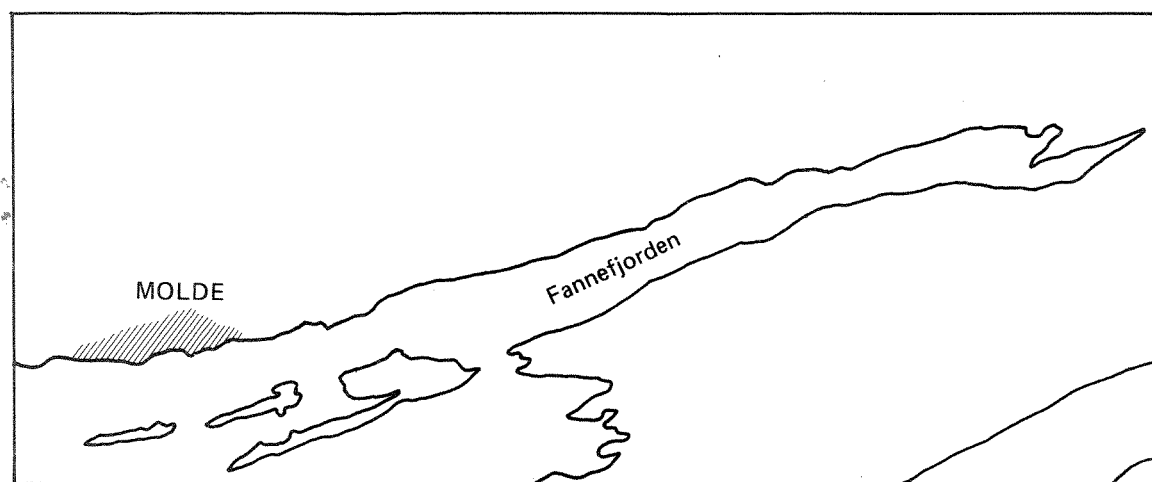


0-  
84148

2032

O~84148

# Resipientundersøkelse av Molde~/Fannefjorden



Norsk institutt for vannforskning



NIVA

# NIVA – RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Hovedkontor  
Postboks 333  
0314 Oslo 3  
Telefon (02) 23 52 80

Sørlandsavdelingen  
Grooseveien 36  
4890 Grimstad  
Telefon (041) 43 03 3

Østlandsavdelingen  
Rute 866  
2312 Ottestad  
Telefon (065) 76 75 2

Vestlandsavdelingen  
Breiviken 2  
5035 Bergen - Sandviken  
Telefon (05) 25 97 00

Prosjektnr.:	0-84148
Undernummer:	
Løpenummer:	2032
Begrenset distribusjon:	

Rapportens tittel:	Dato:
RESIPIENTUNDERSØKELSE AV MOLDE-/FANNEFJORDEN	1987-06-15
	Prosjektnummer:
	0-84148
Forfatter (e):	Faggruppe:
Jan Nilsen Christofer Bang Brage Rygg	MARINØKOLOGI
	Geografisk område:
	Møre og Romsdal
	Antall sider (inkl. bilag):
	184

Oppdragsgiver:	Oppdragsg. ref. (evt. NTFN-nr.):
Molde kommune Fylkesmannen i Møre og Romsdal	

Ekstrakt:  
Hydrofysiske, kjemiske og biologiske undersøkelser utført i Molde-/Fannefjorden i tidsrommet 1981-85 viste god vannutskiftning og vannkvalitet. Oksygenforholdene i dypvannet var tilfredsstillende, og det ble ikke påvist forurensningsvirkninger på bløtbunnsfaunaen. Organismesamfunnene i strandsonen var lite påvirket av forurensninger. Siktedypet oppfylte helsemyndighetenes kriterier for godt badevann. Ved nåværende belastning med nærings-salter og organisk stoff synes det tilstrekkelig å slippe avløpsvannet på dypt vann, i god avstand fra land, etter fjerning av flytestoffer. Videre rensing av avløpsvannet vil gi små forbedringer i tilstanden.

4 emneord, norske:

1. Miljøundersøkelse
2. Hydrografi/hydrokjemii
3. Bløtbunnfauna
4. Gruntvannsamfunn

4 emneord, engelske:

1. Environmental investigations
2. Hydrography/hydrochemistry
3. Soft-bottom fauna
4. Rocky-shore communities

Prosjektleder:



Jan Nilsen

For administrasjonen:



Tor Bokn

ISBN 82-577-1292-2

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

OSLO

O-84148

RESIPIENTUNDERSØKELSE AV MOLDE/FANNEFJORDEN

Oslo, 15. juni 1987

Prosjektleder: Jan Nilsen, NIVA  
Medarbeidere : Brage Rygg, NIVA  
                  : Christofer Bang,  
                  Volda Lærarhøgskule

## F O R O R D

I mai 1984 ble NIVA forespurt av Fylkesmannen i Møre og Romsdal og Molde kommune om å foreta en resipientundersøkelse av Molde-/Fannefjorden samt å vurdere innsamlede data fra 1981. Formålet med undersøkelsen var å beskrive miljøforholdene, vurdere resipientkapasiteten og behovet for reduksjon av forurensningsbelastningen i fjordsystemet. Resultatene av undersøkelsen skal brukes av Molde kommune samt Fylkesmannen i Møre og Romsdal i arbeid med kloakkrammeplaner og forurensningsbegrensende tiltak.

Undersøkelsen har omfattet innsamling av vannprøver med analyser av hydrofysiske og hydrokjemiske parametre, innsamling av marinbiologiske prøver på både bløtbunn og i strandsonen samt utarbeidelse av oversikt over eksisterende og planlagte utslipp av forurensende stoff til fjordsystemet.

NIVA har vært ansvarlig overfor oppdragsgiverne for planlegging, framdrift og sammenfattende vurderinger. Øvrige institusjoner som har deltatt i undersøkelsen har vært: Molde kommune, Forurensningslaboratoriet i Møre og Romsdal fylke samt Volda Lærarhøgskule.

Prosjektet har vært organisert på følgende måte:

- Oversikt over eksisterende og planlagte utslipp av forurensende stoff: Molde kommune.
- Undersøkelser av hydrofysiske og hydrokjemiske parametre: prøveinnsamling utført av lokale medarbeidere, analyser utført av Forurensningslaboratoriet i Møre og Romsdal, rapportering utført av NIVA.
- Undersøkelser av bløtbunnfauna: feltarbeid, analyser og rapportering utført av NIVA.
- Befaring/undersøkelser av organismesamfunn i strandsonen: feltarbeid, analyser og rapportering utført av høgskulelektor Christofer Bang, Volda Lærarhøgskule.

Vi vil få takke oppdragsgiverne Molde kommune og Fylkesmannen i Møre og Romsdal, samt medarbeidende institusjoner, Volda Lærarhøgskule og Forurensningslaboratoriet i Møre og Romsdal for et hyggelig samarbeid i prosjektet.

Oslo, 15. juni 1987.

Jan Nilsen

# I N N H O L D S F O R T E G N E L S E

	Side
1. SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER	1
1.1. Formålet med resipientundersøkelsen i Molde-/Fannefjorden	1
1.2. Konklusjoner	1
1.3. Utførte undersøkelser og analyser	3
1.4. Resultater av hydrofysiske og kjemiske målinger	4
1.5. Resultater av bløtbunnsfaunaundersøkelsen	6
1.6. Resultater av hardbunnsundersøkelsen	7
1.7. Vurdering av rensekrav	8
2. INNLEDNING	9
3. BESKRIVELSE AV OMRÅDET	12
4. OVERSIKT OVER DET INNSAMLEDE DATAMATERIALET	18
5. GJENOMGANG AV TIDLIGERE UNDERSØKELSER I MOLDE-/FANNEFJORDEN	22
5.1. Resipientvurderinger for Molde kommune. Liseth et al. (1973).	22
5.2. Resipientmessig og avløpsteknisk vurdering av Molde kommunes kloakkrammeplan. Molvær og Vråle (1976).	23
5.3. Molde-/Fannefjorden - resipientundersøkelser 1971/72 og 1981/82. Nustad (1982).	23
5.4. Beregning og vurdering av forurensningstilførsler. Nustad (1985).	24
5.5. Planktonforholdene i Moldefjorden og Langfjorden sommeren 1985. Tangen (1986).	26
5.6. Vurdering av miljømessige konsekvenser av bruffyllinger i Bolsøysund. Nilsen (1986).	26
6. HYDROFYSISKE UNDERSØKELSER	28
6.1. Variasjoner i temperatur, saltholdighet og oksygen	28
6.1.1. Lagdeling	28
6.1.2. Vannutskifting og oksygenforhold i dypvannet	31
6.2. Næringssalter og plankton	35
6.2.1. Næringssaltene ortofosfat og nitrat+nitritt	36
6.2.2. Siktedyp og planteplankton	39
7. BLØTBUNNFAUNAUNDERSØKELSER 1985	40
7.1. Konklusjon	40
7.2. Innledning	40
7.3. Resultater og diskusjon	42
7.3.1. Stasjons- og sedimentbeskrivelser	42
7.3.2. Faunaens artssammensetning	43
7.3.3. Likhet i faunaen fra stasjon til stasjon	45
7.3.4. Artsmangfold	47
7.3.5. Avvik fra log-normal fordeling	51
7.3.6. Samlet vurdering	52

8.	UNDERSØKELSE AV FASTSITTENDE ALGER OG HARDBUNNSFAUNA I STRANDSONEN	54
	8.1. Innledning	54
	8.2. Metoder og materiale	54
	8.3. Bestemmelser	58
	8.4. Eksponering	58
	8.5. Beskrivelse av lokalitetene	58
	8.6. Drøfting	63
	8.7. Konklusjon	65
9.	VURDERING AV RENSEKRAV	72
10.	REFERANSER	78

## 1. SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER

### 1.1 Formålet med resipientundersøkelsen i Molde-/Fannefjorden

Formålet med resipientundersøkelsen i Molde-/Fannefjorden var følgende:

1. Vurdere virkningene av nåværende og framtidige tilførsler av forurensninger til Molde-/Fannefjorden på primærproduksjonen i området. I vurderingen legges spesielt vekt på konsentrasjonen av nærings-salter i resipienten, samt begrensende faktorer på primærproduksjonen.
2. Kartlegge variasjonene i oksygenkonsentrasjonen i de enkelte dypbassengene i måleperioden, samt vurdere dypvannsutsiftningen i Molde- /Fannefjorden.
3. Vurdere om resipienten tåler dagens belastning ut fra hensynet til ulike brukerinteresser.
4. Vurdere renskrav for eventuelt å redusere forurensningsbelastningen til et forsvarlig nivå.

### 1.2 Konklusjoner

Målingene av temperatur, saltholdighet og oksygen viste at vannutsiftningen i fjordområdet gjennomgående var god i alle dyp.

Oksygenforholdene i fjordområdet var gode. I tidsrommet april 1983-juni 1985 ble det alltid målt over 80% oksygenmetning, selv i dypbassengene.

Målingene av nærings-salter viste at bortsett fra områdene nær Molde by syntes forskjellene i nærings-saltkonsentrasjonene mellom stasjonene i og utenfor Molde-/Fannefjorden å ha vært små i måleperioden. Det kan synes som om nitrogen oftest var svakt vekstbegrensende for plankton-algeproduksjonen i fjordsystemet.

På grunn av de relativt små planktonmengdene i Molde-/Fannefjorden og små observerte eutrofieringseffekter i fjordsystemet, ser det



ikke ut til at dagens tilførsel av næringssalter forårsaker noen forurensningseffekter av betydning i Molde-/Fannefjordens overflate-lag. Dette tyder på at vannutskiftningsforholdene i fjorden var gode i måleperioden og at tilførselen av næringssalter ikke var større enn at de ble transportert bort og forbrukt av planktonalger, uten å medføre noen særlig grad av eutrofiering.

Siktedypet var i måleperioden aldri mindre enn ca 4m på noen av stasjonene i Molde-/Fannefjorden. Dette tilfredsstillende gjeldende krav til friluftsbad, som sier at siktedypet må være større enn 2-3m.

Enkle budsjettmodeller for total fosfor benyttet på det eksisterende datamaterialet, gav beregnede verdier for vannutskiftningen i Molde--/Fannefjorden som stemte relativt godt overens med tilsvarende verdier funnet ved bruk av modeller for vannutskiftning i fjorder. Beregnet midlere oppholdstid for vannmassene mellom overflaten og 30 meters dyp var ca. 10-15 døgn.

Konklusjonene av bløtbunnfaunaundersøkelsen var at det ikke ble funnet noen påvisbare forurensningsvirkninger på disse organismene. En viss gradient mot høyere artsmangfold i ytre fjord ble observert, men tilstanden i indre område var fullt ut normal sammenliknet med lite påvirkede fjorder ellers.

Konklusjonene av strandsonundersøkelsene viste også at lokalitetene var lite påvirket av forurensningstilførsler.

Målingene av de hydrofysiske og kjemiske parametrene som er benyttet i denne undersøkelsen, ble utført over en periode på mer enn fire år. Det synes derfor rimelig å anta at dataene er representative for årsvariasjonene i Molde-/Fannefjorden. Mer langperiodiske svingninger i de hydrofysiske/kjemiske forholdene i fjordsystemet utenfor og i kyststrømmen, samt i de meteorologiske forholdene i området, vil kunne medføre større svingninger i de hydrofysiske/kjemiske parametrene enn det som ble observert i perioden 1981-1985. Det er også rimelig å anta at dataene samlet inn i forbindelse med bløtbunns- og strandsonundersøkelsene, var representative for forholdene i fjordsystemet.

Rensing av avløpsvannet fra Molde by og av utslippene lenger inn i Fannefjorden vil i hovedsak medføre lokale forbedringer av vannkvaliteten. Undersøkelsen viser at dersom ikke belastningen til fjordsystemet øker, bør det være tilstrekkelig med en enkel mekanisk rensing av avløpsvannet, med vekt på fjerning av flytestoffer. Utslippene bør legges på dypt vann, i god avstand fra strandsonen, og

det bør tas sikte på innlagring av avløpsvannet i 10m dyp eller dypere i sommerhalvåret. Desto lenger ut mot fjordmunningen en fører kloakkvannet, desto større sannsynlighet vil det være for at avløpsvannet blir transportert ut av fjordsystemet, uten å forurense vannmassene inne i Molde-/Fannefjorden.

### 1.3 Utførte undersøkelser og analyser

Det er samlet inn hydrofysiske og kjemiske data fra Molde-/Fannefjorden for å bestemme lagdeling, oksygenkonsentrasjoner og konsentrasjoner av næringssalter i fjordsystemet. Dataene ble samlet inn i perioden 1981-85. Beregning av forurensningstilførsler til fjordsystemet er foretatt av Molde kommune. Innsamling av biologiske data til hardbunns- og bløtbunnsundersøkelsene ble utført sommeren 1985. I tillegg til det innsamlede datamaterialet er det benyttet resultater fra tidligere undersøkelser i området.

Til å vurdere vannutskiftningen i Molde-/Fannefjorden er det benyttet teori og modeller for sirkulasjon i fjorder.

I bunnfaunaundersøkelsen ble det foruten å bestemme artssammensetningen, brukt statistiske og empiriske metoder for å sammenlikne stasjonene parvis, med hensyn på artsmangfold og sammensetning. Bunn sedimentene ble hentet opp med grabb fra 4 stasjoner i Molde-/Fannefjorden. Stasjonene ble valgt slik at eventuelle horisontelle gradienter i fjordsystemets lengderetning kunne studeres.

Hardbunnsundersøkelsen ble utført på 10 lokaliteter i Molde-/Fannefjorden. Alle lokalitetene vendte mot syd for at de skulle ha de samme lysforhold. Kartleggingen av organismene ble foretatt både ved inspeksjon og ved innsamling av materiale.

#### 1.4 Resultater av hydrofysiske og kjemiske målinger

For å vurdere utskiftningen av vannmassene i Molde-/Fannefjorden er de hydrografiske forholdene innenfor og utenfor fjordsystemet sammenliknet (for stasjonsplassering se fig. 3.1). Beregnede verdier av middeltemperatur og midlere saltholdighet i 10, 20, 40 og 60m dyp var henholdsvis:

Dyp(m)	TEMPERATUR (°C)				SALTHOLDIGHET (°/oo)			
	10.	20.	40.	60.	10.	20.	40.	60.
på st M1	8.0, 7.8, 7.8 og 7.6 <sup>0</sup> C				31.8, 32.5, 33.3 og 33.6 <sup>0</sup> /oo			
på st M6	7.8, 7.4, 7.3 og 6.9 <sup>0</sup> C				31.5, 32.2, 32.8 og 33.3 <sup>0</sup> /oo			

Forskjellen i middeltemperatur økte med dypet og var størst i 60m dyp. Forskjellen i midlere saltholdighet mellom st M1 og M6 var tilnærmet like stor i alle fire dyp.

De små forskjellene i både temperatur og saltholdighet mellom st M1 og M6, sammen med at variasjonene i både temperatur og saltholdighet i samme dyp foregikk tilnærmet samtidig på stasjonene innenfor og utenfor Molde-/Fannefjorden, viser at utskiftningsforholdene i fjordsystemet var gode i måleperioden.

Kartlegging av den vertikale fordelingen av temperatur og saltholdighet er nødvendig for å bestemme tetthetssjiktningen i Molde-/Fannefjorden. Det er nødvendig å kjenne til sjiktningforholdene i fjordsystemet, dersom en ønsker å beregne innlagringsdyp og spredning av f. eks. kloakkutslipp til Molde-/Fannefjorden.

De midlere vertikallprofilene viser at vannmassene i Molde-/Fannefjorden kan deles inn i tre lag, henholdsvis 0-10m, 10-30m og 30m-bunn. I det øvre laget var det relativt store midlere saltholdighetsgradienter. Midlere saltholdighet på st M6 økte fra 28.4<sup>0</sup>/oo i 2m dyp til 31.5<sup>0</sup>/oo i 10m dyp. I det mellomliggende laget økte saltholdigheten mindre, fra 31.5<sup>0</sup>/oo i 10m-32.9<sup>0</sup>/oo i 30m dyp. I bunnlaget var midlere saltholdighet i 60m ca 33.5<sup>0</sup>/oo. Spredningen i både temperatur og saltholdighet i de enkelte dypene var relativt stor. Beregnet standardavvik i temperatur og saltholdighet på både st M1 og M6 varierte i dypene 10, 20, 40 og 60m mellom henholdsvis ca

1.5-3.2°C og 0.8-1.8<sup>0</sup>/oo på begge stasjonene. De beregnede standard-avvikene var noe større på st M1 enn på st M6. Den beregnede spredningen i temperatur og saltholdighet i de enkelte dyp, samt måledataene fra de enkelte toktene, viste at tykkelsen på de enkelte lagene kunne variere betydelig gjennom året. Dykkede kloakkutslipp vil derfor spesielt om vinteren da tetthetssjiktningen er relativt svak, kunne stige opp til overflaten.

Målingene i perioden 1981-mars 1983 viste unormalt lave oksygenkonsentrasjoner. I samråd med Forurensningslaboratoriet i Molde som har samlet inn og analysert oksygenprøvene, er det valgt å se bort fra prøvene fra 1981-mars 1983. Årsaken til de ekstremt lave verdiene skyldes mest sannsynlig rutinen med konservering av oksygenprøvene.

I tidsrommet april 1983-juni 1985 ble det alltid målt over 80% oksygenmetning selv i dypvannet i fjordområdet. Disse måleresultatene er i overensstemmelse med verdier funnet fra tilsvarende fjorder med gode utskiftningsforhold. Variasjonen i oksygenkonsentrasjonene i 60m dyp på st M1 og M6 var tilnærmet synkrone, med de høyeste verdiene om vinteren. I deler av måleperioden ble det registrert høyere oksygenkonsentrasjoner på st M6 enn på st M1. Oksygen- og utskiftningsforholdene var gode i måleperioden.

Tilførsel av store mengder næringssalter til en resipient kan føre til eutrofieringseffekter i resipienten, som dårlig sikt, misfarging av vannmassene, reduserte oksygenkonsentrasjoner i dypvannet og relativt hyppige oppblomstringer av planktonalger i fotosyntesesesonen.

I Molde-/Fannefjorden synes eutrofieringseffektene å være små. Bortsett fra områdene nær Molde by og nær lokale utslipp, synes sikten i vannmassene i fjordsystemet å ha vært god i måleperioden og lite forskjellig fra forholdene på referansestasjonen M1 utenfor resipienten.

I følge Tangen (1986) var planktonmengden like syd for Hjertøya mest sannsynlig noe større enn på helt upåvirkede, ikke eutrofe lokaliteter. Det ble registrert små mengder giftige dinoflagellater.

Både ortofosfat og nitrat+nitritt konsentrasjonene viste tydelige årstidsvariasjoner, med maksimale konsentrasjoner om vinteren i 0-2 og 20m dyp, på alle stasjonene. De fleste årene var ortofosfat og nitrat+nitritt konsentrasjonene i de øvre 2m svært nær nedre deteksjonsgrenser, henholdsvis 2 og 10µg/l, i perioden mai til oktober. Dette

tyder på at planktonalgene har benyttet seg av alt tilgjengelig ortofosfat og nitrat+nitritt i Molde-/Fannefjorden i de øvre 2m i perioden. Dataene syntes å indikere at nitrat+nitritt kan ha vært svakt begrensende for planktonproduksjonen i måleperioden.

Perioden med lave konsentrasjoner av ortofosfat og nitrat+nitritt var noe kortere i 20m dyp enn i 0-2m dyp. Dette skyldes mest sannsynlig at plankton- algekonsentrasjonene i 20m dyp var relativt små p.g.a. at lite lys trengte ned til dette dypet.

Både ortofosfat og nitrat + nitrittkonsentrasjonene på st M1 utenfor Molde-/Fannefjorden og på st M3 og M6 inne i fjordsystemet varierte i takt i både 0-2m og 20m dyp. Forskjellene mellom absoluttverdiene i konsentrasjonene på M1 og inne fjordsystemet i de to dypene var også relativt små i måleperioden. Dette tyder på at utskiftningsforholdene i Molde-/Fannefjorden var gode i perioden og at dagens tilførsel av næringssalter til fjordsystemet ikke var større enn at den i laget fra 0-20m ble transportert bort og forbrukt av planktonalger, uten å medføre noen særlig grad av eutrofiering. Dette stemmer også godt overens med at målingene av oksygen fra april 1983 - juni 1985 viste gode forhold i alle deler av fjordområdet.

### **1.5 Resultater av bløtbunnsfaunaundersøkelsen**

Sedimenttypene på de fire bløtbunnsfaunastasjonene i Molde-/Fannefjorden viste at sedimentene på de to stasjonene i indre fjord hovedsakelig besto av silt, mens sedimentene på de to stasjonene i ytre fjord var mer sandholdig.

Hvilke arter som finnes på en lokalitet er i stor grad avhengig av miljøforholdene. Faunaens artssammensetning vil derfor i stor grad gi en god indikasjon på forurensningsgraden i et område.

Rygg (1986a) har utarbeidet en artsindeks som uttrykker innslaget av forurensningsømfintlige arter i faunasamfunnet. Faunasamfunnets artsindeks kan betraktes som omvendt proporsjonal med forutgående forurensningspåvirkning. For alle fire stasjonene i Molde-/Fannefjorden viste indeksene verdier som tilsier normale forhold, dvs ikke tegn på forurensningspåvirkning.

Innbyrdes likhet mellom alle par av de fire stasjonene i Molde-/Fannefjorden, er bestemt ved bruk av to ulike likhetsindekser. Den ene tar hensyn til individtettheten av artene, prosent similaritet,

mens den andre bare tar hensyn til artssammensetningen, Czekanowskis indeks. Begge indeksene indikerte nært slektskap mellom de to innerste stasjonene. Mest ulik de andre var stasjonen ytterst i fjordsystemet.

Høyt artsmangfold (diversitet) henger sammen med normale miljøforhold. Organisk belastning og fysiske og kjemiske stressfaktorer fører til at opportunistiske arter øker sine individantall og blir dominerende i samfunnet, mens mer ømfindtlige arter slås ut.

Artsmangfoldet er klassifisert etter et system foreslått av Rygg, (1984b) og ved bruk av Shannon-Wiener diversitetsindeks.

Artsmangfoldet i Molde-/Fannefjorden ble på alle fire stasjonene funnet å være høyt og høyere enn normalt. Høyeste artsmangfold ble funnet på de to ytterste stasjonene.

### **1.6 Resultater av hardbunnsundersøkelsen**

Formålet med hardbunnsundersøkelsen var å få en oversikt over miljøforholdene i strandsonen i Molde-/Fannefjorden for å undersøke om forurensningstilførselen til fjordsystemet hadde gitt noen effekt på floraen og faunaen i strandsonen.

Det ble valgt ut 10 lokaliteter fra Julsneset ytterst til Hungnes innerst i Molde-/Fannefjorden. Lokalitetene ble valgt slik at bunnforhold og lysforhold skulle være mest mulig like. Det ble derfor valgt hardbunn, helst svaberg som alle vendte mot syd.

Artene ble kartlagt ved inspeksjon og innsamling av prøver i en sone som strakk seg fra et stykke over høyvann til ca 1.5 m under vannoverflaten. Innsamlingen foregikk både ved høyvann og lavvann. Nedre grense varierte derfor med ca 1.25m. Bunnens gjennomsnittlige helningsvinkel ble målt med et klinometer. Lokalitetenes utsatthet for bølgepåvirkning er vurdert.

Artssammensetningen på de enkelte lokalitetene er bestemt. Parvis likhet mellom stasjonene er bestemt ved hjelp av en likhetsindeks. Denne indeksen er bestemt både for alger, dyr og alger+dyr.

Det ble ikke alltid funnet god overensstemmelse mellom indeksene som ble bestemt for dyr og for alger. Dette kommer av at dyr og planter ikke reagerer likt på ytre forhold.

Stasjon 9 var den som skilte seg ut fra de fleste av de andre

lokalitetene. Årsaken til dette var at stasjonen ligger i en bukt som er beskyttet fra de vanligste vindretningene. Det ble særlig funnet få arter av rødalger, mens brunalgen Ectocarpus fasciculatus bare ble funnet på denne stasjonen. Faunaen var også forholdsvis fattig. Det var imidlertid ingenting som tydet på at lokaliteten var belastet av særlig grad av forurensning.

Forholdene mellom arter av rødalger, brunalger og grønnalger kan i visse tilfeller si noe om forurensningsforholdene i et område. Artsforholdene mellom disse algegruppene funnet i Molde-/Fannefjorden, stemte godt overens med forhold funnet i lite eller ikke forurensede fjorder.

### **1.7 Vurdering av rensekrav**

Resultatene av enkle budsjettmodellberegninger for totalt fosfor og av hydrofysiske modellberegninger av vannutskiftningen i fjordsystemet, viste at vannutskiftningen er god, spesielt i de ytre deler av fjorden. Selv omfattende rens tiltak av det kommunale avløpsvannet vil gi relativt små reduksjoner i konsentrasjonene av næringssalter i resipienten, bortsett fra over mindre lokale områder.

## 2 INNLEDNING

I forbindelse med vurderinger av kloakkutbyggingen i Molde kommune, har det vært ønske om å få vurdert følgende forhold:

1. Vurdere virkningene av nåværende og framtidige tilførsler av forurensninger til Molde-/Fannefjorden på primærproduksjonen i området. I vurderingen legges spesielt vekt på konsentrasjonene av nærings-salter i resipienten, samt begrensende faktorer på primærproduksjonen.
2. Variasjonene i oksygenkonsentrasjonene i de enkelte dypbassengene i måleperioden, samt vurdere dypvannutsiftningene i Molde-/Fannefjorden.
3. Om resipienten tåler dagens belastning ut fra hensynet til ulike brukerinteresser.
4. Rensekrav for eventuelt å redusere forurensningsbelastningen til et forsvarlig nivå.

### Brukerinteresser

#### - Friluftssinteresser

Molde-/Fannefjorden har en 8-10 mil lang strandlinje, dels mot tettbebyggelse, dels mot spredt bebyggelse og på øyer som er båndlagt som friluftsområder.

Organiserte småbåtlag har anlagt småbåthavner:

på Kleive, 80-100 båtplasser, på Hjelset ca. 80 båtplasser, Fuglset-Tøndergård 800 båtplasser, Cap Clara og Kringstad anslagsvis 60 båtplasser. Samlet småbåtflåte er nå ca. 1000 enheter. Seilerforening og brettseilerklubb er aktive brukere av fjorden. Byens mest benyttede badestrand er Kringstadbukta. Øvrige offentlige badestrender er Nøisomhed, Hjertøya, på Hjelset og ved Kleive.

#### - Fiske

Som næringsfiske drives sildefiske hovedsakelig med snurpenot mellom Bolsøysundet og Haukebøen, fangstverdi i 1986 ca. 1,2 mill.kr. Fjorden har i enkelte år store innsig av brisling.



Brislingfisket foregår om sommeren. Bolsøybukta er benyttet til brislingstengene. Vinterfiske etter torsk drives jevnt over av 5-7 mindre sjarker.

Hobbyfiske drives året rundt. Under sildefiske med deltakelse av opptil 70-80 båter.

- Øvrige brukerinteresser er knyttet til en betydelig ferjetrafikk, holmeutfart og hurtigrute- og lastebåttrafikk på Molde havn.

Molde-/Fannefjorden ble undersøkt av NIVA i 1971-72 i forbindelse med kloakkrammeplanen for Molde kommune, Liseth et al (1973). I perioden 1981-1984 gjennomførte kommunen regelmessige innsamlinger av hydrofysiske og kjemiske data fra de samme stasjonene i fjordsystemet som ble undersøkt i 1971-72. Det var en forutsetning at undersøkelsen som startet i 1984 også skulle behandle dataene samlet inn i 1981-1984.

I tillegg til hydrofysiske og kjemiske undersøkelser i Molde-/Fannefjorden ble det i 1984 også utført en undersøkelse av strandsoneflora og fauna. Denne hardbunnsundersøkelsen skulle avsløre eventuelle effekter i fjærebeltet, som følge av forurensningstilførselen til fjordsystemet.

For å registrere eventuelle effekter av forurensninger på organismesamfunnet i dypbassengene, ble det utført en bløtbunnsundersøkelse i Molde-/Fannefjorden.

Beregninger av forurensningstilførslene til Molde-/Fannefjorden er utført av Molde kommune. Fjordsystemet/resipienten ble inndelt i fem soner og mengde av totalt fosfor, totalt nitrogen og totalt tilført oksygenforbruk ble bestemt for hver sone.

I forbindelse med denne resipientundersøkelsen er det utført feltmålinger i området, det er innhentet data og benyttet resultater fra tidligere undersøkelser og det er utført teoretiske beregninger for å vurdere mulige forurensningsvirkninger på Molde-/Fannefjorden fra kloakkutslippene til fjordsystemet, samt vurdert effekten av videre rensetiltak.

Rapporten er ordnet på følgende måte. I kapittel 3 er det gitt en beskrivelse av Molde-/Fannefjorden. Det er tatt med en oversikt over det innsamlede datamaterialet i kapittel 4. I kapittel 5 er det foretatt en gjennomgang av tidligere undersøkelser i området. Kapittel 6 inneholder vurderingene og resultatene av de hydrofysiske og kjemiske målingene. I kapittel 7 er bløtbunnsundersøkelsen presentert

med egen innledning, beskrivelse av program, resultater, diskusjon og konklusjoner. Det samme gjelder for hardbunnsundersøkelsen som er presentert i kapittel 8. En vurdering av rensekrav er presentert i kapittel 9. Alle referanser er samlet i kapittel 10. I Vedlegg 1-6 er det samlet hydrofysiske og kjemiske data, fra perioden 1981-1985. Det er også presentert resultater av statistisk bearbeiding av disse dataene både i tabellform og som figurer.

### 3 BESKRIVELSE AV OMRÅDET

Figur 3.1 viser Fannefjorden med tilgrensende nedslagsfelt for nedbør samt tilstøtende fjordområder. På figuren er plasseringen av hydrofysiske og kjemiske stasjoner også avmerket. Den delen av Molde-/Fannefjorden som er definert som resipient for avløsvann fra kommunene rundt fjordsystemet, er skravert på figur 3.1.

Det følger av figur 3.1 at bredden på Molde-/Fannefjorden varierer mellom 1-2 km. Midlere bredde er ca 1.5 km. Lengden på den definerte resipienten er ca 32 km.

Figur 3.2 viser bunntopografien i Molde-/Fannefjorden. Det følger av figurene at vannutskiftningen i Fannefjorden må foregå mellom Molde og Hjertøya, gjennom sundene mellom Hjertøya, Sæterøya og Bolsøya, samt gjennom Bolsøysundet. Størst terskeldyp er det i Bolsøysundet, ca 30-35m. Bredden på tversnittet ytterst i Fannefjorden mellom Molde og Hjertøya er ca. 2.25km og terskeldypet er ca 25-30m. Mellom Hjertøya, Sæterøya og Bolsøya er det bare grunne sund med dyp stort sett mindre enn 10m. Bredden på tversnittet mellom disse øyene er anslått til ca 1.65km.

Bredden på Bolsøysundet er ca. 1 km. Topografien i sundet er gitt på figur 3.2. Det totale gjennomstrømningsarealet i Bolsøysundet er ca 18450 m<sup>2</sup>.

Dersom en antar et midlere dyp i tversnittet ytterst i Fannefjorden, ved terskelen mellom Molde og Hjertøya, på henholdsvis 20m eller 15m, samt et midlere dyp i tversnittene mellom Hjertøya, Sæterøya og Bolsøya på 5m, blir det totale gjennomstrømningsarealet inn til Fannefjorden, Bolsøysundet medregnet, ca. 72000m<sup>2</sup> eller 60000m<sup>2</sup>.

Det følger av figur 3.2 at det mellom Molde og Hjertøya og Brentøya er et relativt grundt, bredt område 20-30m dypt, gjennom-skåret av en smal renne med terskeldyp på ca 30m. Innenfor dette grundtområdet dypet fjorden seg noe ned i et mindre basseng med største dyp utenfor Molde lufthavn på ca 54m. I dypet snevrer så fjorden seg inn rett østenfor Molde lufthavn av en undersjøisk rygg som går ut mot midten av fjorden, fra Bolsøya. Østenfor denne ryggen og helt inn til Opdøl er det største dypbassenget i Molde-/Fannefjorden. I dette bassenget finnes også det største dypet i fjordsystemet med 82m.

Mellom Opdøl og Talset går en undersjøisk rygg med terskeldyp på ca

45m. Østenfor denne terskelen er det et forholdsvis stort dybbasseng som strekker seg inn mot Kleive, nesten innerst i Molde-/Fannefjorden. Største dyp i dette bassenget er ca 64m. Innerst i Molde-/Fannefjorden ligger Osen som er en liten fjorarm avgrenset fra resten av fjordsystemet av en terskel på ca 3-5m.

Figur 3.3 viser et lengdesnitt i Molde-/Fannefjorden langs den dypeste renna i fjordsystemet. Plasseringen til de hydrofysiske og kjemiske stasjonene i undersøkelsen, samt terskler og dypgroper framkommer av figuren.

For beregningen av forurensningstilførsler til Molde-/Fannefjorden er resipienten delt i fire soner. I figur 3.4 er disse sonene angitt. Sone I og II er mottaker for mesteparten av det kommunale avløpsvannet fra Molde kommune, samt fra industrien. Sone III og IV har størst tilførsel fra befolkningen og jordbruket.

I tabell 3.1 er angitt noen karakteristiske data for den definerte resipienten i Molde-/Fannefjorden og tilgrensende landområder.

Tabell 3.1 Karakteristiske data for resipienten Molde-/Fannefjorden.

Lengde	ca.	32 km
Vannoverflate	"	45 km <sup>2</sup>
Totalt vannvolum	"	1200 mill m <sup>3</sup>
Volum over terskeldyp(30m)	"	800 " "
Volum under terskeldyp(30m)	"	400 " "
Terskeldyp ved Bolsøysund	"	35 m
Terskeldyp ved Molde by	"	31 m
Største dyp	"	82 m
Nedslagsfelt for nedbør	"	367 km <sup>2</sup>
Midlere ferskvannstilførsel	"	16.6 m <sup>3</sup> /s
Største " " " "	"	25. "
Minste " " " "	"	1.4 "
Midlere tidevannvariasjoner	"	1.25 m
Tidevannsvolum	"	56 mill m <sup>3</sup>

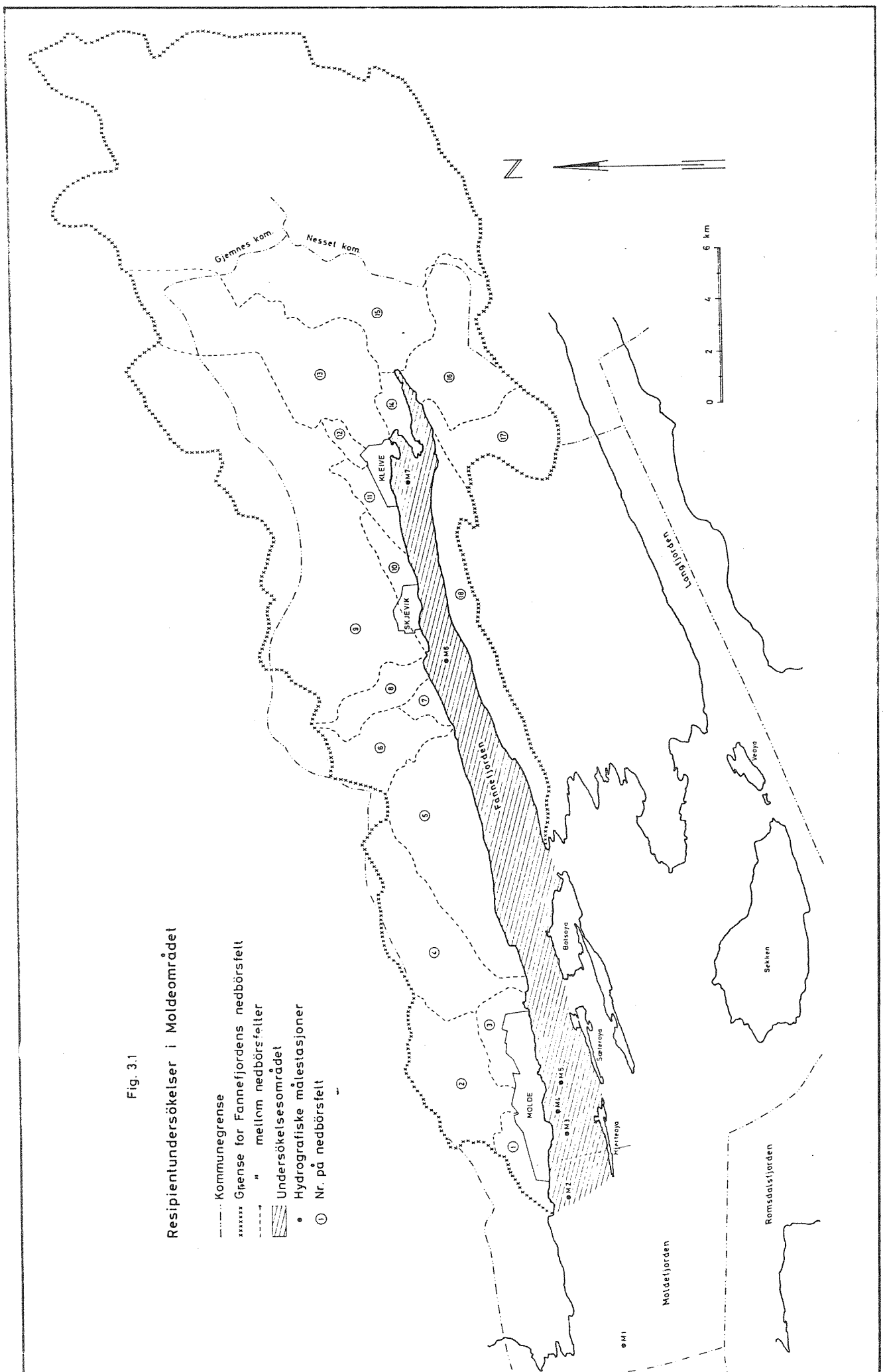
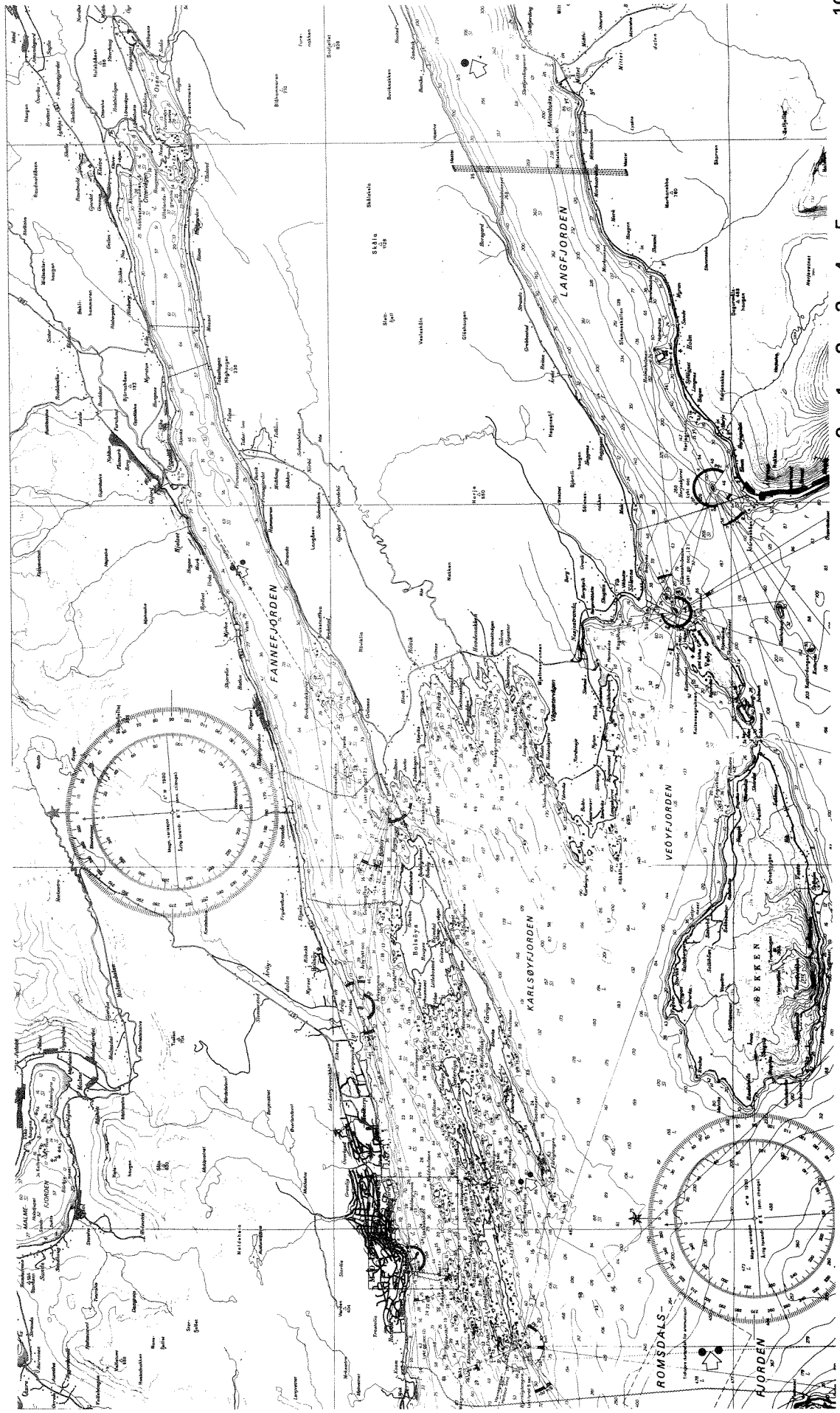


Fig. 3.1. Molde-/Fannefjorden. Grense for nedbørfelt og målestasjoner.



0 1 2 3 4 5 10 km

Fig. 3.2. Molde-/Fannefjorden. Topografi.

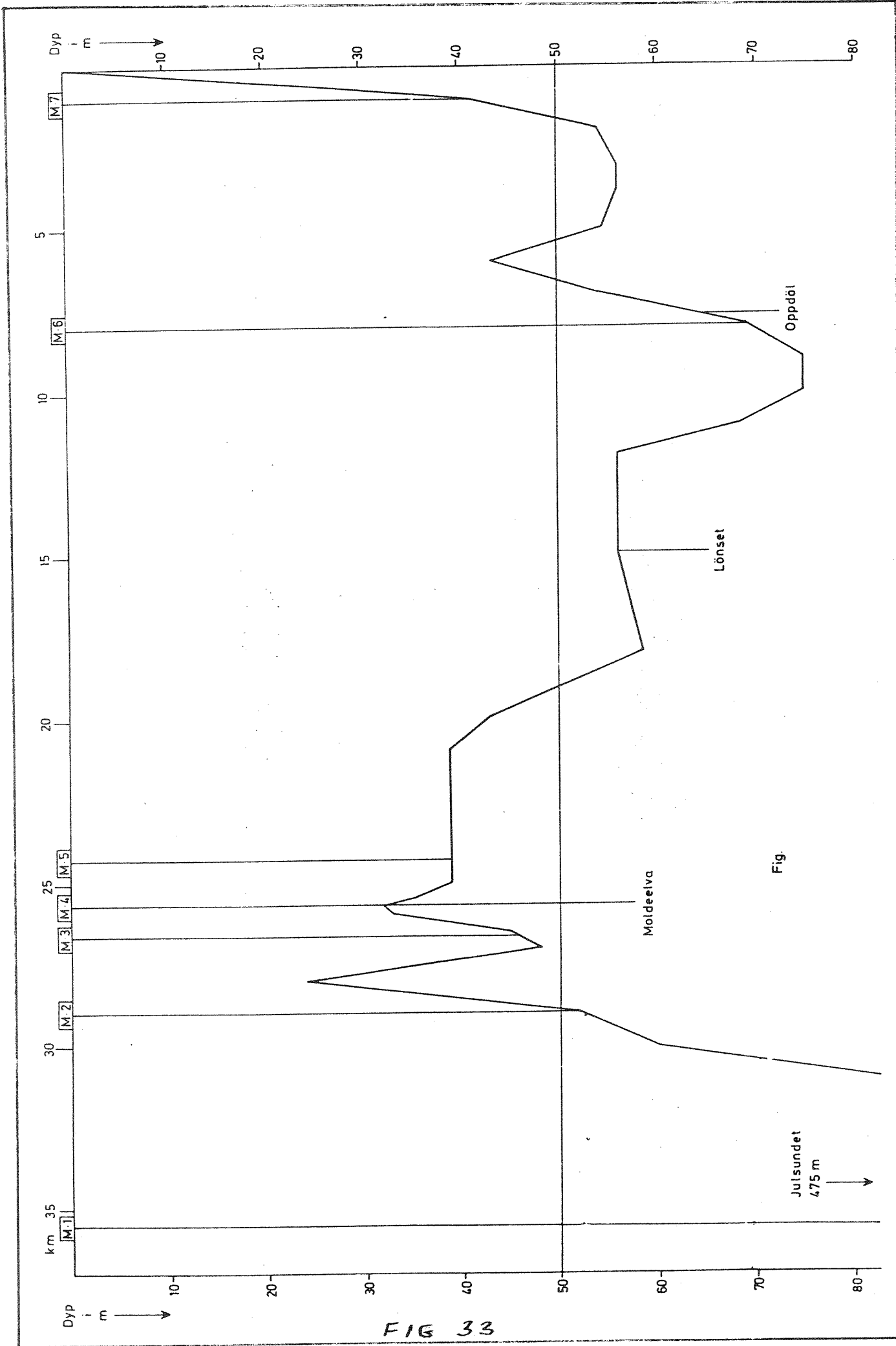


FIG 33

Fig. 3.3. Molde-/Fannefjorden. Langsgående dybdeprofil.

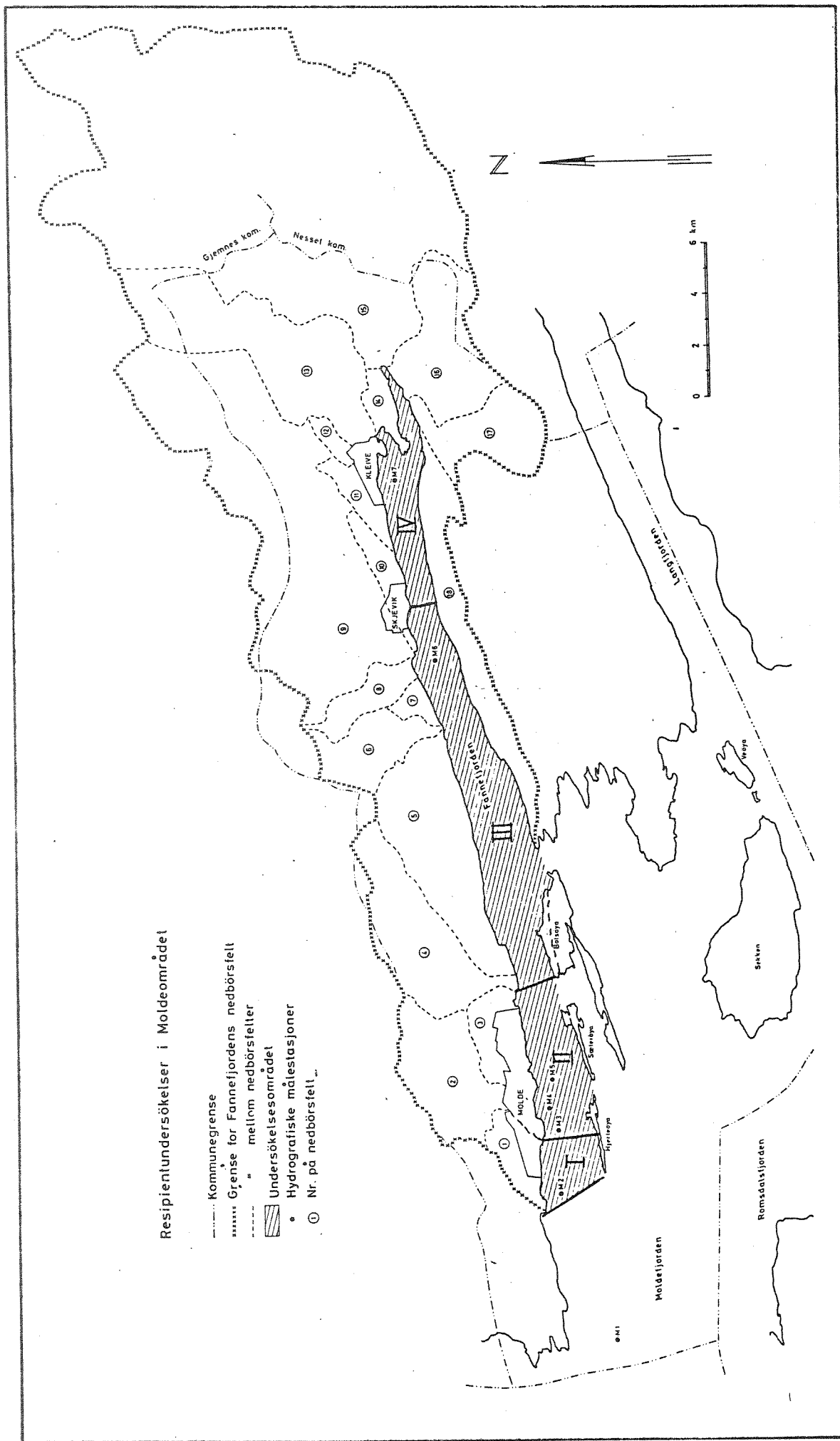


Fig. 3.4. Molde-/Fannefjorden. Inndeling i soner for forureningsstilførselsberegninger.



#### 4. OVERSIKT OVER DET INNSAMLEDE DATAMATERIALET

I perioden 1981-05-08 -- 1985-06-13 ble det utført i alt 27 tokt i Molde-Fannefjorden for innsamling av hydrofysiske og kjemiske data. På disse toktene ble det foretatt in situ målinger av temperatur og salt-holdighet på de fleste av stasjonene M1-M7 i en rekke standard dyp, se figur 3.1 og 4.1. Det ble samlet inn vannprøver fra noen standarddyp for analyser av kjemiske parametre. Siktedypet på hver stasjon ble målt og vær, vind og bølgeforhold på observasjonstidspunktet ble notert. Feltarbeidet og datainnsamlingen ble foretatt av Molde kommune. De kjemiske analysene av vannprøvene ble utført av Forurensningslaboratoriet i Møre og Romsdal som også punchet dem inn på laboratoriets dataanlegg. Alle hydrofysiske og kjemiske data er presentert i Vedlegg 1. I Tabell 4.1 er vist et eksempel på analyserte stasjonsdata.

Tabell 4.1. Eksempel på hydrofysiske og kjemiske stasjonsdata samlet inn i perioden 1981-05-08 - 1985-06-13.

Moldefjorden M1: Sted stasjonsbetegnelse.

Dag	Mnd	År	Kl.	Dyp (m)	Vind- fart (m/s)	Vind- retn. (10 <sup>0</sup> )	Sikte- dyp (m)	Sikte- farge	Vær (0-9)	Sky- dekke (0-9)	Bølge- høyde (m)
08	05	81	1000	475	0	-	15	-	0	0	0
DATA											
Dyp (m)	Temp (°C)	Salth. (o/oo)	O <sub>2</sub> (mg/l)	TotP (µg/l)	PO <sub>4</sub> -P (µg/l)	TotN (µg/l)	NO <sub>3</sub> -N (µg/l)	NH <sub>4</sub> -N (µg/l)			
2	-	-	-	3	<2	54	<10	-			
10	5.8	33.5	-	5	2	53	<10	-			
20	5.4	33.55	3.3	8	6	63	25	-			
-: angir manglende verdi											
< konsentrasjonen lavere enn analysemetodens nøyaktighet											
For PO <sub>4</sub> -P var nedre deteksjonsgrense 2 µg/l											
For NO <sub>3</sub> -N var nedre -"- 10 µg/l											

I tillegg til de hydrofysiske og kjemiske dataene ble det utført bløtbunnsundersøkelser på i alt 4 stasjoner i Molde-/Fannefjorden, se figur 4.1.

Plasseringen av stasjonene ble valgt med det formål å kunne avdekke en eventuell gradient i faunaen fra ytre Moldefjord til indre Fannefjord. Stasjon 3 og 6 ligger på samme sted som to av hydrografistasjonene. Dypet på stasjonene varierte mellom 50-70m.

Prøvene ble samlet inn med grabb sommeren 1985 og analysert av NIVA. På hver stasjon ble det tatt 4-5 parallelle grabbprøver. Grabbprøvene ble vasket gjennom siler med 1 mm hullstørrelse for å fjerne finfraksjonene av sedimenter. Det resterende materiale ble konservert. På laboratoriet ble organismene sortert fra det øvrige materialet, artsbestemt og tellet.

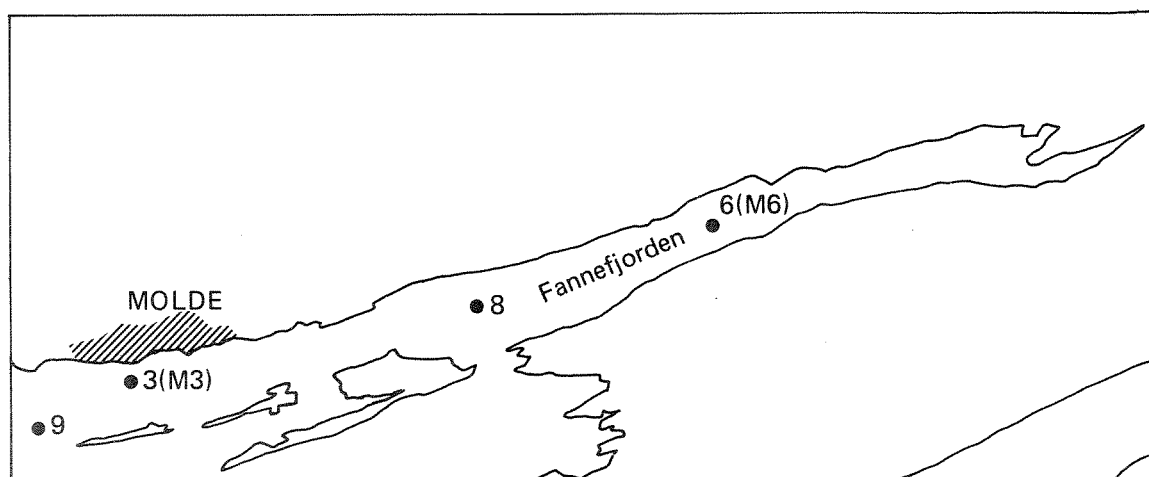
Sedimentforholdene på hver stasjon ble beskrevet. Faunaens artssammensetning ble bestemt. Likhet i faunaen for alle par av stasjoner ble beregnet ved bruk av to likhetsindekser, prosent similaritet og Czekanovski-indeks. Klassifisering av artsmangfold er gjort etter et system foreslått av Rygg (1984b). Artsmangfoldet er også uttrykt ved bruk av Shannon-Wieners diversitetsindeks og ved beregning av forventet artsmangfold. Jevnhets- og artsindekser for materialet er beregnet.

