

RESIPIENTGRANSKING OG OVERVAKING
AV FJORDOMRÅDE I MØRE OG ROMSDAL
1980-81.

Utarbeidd av plan- og utbyggings-
avdelinga i Møre og Romsdal i
desember 1981.


FYLKESMANNEN I MØRE OG ROMSDAL.

FORORD

Ei rekkje forvaltningsorgan og einskildpersonar har i mange samanhenger behov for kunnskap om naturtilhøve rundt om i fylket. Når det gjeld fjordar og kystnære område i havet, veit ein til no lite om vasskvalitet og utskiftingstilhøve.

Den rapporten som vi her presenterer gir eit oversyn over dei granskingane som er utført i fjordområdet i fylket i åra 1980 og 1981. Resultatet av granskingane vil vere av stor verdi for løysingar av ei rekkje oppgåver som har å gjere med forvaltning av sjøvassressursane våre. Eg har sett det som positivt å få resultatata samla i ein slik rapport, og eg håper at dette vil bli følgt opp av det nye Miljøvernkontoret etter kvart som nye resultat kjem fram.

Avdelingsingeniør Per F. Brun har hatt ansvaret for gjennomføringa av dei granskingane som er utført for fylkesmannen, og har også utarbeidd denne rapporten.


Per Ekroll
plansjef

INNHALD

SIDE

1. Samandrag. Konklusjon.	1
2. Innleiing. Bakgrunn.	2
3. Granskingar i regi av fylkesmannen.	6
3.1. Omfang. Metodikk.	6
3.2. Omtale av kvart einskild fjordområde. Resultat.	7
3.2.1. Syvdsfjorden.	7
3.2.2. Området Gurskøy-Hareidlandet.	11
3.2.3. Brattvåg/Samfjorden.	16
3.2.4. Skodjevika.	19
3.2.5. Frænafjorden/Malmefjorden.	23
3.2.6. Skålvikfjorden.	26
3.2.7. Valsøyfjorden.	29
4. Resipientgransking av Ørstafjorden.	32
5. Overvaking av Borgundfjorden.	33
6. Overvaking av Moldefjorden/Fannefjorden.	34
7. Litteratur.	35

1. SAMANDRAG. KONKLUSJON.

Rapporten gir eit oversyn om dei granskingane av fjordområde som er utført i åra 1980-81. Dei granskingane som er utført for fylkesmannen av plan- og utbyggingsavdelinga, er omtala meir detaljert, medan granskingar som er utført av andre instansar, er nemnt noko meir summarisk.

Resultata frå dei granskingane som er utført, viser at ei rekkje av fjordområda i fylket er påverka av dårlege utskiftingstilhøve som skyldast lokale tersklar og innsnevringar. I tillegg kan tilførsel av forureining i form av avløpsvatn, avrenning frå jordbruket m.v. føre til stor belastning spesielt på djupvatnet i fjordane. Dårleg utskifting og evt. høg belastning har såleis ført til reduserte/kritiske oksygeninnhald i djupvatnet i områda, som følgjer:

- Syvdsfjorden : Dårlege oksygentilhøve i periodar.
- Ørstafjorden : Konstant kritiske oksygentilhøve, lite utskifting av djupvatnet.
- Gurskøy-Hareidlandet : Stor biologisk aktivitet, kritisk/dårlege oksygentilhøve ein del stader nord om Dragsundet.
- Borgundfjorden : Kritiske oksygentilhøve i periodar ein del stader og truleg ein del verknader av industriutslepp.
- Skodjevika : Noko låge oksygenverdiar, noko utskifting av djupvatnet.
- Brattvåg : Ikkje spesielle verknader av forureining. God utskifting i dei ytre bassenga.
- Molde/Fannefjorden : Dårlege oksygentilhøve og truleg redusert utskifting i periodar.
- Fræna/Malmefjorden : Klart reduserte oksygenverdiar i delar av fjorden. Periodevis dårleg utskifting.
- Skålvikfjorden : Dårlege oksygentilhøve/dårleg utskifting i inste delen av fjorden.
- Valsøyfjorden : Konstant kritiske oksygentilhøve i inste basseng, lite utskifting av djupvatnet.

For dei fleste av fjordane er det gitt data om saltinnhald, temperatur, næringssaltar, m.v. som stør dei inntrykka ein har frå oksygenmålingane. Der andre instansar har ansvar for granskingane, har ein i stor grad vist til originalrapportar.

2. INNLEIING. BAKGRUNN.

Møre og Romsdal fylke er i stor grad prega av dei mange fjordane som strekk seg til dels langt inn i landet. Til desse fjordane er det knytt ei rekkje interessar, her kan nemnast fiske, resipientbruk (kloakk), rekreasjon/friluftsliv, fiskeoppdrett osv. Det er naturleg å sjå på fjordane våre som ein avgrensa ressurs, og det kan frå tid til annan oppstå konflikhtar mellom dei ulike interessene når det gjeld utnytting av denne ressursen.

Auka utnytting av ein fjord, t.d. i form av utslepp av avløpsvatn, vil føre til større belastning på vatnet i fjorden, og då i særleg grad djupvatnet. Frå tid til annan blir omgrepet "sjølrensing" nytta, og det er faktisk slik at vatnet i ein fjord kan ta imot og omsette ei viss mengde forureining t.d. frå avløpsvatn. Sjølrense-effekten er avhengig av at det blir tilført nytt vatn utanfrå frå tid til annan, og denne tilførselen er særst avhengig av m.a. botntopografien i fjorden.

Fleire av fjordane i fylket er såkalla "terskelfjordar". I ein terskelfjord har ein i prinsippet 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.

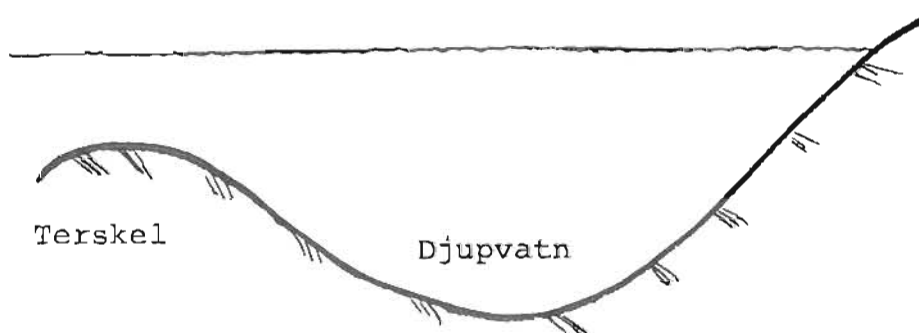


Fig. 1. Eksempel på terskelfjord

Ein slik terskel kan vere eit hinder for utskiftinga av vatnet i bassenga innover 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 tersklar etter kvarandre innover i eit fjordsystem, og utskiftinga av vatn i dei inste 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 tettleik 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.

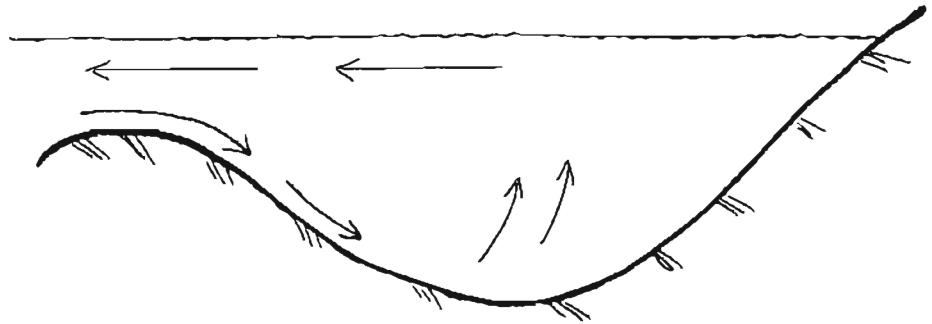


Fig. 2. Utskifting av djupvatn i terskelfjord.

Terskeloverskylling 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 terskeloverskyllingar kan oksygenet i djupvatnet bli meir eller mindre brukt opp ved biologisk nedbryting 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 næringssalt (nitrogen og fosfor) vil ein ofte få stor planteplanktonproduksjon om våren og sommaren.

Tilgang på nok 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

(NIVA 1979) :

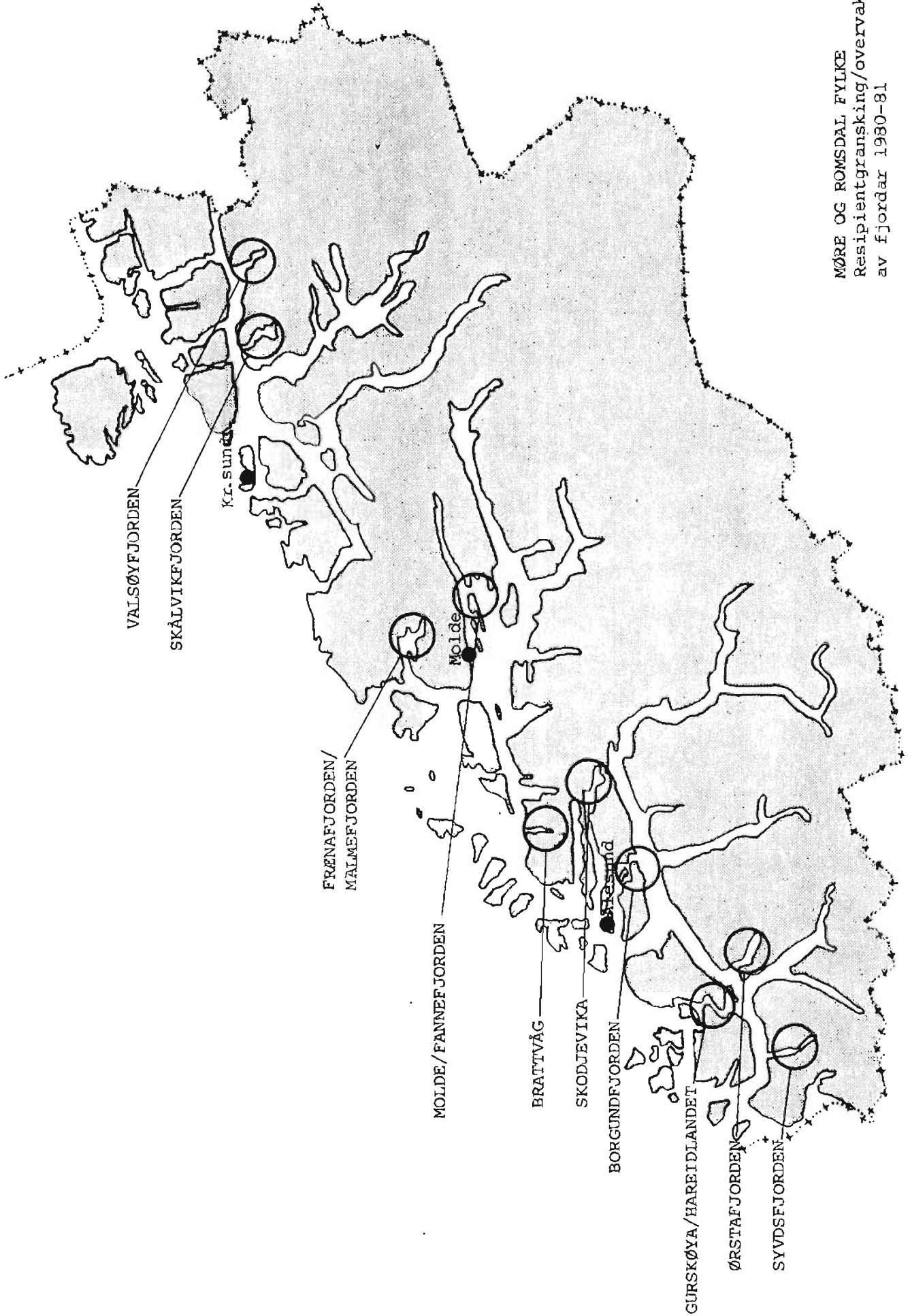
Konsentrasjon *) (mg O/l)	Karakteristikk
0	Råttent vatn
0 - 3	Kritisk
3 - 5	Dårleg
> 5	Tilfredsstillande

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

Førebels har ein nokså lite kjennskap til tilhøva i djupvatnet i fjordane i Møre og Romsdal. Grundige resipientgranskingar (basisgranskingar) over fleire år er blitt utført m.a. i Borgundfjorden og i Ørstafjorden.

I denne rapporten blir det presentert data frå dei fjordgranskingane som er gjort i Møre og Romsdal i 1980/81. Dei granskingane som er utført av fylkesmannen, vil bli omtala noko detaljert, medan øvrige granskingar blir omtala meir summarisk (ein viser her i staden til originalrapportar).

Dei einskilte fjordområda er merka av på eit oversiktskart på neste side.



MØRE OG ROMSDAL FYLKE
Resipientgransking/overvaking
av fjordar 1980-81

M 1:1.000.000

3. GRANSKINGAR I REGI AV FYLKESMANNEN

3.1. Omfang. Metodikk.

Fylkesmannen i Møre og Romsdal har med økonomisk støtte frå Miljøverndepartementet utført enkle granskingar av 7 sjøområde i fylket i 1981. Feltarbeid i samband med desse granskingane er utført i to periodar, ein i mars og ein i juli månad.

