankton.

Vannanalysene er foretatt på instituttets rutineanalyselaboratorium etter standard prosedyre.

## 2. NEDBØRFELTET

Berggrunnen i området som drenerer til Straumsbotn består i det vesentlige av granitt og gneis, men med innslag av kalkstein og dolomitt (Geologisk kart over Norge. Berggrunnskart, NGU 1960). Andre grunnlagsdata av betydning er stilt sammen i tabell 1, som hovedsakelig bygger på opplysninger fra kommunen og lokalkjente personer.

Tabell 1. Karakteriserende data for Straumsbotn (Kvæfjord), med tilhørende nedbørfelt

Areal	ca.	2.2 km <sup>2</sup>
Terskeldyp	"	1-2 m
Midlere tidevannsforskjell	"	1 m
Største dyp	"	60 m
Nedbørfelt (inkl. fjord og ferskvann)	"	62 km <sup>2</sup>
Dyrket mark og eng	"	1.6 "
Skog og myr	"	40 "
Uproduktive områder (inkl. fjordareal)	"	20 "
Midlere ferskvannstilførsel (beregnet) <sup>1)</sup>	"	3.1 m <sup>3</sup> /s
Befolkning	"	120
Årlig bruk av kunstgjødsel, nitrogen	"	5500 kg
" " " " fosfor	"	2400 "
Nedlagt silomasse	"	270 m <sup>3</sup>

1) Fra Kart over Vanmerker i Nord-Norge. Norges Vassdrags- og Elektrisitetsvesen 1945 (Spesifikk avrenning 50 l/km<sup>2</sup> og s).

Det fremgår av tabellen at nedbørfeltet er tynt befolket, men at det er en viss jordbruksvirksomhet som kan bidra med gjødselstoffer. Utover dette er det ingen virksomhet som kan ha vesentlig betydning for vannkvaliteten.

Den viktigste tilførselselven er Botnelva, med flere mindre tilløp (fig. 1), hvorav Tverrelva er den viktigste. Disse to møtes nær utløpet i Straumsbotn.

### 3. TILFØRSEL AV NEDBRYTBART ORGANISK STOFF OG NÆRINGSSALTER

Med nedbrytbart organisk stoff forstås her organiske forbindelser som er lett tilgjengelig som føde for dyr, sopp eller bakterier og som derfor hurtig omsettes i naturen. Interessen knytter seg både til de begroingsulemper slike stoffer kan medføre (sopp og bakterier i strømmende vann), og til at vannets oksygeninnhold kan bli oppbrukt ved høy belastning (dypvannmassene i innsjøer og fjorder).

Med næringssalter forstås gjødselstoffer, her nitrogen- og fosforforbindelser, som stimulerer plantevekst. For stor belastning av vannforekomstene kan medføre generende begroing med høyere planter, men særlig med alger (grønske) i rennende vann og på strender, eller forårsake misfarging av vannet ved masseoppblomstring av planktonalger i innsjøer og fjorder. Det produserte plantematerialet kan i sin tur representere en betydelig belastning med nedbrytbart organisk materiale.

Raskt omsettelig organisk stoff kan måles i enheten BOF (biokjemisk oksygenforbruk), som angir forbruket av oksygen ved en standardisert laboratoriemetode. Forbruket måles vanligvis etter 5 (BOF<sub>5</sub>) eller 7 døgn (BOF<sub>7</sub>). Innenfor kommunal avløpsteknikk regnes hver person å gi opphav til avfall tilsvarende et oksygenforbruk på 75 g pr. døgn, målt som BOF<sub>7</sub>. Andre typer av avløpsvann eller avfall kan ha relativt karakteristiske BOF-verdier, dvs. at det til en viss mengde avløpsvann eller produksjon/avfall erfaringsmessig svarer et visst oksygenforbruk.

Bruk av BOF-verdier som fellesnevner ved sammenligninger og vurderinger av forurensningsbelastning med organisk materiale har klare begrensninger. Stikkordmessig kan nevnes:

- Totalbehovet for oksygen i forhold til BOF vil variere for ulike avløpsvann typer (særlig industrispillvann) og avfallsproduserende virksomhet.
- Tyngre nedbrytbart organisk materiale (som f.eks. humusstoffer) kan ikke karakteriseres ved BOF, men likevel være en betydelig belastning.
- Enkelte typer avløpsvann krever avgiftning før BOF kan måles.
- Hensyn må tas til at ulike vannforekomster har forskjellig bæreevne.

Dertil kommer at det også er en viss bakgrunnsverdi for lett nedbrytbart organisk stoff i ellevann. Denne transporten eller belastningen kreves det relativt omfattende målinger for å få beregnet.

