

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING
BLINDERN

O - 127/65

O - 113/65

Vassdragsundersøkelser i forbindelse med Sundsbarmreguleringen

1. Daleåi- og Morgedalsåi-vassdragene

Saksbehandler: Cand real. Olav Skulberg
Rapporten avsluttet: Juni 1969

INNHALDSFORTEGNELSE:

	Side:
FORORD	6
1. UNDERSØKELSENS BAKGRUNN	7
2. MÅLSETTING	7
3. PROBLEMSTILLINGER	8
4. SAMMENHENG MED ANDRE UNDERSØKELSER	9
5. UNDERSØKELSENS GJENNOMFØRING	10
6. STASJONER OG FELTARBEID	10
7. UNDERSØKELSESMETODER	12
7.1 Kjemiske analysemetoder	12
7.2 Biologiske undersøkelsesmetoder	14
8. METEOROLOGISKE FORHOLD	15
9. HYDROLOGISKE FORHOLD	16
10. OBSERVASJONER AV VANNTEMPERATUR	22
11. RESULTATER AV DE HYDROKJEMISKE UNDERSØKELSER	27
12. RESULTATER AV DE BIOLOGISKE UNDERSØKELSER	37
13. KJEMISKE OG BIOLOGISKE FORHOLD PÅ ELVESTREKNINGENE	62
13.1 Hydrokjemiske forhold i Daleåi	62
13.2 Hydrokjemiske forhold i Morgedalsåi	63
13.3 Vegetasjon i Daleåi	64
13.4 Vegetasjon i Morgedalsåi	68
13.5 Karakteristikk av vassdragstilstanden i Daleåi og Morgedalsåi	70
14. UNDERSØKTE INNSJØER I VASSDRAGSSYSTEMET	71
14.1 Hovdevatn, Oftevatn, Morgedalstjønni, Sundkilen	71
14.2 Kommentarer til de kjemiske og biologiske forhold	78
15. HØYERE VEGETASJON	79
16. SESTONFORHOLDENE I VASSDRAGENE	81
17. NOEN VANNFØREKOMSTER NÆR HØYDALSMO	86
18. KOMMENTARER TIL FORURENSNINGSSITUASJONEN	88
19. DISKUSJON	89
20. PRAKTISKE KONKLUSJONER	93

TABELLFORTEGNELSE

Side:

TABELL	1.	Skala for subjektiv vurdering av kvantitativ forekomst av organismer	15
"	2.	Daleåi. Hydrokjemiske forhold ved prøvetaking 24/8 og 23/11 1966	28
"	3.	Daleåi. Hydrografiske forhold ved prøvetaking 8/2 og 4-6/7 1967	29
"	4.	Daleåi. Hydrokjemiske forhold ved prøvetaking 12/9 1967	30
"	5.	Morgedalsåi. Hydrokjemiske forhold ved prøvetaking 24/8 og 23/11 1966	31
"	6.	Morgedalsåi. Hydrokjemiske forhold ved prøvetaking 8/2, 5-7/7 og 12/9 1967	32
"	7.	Oftevatn. Hydrokjemiske forhold i overflateprøver innsamlet 24/8 og 1/11 1966 og 5/7 og 12/9 1967	33
"	8.	Hovdevatn og Oftevatn. Hydrokjemiske forhold i innsjøene 4/4 1967	34
"	9.	Morgedalstjønni. Hydrokjemiske forhold i innsjøen 3/4 og 13/9 1967	35
"	10.	Sundkilen. Hydrokjemiske forhold ved prøvetaking 24/8 1966 og 8/2, 5/4, 6/7 og 13/9 1967	36
"	11.	Benthos i Daleåi. Stasjon 1. Utløp i Hovdevatn. 24/8 1966 - 12/9 1967	38-39
"	12.	" " " Stasjon 2. Ovenfor Høydalsmo. 12/9 1967	40
"	13.	" " " Stasjon 3. Nedenfor Høydalsmo. 24/8 - 12/9 1967	41-42
"	14.	" " " Stasjon 4. Lokalitet a, nedenfor Oftevatn; og " b, Kyrkje-hylen. 24/8 1966 - 12/9 1967	43-44
"	15.	" " " Stasjon 5. Bru nedenfor Dalane skole. 24/8 1966 - 12/9 1967	45
"	16.	" " " Stasjon 6. Nørstrud bru. 24/8 1966 - 12/9 1967	46
"	17.	" " " Stasjon 7. Mosbrui. 24/8 1966 - 12/9 1967	47-48

TABELL 18.	Benthos i Morgedalsåi. Stasjon 8. Innløp Breidvatn. 24/8 1966 - 12/9 1967	49-50
" 19.	" " " Stasjon 9. Utløp Moskei- tjønni. 24/8 1966 - 12/9 1967	51
" 20.	" " " Stasjon 10. Etter Morgedals- tjønni. 24/8 1966 - 12/9 1967	52-53
" 21.	" " " Stasjon 11. Lundevall bru. 24/8 1966 - 12/9 1967	54
" 22.	Variasjoner i begroinger på utvalgte stasjoner i Daleåi og Morgedalsåi 27/8 1966 - 12/9 1967	55
" 23.	Plankton i Hovdevatn. 4/7 1967	56
" 24.	Plankton i Oftevatn. 24/8 1966 - 12/9 1967	57-58
" 25.	Plankton i Morgedalstjønni. 24/8 1966 - 13/9 1967	59-60
" 26.	Plankton i Sundkilen. 24/8 1966 - 12/9 1967	61
" 27.	Forekomst av arter i høyere vegetasjon	80
" 28.	Seston i Daleåi 1967	85
" 29.	Seston i Morgedalsåi 1967	86
" 30.	Hydrokjemiske data for innsjøer nær Høydalsmo	87

FIGURFORTEGNELSE

	Side:
1. Vassdrag og stasjonsplassering	11
2. Temperatur- og nedbørsobservasjoner Dalen værstasjon, Telemark. Månedsnormalen 1931 - 1960 og månedsmidler for perioden 1/1 1967 - 1/1 1968	17
3. Daglige variasjoner i vannstand og vannføring, Saga-foss, Morgedalsåi. 1/11 1966 - 1/2 1968	18
4. Daglige variasjoner i vannstand og vannføring, Nørstrud bru, Daleåi (nedstrøms samløp med Morgedalsåi). 1/11 1966 - 1/2 1968	19
5. Daglige variasjoner i vannstand og vannføring, utløp Hovdevatn, Daleåi. 1/11 1966 - 1/2 1968	20
6. Daglige variasjoner i vannstand og vannføring, utløp Oftevatn, Daleåi. 1/11 1966 - 1/2 1968	21
7. Daglige observasjoner av temperaturen i luft og vann. Dalen værstasjon, Morgedalstjønni og Sundkilen. 20/11 1966 - 4/12 1967	23
8. Daglige observasjoner av temperaturen i luft og vann. Dalen værstasjon, Hovdevatn og Oftevatn. 20/11 1966 - 3/12 1967	24
9. Dybdekart over Hovdevatn	72
10. Hovdevatn, areal- og volumforhold	73
11. Dybdekart over Oftevatn	74
12. Oftevatn, areal- og volumforhold	75
13. Dybdekart over Morgedalstjønni	76
14. Morgedalstjønni, areal- og volumforhold	77
15. Sestonundersøkelser i Daleåi. 20/2 1967 - 29/2 1968	83
16. Sestonundersøkelser i Morgedalsåi. 20/2 1967 - 29/2 1968	84
17. Sonering av vegetasjon	91
18. Vannstandsvarighetskurve. Daleåi og Morgedalsåi 1/11 1966 - 30/1 1968	92

FORORD

Sundsbarmreguleringen vil resultere i forandringer av forholdene i elver og innsjøer i de berørte vassdrag. Mange av disse forandringer vil ha følger for brukerinteressene som knytter seg til vassdragene i dag og i fremtiden. For å forsøke å få klarhet i disse problemer, ble det tidlig fremmet ønske om å få gjennomført vassdragsundersøkelser. Hensikten var å skaffe til veie hydrografiske og biologiske opplysninger som kunne gi grunnlag for å bedømme forholdene og vurdere problemer som knytter seg til bruken av vassdragene.

Undersøkelsene faller i tre hoveddeler etter vassdragene det gjelder. Disse er: Vassdragssystemet Daleåi - Morgedalsåi - Sundkilen, Åmotsdalsåi - Flatdalsåi - Seljordsvatn og Bøelva - Norsjø.

Denne rapporten stiller sammen resultatene fra undersøkelsen av Daleåi- og Morgedalsåi-vassdragene som ble utført i 1966 - 1968.

Det er en rekke personer og institusjoner som har hjulpet til med gjennomføringen av undersøkelsene. Spesielt bør nevnes Ingeniør Chr. F. Grøner og Sundsbarm Kraftverk som har lagt forholdene til rette for arbeidet.

I samarbeid med Reguleringsforeningenes Landssammenslutning gjennomfører Norsk institutt for vannforskning undersøkelser av virkninger som følger reguleringer av vannføring og vannstand, og som sammen med forurensningspåvirkninger forandrer biologiske forhold. Sundsbarmreguleringen gav muligheter for å studere slike problemstillinger, og vassdragsundersøkelsene her inngår som en del i dette arbeidet.

Ved Norsk institutt for vannforskning har Jon Knutzen, Håkon Juelsen, Walter Hauke og Bjørn Rørslett deltatt i arbeidet. Analysene av vannprøvene har vært utført ved instituttets kjemiavdeling.

Blindern, 26. juni 1969

Olav Skulberg

1. UNDERSØKELSENS BAKGRUNN

Høsten 1965 fikk Norsk institutt for vannforskning en henvendelse fra Ingeniør Chr. F. Grøner med forespørsel om å foreta vassdragsundersøkelser i forbindelse med Sundsbarmreguleringen.

Reguleringen ville medføre at avrenningsvannet fra de øvre deler av nedbørfeltene til Daleåi og Morgedalsåi ble ført over til Sundsbarmvatnet og utnyttet i et kraftanlegg mot Seljordsvatnet. Ved gjennomføring av disse planene ville vannføringen i Morgedalsåi og Daleåi bli sterkt redusert. Ved utløpet i Sundkilen ville vannføringen for de to vassdragene bli omtrent halvparten av det naturlige.

Det ble i henvendelsen til instituttet pekt på at en vannføringsreduksjon av denne størrelsesorden ville få betydelige følger for Sundkilen og de berørte elvestrekninger. For bedre å kunne bedømme de fremtidige skadevirkninger var det ønskelig å få foretatt en innsamling av vassdragets karakteristiske data før overføringen ble iverksatt. Med dette som utgangspunkt utarbeidet instituttet et arbeidsprogram for vassdragsundersøkelser i Morgedalsåi, Daleåi og Sundkilen.

2. MÅLSETTING

Undersøkelsene tok sikte på å utrede hovedtrekkene av de hydrografiske og biologiske forhold i Daleåi, Morgedalsåi og Sundkilen før reguleringen. Resultatene av undersøkelsene skulle gi en dokumentasjon av vassdragstilstanden og gi mulighet for å følge de forandringer som reguleringen vil medføre når den iverksettes. Videre skulle undersøkelsene gi et vurderingsgrunnlag for de konsekvenser reguleringen innebærer for ulike bruksinteresser som er knyttet til dette vassdragssystemet. En sentral oppgave var vurderingen av vassdragene som resipienter for husholdningskloakkvann og andre forurensninger.

3. PROBLEMSTILLINGER

En regulering av den art som var planlagt for det aktuelle vassdragssystem vil medføre dyptgripende endringer av hydrografiske og biologiske forhold. Det er en rekke faktorer som virker sammen og betinger dette. Oppgaven å utrede samspillet mellom disse faktorene, og hva den endrede vassdrags-tilstand betyr for de ulike funksjoner vassdragene tjener, er både stor og vanskelig.

En endring av vannføring og dermed av strømforhold og vannstandsvekslinger i et vassdrag vil gi nye miljøbetingelser for organismelivet i vassdraget. Både vegetasjon og dyreliv vil være influert av dette. Begroingen i et vassdrag har betydning for brukbarheten av vannmassene til praktiske formål og har konsekvenser av fiskeribiologisk natur.

For elvestrekningene som blir influert av Sundsbarmreguleringen er det særlig forandringene av fortynningsmulighetene og innflytelsen på selvrensingsprosessene som har betydning for elvenes videre brukbarhet som resipienter til kloakkvannsdiskonering. Også i denne sammenheng er det gjennom forandringer av begroingen i elvene at virkningene vil gjøre seg direkte gjeldende.

For innsjøene i vassdraget vil i tillegg til problemstillingene nevnt for elvene, også eutrofieringsproblemet melde seg. Når en innsjø brukes som resipient for kloakkvann får innsjøen tilført gjødselstoffer. Dette innebærer at det blir en økt plantevekst i vannmassene, og innsjøen vil utvikle seg mot en næringsrik (eutrof) type. En slik utvikling kan gå så langt at det blir en produksjon av organisk stoff som lager problemer for den allsidige bruk en innsjø har. Av slike ulemper kan nevnes: Redusert brukbarhet av vannet til vannforsyningsformål, utvikling av råttent bunnvann med bl.a. konsekvenser av fiskeribiologisk natur, masseforekomst av alger i vannmassene som sjenerer rekreasjonsmessig bruk av innsjøen og igjengroing med høyere vegetasjon av strender og grunne partier. Ved å redusere vannføringen i tilløpselvene, vil vannmassenes oppholdstid i innsjøen bli forandret, og dette vil kunne ha store konsekvenser for den utviklingen innsjøen har mot eutrofe tilstander. Reguleringen vil dermed ha betydning for mulighetene til å bruke innsjøen som resipient for kloakkvann i fremtiden.

4. SAMMENHENG MED ANDRE UNDERSØKELSER

Reguleringsforeningenes Landssammenslutning gjorde i 1965 en henvendelse til Norsk institutt for vannforskning om problemer knyttet til begroing av vassdrag. Med dette utgangspunkt ble det påbegynt undersøkelser for å utrede begroingsforhold i regulerte og uregulerte vassdrag. Følgende arbeidsoppgaver er inkludert i disse undersøkelser:

- 1) Skaffe tilveie en oversikt over viktige begroingstyper i regulerte og uregulerte vassdrag og beskrive hovedtrekkene i deres årstidsvariasjoner.
- 2) Gjennomføre befaringer av vassdrag hvor begroingsproblemer gjør seg gjeldende. Utrede de praktiske konsekvenser som begroingen gir opphav til.
- 3) Deskriptive undersøkelser av begroingene i vassdrag før og etter reguleringer. Et fåtall områder velges ut som kan betraktes som illustrerende for ulike vassdragstyper.
- 4) Eksperimentelle fremgangsmåter. Dette bør vente til større klarhet i problemstillingen er innvunnet.
- 5) Innvirkningene på vegetasjonsforholdene som endringen av vannmassenes oppholdstid i innsjøene medfører, blir gjort til gjenstand for en særlig behandling.

I forbindelse med arbeidsoppgave 3 ble bl.a. Morgedalsåi og Daleåi valgt ut. Det vil i de aktuelle nedbørfelt etter at reguleringen er iverksatt, bli eksempler på regulerte og uregulerte forhold i nabovassdrag. Dette muliggjør å studere begroingsproblemene og deres sammenheng med reguleringen på en hensiktsmessig måte.

Norsk institutt for vannforskning har påbegynt undersøkelser for å klarlegge virkninger av terskelbygging i regulerte vassdrag.

I en rekke regulerte vassdrag er det blitt bygget kunstige terskler. Disse er hovedsakelig blitt laget ut fra estetiske vurderinger, f.eks. for å kunne beholde en vannflate i landskapsbildet. I liten utstrekning er det vurdert

de konsekvenser byggingen av terskler har for vassdragenes forhold i større sammenheng. Byggingen av terskler vil medføre påvirkninger av vassdrags- tilstanden avhengig av de aktuelle omstendigheter, og dermed influere brukbarheten av vassdraget og vannmassene til ulike formål. Det kan som eksempler nevnes at det blir nye miljøbetingelser for organismelivet i vassdraget, og at tersklene har betydning for vassdragets anvendelse som resipient.

Daleåi og Morgedalsåi vil bli benyttet til praktisk undersøkelse av terskelbygging og sammenheng mellom reguleringsvirkninger og forurensningsvirkninger.

5. UNDERSØKELSENS GJENNOMFØRING

Undersøkelsene i Sundkilen, Daleåi- og Morgedalsåi-vassdragene ble påbegynt høsten 1966. Hoveddelen av feltarbeidet ble utført i løpet av 1967. Hyppige observasjoner på to elvestasjoner foregikk i tidsrommet mars 1967 - mars 1968.

Feltarbeidet besto i å gjøre observasjoner og innsamling av prøver på et utvalg av lokaliteter i vassdragssystemet. Det ble utført en beskrivelse av vegetasjon og fauna på disse lokalitetene, og vannmassenes kjemiske forhold ble karakterisert.

De meteorologiske forhold i undersøkelsesperioden ble fulgt gjennom observasjonene til Det Norske Meteorologiske Institutt. Daglige målinger av vann-temperatur ble utført på noen steder i vassdragssystemet. Vekslinger i vannstand og vannføring ble registrert av Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen på et utvalg egnede steder.

De kjemiske analyseresultater forelå sammenstilt i februar 1968. Det biologiske materiale var ferdig bearbeidet i juli 1968.

6. STASJONER OG FELTARBEID

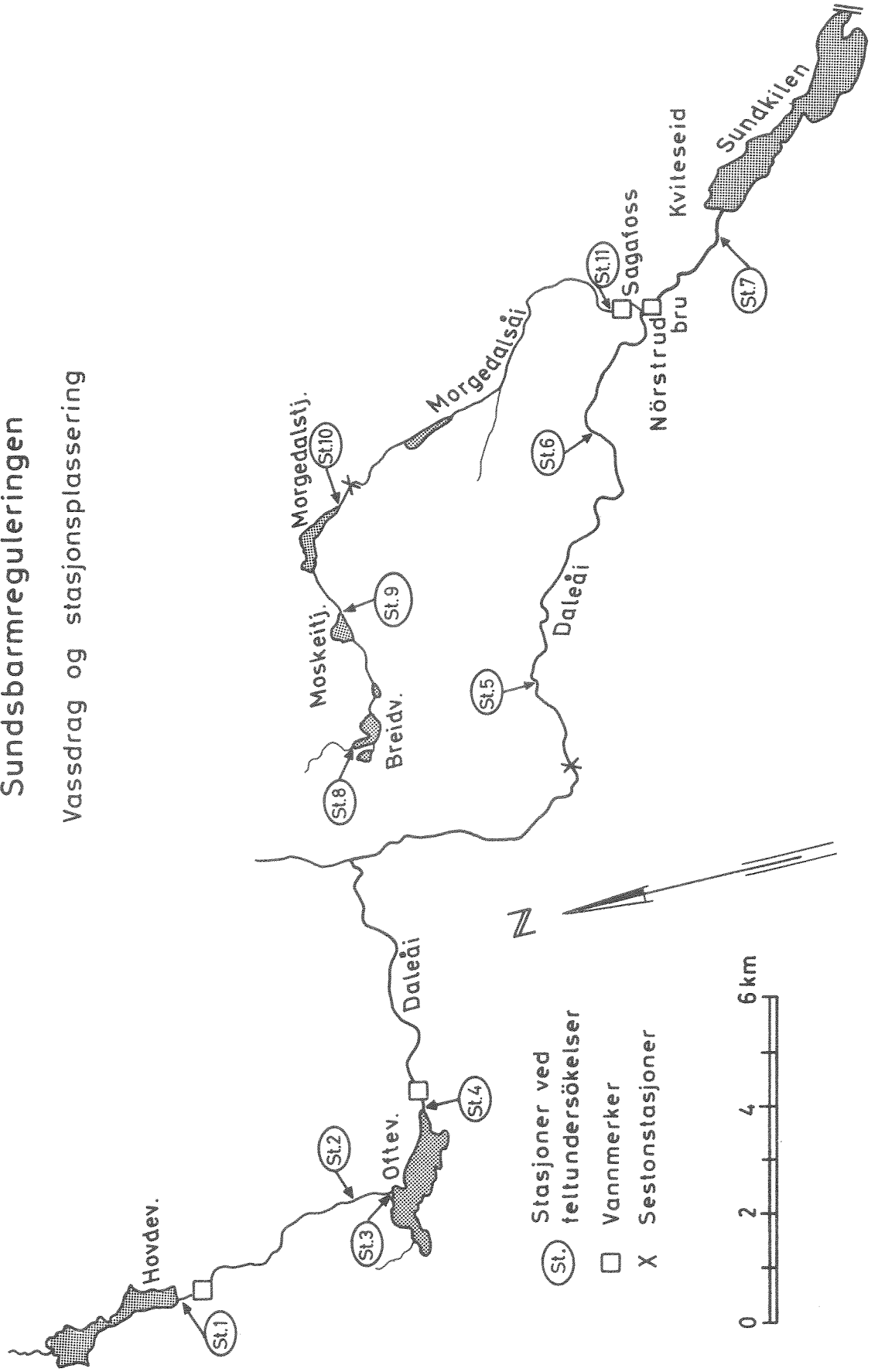
Feltarbeidet i elvene omfattet observasjoner på 11 lokaliteter, og det ble innsamlet vannprøver for kjemiske og biologiske undersøkelser. Figur 1, side 11, viser stasjonene hvor feltarbeidet ble utført.

Seks stasjoner ble valgt ut i Daleåi, hvorav tre stasjoner var oppstrøms Oftevatn og tre stasjoner på strekningen mellom Oftevatn og samløpet

Fig.1

Sundsarmreguleringen

Vassdrag og stasjonsplassering



med Morgedalsåi. I Morgedalsåi ble fire stasjoner valgt ut på elvestrekningen oppstrøms samløpet med Daleåi. Nedstrøms samløpet mellom Morgedalsåi og Daleåi ble det valgt ut én stasjon på elvestrekningen før innmunningen i Sundkilen.

Feltarbeidet i innsjøene omfattet lokalitetene Hovdevatn, Oftevatn, Morgedalstjønni og Sundkilen. Dessuten har det vært gjort innsamlinger av vannprøver fra tre innsjøer nær Høydalsmo. Disse innsjøene er Stemmetjønni, Breidvatn og Breidlandstjønni.

Kartskissen på figur 1 viser også beliggenheten av sestonstasjonene og vannmerkene hvor målingene av vannføring foregikk.

7. UNDERSØKELSESMETODER

Fremgangsmåten ved gjennomføringen av feltarbeidet og laboratorieundersøkelsene var de rutinemessige som Norsk institutt for vannforskning benytter i sammenheng med resipientundersøkelser. I det følgende blir det bare gitt en kortfattet oversikt over de viktigste metoder til hjelp ved anvendelsen av denne rapport.

7.1 Kjemiske analysemetoder

Vannprøvene som ble innsamlet under feltarbeidet, ble analysert på laboratoriet i Oslo. Komponentene som ble analysert, var: Surhetsgrad, spesifikk elektrolytisk ledningsevne, bikromattall, farge, turbiditet, ortofosfat, nitrat, bundet og fri ammonium (BFA) og klorid.

Surhetsgrad, pH

Vannprøvenes surhet ble bestemt med Radiometer pH-meter 22.

Spesifikk elektrolytisk ledningsevne

Vannets spesifikke elektrolytiske ledningsevne er tilnærmet proporsjonal med konsentrasjonen av oppløste salter. Målingene ble utført elektrometrisk og ved 20°C.

Benevning: $\mu\text{S}/\text{cm}$ ved 20°C.

Bikromattall

Bestemmelsen gir et mål for vannprøvenes innhold av organisk stoff. Fremgangsmåten er titrimetrisk og basert på en oksydasjon med kaliumbikromat ($K_2Cr_2O_7$).

I noen tilfeller er permanganattallet bestemt. Fremgangsmåten er titrimetrisk og basert på en oksydasjon med kaliumpermanganat ($KMnO_4$).

Benevning: mg O/l.

Farge

Vannprøvenes farge ble målt fotometrisk med en standard platinakloridløsning som referanse.

Benevning: mg Pt/l. (H^O)

Turbiditet

Dette er et mål for vannprøvenes innhold av suspenderte partikler. Bestemmelsen utføres som en lysspredningsmåling med et fotoelektrisk kolorimeter som er kalibrert mot standard oppslemminger av SiO_2 .

Benevning: mg SiO_2 /l.

Ortofosfat

Analysen ble gjennomført kolorimetrisk på AutoAnalyzer. Vannprøvene blir tilsatt molybdat, heteropolysyren ekstraheres, og molybdenblåttkonsentrasjonen bestemmes etter reduksjon med tinn(II)klorid.

Benevning: μg P/l.

Nitrat

Den benyttede analysemetode vil inkludere såvel vannprøvens innhold av nitrat som nitritt. Analysen ble gjennomført kolorimetrisk på AutoAnalyzer. Nitrat reduseres til nitritt med hydrazin, nitritt diazoteres med sulfanilsyre og kobles med α -naftylamin.

Benevning: μg N/l.

Bundet og fri ammonium (BFA)

Analysen omfatter ammonium-nitrogen og organisk bundet nitrogen. Vannprøven blir behandlet ved en Kjeldahl oppslutning med kobbersulfat som katalysator. Etter oppslutningen tilsettes lut, og frigjort ammoniakk destilleres av. Ammoniakkinnholdet i destillatet bestemmes kolorimetrisk med Nessler's reagens.

Benevning: mg N/l.

