

FORURENSINGSOVERVAKING AV
FJORDOMRÅDE I MØRE OG ROMSDAL

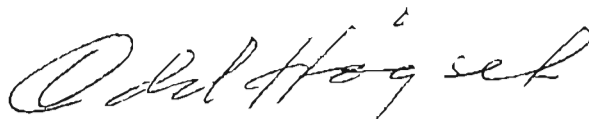
1 9 8 2

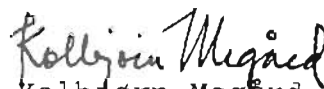
FYLKESMANNEN I MØRE OG ROMSDAL
MILJØVERNDELINGA

F O R Ø R D

Fylkesmannen legg med dette fram resultat frå overvaking i fjordområde i Møre og Romsdal i 1982. Arbeidet med slik overvaking har gått føre seg i fleire år for nokre få av dei aktuelle områda. I 1981 blei dette arbeidet utvida til totalt 10 område, og i 1982 er det utført granskingar i tilsaman 16 fjordområde i fylket. Resultata frå arbeidet i 1981 er tidlegare presentert i ein eigen rapport.

Overingeniør Per Fredrik Brun har utført dei granskingane som er gjennomført i regi av fylkesmannen, og han har i tillegg utarbeidd denne rapporten.


Odd Høgset
miljøvernleiar


Kolbjørn Megård
fylkesingeniør

INNHALD	Side
1. SAMANDRAG. KONKLUSJON	1
2. INNLEIING. BAKGRUNN	3
3. GRANSKINGAR I REGI AV FYLKESMANNEN	6
3.1 Omfang. Metodikk	6
3.2 Omtale av kvart enkelt fjordområde.	
Resultat	7
3.2.1 Syvdsfjorden	9
3.2.2 Gursken	12
3.2.3 Området Gurskøy-Hareidlandet	15
3.2.4 Kilspollen	19
3.2.5 Austefjorden	22
3.2.6 Sykkylvsfjorden	25
3.2.7 Ellingsøyfjorden	28
3.2.8 Skodjevika	31
3.2.9 Frænafjorden/Malmefjorden	34
3.2.10 Nekstadjorden/Ekkilsøyvika	37
3.2.11 Karihavet	41
3.2.12 Skålvikfjorden	44
3.2.13 Valsøyfjorden	47
3.3 Om avgrensande faktorar for planktonproduksjon	49
4. RESIPIENTGRANSKING AV ØRSTAFJORDEN	53
5. OVERVAKING AV BORGUNDFJORDEN	54
6. OVERVAKING AV MOLDEFJORDEN/FANNEFJORDEN	55
7. LITTERATUR	57

1. SAMANDRAG. KONKLUSJON

Denne rapporten gir eit oversyn om dei granskingane av fjordområde som er utført i 1982 i Møre og Romsdal. Nokre av granskingane er utført av fylkesmannen (med bistand av fylkeskommunen si planavdeling ved mai-tokta) og er derfor omtala meir detaljert. Granskingar som er utført av andre instansar, vil bli omtala meir summarisk, idet ein viser til originalrapportar.

Dei fjordområda der det er utført granskingar, er for det meste typiske terskelfjordar, dvs at dei gjerne har ein terskel (grunt område evt. og med ei horisontal innsnevring) ute i fjorden og lenger inne i fjorden eit område med større djup (djupbasseng). I nokre av områda har ein fleire tersklar og fleire djupbasseng etter kvarandre innover i fjorden.

Resultat frå dei granskingane som er utført i 1982, viser at ei rekkje av fjordområda i fylket er påverka av dårlege utskiftings-tilhøve som skyldast lokale tersklar/innsnevringar. I tillegg kan tilførsel av forureining frå landareal og punktkjelder (kloakk, industri, landbruk) føre til stor belastning på djupvatnet i fjordane. I kva grad det som er observert skyldast naturlege tilhøve eller har sin årsak i sivilisatorisk påverknad, kan ein ikkje seie noko generelt om. Dette vil variere frå område til område, og ein vil herifrå arbeide vidare med å kvantifisere tilførslene av forureining til dei einstilte områda, fordelt på dei einstilte typar av areal og punktkjelder.

Resultat av granskingane for kvart einstilt fjordområde kan kort oppsummerast som følgjer:

- Syvdsfjorden: Periodisk dårlege/kritiske oksygentilhøve ved 80 m og djupare. Noko høgare verdiar enn i 1981. Truleg omfattande utskifting av djupvatnet frå mai til sept./okt.
- Gursken: Periodisk dårlege/kritiske oksygentilhøve ved 34 m djup. Truleg ei viss utskifting av djupvatnet i den aktuelle perioden.
- Gurskøy-
Hareidlandet: Periodisk dårlege/kritiske oksygentilhøve ved stasjonane omkring Dragsundet. Større variasjon enn for 1981, men ikkje signifikant lågare verdiar. Utskifting i dei einstilte bassenga til forskjellige tider på året.
- Kilspollen: Periodisk kritiske oksygentilhøve ved 18 m djup. Truleg ikkje utskifting i den aktuelle perioden.
- Austefjorden: Permanent kritiske oksygentilhøve og periodisk råttent vatn (hydrogensulfid) ved 80 m og 100 m. Delvis utskifting av djupvatnet i den aktuelle perioden.
- Ørstafjorden: Dårlige evt. kritiske oksygentilhøve frå 1978 til 1982. Berre ei mindre utskifting av djupvatnet i heile dette tidsrommet.

- Sykkylvsfjorden: Tilfredsstillande oksygentilhøve. Neppe redusert utskifting p.gr.a. tersklane i området.
- Borgundfjorden: Fortsatt tendens til redusert oksygeninnhald ein del stader, men ikkje spesiell endring i høve til tidlegare år.
- Ellingsøyfjorden: Tilfredsstillande oksygentilhøve ved dei to tokta, men likevel signifikant nedgang i oksygeninnhaldet i djupvatnet i tidsrommet mellom dei to tokta. Inga utskifting i den aktuelle perioden.
- Skodjevika: Periodisk dårlege/kritiske oksygentilhøve ved 55 m og djupare. Noko tilsvarande mønster som i 1981. Inga utskifting i den aktuelle perioden.
- Molde/
Fannefjorden: Periodisk dårlege/kritiske oksygentilhøve ved større djup. Stor variasjon over året, men jamnt over lågare verdiar enn i 1971/72. Ein eller fleire større eller mindre utskiftingar i løpet av året.
- Fræna/
Malmefjorden: Periodisk dårlege oksygentilhøve ved 50 m og djupare. Noko tilsvarande mønster som i 1981. Ikkje utskifting i den aktuelle perioden.
- Nekstadfjorden/
Ekkilsøyvika: Periodisk kritiske oksygentilhøve ved dei "midtre" stasjonane i fjorden, med drastisk nedgang frå mai til sept/okt. Ikkje utskifting for desse stasjonane i den aktuelle perioden.
- Karihavet: Periodisk dårlege oksygentilhøve ved 65 m djup. Ikkje utskifting i den aktuelle perioden.
- Skålvikfjorden: Periodisk kritiske oksygentilhøve inst i fjorden. Noko tilsvarande som i 1981. Ikkje utskifting i inste basseng i perioden.
- Valsøyfjorden: Periodisk dårlege oksygentilhøve ved 80 m inst i fjorden. Noko høgare verdiar enn i 1981 som truleg kan skyldast noko utskifting i perioden.

2. INNLEIING. BAKGRUNN.

Fylkesmannen har med bakgrunn i tidlegare granskingar (1) utført ein del målingar i utvalde fjordområde i Møre og Romsdal i løpet av 1982. Det er generelt valgt ut typiske s.k. "terskelfjordar" der ein i prinsippet har eit fjordbasseng med ein relativt grunn undersjøisk rygg - ein terskel - ved munningen, sjå fig.1. Ved terskelen kan det i tillegg vere ein horisontal innsnevring av fjorden.

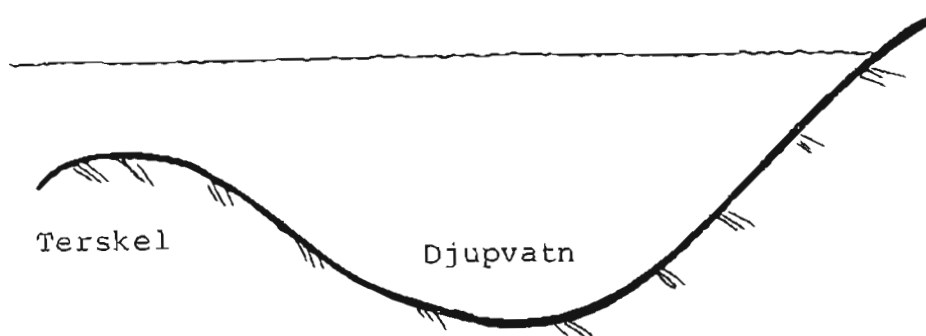


Fig. 1. Eksempel på terskelfjord (lengdesnitt)

Slike naturgitte tilhøve kan medføre redusert utskifting av vatnet i bassenga innom terskelen. Dette kjem m.a. av at ein i sjøen som i ferskvatn har ei vertikal lagdeling. Vatnet beveger seg på grunn av dette mest horisontalt. Nokre stader ligg det fleire tersklarøtter kvarandre innover i eit fjordsystem, og utskiftinga av vatn i dei minste bassenga kan bli mykje redusert.

Djupvatnet i ein terskelfjord blir skifta ut ved at det strøymer vatn inn over terskelen (terskeloverskylling). Vatn som har høgare tettheit enn djupvatnet strøymer då inn over terskelen og ned i bassenget. Det gamle djupvatnet blir samstundes pressa opp og blir etter kvart transportert ut av fjorden via horisontal straum. Dette er framstilt skjematisk i fig. 2.

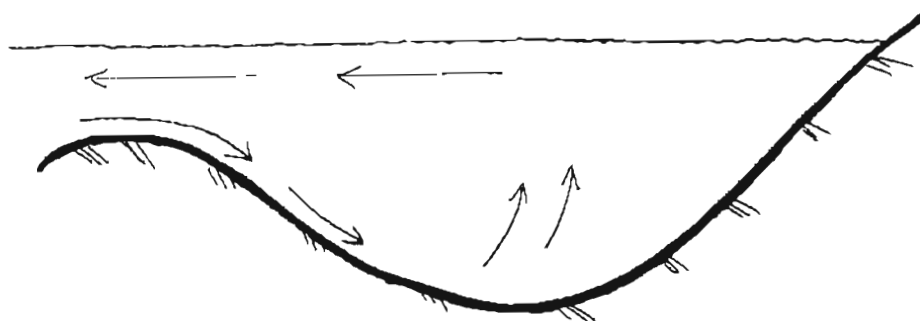


Fig. 2. Utskifting av djupvatn i terskelfjord.

Terskeloverskyllinga går som regel føre seg i tidsrommet januar - mai. Omfanget av ei slik djupvassutskifting vil imidlertid variere frå år til år og frå fjord til fjord. I ekstreme terskelfjordar kan det gå fleire år mellom kvar

gong djupvatnet blir skifta ut. Generelt kan ein si at ein djup terskel fører til oftare utskifting enn ein grunn, og fjordtverrsnittet ved terskelen er med å bestemme graden av utskiftinga.

I tidsrommet mellom to djupvassutskiftingar kan oksygenet i djupvatnet bli meir eller mindre brukt opp ved biologisk nedbryting av organisk materiale. Når oksygenet i vatnet er brukt opp, blir det danna hydrogensulfid (H_2S) under den vidare nedbrytinga av organisk materiale. Dette materialet er dels tilført fjorden direkte frå utslepp (kloakk, avrenning frå landareal), og dels som ein følge av planktonproduksjon (fotosyntese) i overflatelaget. Ved stor tilførsel av nærings-salt (nitrogen og fosfor) vil ein ofte få stor planteplankton-produksjon om våren og sommaren.

Tilgang på oksygen er ein føresetnad for at høgareståande organismar skal overleve. Dei fleste marine organismar overlever ikkje ved lågare oksygeninnhald enn ca. 1 mg O/l. For generell vurdering av oksygentilhøve kan ein nytte følgjande skala (2):

Konsentrasjon *) mg O/l	Karakteristikk
0	Råttent vann
0 - 3	Kritisk
3 - 5	Dårleg
> 5	Tilfredsstillande

I ein periode mellom to utskiftingar vil det bli akkumulert nitrogen- og fosforkomponenter i djupvatnet. Dette er m.a. ein følge av at plankton frå overflatelaget dør og synker ned i djupvatnet der nedbrytinga går føre seg. I overflatevatnet vil derimot innhaldet av nitrogen og fosfor av fleire grunnar variere mykje med tida. Den vesentligste delen av biologisk produksjon i form av algar skjer imidlertid i overflatelaget, og her kan innhaldet av nærings-salt og spesielt tilhøvet mellom nokre av desse, innebære spesielle vilkår for kor stor denne produksjonen kan bli. Sjå nærare om dette i kap. 3.3.

I rapporten blir det presentert data frå dei fjordgranskingane som er utført i Møre og Romsdal i 1982. Dei granskingane som er utført av fylkesmannen, vil bli omtala noko detaljert, medan dei øvrige blir omtala meir summarisk (her viser ein i staden til originalrapportar).

Dei einskilde fjordområda er merkte av på eit oversiktskart i fig. 3.

Litteraturreferansar er i rapporten merka av med tall i parentes, t.d. "(2)".

*) I ein del fagmiljø blir det nytta nemninga ml O/l. 1 ml O/l tilsvarear ca. 1,4 mg O/l.

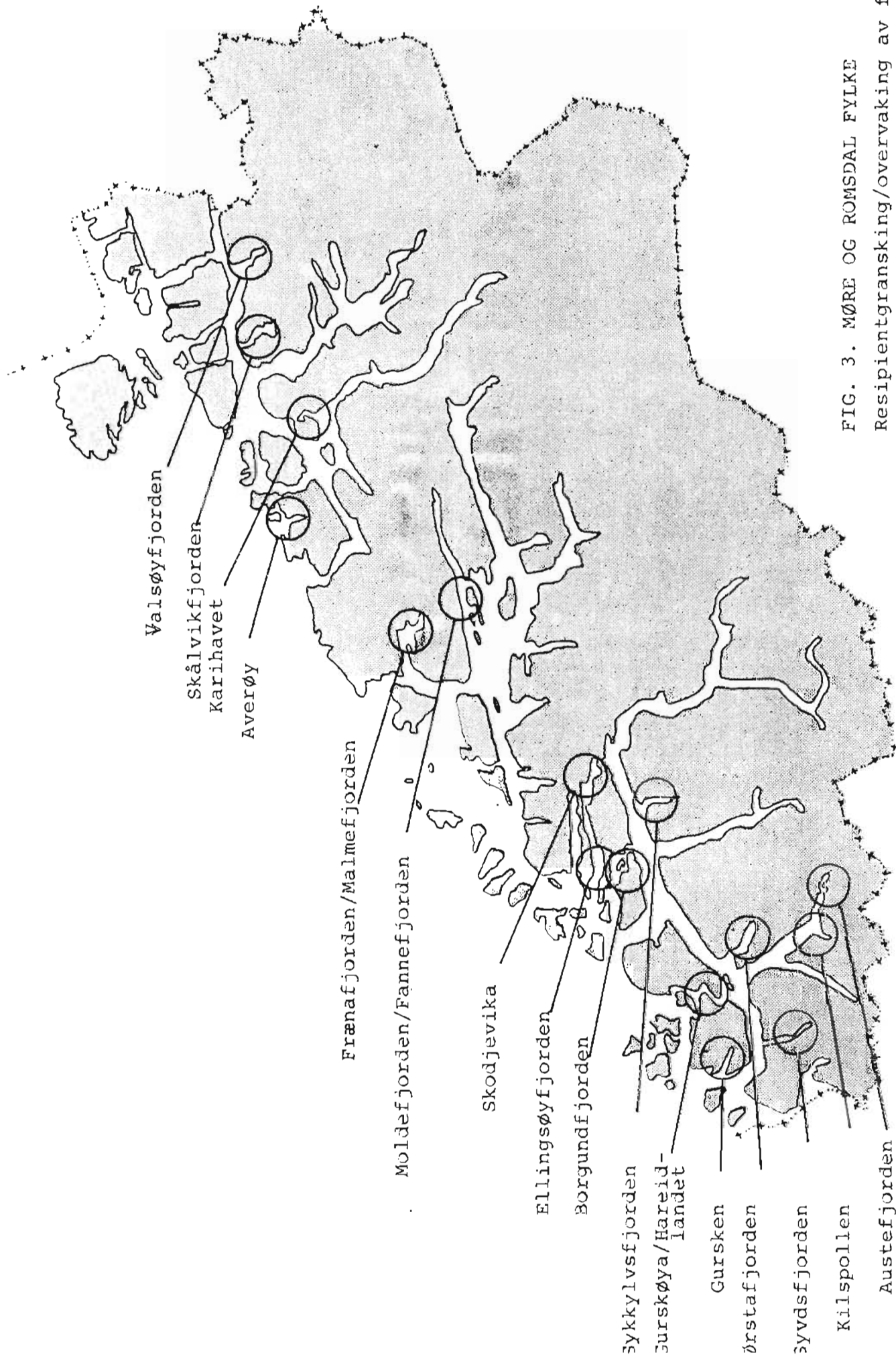


FIG. 3. MØRE OG ROMSDAL FYLKE
Resipientgransking/overvaking av fjorder
1982

M 1:1.000.000.

3. GRANSKINGAR I REGI AV FYLKESMANNEN

3.1. Omfang. Metodikk.

Fylkesmannen har med økonomisk støtte frå Miljøverndepartementet utført enkle granskingar av 13 sjøområde i fylket i 1982. Feltarbeid i samband med granskingane er utført i to periodar, ein i mai og ein i september/oktober.

Granskingane tar sikte på å gi ein karakteristikk av vatnet i hovudbassenga for kvar einskild fjord. Ved at det er gjort observasjonar berre ved to tidspunkt i løpet av eitt år, kan ein ikkje rekne med å få særleg omfattande kjennskap om tilhøva i fjordane. Ein vil likevel kunne peike på nokre trekk i samband med belastninga på fjordsystema, utskiftinga av djupvatn m.v.

Det er observert siktedjup, temperatur og salinitet som feltmåling ved tokt i kvar einskild fjord. I samband med tokt er det teke prøvar for analyse av oksygen i eitt eller fleire djup pr. stasjon samt prøvar for analyse av næringssalt frå overflatelaget. For eit mindre utvalg av stasjonar er det i tillegg teke prøvar for næringssaltanalyse i djupvatnet.

Næringssaltanalyse omfattar

- ortofosfat og nitrat + nitritt
- totalfosfor og total nitrogen (ikkje i overflata i mai)
- ammonium (berre i perioden september/oktober).

Målingar/analysar er utført på frå 2 til 7 stasjonar pr. fjordområde, tilsaman 46 stasjonar.

Vassprøvene er tekne med Nansen vasshentar med vendetermometer, medan salinitets- og temperaturdata er tatt med ein salinoterm frå Electronic Instruments, type MC5. I begge måleperiodane har ein hatt vanskar med kalibrering og justering av salinotermen, og på grunn av systematiske feil vil data for salinitet og temperatur bli presentert dels i teksten og dels ved å oppgi markert skikt-danning og brakkvassinnslag m.v.

Når det gjeld analysar, er det for oksygen nytta titrering etter Winkler i følge NS 4734, med tilsetjing av reagensar i felt. For næringssalt (bortsett frå ammonium) er det nytta automatisert kolorimetri med Technicon Autoanalyzer II, samt manuell oppslutning, tilsvarande NS 4725 og NS 4743. For ammonium er det nytta kolorimetri etter NS 4746. Prøver til analyse for næringssalt er konserverte umiddelbart etter prøvetaking. Analyse av oksygen og næringssalt er utført av forureiningslaboratoriet for Møre og Romsdal ved Romsdal Kjøtt- og Næringsmiddelkontroll i Molde.

Resultata frå granskinga er drøfta med cand.real. Jarle Molvær ved NIVA som og har gitt råd i samband med program for granskinga. Arbeid med prøvetaking og feltmålingar er utført av forfattere, eventuelt med hjelp av personale frå teknisk etat i dei einskilde kommunane og dei båtførarane som ein har hatt kontakt med i samband med leige av båt.

3.2. Omtale av kvart enkelt fjordområde. Resultat.

Kvart enkelt fjordområde vil i det følgjande bli omtala for seg, representert ved botnprofil/tabellar på eit eige data-ark, utsnitt av sjøkart samt ein omtale/vurdering. Data for nærings- salt i djupvatnet for aktuelle område er av omsyn til plassen presentert samla i ein eigen tabell (sjå neste side).

Dei einstilte stasjonane er markert på sjøkart og botnprofil for kvart fjordområde.

TABELL 1. NÆRINGSSALTER I DJUPVATNET.

FJORDOMRÅDE	STASJON	DJUP (m)	TIDSPUNKT	ORTO-FOSFAT (µg P/l)	TOTAL FOSFOR (µg N/l)	NITRAT/NITRITT (µg N/l)	AMMONIUM (µg N/l)	TOTAL NITROGEN (µg N/l)
Syvdsfjorden	3	80	mai	52	52	255	<10	340
			sept./okt.	37	41	210		270
Austefjorden	2	100	mai	160	180	<10	<10	630
			sept./okt.	64	70	300		380
Gurskøy - Hareidlandet	3	60	mai	27	27	90		235
			sept./okt.					
Ellingsøyfjorden	2	110	mai	31	31	135		280
			sept./okt.	50	59	170	<10	320
Ellingsøyfjorden	2	110	mai	18	22	85		180
			sept./okt.	40	51	170	<10	280
Frænafjorden/Malmefjorden	4	60	mai	33	33	145		260
			sept./okt.	45	58	250	15	430
Averøy	3	80	mai	24	29	135		290
			sept./okt.	210	260	270	45	450
Valsøyfjorden	1	80	mai	20	27	90		215
			sept./okt.	27	51	190	<10	320

3,2,1, Syvdsfjorden.

Generell omtale av fjorden: Sjå rapporten frå 1981 (1).

Feltmålingar samt analysar av vatn frå fjorden viser følgjande:

Siktedjupet viser for både mai og sept/okt. ein normal variasjon frå ytterst til innerst i fjorden, og med markert lågare verdiar i mai i høve til sept/okt. Dette er heilt normalt ut frå at den biologiske produksjonen avtar merkbar utover hausten.