I det foreliggende tilfelle er det bare behov for omregning til BOF av ferdig silomasse. For førstnevnte regnes  $1 \text{ m}^3$  å tilsvare ca. 12 kg BOF<sub>7</sub>, hvorav ca. 35% regnes å belaste de tilgrensende vannforekomster (Mikkelsen & al. 1974). (I fremtiden vil denne belastningen bli vesentlig redusert ved de regler som vil gjelde for disponering av press-saften). Silonedleggingen foregår innen en kortere periode i juli-august. Belastningen i denne perioden kan derfor være av vesentlig større betydning enn det som forekommer ved en sammenligning på årsbasis.

Som et gjennomsnitt kan 1 person regnes å gi opphav til forurensninger tilsvarende 2.5 g fosfor (P) og 12 g nitrogen (N) pr. døgn.

Erfaringstall for siloutslipp (NIVA 1976a, Mikkelsen et al. 1974) viser en midlere belastning på ca. 0.1 - 0.15 kg nitrogen og ca. 0.03 - 0.04 kg fosfor pr.  $\text{m}^3$  ferdig masse; da medregnet den før nevnte tilrenningsfaktor på 0.35. Her er det regnet med 0.15 og 0.04 kg.

Tilførslene av gjødselstoffer fra nedbørfeltet er vanskelig å beregne. Foreløpig har man et spinkelt erfaringsmateriale, og det gjør seg derfor



gjeldende en betydelig usikkerhet, som også gjenspeiler seg i at ulike kilder angir forskjellige spesifikke avrenningstall for de forskjellige arealtyper og at beregningene til dels gjøres noe forskjellig (se NIVA 1976 a, b for nærmere informasjon). Det må også ventes at det vil være markerte forskjeller fra ett område til et annet, bl.a. avhengig av klima (herunder nedbørmengde og -mønster), berggrunn, løsavsetninger, jordsmonn, plantedekke, gjødselmengder og gjødslingspraksis. Følgende spesifikke avrenningstall må derfor oppfattes som skjønnsmessige og foreløpige anslag ( $\text{kg}/\text{km}^2$  og år).

	Nitrogen	Fosfor
Dyrket mark/eng	1200	20
Skog og myr	200	7
Uproduktive områder	120	4

For dyrket mark kan man alternativt gjøre beregningene på basis av kunnskaper om forbruk av kunstgjødsel og produksjon av naturgjødsel (NIVA 1976b). For sammenligningens skyld er det her også gjort ut fra de oppgitte tall for kunstgjødselbruk og regnet med utslippsfaktorer på henholdsvis 4% for nitrogen og 0.3% for fosfor (Mikkelsen et al. 1974).

For både organisk materiale og næringssalter vil den reelle belastningen fra kommunalt avløpsvann avhenge av hvordan avløpsvannet disponeres; om det går i grunnen eller direkte ut i vannforekomsten, avstanden fra vann; dessuten eventuell rensing og rensegrad. Effektive renseanlegg finnes foreløpig ikke i nedbørfeltet, og av praktiske grunner har det ellers vært nødvendig å regne som om alt spillvann fra husholdninger kommer som direkte utslipp.

Det er funnet tilstrekkelig å gjøre beregningene bare for det totale nedbørfelt til fjorden (tabell 2). Dette skyldes i det vesentlige at det på forhånd kan sies at de aktuelle påvirkningene sannsynligvis vil være små eller svært moderate på lokaliteter med hurtig strømmende vann. (Det viktigste unntak fra dette er mulige siloutslipp i mindre vassdrag eller i hovedvassdraget under lavvannføring.) For å få et ytterligere skjønn på graden av belastning er det også foretatt en sammenligning med et utvalg andre norske fjorder (tabell 3).

Tabell 2. Anslåtte årlige tilførsler av lett nedbrytbart organisk stoff (BOF<sub>7</sub>) og næringssalter (fosfor- og nitrogenforbindelser) til Straumbotn, Kvæfjord

Kilder	BOF <sub>7</sub>		Nitrogen		Fosfor	
	kg	%	kg	%	kg	%
Befolkning	3300	74	530	4	110	21
Siloanlegg	1150	26	40	0.3	10	2
Avrenning dyrket mark (A) <sup>1</sup>			1900	15	30	6
" " " (B) <sup>2</sup>			220	(2)	10	(2)
Avrenning skog og myr			8000	62	280	55
Avrenning uprod. omr.			2400	19	80	16
Sum (henholdsvis med A og B)	4450	100	12870 (A) 11190 (B)	100	510 (A) 490 (B)	100

- 1) Regnet med spesifikke avrenningstall for nitrogen og fosfor (henholdsvis 1200 og 20 kg/km<sup>2</sup> og år).
- 2) Beregnet ut fra kunstgjødselforbruk og avrenningsfaktorer for nitrogen og fosfor (henholdsvis 4 og 0.3 %).