Jern

Jern er bestemt kolorimetrisk med AutoAnalyzer med tripyridyl triazin (TPTZ) som reagens.

Benevning: $\mu\text{g Fe/l}$.

Klorid

Vannprøvenes kloridinnhold ble bestemt ved titrering med sølvnitrat og kaliumkromat som indikator.

Benevning: mg Cl/l .

7.2 Biologiske undersøkelsesmetoder

Feltarbeidet har vært gjennomført ved befaringer av elvestrekningene.

Ved prøvetakingen av biologisk materiale ble det forsøkt å gjøre innsamlingene fra utsnitt av lokalitetene som var mest mulig overensstemmende med hensyn til strømforhold og eksponerthet. Det var imidlertid vanskelig å finne slike steder på så mange stasjoner, og da de ulike elvestrekningene av vassdragene er preget av forskjellige topografiske situasjoner, har det vært nødvendig å renonsere på denne forutsetning i flere tilfeller.

Under feltarbeidet ble det innsamlet prøver som representerte de kvantitativt viktigste organismesamfunn på elvebunnen (benthos), og de frittstrømmende vannmassers innhold av organismer og partikulær substans (plankton, seston). Hovedvekten ble lagt på undersøkelse av algevegetasjonen. Prøvene ble ved innsamlingen fiksert i nøytralisert formalin. I laboratoriet er prøvene bearbeidet etter de rutinemessige, kvalitative metoder med subjektiv vurdering av kvantitativ forekomst. Den subjektive vurdering av forekomst ble valgt med bakgrunn i undersøkelsens målsetning.

Ved den subjektive vurdering av organismenes kvantitative forekomst er det benyttet en skala. Skalaen som ble brukt er gjengitt i tabell 1. En særskilt vanskelighet følger med å skulle vurdere mengden av organismer som representerer ulike størrelsesorden og morfologiske typer samtidig. For å motvirke dette er det valgt to sett angivelser for kvantitetsgruppene som gjelder forekomst av henholdsvis større eller mindre organismer (avgrensningene, se tabellen).

Tabell 1. Skala for subjektiv vurdering av kvantitativ forekomst av organismer.

Kvantitetsgrupper for kormophytter og invertebrater	Kvantitetsgrupper for thallophytter	Betegnelse for forekomst i prøven
+	+	Forekommer
rr	1	Sjelden
r	2	Sparsom
c	3	Vanlig
cc	4	Hyppig
ccc	5	Dominant

8. METEOROLOGISKE FORHOLD

De meteorologiske forhold i undersøkelsesperioden er beskrevet etter observasjoner på Dalen værstasjon, Telemark. Observasjonsresultatene er stilt til rådighet av Det Norske Meteorologiske Institutt.

I den grafiske fremstilling på figur 2 er temperatur- og nedbørforholdene tegnet inn. Månedsmidlene for temperatur i perioden 1/1 1967 - 1/1 1968 er sammenliknet med månedsnormalene i tidsrommet 1931 - 1960. Nedbøren er angitt som samlet nedbør pr. måned i perioden januar 1967 - januar 1968 og sammenliknet med normalnedbøren pr. måned for tidsrommet 1931 - 1960.

Nedbøren i undersøkelsesperioden var gjennomgående større enn normalt. Det var bare månedene januar, juni, juli og desember i 1967 og januar i 1968 som hadde mindre nedbør enn normalt. I de øvrige måneder var nedbørmengdene større enn normalt. Særlig var mai 1967, med nedbørmengde 3 ganger det normale, og oktober 1967, med nedbørmengde 2,5 ganger det normale, utpreget nedbørrike.

Temperaturforholdene i undersøkelsesperioden lå nær opp til normalen for tidsrommet 1931 - 1960. Månedene februar, mars, september, oktober og november i 1967 hadde høyere månedsmidler for temperatur enn normalen. De øvrige måneder hadde månedsmidler som lå under normalen.

9. HYDROLOGISKE FORHOLD

De undersøkte vassdragene var uregulerte eller i ubetydelig utstrekning regulerte. Elvene reagerte omfintlig på variasjoner av klimatisk art. Nedbør som regn gav en rask påvirkning av vannføringen, og en mildvårsperiode om vinteren var nøye fulgt av forandringer i vannmassenes fysiske og kjemiske forhold, og dette har igjen konsekvenser for organismelivet i vassdraget.

Observasjoner av vannstand og vannføring på elvestrekningene er inntegnet på grafiske fremstillinger (figurene 3, 4, 5 og 6). Fire stasjoner ble valgt ut til å beskrive forholdene i undersøkelsesperioden.

Stasjonene i Daleåi var ved utløpet av Hovdevatn og ved utløpet av Oftevatn. I Morgedalsåi var det en stasjon ved Sagafoss. På elvestrekningen etter samløpet mellom Daleåi og Morgedalsåi var det en stasjon ved Nørstrud bru. Stasjonenes beliggenhet fremgår av kartskissen på figur 1, side 11.

Av de grafiske fremstillingene kommer flomsituasjonen i mai - juni 1967 markert frem. Særlig store utslag ble registrert ved Nørstrud bru og i Daleåi ved utløpet av Hovdevatn, figurene 4 og 5. Ved Nørstrud bru steg vannføringen i løpet av få døgn fra ca. $5 \text{ m}^3/\text{sek}$ til maksimalt $80 \text{ m}^3/\text{sek}$. Observasjonene i utløpet av Hovdevatn viste tilsvarende rask økning i vannføring fra mindre enn $1 \text{ m}^3/\text{sek}$ til mer enn $70 \text{ m}^3/\text{sek}$. Vannstandskurvenes forløp er bestemt av vannføringen og elveleiets profil ved målestedet.

Kurvene for vannstand - vannføring viser et varierende forløp i observasjonsperioden. Særlig i løpet av høstmånedene august, september, oktober og november gjorde en rekke mindre flommer seg gjeldende. En sammenlikning med nedbørkurvene for Dalen værstasjon, figur 2, side 17, viser at det er en nøye sammenheng mellom høy nedbør og stor vannføring. Storflommen i mai var resultatet av en samtidig rask snøavsmelting og en periode med høy nedbør.

Fig. 2

Temperatur- og nedbørsobservasjoner Dalen værstasjon, Telemark

Månedsnormalen 1931-1960 og månedsmidlene for perioden 1/1 1967- 1/1 1968

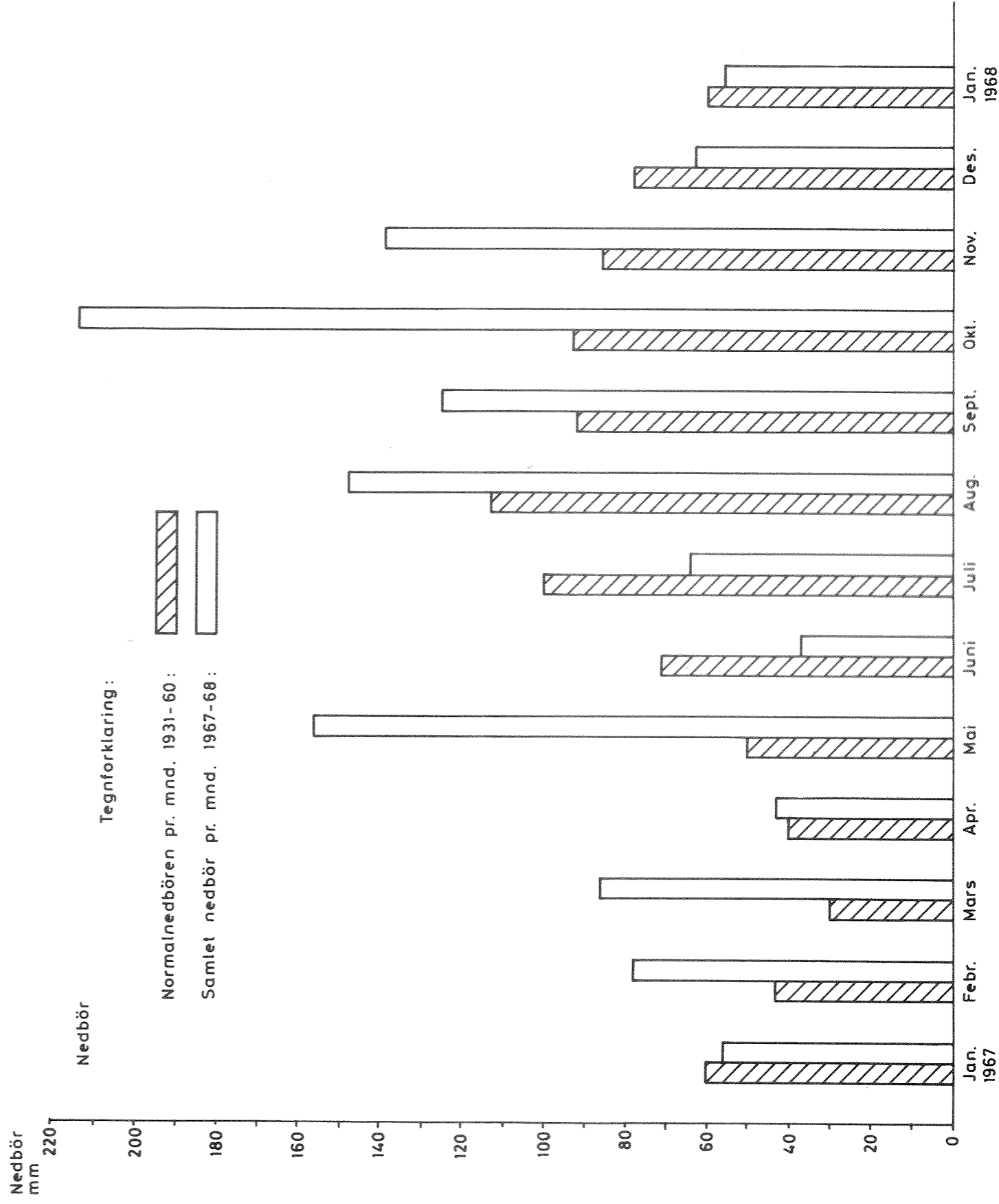
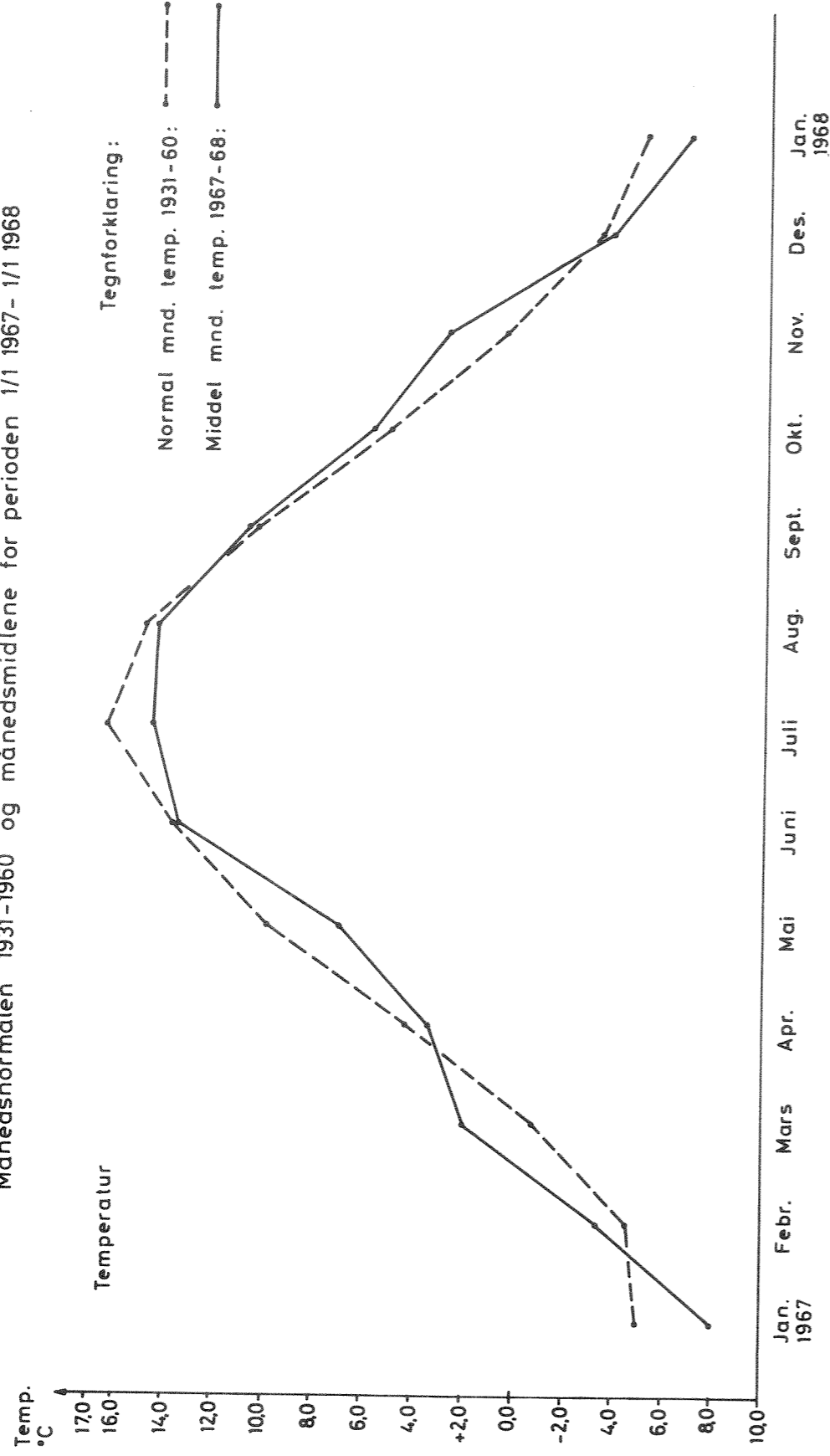


Fig. 3

Daglige variasjoner i vannstand og vannføring,
Sagafoss, Morgedalsåi,
1/11 1966 – 1/2 1968

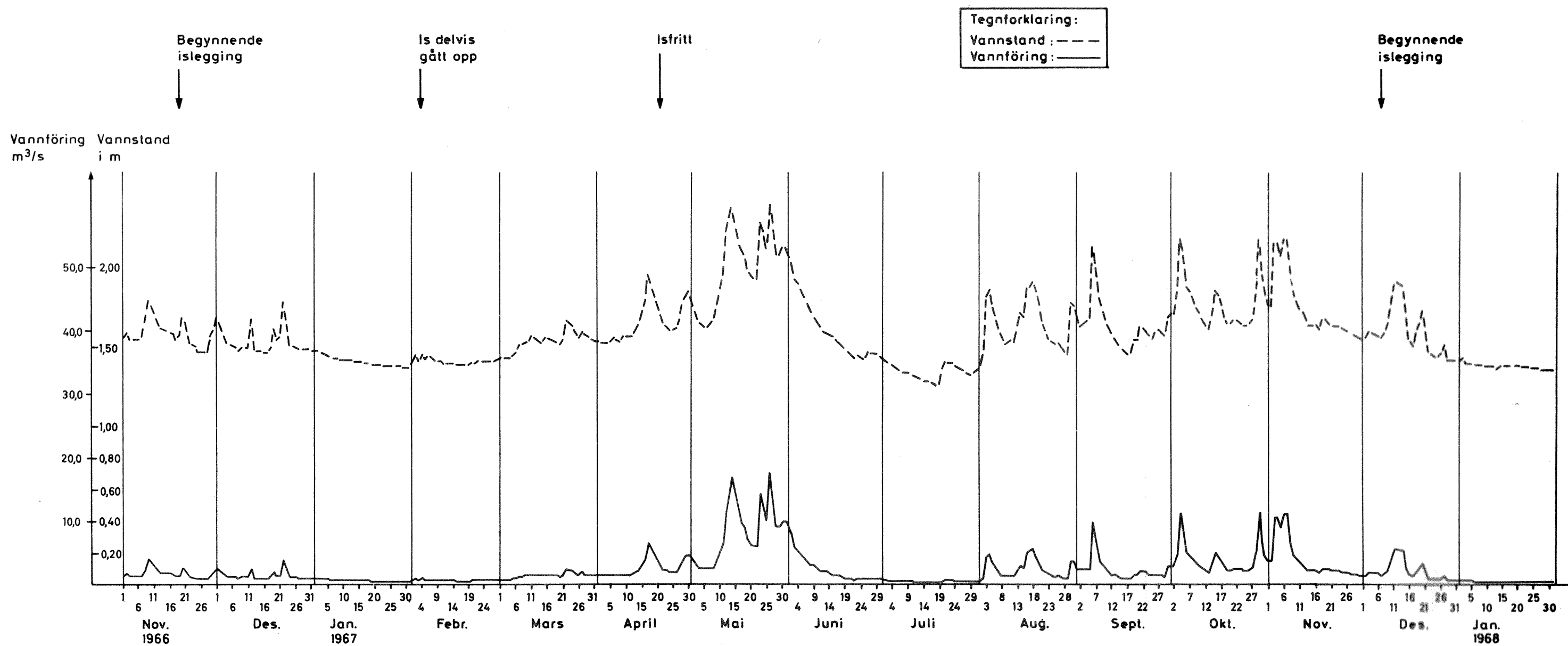


Fig. 4

Daglige variasjoner i vannstand og vannføring,
Nörstrud bru, Daleåi, (nedstrøms samlöp med Morgedalsåi)
1/11 1966 - 1/2 1968

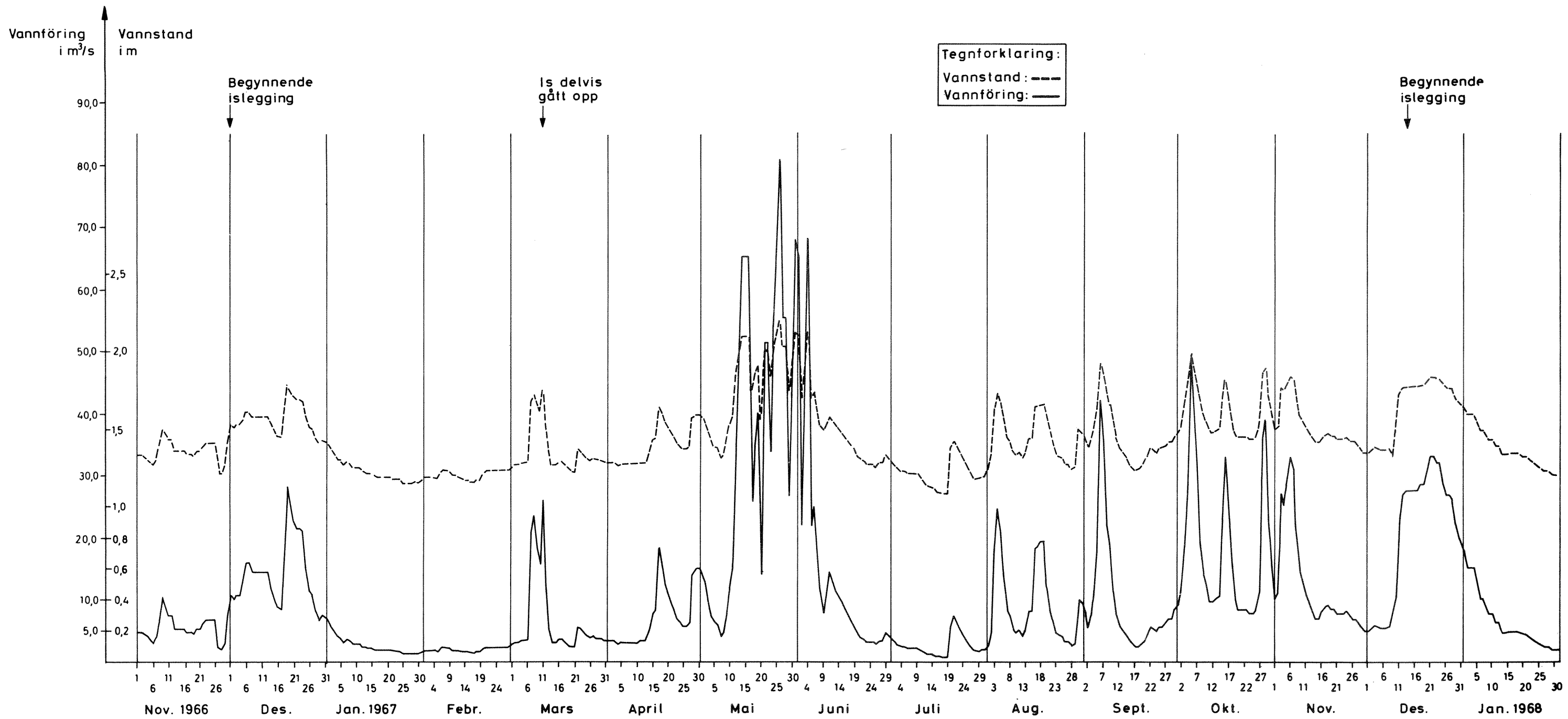


Fig. 5

Daglige variasjoner i vannstand og vannføring,
utløp Hovdevatn, Daleåi
1/11 1966 - 1/2 1968

Tegnforklaring:

Vannstand:	Målt daglig: - - - - -	Vannføring:	Målt daglig: ———
	Ikke målt daglig:		Ikke målt daglig: - - - - -

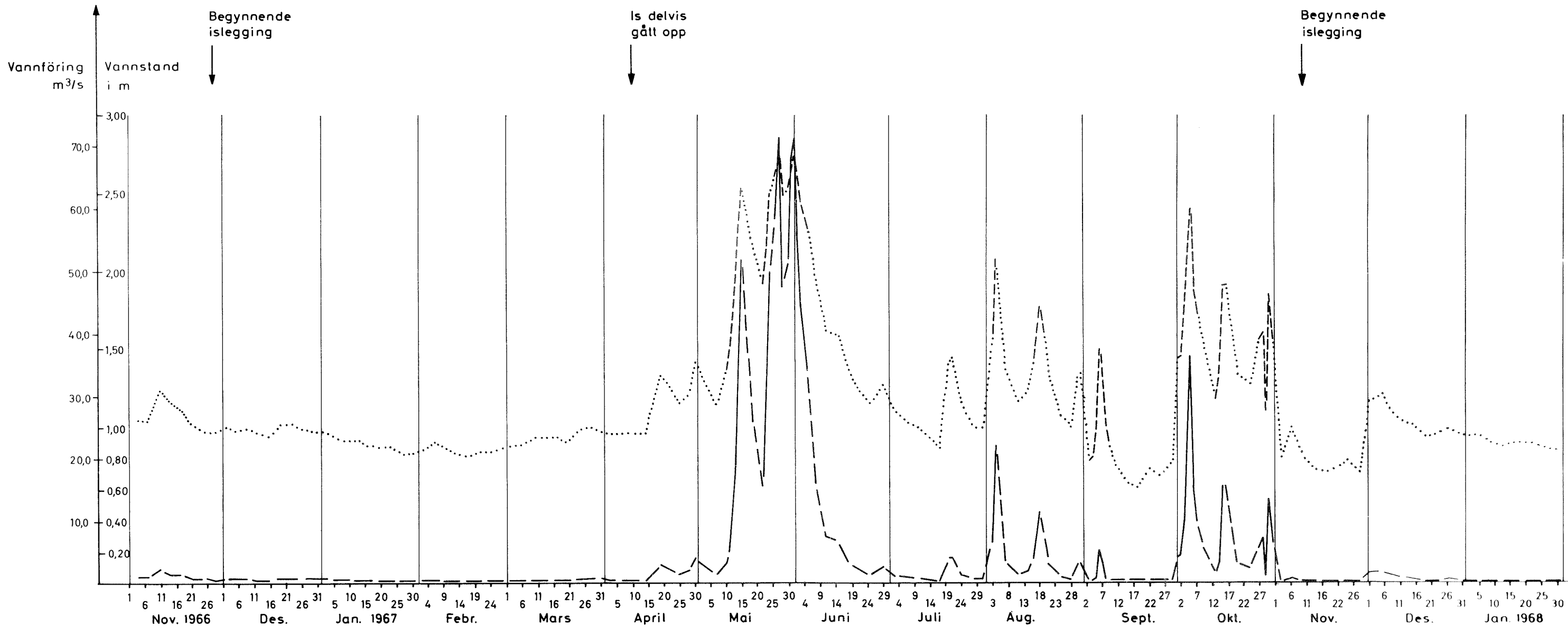
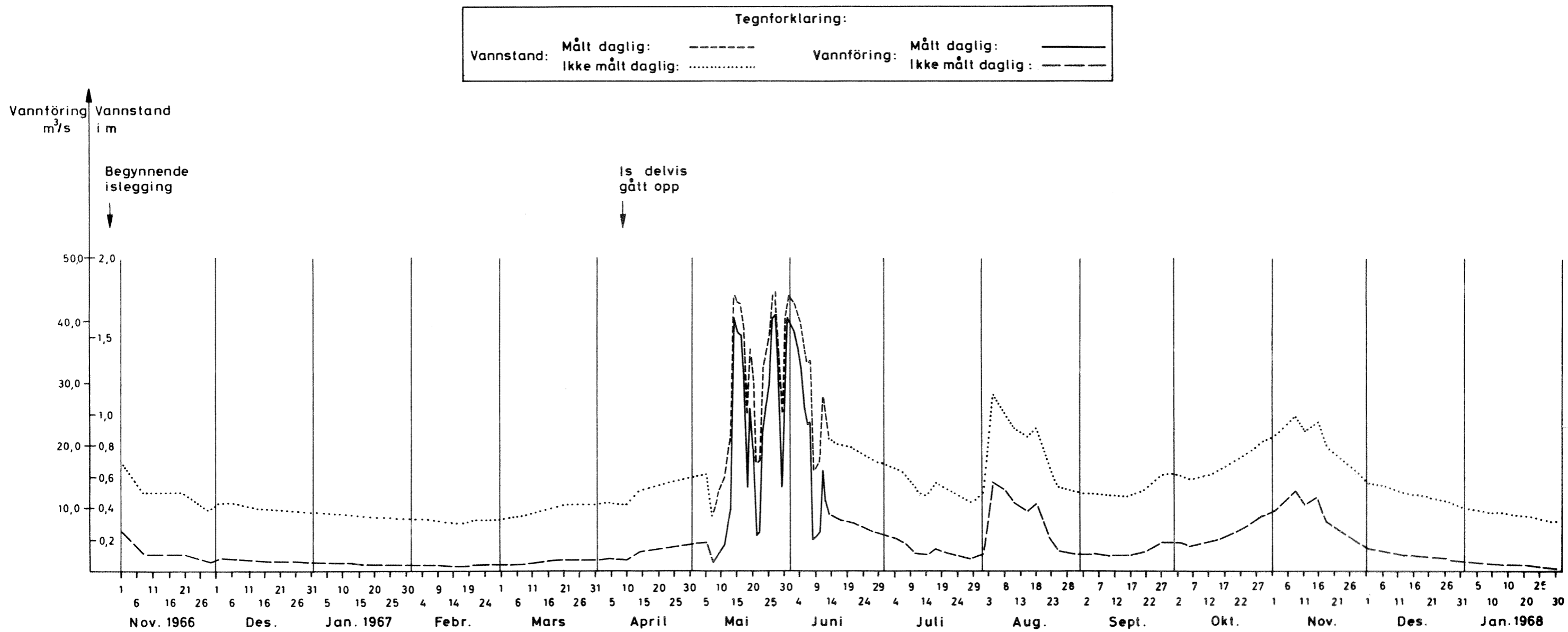


Fig.6

Daglige variasjoner i vannstand og vannføring,
utløp Oftevatn, Daleåi

1/11 1966 - 1/2 1968



10. OBSERVASJONER AV VANNTEMPERATUR

På figur 7 og 8, sidene 23 og 24, er daglige målinger av overflatetemperaturen fra fire lokaliteter fremstilt og sammenliknet med lufttemperaturen fra Dalen værstasjon (77 m.o.h., målt kl. 13.00). Disse lokaliteter er: Hovdevatn (645 m.o.h.), Oftevatn (556 m.o.h.), Morgedalstjønni (422 m.o.h.) og Sundkilen (72 m.o.h.). De to første lokaliteter er i Daleåi, den tredje i Morgedalsåi og den siste etter samløpet Daleåi - Morgedalsåi.

