

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

Blindern

O- 77068

OVERVÅKING AV HELLEFJORDENS  
FORURENSNINGSTILSTAND  
SOMMEREN 1978.

Oslo, 28 februar 1979

Saksbehandler: *Cand.real. Jarle Molvær*

*Instituttssjef Kjell Baalsrud*

# NIVA – RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd

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

Rapportnummer: 0-77068
Undernummer: II
Løpenummer: 1104
Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel: Overvåking av Hellefjordens forurensningstilstand sommeren 1978	Dato: 19790228
	Prosjektnummer: 0-77068
Forfatter(e):  Cand.real. Jarle Molvær	Faggruppe:
	Geografisk område: Telemark fylke
	Antall sider (inkl. bilag): 22

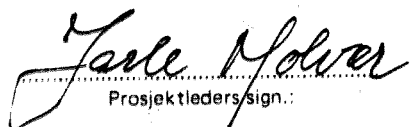
Oppdragsgiver: Telemark fylke og Kragerø kommune	Oppdragsg. ref. (evt. NTNF-nr.):
---	----------------------------------

Ekstrakt:

Hellefjordens forurensningstilstand ble undersøkt sommeren 1978. En sammenheng mellom overflatelagets innhold av ortofosfat og klorofyll og mellom klorofyll og siktedyp ble påvist. På denne bakgrunn har kommunens utbyggingplan blitt vurdert.

4 emneord, norske:
1. overvåking
2. Hellefjorden
3. resipientundersøkelse
4. Kragerø

4 emneord, engelske:
1.
2.
3.
4.

  
Prosjektleders sign.:

Seksjonsleders sign.:

  
Instituttets sign.:

ISBN 82-577-0143-2

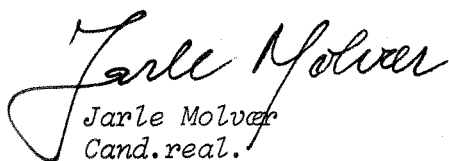
F O R O R D

Foreliggende rapport er utarbeidet ved Norsk institutt for vannforskning (NIVA) etter oppdrag fra Fylkesmannen i Telemark og Kragerø kommune. Rapporten beskriver resultatene fra en overvåking av Hellefjordens forurensningstilstand i tidsrommet 27.4 - 6.9.1978.

På bakgrunn av resultatene fra 1978 og tidligere år har man gitt anbefalinger om Hellefjordens fremtidige bruk som resipient.

Feltarbeidet ble gjennomført i lokal regi ved kontrollveterinær Erling Slettebø, som takkes for vel utført arbeid.

Oslo, 28 februar 1979

  
Jarle Molvær  
Cand. real.

INNHOLDSFORTEGNELSE

FORORD	.....	Side	2
1.	INNLEDNING		4
	1.1	Formål med undersøkelsene sommeren 1978 ...	4
	1.2	Kort beskrivelse av Hellefjordens topografi	7
	1.3	Forurensningstilførsler .....	8
2.	UNDERSØKELSENE SOMMEREN 1978		9
	2.1	Måleprogram .....	9
	2.2	Resultater .....	10
	2.3	Sammenligning med tidligere års resultater	18
3.	SAMMENFATTENDE DISKUSJON OG KONKLUSJONER		19
4.	LITTERATURLISTE .....		22

## 1. INNLEDNING

### 1.1 Formål med undersøkelsene sommeren 1978.

Figur 1 viser et oversiktskart over Kragerøfjordene.

I tidsrommet juli - august 1977 ble det utført en orienterende hydrokjemisk og biologisk undersøkelse av Hellefjorden (se NIVA 1978a). I undersøkelsesperioden, ca 5 uker, var Hellefjordens overflatelag og algesamfunnene i strandsonen lite preget av forurensninger. Hva plantenæringsalter og vannmassenes klorofyllinnhold angikk, var det ingen vesentlig forskjell mellom Hellefjorden og Kragerøfjordens ytre del. Tilstanden i Hellefjordens dypvann var meget dårlig. Hovedårsaken til dette synes imidlertid å være naturgitte forhold i form av terskler og dermed dårlig vannutskiftning.

Som påpekt i rapporten fra 1977-undersøkelsen, reiser korttidsundersøkelser alltid spørsmålet om representativitet. I dette tilfellet tydet siktedypsmålingene i juli - august på at tilstanden i Hellefjordens overflate- lag hadde vært dårligere tidligere på sommeren. Man kunne heller ikke se bort fra at ugunstige klimatiske forhold til andre årstider og i andre år ville gi markert dårligere tilstander i Hellefjordens overflatelag enn tilfellet var i juli-august 1977.

For å få en sikrere bedømmelse av Hellefjordens forurensningstilstand, ble derfor undersøkelsene videreført i 1978, og omfattet da tidsrommet 27. april - 6. september. Man samlet da inn 10 serier vannprøver, mot 3 serier sommeren 1977.

Formålet med undersøkelsene i 1978 ble da;

- Fremskaffe data som sammen med resultatene fra 1977-undersøkelsene vil gi en sikrere oppfatning om hvordan tilstanden i Hellefjordens overflatelag varierer i løpet av sommerhalvåret og fra det ene året til det andre
- Gi forvaltningsmyndighetene et nødvendig grunnlag for å treffe beslutninger om fjordens fremtidige bruk som resipient
- Tilveiebringe alminnelig informasjon om tilstanden i Hellefjorden sommeren 1978.