Det ble også gjort undersøkelser av fastsittende alger og hardbunnsfauna i strandsonen på i alt 10 lokaliteter i Molde-/Fannefjorden, se figur 4.2. Alle lokalitetene vendte mot syd for at lysforholdene for algene skulle bli mest mulig like. Kartleggingen av organismene ble foretatt ved inspeksjon med froskemannsdrakt og dykkermaske. Arter som kunne bestemmes på stedet ble notert, mens de øvrige ble samlet inn i nett og konservert med formalin. Sonen som ble undersøkt gikk fra et stykke ovenfor høyvann til ca. 1.5 m under vannflaten. Innsamlingen foregikk ved både høyvann og lavvann. Nedre grense varierte derfor med ca. 1.25 m.

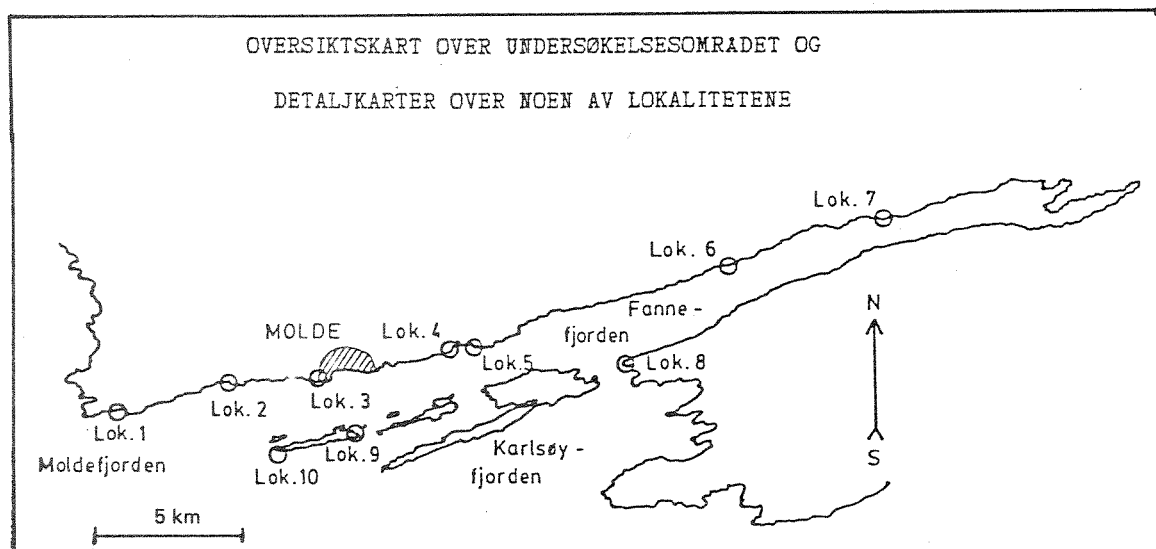
Bunnens gjennomsnittlige helningsvinkel på de 10 lokalitetene ble målt med et klinometer. Lokalitetens utsatthet for bølgepåvirkning ble vurdert. Artssammensetningen av både alger og dyr på hver enkelt stasjon som kunne bestemmes på stedet ble forsøkt inndelt kvantitativt i fem klasser fra dominerende til enkeltsamfunn. Organismene som ble samlet inn ble bare artsbestemt fordi mengdeforholdet i de innsamlede prøvene ikke kunne antas å være kvantitativt representativt for området.

Stasjonene er sammenliknet parvis ved å beregne likhetsindekser for alger, dyr og for alger+dyr.

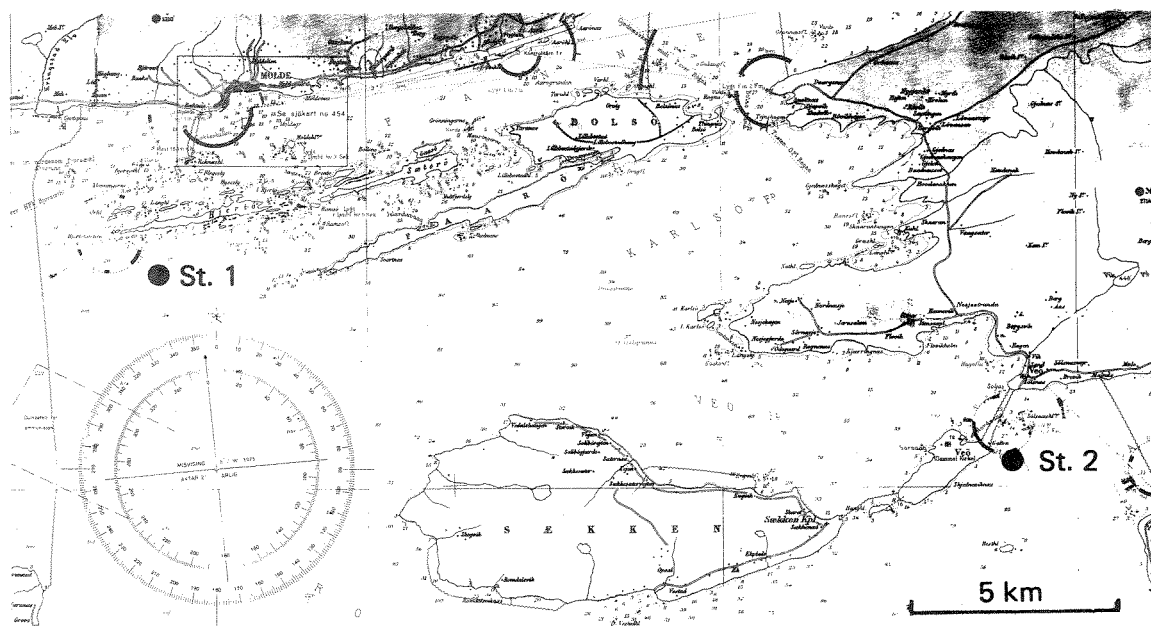
Det er også benyttet resultater fra en undersøkelse utført av Tangen (1986) av planktonforholdene i Romsdalfjordene. Den ene av hans stasjoner lå like sør for Hjertøya, se figur 4.3.



Figur 4.1 Bløtbunn stasjoner.



Figur 4.2 Hardbunn stasjoner.



Figur 4.3 Plankton stasjoner.

## 5. GJENNOMGANG AV TIDLIGERE UNDERSØKELSER I MOLDE-/FANNEFJORDEN

### 5.1 Resipientvurderinger for Molde kommune. Liseth et. al. (1973).

Vurderingene av Molde-/Fannefjorden som resipient for de omliggende by og landområder ble basert på hydrofysiske og kjemiske data fra fjordsystemet, samlet inn på fire tokt i perioden juni 1971- mai 1972. På alle toktene ble det målt på sju stasjoner nær midtfjords, fra Osen i øst til ytterst i Moldefjorden i vest. I tillegg til analyser av hydrofysiske og kjemiske data, er det foretatt meteorologiske og hydrologiske vurderinger av området og nedslagsfeltet til Molde-/Fannefjorden. Figur 3.1 og 3.2 viser henholdsvis et kart over fjordsystemet med inntegnet stasjonsnett og grenser for Molde-/Fannefjordens nedslagsfelt for nedbør.

Resultatene av undersøkelsen viste at Molde-/Fannefjorden bar lite preg av å være påvirket av forurensninger, bortsett fra lokale forurensningseffekter i nærheten av utslipp i strandsonen.

Nåværende (daværende) utslipp var i strandsonen 1-2m under laveste lavvann. Avløpsvannet ble derfor spredt i overflatelaget og forårsaket skjemmende spor i vannet og på strendene i nærheten av utslippene.

Rapporten understreker at vannmassene i fjordsystemet, spesielt om sommeren og høsten vil være sjiktet. Dette muliggjør at avløpsvann som slippes ut under sprangsjiktet vil kunne lagre seg inn under dette sjiktet og ikke trenge opp i overflatelaget på disse årstidene. Tilførselen av næringssalter til overflatelaget vil dermed reduseres og medføre en mulig reduksjon av planktonoppblomstringen i dette laget.

Det ble i rapporten antatt at dypinnlagring av daværende husholdningskloakk ikke ville gi nevneverdige forurensningspåvirkninger på resipienten, og at Molde-/Fannefjorden hadde betydelig resipientkapasitet utover de daværende avløpsmengder hvis flytestoffer ble fjernet fra avløpsvannet før utslipp.

## 5.2 Resipientmessig og avløpsteknisk vurdering av Molde kommunes kloakkrammeplan. Molvær og Vråle (1976).

De resipientmessige vurderingene av Molde-/Fannefjorden er i denne rapporten foretatt på grunnlag av resultatene fra NIVA's undersøkelse av dette fjordsystemet i 1971-72. Det ble tatt utgangspunkt i de funne konsentrasjonene av oksygen, ortofosfat og nitrat + nitritt.

På grunnlag av estimater av vannutskiftningen i fotosyntesesonen, 0-20m, og oppgitte overslag over forurensningstilførselen til fjordsystemet, er det foretatt enkle budsjettberegninger for fosfor i Molde-/Fannefjorden. Beregningene er utført for alternative rensetiltak av det kommunale kloakkvannet.

Rapporten konkluderer med at effekten på produksjonen av planteplankton ved kjemisk rensing av det kommunale avløpsvannet, vanskelig kan vurderes på grunnlag av datamaterialet samlet inn i 1971-72. Overslagsberegninger antyder likevel at ortofosfat tidvis vil kunne opptre som en begrensende faktor for planteplanktonproduksjonen etter mekanisk/kjemisk rensing av det kommunale avløpsvannet.

Mekanisk/kjemisk rensing vil også vesentlig redusere sjansene for dårlige oksygenforhold i bassengene utenfor Molde by.

## 5.3 Molde-/Fannefjorden-resipientundersøkelser 1971/72 og 1981/82. Nustad (1982).

I dette notatet er gjort en sammenstilling av hydrokjemiske målinger på st M1, M3, M5 og M6 fra 7 tokt i 1981/82 og 4 tokt i 1971/72.

Den samlede forurensningstilførselen til Molde-/Fannefjorden antas ikke å ha endret seg vesentlig i tidsrommet fra 1971-1982. Folketallet økte med 10% i perioden, men industriutslippene avtok også som følge av pålegg fra forurensningsmyndighetene. Utslipp fra jordbruket kan også antas å ha blitt redusert som følge av tilsyn med utslipp fra siloer.

Etter 1971 endret Molde kommune utslippsdyp for avløpsvann fra ca 10000 p.e. samt industri, fra 1-2m under laveste lavvann til 12-30m dyp. Grovt regnet har ca halvparten av kloakkutslippene til resipienten blitt ført ut fra strandsonen og dykket ned på

12-30m dyp.

I notatet er det sammenliknet midlere konsentrasjoner av ortofosfat og nitrat + nitritt funnet i laget fra 0-15m i 1971/72 og 1981/82. Verdiene fra referansestasjonen M1 er sammenholdt med middelverdien av konsentrasjonene funnet på stasjonene M3 + M5 + M6. Overskuddet av ortofosfat i forhold til nitrat + nitritt synes ikke å være mer framtrædende i 1981/82 enn i 1971/72. I følge notatet var det en klar tendens til at konsentrasjonene av nitrat + nitritt var høyere i 1981/82 enn i 1971/72 både på stasjonene inne i Molde-/Fannefjorden, og på referansestasjonen M1 utenfor fjordsystemet.

#### 5.4 Beregning og vurdering av forurensningstilførsler. Nustad (1985).

Molde Byingeniørkontor har utarbeidet en detaljert oversikt over forurensningstilførselene til Molde-Fannefjorden. I arbeidet med oppsett og beregninger er benyttet data fra NIVA's "Håndbok i innsamling av data om forurensningstilførsler til vassdrag og fjorder" Vennerød, (1984) og data oppgitt fra SFT. Vurderinger av faktiske forurensningstilførsler er dessuten i noen grad basert på rapporter fra resipientundersøkelser av Ørstafjorden (Bang og Brun 1982) og av fjordområdet mellom Gurskøy og Hareidlandet (Molvær 1984).

Fjordsystemet som er definert som resipient, er vist i figur 3.4. Resipienten er inndelt i fire soner. Tilførselen av N, P og  $BOF_7$  til de fire sonene fra 1) Industri, 2) Serviceinstitusjoner, 3) Avfallsplass, 4) Befolkning, 5) Jordbruk, 6) Arealavrenning og 7) Nedbør er beregnet.

Tabell 5.1 viser beregnede verdier av tilførsler av total nitrogen, total fosfor og organisk stoff (som  $BOF_7$ ) til hele resipienten fra de ulike kildene(1-7).

TABELL 5.1 Beregnede verdier av total N, total P og BOF<sub>7</sub> til hele resipienten Molde-/Fannefjorden. Høyeste og laveste beregnede effektive tilførsel fra de enkelte forurensningskildene er angitt i tabellen.

KILDE	TOTAL FOSFOR KG / ÅR	TOTAL NITROGEN KG / ÅR	ORGANISK STOFF BOF <sub>7</sub> KG / ÅR
1) INDUSTRI	4100/ 6000	4100/ 4100	168000/ 252000
2) SERVICE- INSTITUSJ.	6500/ 6500	31100/ 31100	181400/ 181400
3) AVFALLSPL.		400/ 400	7100/ 7100
4) BEFOLKNING	17900/ 17900	85900/ 85900	491300/ 491300
5) JORDBRUK	1800/ 1800	30100/ 30100	81100/ 81100
6) AREALAV- RENNING	600/ 600	33100/ 33100	3500/ 3500
7) NEDBØR	100/ 700	1300/ 66200	
SUM	30900/ 33300	185900/250800	932500/1016400

Det presiseres i rapporten at det ligger en klar usikkerhet i tallene angitt i Tabell 5.1. En av årsakene til dette er manglende tallmateriale fra lokale målinger og analyser. Forholdstallene mellom



teoretisk beregnet forurensningstilførsel og "faktisk" beregnet tilførsel til fjordsystemet er også usikre.

Det følger av Tabell 5.1, at det største forurensningsbidraget kommer fra befolkningen. Bidraget utgjør ca 50% av faktisk beregnet tilførsel til fjorden av både fosfor og organisk stoff,  $BOF_7$ . Det samme er tilfelle for nitrogen dersom en benytter den laveste verdien for nitrogentilførselen fra nedbør. Beregningen av forurensningstilførselen fra befolkningen må dessuten antas å være relativt korrekt.

### 5.5 Planktonforholdene i Moldefjorden og Langfjorden sommeren 1985. Tangen (1986).

Formålene med undersøkelsen var på grunnlag av analyser av innsamlede planktonalgeprøver å undersøke om det var noen forhold ved planktonet, som kunne indikere en økt næringstilførsel (eutrofiering), samt å framskaffe planktondata som kunne komme inn som vurderingsgrunnlag for senere undersøkelser. Spesielt var det av interesse å få oversikt over forekomsten av giftige planktonalger.

Målestasjonene i Moldefjorden lå like syd for Hjertøya, dvs like på utsiden av den definerte resipienten Molde-/Fannefjorden, se figur 4.3 og vil derfor bare delvis være representativ for forholdene inne i dette fjordsystemet.

Rapporten konkluderer med at planktonmengdene var noe mindre enn på kjente eutrofierte lokaliteter på norskekysten, men antagelig noe større enn på helt upåvirkede lokaliteter. Det var en stadig veksling mellom små planktonoppblomstringer av forskjellige arter, mest diatomeer, mens den mest markerte arten i materialet, kalkflagellaten Emiliana huxleyi, hadde en lagvarig oppblomstring. Det ble observert forholdsvis få dinoflagellater, men flere giftige arter fra denne algegruppen ble registrert i små mengder. Mikrozooplanktonet besto overveiende av ciliater og hadde oftest små bestander.

### 5.6 Vurdering av miljømessige konsekvenser av bruffyllinger i Bolsøysund. Nilsen (1986).

Formålet med undersøkelsen var å beskrive nåværende strøm- og hydrografiske forhold i Bolsøysund og vurdere mulige endringer i disse forholdene, i vannutskiftningen og i biologiske forhold i Molde-

/Fannefjorden, som følge av ulike brufyllingsalternativer i sundet.

Gjennom Bolsøysund går den dypeste renna inn til Molde-/Fannefjorden. Gjennomstrømningstversnittet i Bolsøysund utgjør ca 25-30% av det totale gjennomstrømningstverrsnittet inn til Molde-/Fannefjorden. Bolsøysundet er derfor en viktig transportveg for både overflatevann og dypvann inn og ut av fjordsystemet.

I forbindelse med undersøkelsen ble det foretatt målinger med selvregistrerende strømmålere på to stasjoner i Bolsøysund, samt målt hydrografiske parametre ved utsett av instrumentene.

Målingene viste at strømmen i Bolsøysundet var tydelig tidevannsdominert. Amplitudene i tidevannsstrømmen i 2m dyp varierte i måleperioden mellom 15-30cm/s, i 25m dyp mellom 2-10cm/s. Strømretningen var i hovedsak inn i Molde-/Fannefjorden på stigende sjø og ut av fjorden på fallende sjø. I måleperioden forekom det perioder på flere døgn hvor strømmen ikke skiftet retning. Høyeste målte strømfart i 2m dyp i måleperioden var 55cm/s og i 25m dyp, 27cm/s.

Resultatene av temperatur og saltholdighetsmålingene viste i måleperioden fluktuasjoner både i 2m og 25m dyp som skyldtes tidevannsstrømmene og mer langperiodiske inn-utstrømninger gjennom Bolsøysund. Vertikalprofilmålingene utført i juni 1986 viste at tykkelsen på brakkvannslaget i sundet var 3-5m.

Hydrofysiske modellberegninger for tidevanssdempning som følge av innsnevring i fjordmunninger og for beregning av ferskvannets oppholdstid i en fjord, gav følgende resultater:

På grunn av de relativt brede innstrømningsveiene til Molde-/Fannefjorden vil variasjonene i tidevannshøyden bli like store innenfor som utenfor fjordsystemet, for de ulike fyllingsalternativene

Beregnet oppholdstid for ferskvannet som tilføres Molde-/Fannefjorden innenfor Bolsøya er henholdsvis ca 25 timer og 35 timer for ferskvannstilrenninger på  $15\text{m}^3/\text{s}$  og  $5\text{m}^3/\text{s}$ . Oppholdstiden vil øke med 10-20% som følge av de planlagte innsnevringene av Bolsøysund.

De planlagte fyllingene ville få svært små effekter på tykkelsen og midlere saltholdighet på brakkvannslaget inne i Molde-/Fannefjorden.

## 6. HYDROFYSISKE UNDERSØKELSER

### 6.1 Variasjoner i temperatur saltholdighet og oksygen

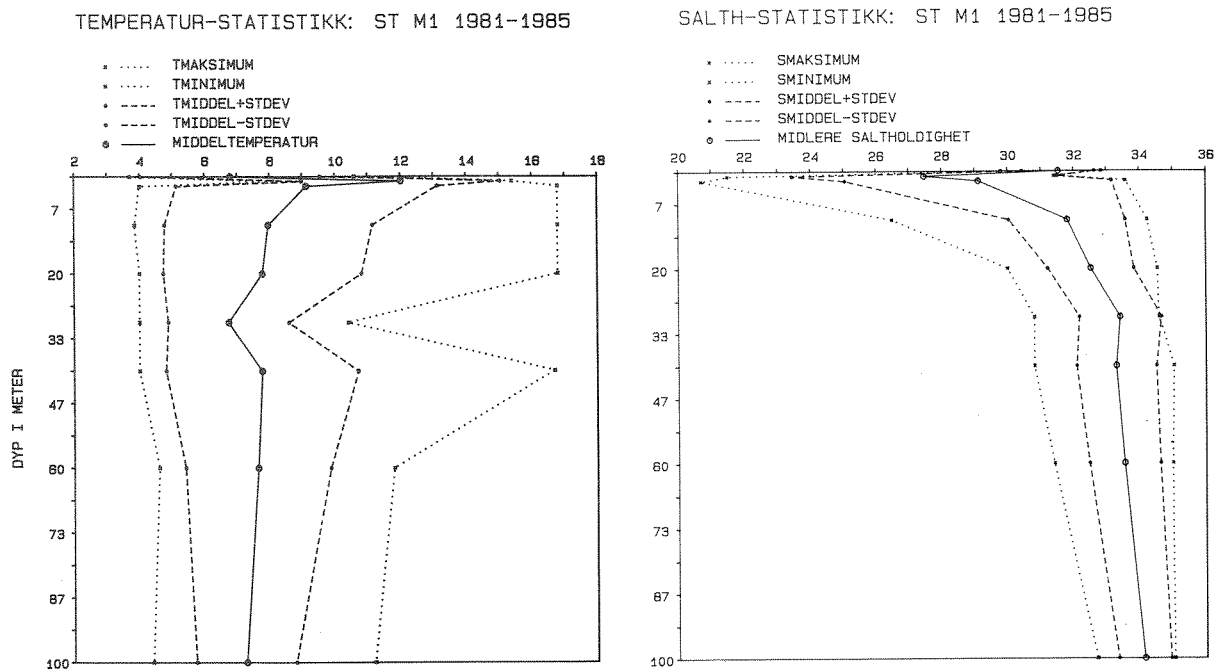
Undersøkelser av variasjoner i temperatur, saltholdighet og oksygen kan bl.a. benyttes til å beskrive fjord- systemets lagdeling, dynamikk og utskiftningsforhold. Beregnings- modeller for f. eks. vannutskifting og oppholdstider for tilført ferskvann til fjordsystemet, vil også være avhengig av slike data.

#### 6.1.1 Lagdeling

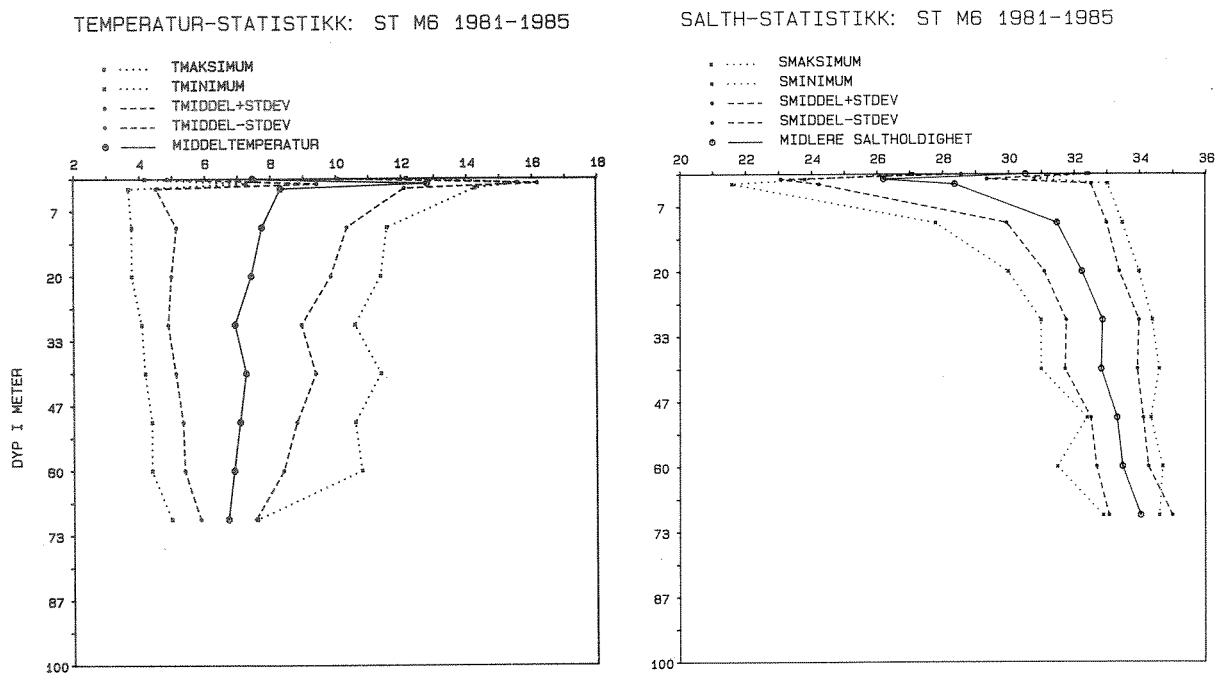
Figur 6.1 og 6.2 viser variasjonene i temperatur og saltholdighet på stasjon M1 fra overflaten ned til 100m dyp. Den heltrukne linjen viser beregnede middelerverdier av alle observasjoner i hvert enkelt dyp. Spredningen i observasjonsmaterialet er presentert ved også å tegne inn kurvene for maksimums- og minimumsverdier, samt middelerverdi +/- beregnet standardavvik i hvert enkelt dyp. Det må presiseres at antall data i de enkelte dyp, ikke er likt. En må derfor være forsiktig med å sammenlikne resultatene i ulike dyp fordi datagrunnlaget er forskjellig.

I Vedlegg 2 er datagrunnlaget for temperatur og saltholdighetsfigurene i Vedlegg 3 og 4 presentert i tabellform. Det følger av Vedlegg 2 at antall data på st M1 i 30m dyp var 11, mens det i 10, 20, 40 og 60m dyp var 23. Dette er årsaken til knekken i spesielt temperaturkurvene på figur 6.1 i 30m dyp. Det følger videre av figur 6.1 at både temperatur og saltholdighet i 0-2m også viste "unormale" verdier av samme årsak. Maksimums- og minimumsverdiene for temperatur var f.eks henholdsvis lavere og høyere i 0m enn i 2m dyp.

Stasjon M1 og M6 lå henholdsvis utenfor Molde-/Fannefjorden og ved Opdøl, relativt lang inne i Fannefjorden. Antall observasjoner i de ulike dypene var omtrent det samme på begge stasjonene. Det følger av figur 6.1 og 6.2 at både temperatur og saltholdighet var mindre på st M6 enn på st M1. Dette var tilfelle i de fleste dyp. Beregnet middeleremperatur på st M6 var i de fleste dyp fra 0-1<sup>o</sup>C lavere enn på



Figur 6.1 Temperatur- og saltholdighetsstatistikk st. M1.



Figur 6.2 Temperatur- og saltholdighetsstatistikk st. M6.

st M1. Midlere saltholdighet på st M6 var  $0-1^{\circ}/\text{oo}$  lavere enn på st M1. Differansen mellom middelsaltholdighetene på de to stasjonene var i 60m dyp, ca  $0.3^{\circ}/\text{oo}$ . Spredningen i både temperatur og saltholdighet var størst nærmest overflaten på begge stasjonene.

Beregnet middeltemperatur avtok svakt med dypet. På st M1 var middeltemperaturen i 10, 20, 40 og 60m henholdsvis ca 8.0, 7.8, 7.8 og  $7.6^{\circ}\text{C}$ , mens temperaturen i tilsvarende dyp på st M6 var 7.8, 7.4, 7.3 og  $6.9^{\circ}\text{C}$ . Forskjellen mellom middeltemperaturene på st M1 og M6 var altså størst i 60m dyp.

De midlere vertikallprofilene av saltholdighet på st M1 og M6, viser at vannmassene i middel kan deles inn i tre lag. Det øvre laget er relativt ferskt og ligger mellom 0-10m. I dette laget er det oftest sterke vertikale gradienter i saltholdigheten som øker fra 29.1 i 2m dyp, til  $31.8^{\circ}/\text{oo}$  i 10m på st M1 og fra 28.4 til  $31.5^{\circ}/\text{oo}$  i tilsvarende dyp på st M6

Det mellomliggende laget ligger mellom 10-30m. I dette laget endret ikke saltholdigheten seg så mye som i det øvre laget. Midlere saltholdighet økte fra  $31.8^{\circ}/\text{oo}$  i 10m til  $33.4^{\circ}/\text{oo}$  i 30m på st M1. Tilsvarende endringer på st M6 var fra 31.5 til  $32.9^{\circ}/\text{oo}$ .

I dyplaget under 30m, dvs. under terskeldyp for Molde-/Fannefjorden, økte saltholdigheten lite med dypet. I 60m dyp på st M1 og M6 var midlere saltholdighet henholdsvis 33.6 og  $33.5^{\circ}/\text{oo}$ .

Spredningen i både temperatur og saltholdighetsdataene vist på figur 6.1 og 6.2, indikerer at tykkelsen på de ulike lagene kan variere. Spesielt vil tykkelsen på det øvre laget være avhengig av ferskvannstilrenningen til fjordsystemet. Saltholdighetsdata fra vinter- og vårmånedene i perioden 1981-1985 gitt i Vedlegg 1, viser at saltholdigheten i 2m som oftest var høyere enn  $31.5^{\circ}/\text{oo}$ , både på st M1 og M6.

Det følger av figur 6.1 og 6.2 at kloakkutslipp i 12-30m dyp, i middel mest sannsynlig vil lagre seg inn under 5-10m dyp. Om vinteren når vannmassene i Molde-/Fannefjorden er mer homogene med hensyn til tetthet, kan dette utslippsvannet nå overflaten.

### 6.1.2 Vannutskifting og oksygenforhold i dypvannet

Figurene 6.3-6.5 viser variasjoner i temperatur, saltholdighet og oksygen som funksjon av tiden i gitte dyp på st M1, M3, M5, M6 og M7. Alle data er gjengitt i Vedlegg 1. I Vedlegg 5 er tatt med temperatur, saltholdighet, tetthet og oksygen for st. M1-M7 som funksjon av tiden i 2, 10, 20 og 40 m dyp. Vedlegg 6 inneholder figurer for temperatur, saltholdighet og tetthet.

Målingene av temperatur viser den normale årstidsvariasjonen, med høye sommertemperaturer og lave vintertemperaturer. I 40 m dyp opptrer naturlig nok maksimum og minimum litt senere enn i overflaten.

Saltholdigheten viser oftest raske og store variasjoner fra måleserie til måleserie. Dette gjelder for alle stasjoner og alle dyp. I overflaten kan variasjonene delvis skyldes nedbør og avrenning fra land, men i dypvannet må de sees i sammenheng med vannutskiftninger.

Vi legger også merke til at svingningene er nærmest synkrone for alle stasjonene, noe som viser at utskiftningene oftest foregår samtidig i hele fjordsystemet.

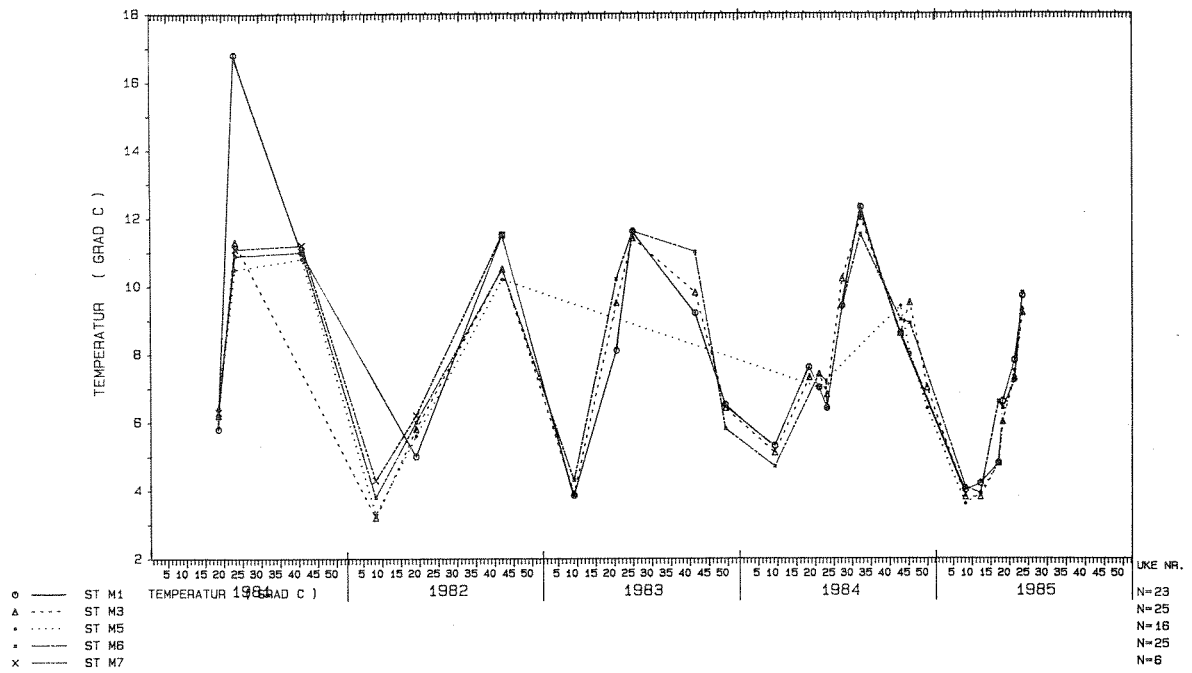
Målingene tyder således på god vannutskifting i alle dyp og på alle stasjoner. Dette gjelder også dypvannet på st. M3-M7.

For å vurdere oksygenforholdene i fjordsystemet vil vi benytte følgende generelle skala basert på FAO (1969) og Kirkerud et al. (1984). Skalaen er også anvendt på figur 6.5.

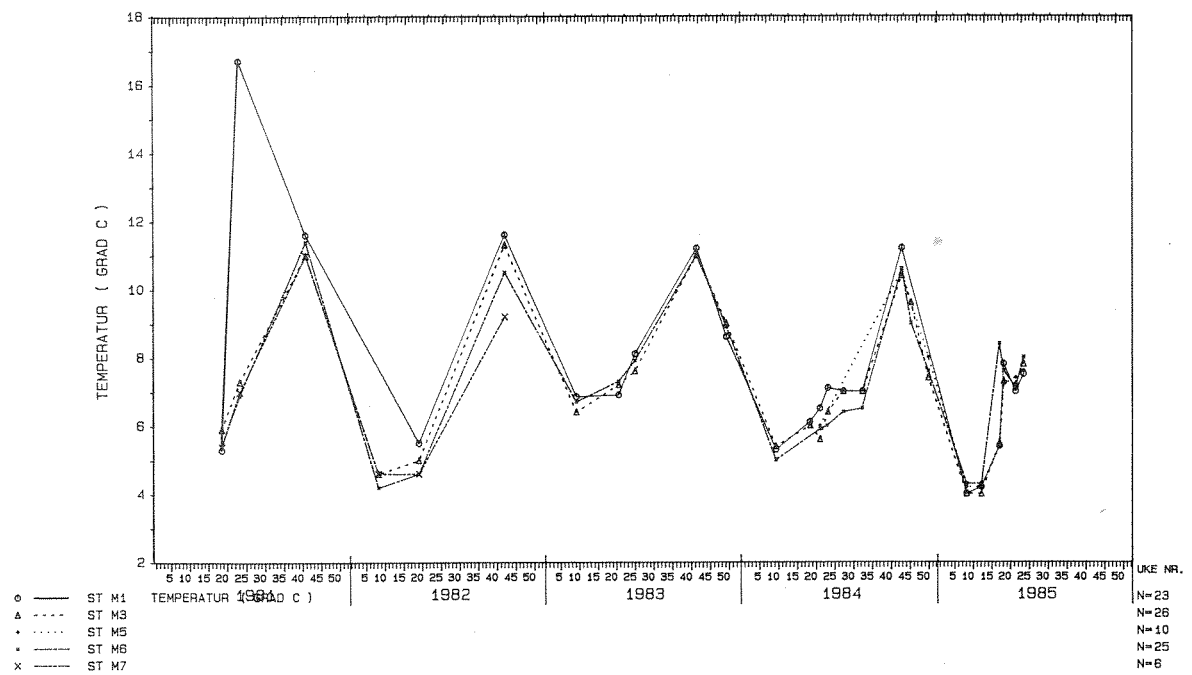
KLASSE	OKSYGENKONSENTRASJON (mg/l)
KRITISKE FORHOLD :	0 - 3
DÅRLIGE FORHOLD :	3 - 5
TILFREDSSTILLENDE:	> 5

Umiddelbart er det vanskelig å vurdere resultatene av oksygenmålingene som vist på fig. 6.5. Det er nærliggende å dele måleserien i to: tidsrommet 1981-mars 83 og april 1983-85. Både mht. gjennomsnittlig nivå

TIDSVARIASJONER I TEMPERATUR  
ST M1-M7 DYP=10M PERIODE 1981-1985

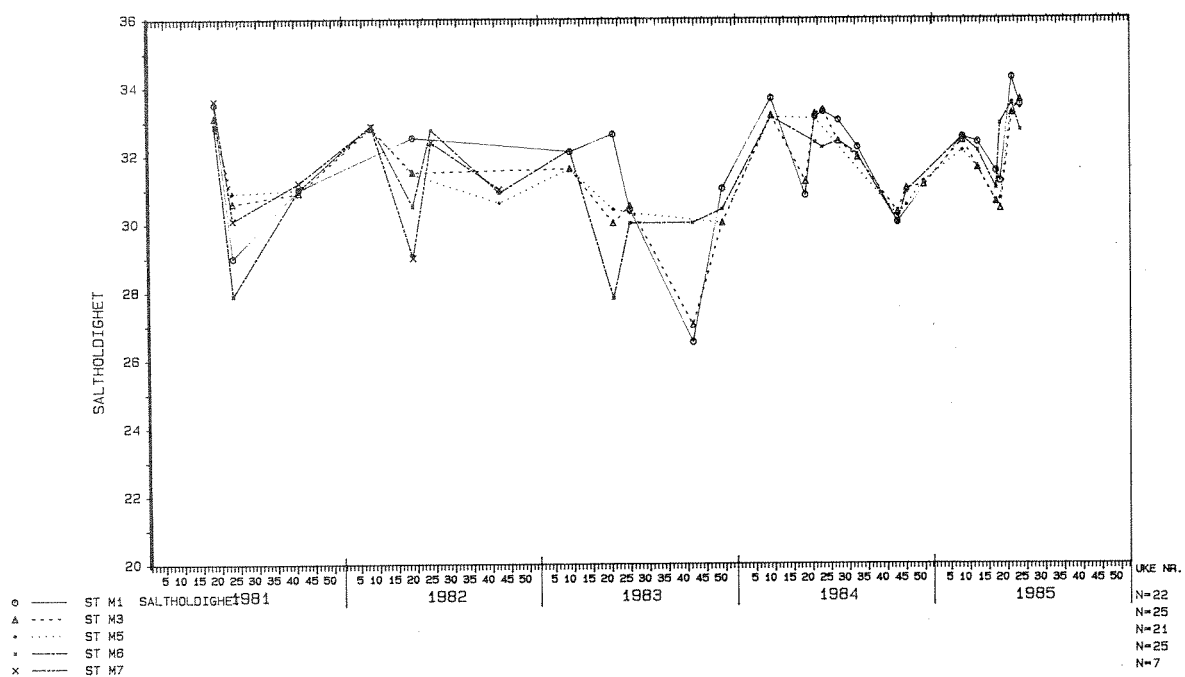


TIDSVARIASJONER I TEMPERATUR  
ST M1-M7 DYP=40M PERIODE: 1981-1985

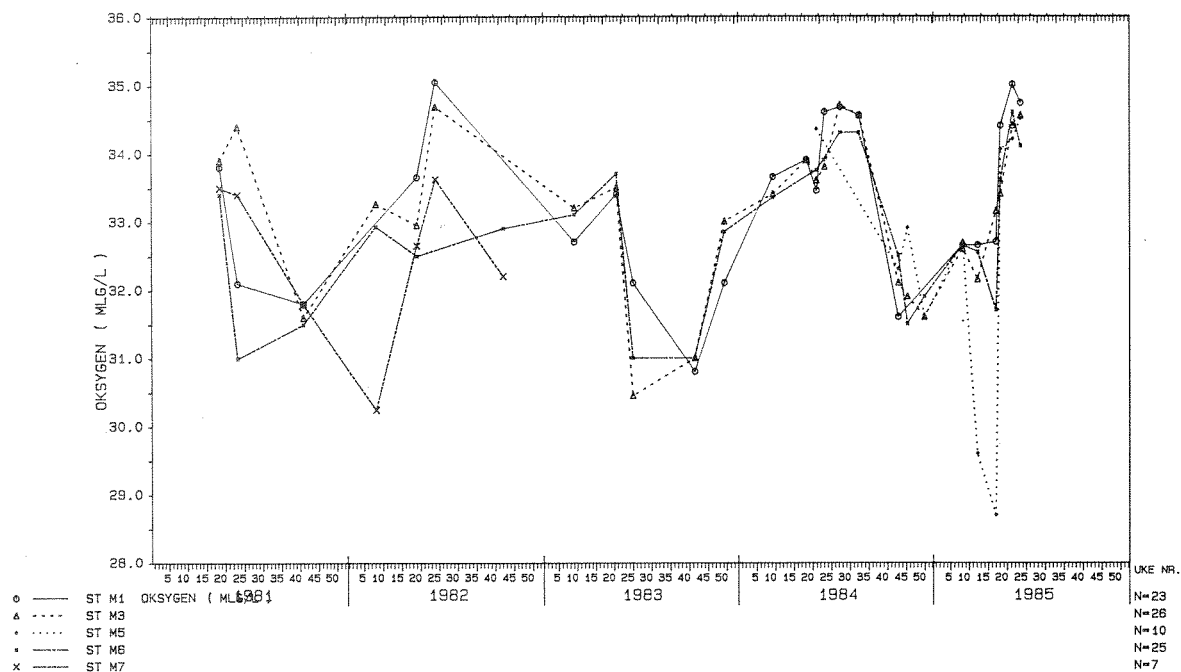


Figur 6.3 Variasjoner i temperatur i 10m og 40m dyp på st. M1-M7.

TIDSVARIASJONER I SALTHOLDIGHET  
ST M1-M7 DYP=10M PERIODE 1981-1985



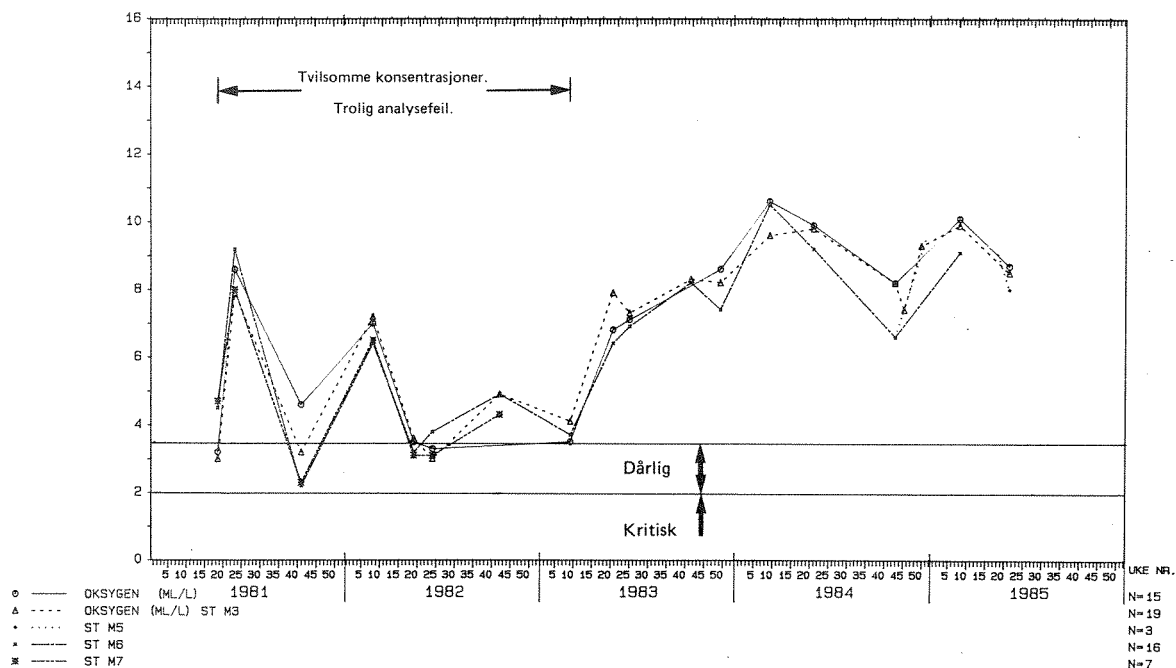
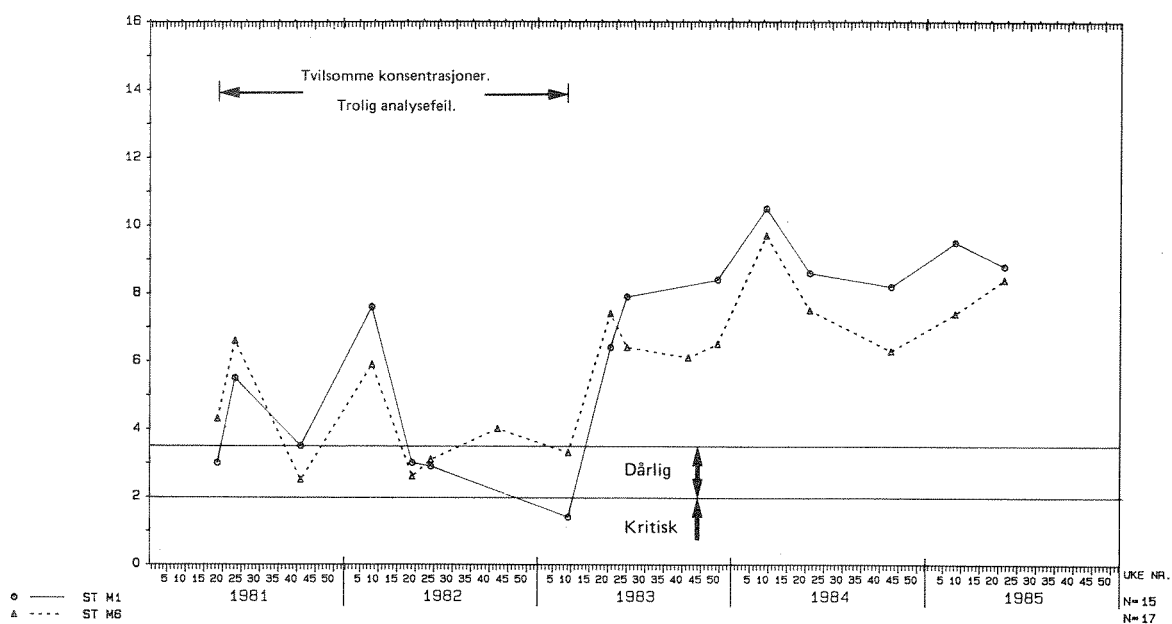
TIDSVARIASJONER I SALTHOLDIGHET  
ST M1-M7 DYP=40M PERIODE 1981-1985



Figur 6.4 Variasjoner i saltholdighet i 10m og 40m dyp på st. M1-M7.



## TIDSVARIASJONER I OKSYGENKONSENT i 40m dyp. På st. M1, M3, M5, M6 og M7.

tidsvariasjoner i oksygen  
ST M1 DYP=60M PERIODE : 1981-1985

Figur 6.5 Variasjoner i oksygen i 40m og 60m dyp på st. M1-M7.

og minimum- og maksimumverdier er disse to tidsrommene klart forskjellige. Vi kjenner ikke til forskjeller i klima eller andre naturgitte forhold som skulle tilsi slike variasjoner.

Det er lite trolig at alle de lave verdiene som ble målt i 1981-83 kan være riktige. Tydeligst sees dette av målingene på st. M1 i 40 m og 60 m dyp. Denne vannmassen har fri forbindelse med kystvannet og erfaring fra andre fjordområder, bl.a. Borgundfjorden, tilsier at man neppe burde måle lavere verdier enn 6-7 mg O<sub>2</sub>/l (eller omkring 60-80% metning) i denne vannmassen. Av fig. 6.5 og Vedlegg 1 framgår at det flere ganger ble målt konsentrasjoner i intervallet 1.4-3 mg O<sub>2</sub>/l (ca. 15-35% metning). Dette er usannsynlig lavt. Oss bekjent er det ingen nærliggende utslipp som kunne tenkes å skape et slik enormt oksygenforbruk i dette dypintervallet som resultatene tyder på.

Resultatene har vært drøftet med Forurensingslaboratoriet i Molde. Det viste seg at rutinen ved konservering av oksygenprøvene fram til og med marstoktet i 1983 var slik at alt oksygenet i prøven sannsynligvis ikke kom med i den etterfølgende analysen, med for lave oksygenkonsentrasjoner som resultat. Vi anser dette som en sannsynlig forklaring på de gjennomgående lave verdiene fra det første tidsrommet, og velger derfor å se bort fra dem.

Etter marstoktet i 1983 ble konserveringsrutinen endret til det som er vanlig praksis ved innsamling av oksygenprøver. Resultatene fra måleseriens andre halvpart viser tilfredsstillende oksygenforhold (> 5 mg O<sub>2</sub>/l) på alle stasjoner og i alle måledyp. Dette er i samsvar med resultatet fra undersøkelsen i 1972 (Liseth et al. 1973), da det på alle tidspunkt var mer enn 70% oksygenmetning i fjordens dypvann.

## 6.2 Næringssalter og plankton

I følge Nustad (1985) tilføres Molde-/Fannefjorden store mengder næringssalter pr år. Grovt regnet halvparten av totalt fosfor og nitrogen kommer fra befolkningen via det kommunale avløpsnett, se Tabell 5.1. Ca halvparten av avløpsvannet fra det kommunale avløpsnett slipper i dag ut på 12-30m dyp. Resten av avløpsvannet går ut i strandsonen i 1-2m under laveste lavvann.

Tilførsel av store mengder næringssalter til en resipient kan føre til eutrofieringseffekter i resipienten, som dårlig sikt, misfarging av vannmassene, reduserte oksygenkonsentrasjoner i dypvannet og relativt hyppige oppblomstringer av planktonalger i fotosyntesesonen.

### 6.2.1 Næringssaltene ortofosfat og nitrat+nitritt

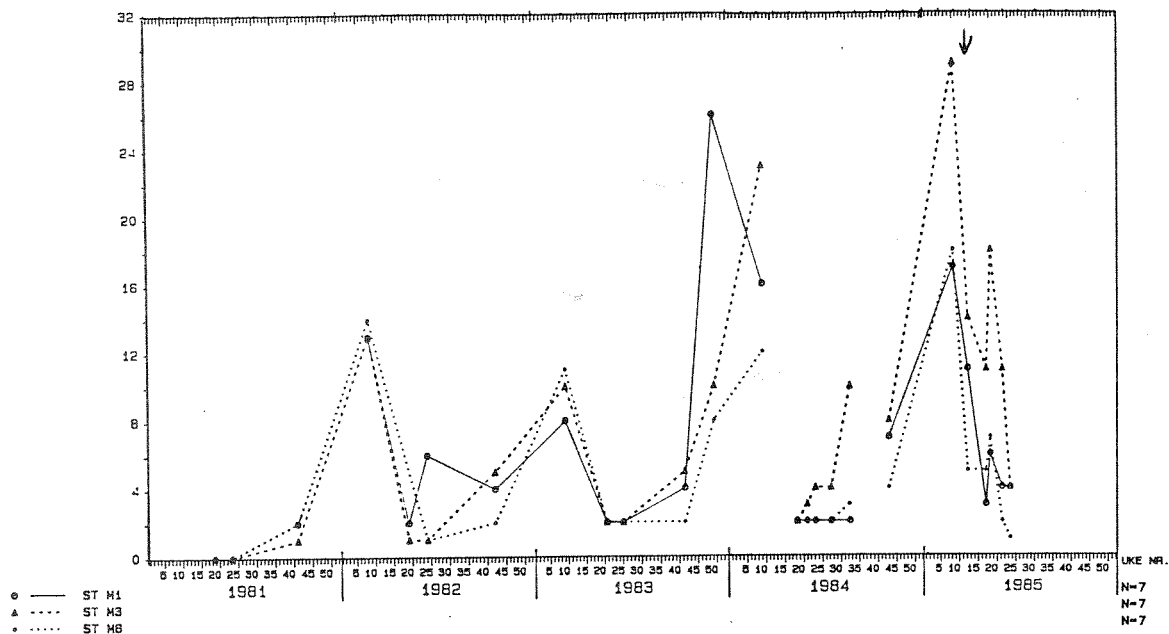
Figur 6.6 og 6.7 viser henholdsvis variasjoner i konsentrasjonene av ortofosfat og nitrat+nitritt i 0-2m og 20m dyp på stasjonene M1, M3 og M6 i perioden 1981-1985 i Molde-/Fannefjorden. Det følger av figurene at både ortofosfat og nitrat+nitritt konsentrasjonene viste tydelige årstidsvariasjoner, med maksimale konsentrasjoner om vinteren i begge dyp, på alle stasjonene. De fleste årene var ortofosfat og nitrat+nitritt konsentrasjonene i de øvre 2m svært nær nedre deteksjonsgrenser, henholdsvis 2 og 10 $\mu$ g/l, i perioden mai til oktober. Dette tyder på at planktonalgene har benyttet seg av alt tilgjengelig ortofosfat og nitrat+nitritt i Molde-/Fannefjorden i de øvre 2m i perioden.

Det ser i følge figur 6.6 og 6.7 ut til at perioden med lave konsentrasjoner av ortofosfat og nitrat+nitritt er noe kortere i 20m dyp enn i 0-2m dyp. Dette skyldes mest sannsynlig at planktonalgekonsentrasjonene i 20m dyp var relativt små (lysbegrensning).

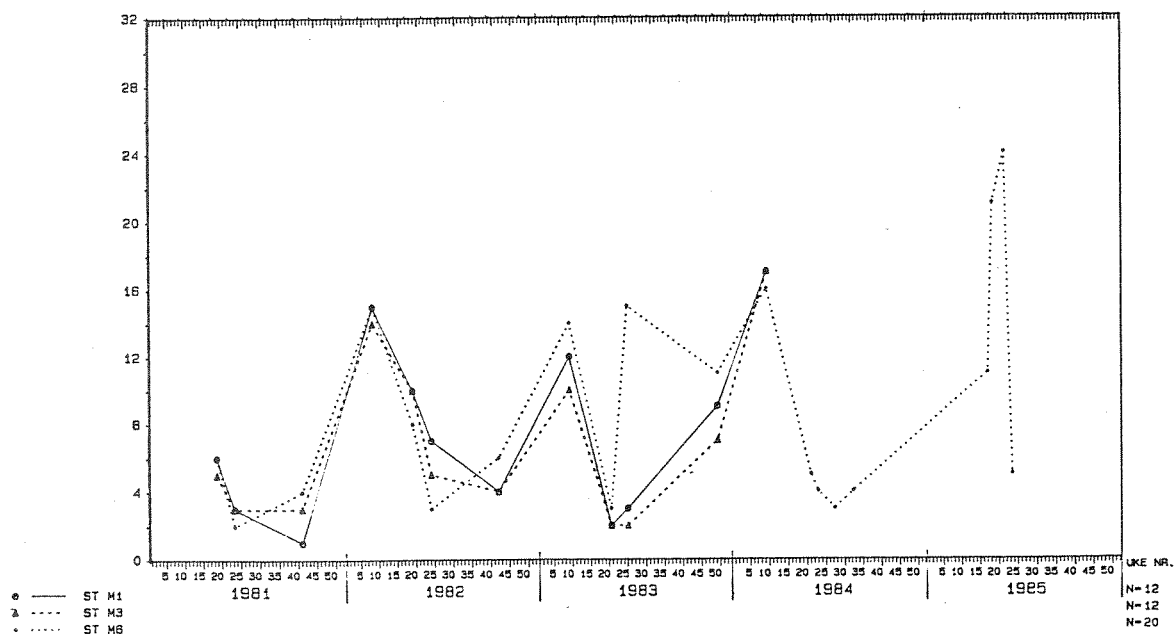
Det følger av figur 6.6 og 6.7 at både ortofosfat og nitrat+nitritt-konsentrasjonene på st M1 utenfor Molde-/Fannefjorden og på st M3 og M6 inne i fjordsystemet varierte i takt i både 0-2m og 20m dyp. Forskjellene mellom absoluttverdiene i konsentrasjonene på M1 og inne fjordsystemet i de to dypene var også relativt små i måleperioden. Dette tyder på at utskiftningsforholdene i Molde-/Fannefjorden var gode i perioden og at dagens tilførsel av næringssalter til fjordsystemet ikke var større enn at det ble transportert bort og forbrukt av planktonalger uten å medføre noen særlig grad av eutrofiering.