Det skal på bakgrunn av resultatene gis en diskusjon av temperaturgangen i vannmassene. Men siden det bare er overflatetemperaturer som er målt, er det bare en hovedkarakteristikk av forholdene som kan bli gitt.

Ved sammenlikning av kurvene for lufttemperaturen ved Dalen og overflate-temperaturen i de fire innsjøene i perioden, sees det tydelig hvilken stor innflytelse luftens temperatur har på overflatevannets. For Hovdevatn er en slik sammenlikning ikke gjennomførbar, idet målingene her ikke ble foretatt daglig. Men sammenliknes vanntemperaturen for de tre andre innsjøene med lufttemperaturen, kommer en tydelig sammenheng frem. Dette er særlig utpreget for Morgedalstjønni og Sundkilen. Spesielt varmeperioden rundt 15. juni med kraftig avkjøling ca. én uke senere og de høye temperaturer rundt 25. august, gir klart utslag i overflatevannets temperaturgang. Det må her understrekes at under forhold med lite vind er den målte temperaturen representativ bare for et tynt overflatesjikt. Ved mer urolige vindforhold vil det lages strømminger og turbulens. Vannmassene ned til 1 - 2 m vil da blandes og holde samme temperatur.

For forståelsen av forholdene på de enkelte lokalitetene, kan det være grunn til å peke på noen interessante trekk ved resultatene som knytter seg til fenomener som er felles for de fire innsjøene.

Som det sees av figurene, er oppvarmingen om våren hurtig, mens avkjølingen om høsten foregår forholdsvis langsomt. Den sannsynlige grunnen for forholdet om våren er isavsmeltingen. Før innsjøene er blitt isfrie, er forskjellen mellom luft- og overflatetemperatur blitt stor. Dette betinger den brå temperaturstigningen om våren. Om høsten derimot, følger vannets temperatur hovedsakelig luftens, og vi får en langsomt synkende tendens.

Fig.7

Daglige observasjoner av temperaturen i luft og vann
Dalen værstasjon, Morgedalstjønni og Sundkilen

20/11 1966 - 4/12 1967

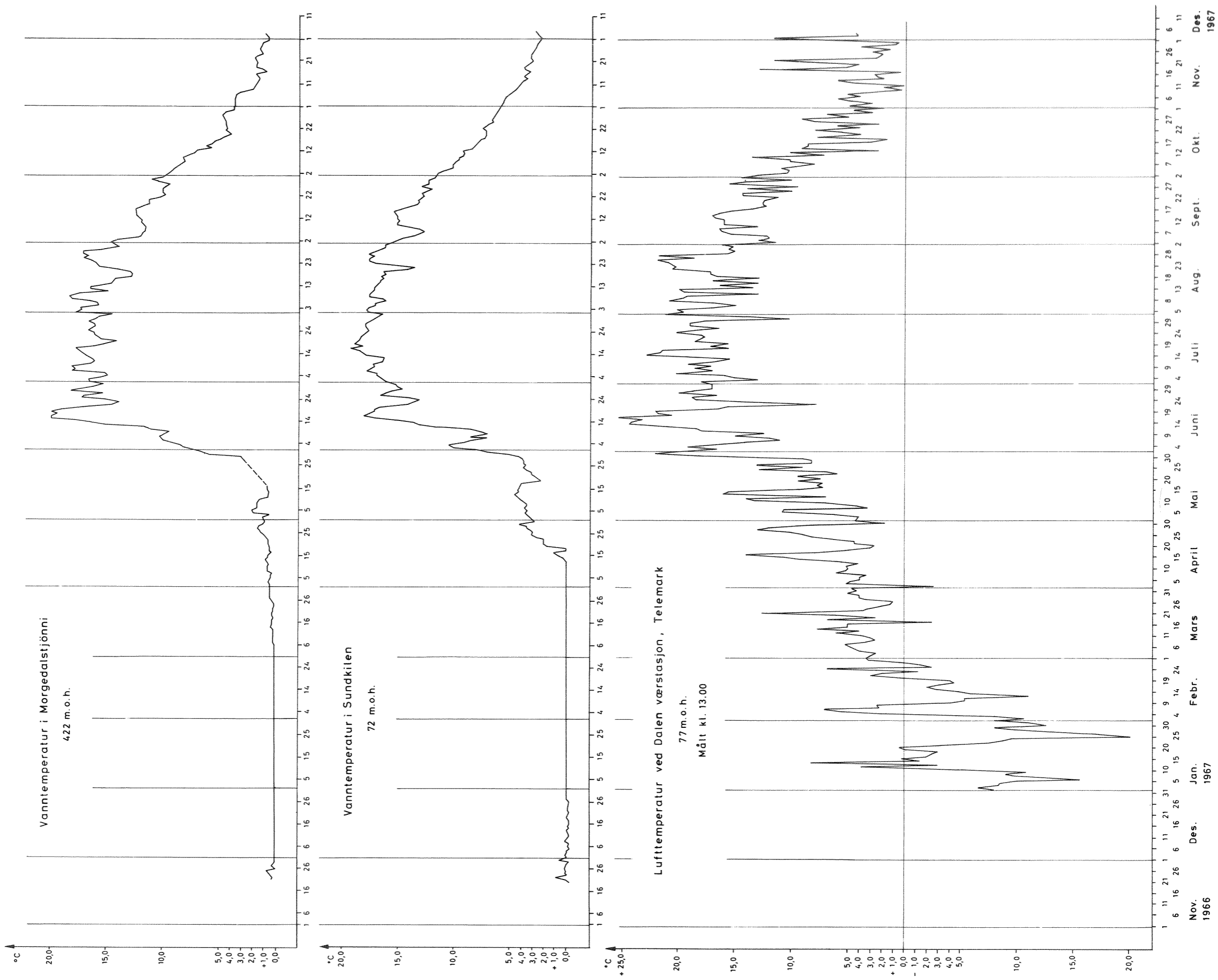
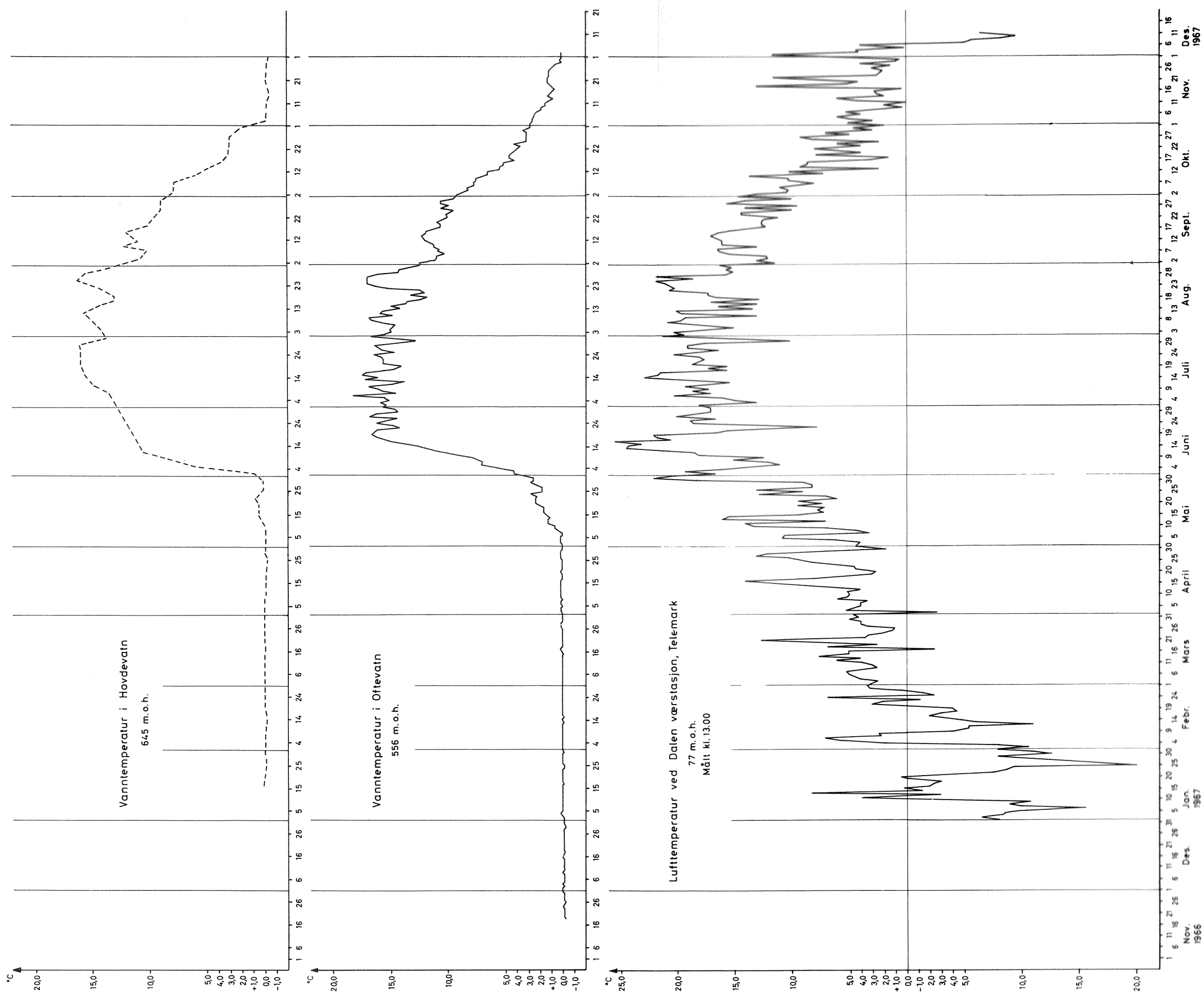


Fig. 8
 Daglige observasjoner av temperaturen i luft og vann
 Dalen værstasjon, Hovdevatn og Oftevatn
 20/11 1966 - 3/12 1967



Det var en markert forskjell i temperatur i overflatevannet for november i 1966 og i 1967. Den gjennomsnittlige månedstemperaturen for luft i november 1966 var $1,3^{\circ}\text{C}$ under normalen, mens den for 1967 var $1,3^{\circ}\text{C}$ over normalen. Dette gjorde seg tydelig gjeldende i overflatevannet i Oftevatn, der temperaturen i november 1967 lå ca. 1°C over temperaturen fra året før. Forholdet kom også tydelig frem i observasjonene fra Morgedalstjønni og Sundkilen. I siste tilfelle var temperaturforskjellen ca. 2°C .

I det følgende blir hovedtrekkene av temperaturforholdene på de fire lokaliteter omtalt.

Hovdevatn 645 m.o.h.

På denne lokaliteten ble temperaturen ikke målt daglig, men noe kan man trekke ut av det foreliggende materiale. På grunn av innsjøens høyde over havet, kommer oppvarmingen sent. Dette viser seg tydelig i observasjonene av overflatetemperaturen, som først ca. 1. juni stiger over 0°C , og at vinterstagnasjonsperioden, som kan regnes til overflatetemperaturen, er ca. 4°C , slutter i løpet av første uke av juni. På grunn av den raske temperaturstigningen i overflatevannet, ser vårfullsirkulasjonen i vannmassene ut til å være av kort varighet, og innsjøen går snart over i sommerstagnasjonen. Under sommerstagnasjonen vil et varmere overflatevann ligge over et kaldere bunnvann. Denne lagdelingen, gjerne med et sprangsjikt mellom de to vannlagene, gjør innsjøens vannmasser stabile.

Overflatevannets maksimale temperatur ble målt til ca. 16°C . Først etter avkjølingen om høsten til ca. 4°C , blandes vannmasser fra overflate til bunn. I Hovdevatn skjedde dette ca. 15. oktober, og fullsirkulasjonen om høsten var i gang. Den varte ca. 2 uker. Da var temperaturen blitt så lav i bunnvannet at det nå var tyngre enn overflatevannet, og vinterstagnasjonen var begynt. Overflatevannet nådde 0°C ca. 1. november.

Oftevatn 556 m.o.h.

I Oftevatn begynte oppvarmingen etter isløsningen i første uke av mai og tiltok jevnt til ca. 20. mai da temperaturen var 2°C . Dette temperaturnivå ble observert i to uker. Det var tilsvarende lave gjennomsnittstemperaturer i luftmassene i perioden. Vinden blandet de øverste vannmassene, slik at det stadig var tilførsel av kaldere vann fra innsjøens dyplag. Etter denne perioden steg temperaturen i vannet på kort tid til ca. 4°C ,

og etter ca. to dager med samme temperatur var det igjen en markert stigning. Innsjøens vannmasser var i vårfullsirkulasjon. Med grunnlag i det foreliggende materiale er det ikke mulig å si noe mer spesielt om vårfullsirkulasjonens varighet.

Sommerstagnasjonen varte fra ca. første uke av juni til midten av oktober. I løpet av denne periode var den maksimale temperatur som ble målt, ca. 20°C.

Mot slutten av oktober var overflatevannet avkjølt til ca. 4°C, og høstfullsirkulasjonen i innsjøen fant sted. Videre avkjøling av vannmassene gjennom november førte innsjøen over i vinterstagnasjonen. Temperaturen 0°C ble observert ca. 1. desember.

Morgedalstjønni 422 m.o.h.

Etter temperaturobservasjonene å dømme har denne innsjøen et særegent lokalklima. Allerede i midten av mars begynte temperaturen i overflatevannet å stige over 0°C, og temperaturen økte meget langsomt inntil den i første uke av mai nådde 2°C. Så viste overflatevannet avtakende temperaturer helt ned til ca. 0°C. Først i slutten av mai var temperaturen ca. 4°C, men den fortsatte da å stige raskt. Vårsirkulasjonen var av kort varighet.

Under sommerstagnasjonen, som varte fra slutten av mai til midten av oktober, nådde overflatetemperaturen maksimalt opp i ca. 20°C. Frem til slutten av august kom den flere ganger opp i ca. 18°C, men sank så jevnt til høst-sirkulasjonen ble innledet. Dette skjedde i midten av oktober. Høstfullsirkulasjonen varte i ca. tre uker. Fra første uke i november kan innsjøen regnes å ha gått inn i vinterstagnasjonen.

Sundkilen 72 m.o.h.

Sundkilen er et godt avgrenset parti av Kvitseidvatn, og den ligger i så liten høyde over havet sammenliknet med de øvrige lokaliteter, at vannmassene gjennomgående er betydelig varmere.

I midten av april var innsjøen isfri, og temperaturen i overflatevannet steg raskt inntil i slutten av april da den nådde ca. 4°C. Vinterstagnasjonen førte i denne periode over til vårfullsirkulasjon. Vårfullsirkulasjonen varte ca. én måned, til slutten av mai.

Under sommerstagnasjonen var høyeste målte overflatetemperatur ca. 19°C.

Høstfullsirkulasjonen varte i ca. to uker. Gjennom siste uke av november sank temperaturen jevnt, men 1. desember var overflatetemperaturen ennå så høy som 2°C.

11. RESULTATER AV DE HYDROKJEMISKE UNDERSØKELSER

Hydrokjemiske analyseresultater av vannprøver innsamlet 1966 og 1967 i Daleåi, Morgedalsåi, Hovdevatn, Oftevatn, Morgedalstjønni og Sundkilen, er samlet i følgende ni tabeller:

	Side:
Tabell 2. Daleåi. Hydrokjemiske forhold ved prøvetaking 24/8 og 23/11 1966.	28
" 3. Daleåi. Hydrokjemiske forhold ved prøvetaking 8/2 og 4 - 6/7 1967.	29
" 4. Daleåi. Hydrokjemiske forhold ved prøvetaking 12/9 1967.	30
" 5. Morgedalsåi. Hydrokjemiske forhold ved prøvetaking 24/8 og 23/11 1966.	31
" 6. Morgedalsåi. Hydrokjemiske forhold ved prøvetaking 8/2, 5 - 7/7 og 12/9 1967.	32
" 7. Oftevatn. Hydrokjemiske forhold i overflateprøver innsamlet 24/8 og 1/11 1966 og 5/7 og 12/9 1967.	33
" 8. Hovdevatn og Oftevatn. Hydrokjemiske forhold i innsjøene 4/4 1967.	34
" 9. Morgedalstjønni. Hydrokjemiske forhold i innsjøen 3/4 og 13/9 1967.	35
" 10. Sundkilen. Hydrokjemiske forhold ved prøvetaking 24/8 1966 og 8/2, 5/4, 6/7 og 13/9 1967.	36

Tabell 2. Daleåi. Hydrokjemiske forhold ved prøvetaking 24/8 og 23/11 1966.

Dato	Stasjon	pH	Spesifikk ledn. evne $\mu\text{S}/\text{cm}$	Farge mg Pt/l	Turbiditet mg SiO_2/l	Klorid mg Cl/l	Ortofosfat $\mu\text{g P/l}$	Nitrat $\mu\text{g N/l}$	Jern $\mu\text{g Fe/l}$	BFA mg N/l	Perman-ganat mg O/l	Bikromat-tall mg O/l	
24/8 1966	1	6,8	17,3	29	0,6	0,4	<2	10		0,24		10,0	
	2	6,8	17,0	32	0,8	0,6	<2	10		0,18		15,2	
	3	6,8	17,4	32	0,8	0	4	15		0,21		12,1	
	Ofte- vatn	4	6,8	18,1	29	0,6	0,4	<2	10		0,24		10,0
		5	6,8	18,2	30	0,7	0	4	10		0,20		28,3
	6	6,8	17,8	27	27	0,6	0	<2	15		0,21		16,9
	7	6,8	19,1	48	48	0,9	0	<2	20		0,19		16,5
23/11 1966	1	6,5	20,3	29	0,7	1,0	<2	42	170	0,21	4,2	10,7	
	2	6,6	19,5	28	0,8	1,0	<2	46	170	0,17	3,7	10,0	
	3	6,6	20,6	20	0,3	1,0	<2	52	115	0,16	3,5	9,3	
	4	6,6	19,8	27	0,8	1,0	<2	48	125	0,26	4,3	8,2	
	5	6,7	21,7	25	0,2	1,0	<2	52	130	0,16	4,2	11,7	
	6	6,8	22,4	25	0,2	1,0	<2	60	260	0,20	3,9	10,4	
	7	6,6	26,5	15	1,1	1,5	<2	201	125	0,15	3,2	10,8	

Tabell 4. Daleåi. Hydrokjemiske forhold ved prøvetaking 12/9 1967.

Stasjon	pH	Spesifikk ledn. evne $\mu\text{S}/\text{cm } 20^\circ\text{C}$	Farge mg Pt/l	Turbiditet mg SiO_2/l	Klorid mg Cl/l	Total fosfat $\mu\text{g P/l}$	Nitrat $\mu\text{g N/l}$	BFA mg M/l	Bikromat-tall mg O/l
1	6,8	15,0	29	0,6	0,8	10	12	0,14	12,4
2	6,7	14,8	27	0,6	0,9	8	12	0,09	7,8
3	6,7	15,1	27	0,6	0,9	11	12	0,11	11,5
Oftevatn	6,6	15,9	30	0,6	1,0	9	10	0,13	13,9
5	6,8	17,2	19	0,6	1,2	8	10	0,09	14,6
6	-	-	25	1,8	1,1	20	14	0,17	17,8
7	6,9	18,5	26	0,5	0,9	8	22	0,08	8,1

Tabell 5. Morgedalsåi. Hydrokjemiske forhold ved prøvetaking 24/8 og 23/11 1966

Dato	Stasjon	pH	Spesifikk ledn. evne $\mu\text{S}/\text{cm } 20^\circ\text{C}$	Farge mg Pt/l	Turbiditet mg SiO_2/l	Klorid mg Cl/l	Ortofosfat $\mu\text{gP}/\text{l}$	Nitrat $\mu\text{gN}/\text{l}$	Jern $\mu\text{g Fe}/\text{l}$	BFA mg N/l	Perman-ganat mg O/l	Bikromat-tall mg O/l
24/8 1966	8	6,7	18,6	48	0,6 0,6	0,6	<2	10		0,25		12,8
	9	6,8	21,9	36	0,7	0	5	10		0,18		15,2
	Morge- dalstjønni	6,7	18,4	31	0,6	0	14	15		0,18		12,9 18,6
	10	6,8	21,1	38	0,7	0,8 0,4	<2	30		0,17		16,4
	11	7,0	21	42	1,1	0,4	<2	35		0,21		19,2
23/11 1966	8	6,6	25,2	30	0,4	0,9	<2	29	180	0,25	5,2	7,8
	9	6,7 6,7	24,3 24,5	31	0,4	1,1	<2	34	170	0,17	5,5	12,0
	10	6,7	24,4	27	0,5	1,1	8	44	125	0,19	4,5	12,1
	11	6,6	21,1	23	0,4 0,3	1,4	2	117	135	0,21	4,2	11,5

Tabell 6. Morgedalsåi. Hydrokjemiske forhold ved prøvetaking 8/2, 5-7/7 og 12/9 1967.

Dato	Stasjon	pH	Spesifikk ledn. evne $\mu\text{S}/\text{cm } 20^{\circ}\text{C}$	Farge mg Pt/l	Turbiditet mg SiO_2/l	Klorid mg Cl/l	Ortofosfat $\mu\text{g P/l}$	Nitrat $\mu\text{g N/l}$	Mangan $\mu\text{g/Mn/l}$	Jern $\mu\text{g Fe/l}$	BFA mg N/l	Bikromat-tall mg O/l
8/2 1967	9	6,8	28,2	34	0,3	0,8	3	52			0,17	10,0
	10	6,7	22,5	26	2,5	1,0	6	65			0,19	8,1
	11	6,9	25,5	23	2,1	1,0	2	177			0,11	8,5
5-7/7 1967	8	7,0	24,5	33	3,5		17	5	18	175		14,2
	9	6,9	17,5	22,3	0,7		2	5	11	100	0,15	13,1
	Morgedals- tjønni	6,6	12,8	22,3	0,6		2	5	5	85	0,18	9,4
	10	6,5	13,6	25	0,9		5	5	<5	110		8,4
	11	6,8	16,7	22,3	2,5		2	5	<5	70	0,15	7,6
12/9 1967	8	6,7	18,7	30 34,0	0,3	0,8	7 x	5			0,13	11,1
	9		35	0,6	0,9	8 x	8 x	<5			0,11	17,2
	10	6,5	17,2	25	1,5	0,9	15 x	13			0,13	15,4
	11	6,7	18,8	29,3	0,7	1,0	8 x	21			0,16	14,4

Totalfosfat x

Tabell 7. Oftevatn. Hydrokjemiske forhold i overflateprøver innsamlet 24/8 og 1/11 1966 og 5/7 og 12/9 1967.