Oksygentilhøva er spesielt låge (kritisk/dårleg) i djupvatnet på stasjon 3 og 4 i mai, og dette er meir merkbar di djupare ein kjem. I sept/okt. er oksygentilhøva vesentleg betra, og dette har truleg samanheng med ei omfattande utskifting av djupvatnet mellom dei to måleperiodane. Verdiane er jamnt over tilsvarende det som blei registrert i 1981 (1), men lågare enn målingar som er utført av Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt i 1978 (3).

Næringssalt-verdiane i djupvatnet (sjå tabell) på stasjon 3 viser ein markert reduksjon frå mai til sept/okt. Dette tyder og på ei omfattande utskifting av djupvatnet i det aktuelle tidsrommet, og det er sannsynleg at dette er eit mønster som gjentar seg kvart år. I perioden like før utskifting er det sannsynleg kritiske oksygenverdiar i djupvatnet i alle fall ved 90-100 m djup.

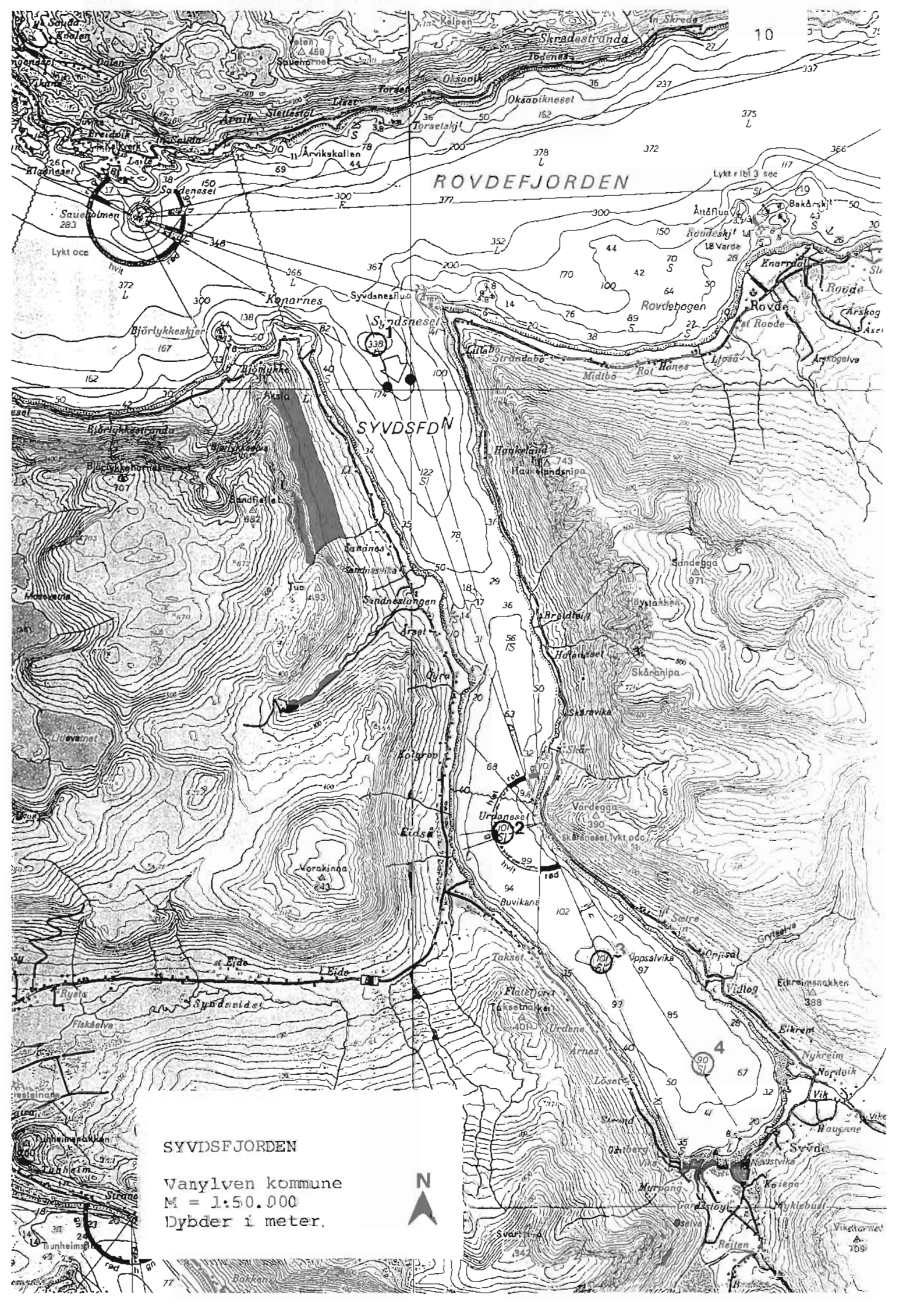
Næringssalt i overflata viser ingen spesiell tendens til auke innover i fjorden. Avgrensande faktorar for algevekst vil bli omtala samla for alle områda i kap. 3.3.

I mai er det ikkje registrert spesielt brakkvassinnslag (bortsett frå i overflata) eller spesiell skiktning m.o.t. saltinnhald (salinitet). Ved det samme tidspunktet er det registrert tendens til skiktning m.o.t. temperatur for stasjonane innafor terskelen.

I sept/okt. er det tilsvarende registrert skiktning både m.o.t. salinitet og temperatur. Det ser ut som ein ved dette tidspunktet har fått fylt opp djupbassenget innafor terskelen med salt og kaldt vatn(i høve til overflatevatnet), medan djupvatnet i mai var meir påverka av brakkvatn.

Temperaturar (°C) i dette fjordsystemet kan kort skisserast som følgjer ved dei to tokta:

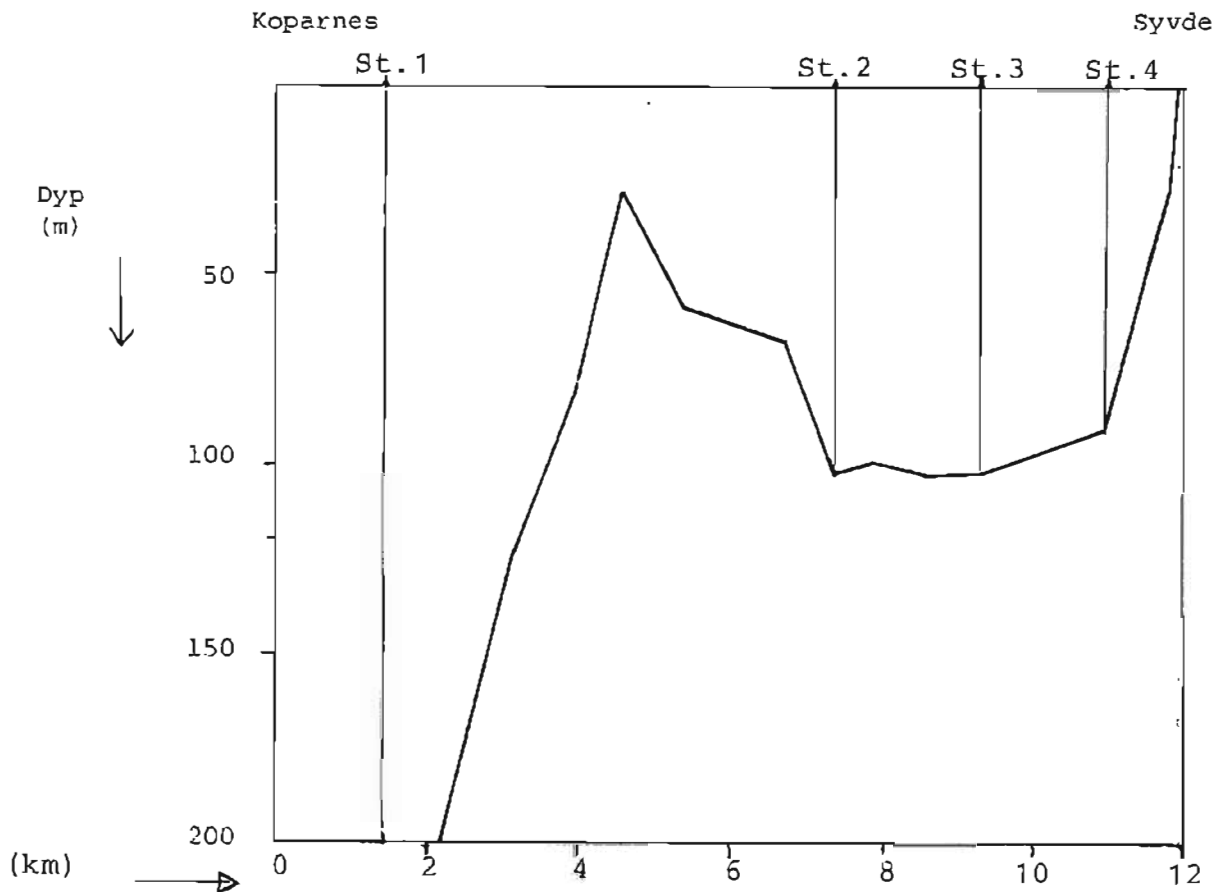
Stasjon/ tokt	1		2		3		4	
	mai	sept/okt.	mai	sept/okt.	mai	sept/okt.	mai	sept/okt.
Djup (m)								
0	5,6	12,1	5,6	11,8	5,5	11,9	5,5	12,1
20	5,3	12,6	5,3	12,6	5,2	12,6	5,0	12,7
40	5,7	12,8	6,4	7,3	6,3	7,1	6,2	7,2
60	7,2	12,6	7,0	7,1	6,9	7,2	6,9	7,1
80	7,2	12,1	7,1	7,2	7,1	7,2	6,9	7,2
100	7,2	11,0	7,1	7,3	7,2	7,2		



SYVDSFJORDEN

Vanylven kommune
 M = 1:50.000
 Dybder i meter.





Stasjon		1	2	3	4
Siktedyp (m)	mai	9	9	8	8
	sept/okt	20	13	13	11
Oksygen (mgO/l)	mai			80m: 4,4 95m: 2,8	80m: 3,9
	sept/okt			80m: 8,8 95m: 8,5	80m: 9,8
Nærings-salter i over-flaten (µg/l)	mai	O-PO4: 8 NO3/NO2: 35	O-PO4: 10 NO3/NO2: 35	O-PO4: 8 NO3/NO2: 40	O-PO4: 9 NO3/NO2: 40
	sept/okt	O-PO4: 5 tot-P: 10 NO3/NO2: 10 NH4: 45 tot-N: 150	O-PO4: 5 tot-P: 9 NO3/NO2: 10 NH4: 10 tot-N: 130	O-PO4: 5 tot-P: 10 NO3/NO4: 10 NH4: <10 tot-N: 110	O-PO4: 4 tot-P: 19 NO3/NO2: 15 NH4: <10 tot-N: 110

Salinitet skiktning ved ca. m.	mai	(Ingen spes.)	(Ingen spes.)	(Ingen spes.)	(Ingen spes.)
	sept/okt	40-50	30-35	30-35	30-35
Temperatur skiktning ved ca. m.	mai	40-50	40-50	30-40	30-40
	sept/okt	(Ingen spes.)	30-35	30-35	30-35

3.2.2. Gursken.

Gursken er ein omlag 6 km lang åpen fjord som i vest munner ut i Sandsfjorden/Hallefjorden. Midtveis i fjorden er det ein terskel på 12-13 m djup, og innafor denne eit basseng med største djup 34 m (sjå kartutsnitt).

I nedbørfeltet er det ein del bustadhus, ein del jordbruksverksemd samt eit skipsverft.

Det er ikkje registrert spesielle friluftsnaturverninteresser i området.

Feltemålingar samt analysar av vatn frå fjorden viser følgjande:

Siktedjupet viser frå mai til sept/okt. og frå ytterst til innerst i fjorden ein nokså normal variasjon. Siktedjupet på stasjon 1 er imidlertid stort i sept/okt. (27 m !).

Oksygeninnhaldet i djupvatnet på stasjon 2 har blitt merkbar redusert frå mai (tilfredsstillande) til sept/okt. (kritisk/dårleg). Ein del data frå feltemålingar av salinitet tyder imidlertid på (til tross for evt. systematiske feil) at det i dette tidsrommet har gått føre seg ei innstrømming av saltare vatn. Det er vanskeleg å gi noka enkel forklaring på oksygenreduksjonen ut frå dei relativt sparsomme data ein sit inne med for området.

Næringssalt-verdiane for overflatevatn viser ingen tendens til auke innover i fjorden. Her vil avgrensande faktorar for algevækst bli omtala nærare i kap. 3.3.

I mai er det observert skiktning m.o.t. både salinitet og temperatur på stasjon 1, medan det i sept/okt. er observert skiktning for salinitet og temperatur på stasjon 2. Dette kan kanskje tolkast som ein tilførsel av saltare vatn til djupbassenget innom terskelen i tidsrommet mellom dei to tokta.

Temperaturane (°C) i dette fjordsystemet kan kort skisserast som følgjer ved dei to tokta:

stasjon/ tokt	1		2	
	mai	sept/okt.	mai	sept/okt.
Djup (m)				
0	5,6	12,5	5,6	12,5
10	5,5	12,5	5,2	12,6
20	5,4	12,8	4,9	12,1
30	5,4	12,9	4,9	8,3
40	5,9	12,8		
60	6,8	12,8		

6400 Møkle

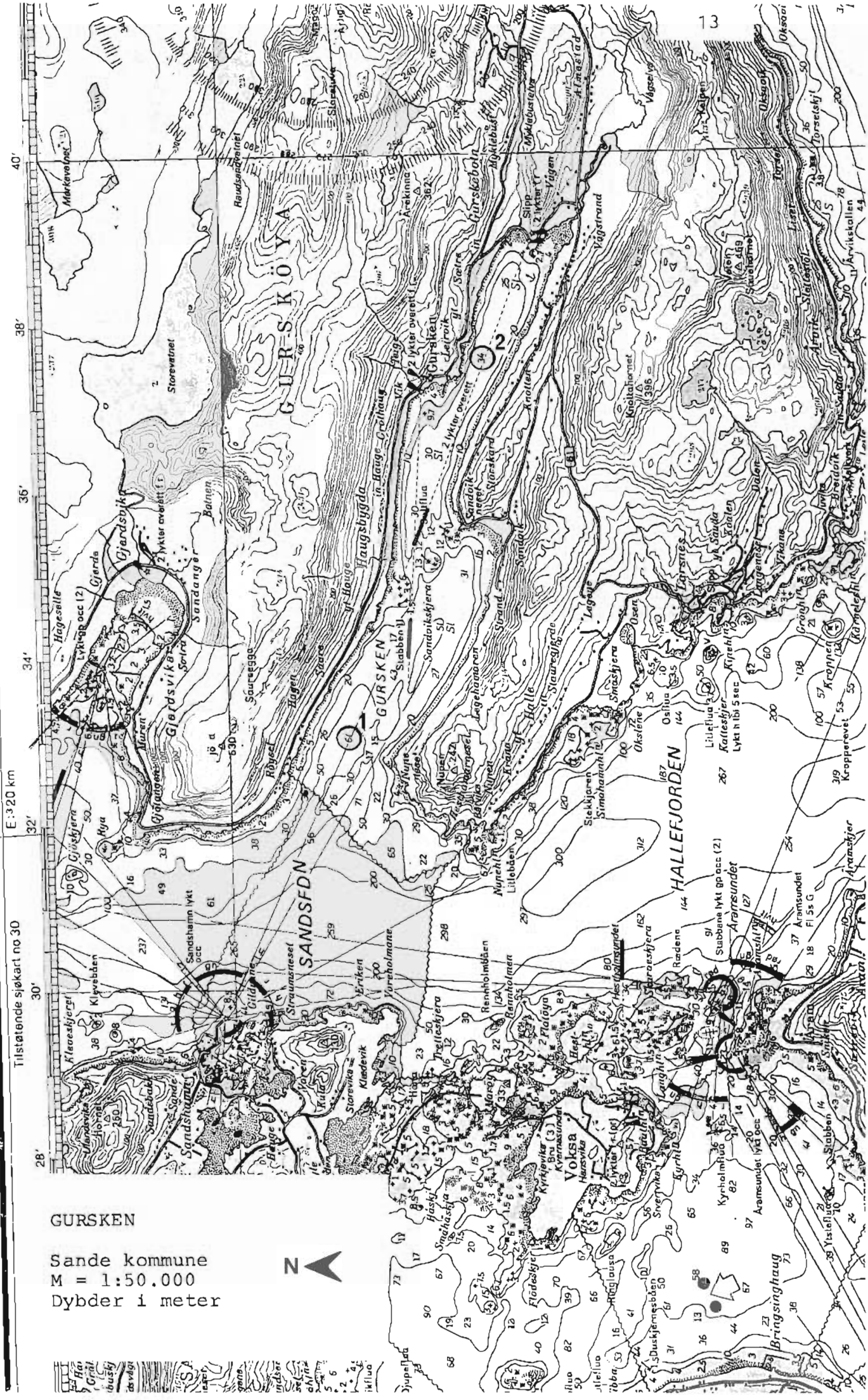
KUST: 6890 + 2,4 km
 Nord
 Rutellivising LP 276 924

SKÅRANESET
 LYKT

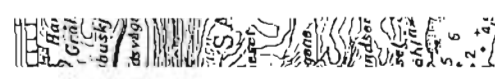
100 km
 rute LP

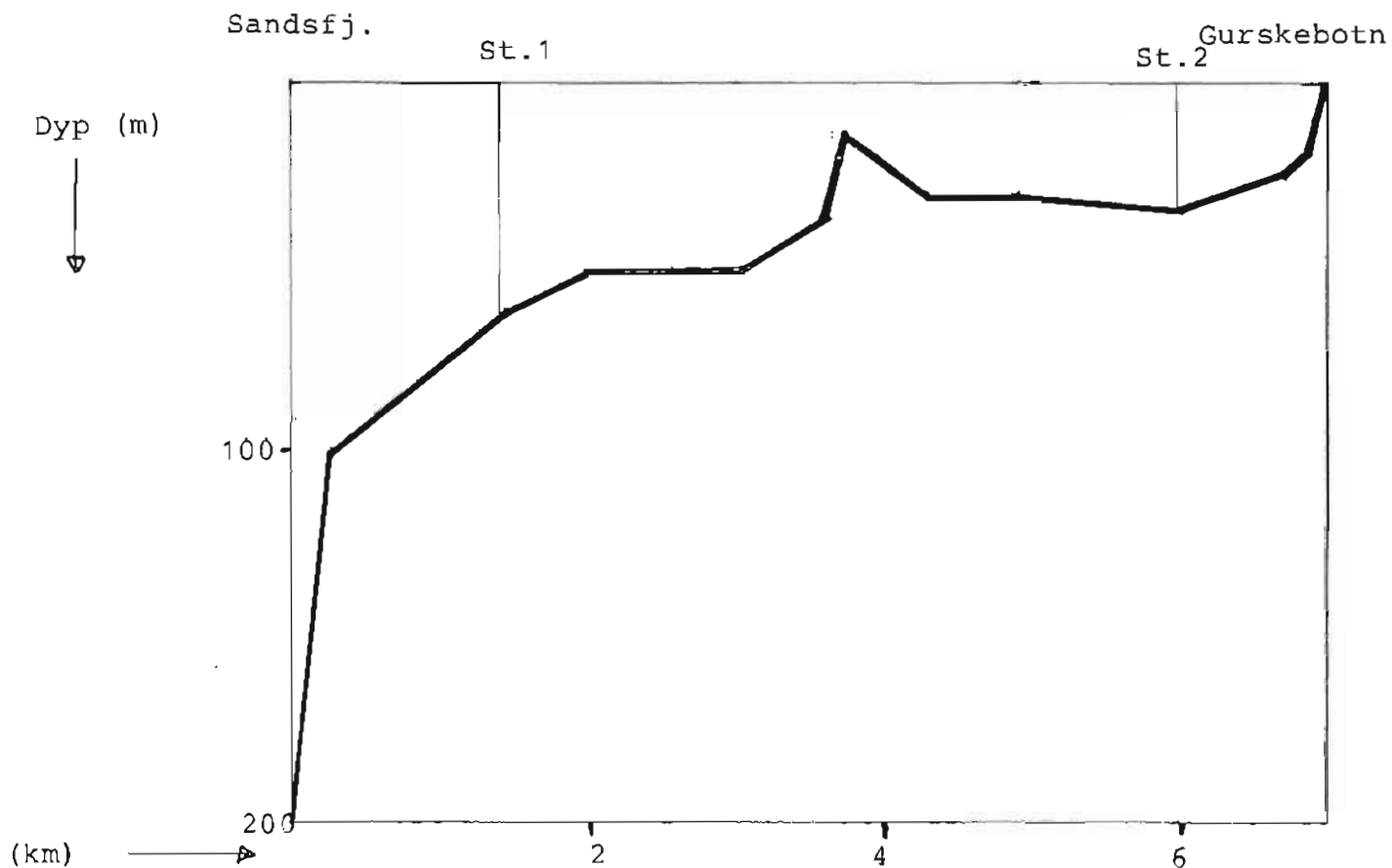
Sonabnlte
 32 v

øttsmærker og tall er
 i 1 rammekanfen og
 kryss på kartflaten.



GURSKEN
 Sande kommune
 M = 1:50.000
 Dybder i meter





Stasjon		1	2
Siktedyp (m)	mai	7,5	6
	sept/okt	27	14
Oksygen (mgO/l)	mai		34m: 7,8
	sept/okt		34m: 3,0
Nærings-salter i over-flaten (µg/l)	mai	O-PO4: 7 NO3/NO2: 25	O-PO4: 6 NO3/NO2: 15
	sept/okt	O-PO4: 6 tot-P: 10 NO3/NO2: 15 NH4: 30 tot-N: 170	O-PO4: 5 tot-P: 10 NO3/NO2: 10 NH4: 30 tot-N: 150
Salinitet skikting ved ca.m.	mai	30-40	Ingen spes.)
	sept/okt	(Ingen spes.)	20-25
Temperatur skikting ved ca.m.	mai	40-50	(Ingen spes.)
	sept/okt	(Ingen spes.)	20-25

3.2.3. Området Gurskøy - Hareidlandet.

Generell omtale av området: Sjå rapporten frå 1981 (1).

Feltmålingar samt analysar av vatn frå området viser følgjande:

Siktedjupet er for mai nokså stabilt frå nord til sør i området og ligg klårt under dei tilsvarende verdiane i sept/okt. Interessant er det her at verdiane for nokre av dei "indre" område i sept/okt. (stasjon 2,3,4) ligg klårt lågare enn tilsvarende for dei "ytre" områda (st.1 og 7), medan stasjon 5 og 6 som og er påverka av tersklar, ikkje viser spesiell reduksjon i siktedjupet i sept/okt.