TIDSVARIASJONER I PO<sub>4</sub>-P  $\mu\text{g/l}$   
ST M1, M3, M6 DYP=2M PERIODE 1981-1985

DYP=1M DYP=0M



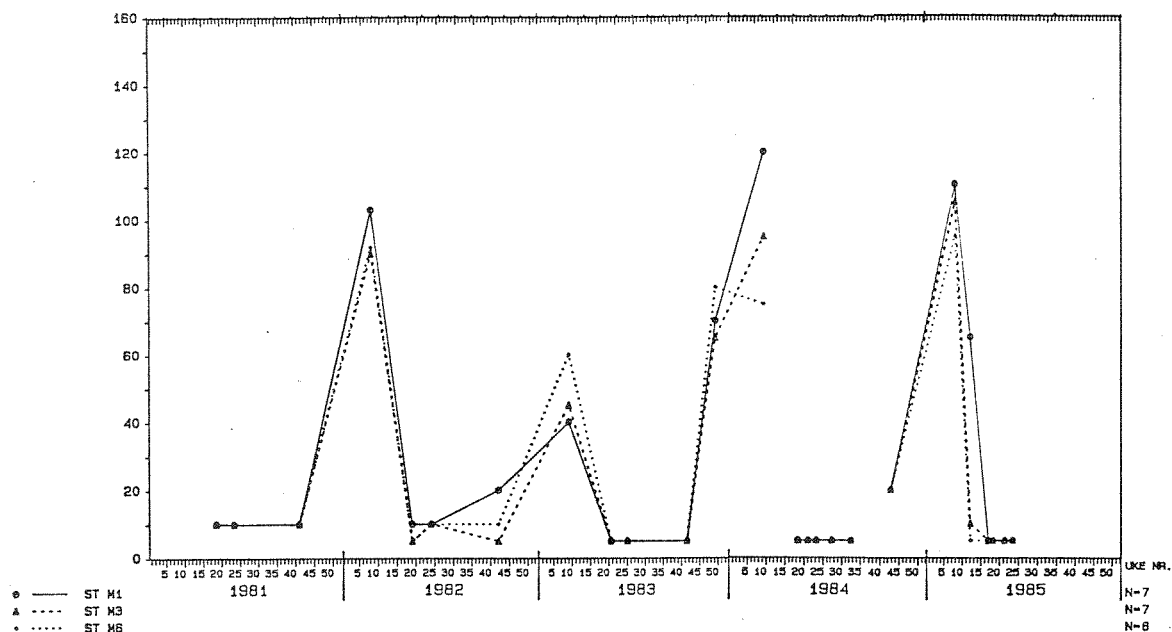
TIDSVARIASJONER I PO<sub>4</sub>-P  $\mu\text{g/l}$   
ST M1, M3, M6 DYP=20M PERIODE: 1981-1985



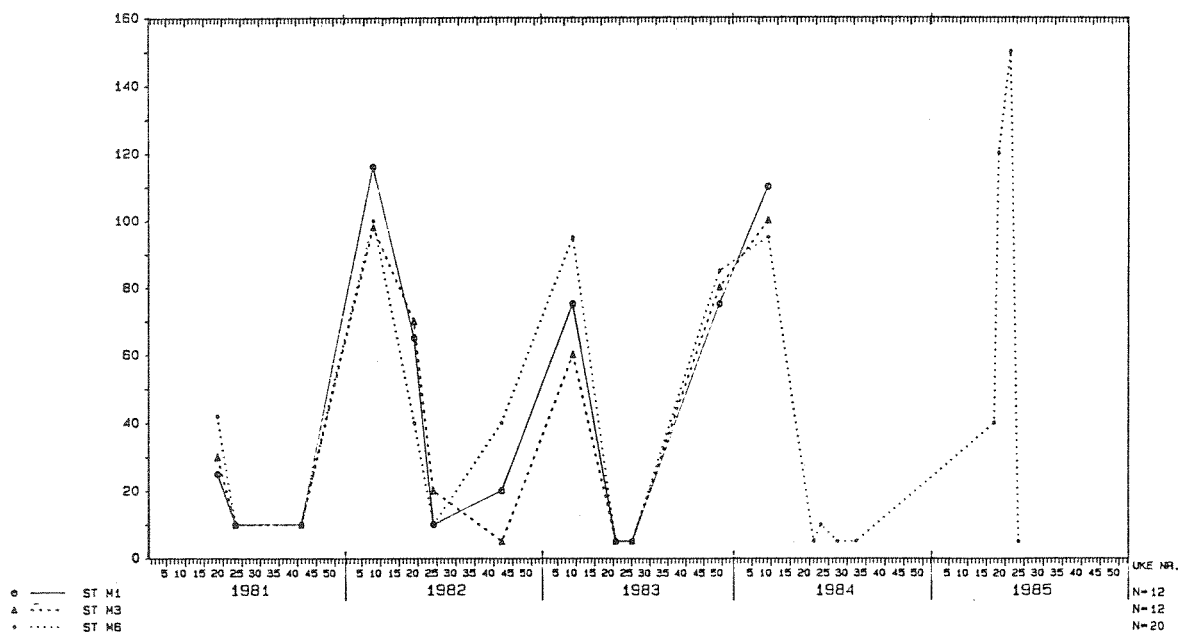
Figur 6.6 Variasjoner i ortofosfat i 2m og 20 dyp på st. M1, M3 og M6.

TIDSVARIASJONER I NO<sub>3</sub>-N  $\mu\text{g/l}$ 

ST M1, M3, M6 DYP=2M PERIODE 1981-1985 DYP=1M DYP=0M

TIDSVARIASJONER I NO<sub>3</sub>-N  $\mu\text{g/l}$ 

ST M1, M3, M6 DYP=20M PERIODE: 1981-1985



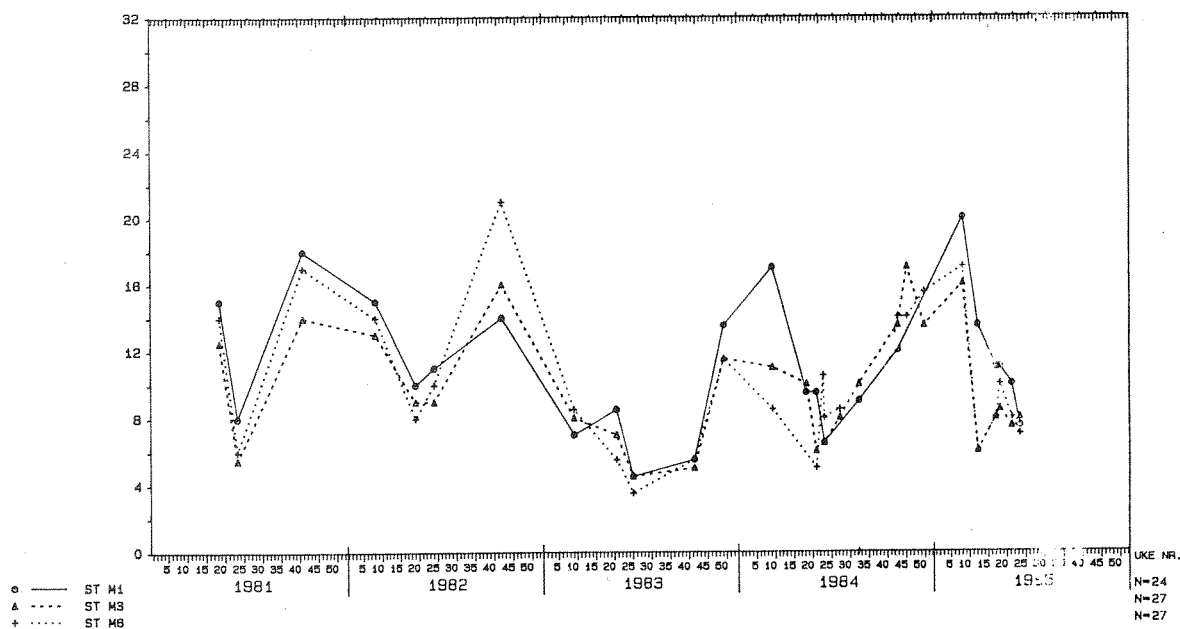
Figur 6.7 Variasjoner i nitrat + nitritt i 2m og 20m dyp på st. M1, M3 og M6.

## 6.2.2 Siktedyp og planteplankton

I Molde-/Fannefjorden synes eutrofieringseffektene å være små. Bortsett fra områdene nær Molde by og nær lokale utslipp, synes sikten i vannmassene i fjordsystemet å ha vært god i måleperioden og lite forskjellig fra forholdene på referansestasjonen M1 utenfor resipienten. I Vedlegg 1 er angitt siktedyp på alle målestasjonene. Figur 6.8 viser variasjonene i siktedyp på st M1, M3 og M6 i perioden 1981-1985. I følge SIFF (1976) bør siktedyp i friluftsbad, være større enn 2-3m. Det følger av figur 6.8 at dette kravet var oppfylt på alle stasjonene i hele måleperioden.

I følge Tangen (1986) var planteplanktonmengden like syd for Hjertøya mest sannsynlig noe større enn på helt upåvirkede, ikke eutrofe lokaliteter. Det ble registrert små mengder giftige dinoflagellater.

VARIASJONER I SIKTEDYP  
ST M1., M3 OG M6 PERIODE: 1981-1985



Figur 6.8 Variasjoner i siktedyp på st. M1, M3 og M6.

## 7. BLØTBUNNFAUNAUNDERSØKELSER 1985

### 7.1 Konklusjon

I de undersøkte områdene i Molde-Fannefjorden var det ingen påvisbare forurensningsvirkninger på bløtbunnfaunaen. En viss gradient mot høyere artsmangfold i ytre fjordområde ble observert, men tilstanden i indre område var fullt ut normal sammenlignet med lite påvirkete fjorder ellers.

### 7.2 Innledning

Bløtbunnfaunaundersøkelser er særlig godt egnet for å få fastslått hvordan miljøforholdene er på sedimentbunn i de dypere vannlag. Faunaens tilstand gjenspeiler eventuell oksygenmangel i dypvannet, organisk belastning og eventuelt giftig sediment.

#### Bløtbunnfaunastudier som metode i forurensningsundersøkelser

Bløtbunnfauna kalles de dyresamfunn som lever på og i myke bunnsedimenter (sand, leire, mudder). Individantallet er ofte mellom 1000 og 2000 og artsantallet mellom 60 og 90 pr. kvadratmeter i fjorder og kystfarvann. Bunnfaunaen har stor betydning for omsetningen av sedimenterende organisk materiale som er produsert av alger i overliggende vannmasser eller tilført sjøen fra land. Dyra tar til seg det organiske materialet og omdanner det til ny biomasse.

Denne faunaen kan indikere hvordan miljøforholdene er på bunnen. Hvilke arter som fins, artenes innbyrdes mengde, og individtettheten, bestemmes i stor grad av faktorer som: næringstilgang, sedimentets beskaffenhet, type av sedimenterende organisk materiale, oksygeninnholdet over og under sedimentoverflaten, miljøgifter, nedslamming og andre forstyrrelser.

Normale, balanserte samfunn opptrer når stabile, naturgitte betingelser rå, og fysiske og kjemiske faktorer (f.eks. oksygenkonsentrasjon, saltholdighet, grumsing, tungmetallkonsentrasjoner) ikke er ekstreme. Strukturen i faunasamfunnet er da i stor grad biologisk styrt, fordi populasjonene (bestandene) av de forskjellige artene har tilpasset seg hverandre. Forurensningspåvirkninger og andre

forstyrrelser kan føre til avvikende arts- og individsammensetning i faunasamfunnet. Fordi marine bløtbunnsamfunn normalt er artsrike og likeartede over store områder, er det lett å oppdage uregelmessigheter i dem. Derfor er de velegnet som indikatorsamfunn ved bedømmelse av forurensningstype og -grad.

Bløtbunnfaunastudier har i den senere tid inngått i en rekke resipientundersøkelser, og har vist seg å gi gode beskrivelser av forurensningenes virkninger og influensområde (Gray og Mirza 1979; Pearson og Rosenberg 1978; Pearson et al. 1983; Rygg 1984a, b; Rygg og Skei 1984).

### Stasjonsvalg

Plasseringen av stasjonene ble valgt med det formål å kunne avdekke eventuell gradient i faunaen fra ytre Moldefjord til indre Fannefjord (Fig.7.1). Stasjon 3 ved Molde by og 6 i Fannefjorden ligger på samme sted som to av hydrografistasjonene i undersøkelsen.

### Innsamling og bearbeidelse

På hver stasjon ble det tatt flere parallelle prøver med grabb. Det vanlige er fire eller fem. Grabben er et kvantitativt redskap som muliggjør en relativt nøyaktig bestemmelse av individtettheten av de fleste bunndyrarter. Det totale bunnareal som grabbprøvene dekker er imidlertid forholdsvis lite, selv om flere parallellprøver tas. Arter med lav individtetthet vil derfor ofte ikke komme med i prøvene. Lette og bevegelige dyr vil dessuten kunne bli blåst til side eller flykte før grabben griper bunnen. Grabb er derfor best egnet til innsamling av dyr med høy individtetthet (flere enn ca 5 pr. kvadratmeter) og fysisk tilknytning til sedimentet. Materialet vil likevel være tilstrekkelig omfattende til å gi en brukbar indikasjon på miljøforholdene.

Grabbprøvene ble vasket gjennom siler med 1 mm hullstørrelse (Hovgaard 1973) for å fjerne finfraksjonene av sedimentet (leire, silt, sand og organisk detritus). Det resterende materialet blir konservert og senere gjennomgått på laboratoriet, hvor organismene blir sortert fra det øvrige materialet, artsbestemt og tallet. Før den statistiske bearbeidelsen er det vanlig å slå resultatene fra alle parallellprøvene sammen. De statistiske metodene er beskrevet i Vedlegg 1.



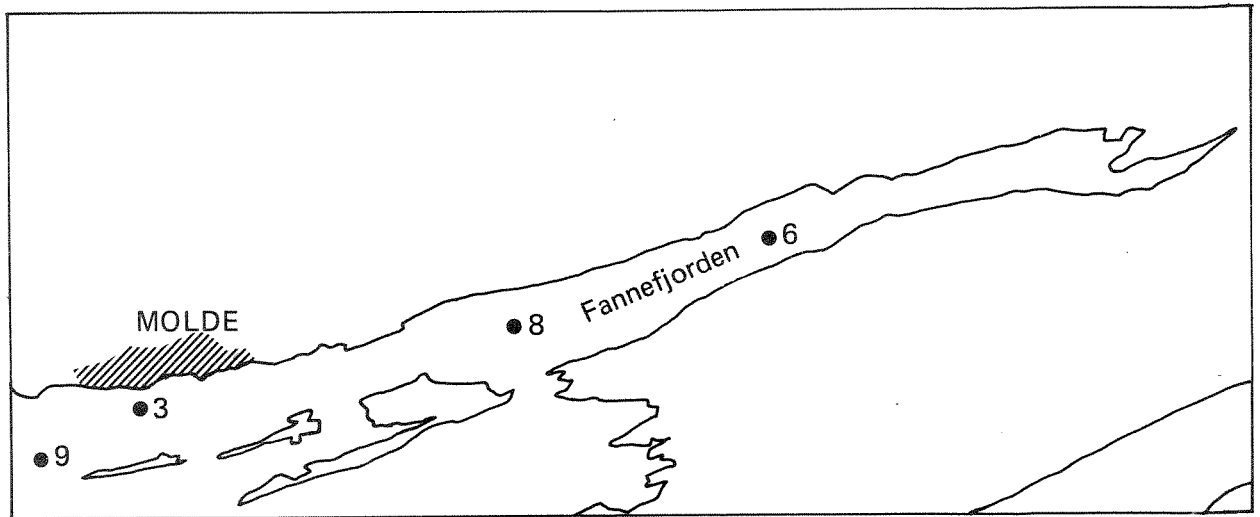


Fig.7.1. Stasjoner for bløtbunnfaunaundersøkelser

### 7.3 Resultater og diskusjon

I dette kapitlet gis først en beskrivelse av stasjoner og sedimenttype. Deretter beskrives faunaen ved forskjellige statistiske metoder. Metodene omtales kort. Mer detaljerte beskrivelser av metodene er gitt i Vedlegg 7. Komplette artsliste og antall individer av hver art på de enkelte stasjonene finnes i Vedlegg 8. Ved slutten av kapitlet gis en samlet vurdering av faunaen.

#### 7.3.1 Stasjons- og sedimentbeskrivelser

På hver stasjon ble det tatt fire parallelle prøver med en 0,1 m<sup>2</sup> grabb.

En oversikt er gitt i Tabell 7.1.

Tabell 7.1. Stasjonsoversikt og beskrivelse av sedimenttype.

Stasjon	Dyp (m)	Sediment
Stasjon 3, ved Molde by	50	Fast, noe sandholdig sediment, grønnlig brunt
Stasjon 6, indre Fannefjord	70	Silt, ikke sand eller stein, grønnlig brunt
Stasjon 8, ytre Fannefjord	69	Løs silt, ikke sandig, noe stein og skall av kuskjell
Stasjon 9, ytterste stasjon	68	Sandig sediment, grønnlig og brunt

### 7.3.2 Faunaens artssammensetning

Tabell 7.2 viser forekomsten av de arter som var mest tallrike i området. De komplette faunadata finnes i Vedlegg 2.

Hvilke arter som finnes på en lokalitet er i stor grad avhengig av miljøforholdene. Faunaens artssammensetning kan derfor gi en god indikasjon på forurensningsgraden. Rygg (1986a) klassifiserte grader av ømfintlighet eller toleranse hos 100 vanlige bløtbunnfaunaarter. Klassifiseringen var basert på artenes forekomst blant 193 stasjoner med varierende forurensningspåvirkning. Det er utarbeidet en indeks som uttrykker innslaget av ømfintlige arter i faunasamfunnet. Faunasamfunnets artsindeks kan betraktes som omvendt proporsjonal med forutgående forurensningspåvirkning. Indeksen er definert ved gjennomsnittet av ømfintlighetsgraden hos de artene i prøven som tilhører de klassifiserte. Den enkelte arts ømfintlighet er definert som den laveste artsmangfoldverdi blant de stasjonene hvor arten er funnet. Lav indeksverdi vil tyde på overvekt av tolerante arter, høy indeksverdi på overvekt av ømfintlige arter.

Tabell 7.2. Forekomst av de vanligste artene (arter som det fantes minst 10 individer av på minst en av stasjonene).

TAXON	STASJON			
	6	8	3	9
Rundormer (Nematoda)				
NEMATODA INDET	1	20	15	85
Båndmark (Nemertinea)				
NEMERTINEA INDET	8	21	20	2
Mangebørstemark (Polychaeta)				
CHAETOZONE SETOSA MALMGREN 1867	6	112	57	3
CHONE SP	0	10	12	2
DIPLOCIRRUS GLAUCUS (MALMGREN 1867)	3	3	36	0
HETEROMASTUS FILIFORMIS (CLAPAREDE 1864)	60	43	3	0
LAONICE CIRRATA (M.SARS 1851)	0	0	10	1
MALDANE SARSI MALMGREN 1865	0	0	11	0
MYRIOCHELE OCULATA ZAKS 1922	1	5	88	1
NOTOMASTUS LATERICUS SARS 1851	0	0	5	23
OWENIA FUSIFORMIS DELLE CHIAJE 1841	1	0	31	0
PARAMPHINOME JEFFREYSII (MCINTOSH 1868)	110	162	3	0
PHOLQE MINUTA (FABRICIUS 1780)	3	6	10	3
POLYDORA ANTENNATA CLAPAREDE 1868	3	11	2	0
PRIONOSPIO CIRRIFERA WIREN 1883	16	2	42	9
SAMYPHELLA VANELLI (FAUVEL 1936)	0	0	1	10
SPIO FILICORNIS (O.F.MUELLER 1766)	0	0	51	0
SPIOPHANES KROEYERI GRUBE 1860	1	10	10	1
THARYX MARIONI (SAINT-JOSEPH 1894)	4	11	7	4
Krepsdyr (Crustacea)				
ERIOPIISA ELONGATA BRUZELIUS	7	12	0	2
HARPINIA SP	0	1	15	1
HIPPOMEDEON DENTICULATUS (BATE)	0	0	26	0
TANAIDACEA INDET	1	1	12	0
Muslinger (Bivalvia)				
ABRA NITIDA (MUELLER 1789)	19	13	8	0
PARVICARDIUM MINIMUM (PHILIPPI 1836)	2	4	12	0
THYASIRA EQUALIS (VERRILL & BUSH)	51	30	31	15
THYASIRA SARSI (PHILIPPI 1845)	29	6	6	0
Pigghuder (Echinodermata)				
AMPHIURA CHIAJEI FORBES	11	3	4	13
AMPHIURA FILIFORMIS (O.F.MUELLER)	25	3	2	0
LABIDOPLAX BUSKI (MCINTOSH)	3	1	13	2
OPHIURA ALBIDA FORBES	2	4	2	29
OPHIURA ROBUSTA AYRES	0	0	10	1
OPHIURA SARSI LUETKEN	0	6	11	0

Resultater som hittil foreligger fra forskjellige fjorder viser indeksverdier stort sett mellom 4,0 og 8,5. Det er anslått et skille mellom påvirkete og normale stasjoner ved indeksverdi 6,85.

Indeksverdiene for stasjonene i Molde-Fannefjorden er vist i Tabell 7.5. For alle fire stasjoner lå verdiene godt over 6,85 og var spesielt høy for den ytterste stasjonen.

I selve Fannefjorden (stasjon 6 og 8) var børstemarkene Paramphinome jeffreysii og Heteromastus filiformis to av de tallrikeste artene. På stasjon 8 var også Chaetozone setosa svært tallrik. Forekomsten av krepsdyret Eriopisa elongata tyder på liten forurensningspåvirkning, da denne arten er forurensningsømfintlig.

På stasjonen ved Molde by (stasjon 3) var børstemarkene Myriochele oculata og Chaetozone setosa de tallrikeste artene. Foruten dominansen av Myriochele oculata var den rike forekomsten av børstemarkene Spio filicornis og Owenia fusiformis og krepsdyret Hippomedeon denticulatus spesiell for stasjon 3. Forekomsten av krepsdyrslekten Harpinia tyder på liten forurensningspåvirkning, da arter av denne slekten er forurensningsømfintlige.

På den ytterste stasjonen i Moldefjorden (stasjon 9) var rundormene (Nematoda) tallrike. Vanlig var også den forurensningsømfintlige slangestjernen Ophiura albida og børstemarken Notomastus latericeus. Det ble funnet et eksemplar av børstemarken Octobranchus floriceps. Arten er tidligere ikke funnet i norske fjorder (Holthe, pers. medd.)

Rundormene (Nematoda) er små og tynne dyr som ikke samles kvantitativt ved siling av prøvene gjennom 1,0 mm sil. De er derfor holdt utenfor i den statistiske bearbeidelsen av dataene.

### 7.3.3 Likhetsindeks i faunaen fra stasjon til stasjon

Det er beregnet innbyrdes likhet for alle par av stasjoner. To forskjellige likhetsindekser er brukt. Begge gir verdien 100 ved total likhet, 0 ved total ulikhet. Den ene likhetsindeksen tar hensyn til individtettheten av artene (indeksen PS, Tabell 7.3). Den andre likhetsindeksen tar bare hensyn til artssammensetningen, og ikke de enkelte arters individtetthet (indeksen Cz, Tabell 7.4).

På grunnlag av likhetsverdiene for alle par av stasjoner er det foretatt gruppering ved hjelp av clusteranalyse. Resultatet fra

clusteranalysen er framstilt som dendrogrammer på Fig. 7.2. Dendrogrammet skiller stasjoner som er forskjellige, og grupperer dermed også stasjoner som er innbyrdes like. Like stasjoner grupperes tidligst sammen i dendrogrammet, dvs. lengst til venstre. Skalaen viser en ulikhetsindeks, basert på likhetsverdiene.

Tabell 7.3. Parvis likhet i faunasammensetningen mellom stasjonene. Tabellen viser verdiene for den kvantitative likhetsindeksen PS (prosent similaritet). Ved total likhet er PS=100. Ved total ulikhet er PS=0.

Stasjon	6	8	9
3	24	37	19
6		55	20
8			19

Tabell 7.4. Parvis likhet i faunasammensetningen mellom stasjonene. Tabellen viser verdiene for den kvantitative likhetsindeksen Cz (Czekanowskis indeks). Ved total likhet er Cz=100. Ved total ulikhet er Cz=0.

Stasjon	6	8	9
3	50	57	44
6		68	42
8			44

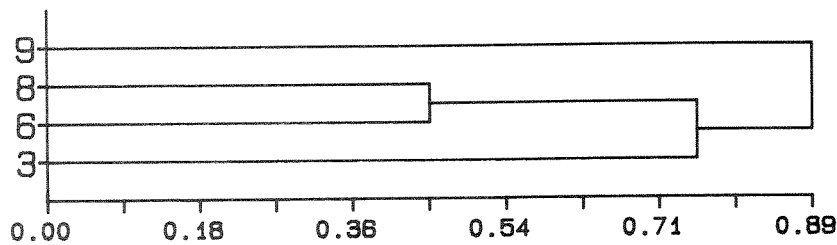
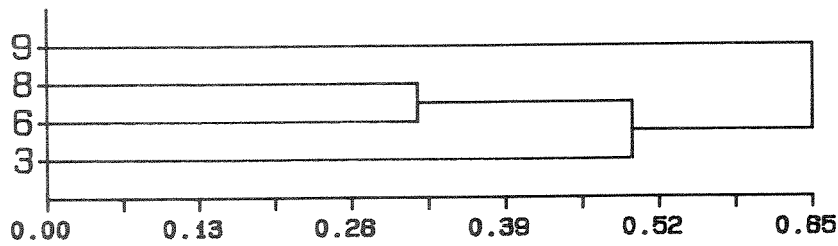


Fig. 7.2. Dendrogrammer som beskriver grupperinger av stasjoner basert på likhet i faunaen mellom stasjoner. Like stasjoner grupperes tidligst sammen i dendrogrammet, dvs. lengst til venstre. Skalaen angir en ulikhetsindeks. Øverste dendrogram er basert på indeksen Cz (Tabell 7.4), nederste dendrogram på indeksen PS (Tabell 7.3).

Begge likhetsindeksene indikerte nært slektskap mellom stasjon 6 og 8. Mest ulik de andre var stasjon 9, ytterst i fjordsystemet.

#### 7.3.4 Artsmangfold

Høyt artsmangfold (diversitet) henger bl.a. sammen med normale miljøforhold. Organisk belastning og fysiske og kjemiske stressfaktorer fører til at opportunistiske arter øker sine individantall og blir dominerende i samfunnet, mens mer ømfintlige arter slås ut. Resultatet er at artsmangfoldet blir lavere.

Artsmangfoldet er definert som artsantall som funksjon av individantall og kan fremstilles som en kurve i et diagram med individantallet langs x-aksen og artsantallet langs y-aksen (Fig. 7.3). Individantallet i prøvene øker i takt med prøvestørrelsen, mens artsantallet ikke øker i samme grad. Høyt artsantall i forhold til individantall betyr høyt artsmangfold. Dette gir brattere kurve enn lavt artsmangfold. Vi bruker en logaritmisk x-akse for å få en god fremstilling av kurven.

Klassifisering av artsmangfoldet etter et system foreslått av Rygg (1984b) for å gradere forurensningspåvirkning er vist i Fig. 7.4. I dette klassifiseringssystemet er artsmangfoldspekteret inndelt i fem klasser for å lette den visuelle tolkningen av resultatene: høyt, normalt, moderat, lavt og svært lavt artsmangfold. Grenselinjene mellom klassene er gitt en fasong som ligger nær opp til forløpet av de fleste observerte kurvene i den delen av spekteret, og er rent empirisk basert.

En annen vanlig brukt indeks for å uttrykke artsmangfoldet er Shannon-Wiener diversitetsindeks (H).

I Tabell 7.5 er artsmangfoldet i de aktuelle prøvene, uttrykt både ved forventet artsantall pr. 100 individer, og ved indeksen H, vist. Tabellen viser også totalt individantall og artsantall i prøvene, samt verdier for jevnhets- og artsindeks.

Tabell 7.5. Statistiske parametre for faunasamfunnet på de enkelte stasjonene. N=totalt individantall i prøvene; S=artsantall;  $ES(N=100)$ =forventet antall arter pr. 100 individer; H=Shannon-Wiener diversitetsindeks; E=Heip jevnhetsindeks; AI=artsindeks (Rygg 1986a).

Stasjon	S	N	E	H	ESN	AI
				log2		
3	95	694	0.40	5.28	39.8	7.59
6	59	437	0.29	4.18	28.3	7.56
8	71	595	0.26	4.26	30.9	7.44
9	54	184	0.50	4.78	36.8	8.85

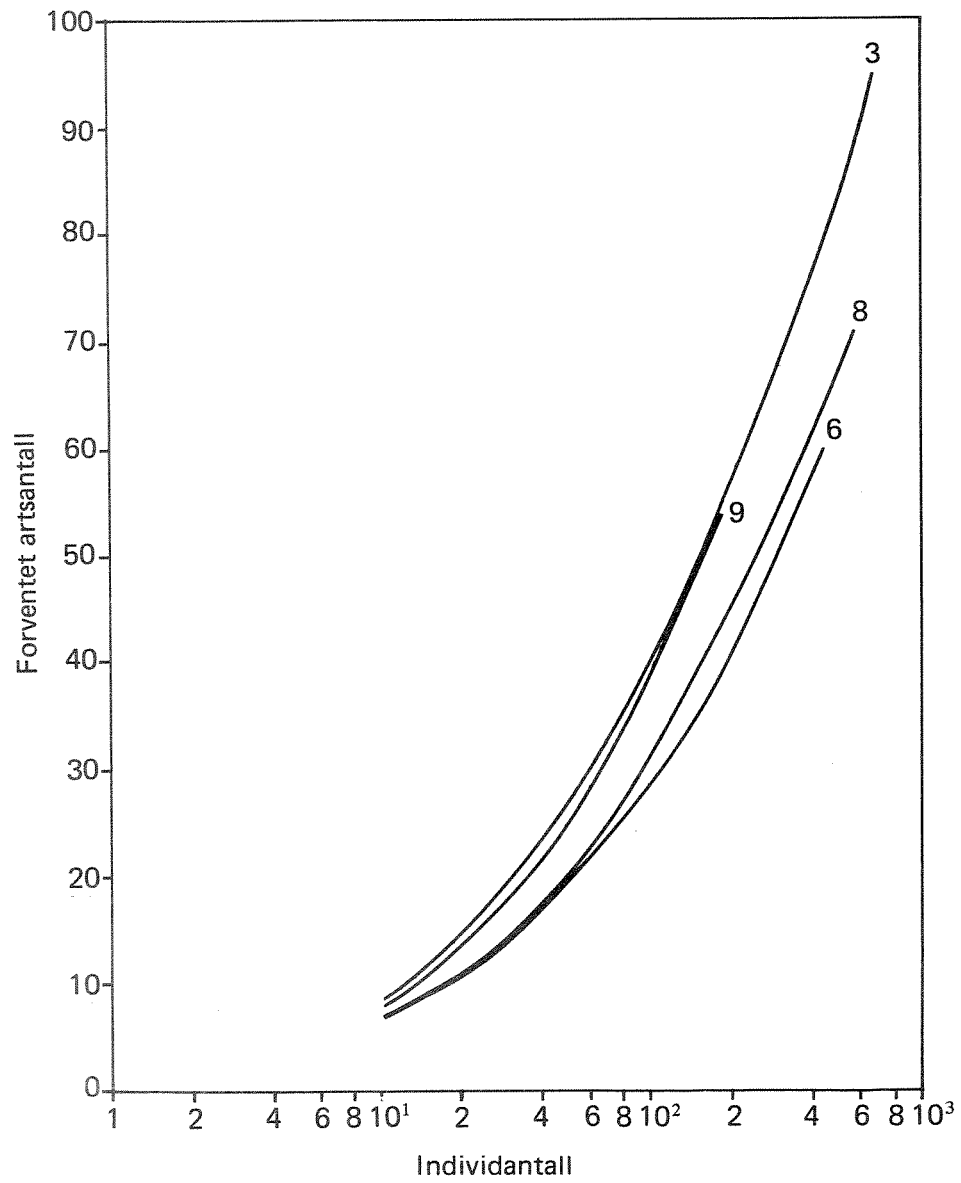


Fig. 7.3. Kurver for artsantall som funksjon av individantall.



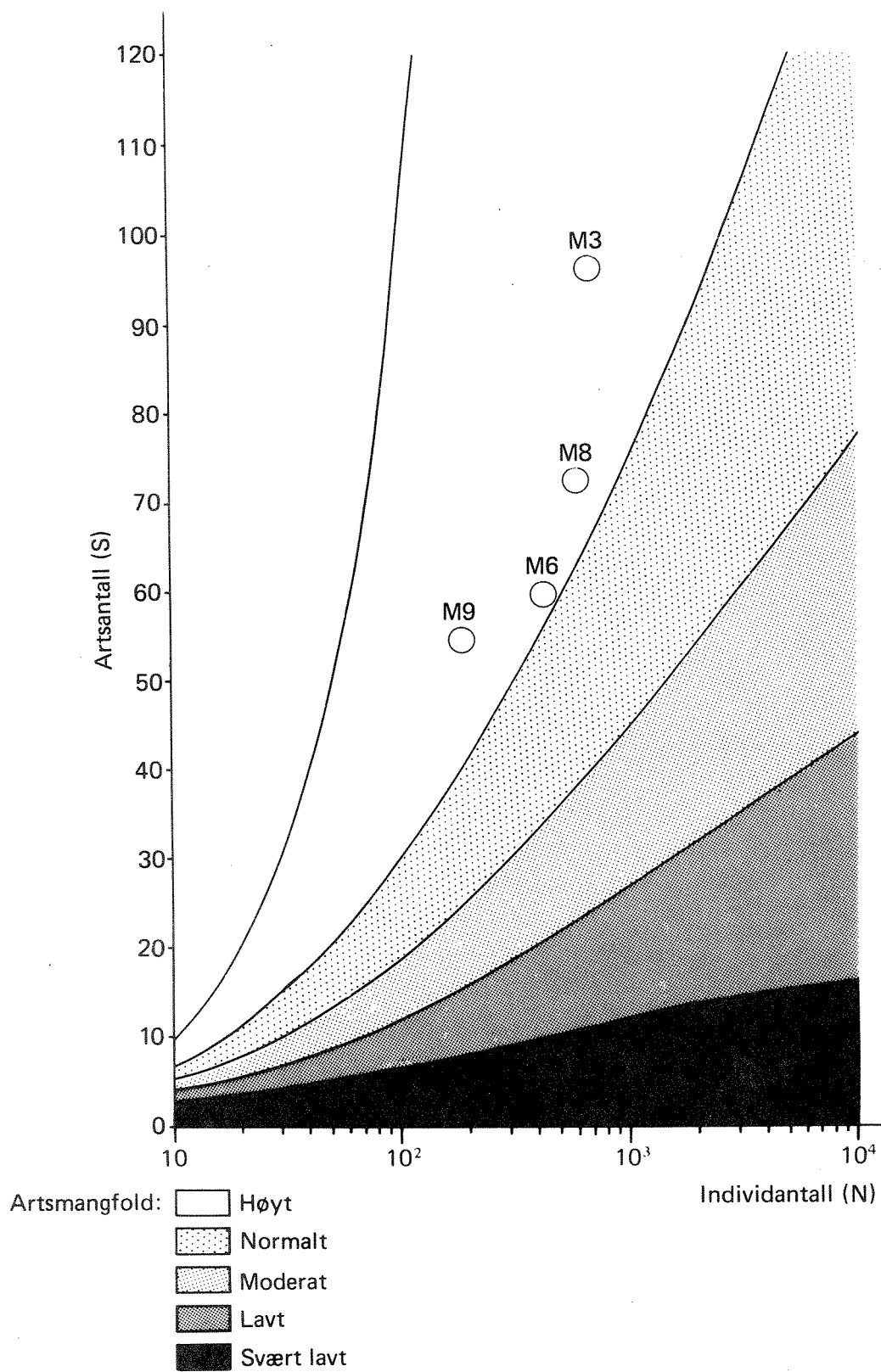


Fig. 7.4. Plott av artsantall mot individantall i et generelt klassifiseringssystem for artsmangfold i bløtbunnfaunasamfunn (Rygg 1984b).

Det var høyt artsmangfold på alle stasjonene, men høyest på de to i ytre fjordområde.

### 7.3.5 Avvik fra log-normal fordeling

I stabile og artsrike organismsamfunn observeres som regel en tilnærmet log-normal frekvensfordeling av individantall blant artene. Avvik fra log-normalfordeling kan tyde på forandringer i samfunnet, f.eks. som følge av forurensningspåvirkning. Avvik fra den log-normale fordeling kan oppdages ved plotting (på normalfordelingspapir) av den kumulative prosent av antall arter (ordnet etter stigende individantall) mot logaritmen (eller geometrisk klasse) av individantall pr. art. Gray og Mirza (1979) påviste avvik i flere forurensete områder, og forslo å benytte metoden til å registrere biologiske forandringer forårsaket av forurensninger. Ved moderat organisk belastning viste dataene knekk i det ellers rettlinjete, log-normale plottet. Dette forklares ved at de artene som best kan utnytte de forandrete forholdene, blir mer individrike (Gray og Mirza 1979; Gray og Pearson 1982). Forutsatt at de vanligere artene, i gjennomsnitt, kan tolerere eller utnytte forurensningen bedre enn de sjeldnere artene kan, vil dette føre til knekk i log-normalen (Ugland og Gray 1982).

Frekvensfordelingen kan også framstilles ved å plote antall arter pr. geometrisk klasse av antall individer, mot geometrisk klasse. Det vil normalt gi en jevnt avtakende kurve. Ved avvik fra log-normal fordeling opptrer det ekstra topper i plottet utover langs x-aksen (Gray 1982). Denne plottemetoden brukes nå rutinemessig av et flertall av norske bløtbunnfaunaforskere.

For at metoden skal være pålitelig, kreves det artsrike og store prøver (Gray og Mirza 1979). Ved små og artsfattige prøver kan det opptre tilfeldige avvik som ikke er signifikante. Det er derfor nødvendig å bruke et kritisk skjønn ved tolkningen av log-normale plott, og eventuelt utelukke små prøver fra analysen. Rygg (1986b) valgte 16 arter som minimum for at prøven skulle inngå i log-normal analyse.

Brukbarheten av log-normalmetoden kan synes å være god for påvisning av virkninger av organisk belastning (Gray og Pearson 1982; Gray 1983). Metoden er imidlertid ikke egnet til å avdekke forandringer i faunasamfunnet som er forårsaket av miljøgifter (Rygg 1986b). Enkelte forfattere (Shaw et al. 1983; Platt og Lamshead 1985) har forkastet log-normal metoden.

Visse faunaegenskaper som log-normal-plottene beskriver kan fanges opp av andre parametre. Plott som starter lavt på y-aksen og strekker seg utover til høye geometriske klasser er ensbetydende med lavt artsmangfold. En artsmangfoldindeks kan her være en bedre beskriver enn log-normalplottet. Topper i de høye geometriske klassene viser at enkelte arter dominerer i individantall. En dominansindeks eller jevnhetsindeks kan i slike tilfeller være en bedre beskriver. Verdier for jevnhetsindeksen E er vist i Tabell 7.5. Indeksen er nærmere beskrevet i Vedlegg 7.

Ekstra topper utover i log-normal-plottet betyr avvik fra den ideelle kurven, som er klokkeformet jevnt avtakende (se f.eks. Rygg og Wikander 1985). Ofte kan det være vanskelig å avgjøre om de observerte avvik gjenspeiler reelle trekk ved faunasamfunnet eller om de skyldes tilfeldigheter. Mye av tolkningen må baseres på kvalifisert skjønn. Resultatene kan vanskelig tallfestes. Det er derfor problematisk å korrelere dem mot andre variable og parametre.

Log-normalplott for de enkelte stasjonene er vist i Fig. 7.5.

Unormale kurveforløp kunne ikke påvises i noen av plottene. Noe brattere kurver for stasjon 3 og 9 samsvarte med de høyere artsmangfold- og jevnhetsindekser for disse stasjonene (Tabell 7.5).

### 7.3.6 Samlet vurdering

Vi benytter en firedelt skala for forurensningspåvirkning: (1) liten eller ikke påvisbar, (2) moderat, (3) betydelig, (4) sterk.

For Molde-Fannefjorden kan bare klasse 1 i skalaen komme til anvendelse: Forurensningsvirkninger på bløtbunnfaunaen var ikke påvisbare. En viss gradient mot høyere artsmangfold i ytre fjordområde ble observert, men tilstanden i indre område var fullt ut normal sammenlignet med lite påvirkete fjorder ellers.

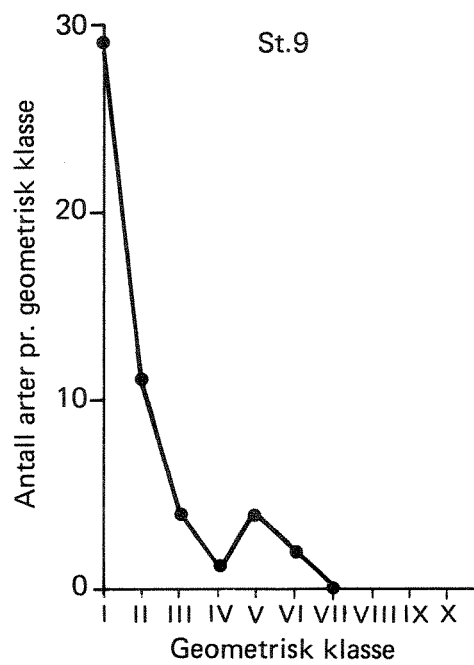
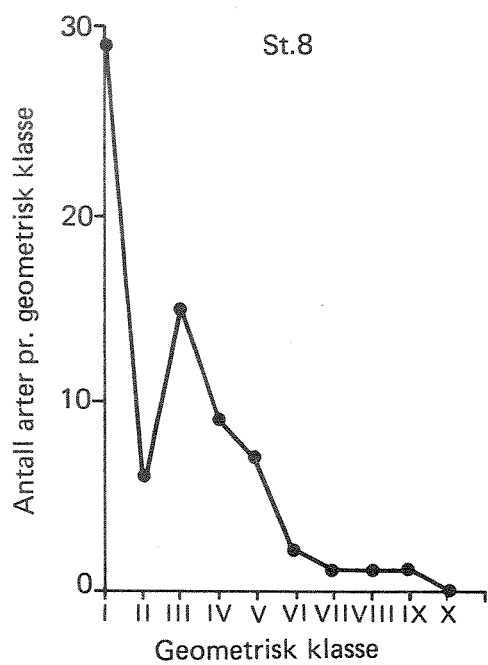
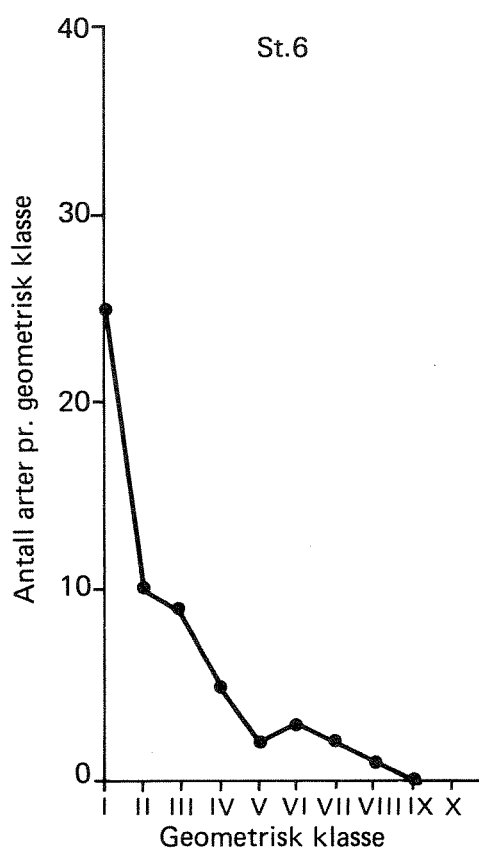
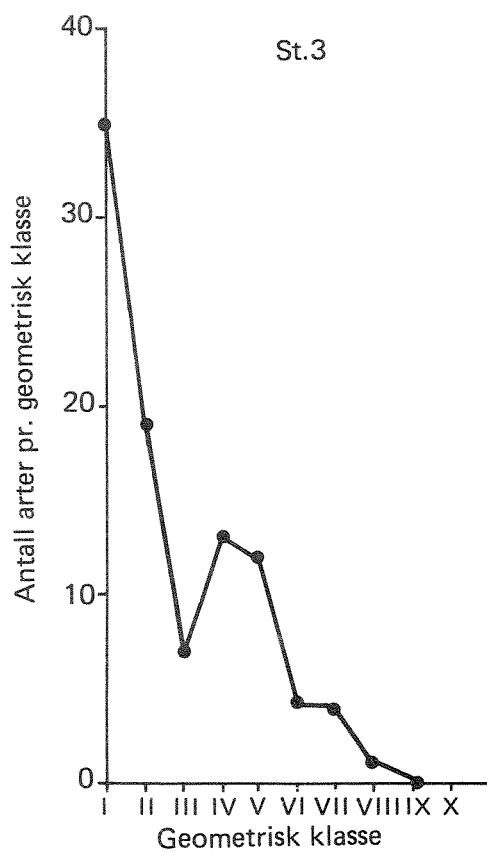


Fig. 7.5 Log-normalplott av fordelingen av individantall blant arter.

## 8. UNDERSØKELSE AV FASTSITTENDE ALGER OG HARDBUNNSFAUNA I STRANDSONEN

### 8.1 Innledning

Alle organismer setter bestemte krav til miljøet for å kunne trives. De enkelte artene og artssammensetningen vil derfor gjenspeile miljøforholdene på stedet, og kjennskap til organismene på et sted vil derfor kunne si oss noe om hva slags miljøforhold disse organismene lever under. Særlig flerårige organismer kan si oss noe om forholdene i et område i løpet av de siste årene.

Formålet med undersøkelsen var å få en oversikt over miljøforholdene i strandsonen i Moldefjorden og Fannefjorden, dels med tanke på generell forurensning, dels med tanke på bruken av området i friluftssammenheng.

Resultatet av undersøkelsen kan også nyttes som grunnlag for senere undersøkelser, om man senere vil undersøke om forandringer har funnet sted. Fra området er det tidligere bare publisert en artsliste over alger utenfor Molde, Grenager (1955).

### 8.2 Metoder og materiale

Feltarbeidet ble foretatt fra 24. til 26. september 1985. Det ble valgt ut 10 lokaliteter fra Julneset ytterst i fjorden til Hungnes innerst. Lokalitetene ble valgt slik at de skulle være så like som mulig for å gi best mulig sammenligningsgrunnlag. Derfor ble det valgt steder med hardbunn, helst svaberg. Alle lokalitetene vender mot syd slik at lysforholdene for algene er mest mulig like. Derfor er det ingen lokaliteter på sydsiden av fjorden før vi kommer ut til Dvergnenes. Ytterste lokalitet på sydsiden er Hjertøytangen. Det hadde vært ønskelig med lokaliteter innenfor Hungnes, men her var det ikke bunnforhold som kunne sammenlignes med resten av lokalitetene.

Kartleggingen av organismene ble foretatt ved hjelp av froskemannsdrakt og dykkermaske, uten pressluftapparat. Observasjonene ble notert med fettstift på plastplate.

Artene som kunne bestemmes på stedet ble bare notert, mens de øvrige ble samlet inn i nett og oppbevart på formalin til senere bestemmelse. Sonen som ble undersøkt gikk fra et stykke ovenfor høyvann (Littorina

saxatilis-sonen) og omtrent 1,5 m under vannflaten (så langt ned man kan nå uten å dykke i særlig grad). Innsamlingen foregikk både ved høyvann og lavvann, derfor varierer nedre grense ganske meget.

Observasjoner nedenfor sonen ble notert så langt sikten gjorde det mulig, mens observasjoner ovenfor sonen (spesielle lavartene) ble notert mere uregelmessig.

Når det gjaldt observasjoner av organismer som kunne bestemmes på stedet, ble det i de fleste tilfeller forsøkt å gi en semi kvantitativ vurdering ved å bruke skalaen:

D:dominerende

V:vanlig

S:spredt

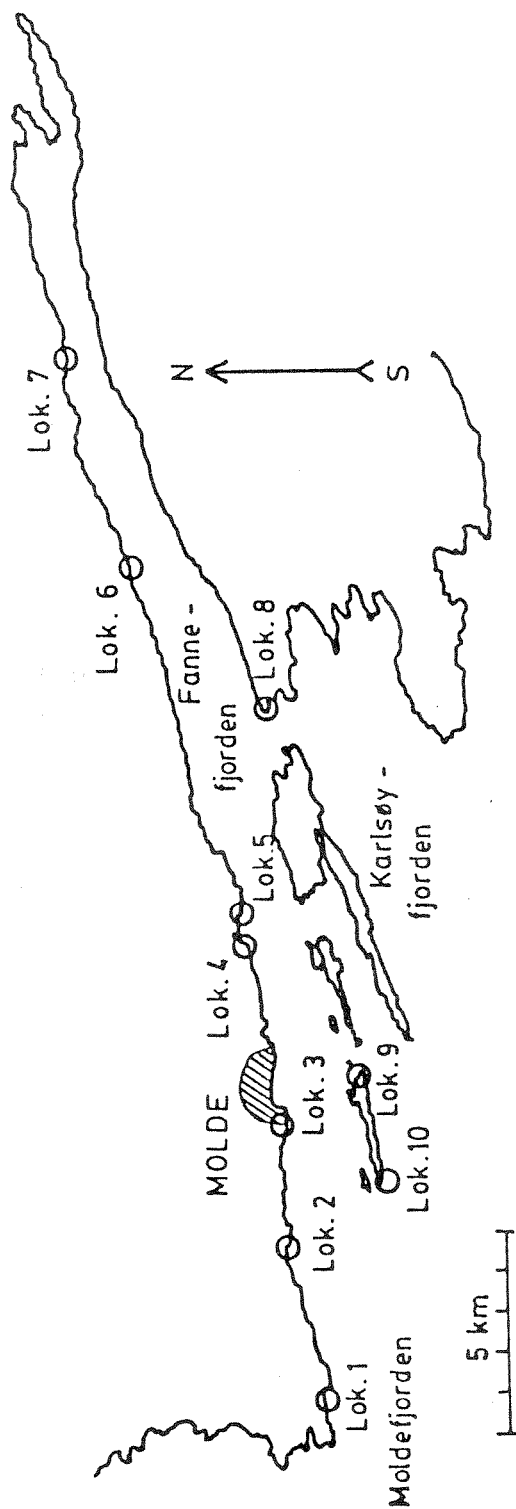
E:enkeltfunn

+:her er det ikke tatt standpunkt til mengde

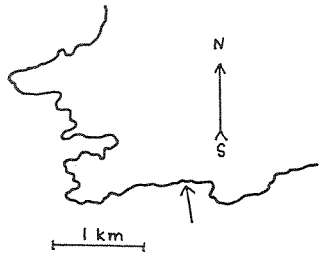
Når det gjelder organismene som ble tatt med til senere bestemmelse er det ikke gitt noen kvantitativ vurdering av dem, fordi mengdeforholdet mellom artene her ikke er representativt.

For å kunne gi et bilde av bunnens helling, ble den gjennomsnittlige hellingsvinkelen målt med et klinometer. Noen lokaliteter er mye utsatt for bølgeslag, disse refereres til som "eksponerte" mens de som er lite utsatt er "beskyttet".

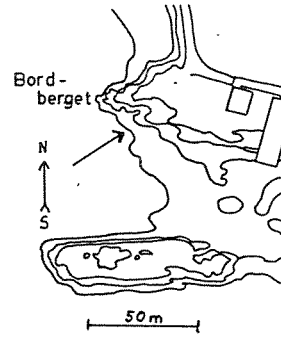
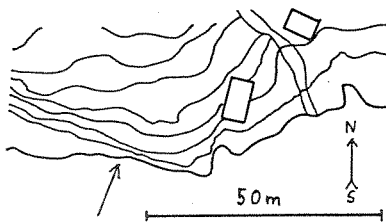
Figur 8.1 og 8.2 viser oversiktskart over undersøkelsesområdet og detaljkarter over noen av lokalitetene. Pilene peker på stedene som er undersøkt.



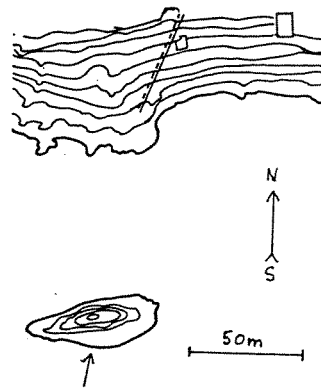
Figur 8.1 Lokalisering av hardbunn stasjonene.



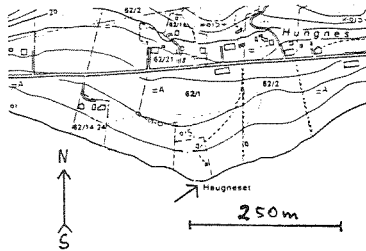
Lok. 1. Barbukta, Julneset.

Lok. 2. Bordberget,  
Kringstadbukta.

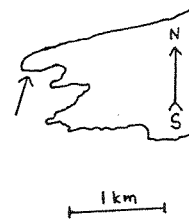
Lok. 3. Høstmarkberga.



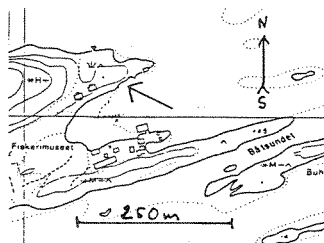
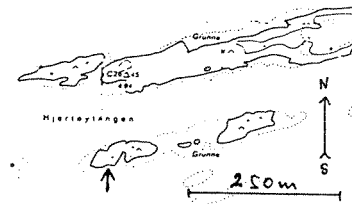
Lok. 5. Leirgrovikholmen.



Lok. 7. Hagneset, Hungnes.



Lok. 8. Dvergsnes.

Lok. 9. Bukten ved  
Fiskerimuseet, Hjertøya.

Lok. 10. Hjertøytangen.

## Figur 8.2 Lokalisering av hardbunn stasjonene.

DETALJKARTER OVER NOEN AV LOKALITETENE  
Pilene peker på stedene som er undersøkt.



### 8.3 Bestemmelser

Ved bestemmelsesarbeidet er brukt vanlige håndbøker og herbarieeksemplarer. Algene Rhodomela confervoides fra Lergrovikholmen, Pringsheimiella scutata, Petrocelis hennedyi, Codiolum petrocelidis og Calothrix confervicola er bestemt av Jan Rueness, Universitetet i Oslo. De skorpeformete algene er i de fleste tilfeller ikke identifisert, fordi det ikke var mulig å få noe med til bestemmelse. Følgelig er "Lithothamnium" samlenavn for alle lyserøde, skorpeformete kalkalger, og "Ralfsia" samlenavn for svartbrune, flekkformete alger.

Det samme gjelder rur, Balanus sp. Disse er bare artsbestemt i de tilfellene det var mulig å få med materiale.

Komplett liste over artene med fordeling på de enkelte lokalitetene finnes i tabell 8.1.

### 8.4 Eksposering

Fjorden ligger i VSV retning, og følgelig er det vinder fra sydvest som vil skape størst bølgebevegelse på lokalitetene. Etter muntlige opplysninger fra personale ved Molde lufthavn, er det antagelig flest dager med sydvestlige vinder.

### 8.5 Beskrivelse av lokalitetene

Lokalitet 1. Barbukta, Julneset.

Dette må regnes som den mest eksponerte lokaliteten, og ble antatt å være den lokaliteten som hadde minst forurensningsbelastning. Den ble derfor valgt som referanselokalitet.

Bunnforholdene var svaberg med 50-60<sup>0</sup> helling. Kalkalgene "Lithothamnium" og Corallina officinalis dominerte på bunnen. Andre dominerende alger var blæretang (Fucus vesiculosus), sagtang (F. serratus) og kaurtang (F. spiralis). Ellers var fingertare (Laminaria digitata) og skolmetang (Halidrys siliquosa) vanlige i området.

Sukkertare (Laminaria saccharina), martaum (Chorda filum) og søl (Palmaria palmata) forekom mere spredt. Sistnevnte alge ble forøvrig bare funnet på denne lokaliteten.

Det var rikelig med epifytter på algene, særlig må man merke seg Ceramium shuttleworthianum som bare ble funnet på dette stedet. Det var ikke noe belte av marebek (Verrucaria) her, men i rursonen var det svartgrønne flekker (ikke bestemt).

Det er også verdt å merke seg at det ikke fantes sauetang (Pelvetia canaliculata) i området.

Når det gjelder dyr, var det en kraftig utviklet rursone (Balanus sp.) på lokaliteten. Blåskjell (Mytilus edulis) var også dominerende. Av snegl var albusnegl (Patella vulgata) og purpursnegl (Nucella lapillus) vanlige, mens av strandsneglartene fantes bare Littorina saxatilis.

#### Lokalitet 2. Bordberget, Kringstadbukten.

Svaberg og store stein. Gjennomsnittlig helling 20<sup>0</sup>, men berget gikk i "trappetrinn". Det var mye sjøgang da lokaliteten ble besøkt, så det var vanskelig å få noen oversikt over mengdeforhold. Det var en godt utviklet marebeksone (Verrucaria), og høyere oppe flekker med messinglav (Xanthoria). Fra denne lokaliteten ble det forøvrig tatt med en stein med svart belegg, og dette viste seg å være Petrocelis hennedyi og Ralfsia sp.

Fucaceene var representert ved spredte mengder av sauetang (Pelvetia canaliculata), mens kaurtang (Fucus spiralis), blåretang (F. vesiculosus), sagtang (F. serratus) og grisetang (Ascophyllum nodosum) dominerte i sine soner.

Rursonen var lite utviklet, ruren (Balanus sp.) fantes bare spredt flekkvis. Alle tre strandsneglartene var representert, Littorina saxatilis, L. littorea og L. obtusata. Littorina littorea fantes i større mengder.