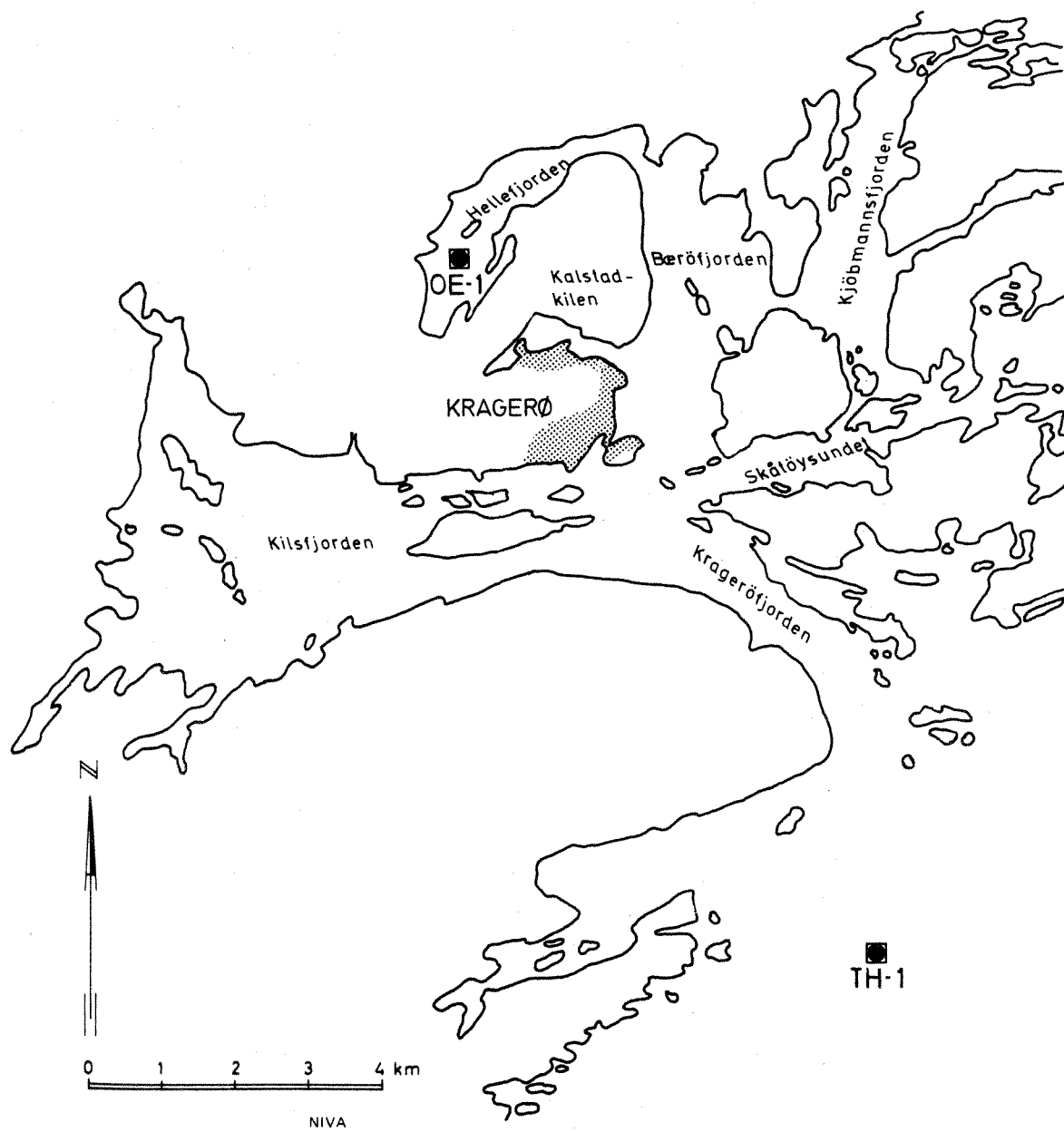


Fig. 1 . Kragerøs fjordområder. Hydrokjemiske stasjoner

## 1.2 Kort beskrivelse av Hellefjordens topografi.

Hellefjorden er en utpreget terskelfjord (se fig. 2). Fjorden har et største dyp på ca. 75 m og har forbindelse med den utenforliggende Bærøfjorden gjennom et relativt smalt sund med største dyp 10.5 m.

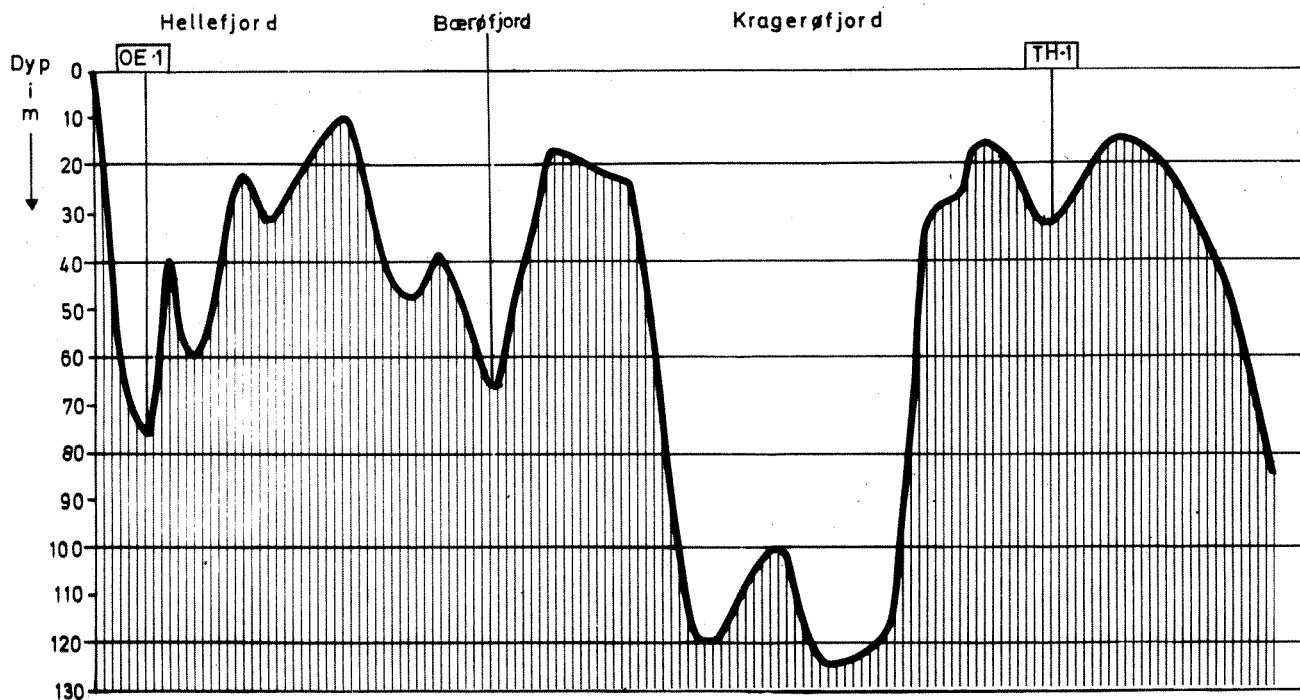


Fig. 2. Langsgående bunnprofil av Hellefjorden, Bærøfjorden og Kragerøfjorden.

Fjorden får det vesentligste av sin ferskvannstilførsel fra Hullvassdraget.

En del karakteristiske data for fjorden er gjengitt i tabell 1.



Tabell 1. Karakteristiske data for Hellefjorden etter NIVA 1972.

Lengde (langs de dypeste partier)	ca.	5	km
Midlere bredde	"	540	m
Vannoverflate	"	2,7	km <sup>2</sup>
Vannvolum	"	81	mill.m <sup>3</sup>
Største dyp	"	75	m
Terskeldyp (ved Lovisenberg)	"	10.4	m
Overflatebredde ved terskel	"	200	m
Vannvolum over terskeldyp	"	36	mill.m <sup>3</sup>
Vannvolum under terskeldyp	"	45	mill.m <sup>3</sup>
Nedbørfelt (inkl. fjordens overfl.)	"	34.8	km <sup>2</sup>
Midlere ferskvannstilførsel	"	0.87	m <sup>3</sup> /s
Midlere tidevannsvariasjon	"	20	cm
Tidevannsvolum	"	0.5	mill. m <sup>3</sup>

### 1.3 Forurensningstilførsler

Opplysninger om tilførslene av fosfor, nitrogen og lett nedbrytbart organisk stoff til Hellefjorden er hentet fra NIVA (1978a og b).