Oksygenverdiane viser gjennomgåande samme tendens frå nord til sør i området som i fjor, kfr. (1): Verdiane er for det meste lågare for stasjon 3 og 4 i høve til dei meir ytre stasjonane. Dette er likevel ikkje så eintydig som for 1981. På stasjon 3 i mai er oksygenverdien på 60 m større enn tilsvarende for 40 m. Dette kan berre forklarast ved analysefeil (lite truleg) eller ved at ein er midt i ein utskiftingsprosess ved det aktuelle tidspunktet. Ut frå absoluttverdiar for dei einskilte stasjonane kan ein stort sett rekne at djupvatnet på

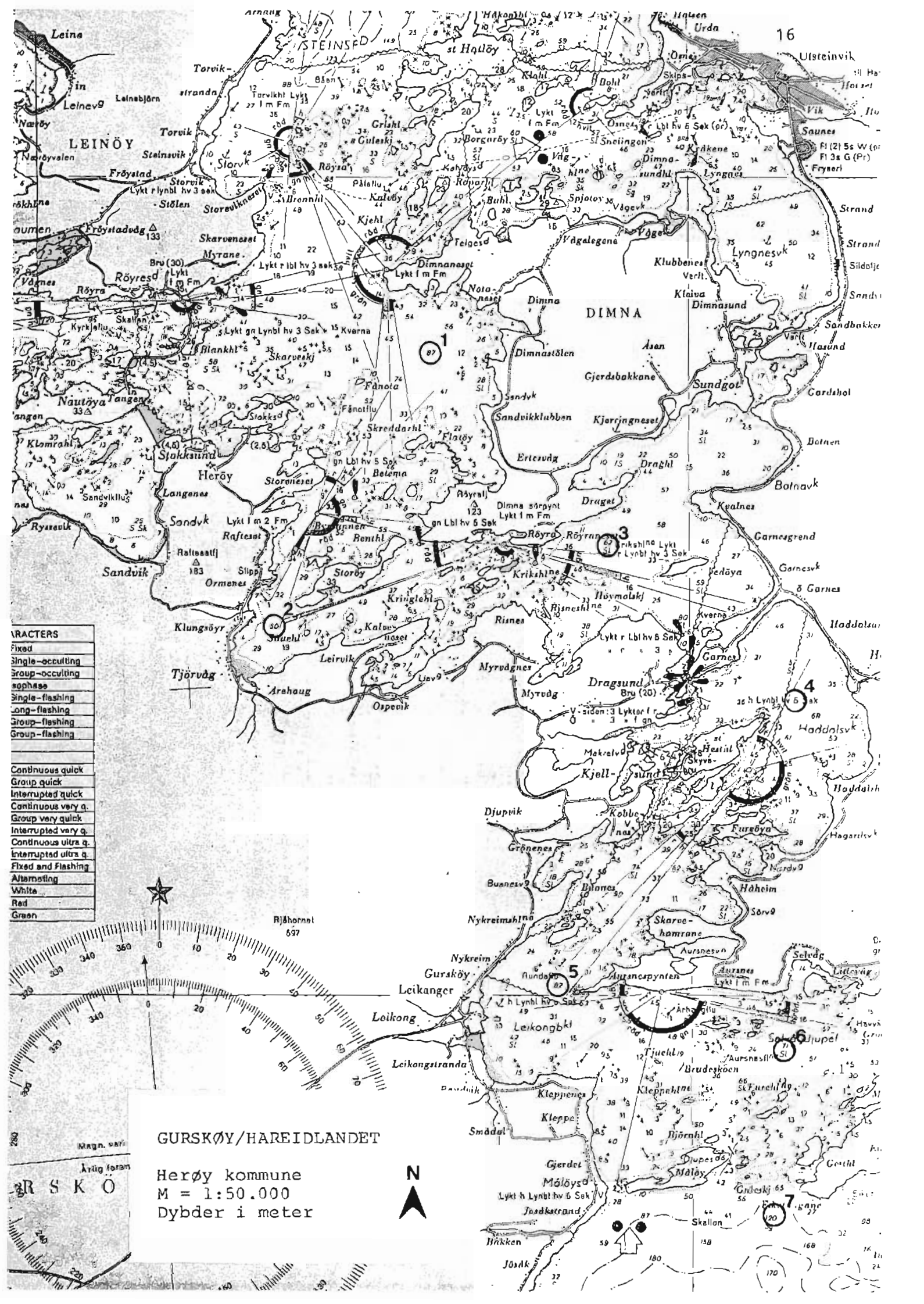
- stasjon 1: er utskifta før mai
- stasjon 2: er utskifta straks før mai
- stasjon 3: blir utskifta i perioden mellom tokta, truleg mai/juni
- stasjon 4: er utskifta tidleg på hausten

Ein kan i tillegg merke seg at oksygentilhøva ikkje viser nokon forverring i høve til i 1981, men kanskje ei lita, ikkje signifikant, betring. Ein skal merke seg at tokta i 1982 er gjennomført seinare på året enn i 1981.

Næringssalt-verdiane i djupvatnet (sjå tabell 1) for stasjon 4 viser ein auke i perioden mai-sept/okt. Dette kan tyde på at ein ikkje har hatt utskifting i perioden. Ser ein på oksygenverdiane for denne stasjonen, står imidlertid utviklinga i desse i strid med utviklinga i næringssalt-verdiane. Næringssalt i overflata viser ingen spesiell auke frå nord til sør eller frå dei "ytre" til dei "indre" områda i fjord-systemet. Avgrensande faktorar for algevekst vil bli omtala samla for alle områda i kap. 3.3.

I mai er det berre registrert eit tynt brakkvass-skikt i øverste lag, medan det i sept/okt. er registrert skiktning i salinitet ved frå ca. 15 m til ca. 40 m. Temperatur-skiktninga i mai er noko ujamnt fordelt frå stasjon til stasjon, medan den i sept/okt. følgjer salinitets-skiktninga. Temperatur (°C) i fjord-systemet kan for eit utval av stasjonane bli gitt som følgjer ved dei to tokta:

stasjon/ tokt	1		3		4		7	
	mai	sept/okt.	mai	sept/okt.	mai	sept/okt.	mai	sept/okt.
Djup (m)								
0	6,5	11,8	6,5	11,4	6,4	11,0	6,4	12,2
20	5,2	11,9	4,7	8,2	4,4	11,7	5,4	12,3
40	5,2	7,9	3,6	6,6	4,4	6,6	5,9	12,6
60	4,6	7,0	3,7	7,0	4,5	5,8	7,1	12,3
80	4,2	7,0					7,3	12,4



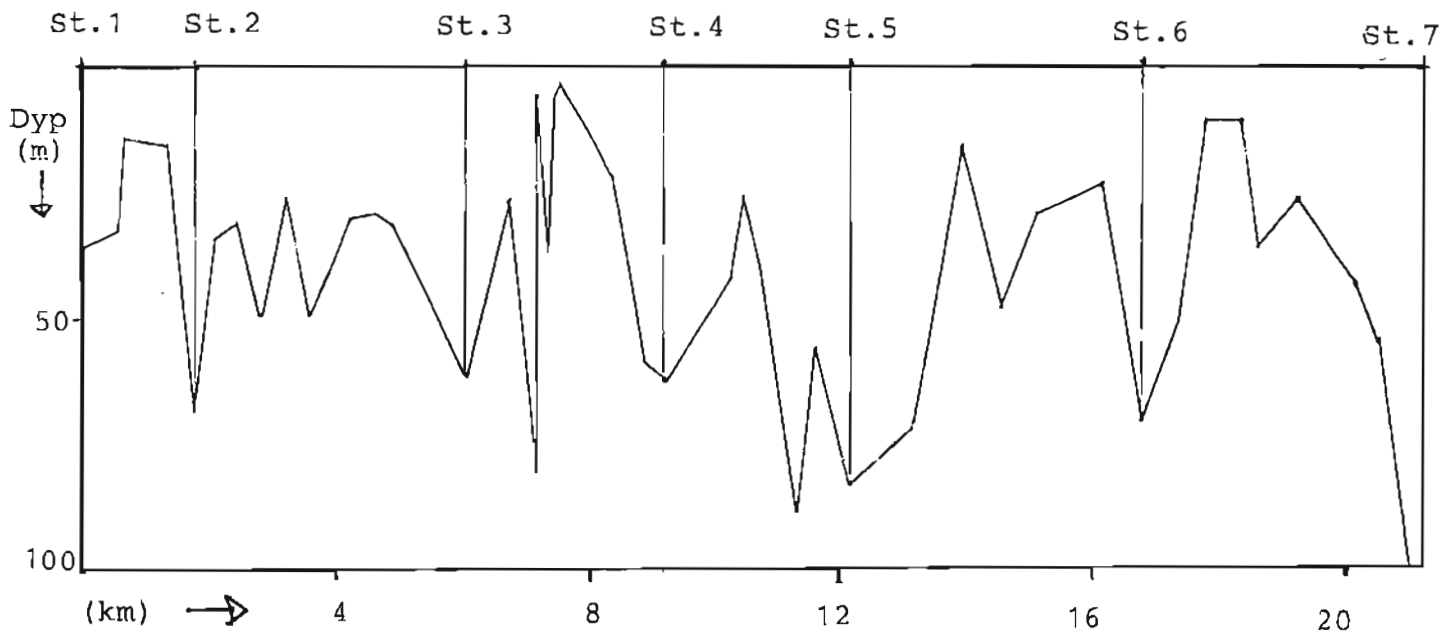
CHARACTERS	
Fixed	
Single-occuting	
Group-occuting	
sophase	
Single-flashing	
long-flashing	
Group-flashing	
Group-flashing	
Continuous quick	
Group quick	
Interrupted quick	
Continuous very q.	
Group very quick	
Interrupted very q.	
Continuous ultra q.	
Interrupted ultra q.	
Fixed and Flashing	
Alternating	
White	
Red	
Green	

GURSKØY/HAREIDLANDET

Herøy kommune
 M = 1:50.000
 Dybder i meter



Magn. var.
 Årig foran
 R S K Ø



Stasjon		1	2	3	4
Siktedyp (m)	mai	7,0	6,5	9,5	
	sept/okt	17,5	13,0	12,0	14,0
Oksygen (mgO/l)	mai	80m: 8,7	50m: 10,1	40m: 3,3 60m: 5,3	40m: 7,8 60m: 2,4
	sept/okt	80m: 7,1	50m: 6,3	40m: 9,2 60m: 6,4	40m: 10,3 60m: 7,5
Nærings-salter i over-flaten (µg/l)	mai	O-PO4: 5 NO3/NO2: <10	O-PO4: 5 NO3/NO2: <10	O-PO4: 5 NO3/NO2: <10	O-PO4: 4 NO3/NO2: <10
	sept/okt	O-PO4: 7 tot-P: 14 NO3/NO2: 10 NH4: 30 tot-N: 150	O-PO4: 7 tot-P: 11 NO3/NO2: 10 NH4: 30 tot-N: 215	O-PO4: 5 tot-P: 10 NO3/NO4: <10 NH4: <10 tot-N: 140	O-PO4: 4 tot-P: 8 NO3/NO2: <10 NH4: 20 tot-N: 180
Salinitet skikting ved ca. m.	mai	0-5	0-5	0-5	0-10
	sept/okt	30-40	30-40	15-20	20-25
Temperatur skikting ved ca. m.	mai	60	(Ingen spes)	20-25	5-15
	sept/okt	30-40	30-40	15-20	20-25

Stasjon		5	6	7
Siktedyp (m)	mai	6,5	6,5	7,0
	sept/ okt	17,0	19,0	20,0
Oksygen (mgO/l)	mai	60m: 8,8	60m: 9,2 70m: 9,2	
	sept/ okt	60m: 10,1 80m: 10,0	60m: 9,9 70m: 9,9	
Nærings- salter i over- flaten (µg/l)	mai	O-PO4: 5 NO3/NO2: <10	O-PO4: 5 NO3/NO2: <10	O-PO4: 6 NO3/NO2: <10
	sept/ okt	O-PO4: 4 tot-P: 10 NO3/NO2: <10 NH4: 10 tot-N: 100	O-PO4: 5 tot-P: 8 NO3/NO2: 10 NH4: 20 tot-N: 120	O-PO4: 6 tot-P: 11 NO3/NO4: 10 NH4: 45 tot-N: 190
Salinitet skiktning ved ca. m.	mai	0-5	0-10	0-10
	sept/okt	20-25	20-25	(Ingen spes.)
Temperatur skiktning ved ca.m.	mai	(Ingen spes.)	5-15	40-50
	sept/okt	20-25	20-25	(Ingen spes.)

3.2.4. Kilspollen.

Kilspollen er ca. 3 km lang og munner i nordaust ut i Botnavika/Austefjorden gjennom ein smal straum med minste djup eit par meter. Største djup i Kilspollen er ifølgje sjøkart 18 m.

I nedbørfeltet til pollen er det ein del bustadhus og gardsdrift. Tett innom straumen er det eit fiskeoppdrettsanlegg (matfisk). Det ligg i dag føre planar om ei eventuell tilførsel av vatn frå andre nedbørfelt til pollen med kraftproduksjon.

Det er registrert friluftssinteresser i området og i tillegg naturverninteresser av nasjonal karakter (4).

Feltemålingar og analysar av vatn frå pollen viser følgjande:

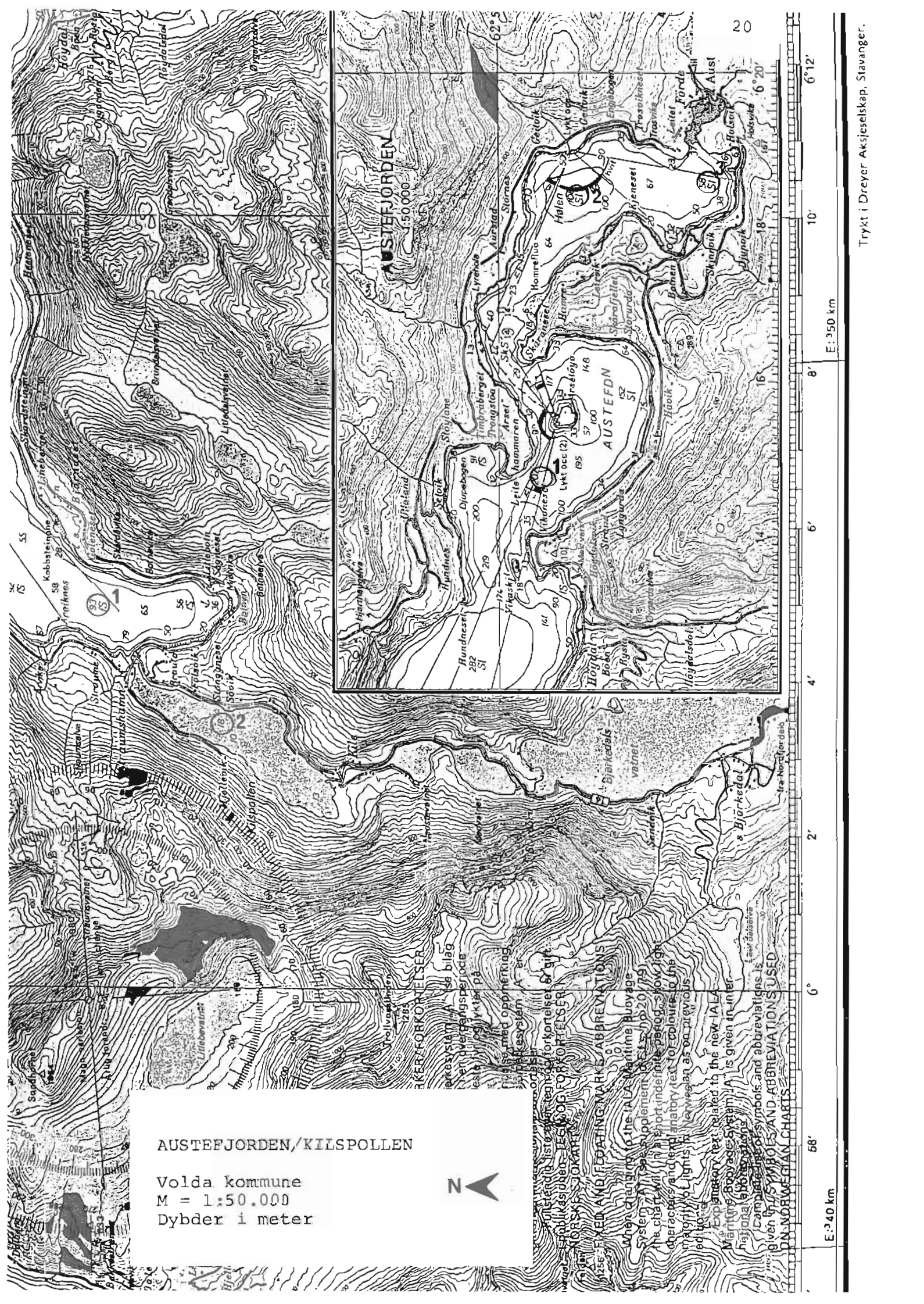
Siktedjupet viser normal variasjon m.o.t. ytre/indre stasjon og vår/haust-situasjon .

Oksygeninnhaldet i sept/okt. er kritisk i djupvatnet (18 m), og det har truleg ikkje gått føre seg noko utskifting av djupvatnet i perioden mellom dei to tokta.

Det er ikkje utført analyse av næringssalt i djupvatnet. Det er ingen spesielle skilnader mellom næringssaltinnhaldet i overflata m.o.t. ytre/indre stasjon. For vurdering av avgrensande faktor m.v. viser ein til kap. 3.3.

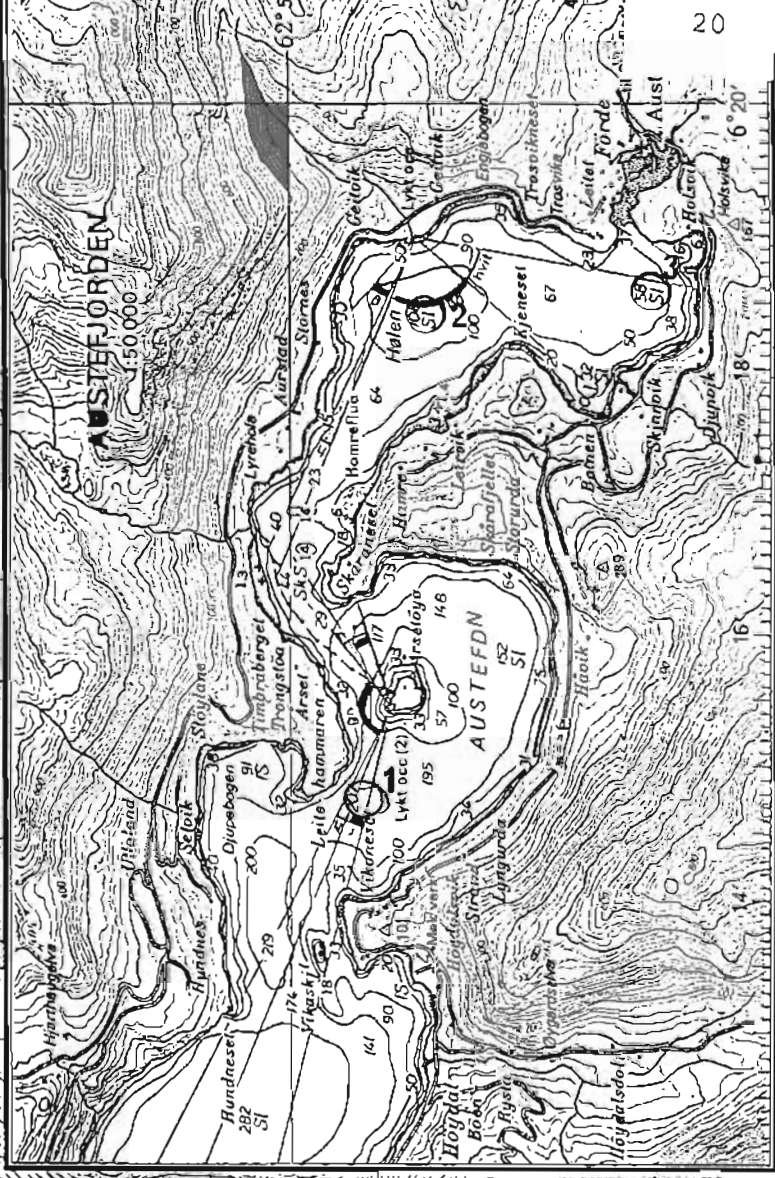
I mai og i sept/okt. er det observert skiktning m.o.t. salinitet inne i pollen (stasjon 2). Pollen er ellers markert påverka av brakkvatn ned til omlag 5 m djup. Temperaturane i fjordsystemet kan kort skisserast som følgjer:

stasjon/ tokt	1		2	
	mai	sept/okt.	mai	sept/okt.
Djup (m)				
0	6,1	11,4	7,4	11,9
10	5,0	12,4	5,3	12,2
18			5,2	7,4
20	4,9	12,8		
40	5,6	13,2		
60	7,4			



AUSTEFJORDEN/KILSPOLLEN

Volda kommune
M = 1:50.000
Dybder i meter



58' E: 3.40 km

6°

2'

4'

6'

8'

10'

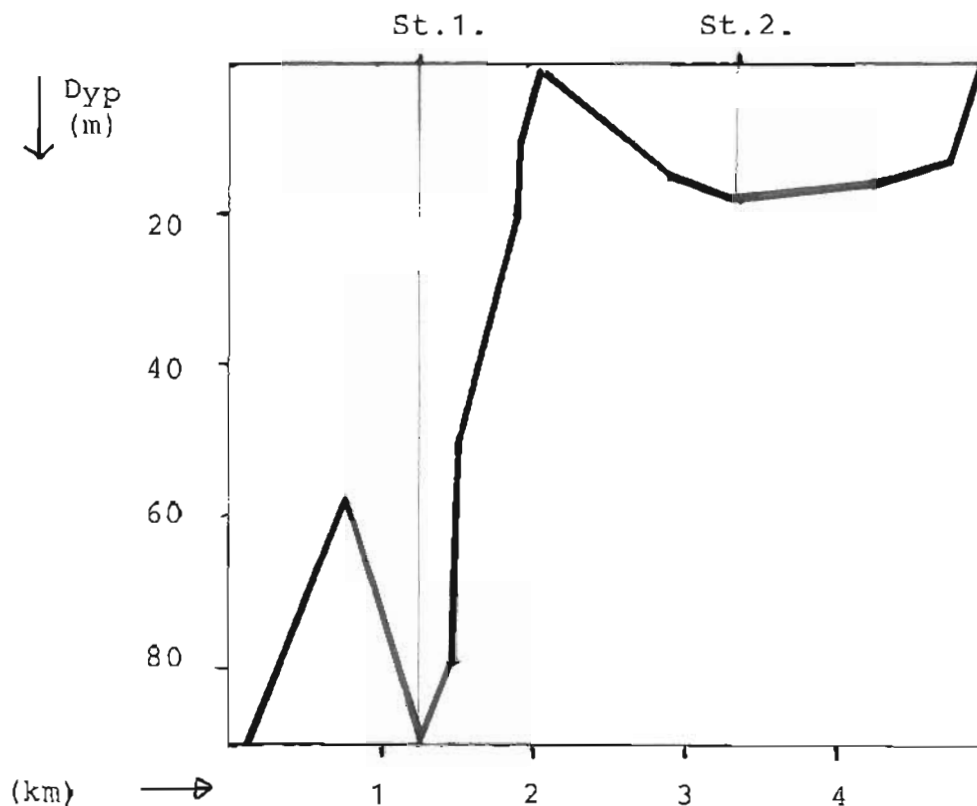
6° 12'

6° 20'

E: 350 km

20

...ulstand og lister over tenkningen for kortelsen og gitt
...publikasjonen. EES OG FORKORTELSE
...NORSKE FORKORTELSE
...EVEN AND FLOATING MARKS ABBREVIATIONS
...when changing of the Maritime Buoyage
...System. A supplement to ELS (p. 20, 79)
...the chart will in a short underruled paragraph show light
...characters and explanatory text for colour to the
...majority of lights in Norwegian as on previous
...editions.
...Explanatory text related to the new IALA
...Maritime Buoyage System is given in inter-
...national abbreviations.
...national abbreviations.
...given the symbols and abbreviations IS
...ON NORWEGIAN CHARTS.