#### Lokalitet 3. Høstmarkberga

Tidligere offentlig badeplass, nå nedlagt på grunn av forurensning fra Molde. Svaberg i "trappetrinn" ned under rursonen, her flater fjellet ut. Ellers var det mye sjøgang og grumset vann slik at det var vanskelig å anslå mengde på organismene som var under vann. Ellers var det ingen særlige tegn på forurensning hverken på land eller i sjøen, om det grumsete vannet kom av forurensning eller sjøgangen er vanskelig å si. Imidlertid ble prøvene fra Bordberget tatt umiddelbart før, og her var ikke vannet grumset til tross for sjøgang.

Det var ikke utviklet noen marebeksone (Verrucaria) på denne lokaliteten. Under vannflaten var "Lithothamnium" dominerende. Sauetang (Pelvetia canaliculata) fantes ikke på lokaliteten. Kaurtang (Fucus spiralis) var derimot dominerende i sin sone. Blæretang (F. vesiculosus) dominerte ikke, men var vanlig i området. Grisetang (Ascophyllum nodosum) fantes spredt i kløfter, men var dominerende på flater.

Rur (Balanus sp.) var dominerende, og levde i tette belter. Her var også purpurneglen (Nucella lapillus) dominerende. Små blåskjell (Mytilus edulis) dominerte flekkvis. Vanlig strandsnegl (Littorina littorea) manglet helt, og spiss strandsnegl (L. saxatilis) som var vanlig gikk helt ned i blæretangbeltet.

#### Lokalitet 4. Kviltorp

Svaberg som gikk over i mudderbunn omtrent ved lavvannsnivå. Prøvene ble hentet fra svaberget og en del store stein. Lokaliteten lå i en båthavn, beskyttet i vest av en steinbrygge.

Alger som dominerte i området var "Lithothamnium", grisetang (Ascophyllum nodosum) og skolmetang (Halidrys siliquosa). De vanlige fucaceene ellers (Fucus spiralis, F. vesiculosus, F. serratus og Pelvetia canaliculata) var representert. Det var få epifyttiske arter. Av grønnalger var det Codium fragile, Enteromorpha sp. og Ulva lactuca. På ruren var det små mørkegrønne puter (Calothrix sp.?). Nedenfor Fucus spiralis-sonen var det svarte felt på steinene. I mudderet dypere enn innsamlingssonen vokste ålegras Zostera marina.

Når det gjelder dyr, ble ruren bestemt til Balanus balanoides. Den var vanlig i området. Det er ellers verdt å merke seg at det på denne lokaliteten bare ble funnet 1 amphipod-art, Amphitoe rubricata.

#### Lokalitet 5. Leirgrovikholmen

Holme utenfor Leirgrovika, svaberg, 20<sup>0</sup> helling. Holmen ligger fritt ute i fjorden, bare beskyttet i øst av Årøen (Molde lufthavn). Dette var den lokaliteten som hadde flest antall arter. Ingen arter pekte seg spesielt ut som dominerende, bortsett fra fucaceene som dominerte i sine soner.

Av arter man kan merke seg er Dictyota dichotoma som bare ble funnet her, og Chylocladia verticillata. Det var en dårlig utviklet Verrucaria-sone, men Xanthoria-sonen var tydelig. I sauetang-sonen var et svart buskformet lav, antagelig Lichina confinis. Når det gjelder

dyr, var martaumen (Chorda filum) tett besatt med små snegl, Lacuna-arter og Rissoa-arter.

#### Lokalitet 6. Mjelve

Holme som så vidt stakk opp over vannflaten på høyvann. Den lå like ved et skipsverft. Holmen som var svaberg, var hvileplass for måker. Prøvene ble tatt på et sted med 20-30° vinkel. Her var Prasiola stipitata vanlig, noe som skyldes gjødsling fra alle fuglene som sitter der. Prøver av "Lithothamnium" ble tatt med, og bestemt til Phymatolithon polymorphum. Foruten Prasiola stipitata var det flere arter grønnalger her enn på de andre lokalitetene, Ulothrix sp., Enteromorpha intestinalis, Chaetomorpha capillaris?, og Cladophora rupestris. Store, runde svartgrønne flekker fantes på fjellgrunnen.

#### Lokalitet 7. Haugneset, Hungnes.

Svaberg ned under lavvann, deretter rullestein som etterhvert gikk over i sand. Det eneste skorpeformete som er notert fra lokaliteten er svarte flekker nedenfor sauetangbeltet, foruten Hildenbrandia rubra. Dette er eneste lokalitet der det ikke ble funnet "Lithothamnium". Alger som dominerte var martaum (Chorda filum), grisetang (Ascophyllum nodosum), kaurtang (Fucus spiralis) og sauetang (Pelvetia canaliculata). Arter som bare ble funnet på denne lokaliteten var Phyllophora pseudoceranoioides, en Ceramium-art som tilhører Ceramium diaphanum-gruppen (disse artene er vanskelige å skille fra hverandre, og bør samles i en gruppe under navnet Ceramium diaphanum (Rueness, pers. medd.)), Ectocarpus siliculosus og Cladophora albida. Ålegras (Zostera marina) ble observert på dypere vann på sandbunn.

#### Lokalitet 8. Dvergsneset.

Temmelig bratt svaberg, ca. 40° helling. Litt over sauetangbeltet var et svart buskformet lav (Lichina confinis?) slik som på Leirgrovikholmen. Ellers var både marebek (Verrucaria maura), Hildenbrandia rubra og "Lithothamnium" tilstede av de skorpeformete plantene.

Ellers kan man merke seg at blæretang (Fucus vesiculosus), martaum (Chorda filum) og skolmetang (Halidrys siliquosa) bare ble observert som enkeltteksemplarer.

Rur (Balanus sp.) var vanlig på lokaliteten. Bare en art amphipod ble funnet, Amphitoe rubricata.

#### Lokalitet 9. Bukten ved Fiskerimuseet, Hjertøya.

Svaberg med ca. 40° helling ned til ca. 3m dyp, deretter mudder. Lokaliteten ligger beskyttet.

Messinglav (Xanthoria sp.) fantes på lokaliteten, men noen sone var ikke utviklet. Det var imidlertid en godt utviklet marebek (Verrucaria)-sone. "Lithothamnium" fantes spredt i hele sonen under lavvann. Andre skorpeformete planter var det svarte buskformete lavet (Lichina confinis?) og Ralfsia sp. som fantes spredt i hele sonen.

Sauetang (Pelvetia canaliculata) og kaurtang (Fucus spiralis) fantes i smale belter, mens grisetang (Ascophyllum nodosum) var dominerende i området. Blæretang (Fucus vesiculosus) var relativt sparsom i området, og vokste inne imellom grisetangen. Av sagtang (Fucus serratus) ble det bare sett ett eksemplar. Ectocarpus fasciculatus ble bare funnet på denne lokaliteten.

Rur (Balanus sp.) var vanlig ca. 1/2 m nedenfor sautangbeltet. Ingen Spirorbis ble funnet, men nedenfor sonen som kunne nåes fra overflaten var trekantmark (Pomatoceros triqueter) vanlig.

#### Lokalitet 10. Holme syd for Hjertøytangen.

Svaberg med ca. 40° helling.

Både messinglav (Xanthoria)-sonen og marebek (Verrucaria)-sonen var godt utviklet. Under vann var "Lithothamnium" dominerende, dessuten var det svartgrønne flekker på fjellet, slik som på lokalitet 1, Julneset.

Andre alger som dominerte på stedet og i sine soner var sauetang (Pelvetia canaliculata), grisetang (Ascophyllum nodosum), sagtang (Fucus serratus) og fingertare (Laminaria digitata).

Arter som ikke dominerte, men var vanlige var Corallina officinalis, krusflik (Chondrus crispus), martaum (Chorda filum), kaurtang (Fucus spiralis), skolmetang (Halidrys siliquosa) og vanlig grønndusk (Cladophora rupestris). Blæretang (Fucus vesiculosus) fantes bare spredt i området. Membranoptera alata ble bare funnet på denne lokaliteten.

Når det gjelder dyrene, var rur (Balanus sp.) vanlig i området, og det samme var strandsneglartene Littorina saxatilis, L. littorea og L. obtusata. Albusnegl (Patella vulgata) og purpurnegl (Nucella lapillus) var også vanlige i området. På martaumen (Chorda filum) satt det mengder av små snegl, antagelig Lacuna-arter. På denne lokaliteten var Amphitoe rubricata den eneste amphipoden som ble funnet.

## 8.6 Drøfting

Selv om både planter og dyr viser at det er forskjeller mellom de undersøkte lokalitetene, var det ingen vesentlige forskjeller mellom de ytre og de indre deler av fjorden. Etter en eksponeringsskala for norske kyster (Dalby et al., 1978) som går fra 0 til 9, der 0 er Ytterst eksponert (Ultimate exposed) og 9 er Ytterst beskyttet (Ultimate sheltered) kan de fleste lokalitetene plasseres et sted i den beskyttede del av skalaen, fra grad 5 Temmelig beskyttet (Fairly sheltered) til grad 7 Meget beskyttet (Very sheltered). Det var imidlertid vanskelig å plassere lokalitetene eksakt i forhold til skalaen.

Etter skalaen var det bare lokalitet 1, Julneset som kan kalles eksponert, men algefloraen viste ingen stor grad av eksponering. Typiske alger som indikerer kraftig eksponering manglet, som f.eks. Alaria esculenta. Derimot fantes Ceramium shuttleworthianum en alge som krever eksponerte forhold. Grisatang (Ascophyllum nodosum) krever beskyttede forhold, den manglet på denne lokaliteten. I forhold til den omtalte skalaen passer det best å karakterisere lokalitet 1, Julneset som eksponert/halveksponert (eksponeringsgrad 3-4, Exposed/Semiexposed).

For å sammenligne lokalitetene med hverandre er det regnet ut indekser som viser den parvise likheten mellom dem når det gjelder arter. Indeksen er regnet ut etter formelen  $L=1000x2c/(a+b)$ , der L er indeksen, a er antall arter på lokalitet a, b er antall arter på lokalitet b og c er antall arter som er felles for lokalitet a og b. Indeksen går fra 0 (ingen arter felles) til 1000 (alle arter felles). Det er regnet ut indekser både for alger, dyr og alger+dyr. Resultatene er satt opp i diagram (figurene 8.3, 8.4 og 8.5) der tallene på høyre side av diagonalen er indeksene. Feltet til venstre for diagonalen er et speilbilde av rutene med tall, der man anskueliggjør resultatet ved skraveringer istedenfor tall. Rutene med indekser fra 501 og over er skravert, mens de fra 500 og lavere er åpne.

Hverken blågrønnalger, lav eller Zostera marina er tatt med i likhetsindeksene, fordi blågrønnalgene og lavene ikke alltid ble notert og Zostera marina som vokser på bløtbunn ikke hører sammen med de andre artene som er knyttet til hardbunn.

Som man ser er det ikke alltid god overensstemmelse mellom indeksene som er regnet ut med alger som grunnlag, og med dyr som grunnlag. Dette kommer av at dyr og planter ikke reagerer likt på ytre forhold.

Når man ser på likhetsindeksene er det spesielt en lokalitet som skiller seg ut fra de fleste andre, nemlig lokalitet 9, bukta ved Fiskerimuseet på Hjertøya. Uansett om man bruker algene eller dyrene som sammenligningsgrunnlag ser man at denne lokaliteten er annerledes enn de fleste andre. Årsaken til dette må ligge i at lokaliteten er i en bukt som er beskyttet mot de vanligste vindretningene. Det er særlig rødalgene det er få arter av her, bare fire. Brunalgen Ectocarpus fasciculatus er den eneste algen som bare ble funnet her og ikke noe annet sted. Faunaen var også forholdsvis fattig, særlig var det typisk at posthornmark (Spirorbis-artene) manglet. Bryozo-faunaen var også artsfattig.

Det var ingenting som tydet på at lokaliteten var belastet med forurensning av særlig grad.

Lokalitet 6, Mjelve, skilte seg ut fra de øvrige ved en høy prosent grønnalgearter i forhold til rød- og brunalger. Store mengder grønnalger tyder gjerne på næringsrike forhold og er ofte et tegn på forurensning. I dette tilfelle er det rimelig å anta at grønnalgemengden skyldes gjødsling fra måkene som tydelig brukte lokaliteten som hvileplass. Forekomsten av Prasiola stipitata er typisk for slike steder.

Forholdet mellom antall arter av rødalger, brunalger og grønnalger kan i visse tilfeller si oss noe om forurensningsforholdene på et sted. Ifølge Bokn (1979) er forholdet mellom artsantallet av rødalger, brunalger og grønnalger lik  $45 \pm 10 : 35 \pm 10 : 15 \pm 5$  i fjordområder med lite ferskvannstilsig og liten eller ingen forurensning. Avvik fra dette forholdet, særlig med overvekt av grønnalge-arter, kan indikere ferskvannstilsig og/eller forurensning. Artsforholdet mellom algegruppene i Moldefjorden/Fannefjorden når man ser på alle lokalitetene tilsammen gir forholdet 47.3:32.7:20.0 (se tabell 8.1). Dette stemmer altså godt med forholdet mellom artene i en lite eller ikke forurenset fjord.

Ser man imidlertid på artsforholdet på hver enkelt lokalitet (tabell 8.1), ser vi at det stort sett er overvekt av brunalger i forhold til rødalger og grønnalger. Det synes imidlertid som om St. 6, holmen ved Mjelve er påvirket av næringsalter eller ferskvann. Mengden av grønnalger skulle tilsi dette. En forklaring kan være sjøfuglkolonien der. Forholdstallene til Bokn (1979) er kommet fram ved undersøkelser som i stor grad har strukket seg dypere enn 20m. Undersøkelsen i Moldefjorden/Fannefjorden omfatter som før nevnt bare den aller øverste delen av denne sonen. Det er vanlig at de fleste grønnalgene og brunalgene er i den øvre del, mens de fleste rødalgene er i den nedre del av sonen. Dessuten ble undersøkelsen gjort forholdsvis sent på året,

slik at noen ettårige alger kan være forsvunnet. Det at de fleste rødalgene ligger dypere, og det at det var sent på året kan muligens være en del av forklaringen på avviket i artsforholdet.

### 8.7 Konklusjon

De undersøkte lokalitetene virket forholdsvis rene, både ut fra biologiske vurderinger og synlige indikasjoner (søppel, etc.). På lokalitet 3, Høstmarkberga var det kraftig partikkelinnhold i vannet og dårlig sikt. Dette kan skyldes forurensning, men det kan også skyldes den kraftige sjøgangen som var under prøvetakingen. Lokalitet 6, holmen ved Mjelve, var kraftig forurenset. Dette skyldtes imidlertid måkene som brukte holmen som hvileplass. Ingen av lokalitetene tydet på å være spesielt kraftig eksponert, mest eksponert var lokalitet 1, Barbukta, Julneset.



Tabell 8.1. Registrerte arter.  
Tegnforklaring: Se slutten av tabellen.

	L O K A L I T E T E R									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RØDALGER:										
Acrochaetium sp.						+				
Bonnemaisonia hamifera	+	+			+		+		+	
Petrocelis hennedyi <sup>1</sup>		+								
Furcellaria fastigiata		+			+	+				
Ahnfeltia plicata							+			
Phyllophora pseudoceranoides							+			
Chondrus crispus	+	+		+	+	+	+			V
Hildenbrandia rubra	+		V	+		+	+	+		E
Corallina officinalis	D	+	+		+		S	+		V
"Lithothamnium"	D	+	D	D	+	S		V	S	D
Phymatolithon polymorphum <sup>2</sup>						+				
Chylocladia verticillata					+		+	+		
Palmaria palmata	S									
Callithamnion corymbosum					+			+	+	
Ceramium diaphanum-gruppen							+			
C. rubrum	+		+	+	+		+	+		+
C. shuttleworthianum	+									
Ceramium sp.		+								
Membranoptera alata										+
Polysiphonia urceolata						+				
P. lanosa		+	+	+		+		+		
P. nigrescens	+						+			
P. brodiaei			+							
P. violacea		+					+			
Polysiphonia sp.									+	
Rhodomela confervoides		+			+			+		
Totalt rødalger	9	9(10)	6	5	9	7(8)	11	8	4	6
BRUNALGER:										
Ectocarpus fasciculatus									+	
E. siliculosus							+			
Pilayella littoralis			+	+						
"Ralfsia"		+							S	
Elachista fucicola	+		+	+	+		+	+		+
Leathesia difformis		+					+			
Chordaria flagelliformis	+		+							
Chorda filum	S			+	+		D	E	S	V
Laminaria digitata	V	+	+							D
L. saccharina	S									
Sphacelaria cirrosa	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Dictyota dichotoma					+					
Ascophyllum nodosum		+	D/S	D	+	D	D	D	D	D
Fucus serratus	D	+	+	+	+	D	+	D	E	D
F. spiralis	D	+	D	+	+	+	D	V	S	V
F. vesiculosus	D	+	V	+	+		+	E	S	S
Pelvetia canaliculata		+		+	+	D	D	V	S	D
Halidrys siliquosa	V	+	E	D	+	D		E		V
Totalt brunalger	10	10	10	10	10	6	10	9	9	9

Tabell 8.1, forts.

	L O K A L I T E T E R									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
GRØNNALGER:										
Codiolum petrocelidis <sup>3</sup>		+								
Prasiola stipitata						V				
Ulothrix sp.						+	+		+	
Enteromorpha intestinalis						+				
Enteromorpha sp.				+						
Ulva lactuca				+						
Pringsheimiella scutata <sup>4</sup>					+					
Chaetomorpha capillaris?						+				
Cladophora rupestris	+	+			+	+		E		V
C. albida							+			
Codium fragile	E			+	E			E		
Totalt grønnaalger	2	1(2)	0	3	3	5	2	2	1	1
Totalt rødalger (R), brunalger (B) og grønnaalger (G)										
	21	20	16	18	22	18	23	19	14	16
% R	42.9	45.0	37.5	27.8	40.9	38.9	47.8	42.1	28.6	37.5
% B	47.6	50.0	62.5	55.6	45.5	33.3	43.5	47.4	64.3	56.3
% G	9.5	5.0	0	16.7	13.6	27.8	8.7	10.5	7.1	6.3
	Antall					Prosent				
Totalt på alle lokaliteter tilsammen	R	26				47.3				
	B	18				32.7				
	G	11				20.0				

1,2,3,4 Disse artene kan det hende finnes på andre lokaliteter også. Derfor er de ikke tatt med når lokalitetene sammenlignes artsmessig. I tallene uten parentes er de ikke tatt med, i tallene i parentes er de tatt med.

	L O K A L I T E T E R									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
BLAGRØNNALGE:										
Calothrix confervicola					+					
Calothrix sp.?				+						
LAV:										
Xanthoria sp.		+			+				+	+
Verrucaria maura		+						+	+	+
Lichina confinis?					+			+	+	
BLOMSTERPLANTE:										
Zostera marina				+			E			
SVAMP:										
Halichondria panicea		+			+			E		+
HYDROIDER:										
Clava squamata				+	+		+	+	+	
Dynamena pumila	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Laomedea longissima						+	+	+	+	

Tabell 8.1, forts.

	L O K A L I T E T E R									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>L. flexuosa</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>L. geniculata</i>	+		+							
<i>Campanularia johnstoni</i>			+	+	+	+			+	
OLIGOCHAETA	+				+					
POLYCHAETER:										
<i>Spirorbis tridentatus</i>						+				
<i>S. corallinae</i>	+	+		+	+	+		+		
<i>S. borealis</i>	+		+	+		+	+	+		+
<i>S. rupestris</i>		+		+		+				
<i>S. vitreus</i>		+								
<i>Pomatoceros triqueter</i>			+		+	+	+	+	+	
<i>Streptosyllis websteri</i>	+									
<i>Dodecaceria concharum</i>										+
<i>Nereis</i> sp.					+					
SNEGL:										
<i>Littorina saxatilis</i>	V	+	V	+	+	+	V	V	S	V
<i>L. littorea</i>		+		+	+	D	V	V	S	V
<i>L. obtusata</i>		+	V	+	+	+	V	+	S	V
<i>Patella vulgata</i>	V	+	E/V	+	+	D	S	+	S	V
<i>Nucella lapillus</i>	V	+	D	+	+	+	S	V	E	V
<i>Lacuna pallidula</i>		+	+	+	+	+	+	+		+
<i>L. divaricata</i>		+	+		+	+	+	+		+
<i>Rissoa parva</i>					+	+				
<i>Rissoa</i> spp.		+	+		+	+	+	+		
<i>Gibbula cineraria</i>		+						+		
<i>Onchidoris muricata</i> ,				+	+	+				
<i>Acmaea tessulata</i>					+			+		
<i>Helcion pellucidum</i>	+									
MUSLINGER:										
Mytilider					+			+	+	
<i>Mytilus edulis</i>	D		D/S			D/S	+			
<i>Modiolus modiolus</i>						+				+
<i>Hiatella arctica</i>					+					
<i>Musculus discors</i>					+					
BRYOZOER:										
<i>Alcyonidium polycom</i>	+					+	+		+	
<i>A. hirsutum</i>	+				+	+				+
<i>Electra pilosa</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Euskia nitens</i>		+		+	+	+		+		
<i>Membranipora membranacea</i>	+	+	+	+	+	+	+	+		
<i>Flustrella hispida</i>	+	+	+	+	+	+	+	+		+
<i>Valkeria uva</i>				+			+			+
ISOPODER:										
<i>Idotea granulosa</i>	+	+	+	+	+	+	+	+		+
<i>I. baltica</i>		+	+				+			
<i>Jaera albifrons</i> -gruppen						+	+		+	
AMPHIPODER:										
<i>Caprella septentrionalis</i>	+	+	+							
<i>C. acanthifera</i>		+	+		+					
<i>C. linearis</i>		+			+					

Tabell 8.1, forts.

	L O K A L I T E T E R									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Phthisica marina</i>	+		+							
<i>Corophium bonelli</i>					+				+	
<i>Dexamine spinosa</i>					+				+	
<i>Calliopius rathkei</i>	+									
<i>Jassa falcata</i>	+		+							
<i>Amphitoe rubricata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Apherusa cirrus</i>			+							
<i>A. bispinosa</i>		+								
<i>Gammarellus homari</i>			+							
<i>Gammarus locusta</i>							+		+	
GAMMARIDAE indet.		+			+				+	
KRABBER:										
<i>Carcinus maenas</i>					+	+	E		+	
RUR:										
<i>Balanus sp.</i>	D	S	D		+	+	V	V	V	
<i>B. improvisus</i>						+				
<i>B. balanoides</i>	+			V						
CHIRONOMIDE-larver			+			+	+	+	+	
MIDD:										
Acarina				+				+		
SJØPIGGSVIN:										
<i>Echinus esculentus</i>					+					
SJØSTJERNER:										
<i>Asterias rubens</i>	E			+			E	+		
<i>Marthasterias glacialis</i>								+		
SEKKDYR:										
<i>Botryllus schlosseri</i>			+				E			
ASCIDIE indet.					+					
Totalt dyr	25	28	29	24	39	33	30	30	23	19

Tegnforklaring: D = dominerende, V = vanlig, S = spredt, E = enkeltfunn.  
 + = ikke tatt standpunkt til mengde.

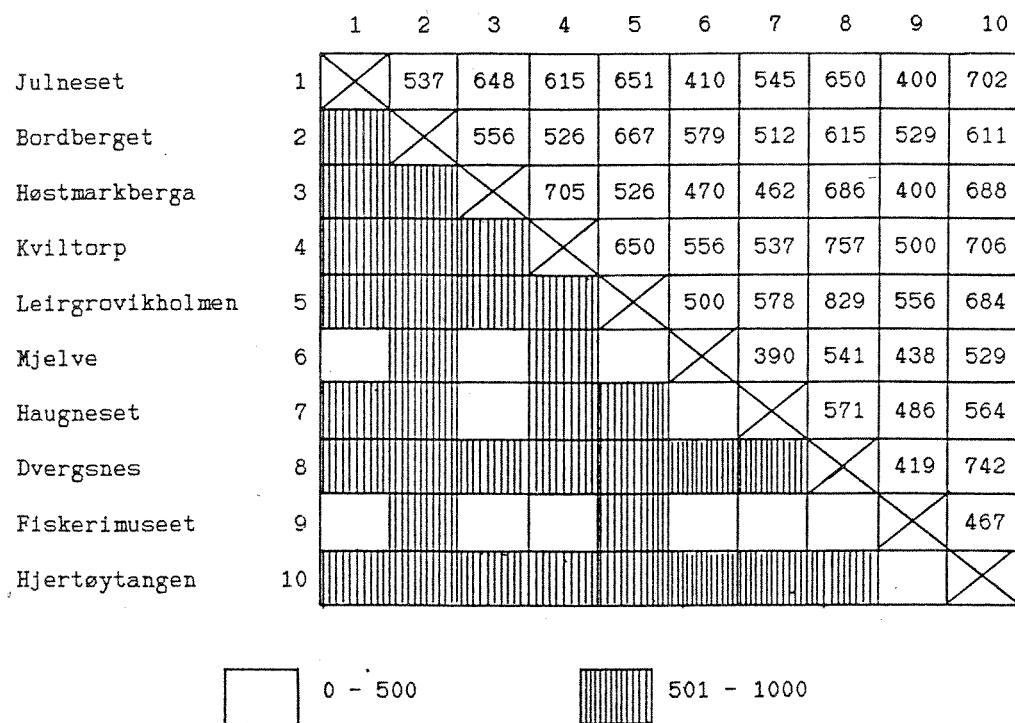


Fig 8.3. Diagram over likhetsindekser som viser lokalitetenes innbyrdes likhet m.h.t. alger.

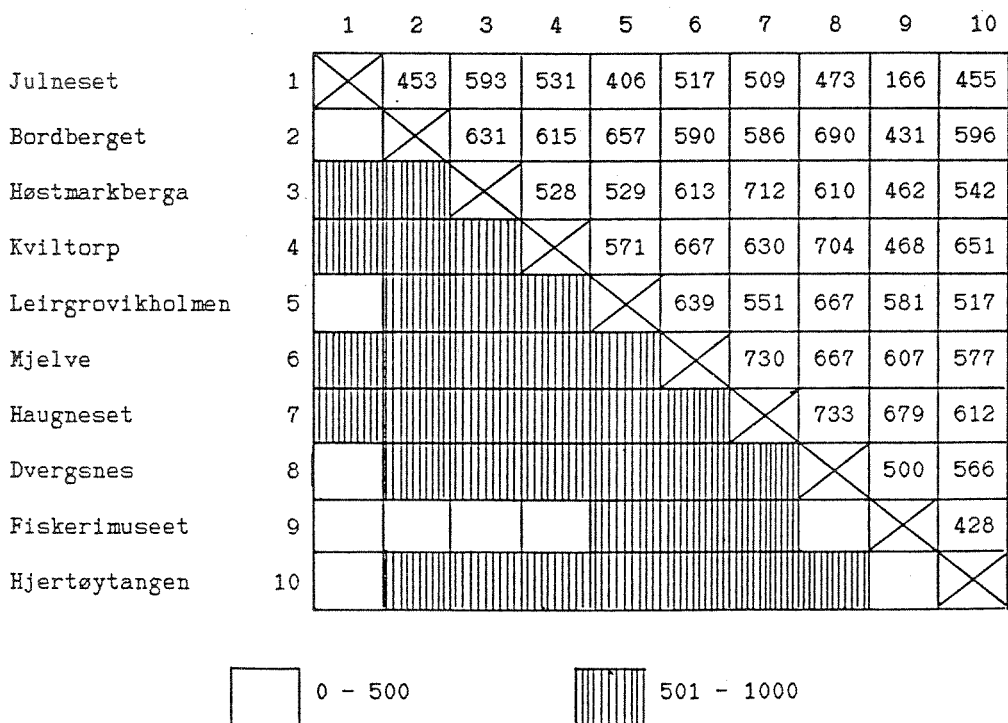


Fig 8.4. Diagram over likhetsindekser som viser lokalitetenes innbyrdes likhet m.h.t. dyr.

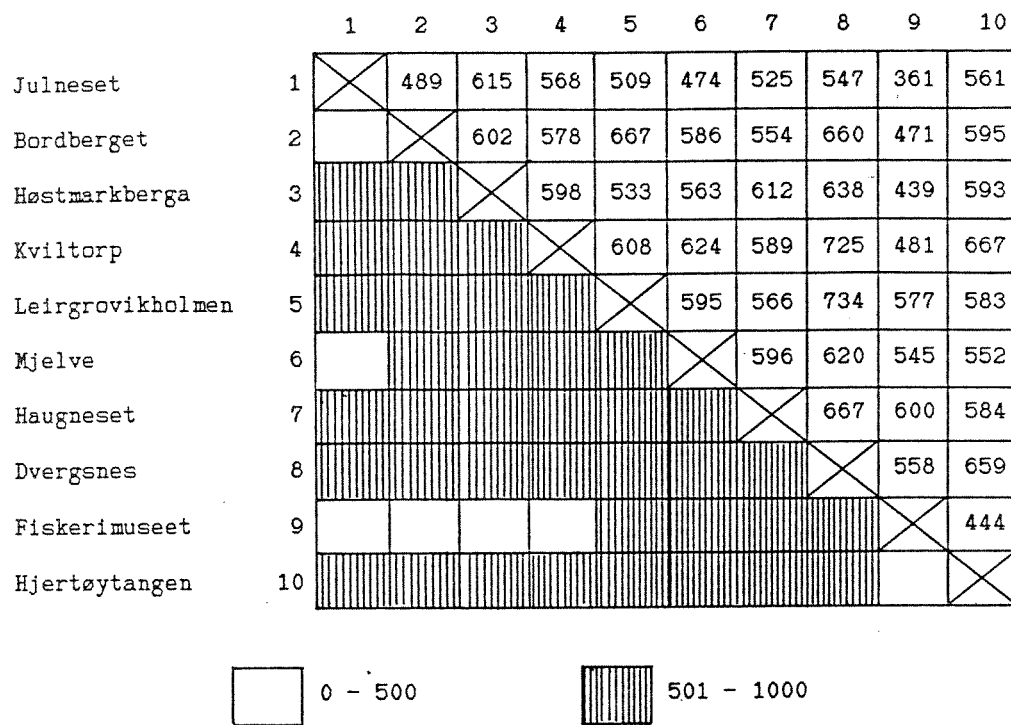


Fig 8.5. Diagram over likhetsindekser som viser lokalitetenes innbyrdes likhet m.h.t. både alger og dyr.

## 9. VURDERING AV RENSEKRAV

Beregning av vannutskiftning.

-----

Molde-/Fannefjorden viser idag relativt små tegn på eutrofiering, bortsett fra områdene nær Molde by og lokale utslipp. Molvær og Vråle, (1976) benyttet en enkel budsjettmodell for totalt fosfor i det øvre laget fra 0-20 m, for å vurdere den relative effekten av ulike rensetiltak av det kommunale avløpsvannet til Molde-/Fannefjorden. Den midlere konsentrasjonsøkningen i totalt fosfor i det øvre laget i fjordsystemet, som følge av en gitt fosfortilførsel fra land, ble beregnet. Det ble forutsatt fullstendig fortykning av avløpsvannet og stasjonære forhold.

Følgende likningssystem ble benyttet:

$$V_u \cdot P_f + S = T_p + V_i \cdot P_k \quad (9.3.1)$$

der  $V_u$  = Volumtransporten av vann ut av fjorden

$V_i$  = " " " " inn i fjorden

$S$  = Netto tilførsel av fosfor fra fjordens dypvann

$T_p$  = Fosfortilførsel fra land

$P_k$  = konsentrasjonen av totalfosfor i kystvannet

$P_f$  = " " " " i Molde-/Fannefjorden

Her kan vi sette  $V_i = V_u = V$

I  $S$  inngår både sedimentering av fosfor og vertikal transport ved vannbevegelser. Dette kan være av stor betydning, men da en ikke har grunnlag for å beregne størrelsen av  $S$  utelates den i de videre beregninger.

Dermed får vi:

$$T_p = V(P_f - P_k) = V \cdot \Delta P \quad (9.3.2)$$

$$\Delta P = T_p / V$$

I følge Nustad, (1985) er tilførselen av totalfosfor til Molde-/Fannefjorden anslått til 31000-33000 kg/år, eller ca 85-90 kg/døgn. Molvær og Vråle, (1976) benyttet 100 kg/døgn i sine beregninger. Når det gjelder tallene for volumutskiftningen i m<sup>3</sup>/døgn kan det se ut til at tallene de benyttet har vært for små. Dette endrer ikke det relative forholdet mellom effektene av de ulike rensetiltakene som ble presentert, på økningen i den totale fosforkonsentrasjonen i Molde-/Fannefjorden. Det kan imidlertid endre oppfatningen av hvor nødvendig det er å foreta omfattende reduksjoner i tilførselen av totalt fosfor til fjordsystemet.

Resultatene av målingene av ortofosfat, viste i følge figur 6.6 at differansen mellom konsentrasjonene på st M1 utenfor Molde-/Fannefjorden og st M3 og M6 inne i fjordsystemet var både positiv og negativ i måleperioden. Spesielt om vinteren var forskjellene i konsentrasjoner små i både 0-2m og 20m dyp, bortsett fra i 0m, vinteren 1984/85. Denne vinteren var konsentrasjonene på st M3 betydelig høyere enn på både st M1 og M6. Dersom en derfor antar at fosfortilførselen fra land gitt som  $T_p$  i likning 9.3.2 er relativt godt anslått, måtte volumtransporten  $V$  inn og ut av fjorden ha vært stor, dersom  $\Delta P$  skulle bli 1-2  $\mu\text{g}/\text{l}$ , henholdsvis ca  $88 - 44 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{døgn}$ , eller 5-2.5 ganger større enn anslått av Molvær og Vråle (1976). Det vil si at oppholdstiden for vannmassen mellom 0-30 meters dyp etter de siste beregninger skulle være 9-18 døgn.

For å forsøke å få en nærmere bestemmelse av den midlere volumtransporten inn og ut av Molde-/Fannefjorden pr døgn, er det sett på teori og modeller for utskiftning av vannmasser i fjorder. Modellene er vurdert for representative valg av hydrografiske data fra Molde-/Fannefjorden.



Den totale volumtransporten gjennom fjordmunningen til Molde-/Fannefjorden kan skrives som en sum av årsakskomponenter på følgende måte:

$$Q_{\text{tot}} = Q_{\text{tidev}} + Q_{\text{estuar sirk}} + Q_{\text{meteor}} + Q_{\text{øvrige}} \quad (9.3.3)$$

Hvor

- $Q_{\text{tot}}$  = den totale volumtransporten  
 $Q_{\text{tidev}}$  = tidevannsvolumstrømmer som er forårsaket av solens og månens påvirkning.  
 $Q_{\text{estuarin sirk}}$  = volumstrømmen som oppstår pga. ferskvannstilførsel til fjorder.  
 $Q_{\text{meteorologi}}$  = volumstrøm som hovedsakelig skyldes vind- og lufttrykksendringer.  
 $Q_{\text{øvrige}}$  = volumstrømmer som er forårsaket av andre årsaker, f.eks. indre bølger på grenseflata mellom to vannlag med forskjellig tetthet.

$Q_{\text{tidev}}$

---

I Molde-/Fannefjorden er den midlere tidevannsamplitude  $\Delta H$  ca. 1.25 m. I følge Nilsen og Rygg (1986) og McClimans (1981), vil tidevannsamplituden være tilnærmet den samme både på innsiden og utsiden av Molde-/Fannefjorden, p.g.a. fjordsystemets brede munning. Det betyr at tidevannsstrømmene ikke dempes nevneverdig av fjordmunninger.

Den tidevannsgenererte volumstrømmen,  $Q_{\text{tidev}}$ , inn og ut av Molde-/Fannefjorden i løpet av en tidevannsperiode,  $T$ , kan beregnes fra følgende uttrykk:

$$Q_{\text{tidev}} = \frac{\Delta H \cdot A}{0.5 \cdot T} = \frac{1.25 \cdot 45 \cdot 10^6 \text{ m}^2}{0.5 \cdot 12.42 \text{ timer}}$$

$$\approx 217.4 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{døgn}$$

Her er  $\Delta H$ : midlere tidevannsamplitude i Molde-/Fannefjorden  
 $A$ : overflatearealet av Molde-/Fannefjorden

I følge tabell 3 er volumet av vannmassene over terskeldyp, dvs. over ca. 30m, ca.  $800 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ . Dersom en antar at vannmassene som

transporteres av tidevannsstrømmene fornyes for hver tidevannsperiode, vil det følgelig ta ca. 4 døgn før vannmassene over terskelnivå i Molde-/Fannefjorden er fullstendig byttet ut. Dette er imidlertid ikke tilfelle. Utskiftningstiden p.g.a. tidevannet vil være betydelig lenger p.g.a. at tidevannet i hovedsak forårsaker vannbevegelser fram og tilbake og liten netto forflytning. Områdene nærmest fjordmunningen vil imidlertid oppleve den hurtigste tidevannsgenererte utskiftningen p.g.a. at vannmassene i disse områdene ligger nærmest til å komme i kontakt med vannmassene utenfor fjordsystemet. I Molde-/Fannefjorden er en dessuten så heldig at Molde by ligger ytterst i fjorden. Følgelig vil hovedmengden av forurensningstilførsler til fjordsystemet skje til vannmasser som har de beste forutsetninger for å bli transportert ut.

Dersom en ser på den ytre delen av Molde-/Fannefjorden, området rundt og utenfor Molde by og antar at netto tidevannsgenerert volumtransport i dette området er ca 20-30% av den totale vannstandsgenererte tidevannstransporten ut og inn av fjordsystemet, blir den totale netto tidevannstransporten mellom overflate og 30 meters dyp  $43-65 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{døgn}$ . Oppholdstiden blir da 12 - 19 døgn.

#### $Q_{\text{estuarin sirk}}$

I følge tabell 3.1 er den midlere ferskvannstilførselen til Molde-/Fannefjorden ca  $17 \text{ m}^3/\text{s}$ . Dersom en antar stasjonære forhold i saltholdighet og enkel estuarin tolagssirkulasjon i fjordsystemet med utstrømning av brakkvann i øvre lag og innstrømning av saltvann i nedre lag, kan en i følge Knudsens hydrografiske teorem beregne volumtransporten inn og ut av Molde-/Fannefjorden fra følgende uttrykk:

$$Q_{\text{estuar.sirk}} = Q_f \cdot S_2 / (S_2 - S_1) \quad (9.3.4)$$

hvor  $Q_f$  = midlere ferskvannstilrenning til Molde-/Fannefjorden

$S_1$  = saltholdighet i øvre lag

$S_2$  = saltholdighet i nedre lag

De hydrografiske målingene viste at midlere saltholdighet i øvre lag var ca 29-30‰/oo. Innsatt i 9.3.4 gir dette en midlere estuarin volumstrøm på ca  $10-12 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{døgn}$ . Dersom den estuarine volumstrømmen alene skulle skifte ut vannmassene over terskeldyp, ville det følgelig ta ca 67-80 døgn.

### Q<sub>meteorologi</sub> og Q<sub>øvrige</sub>.

Volumstrømmen generert av meteorologiske forhold som vind- og lufttrykksendringer, er vanskelig å beregne. Meteorologiske forhold synes å være spesielt viktige for homogeniseringen av overflatelaget, vinddrevne strømmer, vannoppstuing med resulterende trykkdrevne strømmer, samt dypvannsutskiftninger i Molde-/Fannefjorden. Det er imidlertid vanskelig å kvantifisere denne delen av den totale volumstrømmen i m<sup>3</sup>/døgn.

Volumtransporter, Q<sub>øvrige</sub>, forårsaket av forhold som indre bølger på grenseflaten mellom to vannlag med ulik tetthet, kan for enkelte fjorder være betydelige. På grunn av at det tilgjengelige data-materialet fra Molde-/Fannefjorden er samlet inn med en frekvens på høyst 5-10 målinger pr år, har det ikke vært mulig å studere indre bølger i fjordsystemet ut fra de innsamlede data. Indre bølger kan ha perioder på fra sekunder til noen få minutter. Det kan nevnes at i Gandsfjorden ved Stavanger, er den effektive gjennomsnittlige volumtransporten i de strømmende lagene beregnet til ca 10.4\*10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>/døgn. Det bør påpekes at både de hydrografiske, topografiske og størrelsesmessige forholdene er forskjellige i Gandsfjorden og Molde-/Fannefjorden. Det kan imidlertid ikke utelukkes at transport forårsaket av indre bølger forekommer og er med på å bidra til vannutskiftningen i Molde-/Fannefjorden.

Summen av de to transportene i fjorden anslås til 1-5\*10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>/s.

### Q<sub>tot</sub>

Den totale transporten i de vannmassene over terskeldyp (0-30 meter) blir således:

$$\begin{aligned} Q_{\text{tot}} &= Q_{\text{tidev}} + Q_{\text{estuarine}} + Q_{\text{meteorol+ øvrig}} \\ &= (43-64) \cdot 10^6 + (10-12) \cdot 10^6 + (1-5) \cdot 10^6 \text{ m}^3 \cdot \text{døgn} = \\ &= (54 - 82) \cdot 10^6 \text{ m}^3 / \text{døgn}. \end{aligned}$$

Dette gir oppholdstider på 10-15 døgn.

Dette stemmer godt overens med den midlere volumutskiftningen

beregnet fra likning 9.3.2, når den midlere konsentrasjonsforskjellen i totalt fosfor mellom st M1 utenfor fjordsystemet og stasjonene inne i Molde-/Fannefjorden var  $1-2\mu\text{g/l}$  ( $44-88 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{døgn}$ ).

På grunnlag av de hydrofysiske og kjemiske målingene utført i Molde-/Fannefjorden og de teoretiske beregningene av den totale volumtransporten inn og ut av fjordsystemet, synes det rimelig å anta at utskiftningen av vannmassene i Molde-/Fannefjorden er så god i dag spesielt i de ytre deler av fjorden, at selv omfattende rens tiltak vil gi relativt små reduksjoner i konsentrasjonene av næringssalter i resipienten, bortsett over mindre lokale områder.

## 10. REFERANSER

- Bang, C. og Brun, P. (1982). Ørsta-Voldafjorden. Rapport nr. 1. Volda lærarskule.
- Bokn, T., (1979). Use of benthic algae classes as indicators of eutrophication in estuarine and marine waters. Pp. 138-141. in The use of ecological variables in environmental monitoring (Ed. H. Hytteborn). Naturvårdsverket, report 1151.
- Czekanowski, J. (1913). "Zarys Metod Statystycznck." E. Wendego, Warzaw; see also 'Coefficient of racial likeness' and 'Durchschnittliche Differenz.' *Anthropol. Anz.* 9(1932): 227-249
- Dahl, I., (1985). Parallellanalyser ved NIVA og byveterinærlaboratoriet i Molde. Sammenligning av overvåkingsdata fra Surna, 1983. NIVA-rapport O-8101507.
- Dalby, D.H. et al., (1978). An exposure scale for marine shores in western Norway. *J. mar. biol. Ass. U.K.* 58, 975-996.
- FAO (1969). Fishery technical paper no. 94, p. 70. Rome.
- Gray, J.S. (1982). Effects of pollutants on marine ecosystems. *Neth. J. Sea Res.* 16: 424-443
- Gray, J.S. (1983). Use and misuse of the log-normal plotting method for detection of effects of pollution - a reply to Shaw et al. (1983). *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 11: 203-204
- Gray, J.S., Mirza, F.B. (1979). A possible method for the detection of pollution-induced disturbance on marine benthic communities. *Mar. Pollut. Bull.* 10: 142-146
- Gray, J.S., Pearson, T.H. (1982). Objective selection of sensitive species indicative of pollution-induced change in benthic communities. I. Comparative methodology. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 9: 111-119
- Grenager, B., (1955). Excursion to Molde and the western coast. *Sec. Int. Seaweed Symp., Trondheim.*

- Heip, C.(1974). A new index measuring evenness. J. mar. biol. Ass. U.K. 54: 555-557
- Hovgaard, P.(1973). A new system of sieves for benthic samples. Sarsia 53: 15-18
- Hurlbert, S.N.(1971). The non-concept of species diversity. Ecology 53: 577-586
- Kirkerud, L., Knutzen, J., Magnusson, J., Ormerud, K. og Rygg, B., (1984). Vurdering av rensekrav for utslipp av kommunalt avløpsvann til sjøresipienter. Rapport 7. NIVA-rapport O-81006.
- Liseth, P., Kolstad, S. og Ravdal, E.,(1973). Resipientvurderinger for Molde kommune. NIVA-rapport O-31/71.
- McClimans, T. A.,(1981). On the Hydrography, Dynamics and Energetics of fiords. Doktoravhandling. Univ. i Trondheim.
- Molvær, J. og Bakke, T., (1985). Resipientundersøkelse av fjordområdet mellom Gurskøy og Hareidlandet, Møre og Romsdal. NIVA rapport O-84047.
- Molvær, J. og Vråle, L.,(1976). Resipientmessig og avløpsteknisk vurdering av Molde kommunes kloakkrammeprogram. NIVA-rapport O-8/76.
- Nilsen, J.,(1986). Vurdering av miljømessige konsekvenser av bruffyllinger i Bolsøysund. NIVA-rapport O-86107.
- NIVA, 1979a. O-74088. Resipientundersøkelse av Borgundfjorden ved Ålesund.(15.2.1979). (Saksbehandler: T. Bokn). Stensilert. 207 s.
- NIVA, 1979b. O-75038. Biologiske metoder aktuelle ved overvåking av vannressurser.(3.4.1979). (Saksbehandler: J. Knutzen). Stensiert. 172 s.
- Nustad, G.,(1982). Molde-/Fannefjorden. Resipientundersøkelser 1971/72 og 1981/82. Notat Molde Byingeniørkontor.
- Nustad, G.,(1985). Resipientundersøkelse av Molde/Fannefjorden 1985/86. Beregning og vurdering av forurensningstilførsler. Notat Molde byingeniørkontor.

- Pearson, T.H., Gray, J.S., Johannessen, P.J.(1983). Objective selection of sensitive species indicative of pollution-induced change in benthic communities. 2. Data analysis. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 12: 237-255
- Pearson, T.H., Rosenberg, R.(1978). Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.* 16: 229-311
- Platt, H.M. & Lamshead, P.J.D.(1985). Neutral model analysis of patterns of marine benthic species diversity. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 24: 75-81
- Renkonen, O.(1938). Statistisch-okologische Untersuchungen uber die terrestrische Kaferwelt der finnischen Bruchmoore. *An Zool. Soc. Zool.-Bot. Fenn. Vanamo* 6: 1-231
- Rygg, B.(1984a). Bløtbunnfauna som indikatorsystem på miljøkvalitet i fjorder. Bruk av diversitetskurver til å beskrive faunasamfunn og anslå forurensningspåvirkning. Norsk institutt for Vannforskning, Oslo. 0-80612, 39 s
- Rygg, B.(1984b). Bløtbunnfaunaundersøkelser. Et godt verktøy ved marine resipientvurderinger. Norsk institutt for Vannforskning, Oslo. 0-80612, 29 s
- Rygg, B.(1986a). Bløtbunnfauna som indikatorsystem på miljøkvalitet i fjorder. En ny forurensningsindeks basert på artssammensetning. Norsk institutt for vannforskning, Oslo. 0-80612, 20 s.
- Rygg, B.(1986b). Heavy-metal pollution and log-normal distribution of individuals among species in benthic communities. *Mar. Pollut. Bull.* 17: 31-36
- Rygg, B., Skei, J.(1984). Correlation between pollutant load and the diversity of marine soft-bottom fauna communities. In: *Proceedings of the International Workshop on Biological Testing of Effluents (and Related Receiving Waters)*. OECD/U.S.EPA/Environ. Canada, pp. 153-183
- Rygg, B., Wikander, P.(1985). Bunnfaunaundersøkelser i Tvedestrandsfjorden. Norsk institutt for vannforskning, Oslo. 0-83046, 33 s.

- Shannon, C.E., Weaver, W.(1963). The Mathematical Theory of Communication. University of Illinois Press, Urbana
- Shaw, K.M., Lamshead, P.J.D. & Platt, H.M.(1983). Detection of pollution-induced disturbance in marine benthic assemblages with special reference to nematodes. Mar. Ecol. Prog. Ser. 11: 195-202
- Statens institutt for folkehelse (SIFF) (1976). Kvalitetskrav til vann. Drikkevann-Vann for omsetning-Badevann. Revidert utgave. nov. 1976, Oslo.
- Ugland, K.I., Gray, J.S.(1982). Log-normal distributions and the concept of community equilibrium. Oikos 39: 171-178



## VEDLEGG 1

## VEDLEGG 1. INNSAMLEDE HYDROGRAFISKE OG KJEMISKE DATA.

I Vedlegg 1 er presentert samtlige hydrografiske og kjemiske data samlet inn på St. M1-M7 i Molde-/Fannefjorden i perioden 1981-05-08--1985-06-13. I tabell V1.1 er vist et eksempel på stasjonsdata gitt i Vedlegg 1 med forklarende tekst.

Tabell V1.1 Eksempel på stasjonsdata gitt i Vedlegg 1, med forklarende tekst.

Moldefjorden M1: Sted stasjonsbetegnelse.

