

VANNFORSYNING OG AVLØPSFORHOLD I ØSTLANDSFYLKENE

Utredning for Østlandskomiteén 1967

OR-207A

nr. 7

Rapport I

Beskrivelser og undersøkelser av vannforekomster

Del 2.

Gudbrandsdalslågen

Redigert

av

cand. real. Olav Skulberg

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING
BLINDERN

UTREDNINGEN BESTÅR AV:

RAPPORT I. Beskrivelser og undersøkelser av vannforekomster.

- Del 1. Generell oversikt over arbeidsopplegg og metodikk
- » 2. Glåma.
- » » Gudbrandsdalslågen.
- » » Drammensvassdraget.
- « « Begnavassdraget.
- » » Hallingdalselva.
- » » Numedalslågen.
- » » Skiensvassdraget.
- » 3. Mjøsa, Hurdalsjøen, Øyeren, Randsfjorden, Tyrifjorden, Norsjø.
- » » Hydrografiske tabeller.
- » 4. Andre vassdrag og innsjøer.
- » 5. Ferskvannsfisket og skadevirkninger av forurensning.

RAPPORT II. Tekniske og økonomiske vurderinger av vannforsynings- og avløpsforhold.

- Del 1. Utredningsoppgave og arbeidsopplegg.
 - » 2. Forutsetninger for beregninger og vurderinger.
 - » 3. Generell vurdering av vannforsynings- og avløpsforhold i de enkelte fylker.
 - » 4. Sammendrag. Eksisterende forhold — utbyggingsbehov og beregnede kostnader.
- Bilag A Oslo og Akershus fylker.
- » B 1 — B 4. Buskerud fylke.
 - » C 1 — C 5. Hedmark fylke.
 - » D 1 — D 6. Oppland fylke.
 - » E 1 — E 5. Telemark fylke.
 - » F 1 — F 3. Vestfold fylke.
 - » G 1 — G 4. Østfold fylke.

RAPPORT III. Hovedrapport.

Torfatter: Baalsrud

VANNFORSYNING OG AVLØPSFORHOLD I ØSTLANDSFYLKENE

Utredning for Østlandskomiteén 1967

Rapport I

Beskrivelser og undersøkelser av vannforekomster

Del 2.

Gudbrandsdalslågen

Redigert

av

cand. real. Olav Skulberg

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING
BLINDERN

Redaksjonen avsluttet desember 1967

	Side:
2.1 Innledning	5
2.2 Beskrivelse av vassdragets geografi og geologi	5
2.2.1 Generell beskrivelse av vassdraget	5
2.2.2 Geologiske forhold	13
2.2.3 Nedbørfeltet. Utnyttelse og virksomheter	17
2.3 Den utførte elveundersøkelse	22
2.3.1 Meteorologiske og hydrologiske forhold	23
2.3.2 Stasjoner og prøvetakingssteder	28
2.3.3 Kjemiske og fysiske forhold	35
a. Temperaturobservasjoner	35
b. Kjemiske undersøkelser	35
c. Diskusjon av kjemiske forhold	49
2.3.4 Biologiske forhold	53
a. Resultater	53
b. Diskusjon av biologiske forhold	88
2.4. Sammenfattende diskusjon	89

TABELLFORTEGNELSE:

1 Mjøsa. Morfometriske og hydrologiske data	12
2 Tilløp til Mjøsa	12
3 Gudbrandsdalslågen. Arealutnyttelse, bosettingsforhold og industri	18
4 Gudbrandsdalslågen. Prosentfordeling av skog, myr og jordbruk	19
5 Befolkning i forhold til tilsiget for de forskjellige elveavsnitt	19
6 Årsnedbør 1966/1967 og normal årsnedbør på de meteorologiske stasjoner Dombås, Vinstra og Lillehammer	23
7 Vannføringsdata (ukemidler m ³ /sek) 1966 - 1967	26
8 Undersøkelse av Gudbrandsdalslågen i tidsrommet 17/8 - 24/8 1967 (Prøvetakingssteder og innsamlet materiale under feltarbeidet i Gudbrandsdalslågen i tidsrommet 17/8 - 24/8 1967)	32, 33 og 34

	Side:
9 Fysisk-kjemiske analyseresultater. Lesjaskogsvatn - Otta 17/8, 18/8 og 19/8 1967	37
10 Fysisk-kjemiske analyseresultater. Otta - Svanfoss 21/8 - 28/8 1967	37
11 Fysisk-kjemiske analyseresultater. Breidalsvatn - Glitra 19/8 - 20/8 1967	37
12 Fysisk-kjemiske analyseresultater. Dønfoss bru - Gudbrandsdals- lågen 20/8 1967	38
13 Fysisk-kjemiske analyseresultater. Sjoa 21/8 1967	38
14 Fysisk-kjemiske analyseresultater. Vinstra og Gausa 21/8 - 24/8 1967	38
15 Fysisk-kjemiske analyseresultater. Gudbrandsdalslågen 17/8 - 24/8 1967	39
16 Fysisk-kjemiske analyseresultater. Otta, Sjoa og Vinstra 17/8 - 24/8 1967	40
17 Fysisk-kjemiske analyseresultater. Lesjaskogsvatn 17/8 1967	41
18 Benthos i Gudbrandsdalslågen 17.august - 24.august 1967	58
19 Seston i Gudbrandsdalslågen 17.august - 24.august 1967	73

FIGURFORTEGNELSE:

1. Gudbrandsdalslågen med sidevassdrag og nedbørfelt	6
2 Vassdragsreguleringer i Gudbrandsdalslågen	7
3 Fallforholdene i Gudbrandsdalslågen	8
4 Geologisk oversiktskart	14
5 Klimatiske forhold i nedbørfeltet til Gudbrandsdalslågen	24
6 Ukjentlig vannføring i Gudbrandsdalslågen for perioden september 1966 - august 1967	25

	Side:	
7	Daglig nedbørmengde og middeltemperatur i tidsrommet 1.august - 31. august 1967	29
8	Daglige vannføringer i Gudbrandsdalslågen for perioden juli - august 1967 ved Rosten, Lalm (Vågåmo) og Losna	30
9	Gudbrandsdalslågen. Prøvetakingssteder under feltarbeidet 17. - 24. august 1967	31
10	Grafisk fremstilling av noen kjemiske komponenter i Gudbrands- dalslågen 17. august - 24. august 1967	40 a
11	Seston undersøkelser i Gudbrandsdalslågen 17. august - 24. august 1967. Relative verdier for lys målt reflektometrisk på membran- filteret etter filtrering av en vannprøve	87
12	Gudbrandsdalslågens nedbørfelt. Arealutnyttelse, bosetnings- forhold og industri	91

2.1 Innledning

Rapporten stiller sammen resultater av en undersøkelse av Gudbrandsdalslågen i tidsrommet 17.august - 24.august 1967 på elvestrekningen Lesjaskogsvatn - Mjøsa samt av de viktigste sidevassdrag. Feltarbeidet ble utført av cand. real. Rolf Tore Arnesen, cand.real. Hans Holtan og cand.real. Olav Skulberg. Arbeidet ble gjort fra en laboratoriebil med muligheter for kjemiske og biologiske undersøkelser. Det ble dessuten sendt prøver til instituttets laboratorium i Oslo for detaljerte analyser.

Resultatene av observasjonene er stilt sammen og blir diskutert. Det er i rapporten gitt en generell beskrivelse av forholdene i nedbørfeltet som har betydning for vurdering av forurensningssituasjonen i vassdraget. Data for meteorologi og hydrologi er tatt med for å kunne gi en bakgrunn til å forstå observasjonene av de kjemiske og biologiske forhold.

Det er et spinkelt materiale som foreligger for denne beskrivelse, men den kunnskap om vassdraget som er fremkommet vil være av stor betydning for det videre arbeid med undersøkelser av forholdene i Gudbrandsdalslågen.

2.2 Beskrivelse av vassdragets geografi og geologi

Opplysningene som er benyttet er hentet fra oppslagsverk og bøker som belyser forholdene i Gudbrandsdalslågen og i Gudbrandsdalslågens nedbørfelt. De viktigste kildene er referert i rapport I, Del 1. Her kan spesielt nevnes:

Holtedahl, O.: Norges geologi, Oslo 1953

Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen: Hydrologiske undersøkelser
i Norge, Oslo 1958

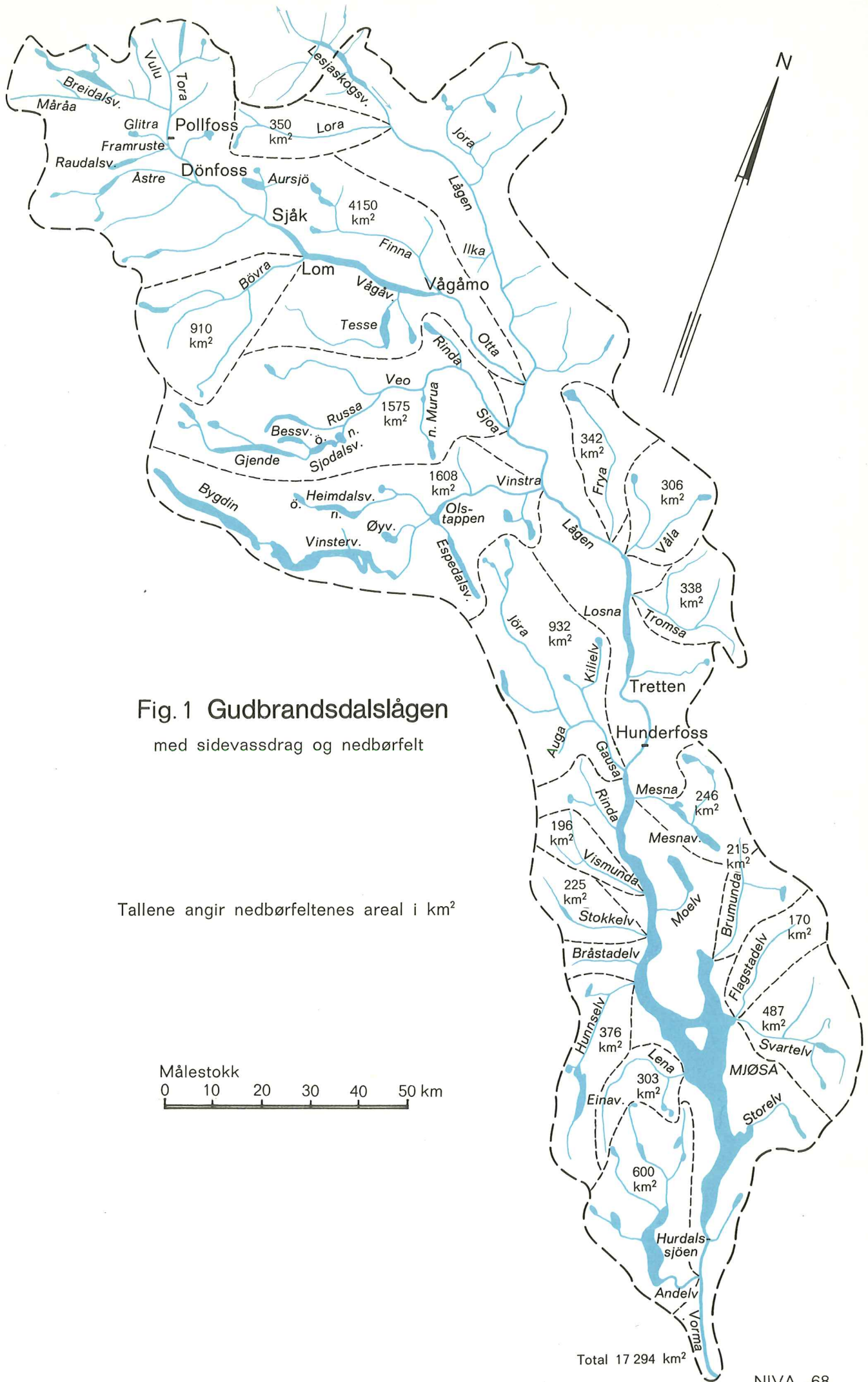
Teknisk Ukeblad: Norske kraftverker, Bind I, Oslo 1954

Teknisk Ukeblad: Norske kraftverker, Bind II, Oslo 1966

J.W. Cappelens Forlag: Norge, Oslo 1953

2.2.1 Generell beskrivelse av vassdraget

Et oversiktskart over vassdraget og nedbørfeltet er gjengitt i fig. 1. En oversikt over reguleringsforhold og kraftutbygging er vist i fig. 2. Fallforholdene i Gudbrandsdalslågen fremgår av fig. 3, hvor et lengdeprofil av elven er skissert.