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 å få særleg omfattande kjennskap om tilhøva i fjordane. Ein vil likevel kunne peike på nokre trekk i samband med belastninga på fjordsystema, utskifting av djupvatn m.v.

Det er observert siktedjup, temperatur og salinitet direkte ved tokt i den einskilde fjorden. I samband med tokt er det teke prøvar for analyse av oksygen, ortofosfat, total fosfor, nitrat/nitritt samt total nitrogen. Målingar og analysar er utført på frå 2 til 6 stasjonar/lokalitetar pr. fjordområde, tilsaman 25 stasjonar. Vassprøvene er tekne med Nansen vasshentar med vende-termometer, medan salinitet- og temperaturkurver er opptekne med ein saliniterm frå Electronic Instruments, type MC5. I 1. periode (mars) har ein hatt ein del vanskar med kalibrering av salinotermen, og eventuelle systematiske avvik må sjåast på denne bakgrunn.

Når det gjeld analysar, er det for oksygen nytta titrering etter Winkler i følge NS 4734, med tilsetting av reagensar i felt. For fosfor og nitrogen er det nytta automatisert kolorimetri med Technicon Autoanalyser II, samt manuell oppslutning, tilsvarende NS 4725 og NS 4743. Prøver til analyse for næringssalt er konserverte umiddelbart etter prøvetaking. Analyse av oksygen og næringssalt er utført av forureiningslaboratoriet for Møre og Romsdal 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 forfattaren, evt. 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 einskilt fjordområde. Resultat.

3.2.1. Syvdsfjorden.

Syvdsfjorden er ein omlag 10 km lang terskelfjord som i nord munnar ut i Rovdefjorden. Terskelen er omlag 7 km frå fjordbotnen og er frå ca. 20 - 30 m djup. Fjorden er omlag 1 km brei ved terskelen, og fjordtverrsnittet ved terskelen er såleis ganske stort. Største djup i det indre bassenget er 102 m i følge sjøkart.

I nedbørfeltet til fjorden er det ein god del bustadhus (m.a. Syvde tettstad), jordbruksverksemd samt industri (meieri inst i fjorden). Ein del gardsbruk har direkteutslepp av husdyrgjødsel gjennom ledning til fjorden, og desse er for tida under vurdering ut frå husdyrgjødselsforskriftene.

I Syvdsfjorden er det registrert ein del innsig av sild og akkar, og til Sjørdals- og Nordals-vassdraget inst i fjorden er det knytt fiskeinteresser (laksefiske). Det er ikkje registrert spesielle friluftts- eller naturverninteresser i fjorden.

Det er utført målingar ved to stasjonar i fjorden (kfr. kartskisse m.v. følgjande sider). Direkte målingar samt analysar av vatn frå fjorden viser følgjande:

Siktedjupet er stort, dette gjeld også for juli, og skilnaden er relativt liten. Dette kan komme av at primærproduksjonen truleg har komme i gang tidlegare på året enn i mars, og dette er ikkje uvanleg på desse kantar av landet (kfr. tilhøva i Borgundfjorden, NIVA 1979).

Oksygentilhøva i djupvatnet er dårlegare i mars, og tilfredsstillande (men noko redusert) i juli. Oksygeninnhaldet blir lågare dess djupare ein kjem (gjeld mars-perioden). Den betringa som ein har fått i oksygentilhøva, skyldast truleg ei meir omfattande utskifting av djupvatnet mellom dei to periodane. Skilnaden i saliniteten i djupvatnet mellom periodane kan og tyde på dette, jamvel etter at ein har tatt omsyn til evt. systematiske feil ved salinotermen.

Det er tidlegare utført nokre få målingar av Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt i fjorden (Rey 1979). Målingane er utført i november 1978 og viser noko høgare verdiar for ortofosfat, samanlikna med målingane i 1981.

Næringssalt-verdiane frå mars og juli tyder og på at ein har fått ei utskifting av djupvatnet mellom dei to periodane. Dette kan ein sjå ved at innhaldet av total fosfor (tot-P) og total nitrogen (tot-N) er blitt tydeleg redusert.

Temperaturmålingar for fjorden er ikkje referert i tabellen på dei neste sidene, men kan kort takast med som følgjer:

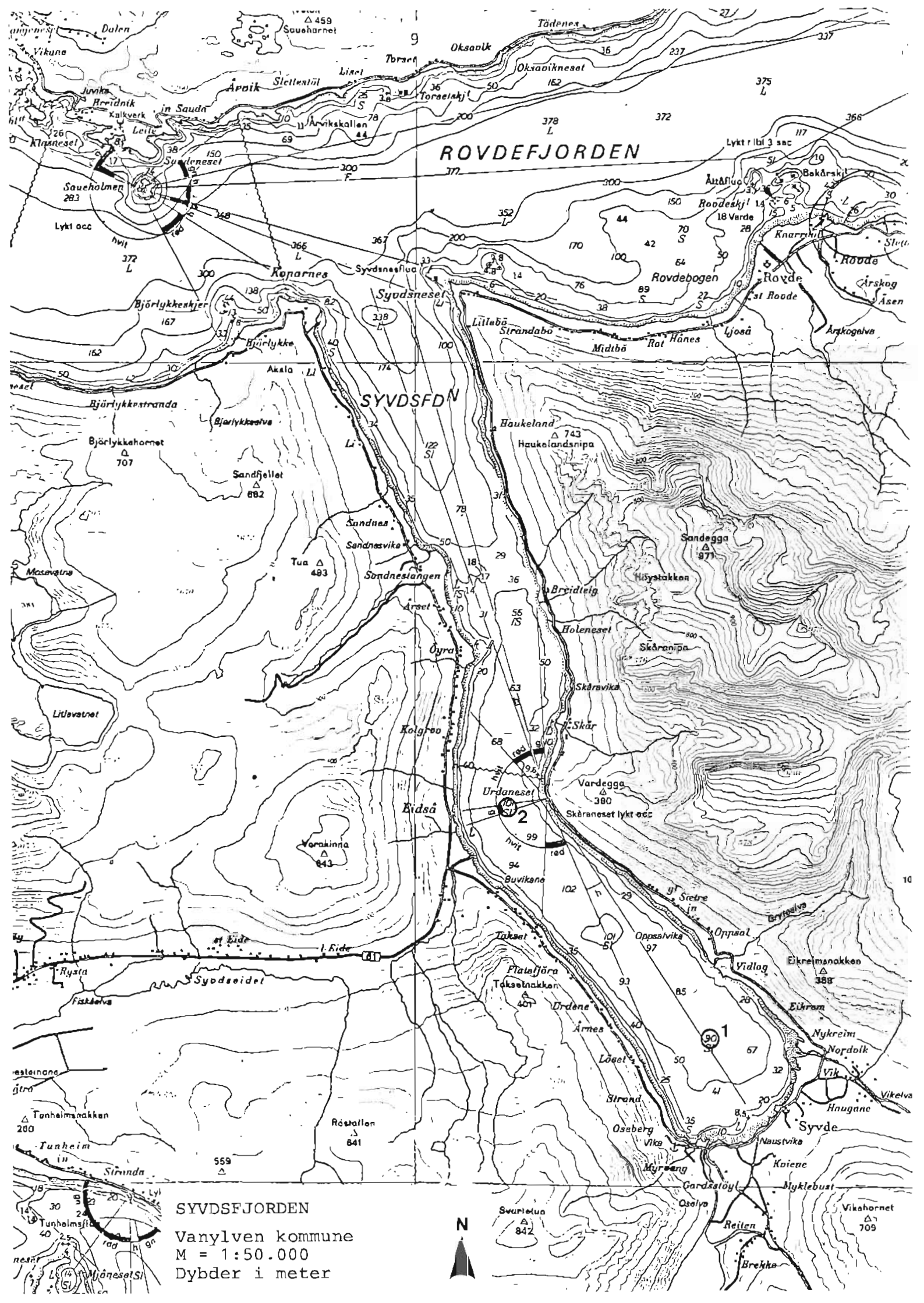
Mars: 4,8 - 5,0°C i overflata (2 m)
7,2°C ved botnen (60 - 100 m)

Juli: 12,2 - 12,8°C i overflata (2 m)
7,1 - 7,2°C ved botnen (60 - 100 m)

Dei data som ligg føre, viser at Syvdsfjorden har periodar med markert oksygensvikt i djupvatnet.

I 1981 har ein truleg fått ei omfattande utskifting av djupvatnet i tidsrommet mellom mars og juli. Det er ikkje klarlagt om denne utskiftinga skjer kvart år.

Det er vanskeleg å peike på ein einskild årsak til denne oksygen-
svikten, men ein kombinasjon av dårleg utskifting i periodar av
året samt forureiningstilførslene til fjorden har avgjort verk-
nader på dette.



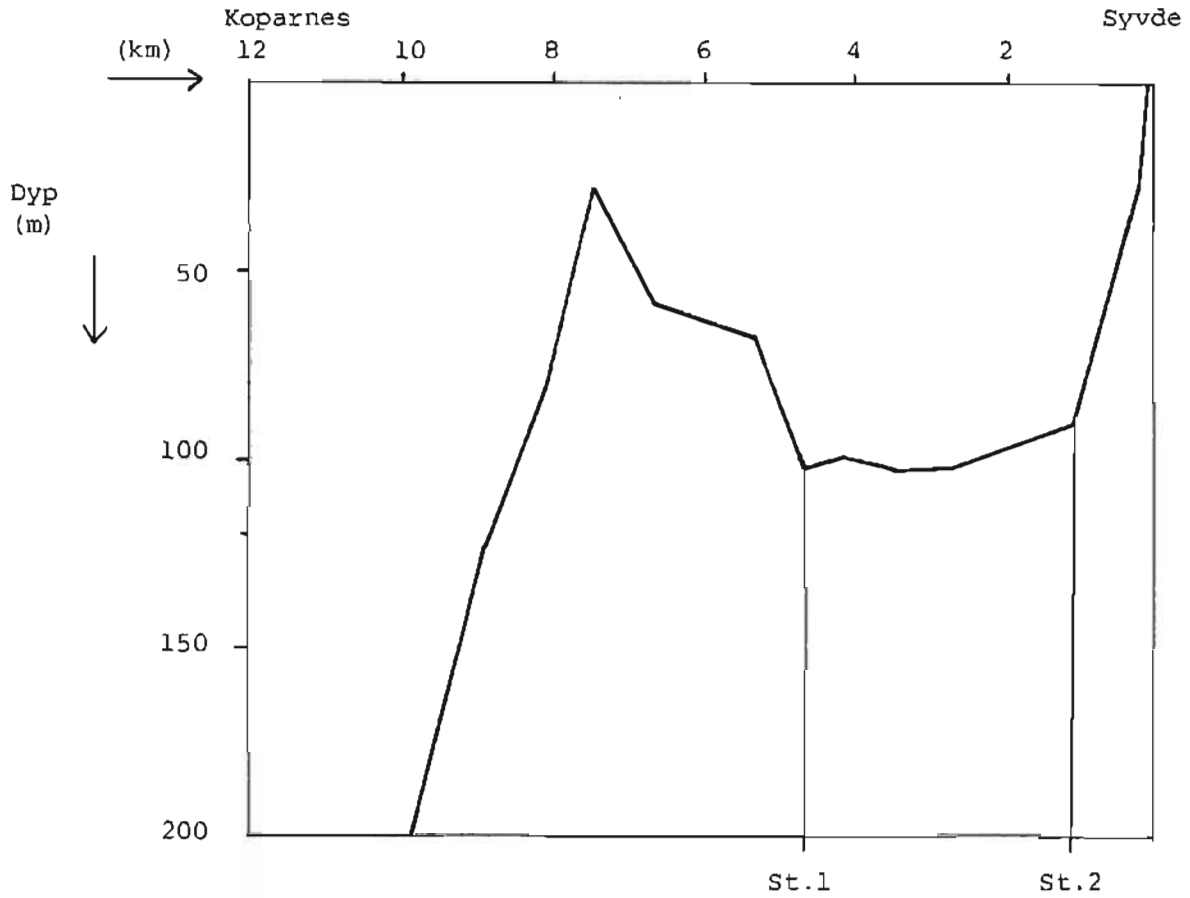
ROVDEFJORDEN

SYVDSFJORDEN

SYVDSFJORDEN
 Vanylven kommune
 M = 1:50.000
 Dybder i meter



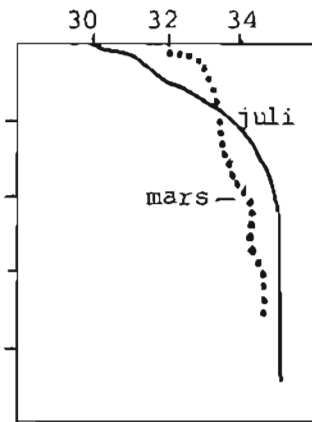
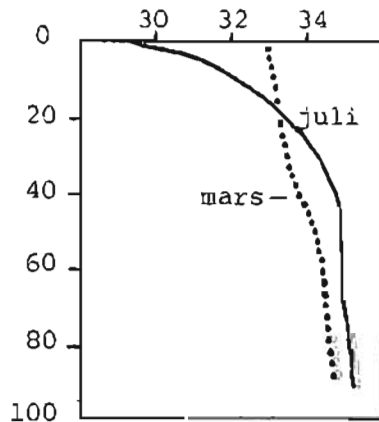
FJORDUNDERSØKELSER 1981 SYVDSFJORDEN



		Stasjon 1	Stasjon 2
Siktedyp (m)	mars	11,5	13,5
	juli	11	11
Oksygen (mgO/l)	mars	50m:6,8 100m:3,0	50m:4,7 80m:3,5
	juli	50m:7,1 80m:7,2 100m:6,3	50m:7,0 80m:7,2
Nærings-salter (mg/l)	mars		80m:O-PO ₄ :27 tot-P:87 NO ₂ /NO ₃ :200 tot N:380
	juli		80m:O-PO ₄ :38 tot-P:53 NO ₂ /NO ₃ :200 tot-N:260

Saltholdighet (‰) →

Dyp (m) ↓



3.2.2. Området Gurskøy - Hareidlandet.

Fjordsystemet mellom Gurskøy og Hareidlandet munner i nord ut i Ulsteinfjorden/Rundefjorden og i sør ut i Vartdalsfjorden. I området er det ei rekkje basseng, tersklar, øyar m.m., og Dragsundet med minste djup 4 m deler på eit vis området i to. Største djup i dei einskilte bassenga varierer frå 50 til ca. 90 m.