Dag	Mnd	År	Kl.	Dyp (m)	Vind- fart (m/s)	Vind- retn. (10°)	Sikte- dyp (m)	Sikte- farge	Vær (0-9)	Sky- dekke (0-9)	Bølge- høyde (m)
08	05	81	1000	475	0	-	15	-	0	0	0
DATA											
Dyp (m)	Temp (°C)	Salth. (o/oo)	O <sub>2</sub> (mg/l)	TotP (µg/l)	PO <sub>4</sub> -P (µg/l)	TotN (µg/l)	NO <sub>3</sub> -N (µg/l)	NH <sub>4</sub> -N (µg/l)			
2	-	-	-	3	<2	54	<10	-			
10	5.8	33.5	-	5	2	53	<10	-			
20	5.4	33.55	3.3	8	6	63	25	-			
-: angir manglende verdi											
< konsentrasjonen lavere enn analysemetodens nøyaktighet											
For PO <sub>4</sub> -P var nedre deteksjonsgrense 2 µg/l											
For NO <sub>3</sub> -N var nedre -"- 10 µg/l											

## STASJONSDATA

## MOLDEFJORDEN M1

08 05 81 10.00 475 0 - 15.0 - 0 0 0

## DATA

2.	-	-	-	3	0	54	<10	-
10.	5.8	33.5	-	5	2	53	<10	-
20.	5.4	33.55	3.3	8	6	63	25	-
40.	5.3	33.80	3.2	14	14	150	130	-
60.	6.5	33.80	3.0	24	20	180	150	-
100.	6.3	33.90	2.9	21	21	190	160	-
200.	6.3	-	2.9	22	22	230	160	-
300.	6.2	-	2.4	22	22	170	170	-

## MOLDEFJORDEN M2

08 05 81 11.30 50 0 - 12.5 - 0 0 0

## DATA

2.	6.6	30.10	-	12	5	60	<10	-
10.	6.0	32.95	-	8	2	68	<10	-
20.	5.8	33.40	3.5	12	5	53	30	-
40.	5.9	33.95	3.4	17	13	140	130	-

## MOLDEFJORDEN M3

08 05 81 11.52 45 0 - 12.5 - 1 1 0

## DATA

2.	7.1	30.50	-	7	0	58	<10	-
10.	6.2	33.10	-	9	2	72	<10	-
20.	5.1	33.40	3.2	14	5	140	30	-
40.	5.9	33.90	3.0	22	17	200	130	-

## MOLDEFJORDEN M4

08 05 81 12.14 35 0 - 10.5 - 1 1 0

## DATA

2.	7.5	29.50	-	15	7	110	<10	-
10.	6.3	32.80	-	11	0	150	<10	-
20.	5.6	33.20	3.7	20	3	150	15	-
30.	5.5	33.60	3.7	16	8	170	60	-

## MOLDEFJORDEN M5

08 05 81 12.34 40 4 6 10.5 - 0 0 0

## DATA

2.	7.5	29.50	-	4	0	110	<10	-
10.	6.4	32.90	-	10	2	150	<10	-
30.	5.7	33.40	3.6	13	9	140	46	-

## MOLDEFJORDEN M6

08 05 81 13.47 70 0 - 14.0 - 0 0 0

## DATA

2.	10.3	31.50	-	8	0	130	<10	-
10.	6.4	32.80	-	7	0	90	<10	-
20.	5.7	33.40	5.5	13	6	180	42	-
40.	5.4	33.40	4.5	22	14	200	90	-
60.	5.3	33.40	4.3	27	19	190	100	-
73.	5.3	33.25	4.5	29	17	210	98	-

## MOLDEFJORDEN M7

08 05 81 14.28 40 0 - 12.0 - 0 0 0

## DATA

2.	10.5	32.00	-	4	0	170	<10	-
10.	6.3	33.60	-	21	0	200	<10	-
20.	5.8	33.50	5.1	17	8	260	61	-
40.	5.4	33.50	4.7	21	14	270	93	-

## STASJONSDATA

## MOLDEFJORDEN M1

10 06 81 9.33 475 0 - 8.0 - 1 1 0

## DATA

2.	16.8	20.7	-	6	0	200	<10	-
10.	16.8	29.0	-	16	3	190	<10	-
20.	16.8	30.7	10.0	12	3	150	<10	-
40.	16.7	32.1	8.6	13	7	190	25	-
60.	11.8	33.25	5.5	16	12	200	180	-
100.	6.8	34.3	-	28	24	290	160	-
200.	6.7	-	-	30	26	310	170	-
300.	6.6	-	-	26	24	280	170	-

## MOLDEFJORDEN M2

10 06 81 10.45 50 0 - 6.5 - 1 1 0

## DATA

2.	8.1	21.7	-	3	0	240	<10	-
10.	11.2	30.0	-	6	1	180	<10	-
20.	10.2	31.6	9.9	7	2	130	<10	-
40.	8.1	32.9	9.1	9	6	140	22	-

## MOLDEFJORDEN M3

10 06 81 11.07 45 0 - 5.5 - 1 1 0

## DATA

2.	13.0	22.0	-	6	0	100	<10	-
10.	11.3	30.6	-	9	2	170	<10	-
20.	10.2	31.6	10.3	9	3	110	<10	-
40.	7.3	34.4	7.9	19	16	210	86	-

## MOLDEFJORDEN M4

10 06 81 11.42 35 0 - 5.5 - 1 1 0

## DATA

2.	13.3	22.7	-	11	3	160	<10	-
10.	11.7	30.5	-	7	1	130	<10	-
20.	10.5	31.3	10.1	10	4	150	<10	-
30.	7.5	31.9	9.8	116	81	520	21	-

## MOLDEFJORDEN M5

10 06 81 12.13 40 0 - 5.5 - 1 1 0

## DATA

2.	14.9	21.7	-	14	6	120	<10	-
10.	10.5	30.9	-	8	11	240	<10	-
30.	7.5	33.1	9.3	12	9	190	36	-

## MOLDEFJORDEN M6

10 06 81 13.16 70 0 - 6.0 - 1 1 0

## DATA

2.	12.5	21.6	-	5	0	170	<10	-
10.	10.9	27.9	-	3	1	230	<10	-
20.	10.9	30.0	9.1	6	2	130	<10	-
40.	6.9	31.0	9.2	26	12	190	63	-
60.	6.2	31.5	6.6	17	16	430	130	-
70.	6.6	33.35	8.1	26	21	290	130	-

## MOLDEFJORDEN M7

10 06 81 14.53 40 0 - 7.0 - 1 1 0

## DATA

2.	13.1	25.9	-	5	1	170	10	-
10.	11.1	30.1	-	6	1	140	10	-
20.	9.4	31.1	10.7	8	2	100	10	-
40.	7.0	33.4	8.0	29	20	190	110	-
60.	-	-	8.3	-	-	-	-	-

## STASJONSDATA

## MOLDEFJORDEN M1

12 10 81 9.15 475 0 - 18.0 - - - 0

## DATA

2.	10.6	30.8	-	16	2	127	<10	-
10.	11.0	31.0	-	9	1	126	<10	-
20.	11.4	31.4	8	4	1	118	<10	-
40.	11.6	31.8	4.6	12	4	135	<10	-
60.	11.2	32.2	3.5	20	7	141	41	-
100.	8.6	34.1	-	22	21	224	137	-
200.	-	-	-	29	27	313	181	-
300.	-	-	-	42	27	266	177	-

## MOLDEFJORDEN M2

12 10 81 10.15 50 7 - 13.0 - 5 8 -

## DATA

2.	10.5	30.5	-	2	0	155	<10	-
10.	11.1	31.0	-	4	1	128	<10	-
20.	11.2	31.0	3.4	4	2	163	<10	-
40.	11.8	31.8	2.9	6	6	193	16	-

## MOLDEFJORDEN M3

12 10 81 10.31 45 6 - 14 - - - -

## DATA

2.	10.4	30.5	-	4	1	145	<10	-
10.	-	30.9	-	5	2	173	<10	-
20.	-	31.0	3.5	5	3	170	<10	-
40.	11.0	31.6	3.2	12	10	203	46	-

## MOLDEFJORDEN M4

12 10 81 10.55 35 - - 13.5 - - - -

## DATA

2.	10.6	30.6	-	7	2	138	<10	-
10.	10.8	31.0	-	5	4	130	<10	-
20.	11.0	31.1	3	4	4	113	<10	-
40.	11.2	31.5	7.8	5	4	130	<10	-

## MOLDEFJORDEN M5

12 10 81 11.15 40 - - 12.0 - - - -

## DATA

2.	10.5	30.6	-	6	3	138	<10	-
10.	10.8	31.0	-	7	3	128	<10	-
30.	11.2	31.5	-	9	5	122	<10	-

## MOLDEFJORDEN M6

12 10 81 12.00 70 - - 17.0 - - - -

## DATA

2.	10.9	31.0	-	8	2	131	<10	-
10.	11.0	31.0	3.1	6	5	137	<10	-
20.	11.2	31.3	3	5	4	126	<10	-
40.	11.4	31.5	2.2	20	17	203	100	-
60.	7.2	33.6	2.5	29	28	250	165	-
63.	-	-	-	34	30	274	176	-

## MOLDEFJORDEN M7

12 10 81 12.45 40 - - 16 - - - -

## DATA

2.	11.3	31.0	-	6	3	153	<10	-
10.	11.2	31.2	-	6	3	135	<10	-
20.	11.2	31.4	2.7	11	4	128	<10	-
40.	11.0	31.8	2.3	18	18	181	60	-

## STASJONSDATA

## MOLDEFJORDEN M1

24 02 82 9.45 475 8 - 15 - 6 8 4

## DATA

2.	-	-	-	21	13	246	103	-
10.	-	-	-	21	14	297	107	-
20.	-	-	6.8	21	15	411	116	-
40.	-	-	7.0	22	15	301	108	-
60.	-	32.44	7.6	23	14	384	111	-
100.	-	32.80	-	28	18	273	130	-
200.	-	-	-	31	25	420	175	-
300.	-	-	-	31	26	344	184	-

## MOLDEFJORDEN M2

24 02 82 11.03 50 6 - - - 2 7 3

## DATA

2.	-	-	-	21	14	248	97	-
10.	-	-	-	20	16	230	98	-
20.	-	-	7.1	22	13	204	116	-
40.	-	-	7.1	21	13	272	112	-

## MOLDEFJORDEN M3

24 02 82 11.36 45 6 - 13 - 2 8 3

## DATA

2.	3.2	32.74	-	25	13	220	90	-
10.	3.2	32.8	-	24	13	205	90	-
20.	3.6	32.95	7.1	24	14	215	98	-
40.	4.6	33.26	7.2	22	16	720	117	-

## MOLDEFJORDEN M4

24 02 82 12.04 35 5 - 10 - 1 6 3

## DATA

2.	3.3	32.7	-	25	15	205	97	-
10.	3.6	32.9	6.7	25	15	207	101	-
20.	3.9	33.0	8.1	22	15	228	108	-
30.	4.0	33.05	7.2	21	15	225	115	-

## MOLDEFJORDEN M5

24 02 82 12.38 40 3 - 10 - 2 8 2

## DATA

2.	3.2	33.0	-	21	14	231	91	-
10.	3.3	32.82	7.0	23	14	223	91	-
30.	3.8	32.68	6.9	22	14	228	105	-

## MOLDEFJORDEN M6

24 02 82 13.15 70 3 - 14 - 2 8 2

## DATA

2.	3.7	32.84	-	21	14	211	92	-
10.	3.8	32.88	-	24	14	218	97	-
20.	3.8	32.88	6.5	23	15	228	100	-
40.	4.2	32.93	6.4	23	17	216	110	-
60.	4.6	33.12	5.9	25	18	224	112	-
63.	-	-	-	24	17	237	113	-

## MOLDEFJORDEN M7

24 02 82 14.10 40 5 - 8 - 2 8 3

## DATA

2.	3.9	32.83	-	23	16	744	108	-
10.	4.3	32.86	5.8	23	15	209	109	-
20.	4.4	32.9	6.6	23	15	729	114	-
40.	4.6	30.25	6.5	24	16	257	118	-

## STASJONSDATA

## MOLDEFJORDEN M1

11 05 82 9.00 475 5 - 10 GRÆGRØNN 6 8 3

## DATA

2.	5.8	31.5	-	11	2	110	10	-
10.	5.0	32.51	-	19	4	142	25	-
20.	5.1	32.57	3.9	22	10	168	65	-
40.	5.5	33.65	3.5	25	16	182	95	-
60.	6.9	34.2	3.0	33	21	213	160	-
100.	-	-	-	36	23	226	170	-
200.	-	-	-	35	22	203	170	-
300.	-	-	-	35	22	205	170	-

## MOLDEFJORDEN M2

11 05 82 16.45 50 4 - 9.5 GRÆGRØNN 6 8 3

## DATA

2.	5.7	31.5	-	12	2	117	<5	-
10.	5.2	32.4	-	19	2	146	10	-
20.	5.4	32.75	3.1	22	11	189	70	-
40.	5.0	33.65	3.6	24	16	200	100	-

## MOLDEFJORDEN M3

11 05 82 11.05 45 4 - 9.0 GRÆGRØNN 6 8 3

## DATA

2.	5.8	31.25	-	11	1	129	<5	-
10.	5.8	31.50	-	14	4	154	30	-
20.	5.1	32.55	3.6	10	10	161	70	-
40.	5.0	32.95	3.6	10	13	178	85	-

## MOLDEFJORDEN M4

11 05 82 11.45 35 3 - - GRÆGRØNN 6 8 2

## DATA

2.	5.4	31.10	-	9	1	148	<5	-
10.	5.2	32.00	-	9	2	150	13	-
20.	5.0	32.65	3.5	15	7	244	55	-
30.	5.0	32.90	3.1	19	11	210	75	-

## MOLDEFJORDEN M5

11 05 82 12.00 40 3 - 9 GRÆGRØNN 6 8 2

## DATA

2.	5.8	31.00	-	9	3	143	<5	-
10.	5.6	31.45	-	13	4	210	7	-
30.	4.8	32.7	2.9	20	12	96	66	-

## MOLDEFJORDEN M6

11 05 82 13.00 70 4 - 8 GRÆGRØNN 6 8 3

## DATA

2.	6.1	30.2	-	8	-	171	<5	-
10.	6.0	30.5	-	11	-	154	<5	-
20.	4.8	32.2	3.5	16	8	237	40	-
40.	4.6	32.5	3.2	22	14	225	55	-
60.	4.4	33.05	2.6	29	18	233	80	-
63.	-	-	2.7	27	19	177	80	-

## MOLDEFJORDEN M7

11 05 82 13.45 40 4 - 6 BRUNGRØNN 6 8 2

## DATA

2.	6.8	26.00	-	4	-	143	<5	-
10.	6.2	29.00	-	5	-	203	<5	-
20.	5.25	31.00	3.6	15	-	180	45	-
40.	4.6	32.65	3.1	19	8	155	45	-
60.	-	-	2.8	-	13	-	-	-

## STASJONSDATA

## MOLDEFJORDEN M1

15 06 82 10.45 475 0 - 11 GRÆGRØNN 1 1 0

## DATA

2.	-	31.68	-	6	6	290	<10	-
10.	-	-	-	9	2	220	<10	-
20.	-	-	4.3	13	7	140	<10	-
40.	-	35.04	3.3	33	27	350	180	-
60.	-	-	2.9	36	27	300	190	-
100.	-	35.04	-	35	26	310	180	-
200.	-	-	-	33	26	390	180	-
300.	-	-	-	33	25	280	170	-

## MOLDEFJORDEN M2

15 06 82 11.00 50 0 - 10 GRÆGRØNN 1 1 0

## DATA

2.	-	-	-	5	1	210	<10	-
10.	-	-	-	7	1	150	<10	-
20.	-	-	3.9	16	7	260	35	-
40.	-	34.68	3.2	35	25	370	180	-

## MOLDEFJORDEN M3

15 06 82 11.15 45 0 - 9 GRØNN 1 1 0

## DATA

2.	-	31.6	-	6	1	150	10	-
10.	-	-	-	8	2	140	<10	-
20.	-	-	4.2	14	5	250	20	-
40.	-	34.68	3.0	33	22	270	160	-

## MOLDEFJORDEN M4

15 06 82 11.40 35 0 - 8.5 GRØNN 2 8 0

## DATA

2.	-	-	-	9	2	210	10	-
10.	-	-	-	9	2	210	<10	-
20.	-	33.09	4.5	13	5	210	10	-
30.	-	-	4.0	22	13	310	80	-

## MOLDEFJORDEN M5

15 06 82 12.00 40 0 - - GRØNN 2 8 1

## DATA

2.	-	-	-	6	3	110	<10	-
10.	-	-	4.5	10	4	240	<10	-
30.	-	33.09	3.4	19	12	230	65	-

## MOLDEFJORDEN M6

15 06 82 13.35 70 0 - 10.0 GRØNN 2 8 0

## DATA

2.	-	-	-	5	1	230	<10	-
10.	-	32.74	-	7	1	160	<10	-
20.	-	32.91	3.9	12	3	240	<10	-
40.	-	-	3.8	31	20	470	90	-
60.	-	33.62	3.1	35	24	390	130	-
63.	-	-	3.3	41	26	290	130	-

## MOLDEFJORDEN M7

15 06 82 13.00 40 2 - 11 GRÆGRØNN 2 8 2

## DATA

2.	-	-	-	5	2	180	<10	-
10.	-	32.38	-	8	1	230	<10	-
20.	-	-	4.6	15	6	200	20	-
40.	-	33.62	3.1	34	21	200	95	-



## STASJONSDATA

## MOLDEFJORDEN M1

19 10 82 10.37 475 6 - 14 GRÅGRØNN 2 8 4

## DATA

2.	11.4	-	5.0	7	4	180	20	-
10.	11.5	-	5.4	8	4	190	20	-
20.	11.4	-	5.0	6	4	160	20	-
40.	11.6	-	-	8	5	160	30	-
60.	11.1	31.4	-	11	8	200	60	-
100.	9.3	-	-	20	17	270	130	-
200.	7.2	-	-	31	26	270	200	-
300.	7.2	-	-	29	26	350	190	-

## MOLDEFJORDEN M2

19 10 82 11.25 50 5 - 14 - 2 8 4

## DATA

2.	10.5	-	-	8	2	180	10	-
10.	10.6	-	-	6	2	180	5	-
20.	10.9	-	6.5	7	3	160	10	-
40.	11.3	-	5.4	10	7	150	45	-

## MOLDEFJORDEN M3

19 10 82 11.51 45 4 - 16 GRÅGRØNN 2 8 3

## DATA

2.	10.5	-	-	9	5	160	5	-
10.	10.5	-	-	10	6	130	5	-
20.	10.9	-	5.0	7	4	160	5	-
40.	11.3	-	4.9	11	8	280	50	-

## MOLDEFJORDEN M4

19 10 82 12.52 35 4 - - GRÅGRØNN 2 8 3

## DATA

2.	10.7	30.5	-	11	8	140	10	-
10.	10.8	30.5	-	14	8	110	10	-
20.	10.9	30.8	5.1	13	7	110	10	-
30.	11.0	30.7	5.6	11	6	100	20	-

## MOLDEFJORDEN M5

19 10 82 13.25 40 4 - - GRÅGRØNN 2 8 3

## DATA

2.	10.1	30.6	-	8	3	130	5	-
10.	10.2	30.6	-	10	4	160	<5	-
30.	11.5	31.5	4.6	10	6	230	35	-

## MOLDEFJORDEN M6

19 10 82 14.45 70 1 - 21 GRÅGRØNN 2 8 0

## DATA

2.	10.4	30.8	-	5	<2	130	10	-
10.	10.5	30.9	-	5	<2	110	5	-
20.	11.4	31.5	4.4	10	6	140	40	-
40.	10.5	32.90	4.9	20	13	180	90	-
60.	7.8	34.05	4.0	38	31	300	200	-
63.	7.7	34.25	3.0	41	37	300	210	-

## MOLDEFJORDEN M7

19 10 82 15.09 40 3 - - GRÅGRØNN 2 8 2

## DATA

2.	11.1	31.0	-	10	3	140	25	-
10.	11.5	31.0	-	10	4	190	25	-
20.	12.0	31.4	4.3	10	5	240	35	-
40.	9.2	32.20	4.3	30	22	240	140	-

## STASJONSDATA

## MOLDEFJORDEN M1

01 03 83 9.25 475 5 - 7 BLÅGRØNN 0 0 3  
DATA

2.	4.0	32.00	-	11	8	180	40	<10
10.	3.85	32.10	-	15	9	210	45	<10
20.	4.9	32.10	3.6	14	12	210	75	<10
40.	6.85	32.70	3.5	-	-	-	-	-
60.	7.0	33.85	1.4	-	-	-	-	-
100.	7.0	-	3.8	-	-	-	-	-

## MOLDEFJORDEN M2

01 03 83 10.15 50 5 - 7.5 BLÅGRØNN 0 0 3  
DATA

2.	3.5	31.80	-	11	7	160	35	<10
10.	-	31.80	-	-	-	-	-	-
20.	-	32.25	-	-	-	-	-	-
40.	-	33.85	-	-	-	-	-	-

## MOLDEFJORDEN M3

01 03 83 10.45 45 3 - 8 BLÅGRØNN 0 0 2  
DATA

2.	3.6	31.60	-	12	10	140	45	<10
10.	3.9	31.60	-	14	8	140	45	<10
20.	4.7	32.10	4.1	12	10	150	60	-
40.	6.4	33.20	4.1	12	10	150	45	<10

## MOLDEFJORDEN M4

01 03 83 11.00 35 3 - 7.5 BLÅGRØNN 0 0 0  
DATA

2.	3.5	31.50	-	14	11	130	45	<10
10.	-	31.80	-	-	-	-	-	-
20.	-	32.35	-	-	-	-	-	-
30.	-	32.75	-	-	-	-	-	-

## MOLDEFJORDEN M5

01 03 83 11.05 40 2 - - BLÅGRØNN 0 0 0  
DATA

2.	3.4	31.50	-	22	19	150	50	<10
10.	-	31.60	-	-	-	-	-	-
20.	-	32.45	-	-	-	-	-	-
30.	-	32.75	-	-	-	-	-	-

## MOLDEFJORDEN M6

01 03 83 - 70 1 - 8.5 BLÅGRØNN 0 0 0  
DATA

2.	4.1	31.50	-	12	11	180	60	<10
10.	4.3	32.15	-	10	9	190	45	<10
20.	5.2	32.60	4.3	14	14	180	95	<10
40.	6.7	33.10	3.7	18	18	210	130	-
60.	7.2	33.20	3.3	18	18	200	120	<10

## STASJONSDATA

## MOLDEFJORDEN M1

20 05 83 9.30 475 3 - 8.5 BLÅ 0 1 2

## DATA

2.	9.8	30.00	-	7	<2	120	<5	<10
10.	8.1	32.60	-	11	3	130	<5	<10
20.	7.3	32.85	10.4	10	<2	170	<5	<10
40.	6.9	33.40	6.8	-	-	-	-	-
60.	7.3	33.70	6.4	-	-	-	-	-
100.	6.8	-	5.7	-	-	-	-	-

## MOLDEFJORDEN M2

20 05 83 - 50 4 - 8 BLÅ 0 1 3

## DATA

2.	9.3	29.90	-	7	<2	130	<5	<10
10.	-	30.40	-	-	-	-	-	-
20.	-	32.65	-	-	-	-	-	-
40.	-	33.10	-	-	-	-	-	-

## MOLDEFJORDEN M3

20 05 83 - 45 2 - 7 BLÅGRØNN 0 1 2

## DATA

2.	10.5	29.60	-	9	<2	110	<5	<10
10.	9.5	30.00	-	10	<2	130	<5	<10
20.	8.1	31.00	10.2	10	<2	130	<5	<10
40.	7.2	33.50	7.9	23	17	220	120	<10

## MOLDEFJORDEN M4

20 05 83 - 35 2 - 7 BLÅGRØNN 0 1 2

## DATA

2.	10.9	29.50	-	7	<2	120	<5	<10
10.	-	31.50	-	-	-	-	-	-
20.	-	30.90	-	-	-	-	-	-
30.	-	33.30	-	-	-	-	-	-

## MOLDEFJORDEN M5

20 05 83 - 40 2 - 7.5 BLÅGRØNN 0 1 2

## DATA

2.	7.5	29.00	-	73	<2	110	<5	<10
10.	-	30.40	-	-	-	-	-	-
20.	-	33.25	-	-	-	-	-	-
30.	-	33.70	-	-	-	-	-	-

## MOLDEFJORDEN M6

20 05 83 11.55 70 4 - 5.5 BRUN 0 1 3

## DATA

2.	10.7	22.50	-	10	<2	140	<5	<10
10.	10.2	27.80	-	11	<2	130	<5	<10
20.	8.2	33.15	10.5	10	3	140	<5	<10
40.	7.3	33.70	6.4	-	-	-	-	-
60.	7.2	33.70	7.4	30	26	240	170	10

## STASJONSDATA

## MOLDEFJORDEN M1

20 06 83 9.45 475 0 - 4.5 GRØNN 0 1 0

## DATA

2.	13.0	25.60	-	8	<2	160	<5	<10
10.	11.6	30.40	-	10	5	210	<5	<10
20.	10.0	31.20	9.0	10	3	190	<5	<10
40.	8.1	32.10	7.1	-	-	-	-	-
60.	7.1	33.55	7.9	-	-	-	-	-
100.	7.0	34.60	6.5	-	-	-	-	-

## MOLDEFJORDEN M2

20 06 83 10.35 50 0 - 4.5 GRØNN 0 1 0

## DATA

2.	13.1	24.40	-	8	<2	140	<5	<10
10.	-	30.60	-	-	-	-	-	-
20.	-	-	-	-	-	-	-	-
40.	-	-	-	-	-	-	-	-

## MOLDEFJORDEN M3

20 06 83 10.45 45 0 - 4.5 GRØNN 0 1 0

## DATA

2.	13.2	25.30	-	9	<2	140	<5	<10
10.	11.4	30.50	-	11	2	190	<5	<10
20.	11.3	30.90	9.1	8	<2	220	<5	<10
40.	7.6	30.45	7.3	24	19	320	120	<10

## MOLDEFJORDEN M4

20 06 83 11.05 35 0 0 4 GRØNN 0 1 0

## DATA

2.	13.2	26.00	-	9	2	190	<5	<10
10.	-	29.50	-	-	-	-	-	-
20.	-	30.90	-	-	-	-	-	-
30.	-	31.00	-	-	-	-	-	-

## MOLDEFJORDEN M5

20 06 83 11.10 40 0 - 4.0 GRØNN 0 1 0

## DATA

2.	13.9	25.50	-	12	4	280	<5	<10
10.	-	30.30	-	-	-	-	-	-
20.	-	31.10	-	-	-	-	-	-
30.	-	31.40	-	-	-	-	-	-

## MOLDEFJORDEN M6

20 06 83 11.45 70 0 - 3.5 GRØNN 0 1 0

## DATA

2.	14.3	25.10	-	8	<2	210	<5	<10
10.	11.6	30.00	-	9	<2	180	<5	<10
20.	10.4	30.60	8.0	21	15	180	<5	<10
40.	7.9	31.00	6.9	-	-	-	-	-
60.	7.2	33.95	6.4	34	31	340	190	10

## STASJONSDATA

## MOLDEFJORDEN M1

13 10 83 - 475 4 - 5.5 BLÄGRÄ 1 1 2

## DATA

2.	8.7	24.8	-	8	4	120	<5	<10
10.	9.2	26.5	-	-	-	-	-	-
20.	11.0	30.0	-	-	-	-	-	-
40.	11.2	30.8	-	-	-	-	-	-
60.	11.2	31.5	-	-	-	-	-	-
100.	11.2	32.7	-	-	-	-	-	-

## MOLDEFJORDEN M3

13 10 83 - 45 0 - 5 GRÄ 1 1 1

## DATA

2.	10.0	25.1	-	16	5	120	<5	<10
10.	9.8	27.0	-	-	-	-	-	-
20.	11.0	30.0	8.2	-	-	-	-	-
40.	11.0	31.0	8.3	-	-	-	-	-

## MOLDEFJORDEN M5

## DATA

## MOLDEFJORDEN M6

13 10 83 - 70 4 - 5.5 BRUNGRÄ 1 1 2

## DATA

2.	9.2	24.8	-	5	<2	120	<5	<10
10.	11.0	30.0	-	-	-	-	-	-
20.	11.0	30.8	-	-	-	-	-	-
40.	11.0	31.0	8.2	-	-	-	-	-
60.	10.8	31.6	6.1	-	-	-	-	-

## STASJONSDATA

## MOLDEFJORDEN M1

07 12 83 - 475 6 - 13.5 BLÅGRØNN 1 2 3

## DATA

2.	5.9	30.5	-	45	26	500	70	<10
10.	6.5	31.0	-	11	8	170	70	<10
20.	7.0	31.4	9.3	10	9	180	75	<10
40.	8.6	32.1	8.6	-	-	-	-	-
60.	9.0	33.12	8.4	-	-	-	-	-
100.	8.4	34.2	8.3	-	-	-	-	-

## MOLDEFJORDEN M2

07 12 83 - 50 6 - 13 BLÅGRØNN 2 8 3

## DATA

2.	5.7	29.4	-	14	10	200	65	<10
10.	-	30.8	-	-	-	-	-	-
20.	-	31.2	-	-	-	-	-	-
40.	-	33.15	-	-	-	-	-	-

## MOLDEFJORDEN M3

07 12 83 - 45 4 - 11.5 BLÅGRØNN 1 1 1

## DATA

2.	5.1	29.3	-	12	10	160	65	<10
10.	6.4	30.0	-	17	9	170	65	<10
20.	7.6	31.2	8.8	9	7	180	80	<10
40.	9.0	33.0	8.2	14	10	190	80	<10

## MOLDEFJORDEN M4

07 12 83 - 35 2 - 11 BLÅGRØNN 2 8 1

## DATA

2.	5.6	29.1	-	11	7	170	65	<10
10.	-	30.0	-	-	-	-	-	-
20.	-	31.2	-	-	-	-	-	-
30.	-	32.4	-	-	-	-	-	-

## MOLDEFJORDEN M5

07 12 83 - 40 2 - 12 BLÅGRØNN 2 8 1

## DATA

2.	4.6	28.4	-	11	-	170	70	<10
10.	-	30.0	-	-	-	-	-	-
20.	-	31.3	-	-	-	-	-	-
30.	-	32.3	-	-	-	-	-	-

## MOLDEFJORDEN M6

07 12 83 - 70 2 - 11.5 BRUNT 2 8 1

## DATA

2.	3.9	25.5	-	10	8	190	80	<10
10.	5.8	30.40	-	11	12	170	65	<10
20.	7.8	31.2	8.2	13	11	170	85	<10
40.	8.9	32.85	7.4	-	-	-	-	-
60.	8.5	33.20	6.5	23	22	210	130	<10

## STASJONSDATA

## MOLDEFJORDEN M1

08 03 84 - 475 1 - 17 GRÅ 1 2 2

## DATA

0.5	5.0	33.60	-	23	16	200	120	<10
2.	5.3	33.60	-	23	16	190	120	<10
10.	5.3	33.65	-	22	17	190	110	<10
20.	5.3	33.65	-	19	17	200	110	<10
40.	5.3	33.65	10.6	-	-	-	-	-
60.	5.5	33.70	10.5	-	-	-	-	-
100.	7.4	34.20	11.6	-	-	-	-	-

## MOLDEFJORDEN M2

08 03 84 - 50 0 - 11 GRÅ 1 2 0

## DATA

2.	4.6	33.20	-	23	17	190	95	<10
10.	-	33.40	-	-	-	-	-	-
20.	-	33.55	-	-	-	-	-	-
40.	-	33.60	-	-	-	-	-	-

## MOLDEFJORDEN M3

08 03 84 - 45 0 - 11 GRÅ 1 2 0

## DATA

0.5	4.9	33.00	-	31	26	180	95	<10
2.	5.1	33.05	-	28	23	190	95	<10
10.	5.1	33.15	-	22	16	180	95	<10
20.	5.0	33.25	9.9	21	17	200	100	<10
40.	5.4	33.40	9.6	21	18	210	120	<10

## MOLDEFJORDEN M4

08 03 84 - 35 0 - 11 GRÅ 1 2 0

## DATA

2.	4.9	33.00	-	240	220	240	100	<10
10.	-	33.10	-	-	-	-	-	-
20.	-	33.25	-	-	-	-	-	-
30.	-	33.30	-	-	-	-	-	-

## MOLDEFJORDEN M5

08 03 84 - 40 0 - 10 BRUNLIG 1 1 0

## DATA

2.	4.8	32.95	-	24	15	180	85	<10
10.	-	33.10	-	-	-	-	-	-
20.	-	33.20	-	-	-	-	-	-
30.	-	33.35	-	-	-	-	-	-

## MOLDEFJORDEN M6

08 03 84 12.00 70 0 - 8.5 BRUNLIG 1 1 0

## DATA

0.5	4.1	33.20	-	19	11	170	70	<10
2.	3.9	33.05	-	18	12	170	75	<10
10.	4.7	33.10	-	23	16	200	90	<10
20.	4.9	33.25	9.8	24	16	190	95	<10
40.	5.0	33.35	10.5	-	-	-	-	-
60.	5.4	33.40	9.7	23	17	190	100	<10

## STASJONSDATA

## MOLDEFJORDEN M1

10 05 84 - 475 0 - 9.5 MØRKGRÅ 0 0 1

## DATA

1.	8.1	30.20	-	8	2	370	<5	<10
10.	7.6	30.80	-	-	-	-	-	-
20.	6.4	33.60	-	-	-	-	-	-
40.	6.1	33.90	-	-	-	-	-	-
60.	5.9	34.20	-	-	-	-	-	-
80.	6.0	34.25	-	-	-	-	-	-
100.	6.9	34.5	-	-	-	-	-	-

## MOLDEFJORDEN M3

11 05 84 - 45 1 - 10.0 GRÅBLÅ 0 0 0

## DATA

1.	8.6	29.2	-	12	<2	430	<5	<10
10.	7.3	31.2	-	-	-	-	-	-
20.	6.1	33.25	-	-	-	-	-	-
30.	6.1	33.45	-	-	-	-	-	-
40.	6.0	33.90	-	-	-	-	-	-

## MOLDEFJORDEN M6

11 06 84 - 70 1 - 10.5 BLÅGRØNN 0 0 2

## DATA

1.	7.3	30.80	-	8	<2	220	<5	<10
10.	7.2	32.20	-	-	<2	-	5	<10
20.	6.2	33.35	-	-	4	-	10	<10
40.	6.0	33.90	-	-	-	-	-	-
60.	6.2	34.00	-	-	-	-	-	-



## STASJONSDATA

## MOLDEFJORDEN M1

29 05 84 - 475 3 - 9.5 GRØNN 1 2 2

## DATA

1.	9.8	31.40	-	9	<2	270	5	<10
10.	7.0	33.10	-	-	-	-	-	-
20.	6.9	33.20	-	-	-	-	-	-
30.	6.6	33.35	10.1	-	-	-	-	-
40.	6.5	33.45	9.9	-	-	-	-	-
60.	5.4	34.55	8.6	-	-	-	-	-
100.	5.4	33.95	8.4	-	-	-	-	-
400.	-	34.05	8.8	23	-	550	-	-

## MOLDEFJORDEN M2

29 05 84 - 50 0 - 6 GRØNN 4 - 0

## DATA

1.	11.4	29.00	-	-	-	-	-	-
10.	7.0	32.55	-	-	-	-	-	-
20.	6.0	33.30	-	-	-	-	-	-
30.	5.6	33.60	-	-	-	-	-	-
40.	5.4	33.70	-	-	-	-	-	-

## MOLDEFJORDEN M3

29 05 84 - 45 0 - 6 GRØNN 1 1 0

## DATA

1.	11.8	27.50	-	13	3	320	5	<10
10.	7.4	33.20	-	-	-	-	-	-
20.	6.8	33.65	-	-	-	-	-	-
30.	6.0	33.65	10.0	-	-	-	-	-
40.	5.6	33.60	9.8	15	-	-	-	-

## MOLDEFJORDEN M4

29 05 84 - 35 0 - 5.5 GRØNN 1 1 0

## DATA

1.	13.5	24.90	-	-	-	-	-	-
10.	7.2	33.15	-	-	-	-	-	-
20.	6.7	33.55	-	-	-	-	-	-
30.	6.0	34.25	10.2	12	-	-	-	-

## MOLDEFJORDEN M5

29 05 84 - 40 0 - 6.5 GRØNN 0 0 0

## DATA

1.	12.4	26.5	-	-	-	-	-	-
10.	7.0	33.05	-	-	-	-	-	-
20.	6.4	33.30	-	-	-	-	-	-
30.	6.2	33.70	-	-	-	-	-	-
40.	6.0	34.35	-	-	-	-	-	-
50.	6.1	34.25	8.1	27	-	-	-	-

## MOLDEFJORDEN M6

29 05 84 - 70 2 - 5 GRØNN 0 0 2

## DATA

1.	13.8	23.8	-	11	<2	400	<5	<10
10.	7.4	32.35	-	-	2	-	<5	<10
20.	6.4	33.10	-	-	5	-	5	<10
30.	6.0	33.35	9.8	-	-	-	-	-
40.	5.9	33.75	9.2	-	-	-	-	-
50.	6.0	33.90	8.1	-	-	-	-	-
60.	6.1	34.05	7.5	-	-	-	-	-
70.	6.2	34.15	7.0	37	-	-	-	-

## STASJONSDATA

## MOLDEFJORDEN M1

13 06 84 - 475 2 - 6.5 - 5 8 2

## DATA

1.	12.6	21.50	-	5	<2	400	5	10
10.	6.4	33.25	-	-	-	-	-	-
20.	6.6	34.25	-	-	-	-	-	-
30.	7.0	34.45	-	-	-	-	-	-
40.	7.1	34.60	-	-	-	-	-	-
60.	6.8	34.70	-	-	-	-	-	-
100.	6.6	34.80	-	-	-	-	-	-

## MOLDEFJORDEN M3

13 06 84 - 45 2 - 6.5 - 5 5 2

## DATA

1.	12.6	18.90	-	7	4	670	5	70
10.	6.8	33.30	-	-	-	-	-	-
20.	6.7	33.25	-	-	-	-	-	-
40.	6.4	33.80	-	-	-	-	-	-

## MOLDEFJORDEN M6

13 06 84 - 70 2 - 8 BLÅGRÅ 5 8 2

## DATA

1.	12.1	-	-	6	<2	530	5	15
10.	6.4	-	-	-	-	-	-	10
20.	6.7	-	-	-	-	-	-	10

## STASJONSDATA

## MOLDEFJORDEN M1

12 07 84 - 475 0 - 8.5 MØRKGRØNN - 2 -

## DATA

1.	15.4	25.40	-	10	<2	160	<5	18
10.	9.4	33.00	-	-	-	-	-	-
20.	7.3	34.02	-	-	-	-	-	-
30.	7.0	34.55	-	-	-	-	-	-
40.	7.0	34.67	-	-	-	-	-	-
60.	7.0	34.80	-	-	-	-	-	-
100.	6.8	34.98	-	-	-	-	-	-

## MOLDEFJORDEN M3

12 07 84 - 45 - - 8.0 MØRKGRØNN 1 2 0

## DATA

1.	15.6	24.70	-	9	4	200	<5	15
10.	10.2	32.38	-	-	-	-	-	-
20.	6.8	33.61	-	-	-	-	-	-
40.	7.0	34.70	-	-	-	-	-	-

## MOLDEFJORDEN M6

12 07 84 - 70 4 - 8.5 GRØNNLIG 1 - 2

## DATA

1.	15.6	25.40	-	8	<2	260	<5	120
10.	9.4	32.40	-	-	2	-	<5	11
20.	6.2	33.70	-	-	3	-	<5	11
30.	6.4	34.15	-	-	-	-	-	-
40.	6.4	34.30	-	-	-	-	-	-
50.	6.6	34.35	-	-	-	-	-	-
60.	6.7	34.50	-	-	-	-	-	-
70.	6.8	34.60	-	-	-	-	-	-

## STASJONSDATA

## MOLDEFJORDEN M1

17 08 84 - 475 2 - 9.0 MØRK 6 8 -  
DATA

1.	14.2	28.90	-	12	2	260	<5	<10
10.	12.3	32.20	-	-	-	-	-	-
20.	10.3	33.05	-	-	-	-	-	-
30.	7.2	33.90	-	-	-	-	-	-
40.	7.0	34.55	-	-	-	-	-	-
60.	7.0	34.85	-	-	-	-	-	-
100.	6.9	34.85	-	-	-	-	-	-

## MOLDEFJORDEN M3

17 08 84 - 45 0 - 10.0 GRØNN 6 8 -  
DATA

1.	14.5	26.50	-	19	10	300	<5	<10
10.	12.0	31.90	-	-	-	-	-	-
20.	8.8	33.35	-	-	-	-	-	-
40.	7.0	34.55	-	-	-	-	-	-

## MOLDEFJORDEN M6

16 08 84 - 70 3 - - BLÅGRØNN 6 8 2  
DATA

1.	15.3	24.80	-	13	3	270	<5	<10
10.	11.5	32.00	-	-	2	-	<5	<10
20.	8.2	33.25	-	-	4	-	<5	<10
30.	6.5	34.00	-	-	-	-	-	-
40.	6.5	34.30	-	-	-	-	-	-
50.	6.6	32.60	-	-	-	-	-	-
60.	6.6	34.15	-	-	-	-	-	-
70.	6.8	36.60	-	-	-	-	-	-

## STASJONSDATA

## FANNEFJORDEN M1

29 10 84 - 475 0 - 12.0 0 1 1

## DATA

0	9.4	29.8	-	15	7	210	20	<10
10.	8.6	30.0	-	-	-	-	-	-
20.	9.8	30.2	-	-	-	-	-	-
30.	10.4	30.8	8.4	-	-	-	-	-
40.	11.2	31.6	8.2	-	-	-	-	-
60.	11.4	32.3	8.2	-	-	-	-	-
100.	9.4	33.6	8.1	-	-	-	-	-
200.								
300.								

## FANNEFJORDEN M2

29 10 84 - 50 0 - 12.0 0 1 1

## DATA

0	8.8	29.4	-	-	-	-	-	-
10.	9.5	30.0	-	-	-	-	-	-
20.	10.4	31.0	-	-	-	-	-	-
30.	-	-	-	-	-	-	-	-
40.	11.1	32.4	-	-	-	-	-	-

## FANNEFJORDEN M3

29 10 84 - 45 0 - 13.5 0 1 1

## DATA

0	8.3	29.60	-	13	8	190	20	<10
10.	8.6	30.30	-	-	-	-	-	-
20.	10.0	31.50	-	-	-	-	-	-
30.	10.3	32.10	8.4	-	-	-	-	-
40.	10.4	32.10	8.2	13	-	-	-	-

## FANNEFJORDEN M4

29 10 84 - 35 0 - 11.0 0 1 0

## DATA

0	8.8	28.5	-	-	-	-	-	-
10.	10.2	29.5	-	-	-	-	-	-
20.	10.6	31.5	-	-	-	-	-	-
30.	11.0	32.6	8.3	34	-	-	-	-

## FANNEFJORDEN M5

29 10 84 - 40 0 - 11 - 0 1 0

## DATA

0	8.4	28.0	-	-	-	-	-	-
10.	9.4	30.2	-	-	-	-	-	-
20.	10.2	31.5	-	-	-	-	-	-
30.	10.5	30.0	9.1	220	-	-	-	-
40.	10.5	32.3	6.6	-	-	-	-	-
50.	8.5	33.9	6.3	-	-	-	-	-

## FANNEFJORDEN M6

29 10 84 - 70 0 - 14 - 0 1 0

## DATA

0	8.8	29.50	-	13	4	260	20	<10
10.	9.0	30.0	-	-	-	-	-	-
20.	10.4	31.5	-	-	-	-	-	-
30.	10.6	32.2	8.2	-	-	-	-	-
40.	10.6	32.5	6.6	-	-	-	-	-
50.	10.6	32.5	-	-	-	-	-	-
60.	10.0	32.8	6.3	-	-	-	-	-
70.	7.6	33.4	5.7	81	-	-	-	-

## STASJONSDATA

## FANNEFJORDEN M3

15 11 84 12.39 45 0 - 17 - 0 0 0

## DATA

0.	7.6	30.0	-	-	-	-	-	-
10.	9.5	31.0	-	-	-	-	-	-
20.	9.4	31.4	-	-	-	-	-	-
30.	9.5	31.6	8.8	-	-	-	-	-
40.	9.6	31.9	7.4	-	-	-	-	-

## FANNEFJORDEN M4

15 11 84 12.46 35 0 - 17 - 0 0 0

## DATA

0	7.4	30.00	-	-	-	-	-	-
10.	8.5	30.9	-	-	-	-	-	-
20.	9.8	31.5	-	-	-	-	-	-
30.	10	31.6	-	-	-	-	-	-

## FANNEFJORDEN M5

15 11 84 13.00 40 0 - 18 - 0 0 0

## DATA

0	7.5	30.0	-	-	-	-	-	-
10.	8.0	30.5	-	-	-	-	-	-
20.	9.2	31.4	-	-	-	-	-	-
30.	9.6	31.5	-	-	-	-	-	-
40.	9.6	32.9	-	-	-	-	-	-
50.	10	33.7	-	-	-	-	-	-

## FANNEFJORDEN M6

15 11 84 13.21 70 2 - 14 - 0 0 1

## DATA

0	8.2	30.5	-	-	-	-	-	-
10.	8.9	30.9	-	-	-	-	-	-
20.	9.8	31.2	-	-	-	-	-	-
30.	10.0	31.5	7.7	-	-	-	-	-
40.	9.0	31.5	-	-	-	-	-	-
50.	8.9	33.3	6.3	-	-	-	-	-
60.	7.4	33.9	-	-	-	-	-	-
70.	7.0	34.1	5.6	-	-	-	-	-

## STASJONSDATA

## FANNEFJORDEN M3

17 12 84 11.27 45 2 - 13.5 0 0 1

## DATA

0	6.8	31.1	-	-	-	-	-	-
10.	7.0	31.1	-	-	-	-	-	-
20.	7.0	31.2	-	-	-	-	-	-
30.	7.3	31.4	9.5	-	-	-	-	-
40.	7.4	31.6	9.3	-	-	-	-	-

## FANNEFJORDEN M4

17 12 84 11.41 35 3 - 11.5 0 0 2

## DATA

0	6.8	31.1	-	-	-	-	-	-
10.	7.0	31.2	-	-	-	-	-	-
20.	7.0	31.3	-	-	-	-	-	-
30.	7.8	31.6	-	-	-	-	-	-

## FANNEFJORDEN M5

17 12 84 12.02 40 3 - 13.0 0 0 3

## DATA

0	6.4	31.1	-	-	-	-	-	-
10.	6.4	31.2	-	-	-	-	-	-
20.	6.4	31.2	-	-	-	-	-	-
30.	7.9	31.8	-	-	-	-	-	-
40.	8.0	31.6	-	-	-	-	-	-
50.	8.0	32.3	-	-	-	-	-	-

## FANNEFJORDEN M6

17 12 84 13.26 70 2 - 15.5 - 0 0 0

## DATA

0	7.0	31.4	-	-	-	-	-	-
20.	7.4	31.5	-	-	-	-	-	-
30.	7.4	31.8	7.9	-	-	-	-	-
40.	7.6	31.9	-	-	-	-	-	-
50.	8.3	32.4	6.7	-	-	-	-	-
60.	7.6	33.62	-	-	-	-	-	-
70.	7.2	33.35	5.5	-	-	-	-	-

## STASJONSDATA

## FANNEFJORDEN M1

26 02 85 - 475 - - &gt;20 - 0 2 0

## DATA

0	4.0	32.50	-	23	17	300	110	20
10.	4.0	32.50	-	-	-	-	-	-
20.	4.0	32.60	-	-	-	-	-	-
30.	4.0	32.60	11.4	-	-	-	-	-
40.	4.0	32.65	10.1	-	-	-	-	-
60.	4.6	32.80	9.5	-	-	-	-	-
100.	4.6	32.85	11.6	-	-	-	-	-
400.	-	-	12.9	22	-	210	-	-

## FANNEFJORDEN M2

26 02 85 - 50 0 - 19 - 0 2 0

## DATA

0	3.8	32.45	-	-	-	-	-	-
10.	4.0	32.50	-	-	-	-	-	-
20.	4.0	32.55	-	-	-	-	-	-
40.	4.0	32.60	-	-	-	-	-	-

## FANNEFJORDEN M3

26 02 85 - 45 0 - 16 - 0 1 0

## DATA

0	3.7	32.2	-	37	29	770	105	15
10.	3.8	32.4	-	-	-	-	-	-
20.	3.9	32.5	-	-	-	-	-	-
30.	4.0	32.6	11.7	-	-	-	-	-
40.	4.0	32.6	9.9	22	-	-	-	-

## FANNEFJORDEN M4

26 02 85 - 35 0 - 15.5 - 0 1 0

## DATA

0	3.5	31.0	-	-	-	-	-	-
10.	3.7	32.3	-	-	-	-	-	-
20.	4.1	32.55	-	-	-	-	-	-
30.	4.2	32.65	9.7	21	-	-	-	-

## FANNEFJORDEN M5

26 02 85 - 40 0 - 15.5 - 0 1 0

## DATA

0	-	-	-	-	-	-	-	-
10.	3.6	32.10	-	-	-	-	-	-
20.	3.8	32.50	9.9	-	-	-	-	-
30.	4.1	32.65	9.8	-	-	-	-	-
40.	4.2	32.70	12.7	43	-	-	-	-
50.	4.2	32.70	-	-	-	-	-	-

## FANNEFJORDEN M6

26 02 85 - 70 0 - 17 - 0 1 0

## DATA

0	4.2	32.40	-	26	18	470	95	<10
10.	4.1	32.50	-	-	-	-	-	-
20.	4.2	32.45	-	-	-	-	-	-
30.	4.1	32.60	5.3	-	-	-	-	-
40.	4.3	32.65	9.1	-	-	-	-	-
50.	4.4	32.70	8.6	-	-	-	-	-
60.	5.4	32.90	7.4	-	-	-	-	-
70.	5.3	33.20	6.1	36	-	-	-	-

## STASJONSDATA

## FANNEFJORDEN M1

26 03 85 - 475 0 - 13.5 - 1 - 0

## DATA

0	3.7	31.80	-	20	11	320	65	20
10.	4.2	32.35	-	-	-	-	-	-
20.	4.0	32.50	-	-	-	-	-	-
30.	4.0	32.50	-	-	-	-	-	-
40.	4.2	32.65	-	-	-	-	-	-
60.	4.6	32.70	-	-	-	-	-	-
100.	4.4	32.70	-	-	-	-	-	-

## FANNEFJORDEN M2

26 03 85 - 50 0 - 6.5 - 2 - 0

## DATA

0	3.8	31.0	-	-	-	-	-	-
10.	4.0	31.5	-	-	-	-	-	-
20.	4.2	32.10	-	-	-	-	-	-
30.	4.3	32.30	-	-	-	-	-	-
40.	4.2	32.30	-	-	-	-	-	-

## FANNEFJORDEN M3

26 03 85 - 45 0 - 6.0 - - - 0

## DATA

0	3.8	31.0	-	31	14	250	10	20
10.	3.8	31.6	-	-	-	-	-	-
20.	4.0	31.9	-	-	-	-	-	-
40.	4.0	32.15	-	-	-	-	-	-

## FANNEFJORDEN M4

26 03 85 - 35 0 - 6.0 - - - 0

## DATA

0	3.8	30.5	-	-	-	-	-	-
10.	3.8	31.5	-	-	-	-	-	-
20.	4.1	32.0	-	-	-	-	-	-
30.	4.2	32.0	-	-	-	-	-	-
40.	4.2	32.0	-	-	-	-	-	-
50.	-	-	-	-	-	-	-	-

## FANNEFJORDEN M5

26 03 85 - 40 0 - 6.0 - - - 0

## DATA

0	3.8	31.0	-	-	-	-	-	-
10.	3.9	31.6	-	-	-	-	-	-
30.	4.1	31.5	-	-	-	-	-	-
40.	4.2	29.6	-	-	-	-	-	-
50.	4.2	32.40	-	-	-	-	-	-

## FANNEFJORDEN M6

26 03 85 - 70 2 - 6.0 - 6 - 1

## DATA

0	4.4	31.5	-	21	5	200	5	15
10.	3.9	32.10	-	-	-	-	-	-
20.	4.0	32.40	-	-	-	-	-	-
30.	4.2	32.50	-	-	-	-	-	-
40.	4.3	32.55	-	-	-	-	-	-
50.	4.6	32.60	-	-	-	-	-	-
60.	5.0	32.75	-	-	-	-	-	-
70.	5.0	32.90	-	-	-	-	-	-



## STASJONSDATA

## FANNEFJORDEN M1

29 04 85 11.25 475 3 - 11 - 8 0 1

## DATA

0	4.8	31.0	-	12	3	230	<5	35
10.	4.8	31.50	-	-	-	-	-	-
20.	5.0	31.60	-	-	-	-	-	-
30.	5.0	32.20	-	-	-	-	-	-
40.	5.4	32.70	-	-	-	-	-	-
60.	6.1	33.2	-	-	-	-	-	-
100.	7.5	34.40	-	-	-	-	-	-

## FANNEFJORDEN M2

29 04 85 11.55 50 1 - 9 - 8 0 1

## DATA

0	4.8	31.50	-	-	-	-	-	-
10.	4.8	31.0	-	-	-	-	-	-
20.	5.0	32.15	-	-	-	-	-	-
40.	7.5	33.95	-	-	-	-	-	-

## FANNEFJORDEN M3

29 04 85 12.14 45 2 - 8 - 0 0 1

## DATA

0	4.7	30.0	-	19	11	450	5	15
10.	4.8	30.6	-	-	-	-	-	-
20.	4.7	32.0	-	-	-	-	-	-
40.	5.5	33.15	-	-	-	-	-	-

## FANNEFJORDEN M4

29 04 85 12.42 35 1 - 8 - 8 0 1

## DATA

0	5.0	28.7	-	-	-	-	-	-
10.	4.8	29.2	-	-	-	-	-	-
20.	5.0	31.0	-	-	-	-	-	-
30.	5.4	31.6	-	-	-	-	-	-
40.	-	-	-	-	-	-	-	-
50.	-	-	-	-	-	-	-	-

## FANNEFJORDEN M5

29 04 85 - 40 1 - 8 - 0 0 1

## DATA

0	5.0	30.4	-	-	-	-	-	-
10.	4.8	30.6	-	-	-	-	-	-
20.	4.8	31.4	-	-	-	-	-	-
30.	5.2	31.3	-	-	-	-	-	-
40.	5.4	28.7	-	-	-	-	-	-
50.	5.2	29.0	-	-	-	-	-	-

## FANNEFJORDEN M6

29 04 85 - 70 2 - 8 - 5 0 1

## DATA

0	6.0	32.1	-	12	5	250	<5	15
10.	6.6	31.0	-	-	6	-	5	15
20.	5.8	30.1	-	-	11	-	40	-
30.	5.5	31.0	-	-	-	-	-	-
40.	8.4	31.7	-	-	-	-	-	-
50.	6.7	32.75	-	-	-	-	-	-
60.	7.5	32.90	-	-	-	-	-	-
70.	6.2	33.45	-	-	-	-	-	-

## STASJONSDATA

## FANNEFJORDEN M1

07 05 85 - 475 0 - 11 - 0 0 0

## DATA

0	6.5	30.6	-	11	6	230	5	<10
10.	6.6	31.2	-	-	-	-	-	-
20.	7.0	33.55	-	-	-	-	-	-
30.	7.7	34.15	-	-	-	-	-	-
40.	7.8	34.40	-	-	-	-	-	-
60.	7.7	34.65	-	-	-	-	-	-
100.	7.6	34.85	-	-	-	-	-	-

## FANNEFJORDEN M2

07 05 85 - 50 1 - 9 - 0 0 1

## DATA

0	6.8	30.0	-	-	-	-	-	-
10.	5.7	32.45	-	-	-	-	-	-
20.	7.0	33.35	-	-	-	-	-	-
30.	7.6	33.75	-	-	-	-	-	-
40.	7.8	34.10	-	-	-	-	-	-

## FANNEFJORDEN M3

07 05 85 - 45 1 - 8.5 - 0 0 1

## DATA

0	6.6	28.5	-	24	18	140	5	<10
10.	6.0	30.4	-	-	-	-	-	-
20.	5.8	31.4	-	-	-	-	-	-
30.	6.9	32.80	-	-	-	-	-	-
40.	7.3	33.40	-	-	-	-	-	-

## FANNEFJORDEN M4

07 05 85 - 35 2 - 8.5 - 0 0 2

## DATA

0	6.8	28.9	-	-	-	-	-	-
10.	5.8	31.0	-	-	-	-	-	-
20.	5.6	32.80	-	-	-	-	-	-
30.	7.0	33.75	-	-	-	-	-	-
40.	7.4	34.25	-	-	-	-	-	-
50.	7.6	34.25	-	-	-	-	-	-

## FANNEFJORDEN M5

07 05 85 - 40 1 - 9 - 0 0 1

## DATA

0	6.5	29.8	-	-	-	-	-	-
10.	6.0	30.7	-	-	-	-	-	-
20.	6.0	32.80	-	-	-	-	-	-
30.	6.7	33.15	-	-	-	-	-	-
40.	7.2	34.05	-	-	-	-	-	-
50.	7.4	33.75	-	-	-	-	-	-

## FANNEFJORDEN M6

07 05 85 - 70 1 - 10 - 0 0 0

## DATA

0	6.6	32.20	-	14	7	240	5	<10
10.	6.4	32.90	-	-	19	-	80	30
20.	6.2	32.30	-	-	21	-	120	15
30.	6.7	33.20	-	-	-	-	-	-
40.	7.6	33.60	-	-	-	-	-	-
50.	7.1	33.95	-	-	-	-	-	-
60.	7.3	34.10	-	-	-	-	-	-
70.	7.4	34.20	-	-	-	-	-	-

## STASJONSDATA

## FANNEFJORDEN M1

29 05 85 10.30 475 2 - 10 - 0 3 1

## DATA

0	8.5	32.85	-	8	4	160	<5	10
10.	7.8	34.25	-	-	-	-	-	-
20.	7.5	34.55	-	-	-	-	-	-
30.	7.4	34.60	8.4	-	-	-	-	-
40.	7.0	35.00	8.7	-	-	-	-	-
60.	7.0	35.00	8.8	-	-	-	-	-
100.	7.3	34.85	8.7	-	-	-	-	-
200.	7.4	-	-	-	-	-	-	-
300.	-	-	-	-	-	-	-	-
400.	-	34.86	8.6	22	-	170	-	-

## FANNEFJORDEN M2

29 05 85 12.01 50 1 - 9.5 - 0 1 1

## DATA

0	9.6	28.0	-	-	-	-	-	-
10.	7.4	33.20	-	-	-	-	-	-
20.	7.1	32.90	-	-	-	-	-	-
30.	7.2	34.10	-	-	-	-	-	-
40.	7.2	33.85	-	-	-	-	-	-

## FANNEFJORDEN M3

29 05 85 12.30 45 1 - 7.5 - 0 1 0

## DATA

0	10.0	27.40	-	17	11	240	<5	10
10.	7.3	33.20	-	-	-	-	-	-
20.	7.3	33.70	-	-	-	-	-	-
30.	7.4	34.20	8.2	-	-	-	-	-
40.	7.2	34.40	8.5	23	-	-	-	-

## FANNEFJORDEN M4

29 05 85 - 35 0 - 8.0 - 0 1 0

## DATA

0	10.5	26.50	-	-	-	-	-	-
10.	7.4	33.25	-	-	-	-	-	-
20.	7.4	33.5	-	-	-	-	-	-
30.	7.5	34.35	8.5	25	-	-	-	-

## FANNEFJORDEN M5

29 05 85 13.15 40 1 - 8.5 - 0 1 0

## DATA

0	11.0	25.5	-	-	-	-	-	-
10.	7.5	33.50	-	-	-	-	-	-
20.	7.4	33.75	-	-	-	-	-	-
30.	7.4	33.90	8.0	-	-	-	-	-
40.	7.40	34.20	8.0	-	-	-	-	-
45.	6.8	34.4	-	-	-	-	-	-
50.	-	-	8.5	46	-	-	-	-

## FANNEFJORDEN M6

29 05 85 - 70 0 - 8.0 - 0 1 0

## DATA

0	10.0	27.10	-	10	2	-	-	10
10.	7.2	33.5	-	-	10	200	45	15
20.	7.4	34.0	-	-	24	-	150	10
30.	7.1	34.40	7.8	-	-	-	-	-
40.	7.1	34.60	-	-	-	-	-	-
50.	7.2	34.30	7.2	-	-	-	-	-
60.	7.0	34.70	8.4	-	-	-	-	-
70.	7.5	34.30	8.5	25	-	-	-	-

## STASJONSDATA

## FANNEFJORDEN M1

13 06 85 - 475 2 - 7.5 - 5 7 2

## DATA

0	10.6	32.20	-	12	4	150	<5	15
10.	9.7	33.45	-	-	-	-	-	-
20.	8.3	34.05	-	-	-	-	-	-
30.	7.7	34.52	-	-	-	-	-	-
40.	7.5	34.73	-	-	-	-	-	-
60.	7.4	34.85	-	-	-	-	-	-
100.	7.4	34.85	-	-	-	-	-	-

## FANNEFJORDEN M2

13 06 85 - 50 5 - 7 - 5 7 3

## DATA

10.	9.4	33.55	-	-	-	-	-	-
20.	8.5	34.10	-	-	-	-	-	-
30.	7.7	34.56	-	-	-	-	-	-
40.	7.7	34.70	-	-	-	-	-	-
50.	7.7	34.60	-	-	-	-	-	-
0	11.6	29.6	-	-	-	-	-	-

## FANNEFJORDEN M3

13 06 85 - 45 2 - 8.0 - - 2 1

## DATA

0	10.8	30.5	-	12	4	150	<5	10
10.	9.2	33.60	-	-	-	-	-	-
20.	8.2	34.15	-	-	-	-	-	-
40.	7.8	34.55	-	-	-	-	-	-

## FANNEFJORDEN M4

13 06 85 - 35 1 - 7 - 2 2 1

## DATA

2.	12.0	29.0	-	-	-	-	-	-
10.	9.6	33.15	-	-	-	-	-	-
20.	8.5	33.95	-	-	-	-	-	-
30.	7.8	34.40	-	-	-	-	-	-
40.	7.8	34.45	-	-	-	-	-	-
50.	7.6	34.85	-	-	-	-	-	-

## FANNEFJORDEN M5

13 06 85 - 40 3 - 7 - 2 2 3

## DATA

0	12.2	28.2	-	-	-	-	-	-
10.	9.3	33.35	-	-	-	-	-	-
30.	7.6	34.53	-	-	-	-	-	-
40.	7.6	34.50	-	-	-	-	-	-
50.	7.6	34.52	-	-	-	-	-	-

## FANNEFJORDEN M6

13 06 85 - 70 4 - 7 - 2 2 3

## DATA

0	12.2	27.9	-	14	1	410	<5	<10
10.	9.8	32.70	-	9	6	100	18	<10
20.	9.1	33.50	-	15	5	110	<5	<10
30.	8.7	33.75	-	-	-	-	-	-
40.	8.0	34.10	-	-	-	-	-	-
50.	7.8	34.30	-	-	-	-	-	-
60.	7.6	34.48	-	-	-	-	-	-
70.	7.6	34.62	-	-	-	-	-	-

## VEDLEGG 2

VEDLEGG 2. STATISTISK BEARBEIDING AV HYDROGRAFISKE PARAMETRE.

I Vedlegg 2 er presentert resultater av statistisk bearbeiding av temperatur-, saltholdighets og tetthetsdata fra St. M1-M7 i Molde-Fannefjorden for perioden 1981-1985, se tabell V2-V8. I tabell V2.1 er vist et eksempel på en slik tabell med forklarende tekst.

Tabell V2.1 Resultater av statistiske beregninger av hydrografiske data fra St M1-M7 i Molde-Fannefjorden for perioden 1981-1985.

Stasjon: M1 Stasjonsbetegnelse					
Parameter: Temp. (°C)					
Dyp	Antall	Minimums-	Middel-	Maksimums-	Standard-
(m)	observ.	verdi	verdi	verdi	avvik
	N	MIN	MID	MAX	ST.AV.
0	7	3.7	6.79	10.6	2.76
0.5	1	5.0	5.0	5.0	-
1.0	5	8.1	12.02	15.4	3.03

- angir manglende verdi

MOLDE-FANNEFJORDEN T-S- $\sigma$  VERTIKALPROFILER

STASJON : M1  
 PARAMETER : TEMP. =====

DYP METER	N	MIN	MID	MAX	ST.AV.
0.0	7	3.70	6.79	10.60	2.76
0.5	1	5.00	5.00	5.00	
1.0	5	8.10	12.02	15.40	3.03
2.0	10	4.00	9.13	16.80	4.00
10.0	23	3.85	7.96	16.80	3.19
20.0	23	4.00	7.77	16.80	3.04
30.0	11	4.00	6.73	10.40	1.85
40.0	23	4.00	7.76	16.70	2.95
60.0	23	4.60	7.63	11.80	2.22
80.0	1	6.00	6.00	6.00	
100.0	22	4.40	7.25	11.20	1.52
200.0	4	6.30	6.90	7.40	0.50
300.0	3	6.20	6.67	7.20	0.50

STASJON : M1  
 PARAMETER : SAL.