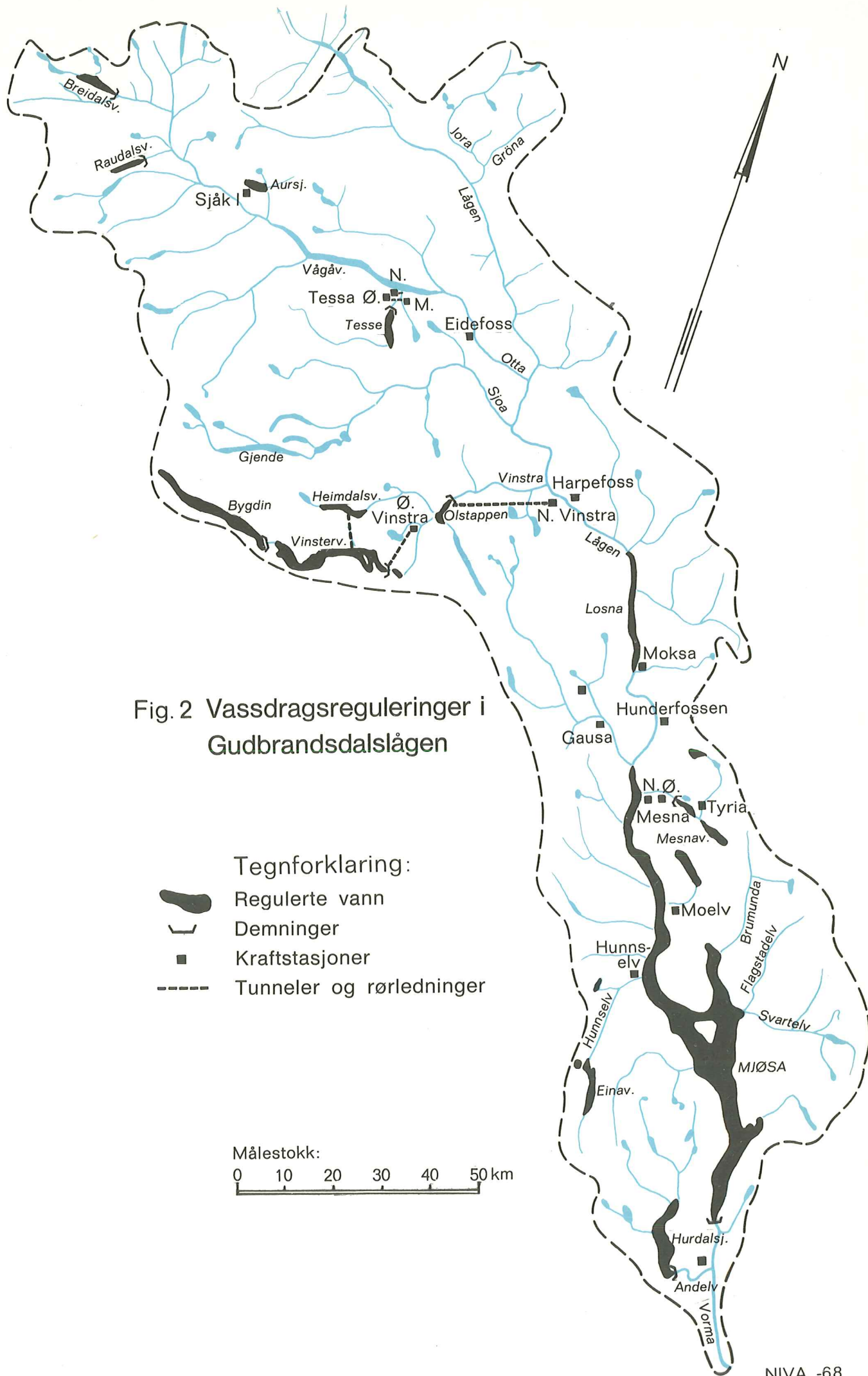






Fig. 2 Vassdragsreguleringer i Gudbrandsdalslågen

Tegnforklaring:

-  Regulerte vann
-  Demninger
-  Kraftstasjoner
-  Tunneler og rørledninger

Målestokk:

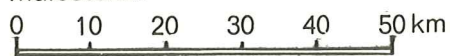
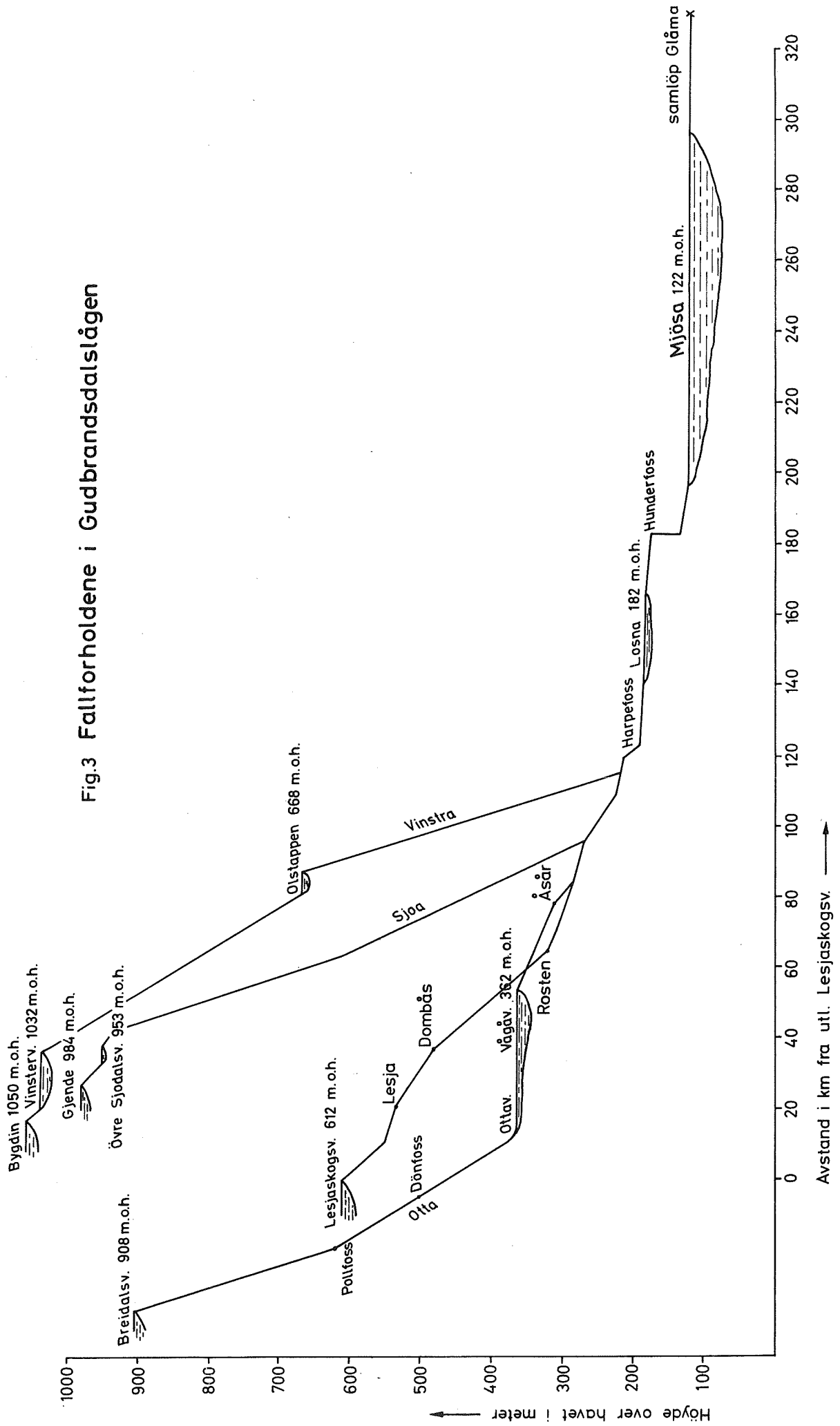


Fig.3 Fallforholdene i Gudbrandsdalslågen



Gudbrandsdalslågen og Vormå har et samlet nedbørfelt på 17 294 km². Ved Lågens utløp i Mjøsa er nedbørfeltet 12 793 km². Vassdragets lengde fra Lesjaskogsvatn til utløp i Mjøsa og til samløp med Glåma er henholdsvis 197 km og 329 km. Vassdragets totale fall er 493 m, dvs. et midlere fall på 1,5 m pr. km. Nedbørfeltet omfatter områdene rundt Vormå og Mjøsa, hele Gudbrandsdalen til Lesjaskogsvatn, samt i øst en del av Rondane, i nord en del av Dovrefjell og i vest Vinstras, Sjoas og Ottas dalfører med størstedelen av Jotunheimen. De største deler av feltet ligger i Oppland fylke, men de sydlige områder ligger i Hedmark og Akershus fylker.

Jotunheimen tilhører den sentrale landblokk i Norge. Gudbrandsdalen går som en buktet, dypt nedskåret revne i fjellheimen.

Gudbrandsdalslågen har sitt utspring fra Lesjaskogsvatn, som danner vannskille mot Romsdal. Innsjøen har en overflate på 5,4 km² og ligger i en høyde av 612 m.o.h. Opprinnelig hadde Lesjaskogsvatn bare avløp vestover til Rauma, men Lesjaverk bygde i 1660-årene en 3 m høy dam, hvorved vannet også fant vei østover myrene til Lågen.

Elven renner i sydøstlig retning og opptar, ca. 10 km nedenfor Lesjaverk, bielven Lora fra sydvest. Lora er ca. 36 km lang og har et nedbørfelt på 350 km². Straks nedenfor samløpet med Lora dannet elven tidligere innsjøen Lesjavatn (overfl.: 10,5 km²) som ble tappet ut i 1860-årene.

Umiddelbart før Lågen når frem til Dombås tar den opp elven Jora fra nordvest og Hindåa fra nordøst.

Elvestrekningen Lesjaskogsvatn til Ulekleiv bro (nedenfor Dombås) er ca. 37 km lang og har et toalt fall på ca. 132 m, dvs. et midlere fall på 3,6 m pr. km. På strekningen herfra til Rosten er det et midlere fall på 5,2 m pr. km. Videre fra Rosten flyter elven noe roligere, og på strekningen ned til Otta bro har den et midlere fall på 1,6 m pr. km.

Otta med en lengde på 135 km og nedbørfelt på 4 150 km² er Lågens største tilløp. Otta kommer fra Djupvatnet 1 017 m.o.h. i Møre og Romsdal, 8 - 9 km fra bunnen av Geirangerfjord. Elven danner så det regulerte Breidalsvatn: 904 m.o.h., 10,4 km² og 13 meters reguleringshøyde (øvre og nedre reg. grense henholdsvis 908 og 895 m.o.h.). Lengre nede danner elven de sammenhengende

Otta- og Vågåvatnene: 362 m.o.h. og 27,6 km² overfl., og i sitt videre løp den 16 m høye Eidefoss som er utbygd for kraftforsyning. Til slutt renner den ut i Lågen 284 m.o.h. Ottas totale fallhøyde er 733 m dvs. et midlere fall på 5,4 m pr. km.