Tabell 2. Tilførsler av organisk stoff, fosfor- og nitrogenforbindelser til Hellefjorden

Kilde:	BELASTNING		
	Fosfor kg/år	Nitrogen kg/år	Organisk stoff BOF <sub>7</sub>
Befolkning	895	4 500	21 500
Dyrket mark	-	100	-
Skog	100	3 300	-
Utmark	100	1 800	-
Sum:	1 095	9 700	21 500

Vi vil understreke at dette må oppfattes som veiledende tall, spesielt fordi tilførselene fra dyrket mark, skog og utmark må anslås ut fra erfaringstall. De antyder imidlertid at befolkningen står for 80-90% av fosforutslippene og 50-60% av nitrogenutslippene.

Ut fra en sammenligning med noen andre norske fjorder, kunne vi i rapporten fra 1977-undersøkelsene betegne Hellefjorden som relativt lavt belastet med nitrogen, fosfor og organisk stoff. På den annen side kunne vi imidlertid fastslå at Hellefjorden er meget ømfintlig for forurensninger.

## 2. UNDERSØKELSENE SOMMEREN 1978

### 2.1 Måleprogram.

Innholdsmessig ble undersøkelsene delvis en videreføring av foregående års undersøkelse. Det ble innsamlet vannprøver fra to stasjoner (se fig. 1). Stasjon TH-1 i Kragerøfjorden skulle primært gi et sammenlikningsgrunnlag for bedømmelse av tilstanden i Hellefjorden.

Som i 1977 ble innsatsen konsentrert om overflatelaget, dvs intervallet 0-2 m. Vannprøvene ble analysert mht. temperatur, saltholdighet, total fosfor, ortofosfat, total nitrogen, nitritt+nitrat og ammonium.

Fra samme dyp tok man vannprøver for bestemmelse av klorofyllinnhold for å få et mål for mengde og variasjoner i planktonbestanden. Prøvene ble filtrert på stedet og filtrere oversendt NIVA.

Siktedyp, vær, vind, skydekke osv. ble rutinemessig observert på hver stasjon.

Prøvene ble innsamlet på følgende tidspunkter:

27.4. 1978	26.7. 1978
9.5. "	1.8. "
25.5. "	9.8. "
6.6. "	24.8. "
27.6. "	6.9. "
10.7. "	

Den 6.6. ble det også tatt en prøveserie fra Hellefjordens dypvann.

Prøven 1.8. ble tatt utenom det oppsatte program i anledning en større oppblomstring av planteplankton i Kragerøfjorden og Berøfjorden.

Feltarbeidet ble utført av kontrollveterinær Erling Slettebø, Kragerø.

Analysene ble utført på NIVA's laboratorium. Utstyret til prøveinnsamling var utlånt fra NIVA.

## 2.2 Resultater

I vår drøfting av resultatene fra 1978 skal vi ta utgangspunkt i en sammenligning mellom St. OE -1 og St. TH-1, og i en sammenligning med resultatene fra 1977.

### Overflatelaget

I vurderingen av forholdene i overflatelaget benytter vi resultatene fra prøver innsamlet i 0-2 m dyp. Konsentrasjonene av total fosfor og total nitrogen i Hellefjorden og Kragerøfjorden er vist på fig. 3-4 og sammenstilt i tabell 4-5.

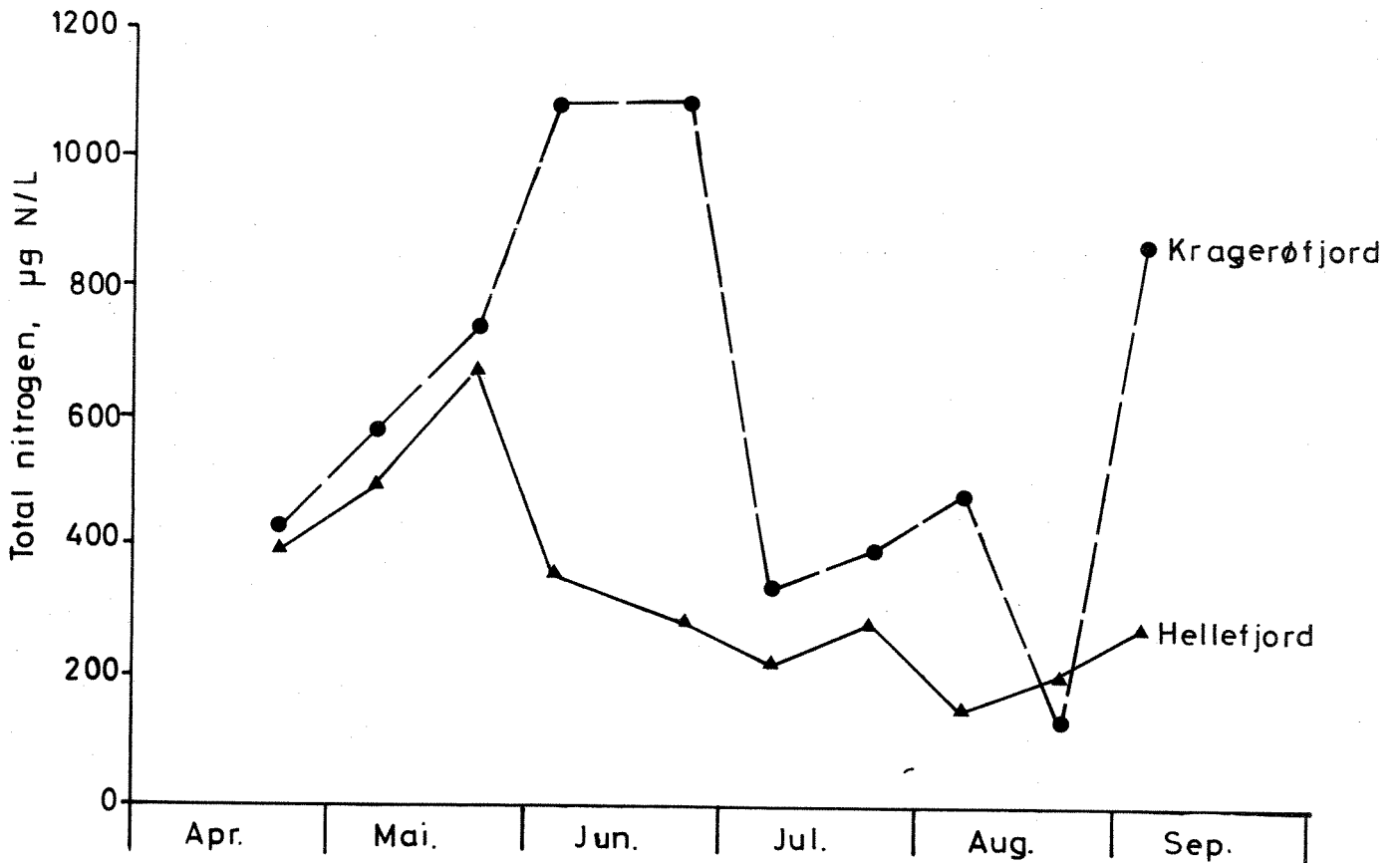


Fig. 3. Konsentrasjoner av total nitrogen i Hellefjordens og Kragerøfjordens overflatelag sommeren 1978.