Dato	pH	Spesifikk ledn. evne $\mu\text{S}/\text{cm } 20^\circ\text{C}$	Farge mg Pt/l	Turbiditet mg SiO_2/l	Klorid mg Cl/l	Mangan $\mu\text{g Mn/l}$	Jern $\mu\text{g Fe/l}$	Ortofosfat $\mu\text{g P/l}$	Nitrat $\mu\text{g N/l}$	BFA mg N/l	Bikromat tall mg O/l
24/8-66	6,8	18,1	29	0,6	0,4			<2	10	0,24	10,0
	6,8	18,2	30	0,7							
1/11 1966	x1 6,5	18,4	36		0,2			2	50	0,16	11,0
	2 6,6	18,2	32		0,2			<2	48		13,7
	3 6,7	24,4	57		0,2			2	40	0,25	17,4
	4 6,6	18,2	39		0,2			5	43	0,19	11,9
	5 6,6	17,8 17,9	37		0,2			14	40	0,18	13,0
5/7-67	6,7	12,7	17	0,8		5	7	2	5		7,0
12/9-67	6,6	15,9	30	0,6	1,0			9xx	10	0,13	13,9

xx Totalfosfat

- x Stasjonen var: 1 Daleåi, st. 3.
 2 Daleåi, st. 4.
 3 Oftevatn, vest.
 4 Oftevatn, øst.
 5 Oftevatn, øst.

Tabell 8. Hovdevatn og Oftevatn. Hydrokjemiske forhold i innsjøene 4/4 1967

Sted	Dyp i m	pH	Spesifikk ledn. evne $\mu\text{S}/\text{cm } 20^{\circ}\text{C}$	Farge mg Pt/l	Turbiditet mg SiO_2/l	% O_2	Ortofosfat $\mu\text{g P/l}$	Nitrat $\mu\text{g N/l}$	Mangan $\mu\text{g Mn/l}$	Jern $\mu\text{g Fe/l}$	BFA mg N/l	Bikromat tall mg O/l
Hovdevatn 4/4-67	1	6,6	22,2	25	0,7	81,4	6	94	17	232	0,27	9,5
	4	6,5	21,0	22	0,5	73,3	3	83	15	173	0,21	7,1
	8	6,4	18,0	24	0,4	75,4	2	58	13	66	0,13	5,1
	12	6,3	17,7	23	0,4	72,3	2	56	13	74	0,10	5,1
	16	6,3	17,5	22	0,4	59,9	<2	68	22	111	0,10	7,0
	20	6,2	19,4	22	0,4	17,9	2	125	205	364	0,09	5,0
Oftevatn 4/4-67	1	6,4	38,0		0,5	84,9	<2	85	41	171	0,38	12,6
	4	6,4	20,0		0,5	70,1	<2	90	15	112	0,19	5,2
	8	6,4	18,3	28	0,4	78,5	<2	59	22	162	0,17	9,5
	12	6,4	18,8	26	0,4	78,5	<2	62	19	88	0,19	7,5
	16	6,3	18,8	26	0,4	69,0	3	66	26	93	0,19	11,6
	20	6,2	19,7	25	0,4	54,4	2	75	26	116	0,21	9,1
25	5,5	28,6	50	1,6	54,0	<2	99	1140	1900	0,26	6,9	

Tabell 9. Morgedalstjønni. Hydrokjemiske forhold i innsjøen 3/4 og 13/9 1967

Dato	Dyp i m	pH	Spesifikk ledn. evne $\mu\text{S/cm } 20^\circ\text{C}$	Farge mg Pt/l	Turbiditet mg SiO_2/l	Klorid mg Cl/l	% O_2	Ortofosfat $\mu\text{g P/l}$	Nitrat $\mu\text{g N/l}$	Mangan $\mu\text{g Mn/l}$	Jern $\mu\text{g Fe/l}$	BFA mg N/l	Bikromat-tåll mg O/l
3/4 1967	1	6,7	28,7	30	0,8		90,4	<2	160	39	224	0,24	9,5
	4	6,6	26,0	27	0,6		82,5	<2	138	25	180	0,14	13,8
	6	6,4	21,4	25	0,3		72,3	3	88	26	100	0,12	11,6
	8	6,4	21,8	25	0,4		68,5	3	78	24	104	0,12	10,6
	12	6,4	27,0	27	0,6		35,1	3	90	178	330	0,14	27,3
	13	6,3	28,8	44	1,4		22,7	2	115	430	1280	0,16	9,8
13/9 1967	0	6,6	16,5	34	0,7	0,9							
	1	6,7	18,4	36	2,3	1,0							
	3	6,6	17,0	34	0,9	0,9							
	5	6,5	16,9	33	0,7	0,8							
	7	6,5	17,0	35	1,0	0,8							
	10	6,4	16,7	33	0,9	0,8							

Tabell 10. Sundkilen. Hydrokjemiske forhold ved prøvetaking 24/8 1966 og 8/2, 5/4, 6/7 og 13/9 1967.

Dato	Dyp i m	pH	Spesifikk ledn. evne $\mu\text{S/cm } 20^{\circ}\text{C}$	Farge mg Pt/l	Turbiditet mg SiO_2/l	Klorid mg Cl/l	Ortofosfat $\mu\text{g P/l}$	Nitrat $\mu\text{g N/l}$	Mangan $\mu\text{g Mn/l}$	Jern $\mu\text{g Fe/l}$	BFA mg N/l	Bikromat-tall mg O/l
24/8 1966	0	6,8	20,3	27 29	0,7	0,59	<2	25			0,17	11,7
	0	6,8	29,3	38	0,3	1,75	<2	223			0,56	13,3
5/4 1967	1	6,8	27,6 28,0	25	0,7		<2	225	9	134	0,14	9,0
	4	6,8	28,0	26	0,6		<2	230	11	126	0,12	7,3
	8	6,7	26,2	26	0,5		<2	205	22	113	0,26	9,4
	12	6,5	23,1	27	0,5		<2	145	15	150	0,15	8,0
	16	6,5	22,1	25	0,4		<2	125	19	91	0,19	8,0
	20	6,5	22,2	26	0,6		<2	127	22	151	0,13	9,3
6/7 1967	0	6,8	15,9	21	1,5		2	5	24	65		8,8
13/9 1967	0	6,8	18,7	-	1,0							
	1	6,8	19,2	29	1,0							
	4	6,7	18,5	29	0,8							
	8	-	-	27	0,9							
	12	6,3	17,2	32	1,7							
	16	6,4	16,7	29 26	29 26	1,2						
20	6,2	15,8	27	27	1,0							

12. RESULTATER AV DE BIOLOGISKE UNDERSØKELSER

De biologiske resultater av undersøkelser av benthos i Daleåi og Morgedalsåi og av plankton i innsjøene, er samlet i følgende seksten tabeller:

	Side:
<u>Benthos i Daleåi:</u>	
Tabell 11 St. 1: Utløp i Hovdevatn. 24/8 1966 - 12/9 1967.	38
" 12 " 2: Ovenfor Høydalsmo. 12/9 1967.	40
" 13 " 3: Nedenfor Høydalsmo. 24/8 1966 - 12/9 1967.	41
" 14 " 4: Lokalitet a, nedenfor Oftevatn; og lokalitet b, Kyrkjehylen. 24/8 1966 - 12/9 1967.	43
" 15 " 5: Bru nedenfor Dalane skole. 24/8 1966 - 12/9 1967.	45
" 16 " 6: Nørstrud bru. 24/8 1966 - 12/9 1967.	46
" 17 " 7: Mosbrui. 24/8 1966 - 12/9 1967.	47
<u>Benthos i Morgedalsåi:</u>	
Tabell 18 St. 8: Innløp Breidvatn. 24/8 1966 - 12/9 1967.	49
" 19 " 9: Utløp Moskeitjønni. 24/8 1966 - 12/9 1967.	51
" 20 " 10: Etter Morgedalstjønni. 24/8 1966 - 12/9 1967.	52
" 21 " 11: Lundevall bru. 24/8 1966 - 12/9 1967.	54
Tabell 22: Variasjon i begroingen på utvalgte stasjoner i Daleåi og Morgedalsåi. 24/8 1966 - 12/9 1967.	55
<u>Plankton i innsjøene:</u>	
Tabell 23. Plankton i Hovdevatn. 4/7 1967.	56
" 24. " i Oftevatn. 24/8 1966 - 12/9 1967.	57
" 25. " i Morgedalstjønni. 24/8 1966 - 13/9 1967.	59
" 26. " i Sundkilen. 24/8 1966 - 13/9 1967.	61

Tabell 11. BENTHOS I DALEÅI

St. 1 - Utløp i Hovdevatn. 24.8.1966-12.9.1967

Organismer	Dato			
	24.8.66	23.11.66	4.7.67	12.9.67
CYANOPHYCEAE				
Cf. Chroococcus Nägeli sp.			3	
Merismopedia cf. glauca (Ehrenb.) Nägeli				1
Oscillatoria Vaucher spp.		1		
Cf. Phormidium Kütz sp. (ca. 4µ)			5	
Rivularia Ag. sp.	3			1
Stigonema cf. mamillosum (Lyngb.) Ag.		3		1
Tolypothrix distorta cf. var. penicillata (Ag.) Lemm.		3		
Ubestemte oscillatoriaceer				2
CHLOROPHYCEAE				
Bulbochaete Ag.sp.	2	1		4
Closterium Nitzsch spp.				2
Cosmarium Corda spp.				2
Cylindrocystis Menegh sp.				1
Microspora Thuret sp. (8-10µ)		2		
Mougeotia Ag. sp. (ca. 10µ)				1
Mougeotia Ag. sp. (12-15µ)		1		1
Mougeotia Ag. sp. (32-35µ)				1
Mougeotia Ag. spp.	2			
Oedogonium Link spp.	4	1	1	3
Spirogyra Link sp. (22-25µ)		2		
Spirogyra Link sp. (30-32µ)				1
Spirogyra Link spp.	2			
Ulothrix Kütz. sp. (ca. 10µ)				1
Ulothrix Kütz. spp.	2			
Zygnema Ag. sp. (22-25µ)		5		4
Zygnema Ag. spp.	3			
Diverse desmidiaceer				2
BACILLARIOPHYCEAE				
Achnanthes Bory sp.		2		1
Ceratoneis arcus Kütz.	2	2		1
Fragilaria Lyngb. sp.				1
Gomphonema Ag. spp.		1		2
Synedra Ehrenb. spp.	2	2		2
Tabellaria fenestrata (Lyngb.) Kütz.	2			2
Tabellaria flocculosa (Roth) Kütz.	4	4	2	3
Diverse pennate diatomeer			1	2

Tabell 11. BENTHOS I DALEÅI, forts.

St. 1 - Utløp i Hovdevatn. 24.8.1966-12.9.1967

Organismer	Dato			
	24.8.66	23.11.66	4.7.67	12.9.67
RHODOPHYCEAE				
Batrachospermum Roth sp.				2
ANDRE ALGER				
Ubestemt Palmellastadium				1
BRYOPHYTA				
Nardia compressa (Hook) Gray		2		3
Racomitrium cf. aciculare (L.) Brid.				4
Ubestemt bladmose				2
PLECOPTERA				
Isoperla Banks sp.			+	
TRICHOPTERA				
Larver av Polycentropidae			+	+
DIVERSE DYR				
Gyraulus Agassiz sp.				+
Chironomide-larver				+
Ubestemt simulidelarve			+	

Tabell 12. BENTHOS I DALEÅI
St. 2 - Ovenfor Høydalsmo 12.9.1967

Organismer	Dato 12.9.67
CYANOPHYCEAE	
Oscillatoria Vaucher sp. (5-6 μ)	2
Stigonema cf. mamillosum (Lyngb.) Breb.	4
Tolypothrix distorta cf. var. penicillata (Ag.) Lemm.	2
Ubestemte oscillatoriacéer	2
CHLOROPHYCEAE	
Bulbochaete Ag. sp.	2
Cosmarium Corda spp.	1
Mougeotia Ag. sp. (32-35 μ)	2
Oedogonium Link spp.	3
Spirogyra Link sp. (30-32 μ)	2
Zygnema Ag. sp. (22-25 μ)	4
BACILLARIOPHYCEAE	
Gomphonema Ag. spp.	2
Tabellaria flocculosa (Roth) Kütz.	2
Diverse pennate diatoméer	2
BRYOPHYTA	
Hygrohypnum Lindb. sp.	2
Nardia compressa (Hook) Gray	2

Tabell 13. BENTHOS I DALEÅI

St. 3 - Nedenfor Høydalsmo. 24.8.1966-12.9.1967

Organismer	Dato		
	24.8.66	4.7.67	12.9.67
MYCOPHYTA			
Ubestemt eumycet		2	
CYANOPHYCEAE			
Chamaesiphon A. Braun & Gr. em. Geitler sp.		3	
Lyngbya Ag. sp.	2		
Nostoc Vaucher sp.	2-3		3
Oscillatoria Vaucher spp.			4
Stigonema cf. mamillosum (Lyngb.) Breb.	1		1
Tolypothrix distorta cf. var. penicillata (Ag.) Lemm.			3
Ubestemte oscillatoriacéer	2	3	3
CHLOROPHYCEAE			
Bulbochaete Ag. sp.			1
Closterium Nitzsch spp.		2	1
Cosmarium Corda spp.			1
Cylindrocystis Menegh. sp.			1
Mougeotia Ag. sp. (12-15 μ)		1	2
Oedogonium Link spp.	2		2
Spirogyra Link sp. (16-20 μ)			2
Spirogyra Link sp. (30-32 μ)			2
Spirogyra Link sp. (42-48 μ)			3
Ulothrix Kütz. sp. (6-7 μ)			1
Zygnema Ag. sp. (22-25 μ)			2
BACILLARIOPHYCEAE			
Achnanthes Bory sp.		1	1
Ceratoneis arcus Kütz.		1	2
Diatoma elongatum Ag.		1	
Fragilaria Lyngb. sp.		1	
Gomphonema cf. angustatum (Kütz.) Rabenh.			3
Gomphonema Ag. spp	1		1
Synedra Ehrenb. spp.		1	
Tabellaria fenestrata (Lyngb.) Kütz.		1	
Tabellaria flocculosa (Roth) Kütz.	2	2	2
Diverse pennate diatomeer	2	2	1
CHRYSOPHYCEAE			
Hydrurus foetidus (Vill.) Trev.		2	

forts.

Tabell 13. BENTHOS I DALEÅI, forts.

St. 3 - Nedenfor Høydalsmo. 24.8.1966-12.9.1967

Organismer	Dato		
	24.8.66	4.7.67	12.9.67
BRYOPHYTA			
Hygrohypnum cf. ochraceum (Turn.)Loeske	4	5	
Hygrohypnum Lindb. sp.			3
Schistidium cf. alpicola Limpr.		3	3
Ubestemt bladmose			1
GASTROPODA			
Cf. Gyraulus Agassiz sp.	+		
TRICHOPTERA			
Tomme larvehus	+		+
DIVERSE DYR			
Chironomidelarver			+
Ubestemte insektlarver	+		
Ubestemte nematoder	+		
Ubestemte oligochaeter	+		

Tabell 14. BENTHOS I DALEÅI

St. 4 - Lokalitet a, nedenfor Oftevatn, og lokalitet b, Kyrkjehylen.

24.8.1966-12.9.1967

Organismer	Dato	Lok. a			Lok. b		
		24.8 1966	23.11 1966	4.7 1967	24.8 1966	4.7 1967	12.9 1967
CYANOPHYCEAE							
Anabaena cf. inaequalis (Kütz.)Born&Flah.						2	
Merismopedia cf. punctata Meyen						2	
Oscillatoria Vaucher spp.			3		1		
Stigonema cf. mamillosum (Lyngb.)Breb.	2	3	3				
Tolypothrix distorta cf. var. penicillata (Ag.) Lemm.	3	5					
Ubestemte oscillatoriacéer					2	2	
CHLOROPHYCEAE							
Closterium Nitzsch spp.			2		1	2	
Cosmarium Corda spp.			1		1	3	
Draparnaldia Bory sp.					1		
Hyalotheca Ehrenb. sp.					1		
Microspora cf. rufescens (Kütz.)Lagerh.					4		
Microspora Thuret.sp. (12-14 μ)			3				
Mougeotia Ag. sp. (10 μ)					3		
Mougeotia Ag. sp. (12-15 μ)					2		
Mougeotia Ag. sp. (22-25 μ)					2	3	
Mougeotia Ag. sp. (32-35 μ)			1		3		
Mougeotia Ag. spp.	2			3			
Oedogonium Link spp.			2	3	2	5	
Pediastrum Meyen sp.					1		
Scenedesmus Meyen sp.					1		
Spirogyra Link sp. (22-25 μ)					3	3	
Spirogyra Link sp. (30-32 μ)					2	2	
Spirogyra Link spp.				2			
Staurastrum Meyen spp.					1		
Stigeoclonium Kütz sp.					1		
Ulothrix Kütz. sp. (ca. 10 μ)						1	
Zygnema Ag. sp. (22-25 μ)			3		4	4	
Zygnema Ag. sp. (30-32 μ)		2					
Zygnema Ag. spp.				5			
Diverse desmidiacéer						2	

forts.

Tabell 14. BENTHOS I DALEÅI, forts.

St. 4 - Lokalitet a, nedenfor Oftevatn og lokalitet b, Kyrkjehylen

24.8.1966-12.9.1967

Organismer	Dato	Lok. a			Lok. b		
		24.8 1966	23.11 1966	4.7 1967	24.8 1966	4.7 1967	12.9 1966
BACILLARIOPHYCEAE							
Achnanthes Bory sp.			2	1		1	2
Ceratoneis arcus Kütz.			2	1		2	
Fragilaria Lyngb. sp.							2
Frustulia rhomboides var. saxonica (Rabenh.) de Toni				1		2	
Gomphonema Ag. spp.				2			2
Synedra Ehrenb. spp			2	2-3		2	2
Tabellaria fenestrata (Lyngb.) Kütz.		1	1			1	2
Tabellaria flocculosa (Roth) Kütz.		3	2	2-3	1	2	3
Diverse pennate diatoméer		2		2		2	3
CHRYSOPHYCEAE							
Hydrurus foetidus (Vill.) Trev.						4	
RHODOPHYCEAE							
Batrachospermum Roth sp.						2	
BRYOPHYTA							
Scapania cf. undulata (L.) Dum.				2			
Schistidium cf. alpicola Limpr.				5			
Schistidium (Brid.) Schpr. sp.		3					
DIVERSE DYR							
Chironomidelarver				+			

Tabell 15. BENTHOS I DALEÅI

St. 5 - Bro nedenfor Dalane skole. 24.8.1966-12.9.1967

Organismer	Dato	
	24.8.66	12.9.67
CYANOPHYCEAE		
Lyngbya Ag. sp.	3	
Stigonema cf. mamillosum (Lyngb.) Ag.	2	3
Tolypothrix distorta cf. var. penicillata (Ag.) Lemm.		3
Ubestemte oscillatoriaceer		2
CHLOROPHYCEAE		
Bulbochaete Ag. sp.	2	1
Mougeotia Ag. sp. (32-35 μ)		1
Mougeotia Ag. spp.	2	
Oedogonium Link spp.	3	2
Spirogyra Link sp. (22-25 μ)		1
Zygnema Ag. sp. (22-25 μ)		4
Zygnema Ag. spp.	5	
BACILLARIOPHYCEAE		
Achnanthes Bory sp.	2	
Ceratoneis arcus Kütz.	2	2
Gomphonema Ag. spp.	2	2
Synedra Ehrenb. spp.	3	
Tabellaria fenestrata (Lyngb.) Kütz.	2	
Tabellaria flocculosa (Roth) Kütz.	4	2
Diverse pennate diatoméer	3	2
BRYOPHYTA		
Schistidium cf. alpicola Limpr.		4
Ubestemt bladmose		3
DIVERSE DYR		
Chironomidelarver		+

Tabell 16. BENTHOS I DALEÅI
St.6 - Nørstrud bru. 24.8.1966-12.9.1967

Organismer	Dato	
	24.8.66	12.9.67
CYANOPHYCEAE		
Cf. <i>Gloeocapsa</i> Kütz. sp.	3	
<i>Stigonema</i> cf. <i>mamillosum</i> (Lyngb.) Breb.	2	
<i>Tolypothrix distorta</i> cf. var. <i>penicillata</i> (Ag.) Lemm.	3	
CHLOROPHYCEAE		
<i>Bulbochaete</i> Ag. sp.		1
<i>Closterium</i> Nitzsch spp.		2
<i>Cosmarium</i> Corda spp.		2
<i>Microspora amoena</i> (Kütz.) Rabenh.		1
<i>Oedogonium</i> Link spp.		4
<i>Zygnema</i> Ag. sp. (22-25µ)		3
<i>Zygnema</i> Ag. spp.	2	
BACILLARIOPHYCEAE		
<i>Ceratoneis arcus</i> Kütz.		2
<i>Diatoma elongatum</i> (Lyngb.) Ag.		1
<i>Diatoma vulgare</i> Bory		1
<i>Gomphonema</i> Ag. sp.		2
<i>Synedra</i> Ehrenb. sp.		2
<i>Tabellaria flocculosa</i> (Roth) Kütz.	2	3
Diverse pennate diatoméer		2
BRYOPHYTA		
Cf. <i>Drepanocladus</i> (C.Müll.) Roth sp.		2
<i>Schistidium</i> (Brid.) Schpr. sp.	3	
PLECOPTERA		
<i>Diura nanseni</i> (Kempny)	+	
EPHEMEROPTERA		
<i>Heptagenia sulphurea</i> (Müll.)	+	

Tabell 17. BENTHOS I DALEÅI
St. 7 - Mosbrui. 24.8.1966-12.9.1967

Organismer	Dato			
	24.8.66	23.11.66	6.7.67	12.9.67
CYANOPHYCEAE				
Chamaesiphon A.Br. & Gr.em.Geitler sp.			3	
Nostoc Vaucher sp.	2		2	2
Oscillatoria cf. amoena Gom.			2	
Oscillatoria Vaucher spp.		3		
Cf. Phormidium Kütz. sp.				2
Stigonema cf.mamillosum (Lyngb.) Breb.	2		2-3	3
Tolypothrix distorta cf. var. penicillata (Ag.) Lemm.	2		2	2
Ubestemte oscillatoriacéer			2	2
CHLOROPHYCEAE				
Bulbochaete Ag. sp.		1		
Closterium cf. Ehrenbergii Menegh.			3	
Closterium Nitzsch spp.			2	
Cosmarium Corda spp.			2	
Draparnaldia Bory sp.			2	
Microspora amoena (Kütz.) Rabenh.			3	
Mougeotia Ag. sp. (ca. 10 μ)			1	
Mougeotia Ag. spp.		1		
Oedogonium Link spp.		2	3	2
Spirogyra Link sp. (22-25 μ)				3
Staurastrum Meyen spp.			1	
Ulothrix Kütz. sp. (6-7 μ)				4
Zygnema Ag. sp. (22-25 μ)			4	4
BACILLARIOPHYCEAE				
Achnanthes Bory sp.		3	2	2
Ceratoneis arcus Kütz.		1	2	2
Diatoma vulgare Bory		2	1	
Frustulia rhomboides var. saxonica (Rabenh.) de Toni			1	
Gomphonema Ag. spp.		1	2	2
Synedra Ehrenb. spp.			1	
Tabellaria fenestrata (Lyngb.) Kütz		1	3	
Tabellaria flocculosa (Roth) Kütz.	2	2	2	2
Diverse pennate diatomeer		3	2	2
RHODOPHYCEAE				
Batrachospermum Roth) sp.			1	
Chantransia cf. Hermannii (Roth Desv.		5	1	
Lemanea fluviatilis (L.) Ag.			3	

forts.

Tabell 17. BENTHOS I DALEÅI, forts.
St. 7 - Mosbrui. 24.8.1966-12.9.1967

Organismer	Dato			
	24.8.66	23.11.66	6.7.67	12.9.67
BRYOPHYTA				
Fontinalis antipyretica L.			3	
Fontinalis cf. dalecarlica Schpr.			3	
Hygrohypnum Lindb. sp.				3
Hygrohypnum cf. ochraceum (Turn.) Loeske			4	
Rhacomitrium cf. protensum A. Br.			2	3
Schistidium cf. alpicola Limpr.			3	
Schistidium (Brid.) Schpr. sp.	4			
Ubestemte mosefragmenter				2
EPHEMEROPTERA				
Baëtis Leach sp.				+
Baëtis cf. rhodani (Pict.)			+	
Heptagenia sulphurea (Müll.)	+			
TRICHOPTERA				
Rhyacophila nubila Zett.			+	
Ubestemte eruciforme larver			+	
DIVERSE DYR				
Ubestemte nematoder			+	
Ubestemte chironomidelarver			+	
VARIA				
Trådbakterier på Chantransia		4		

Tabell 18. BENTHOS I MORGEDALSÅI
St. 8 - Innløp Breidvatn. 24.8.1966-12.9.1967

Organismer	Dato			
	24.8.66	23.11.66	6.7.67	12.9.67
BACTERIOPHYTA				
Cf. Sphaerotilus natans Kütz.			3	
Ubestemt Fe-bakterie			3	
CYANOPHYCEAE				
Cf. Chroococcus Nägeli sp.	3		2	
Lyngbya Ag. sp.				2
Cf. Phormidium Kütz. sp.	2			
Rivularia Ag. sp.	2			2
Stigonema Ag. sp.		2		
Tolypothrix distorta cf. var. penicillata (Ag.) Lemm.				2
Ubestemte oscillatoriacéer				3
CHLOROPHYCEAE				
Bulbochaete Ag. sp.		2	1	2
Closterium Nitzsch spp.			1	
Cosmarium Corda spp.			1	
Mougeotia Ag. sp. (32-35 μ)		5		4
Oedogonium Link spp.				2
Palmella cf. mucosa Kütz.				2
Spirogyra Link sp. (30-32 μ)				4
Zygnema Ag. sp. (22-25 μ)				4
Zygnema Ag. sp. (30-32 μ)		4		
BACILLARIOPHYCEAE				
Achnanthes Bory spp.		2	2	1
Ceratoneis arcus Kütz.		1		1
Diatoma elongatum Ag.			1	
Fragilaria Lyngb. sp.			1	
Frustulia rhomboides var. saxonica (Rabenh.) de Toni			2	
Gomphonema Ag. sp.				1
Synedra Ehrenb. spp.			1	2
Tabellaria fenestrata (Lyngb) Kütz.				1
Tabellaria flocculosa (Roth) Kütz.	1	3	2	3
Diverse pennate diatomeer	2	2	2-3	2
RHODOPHYCEAE				
Batrachospermum Roth sp.	2			
				forts.