Otta har flere store og mindre tilløp. Nedenfor Breidalsvatn opptar den Måråa (nedbørfelt: 91 km²) fra vest. Videre fra nordvest Vulua (nedbørfelt: 64 km²) og ved Billingen Tora (nedbørfelt: 282 km²) som kommer fra det ca. 5 km² store Torsvatn. Ved Pollvatnet opptar elven fra vest Framruste, 181 km² som kommer fra det 7,2 km² store Raudalsvatn (øvre og nedre reg.grense henholdsvis 916 og 886 m.o.h.), og videre fra vest Glitra (nedbørfelt 46 km²). Fra Heggjebottvatnet nedenfor Pollvatnet og til Dønfoss faller Otta 68 m og danner bl.a. Høgfossen. Ved Dønfoss opptar elven et tilløp Åstre (nedbørfelt: 466 km²) som igjen får et tilløp Tundra (nedbørfelt: 109 km²) fra syd. Dette elvesystem har, som de fleste hittil omtalte bielver til Otta, større og mindre isbreer i sitt nedbørfelt. Dønfossen (Dølefossen) har et fall på 14 m, og elvens nedbørfelt er her 1 460 km². 12 - 15 km nedenfor Dønfoss opptar elven fra nord et tilløp fra Aursjøen 1 094 m.o.h., 6,6 km² overflate og en reguleringshøyde (senkning) på 12 m.

Otta renner ut i Ottavatnet ved Skjåk. Ved Lom renner Bøvra ut i Ottavatnet. Bøvra er 53 km lang og har et nedbørfelt på 910 km², som i det vesentligste omfatter breområder og høyfjellsterreng i Jotunheimen. Ved Vågåmo opptar Otta fra nordvest sideelven Finna, som er 42 km lang og har et nedbørfelt på 200 km².

Ca. 11 km nedenfor Otta forener Sjoa seg med Lågen. Sjoa har sitt utspring i Høgvagltjern i Jotunheimen og er ca. 100 km lang og har et nedbørfelt på 1 575 km². Elven danner først Gjende og Sjudalsvatnene, renner så nedover gjennom Sjodalen og danner den 37 m høye Sjovassfoss og den 29 m høye Stutgongsfoss. Her får den også tilløpet Veo. Sjoa renner derpå østover og opptar Nordre Murua, som har tilløpet Rova fra Muvatn (867 m.o.h., 2,6 km² overflate). Elven danner så de tre Tråsafossene med fallhøyder på henholdsvis 43, 11 og 9 meter. Sjoa renner ut i Lågen ca. 270 m.o.h.

Lågens neste sidevassdrag av betydning er Vinstra som munner ut 19 km nedenfor Sjoa. Vinstra, som har et nedbørfelt på ca. 1 608 km², kommer fra Bygdin. Denne innsjø har en overflate på 45,8 km², er 28 km lang, 215 m dyp og har en

Øvre og nedre reguleringsgrense på henholdsvis 1 057,4 og 1 048,25 m.o.h. Ved Bygdisheim blir hoveddelen av Bygdin skilt fra Kjelda og Raufjorden, herfra renner Vinstra til Vinstervatn som er 28 km² stort og er regulert mellom kotene 1 031,5 og 1 027,5 m.o.h. ved 2 m heving og 2 m senking. Elven renner videre til Sandvatn, Kaldfjorden og Øyvatt (14 km² overflate og høyeste regulerte vannstand 1 019 m.o.h.). Fra Kaldfjorden føres vannet i en 3,5 km lang tunnel til Øyangen (3 km² overflate og høyeste regulerte vannstand 998 m.o.h.). Fra Øyangen føres nå vannet i en 8 km lang tunnel til Øvre Vinstra kraftverk. 1 km inne i fjellet ved Slangen. Fallhøyden er 330 m og avløpstunnelen er 1,2 km lang. Hinøgla kommer fra Øvre Heimdalsvatn og renner videre til Nedre Heimdalsvatn (8,2 km² overflate og høyeste reg. vannstand 1 052,2 m.o.h.), hvor vannet føres i en 6,2 km lang tunnel til Sandvatn. Hinøgla opptar også vassdraget fra Øvre Sikilsvatn og passerer en rekke mindre innsjøer før den renner ut i Slangen (0,9 km², 668 m.o.h.). Fra Slangen renner vannet videre til Olstappen. Vinstra munner også ut i Olstappen som har en overflate på 3,2 km² og er regulert mellom kotene 668 og 665 m.o.h. Olstappen har et annet tilløp Espa fra Breisjøen (720 m.o.h., 1,45 km² overfl.), som igjen har et tilløp fra Espedalsvatn (722 m.o.h., 4,35 km² overfl., lengde 12 km og bredde 0,5 km). Fra Olstappen føres vannet i en 23,6 km lang tunnel til fordelingsbassenget i Baukålhaugen og derpå med 420 m fall ned til Nedre Vinstra kraftverk ca. 1 km inne i fjellet. Avløpsvannet blir ført til Lågen via en 950 m lang tunnel.

7 km nedenfor Vinstra dannet Lågen Harpefossen. Nå utnytter Harpefossen kraftverk dette fallet (34 m brutto) og Lågen føres derfor i tunnel forbi fossen. Nedenfor renner Lågen med svakt fall, opptar bl.a. tilløpene Fosså, (98 km²), Frya (342 km²), Våla (306 km²) og Tromsa (338 km²) og danner en innsjøliknende utvidelse, Losna (182 m.o.h. og 12 km² overfl.). Det totale fall på strekningen Otta - Losna (Tretten bro) er 102 m dvs. et midlere fall på ca. 1,3 m pr. km. Lågen danner så Hunderfossen som er utbygd for kraftverksformål. I denne forbindelse er det på oversiden demmet opp en 7 km lang kunstig innsjø. Lågen opptar til slutt Gausa før den renner ut i Mjøsa. Avstanden fra Tretten bro til utløp i Mjøsa er 31 km og høydeforskjellen 60 m dvs. et midlere fall på ca. 1,9 m pr. km.

Sideelven Gausa er 72 km lang og har et nedbørfelt på 932 km². Den kommer fra noen myrstrøk i Nord-Fron ca. 900 m.o.h. Elven opptar en rekke mindre sidevassdrag og skifter navn flere ganger. Elven munner ut i Lågen ved Jørstadmoen.

Mjøsa er Norges største innsjø og har et totalt nedbørfelt på 16 420 km². Innsjøen er 117 km lang, opptil 14 km bred og er en typisk norsk fjordsjø. Innsjøens største dyp, 449 m, ligger midt på innsjøen mellom Stange og Skreia-

fjellene. De viktigste morfometriske og hydrologiske data går frem av tabell 1. De største elvene som munner ut i Mjøsa er stilt opp i tabell 2.

Tabell 1 Mjøsa. Morfometriske og hydrologiske data

Høyde over havet	12	m
Største lengde	117	km
Største bredde	14	km
Største målte dyp	449	m
Overflate	365	km ²
Volum	56 244	mill.m ³
Middel dyp	153	m
Nedbørfelt	16 420	km ²
Midlere avrenning	316	m ³ /sek
Teoretisk oppholdstid	6	år

Tabell 2 Tilløp til Mjøsa

Tilløp	Dreneringsområde	Lengde, km	Nedbørfelt, km ²
Gudbrandsdalslågen		197,0	12 793
Rinda	Saksumdalen	20,0	95
Bjørnstadelva	Syd for Rinda	7,5	18
Vismunda	Fåberg, Biri	40,0	196
Stokkelva	Snertingdal	23,6	225
Bråstadelva	Øverbygda	13,5	43
Hunnselva	Einaområdet	20,9	376
Lena	Toten	35,0	303
Mesna	Sjusjøområdet	35,0	246
Moelva	Nærensjøen	22,0	196
Brumunda	Brumunddalen	29,0	215
Flagstadelva	Hedmarksvidda	26,3	170
Svartelva	Løtenområdet	43,0	487
Starelva	Tangenområdet	20,1	149

Andelva, som er den viktigste sideelv til Vorma, har en lengde på 12 km og kommer fra Hurdalsjøen. Nedbørfeltet er ca. 600 km².

Hurdalsjøen har en overflate på 33,7 km² og et nedbørfelt på 572 km². Innsjøens viktigste tilløp er Hurdalselva, Gjødingselva og Risa.

Vorma har en lengde på 33 km og et totalt fall på 3 m, dvs. et midlere fall på 0,01 m pr. km. På sin vei danner elven Svanfoss, som er utbygd for kraftforsyningen.

2.2.2 Geologiske forhold

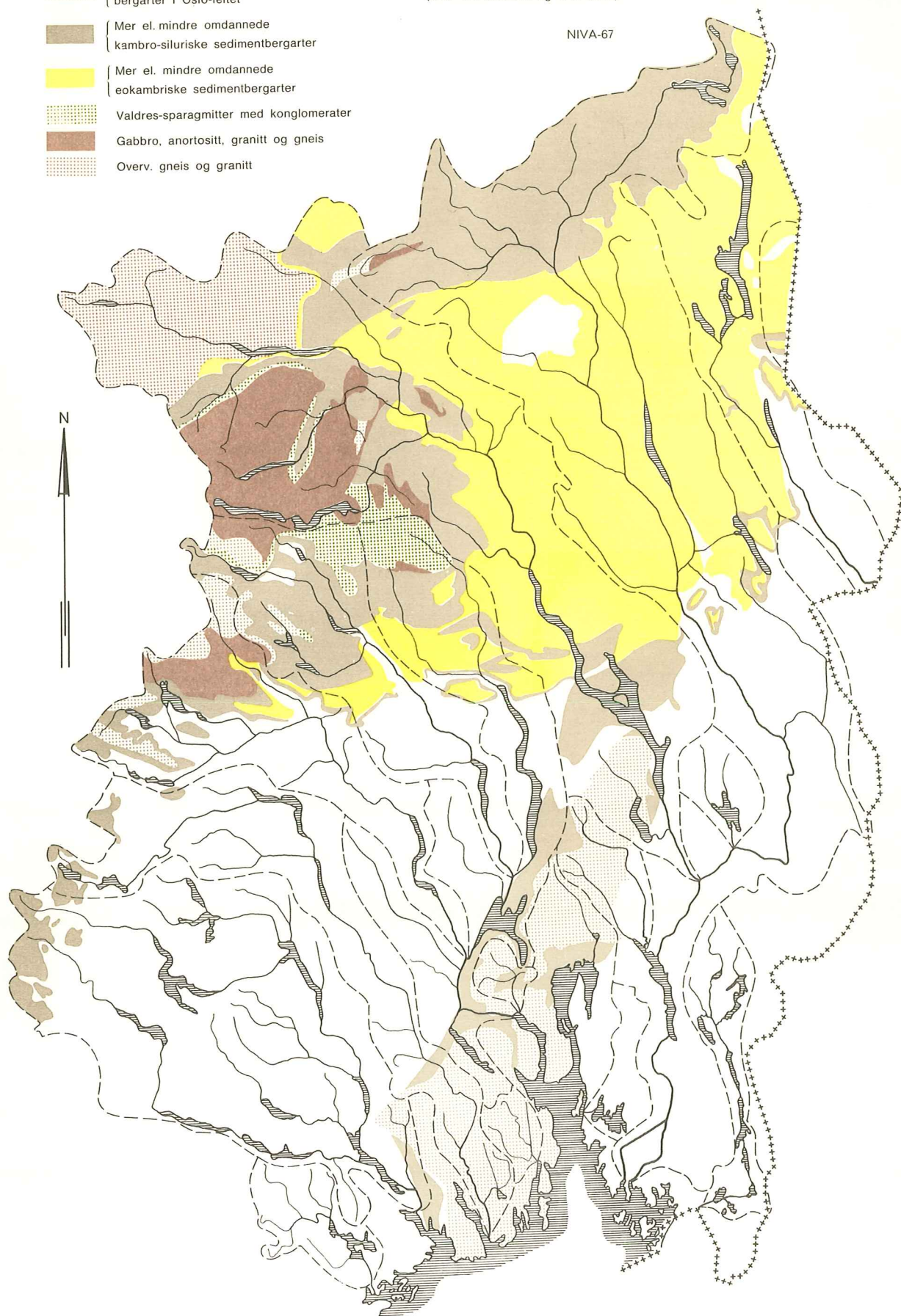
De geologiske forhold i Gudbrandsdalslågens nedbørfelt er skissert på kartet i fig. 4.