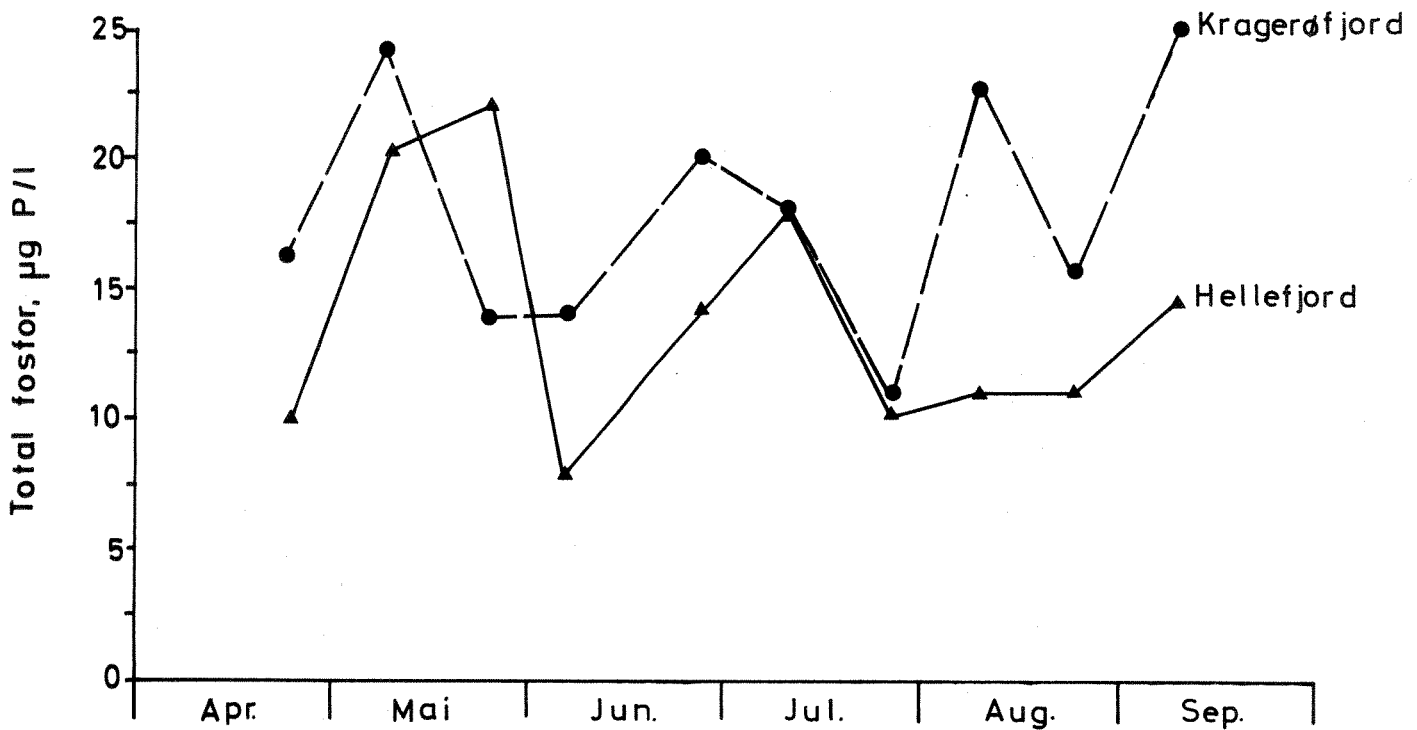


Fig. 4. Konsentrasjoner av total fosfor i Hellefjordens og Kragerøfjordens overflatelag sommeren 1978.

Tabell 3. Middelverdi og variasjonsbredde av nitrogen ( $\mu\text{g N/l}$ ) ved 10 prøveserier fra Hellefjordens og Kragerøfjordens overflatelag i 1978.

	Hellefjorden (St. OE-1)			Kragerøfjorden (St. TH-1)		
	Total nitrogen $\mu\text{g/l}$	Nitritt + nitrat $\mu\text{g/l}$	Ammonium $\mu\text{g/l}$	Total nitrogen $\mu\text{g/l}$	Nitritt + nitrat $\mu\text{g/l}$	Ammonium $\mu\text{g/l}$
Middelverdi	347	-	140	610	-	229
Variasjonsbredde	150-660	<10-175	25-640	140-1080	<10-200	60-730

En sammenligning mellom nitrogenkonsentrasjonene i Hellefjorden og Kragerøfjorden viser gjennomgående høyere verdier i Kragerøfjorden. Konsentrasjoner på over 1000  $\mu\text{g N/l}$  som total nitrogen er uvanlig høye. I Hellefjorden var ikke nitrogenkonsentrasjonene spesielt høye.

En nærliggende forklaring på de høye nitrogenkonsentrasjonene ytterst i Kragerøfjorden, er at dette skyldes innblanding av nitrogenholdig overflatevann fra Frierfjorden. Etter at brakkvannsstrømmen har ført dette ut til Langesundsbukta kan en vanligvis regne med at den Norske kyststrøm i løpet av 12-24 timer transporterer dette ned til Kragerøområdet (NIVA 1979).

Tabell 4. Middelverdi og variasjonsbredde av fosfor ( $\mu\text{g P/l}$ ) ved 10 prøveserier fra Hellefjorden og Kragerøfjordens overflatelag i 1978.

	Hellefjorden (St. OE-1)		Kragerøfjorden (St. TH-1)	
	Total fosfor $\mu\text{g/l}$	Ortofosfat $\mu\text{g/l}$	Total fosfor $\mu\text{g/l}$	Ortofosfat $\mu\text{g/l}$
Middelverdi	14	-	18	6
Variasjonsbredde	8-22	<2-5	11-25	3-11

Av figur 4 framgår at konsentrasjonene av total fosfor gjennomgikk store variasjoner både i Hellefjorden og i Kragerøfjorden. En må anta at dette var et resultat av skiftende vind- og strømførhold og planktonmengde i vannmassene. Konsentrasjonene var relativt høye i begge fjordområder, og klart høyere enn i 1977.

Det er bemerkelsesverdig at TOTP-konsentrasjonene ytterst i Kragerøfjorden var jevnt over høyere enn i Hellefjorden. Dette kan tas som et tegn på at fosforbelastningen på Hellefjorden er moderat, men det er mer sannsynlig et resultat av at sterke vertikale blandingsprosesser ytterst i Kragerøfjorden bringer fosforrikt dypvann til overflaten.

Ortofosfatkonsentrasjonene i Hellefjorden var lave og indikerte et sannsynlig fosforunderskudd i vannmassen.