Ein del bustadområde har utslepp til fjordsystemet. Det er elles ikkje industri med vesentlege utslepp i området.

Området er synfart i samband med ei kartlegging av lokalitetar for evt. fiskeoppdrett/akvakultur, og denne kartlegginga er presentert i ein rapport frå fiskerirettleiaren i Hareid og Ulstein (MORK 1980).

I området er det registrert omfattande friluft- og naturverninteresser (Folkestad 1976).

Det er utført målingar med seks stasjonar i området (jfr. kartskisse på etterfølgjande sider). Direktemålingar samt analysar av vatn frå desse stasjonane viser følgjande:

Siktedjupet for alle stasjonane er stort sett vesentleg lågare enn tilsvarande for opne farvatn. For stasjonane nord om Dragsundet har ein fått ein reduksjon i siktedjupet frå mars til juli, medan ein sør om Dragsundet kan registrere ein auke i siktedjupet i denne perioden. Det låge siktedjupet som ein generelt registrerer i området, tyder på omfattande biologisk produksjon, og det er truleg at denne produksjonen er komme i gang ei tid før måleperioden i mars.

Oksygeninnhaldet er klårt redusert i djupvatnet for stasjon 3 i mars og i juli. Det er og ein viss reduksjon for dei andre to stasjonane nord om Dragsundet (1 og 2) samt stasjon 4 umiddelbart sør om Dragsundet. For stasjonane lenger sør (51 og 5) er det ingen merkbar reduksjon av oksygeninnhaldet. Dei oksygentala ein har, tyder på at det truleg har vore ein del utskifting av djupvatnet på stasjon 1 og stasjon 3 mellom dei to periodane. For dei øvrige stasjonane kan oksygentala tyde på at ei slik utskifting kan ha gått føre seg før mars-perioden. Dei oksygentala ein har, treng ikkje nødvendigvis vere minimumsverdiar for den einskilte stasjonen gjennom eit år. Til dømes kan oksygeninnhaldet i vatnet ut på hausten bli enno lågare enn det som er registrert her.

Næringssalt-analysane viser ein viss reduksjon i total-N-verdiane for stasjon 1 og 3 frå mars til juli. Dette kan ein tolke som ein effekt av utskiftinga. I tillegg kan ein sjå at verdiane for næringssalt gjennomgåande er høgare for stasjonane nord om Dragsundet enn sør om Dragsundet. Dette harmonerer med oksygentalla for området: Med høgare N- og P-innhald i vatnet må ein vente å få auka forbruk av det oksygenet som fins i djupvatnet. Dei verdiane ein her har målt for stasjonane sør om Dragsundet, tilsvarar omlag det som er normalt i meir åpne farvatn som Breisundet vest for Ålesund (kfr. NIVA 1979).

Målingar av salinitet viser at fjordsystemet er klart påverka av ferskvatn/brakkvatn, spesielt i juli. Dette fører høgst truleg til ei markert skikting som gjer seg gjeldande ned til omlag 20 - 30 m. På grunn av dei nemnde vanskane med kalibrering av salinometeren skal ein vere varsam med å tolke salinitetsmålingane ut over dette.

Temperaturane i fjordsystemet er målt som følgjer:

Mars: 3,7 - 4,2°C i overflata (2 m)
4,0 - 4,4°C ved botnen (40 - 80 m)

Juli: 12,1 - 13,4°C i overflata (2 m)
4,6 - 6,6°C ved botnen (40 - 80 m)

Den forskjellen ein har mellom overflata og botnen i juli har ein klar fremjande verknad på skiktinga i vatnet, saman med salinitetverdiane (sjå ovanfor).

Dei målingane som ligg føre, tyder på at det er stor biologisk aktivitet (algevekst i vatnet) så tidleg som i mars månad i dette fjordsystemet. I nokre av bassenga er oksygeninnhaldet klart redusert i periodar, jamvel om ein truleg har utskifting/delvis) av djupvatnet frå tid til annan dei fleste stader. Innhaldet av næringssalt er noko høgt for områda nord for Dragsundet, og desse områda har og dei dårlegaste oksygentilhøva. Årsaka til desse verknadene er ikkje klar, men ein må vente at alle dei tersklane og innsnevringane som ein har i området, fører til reduserte utskiftingstilhøve.

r og n ligeste
i f m r
g og a ligeste
i f m g

ANDET

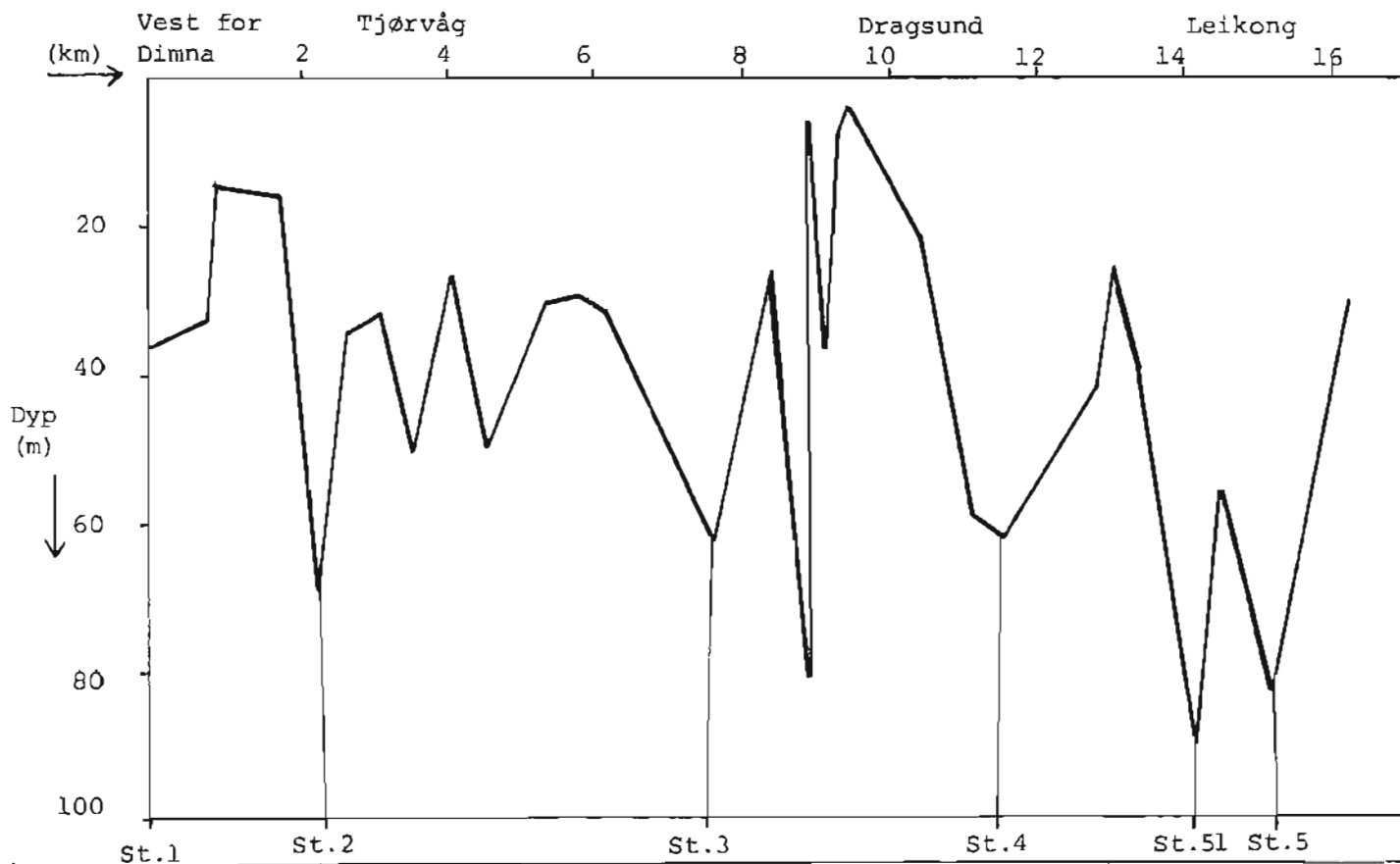
ÖY

N 1975
change)

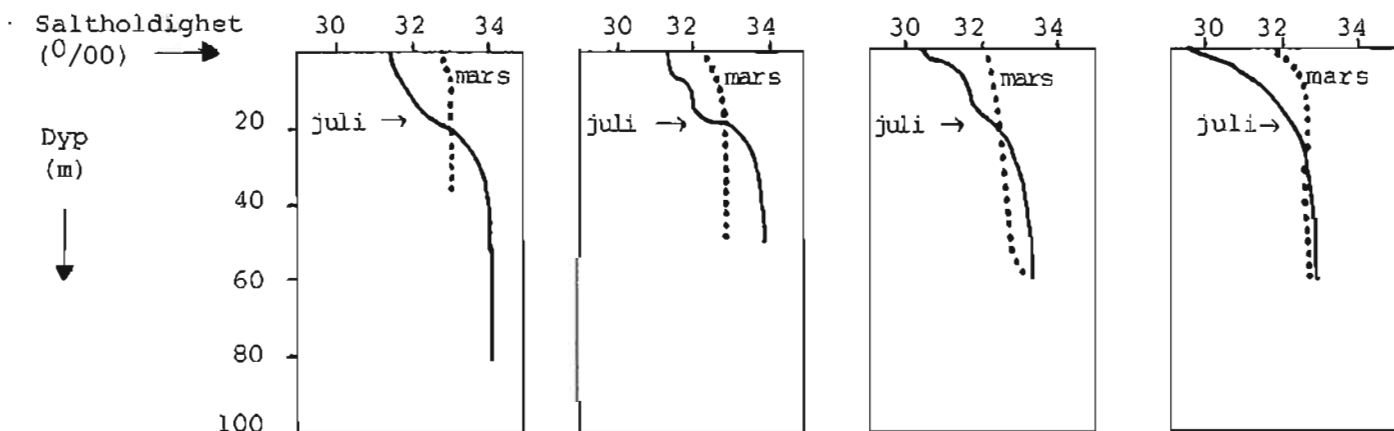
GURSKØY - HAREIDLANDET
Herøy/Ulstein
M = 1:50.000
Dybder i meter



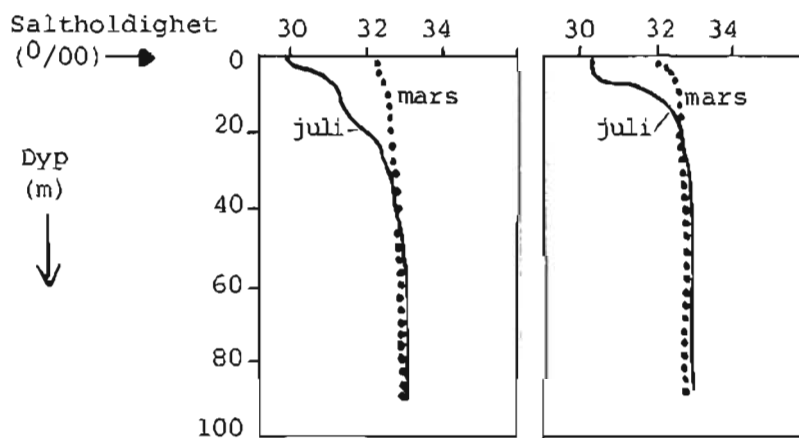
FJORDUNDERSØKELSER 1981 OMRÅDET GURSKØY - HAREIDLANDET