Berggrunnen i Gudbrandsdalslågens nedbørfelt har en variert opprinnelse og sammensetning. I den nord-vestre del av området hører berggrunnen med til det nord-vestlandske grunnfjellsområde og består av gneiser og andre metamorfe bergarter. Dyptgående og omfattende jordskorpebevegelser som fant sted lenge etter grunnfjellets tid, har påvirket dette området i overordentlig sterk grad og bevirket en vidtgående omdannelse av bergartene. Foreløpig er det ukjent hvor meget av disse bergmassene som opprinnelig er dannet i grunnfjellets tid, og hvor meget som kan være yngre dannelser, som gjennom den sterke metamorfose har fått et "grunnfjellsaktig" preg. Store deler av bergartsmassene i Jotunheimen består av mørke bergarter, gabbroer, m.v. som er blitt skjøvet på plass under den kaledonske jordskorpebevegelse. Under dette skyvedekke ligger det et lag med "Valdres-sparagmitt" (se nedenfor) og dypere nede i lagrekken kambro-siluriske sedimentbergarter, fyllitter og glimmerskifre. Størknede eruptivmasser har under denne urotid til dels vært skjøvet av sted helt oppe i dagen. Her har det eksistert gabbromasser som alt under skyvnings-tiden var blitt blottlagt, med påfølgende forvitring i overflaten. Forvittringsgrusen ble skyllet ned i forsenkningen foran gabbromassenes sørskråning og ble kittet sammen til et konglomerat, og deretter er gabbro skjøvet henover dette konglomerat. Det finnes imidlertid også andre sedimentmasser som skriver seg fra samme hovedtidsrom som det nevnte gabbrokonglomerat, og som representerer elvetransportert forvittringsmateriale fra fjellpartier, som under selve jordskorpebevegelesene lå åpent i dagen. Det dreier seg vesentlig om feltspatførende sandsteiner, "Valdres-sparagmitt", men også om konglomerater av forskjel-

Geologisk oversiktskart
Østlandsområdet
(etter O. Holtedahl og J. A. Dons)

NIVA-67

-  Grunnfjell
-  Granitt og permiske eruptivbergarter i Oslo-feltet
-  Mer el. mindre omdannede kambro-siluriske sedimentbergarter
-  Mer el. mindre omdannede eokambriske sedimentbergarter
-  Valdres-sparagmitter med konglomerater
-  Gabbro, anortositt, granitt og gneis
-  Overv. gneis og granitt



Målestokk
0 20 40 60 80 100 km

lige slag. For det meste er disse dannelser ganske sterkt påvirket av trykkvirkninger, med deformasjon av konglomeratsteinene. Slike bergarter finnes særlig i områdene mellom Valdres - Gausdal. Berggrunnen i selve Gudbrandsdalsområdet består i det vesentligste av omdannede eokambriske og kambrosiluriske sedimentbergarter. De kambrosiluriske sedimentbergarter har, under silurtidens jordskorpebevegelse, folding og forskyvningsprosesser, blitt gjenstand for metamorfose med krystallisasjonsprosesser. Leirskifrene opptrer vesentlig som "glinsende skifre", fyllitter og glimmerskifre.

Noen egenartede basiske bergarter, som opptrer i forholdsvis små masser i den lavere del av den metamorfe kambrosilur-lagrekken, er serpentin, som er et omdannelsesprodukt av olivinstein ($(\text{Mg}, \text{Fe})_2\text{SiO}_4$). Serpentina, som ofte trer frem i landskapet som små oppragende høyder med en ganske sterk brunrød farge, inneholder ikke sjelden partier av kromjernstein. Ved omdannelse av serpentin blir det dannet kleberstein. Denne finnes på mange steder i Gudbrandsdalen, særlig i Otta- Vågå-området.

De eokambriske sedimentbergarter, som utgjør berggrunnen i den østlige del av det sentrale, sydlige Norge, består av egenartede sandsteiner, og andre sedimentære bergarter, som konglomerat og leirskifer. På en rekke steder i Gudbrandsdalen er det påvist konglomerater av morenekarakter. En svær masse av grovkornet, presset konglomerat av mer vanlig sammensetning kan man se langs hovedveien ved Rostbroen i Sel. Kalkstein kan også forekomme i lagmessig veksling med sandsteinsbergartene. De typiske sandsteinene fra denne lagrekken betegnes som sparagmitter. Kornene i denne sandsteinen består i stor utstrekning av feltspat.

Sparagmittformasjonenes bergarter er, i den nordlige del, blitt mer eller mindre sterkt omdannet under den kaledonske jordskorpefolding og har fått sin opprinnelige karakter forandret. I den sydligste del av området, bl.a. omkring den nordlige del av Mjøsa, er bergartene ikke nevneverdig påvirket av metamorfose.

Det eldste ledd av sparagmitt-formasjonen i Mjøstraktene, er en mørk grå, temmelig finkornet sparagmitt (Brøttums sparagmitt) som forekommer bl.a. ved og syd for Lillehammer. I Biskopåsen, syd for Brøttum stasjon, forekommer konglomeratlag i flere hundre meters tykkelse (Birikonglomerat). Høyere oppe i lagrekken kommer så bergarter av en helt annen karakter, nemlig kalksteiner

(Birikalk) av forskjellige slag, mest av mørk skiferblandet type. Yngre enn Birikalken er en grovkornet, rødlig sparagmitt (Moelvsparagmitt). Feltspatkornene, men særlig kvartskornene kan her ofte være så store at bergarten får konglomeratisk karakter.

Syd for sparagmittområdene, i strøkene rundt Ringsaker, Hamar, Gjøvik osv. (Mjøsområdene), består fjellgrunnen av kambrosiluriske sedimentbergarter som er relativt lite omdannet. Nærmest over grunnfjellet ligger det gjerne et tynt konglomeratlag, et lag som representerer strandgrus som sjøen vasket og rullet etterhvert som den ble ført innover land. Det lag som så følger, er sorte skifre, hvis mørke farge skyldes innhold av karbon. Disse svarte skifre kalles alunskifre. De kan tildels inneholde betydelige mengder svovelforbindelser, bl.a. i form av svovelkis (svoveljern). Dette mineralet kan også i blant forekomme som små kuleformede klumper i bergarten. I enkelte strøk, som f.eks. i Stange og Romedal i Hedmark, hvor undergrunnen består av alunskifre som er smuldret mer eller mindre opp, kan en finne slike små metallglinsende svovelkisklumper i jordsmonnet. I disse skifrene finner man meget alminnelig rundaktige "boller" av sort kalkstein som også inneholder svovelforbindelser.

Høyere oppe i lagrekken forekommer enkelte steder, som f.eks. ved Hamar og på Toten, tykke og kompakte lag med kalkstein. Denne kalkstein består i stor utstrekning av de uorganiske rester av kalkalger.

Skreiafjellene på vestsiden av Mjøsa er bygd opp av nordmarkitt, en kvartsførende og blekt, rødlig syenitt.

I de sydlige deler av vassdragets nedbørfelt består fjellgrunnen av grunnfjell som er bygd opp av gneiser og gneisgranitter.

Løsavsetningene i nedbørfeltet har nøye sammenheng med de krefter som har gjort seg gjeldende før, under og etter istidene. Avsetningene består mest av et jevnt dekke av bunnmorene, slik man kan se det f.eks. i slake ller eller oppe på viddene. Til dels kan det øverst være et tynnere eller et tykkere lag av overflatemorene med løsere materiale, oppstått ved at stein og grus, som lå inne i eller oppå isen, har sunket ned under issmeltingen. I blant kan morenegrusen over forholdsvis store områder opptre med tydelige hauger eller rygger uten at det har noe med endemorene å gjøre. Disse avsetninger er blitt omdannet under

smeltingen av ismasser uten bevegelse som har inneholdt særlig store grusmengder. Grusen har da under ned-smeltingen av isen fått en ujevn fordeling. Andre steder kan man finne vel markerte og mer isolerte rygger som består av lagdelt grus, sand og i blant med stor steinet grus øverst. Ryggene, som kan minne om endemorener, er blitt dannet av smeltevannstrømmer som har avsatt sortert grus eller sand i tunneller eller kanaler under isen.

I grenseområder mellom is og fjellskråning ble det ofte stående vann som ikke rant vekk, og her var mulighetene tilstede for avsetninger av grus eller sand som ble tilført av rennende vann fra isoverflaten eller terrenget. Det ble på denne måte dannet jevne oppfyllingsflater som ble liggende som terrasseflater i fjellskråningen når isen forsvant.

I en rekke av våre dalfører bl.a. Lesjadalføret er det svære masser av tildels finkornede sedimenter av en type som bare kan bunnfelles i stillestående vann. Det dreier seg om støvfin sand som ofte er av en nesten leiraktig beskaffenhet (kvabb). "Isskillet" for innlandsisen, lå nemlig under den senere del av dens eksistens syd-øst for det nåværende vannskillet. Da isen på sin nordvestre side var smeltet så meget bort at det begynte å bli et isfritt belte mellom vannskillet og iskanten, måtte smeltevannet her bli demmet opp, bl.a. i de dalrenner som følger retningen for landets hovedskråning, nordvest-sørøst. I disse dalrenner måtte det bli stående vann, som bredemmede sjøer. Disse sjøer har også utformede strandlinje-innhakk i morenemassene i fjellsiden.

Innlandsisen forårsaket også en nedtrykning av landet, slik at havets nivå sto betydelig høyere da enn nå. Mjøsbassenget var således fylt med sjøvann. Rundt Mjøsa og Vorma er det derfor en del marine avleiringer.

Etter hvert som isen trakk seg tilbake og landet hevet seg, har elvenes erosjonsbasis blitt forandret (senket), med den følge at det rennende vann har gravd seg ned i løsavsetningene. Løsmaterialet har så i sin tur blitt transportert til lavereliggende områder hvor avsetningen til dels har fått stor mektighet.