Tabell 18. BENTHOS I MORGEDALSÅI, forts.
 St. 8 - Innløp Breidvatn. 24.8.1966-12.9.1967

Organismer	Dato			
	24.8.66	23.11.66	6.7.67	12.9.67
BRYOPHYTA				
Cf. Drepanocladus (C.Müll.) Roth sp.				4
Nardia compressa (Hook) Gray				3
EPHEMEROPTERA				
Heptagenia sulphurea (Müll.)	+			
DIVERSE DYR				
Ubestemte rotatorier			+	
Chironomidelarver			+	
VARIA				
Egg			3	

Tabell 19: BENTHOS I MORGEDALSÅI
St. 9 - Utløp Moskeitjønni. 24.8.1966-12.9.1967

Organismer	Dato		
	24.8.66	6.7.67	12.9.67
CYANOPHYCEAE			
Cf. Chroococcus Nägeli sp.		3	
Cf. Lyngbya Ag. sp.		2	
Oscillatoria Vaucher spp.		2	1
Rivularia Ag. sp.	2		
Ubestemte cyanophycéer		2	
CHLOROPHYCEAE			
Bulbochaete Ag. sp.	2		2
Closterium cf. Ehrenbergii Menegh.		2	
Closterium Nitzsch spp.		1	
Cosmarium Corda spp.		2	
Mougeotia Ag. sp. (12-15 μ)			2
Mougeotia Ag. spp.	2		
Oedogonium Link spp.	2		3
Palmella cf. mucosa Kütz.			2
Ulothrix Kütz. sp. (ca. 10 μ)			2
Zygnema Ag. sp. (22-25 μ)	5		4
Zygnema Ag. spp.		5	
BACILLARIOPHYCEAE			
Achnanthes Bory sp.		2	
Ceratoneis arcus Kütz.		1	1
Fragilaria Lyngb. spp.		1	
Frustulia rhomboides var. saxonica (Rabenh.) de Toni		1	
Synedra Ehrenb. spp.		2	3
Tabellaria fenestrata (Lyngb.) Kütz.	1	2	1
Tabellaria flocculosa (Roth) Kütz.	3	3	3
Diverse pennate diatoméer	2	2	2
RHODOPHYCEAE			
Batrachospermum Roth. sp.		1	4
Chantransia cf. Hermannii (Roth.) Desv.	2		
BRYOPHYTA			
Schistidium cf. alpicola Limpr.			4
TRICHOPTERA			
Hydropsyche Curt sp.	+		
DIVERSE DYR			
Chironomidelarver			+

Tabell 20. BENTHOS I MORGEDALSÅI
St. 10 - Etter Morgedalstjønni. 24.8.1966-12.9.1967

Organismer	Dato		
	24.8.66	5.7.67	12.9.67
BACTERIOPHYTA			
Sphaerotilus natans Kütz.		1	
Fe-bakterie		1	
MYCOPHYTA			
Ubestemt basidiomycet		2	
CYANOPHYCEAE			
Chamaesiphon A.Br. & Gr.em.Geitler sp.	2		
Cf. Hapalosiphon Nägeli sp.			1
Lyngbya Ag. sp.	2		
Oscillatoria Vaucher spp.	2	2	
Stigonema cf. mamillosum (Lyngb.) Ag.	2		
Tolypothrix distorta cf. var. penicillata (Ag.) Lemm.			2
Ubestemte oscillatoriacéer	2		
CHLOROPHYCEAE			
Closterium Nitzsch spp.		1	
Cosmarium Corda spp.		1	
Microspora amoena (Kütz.) Rabenh.		5	2
Mougeotia Ag. spp.	2		
Oedogonium Link spp.	3	2	2
Pediastrum Meyen sp.		1	
Staurostrum Meyen spp.		1	
Ulothrix Kütz. sp. (ca. 15µ)			2
Zygnema Ag. sp. (22-25µ)			2
Zygnema Ag. spp.	4		
BACILLARIOPHYCEAE			
Achnanthes Bory sp.		3	
Ceratoneis arcus Kütz.	1	3	
Diatoma hiemale var. mesodon (Ehrenb.) Grun.		2	
Didymosphenia geminata (Lyngb.) M.Schmidt		1	
Frustulia rhomboides (Ehrenb.) de Toni		1	
Gomphonema Ag. spp.		1	
Meridion circulare Ag.		1	
Synedra Ehrenb. sp.	2		
Synedra Ehrenb. spp.		2	
Tabellaria fenestrata (Lyngb.) Kütz.	2	2	2
Tabellaria flocculosa (Roth) Kütz.	2	2-3	2
Diverse pennate diatoméer	2	2	2

Tabell 20. BENTHOS I MORGEDALSÅI, forts.

St. 10 - Etter Morgedalstjønni. 24.8.1966-12.9.1967

Organismer	Dato		
	24.8.66	5.7.67	12.9.67
RHODOPHYCEAE			
Chantransia cf. Hermanni (Roth) Desv.		2	4
Lemanea fluviatilis (L.) Ag.		4	
BRYOPHYTA			
Fontinalis antipyretica L.			3
Fontinalis dalecarlica Schpr.	3		
Hygrohypnum cf. ochraceum (Turn.) Loeske		4	
Hygrohypnum Lindb. sp.			5
Nardia compressa (Hook) Gray			2
Scapania cf. subalpina (Nees) Dum.		2	
Schistidium cf. alpicola Limpr.		4	2
EPHEMEROPTERA			
Ephemerella ignita (Poda)		+	
TRICHOPTERA			
Rhyacophila Pict. sp.		+	
Ubestemte campodeoide larver		+	
Tomme larvehus	+		+
Pupper			+
DIVERSE DYR			
Chironomidelarver		+	+
Ubestemt oligochaet		+	
Ubestemte nematoder	+		
Ubestemte insektlarver	+		
VARIA			
Fragmenter av svamp			+

Tabell 21. BENTHOS I MORGEDALSÅI

St. 11 - Lundevall bru. 24.8.1966-12.9.1967

Organismer	Dato		
	24.8.66	5.7.67	12.9.67
CYANOPHYCEAE			
Oscillatoria Vaucher sp.			3
Tolypothrix distorta Kütz.		3	
Tolypothrix distorta cf. var. penicillata (Ag.) Lemm.	2		2
Ubestemte oscillatoriacéer			2
CHLOROPHYCEAE			
Mougeotia Ag. spp.	2		
Pleurotaenium Ehrenbergii (Breb.) De Bary			1
Spirogyra Link sp. (22-25 μ)			2
Zygnema Ag.sp. (22-25 μ)		2	
BACILLARIOPHYCEAE			
Ceratoneis arcus Kütz.	2	2	3
Fragilaria Lyngb. sp.		1	
Gomphonema Ag. spp.	2		2
Tabellaria fenestrata (Lyngb.) Kütz.			2
Tabellaria flocculosa (Roth) Kütz.	2	1	2
Diverse pennate diatoméer	2	1	2
RHODOPHYCEAE			
Chantransia cf. Hermannii (Roth) Desv.		2	4
Lemanea fluviatilis (L.) Ag.		5	
BRYOPHYTA			
Schistidium cf. alpicola Limpr.		3	
EPHEMEROPTERA			
Baëtis cf. rhodani Pict.		+	
Baëtis Leach sp.	+		
Heptagenia sulphurea (Müll.)		+	
TRICHOPTERA			
Larve av Polycentropidae		+	
Ubestemte eruciforme larver		+	
Tomme larvehus	+		
DIVERSE DYR			
Chironomidelarver		+	

Tabell 22. VARIASJON I BEGROINGEN PÅ UTVALGTE STASJONER
I DALEÅI OG MORGEDALSÅI. 24.8.1966-12.9.1967

Stasjon	Dato	Organismer						
		Cyano- phyceae	Chloro- phyceae	Bacillario- phyceae	Rhodo- phyceae	Chryso- phyceae	Bryo- phyta	
DALEÅI	St. 1	24.8.66	2-3	4	3-4			
	Utløp	23.11.66	3	5	4			2
	Hovdevatn	4.7.67	5	1	2			
		12.9.67	2	4-5	3	2		4
	St. 3	24.8.66	2-3	2	2			4
	Nedenfor	4.7.67	3	2	2-3		2	5
	Høydalsmo	12.9.67	4	3	2-3			3
	St.4-Lok.a	24.8.66	3	2	3			3
	Nedenfor	23.11.66	5	1-2	2-3			
	Oftevatn	4.7.67	2-3	3	3			5
	St.4-Lok.b	24.8.66		5	1			
	Kyrkje- hylen	4.7.67	1-2	5	2-3	2	4	
12.9.67		2	5	3				
St. 7	24.8.66	2		1-2			4	
Mosbrui	23.11.66	2-3	2	3	4-5			
	6.7.67	3	4	3	2-3		4	
	12.9.67	2-3	4	2-3			3	
MORGEDALSÅI	St. 8	24.8.66	3		2	2		
	Innløp	23.11.66	1-2	5	3			
		6.7.67 +)	1-2	1-2	2-3			
	Breidvatn	12.9.67	2-3	4-5	3			4
		St. 9	24.8.66	1-2	5	3	1-2	
	Utløp Mo- skeitjønni	6.7.67	3	5	3	1		
		12.9.67	1	4	3	3-4		3
	St. 10	24.8.66	2-3	4	2-3			2-3
	Etter Mor- gedalstj.	5.7.67 +)	1-2	5	3	3-4		4
		12.9.67	1-2	2	2	3-4		5
	St.11	24.8.66	1-2	1-2	2-3			
	Lundevall bru	5.7.67	2-3	1-2	2	5		2-3
		12.9.67	3	2	3	4		

+) Noe vekst av bakterier og sopp, kfr. tabellene 8 og 10.

Tabell 23.
Plankton i Hovdevatn, 4.7.1967

Plankton	Dato 9.7.67
CYANOPHYCEAE	
Merismopedia cf. punctata Meyen	1
Synechococcus major Schroeter	1
CHLOROPHYCEAE	
Cosmarium Corda spp.	1
Cf. Gloeococcus A. Braun sp.	2
Gloeocystis cf. plantonica (W.&G.S.West) Lemm.	2
Quadrigula cf. Pfitzeri (Schroeder) Printz.	1
Staurastrum Meyen spp.	2
Tetraspora lacustris Lemm.	1
Xanthidium antilopaeum (Breb.) Kütz.	1
BACILLARIOPHYCEAE	
Tabellaria fenestrata (Lyngb.) Kütz.	2
Tabellaria flocculosa (Roth) Kütz.	2
ROTATORIA	
Conochilus unicornis Rouss.	3
Notholca longispina Kell.	3
Polyarthra Ehrenb. sp.	2
CRUSTACEA	
Bosmina coregoni Baird	3
Cyclops O.F.Müller sp.	3
Heterocope Sars sp.	2
Holopedium gibberum Zadd.	4
Nauplier	2
VARIA	
Rester av fastsittende alger	3
Pollen av bartrær	3
Humuspartikler med utfelt jern	4
Mineralpartikler	2

Tabell 24.

Plankton i Oftevatn, 24.8.1966 - 12.9.1967

Plankton	Dato	Oftevatn		Utløpet	
		24.8.66	12.9.67	4.7.67	12.9.67
CYANOPHYCEAE					
Anabaena flos-aquae (Lyngb.) Breb.		1	2		1
Oscillatoria Vaucher sp. (7-8µ)				1	
Uidentifiserte Chroococcales				2	
CHLOROPHYCEAE					
Closterium Kützingii Breb.			1		
Cosmarium Corda spp.				1	
Euastrum Ehrenb. sp.				1	
Eudorina elegans Ehrenb.			1		1
Cf. Gloeococcus Schroeteri (Chod.) Lemm.			2	1	1
Gloeocystis cf. planctonica (W.&G.S.West) Lemm.	1		3	2	2
Gloeocystis Nägeli sp. (Hvilesporer?)			2		2
Hyalotheca Ehrenb. sp.				1	
Micrasterias Ag. sp.			1		
Pandorina morum Bory			1		
Quadrigula cf. Pfitzeri (Schroeder) Printz			2		
Staurastrum Meyen spp.			2	1	
BACILLARIOPHYCEAE					
Ceratoneis arcus Kütz.				2	
Fragilaria Lyngb. sp.				2	
Melosira Ag. sp.	2				
Tabellaria fenestrata (Lyngb.) Kütz.				1	
Tabellaria flocculosa (Roth) Kütz.				2	1
PROTOZOA					
Uidentifisert ciliat (På Bosmina)		3			
ROTATORIA					
Conochilus unicornis Rouss.				3	
Notholca longispina Kell.	2	1		1	1
Polyarthra Ehrenb. sp.		2		1	2
CRUSTACEA					
Bosmina coregoni Baird	5	2		3	2
Cyclops O.F. Müller sp.				2-3	
Diaptomus gracilis Sars					2
Hetercope Sars sp.	2			2	
Holopedium gibberum Zadd.		3		4	3
Nauplier	2				

forts.

Tabell 24 (forts.).

Plankton i Oftevatn, 24.8.1966 - 12.9.1967

Plankton	Dato	Oftevatn		Utløpet	
		24.8.66	12.9.67	4.7.67	12.9.67
VARIA					
Rester av fastsittende alger			2	2	
Rester av moseblader				2	
Pollen av bartrær				3	
Humuspartikler med utfelt jern			3	4	2-3
Mineralpartikler			2		2

Tabell 25

Plankton i Morgedalstjønni 24.8.1966 - 13.9. 1967

Plankton	Dato		
	24.8.66	5.7.67	13.9.67
CYANOPHYCEAE			
Anabaena flos-aquae (Lyngb.) Breb.			2
CHLOROPHYCEAE			
Ankistrodesmus cf. falcatus Ralfs		1	
Arthrodesmus incus Hassall		1	
Closterium Kützingii Breb.			1
Closterium Nitzsch sp.		1	
Cosmarium Corda spp.		2	1
Desmidium Swartzii Ag.		2	
Cf. Gloeococcus A. Braun sp.	2	2	3
Gloeocystis cf. planctonica (W.&G.S.West) Lemm.	1	2	2
Cf. Gloeocystis Nägeli sp.			3
Gloeocystis Nägeli sp. (Hvilesporer?)			2
Gymnozyga cf. moniliformis Ehrenb.		1	
Quadrigula cf. Pfizteri (Schroeder) Printz.			2
Spondylosium planum (Wolle) W.&G.S.West		1	
Staurastrum cf. lunatum Ralfs		1	
Staurastrum Meyen spp.	1	2	1
Uidentifiserte Chlorococcales	2		
BACILLARIOPHYCEAE			
Tabellaria fenestrata (Lyngb.) Kütz.		1	
Tabellaria flocculosa (Roth) Kütz.		2	
CHRYSOPHYCEAE			
Dinobryon cylindricum Imhof		1	
Cf. Mallomonas Perty sp.			1
DINOPHYCEAE			
Ceratium cornutum (Ehrenb.) Clap.&Lachm.		1	
Cf. Peridinium Ehrenb. sp. (ca. 20 x 15µ)		2	
ROTATORIA			
Conochilus unicornis Rouss.	3		
Keratella cochlearis (Gosse)			2
Polyarthra Ehrenb. sp.		1	1
Ubestemte rotatorier			2
CRUSTACEAE			
Bosmina coregoni Baird	2		2
Cyclops O.F. Müller sp.			4

forts.

Tabell 25 (forts.).

Plankton i Morgedalstjønni 24.8.1966 - 13.9.1967

Plankton	Dato	24.8.66	5.7.67	13.9.67
	Diaptomus Westwood sp.		3	
Holopedium gibberum Zadd.		4		4
Polyphemus pediculus (L.)		3		
Nauplier		3		
VARIA				
Rester av fastsittende alger			2	
Rester av moseblader			1	1
Pollen av bartrær			2	
Humuspartikler med utfelt jern			5	2
Mineralpartikler				2

Tabell 26.

Plankton i Sundkilen, 24.8.1966 - 13.9.1967

Plankton	Dato	
	24.8.66	13.9.67
CYANOPHYCEAE		
Anabaena flos-aquae (Lyngb.) Breb.	3	2
CHLOROPHYCEAE		
Gloeocystis Nägeli sp.		1
BACILLARIOPHYCEAE		
Tabellaria fenestrata (Lyngb.) Kütz.		2
ROTATORIA		
Conochilus unicornis Rouss.	2	
Notholca longispina Kell.	2	2
Polyarthra Ehrenb. sp.		3
CRUSTACEAE		
Bosmina coregoni Baird	4	3
Daphnia longispina O.F. Müller	3	3
Diaptomus gracilis Sars		3
Hetercope saliens (Liljeborg)		3
Holopedium gibberum Zadd.	3	4
Calanoid copepode	2	
Cyclopoide copepoder		3
Nauplier og copepoditter	3	

13. KJEMISKE OG BIOLOGISKE FORHOLD PÅ ELVESTREKNINGENE

Resultatene av de kjemiske og biologiske undersøkelserne fremgår av tabellene, side 27 til 61. Hovedtrekkene av forholdene kommenteres nedenfor for de enkelte vassdrag og stasjoner. Etter gjennomgåelse av det kjemiske og biologiske observasjonsmateriale blir det gitt en karakteristikk av vassdragenes tilstand i undersøkelsesperioden.

13.1 Hydrokjemiske forhold i Daleåi

pH

Vannet var svakt surt (pH 6,3 - 6,9) på alle stasjonene, og varierte omkring 6,7. Det var ingen tydelige sesongvariasjoner.

Elektrolytisk ledningsevne

Ledningsevnen var forholdsvis lav, med verdier fra 12,7 til 26,8 $\mu\text{S/cm}$ og små forskjeller mellom stasjonene. Verdiene synes å ligge noe høyere om vinteren (19,5 - 26,8 $\mu\text{S/cm}$) enn om sommeren (12,7 - 21,2 $\mu\text{S/cm}$).

Farge

De målte verdiene ligger mellom 14 og 48 mg Pt/l, med hovedtyngden i området 20 - 30 mg Pt/l. Dette antyder et noe humusholdig vann. Tallene varierer på en uregelmessig måte. Den 24. august 1966 var det markert høyere verdier på de tre nederste stasjonene (st. 5, 6 og 7), mens det den 23. november samme år bare var stasjon 7 som skilte seg ut ved et lavere fargetall enn de andre (se tabell 2). Forøvrig var forholdene temmelig like på alle stasjonene. Det var vanskelig å finne noen sesongbettinget variasjon.

Turbiditet

Denne var temmelig lav (0,2 - 3,2 mg, mest under 1,0 mg SiO_2/l), og uten noen regelmessige variasjoner i tid eller rom.

Kloridinnholdet

Verdiene var lave og uten nevneverdige variasjoner (0 - 1,5 mg Cl/l).

Næringssaltinnhold

Innholdet av næringssalter var lavt, særlig av fosfat. Nitratinnholdet varierte mellom 5 og 201 $\mu\text{g N/l}$, men det var bare ved to anledninger at det ble påvist mer enn 100 $\mu\text{g N/l}$. Nitratkonsentrasjonen var tydelig høyest senhøstes og om vinteren, med 42 - 201 $\mu\text{g N/l}$, mens det om sommeren bare ble funnet fra 5 - 45 $\mu\text{g N/l}$ og stort sett verdier under 20. Stasjon 7 skiller seg ut ved gjennomgående større nitratinnhold enn de andre stasjonene. Dette kan delvis forklares ved tilførsel fra Morgedalsåi (jfr. tabell 5 og 6, st. 11).

Største registrerte innhold av ortofosfat og totalfosfat var henholdsvis 14 og 20 $\mu\text{g P/l}$. Konsentrasjonene var regelmessig under registreringsgrensen.

Oksyderbart materiale

Permanganat- og bikromatresultatene viser et ikke ubetydelig innhold av organiske forbindelser, formodentlig mest humusstoffer. Bikromattallene ligger mellom 4,2 og 28 mg O/l (tabell 2, st. 4), i hovedsaken fra 7 - 17 mg O/l. Bare én verdi er over 18 mg O/l. De varierte mer enn fargeverdiene og til dels motsatt disse. Både de høyeste og laveste verdiene ble funnet om sommeren og på stasjonene 4, 5, 6 og 7.

13.2 Hydrokjemiske forhold i Morgedalsåi

pH

Som i Daleåi, var vannet svakt surt på alle stasjonene, med verdier fra pH 6,5 til 7,0, mest omkring 6,7. Det var små stasjonsvise forskjeller.

Elektrolytisk ledningsevne

De målte verdiene lå mellom 13,6 $\mu\text{S/cm}$ (12,8 i Morgedalstjønne) og 28,2 $\mu\text{S/cm}$, med hovedtyngden i området fra 18,0 til 25,0 $\mu\text{S/cm}$. Dette er omtrent slik som i Daleåi. Også i Morgedalsåi var elektrolyttinnholdet stort sett høyere om vinteren (21,1 - 28,2 $\mu\text{S/cm}$) enn om sommeren (13,6 - 24,8 $\mu\text{S/cm}$), men ikke så tydelig som i Daleåi. Ingen av stasjonene skiller seg ut.

Farge

Fargetallene var omtrent de samme som i Daleåi, dvs., de varierte mellom 19 og 48 mg Pt/l. med hovedtyngden av resultatene fra 20 til 30 mg Pt/l. De høyeste verdiene ble registrert den 24. august 1966 og dernest

12. september 1967, men det er ikke mulig å påpeke noen sesongbundne variasjoner.

Turbiditet

Resultatene varierte fra 0,3 til 3,5, for det meste under 1,0 mg SiO₂/l, dvs. temmelig likt forholdene i Daleåi. Ingen stasjoner eller årstider skilte seg spesielt ut.

Kloridinnholdet

Samtlige analyseresultater lå under 1,4 mg Cl/l, og det var ingen utpregede variasjoner hverken fra sted til sted eller gjennom året.

Næringssaltinnholdet

Forholdene var i hovedtrekkene de samme som i Daleåi, med tilsynelatende konstant lavt fosfatinnhold (\leq 18 μ g P/l) og med noe mer varierende nitratinnhold. Dette var høyest om vinteren (29 - 177 μ g N/l), spesielt på stasjon 11 (117 - 177 μ g N/l). Om sommeren svingte verdiene mellom 10 og 35 μ g N/l. Stasjon 11 skilte seg muligens fra de andre stasjonene ved å ha noe høyere næringssaltinnhold om sommeren.

Oksyderbart materiale

Forholdene tilsvarte hovedsakelig de som ble registrert i Daleåi i flere henseender. Bikromattallene varierte mellom 7,6 og 19,2 mg O/l, og de varierte uten påviselig sammenheng med tid og sted.

13.3 Vegetasjon i Daleåi

Stasjon 1

Det er på denne stasjonen registrert ca. 25 algetaxa og 2 mosearter. Sammensetningen av samfunnet på stasjonen har vært noe varierende på de ulike observasjonstidspunktene, men innsamlingene har vært for fåtallige til å kunne få frem en eventuell sammenheng med årstidene.

Den 24. august 1966 var grønnalgene dominerende sammen med diatomeer. De mest fremtredende var arter av slekten Oodogonium og Tabellaria flocculosa. Den 23. november samme år var det fremdeles en tydelig overvekt av de samme algegruppene, men det var også blitt et relativt større innslag av blågrønnalger (Stigonema cf. mamillosum og Tolypothrix distorta cf. var. penicillata). Dominerende var Zygnema sp. (22-25 μ), men Tabellaria flocculosa var også godt representert. Den 4. juli 1967 fremtrer et helt annet samfunn, med

nærmest fullstendig dominans av blågrønnalger, særlig ved en art av slekten Phormidium. Den 12. september 1967 viste et samfunn som liknet noe på det som ble observert 23. november 1967, altså med dominans av grønnalger (Bulbochaete sp. og presumptivt samme art av Zygnema) sammen med ganske mye diatomeer. Imidlertid kommer et ikke ubetydelig innslag av moser (Rhacomitrium cf. aciculare o.a.) i tillegg. Bare små mengder av blågrønnalger ble observert ved denne anledningen.

Stasjon 2

Fra denne stasjonen er det bare innsamlet materiale 12. september 1967, og den er for så vidt av begrenset interesse. Det samfunnet som ble funnet liknet på det som ble registrert 13. november 1966 og 12. september 1967 på stasjon 1. Man kan merke seg forekomsten av Stigonema cf. mamillosum, Tolypothrix distorta cf. var. penicillata og spesielt Zygnema sp. (22 - 25 μ), som var den mest utbredte.