Stasjon		1	2
Siktedyp (m)	mai	7,5	7,0
	sept/okt		18 (Bunn: 19m)
Oksygen (mgO/l)	mai		18m: 8,3
	sept/okt		18m: 2,3
Nærings-salter i over-flaten (µg/l)	mai	O-PO4: 6 NO3/NO2: 10	O-PO4: 5 NO3/NO2: 10
	sept/okt	O-PO4: 6 tot-P: 12 NO3/NO2: <10 NH4: 15 tot-N: 110	O-PO4: 9 tot-P: 15 NO3/NO2: 15 NH4: 15 tot-N: 100
Salinitet skiktning ved ca. m.	mai	0-5 (40-60)	0-5 10-18
	sept/okt	0-2	0-2 10-18
Temperatur skiktning ved ca.m.	mai	0-5 (40-60)	0-5
	sept/okt	0-2	0-2 10-18

3.2.5. Austefjorden.

Austefjorden utgjør den inste delen av Voldafjorden og har eit nokså krocket løp. Lengde av fjorden er omlag 5 km i luftline frå hovudbassenget i Voldafjorden og inn til Førde(Fyrde). Sjå forøvrig kart under omtalen av Kilspollen i kap. 3.2.4. Det er to markerte tersklar, delvis med horisontale innsnevringar, på omlag 170 m og 20-30 m djup. I bassenget mellom tersklane er største djup noko over 200 m, og i inste bassenget er største djup ca. 100 m.

I nedbørfeltet til fjorden er det ein del bustadhus og jordbruksverksemd. Det er to mindre kraftverk inst i fjorden, men det naturlege nedbørfeltet er ikkje vesentleg endra via takrenneprosjekt m.v. Det ligg imildertid føre ein konsesjonsøknad som eventuelt vil kunne medføre auka tilførsel av ferskvatn til den inste delen av fjorden.

I området er det registrert naturverninteressar av lokal/regional karakter i samband med øyane/holmane i fjorden (4).

Feltmålingar samt analysar av vatn frå fjorden viser følgjande:

Siktedjupet viser ein normal variasjon fra ytst til inst i fjorden og frå mai til sept/okt.

Oksygeninnhaldet i det inste bassenget er så lågt på 80-100 m djup at ein i mai har registrert råttent vatn (med tydelig hydrogensulfidinnhald) og i sept/okt. kritiske tilhøve. Dette er noko oppsiktsvekkande, då fjorden tilsynelatande ikkje er uvanleg høgt belasta frå sivilisatorisk aktivitet, og ein har tross alt mulighet til ei delvis utskifting av djupvatnet. Her kan ein merke seg auken i oksygeninnhald frå mai til sept/okt. som skuldast ei (delvis)utskifting av djupvatnet. I tilfelle seinare granskingar kan det vere aktuelt å utvide omfanget av oksygenregistreringar og eventuelt utføre målingar av hydrogensulfid-konsentrasjonar i djupvatnet over eit større område. I tillegg til tersklane i systemet vil og det kronglete innløpet hindre utskifting og m.a. gi redusert vindpåvirkning m.v.

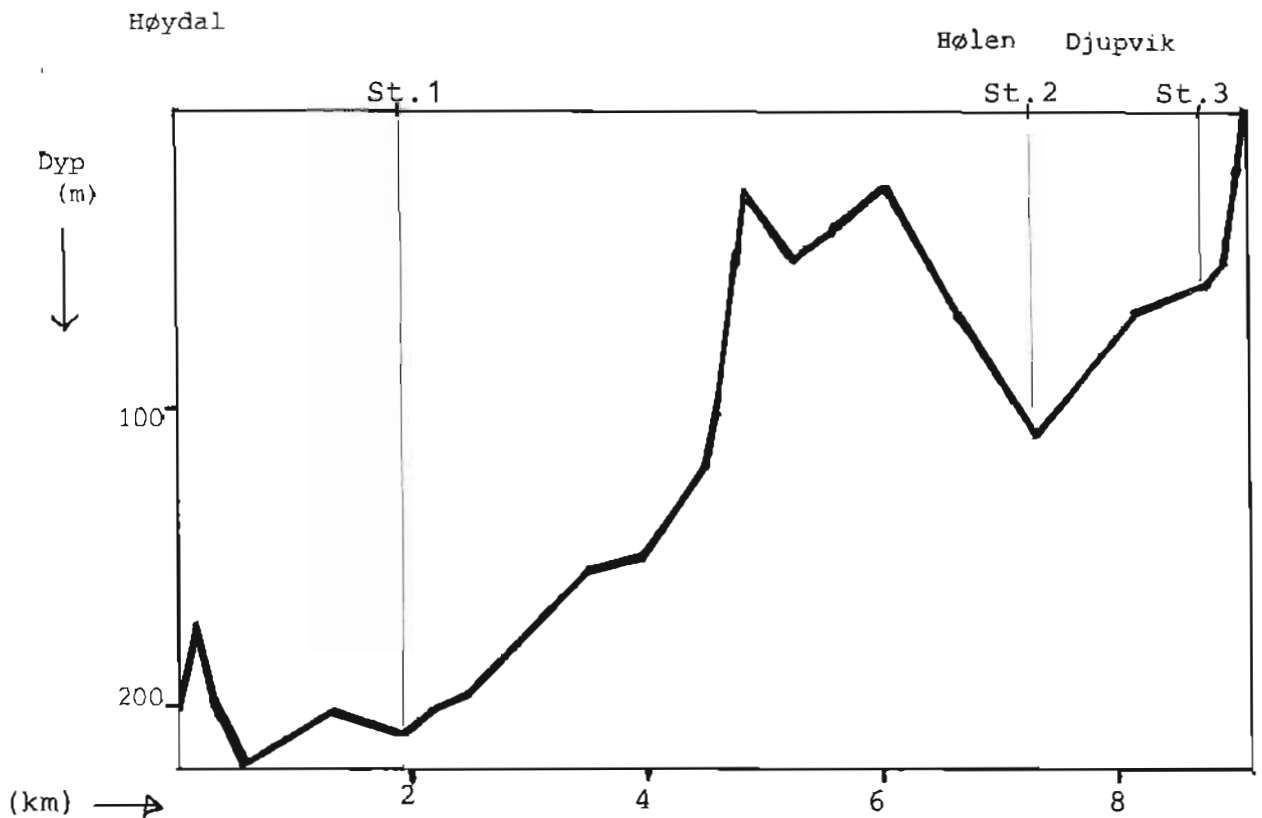
Næringssaltverdiane i djupvatnet på stasjon 2(jfr.tabell 1) går merkbart ned frå mai til sept/okt. , noko som tyder på utskifting i perioden. Her er det imildertid verd å merke seg at løst uorganisk nitrogen truleg opptreer som ammonium ved anaerobe (oksygenfrie) tilhøve i mai. (Dette har ein ikkje målingar for). Ved tilførsel av friskt djupvatn, og dermed oksygen, frå mai til sept/okt. skjer det ei mikrobiologisk omsetning av ammonium til nitrat. Dette kan ein sjå av den høge nitratverdien ($300 \mu\text{g N/l}$) i djupvatnet i sept/okt.

Næringssalt i overflatelaget viser ingen spesiell tendens innover i fjorden, bortsett frå stasjon 1 i sept/okt. som har svært høge fosfortall. For vurdering av avgrensande faktor m.v. viser ein til kap. 3.3.

Ved begge tokta er det observert salinitetsskiktning i overflata (tynt brakkvass-skikt) og ved større djup. Skiktninga i djupet er på mindre djup dess lenger inn i fjorden ein kjem. Det er og påvist skiktning i temperatur som følgjer saliniteten ved begge tokta.

Temperaturen i fjordsystemet kan gis som følgjer ved dei to tokta:

stasjon/ tokt	1		2		3	
	mai	sept/okt.	mai	sept/okt.	mai	sept/okt.
Djup (m)						
0	7,2	11,0	8,2	10,0	7,1	10,7
20	4,9	13,0	4,9	13,4	4,9	13,6
40	5,6	13,6	7,4	7,6	6,9	7,6
60	7,5	13,2	7,7	7,5		
80	7,5	12,5	7,8	7,6		
100	7,5	11,9	7,8	7,6		



Stasjon		1	2	3
Siktedyp (m)	mai	7	6,5	6,5
	sept/okt	12,5	12	13
Oksygen (mgO/l)	mai		80m: <0,1 (H ₂ S) 100m: <0,2 (H ₂ S)	
	sept/okt		80m: 2,3 100m: 2,0	
Nærings-salter i over-flaten (µg/l)	mai	O-PO ₄ : 4 NO ₃ /NO ₂ : 10	O-PO ₄ : 5 NO ₃ /NO ₂ : 10	O-PO ₄ : 5 NO ₃ /NO ₂ : <10
	sept/okt	O-PO ₄ : 39 tot-P: 61 NO ₃ /NO ₂ : 15 NH ₄ : 15 tot-N: 130	O-PO ₄ : 4 tot-P: 17 NO ₃ /NO ₂ : <5 NH ₄ : 20 tot-N: 110	O-PO ₄ : 7 tot-P: 12 NO ₃ /NO ₄ : 5 NH ₄ : 15 tot-N: 110
Salinitet skikting ved ca. m.	mai	0-5 40-60	0-5 30-40	0-5 30-40
	sept/okt	0-2 50-60	0-2 30-40	0-2 30-35
Temperatur skikting ved ca. m.	mai	0-5 40-60	0-5 30-40	0-5 30-40
	sept/okt	0-2 60-80	0-2 30-40	0-2 30-35

3.2.6. Sykkylvsfjorden.

Sykkylvsfjorden er 7-8 km lang og munnar i nordvest ut i Storfjorden. Det er to tersklar i fjorden, på ca. 28 m djup ved Ikornes og ca. 5 m djup ved ytre Tannstad. I bassenget mellom tersklane er største djup omlag 35 m, og indre basseng har eit største djup på omlag 10 m.

I nedbørfeltet til fjorden er det tildels omfattande bolig- og sentrumsområde, mykje industri (med lite prosessavløp), samt omfattande jordbruksverksemd.

Det er ikkje registrert spesielle naturvern/friluftssinteresser i fjordområdet.

Feltmålingar samt analysar av vatn frå fjorden viser følgjande:

Siktedjupet viser for mai ein nokså normal variasjon frå ytst til inst i fjorden og verdiane er ikkje spesielt låge.

Oksygenverdiane er tilfredsstillande ved begge tokta. Prøvene i sept/okt. er tekne om kvelden. Det er mogleg at ein på det tidspunktet kan ha ein spesiell situasjon ved at oksygeninnhaldet (spesielt st.3) kan ha auka utover dagen p.g.a. fotosyntese og ein her kan ha fått "topp" på oksygenkurva for dei aktuelle djupa. Det ser imidlertid ikkje ut til at fjordsystemet har redusert utskifting p.g.a. tersklane.

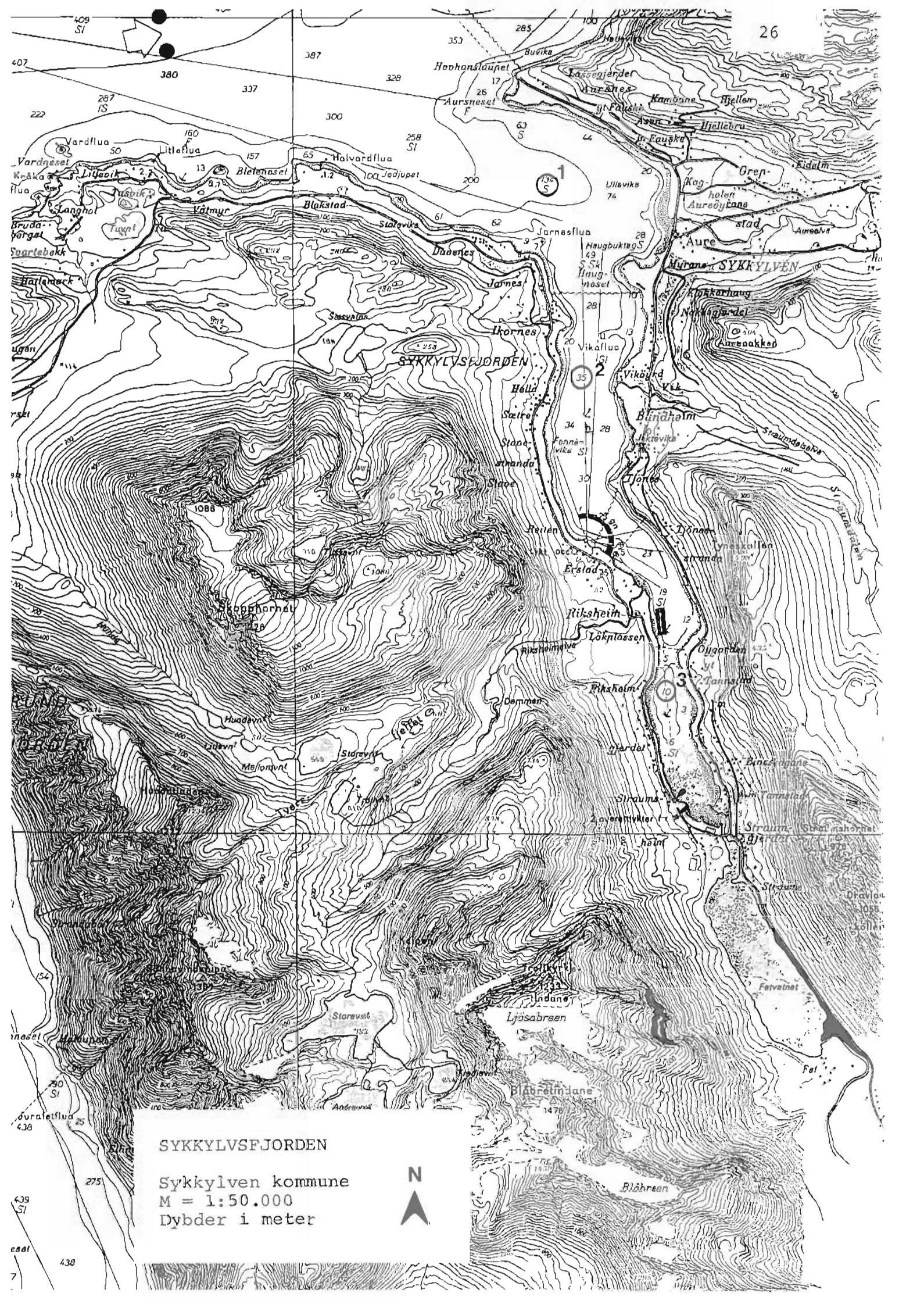
Næringssaltverdiane i overflatelaget viser ingen spesiell tendens til auke innover i fjorden. For vurdering av avgrensande faktor m.v. viser ein til kap. 3.3.

Ved begge tokta er det påvist salinitets-skiktning i overflata (tynt brakkvasslag) for alle stasjonane samt ved større djup på stasjon 1. Det er og påvist temperaturskiktning tilsvarande dette. I tillegg er det påvist eit tynt lag med relativt kaldt, salt-haldig vatn ved botnen på stasjon 2 i sept/okt.

Oksygen- og salinitets/temperaturdata tyder på lite av stagnerande djupvatn i fjordsystemet.

Temperaturdata frå fjorden er spesifisert i tabell som følgjer:

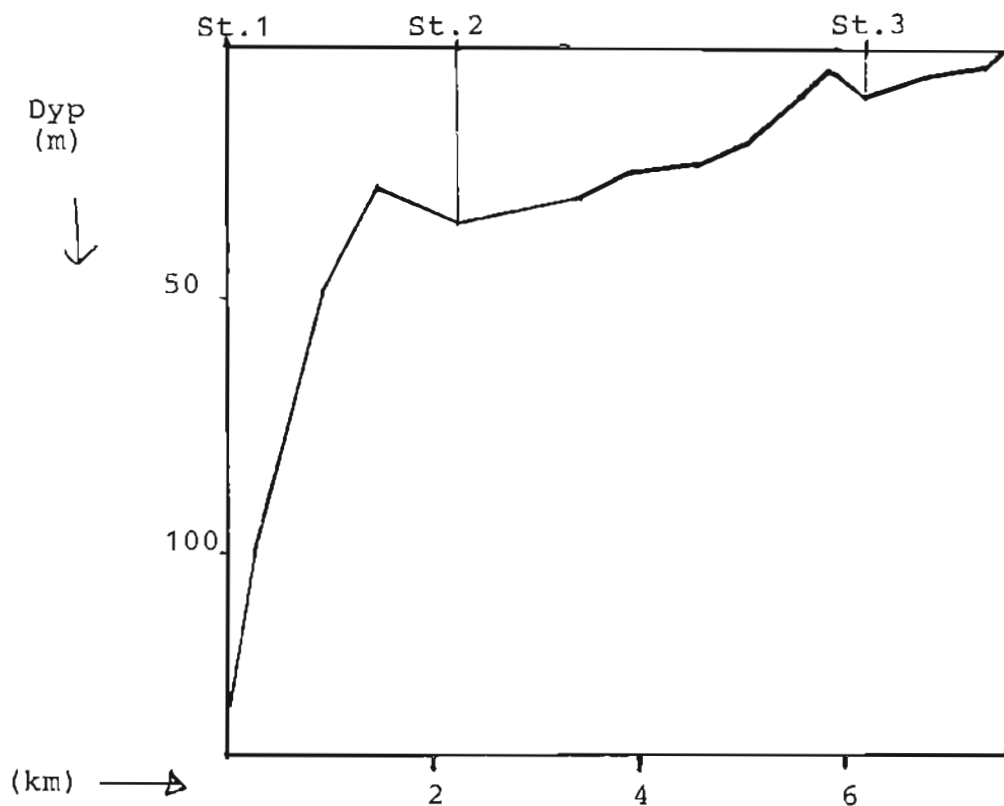
stasjon/ tokt	1		2		3	
	mai	sept/okt.	mai	sept/okt.	mai	sept/okt.
Djup (m)						
0	7,0	11,9	6,8	11,7	7,6	10,5
5	5,2	12,2	5,5	12,2	5,3	12,4
10	5,1	12,2	5,2	12,4	5,3	12,4
20	5,3	12,4	5,4	12,4		
35			5,6	8,8		
60	7,6	12,5				



SYKKYLVSFJORDEN

Sykkylven kommune
 M = 1:50.000
 Dybder i meter





Stasjon		1	2	3
Siktedyp (m)	mai	12,5	11,5	10
	sept/okt	(Problem m.	siktedyp p. gr	a. for mørkt).
Oksygen (mgO/l)	mai		35m: 9,9	10m: 11,2
	sept/okt		35m: 13,5	10m: 14,3
Nærings-salter i over-flaten (µg/l)	mai	O-PO4: 4 NO3/NO2: <10	O-PO4: 5 NO3/NO2: <10	O-PO4: 4 NO3/NO2: <10
	sept/okt	O-PO4: 5 tot-P: 10 NO3/NO2: 15 NH4: 10 tot-N: 130	O-PO4: 5 tot-P: 11 NO3/NO2: 10 NH4: 15 tot-N: 140	O-PO4: 5 tot-P: 10 NO3/NO4: 15 NH4: 10 tot-N: 110
Salinitet skikning ved ca.m.	mai	0-5 40-60	0-2	0-5
	sept/okt.	0-2 60-80	0-2 30-35	0-2
Temperatur skikning ved ca.m.	mai	0-2 40-60	0-2	0-5
	sept/okt.	0-2 60-80	0-2 30-35	0-2

3.2.7. Ellingsøyfjorden.

Dette fjordsystemet munnar i vest ut i Valderhaugfjorden og går ca. 20 km lenger aust over i Skodjevika via ein trang straum. I tillegg er der passasje mot sør til Borgundfjorden gjennom Nørvasundet (2 m djup) og mot nord til Tennfjorden gjennom Taftesundet (10-15m djup).

Frå vest til aust i fjordsystemet har ein ei rekke tersklar og djupbasseng samt øyar/holmar. Tersklane går opp til omlag 20-30m djup, mens djupbassenga har største djup frå 60-80m og til over 100m (stasjon 2).

I nedbørfeltet til fjorden er det omfattande bustad- og industri-område og ein del jordbruk. Fjorden er mykje nytta som opplagsplass for tankskip (Lerstadholmen-området).

I Ellingsøyfjorden er det registrert naturvern/friluftssinteresser av regional/nasjonal karakter. Fjorden er oppgitt til å vere eit produktivt område med rik fiskebestand (4).

Feltmålingar samt analysar av vatn frå fjorden viser fylgjande (det er ikkje utført målingar m.v. på stasjon 5 i mai p.g.a. vanskar med å finne rett posisjon/rett djup):

Siktedjupet viser naturleg variasjon frå mai til sept/okt. Variasjon frå ytst til inst i fjorden er ikkje eintydig, og verdiane i Valderhaugfjorden (st.1) er lågare enn det ein kunne vente her.