2.2.3. Nedbørfeltet. Utnyttelse og virksomheter

De viktigste tallmessige data om nedbørfeltets utnyttelse og virksomheter som har betydning for vassdragsforholdene, er samlet i tabellene 3, 4 og 5. I tabell 3 er det valgt en oppstilling som viser arealer, bosetningsforhold og

Tabell 3

Arealutnyttelse, bosettingsforhold og industri

Lokalitet: Gudbrandsdalslågen

Avstand i km fra utløp Lesjaskogsvatn	Stasjonsnavn	Nedbørfelt km ²	Vannføring m ³ /sek	Skog km ²	Myr km ²	Jordbruk km ²
0	Utløp Lesjaskogsvatn	98	2			
37	Bro nedenfor Dombås - Grense Lesja - Dovre	1344	18	85,3	3,2	13,6
84	Otta bro	2074	35	168,7	4,1	39,1
95	Sjoa bro	6250	146	431,2	11,6	100,6
114	Vinstra bro	7968	185	693,2	30,0	124,5
130	Hundorp bro	9675	227	890,1	43,7	162,0
148	Fåvang bro	10825	244	1123,6	59,3	192,5
189	Fåberg bro	11459	256	1256,2	82,9	231,1
197	Lillehammer bro	12794	276	1671,9	151,8	321,3
296	Minnesund	16420	320	3379,9	509,2	966,3
329	Nestangen	17294	333	3912,9	580,9	1079,2

Avstand i km fra utløp Lesjaskogsvatn	Personer antall	Storfe antall	Småfe antall	Husdyr, fosfor ⁻¹⁾ ekvivalenter	Industri ⁻²⁾ ekvivalenter	Personer 1/sek	Husdyr, fosfor- ekvivalenter 1/sek	Industri- ekvivalenter 1/sek	Mål dyrket mark 1/sek
0									
37	2000	2400	4800	31500	3800	0,110	1,750	0,210	0,756
84	6900	6600	13700	86100	4700	0,197	2,461	0,135	1,117
95	18500	17800	36800	233400	18300	0,127	1,599	0,125	0,689
114	22800	22000	43400	284700	19300	0,123	1,537	0,104	0,673
130	29000	27300	54700	354800	21400	0,128	1,563	0,094	0,714
148	33600	31500	68800	418600	25900	0,136	1,716	0,106	0,789
189	39000	37000	81400	492400	39300	0,152	1,924	0,154	0,903
197	62300	47500	96900	620800	73500	0,226	2,249	0,266	1,164
296	186700	99100	163400	1236600	309800	0,583	3,864	0,968	3,020
329	203600	107100	172600	1329800	527100	0,612	3,993	1,583	3,240

¹⁾ 1 fosforekvivalent for husdyr tilsvarer 2,5 g P/døgn (innhold av fosfor i husholdningskloakk fra 1 person pr. døgn).

²⁾ 1 industriekvivalent organisk stoff tilsvarer husholdningskloakk 60 g BOF₅/døgn (som også er 1 personekvivalent).

Tabell 4 Gudbrandsdalslågen. Prosentfordeling av skog, myr og jordbruk

Stasjon	Sted	Nedbørfelt km ²	% skog	% myr	% dyrket mark
37	Grense Lesja - Dombås	1344	6,35	0,24	1,01
84	Otta bro	2074	8,13	0,20	1,89
95	Sjoa bro	6250	6,90	0,19	1,61
114	Vinstra bro	7968	8,70	0,38	1,56
130	Hundorp bro	9675	9,20	0,45	1,67
148	Fåvang bro	10825	10,38	0,55	1,78
189	Fåberg bro	11459	10,96	0,72	2,02
197	Lillehammer bro	12794	13,07	1,19	2,51
296	Minnesund	16420	20,58	3,10	5,88
329	Nestangen	17294	23,64	3,36	6,15

Tabell 5 Befolkning i forhold til tilsiget for de forskjellige elveavsnitt

Elveavsnitt	Antall personer	Midlere tilsig i m ³ /sek	Personer l/sek
Ovenfor (til og med) Dombås	1980	18	0,110
Dombås - Otta	4904	17	0,228
Otta - Sjoa	11649	111	0,105
Sjoa - Vinstra	4249	39	0,109
Vinstra - Hundorp	6222	42	0,148
Hundorp - Fåvang	4552	17	0,268
Fåvang - Fåberg	5448	12	0,454
Fåberg - Lillehammer	23249	20	1,162
Lillehammer - Minnesund	124457	44	2,829
Minnesund - Nestangen	16921	13	1,302

industri regnet til bestemte punkter i Gudbrandsdalslågens hovedløp. Tabell 4 viser den prosentvise fordeling av skog, myr og jordbruksarealer for de samme arealer som er nevnt i tabell 3. Befolkningen i forhold til tilsiget på de forskjellige elveavsnitt er fremstilt i tabell 5.

Store deler av Gudbrandsdalslågens nedbørfelt består av høyfjell og områder uten fast bosetting. På enkelte steder i disse høyfjellsområder kan det være virksomheter i forbindelse med kraftverksutbygging, turisttrafikk og rekreasjon. I de senere år er det på mange steder bygd ut turisthoteller og mer konsentrerte hyttebebyggelser. Dalførene, særlig hoveddalføret, er relativt tett befolket, og det er flere større tettbebyggelser. Jordbruk og skogbruk er de viktigste næringsveier. I Gudbrandsdalen, ned til Mjøsa, er husdyrhold den viktigste driftsmåte i jordbruket. På gårdsbrukene rundt Mjøsa og Vorma er som regel korndyrking av størst betydning.

Industrien i nedbørfeltet er særlig knyttet til landbruket og landbruksprodukter. Av bedrifter og innretninger som kan ha betydning for forurensningsbelastningen kan nevnes: Mer enn 20 meierier og ysterier, ca. 20 fellesanlegg for halmluting, 4 større slakterier og flere næringsmiddel-fabrikker. Skogbruket i nedbørfeltet tjener som råstoffkilde for en rekke bedrifter. I de øvre deler av nedbørfeltet er det særlig sagbruk, trevare- og møbelfabrikker, i de nedre deler er det også bedrifter som fremstiller cellulose, papir og wallboard.

Industrien er mer differensiert langs de nedre deler av vassdraget, og bedrifter av mange typer kan ha betydning for forurensningsbildet. Spesielt kan nevnes bedrifter innen jern- og metallindustrien.

Allerede i de øverste områder fra Lesjaskogsvatn til nedenfor Dombås er det betydelig jordbruksvirksomhet, særlig i Lesjaområdet. Tettbebyggelsen ved Dombås bruker flere av Lågens tilløpselver som resipienter for sitt kloakk- og avløpsvann. Her er det bl.a. flere hoteller, campingplasser og serviceinnretninger. Av industri på denne strekningen kan nevnes et ysteri samt et fellesanlegg for halmluting ved bielven Jora. På strekningen Dombås - Otta er befolkningsmengden i forhold til tilsiget dobbelt så stor på elvestrekningen ovenfor Dombås. Også i dette området er jordbruk den viktigste næringsvei. Elven mottar på strekningen avløp fra Dovre ysteri, ellers er det, bortsett fra noen sagbruk, ingen industribedrifter av betydning i dette området.

Ved Otta forener Lågen seg med sideelven Otta. Denne elv har omtrent dobbelt så stort nedbørfelt som Lågen. Ottas dreneringsområde består i det vesentligste av høyfjell og ubebodde områder. Langs vassdraget opp til Skjåk er det betydelig jordbruksvirksomhet. De viktigste tettbebyggelser er Skjåk, Lom og Vågåmo. Her er det noen hoteller og pensjonater. Av industri kan nevnes to ysterier, nemlig Lom og Skjåk dampysteri og Vågå ysteri, Vågåmo. I Ottas nedbørfelt finnes også Lom & Skjåk Halmlutingslag A/L samt Vågå Halmluting.

En av de større tettbebyggelser i Gudbrandsdalen er Otta som ligger ved elven Ottas utløp i Lågen. Otta er et turistsenter med flere hoteller og pensjonater. Av industritiltak her kan nevnes Otta meieri, anlegg for fremstilling av tørrmelk samt slakteri. Avløpsvannet fra bebyggelsen og industrien føres ut i Lågen eller Otta. I området nedover mot Sjoa er det betydelig dyrket mark.

Viderer nedover i dalføret øker jordbruksvirksomheten. I hoveddalføret blir det en jevn økning av befolkning. På denne strekningen finnes en rekke ysterier samt et meieri som kun produserer smør. Norsk Kasein A/L ved Tretten fremstiller smelteost og kasein.

Langs vassdraget mellom Fåberg og Lillehammer bro tiltar befolkningstettheten. Jordbruksvirksomheten (særlig husdyrholdet) er betydelig større enn på elvestrekningen ovenfor Fåberg. Men i forhold til elvens vannføring er allikevel befolkningsantallet og jordbruksvirksomheten her mindre enn i Lågens nedbørfelt ovenfor Otta.

Områdene rundt Mjøsa er relativt tett befolket og de representerer viktige jordbruksdistrikter. Rundt innsjøen ligger byene Hamar, Gjøvik og Lillehammer som pr. 1. januar 1967 hadde en folkemengde på henholdsvis 14 712, 24 256 og 19 808. Videre er det flere tettbebyggelser f.eks. Stange, Brumunddal og Moelv. Byene og de fleste tettbebyggelser bruker Mjøsa som resipient for kloakk- og industrielt avløpsvann. Den intensive jordbruksdrift i området er også en viktig faktor med hensyn til vannets belastning med plantenæringsstoffer. Rundt Mjøsa er det en rekke bedrifter av forskjellig slag som har innflytelse på forurensningssituasjonen i innsjøen. De bedrifter som har størst betydning i denne sammenheng er treforedlingsbedrifter og næringsmiddelindustri. Av slike bedrifter kan nevnes: Potetmelfabrikker, spritbrennerier, meierier, ysterier, tørrmelkfabrikker, hermetikkfabrikker, slakterier, bryggerier og mineralvannfabrikker osv. Hvilken betydning avrenningsvannet fra industrien har for forurensningssituasjonen i Mjøsa er det ikke oversikt over.

Langs Vormå fra Minnesund til samløp med Glåma er det betydelig bebyggelse og jordbruksvirksomhet. Av tettbebyggelser i dette området kan nevnes Eidsvoll og Dal. Av større industritiltak på denne strekning kan i første rekke nevnes en treforedlingsbedrift ved tilløpet Andelva og et meieri ved Minnesund.

2.3 Den utførte elveundersøkelse

Vassdraget ble delt opp i hovedområder, og innenfor hvert av disse ble det gjort kjemiske og biologiske observasjoner som beskriver forholdene på et utvalg lokaliteter.

Vannprøver for kjemiske analyser ble innsamlet på samtlige lokaliteter. Disse prøvene ble i laboratoriebilen undersøkt med hensyn til pH, elektrolytisk ledningsevne, farge og turbiditet. Fra enkelte prøvetakingssteder ble vannprøver innsamlet og sendt til instituttet for analyse av en rekke kjemiske komponenter.

De biologiske observasjoner som ble utført, gir grunnlag for en beskrivelse av hovedtrekkene i utviklingen av vegetasjon og fauna på lokalitetene. Prøver av begroing (benthos, organismer som lever festet til et underlag) og av materiale i de frittstrømmende vannmasser (seston, det som lar seg filtrere fra vannet) ble innsamlet. Prøvetakingen foregikk på de enkelte lokaliteter hvor det var tydelig strømmende vann, gjerne hvor elven gikk i stryk. Bearbeidingen av materialet ble delvis utført på stedet med de friske prøver, delvis ved en mer detaljert gjennomgåelse av formalinkonserverte prøver på instituttet. Innenfor rammen av opplegget som den praktiske problemstilling satte, begrenset feltarbeidet seg til å gjelde de kvantitativt viktigste organismsamfunn på lokalitetene. Hovedvekten ble lagt på beskrivelsen av vegetasjonsforholdene.

Det ble gjort temperaturmålinger på samtlige lokaliteter. Strømmålinger ble utført på et begrenset utvalg av steder hvor det var av interesse i sammenheng med de biologiske undersøkelser.

I denne fremstilling behandles også de meteorologiske og hydrologiske forhold i Gudbrandsdalslågens nedbørfelt. Det er lagt vekt på å beskrive tilstanden i den periode feltarbeidet ble utført. De kjemiske og biologiske forhold som ble observert er nøye avhengige av såvel de forutgående som samtidige vær-situasjoner og vannføringer.

2.3.1 Meteorologiske og hydrologiske forhold

For vurdering av de klimatiske forhold i Gudbrandsdalslågens nedbørfelt er fire representative meteorologiske stasjoner valgt ut, henholdsvis Dombås, Vinstra, Lillehammer og Vormsund.