Stasjon 3

Ca. 25 algetaxa og 3 mosearter ble funnet på stasjonen. Kvantitativt spilte både blågrønnalger og moser større rolle enn på de tidligere stasjonene. Dette gjelder alle prøvedatoene. Imidlertid var det ikke de samme artene av moser og blågrønnalger som gikk igjen hele tiden. Den 24. august 1966 var det mest av Hygrohypnum cf. ochraceum som ble funnet sammen med blågrønnalger og et noe større innslag av diatomeer. For 12. september 1967 gjelder det at blågrønnalgene og mosene var underrepresentert i prøven i forhold til på lokaliteten. De utgjorde altså et enda mer fremtredende trekk ved samfunnene enn det som fremgår av tabellen. Blågrønnalgene forekom i store klumper på steinene og i mosemattene. Ellers var både grønnalger og diatomeer forholdsvis godt representert.

Foruten at Cyanophyceae og Bryophyta som grupper syntes å være av større kvantitativ betydning på stasjon 3 enn lenger oppe i elven, er det muligens også verdt å legge merke til at artssammensetningen var en noe annen. Oscillatoria spp. og diverse små oscillatoriaceer var f.eks mer fremtredende enn Tolypotrix distorta og Stigonema cf. mamillosum, som ellers var mest isynefallende.

Denne stasjonen vil være spesielt interessant etter reguleringen, fordi den ligger umiddelbart nedenfor tettbebyggelsen i Høydalsmo hvor det finner sted en viss kloakktilførsel.

Stasjon 4, lokalitet a

I alt ble det funnet ca. 18 algetaxa og 3 mosearter på denne stasjonen.

Den 24. august 1966 var samfunnet noenlunde likt preget av Schistidium sp., mens det den 23. november samme år var dominans av blågrønnalger, sammen med noe diatomeer. Ved begge anledninger var grønnalgene dårlig representert i prøvene. Prøven fra 4. juli 1967 viste dominans av Schistidium cf. alpicola. Innslaget av grønnalger var betydelig, samtidig som også en del diatomeer og blågrønnalger var til stede. Av blågrønnalger var det i alle prøvene enten Stigonema cf. mamillosum eller Tolypothrix distorta cf. var. penicillata, eller begge samtidig, som var mest fremtredende. De samfunnene som ble funnet var ellers tilsynelatende fattigere på grønnalger enn stasjon 1 og stasjon 3.

Stasjon 4, lokalitet Kyrkjehylen

Her ble det funnet vel 30 algetaxa, m.a.o. et relativt artsrikt samfunn som var dominert av grønnalger, særlig slektene Spirogyra, Mougeotia og Zygnema. Det var også en del diatomeer.

Den 24. august 1966 var det en fullstendig dominans av grønnalger, nærmere bestemt av forskjellige Zygnema-arter. Den 4. og 6. juli 1967 var det fremdeles dominans av grønnalger. Foruten Zygnema sp. (22 - 25 μ) kan man merke seg Microspora cf. rufescens, som bare ble funnet på denne lokaliteten. Imidlertid ble det på denne dagen også funnet en stor forekomst av Hydrurus foetidus og ikke ubetydelige mengder av diatomeer.

Den 12. september 1967 hadde man omtrent det samme bilde, bortsett fra at istedenfor de store mengdene av Microspora cf. rufescens og Hydrurus foetidus var det et dominerende innslag av Oedogonium spp.

Dette samfunnet var noe artsrikere, men i hovedtrekkene likt det som fantes på stasjon 1. Bestemte sesongvariasjoner var det vanskelig å fastslå.

Stasjon 5

Denne stasjon ble bare undersøkt ved to anledninger. I alt ble det registrert ca. 15 algetaxa og 2 mosearter. Både blågrønnalger, grønnalger, diatomeer og moser var til dels godt representert. Samfunnene var temmelig like de som ble funnet på stasjon 4.

Den 24. august 1966 var det dominans av grønnalger (Zygnema spp.), men også en god del diatomeer (særlig Tabellaria flocculosa).

Ifølge feltjournalen var lokaliteten den 12. september 1967 mest preget av moser, mens det var sparsomt med alger. Zygnema sp. (22 - 25 μ) var også her godt representert, og dertil var det en del av Tolypothrix distorta cf. var. penicillata og Stigonema cf. mamillosum.

Stasjon 6

Også denne stasjonen ble bare undersøkt to ganger. Det ble funnet 15 - 16 algetaxa og 2 mosearter. Helhetsinntrykket var at samfunnet liknet det fra stasjon 5, men at det muligens var fattigere i den forstand at det var mindre mengder av fastsittende planter. I allefall var dette tilfellet den 12. september 1967.

Den 24. august 1966 ble det registrert et artsfattig samfunn med størst innslag av Schistidium sp. og blågrønnalger, bl.a. Stigonema cf. mamillosum og Tolypothrix distorta cf. var. penicillata.

Den 12. september 1967 var det lite fastsittende vegetasjon å finne i det hele tatt. Blant annet var det nesten ikke moser. Forøvrig var grønnalger, særlig Oedogonium spp., og diatomeer omtrent like fremtredende.

Muligens skyldtes fattigdommen på benthosorganismer stor transport av løsmateriale.

Stasjon 7

Dette er en av stasjonene der det ble funnet forholdsvis mange arter, dvs. vel 30 algetaxa og 5 mosearter. Stort sett er det de samme artene som ble registrert på stasjonene oppstrøms samløpet.

Den 24. august 1966 ble det registrert et samfunn med mest Schistidium sp., og forøvrig med få arter. Den 23. november 1966 var det dominans av Chantransia cf. Hermanni, men det ble også funnet en del diatomeer.

Den 4. juli 1967 ble det registrerte samfunnet stort sett dominert av 5 mosearter (særlig Hygrohypnum cf. ochraceum), men artsmessig var både blågrønnalger, grønnalger og diatomeer godt representert. Mengdemessig var

muligens grønnalgene og særlig Zygnema sp. (22 - 25 μ) mest fremtredende blant algene. Også en del Lemanea fluviatilis forekom ved denne anledningen.

Den 12. september 1967 var hovedinntrykket at det var liten begroing. Mest var det av grønnalger, særlig Ulothrix sp. og Zygnema sp. (22 - 25 μ), men det var også en del blågrønnalger, diatomeer og moser til stede.

13.4 Vegetasjon i Morgedalsåi

Stasjon 8

Omtrent 25 algetaxa ble funnet på denne stasjonen. Dertil kommer bl.a. 2 arter av moser.

Den 24. august 1966 ble det registrert en viss overvekt av blågrønnalger i et forøvrig artsfattig samfunn.

Den 23. november 1966 var det utpreget dominans av grønnalger, særlig av Mougeotia sp. (32 - 35 μ) og Zygnema sp. (22 - 25 μ). Noe diatomeer ble også funnet.

Den 6. juli 1967 ble det observert et uvanlig samfunn med en viss overvekt av bakterier og noe diatomeer. Den 12. september samme år var det igjen dominans av grønnalger, nærmere bestemt ved de antatt samme artene av Mougeotia og Zygnema som 23/11-66, men med Spirogyra sp. (30 - 32 μ) i tillegg. Imidlertid var det også mye mose til stede.

Stasjon 9

Omtrent det samme antall arter er funnet på denne stasjonen som på den forrige. Samfunnenes artssammensetning er imidlertid noe annerledes.

Den 24. august 1966 var det dominans av Zygnema sp. (22 - 25 μ), som fantes sammen med forholdsvis få andre arter av fortrinnsvis grønnalger og diatomeer.

Den 6. juli 1967 ble det også observert en stor overvekt av Zygnema spp., mens diatomeene utgjorde den nest viktigste bestanddelen i mengdemessig sammenheng.

Den 12. september 1967 ble et forholdsvis artsrikt samfunn registrert, der de mest fremtredende planter var Zygnema sp. (22 - 25 μ) og andre

grønnalger, mosearten Schistidium cf. alpicola og rødalgen Batrachospermum sp. Det fantes også betydelige mengder av diatomeer.

Stasjon 10

Vel 25 algetaxa og 5 moser er i alt representert på denne stasjonen.

Den 24. august 1966 var grønnalgene mest fremtredende, blant dem Zygnema spp. Dertil ble det funnet en moseart og noe blågrønnalger og diatomeer.

Den 5. juli 1967 var benthossamfunnet dominert av moser sammen med grønnalgen Microspora amoena og rødalgen Lemanea fluviatilis, men det ble også observert ganske mye diatomeer.

Den 12. september 1967 var det dominans av 2 - 3 mosearter og rødalgen Chantransia cf. Hermanni, mens det var et heller lite innslag av diatomeer, grønnalger og blågrønnalger.

Stasjon 11

Dette synes å være den mest artsfattige av lokalitetene, idet ikke mer enn ca. 15 algetaxa og én moseart er blitt observert her.

Den 24. august 1966 var diatomeene mest fremtredende i det innsamlede materialet, som forøvrig var sparsomt.

Den 5. juli 1967 var det dominans av rødalgen Lemanea fluviatilis, men også en del mose og noen alger ble funnet.

Den 12. september 1967 var det bare lite begroing på lokaliteten. Totalt var det muligens mest blågrønnalger og grønnalger, men det var også et betydelig innslag av Chantransia cf. Hermanni.

Man kan legge merke til at på stasjon 11 synes det å være et litt annet samfunn enn på de ovenforliggende observasjonsstedene.

13.5 Karakteristikk av vassdragstilstanden i Daleåi og Morgedalsåi

De kjemiske forholdene i de to vassdragene synes hovedsakelig å være like. Vannmassene er preget av svak surhet og lavt elektrolyttinnhold. Innholdet av plantenæringsstoffer er gjennomgående lite, og vannmassene er typisk oligotrofe. Imidlertid gjør det seg gjeldende en påvirkning med humusstoffer fra nedbørfeltet, og vannmassene viser dystrofe egenskaper. Vannet har et beskjedent innhold av partikler, og dette kommer til uttrykk i stort sett lave verdier for turbiditet. Med få unntak varierer de kjemiske egenskaper i vannmassene lite fra stasjon til stasjon.

De biologiske forhold viser et mer nyansert bilde for de to vassdragene.

Hovedinntrykket fra Daleåi var at med hensyn til biomasse, er grønnalgene og muligens i enda større grad mosene, av størst mengdemessig betydning. Blant grønnalgene var arter av slektene Mougeotia, Spirogyra og Zygnema mest fremtredende. Blågrønnalger kan vise betydelige forekomster, mens det var mer sjelden at representanter for andre algeklasser dominerte. Stasjon 4, lokalitet Kyrkjehylen, hadde et særegent samfunn, som i mengdemessig sammenheng var preget av grønnalger. Ellers var stasjonsulikhetene lite iøynefallende. På noen stasjoner kan det se ut som om blågrønnalgene er mest fremtredende om sommeren og grønnalgene er det om høsten. For andre stasjoner gjelder dette derimot ikke.

Samfunnene av fastsittende planter i Morgedalsåi var stort sett preget av grønnalger, bortsett fra på stasjon 11, der diatomeer, blågrønnalger og rødalger skiftevis var mest fremtredende. Av grønnalgene var det zygnemaceene (Mougeotia spp., Spirogyra spp. og Zygnema spp.) som regelmessig var det dominerende innslaget. Bestemte sesongvariasjoner på de enkelte stasjonene lar seg vanskelig påvise ved hjelp av det relativt sparsomme materialet som er tilgjengelig.

I det store og hele er det de samme arter av alger og moser som går igjen i de to vassdragene, og med små ulikheter mellom de observerte samfunnene enten det dreier seg om variasjon gjennom året eller fra stasjon til stasjon. Unntak er imidlertid som nevnt stasjon 4, lokalitet Kyrkjehylen i Daleåi og stasjon 11 i Morgedalsåi.

Av spesielle trekk bør fremheves det til dels dominerende innslag som de trådformede zygnemaceene utgjør i algesamfunnene i begge elvene.

14. UNDERSØKTE INNSJØER I VASSDRAGSSYSTEMET

14.1 Hovdevatn, Oftevatn, Morgedalstjønni, Sundkilen.

Hovdevatn 645 m.o.h.

Morfometriske forhold og opplysninger om areal og volum fremkommer av figurene 9 og 10. Data om vannmassenes kjemi er samlet i tabellene 3 og 8. Observasjoner av forekomst av plankton er gitt i tabell 23 og av benthos i utløpet av Hovdevatn i tabell 11.

Innsjøen var oligotrof, med tydelig påvirkning av belastning med humusstoffer fra nedbørfeltet (dystrofi). Bunnvannet hadde et særlig høyt innhold av jern- og manganforbindelser. Det gjorde seg gjeldende utpreget oksygenforbruk i vannmassene nær bunnen av innsjøen i stagnasjonsperioden.

Oftevatn 556 m.o.h.

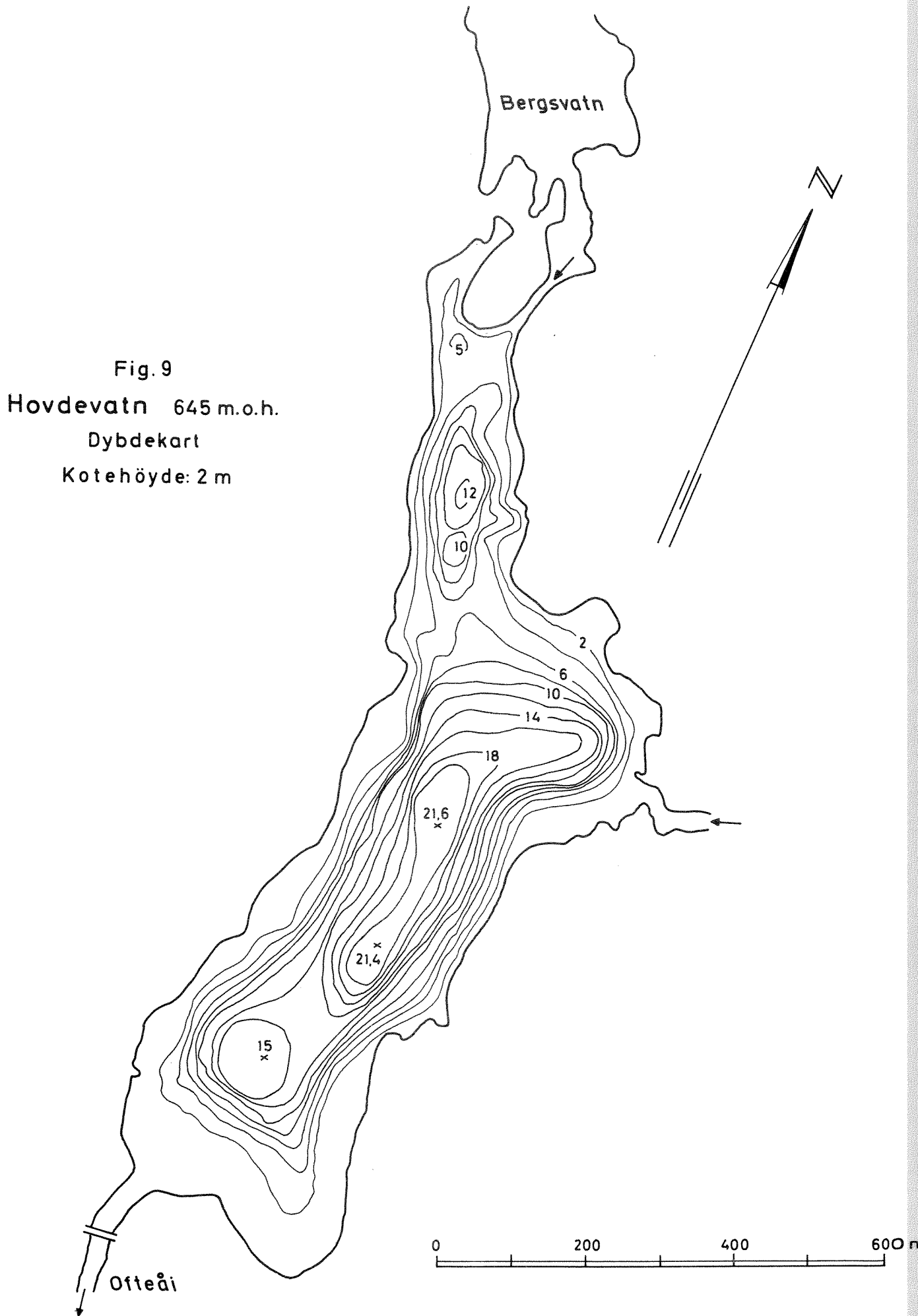
Morfometriske forhold og opplysninger om areal og volum fremkommer av figurene 11 og 12. Data om vannmassenes kjemi er samlet i tabellene 2, 3, 4, 7 og 8. Observasjoner av forekomst av plankton er gitt i tabell 24 og av benthos i utløpet av Oftevatn i tabell 14.

Vannmassene i Oftevatn hadde gjennomgående noe høyere fargeverdier sammenliknet med forholdene i Hovdevatn. I overensstemmelse med dette var også innholdet av organisk stoff målt som bikromattall, høyere. De dystrofe trekk i innsjøen var fremherskende. Det ble imidlertid ikke registrert et så betydelig oksygenforbruk i dyplagene i denne innsjøen. Ved prøvetakingen under maksimal vinterstagnasjon var det fremdeles oksygen tilstede i dyplagene som tilsvarte omkring 50% av metningsverdien.

Morgedalstjønni 422 m.o.h.

Morfometriske forhold og opplysninger om areal og volum fremkommer av figurene 13 og 14. Data om vannmassenes kjemi er samlet i tabellene 5, 6 og 9. Observasjonene av forekomst av plankton er gitt i tabell 25.

Humusfargede vannmasser med høyt innhold av organisk stoff preget innsjøen. Et betydelig oksygenvinn gjorde seg gjeldende i dyplagene under vinterstagnasjonen. I bunnvannet av innsjøen var det et høyt innhold av jern-



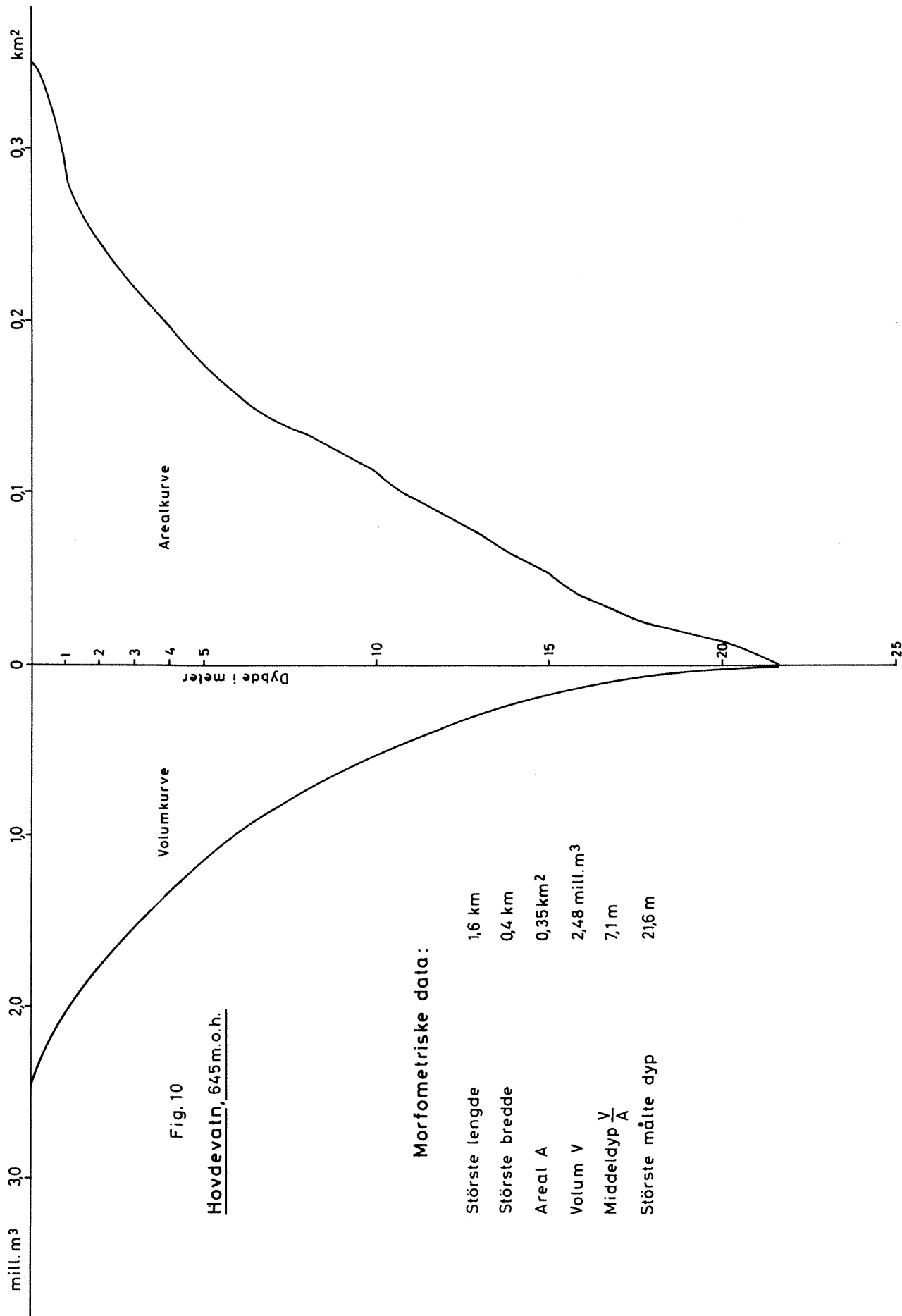
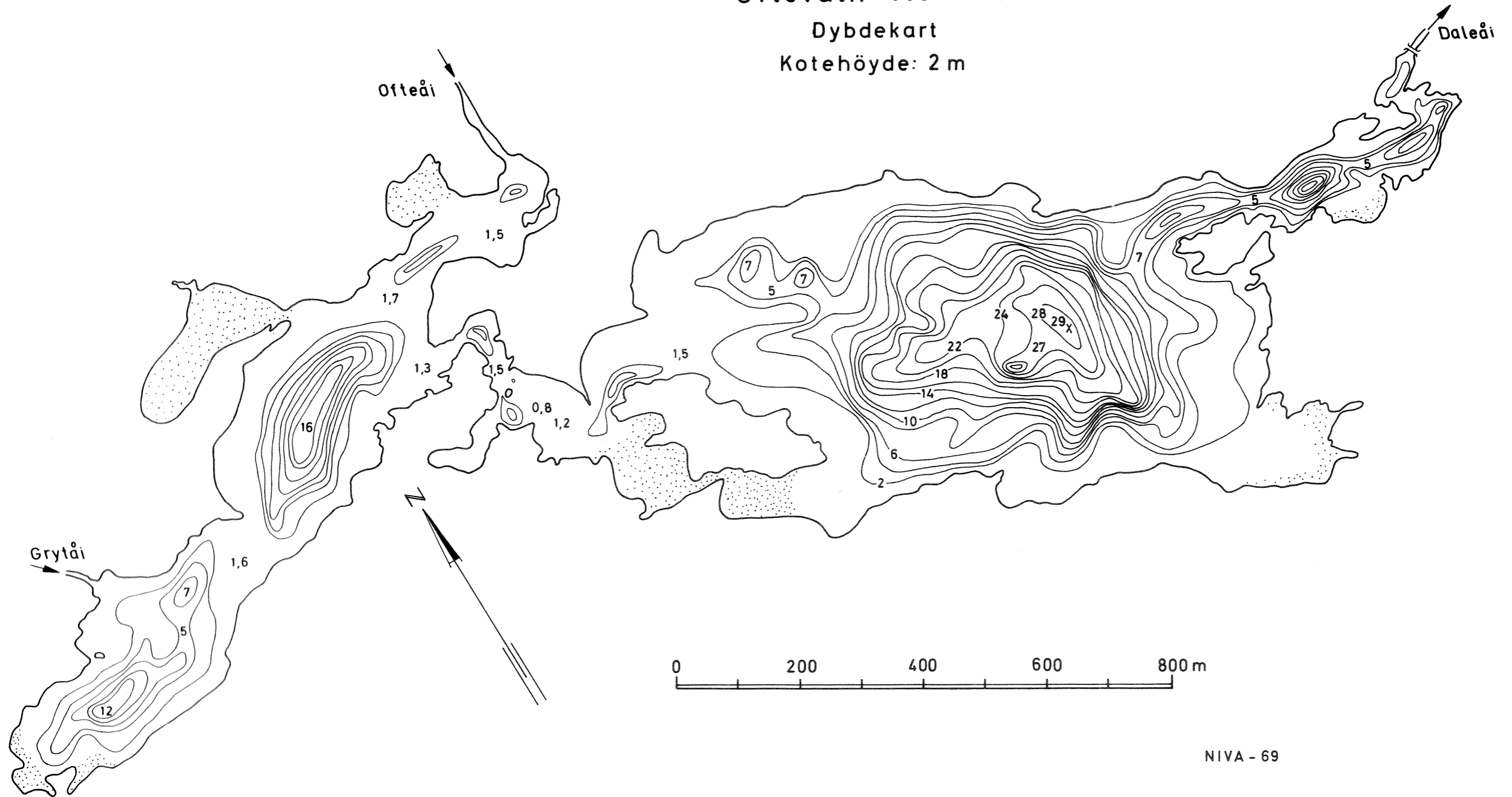