Dette gir forholdet nitrat + ammonium/ortofosfat mer informasjon om, idet dette er forholdet mellom det vesentlige av biologisk tilgjengelig nitrogen og fosfor. En voksende planteplanktonbestand er blant annet avhengig av tilstrekkelig fosfor og nitrogen i vannet. Blir den biologisk tilgjengelige del av et av stoffene oppbrukt, vil planktonproduksjonen etterhvert stoppe, og vi omtaler da stoffet (f eks fosfor) som en begrensende faktor for planktonproduksjonen. Dette er nyttig å vite når man f eks vurderer nytten av å redusere fosforutslippene til et område.

Regnet på vektbasis svinger det naturlige N/P-forhold i marint planteplankton omkring ca 7:1. Blir forholdstallet i vannet relativt mye over dette, er fosfor en potensiell begrensende faktor for planktonproduksjonen. Blir forholdstallet relativt mye mindre enn 7:1, er nitrogen en potensiell begrensende faktor.

Resultatene for sommeren 1978 er vist på tabell 5. Forholdstallene viser klart at det i Kragerøfjordene sommeren 1978 var et potensielt fosforunderskudd i overflatelaget. Dette var megst utpreget for Kragerøfjorden.

Tabell 5. Forholdet mellom biologisk tilgjengelig nitrogen og fosfor i Kragerøfjordenes overflatelag sommeren 1978

	Hellefjorden (St GE-1)	Kragerøfjorden (St TH-1)
Minimum	21	15
Maksimum	69	151
Middelverdi	46	57

Klorofyllkonsentrasjonene (fig. 5) var jevnt over noe høyere i Kragerøfjorden enn i Hellefjorden. Ingen av stedene var imidlertid konsentra-

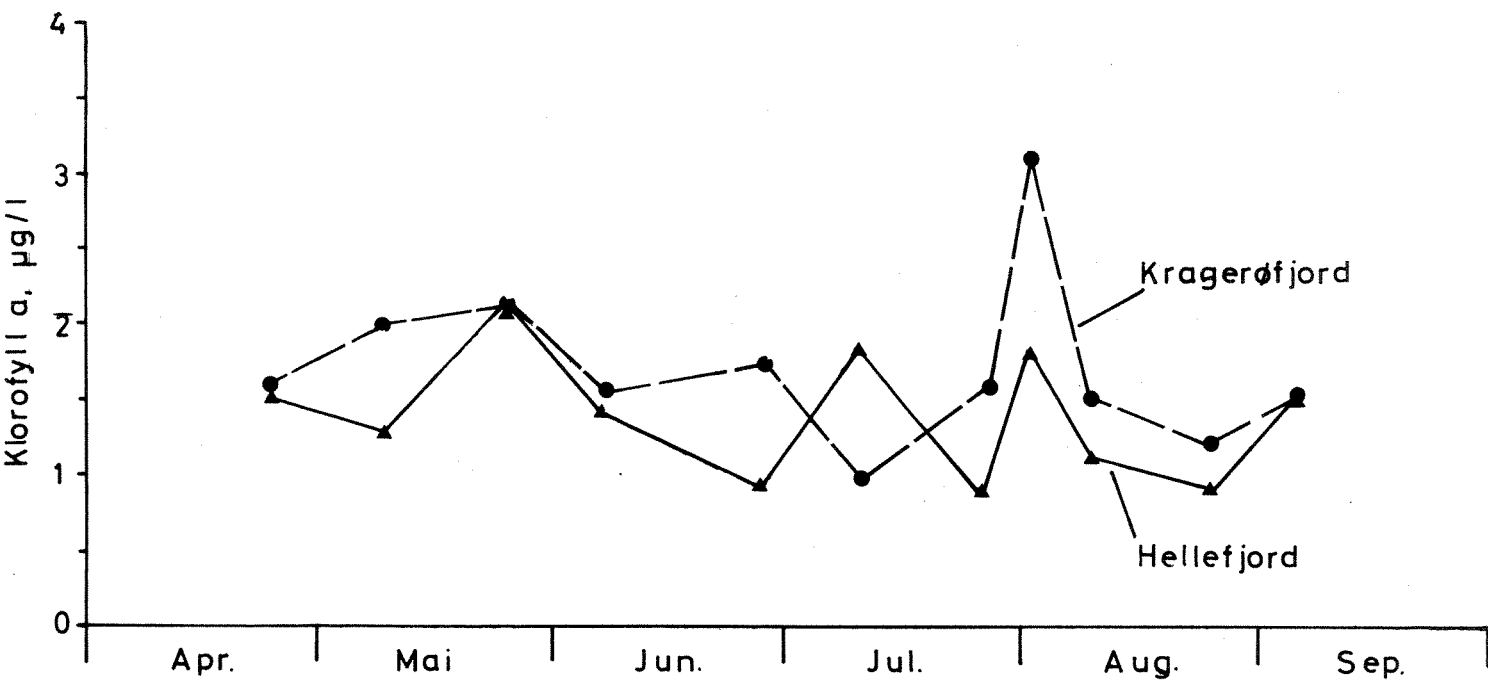


Fig. 5. Klorofyllkonsentrasjoner i Hellefjordens og Kragerøfjordens overflatelag sommeren 1978.

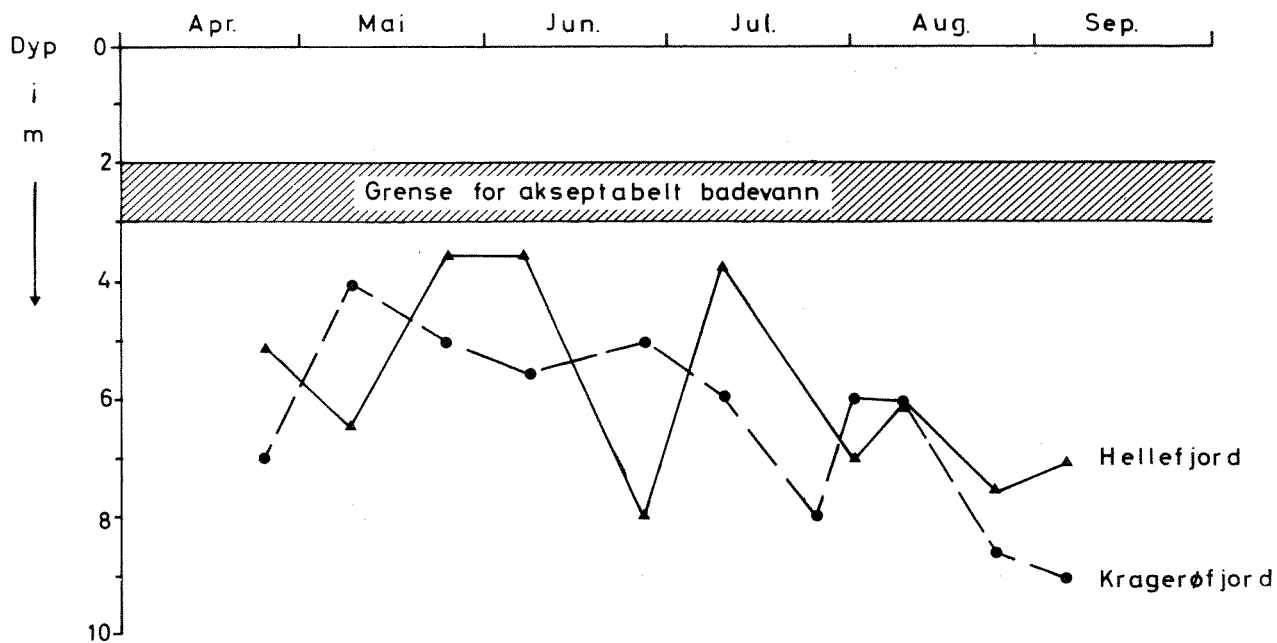


Fig. 6. Siktedybmålinger i Hellefjorden og Kragerøfjorden sommeren 1978.