		Stasjon 1	Stasjon 2	Stasjon 3	Stasjon 4
Siktedyp (m)	mars	10	8	5,5	5
	juli	7	5,5	6	7
Oksygen (mg ⁰ /l)	mars	60m:10,1 80m: 5,6	50m:10,0	40m:7,7 60m:2,4	40m:9,2 60m:9,1
	juli	40m:7,7 60m:7,9 80m:6,8	40m:6,4 50m:7,1	40m:5,8 60m:3,3	40m:8,1 60m:6,0
Nærings- salter (mg/l)	mars	80m:o-PO ₄ :16 tot-P:32 NO ₃ /NO ₂ :170 tot-N:330		60m:o-PO ₄ :49 tot-P:50 NO ₃ /NO ₂ :190 tot-N:320	
	juli	80m:o-PO ₄ :34 tot-P:37 NO ₃ /NO ₂ :175 tot-N:275	50m:o-PO ₄ :33 tot-P:35 NO ₃ /NO ₂ :170 tot-N:245	60m:o-PO ₄ :47 tot-P:56 NO ₃ /NO ₂ :185 tot-N:255	60m:o-PO ₄ :33 tot-P:33 NO ₃ /NO ₂ :57 tot-N:161



		Stasjon 51	Stasjon 5
Siktedyp (m)	mars	5,5	6
	juli	8	9,5
Oksygen (mg/l)	mars	90m:9,7	60m:10,4 90m:10,2
	juli	90m:8,4	50m:8,2 60m:8,1 90m:8,3
Nærings- salter (mg/l)	mars		
	juli	90m:o-PO ₄ :22 tot-P:24 NO ₃ /NO ₂ :25 tot-N:135	80m:o-PO ₄ :22 tot-P:23 NO ₃ /NO ₂ :25 tot-N:135



3.2.3. Brattvåg/Samfjorden.

Dette fjordsystemet er omlag 5 km langt og munner i nord ut i Harøyfjorden. Det er ein etter måten djup terskel ca. 40 m lengst ute, og innafor denne terskelen er det eit basseng med største djup ca. 70 m. Frå dette bassenget går ei smal renne inn til eit lite basseng med største djup ca. 35 m inst i fjorden.

I nedbørfeltet til fjorden bur omlag 2000 menneske, dei fleste i/ved tettstaden Brattvåg der det er gitt løyve for fleire djupvassutslepp for kloakk. Eitt av dei største utsleppa (frå Synnalsdalen) er lagt slik at dette venteleg ikkje er med å belaste hovudbassenget i fjorden (munner ut utanfor den ytste terskelen).

I Samfjorden er det frå tid til annan registrert innsig av sild, dette vart m.a. observert ved målingane i mars. Til holmane i Samfjorden er det knytt naturvern- og friluftssinteresser, vesentleg av lokal karakter (Folkestad 1976).

Det er utført målingar ved to stasjonar i fjorden (jfr. kartskisse m.v. følgjande sider). Direktemålingar samt analysar viser følgjande:

Siktedjupet er nokså lågt i mars, men i juli har det normal verdi i høve til område det er naturleg å samanlikne med. Ein kan ikkje utan vidare forklare den markerte auken frå mars til juli.

Oksygenverdiane er jamt over gode, og næringssaltverdiane er etter det ein kan vente for nokså åpne område, bortsett frå total nitrogen (tot-N) for stasjon 2 i juli (70 m) : 430 mg N/L ! Her må det vere ein feil (analysefeil?).

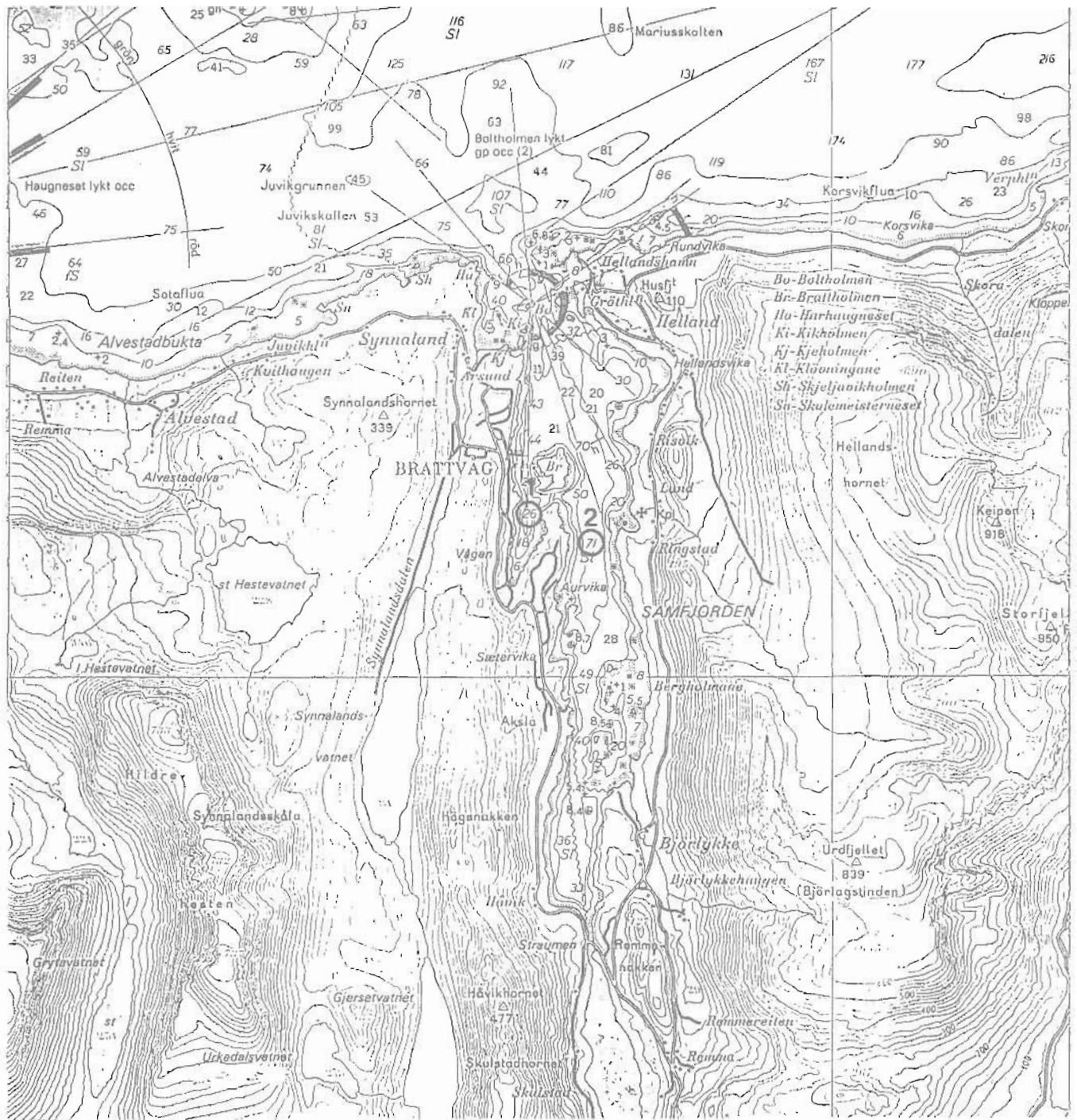
Salinitets-målingane viser lite påverknad frå ferskvanssavrenning. Under ca. 20 m har ein 33% salt eller meir i begge dei to periodane.

Temperaturane i fjorden (stasjon 1 og 2) er målt som følgjer:

Mars: 3,7 - 4,1 C i overflata til ca. 20 m
5,4 - 5,7 C ved botnen (40 - 60 m)

Juli: 12,5 - 12,6 C i overflata (2 m)
6,8 - 7,0 C ved botnen (40 - 60 m)

Resultata tyder på at djupvatnet er blitt skifta ut tilstrekkeleg mellom dei to måleperiodane. Ved desse målingane er det ikkje påvist spesielle verknader på djupvatnet frå dei utsleppa som ein i dag har til fjorden. Ved eventuelle seinare målingar kunne ein imidlertid kontrollere tilhøva i det inste bassenget, jamvel om ein der berre har liten tilførsel av forureining i form av utslepp av kloakk m.v.

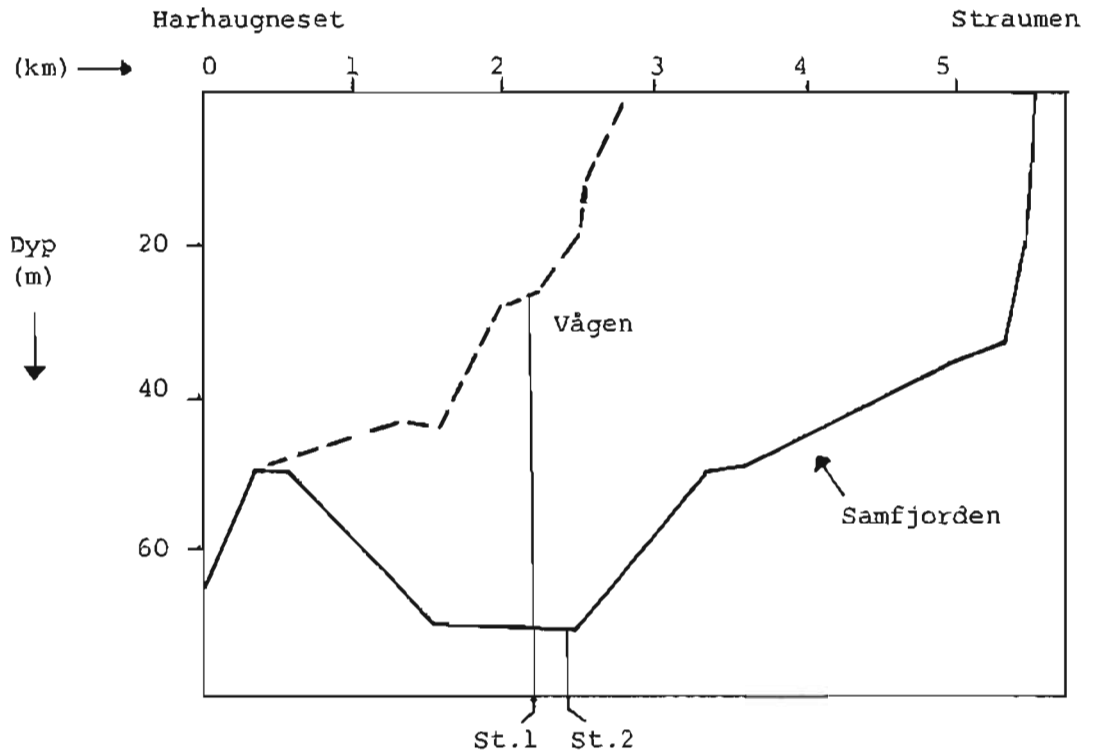


BRATTVÅG/SAMFJORD

Haram kommune
M = 1:50.000
Dybder i meter



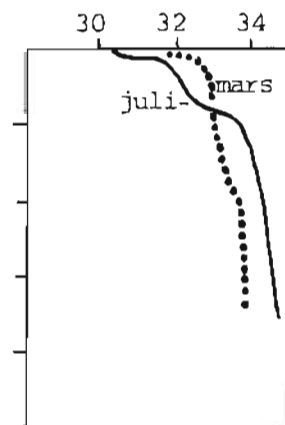
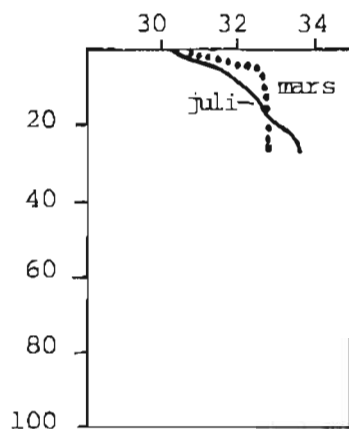
FJORDUNDERSØKELSER 1981 BRATTVÅG/SAMFJORDEN



		Stasjon 1	Stasjon 2
Siktedyp (m)	mars	6	6,5
	juli	11	11
Oksygen (mgO/L)	mars	25m:10,1	40m:9,0 70m:9,3
	Juli	25m:8,6	40m:8,2 70m:7,9
Nærings- salter (µg/l)	mars		70m:o-PO ₄ :15 tot-P:24 NO ₃ /NO ₂ :110 tot-N:230
	juli	25m:o-PO ₄ :21 tot-P:21 NO ₃ /NO ₂ :89 tot-N:140	70m:o-PO ₄ :31 tot-P:31 NO ₃ /NO ₂ :167 tot-N:430

Saltholdighet
(‰) →

Dyp
(m) ↓



3.2.4. Skodjevika

Dette fjordsystemet er ei forlenging av Ellingsøyfjorden/Stavsetfjorden og er i vest avgrensa med ein grunn (3 m) terskel. I sjølve Skodjevika er det ingen markerte tersklar, men ein del øyer og grunner. Skodjevika står i aust i samband med Storfjorden via ein trang passasje (Dragsundet) der straumen kan bli ganske sterk (flo og fjøre). Bassenget i Skodjevika har eit største djup frå ca. 55 til ca. 75 m (jfr. sjøkart m.v.).