Oksygenverdiane for djupvatnet er tilfredsstillande ved dei to tokta.

Det har truleg ikkje vore utskifting av djupvatnet mellom dei to tokta, dette kan ein m.a. sjå av at oksygenverdiane har gått signifikant nedover på i alle fall stasjonane 1-4. Det er grunn til å tru at tilhøva lenger ut på hausten/vinteren kan bli dårlege m.o.t. oksygen i djupvatnet.

Næringssaltverdiane i djupvatnet på stasjon 2 er med på å styrke det inntrykket ein har av inga utskifting mellom mai og sept/okt.: Innhaldet både av N- og P-komponenter har auka merkbart (jfr. tabell 1)

I overflatelaget er innhaldet av næringssalt stort sett høgare for stasjonane 2-4 i høve til stasjon 1. For vurdering av avgrensande faktorar m.v. viser ein til kap. 3.3.

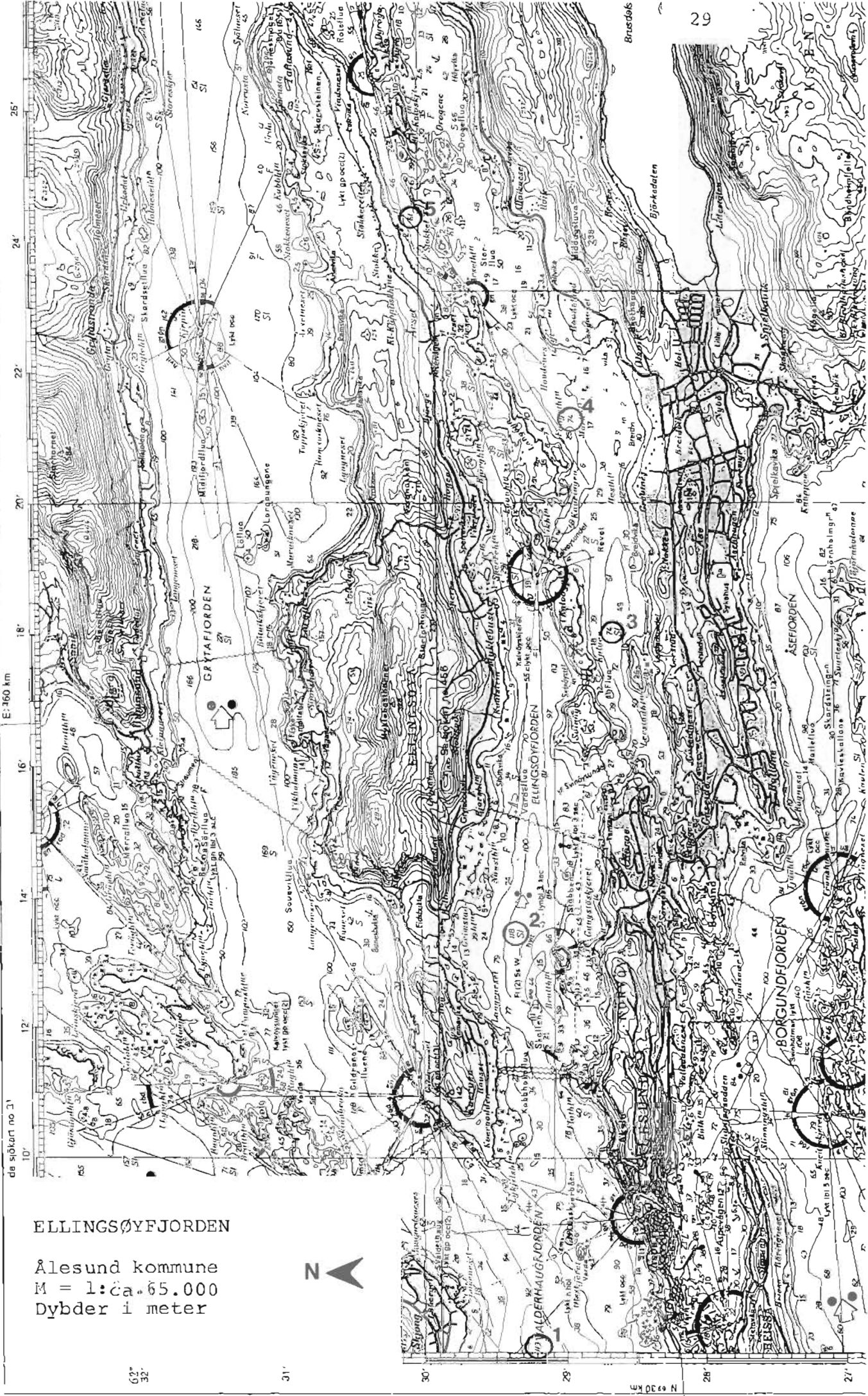
Det er påvist skiktning m.o.t. temperatur og salinitet ved fleire av stasjonane, med eit nokså samansett mønster. Ein kan imidlertid notere seg at påvist skiktning ved 25-40m djup eventuelt 40-60m djup er tilstrekkeleg for å få stagnerande djupvatn i dei einskilde bassenga. Eit utvalg av registrerte temperaturar kan bli gitt som følgjer:

Stasjon/ tokt	1		2		3		4	
	mai	sept/okt.	mai	sept/okt.	mai	sept/okt.	mai	sept/okt.
Djup (m)								
0-2	5,2	12,2	5,1	12,1	5,9	11,9	*	11,9
10	5,2	13,1	5,1	12,7	5,8	12,7	*	12,3
20	5,1	13,7	5,1	13,4	5,6	12,9	*	12,8
40	4,8	13,6	4,6	12,8	5,2	12,8	5,2	12,9
60	4,9	10,2	4,7	10,2	5,2	12,8	5,2	12,9
80	4,8	10,1	4,7	10,0				



**HOLD
SKJÆRGÅRD**

UTM	Sonebrett	± v	100 km rute	LU LP	E: 1:60 000	100 km rute	LQ	651
rutenetsmarkør og tallér angitt i rammekanten og ved kryss på kartlatten							FLUGNESSET LY:T	237
							Ruteføring	LQ
								651 237



ELLINGSØYFIORDEN

Alesund kommune
M = 1:ca. 65.000
Dybder i meter



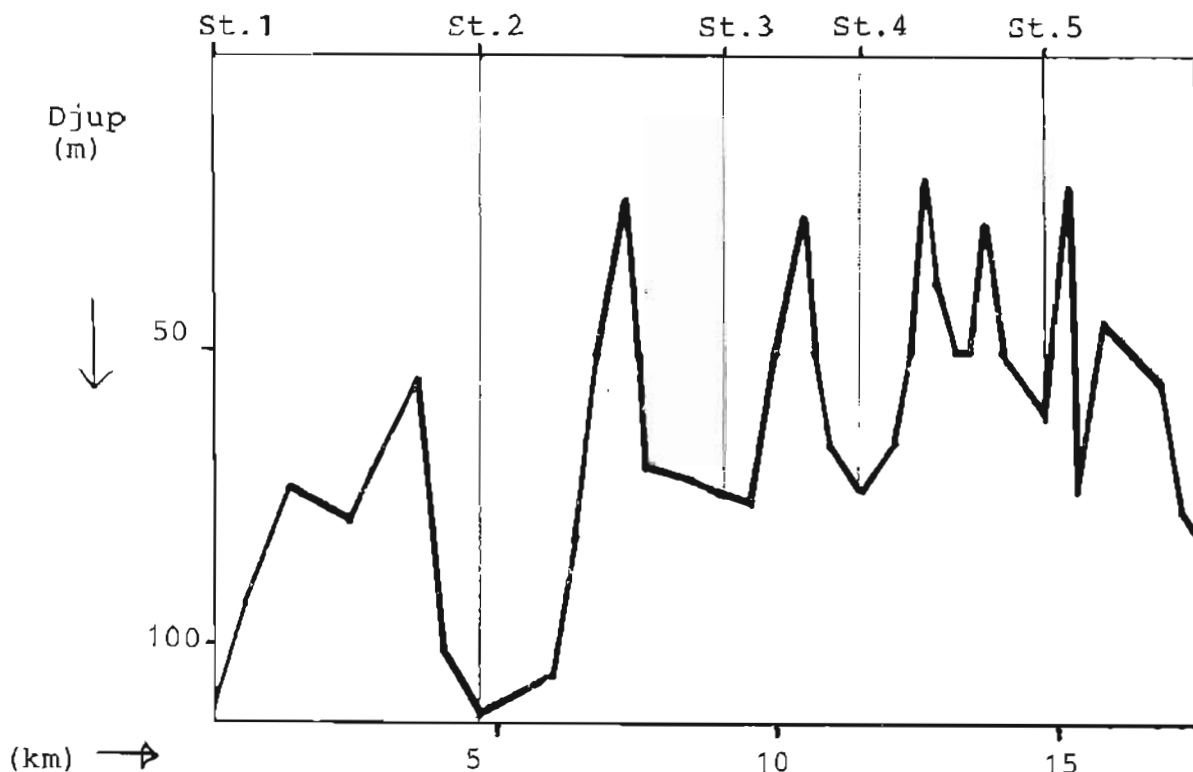
62° 32'

31°

N 0320 km

27'

29



Stasjon		1	2	3	4	5
Siktedyp (m)	mai	9	10,5	10	8,5	
	sept/okt	13	19	18	19	17
Oksygen (mgO/l)	mai	70m: 9,5 110m: 10,8	70m: 9,7 110m: 9,4	50m: 10,1	50m: 10,2 70m: 10,2	
	sept/okt	70m: 6,9	70m: 6,7 110m: 6,5	50m: 9,1 70m: 5,9	50m: 6,9 70m: 7,9	50m: 5,4
Nærings-salter i over-flaten (µg/l)	mai	O-PO4: 8 tot-P: 13 NO3/NO2: 30 tot-N: 365	O-PO4: 19 NO3/NO2: 15	O-PO4: 9 NO3/NO2: 20	O-PO4: 7 tot-P: 19 NO3/NO2: 20 tot-N: 330	O-PO4: NO3/NO2:
	sept/okt	O-PO4: 6 tot-P: 8 NO3/NO2: <10 NH4: <10 tot-N: 110	O-PO4: 8 tot-P: 15 NO3/NO2: 15 NH4: 10 tot-N: 150	O-PO4: 9 tot-P: 15 NO3/NO4: 35 NH4: 15 tot-N: 160	O-PO4: 8 tot-P: 14 NO3/NO2: 20 NH4: 10 tot-N: 140	O-PO4: 7 tot-P: 14 NO3/NO2: 20 NH4: 10 tot-N: 150
Salinitet skiktning ved ca. m.	mai	(Ingen spes.)	30-50 (svak skiktning)	(Ingen spes.)	25-40	
	sept/okt	40-60	40-60	(0-10)	5-15	5-15 40-50
Temperatur skiktning ved ca. m.	mai	(Ingen spes.)	30-50 (svak skiktning)	(Ingen spes.)	25-40	
	sept/okt	(0-10) 40-60	(0-15) 40-60	(0-10)	5-15	5-15 40-50

3.2.8. Skodjevika.

For generell omtale av dette fjordsystemet viser ein til rapporten for 1981 (1).

Feltnålingar samt analysar av vatn frå fjorden viser følgjande:

Siktedjupet viser normal variasjon frå mai til sept/okt. Relativt låge verdiar i mai kan indikere høg biologisk produksjon, i alle fall ved dette bestemte toktet.

Oksygeninnhaldet i djupvatnet har blitt tydelig redusert (frå mai til sept/okt.) til dårlege/kritiske verdiar. Det er dermed lite truleg at ein har hatt utskifting i den aktuelle perioden. Verdiane er lågare i sept/okt. 1982 enn tilsvarende i juli 1981. Det er grunn til å tru at oksygeninnhaldet vil gå ytterlegare ned utover hausten/vinteren.

Det er ikkje noko spesiell forskjell på næringssalt-innhaldet i overflata på stasjon 1 og 2 (og eventuelt stasjon 3). For vurdering av avgrensande faktor m.v. viser ein til kap. 3.3.

Det er påvist skiktning i både temperatur og salinitet for stasjon 1 og 2. Skiktninga er mest tydelig i sept/okt. og viser stagnerande djupvatn ved det aktuelle tidspunktet .

Eit utval av registrerte temperaturar kan bli gitt som følgjer:

stasjon/ tokt	1		2	
	mai	sept/okt.	mai	sept/okt
Djup (m)				
0	5,2	12,3	5,5	12,8
10	5,0	12,4	5,0	13,1
20	4,9	12,4	4,8	12,9
40	4,5	10,3	4,5	10,9
60	4,4	6,4	4,5	7,7
				(55m)

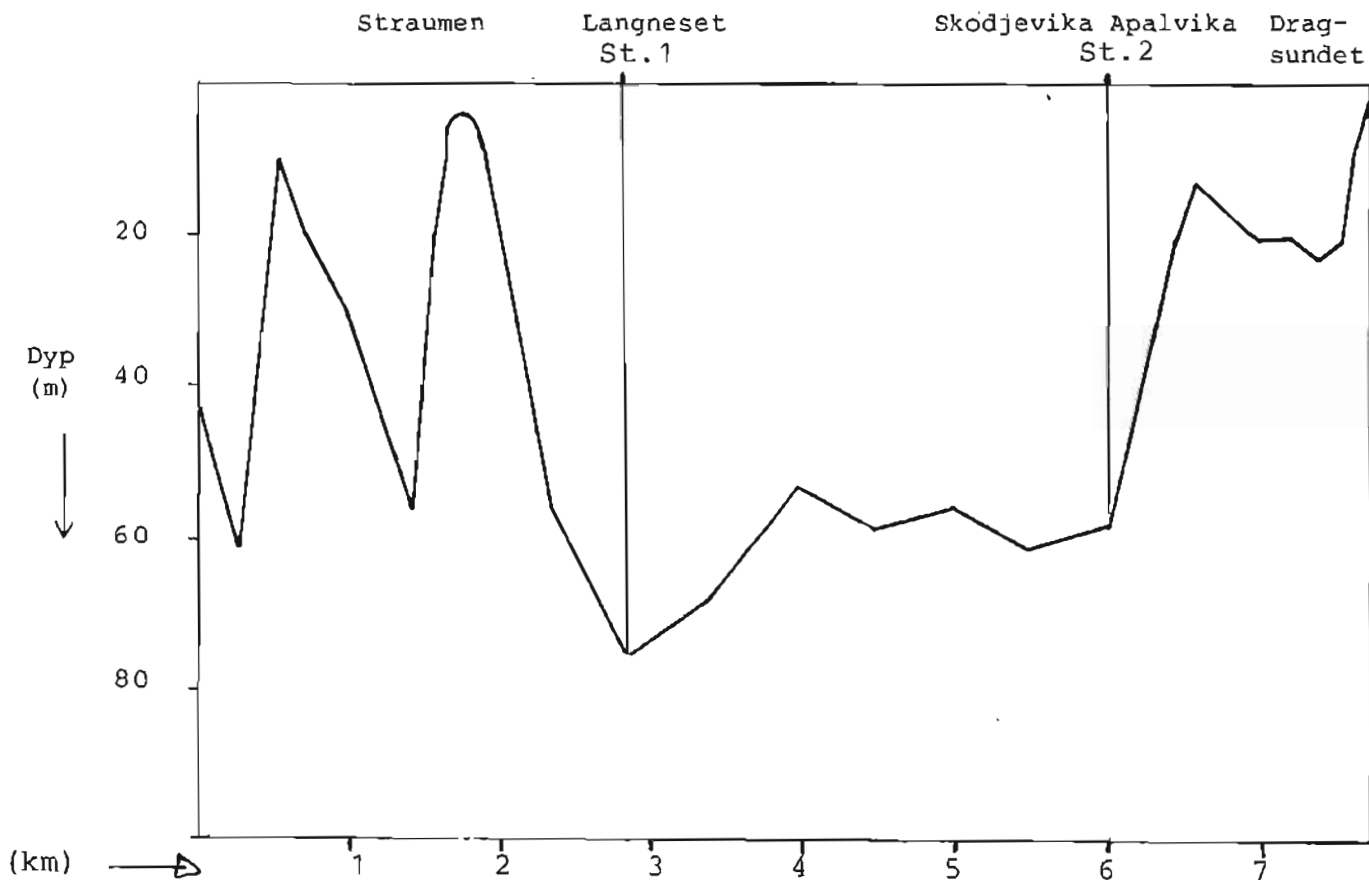


SKODJEVIKA

Skodje kommune
 M = 1:50.000
 Dybder i meter



STORFJORD



Stasjon		1	2	3
Siktedyp (m)	mai	8,5	5,5	6,5
	sept/okt	13	16	
Oksygen (mgO/l)	mai	75m: 8,8	55m: 9,2	15m: 11,3
	sept/okt	75m: 2,1	55m: 4,2	
Nærings-salter i over-flaten (µg/l)	mai	O-PO4: 5 NO3/NO2: <10	O-PO4: 6 NO3/NO2: <10	O-PO4: 5 NO3/NO2: <10
	sept/okt	O-PO4: 7 tot-P: 14 NO3/NO2: 10 NH4: 15 tot-N: 200	O-PO4: 8 tot-P: 14 NO3/NO2: 10 NH4: 20 tot-N: 170	O-PO4: tot-P: NO3/NO4: NH4: tot-N:
Salinitet skiktning ved ca. m.	mai	0-10 30-40	0-10 30-40	0-5
	sept/okt	30-50 70-75	30-50	
Temperatur skiktning ved ca. m.	mai	(Ingen spes.)	(Ingen spes.)	(Ingen spes.)
	sept/okt	30-60	30-50	

3.2.9. Frænafjorden/Malmefjorden.

For generell omtale av dette fjordsystemet viser ein til rapporten for 1981 (1).

Feltmålingar samt analysar av vatn frå fjorden viser følgjande:

Siktedjupet viser normal variasjon frå mai til sept/okt. Nokså låge verdiar i mai indikerer truleg stor biologisk produksjon. Det er ingen generell tendens til avtakande siktedjup innover i fjordsystemet.

Oksygeninnhaldet i djupvatnet viser ein klar nedgang, til delvis dårlege tilhøve, frå mai til sept/okt. Dette gjeld spesielt stasjonane 3 (Sylteosen) og 4 (Holsdjupet). Oksygentilhøva følgjer stort sett samme mønster som for 1981, og ein har grunn til å tru at reduksjonen i oksygeninnhald held fram utover hausten og eventuelt vinteren. Det har truleg ikkje vore nokon utskifting av djupvatnet i tidsrommet mellom dei to tokta.

Utviklinga i næringssaltinnhaldet i djupvatnet på stasjon 4 (jfr. tabell 1) tyder på at ein ikkje har hatt utskifting i den aktuelle perioden.

Næringssaltinnhaldet i overflatelaget viser ein svakt aukande tendens innover i fjordsystemet. For vurdering av avgrensande faktorar m.v. viser ein til kap. 3.3.

Det er påvist skiktning m.o.t. salinitet og temperatur i djupvatnet i sept/okt. på dei fleste stasjonane.

I mai har ein ikkje merkbar skiktning i djuplaga, noko som kan skuldast ei nyleg utskifting. Det er truleg at skiktninga i sept/okt. har gitt grunnlag for stagnerande djupvatn under ca. 30-40 m. Brakkvass-påverkinga i sept/okt. går nokså langt nedover (10-15 m). Dette kan ein forklare med ein uvanleg sterk frålandsvind frå aust under toktet. Vinden skapte ein del vanskar med sjølve toktet. Dei høge temperaturene som er observert, kan truleg forklarast ut frå dette. Temperatur i sept/okt. kan noterast som følgjer:

Stasjon/ tokt	1		2		4		5	
	* mai	sept/okt.	* mai	sept/okt.	* mai	sept/okt.	* mai	sept/okt.
Djup (m)								
0		15,8		12,1		13,3		13,2
10		15,2		12,1		13,6		13,8
20		15,0		12,4		13,9		
40		14,4				11,6		
60		14,1				7,1		

*) div. instrumentproblem ved registrering ved mai-toktet.