sjonen spesielt høye. De høyeste konsentrasjoner ble påvist i Kragerøfjorden 1. august under en oppblomstring av algen *Noctiluca*.

Siktedypsmålingene er gjengitt på fig. 6. Siktedypet i Hellefjorden var gjennomgående dårligere enn i Kragerøfjorden. Som vist på figuren var siktedypet ved tre tilfeller nær ved å underskride Helsedirektoratets grense for akseptabelt badevann (Helsedirektoratet, 1976).

Korreleres siktedyp mot klorofyll, som er et mål for planktonmengden i vannet, får vi for Hellefjorden og Kragerøfjorden korrelasjonskoeffisienter på henholdsvis  $r = -0.77$  og  $r = -0.5$ , se fig. 7. For Hellefjordens vedkommende synes det følgelig å ha vært en sammenheng mellom siktedyp og mengden av planktonalger i sjøen. At korrelasjonskoeffisienten er negativ skyldes at siktedypet avtar med økende planktonmengde, og omvendt.

Korrelasjonskoeffisienten  $r = -0.5$  for Kragerøfjorden gir ikke noen entydig sammenheng mellom siktedyp og klorofyll. Dette kan skyldes at det er relativt få målinger og/eller at bølger og vind i blant har medført at det avleste siktedyp har vært for lavt.

Korreleres klorofyll- og ortofosfatkonsentrasjonen i Hellefjorden fås korrelasjonskoeffisienten  $r = 0.83$ , se fig. 7. Det indikerer således en nær sammenheng mellom ortofosfatkonsentrasjon og klorofyll (planteplanktonmengde) i Hellefjordens overflatelag.

Den tilsvarende korrelasjon for Kragerøfjorden gir  $r = 0.23$ , og en sammenheng mellom klorofyll og ortofosfat er dermed ikke påvist.

Resultatene tyder således på at man ved reduserte fosforutslipp til Hellefjorden vil oppnå forbedret siktedyp i overflatelaget på grunn av minsket produksjon av planteplankton.

Som i 1977 tok kontrollveterinær Slettebø sommeren 1978 prøver til bakteriologisk analyse på stasjonene i Hellefjorden og Kragerøfjorden. Prøvene ble tatt fra 0.5 m dyp og undersøkt med hensyn til termostabile colibakterier. Samtlige 9 prøveserier ga resultater i området 0 - 19 colibakterier pr 100 ml, dvs klart under Helsedirektoratets kvalitetskrav til badevann som er 50 colibakterier pr 100 ml (Helsedirektoratet 1976). Overflatelaget ved disse stasjoner synes derfor lite påvirket av bakteriell kloakkforurensning.



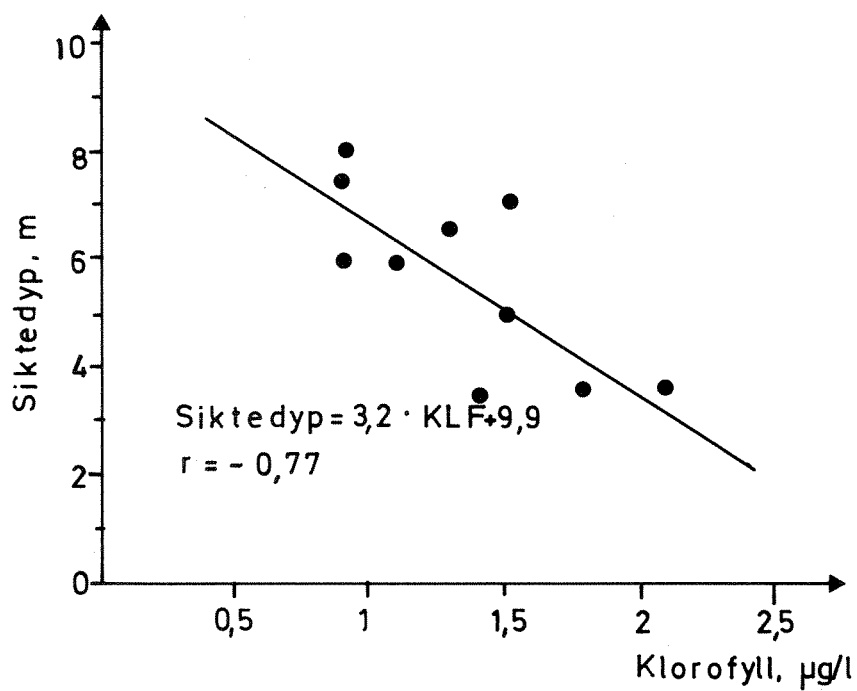
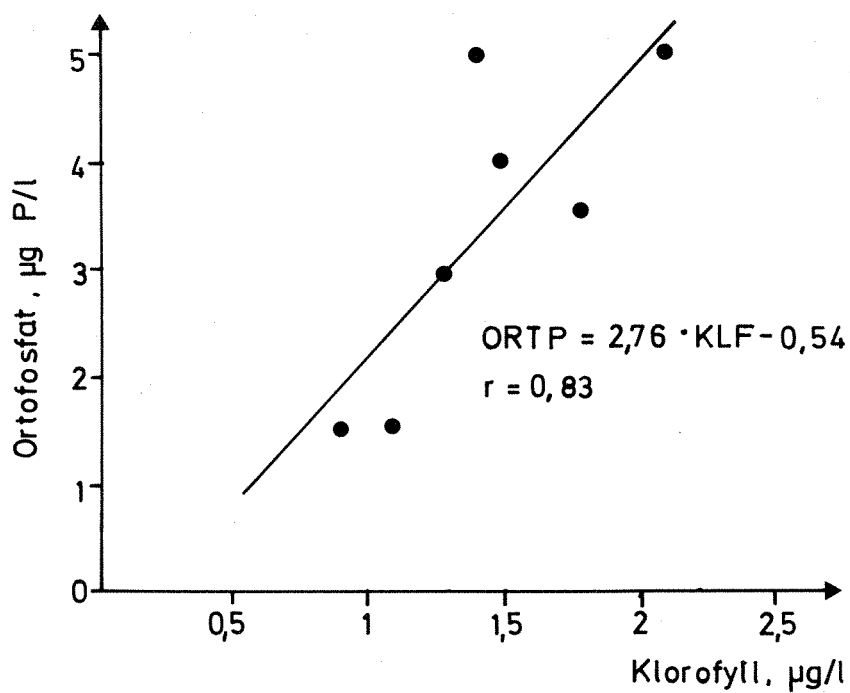


Fig. 7 Korrelasjoner mellom konsentrasjoner ortofosfat og klorofyll a, og mellom siktedyp og klorofyll a for Hellefjordens overflate- lag sommeren 1978.