Fjordsystemet er resipient for ein del spreidd busetnad i området, medan kloakken frå Skodje tettstad blir ført til Storfjorden via overføringsleidning. Det er ein del gardsdrift i området, men lite industri som fører til utslepp med fare for forureining, bortsett frå lagring/dumping av store mengder sagflis eit par stader i fjorden.

Til dette området er det knytt store naturvern- og friluftsinnteresser, og det er tidlegare peika på uheldig tilhøve på botnen i Skodjevika (Folkestad 1976).

Det er utført målingar ved 3 stasjonar i fjorden. Direkte målingar samt analysar viser følgjande:

Siktedjupet er noko redusert i juli i høve til mars, dette er nok så normalt og skyldast ein nokså sein oppblomstring av algar i fjorden (delar av fjorden var islagt i mars).

Oksygenverdiane for 55 - 75 m djup er noko redusert i juli, men ikkje for 40 m djup. Her kan ein ha fått utskifting av lett sommarvatn, avgrensa ned til 40 - 50 m djup. Direkte verknad frå flo/fjøre-utskifting er lite truleg ned til så store djup. Det hadde her vore ønskeleg å utføre målingar av oksygen ut på hausten, då det er lite truleg at situasjonen i juli representerer eit minimum.

Salinitetsmålingane i juli viser ein spesiell effekt mellom 20 og 40 m djup:

Her er S (saliniteten) lågare enn i overflata og ved botnen. Dette kan vere ein verknad av flo/fjøre-utskifting i overflate- laget, men islegginga om vinteren tyder på at denne utskiftinga må vere noko avgrensa. Saliniteten viser elles at fjorden er markert påverka av ferskvatn.

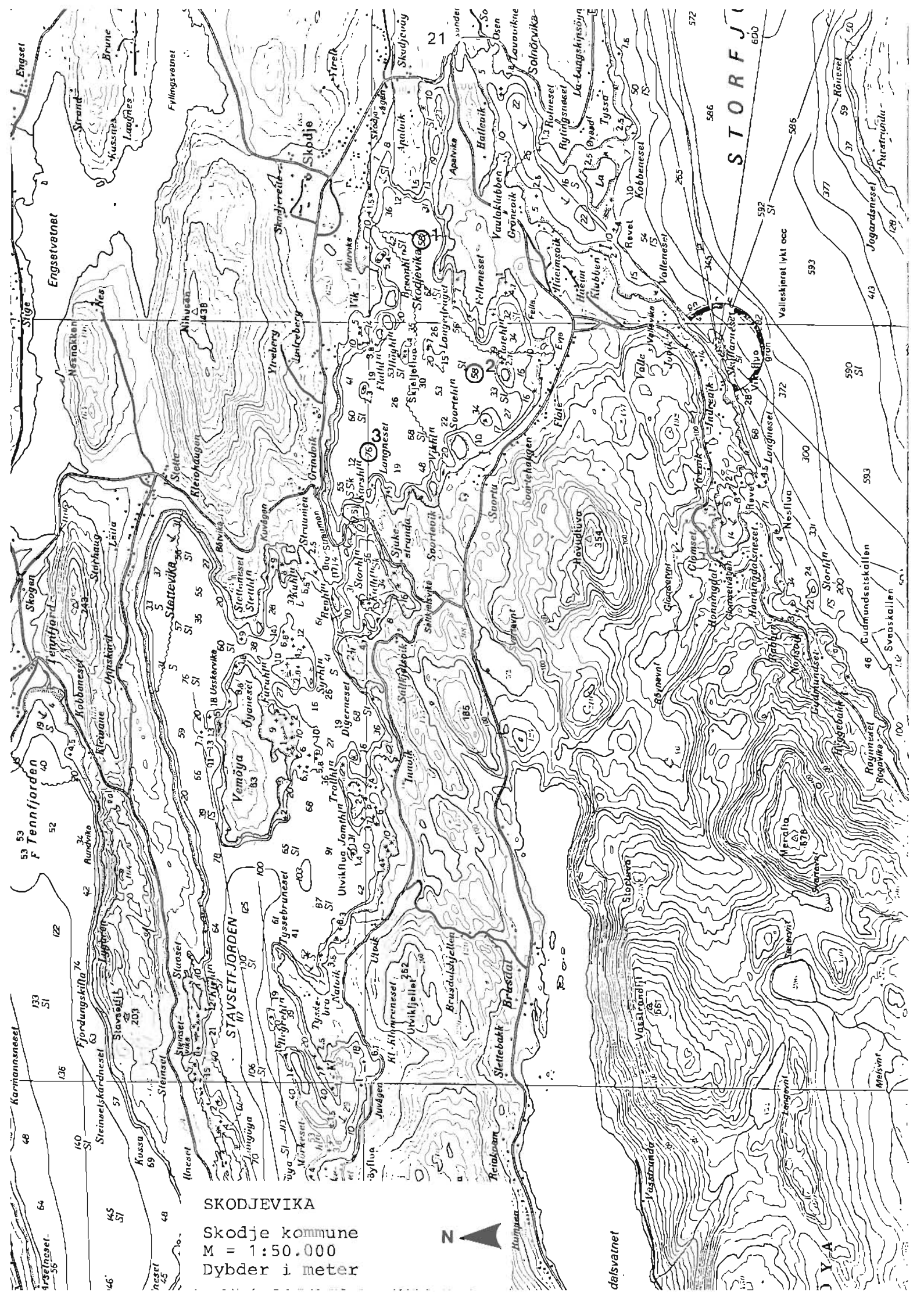
Næringssalt-innhaldet i fjorden viser ein drastisk auke frå mars til juli. Det er truleg at dette skyldast auka avrenning frå landområde, men kan og skyldast at ein har hatt utskifting av djupvatnet tidleg på året.

Temperaturane i fjorden kan kort nemnast som følgjer:

Mars: 3,5 - 4,0°C i overflata (2 m)
3,9 - 4,2°C ved botnen (50 - 70 m)

Juli: 11,8 - 12,8°C i overflata (2 m)
5,0 - 7,0°C ved botnen (50 - 70 m)

Målingane som ligg førefrå Skodjevika, viser at det har vore redusert utskifting av djupvatnet (55 - 75 m) frå mars til juli. Det er registrert ein markert auke i fosfor- og nitrogenkomponentar i djupvatnet i samme tidsrom. Saliniteten i fjorden har ein del spesielle trekk mellom 20 og 40 m djup. På bakgrunn av dette er det særst positivt at avløpet frå Skodje tettstad er overført til Storfjorden, men området er fortsatt sårbart.



SKODJEVIKA

Skodje kommune
M = 1:50.000
Dybder i meter

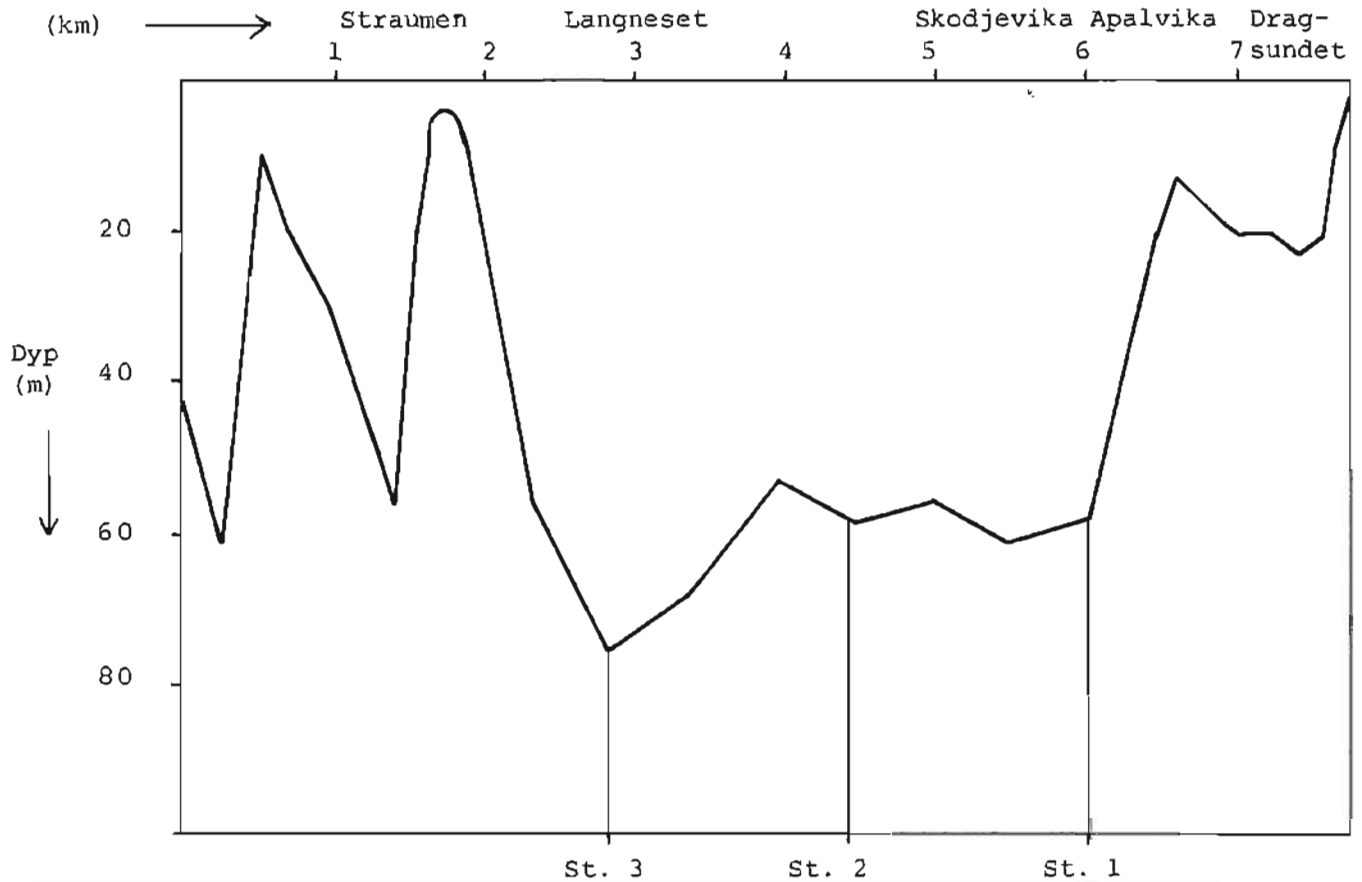


dalsvatnet

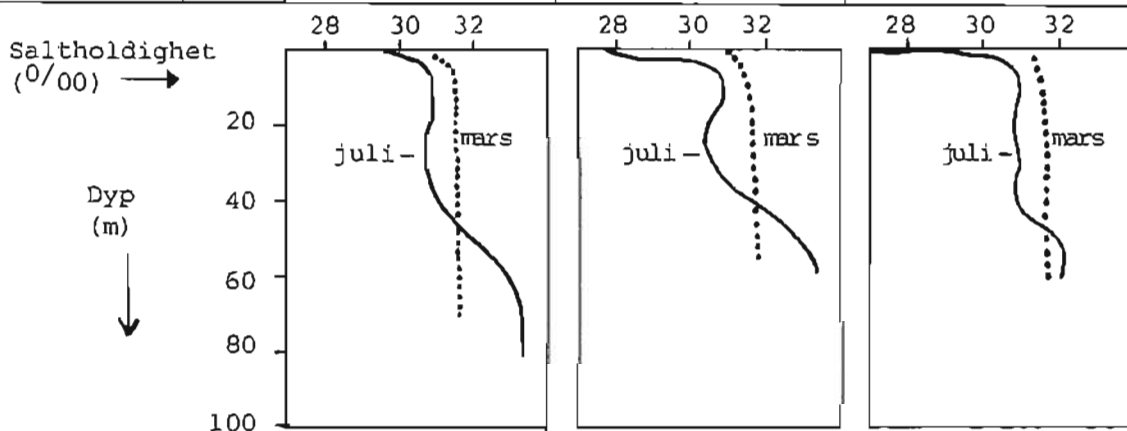
STORFJORDEN

JYA

FJORDUNDERSØKELSER 1981 SKODJEVIKA



		Stasjon 3	Stasjon 2	Stasjon 1	Stasjon
Siktedyp (m)	mars	13,5	13	13	
	juli	8	8,5	8,5	
Oksygen (mg ^O /L)	mars	40m: 9,9 75m: 9,7	40m: 9,6 55m: 9,7	40m: 9,6 55m: 9,7	
	juli	40m: 8,7 75m: 4,1	40m: 9,1 55m: 7,4	40m: 9,2 55m: 6,5	
Nærings-salter (mg/l)	mars			55m: o-PO ₄ : 14 tot-P: 20 NO ₃ /NO ₂ : 75 tot-P: 190	
	juli			55m: o-PO ₄ : 42 tot-P: 42 NO ₃ /NO ₂ : 125 tot-N: 330	



3.2.5. Frøna fjorden/Malmefjorden.

Dette fjordsystemet har eit hovudbasseng og nokre mindre basseng i den indre delen. Det er tersklar på omlag 5m/14m djup mellom den ytre delen og hovudbassenget (største djup 62 m).