Fig. 11
Oftevatn 566 m.o.h.
Dybdekart
Koteshöyde: 2 m



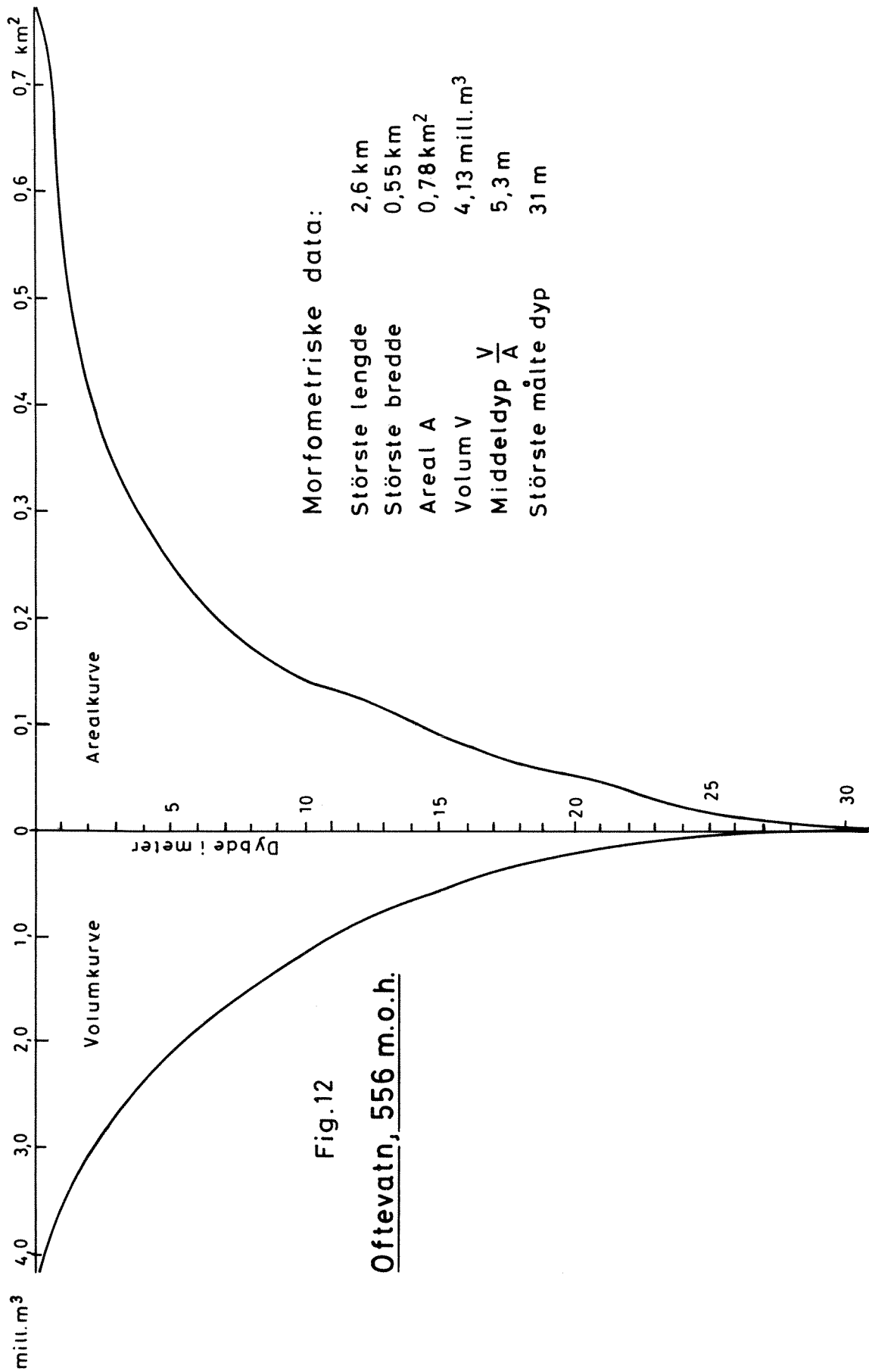


Fig.12

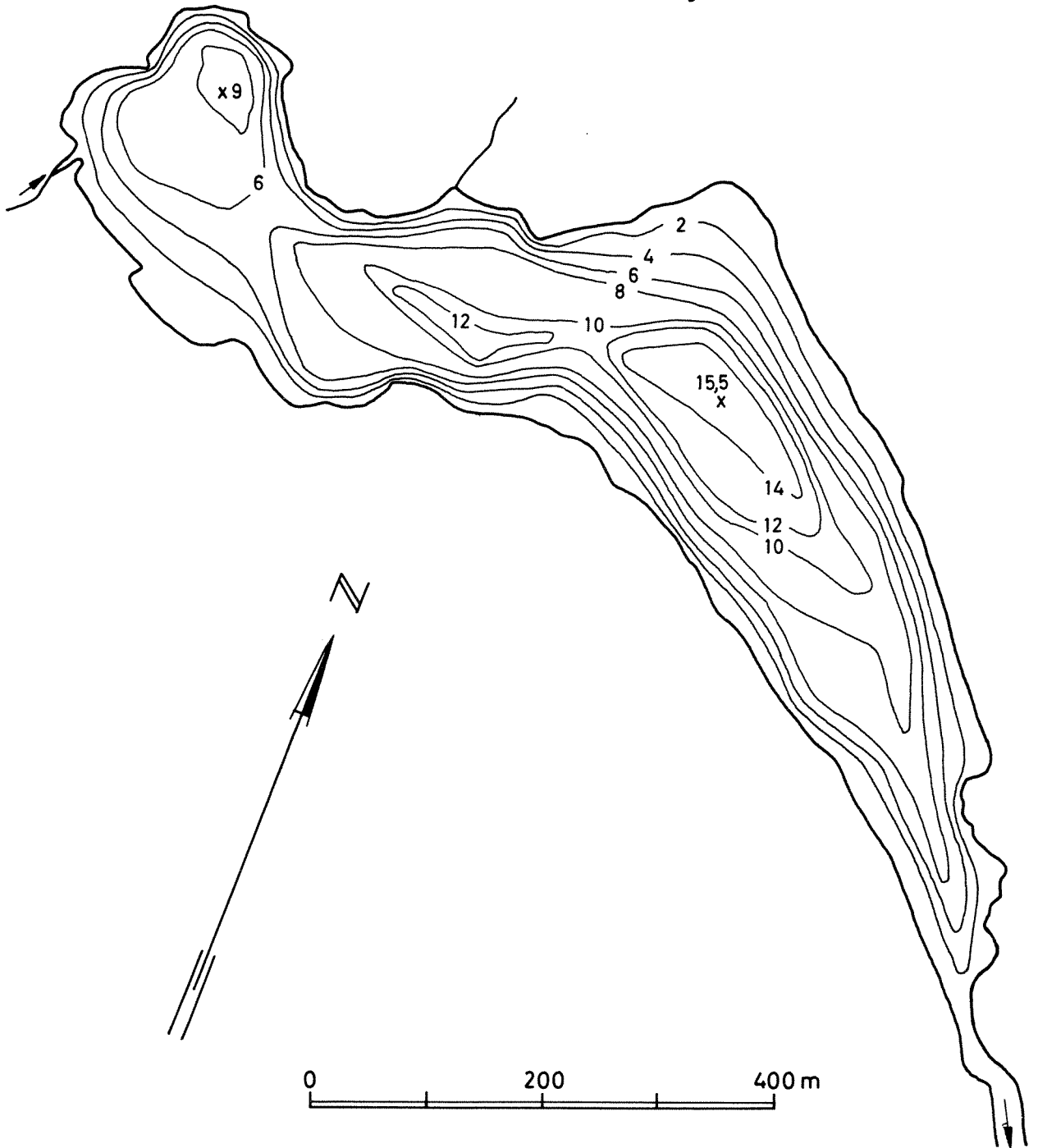
Oftevatn, 556 m.o.h.

Fig. 13

Morgedalstjónni, 422 m.o.h.

Dybdekart

Koteshöyde: 2 m



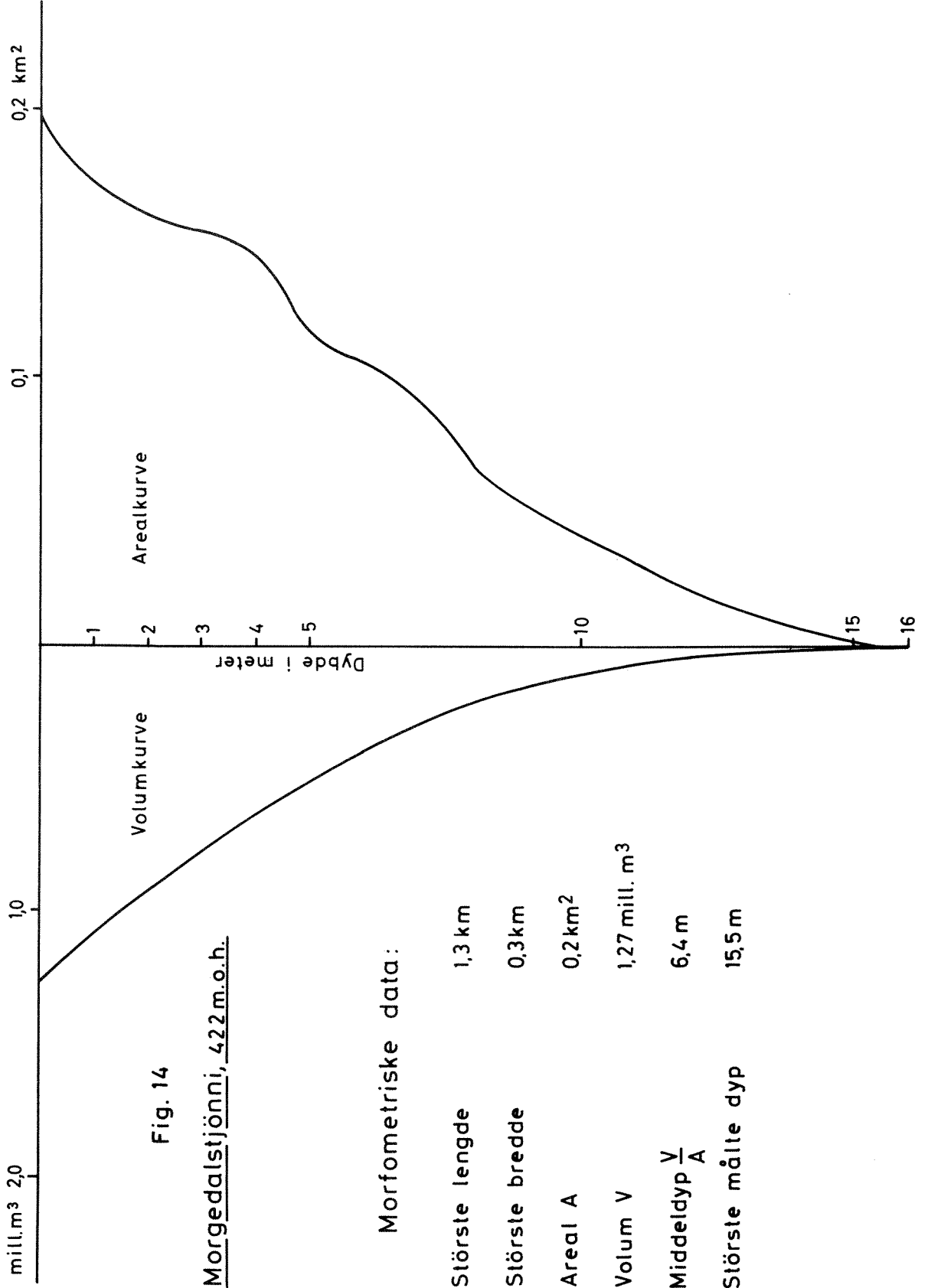


Fig. 14

Morgedalstjønne, 422 m.o.h.

Morfometriske data:

Største lengde 1,3 km

Største bredde 0,3 km

Areal A 0,2 km²

Volum V 1,27 mill. m³

Middeldyp $\frac{V}{A}$ 6,4 m

Største målte dyp 15,5 m

og manganforbindelser. Særegne meteorologiske forhold ble observert for Morgedalstjønne (se side 26). Vårsirkulasjonen i vannmassene var av kort varighet. Dette bidro til å markere innsjøens dystrofe karakter.

Sundkilen 72 m.o.h.

Det var planlagt å utarbeide et dybdekart for Sundkilen, men dette kom ikke til utførelse i undersøkelsesperioden.

Data om vannmassenes kjemi er samlet i tabell 10. Observasjoner av forekomst av plankton er gitt i tabell 26.

Det var hovedsakelig de kjemiske egenskaper i vannmassene fra Daleåi og Morgedalsåi som preget forholdene i Sundkilen. Høye fargeverdier i området 28 - 31 mg Pt/l ble observert. Vannet var imidlertid gjennomgående klart. Dette fremgår av de lave verdier for turbiditet. Bunnvannet hadde under vinterstagnasjonen ikke så høyt innhold av jern- og manganforbindelser som de øvrige undersøkte innsjøene. Sundkilen var oligotrof med de dystrofe særtrekk som preget vassdragssystemet.

14.2 Kommentarer til de kjemiske og biologiske forhold

De kjemiske forhold i disse innsjøene var temmelig like. Vannet var svakt surt, fattig på elektrolytter og plantenæringsstoffer, lite turbid, men tydelig humusbelastet. Med stagnasjon av vann av denne type, inntreer forbruk av oksygen, og innsjøene viste oksygenfattig bunnvann under slike perioder.

Innholdet av ortofosfat var meget lavt, til dels under påviselighetsgrensen for den analytiske metode som ble benyttet. Imidlertid var innholdet av nitrogenforbindelser relativt høyt. Dette forhold har antakelig sammenheng med vannmassenes innhold av humusstoffer. Også innholdet av jern var relativt høyt. Jernforbindelsene var i betydelig grad knyttet til humuspartikler og humuskolloider.

Bortsett fra i Morgedalstjønne 5/7 1967, utgjorde dyreplanktonet den vesentligste og ofte dominerende bestanddel av planktonsamfunnene i innsjøen. Særlig fremtredende var krepsdyrene, representert ved vanlige former av copepoder og daphnier, men hjuldyr var også vanlige. Mengdemessig syntes planteplanktonet å være av noe mindre betydning. I planteplanktonet var grønnalgen representert med flest arter, mens arter av andre algeklasser

var mindre utbredt. De fleste prøver hadde et relativt betydelig innslag av detritus, spesielt var humuspåvirkningen av vannmassene tydelig.

Antallet av håvtrekkprøver er for lite til å gi grunnlag for bestemte konklusjoner for planktonforholdene i de undersøkte innsjøer. Stort sett gir likevel de innsjøene som ligger lengst oppe i vassdraget noenlunde det samme inntrykket med hensyn til sammensetning og relativ mengdemessig forekomst av de viktigste organismegrupper og partikkeltyper. De forskjellene som fremgår av tabellene, kan med et visst forbehold antas å være av mer tilfeldig karakter.

Det som skilte Sundkilen fra de øvrige innsjøene, var for det første det lave innholdet av detritus (spesielt humuspartiklernes underordnede rolle), og dernest at blågrønnalgen Anabaena flos-aquae var forholdsvis vanlig og den mest fremtredende i fytoplanktonet. Dette kan indikere en viss eutrofieringstendens, men en slik antakelse må bekreftes ved de videre undersøkelser. Mindre mengder av Anabaena flos-aquae ble forøvrig også registrert i Morgedalstjønni, men her sammen med et mer variert algesamfunn dominert av grønnalger.

15. HØYERE VEGETASJON

Observasjonene av høyere vegetasjon i vassdragssystemet er samlet i tabell 27, som viser forekomsten av arter på de undersøkte lokalitetene. I det følgende blir det gitt noen kommentarer til vegetasjonsforholdene.

Daleåi rant stykkevis nokså stri og hadde over store strekninger et steinet eller grovgruset bunnsubstrat. Dette gav små muligheter for rik utvikling av høyere akvatisk vegetasjon. Den frodigste utvikling av høyere vegetasjon var i bakevjer, kulper og stilleflytende partier av elven. Feltundersøkelser viste at bare enkelte isoetidearter som Ranunculus reptans og Subularia aquatica var i stand til å etablere seg på grovt bunnsubstrat i raskere strømmende vann, men også disse artene forsvant fra elvepartier der strømhastigheten var høy. Sett i relasjon til elven som helhet var de områder som hadde rikt utviklet høyere vegetasjon, av liten betydning.

Tabell 27. Forekomst av arter i høyere vegetasjon.

Arter	Daleåi						Morgedalsåi								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Equisetum fluviatile</i> L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Carex rostrata</i> Stokes.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Carex nigra</i> (L.) Reich.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Carex nigra</i> (L.) Reich. "Carex juncella"	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Carex lasiocarpa</i> Ehrb.					+	+	+	+	+			+		+	
<i>Phragmites communis</i> Trin.										+		+			
<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.						+									
<i>Caltha palustris</i> L. (incl. var. radicans)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Comarum palustre</i> L.	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Lysimachia thyrsoflora</i> L.						+									
<i>Menyanthes trifoliata</i> L.			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Isoetes lacustris</i> L.	+					+		+		+		+			
<i>Eleocharis acicularis</i> (L.) R.Br.	+					+						+			
<i>Juncus bulbosus</i> L.			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ranunculus reptans</i> L.	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Subularia aquatica</i> L.					+										
<i>Littorella uniflora</i> (L.) Asch.	+							+		+		+			
<i>Lobelia dortmanna</i> L.	+		+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	
<i>Sparganium minimum</i> (Hartm.) Wallr.	+				+							+			
<i>Sparganium angustifolium</i> Michx.			+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	
<i>Nymphaea alba</i> L. coll.										+		+	+	+	
<i>Nuphar pumilum</i> (Timm.) DC.						+									
<i>Potamogeton natans</i> L.								+	+	+		+	+	+	
<i>Potamogeton alpinus</i> Balb.					+	+									
<i>Potamogeton gramineus</i> L.					+										
<i>Myriophyllum alterniflorum</i> DC.	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Utricularia minor</i> L.	+				+										
<i>Utricularia intermedia</i> Hayne					+		+	+		+					
<i>Utricularia vulgaris</i> L.	+											+			

Daleåi:

- 1 - Hovdevatn
- 2 - Høydalsmo
- 3 - Utløp Oftevatn
- 4 - Kyrkjehylen
- 5 - Dalane skole
- 6 - Utløp Sundkilen

Morgedalsåi:

- 7 - Ovenfor Breidvatn
- 8 - Breidvatn
- 9 - Etter Breidvatn
- 10 - Moskeitjønni
- 11 - Etter Moskeitjønni
- 12 - Morgedalstjønni

Morgedalsåi (forts.):

- 13 - Skardtjønni
- 14 - Bakketjønni
- 15 - Etter Bakketjønni

I Morgedalsåi var miljøforholdene noe forskjellige fra de som var fremherskende i Daleåi. På enkelte elvestrekninger, kanskje særlig nedenfor Morgedalstjønni, dannet elven "loner" med sterkt redusert strømhastighet og overveiende organogene bunnsedimenter, i motsetning til strekninger med høyere strømhastighet og grovere, minerogent bunnssubstrat. Den rikste vegetasjonsutvikling i elven fantes i lonene. Særlig karakteristisk var den stedvis frodige forekomsten av Equisetum fluviatile. Arten dannet større sammenhengende bestander, til dels tvers over lonene, på vann mindre enn 50 cm dypt. Andre arter, blant annet Nymphaea alba, Nuphar pumila og Menyanthes trifoliata, hadde stedvis masseforekomst på slike lokaliteter.

16. SESTONFORHOLDENE I VASSDRAGENE

Organismene i et vassdrag fordeler seg mellom samfunn knyttet til et underlag (benthos) og samfunn som lever i de fri vannmasser (plankton og nekton). Det vil imidlertid stadig være et bidrag fra de benthiske samfunn til en drift av organismer og organismefragmenter med det strømmende vann. Etter den innsamlingsmetode som brukes ved undersøkelser av partikkeldriften, er det hensiktsmessig å betegne denne komponent for seston (dvs.: det som lar seg sile fra vannet).

Seston vil gjerne bestå av tre hovedbestanddeler: 1) Partikler som kommer fra omgivelsene til vassdraget, av terrestrisk opprinnelse og/eller nedfall fra atmosfæren, kan være av stor mengdemessig betydning. 2) Partikler, levende eller døde, som løsrives fra bunn og begroinger, er vanligvis alltid tilstede i vannmassene. 3) Plankton består av organismer som kan leve sitt liv i vannmassene og opprettholde en bestand gjennom vekst der. Et elveplankton vil bare utvikles i lange vassdrag som gir mulighet for en tilstrekkelig oppholdstid til at frittsvevende organismer kan utvikle seg under slike betingelser.

I slutten av februar 1967 ble det opprettet to sestonstasjoner, én i Morgedalsåi og én i Daleåi (plasseringen er vist på figur 1, side 11). Disse var i drift fra 20/2 1967 til 28/2 1968. Ved stasjonene ble det hver dag gjennom membranfiltre filtrert en vannprøve på 250 ml. Filtrene ble så sendt til instituttet og avlest i lys-reflektometer.

Måleresultatet gir en relativ verdi for innholdet av frafiltrerbart materiale i vannprøvene. Ved mikroskopering kan det frafiltrerte materiale

undersøkes og sestonet beskrives. Membranfiltrene fra sestonstasjonene er samlet i kataloger og oppbevares ved Norsk institutt for vannforskning for dokumentasjon og eventuelt videre bearbeiding.

Resultatene av lysreflektometeravlesningene for membranfiltrene fra sestonstasjonene i Daleåi og Morgedalsåi er inntegnet grafisk på figurene 15 og 16, sidene 83 og 84. Kurveforløpet viser at det var til dels store variasjoner fra prøve til prøve med hensyn til innhold av frafiltrerbar substans. Dette gjenspeiler til en viss grad de kortvarige vekslinger som gjør seg gjeldende i transport av suspendert materiale i elvevannet. Imidlertid er det generelle forløp av kurvene mer opplysende. Endringene i vannmassenes innhold av seston med årstidene og meteorologiske forhold, kommer frem. Det er en hovedtendens at innholdet av seston i vannmassene stiger gjennom vegetasjonsperioden og avtar mot høsten og vinteren.

Sammenholdes resultatene av filteravlesningene med observasjonene for nedbør (se figur 2, side 17) blir avhengigheten mellom meteorologiske forhold og sestoninnholdet tydelig. Gjennom hele mai 1967 var f.eks. nedbøren meget stor, og sestoninnholdet øket jevnt for igjen å synke med minkende nedbør. Utover sommeren gjentok den samme tendens seg flere ganger.

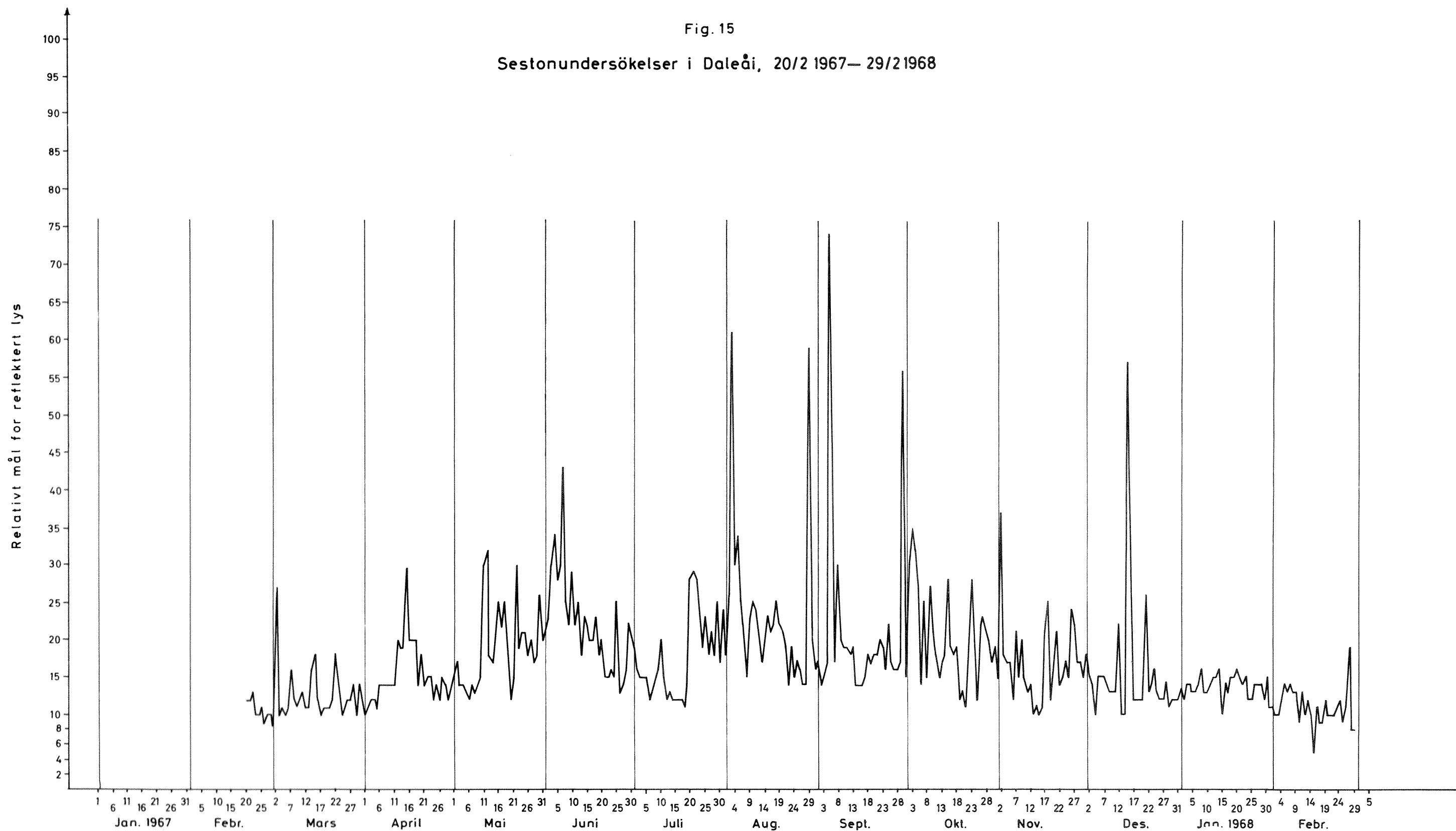
Den forskjell som kommer frem mellom de to elvene når det gjelder variasjonsmønster for innhold av seston, skyldes ulike vassdragsforhold. Mens det er relativt få innsjøavsnitt i Daleåi, så er det en rekke innsjøer i Morgedalsåi. Dette er hovedårsaken til et mer utjevnet forløp for kurven for sestoninnholdet i vannmassene i Morgedalsåi.