DYP M	N	MIN	MID	MAX	ST.AV.
0.0	7	29.800	31.536	32.850	1.106
0.5	1	33.600	33.600	33.600	
1.0	5	21.500	27.480	31.400	4.027
2.0	10	20.700	29.118	33.600	4.056
10.0	22	26.500	31.812	34.250	1.777
20.0	22	30.000	32.527	34.550	1.316
30.0	11	30.800	33.420	34.600	1.248
40.0	23	30.800	33.306	35.040	1.215
60.0	24	31.400	33.555	35.000	1.078
80.0	1	34.250	34.250	34.250	
100.0	21	32.700	34.144	35.040	0.787
400.0	2	34.050	34.455	34.860	0.573

STASJON : M1  
 PARAMETER : TETTHET =====

DYP METER	N	MIN	MID	MAX	ST.AV.
0.0	7	22.989	24.683	25.798	0.967
0.5	1	26.565	26.565	26.565	
1.0	5	16.031	20.729	24.175	3.429
2.0	9	14.616	22.260	26.531	3.837
10.0	22	20.443	24.754	26.715	1.669
20.0	22	22.264	25.346	26.994	1.334
30.0	11	23.609	26.193	27.065	1.023
40.0	22	23.360	25.903	27.419	1.231
60.0	23	23.957	26.208	27.419	1.075
80.0	1	26.960	26.960	26.960	
100.0	19	24.950	26.725	27.431	0.636

STASJON : M2  
 PARAMETER : TEMP. =====  
 DYP N MIN MID MAX ST.AV.  
 METER

---

0.0	7	3.80	7.03	11.60	3.07
1.0	1	11.40	11.40	11.40	
2.0	10	3.50	7.76	13.10	3.05
10.0	13	4.00	7.38	11.20	2.68
20.0	13	4.00	7.36	11.20	2.60
30.0	5	4.30	6.48	7.70	1.48
40.0	13	4.00	7.46	11.80	2.63
50.0	1	7.70	7.70	7.70	

STASJON : M2  
 PARAMETER : SAL. =====  
 DYP N MIN MID MAX ST.AV.  
 METER

---

0.0	7	28.000	30.279	32.450	1.485
1.0	1	29.000	29.000	29.000	
2.0	9	21.700	29.167	33.200	3.714
10.0	17	30.000	31.771	33.550	1.198
20.0	16	31.000	32.491	34.100	0.946
30.0	5	32.300	33.662	34.560	0.846
40.0	17	31.800	33.428	34.700	0.822
50.0	1	34.600	34.600	34.600	

STASJON : M2  
 PARAMETER : TETTHET =====  
 DYP N MIN MID MAX ST.AV.  
 METER

---

0.0	7	21.554	23.661	25.778	1.510
1.0	1	22.040	22.040	22.040	
2.0	9	16.839	22.738	26.292	3.172
10.0	12	22.851	24.951	25.946	1.141
20.0	12	23.628	25.425	26.492	0.991
30.0	5	25.609	26.422	26.973	0.511
40.0	12	24.142	26.051	27.083	0.886
50.0	1	27.004	27.004	27.004	



STASJON : M3  
 PARAMETER : TEMP. =====  
 DYP N MIN MID MAX ST.AV.  
 METER

---

0.0	9	3.70	6.92	10.80	2.55
0.5	1	4.90	4.90	4.90	
1.0	5	8.60	12.62	15.60	2.70
2.0	12	3.20	8.13	13.20	3.55
10.0	25	3.20	7.47	12.00	2.62
20.0	25	3.60	7.12	11.30	2.37
30.0	8	4.00	7.19	10.30	2.00
40.0	26	4.00	7.19	11.30	2.10

STASHON: M3  
 PARAMETER: SAL

=====

DYP	N	MIN	MID	MAX	ST.AV.
0.0	9	27.400	30.033	32.200	1.434
0.5	1	33.000	33.000	33.000	
1.0	5	18.900	25.360	29.200	3.962
2.0	12	22.000	29.378	33.050	3.439
10.0	25	27.000	31.493	33.600	1.487
20.0	25	30.000	32.272	34.150	1.128
30.0	8	31.400	32.725	34.200	0.999
40.0	26	30.450	33.144	34.700	1.176

STASJON :M3  
 PARAMETER:TETTHET

=====

DYP	N	MIN	MID	MAX	ST.AV.
0.0	9	21.025	23.491	25.588	1.332
0.5	1	26.101	26.101	26.101	
1.0	5	14.025	18.986	22.639	3.267
2.0	11	16.348	22.673	26.118	3.188
10.0	24	20.745	24.598	26.198	1.335
20.0	24	22.886	25.292	26.577	1.059
30.0	8	24.379	25.584	26.733	0.941
40.0	25	23.663	25.887	27.183	1.053

STASJON : M4  
 PARAMETER : TEMP. =====  
 DYP N MIN MID MAX ST.AV.  
 METER

DYP	N	MIN	MID	MAX	ST.AV.
0.0	8	3.50	6.57	10.50	2.41
1.0	1	13.50	13.50	13.50	
2.0	12	3.30	8.41	13.30	3.77
10.0	16	3.60	7.28	11.70	2.73
20.0	16	3.90	7.23	11.00	2.64
30.0	15	4.00	6.93	11.00	2.35
40.0	4	4.20	7.65	11.20	2.86
50.0	2	7.60	7.60	7.60	0.00

STASJON : M4  
 PARAMETER : SAL. =====  
 DYP N MIN MID MAX ST.AV.  
 METER

DYP	N	MIN	MID	MAX	ST.AV.
0.0	8	26.500	29.400	31.100	1.557
1.0	1	24.900	24.900	24.900	
2.0	12	22.700	29.600	33.000	2.861
10.0	21	29.200	31.464	33.250	1.307
20.0	22	30.800	32.154	33.950	1.033
30.0	20	30.700	32.685	34.400	1.090
40.0	4	31.500	33.050	34.450	1.517
50.0	2	34.250	34.550	34.850	0.424

STASJON :M4  
 PARAMETER : TETTHET =====  
 DYP N MIN MID MAX ST.AV.  
 METER

DYP	N	MIN	MID	MAX	ST.AV.
0.0	8	20.247	23.040	24.651	1.463
1.0	1	18.493	18.493	18.493	
2.0	12	16.834	22.925	26.101	2.662
10.0	16	22.629	24.632	26.155	1.194
20.0	16	23.525	25.174	26.374	1.041
30.0	15	23.430	25.614	26.960	1.064
40.0	4	24.017	25.760	26.872	1.347
50.0	2	26.744	26.980	27.215	0.334

STASJON : M5  
 PARAMETER : TEMP. =====  
 DYP N MIN MID MAX ST.AV.  
 METER

DYP	N	MIN	MID	MAX	ST.AV.
0.0	8	3.80	7.60	12.20	2.86
1.0	1	12.40	12.40	12.40	
2.0	11	3.20	7.84	14.90	4.05
10.0	16	3.30	7.04	10.80	2.48
20.0	8	3.80	6.78	10.20	2.13
30.0	16	3.80	7.11	11.50	2.53
40.0	10	4.20	7.01	10.50	2.10
45.0	1	6.80	6.80	6.80	
50.0	9	4.20	6.80	10.00	2.00

STASJON : M5  
 PARAMETER : SAL. =====

DYP N MIN MID MAX ST.AV.  
 METER

DYP	N	MIN	MID	MAX	ST.AV.
0.0	8	25.500	29.250	31.100	1.905
1.0	1	26.500	26.500	26.500	
2.0	11	21.700	29.432	33.000	3.333
10.0	21	30.000	31.518	33.500	1.162
20.0	13	31.100	32.242	33.750	0.957
30.0	22	30.000	32.523	34.530	1.095
40.0	10	28.700	32.490	34.500	2.017
45.0	1	34.400	34.400	34.400	
50.0	9	29.000	32.947	34.520	1.683

STASJON : M5  
 PARAMETER : TETTHET =====  
 DYP N MIN MID MAX ST.AV.  
 METER

DYP	N	MIN	MID	MAX	ST.AV.
0.0	8	19.391	22.785	24.624	1.824
1.0	1	19.928	19.928	19.928	
2.0	11	15.766	22.868	26.271	3.104
10.0	16	23.302	24.748	26.168	1.027
20.0	8	24.188	25.247	26.379	0.891
30.0	16	22.970	25.351	26.964	1.131
40.0	10	22.644	25.416	27.039	1.528
45.0	1	26.974	26.974	26.974	
50.0	9	22.902	25.805	26.956	1.232

STASJON : M6  
 PARAMETER : TEMP. =====

DYP METER	N	MIN	MID	MAX	ST.AV.
0.0	9	4.20	7.49	12.20	2.61
0.5	1	4.10	4.10	4.10	
1.0	5	7.30	12.82	15.60	3.38
2.0	12	3.70	8.33	14.30	3.79
10.0	25	3.80	7.76	11.60	2.60
20.0	26	3.80	7.43	11.40	2.43
30.0	12	4.10	6.93	10.60	2.03
40.0	25	4.20	7.26	11.40	2.13
50.0	12	4.40	7.07	10.60	1.73
60.0	25	4.40	6.89	10.80	1.50
63.0	1	7.70	7.70	7.70	
70.0	13	5.00	6.71	7.60	0.84
73.0	1	5.30	5.30	5.30	

STASJON :M6  
 PARAMETER:SALTH

DYP M	N	MIN	MID	MAX	ST.AV.
0.0	9	27.100	30.511	32.400	1.943
0.5	1	33.200	33.200	33.200	
1.0	4	23.800	26.200	30.800	3.137
2.0	12	21.600	28.366	33.050	4.152
10.0	25	27.800	31.469	33.500	1.527
20.0	26	30.000	32.236	34.000	1.151
30.0	12	31.000	32.871	34.400	1.110
40.0	25	31.000	32.823	34.600	1.102
50.0	12	32.400	33.304	34.350	0.796
60.0	26	31.500	33.471	34.700	0.785
63.0	1	34.250	34.250	34.250	
70.0	13	32.900	34.017	34.600	0.958
73.0	1	33.250	33.250	33.250	

STASJON :M6  
 PARAMETER:TETTHET

DYP M	N	MIN	MID	MAX	ST.AV.
0.0	9	20.792	23.797	25.699	1.851
0.5	1	26.344	26.344	26.344	
1.0	4	17.589	19.548	24.073	3.038
2.0	12	16.125	21.970	26.245	3.556
10.0	24	21.270	24.454	26.210	1.436
20.0	25	22.903	25.129	26.576	1.138
30.0	12	24.221	25.731	26.932	0.954
40.0	25	23.663	25.647	27.090	1.027
50.0	12	24.899	26.059	26.961	0.686
60.0	25	24.164	26.213	27.183	0.697
63.0	1	26.729	26.729	26.729	
70.0	13	26.011	26.680	28.709	0.723
73.0	1	26.254	26.254	26.254	

STASJON : M7  
 PARAMETER : TEMP. =====  
 DYP N MIN MID MAX ST.AV.  
 METER

DYP	N	MIN	MID	MAX	ST.AV.
2.0	6	3.90	9.45	13.10	3.42
10.0	6	4.30	8.43	11.50	3.19
20.0	6	4.40	8.01	12.00	3.27
40.0	6	4.60	6.97	11.00	2.64

STASJON :M7  
 PARAMETER :SALTHOLDIGHET

DYP N MIN MID MAX ST.AV.  
 METER

DYP	N	MIN	MID	MAX	ST.AV.
2.0	6	25.900	29.788	32.830	3.051
10.0	7	29.000	31.449	33.600	1.611
20.0	6	31.000	31.883	33.500	1.050
40.0	7	30.250	32.489	33.620	1.206

STASJON : M7  
 PARAMETER : TETHET =====  
 DYP N MIN MID MAX ST.AV.  
 METER

DYP	N	MIN	MID	MAX	ST.AV.
2.0	6	19.338	22.926	26.070	2.565
10.0	6	22.793	24.260	26.409	1.575
20.0	6	23.795	24.781	26.392	1.153
40.0	6	23.952	25.265	26.440	1.034

## VEDLEGG 3

### VEDLEGG 3 RESULTATER AV STATISTISK BEHANDLING AV TEMPERATURDATA: FIGURER

I Vedlegg 3 er presentert resultater av statistisk bearbeiding av temperaturdata fra St M1-M7 i Molde-Fannefjorden for perioden 1981-1985. Resultatene er presentert i figur V3.1-V3.7. De dyp hvor det bare forefinnes 1-2 registreringer er utelatt, fordi målt verdi spesielt når det gjelder temperatur i øvre lag av fjorden, varierer mye over året.

Det er viktig å være klar over at antall registreringer som ligger til grunn for beregningene av de ulike statistiske parametrene i de enkelte dyp, på en og samme stasjon, ikke er identisk. Dette medfører at de beregnede verdiene i et dyp, ikke uten videre kan sammenlignes med verdiene i et annet dyp. Antall registreringer som ligger til grunn for verdiene i figur V3.1-V3.7, er angitt i tabell V2.2-V2.8 i Vedlegg 2.

Årsaken til at figurene V3.1- V3.7 er valgt å ta med, er at de brukt med nødvendig forsiktighet, gir et lett tilgjengelig inntrykk av temperaturvariasjonene på de enkelte stasjonene.

TEMPERATUR-STATISTIKK: ST M1 1981-1985

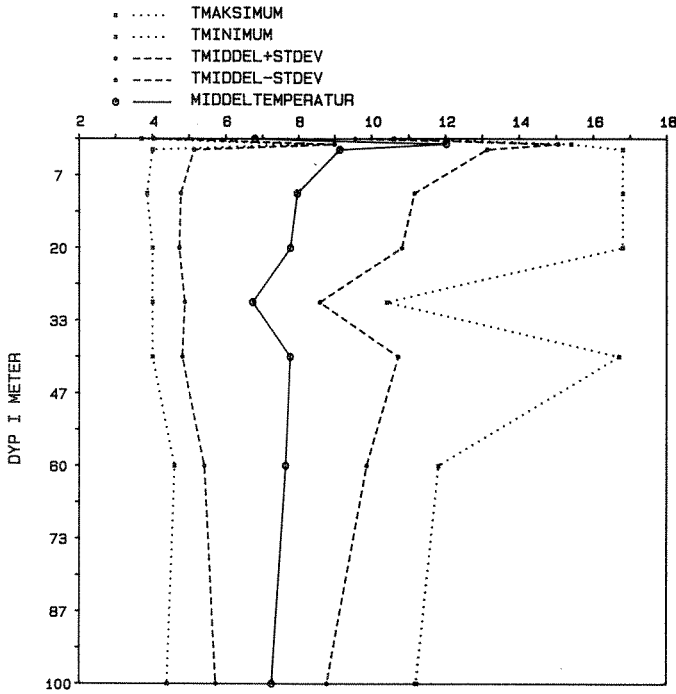


Fig. V. 3.1.

TEMPERATUR-STATISTIKK: ST M2 1981-1985

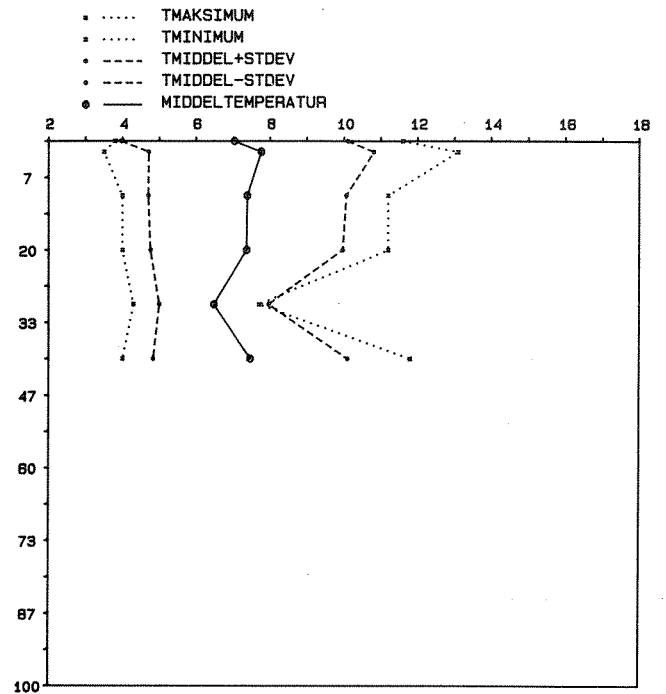


Fig. V. 3.2.

TEMPERATUR-STATISTIKK: ST M3 1981-1985

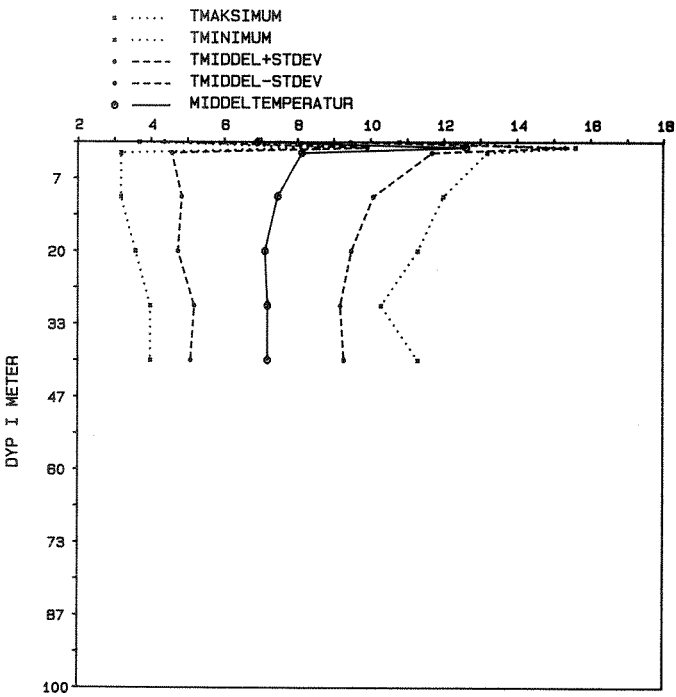


Fig. V. 3.3.

TEMPERATUR-STATISTIKK: ST M4 1981-1985

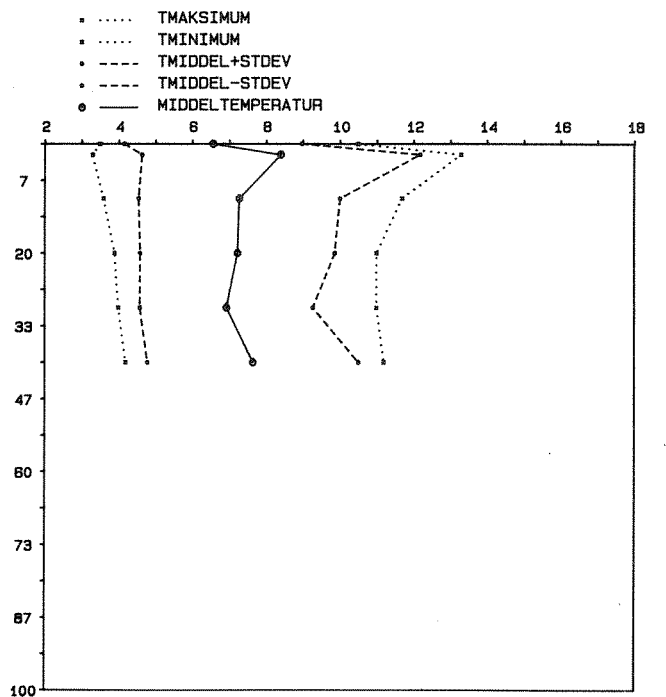


Fig. V. 3.4.



TEMPERATUR-STATISTIKK: ST M5 1981-1985

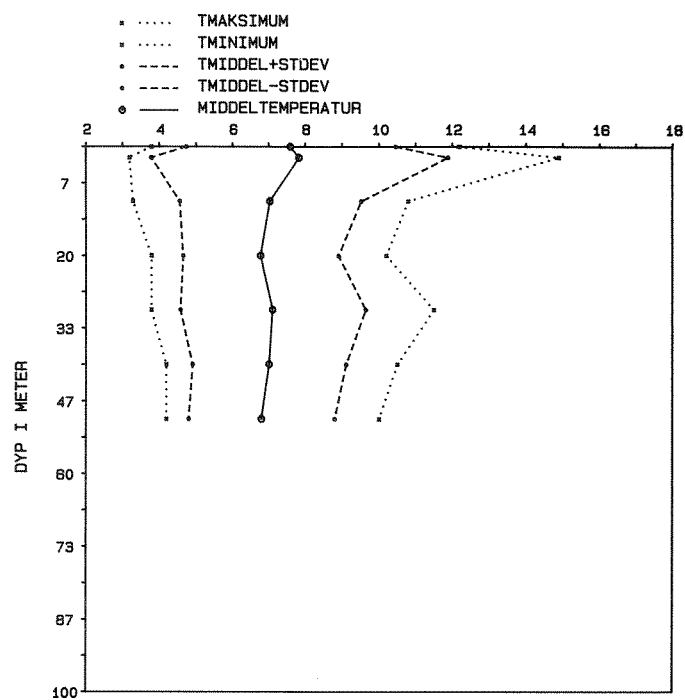


Fig. V. 3.5.

TEMPERATUR-STATISTIKK: ST M6 1981-1985

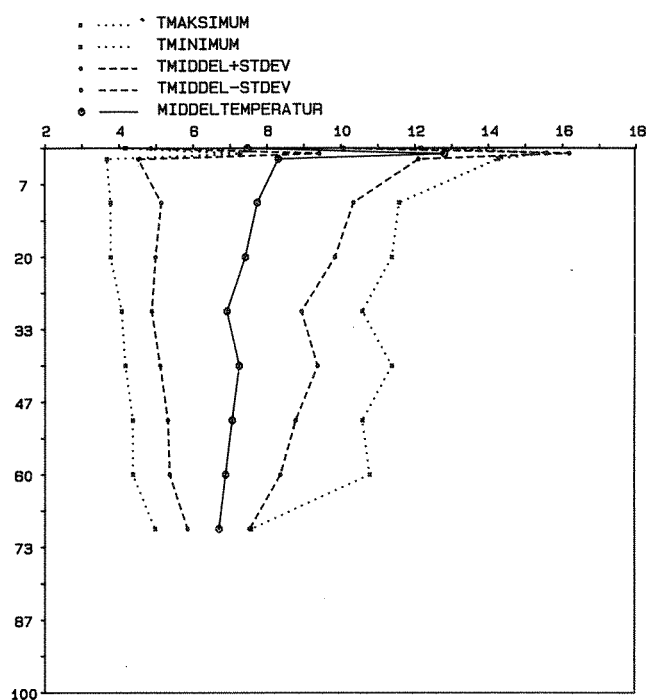


Fig. V. 3.6.

TEMPERATUR-STATISTIKK: ST M7 1981-1985

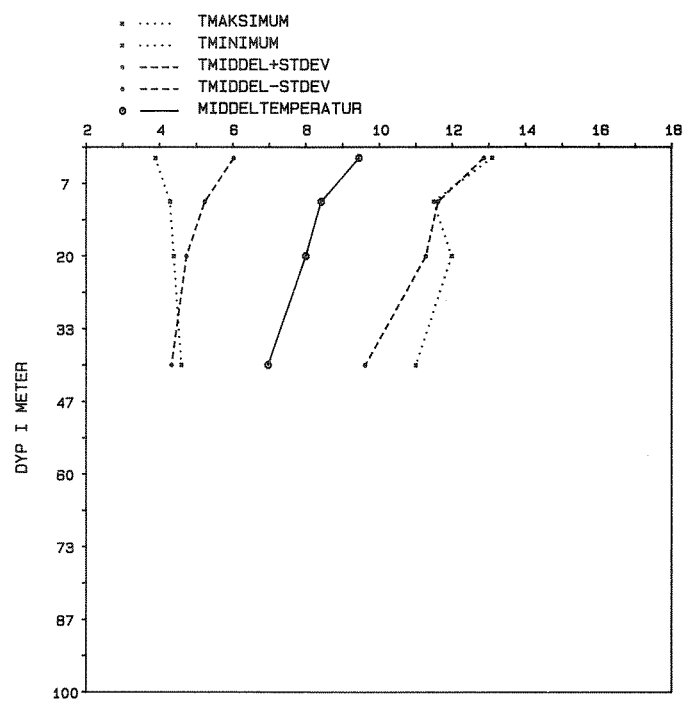


Fig. V. 3.7.

## VEDLEGG 4

VEDLEGG 4. RESULTATER AV STATISTISK BEHANDLING AV SALTHOLDIGHETSDATA:  
FIGURER.

Resultatene av statistisk behandling av saltholdighetsdata fra St. M1-M7 for perioden 1981-1985 er gitt i figur V4.1-V4.7. De dyp hvor det bare forefinnes 1-2 registreringer er utelatt, fordi saltholdigheten spesielt i de øvre lag varierer tildels betydelig med ferskvannstilrenningen til fjordsystemet, og fordi det er lite fruktbart å beregne middelerdi og standardavvik på mindre enn 5-8 verdier.

På samme måte som for temperaturdataene er antall registreringer av saltholdighet på en og samme stasjon, som er lagt til grunn for de statistiske beregningene, forskjellig i de enkelte dyp. Slik som nevnt i Vedlegg 3 må figurene derfor benyttes med forsiktighet. Antall registreringer som er lagt til grunn for beregningene i de ulike dypene, er gitt i tabell V2.2-V2.8 i Vedlegg 2.

SALTH-STATISTIKK: ST M1 1981-1985

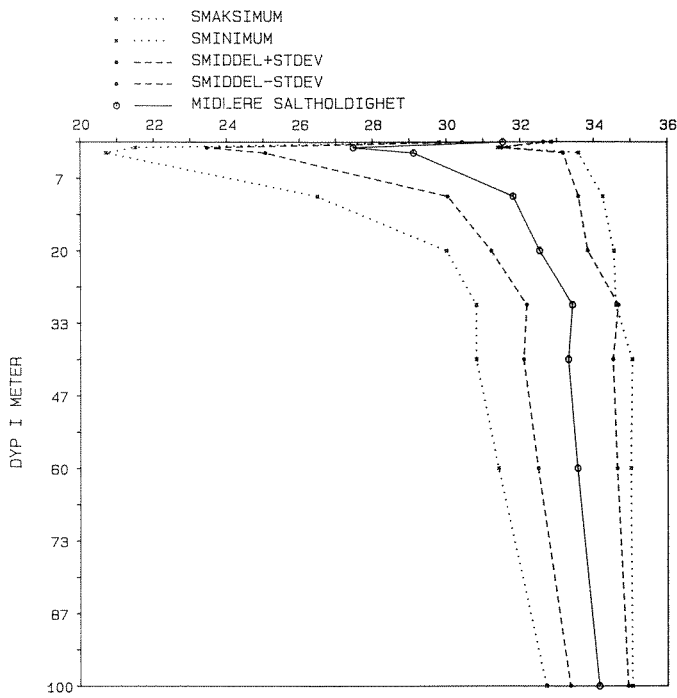


Fig. V. 4.1.

SALTH-STATISTIKK: ST M2 1981-1985

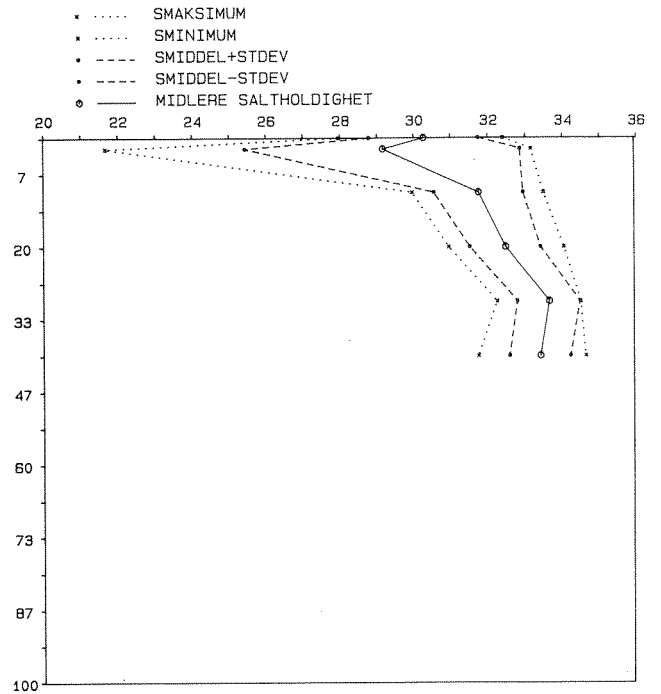


Fig. V. 4.2.

SALTH-STATISTIKK: ST M3 1981-1985

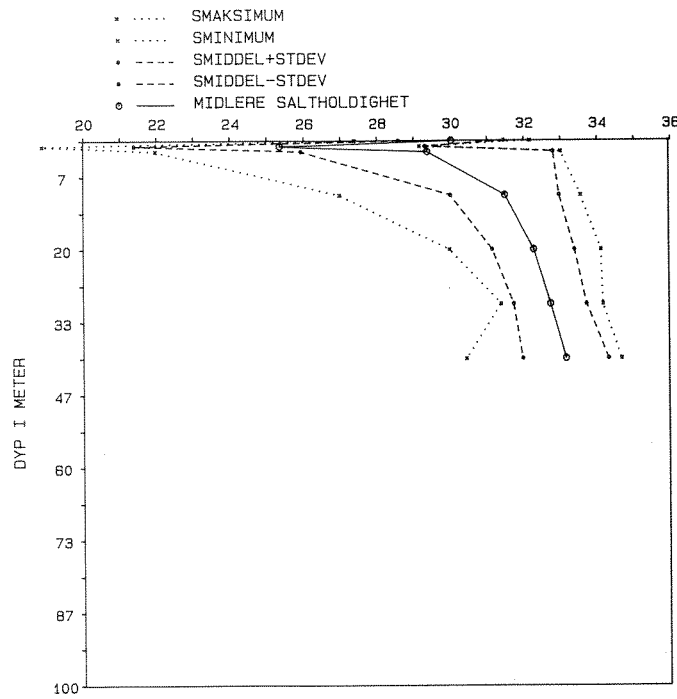


Fig. V. 4.3.

SALTH-STATISTIKK: ST M4 1981-1985

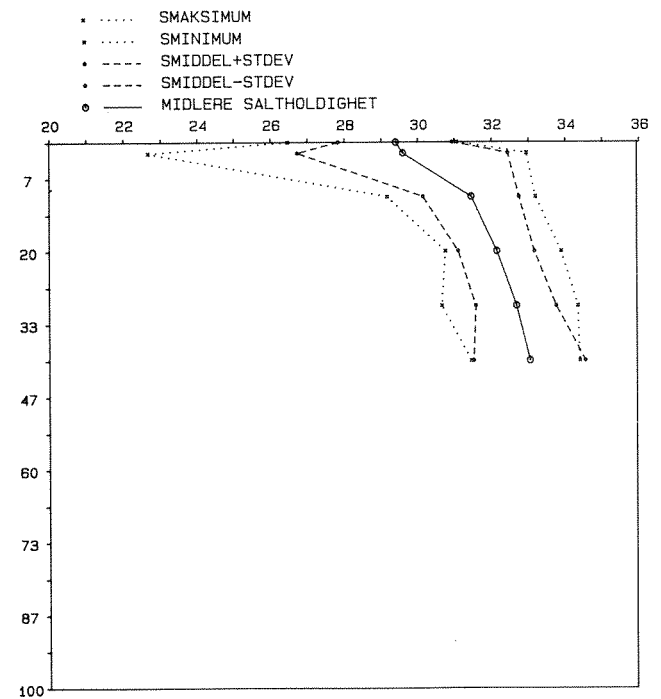


Fig. V. 4.4.

SALTH-STATISTIKK: ST M5 1981-1985

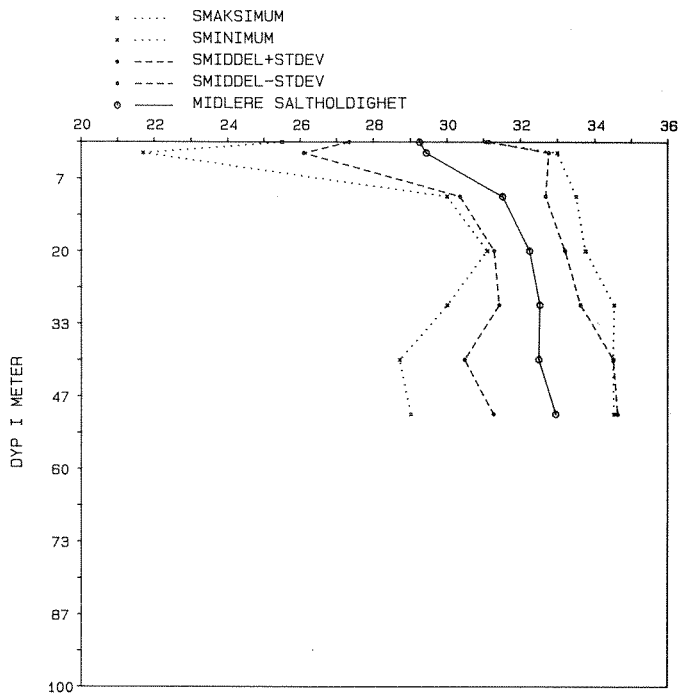


Fig. V. 4.5.

SALTH-STATISTIKK: ST M6 1981-1985

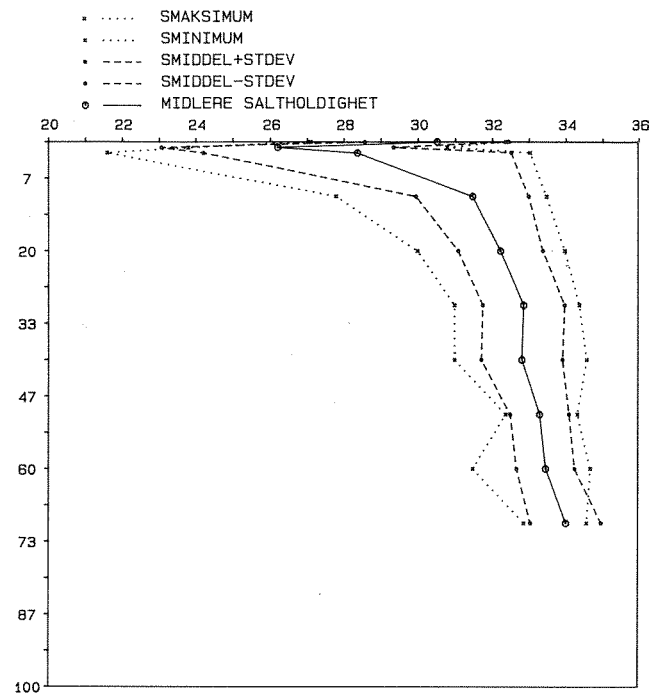


Fig. V. 4.6.

SALTH-STATISTIKK: ST M7 1981-1985

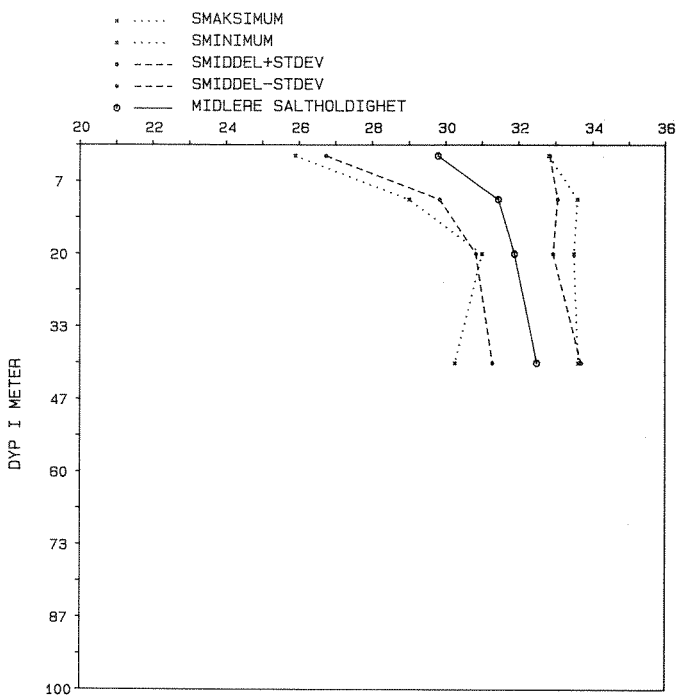


Fig. V. 4.7.

**VEDLEGG 5**

VEDLEGG 5. VARIASJONER I T, S,  $\sigma_T$  OG  $O_2$  som funksjon av tiden  
PÅ ST. M1-M7 I 2M, 10M, 20M OG 40M DYP: TABELLER

Tidsvariasjoner i temperatur, saltholdighet og tetthet i 2m, 10m, 20m og 40m dyp på St. M1, M3, M5, M6 OG M7 for perioden 1981-1985 er presentert i tabell V5.1-V5.20.

I Tabell V 5.1 er vist et eksempel på en slik tabell med forklarende tekst.

Tabell V 5.1

Stasjon: M1 Stasjonsbetegnelse							
Dyp: 2m Måledyp							
År	Mnd	Dag	Dyp Stasjonsd. (m)	Temp. (°C)	Salth. (o/oo)	Tetthet Sigma-T (kg/m <sup>3</sup> )	O <sub>2</sub> (mg/l)
81	05	08	475				
81	06	10	475	16.8	20.7	14.616	
82	10	19					5.0
.							
.							
-----							
MIN:			475	4.0	20.7	14.616	5.0
MIDDEL:			475	9.13	29.118	22.260	5.0
MAX:			475	16.8	23.6	26.53	5.0
ST.DEV:			0.0	4.004	4.056	3.84	
R.ST:%			0.0	43.9	13.9	17.2	
ANTALL:			13	10	10	9	1

VANNFOREKOMST/LOKALITET : TIDSV. AV T-S-02 I 2,10,20,40M DYP PÅ ST M1-M7

STASJON : M1  
DYP : 2.0

```
=====
DATO   DYP TEMP.   SAL.  TETTHET   02
      M GRD.C  0/00 SIGMA-T ML/L
```

```
-----
810508 475
810610 475 16.80 20.700 14.616
811012 475 10.60 30.800 23.576
820224 475
820511 475 5.80 31.500 24.812
820615 475      31.680
821019 475 11.40      5.00
830301 475 4.00 32.000 25.400
830520 475 9.80 30.000 23.083
830620 475 13.00 25.600 19.124
831013 475 8.70 24.800 19.185
831207 475 5.90 30.500 24.010
840308 475 5.30 33.600 26.531
```

```
MIN.   :475. 4.00 20.700 14.616 5.00
MIDDEL :475. 9.130 29.1180 22.2598 5.000
MAX.   :475. 16.80 33.600 26.531 5.00
ST.AVIK: 0.0 4.004 4.0556 3.8373
R.ST.% : 0.0 43.9 13.9 17.2
ANTALL : 13 10 10 9 1
```



VANNFOREKOMST/LOKALITET : TIDSV. AV T-S-02 I 2,10,20,40M DYP PÅ ST M1-M7

STASJON : M1  
DYP : 10.0

```
=====
DATO   DYP TEMP.   SAL.  TETTHET   O2
      M GRD.C  O/00  SIGMA-T  ML/L
```

```
-----
810508 475 5.80 33.500 26.392
810610 475 16.80 29.000 20.961
811012 475 11.00 31.000 23.663
820224 475
820511 475 5.00 32.510 25.702
820615 475
821019 475 11.50                5.40
830301 475 3.85 32.100 25.494
830520 475 8.10 32.600 25.375
830620 475 11.60 30.400 23.092
831013 475 9.20 26.500 20.443
831207 475 6.50 31.000 24.333
840308 475 5.30 33.650 26.571
840510 475 7.60 30.800 24.033
840529 475 7.00 33.100 25.922
840613 475 6.40 33.250 26.120
840712 475 9.40 33.000 25.489
840817 475 12.30 32.200 24.360
841029 475 8.60 30.000 23.265
850226 475 4.00 32.500 25.798
850326 475 4.20 32.350 25.659
850429 475 4.80 31.500 24.923
850507 475 6.60 31.200 24.478
850529 475 7.80 34.250 26.715
850613 475 9.70 33.450 25.792
```

```
MIN.   :475.  3.85 26.500 20.443  5.40
MIDDEL :475.  7.959 31.8118 24.7536  5.400
MAX.   :475. 16.80 34.250 26.715  5.40
ST.AVIK: 0.0 3.189 1.7770 1.6692
R.ST.% : 0.0 40.1   5.6   6.7
ANTALL : 25  23    22    22    1
```

VANNFOREKOMST/LOKALITET : TIDSV. AV T-S-02 I 2,10,20,40M DYP PÅ ST M1-M7

STASJON : M1  
DYP : 20.0

```
=====
DATO   DYP TEMP.   SAL.  TETTHET   O2
      M GRD.C  O/00  SIGMA-T  ML/L
-----
810508 475  5.40  32.550  25.688   3.30
810610 475 16.80  30.700  22.264  10.00
811012 475 11.40  31.400  23.904   8.00
820224 475
820511 475  5.10  32.570  25.738   3.90
820615 475
821019 475 11.40
830301 475  4.90  32.100  25.388   3.60
830520 475  7.30  32.850  25.685  10.40
830620 475 10.00  31.200  23.987   9.00
831013 475 11.00  30.000  22.886
831207 475  7.00  31.400  24.584   9.30
840308 475  5.30  33.650  26.571
840510 475  6.40  33.600  26.396
840529 475  6.90  33.200  26.015
840613 475  6.60  34.250  26.882
840712 475  7.30  34.020  26.605
840817 475 10.30  33.050  25.379
841029 475  9.80  30.200  23.239
850226 475  4.00  32.600  25.877
850326 475  4.00  32.500  25.798
850429 475  5.00  31.600  24.981
850507 475  7.00  33.550  26.277
850529 475  7.50  34.550  26.994
850613 475  8.30  34.050  26.483

MIN.   :475.  4.00  30.000  22.264   3.30
MIDDEL :475.  7.770 32.5268 25.3464  6.691
MAX.   :475. 16.80 34.550  26.994  10.40
ST.AVIK: 0.0  3.038  1.3164  1.3342  2.757
R.ST.% : 0.0  39.1   4.0    5.3   41.2
ANTALL :  25   23    22    22    11
```

VANNFOREKOMST/LOKALITET : TIDSV. AV T-S-02 I 2,10,20,40M DYP PÅ ST M1-M7

STASJON : M1

DYP : 40.0

```
=====
DATO   DYP TEMP.   SAL.   TETTHET   O2
      M GRD.C  O/00  SIGMA-T  ML/L
-----
```

```
810508  475  5.30  33.800  26.689  3.20
810610  475 16.70  32.100  23.360  8.60
811012  475 11.60  31.800  24.179  4.60
820224  475
820511  475  5.50  33.650  26.547  3.50
820615  475          35.040          3.30
821019  475 11.60
830301  475  6.85  32.700  25.627  3.50
830520  475  6.90  33.400  26.172  6.80
830620  475  8.10  32.100  24.983  7.10
831013  475 11.20  30.800  23.473
831207  475  8.60  32.100  24.909  8.60
840308  475  5.30  33.650  26.571 10.60
840510  475  6.10  33.900  26.671
840529  475  6.50  33.450  26.264  9.90
840613  475  7.10  34.600  27.090
840712  475  7.00  34.670  27.159
840817  475  7.00  34.550  27.065
841029  475 11.20  31.600  24.095  8.20
850226  475  4.00  32.650  25.917 10.10
850326  475  4.20  32.650  25.897
850429  475  5.40  32.700  25.807
850507  475  7.80  34.400  26.832
850529  475  7.00  35.000  27.419  8.70
850613  475  7.50  34.730  27.136
```

```
MIN.   :475.  4.00  30.800  23.360  3.20
MIDDEL :475.  7.759 33.3061 25.9028  6.913
MAX.   :475. 16.70  35.040  27.419 10.60
ST.AVIK: 0.0  2.951  1.2147  1.2311  2.656
R.ST.% : 0.0  38.0    3.6    4.8   38.4
ANTALL : 25   23    23    22   15
```

VANNFOREKOMST/LOKALITET : TIDSV. AV T-S-02 I 2,10,20,40M DYP PÅ ST M1-M7

STASJON : M2  
DYP : 2.0

```
=====
DATO   DYP TEMP.  SAL.  TETTHET  02
      M GRD.C  O/OO  SIGMA-T  ML/L
```

```
-----
810508  50  6.60  30.100  23.612
810610  50  8.10  21.700  16.839
811012  50 10.50  30.500  23.359
820224  50
820511  50  5.70  31.500  24.823
820615  50
821019  50 10.50
830301  50  3.50  31.800  25.288
830520  50  9.30  29.900  23.083
830620  50 13.10  24.400  18.180
831207  50  5.70  29.400  23.165
840308  50  4.60  33.200  26.292
```

```
MIN.   : 50.  3.50  21.700  16.839
MIDDEL :50.0  7.760 29.1667 22.7378
MAX.   : 50. 13.10  33.200  26.292
ST.AVIK: 0.0  3.055  3.7142  3.1723
R.ST.% : 0.0  39.4   12.7   14.0
ANTALL : 12   10     9     9     0
```

VANNFOREKOMST/LOKALITET : TIDSV. AV T-S-02 I 2,10,20,40M DYP PÅ ST M1-M7

STASJON : M2

DYP : 10.0

```
=====
DATO   DYP TEMP.  SAL.  TETTHET  02
      M GRD.C  O/00  SIGMA-T  ML/L
```

```
-----
810508  50  6.00  32.950  25.933
810610  50 11.20  30.000  22.851
811012  50 11.10  31.000  23.646
820224   50
820511  50  5.20  32.400  25.592
820615   50
821019  50 10.60
830301  50          31.800
830520  50          30.400
830620  50          30.600
831207  50          30.800
840308  50          33.400
840529  50  7.00  32.550  25.489
841029  50  9.50  30.000  23.130
850226  50  4.00  32.500  25.798
850326  50  4.00  31.500  25.003
850429  50  4.80  31.000  24.527
850507  50  5.70  32.450  25.574
850529  50  7.40  33.200  25.946
850613  50  9.40  33.550  25.919
```

MIN. : 50. 4.00 30.000 22.851

MIDDEL : 50.0 7.377 31.7706 24.9507

MAX. : 50. 11.20 33.550 25.946

ST.AVIK: 0.0 2.685 1.1983 1.1407

R.ST.% : 0.0 36.4 3.8 4.6

ANTALL : 20 13 17 12 0

VANNFOREKOMST/LOKALITET : TIDSV. AV T-S-02 I 2,10,20,40M DYP PÅ ST M1-M7

STASJON : M2

DYP : 20.0

```

=====
DATO   DYP TEMP.   SAL.  TETTHET   02
      M GRD.C  O/00  SIGMA-T  ML/L
-----
810508  50  5.80  33.400  26.313   3.50
810610  50 10.20  31.600  24.266   9.90
811012  50 11.20  31.000  23.628   3.40
820224  50                    7.10
820511  50  5.40  32.750  25.847   3.10
820615  50                    3.90
821019  50 10.90                    6.50
830301  50          32.250
830520  50          32.650
830620  50
831207  50          31.200
840308  50          33.550
840529  50  6.00  33.300  26.210
841029  50 10.40  31.000  23.765
850226  50  4.00  32.550  25.838
850326  50  4.20  32.100  25.460
850429  50  5.00  32.150  25.416
850507  50  7.00  33.350  26.119
850529  50  7.10  32.900  25.752
850613  50  8.50  34.100  26.492

MIN.   : 50.  4.00  31.000  23.628   3.10
MIDDEL :50.0  7.362 32.4906 25.4254   5.343
MAX.   : 50. 11.20  34.100  26.492   9.90
ST.AVIK: 0.0  2.599  0.9461  0.9913   2.565
R.ST.% : 0.0  35.3    2.9    3.9   48.0
ANTALL :  20   13    16    12    7

```

VANNFOREKOMST/LOKALITET : TIDSV. AV T-S-02 I 2,10,20,40M DYP PÅ ST M1-M7

STASJON : M2  
DYP : 40.0

```

=====
DATO   DYP TEMP.   SAL.  TETTHET   02
      M GRD.C  O/00  SIGMA-T  ML/L
-----
810508  50  5.90  33.950  26.736   3.40
810610  50  8.10  32.900  25.611   9.10
811012  50 11.80  31.800  24.142   2.90
820224  50
820511  50  5.00  33.650  26.605   3.60
820615  50
      34.680
821019  50 11.30
830301  50
      33.850
830520  50
      33.100
830620  50
831207  50
      33.150
840308  50
      33.600
840529  50  5.40  33.700  26.598
841029  50 11.10  32.400  24.734
850226  50  4.00  32.600  25.877
850326  50  4.20  32.300  25.619
850429  50  7.50  33.950  26.522
850507  50  7.80  34.100  26.597
850529  50  7.20  33.850  26.486
850613  50  7.70  34.700  27.083

MIN.   : 50.  4.00  31.800  24.142   2.90
MIDDEL :50.0  7.462  33.4282  26.0508  4.957
MAX.   : 50. 11.80  34.700  27.083   9.10
ST.AVIK: 0.0  2.627  0.8223  0.8861   2.364
R.ST.% : 0.0  35.2    2.5    3.4   47.7
ANTALL : 20   13    17    12    7

```

VANNFOREKOMST/LOKALITET : TIDSV. AV T-S-02 I 2,10,20,40M DYP PÅ ST M1-M7

STASJON : M3

DYP : 2.0

```
=====
DATO   DYP TEMP.   SAL.  TETTHET   02
      M GRD.C  0/00 SIGMA-T ML/L
```

```
-----
810508  45  7.10  30.500  23.863
810610  45 13.00  22.000  16.348
811012  45 10.40  30.500  23.375
820224  45  3.20  32.740  26.064
820511  45  5.80  31.250  24.614
820615  45           31.600
821019  45 10.50
830301  45  3.60  31.600  25.120
830520  45 10.50  29.600  22.658
830620  45 13.20  25.300  18.856
831013  45 10.00  25.100  19.235
831207  45  5.10  29.300  23.149
840308  45  5.10  33.050  26.118
```

```
MIN.   : 45.  3.20  22.000  16.348
MIDDEL : 45.0  8.125 29.3783 22.6729
MAX.   : 45. 13.20  33.050  26.118
ST.AVIK: 0.0  3.555  3.4391  3.1884
R.ST.% : 0.0  43.7   11.7   14.1
ANTALL : 13   12    12    11
```

0



VANNFOREKOMST/LOKALITET : TIDSV. AV T-S-02 I 2,10,20,40M DYP PÅ ST M1-M7

STASJON : M3  
DYP : 10.0

=====

DATO	DYP	TEMP.	SAL.	TETTHET	02
	M	GRD.C	0/00	SIGMA-T	ML/L

-----

810508	45	6.20	33.100	26.027	
810610	45	11.30	30.600	23.300	
811012	45		30.900		
820224	45	3.20	32.800	26.112	
820511	45	5.80	31.500	24.812	
820615	45				
821019	45	10.50			
830301	45	3.90	31.600	25.092	
830520	45	9.50	30.000	23.130	
830620	45	11.40	30.500	23.205	
831013	45	9.80	27.000	20.745	
831207	45	6.40	30.000	23.557	
840308	45	5.10	33.150	26.198	
840511	45	7.30	31.200	24.387	
840529	45	7.40	33.200	25.946	
840613	45	6.80	33.300	26.107	
840712	45	10.20	32.380	24.874	
840817	45	12.00	31.900	24.183	
841029	45	8.60	30.300	23.500	
841115	45	9.50	31.000	23.911	
841217	45	7.00	31.100	24.348	
850226	45	3.80	32.400	25.738	
850326	45	3.80	31.600	25.101	
850429	45	4.80	30.600	24.210	
850507	45	6.00	30.400	23.920	
850529	45	7.30	33.200	25.960	
850613	45	9.20	33.600	25.990	

MIN.	: 45.	3.20	27.000	20.745	
MIDDEL	: 45.0	7.472	31.4932	24.5980	
MAX.	: 45.	12.00	33.600	26.198	
ST.AVIK:	0.0	2.617	1.4867	1.3348	
R.ST.%	: 0.0	35.0	4.7	5.4	
ANTALL	: 27	25	25	24	0

VANNFOREKOMST/LOKALITET : TIDSV. AV T-S-02 I 2,10,20,40M DYP PÅ ST M1-M7

STASJON : M3

DYP : 20.0

```
=====
DATO   DYP TEMP.   SAL.   TETTHET   O2
      M GRD.C   O/00   SIGMA-T   ML/L
```

```
-----
810508  45  5.10  33.400  26.396  3.20
810610  45 10.20  31.600  24.266 10.30
811012  45          31.000          3.50
820224  45  3.60  32.950  26.194  7.10
820511  45  5.10  32.550  25.722  3.60
820615  45          32.550          4.20
821019  45 10.90          25.722  5.00
830301  45  4.70  32.100  25.409  4.10
830520  45  8.10  31.000  24.120 10.20
830620  45 11.30  30.900  23.533  9.10
831013  45 11.00  30.000  22.886  8.20
831207  45  7.60  31.200  24.347  8.80
840308  45  5.00  33.250  26.288  9.90
840511  45  6.10  33.250  26.158
840529  45  6.80  33.650  26.383
840613  45  6.70  33.250  26.081
840712  45  6.80  33.610  26.351
840817  45  8.80  33.350  25.858
841029  45 10.00  31.500  24.221
841115  45  9.40  31.400  24.239
841217  45  7.00  31.200  24.427
850226  45  3.90  32.500  25.808
850326  45  4.00  31.900  25.321
850429  45  4.70  32.000  25.330
850507  45  5.80  31.400  24.733
850529  45  7.30  33.700  26.354
850613  45  8.20  34.150  26.577
```

```
MIN.   : 45.  3.60  30.000  22.886  3.20
MIDDEL :45.0  7.124 32.2724 25.2916  6.708
MAX.   : 45. 11.30  34.150  26.577 10.30
ST.AVIK: 0.0  2.372  1.1280  1.0590  2.829
R.ST.% : 0.0  33.3    3.5    4.2   42.2
ANTALL : 27   25    25    24    13
```

VANNFOREKOMST/LOKALITET : TIDSV. AV T-S-02 I 2,10,20,40M DYP PÅ ST M1-M7

STASJON : M3  
DYP : 40.0

```
=====
DATO   DYP TEMP.   SAL.   TETTHET   O2
      M GRD.C  O/00  SIGMA-T  ML/L
```

```
-----
810508  45  5.90  33.900  26.696  3.00
810610  45  7.30  34.400  26.904  7.90
811012  45 11.00  31.600  24.130  3.20
820224  45  4.60  33.260  26.340  7.20
820511  45  5.00  32.950  26.050  3.60
820615  45           34.680           3.00
821019  45 11.30           4.90
830301  45  6.40  33.200  26.080  4.10
830520  45  7.20  33.500  26.210  7.90
830620  45  7.60  30.450  23.758  7.30
831013  45 11.00  31.000  23.663  8.30
831207  45  9.00  33.000  25.553  8.20
840308  45  5.40  33.400  26.361  9.60
840511  45  6.00  33.900  26.684
840529  45  5.60  33.600  26.496  9.80
840613  45  6.40  33.800  26.554
840712  45  7.00  34.700  27.183
840817  45  7.00  34.550  27.065
841029  45 10.40  32.100  24.622  8.20
841115  45  9.60  31.900  24.598  7.40
841217  45  7.40  31.600  24.688  9.30
850226  45  4.00  32.600  25.877  9.90
850326  45  4.00  32.150  25.520
850429  45  5.50  33.150  26.151
850507  45  7.30  33.400  26.118
850529  45  7.20  34.400  26.919  8.50
850613  45  7.80  34.550  26.950
```

```
MIN.   : 45.  4.00  30.450  23.663  3.00
MIDDEL :45.0  7.188  33.1438  25.8867  6.911
MAX.   : 45. 11.30  34.700  27.183  9.90
ST.AVIK: 0.0  2.105  1.1755  1.0535  2.446
R.ST.% : 0.0  29.3   3.5   4.1  35.4
ANTALL : 27   26     26   25   19
```

VANNFOREKOMST/LOKALITET : TIDSV. AV T-S-02 I 2,10,20,40M DYP PÅ ST M1-M7

STASJON : M4  
DYP : 2.0

```
=====
DATO   DYP TEMP.  SAL.  TETTHET  02
      M GRD.C  0/00  SIGMA-T  ML/L
```

```
-----
810508  35  7.50  29.500  23.025
810610  35 13.30  22.700  16.834
811012  35 10.60  30.600  23.420
820224  35  3.30  32.700  26.023
820511  35  5.40  31.100  24.541
820615  35
821019  35 10.70  30.500  23.325
830301  35  3.50  31.500  25.049
830520  35 10.90  29.500  22.514
830620  35 13.20  26.000  19.396
831207  35  5.60  29.100  22.939
840308  35  4.90  33.000  26.101
850613  35 12.00  29.000  21.935
```

```
MIN.   : 35.  3.30  22.700  16.834
MIDDEL :35.0  8.408 29.6000 22.9252
MAX.   : 35. 13.30  33.000  26.101
ST.AVIK: 0.0  3.770  2.8610  2.6616
R.ST.% : 0.0  44.8   9.7   11.6
ANTALL : 13   12    12    12    0
```