E: 400 km

E: 410 km

2'

4'

6'

8'

10'

12'

14'

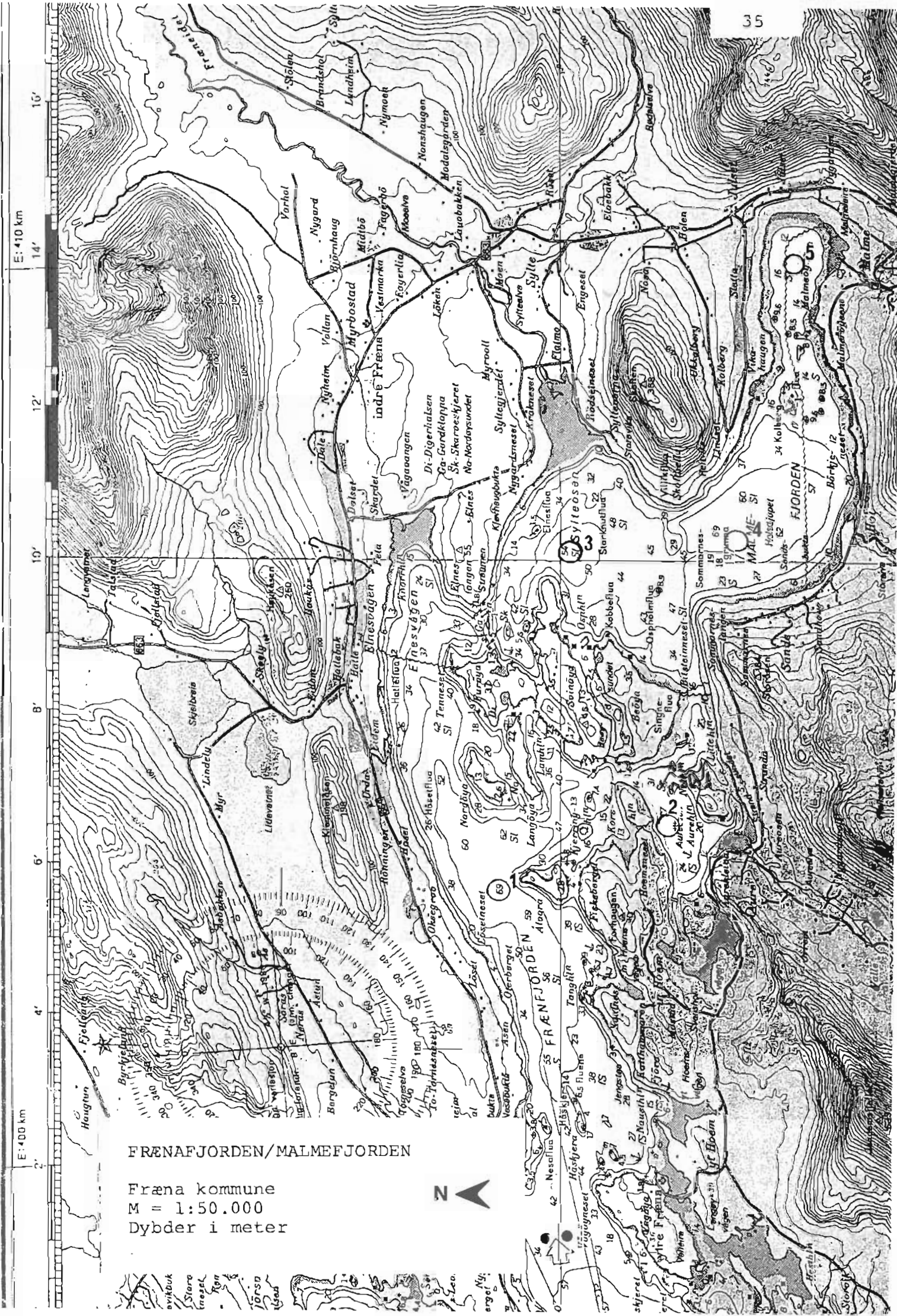
16'

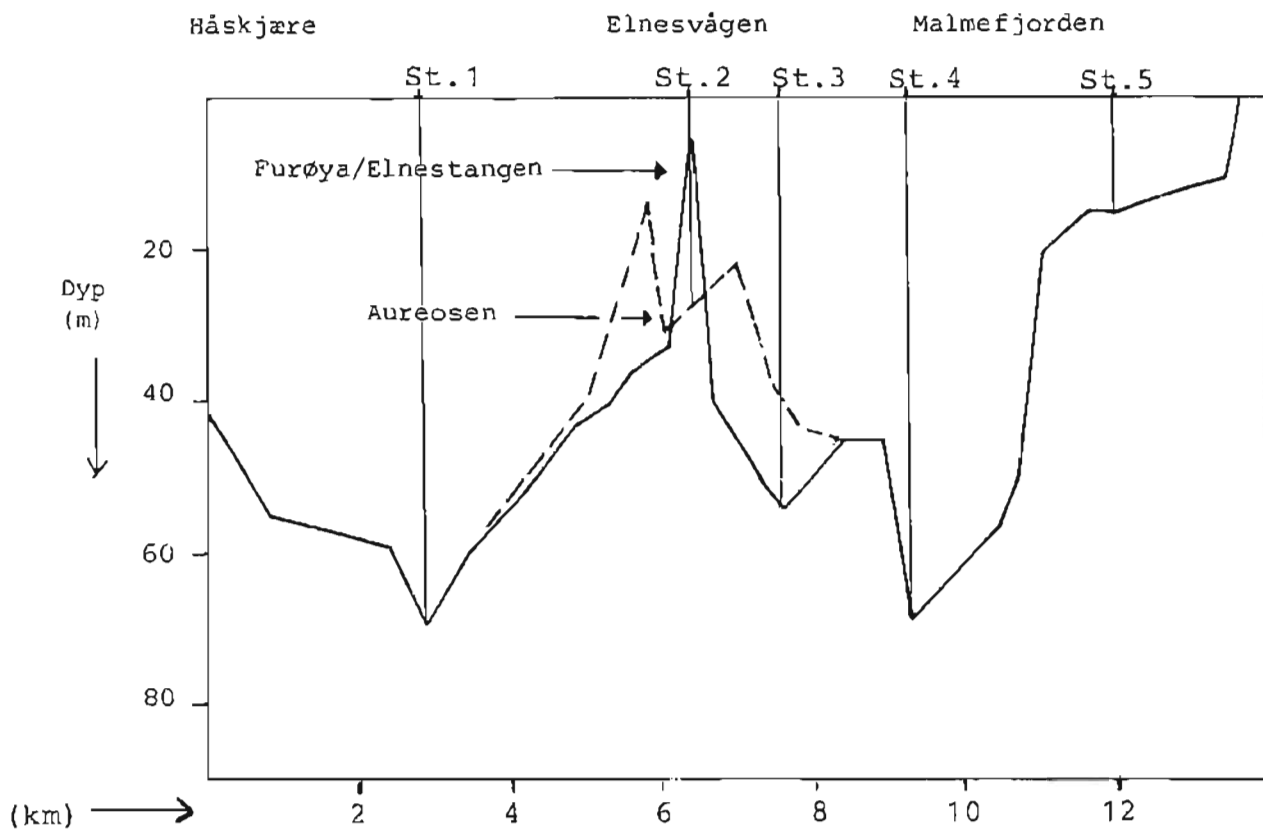
FRENAFJORDEN/MALMEFJORDEN

Fræna kommune
M = 1:50.000
Dybder i meter



- vassbuk
- Stare trestel
- Rogn
- Jernsp
- Skog
- Åker
- Myr
- Sø
- Elv
- Fjell
- Klipp
- Øy
- Gård
- Leir
- Stov
- Stov





Stasjon		1	2	3	4	5
Siktedyp (m)	mai	5,5	5	5	5	5
	sept/okt	11	8	8	8	9
Oksygen (mgO/l)	mai		25m: 10,0	50m: 7,8	60m: 7,7	15m: 8,9
	sept/okt		25m: 7,4	50m: 3,4	60m: 4,0	15m: 5,9
Nærings-salter i over-flaten (µg/l)	mai	O-PO4: 5 NO3/NO2: 15	O-PO4: 4 NO3/NO2: <10	O-PO4: 5 NO3/NO2: 50	O-PO4: 4 NO3/NO2: 15	O-PO4: 5 NO3/NO2: <10
	sept/okt	O-PO4: 6 tot-P: 13 NO3/NO2: <10 NH4: 20 tot-N: 130	O-PO4: 6 tot-P: 11 NO3/NO2: <10 NH4: 15 tot-N: 130	O-PO4: 6 tot-P: 11 NO3/NO4: <10 NH4: 20 tot-N: 140	O-PO4: 11 tot-P: 27 NO3/NO2: <10 NH4: 35 tot-N: 160	O-PO4: 7 tot-P: 14 NO3/NO2: 10 NH4: 20 tot-N: 140
Salinitet skiktning ved ca. m.	mai	0-10 40-65	0-10	0-10	0-15	0-10
	sept/okt	10-15 40-50	20-25	35-40	35-40	10-15
Temperatur skiktning ved ca.m.	mai	--- (Store problem med temperaturdelen på salinotermen) ---				
	sept/okt	(Ingen spes)	20-25	35-40	35-40	5-10

3.2.10. Nekstadjorden/Ekkilsøyvika

Det aktuelle fjordsystemet i Averøy er omlag 7-8 km frå nord til sør og munner i nord og nordvest ut i Ramnefjorden via ei rekkje passasjar (sjå utsnitt av sjøkart). Det er relativt mange basseng og tersklar med innsnevringar og holmar/øyar i fjordsystemet. Tersklane ligg for det meste på 15-30 m djup, og største djup i dei einskilde bassenga er frå 30-40 m (dei fleste mindre bassenga) til 80-90 m.

I nedbørfeltet er det ein god del bustadhus, jordbruksverksemd og industri (fiskeforedling). I tillegg er det (?) fiskeoppdrettsanlegg i området (matfiskanlegg).

Det er registrert naturvern- og friluftssinteresser i området av lokal/regional karakter, og det er oppgitt at området har generelt gode produksjonsvilkår (4).

Feltnmålingar samt analysar av vatn frå fjorden viser følgjande:

Siktedjupet viser ein noko anna variasjon enn det ein er van med frå mai til sept/okt. i høve til andre fjordområde. Algeoppblomstring (biologisk produksjon) har maksimum før (eventuelt etter) toktet i mai, medan ein sannsynleg har stor biologisk produksjon så seint som i sept/okt. (Siktedjupsmålingane på stasjon 1,2 og 3 i sept/okt. manglar p.g.a. havari for utstyret).

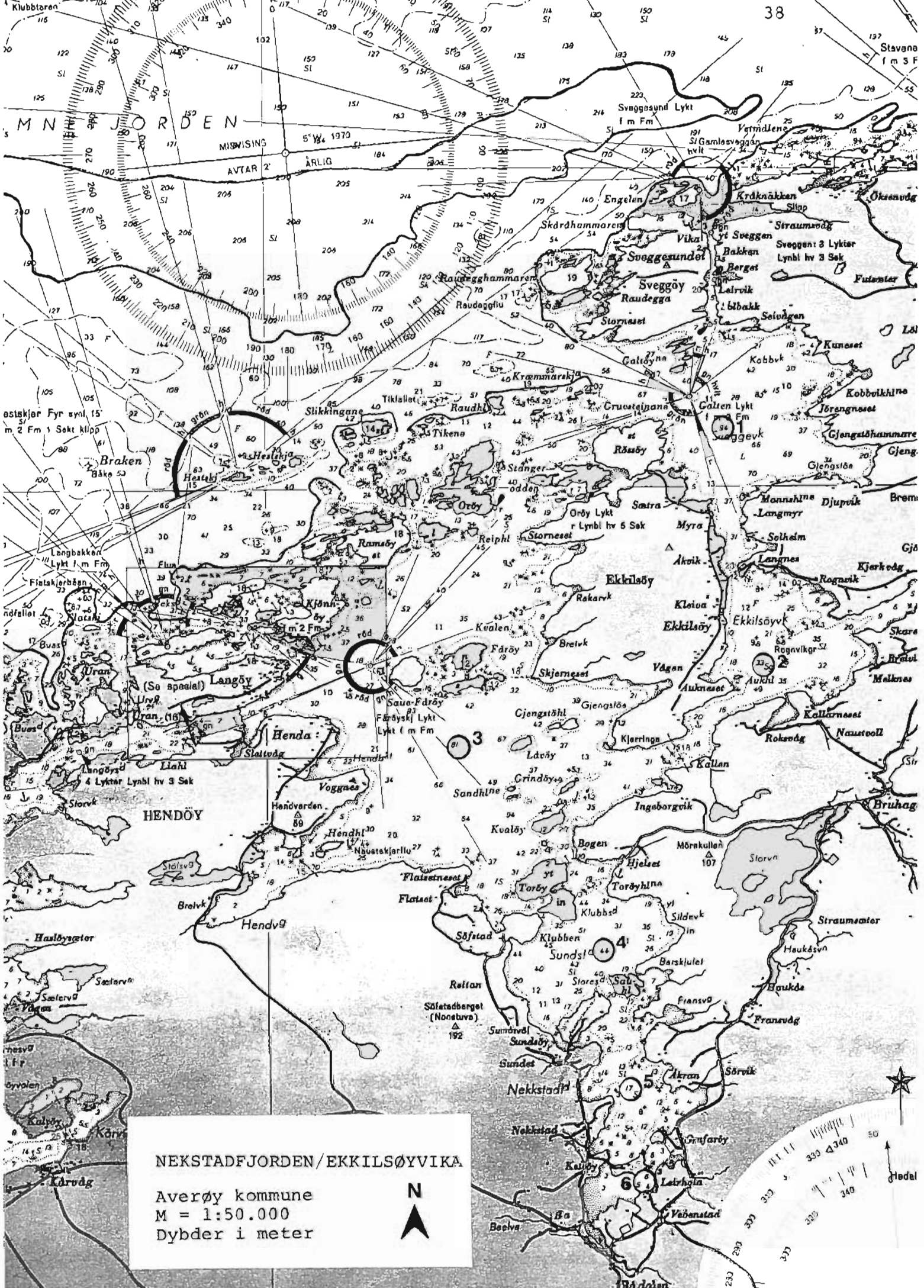
Oksygeninnhaldet i djupvatnet er blitt drastisk redusert frå mai til sept/okt. for stasjon 2,3 og 4. For alle dei tre stasjonane er det i sept/okt. målt kritiske oksygenverdiar, og det er ikkje usannsynleg at ein her kan ha fått hydrogensulfid-utvikling på slutten av året. Dette tyder på at ein truleg ikkje har hatt utskifting av djupvatnet i den aktuelle perioden for dei tre stasjonane. For dei to innte stasjonane har ein ikkje fått tilsvarende kritiske verdiar i sept/okt. Årsaken til dette er vel at "djupvatnet" på desse to stasjonane er lite påverka av tersklar og har fritt samband med dei ytre områda i fjordsystemet.

Verdiar for næringssalt i djupvatnet tyder og på at ein ikkje har hatt utskifting i den aktuelle perioden (jfr. verdiar for stasjon 3 i tabell 1). Her er det registrert ein klar auke for alle aktuelle parametarar.

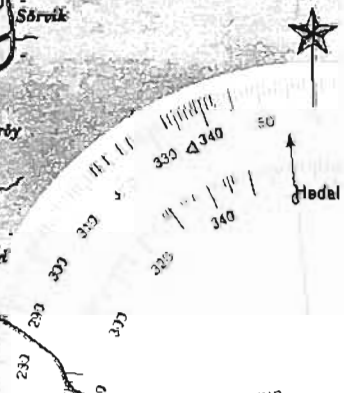
Næringssaltinnhaldet viser ein svakt aukande tendens innover i fjordsystemet. For vurdering av avgrensande faktorar viser ein til kap. 3.3.

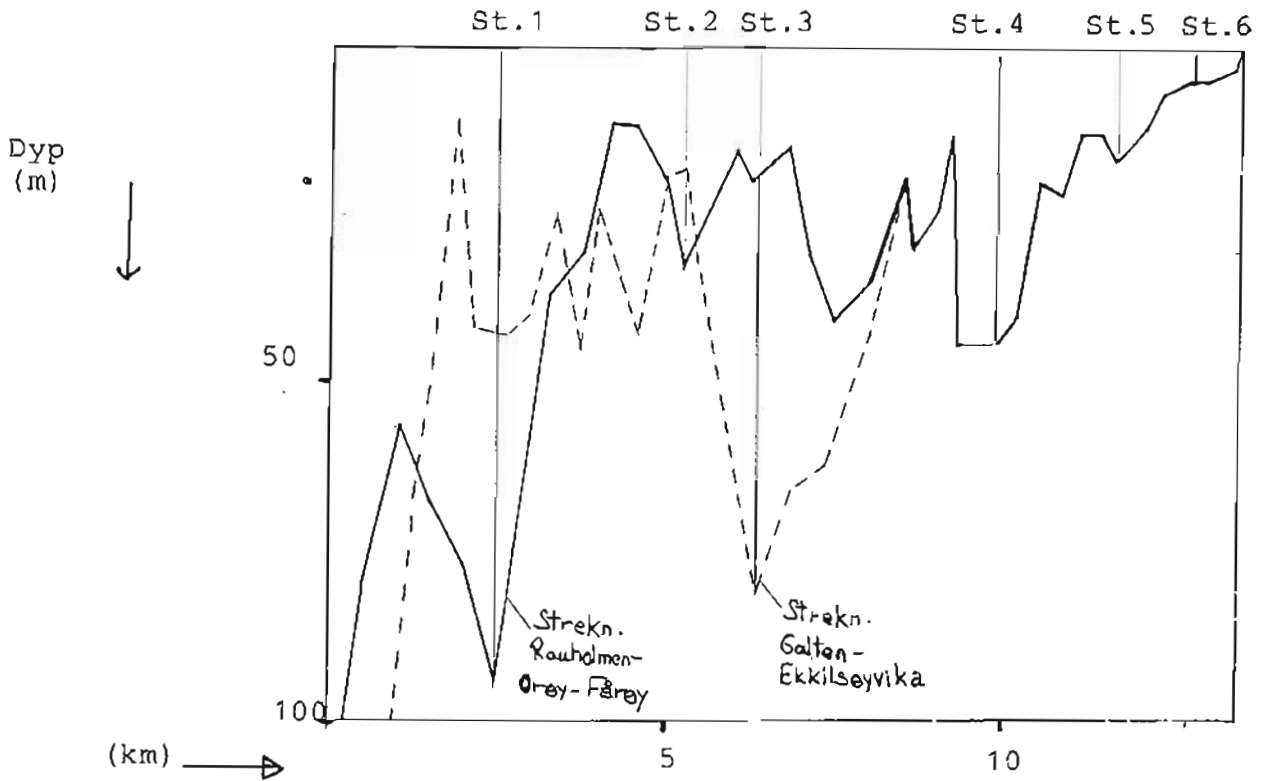
Det er påvist skiktning m.o.t. salinitet og temperatur ved dei fleste stasjonane ved begge tokta. Bildet er noko samansett, men det er i alle fall klart at tendensen til brakkvass-skiktning aukar innover i fjordsystemet. Ved alle dei tre stasjonane der det er målt kritiske oksygenverdiar (st.2,3 og 4), viser salinitets/temperaturdata at ein har tendens til stagnerande djupvatn. Temperaturane i fjordsystemet ved dei to tokta kan samanfattast som følgjer:

Stasjon/ tokt	1		3		4		5	
	mai	sept/okt.	mai	sept/okt.	mai	sept/okt.	mai	sept/okt.
Djup (m)								
0-2	5,3	11,1	5,1	11,0	5,2	10,9	5,2	11,1
10	5,0	11,6	4,8	11,1	4,7	11,2	4,5	11,5
20	5,0	12,0	4,8	11,7	4,5	11,3		
40	4,9	11,8	4,6	11,0	4,0	7,6		
60	4,9	11,4	4,0	7,2				
80	5,7	11,0	4,0	7,2				



NEKSTADFJORDEN/EKKILSØYVIKA
 Averøy kommune
 M = 1:50.000
 Dybder i meter





Stasjon		1	2	3	4
Siktedyp (m)	mai	14,5	14	16	14
	sept/okt				9
Oksygen (mgO/l)	mai	90m: 9,1	30m: 9,0	80m: 9,9	40m: 9,6
	sept/okt	90m: 7,9	35m: 1,9	80m: 2,2	45m: 1,4
Nærings-salter i over-flaten (µg/l)	mai	O-PO4: 14 NO3/NO2: 75	O-PO4: 14 NO3/NO2: 75	O-PO4: 15 NO3/NO2: 80	O-PO4: 15 NO3/NO2: 70
	sept/okt	O-PO4: 8 tot-P: 13 NO3/NO2: 15 NH4: 10 tot-N: 190	O-PO4: 10 tot-P: 19 NO3/NO2: 20 NH4: 15 tot-N: 200	O-PO4: 10 tot-P: 16 NO3/NO4: 25 NH4: 15 tot-N: 180	O-PO4: 12 tot-P: 20 NO3/NO2: 25 NH4: 15 tot-N: 180
Salinitet skikting ved ca. m.	mai	60-80	0-10	10-15 40-60	0-20 25-30
	sept/okt	5-10 40-70	15-30	15-50	30-35
Temperatur skikting ved ca. m.	mai	60-80	0-10	40-60	0-10 25-35
	sept/okt	5-10 50-90	20-30	30-50	30-40

Stasjon		5	6
Siktedyp (m)	mai	15	6,5 (Bunn)
	sept/ okt	8	(Bunnen)
Oksygen (mgO/l)	mai	15m: 10,2	
	sept/ okt	15m: 7,6	5m: 7,3
Nærings- salter i over- flaten (µg/l)	mai	O-PO4: 15 NO3/NO2: 65	O-PO4: NO3/NO2:
	sept/ okt	O-PO4: 12 tot-P: 20 NO3/NO2: 20 NH4: 15 tot-N: 210	O-PO4: 15 tot-P: 26 NO3/NO2: 25 NH4: 30 tot-N: 230
Salinitet skiktning ved ca.m.	mai	0-10	0-3
	sept/okt.	(Ingen spes.)	(Ingen spes.)
Temperatur skikting ved ca.m.	mai	5-10	0-2
	sept/okt.	(Ingen spes.)	0-2

3.2.11. Karihavet.

Karihavet er et nokså skarpt avgrensa fjordområde mellom Aspøya og fastlandet i Tingvoll kommune. Fjordområdet munnar i nord ut i Freifjorden gjennom eit trangt sund (Nålsundet) med minste djup 1-2 m. I sør munnar Karihavet ut i Bergsøyfjorden ved eit noko breiare sund med minste djup ca. 10 m. Avstanden mellom dei to sunda er i luftline ca. 3 km. Største djup i hovudbassenget i området er ca. 70 m.

I nedbørfeltet til fjorden er det ein del bustadhus og jordbruksverksemd samt to fiskeoppdrettsanlegg (matfiskanlegg).

I området er det registrert naturvern/friluftssinteresser av regional/nasjonal karakter (4).

Ved begge dei to tokta var det sterk straum nordover i Nålsundet (fallande sjø).

Feltmålingar samt analysar av vatn frå fjorden viser følgjande:

Siktedjupet viser ein normal variasjon frå mai til sept/okt. for stasjon 1.