Den mikroskopiske undersøkelse av sestonet viser at innholdet av organismer gjennomgående var lite. Det var organismer og organismefragmenter fra begroingene i vassdragene som mengdemessig utgjorde den største andel av det levende. Planktonorganismer hadde beskjeden forekomst. Humuspartikler med utfelt jern og mineralpartikler var vanligvis en betydelig komponent av partikkelinnholdet i vannet.

Forekomsten av alger i sestonet varierte meget fra dag til dag. En alge som Stigeoclonium sp. kunne opptre i relativt stor mengde i en prøve, mens det i en prøve dagen etter var liten forekomst av denne algen.

Fig. 15

Sestonundersökelse i Daleåi, 20/2 1967—29/2 1968



Noen eksempler på resultater fra mikroskopiske undersøkelser av seston er gitt i tabell 28 for Daleåi og i tabell 29 for Morgedalsåi.

Tabell 28. Seston i Daleåi 1967.

Organismer	Dato	1/3 1967	2/5 1967	10/7 1967	1/8 1967	15/10 1967
SCHIZOPHYCEAE						
Ubestemt blågrønnalge						+
CHLOROPHYCEAE						
Stigeoclonium Kütz. sp.			+	3	1-2	+
Ubestemte coccale grønnalger(kolonier)		+			+	
BACILLARIOPHYCEAE						
Achnanthes Bory spp.		2	2	3	2-3	1
Ceratoneis arcus Kütz.			3	2	1	
Cymbella Agardh sp.					+	+
Diatoma vulgare Bory			2-3			+
Fragilaria Lyngbye sp.			+			
Meridion circulare Agardh			1	+		
Naviculoide diatomeer			1	1	1	1
Nitzschia Hassall sp.		+	+	1		1
Synedra Ehrenberg sp.				+	+	1
Tabellaria flocculosa (Roth.) Kütz.		+	2	2	1	+
Ubestemte pennate diatomeer		+	1			
DINOPHYCEAE						
Ubestemt dinoflagellat					+	
DIVERSE						
Humuspartikler		1	1	1	2	1
Fragmenter av høyere planter		1	1		1	
Fiber				+		+
Mineralpartikler		1	3	2	2	1

Diatomeer var artsrikt representert i sestonet. I mengdemessig sammenheng var arter av slekten Achnanthes og Ceratoneis arcus særlig fremtredende. Grønnalgen Stigeoclonium sp. var til stede i vekslende mengde, men med tydelig størst forekomst i sommermånedene.

Tabell 29. Seston i Morgedalsåi 1967.

Organismer	Dato	1/3 1967	2/5 1967	10/7 1967	1/8 1967	15/10 1967
BACILLARIOPHYCEAE						
Achnanthes Bory sp.		1	1	1	1	+
Ceratoneis arcus Kütz.		1	1	1	+	
Cymbella Agardh sp.				+		
Fragilaria Lyngbye sp.		+	+			
Naviculoide diatomeer			1	1	+	1
Nitzschia Hassall sp.			$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$		
Tabellaria flocculosa (Roth.) Kütz.		+	+	+		+
CHRYSOPHYCEAE						
Kephyrion Pasch. sp. IV					1	
RHODOPHYCEAE						
Chantransia (D.C.) Schmitz sp.		1	2	1		
DIVERSE						
Humuspartikler		1	2	1	2	1
Fragmenter av alger		1	1			
Fragmenter av høyere planter		+	+	+	+	+
Fiber				1		
Mineralpartikler		1	2	2	2	1
Tintinnideskall					+	1

Også for sestonstasjonen i Morgedalsåi gjelder det at diatomeene hadde størst mengdemessig betydning og var representert med flest arter.

17. NOEN VANNFOREKOMSTER NÆR HØYDALSMO

I forbindelse med vurderinger av felles vannforsyning til området ved Høydalsmo ble det av Komiteen for vatn og kloakk i Høydalsmo fremmet ønske om undersøkelser av vannkvaliteten i noen innsjøer. Disse var Stemmetjønni (787 m.o.h.), Breidvatn (686 m.o.h.) og Breidlandstjønni (590 m.o.h.). Til sammenlikning ble også vannprøver fra Oftevatn (556 m.o.h.) analysert.

Vannprøver fra innsjøene ble innsamlet 18. oktober 1967 og 22. februar 1969. Resultatene av de kjemiske analyser er stilt sammen i tabell 30.

Tabell 30. Hydrokjemiske data for innsjøer nær Høydalsmo.

Komponent	Lokalitet	Stemmetjønni		Breidvatn		Breidlands-tjønni		Oftevatn	
		18/10 1967	22/2 1969	18/10 1967	22/2 1969	18/10 1967	22/2 1969	18/10 1967	22/2 1969
Surhetsgrad, pH		6,0	5,7	6,8	6,3	7,1	6,4	6,6	6,5
El.ledn.evne, 20°C, µS/cm		12,7	28,6	19,8	20,1	19,2	28,4	17,5	22,6
Farge, mg Pt/l		30	18	32	32	32	51	33	22
Turbiditet, mg SiO ₂ /l		0,5	0,1	0,6	0,9	0,8	0,8	0,9	0,1
Bikromattall, mg O/l		14,4	15,4	17,8	14,6	18,4	18,5	14,0	9,7
Hårdhet, mg CaO/l		3,7	2,4	5,5	5,3	4,6	7,0	4,1	5,5
Klorid, mg Cl/l		-	0,9	-	0,9	-	1,2	-	1,2
Jern, µg Fe/l		150	315	80	75	120	400	130	115
Mangan, µg Mn/l		39	60	10	< 10	< 10	45	10	< 10

Gjennomgående for disse vannforekomstene gjelder at de er preget av et høyt innhold av organisk stoff, forholdsvis lav pH og lav elektrolytisk lednings-
evne. Turbiditeten var liten i alle innsjøene. Vannet hadde en markert
farge.

Med hensyn til særegenheter ved de enkelte lokaliteter, kan det nevnes
at Breidvatn og Oftevatn hadde det laveste innhold av jern- og manganfor-
bindelser.

Basert på dette sparsomme grunnlag av opplysninger, er det Oftevatn som
har best vannkvalitet for en drikkevannsforsyning. Det er da bare tatt
hensyn til kjemiske forhold.

I det videre arbeid bør flere alternativer for vannforsyning vurderes.
Det er nødvendig å skaffe til veie opplysninger om innsjøenes dybdeforhold
og deres hydrologiske data.

18. KOMMENTARER TIL FORURENSNINGSSITUASJONEN

Resultatene av de kjemiske og biologiske undersøkelser viser at vassdragene i hovedtrekkene var preget av naturforholdene. Skog og utmarksområder utgjør det meste av nedbørfeltene. I enkelte avsnitt er det imidlertid større arealer med dyrket mark, og det var en jevn påvirkning av elvene og innsjøene med avrenningsvann fra jordbruksområdene.

Bare for lokale områder gjorde forurensningsvirkninger av husholdningskloakkvann seg gjeldende. På slike steder var vassdragenes muligheter til fortykning og selvrensning dårlig utnyttet. Kloakkvann fra hus og tettbebyggelser var gjerne ledet ut i vassdragene på en vilkårlig måte. Selv kvantitetsmessig ubetydelige belastninger kan lage synlige utslag når det ikke er gjort enkle foranstaltninger for å hindre primære forurensningsvirkninger. Sjøppel og avfall som var kastet i og ved vassdragene, var med å gi et skjemmet utseende på flere av de undersøkte lokaliteter.

I det følgende vil forholdene på de mest forurensede vassdragsavsnitt bli kommentert noe (Stasjon 10, Morgedalstjønni, Stasjon 3, Oftevatn og Sundkilen).

Forholdene på Stasjon 10, nedstrøms Morgedalstjønni var meget lite tilfredsstillende. Husholdningsavfall og kloakkvannspartikler dannet slam mellom steinene og på elvebunnen. Også for Morgedalstjønns vedkommende var det tydelig at kloakkvannspåvirkning gjorde seg gjeldende.

På elvestrekningen av Ofteåi gjennom bebyggelsen i Høydalsmo og ned til Oftevatn var forurensninger med husholdningskloakkvann iøynefallende. Dette satte sitt preg på vannmassene og på forholdene i elvebunnen også i innmunningsområdet av Oftevatn.

Utledningen av kloakkvann fra tettbebyggelsen i Kviteseid til Sundkilen var meget lite tilfredsstillende. Strømmende forurensninger fra tettbebyggelsen ble ført ut i Sundkilens vannmasser og laget kloakkvannspåvirkning av strandnære områder av innsjøen ved utslippsstedene.

Det må imidlertid understrekes at mengden med husholdningskloakkvann i disse tilfeller ikke var stor i forhold til resipientens muligheter til å motta belastning. Det var mangelen på rensetekniske anlegg og utslipningsanordninger som gjorde seg gjeldende.

19. DISKUSJON

Målsettingen med vassdragsundersøkelsene har vært å skaffe til veie opplysninger som kan beskrive vassdragenes tilstand før reguleringen iverksettes. Resultatene av undersøkelsene gir grunnlag for en vurdering av reguleringsvirkninger og forurensningsvirkninger.

Uønskede virkninger av slike inngrep gjør seg gjeldende gjennom fysiske, kjemiske og biologiske faktorer som blir forandret. Organismesamfunnene som kommer til utvikling i et vassdrag, gir et uttrykk for den biologiske virkning som summen av de fysiografiske faktorer utøver. Endringer av vannføring, av strømforhold og vannstand gjør seg gjeldende ved å forandre det fysiske og kjemiske miljø som vassdraget naturlig har, og livsbetingelsene for organismene blir derved påvirket. Dette medfører at organismesamfunnene forandrer sammensetning og struktur i områder av et vassdrag som er influert av disse inngrep. Organismesamfunnene gjennomfører ved sine livsprosesser et stoffskifte som er en viktig del av vannforekomstenes evne til selvrensning. Deres forekomst og mengdemessige utvikling har konsekvenser for vassdragets brukbarhet for ulike formål.

Den stadige variasjon av vannspeilet er en økologisk faktor av stor betydning for plante- og dyrelivet i vannforekomstene. Karakteristisk for vegetasjonen er f.eks. den tydelige anordning av arter og plantesamfunn i adskilte soner på forskjellige nivåer. Figur 17 viser hovedsoner av vegetasjonen i elver og innsjøer. Denne sonasjon er først og fremst betinget av de ulike arters resistens mot tørrlegging på den ene side og submersjon på den annen. Det er ikke bare vannstandsvekslingenes amplityder som er av betydning, men også varigheten av bestemte vannstander.

I nordisk økologisk litteratur er det vanligvis regnet med tre hovedsoner i overgangen fra terrestriske til akvatiske forhold.

1. Geobiontsonen, som bare unntaksvis kommer under vann, f.eks. ved flom o.l.
2. Amfibiontsonen, som snart kommer under vann og snart blir tørrlagt.
3. Euhydrobiontsonen, som normalt hele tiden er beliggende under vann.

Amfibiontsonen kan videre deles inn i hydroamfibiontsonen, som ligger under vann mer enn 50% av tiden, og geoamfibiontsonen, som er tørrlagt mer enn 50% av tiden. Hele amfibiontsonens utstrekning blir gjerne regnet til det område som i løpet av året er under vann mellom 30 og 330 døgn. Denne inndeling gir en forholdsvis dekkende beskrivelse for sonasjonen som er i vassdragene.

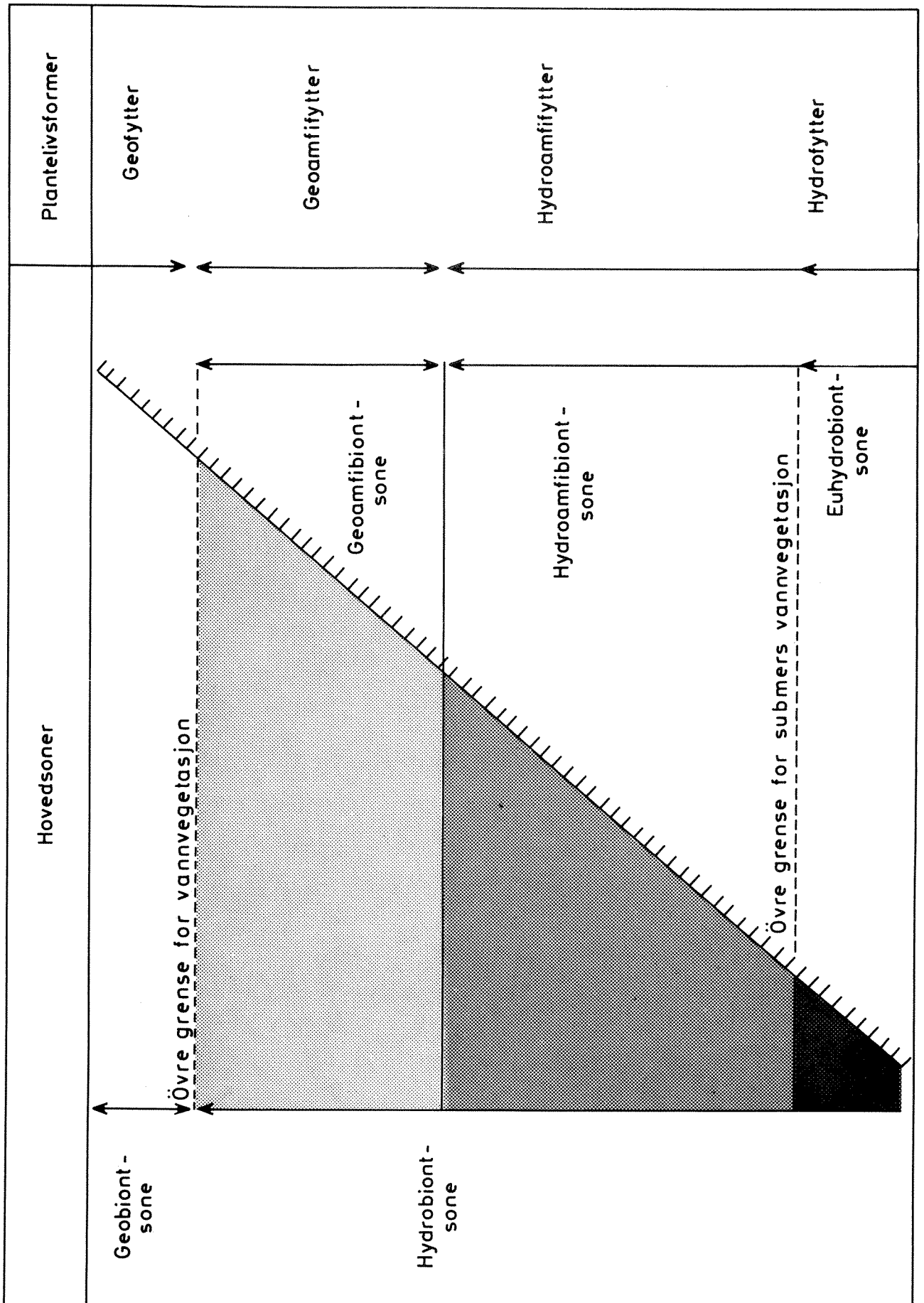
I elver som stort sett har en stor vannstandsamplitude, bidrar flere forhold til å begrense brukbarheten av denne enkle soneinndeling. Blant annet er profilens utforming av betydning for sonasjonen. En slak profil vil virke til å dra vegetasjonsgrensene ut fra hverandre. En liten vannstands-senkning, som i en bratt profil ville ha vært ødeleggende for lite resistente arter, vil i en slak profil virke mindre kraftig. Slike forhold veksler raskt på de ulike strekninger av elveløpet.

Figur 18 viser vannstandsvarighetskurver for Daleåi og Morgedalsåi for tidsrommet 1. november 1966 til 30. januar 1968. Kurvene er utarbeidet på grunnlag av data fra Ingeniør Chr. F. Grøner for Sagafoss (NVE 1395) og Oftevatn (NVE 1256).

Reguleringen vil medføre minsket vannføring i begge vassdragene. Dette vil igjen bety vannstandssenkninger og forskyvninger av vegetasjonens sonasjon. Likeledes vil utstrekningen av de enkelte soner bli forandret. Inngrepet i vannstandsforholdene vil på denne måte direkte bety mye for vegetasjonsutviklingen i Daleåi og Morgedalsåi. Forandringene vil ha større betydning for begroingen med alger enn for høyere vegetasjon.

Tidspunktene og varigheten av lav vannstand er av stor viktighet for de biologiske forhold i vassdragene. Dette henger nøye sammen med hvordan fysiske faktorer påvirkes. Oppvarmingen av vannet om sommeren og frost- og isvirkninger om vinteren, er betydningsfulle i denne sammenheng. Under de betingelser som vil prege de aktuelle vassdrag etter reguleringen, vil algene og ettårige amfifytter være konkurransemessig gunstig stillet i forhold til perennerende arter i vegetasjonen. Forandringene vil medføre en økende tendens til begroing i vassdragene med alger.

På grunn av mindre vannføring etter reguleringsinngrepet, vil det bli minsket strømhastighet i vassdragene. Dette vil gi vegetasjon etableringsmuligheter på avsnitt av elvene hvor strømhastigheten har vært ugunstig



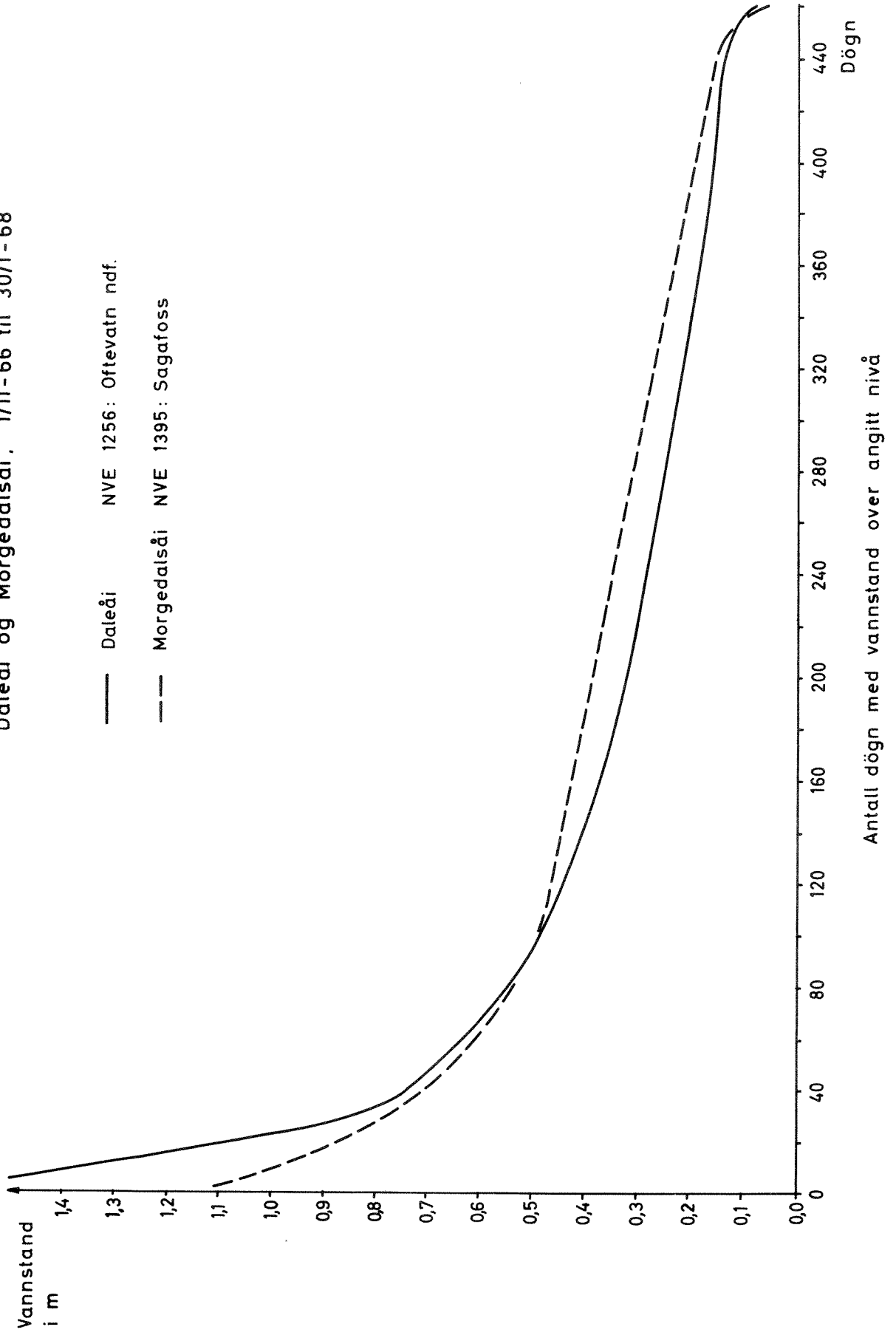
Sonering av vegetasjon

Fig. 17

Fig. 18

Vannstandsvarighetskurve

Daleði og Morgedalsá, 1/11-66 til 30/1-68



høy og begrenset utbredelsen. Dette forhold er aktuelt såvel for strekninger av Daleåi som for Morgedalsåi. Minsket strømhastighet vil også påvirke sedimenteringen og bunnforholdene. Dette resulterer i vegetasjonsendringer med sannsynlighet for økende mengdemessig opptreden av alger.

En mindre vannføring i vassdragene betyr en forsterkning av forurensningenes gjødslingsvirkning på vannmassene. Dette vil gjøre seg gjeldende såvel i områder med strømmende vann som i innsjøene. Dette forhold, sammen med at fortynningsmulighetene blir forandret, vil i stor grad redusere vassdragenes brukbarhet som resipienter. Reduserte muligheter for å benytte vassdragenes evne til selvrensning, betyr generelt at tekniske tiltak må gjennomføres i større utstrekning for å oppnå tilfredsstillende løsninger av forurensningsproblemene.

Undersøkelsene av Daleåi- og Morgedalsåivassdragene har vist at det var naturforholdene som i hovedtrekkene preget deres tilstand. På enkelte lokale strekninger gjorde imidlertid forurensningsvirkninger seg tydelig gjeldende. Reduksjonen i vannføring vil medføre at disse forhold blir vesentlig forandret. Vannforekomstenes tilstand vil bli sterkt preget av reguleringsinngrepet, og forurensningsvirkningene i vassdragene vil tilta i grad og omfang.

20. PRAKTISKE KONKLUSJONER

1. Det er i tidsrommet 1966 - 1968 gjennomført en undersøkelse av vassdragstilstanden i Daleåi, Morgedalsåi og Sundkilen. Resultatene og observasjonsmaterialet som er stilt sammen i denne rapport, belyser forholdene i vassdragssystemet i undersøkelsesperioden.
2. Naturforholdene i nedbørfelt og vannforekomster var utslagsgivende for den rådende tilstand i vassdragene.

Vannet var gjennomgående svakt surt, fattig på elektrolytter og plantenæringsstoffer. Belastning med humusstoffer gjorde seg gjeldende. Innsjøene hadde oksygenfattig bunnvann under stagnasjonsperioder. Vannforekomstene i området kan karakteriseres som oligotrofe - dystrofe. De ulike elveavsnitt og innsjøer var forskjellig preget av forurensningsbelastning; men tydelige forurensningsvirkninger ble bare påvist for lokale områder.

3. Resultatene av undersøkelsen gir grunnlag ved planlegging av praktiske tiltak i og ved vassdragene (kloakkvannsdiskonering, vannforsyning, badeplasser, bygging av terskler etc.).

For den videre bruk av vassdraget er det nødvendig å understreke følgende forhold:

- a. Reguleringsinngrepet vil medføre forandring av biologiske forhold i vassdraget. Dette vil særlig gjøre seg gjeldende gjennom endringer i vegetasjonsutviklingen. Begroing med alger vil antakelig tilta mengdemessig.
 - b. Reguleringsinngrepet vil medføre mindre vannføring i vassdragene. Dette innskrenker fortynningsmulighetene. Forandringene av biologiske forhold vil få konsekvenser for stoffskiftet som er en viktig del av vassdragenes evne til selvrensning. Vassdragene vil, etter at reguleringen blir iverksatt, få redusert brukbarhet som resipienter. Dette gjelder såvel elvestrekninger som innsjøer.
4. Resultatene av undersøkelsen gir en dokumentasjon av vassdrags-tilstanden før de nye vannføringsforhold tar til å virke. Fortsatte undersøkelser bør foregå intensivt på et lite utvalg lokaliteter og med enkelte prøvetakinger fordelt i vassdragssystemet for å følge de forandringer som reguleringer vil innebære.