Tabell 3. Anslagsmessige tilførsler av lett nedbrytbart organisk stoff (BOF<sub>7</sub>), fosfor- og nitrogenforbindelser til Straumsbotn sammenlignet med et utvalg andre norske fjorder. Belastning i tonn pr. km<sup>2</sup> og år

Fjordområde	Areal (km <sup>2</sup> )	BOF <sub>7</sub>	Nitrogen	Fosfor	Kilde
Straumsbotn <sup>+</sup>	2.2	2	6	0.2	
Ulvikpollen	1.7	45	18	1.6	NIVA 1976d
Viksefjorden	2.3	20	7	0.6	NIVA 1973a
Skjoldafjorden	26	8	2	0.2	NIVA 1973b
Frierfjorden	20	520	430	13	NIVA 1973c
Oslofjorden	194	140	20	3.6	NIVA (upubl.)
Trondheimsfjorden	1420	10	5	0.4	NIVA 1976a
Grisefj./Tjørsvågbukta/ Flekkefjord	4.3	61	10	1.3	NIVA 1976c
Rossfjordvatnet	8.2	7	8	0.4	NIVA 1977a
Gratangsbotn	5.5	9	5	0.4	NIVA 1977b
Storfjorden	14	3	7	0.3	NIVA 1977c

<sup>+</sup> Data basert på tabell 1 og 2.

Man ser at belastningen på Straumsbotn må regnes å være lav. Den totale forurensningen med lett nedbrytbart organisk stoff (BOF<sub>7</sub>) må også antas liten i forhold til naturlig tilførsel av slikt materiale fra nedbørfeltet. (For den naturlige tilførselen finnes det imidlertid ikke noe beregningsgrunnlag, dvs. målinger fra Botnelva.) Belastningen fra befolkning dominerer over siloutslipp, men i den kortvarige silosesongen vil forholdet være omvendt. De nåværende utslipp av organisk stoff kan under ingen omstendigheter representere noen risiko for skadevirkninger i Straumsbotn.

Av tabell 2 ses videre at den sivilisatoriske påvirkning med næringsalter er underordnet de naturbetingede tilførsler. Det som kunne sies å spille en viss rolle måtte være nitrogenforbindelser fra dyrket mark (maksimalt

beregnet til 15%) og fosforforbindelser fra befolkningen (ca. 20%). Dette er likevel av mindre interesse så lenge totalbelastningen er lav.

Det blir betydelige forskjeller ved de to beregningsmåter med hensyn til gjødselstoffbidraget fra landbruket (A og B i tabell 2). Hvilket tall som mest svarer til realitetene lar seg vanskelig bedømme uten nærmere analyse av de foran nevnte faktorer som gjødselavrenningen beror på. Imidlertid gir metode B usannsynlig liten forskjell mellom avrenningskoeffesientene for gjødslede og uproduktive arealer: 10% økning for nitrogens vedkommende og 30% for fosfor. Avrenningen fra landbruksarealer er derfor neppe så uten betydning som beregningsmetode B antyder. På den annen side kan metode A representere et for høyt anslag.

#### 4. ELVEOBSERVASJONER

I betraktning av den spredte bebyggelse og mangelen på øvrige forurensende aktiviteter, ble det funnet tilstrekkelig å gjøre observasjoner et sted oppe i vassdraget og ved utløpet (fig. 1).

St. Bo 1: Ved Grashålen. Rullestein og hurtigstrømmende, klart vann.

St. Bo 2: 20-50 m ovenfor bro ved utløpet i Straumsbotn. Småsteinet til storsteinet bunn og for det meste raskt strømmende vann.

##### 4.1 Kjemiske og fysiske forhold

Analysene av vannprøver ga resultater som vist i tabell 1. Selv om det dreier seg om stikkprøver, var det ingen uvanlige forhold med hensyn til vannføring eller annet på prøvetakingstidspunktet. Registreringene må derfor kunne anses å være rimelig representative for vannkvaliteten.

Tabell 4. Resultater av fysisk/kjemiske observasjoner i Botnelva, Kvæfjord 12/8-1976

Stasjon		Bo 1	Bo 2
		Parameter	
Surhetsgrad	pH	7.44	7.26
Temperatur	°C	15.0	14.3
Konduktivitet	µS/cm	63.4	51.1
Turbiditet	J.T.U.	0.17	0.17
Totalfosfor	µg P/l	7	4
Totalnitrogen	µg N/l	115	90
Nitrat	µg N/l	<10	<10
Permanganatforbruk	mg O/l	0.9	1.1
Kalsium	mg Ca/l	7.8	
Magnesium	mg Mg/l	1.7	
Natrium	mg Na/l	3.4	
Kalium	mg K/l	0.6	
Klorid	mg Cl/l	4.0	
Sulfat	mg SO <sub>4</sub> /l	2.6	
Alkalitet	ml 1/10 N HCl (pH 4.5)	4.4	
"	ml 1/10 N HCl (pH 4.0)	5.4	

For begge stasjonene viser analyseresultatene tilnærmet upåvirket vann med overveiende naturbetingede egenskaper. Vannet var nøytralt eller svakt basisk, med et moderat lavt innhold av oppløste mineraler og tilsvarende bufringsegenskaper. Turbiditeten var lav; dvs. at vannet var klart og med lavt innhold av partikler og fargede stoffer (humus). Det relativt lave innholdet av humusstoffer vises også ved lite forbruk av kaliumpermanganat.