VANNFOREKOMST/LOKALITET : TIDSV. AV T-S-02 I 2,10,20,40M DYP PÅ ST M1-M7

STASJON : M4

DYP : 10.0

=====					
DATO	DYP	TEMP.	SAL.	TETTHET	O2
	M	GRD.C	O/00	SIGMA-T	ML/L
-----					
810508	35	6.30	32.800	25.777	
810610	35	11.70	30.500	23.151	
811012	35	10.80	31.000	23.697	
820224	35	3.60	32.900	26.155	6.70
820511	35	5.20	32.000	25.276	
820615	35				
821019	35	10.80	30.500	23.308	
830301	35		31.800		
830520	35		31.500		
830620	35		29.500		
831207	35		30.000		
840308	35		33.100		
840529	35	7.20	33.150	25.935	
841029	35	10.20	29.500	22.629	
841115	35	8.50	30.900	23.984	
841217	35	7.00	31.200	24.427	
850226	35	3.70	32.300	25.668	
850326	35	3.80	31.500	25.022	
850429	35	4.80	29.200	23.101	
850507	35	5.80	31.000	24.417	
850529	35	7.40	33.250	25.986	
850613	35	9.60	33.150	25.574	
MIN.	: 35.	3.60	29.200	22.629	6.70
MIDDEL	: 35.0	7.275	31.4643	24.6316	6.700
MAX.	: 35.	11.70	33.250	26.155	6.70
ST.AVIK:	0.0	2.731	1.3069	1.1935	
R.ST.%	: 0.0	37.5	4.2	4.8	
ANTALL	: 22	16	21	16	1

VANNFOREKOMST/LOKALITET : TIDSV. AV T-S-02 I 2,10,20,40M DYP PÅ ST M1-M7

STASJON : M4  
DYP : 20.0

```
=====
DATO   DYP TEMP.  SAL.  TETTHET  02
      M GRD.C  0/00  SIGMA-T  ML/L
```

```
-----
810508  35  5.60  33.200  26.179  3.70
810610  35 10.50  31.300  23.982 10.10
811012  35 11.00  31.100  23.741  3.00
820224  35  3.90  33.000  26.205  8.10
820511  35  5.00  32.650  25.813  3.50
820615  35          33.090          4.50
821019  35 10.90  30.800  23.525  5.10
830301  35          32.350
830520  35          30.900
830620  35          30.900
831207  35          31.200
840308  35          33.250
840529  35  6.70  33.550  26.317
841029  35 10.60  31.500  24.121
841115  35  9.80  31.500  24.253
841217  35  7.00  31.300  24.506
850226  35  4.10  32.550  25.828
850326  35  4.10  32.000  25.391
850429  35  5.00  31.000  24.506
850507  35  5.60  32.800  25.863
850529  35  7.40  33.500  26.182
850613  35  8.50  33.950  26.374
```

```
MIN.   : 35.  3.90  30.800  23.525  3.00
MIDDEL :35.0  7.231 32.1541 25.1740  5.429
MAX.   : 35. 11.00  33.950  26.374 10.10
ST.AVIK: 0.0  2.636  1.0328  1.0406  2.663
R.ST.% : 0.0  36.5   3.2    4.1   49.0
ANTALL : 22   16    22    16    7
```

VANNFOREKOMST/LOKALITET : TIDSV. AV T-S-02 I 2,10,20,40M DYP PÅ ST M1-M7

STASJON : M4  
DYP : 40.0

```
=====
DATO   DYP TEMP.   SAL.   TETTHET   O2
      M GRD.C  O/00  SIGMA-T  ML/L
-----
811012  35 11.20  31.500  24.017   7.80
850326  35  4.20  32.000  25.381
850429  35
850507  35  7.40  34.250  26.772
850613  35  7.80  34.450  26.872

MIN.   : 35.  4.20  31.500  24.017   7.80
MIDDEL :35.0 7.650 33.0500 25.7604  7.800
MAX.   : 35. 11.20 34.450  26.872   7.80
ST.AVIK: 0.0 2.863  1.5171  1.3470
R.ST.% : 0.0 37.4   4.6    5.2
ANTALL :  5   4     4     4     1
```

VANNFOREKOMST/LOKALITET : TIDSV. AV T-S-02 I 2,10,20,40M DYP PÅ ST M1-M7

STASJON : M5  
DYP : 2.0

```
=====
DATO   DYP TEMP.  SAL.  TETTHET  O2
      M GRD.C  O/00  SIGMA-T  ML/L
```

```
-----
810508  40  7.50  29.500  23.025
810610  40 14.90  21.700  15.766
811012  40 10.50  30.600  23.437
820224  40  3.20  33.000  26.271
820511  40  5.80  31.000  24.417
820615  40
821019  40 10.10  30.600  23.503
830301  40  3.40  31.500  25.058
830520  40  7.50  29.000  22.633
830620  40 13.90  25.500  18.879
831207  40  4.60  28.400  22.486
840308  40  4.80  32.950  26.072
```

```
MIN.   : 40.  3.20  21.700  15.766
MIDDEL :40.0  7.836  29.4318  22.8679
MAX.   : 40. 14.90  33.000  26.271
ST.AVIK: 0.0  4.051  3.3327  3.1039
R.ST.% : 0.0  51.7   11.3   13.6
ANTALL : 12   11    11    11    0
```



VANNFOREKOMST/LOKALITET : TIDSV. AV T-S-02 I 2,10,20,40M DYP PÅ ST M1-M7

STASJON : M5

DYP : 10.0

```
=====
DATO   DYP TEMP.  SAL.  TETTHET  02
      M GRD.C  O/00  SIGMA-T  ML/L
```

```
-----
810508  40  6.40  32.900  25.844
810610  40 10.50  30.900  23.670
811012  40 10.80  31.000  23.697
820224  40  3.30  32.820  26.119   7.00
820511  40  5.60  31.450  24.795
820615  40                                4.50
821019  40 10.20  30.600  23.486
830301  40                31.600
830520  40                30.400
830620  40                30.300
831207  40                30.000
840308  40                33.100
840529  40  7.00  33.050  25.883
841029  40  9.40  30.200  23.302
841115  40  8.00  30.500  23.742
841217  40  6.40  31.200  24.503
850226  40  3.60  32.100  25.518
850326  40  3.90  31.600  25.092
850429  40  4.80  30.600  24.210
850507  40  6.00  30.700  24.157
850529  40  7.50  33.500  26.168
850613  40  9.30  33.350  25.779
```

```
MIN.   : 40.  3.30  30.000  23.302  4.50
MIDDEL :40.0  7.044 31.5176 24.7478  5.750
MAX.   : 40. 10.80  33.500  26.168  7.00
ST.AVIK: 0.0  2.484  1.1622  1.0270  1.768
R.ST.% : 0.0  35.3   3.7    4.1   30.7
ANTALL : 22   16     21    16     2
```

VANNFOREKOMST/LOKALITET : TIDSV. AV T-S-02 I 2,10,20,40M DYP PÅ ST M1-M7

STASJON : M5  
DYP : 20.0

```

=====
DATO  DYP TEMP.  SAL.  TETTHET  O2
      M GRD.C  O/00  SIGMA-T  ML/L
-----
830301  40          32.450
830520  40          33.250
830620  40          31.100
831207  40          31.300
840308  40          33.200
840529  40  6.40  33.300  26.159
841029  40 10.20  31.500  24.188
841115  40  9.20  31.400  24.270
841217  40  6.40  31.200  24.503
850226  40  3.80  32.500  25.817  9.90
850429  40  4.80  31.400  24.844
850507  40  6.00  32.800  25.815
850529  40  7.40  33.750  26.379

MIN.   : 40.  3.80  31.100  24.188  9.90
MIDDEL :40.0  6.775  32.2423  25.2468  9.900
MAX.   : 40. 10.20  33.750  26.379  9.90
ST.AVIK: 0.0  2.126  0.9572  0.8907
R.ST.% : 0.0  31.4    3.0    3.5
ANTALL : 13    8    13    8    1

```

VANNFOREKOMST/LOKALITET : TIDSV. AV T-S-02 I 2,10,20,40M DYP PÅ ST M1-M7

STASJON : M5

DYP : 40.0

```
=====
DATO   DYP TEMP.  SAL.  TETTHET  O2
      M GRD.C  O/00  SIGMA-T  ML/L
```

```
-----
840529  40  6.00  34.350  27.039
841029  40 10.50  32.300  24.761   6.60
841115  40  9.60  32.900  25.379
841217  40  8.00  31.600  24.605
850226  40  4.20  32.700  25.937  12.70
850326  40  4.20  29.600  23.475
850429  40  5.40  28.700  22.644
850507  40  7.20  34.050  26.643
850529  40  7.40  34.200  26.733   8.00
850613  40  7.60  34.500  26.940
```

```
MIN.   : 40.  4.20  28.700  22.644   6.60
MIDDEL :40.0  7.010  32.4900  25.4156  9.100
MAX.   : 40. 10.50  34.500  27.039  12.70
ST.AVIK: 0.0  2.103  2.0170  1.5279  3.195
R.ST.% : 0.0  30.0    6.2    6.0   35.1
ANTALL : 10   10    10    10    3
```

VANNFOREKOMST/LOKALITET : TIDSV. AV T-S-02 I 2,10,20,40M DYP PÅ ST M1-M7

STASJON : M6  
DYP : 2.0

```
=====
DATO   DYP TEMP.   SAL.   TETTHET   02
      M GRD.C  O/00  SIGMA-T  ML/L
-----
```

```
810508  70 10.30  31.500  24.171
810610  70 12.50  21.600  16.125
811012  70 10.90  31.000  23.680
820224  70  3.70  32.840  26.097
820511  70  6.10  30.200  23.750
820615  70
821019  70 10.40  30.800  23.609
830301  70  4.10  31.500  24.993
830520  70 10.70  22.500  17.110
830620  70 14.30  25.100  18.494
831013  70  9.20  24.800  19.117
831207  70  3.90  25.500  20.246
840308  70  3.90  33.050  26.245
```

```
MIN.   : 70.  3.70  21.600  16.125
MIDDEL :70.0  8.333 28.3658 21.9699
MAX.   : 70. 14.30  33.050  26.245
ST.AVIK: 0.0  3.787  4.1518  3.5555
R.ST.% : 0.0  45.4   14.6   16.2
ANTALL : 13   12     12     12
```

0

VANNFOREKOMST/LOKALITET : TIDSV. AV T-S-02 I 2,10,20,40M DYP PÅ ST M1-M7

STASJON : M6  
DYP : 10.0

```

=====
DATO   DYP TEMP.  SAL.  TETTHET  O2
      M GRD.C  O/00  SIGMA-T  ML/L
-----
810508  70  6.40  32.800  25.765
810610  70 10.90  27.900  21.270
811012  70 11.00  31.000  23.663  3.10
820224  70  3.80  32.880  26.120
820511  70  6.00  30.500  23.999
820615  70           32.740
821019  70 10.50  30.900  23.670
830301  70  4.30  32.150  25.490
830520  70 10.20  27.800  21.306
830620  70 11.60  30.000  22.781
831013  70 11.00  30.000  22.886
831207  70  5.80  30.400  23.943
840308  70  4.70  33.100  26.202
840529  70  7.40  32.350  25.278
840611  70  7.20  32.200  25.187
840613  70  6.40
840712  70  9.40  32.400  25.020
840816  70 11.50  32.000  24.352
841029  70  9.00  30.000  23.206
841115  70  8.90  30.900  23.925
850226  70  4.10  32.500  25.788
850326  70  3.90  32.100  25.490
850429  70  6.60  31.000  24.321
850507  70  6.40  32.900  25.844
850529  70  7.20  33.500  26.210
850613  70  9.80  32.700  25.190

MIN.   : 70.  3.80  27.800  21.270  3.10
MIDDEL :70.0  7.760 31.4688 24.4543  3.100
MAX.   : 70. 11.60 33.500  26.210  3.10
ST.AVIK: 0.0  2.603  1.5269  1.4363
R.ST.% : 0.0  33.5   4.9   5.9
ANTALL : 26   25   25   24   1

```

VANNFOREKOMST/LOKALITET : TIDSV. AV T-S-02 I 2,10,20,40M DYP PÅ ST M1-M7

STASJON : M6  
DYP : 20.0

```
=====
DATO   DYP TEMP.   SAL.  TETTHET   02
      M GRD.C  O/00 SIGMA-T ML/L
```

```
-----
810508  70  5.70  33.400  26.325  5.50
810610  70 10.90  30.000  22.903  9.10
811012  70 11.20  31.300  23.861  3.00
820224  70  3.80  32.880  26.120  6.50
820511  70  4.80  32.200  25.478  3.50
820615  70          32.910          3.90
821019  70 11.40  31.500  23.981  4.40
830301  70  5.20  32.600  25.751  4.30
830520  70  8.20  33.150  25.792 10.50
830620  70 10.40  30.600  23.453  8.00
831013  70 11.00  30.800  23.507
831207  70  7.80  31.200  24.319  8.20
840308  70  4.90  33.250  26.299  9.80
840529  70  6.40  33.100  26.001
840611  70  6.20  33.350  26.224
840613  70  6.70
840712  70  6.20  33.700  26.500
840816  70  8.20  33.250  25.870
841029  70 10.40  31.500  24.154
841115  70  9.80  31.200  24.019
841217  70  7.40  31.500  24.610
850226  70  4.20  32.450  25.738
850326  70  4.00  32.400  25.718
850429  70  5.80  30.100  23.706
850507  70  6.20  32.300  25.395
850529  70  7.40  34.000  26.576
850613  70  9.10  33.500  25.928
```

```
MIN.   : 70.  3.80  30.000  22.903  3.00
MIDDEL : 70.0  7.435 32.2362 25.1292  6.392
MAX.   : 70. 11.40  34.000  26.576 10.50
ST.AVIK: 0.0  2.430  1.1509  1.1382  2.644
R.ST.% : 0.0  32.7   3.6    4.5   41.4
ANTALL :  27   26     26    25    12
```

VANNFOREKOMST/LOKALITET : TIDSV. AV T-S-02 I 2,10,20,40M DYP PÅ ST M1-M7

STASJON : M6  
DYP : 40.0

```

=====
DATO   DYP TEMP.   SAL.  TETTHET   O2
      M GRD.C  O/00  SIGMA-T  ML/L
-----
810508  70  5.40  33.400  26.361  4.50
810610  70  6.90  31.000  24.282  9.20
811012  70 11.40  31.500  23.981  2.20
820224  70  4.20  32.930  26.120  6.40
820511  70  4.60  32.500  25.737  3.20
820615   70
821019  70 10.50  32.900  25.228  4.90
830301  70  6.70  33.100  25.962  3.70
830520  70  7.30  33.700  26.354  6.40
830620  70  7.90  31.000  24.148  6.90
831013  70 11.00  31.000  23.663  8.20
831207  70  8.90  32.850  25.451  7.40
840308  70  5.00  33.350  26.367 10.50
840529  70  5.90  33.750  26.578  9.20
840611  70  6.00  33.900  26.684
840712  70  6.40  34.300  26.948
840816  70  6.50  34.300  26.935
841029  70 10.60  32.500  24.899  6.60
841115  70  9.00  31.500  24.379
841217  70  7.60  31.900  24.897
850226  70  4.30  32.650  25.887  9.10
850326  70  4.30  32.550  25.808
850429  70  8.40  31.700  24.626
850507  70  7.60  33.600  26.233
850529  70  7.10  34.600  27.090
850613  70  8.00  34.100  26.567

MIN.   : 70.  4.20  31.000  23.663  2.20
MIDDEL :70.0 7.260 32.8232 25.6474 6.388
MAX.   : 70. 11.40  34.600  27.090 10.50
ST.AVIK: 0.0 2.129  1.1020  1.0270  2.478
R.ST.% : 0.0 29.3   3.4    4.0   38.8
ANTALL : 26   25    25    25    16

```

VANNFOREKOMST/LOKALITET : TIDSV. AV T-S-02 I 2,10,20,40M DYP PÅ ST M1-M7

STASJON : M7  
DYP : 2.0

```
=====
DATO   DYP TEMP.   SAL.   TETTHET   02
      M GRD.C   O/00   SIGMA-T   ML/L
-----
810508  40 10.50  32.000  24.527
810610  40 13.10  25.900  19.338
811012  40 11.30  31.000  23.611
820224  40  3.90  32.830  26.070
820511  40  6.80  26.000  20.362
820615  40
821019  40 11.10  31.000  23.646

MIN.   : 40.  3.90  25.900  19.338
MIDDEL :40.0 9.450 29.7883 22.9255
MAX.   : 40. 13.10 32.830  26.070
ST.AVIK: 0.0 3.417  3.0512  2.5646
R.ST.% : 0.0 36.2   10.2   11.2
ANTALL :  7   6     6     6     0
```

STASJON : M7  
DYP : 10.0

```
=====
DATO   DYP TEMP.   SAL.   TETTHET   02
      M GRD.C   O/00   SIGMA-T   ML/L
-----
810508  40  6.30  33.600  26.409
810610  40 11.10  30.100  22.946
811012  40 11.20  31.200  23.784
820224  40  4.30  32.860  26.054   5.80
820511  40  6.20  29.000  22.793
820615  40      32.380
821019  40 11.50  31.000  23.575

MIN.   : 40.  4.30  29.000  22.793   5.80
MIDDEL :40.0 8.433 31.4486 24.2600  5.800
MAX.   : 40. 11.50 33.600  26.409   5.80
ST.AVIK: 0.0 3.187  1.6107  1.5755
R.ST.% : 0.0 37.8   5.1    6.5
ANTALL :  7   6     7     6     1
```



VANNFOREKOMST/LOKALITET : TIDSV. AV T-S-02 I 2,10,20,40M DYP PÅ ST M1-M7

STASJON : M7  
DYP : 20.0

```
=====
DATO   DYP TEMP.  SAL.  TETTHET  O2
      M GRD.C  O/00  SIGMA-T  ML/L
-----
810508  40  5.80  33.500  26.392  5.10
810610  40  9.40  31.100  24.004 10.70
811012  40 11.20  31.400  23.939  2.70
820224  40  4.40  32.900  26.075  6.60
820511  40  5.25  31.000  24.479  3.60
820615   40
821019  40 12.00  31.400  23.795  4.30

MIN.   : 40.  4.40  31.000  23.795  2.70
MIDDEL :40.0  8.008 31.8833 24.7808  5.371
MAX.   : 40. 12.00  33.500  26.392 10.70
ST.AVIK: 0.0  3.273  1.0496  1.1530  2.646
R.ST.% : 0.0  40.9   3.3    4.7   49.3
ANTALL :  7    6    6    6    7
```

STASJON : M7  
DYP : 40.0

```
=====
DATO   DYP TEMP.  SAL.  TETTHET  O2
      M GRD.C  O/00  SIGMA-T  ML/L
-----
810508  40  5.40  33.500  26.440  4.70
810610  40  7.00  33.400  26.159  8.00
811012  40 11.00  31.800  24.285  2.30
820224  40  4.60  30.250  23.952  6.50
820511  40  4.60  32.650  25.856  3.10
820615   40    33.620
821019  40  9.20  32.200  24.895  4.30

MIN.   : 40.  4.60  30.250  23.952  2.30
MIDDEL :40.0  6.967 32.4886 25.2646  4.571
MAX.   : 40. 11.00  33.620  26.440  8.00
ST.AVIK: 0.0  2.642  1.2061  1.0343  2.043
R.ST.% : 0.0  37.9   3.7    4.1  44.7
ANTALL :  7    6    7    6    7
```

## VEDLEGG 6

VEDLEGG 6. VARIASJONER I T, S, OG  $\sigma_T$  SOM FUNKSJON AV TIDEN  
PÅ ST. M1-M7 I 2M, 10M, 20M OG 40M DYP: FIGURER

Tidsvariasjoner i temperatur, saltholdighet og tetthet i 10m og 40m dyp på St. M1, M3, M5, M6 OG M7 for perioden 1981-1985 er presentert i figur V6.1-V6.20.

TIDSVARIASJONER I TEMP., SAL. OG SIGMA-T

ST: M1 DYP=2M PERIODE: 1981--1985

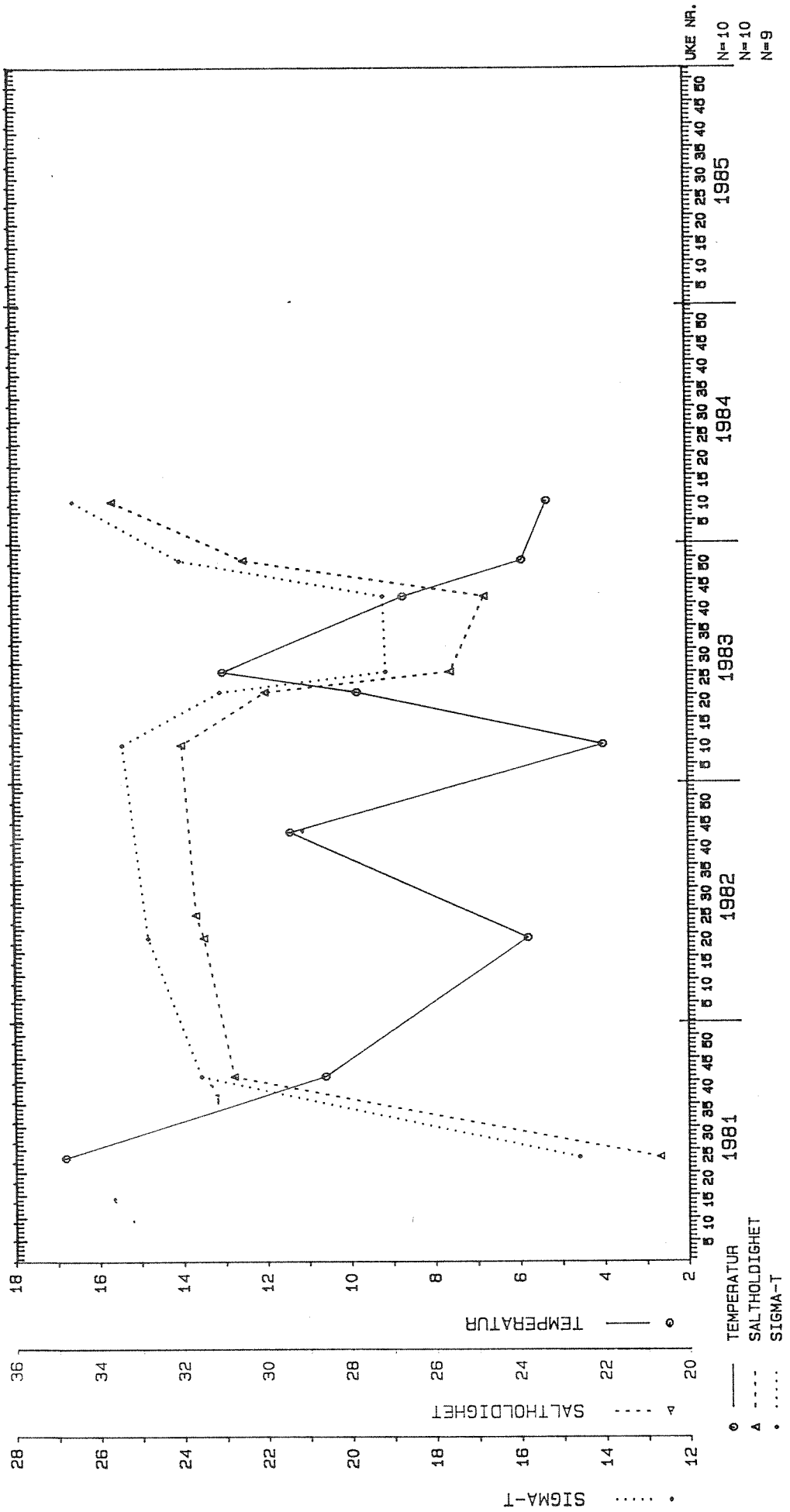
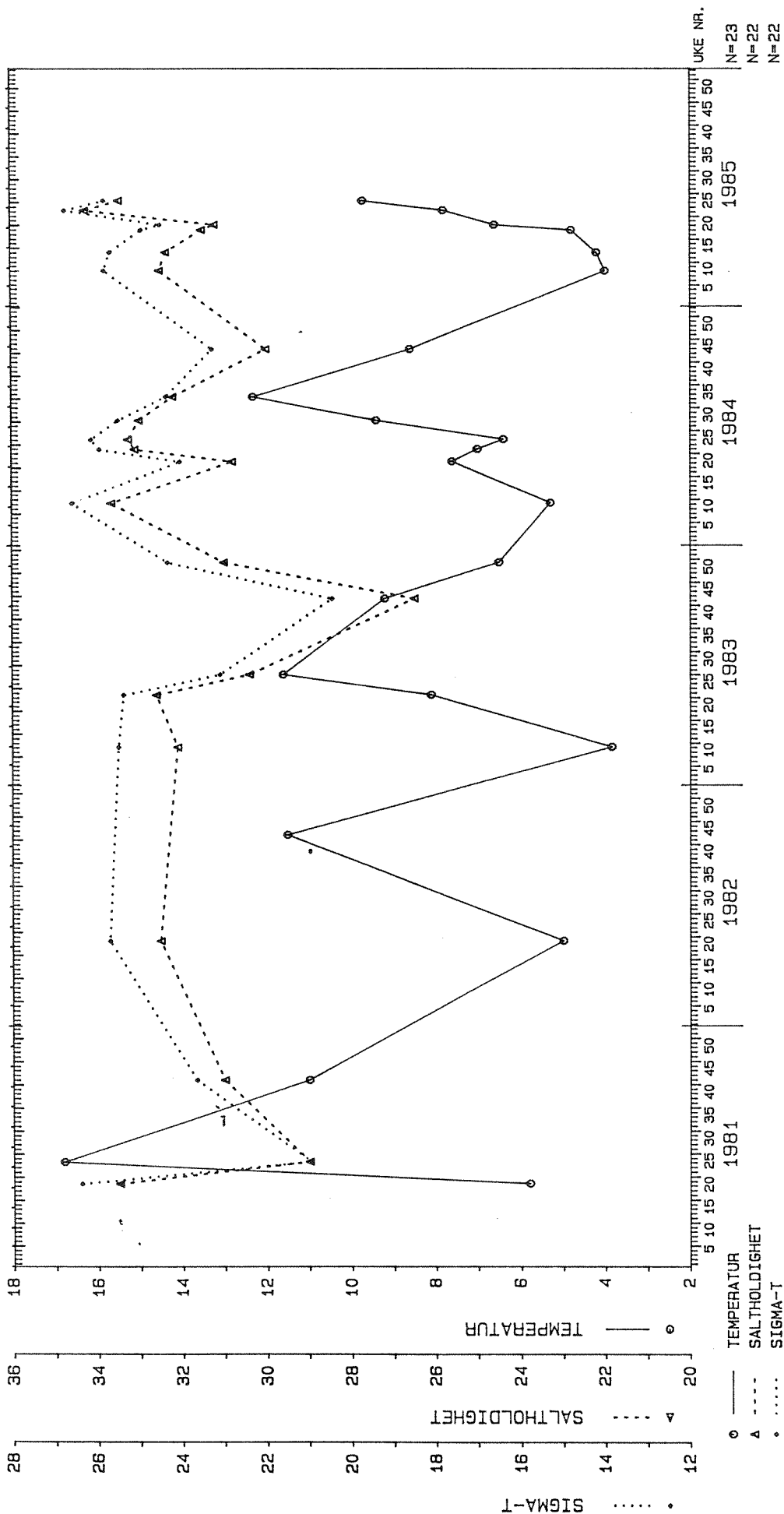


Fig V 6.1

NIVA: 1988-10-10

TIDSVARIASJONER I TEMP., SAL. OG SIGMA-T

ST: M1 DYP=10M PERIODE: 1981--1985

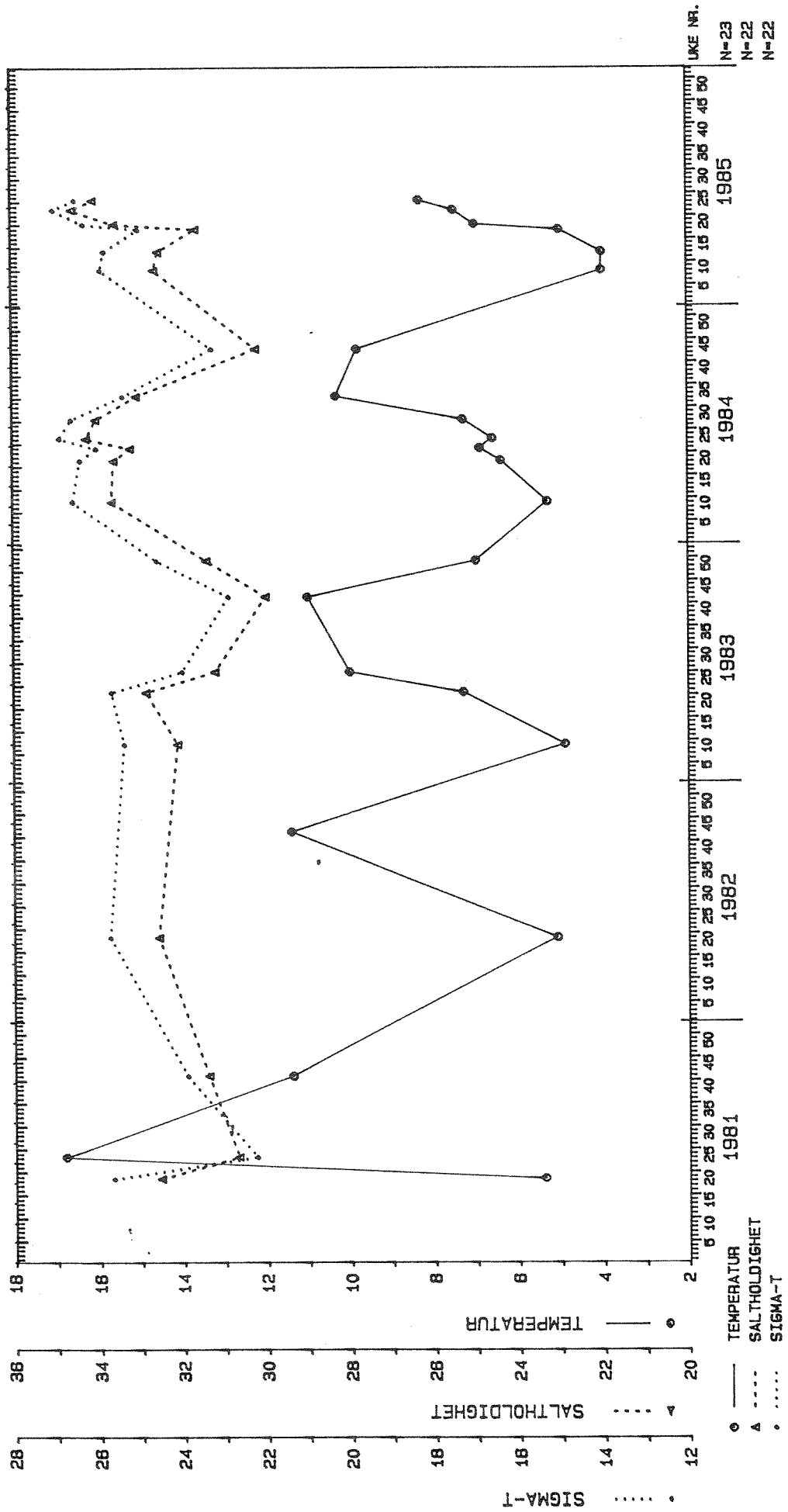


UKE NR.  
N=23  
N=22  
N=22

Fig V 6.2

TIDSVARIASJONER I TEMP., SAL. OG SIGMA-T

ST: M1 DYP=20M PERIODE: 1981--1985



LAKE NR.  
N=23  
N=22  
N=22

Fig V 6.3

TIDSVARIASJONER I TEMP., SAL. OG SIGMA-T  
 ST: M1 DYP=40M PERIODE: 1981--1985

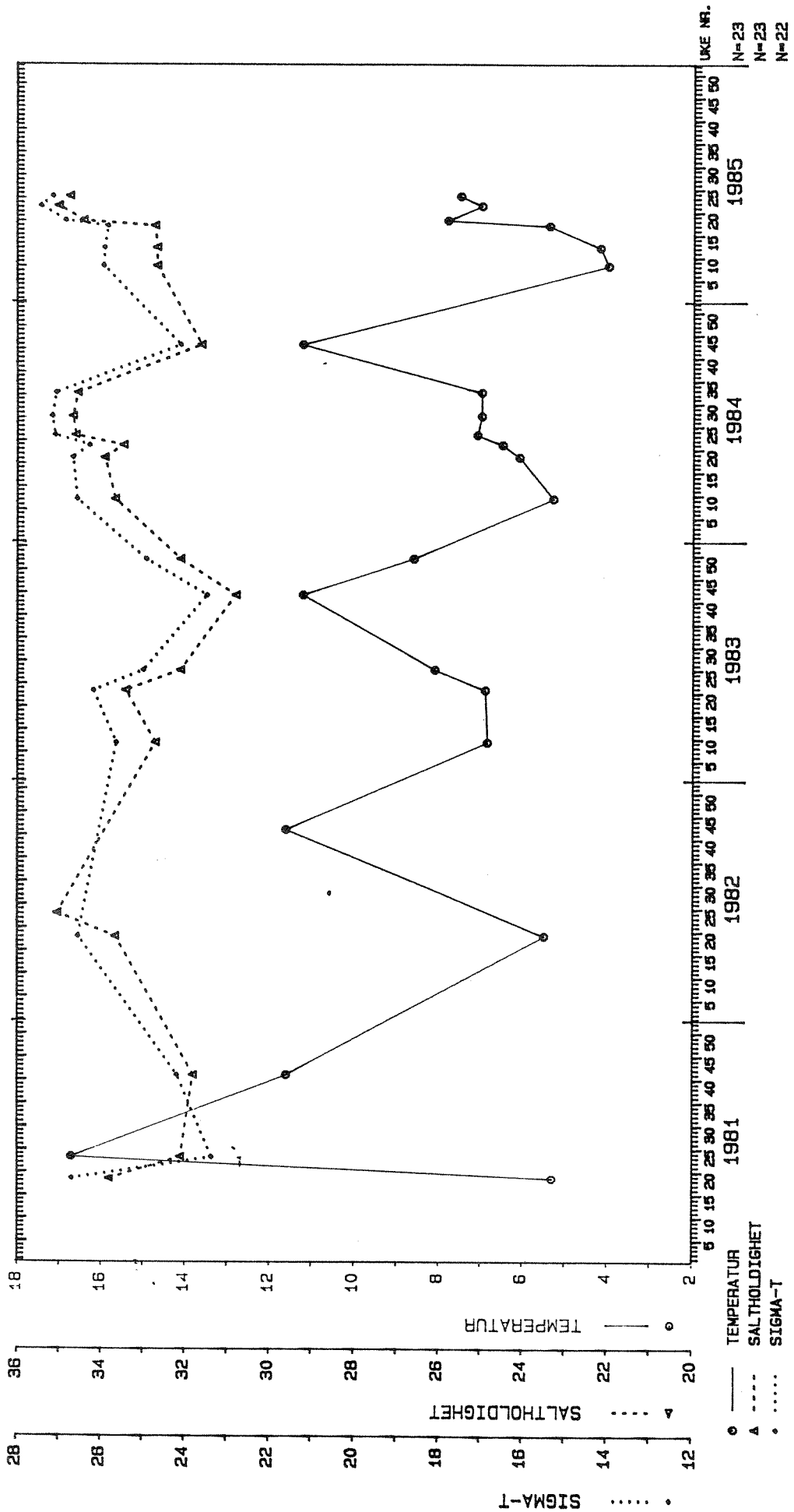
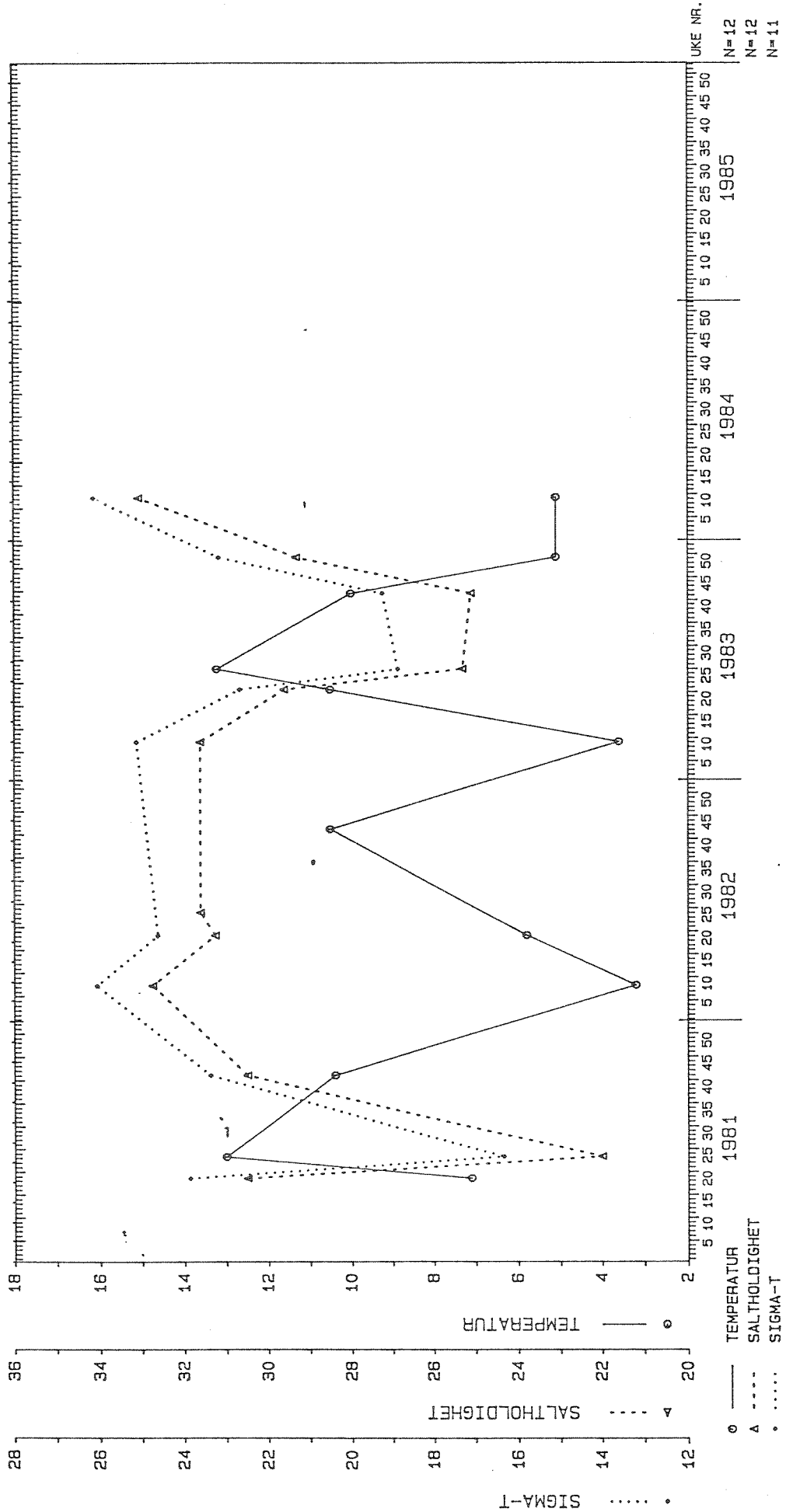


Fig V 6.4

# TIDSVARIASJONER I TEMP., SAL. OG SIGMA-T

ST: m3 DYP=2M PERIODE: 1981--1985



UKE NR. N=12  
N=12  
N=11

Fig V 6.5



NIVA: 1986-10-13

TIDSVARIASJONER I TEMP., SAL. OG SIGMA-T

ST: m3 DYP=10M PERIODE: 1981--1985

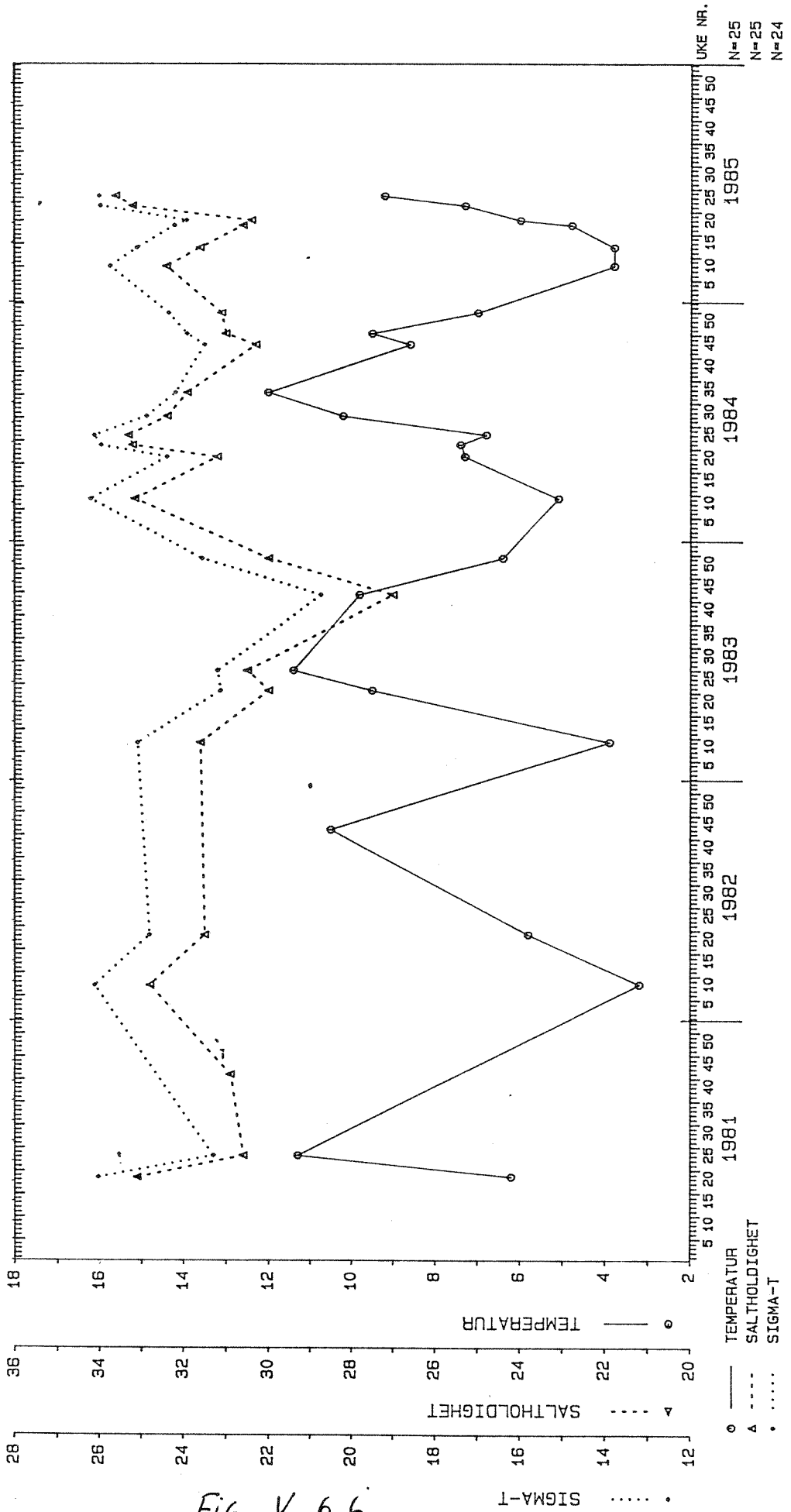


Fig V 6.6

TIDSVARIASJONER I TEMP., SAL. OG SIGMA-T

ST: m3 DYP=20M PERIODE: 1981--1985

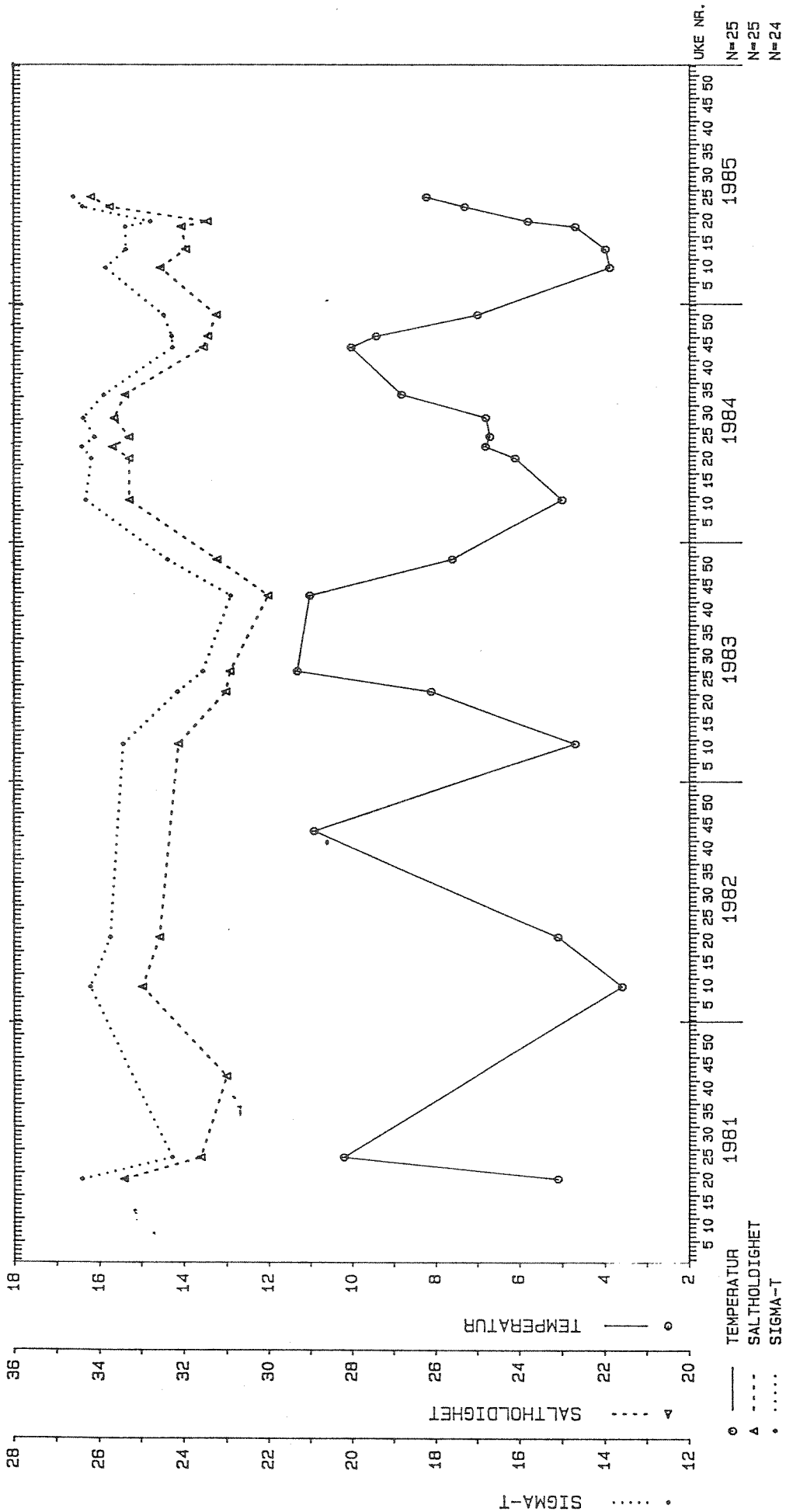
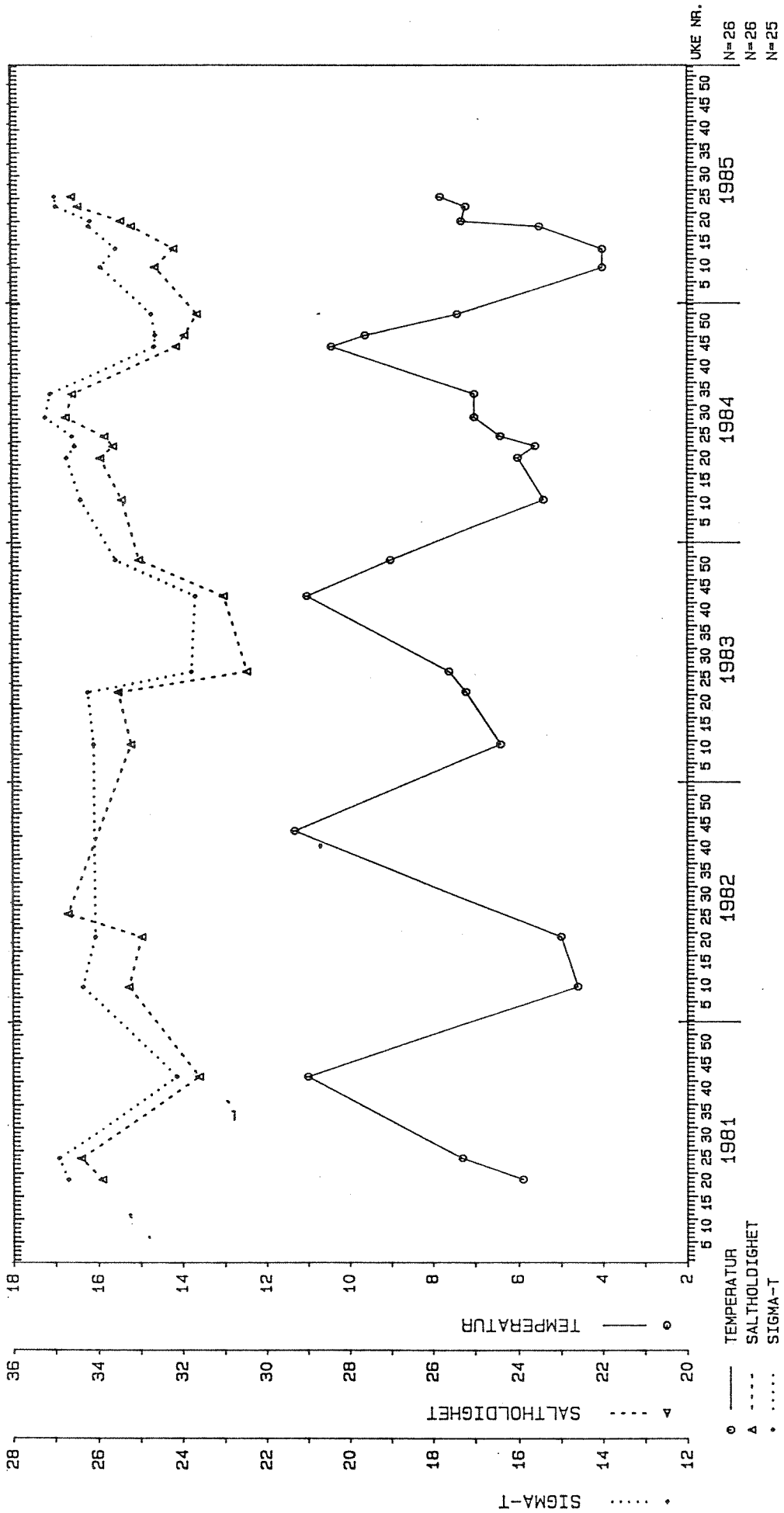