Fjorden er resipient for avrenning frå område med intensivt jordbruk, frå bustadområde (m.a. tettstaden Elnesvågen) og frå industri (meieri, kalkproduksjon m.v.). Frøna kommune arbeider med samling av kloakk til to evt. eitt hovudavløp til dette fjordsystemet.

I området er det registrert ei rekkje naturvern- og friluftsinnteresser i m.a. Moaelva/Sylteelva og Aurevassdraget.

Det er utført målingar ved 4 stasjonar i fjorden innafor den nemnde terskelen (jfr. kartskisse). Direktemålingar samt analysar viser følgjande:

Siktedjupet blir markert redusert frå mars til juli. Dette er normalt og ein direkte følgje av planktonproduksjon (fotosyntese) ut på vårparten og sommaren.

Oksygeninnhaldet i djupvatnet er noko redusert i juli, spesielt for stasjon 3 og 4, der verdiane nærmer seg eit dårleg nivå. Det er grunn til å tru at målingar ut over hausten vil ha gitt enno lågare verdiar. Ein har truleg hatt ein stagnasjon i djupvatnet (ikkje utskifting) under 30 - 40 m djup frå mars til juli.

For stasjon 3 (Malmeøyra) har ein spesielt på 15 m djup fått redusert oksygeninnhald i juli. Denne stasjonen har og det lågaste siktedjupet i fjorden, og det er registrert ei kraftig oppblomstring her ei tid etter at målingane vart utført i juli.

Innhald av næringssalt i fjorden (stasjon 2) viser ein klar auke i nitrogen og spesielt fosfor (tot-P). Det er truleg at dette vil ha verknad på m.a. oksygentilhøva i djupvatnet.

Heile fjordsystemet er markert påverka av ferskvatn. Ved målingane i mars var den inste delen av Malmeøyra samt det meste av Aureosen (stasjon 1) islagt.

Temperaturane i fjorden var som følgjer:

Mars: 3,4 - 3,6°C i overflata (2 m)
4,2 - 5,2°C ved botnen (40 - 60 m)

Juli: 13,0 - 14,0°C i overflata (2 m)
5,0°C ved botnen (40 - 60 m)

Dette fjordsystemet er tydeleg påverka av redusert utskifting og evt. og av tilførsel av fosfor, nitrogen og (evt.) organisk stoff. Det har truleg vore ei delvis utskifting av dei øvre vasslaga (over 30 - 40 m) frå mars til juli, men denne utskiftinga har ikkje hatt vesentleg verknad inst i fjorden (Malmeøyra). Djupvatnet (40 - 100 m) har ikkje vore utskifta i den samme perioden og fjordsystemet er dermed sårbart for tilførsel av forureining.



FRÆNAFJORDEN/MALMEFJORDEN

Fræna kommune

M = 1:50.000

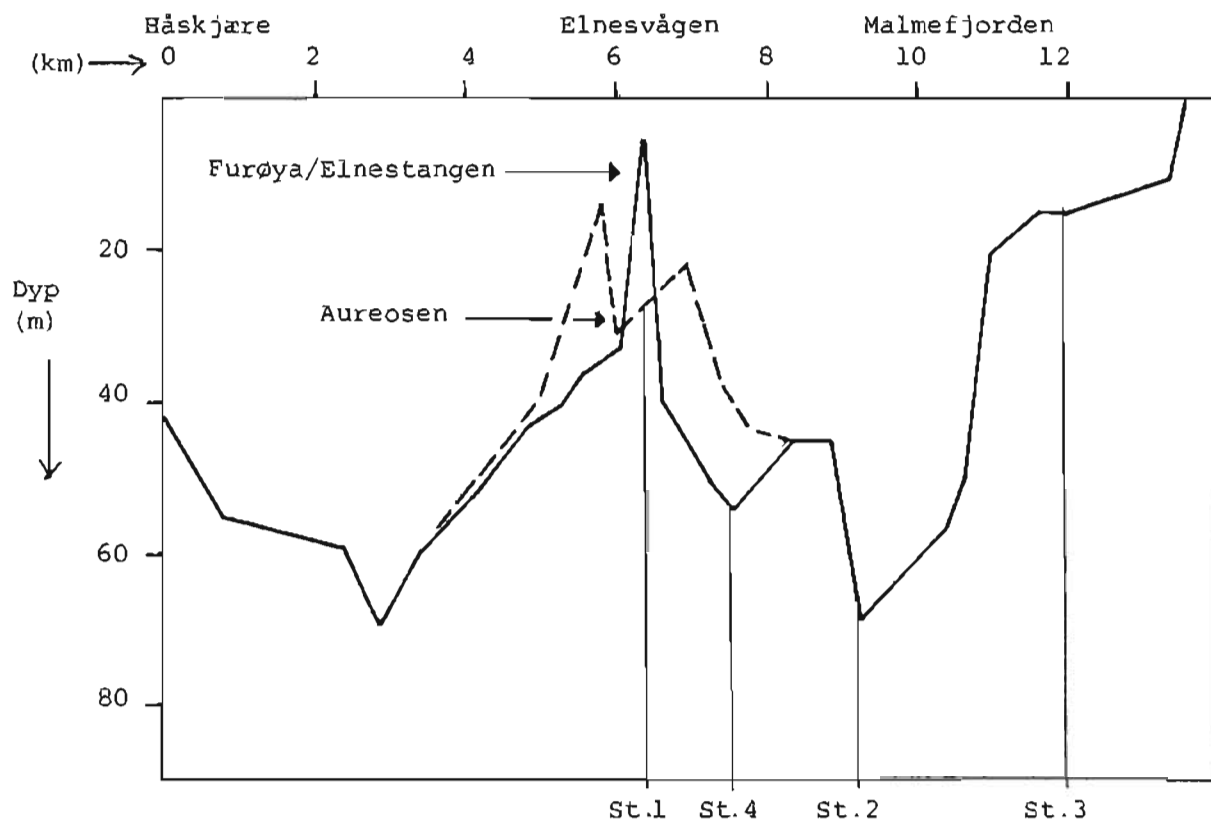
Dybder i meter



ngelset
 etabli
 In Stjø

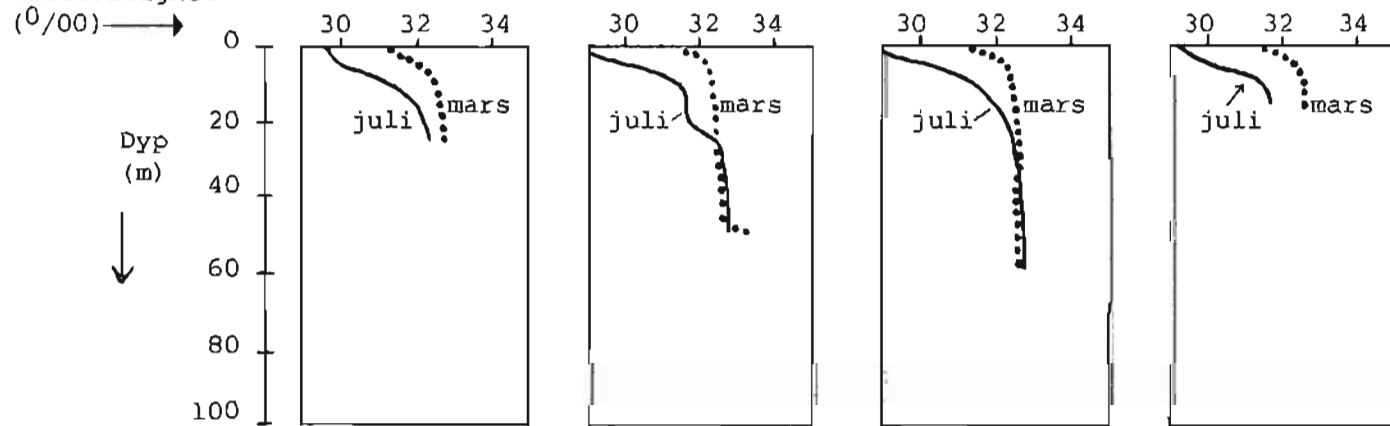
Hamnes
 184
 15

FJORDUNDERSØKELSER 1981 FRÆNAFJORDEN/MALMEFJORDEN



		Stasjon 1	Stasjon 4	Stasjon 2	Stasjon 3
Siktedyp (m)	mars	11,5	13,5	13,5	12,5
	juli	8	7,5	7,5	6,5
Oksygen (mg ⁰ /L)	mars	25m: 10,2	40m: 9,1 50m: 7,9	40m: 7,9 60m: 9,0	15m: 8,5
	juli	25m: 8,3	40m: 7,1 50m: 5,8	40m: 7,3 60m: 6,9	15m: 5,1
Nærings-salter (mg/l)	mars			60m: o-PO ₄ : 22 tot-P: 27 NO ₃ /NO ₂ : 92 tot-N: 210	
	juli		50m: o-PO ₄ : 39 tot-P: 39 NO ₃ /NO ₂ : 130 tot-N: 310	60m: o-PO ₄ : 30 tot-P: 115 NO ₃ /NO ₂ : 105 tot-N: 275	

Saltholdighet



3.2.6. Skålvikfjorden.

Denne fjorden munner i nord ut i Korsnes/Arasvikfjorden. Ca. 2 km frå munningen er det ein terskel (ukjent djup, truleg mindre enn 10 m) og med ein holme midt i fjorden. Lenger inne er det to basseng som er skilt av ein terskel/to øyar, med minste terskeldjup 7 og 9 m. Største djup i dei to bassenga er ca. 45 m og ca. 35 m (jfr. figur m.v. følgjande sider).

I nedbørsfeltet til fjorden er det store landbruksareal samt ein del bustadområde. Det er og to skipsverft ved fjorden. Nord om den ytste terskelen er det to anlegg for oppdrett av laks (matfiskanlegg).

Det er registrert ein del innsig av sild i fjorden frå tid til annan. Til området er det knytt naturvern- og friluftssinteresser av regional/nasjonal karakter. (Folkestad 1976).

Det er utført målingar ved fire stasjonar i fjorden (jfr. kartskisse m.v.). Direkte målingar samt analysar viser følgjande:

Siktedjupet viser ingen markert reduksjon frå mars til juli, men verdien i mars er jamvel noko låg i høve til åpnare farvatn på samme årstid.

Oksygenverdiane viser ingen spesiell reduksjon, bortsett frå stasjon 1 (inst i fjorden). Det er grunn til å tru at oksygeninnhaldet ved botnen på denne stasjonen har blitt enno lågare utover sommaren og hausten. Situasjonen kan då bli kritisk for organismesamfunna der.

Verdiane både for oksygen og for næringssalt tyder på at vatnet over 20 - 30 m djup er blitt skifta ut frå mars til juli. For stasjon 2 og 3 (og 4) ser det i tillegg ut som det har gått føre seg ei utskifting umiddelbart før måleperioden i mars. Nærings-saltverdiane er elles ikkje spesielt høge.

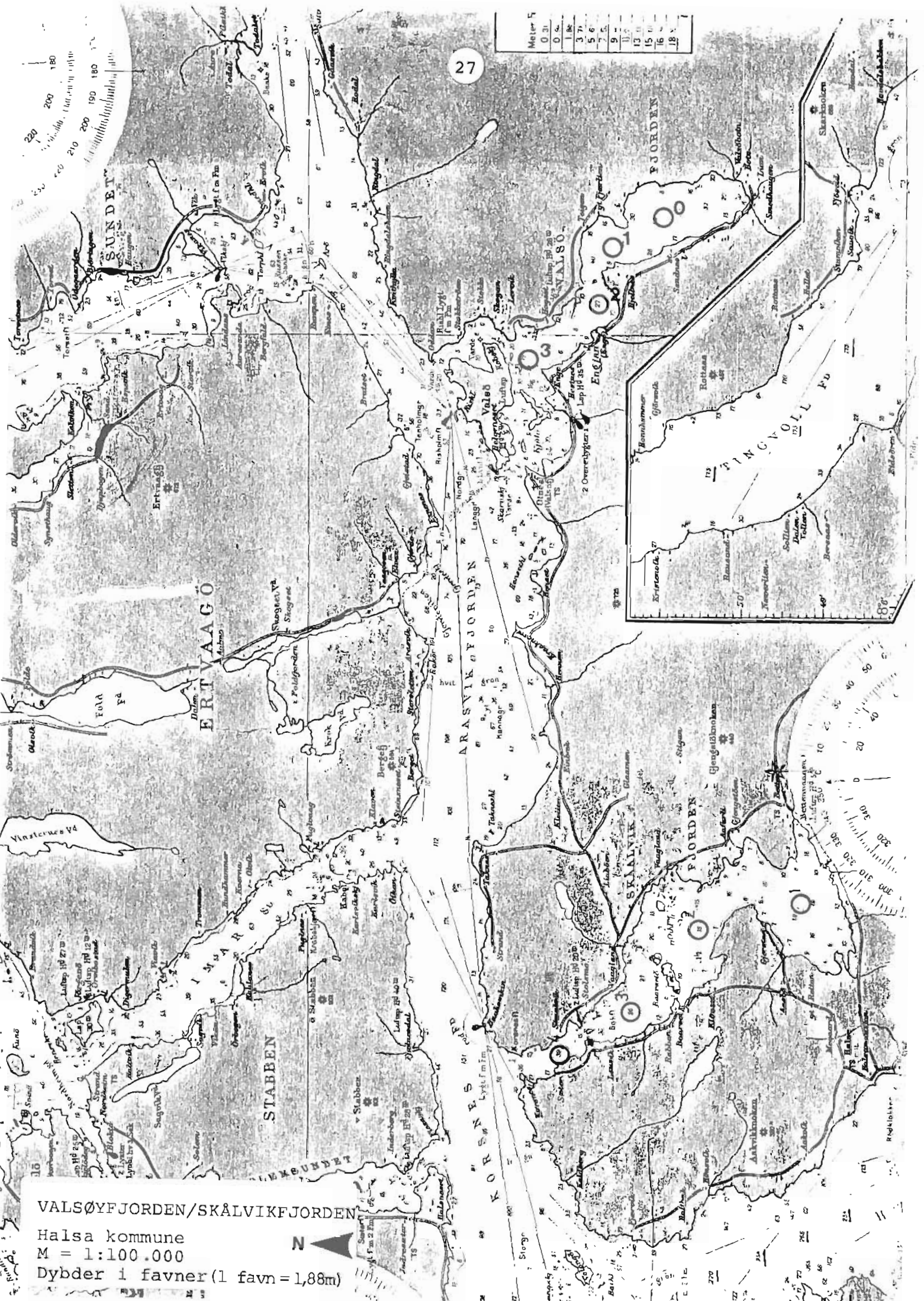
Fjorden er tydeleg påverka av ferskvatn i juli. Dei utskiftingane som har gått føre seg, fører imidlertid til at fjorden har "starta" med salinitet lik 32 - 33‰ på seinvinteren, og det er grunn til å tru at dette blir tatt opp at i nokon grad kvart år.