Konsentrasjonene av gjødselstoffer (fosfor- og nitrogenforbindelser) var lave, særlig av fosfor. Ionesammensetningen forøvrig avvek ikke fra det som er vanlig å finne i norsk overflatevann.

#### 4.2 Biologiske observasjoner

De to lokalitetene skilte seg noe fra hverandre med hensyn til begroing. Mens den øvre lokaliteten (Bo 1) hadde et umiddelbart næringsfattig preg med relativt sparsom mosebegroing og lite alger, hadde Bo 2 en variert og relativt rik forekomst av både trådformede alger og moser. Imidlertid var det også her en overvekt av lite bevokste steiner. De viktigste begroingselementene ble samlet inn og undersøkt i laboratoriet. Registrerte arter er listet i tabell 5.

I den flekkvise og sparsomme begroingen på st. Bo 1 var mosen *Hygrohypnum* cf. *ochraceum* den mest fremtredende sammen med en uidentifisert moseart. Ellers er det lite å bemerke til plantesamfunnet, som hadde et preg som er vanlig i uberørte eller lite påvirkede norske bekker/elver. Noen små gulbrune og nokså kompakte "dotter" av  $\frac{1}{2}$  - 2 cm bredde og høyde viste seg å være slimstrenger av kiselalgen (diatomeen) *Didymosphenia geminata*.

Den delvis rikere veksten på st. Bo 2 hadde enkelte steder et iøynefallende innslag av grønnalgen *Microspora* cf. *amoena*. På andre steiner kunne det være dominans av moser, og på atter andre (de fleste) nesten ingen vekst. Den rikere utviklingen av begroingsorganismer kan muligens ha sammenheng med noe bedre næringsforhold, men det er ikke grunnlag i de tilgjengelige data for å uttale noe bestemt om dette. Forholdsmessig stor biomasse kan også påtreffes på rentvannslokaliteter, og de registrerte moser og alger er likeledes blant de vanlig forekommende arter på slike steder.

#### 5. OBSERVASJONER I STRAUMSBOTN

Disse undersøkelsene omfattet som nevnt lagdelingsregistreringer (saltinnhold og temperatur) i det antatte dypeste partiet (St. 5, fig. 1). Her ble det også samlet inn et mindre antall prøver til analyse på oksygeninnhold og forekomst av næringssalter (nitrogen- og fosforbindelser), tatt overflatehåvtrekk av plankton og målt siktedyp. (Vannets saltinnhold ble observert både ved salinoterm og analyser av vannprøver i laboratoriet.)

Tabell 5. De viktigste begroingsorganismer i Botnelva, Kvæfjord  
12/8-1976.

Subjektiv skala for relativ mengdemessig forekomst:  
3 (dominerende), 2 (vanlig), 1 (sparsom), + (ingen mengde-  
angivelse, få)

Stasjon Arter	Bo 1	Bo 2
<b>BLÅGRØNNALGER (Cyanophyceae)</b>		
Chamaesiphon sp.		+
<b>KISELALGER (Bacillariophyceae)</b>		
Achnanthes sp.	1	1
Ceratoneis arcus		1
Cymbella sp.	1	
Diatoma elongatum		1
Didymosphenia geminata	1	
Synedra ulna	+	1-2
Tabellaria flocculosa	+	+
Div. pennate		+
<b>GRØNNALGER (Chlorophyceae)</b>		
Draparnaldia sp.		+
Microspora cf. amoena		2
Oedogonium sp.	1	
Spirogyra sp.		+
Zygnema sp.	1	+
Div. encellede desmiacéer		+
<b>MOSER (Bryophyta)</b>		
Fontinalis antipyretica		2
Hygrohypnum cf. ochraceum		2
Hygrohypnum sp.	1-2	1-2
Uidentifiserte	+	+

Et par kvantitative planteplanktonprøver fra 1-8 m ble det ikke funnet nødvendig å analysere, men de oppbevares på instituttet.

Observasjoner av strandsonens utseende og organismsamfunn ble gjort på følgende steder (se fig. 1):

- St. 1 På østsiden av utløpet til Botnelva. Prøve samlet inn fra erosjonskant.
- St. 2 Fjell- og steinstrand på sydvestsiden av det trange eidet ytterst i Straumsbotn. Nær lite kloakkvannsutslipp.
- St. 3 Nordvendt fjellstrand på Steinbakkholmene.
- St. 4 Nordvendt steinstrand ved Venes.

#### 5.1 Fysiske og kjemiske forhold

Målingene av salt, temperatur, oksygen, turbiditet og næringssalter ga resultater som gjengitt i tabell 6.