Månedlige middeltemperaturer og nedbørhøyder fra august 1966 til september 1967 samt månedlig normaltemperatur og normalnedbør for Dombås, Vinstra, Lillehammer og Vormsund er fremstilt i fig. 5. Ukemidler for vannføring i m³/sek ved Losna, utløp Mjøsa og ved Rånåsfoss for perioden september 1966 - august 1967 er fremstilt i tabell 7 og fig. 6.

Gudbrandsdals- og Mjøsområdet har typisk innlandsklima med relativt høy sommer-temperatur og lav vintertemperatur. I de høyereliggende områder er lufttemperaturen relativt lav både sommer og vinter. I årsperioden 1966 - 1967 var lufttemperaturen (månedsmidler) om høsten og først på vinteren noe lavere enn normalt. Det motsatte var tilfelle den siste del av vinteren. Sommeren 1967 var igjen lufttemperaturen litt lavere enn normalt.

I Gudbrandsdalen ovenfor Ringebru samt i Ottadalføret er den årlige nedbørshøyde vanligvis < 500 mm, og mange steder f.eks. Lesja og Skjåk er den bare 250 - 300 mm. I høyfjellsområdene derimot er nedbøren til dels stor, særlig i de vestlige områder hvor den midlere årlige nedbørshøyde er 800 - 1000 mm. Dessuten har det stor betydning for vassdragenes vannføring at nedbøren i disse områder faller som snø i en relativt stor del av året. Avrenningen om vinteren blir liten og i sommerhalvåret stor, særlig under snøsmeltingen om våren og først på sommeren.

Tabell 6 viser årsnedbør fra august 1966 til september 1967 og normal årsnedbør i samme tidsrom på fire forskjellige stasjoner i Gudbrandsdal og Vormsund.

Tabell 6 Årsnedbør 1966/1967 og normal årsnedbør på de meteorologiske stasjoner Dombås, Vinstra og Lillehammer

	Dombås	Vinstra	Lillehammer	Vormsund
Årsnedbør, september -66 - august -67	472	428	838	777
Normal årsnedbør	410	411	703	682

Fig. 5 Klimatiske forhold i nedbørfeltet til Gudbrandsdalslågen

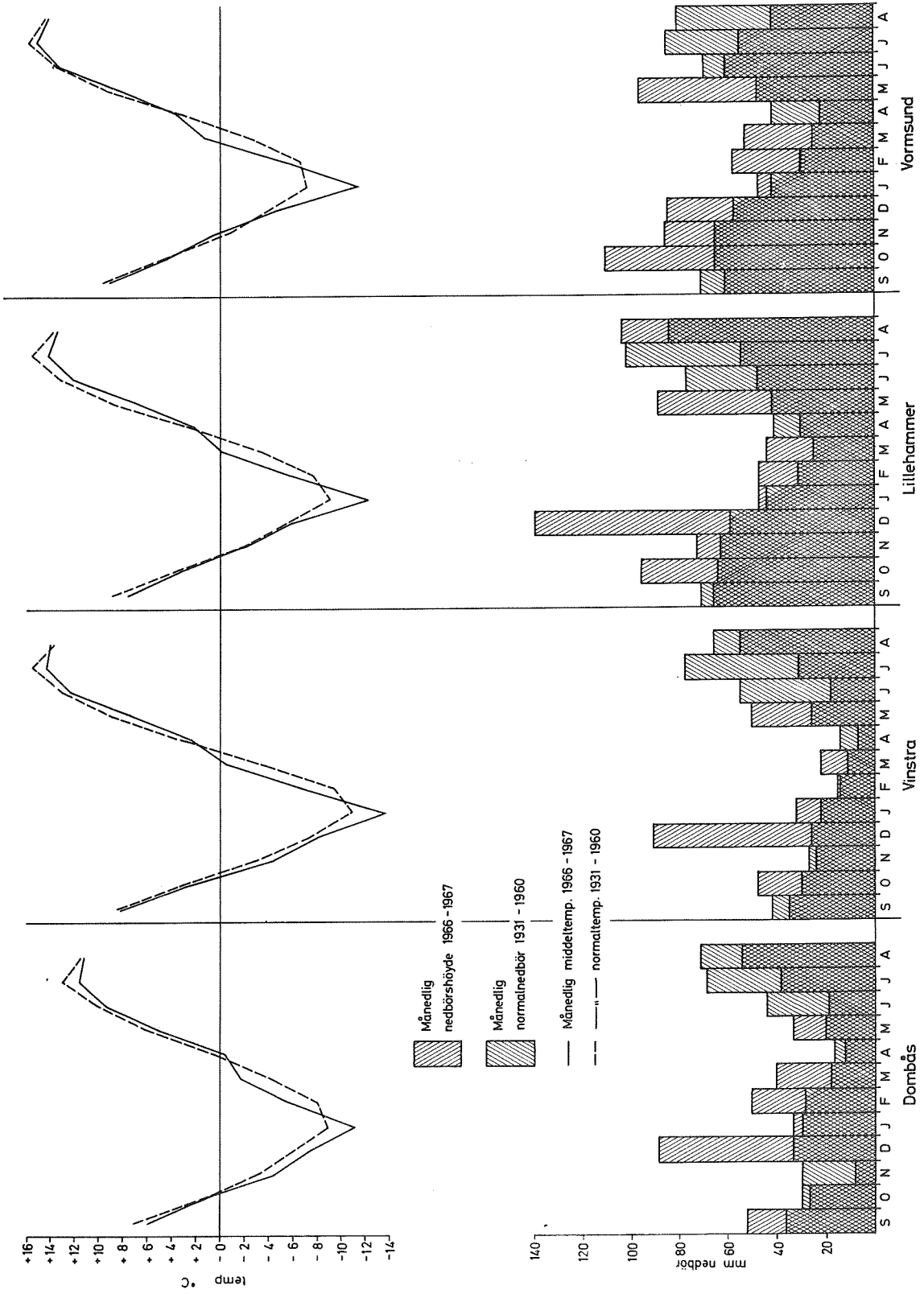
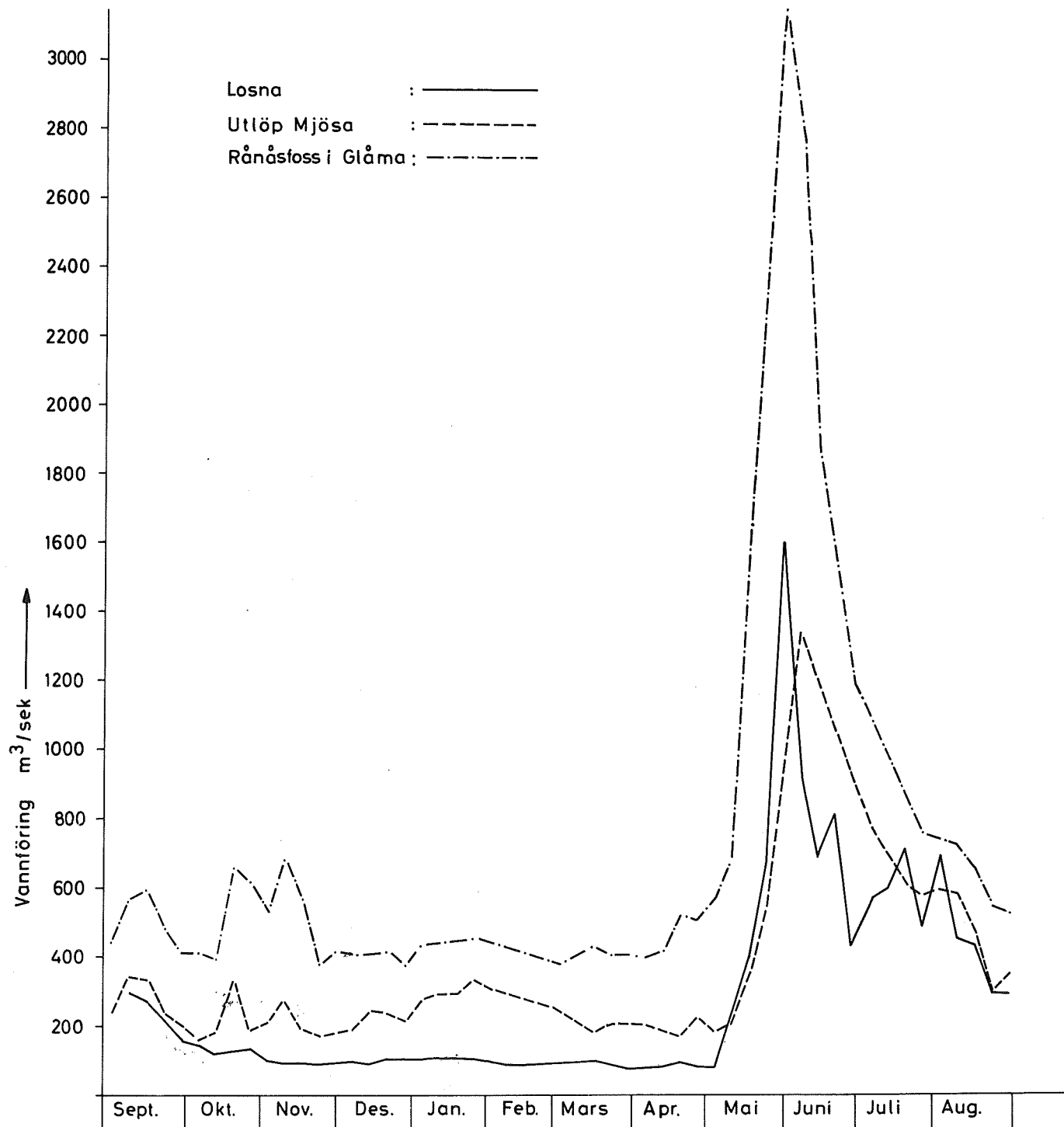


Fig. 6 Ukentlige vannføring i Gudbrandsdalslågen for perioden september 1966 - august 1967



Tabell 7 Vannføringsdata (ukemidler m³/sek) 1966 - 1967

Uke (dato)	Losna	Utløp Mjøsa	Rånåsfoss
29. august - 4. september		239	441
5. september- 11. september	294	341	563
12. " - 18. "	273	329	591
19. " - 25. "	221	238	483
26. " - 2. oktober	156	205	414
3. oktober - 9. "	148	157	411
10. " - 16. "	120	180	396
17. " - 23. "	130	331	654
24. " - 30. "	133	187	610
31. " - 6. november	102	207	528
7. november - 13. "	96	278	687
14. " - 20. "	96	197	571
21. " - 27. "	91	171	377
28. " - 4. desember		177	416
5. desember - 11. "	97	191	409
12. " - 18. "	91	243	408
19. " - 25. "	105	235	417
26. " - 1. januar 1967	103	215	372
2. januar - 8. "	105	277	432
9. " - 15. "	109	296	435
16. " - 22. "	107	294	441
23. " - 29. "	101	334	452
30. " - 5. februar	94	309	442
6. februar - 12. "	88	295	426
13. " - 19. "	89	277	412
20. " - 26. "	94	264	395
27. " - 5. mars	94	246	377
6. mars - 12. "	99	207	405
13. " - 19. "	102	179	425
20. " - 26. "		209	407
27. " - 2. april	75	207	407
3. april - 9. "	78	204	396
10. " - 16. "	83	187	414
17. " - 23. "	97	170	521

Tabell 7 forts.