Temperaturmålingane ga følgjande resultat:

Mars: 4,6 - 4,7 C i overflata (2 m)
4,6 - 5,1 C ved botnen (35 - 45 m)

Juli: 13,6 - 14,5 C i overflata (2 m)
7,2 - 8,1 C ved botnen (35- 45 m)

Dei målingane som ligg føre, viser at den inste delen av fjorden er markert påverka m.a. med oksygensvikt og potensielt kritiske tilhøve for marine organismar. Det er truleg dårleg utskifting kombinert med avrenning av fosfor og nitrogen frå landområde som er årsaken til dette. Elles i fjorden skjer det ei viss utskifting av djupvatnet, og dette hindrar truleg ei kritisk utvikling for det ytre bassenget (nord for Bårsetøyane).

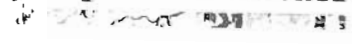


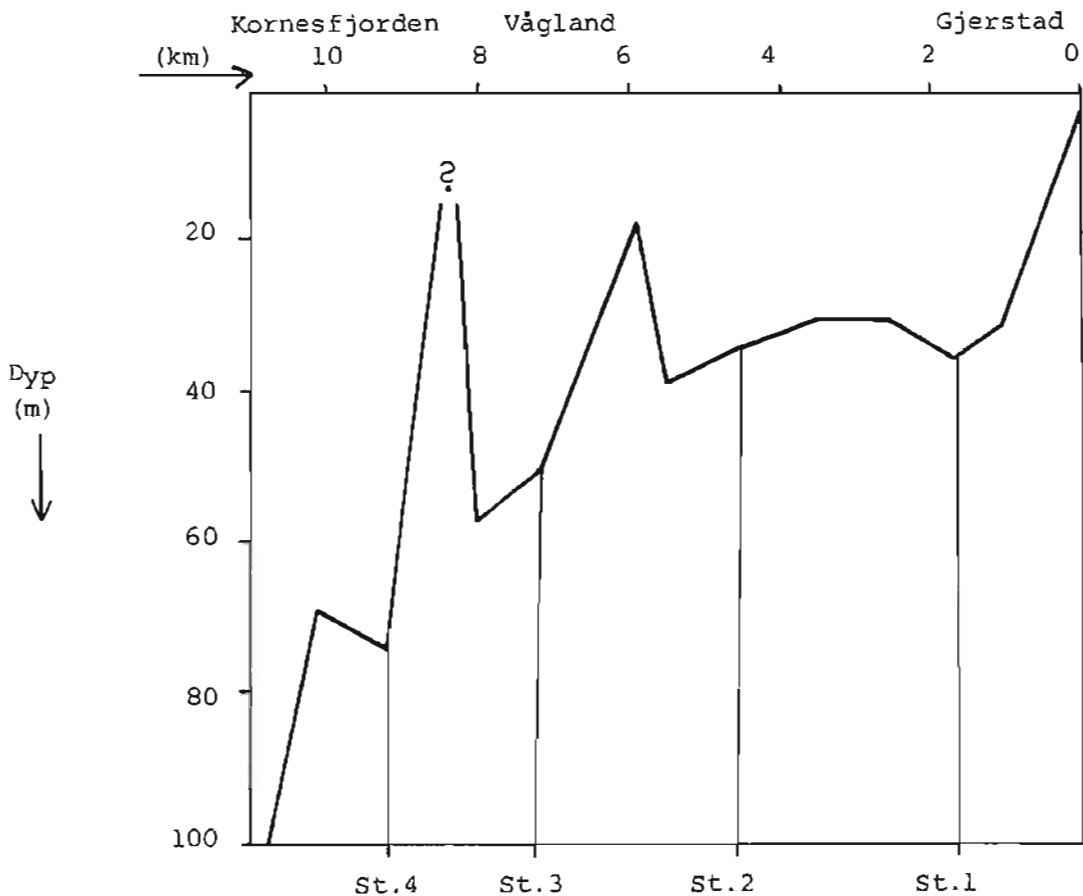
Meter	F
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12
13	13
14	14
15	15
16	16
17	17
18	18

VALSØYFJORDEN/SKÅLVIKFJORDEN

Halså kommune
M = 1:100.000

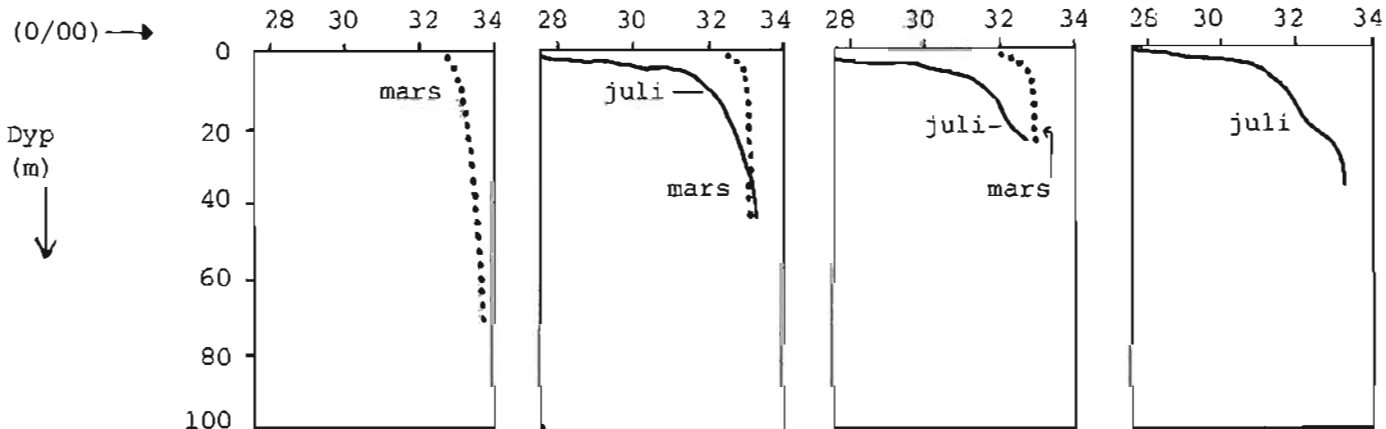
Dybder i favner (1 favn = 1,88m)





		Stasjon 4	Stasjon 3	Stasjon 2	Stasjon 1
Siktedyp (m)	mars	9	10	10	(islagt)
	juli		10	9	8,5
Oksygen (mgO/l)	mars	75m:10,4	35m:10,3 45m:10,5	25m:10,3	(islagt)
	juli			25m: 9,0	35m:4,0
Nærings-salter (mg/l)	mars	75m:O-PO ₄ :14 tot-P:28 NO ₃ /NO ₂ :95 tot-N:280		25m:O-PO ₄ :6 tot-P:22 NO ₃ /NO ₂ :45 tot-N:220	
	juli			25m:O-PO ₄ :11 tot-P:11 NO ₃ /NO ₂ :15 tot-N:240	

Saltholdighet



3.2.7. Valsøyfjorden.

Valsøyfjorden munner i nord ut i Aresvikfjorden, med Valsøya, Kjøløya og nokre mindre holmar i den ytste delen av fjorden. Det er fleire tersklar i samband med Valsøya, med minste djup frå 5 - 6 til 10 m. Lenger inne er det to tersklar, ved Enge (ca. 20 m) og ved Hjeldnes (ca. 30 m). Største djup i det inste bassenget er omlag 80 m (jfr. figur m.v. etterfølgjande sider).

I nedbørfeltet til fjorden er det vesentleg jordbruksaktivitet samt ein del bustadområde. I området mellom Otnes og Enge (utanom stasjon 3) er det to fiskeoppdrettsanlegg (matfiskanlegg).

Valsøyfjorden er rekna som ein god fiskefjord, og til området rundt Valsøya er det knytt naturvern- og friluftssinteresser av regional karakter. (Folkestad 1976).

Det er utført målingar ved fire stasjonar i fjorden (jfr. kart-skisse). Direkte målingar samt analysar viser følgjande:

Det er ein markant reduksjon i siktedjup frå mars til juli måned. Dette er ein følge av den generelle biologiske aktiviteten i overflatelaget i fjorden (fotosyntese/algevekst).

Oksygenverdiane er kritisk låge i djupvatnet både i mars og juli. I mars spesielt er det målt så lågt oksygeninnhald på 80 m djup at det er fare for hydrogensulfid-utvikling i djupvatnet ut over hausten. Det er registrert ein viss auke i oksygeninnhald frå mars til juli, og dette tyder på at ein i perioden har hatt ei avgrensa utskifting av djupvatnet. Resultata frå stasjon 1 og stasjon 0 var så å si heilt like i juli (stasjon 0 var heilt islagt i mars). Oksygenverdiane for 35/40/45 m for alle stasjonane tyder på at ein har hatt ei nokså omfattande utskifting av dette skiktet i fjorden før mars måned, men og at ein har hatt ein nedgang i oksygeninnhaldet frå mars til juli. Næringssalt-verdiane for djupvatnet i det indre bassenget er generelt høgare enn det som er vanleg for kystvatn/upåvirka fjordar i fylket. Verdien for total fosfor ved stasjon 3 i juli er påfallande høg og kan skyldast analysefeil.

Heile fjordsystemet er klart påverka av ferskvatn i juli, og dette gjer seg gjeldande ned til omlag 30 m djup. Målingar av salinitet gir ikkje godt nok grunnlag for å vurdere utskifting i indre basseng frå mars til juli, her må ein i stor grad stø seg til oksygenmålingane.