En tilsvarende undersøkelse som kontrollveterinæren utførte ved noen benyttede badesteder rundt Kragerøhalvøya sommeren 1978, viste imidlertid at vannkvaliteten enkelte steder ikke tilfredsstilte de bakteriologiske normer.

Hellefjordens dypvann:

Noen resultater fra prøveserien i juni er vist i fig. 8.

Forholdene var i hovedtrekkene de samme som sommeren 1977, med meget dårlige oksygenforhold under 20 m dyp og sjeldent høye konsentrasjoner av fosfor og nitrogen under ca. 50 m dyp.

Dypvannets saltholdighet og tetthet var litt lavere enn i august 1977, noe som sannsynligvis skyldes vertikal diffusjon av salt. Tar en i betraktning de dårlige oksygenforholdene og de høye konsentrasjonene av nitrogen og fosfor, kan en konkludere med at Hellefjordens dypvann i tidsrommet august 1977 - juni 1978 ikke har hatt noen utskiftning av betydning.

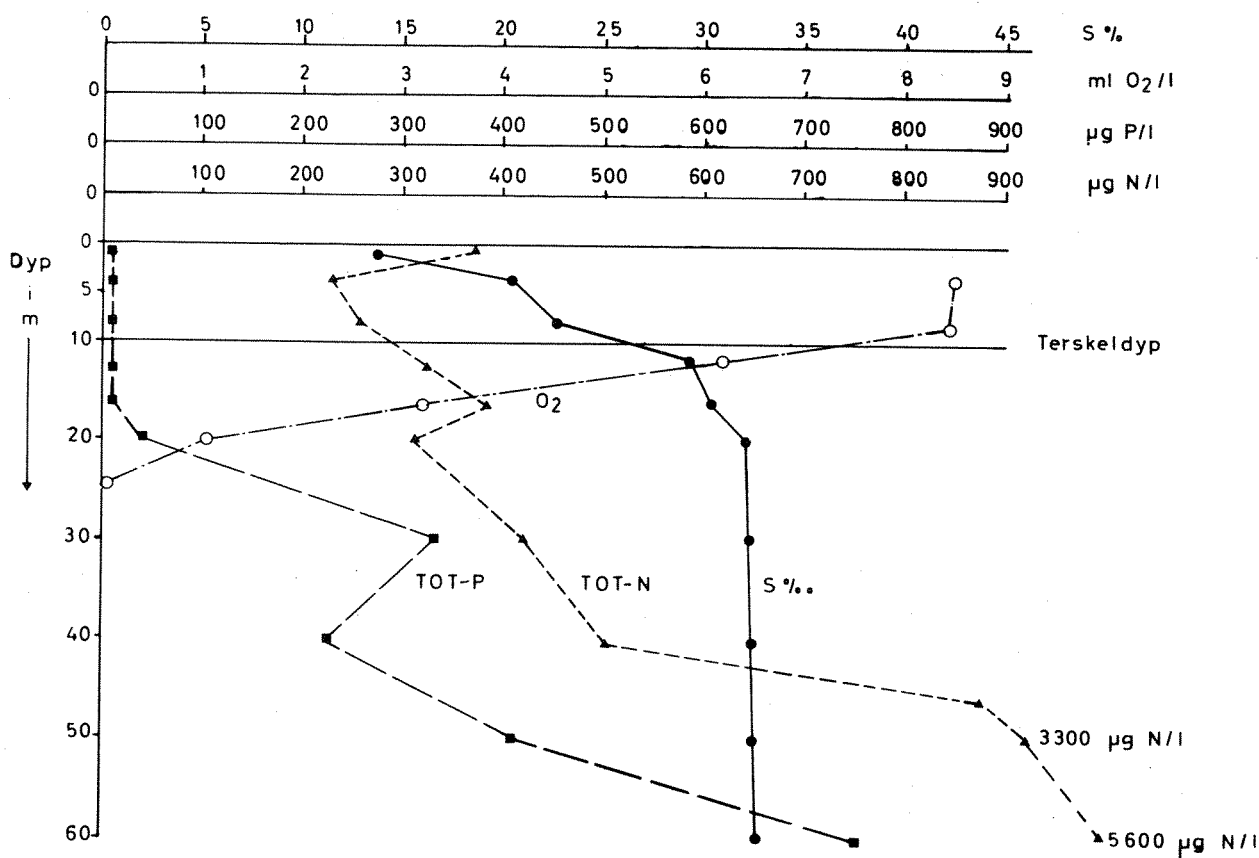


Fig. 8. Vertikalprofiler for saltholdighet, oksygen, total nitrogen og total fosfor på St OE1, Hellefjorden, 6.6.1978.

### 2.3 Sammenligning av tidligere års resultater

Konsentrasjonene av total fosfor i overflatelaget i Hellefjorden varierte i 1977 mellom 5  $\mu\text{g/l}$  og 8  $\mu\text{g/l}$ , mot et variasjonsområde på 8 - 22  $\mu\text{g P/l}$  i 1978. Ytterst i Kragerøfjorden (St TH-1) var variasjonsområdet for 1977 og 1978 henholdsvis 9 - 12  $\mu\text{g P/l}$  og 11 - 25  $\mu\text{g P/l}$ .

De tilsvarende tall for total nitrogen var for Hellefjorden 220 - 400  $\mu\text{g N/l}$  i 1977 mot 150 - 660  $\mu\text{g N/l}$  i 1978, og ytterst i Kragerøfjorden 375 - 480  $\mu\text{g N/L}$  i 1977 mot 140 - 1080  $\mu\text{g N/l}$  i 1978. For en nærmere beskrivelse av 1978-tallene henvises til tabellene 3 og 4.

Som tidligere nevnt var prøvematerialet fra 1977 såpass lite at en sammenligning med resultatene fra 1978 er vanskelig. For fosfor- og muligens også for nitrogenforbindelsene er det imidlertid samnsynlig at konsentrasjonene både i Hellefjorden og ytterst i Kragerøfjorden var høyere i 1978 enn i 1977. Videre kan resultatene tyde på at siktedypet i Hellefjorden var noe dårligere i 1978 enn i 1977, minimum på 3.5 m i 1978 mot 4.5 m den foregående sommer. Dette kan ses i sammenheng med noe høyere klorofyllkonsentrasjoner i 1978 enn i 1977.