Uke (dato)	Losna	Utløp Mjøsa	Rånåsfoss
24. april - 30. april	81	223	504
1. mai - 7. mai	79	182	570
8. " - 14. "		209	698
15. " - 21. "	398	320	1582
22. " - 28. "	678	545	2221
29. " - 4. juni	1602	978	3144
5. juni - 11. "	922	1335	2823
12. " - 18. "	686	1162	1908
19. " - 25. "	812	1047	1575
26. " - 2. juli	433	904	1201
3. juli - 9. "	565	786	1062
10. " - 16. "	594	695	977
17. " - 23. "	716	610	842
24. " - 30. "	484	573	754
31. " - 6. august	691	591	740
7. august - 13. "	450	580	721
14. " - 20. "	432	470	652
21. " - 27. "	296	306	540
28. " - 3. september	290	350	521

I den nevnte årsperiode var det i følge tabellen noe mer nedbør enn normalt, og som fig. 5 viser var spesielt høst- og vintermånedene nedbørrike. I sommermånedene 1967 var det mindre nedbør enn normalt.

Kurvene på fig. 6 viser at vannføringen i Lågen var relativt jevn i vintermånedene. Vannføringen i Vorma er til en viss grad dirigert ved reguleringen av Mjøsa. Dette er bl.a. årsak til relativt stor vannføring ved Minnesund i januar - februar. Vårflommen, som skyldes snøsmelting, tok til i begynnelsen av mai og varte til langt ut i juli. Flommen, som på grunn av de store snømengder var spesielt stor, kuliminerte i månedsskiftet mai - juni. Mjøsas magasineringsevne forsinker og utjevner flommen i Vorma - noe som er tydelig illustrert i nevnte figur.

Daglig middeltemperatur og nedbør i august 1967 på de meteorologiske stasjoner Dombås, Vinstra, Lillehammer og Vormsund er fremstilt i fig. 7. Fig. 8 fremstiller vannføringsforholdene i juli - august 1967 ved Lalm (Vågåmo) i Otta, Rosten (ovenfor Sel) og Losna i Gudbrandsdalslågen. (Vannstand ved Losna i tidsrommet 22. - 31. august ble ikke observert på grunn av ferie).

Straks før og i begynnelsen av undersøkelsesperioden var det relativt kjølig vær med regn. Etter 2 - 3 dager forbedret værforholdene seg, slik at det klimatisk sett, ble ypperlige observasjonsforhold. Regnværet i begynnelsen av perioden resulterte bl.a. i en kortvarig økning av vannføringen i elvene. Fig. 8 viser at denne lille flomtilstand ble forsinket nedover Lågen. Rundt den 22. juli og 4. - 5. august var det relativt stor vannføring på alle stasjoner. Vannføringstoppen i august kom like etter en periode med varmt vær og litt nedbør i slutten av perioden. Det er derfor rimelig å anta at det foregikk en betydelig snøsmelting i høyfjellet i samme tidsperiode med en derav økende vannføring i vassdragene. Vannføringstoppen i juli antas å ha samme årsak.

2.3.2 Stasjoner og prøvetakingssteder

Hovedområdet i vassdraget hvor feltarbeidet ble utført er betegnet som stasjoner. Innenfor hver stasjon er de enkelte prøvetakingssteder betegnet som lokaliteter. Følgende eksempel kan belyse måten å angi dette på: Gudbrandsdalslågen ved Dombfoss bro har stasjonsbetegnelsen 2.6. Dette betyr at prøvetakingsstedet ligger i Dombåsområdet og er lokalitet 6 innenfor dette området.

I fig. 9 er nedbørfeltet til Gudbrandsdalslågen tegnet med angivelse av prøvetakingssteder hvor feltarbeidet ble utført. Omfanget av feltarbeidet og det materiale som ble innsamlet, fremgår av oversikten i tabell 8.

Fig.7 Daglig nedbörsmängde och middeltemperatur i tidsrommet 1. august -31. august 1967

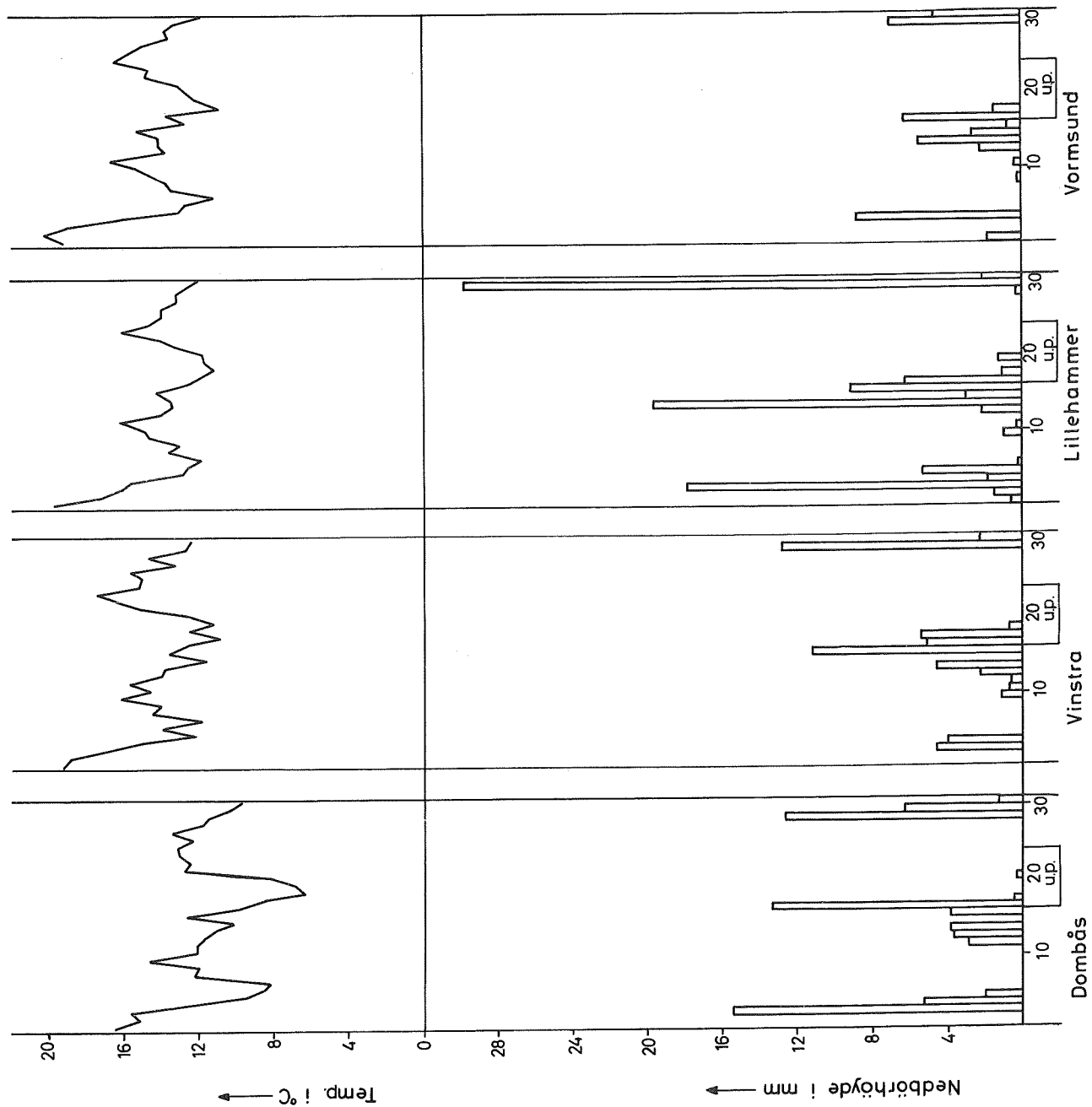
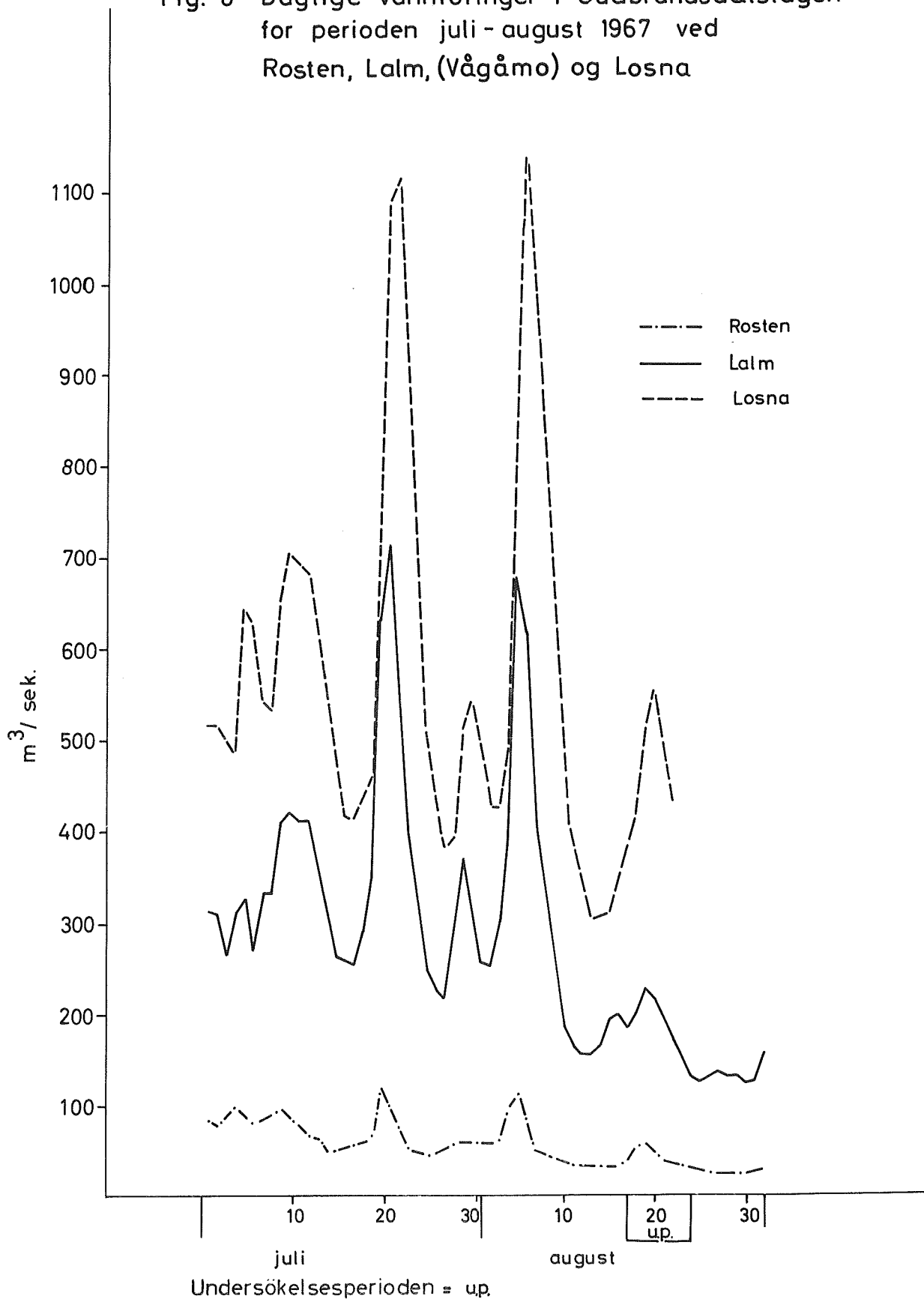


Fig. 8 Daglige vannföringer i Gudbrandsdalslågen for perioden juli - august 1967 ved Rosten, Lalm, (Vågåmo) og Losna