Temperaturmålingane har gitt følgjande resultat:

Mars: 4,3 - 4,5°C i overflata (2 m)
4,3 - 4,4°C ved botnen (60 - 80 m)

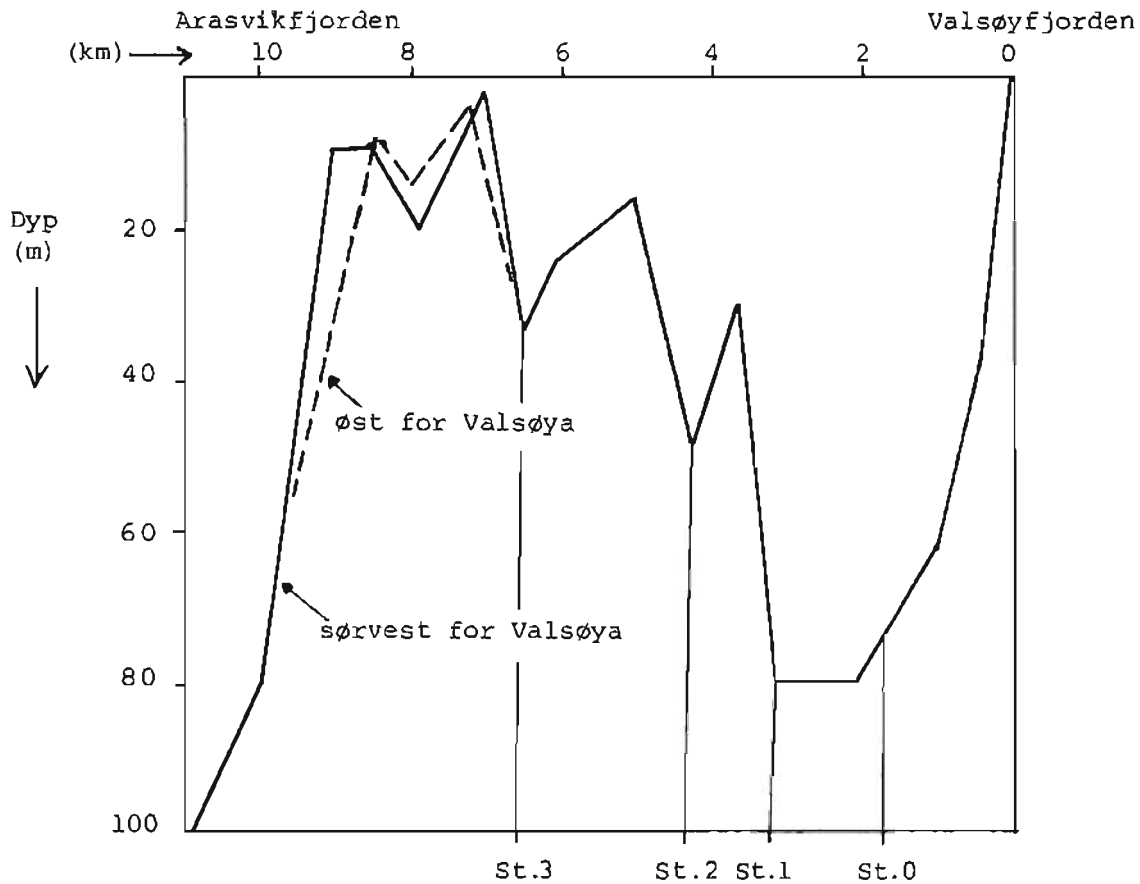
Juli: 13,0 - 14,0°C i overflata (2 m)
4,3 - 4,7°C ved botnen (60 - 80 m)

Dei data som ligg føre, viser at djupvatnet i Valsøyfjorden har kritisk låge verdiar for oksygen i store delar av året, truleg heile året. Ein av årsakene til dette er heilt klart dårlege

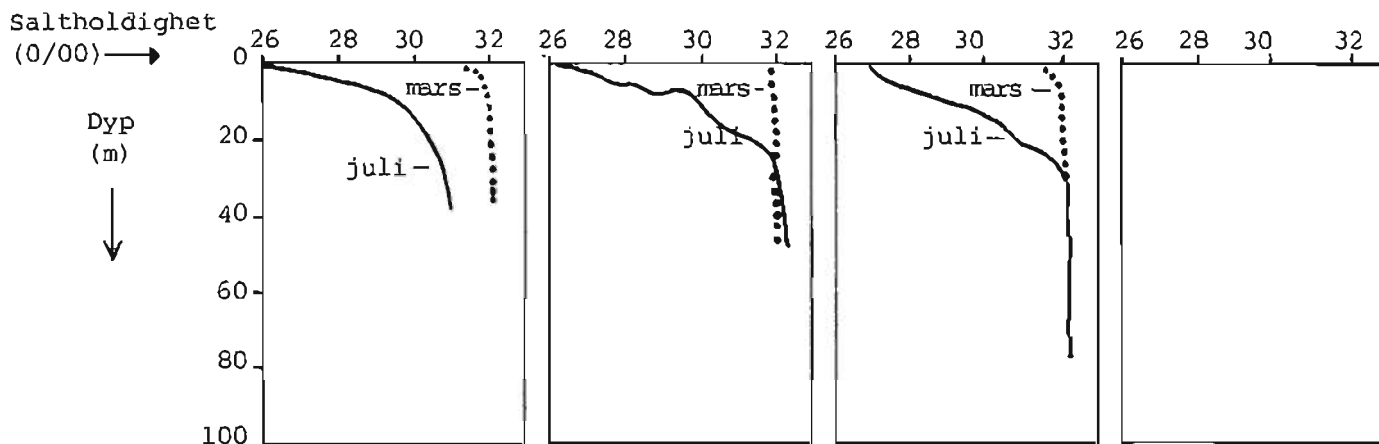
utskiftingstilhøve, men tilførselen av organisk stoff og nærings-salt til fjorden vil og ha verknad på dette. Det har gått føre seg ei utskifting av vatnet i fjorden ei tid før målingane blei utført, men det er vanskeleg å seie kor stor denne utskiftinga har vore. Fjordtverrsnittet ved tersklane (ved Valsøya) er relativt lite. Dette kan tyde på at ei utskifting vil ha eit lite omfang.

Fjorden er avgjort sårbar for tilførsel av forureining, og tilhøva i djupvatnet er kritiske.

FJORDUNDERSØKELSER 1981 VALSØYFJORDEN



		Stasjon 3	Stasjon 2	Stasjon 1	Stasjon 0
Siktedyp (m)	mars	12	13	14	(islagt)
	juli	7,0	6,5	6,5	5,5
Oksygen (mgO/l)	mars	35m:10,4	45m:10,2	40m:10,1 60m:3,6 80m:0,9	
	juli	35m:8,2	45m:6,2	40m:6,8 60m:3,4 80m:2,0	40m:7,0 60m:3,5 80m:2,1
Nærings-salter (mg/l)	mars			80m:O-PO ₄ :55 tot-P:65 NO ₃ /NO ₂ :150 tot-N:360	(islagt)
	juli	35m:O-PO ₄ :10 tot-P:120 NO ₃ /NO ₂ :25 tot-N:275		80m:O-PO ₄ :60 tot-P:60 NO ₃ -NO ₂ :175 tot-N:330	



4. RESIPIENTGRANSKING AV ØRSTAFJORDEN.

Sidan 1977 har det gått føre seg ei omfattande fysisk/kjemisk og biologisk gransking av Ørstafjorden. Granskinga blir finansiert av staten v/ Miljøverndepartementet, Ørsta kommune og Volda Lærarhøgskule. Arbeidet med sjølve granskinga (feltarbeid, rapportskriving m.v.) blir utført av Lærarhøgskulen, og arbeidet blir avslutta i si noverande form ut på nyåret 1982 med ein omfattande rapport. Til no er nokre av resultatata lagt fram i ein eigen rapport som dekkjer tidsrommet 1977-1979 (Volda Lærarhøgskule 1980).

Ørstafjorden har ein grunn terskel på omlag 15 m djup (ved Rjåneset), medan største djup i bassenget innafor er omlag 170 m. Fjorden har utslepp av avløpsvatn frå omfattande bustadområde, div. institusjonar samt meieri. Ein har tidlegare hatt utslepp av metallhaldig avløpsvatn frå den galvanotekniske industrien i området, men dette er stansa for nokre år sidan. I nedbørfeltet til fjorden er det store jordbruksområde.

Frå ca. 1978 til 1980 har ein i djupvatnet i fjorden hatt ein jamn nedgang i oksygeninnhaldet til omkring 1 mg O/l. Først i 1980 har det gått føre seg ei mindre utskifting av djupvatnet, slik at oksygeninnhaldet har auka til 2 - 3 mg O/l. Innhald av næringssaltar er noko høgt i høve til upåvirka område. Det er og teke prøvar av biologisk materiale (skjell) for analyse av tungmetall (bly, kadmium m.v.), men desse resultatata er enno ikkje systematisert og vurdert i høve til normale bakgrunnsverdiar.

Det er for tidleg å gi ein konklusjon om tilstanden i Ørstafjorden etter dei resultatata som har komme fram til no. Her vil ein vise til den avsluttande rapporten om granskinga. Det synest jamvel som dårleg utskifting i kombinasjon med stor tilførsel av forureining fører til at fjordsystemet er sårbart.

5. OVERVAKING AV BORGUNDFJORDEN.

Borgundfjorden er frå 1980 teke med i det nasjonale programmet for overvaking av vassdrag og sjøområde. NIVA har ansvar for gjennomføring av prosjektet, og kostnadene blir dekt av staten, Sula kommune og Ålesund kommune. Ved prøvetaking m.v. tar kommunane del. Det er tidlegare (1976-1977) utført ei resipientgransking basisgransking) av fjorden i regi av NIVA (jfr. rapporten for denne granskinga, NIVA 1979).

Borgundfjorden munner i vest ut i Breisundet og har elles samband med andre fjordområde gjennom fire trange løp. Det er ei rekkje tersklar inne i fjordsystemet (djup frå 1 Sm til ca. 80 m), fleire basseng (største djup 142 m) og ein del øyar og holmar.

Til fjorden blir det ført avløpsvatn frå delar av Ålesund sentrum, Langevåg, Spjelkavik og ei rekkje bustadområde. I tillegg kjem avløp frå ei rekkje institusjonar (sjukehus, skular m.v.). Det er og utslepp av prosessavløpsvatn til fjorden frå meieri, slakteri, fiskeindustri, sildoljeindustri, tekstilindustri m.v. Det er og noko jordbruksdrift i nedbørsfeltet til fjorden.

Resultata frå 1980 ligg no føre i ein rapport (NIVA 1981) og viser at situasjonen er omlag tilsvarande det som blei påvist i basisgranskinga (NIVA 1979). I m.a. Aspevågen og Mauseidvågen er oksygen-innhaldet i djupvatnet kritisk i periodar, og i Veddevika er det påvist ein sterkt redusert flóra og fauna i strandsona, noko som truleg skyldast industriutslepp. I Åsefjorden ser det derimot ikkje ut til at belastninga frå betydelige utslepp har merkbar verknad på organismesamfunna i fjorden.

Resultata frå 1981 ligg enno ikkje føre i form av nokon rapport, men ved NIVA blir det opplyst at situasjonen for hausten 1981 i djupvatnet er gjennomgåande dårlegare enn tilsvarande for hausten 1980. Dette gjeld spesielt Mauseidvågen.

6. OVERVAKING AV MOLDEFJORDEN/FANNEFJORDEN.

Molde kommune har frå 1981 sett i gang eit overvakingsprogram for Moldefjorden/Fannefjorden. Programmet omfattar hydrografi/hydrokjemisk for tilsaman 8 stasjonar. 7 av desse stasjonane er identiske med stasjonar nytta i ei resipientgransking av fjorden i 1971-72 (NIVA 1973).

Moldefjorden/Fannefjorden munnar i vest ut i Romsdalsfjorden og har i sør samband med Romsdalsfjorden/Karlsøyfjorden gjennom ei rekkje sund mellom Hjertøya/Sæterøya, Sæterøya/Bolsøya og Bolsøya/Skålahalvøya m.v. Det er tre markerte tersklar i fjordsystemet på ca. 35, 30 og 45 m (rekna i retning innover i fjorden). Mellom dei to ytste tersklane er det eit mindre basseng med største djup på ca. 50 m, medan det mellom dei to inste tersklane er eit stort basseng med største djup på omlag 75 m. I tillegg er det eit mindre basseng med største djup på omlag 55 m innafor den inste terskelen.

Fjorden er i dag resipient for Molde by med omkringliggende bustadområde, institusjonar (m.a. to sjukehus), industri (meieri, slakteri, industri med metallbearbeiding) samt betydeleg jordbruksverksemd. Utslepp av avløpsvatn er for ein stor del ureinsa, og det meste av dette blir i dag ført til fjorden innafor dei to ytste tersklane.

I samband med NIVA si gransking (NIVA 1973) er det uttala at fjordsystemet har lite preg av å vere påverka av forureining, bortsett frå lokale effektar.

Resultata frå 1981 er enno ikkje vurdert og systematisert, men det er påvist markert lågare oksygenverdiar (ned til omlag 3 mg O/l) i store delar av djupvatnet i høve til i 1971-72. Likeeis har ein og no påvist høgare fosforverdiar i djupvatnet enn tidlegare. Det synest og som ein har hatt ein nedgang i oksygeninnhald utover i året, dette har truleg samanheng med redusert utskifting.

7. LITTERATUR.

- Folkestad, A. O. : Registrering av område som er av verdi for friluftsliv og naturvern i Møre og Romsdal. (Generell rapport og delrapportar for kvar einskild kommune). Molde 1976.
- Mork, J. P. : Akvakultur i Ulstein og Hareid kommunar. Rapport frå fiskerirettleiaren i Hareid og Ulstein. Ulsteinvik 1980.
- NIVA 1973 : Resipientvurderingar for Molde kommune. Rapport 0-31/71. (Forf.: P. Liseth, S. Kolstad, E. Ravdal). Oslo 1973.
- NIVA 1979 : Resipientundersøkelse av Borgundfjorden ved Ålesund. Rapport nr. 0-74088. (Forf.: T. Bokn, N. Green, F. Kjellberg, K. Kvalvågnæs, J. Skei). Oslo 1979.
- NIVA 1981 : Overvåking av Borgundfjorden 1980. Rapport nr. 12/81. (Forf.: J. Molvær, T. Bakke). Oslo 1981.
- Rey, F. : Miljøundersøkelser i Syvdsfjorden. Rapport frå Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt. Bergen 1979.
- Volda Lærarskule 1980 : Ørstafjorden. Rapport nr. 1: Undersøkelser i tidsrommet 1977-79. (Forf.: C. Bang). Volda 1980.