Fig V 6.7

TIDSVARIASJONER I TEMP., SAL. OG SIGMA-T

ST: m3 DYP=40M PERIODE: 1981--1985

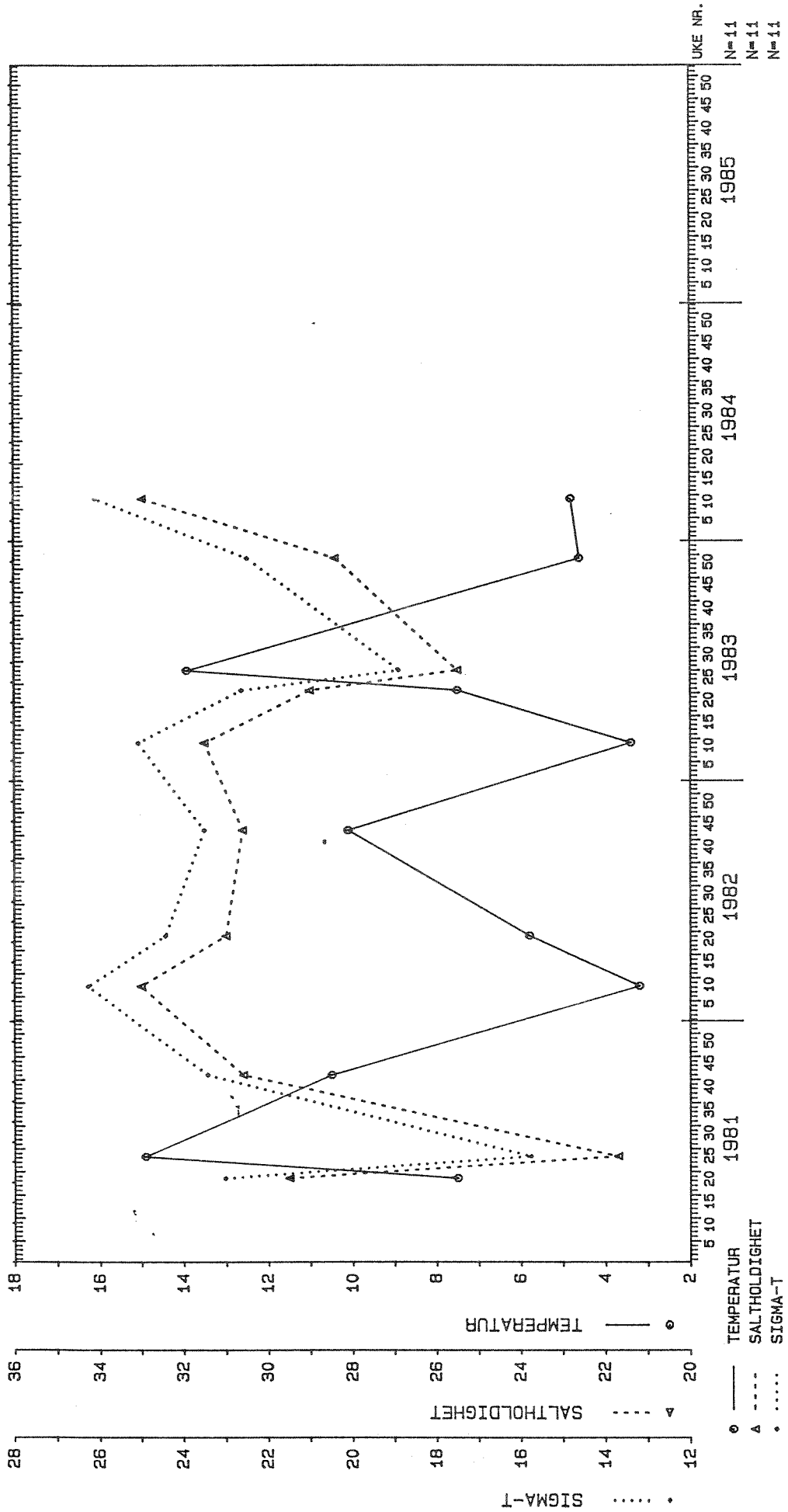


UKE NR.  
N=26  
N=26  
N=25

Fig V 6.8

# TIDSVARIASJONER I TEMP., SAL. OG SIGMA-T

ST: M5 DYP=2M PERIODE: 1981--1985



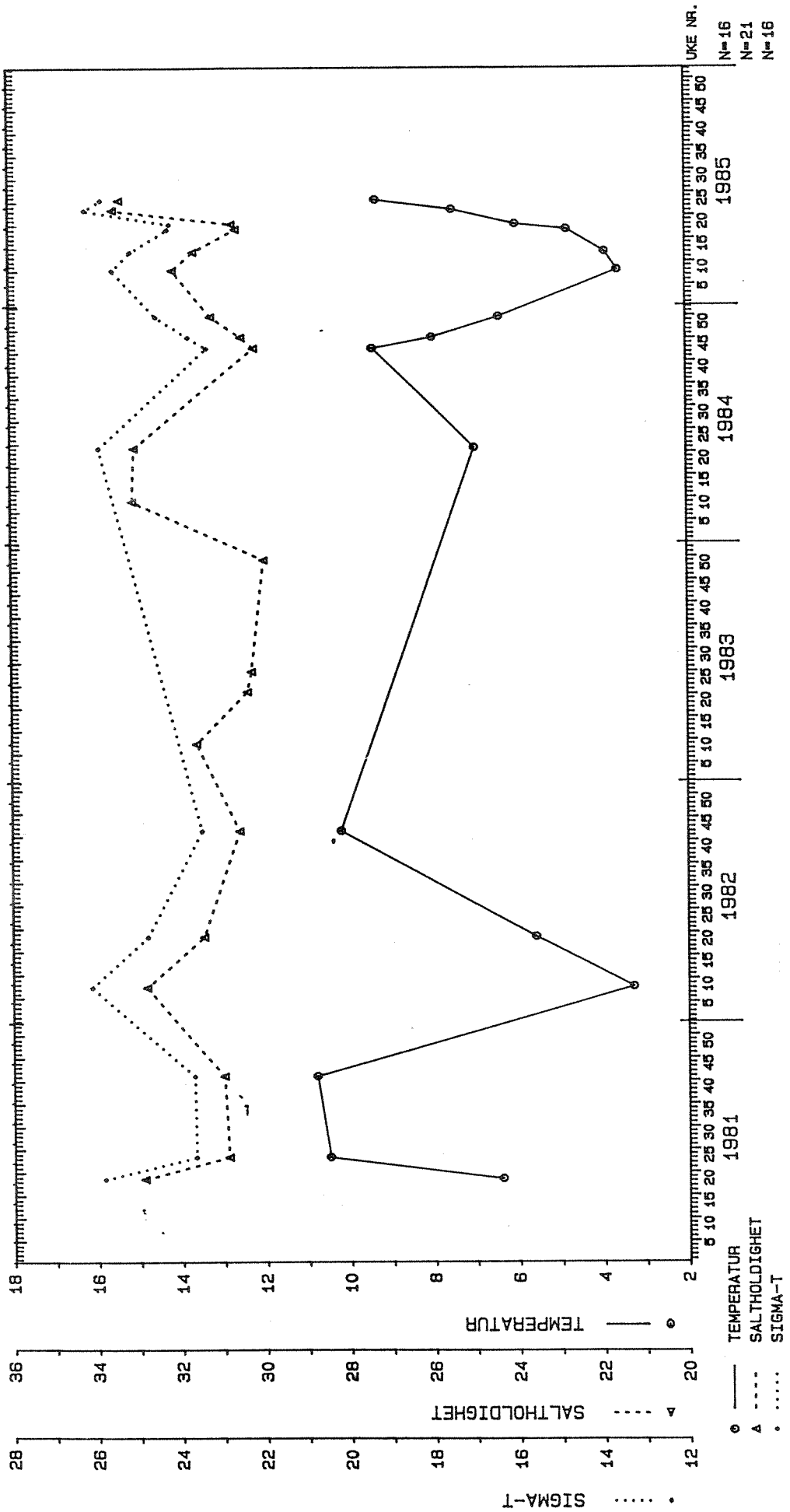
UKE NR.  
N=11  
N=11  
N=11

Fig V 6.9

NIVA: 1988-10-10

TIDSVARIASJONER I TEMP., SAL. OG SIGMA-T

ST: M5 DYP=10M PERIODE: 1981--1985



UKE NR.  
N=16  
N=21  
N=18

Fig V 6.10

# TIDSVARIASJONER I TEMP., SAL. OG SIGMA-T

ST: M5 DYP=20M PERIODE: 1981--1985

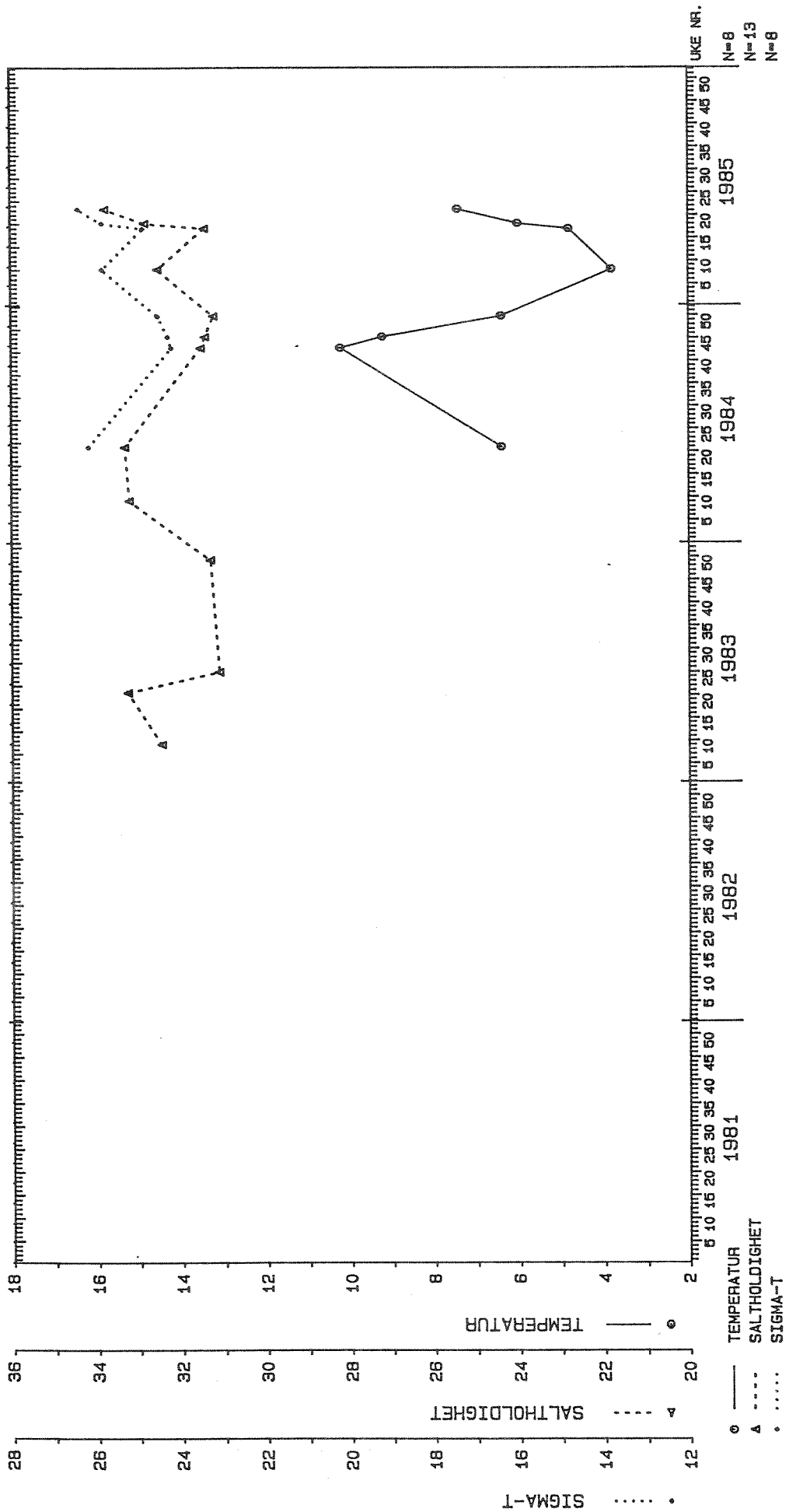


Fig V 6.11

NIVA: 1988-10-10

TIDSVARIASJONER I TEMP., SAL. OG SIGMA-T

ST: M5 DYP=40M PERIODE: 1981--1985

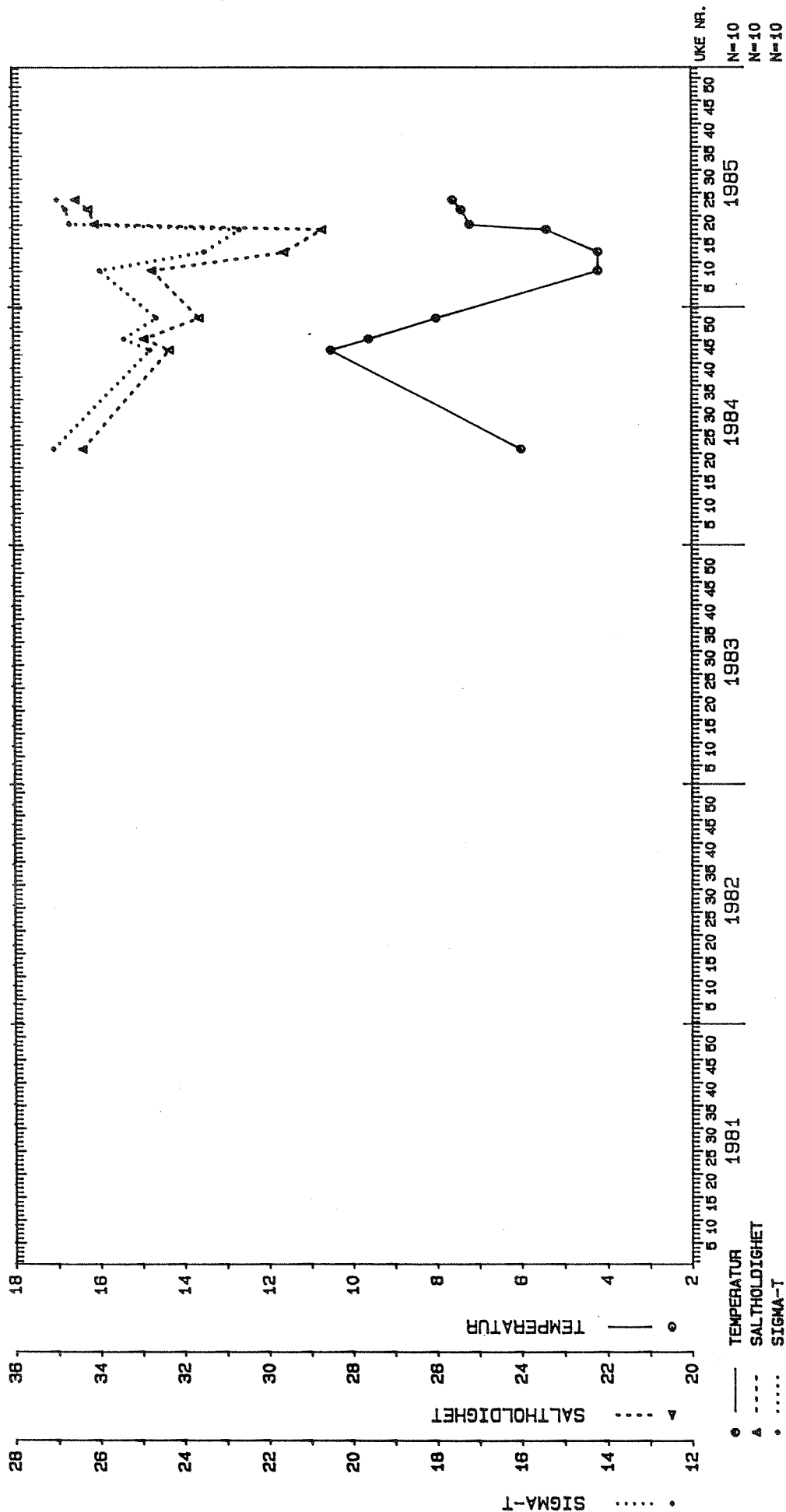


Fig V 6.12

TIDSVARIASJONER I TEMP., SAL. OG SIGMA-T  
 ST: M6 DYP=2M PERIODE: 1981--1985

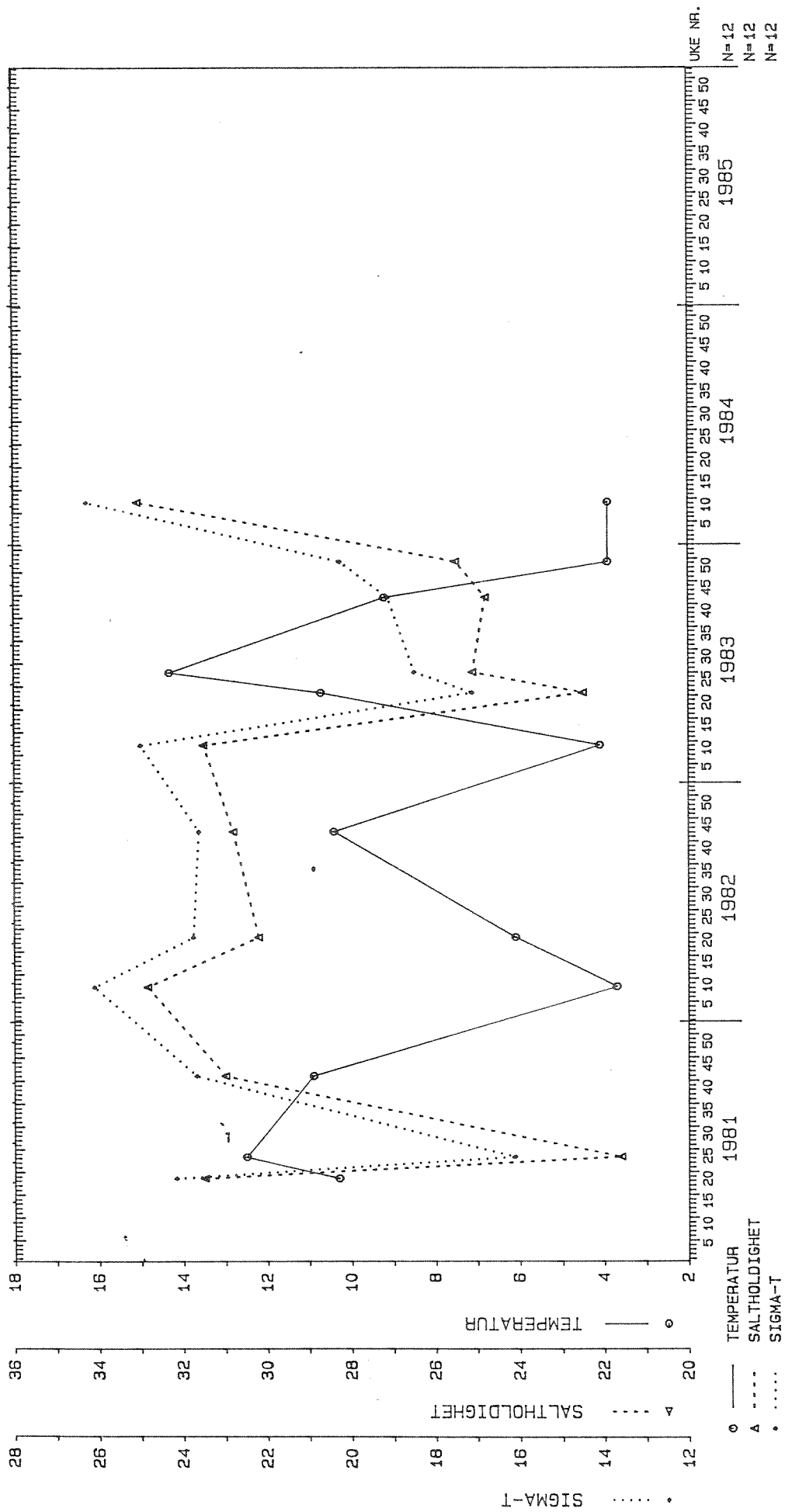


Fig V 6. 13



TIDSVARIASJONER I TEMP., SAL. OG SIGMA-T

ST: M6 DYP=10M PERIODE: 1981--1985

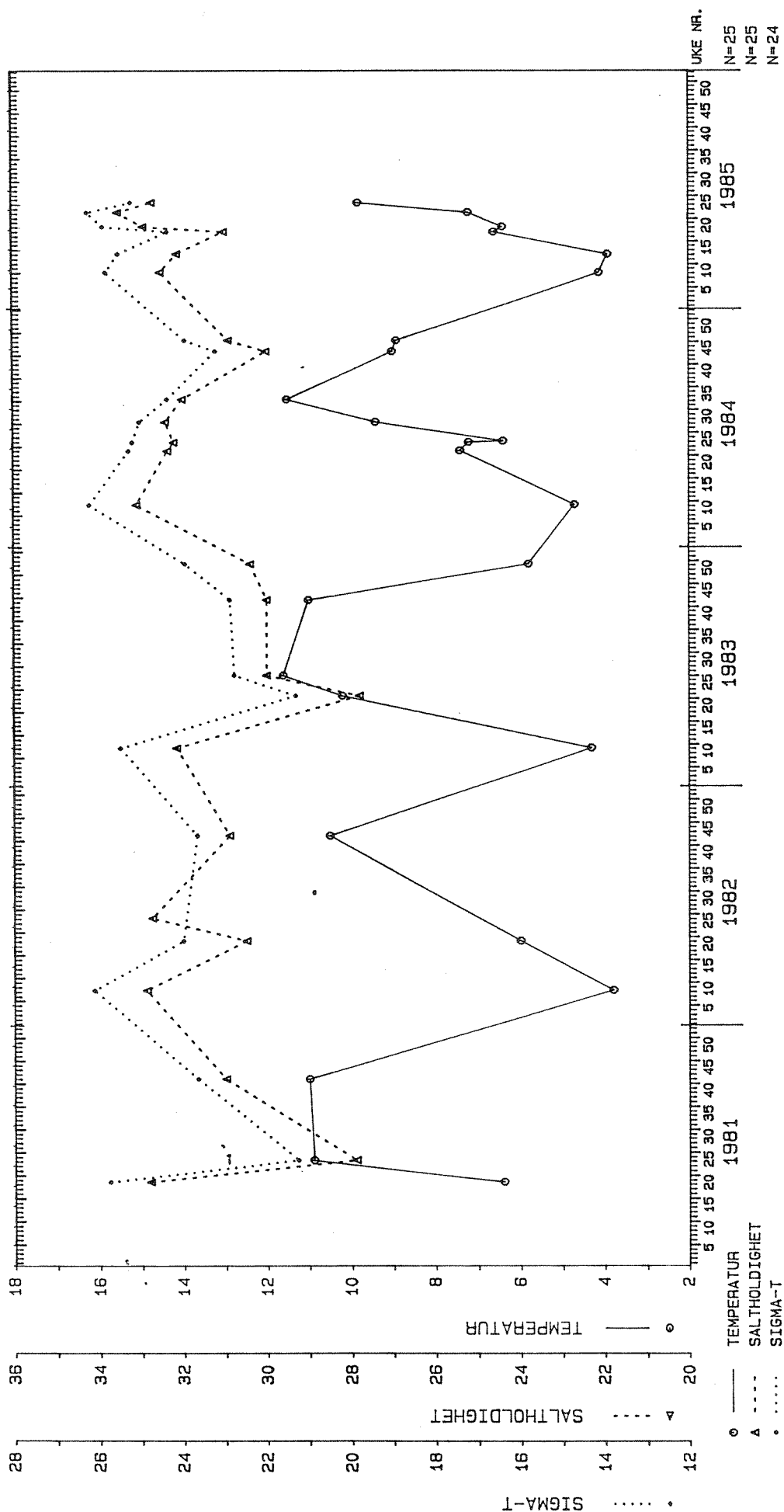
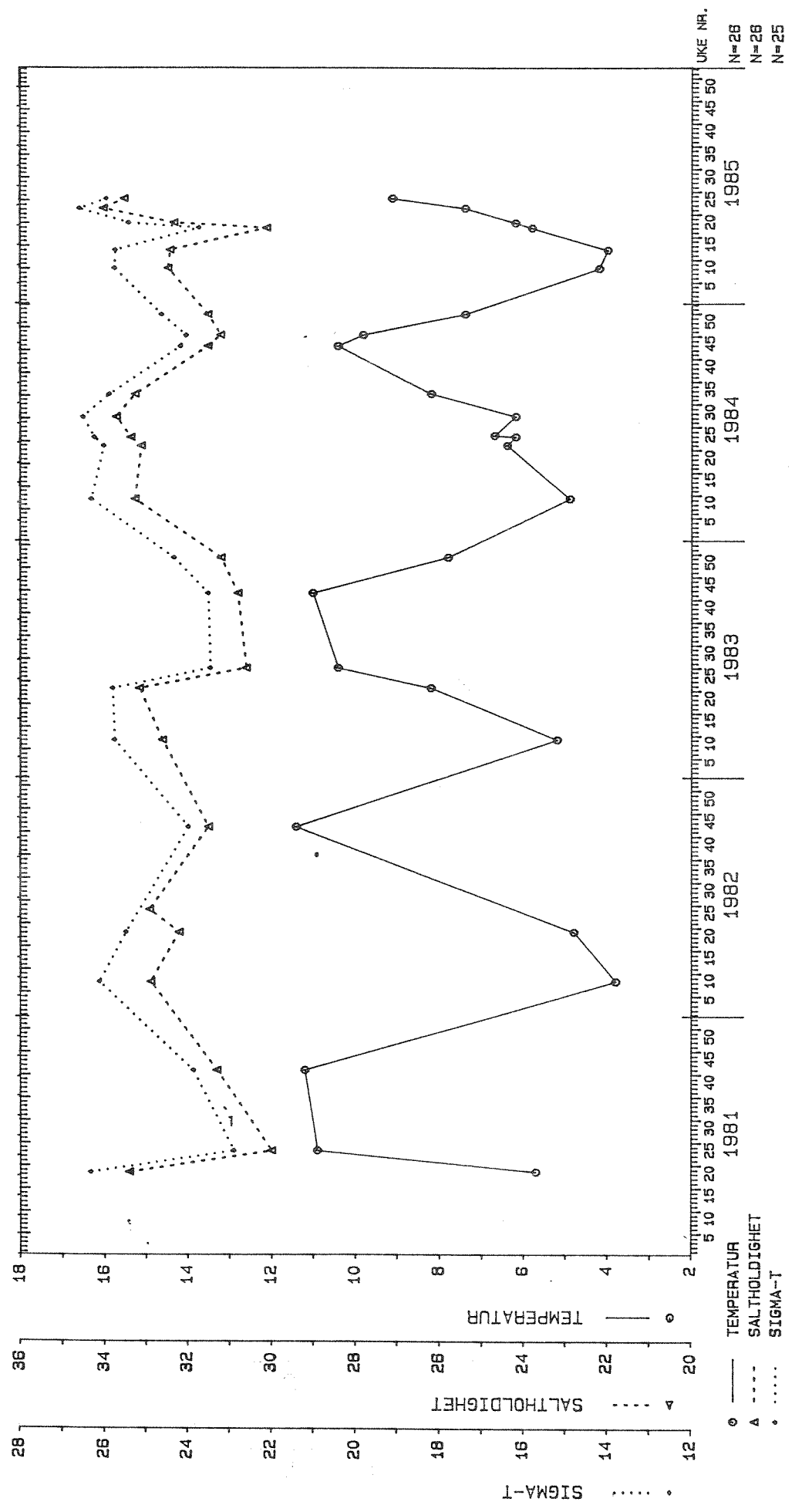


Fig V 6.14

TIDSVARIASJONER I TEMP., SAL. OG SIGMA-T  
 ST: M6 DYP=20M PERIODE: 1981--1985



○ ——— TEMPERATUR  
 ▲ - - - - SALTHOLDIGHET  
 • ····· SIGMA-T

UKE NR.  
 N=26  
 N=26  
 N=25

Fig V. 6.15

NIVA: 1986-10-11

# TIDSVARIASJONER I TEMP., SAL. OG SIGMA-T

## ST: M6 DYP=40M PERIODE: 1981--1985

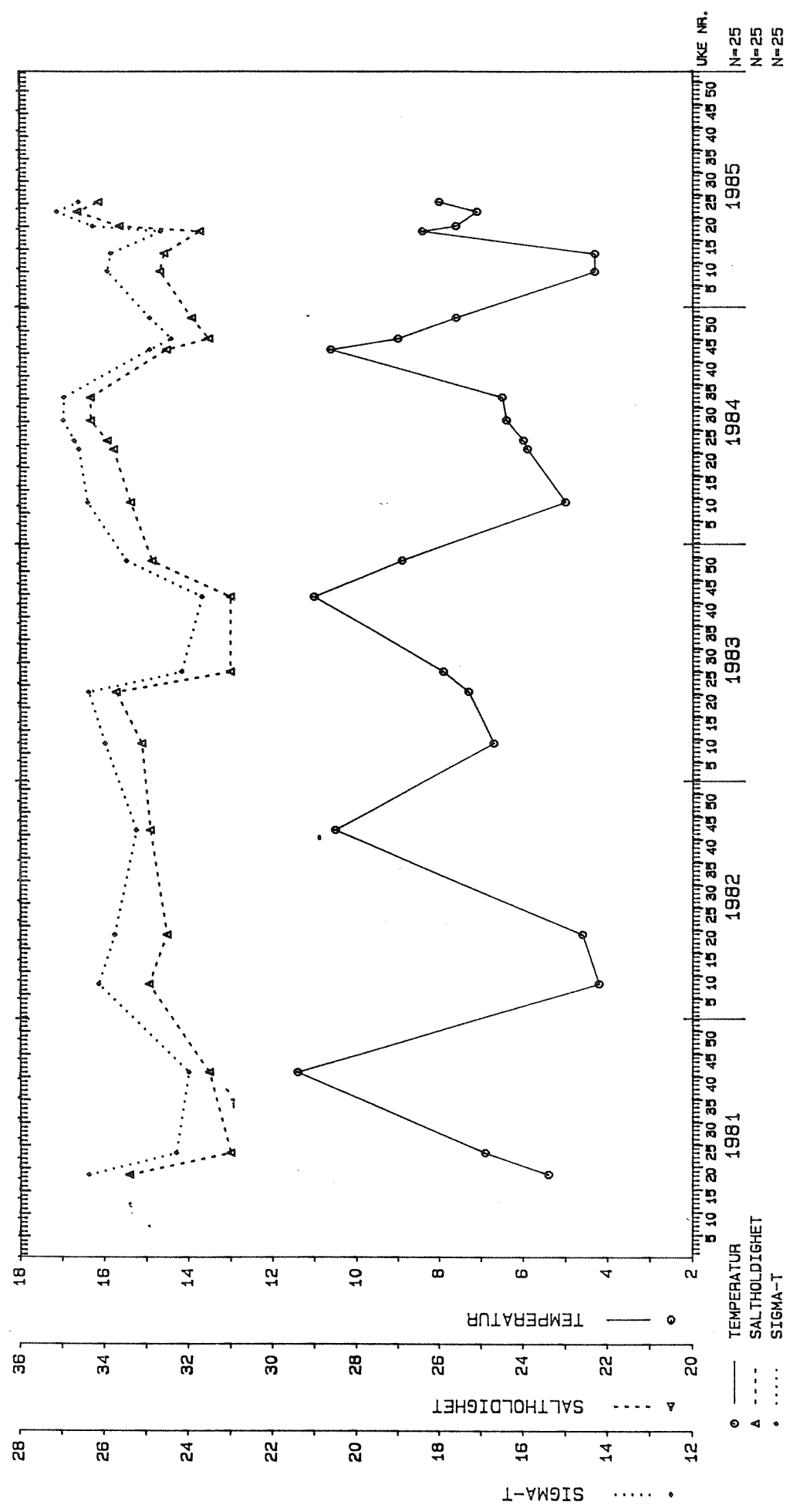


Fig V 6.16

TIDSVARIASJONER I TEMP., SAL. OG SIGMA-T

ST: M7 DYP=2M PERIODE: 1981--1985

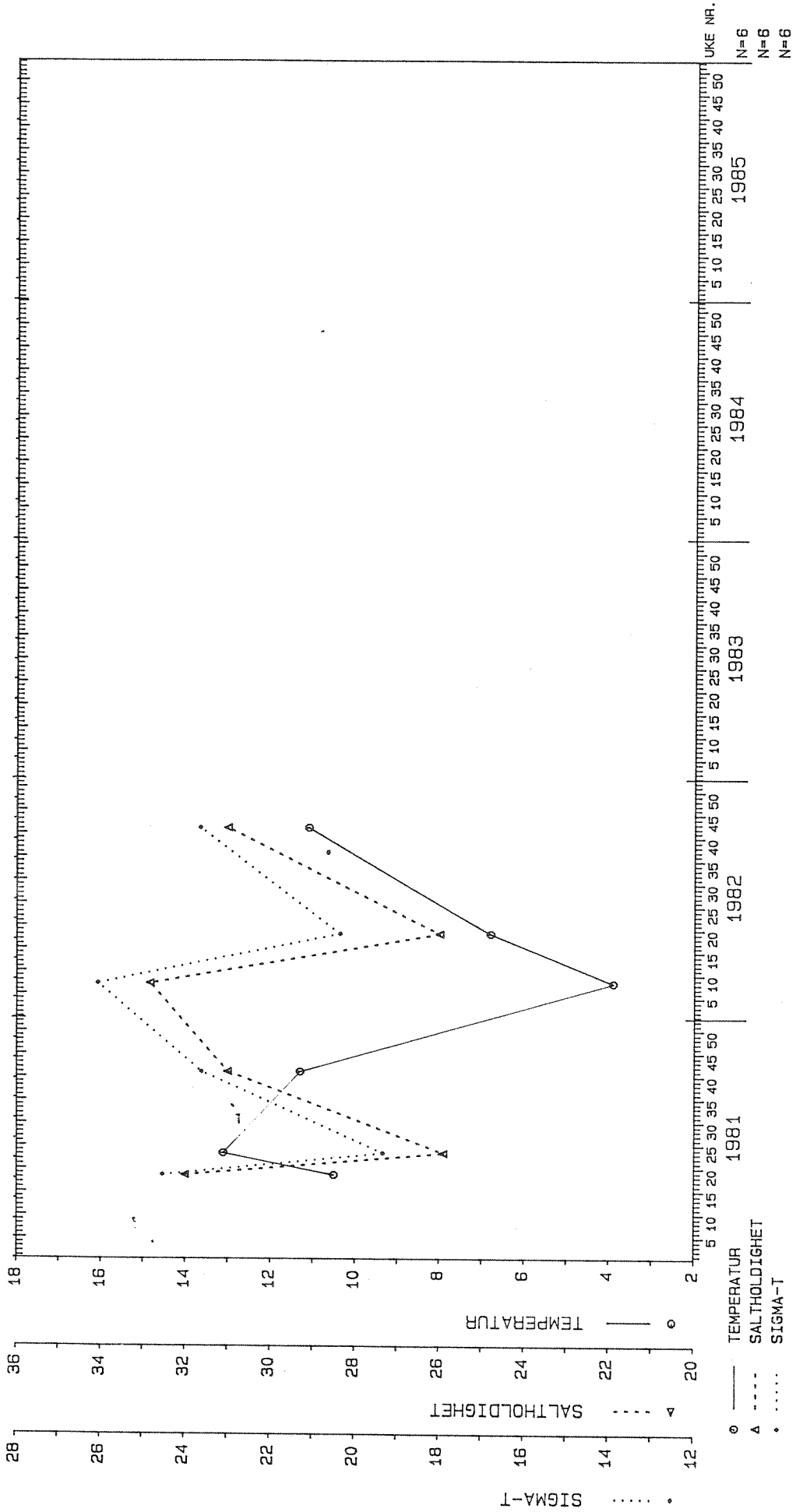


Fig V 6.17

TIDSVARIASJONER I TEMP., SAL. OG SIGMA-T

ST: M7 DYP=10M PERIODE: 1981--1985

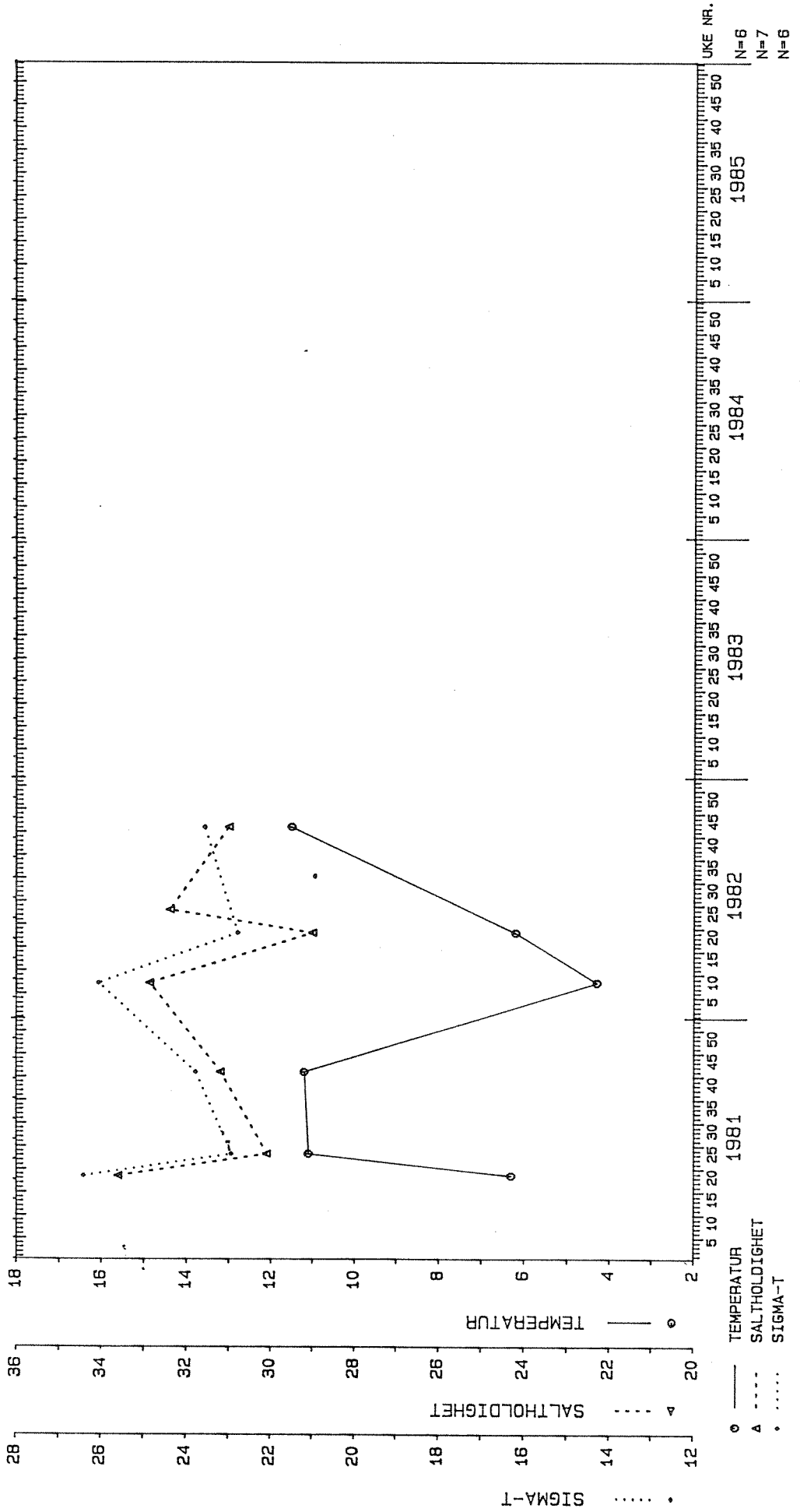


Fig V 6.18

TIDSVARIASJONER I TEMP., SAL. OG SIGMA-T

ST: M7 DYP=20M PERIODE: 1981--1985

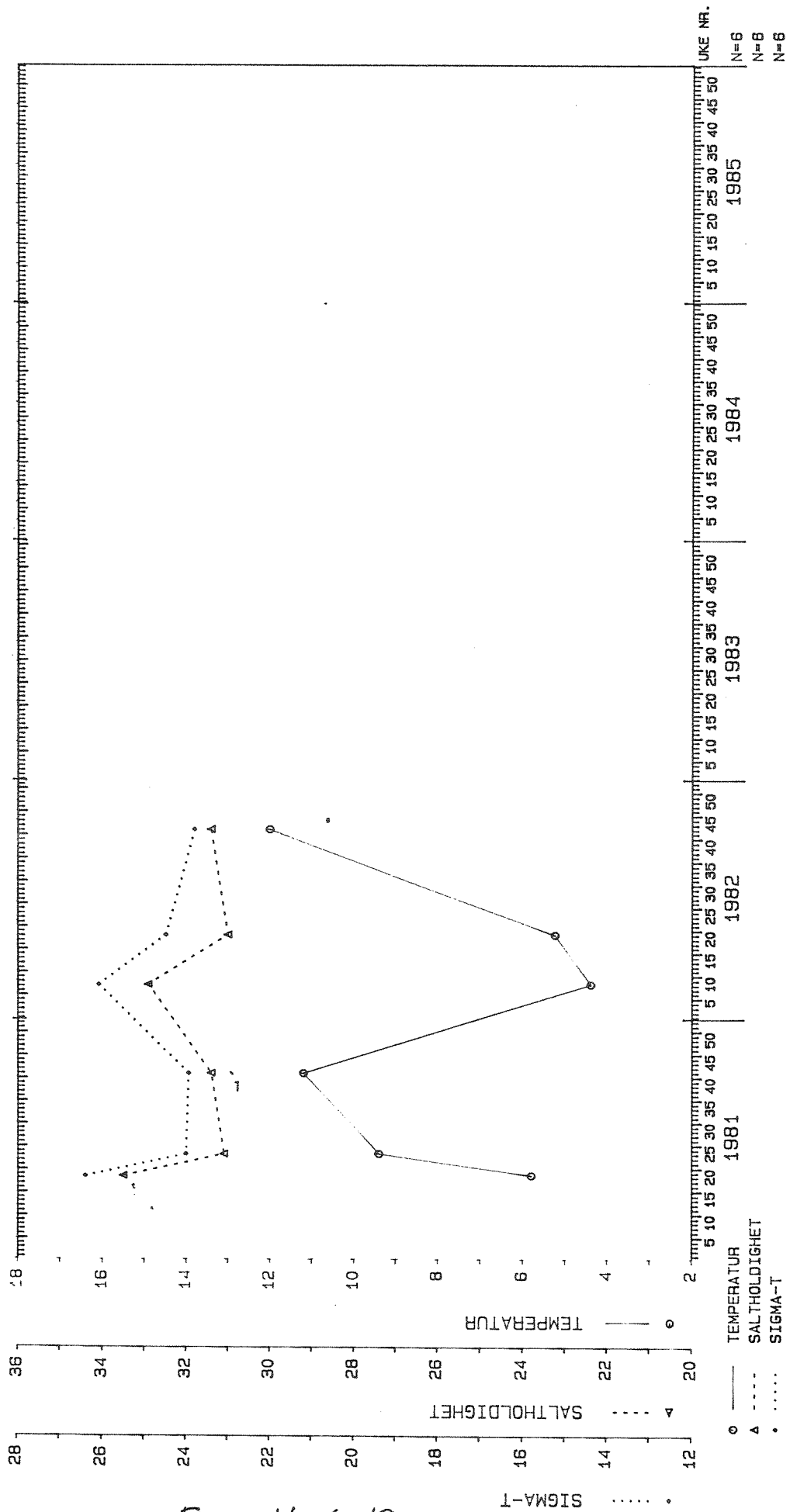


Fig V 6.19

TIDSVARIASJONER I TEMP., SAL. OG SIGMA-T

ST: M7 DYP=40M PERIODE: 1981--1985

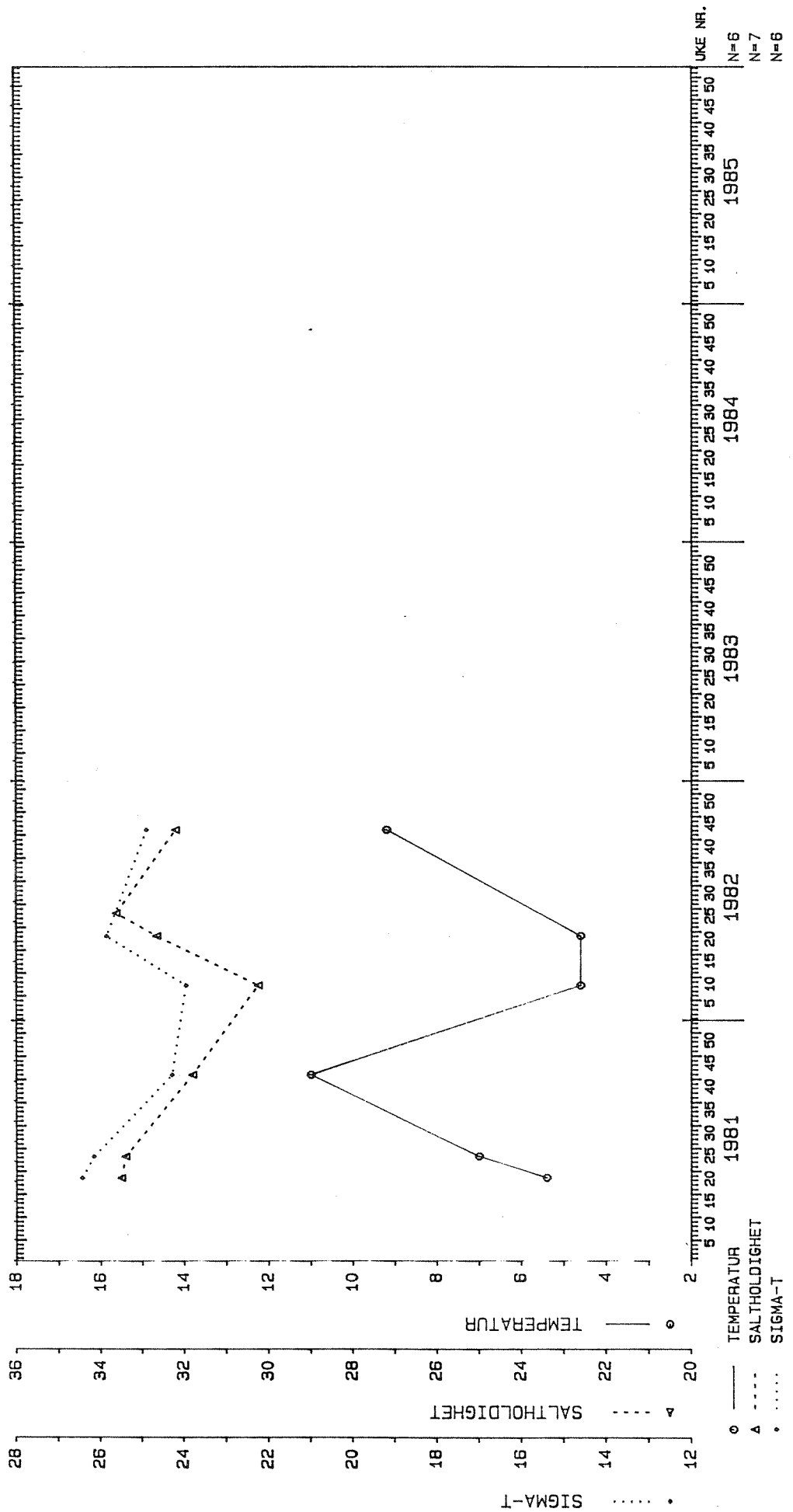


Fig V 6.20

## VEDLEGG 7



## VEDLEGG 7. DATABASEHANDLINGSMETODER: BLØTBUNNSFAUNA

1. Beregning av artsindeks

Det er utarbeidet en liste over ømfintlighetsgraden hos 100 vanlige bløtbunnfaunaarter (Rygg 1986a).

Beregningen av artsindeksen for faunasamfunnet foretas med grunnlag i hvilke arter som er påvist i prøvene fra stasjonen. Et større eller mindre antall av artene vil være blant de 100 klassifiserte. Middelveidien for disse artenes ømfintlighetsgrad kan så regnes ut. Dette gir indeksverdien.

2. Beregning av likhetsindekser

## 2.1. Prosent similaritet (PS)

-----

Dette er en indeks som tar hensyn til individtettheten av artene. Den er definert ved:

$$PS = \min(P_{ai}, P_{bi}) \quad (\text{Renkonen 1938})$$

hvor  $P_{ai}$  er prosentandelen av art  $i$  av det totale individantall på stasjon  $a$ ,  $P_{bi}$  er tilsvarende for stasjon  $b$ , og  $\min(P_{ai}, P_{bi})$  er den minste av de to prosentandelene for art  $i$ . Ved total likhet er PS lik 100. Ved total ulikhet er den lik 0.

## 2.2. Czekanowski - indeks

-----

Denne likhetsindeksen tar hensyn til artssammensetningen, altså hvilke arter som er tilstede, men ikke deres individantall. Den er definert ved:

$$Cz = \frac{2C}{A+B} \quad (\text{Czekanowski 1913})$$

hvor  $C$  = antall arter som er felles for begge stasjonene,  $A$  = antall arter på den ene stasjon,  $B$  = antall arter på den andre stasjonen.

Vanligvis uttrykkes brøken som prosent av 1. Ved total likhet blir indeksverdien da lik 100. Ved total ulikhet blir den lik 0.

### 3. Beregning av artsmangfold

#### 3.1. Hurlbert-kurver

-----

Artsmangfold (diversitet) kan defineres som artsantall som funksjon av individantall og framstilles som en kurve i et diagram med individantallet langs x-aksen og artsantallet langs y-aksen.

Punktene på kurven beregnes ved:

$$ES(n) = \sum_i \left[ 1 - \frac{\binom{N-N_i}{n}}{\binom{N}{n}} \right] \quad (\text{Hurlbert 1971})$$

hvor  $E(S_n)$  = det forventete antall arter i en delprøve på  $n$  individer fra en prøve som inneholder  $N$  individer og  $N_i$  individer av  $i$ -te art.

For å få ett enkelt tall for artsmangfoldet, kan prøvenes individantall reduseres til en felles størrelse, f.eks. 100. Tallet for artsmangfoldet angir da det forventete antall arter blant 100 tilfeldig utvalgte individer fra faunasamfunnet, og benevnes  $ES(n=100)$  (=expected species number for  $n=100$ ). Dette er en artsmangfoldindeks som har vist god korrelasjon med forurensningsbelastning (Rygg 1984b; 1986b).

#### 3.2. Shannon-Wiener - indeks

-----

Denne indeksen er mye brukt til å beskrive artsmangfoldet i marine organismesamfunn. Indeksen benevnes  $H$ , og er definert ved:

$$H = - \sum_{i=1}^s P_i \log_2 P_i \quad (\text{Shannon og Weaver 1963})$$

hvor  $P_i$  er andelen av art  $i$  av det totale individantall,  $s$  er artsantall.

Iblant brukes naturlig logaritme ( $\ln$ ) istedet for logaritme med grunntall 2 ( $\log_2$ ) ved beregning av indeksen. Ved bruk av  $\ln$  blir  $H$ -verdien 0,693 av  $H$ -verdien ved  $\log_2$ . Ved sammenligning av resultater fra forskjellige undersøkelser må en derfor forsikre seg om hvilken

H-verdien 0,693 av H-verdien ved  $\log_2$ . Ved sammenligning av resultater fra forskjellige undersøkelser må en derfor forsikre seg om hvilken logaritme som er brukt.

#### 4. Jevnhet

Jevnhetsindeksen er et uttrykk for hvor jevnt den totale individmassen er fordelt blant artene. Høy dominans av en art gir lav verdi på jevnhetsindeksen.

$$E = \frac{H}{S - 1} \quad (\text{Heip 1974})$$

hvor  $e=2,7183\dots$ ; H=Shannon-Wiener indeks; S=artsantall.

#### 5. Log-normal plotting

Tabellen viser et eksempel på omregning av rådata til geometriske klasser og frekvensfordeling av artene med hensyn til individantall.

Individantall	Geometrisk klasse	Antall arter	Kumulativt ant.arter	Kumulativ % arter
1	I	11	11	38
2	II	2	13	45
3-4	III	1	14	48
5-8	IV	8	22	76
9-16	V	0	22	76
17-32	VI	2	24	83
33-64	VII	4	28	96,6
65-128	VIII	0	28	96,6
129-256	IX	0	28	96,6
257-512	X	1	29	100

Ofte brukes rekken 1, 2-3, 4-7, 8-15 etc. istedet for 1, 2, 3-4, 5-8, 9-16 etc. Forskjellen har neppe noen betydning i praksis.

## VEDLEGG 8. ARTSLISTE: BLØTBUNNSFAUNA

MOLDE 1985 TAXON	STASJON			
	3	6	8	9
ABRA NITIDA (MUELLER 1789)	8	19	13	0
AMPELISCA DIADEMA (COSTA)	1	0	0	0
AMPHIURA CHIAJEI FORBES	4	11	3	13
AMPHARETE FALCATA ELIASON 1955	2	0	4	0
AMPHIURA FILIFORMIS (O.F.MUELLER)	2	25	3	0
AMPHICTEIS GUNNERI (M.SARS 1835)	0	0	1	0
AMPHARETIDAE INDET	0	0	2	2
AMPHIPODA INDET	2	0	3	0
ANAITIDES SP	1	2	0	1
ANTHOZOA INDET	0	1	0	0
AONIDES PAUCIBRANCHIATA SOUTHERN 1914	1	0	0	0
APHRODITA ACULEATA LINNE 1758	0	0	0	1
APISTOBRANCHUS TULLBERGI (THEEL 1879)	0	0	1	0
ARCTICA ISLANDICA (LINNE 1767)	1	0	0	0
ARRHIS PHYLLONX (M.SARS)	0	1	2	0
ASTARTE SULCATA (DA COSTA 1778)	1	0	0	0
ASTEROPE MARIAE (BAIRD)	1	0	0	0
BRISASTER FRAGILIS (DUEBEN & KOREN)	0	1	0	0
BYBLIS CRASSICORNIS METZGER	0	0	3	0
BYBLIS GAIMARDI (KROEYER)	4	0	1	0
BYBLIS SP	0	1	0	0
CAMPYLASPIS COSTATA SARS 1865	1	0	0	0
CARDIOMYA COSTELLATA (DESHAYES)	0	0	0	1
CAULLERIELLA SP	0	2	0	0
CERATOCEPHALE LOVENI MALMGREN 1867	1	4	3	0
CHAETODERMA NITIDULUM LOVEN 1845	1	2	1	2
CHAETOZONE SETOSA MALMGREN 1867	57	6	112	3
CHONE DUNERI MALMGREN 1867	0	0	1	0
CHONE SP	12	0	10	2
CIROLANA BOREALIS LILLJEBORG	0	0	0	1
CIRRATULUS CIRRATUS (O.F.MUELLER 1776)	1	0	0	0
DASYBRANCHUS CADUCUS (GRUBE 1846)	0	1	3	0
DIASTYLIS CORNUTA BOECK	2	0	0	0
DIASTYLOIDES SERRATA (SARS 1865)	2	5	0	0
DIASTYLIS SP	1	1	1	0
DIPLOCIRRUS GLAUCUS (MALMGREN 1867)	36	3	3	0
ECHINOCARDIUM FLAVESCENS (O.F.MUELLER)	1	0	1	0
ERIOPIISA ELONGATA BRUZELIUS	0	7	12	2
ETEONE SP	7	0	1	1

EUCLYMENE PRAETERMISSA (MALMGREN 1865)	3	2	0	0
EUCLYMININAE INDET	1	0	0	1
EUCLYMENE SP	5	0	1	1
EUDORELLA EMARGINATA KROEYER	1	3	3	0
EUDORELLA TRUNCATULA SP.BATE	1	0	1	0
EUNICE PENNATA (O.F.MUELLER 1776)	2	0	0	0
EXOgone SP	1	2	4	0
GLYCERA CAPITATA OERSTED 1843	0	1	1	0
GLYCIDINDE NORDMANNI (MALMGREN 1865)	1	0	0	0
GLYCERA ROUXII AUDOUIN & MILNE EDWARDS 1833	3	0	0	0
GLYCERA SP	1	3	0	0
GLYPHANOSTOMUM MACROGLOSSUM (ELIASON 1955)	1	1	7	2
GLYPHANOSTOMUM PALLESCENS	1	0	4	2
GONIADA MACULATA OERSTED 1843	9	0	0	0
HAPLOOPS TUBICOLA LILJEBORG	5	0	1	0
HARMOTHOE SP	0	0	2	0
HARPINIA SP	15	0	1	1
HEMILAMPROPS ROSEA (NORMAN)	2	0	0	0
HETEROMASTUS FILIFORMIS (CLAPAREDE 1864)	3	60	43	0
HIPPOMEDEON DENTICULATUS (BATE)	26	0	0	0
JASMINEIRA CAUDATA	5	0	0	0
JASMINEIRA SP	2	0	0	0
LABIDOPLEX BUSKI (MCINTOSH)	13	3	1	2
LAONICE CIRRATA (M.SARS 1851)	10	0	0	1
LEUCON NASICA (KROEYER)	0	5	7	0
LIMATULA SUBAURICULATA (MONTAGU)	1	0	0	1
LUCINOMA BOREALIS (LINNE 1767)	1	0	0	0
LUMBRINERIS SP	2	0	0	2
MALDANE SARSI MALMGREN 1865	11	0	0	0
MELINNA CRISTATA (M.SARS 1851)	1	1	3	1
METOPA SP	0	0	0	1
MUNIDA SP	0	0	1	0
MYRIOCHELE OCVLATA ZAKS 1922	88	1	5	1
NATICA MONTAGUI FORBES	0	0	1	1
NEMATODA INDET	15	1	20	85
NEMERTINEA INDET	20	8	21	2
NEPHTYS CILIATA (O.F.MUELLER 1776)	0	1	0	0
NEREIMYRA PUNCTATA (O.F.MUELLER 1788)	2	1	1	1
NICIPPE TUMIDA BRUZELIUS	0	0	0	2
NOTOMASTUS LATERICEUS SARS 1851	5	0	0	23
NUCULANA MINUTA (MUELLER 1776)	2	0	0	0
NUCULOMA TENUIS (MONTAGU)	6	2	0	0
OCTOBRANCHUS FLORICEPS	0	0	0	1
OPHIOPHOLIS ACULEATA (O.F.MUELLER)	0	0	1	0
OPHIURA AFFINIS LUETKEN	5	0	0	0

OPHIURA ALBIDA FORBES	2	2	4	29
OPHIODROMUS FLEXUOSUS (DELLE CHIAJE 1822)	1	3	1	0
OPHIURA ROBUSTA AYRES	10	0	0	1
OPHIURA SARSI LUETKEN	11	0	6	0
OPHIURA TEXTURATA LAMARCK	0	1	0	0
OPHIURA SP	0	2	0	0
OWENIA FUSIFORMIS DELLE CHIAJE 1841	31	1	0	0
PARAONIS GRACILIS (TAUBER 1879)	0	0	0	2
PARAMPHINOME JEFFREYSII (MCINTOSH 1868)	3	110	162	0
PARAONIS LYRA (SOUTHERN 1914)	0	1	1	1
PARAONIDAE INDET	1	0	0	0
PARVICARDIUM MINIMUM (PHILIPPI 1836)	12	2	4	0
PECTINARIA AURICOMA (O.F.MUELLER 1776)	7	1	0	1
PECTINARIA KORENI MALMGREN 1865	0	0	1	0
PHASCOLION STROMBI (MONTAGU 1804)	1	0	3	0
PHERUSA SP	2	0	0	0
PHILINE SCABRA (O.F.MUELLER 1776)	0	1	2	2
PHOLOE MINUTA (FABRICIUS 1780)	10	3	6	3
PISTA CRISTATA (O.F.MUELLER 1776)	1	0	0	0
PISTA MACULATA (DALYELL 1853)	1	0	0	0
POLYDORA ANTENNATA CLAPAREDE 1868	2	3	11	0
POLYPHYSIA CRASSA (OERSTED 1843)	0	1	1	0
POLYCIRRUS SP	2	0	1	0
POTAMILLA NEGLECTA (M.SARS 1851)	0	0	1	0
PRAXILLURA LONGISSIMA ARWIDSSON 1906	1	0	0	0
PRIONOSPIO CIRRIFERA WIREN 1883	42	16	2	9
PROCLEA GRAFFII (LANGERHANS 1884)	8	0	8	0
REFUSA UMBILICATA (MONTAGU)	1	0	0	0
SABELLIDES OCTOCIRRATA (M.SARS 1835)	0	0	0	2
SAMYTHA SEXCIRRATA M.SARS 1856	0	0	0	4
SAMYTHELLA VANELLI (FAUVEL 1936)	1	0	0	10
SCALIBREGMA INFLATUM RATHKE 1843	0	5	2	0
SCOLOPLOS ARMIGER (O.F.MUELLER 1776)	0	0	0	1
SCOLELEPIS TRIDENTATA SOUTHERN 1914	1	0	0	0
SCOLELEPIS SP	0	1	0	1
SIPUNCULIDA INDET	2	0	1	0
SOSANE GRACILIS (MALMGREN 1865)	2	0	0	4
SOSANE SULCATA MALMGREN 1865	0	0	0	2
SPHAERODORUM FLAVUM OERSTED 1843	2	0	0	0
SPIO FILICORNIS (O.F.MUELLER 1766)	51	0	0	0
SPIOPHANES KROEYERI GRUBE 1860	10	1	10	1
SPIONIDAE INDET	0	0	0	2
STREBLOSOMA BAIRDI (MALMGREN 1865)	0	1	8	1
STREBLOSOMA INTESTINALIS M.SARS 1872	2	0	0	0
TANAIDACEA INDET	12	1	1	0

TEREBELLIDES STROEMI M.SARS 1835	6	6	6	3
TEREBELLIDAE INDET	1	0	0	0
THARYX MARIONI (SAINT-JOSEPH 1894)	7	4	11	4
THYASIRA EQUALIS (VERRILL & BUSH)	31	51	30	15
THYASIRA OBSOLETA	0	0	0	8
THYASIRA SARSI (PHILIPPI 1845)	6	29	6	0
TMETONYX CICADA (FABRICIUS)	0	0	0	1
TRICHOBRANCHUS ROSEUS (MALM 1874)	4	1	2	0
TURRITELLA COMMUNIS RISSO	1	0	0	0
TYPOSYLLIS CORNUTA (RATHKE 1843)	0	1	9	0
VIRGULARIA MIRABILIS (MUELLER)	0	2	1	0
WESTWOODILLA CAECULA (SP.BATE)	1	0	0	1
YOLDIELLA TOMLINI WINCKWORTH	0	0	0	1

---