Tabell 6. Fysisk/kjemiske observasjoner i Straumsbotn, Kvæfjord, 13/8-1976,

Dyp (m)	Temperatur °C 1)	Saltholdighet o/oo S	Oksygeninnhold ml O/1	Oksygenmetning i %	Turbiditet J.T.U.	Totalfosfor µg P/l	Totalnitrogen µg N/l
0	14.4	30.20 <sup>1)</sup>					
1	14.4	30.39			0.49	9	190
4	12.9	31.69			0.45		
8	11.3	32.49	9.6 <sup>2)</sup>	158 <sup>2)</sup>	0.63	12	150
20	5.4	33.15	6.4	93	0.32		
40	4.5	33.20	3.4	47	0.44	44	280
49	4.4	33.21	2.3	33	0.76	51	325
60	4.4	33.20 <sup>1)</sup>					

1) Salinotermdata

2) Sannsynligvis feil. Se tekst



Lagdelingen av vannet var forholdsmessig lite utviklet, idet saltholdigheten bare økte svakt med dypet. Salinotermobservasjonene viste homogene vannmasser (30.2 o/oo S 14,4-14.3°C) ned til 2 m, deretter et omlag jevnt fall i temperaturen ned til 9.4°C ved 10 m (32.7 o/oo S). Herfra falt temperaturen relativt hurtig til 6.2°C ved 15 m (33.0 o/oo S) og 4.8°C ved 30 m (33.1 o/oo S). Fra 40 m og til bunnen var vannmassene praktisk talt homogene.

På grunn av en feil ved prøvetakingsutstyret må de funne oksygenkonsentrasjonene anses som maksimumsverdier, og til dels være for høye. Dette er åpenbart tilfelle med verdien fra 8 m, som representerer en usannsynlig overmetning. Det er desto større grunn til å merke seg det lave oksygeninnholdet i dypvannet (fra 40 m), som dokumenterer at det i hvert fall periodisk er liten bunnvannfornyelse. Forholdet ses også illustrert ved de høyere konsentrasjoner av plantenæringsstoffer, særlig totalfosfor, i denne vannmassen.

Turbiditeten (mål for grumsing) var forholdsvis lav i alle vannlag, men med visse variasjoner. Siktedypsobservasjonene ga imidlertid ikke høyere verdi enn 6.5 m (uten vannkikkert), med grågrønn, noe blakket farge i halvt siktdyp. Med den moderate eller lave ferskvannstilrenningen på observasjonsdagen må dette antas å skyldes forekomst av planktonalger.

## 5.2 Biologiske forhold

Håvtrekket fra St. 5 (maskevidde 25  $\mu$ ) hadde en vanlig sammensetning for saltvannsplankton. I planteplanktonet dominerte representanter for dinoflagellatslektene *Ceratium* (bl.a. *C. fusus* og *C. macroceros*) og kiselalgeslekten *Chaetoceros*, dessuten *Peridinium* spp. Blant dyreplanktonet var det en del krepsdyrlarver, copepoder (hoppekreps), vannloppen *Evadne nordmanni* og noe tintinnider. I samsvar med den moderate ferskvannspåvirkningen fantes det bare få eksemplarer av ferskvannsplankton (hjuldyret *Keratella quadrata* og noen diatoméer).

Algeregistreringene på tre steinstrandlokaliteter og på erosjonskanten øst for Botnelvas utløp begrenset seg til å omfatte hovedartene som forekom i fjæra (ca. 0-1 m) og er oppsummert i tabell 7.

Tabell 7. Fremtredende arter i fjærebeltets samfunn av fastsittende alger, Straumsbotn, Kvæfjord, 13/8-1976

Stasjoner	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4
Arter				
BLÅGRØNNALGER (Cyanophyceae)				
<i>Tolypothrix cf. lanata</i>	+			
GULGRØNNALGER (Xanthophyceae)				
<i>Vaucheria sp.</i>	+			
GRØNNALGER (Chlorophyceae)				
<i>Cladophora rupestris</i>			+	+
<i>Enteromorpha sp.</i> (Tarmgrønske)				+
<i>Rhizoclonium riparium</i>	+			
BRUNALGER (Phaeophyceae)				
<i>Ascophyllum nodosum</i> (Grisetang)		+		
<i>Chorda filum</i> (Vanl. martaum)		+		
<i>Dictyosiphon foeniculaceus</i>		+		
<i>Elachista fucicola</i>		+		
<i>Fucus serratus</i> (Sagtang)		+		
<i>Fucus spiralis</i> (Spiraltang)			+	+
<i>Fucus vesiculosus</i> (Blæretang)		+	+	+
RØDALGER (Rhodophyceae)				
<i>Dumontia incrassata</i>		+		
<i>Hildenbrandia prototypus</i>			+	+
<i>Lithothamnion lenormandii</i>		+		

Ved utløpet (St. 1) var det moderat begroing på erosjonskanten mot den innenforliggende gresseng. På blandet sand- og steinstrand noe lenger ut vokste spredte tuster av *Enteromorpha sp.* (tarmgrønske). Algesamfunnets karakter var i samsvar med det man ofte finner på lokaliteter med tilsvarende vokseforhold og ferskvannspåvirkning. Alle de registrerte arter er brakkvannsformer som tåler varierende og til dels lav saltholdighet.