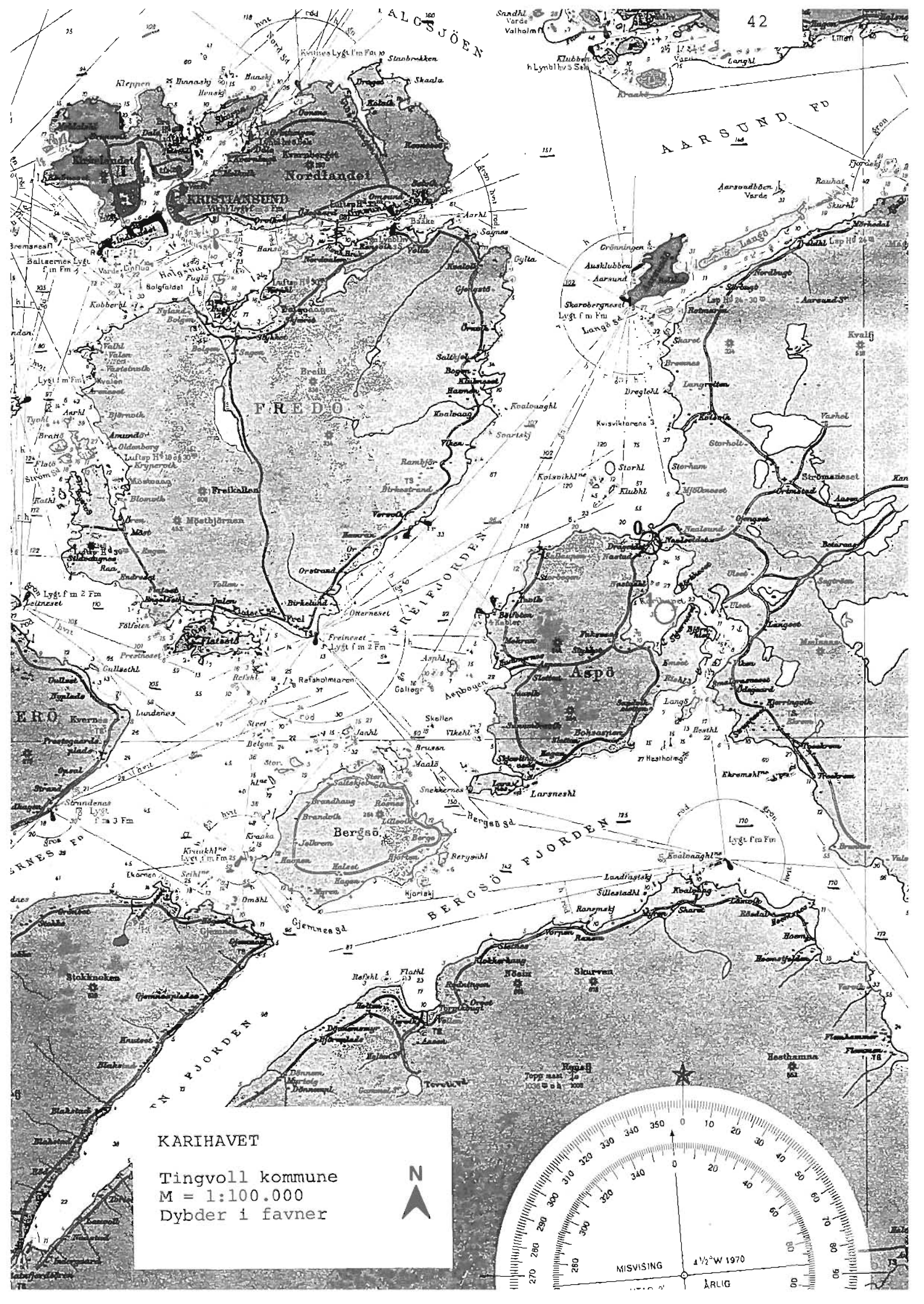
Oksygeninnhaldet i djupvatnet viser ein klar nedgang frå mai til sept/okt. til "dårleg" innhald. Ut frå dette har det truleg ikkje vore nokon utskifting av djupvatnet i den aktuelle perioden.

Næringssaltinnhaldet i overflatevatnet viser ingen markert endring frå stasjon 0 til 1 eller frå mai til sept/okt. For vurdering av avgrensande faktorar viser ein til kap. 3.3.

For stasjon 1 er det påvist markert skiktning m.o.t. salinitet i mai og m.o.t. både salinitet og temperatur i sept/okt. Ved begge tokta kan ein såleis ha hatt tendens til stagnerande djupvasslag for denne stasjonen.

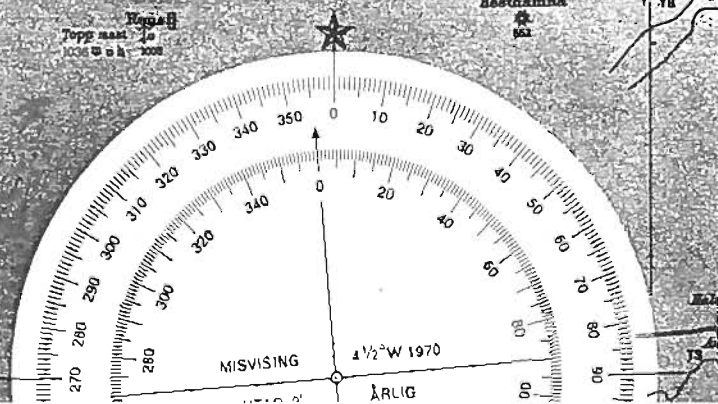
Temperaturtilhøva i fjordsystemet ved dei to tokta kan samanfattast som følgjer:

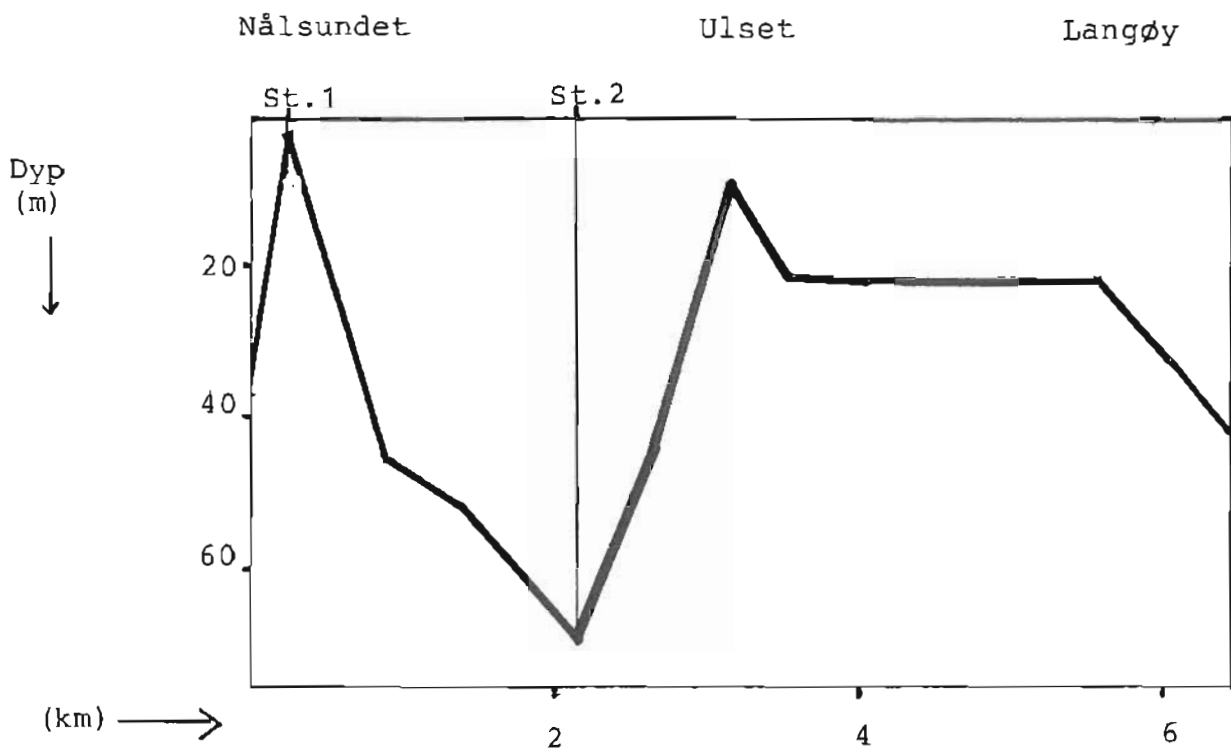
stasjon/ tokt	0		1	
	mai	sept/okt.	mai	sept/okt.
Djup (m)				
0	4,8	11,4	4,6	10,7
10			4,6	12,0
20			4,4	6,0
40			4,4	4,5
60			4,5	4,5



KARIHAVET

Tingvoll kommune
 M = 1:100.000
 Dybder i favner





Stasjon		0	1
Siktedyp (m)	mai	(Bunnen)	8
	sept/okt	(Bunnen)	10,5
Oksygen (mgO/l)	mai		65m: 7,8
	sept/okt		65m: 3,5
Nærings-salter i overflaten (µg/l)	mai	O-PO4: 4 NO3/NO2: 10	O-PO4: 4 NO3/NO2: 10
	sept/okt	O-PO4: 3 tot-P: 13 NO3/NO2: <10 NH4: <10 tot-N: 130	O-PO4: 4 tot-P: 12 NO3/NO2: <10 NH4: <10 tot-N: 140
Salinitetsskiktning ved ca. m.	mai	(Ingen spes.)	0-20
	sept/okt	(Ingen spes.)	0-40
Temperatur skiktning ved ca.m.	mai	(Ingen spes.)	(Ingen spes.)
	sept/okt	(Ingen spes.)	10-30

3.2.12. Skålvikfjorden.

For generell omtale av fjorden viser ein til rapporten for 1981 (1).

Feltnmålingar samt analysar av vatn frå fjorden viser følgjande:

Siktedjupet viser stort sett normal variasjon frå ytst til inst i fjorden og frå mai til sept/okt.

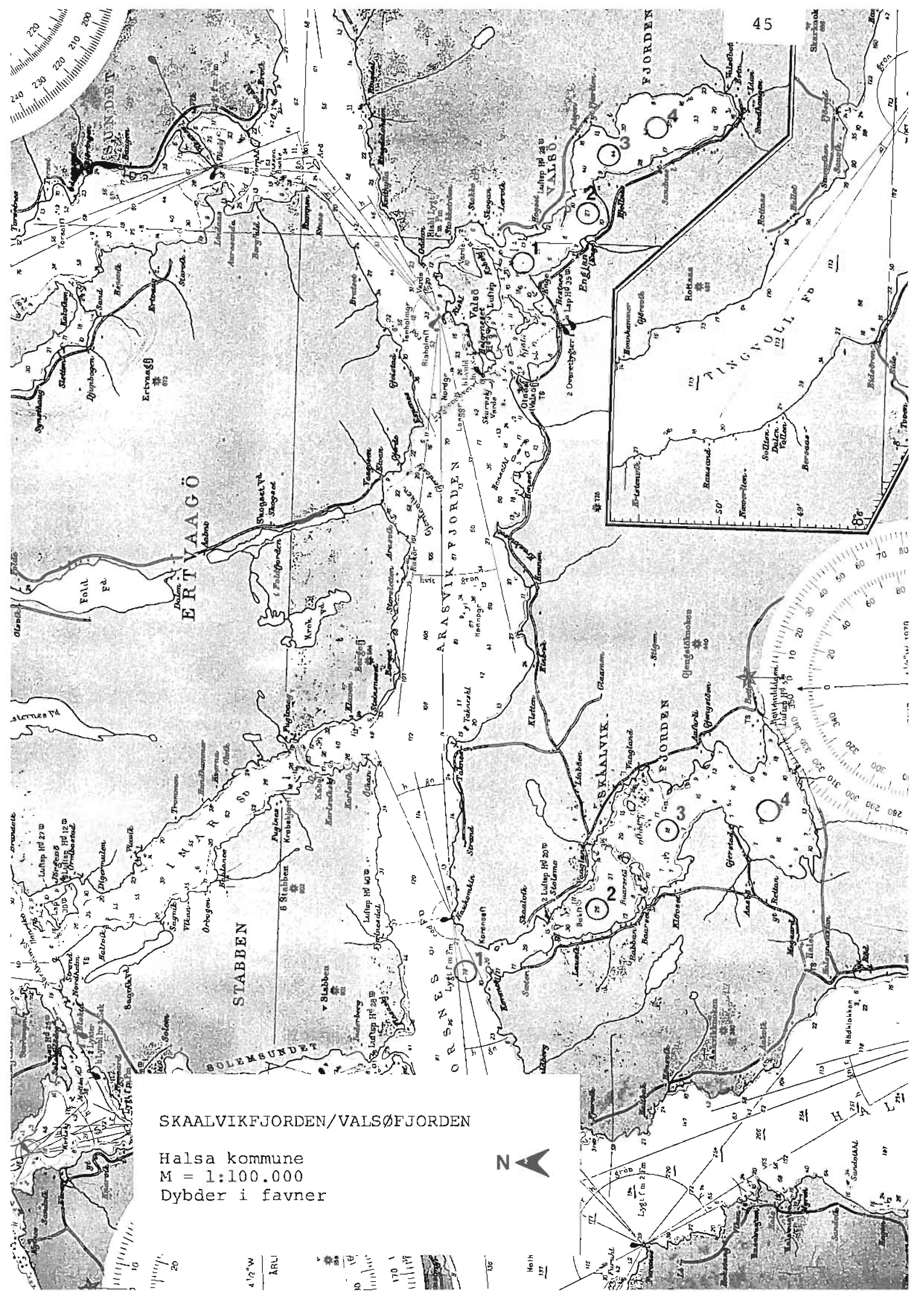
Oksygeninnhald i djupvatnet har gått opp på stasjon 2, men klart ned på stasjon 3 og 4 i den aktuelle perioden. På stasjon 4 har ein i sept/okt. fått kritiske oksygentilhøve. Dette kan tolkast ved at ein truleg har fått ei viss utskifting på stasjon 2, noko mindre på stasjon 3 og tilnærma inga utskifting på stasjon 4 i den aktuelle perioden. Verdiane ligg jamnt under det som blei målt i området i 1981. Dette kan skuldast at ein i 1982 har målt seinare på året. (Seinare i ein stagnasjonsperiode for djupvatnet).

Næringssaltinnhaldet i overflatelaget viser ingen spesiell auke innover i fjordsystemet. For vurdering av avgrensande faktorar viser ein til kap. 3.3.

Verdiar for salinitet og temperatur viser at ein har markert skiktning for begge desse parametrane for dei fleste stasjonar og tidspunkt. Dette er med på å styrke det blidet ein har av sannsynleg stagnerande djupvatn på i alle fall dei inste stasjonane i fjordsystemet.

Temperaturtilhøva i fjorden kan skisserast som følgjer ved dei to tokta:

stasjon/ tokt	1		2		3		4	
	mai	sept/okt.	mai	sept/okt.	mai	sept/okt.	mai	sept/okt.
Djup (m)								
0-2	5,2	11,8	4,6	11,3	4,4	11,3	4,6	11,5
10	4,5	12,1	4,5	12,0	4,6	12,0	4,6	12,3
20	4,6	12,3	4,6	11,9	4,6	11,7	4,6	12,3
30	4,6	12,2	4,6	12,1			4,8	8,6
40	4,6	12,3	4,6	12,1				
80	5,3	9,6						



SKAALVIKFJORDEN/VALSØFJORDEN

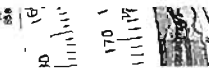
Halså kommune
 M = 1:100.000
 Dybder i favner



45



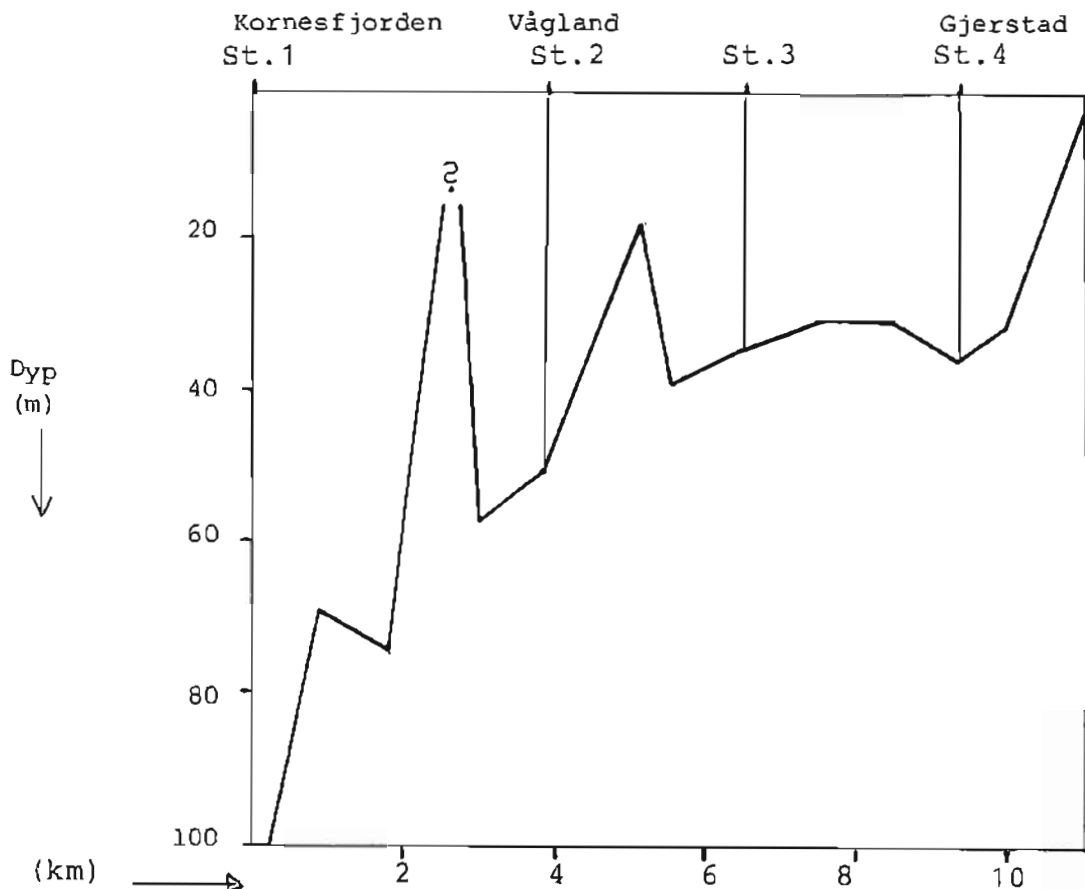
4 1/2 W
 ARU



Heih
 177

H
 227
 Sundskål

107



Stasjon		1	2	3	4
Siktedyp (m)	mai	6	6	5,5	7,5
	sept/okt	10,5	10	11	9
Oksygen (mgO/l)	mai		45m: 5,2	25m: 9,3	35m: 7,5
	sept/okt		45m: 8,3	25m: 7,7	35m: 2,2
Nærings-salter i over-flaten (µg/l)	mai	O-PO4: 5 NO3/NO2: 65	O-PO4: 5 NO3/NO2: 20	O-PO4: 4 NO3/NO2: 30	O-PO4: 4 NO3/NO2: 35
	sept/okt	O-PO4: 4 tot-P: 14 NO3/NO2: <10 NH4: <10 tot-N: 160	O-PO4: 3 tot-P: 13 NO3/NO2: <10 NH4: <10 tot-N: 130	O-PO4: 4 tot-P: 14 NO3/NO4: <10 NH4: <10 tot-N: 160	O-PO4: 4 tot-P: 13 NO3/NO2: <10 NH4: <10 tot-N: 130
Salinitet skikting ved ca. m.	mai	0-15 40-80	0-15	0-25	0-35
	sept/okt	0-20 60-80	0-15	0-25	0-15 25-35
Temperatur skikting ved ca.m.	mai	0-5 60-80	(Ingen spes.)	(Ingen spes.)	20-35
	sept/okt	60-80	0-10	0-5 20-25	0-5 25-35

3.2.13. Valsøyfjorden.

For generell omtale av fjorden viser ein til rapporten for 1981 (1). Utsnitt av sjøkart for fjorden er på samme side som for Skålvikfjorden i kap. 3.2.12.

Feltemålingar samt analysar av vatn frå fjorden viser følgjande:

Siktedjupet har gjennomgåande nokså høge verdiar og viser ingen avtakande tendens innover i fjorden. For dei inste stasjonane (1 og 0) er det ikkje nokon spesiell skilnad mellom verdiane for mai og sept/okt.

Inst i fjorden kan ein registrere ein viss nedgang i oksygen i djupvatnet i det aktuelle tidsrommet, men det er berre på 80 m djup at tilhøva er dårlege (jfr. klassifisering s.4). Ein må imidlertid kunne rekne at oksygeninnhaldet i djupvatnet vil gå ytterlegare ned utover hausten/vinteren. Dei verdiane som er omtala, tyder på at ein truleg har hatt ei utskifting av djupvatnet før mai og stort sett stagnerande djupvatn i den aktuelle perioden. Dei verdiane som er observert, er jamnt over høgare enn tilsvarande for 1981, og dette kan skuldast at noko friskt vatn kan ha trengt inn i det inste bassenget i perioden mai til sept./okt. Samanlikna med resultatata frå 1981 synest det som ein har hatt djupvassutskifting til forskjellig tid og i forskjellig omfang i 1981 og 1982 her.

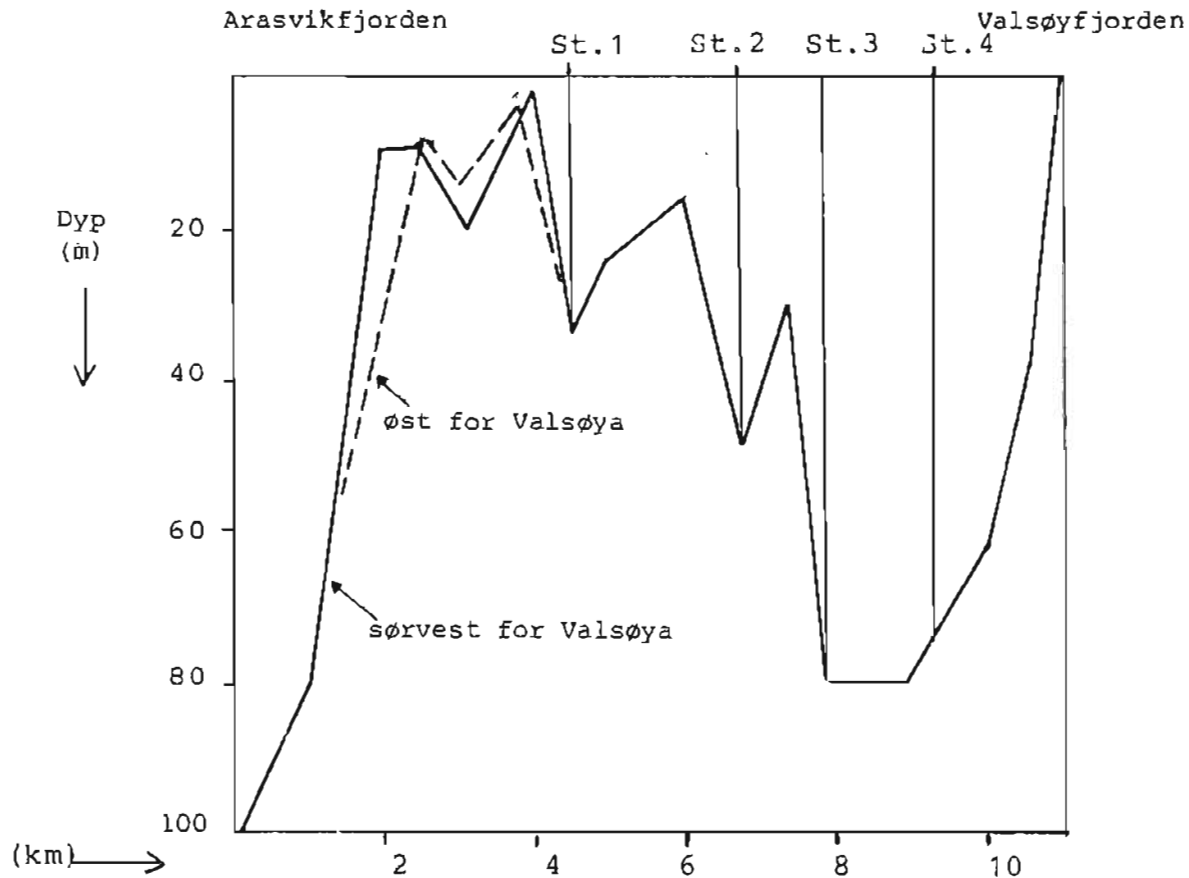
Verdiar for næringssalt i djupvatnet tyder og på at ein har hatt tendens til stagnasjon for djupvatnet. I tabell 1 s. 8 ser ein at for stasjon 1 har alle aktuelle N- og P-komponentar på 80 m djup auka frå mai til sept/okt.