Noen bestemt forklaring på disse forskjellene fra det ene år til det annet kan ikke gis. Tilsvarende variasjoner både med hensyn til hydrokjemiske og biologiske forhold er vanlige i andre fjorder, og skyldes små eller store forskyvninger i det kompliserte samspillet mellom klima, forurensningstilførsler, vannutskiftning og biologiske forhold.

Månedene juli og august var betydelig mer nedbørsrike i 1978 enn i 1977. Juli 1978 var også vesentlig kaldere enn foregående år. Vindforholdene langs kysten var imidlertid i hovedtrekkene de samme begge somre, med overveiende sørlig vind.

Resultatene kan tas som en illustrasjon av at det kreves relativt omfattende måleprogram over flere år før man har en fullgod beskrivelse av forholdene i et fjordsystem.

### 3. SAMMENFATTENDE DISKUSJON OG KONKLUSJONER

- I. En sammenligning mellom forholdene i juli-august 1977 og 1978 tyder på at vannkvaliteten i Hellefjorden og Kragerøfjorden var noe dårligere i 1978. Noen bestemt forklaring på dette kan ikke gis, men større nedbørsmengde og lavere temperatur i 1978 kan ha spilt en rolle.
- II. Siktedypet i Hellefjorden var sommeren 1978 ved flere anledninger ned mot grensen for akseptabelt badevann, bedømt etter retningslinjer fra Helsedirektoratet.
- III. Relativt til nitrogen var det både i Hellefjorden og i Kragerøfjorden et klart fosforunderskudd i overflatelaget. Dette indikerer at fosfor kan være en potensiell, og i alle fall for Hellefjorden sannsynligvis også reell, begrensende faktor for planteplanktonproduksjonen.

For Hellefjordens overflatelag tyder resultatene på en klar sammenheng mellom konsentrasjonene av ortofosfat og klorofyll, samt mellom klorofyll og siktedyp. Dette viser at en ved reduserte fosforutslipp vil oppnå reduserte planteplanktonmengder og dermed bedre siktedyp i fjorden.

- IV. Konsentrasjonene av nitrogen ytterst i Kragerøfjorden var vesentlig høyere enn i Hellefjorden. Det er nærliggende å anta at dette skyldes innblanding av nitrogenholdig vann som opprinnelig kommer fra Frierfjorden. Man bør få bekreftet om dette er tilfelle, og i så fall undersøke hvilke konsekvenser det har for forurensningssituasjonen langs kysten av Telemark.
- V. En undersøkelse som er gjort av avløpssystemet i Helle rensedistrikt (NIVA 1978b) konkluderte med at fosforutslippet fra kommunal kloakk bør kunne holdes under 200 kg/år selv etter at de påbegynte boligfelt er fullt utbygd. Dagens utslipp er ca 900 kg fosfor pr år. Inkluderes avrenning fra skog og utmark (antatt 200 kg fosfor pr år), tilsvarer dette en samlet fosfortilførsel på ca 400 kg/år i fremtiden, mot ca 1100 kg/år i 1978. Dessuten vil renseanlegget gi en betydelig reduksjon i tilførselen av nedbrytbart organisk materiale. Vi skal i det følgende betrakte 400 kg P/år som den i praksis laveste oppnåelige fosforbelastning på fjorden.

Denne reduksjon av utslippene bør kunne gi en forbedring av vannkvaliteten i Hellefjordens overflateag - særlig for siktedypet, men trolig også bakteriologiske forhold. Belastningen med organisk materiale på dypvannet vil også avta (reduksjon av direkte utslipp og redusert planteplanktonbestand).

Hvor langt denne forbedringen av vannkvaliteten vil gå, har vi ikke grunnlag for å si noe sikkert om. Til det er basiskunnskaper om forholdene i selve Hellefjorden ennå utilstrekkelig, og vi kjenner heller ikke til i hvilken grad overflatevann fra Bærøfjorden ved skiftende vindforhold blir ført inn i Hellefjorden.

Spørsmålet om fjorden kan "tåle" mer enn f eks 400 kg fosfor pr år, kan ikke besvares før man har en målsetting for tilstanden i fjorden. Skal forholdene i Hellefjorden være best mulig, må også belastningen holdes på et minimum, og 400 kg P/år må da oppfattes som det maksimalt akseptable.

Alternativt kan man på lokalt hold beslutte at forholdene gjennomgående skal være bedre enn nå, men ikke de best mulige. Dette vil innebære at man aksepterer en belastning utover f eks 400 kg P/år, eksempelvis som avløpsvann fra nye boligfelt. Etter vår oppfatning bør man med dagens kunnskap om forholdene i Hellefjorden ikke legge planer som resulterer i at fosforbelastningen totalt vil overskride 500 kg pr. år. Forutsatt at man oppnår ca 85% rensing av avløpsvannets fosforinnhold tilsvarer dette en videre utbygging på 650 - 700 pe. Vi vil imidlertid understreke at man først bør komme ned på ca 400 kg P/år og få sett hvordan tilstanden i Hellefjorden da blir, før man avgjør om fjorden skal tilføres avløpsvann fra nye boligfelt.

- VI. Ved fjordundersøkelsene i 1978 er påvist flere problemfelter:  
Dårlig siktedyp, bakteriologisk forurensning ved badeplasser, mulig påvirkning av nitrogenholdig vann fra Grenlandsfjordene. Samtidig foreligger planer for en rask og betydelig reduksjon av belastningen på Hellefjorden, og mer langsiktige planer for rensing av utslippene fra selve Kragerø by. Dette innebærer at undersøkelsene i Hellefjorden bør følges opp i 1979, og at programmet med fordel kan utvides til å omfatte Bærøfjorden og Kilsfjorden.

Undersøkelsene bør senest komme i gang i april. Det ville være meget verdifullt om en kunne samle inn 1 - 2 prøveserier tidlig i mars, da det ville gi en beskrivelse av vannkvaliteten før planteplanktonproduksjonen kommer i gang.

#### 4. LITTERATURLISTE

NIVA 1978 a:

0-68/77. Orienterende hydrokjemisk og biologisk undersøkelse av Hellefjorden, Kragerø.

Saksbehandler: Jarle Molvær. Stensilert 49 s. 6.3.1978.

NIVA 1978 b:

C2-21. Tiltak i eksisterende avløpssystem. Delrapport 1.

Helle reinsedistrikt i Kragerø kommune.

Saksbehandler: Kjell Øren. Stensilert 61 s. 22.11.1978.

NIVA 1979:

0-111/70. Resipientvurderinger av nedre Skienselva, Frierfjorden og tilliggende områder. Rapport nr 8. Sluttrapport.

Saksbehandler: Jarle Molvær, 9.2.1979.

Helsedirektoratet 1976:

Kvalitetskrav til vann. Drikkevann - Vann for omsetning - Badevann.

Ny revidert utgave november 1976.

MOL/EDA

26.2.1979