Ved Steinbakkholmene (St. 3) en snau km fra elveutløpet (fig. 1) ble det ovenfor tidevannsbeltet registrert en del flekker av grønnalgen *Prasiola stipita* sammen med sjøfuglekskrementer. Nedenfor dette hadde steinene delvis et tynt svart belegg av ikke nærmere undersøkt lav og/eller blågrønnalger. Strandsnegl (*Littorina* sp.) forekom i ganske tett bestand (1-5 pr. dm<sup>2</sup>) øverst i fjærebeltet. Bortsett fra den skorpeformede rødalgen *Hildenbrandia prototypus* var det i et belte på 10-20 cm vertikalutbredelse lite alger omkring vannlinjen. Deretter kom et belte (assosiasjon) av spiraltang i 4-10 m bredde på svakt skrånende fjell mot utenforliggende sand på ca. 0.2 - 0.5 m dyp. I spiraltang-assosiasjonen vokste en del blæretang. Det var imidlertid få eksemplarer med blærer. I nedre del av Fucus-beltet fantes flekker av *Cladophora ruspestris*. Tarmgrønske ble ikke observert. Fucacéene var lite eller overhodet ikke begrodd med epifytter.

Av dyr ble det observert ekskrementhauger av fjæremark og en del blåskjell, mens rur tilsynelatende manglet.

Ved Venes var det litt tarmgrønske øverst på stranden, videre *Hildenbrandia* og ellers omtrent samme vegetasjonsmønster som Steinbakkholmene. Også her var det blæretang med dårlig utviklede eller muligens manglende blærer.

Det undersøkte området av innløpet til Straumsbotn (St. 2) lå litt skjermet for Straumen ved en steinmur med store steiner på sandbunn utenfor. Observasjonene ble gjort ved middels vannstand. Hovedbestanddelene av det ganske frodige fjæresamfunnet var strandsnegl, rur og blæretang med relativt rikelig forekomst av epifytter (*Elachista*). Blant blæretangen vokste enkelte grisetang og nedenfor fulgte en sone av sagtang. I dette nivå var også martaum og *Dictyosiphon* vanlige, samt en tett bestand av fjæremark (observert ved ekskrementhauger) og en del store blåskjell (8-10 cm). Ingen grønnalger ble observert. Et mindre kloakkutslipp like under flomålet hadde ingen iøynefallende virkninger utover litt toalettpapirfragmenter.

Mens lokalitetene ved Steinbakkholmene og Venes ga et artsfattig og meget "rent" inntrykk, var det mer frodig på den ytre stasjonen. Med

det nåværende datamaterialet er det lite grunnlag for å tillegge denne usikre forskjellen noe vekt eller spekulere over årsakene. Det lille kloakkutslippet kan muligens ha en marginal effekt, men det kan være like utslagsgivende at lokaliteten lå noe mer beskyttet enn de to andre, og kanskje særlig at ferskvannspåvirkningen i gjennomsnitt er mindre. For å bedømme dette trengs imidlertid flere observasjoner av variasjonsmønsteret for saltholdighet i overflatelaget.

## 6. SAMMENFATTENDE DISKUSJON

De foretatte observasjoner av vannkvalitet og biologiske forhold har vist at Botnelva og Straumsbotn representerer lite påvirkede vannforekomster med i hovedsaken naturlig vannkvalitet. Dette er også bekreftet gjennom de anslagsmessig beregnede forurensningstilførsler og sammenligning med andre fjorders belastning (kap. 3). I samsvar med den beskjedne aktivitet og spredte bosetting i nedbørfeltet, har man f.eks. beregnet de viktigste sivilisatoriske påvirkninger - nitrogentilførsel fra landbruket og fosfortilførsel fra befolkning - til henholdsvis ca. 15% og ca. 20%. Resten av tilførslene er overveiende naturbetinget, ved siden av at i hvert fall nitrogenbidraget fra landbruket må anses som et maksimumsanslag.

Årsakene til de konstaterte forskjeller mellom begroingsamfunnene nederst og høyere opp i Botnelva er det utilstrekkelig grunnlag for å uttale noe bestemt om, idet en rekke naturlige forhold vil spille inn. Det samme gjelder den større frodigheten på den ytre lokaliteten ved Straumsbotn i forhold til ved Venes og Steinbakkholmene. Forskjellene er neppe av en slik art at de kan tillegges betydning ved vurdering av resipientkapasiteten.