Konsentrasjon av næringssalt i overflata viser ein viss auke for fosfor, men nedgang for nitrogen innover i fjorden. For vurdering av avgrensande faktorar viser ein til kap. 3.3.

Ved dei to tokta er det påvist skiktning m.o.t.salinitet for alle stasjonar ved begge tokta. I tillegg er det påvist skiktning m.o.t. temperatur for alle stasjonane ved toktet i sept/okt. Her vil spesielt skiktninga for salinitet ned til 20-30 eventuelt 40 m kunne føre til stagnerande vatn under terskeldjupet for det indre bassenget.

Temperaturar ved dei to tokta kan skisserast som følgjer:

stasjon/ tokt	3		2		1		0	
	mai	sept/okt.	mai	sept/okt.	mai	sept/okt.	mai	sept/okt.
Djup (m)								
0-2	4,5	11,2	4,4	11,3	4,4	10,9	4,4	11,5
10	4,4	12,0	4,3	12,0	4,3	12,1	4,3	12,4
20	4,3	12,0	4,3	11,3	4,4	10,8	4,3	12,1
30	4,3	11,9	4,2	4,7	4,1	4,6	4,3	6,9
40			4,2	4,5	4,1	4,4	4,2	4,5
80					4,0	4,1	4,0	4,2



Stasjon		3	2	1	0
Siktedyp (m)	mai	7,0	7,5	9,5	8,0
	sept/okt	9,0	10,0	9,0	9,0
Oksygen (mgO/l)	mai	35m: 7,9	45m: 7,6	40m: 9,6 60m: 8,2 80m: 8,9	40m: 7,3 60m: 7,5 80m: 8,3
	sept/okt	35m: 7,7	45m: 6,4	40m: 6,0 60m: 5,9 80m: 4,8	40m: 6,2 60m: 5,7 80m: 4,6
Nærings-salter i overflaten (µg/l)	mai	O-PO4: 4 NO3/NO2: 35	O-PO4: 4 NO3/NO2: 30	O-PO4: 4 NO3/NO2: 35	O-PO4: 5 NO3/NO2: 40
	sept/okt	O-PO4: 3 tot-P: 11 NO3/NO2: <10 NH4: <10 tot-N: 140	O-PO4: 4 tot-P: 11 NO3/NO2: <10 NH4: <10 tot-N: 120	O-PO4: 4 tot-P: 42 NO3/NO4: <10 NH4: <10 tot-N: 110	O-PO4: 3 tot-P: 28 NO3/NO2: <10 NH4: <10 tot-N: 100
Brakkvass-innslag/skikting ned til ca. m.	mai	0-25	0-20	0-25	0-25
	sept/okt	0-15	0-10 20-30	0-10 20-30	0-10 20-40
Temperatur skikting ved ca. m.	mai	(Ingen spes.)	(Ingen spes.)	(Ingen spes.)	(Ingen spes.)
	sept/okt	0-10	0-2 15-30	15-30	20-40

3.3. Om avgrensande faktorar for planktonproduksjon.

Produksjon av planktoniske (frittlevande) algar i dei øvre laga i sjøen er grunnlaget for dyrelivet i både dei øvre og dei djupareliggande laga. For å få stor produksjon av algar (planteplankton) må ei rekkje vilkår vere oppfylt, som følgjer:

- Det må vere tilstrekkeleg lys: Berre dei øvste 10-50 m i sjøen kan oppfylle dette vilkåret. Ein rekner at mesteparten av planteplankton-produksjonen går føre seg ned til omlag det dobbelte av siktedjupet.
- Det må vere tilstrekkeleg sjikting i vatnet, slik at dei einskilde planktoncellene får lang nok opphaldstid til å vekse og formere seg.
- Det må ikkje vere stor horisontal utskifting vis á vis planktonfattige område.
- Det må vere tilstrekkeleg tilførsel av plantenæringsstoff til vatnet.
- Beiteaktivitet frå dyreplankton må ikkje vere for stor.

I våre farvatn ligg tilhøva godt til rette for stor produksjon av planteplankton i sommarhalvåret. Blir denne produksjonen for stor, kan dette få verknader som ved einskilde høve kan vere uheldige. Det kan her nemnast som eksempel oppblomstring av algen *Gyrodinium Aureolum* langs den sørlige delen av norskekysten i 1966, 1976 og 1981, med mellom anna fiskedød som følge i einskilde område (5).

Under elles like tilhøve vil som regel planktonproduksjonen vere avgrensa av næringssaltinnhaldet om sommaren og av lyset om vinteren. Produksjonen om sommaren er klart av størst betydning.

I planteplankton er tilhøvet mellom nitrogen- og fosforkomponentar i gjennomsnitt ca. 7:1 (basert på vekt). Dersom både nitrogen (N) og fosfor (P) i sjøen ligg føre i dette tilhøvet når produksjonen av algar tar til, vil både nitrogen og fosfor teoretisk kunne bli avgrensande faktor for produksjonen. Viser N/P-tilhøvet store avvik frå 7:1, vil som regel enten N eller P vere avgrensande faktor.

Dei N- og P-komponentane som i hovudsak er næring for algane, er i første rekke nitrat, nitritt, ammonium og ortofosfat.

N/P-tilhøvet vil variere nokså mykje. Her vil t.d. "ubrukt" kystvatn om vinteren eventuelt ved 20 m djup ha N/P < 6,8, elvevatn kan ha N/P >18 (NB! oppløst N og P), medan kloakkvatn (kommunalt spillvatn) har et N/P-tilhøve på omlag 3,4 (6).

Ut frå dette vil ein i kystvatn ofte ha nitrogen som avgrensande faktor for planktonproduksjon, medan ein i ferskvatn/vassdrag kan ha fosfor som avgrensande faktor. I brakkvatn eventuelt overflatevatn i fjordane kan dette variere mykje, og nitrogen eller fosfor kan vere avgrensande faktor, avhengig av årstid, tilrenning av ferskvatn, tilførsel/utveksling av djupvatn m.v.

Dei N- og P-komponentane som i hovudsak er næring for algane, er i første rekke nitrat (NO_3^-), nitritt (NO_2^-), ammonium (NH_4^+)

og ortofosfat (PO_4^{3-}). I det følgjande vil ein rekne ut N/P-tilhøvet basert på måling av desse næringssalta i dei 13 fjordsystema som inngår i den aktuelle granskinga. For mai-tokta har ein berre $\text{NO}_3^-/\text{NO}_2^-$ - tala og PO_4^{3-} -tala, medan ein for sept/okt. og har NH_4^+ -tala for overflatelaget (0-1 m). I tabell 2 er utrekna verdiar for N/P sett opp for mai og for oktober, ut frå uttrykket

$$\frac{\text{N}}{\text{P}} = \frac{\text{nitrogen i } (\text{NO}_3^-, \text{NO}_2 \text{ og evt. } \text{NH}_4^+)}{\text{fosfor i } (\text{PO}_4^{3-})}$$

Verdiane for dei einskilde komponentane er tekne direkte ut frå dataarka (sjå lenger framme i rapporten) for kvart einskild fjordområde.

Der nitrogeninnhaldet er lågare enn 10 g N/l for NO_3^- eller NH_4^+ er den gitte N/P-verdien ein maksimumsverdi, og den reelle verdien ligg truleg noko lågare. I slike høve er den gitte N/P-verdien sett i parentes.

Ved tolking av dei framlagde N/P-verdiane i tabell 2 er det viktig å vere klar over ein del faktorar som kan påverke og eventuelt gi feil i dette grunnlagsmaterialet:

- For mai-perioden er det ikkje målt innhald av NH_4^+ . I overflatevatnet i fjordane våre er det grunn til å tru at dette vil kunne gi eit bidrag på frå under 10 til omlag 100 g N/l på den aktuelle årstida (her referert til m.a. analysar frå Borgundfjorden, jfr. (2)).
- Norsk Institutt for Vannforskning (NIVA) har den seinare tid informert om eventuelle feilkjelder ved PO_4^{3-} -analysen slik denne blir utført ved dei fleste forureiningslaboratoria i dag. For vatn med høg salinitet kan dette gi seg utslag i for høge tal for PO_4^{3-} . Feilen som kan oppstå i denne analysen er likevel liten, maksimalt omlag eit par $\mu\text{g P/l}$.

Tabell 2. P/N i overflatevatn 0-1 m, basert på NO_3^- , NO_2^- , PO_4^{3-} og evt. NH_4^+ .

Stasjon nr.		Fjordområde						
		1	2	3	4	5	6	7
Syvdsfjorden	mai	4,4	3,5	5,0	4,4			
	sept/okt.	11	4,0	(4,0)	(6,3)			
Gursken	mai	3,6	2,5					
	sept/okt.	7,5	8,0					
Gurskøy/ Hareidlandet	mai	(2,0)	(2,0)	(2,0)	(2,5)	(2,0)	(2,0)	(1,7)
	sept/okt.	5,7	5,7	(4,0)	(7,5)	(5,0)	6,0	(9,2)
Kilspollen	mai	1,7	2,0					
	sept/okt.	(4,2)	3,3					
Austefjorden	mai	2,5	2,0	(2,0)				
	sept/okt.	0,7	(6,3)	(2,9)				
Sykkylvsfjorden	mai	(2,5)	(2,0)	(2,5)				
	sept/okt.	5,0	5,0	5,0				
Ellingsøyfjorden	mai	3,8	0,8	2,2	2,9			
	sept/okt.	(3,3)	3,1	5,6	3,8	4,3		
Skodjevika	mai	(2,0)	(1,7)	(2,0)				
	sept/okt.	3,6	3,8					
Frænafjorden/Malmefj.	mai	3,0	(2,5)	10,0	3,8	(2,0)		
	sept/okt.	(5,0)	(4,2)	(5,0)	(4,1)	4,3		
Averøy	mai	5,4	5,4	5,3	4,7	4,3		
	sept/okt.	3,1	3,5	4,0	3,3	2,9	3,7	
Karihavet	mai	2,5	2,5					
	sept/okt.	(6,7)	(5,0)					
Spålvikfjorden	mai	13,0	4,0	7,5	8,8			
	sept/okt.	(5,0)	(6,7)	(5,0)	(5,0)			
Valsøyfjorden	mai	8,8	7,5	8,8	8,0			
	sept/okt.	(6,7)	(5,0)	(5,0)	(6,7)			

Ut frå det som er nemnt, må ein på grunn av låg grannsemd (nøyaktighet) i dei oppgitte verdiane for N/P kunne rekne følgjande:

Det er ikkje registrert markert høge verdiar for N/P i desse granskingane. Dette tyder på at overflatevatnet truleg ikkje har underskot på tilgjengeleg fosfor i høve til nitrogen. Ein rekke stader er imidlertid N/P-verdiane svært låge ($\leq 2,0$), slik at ein i dei aktuelle områda i alle fall kan ha eit potensielt underskot på tilgjengeleg nitrogen for algeproduksjonen.

Dei områda der fosfor såleis kan vere avgrensande faktor, er i første rekke Skålvikfjorden og Valsøyfjorden i mai-perioden. Dei øvrige områda kan og ha ein slik tendens i mai, men dette er meir usikkert ved at ein ikkje har verdiar for NH_4^+ for mai.

Område som t.d. Averøy har truleg i sept/okt. nitrogen som avgrensande faktor. Dette kan og vere tilfelle i Kilspollen, Austefjorden, (delar av) Ellingsøyfjorden og SKodjevika i sept/okt. Avhengig av kor mykje ammonium ein faktisk har i overflatelaget kan nitrogen i tillegg vere avgrensande faktor i mai i dei fleste aktuelle områda.

Konklusjonar ut over dette vil truleg vere noko spekulative.

4. RESIPIENTGRANSKING AV ØRSTAFJORDEN

For generell omtale av fjorden viser ein til samlerapporten for 1981 (1).

Resipientgranskinga i Ørstafjorden har gått føre seg frå 1977 og er no avslutta. Det er utarbeidd ein førebels rapport om granskinga (7). I rapporten blir det m.a. gitt ei vurdering som følgjer:

Gjennom den aktuelle granskinga er det påvist lågt siktedjup/stor planktonproduksjon, låge oksygenverdiar og høge næringssaltinnhald (begge i djupvatnet). Stagnerande djupvatn under 100 m djup i lange periodar har saman med dei aktuelle tilførsleane til fjorden ført til dårlege og eventuelt kritiske oksygentilhøve i perioden frå hausten 1978 og til i 1982. Bortsett frå ei mindre utskifting sommaren 1980 har ein i heile det aktuelle tidsrommet ikkje hatt utskifting av djupvatnet i fjorden.

Ut frå næringssaltanalysar i overflatelaget blir det antatt at nitrogen er potensielt avgrensande faktor for planktonproduksjonen i fjorden.

Dyre- og plantelivet langs strendene er ikkje spesielt påverka av forureining. Det har ikkje vore utført skrapetrekk (botnfauna) dei siste åra.

Med tanke på eventuell forureining frå industriutslepp er det bestemt innhald av metallar i ein del marine organismer i fjorden, vesentleg albueskjell. Det er vanskeleg å finne eintydige referansar til analyseresultata, men ved å samanlikne med tilsvarande verdiar frå Trondheimsfjorden finn ein at berre for jern, sink, krom og kadmium er det påvist normale og eventuelt høgare verdiar. For kobolt, nikkel, koppar og bly er det påvist lågare innhald.

5. OVERVAKING AV BORGUNDFJORDEN

Borgundfjorden er frå 1980 med i det nasjonale programmet for overvaking av vassdrag og sjøområde. For generell omtale av fjordsystemet og resultat frå tidlegare granskingar viser ein til rapporten frå 1981 (1).

Resultata frå 1981 ligg føre i ein rapport (8) og viser små forskjeller i høve til tidlegare basisgranskingar/overvaking. Vasskvaliteten i overflatelaget er gjennomgåande god, men i dei avstengde djupbassenga er det registrert periodar med dårlege/kritiske oksygentilhøve.

Resultata frå 1982 ligg enno ikkje føre i form av nokon rapport, men ved NIVA blir det opplyst at ein har registrert stabile tilhøve i fjordsystemet. Det er fortsatt tendens til oksygen-
svikt somme stader (m.a. Aspevågen/Mauseidvågen), og Åsefjorden blir fulgt med spesiell interesse i tilknytning til innsiget av torsk i dette området.

6. OVERVAKING AV MOLDEFJORDEN/FANNEFJORDEN

Molde kommune har frå 1981 utført overvaking i Moldefjorden/Fannefjorden. Programmet omfattar 7 stasjonar, tilsvarande dei som var med i resipientgranskinga i dette området i 1971-72 (jfr. (9)).

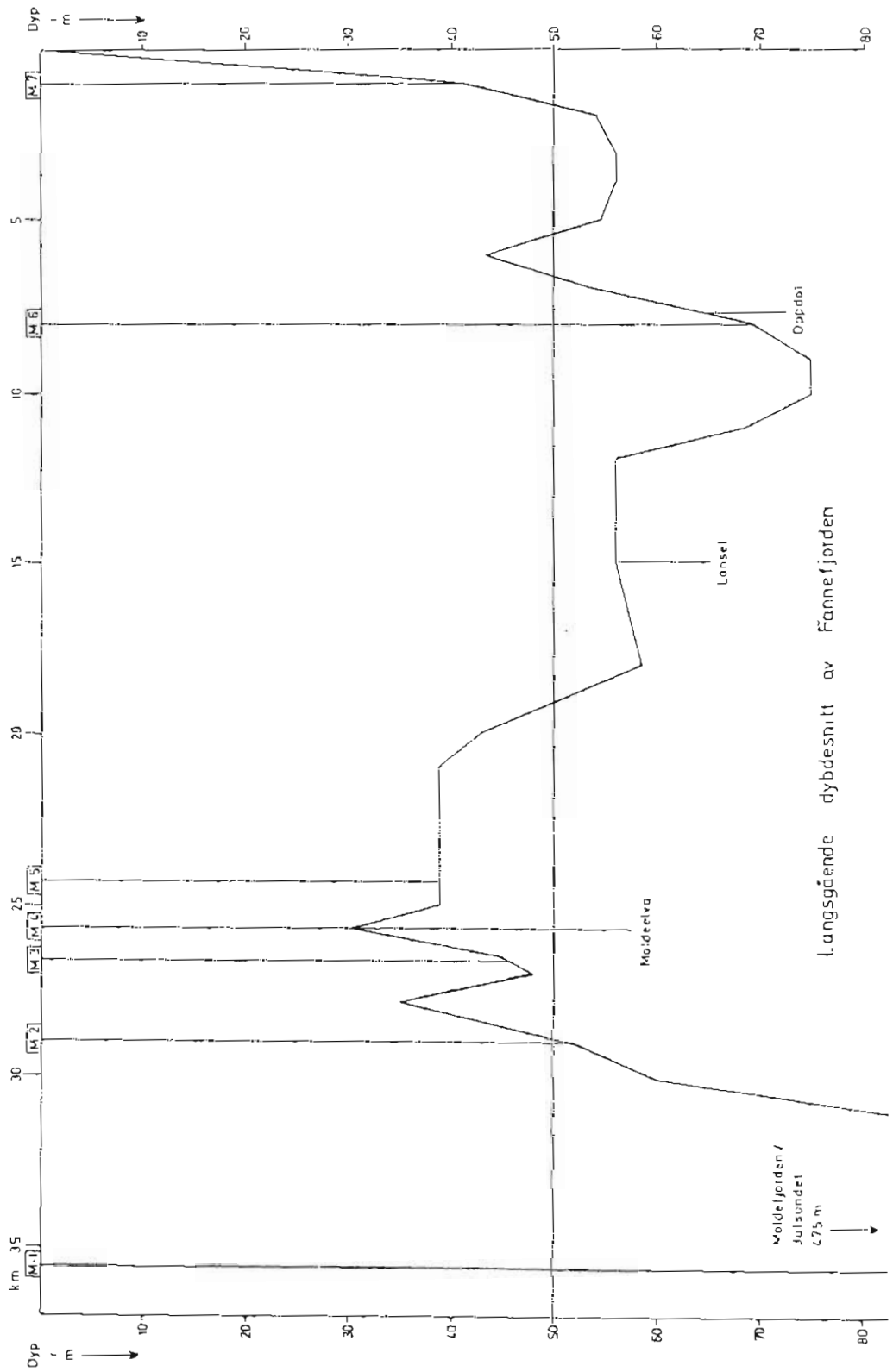
For generell omtale av fjordsystemet viser ein til samlerapporten for 1981 (1) eventuelt originalrapporten frå granskinga i 1971-72 (9).

Resultat av overvakinga til no er omtala i ein eigen rapport frå byingeniøren i Molde (10). Av denne rapporten framgår m.a. følgjande:

Oksygeninnhaldet i djupvatnet varierer mykje meir over året i 1981/82 enn tilsvarande i 1971/72. I tillegg er det observert markert lågare verdiar no enn tidlegare, på rundt 3 mg O/l (dårleg, jfr. inndeling s. 4). Spesielt utsett her er stasjon M6 (sjå botnprofil neste side). Interessant er det og at oksygeninnhaldet i djupvatnet på referansestasjonen M1 viser ein betydeleg variasjon. Dette er det imidlertid behov for å få verifisert gjennom fleire prøver.

Oksygenedata gitt i rapporten tyder på at djupvatnet i fjordsystemet truleg har gjennomgått utskifting i mai/juni 1981, i løpet av haust/vinter 1981/82 og truleg også i sommarhalvåret 1982 (i noko mindre grad).

Ut frå målingar av næringssalt er det rekna ut N/P-forholdet i overflatelaget i fjorden. Dette ligg klart under 7 i dei fleste høve, og ein skulle dermed tru at nitrogen er potensielt avgrensande faktor for dette fjordsystemet. Utrekninga er imidlertid basert berre på nitrogenkomponentane nitrat og nitritt, medan ammonium ikkje er teke med. Dette og eventuelle salteffekter ved analysen av ortofosfat vil kunne påverke vurderinga av avgrensande faktor m.v.



7. LITTERATUR

1. "Resipientgransking og overvaking av fjordområde i Møre og Romsdal 1980-81." (Rapport). Fylkesmannen i Møre og Romsdal. Molde 1981.
2. "Resipientundersøkelse av Borgundfjorden ved Ålesund." Rapport nr. 0-74088. Norsk Institutt for Vannforskning. (Forf.: T. Bokn, N. Green, F. Kjellberg, K. Kvalvågnes, J. Skei). Oslo 1979.
3. Rey, F.: "Miljøundersøkelser i Syvdsfjorden." Rapport frå Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt, Bergen 1979.
4. Folkestad, A.O.: Registrering av område som er av verdi for friluftsliv og naturvern i Møre og Romsdal. (Generell rapport og delrapporter for kvar einskild kommune). Molde 1976.
5. Tangen, K.: "Nytt tilfelle av fiskedød forårsaket av planktonalger." Norsk Fiskeoppdrett nr. 7/8, 1982. Oslo 1982.
6. Sakshaug, E.: "Plantenæringsstoffer og klorofyll." (Delrapport i DKNVS-museet: Zoologisk serie 1977-11: Resipientundersøkelse av Trondheimsfjorden 1972-1975). Trondheim 1977.
7. Bang, C.: "Ørstafjorden. Foreløpig rapport om fysisk-kjemiske og biologiske undersøkelser i tiden 1977-1982." Volda 1982.
8. "Rutineovervåking Borgundfjorden 1981," Overvåkingsrapport 42/82. Norsk Institutt for Vannforskning. (Forf.: J. Moldvær, T. Bakke). Oslo 1982.
9. "Resipientvurderinger for Molde kommune." Rapport nr. 0-31/71. Norsk Institutt for Vannforskning. (Forf.: P. Liseth, S. Kolstad, E. Ravdal).
10. "Molde/Fannefjorden. Resipientundersøkelser 1971/72 og 1981/82." Molde byingeniørkontor. (Forf.: G. Nustad). Molde 1982.