Viktigere i så måte er det at Straumsbotn fra naturens side er en ømfintlig resipient. Årsaken er at den lave terskelen og (i mindre grad) det trange utløpet er til betydelig hinder for utskifting av dypvannsmassene. Selv om lagdelingen er mindre utpreget i perioder med liten ferskvannstilstrømning, er den tilstrekkelig til at dypvannet blir stagnant (ikke fornyes) over lengre tidsrom. Dette er også vist

ved det markerte oksygenunderskudd (50-30% metning) som ble observert i 40-50 meter dyp. I praksis vil dette si at man ved overbelastning med nedbrytbart organisk stoff og/eller næringssalter (nitrogen- og fosforforbindelser) risikerer oksygenfrie og råtne bunnvannmasser - til tider eller permanent, avhengig av belastningsgrad og hyppighet og omfang av dypvannsutskiftning. Allerede de målte oksygenkonsentrasjoner i 40 m dyp er under det nivå som ifølge FAO (1969) anses tilfredsstillende for saltvannsfisk (minimum 3.5 mg O/l).

Utskiftingsfrekvensen av dypvannet i Straumsbotn er ukjent. Dette er en hovedgrunn til at det ikke er mulig å antyde noen øvre grense for den belastning som kan tolereres og samtidig sikre oksygenholdig bunnvann. I realiteten beror en slik grense også på en rekke andre forhold og disses variasjon gjennom året og fra år til år. Blant slike faktorer kan nevnes type av forurensende tilførsler, utslippsted og -dyp, lys, temperatur og ferskvannstilførsel. Vanntemperaturen og ferskvannstilførselen har i sin tur betydning for dypvannsutskiftingen. I realiteten er det derfor meget vanskelig å fastsette en slik toleransegrense.

I det forhold at utskiftingsfrekvensen ikke er kjent ligger også muligheten av at oksygenobservasjonene i Straumsbotn er gjort i en ekstremsituasjon, dvs. på slutten av en sjeldent lang stagnasjonsperiode. Det er imidlertid intet i de tilgjengelige informasjonen som tyder i denne retning.

Det er mulig at den moderate ferskvannspåvirkningen i tilliggende fjordområder medfører at saltholdigheten i overflatelaget utenfor Straumsbotn vanligvis er høy nok til at innstrømmende tidevann representerer et nokså jevnlig tilsig av nytt bunnvann med tidevannets bevegelse. For å kunne vurdere dette nærmere og eventuelt få rede på størrelsesordenen av et slikt fenomen, trengs det imidlertid jevnlig observasjoner av saltholdigheten på en stasjon utenfor Straumsbotn og i selve pollens dypområde. Ved f.eks. månedlige døgnobservasjoner gjennom et år og under ulike forhold med hensyn til ferskvannspåvirkning - ville man også få beskjed om eventuelle større utskiftingsepisoder. Slike observasjoner kan utføres lokalt etter opplæring, og ville ved behov være et verdifullt grunnlagsmateriale for forvaltningsmyndighetene.

Av det som er sagt følger at man bør være forsiktig med en eventuell økning i tilførslene av lett nedbrytbart organisk materiale og gjødselstoffer dersom man ønsker å sikre Straumsbotn i sin nåværende tilstand. Det kan imidlertid ikke sees å være noe behov for å redusere den nåværende belastning utover det som følger av gjeldende forskrifter for avløp fra spredt bebyggelse, eventuelle gjødselkjellere og surførsiloer. Den nåværende belastning av husholdningskloakkvann krever neppe spesielle foranstaltninger utover enkle former for vern (slamavskillere, infiltrasjon i grunnen). Såvidt det kan bedømmes vil heller ikke det planlagte boligutbyggingsprogram for kommunen direkte berøre Straumsbotn. (Utslipp fra planlagte boliger ved Vik antas å kunne ledes ut utenfor pollen.)

Ved eventuell fremtidig etablering av forurensende industri eller utbygging av større boligarealer i nedbørfeltet bør forholdet til vern av Straumsbotn vurderes på nytt.

En begrenset hyttebygging vil neppe ha skadelig innflytelse på de berørte vassdrag eller Straumsbotn. Det forutsettes da at eventuell vannforsyning til hyttene ikke medfører innlagt vannklosett.

På grunn av det spinkle observasjonsmaterialet for ovenstående bedømmelse av situasjonen anbefales et overvåkingsprogram for Straumsbotn. Dels er det behov for salt- og temperaturobservasjoner som ovenfor skissert. Dels bør man følge med i situasjonen når det gjelder dypvannets oksygeninnhold, helst også foreta innsamling av vannprøver til analyse på innhold av klorofyll og plantenæringsstoffer over en kortere periode (1-2 mnd.) om sommeren. En undersøkelse av bløtbunnfaunaen vil på en enkel måte kunne gi beskjed om hvordan de midlere oksygenforhold har vært i Straumsbotns dypområde. Med unntak av bunnfaunastudiene vil alt felt- og analysearbeid kunne skje i regi av kommunenes og fylkeskommunens tekniske etater.

## 7. SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER

1. Det er utført orienterende undersøkelser av vannkvalitet, hydrografi og begroingssamfunn i Botnelva og Straumsbotn. Det er også foretatt anslagsmessige beregninger av forurensningsbelastningen på Straumsbotn og jevnført tallmaterialet med data fra andre fjorder.
2. Kartleggingen av forurensningstilførsler har bekreftet at de berørte vannforekomster er lavt belastet, dvs. at det er liten sivilisatorisk påvirkning i forhold til de naturlige tilførsler av nedbrytbart organisk materiale og gjødselstoffer.
3. Vannforekomstenes tilstand var i hovedsaken betinget av naturlige forhold.
4. På grunn av lavt terskeldyp og trang munning er Straumsbotn en meget ømfintlig resipient. Markert oksygenvinn i dyplaget (50-30% metning på 40-50 meters dyp) viste utilstrekkelig dypvannsfornyelse.
5. Den nåværende belastning av Straumsbotn krever neppe spesielle vernetiltak utover det som er gitt i forskrifter for avløp fra spredt bebyggelse og forskjellige landbruksaktiviteter. For eksisterende utslipp av husholdningskloakkvann er det følgelig ikke påkrevet med annet enn enkle rensetiltak (mekanisk rensing).
6. Ved eventuell fremtidig utbygging av forurensende industri eller større boligarealer innenfor nedbørfeltet, bør strengere vernetiltak iverksettes eller behovet vurderes på nytt.
7. Begrenset hyttebebyggelse vil neppe volde ulemper i de berørte vannforekomster. Det forutsettes da at vannklosetter ikke tillates.
8. Straumsbotn bør gjøres til gjenstand for en undersøkelse av hydrografi, okdygenforhold og vannutskifting. (Felt- og analysearbeid gjøres i regi av lokalt fylkeslaboratorium.) Det anbefales også undersøkelse av bløtbunnfaunaen for å få dokumentert forholdene i dyplagene. En enkel overvåking kan utføres lokalt.

## 8. LITTERATURHENVISNINGER

F.A.O. 1969: Fishery technical paper nr. 94. Roma.

Mikkelsen, K., Ekern, A., Borgan, S., Rognerud, B. og Sundsbø, S. 1974.  
Landsplan for bruken av vannressursene. Arb.rapp. nr. 6. Norsk  
jordbruk og vannressursene. Del A Vannforurensninger fra jordbruket.  
Stensilert, 82 s. Norges landbrukshøgskole, Ås 1974.

Norsk institutt for vannforskning 1973a: O-41/70 Undersøkelse av Nord-  
Rogalandsfjordenes forurensningstilstand. Delrapport 1.  
A. Generelle forhold. B. Viksefjorden. Stensilert, 22 s. + fig.  
Oslo, 25/10 1973. (Saksbehandler: E. Ravdal).

Norsk institutt for vannforskning 1973b: O-41/70 Undersøkelse av Nord-  
Rogalandsfjordenes forurensningstilstand. Delrapport 5. Grinde-  
Skjoldafjorden. Stensilert, 30 s. + fig. Oslo, 5/11 1973.  
(Saksbehandler: E. Ravdal).

Norsk institutt for vannforskning 1973c: O-111/70 Resipientvurderinger  
av Nedre Skienselva, Frierfjorden og tilliggende fjordområder.  
Rapport 1 Tidligere undersøkelser - Generelle forhold - Foruren-  
ningstilførsler. Stensilert, 93 s. Oslo, juli 1973. (Saksbehandlere:  
Ø. Johannesen, S. Kolstad, T. Bokn og B. Rygg).

Norsk institutt for vannforskning 1976a: O-58/70 Resipientundersøkelse  
av Trondheimsfjorden. Forurensningstilførsler. Stensilert, 115 s.  
+ vedlegg. Oslo, 24/3 1976. (Saksbehandlere: S.U. Heines og  
J. Knutzen).

Norsk institutt for vannforskning 1976b: O-174/73. En undersøkelse i  
1975 av Borrevatn. Stensilert, 119 s. Oslo 24/11 1976. (Saks-  
behandler: P. Brettum).

Norsk institutt for vannforskning 1976c: O-123/72 Resipientundersøkelse  
av fjordsystemet i Flekkefjordregionen. Stensilert, 159 s. Oslo  
20/1 1976. (Saksbehandler: S. Kolstad).



Norsk institutt for vannforskning 1976d: 0-55/76 Orienterende resipientundersøkelse av Ulvikpollen, Hardanger, 22-23/6 1976. Stensilert, 33 s. + vedlegg. Oslo, 17/11 1976. (Saksbehandler: K. Kvalvågnes).

Norsk institutt for vannforskning 1977a: 0-40/76 Orienterende resipientundersøkelser i Troms. II. Lenvik kommune. Under forberedelse. (Saksbehandler: H. Holtan).

Norsk institutt for vannforskning 1977b: 0-40/76 Orienterende resipientundersøkelser i Troms. III. Gratangen kommune. Under forberedelse. (Saksbehandler: J. Knutzen).

Norsk institutt for vannforskning 1977c: 0-40/76 Orienterende resipientundersøkelser i Troms. I. Storfjord kommune. Under forberedelse. (Saksbehandler: H. Holtan).