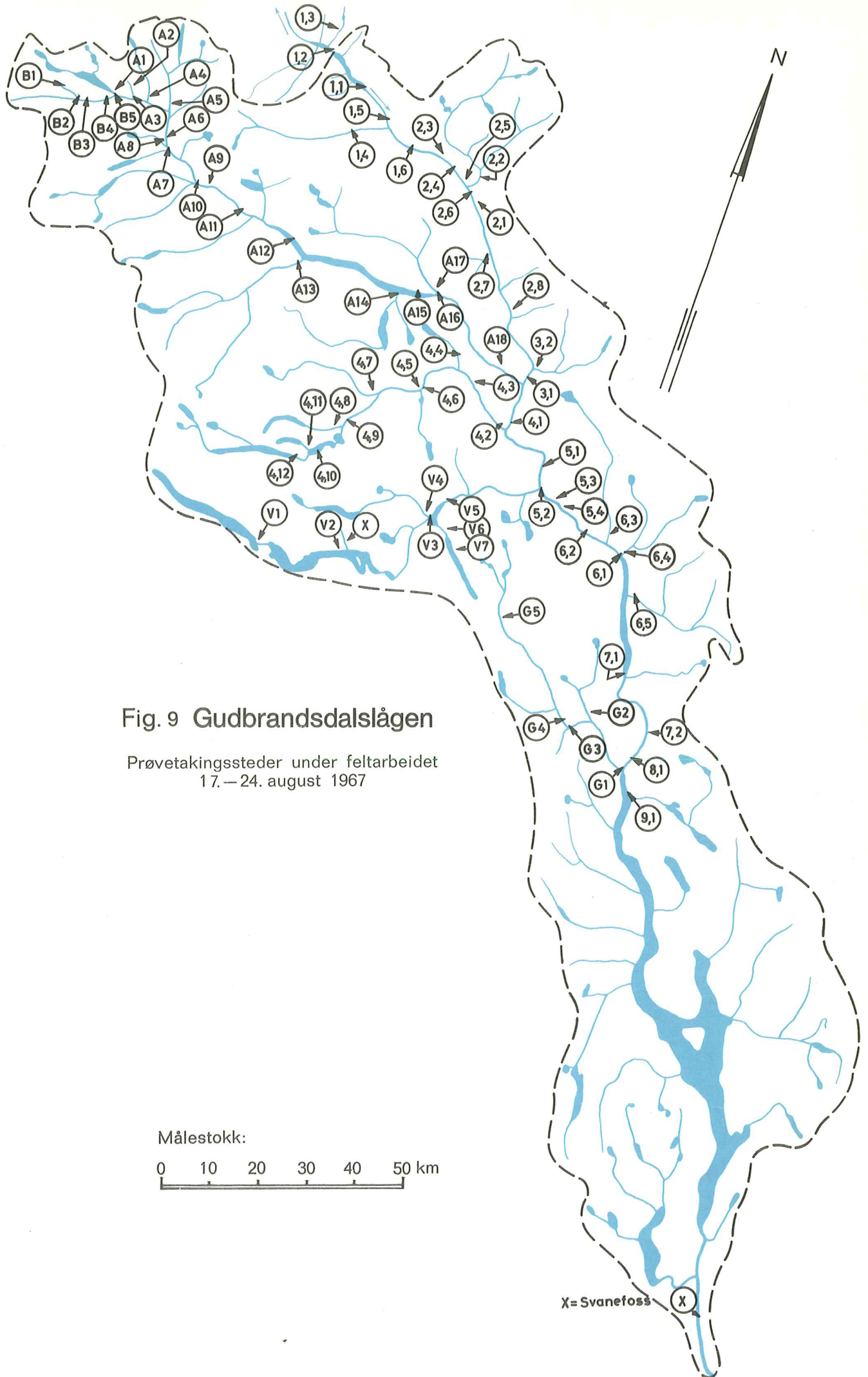
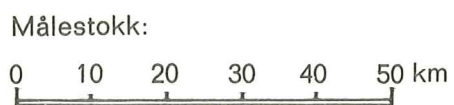


Fig. 9 Gudbrandsdalslågen

Prøvetakingssteder under feltarbeidet
17. – 24. august 1967



X = Svanefoss

Tabell 8

Undersøkelse av Gudbrandsdalslågen i tidsrommet 17/8 - 24/8 1967

Prøven tatt:	Provetakingssted	Stasjonsbetegnelse	Avstand i km fra utløp Lesjaskogsvatn	Høyde over havet	Temp. °C	Observasjoner i felten			Analyser utført på laboratoriet	
						Fysiske	Kjemiske	Biologiske		
						Strøm	Seston	Benches		
17/8	Fjellbekk på nordsiden av Lesjaskogsvatn	1.3	+ 6/1	650	8,3	foss	x			
"	Lesjaskogsvatn, utenfor Bryggen gård	1.2	+ 5	612	13,6	innsjø	x			
"	Utløp Lesjaskogsvatn	1.1	0	612	13,6	rel. liten	x			x
"	Gudbrandsdalslågen ved bro på vei til Lora	1.5	11	550	13,2	rel.stillefl.	x			x
"	Lora, ca. 5 km ovenfor samløp med Gudbrandsdalslågen	1.4	12/5	545	9,7	stryk	x			x
"	Gudbrandsdalslågen, bro ved Lesja kirke	1.6	21	535	10,6	rel.stillefl.	x			x
18/8	Gudbrandsdalslågen, bro 5 - 6 km ovenfor samløp med Jora	2.3	25	9,8	"	"	x			x
"	Gudbrandsdalslågen, 3 - 4 km ovenfor samløp med Jora	2.4	27	10,0	stryk	stryk	x			x
"	Gudbrandsdalslågen, bro på vei til Vågå	2.5	29	10,0	rel.stillefl.	rel.stillefl.	x			x
"	Jora ved bro på riksvei	2.2	30/2	8,1	stryk	stryk	x			x
"	Gudbrandsdalslågen ved Dombfoss bro, Dombås	2.6	33	9,2	stryk	stryk	x			x
"	Gudbrandsdalslågen, Ulekleiv bro (Ukleiv)	2.1	37	480	9,4	"	x			x
"	Itika ved utløp i Gudbrandsdalslågen	2.7	51/0	465	9,6	"	x			x
"	Gudbrandsdalslågen, ca. 500 m ovenfor Rosten	2.8	65	320	9,9	"	x			x
19/8	Ula ved bro E 6	3.2	81/1	290	6,3	foss	x			x
"	Gudbrandsdalslågen, ca. 500 m ovenfor Otta bro	3.1	84	284	8,3	hurtig vannf.	x			x
"	øverst i en liten bekk fra vest til Måraa (ca. 15 km fra Grotli)	B1	84/121/8	1000	8,3	stryk	x			x
"	Måraa like ovenfor tillop (B3) fra vest, ovenfor Heilstuguv.	B2	84/121/7	960	7,0	"	x			x
"	Tillop til Måraa fra vest like for samløp (Samme bekk som B1)	B3	84/121/7	960	8,2	"	x			x
"	Utløp Heilstuguvvatn	B4	84/121/2	950	8,8	"	x			x
"	Tjern i nærheten av Måraa like for utløp i Otta	B5	84/121/0	900	10,4	tjern	x			x
"	Otta, utløp Breidalsvatn (Breidavatnet)	A1	84/121	904	10,3	stryk	x			x
"	Fjellbekk like nedenfor Grotli turisthotell	A2	84/119/1	910	9,4	"	x			x
"	Otta, ca. 2 km nedenfor Grotli fjellstue	A3	84/117	10,0	"	"	x			x
"	Vulua ved riksvei	A4	84/115/0	8,8	"	"	x			x
"	Tora ved riksvei	A5	84/109/1	8,0	"	"	x			x
20/8	Otta ved Pollfoss bro	A6	84/103	615	8,7	foss	x			x
"	Framrusta før innløp Otta	A7	84/102/0	578	7,8	stryk	x			x
"	Glitra før innløp Otta	A8	84/102/0	578	8,6	"	x			x
"	Otta ved Dønfoss bro	A9	84/89	500	8,7	"	x			x
"	Åstre ved nederste veibro	A10	84/90/1	505	8,5	"	x			x
"	Otta nedenfor Bismo (Ofossen)	A11	84/75	390	9,1	"	x			x
"	Ottavatn, ca. 2 km ovenfor Lom	A12	84/61	362	9,8	innsjø	x			x

Tabell 8

Undersøkelse av Gudbrandsdalslågen i tidsrommet 17/8 - 24/8 1967 (forts.)

Prøvetakingssted	Stasjonsbetegnelse	Avstand i km fra utl. lesjaskogsvatn	Høyde over havet	Observasjoner i felten		Analyser utført på laboratoriet	
				Fysiske	Biologiske		
			Temp. °C	Strom	Kjemiske	Seston	Benthos
20/8	Bøvra, ca. 1 km for utløp	84/59/1	385	stryk	x	x	
"	Tessa ved utløp	84/38/0	363	"	x		
"	Vågåvatn, ca. 2 km fra utløpssonen (overfl.)	84/32	362	innsjø	x	x	
"	Utløp Vågåvatn	84/30	362	rel. hurtig	x		
"	Finna ved Vågåmo	84/30/1	365	"	x	x	
"	Otta ved Åsdr bro (nest siste bro før Otta sentrum)	84/6	310	stryk	x	x	
21/8	Gudbrandsdalslågen ved bro like ovenfor tilloppet Sjøa	95	272	"	x		
"	Sjøa ved bro like før samløp med Lågen	95/0	275	"	x		
"	Sjøa ved bro ca. 2 km nedenfor Heidal kirke	95/13	410	"	x		
"	Rinda (sideelv til Sjøa) ved veibro (til Murua) Leirflaten	95/27/0	555	stillefl.	x		
"	Sjøa ved Brurusten	95/32	615	stryk	x		
"	Nordre Murua like før samløp med Sjøa	95/31/1	606	hurtig strøm	x		
"	Vec (sideelv til Sjøa) ved bro på riksvei	95/42/1	875	stryk	x		
"	Russa (sideelv til Sjøa) ved bro på riksvei	95/53/1	935	"	x		
"	Sjøa nedenfor Nedre Sjødalsvatn	95/52	930	"	x		
"	Øvre Sjødalsvatn (overfl.)	95/62	953	innsjø	x		
"	Bessa ved riksvei	95/64/1	960	stryk	x		
"	Utløp Gjende	95/68	980	"	x		
"	Utløp Bygdin	115/98	1058	hurtig strøm	x		
22/8	Utløp Vinstervatn	115/78	1032	"	x		
"	Bekk nedenfor utløp Vinstervatn	115/76/1	1030	stryk	x		
"	Utløp fra Øvre Vinstra Kraftverk	115/33/3	668	hurtig	x	x	
"	Hinøglå ved innløp til Slangen	115/33/4	670	"	x		
"	Vinstra ved utløp Ølstappen, ved demning	115/28	668	innsjø	x	x	
"	Utløp Dreidalsvatn	115/34/2	720	hurtig	x		
24/8	Utløp Espedalsvatn	115/34/7	722	"	x		
22/8	Gudbrandsdalslågen ved hengebro ovenfor Vinstra	109	223	stryk	x	x	x
"	Vinstra ved utløp i Lågen	115/0	232	"	x	x	x
"	Gudbrandsdalslågen ved Nedre Vinstra kraftanlegg	119	214	rel. stille	x	x	
"	Gudbrandsdalslågen ved utløp kraftverkstunnel Iarperfoss	123	190	stryk	x	x	x
23/8	Gudbrandsdalslågen ved Hundorp bro	130	187	stillefl.	x	x	
"	Gudbrandsdalslågen ved Ringebu bro	140	184	"	x	x	x
"	Frya ved riksvei	135/2	190	stryk	x		

Tabell 8

Undersøkelse av Gudbrandsdalslågen i tidsrommet 17/8 - 24/8 1967 (forts.)

Prøvetatt:	Prøvetakingssted	Stasjonsbetegnelse	Avstand i km fra utl. Lesjaskogsvatn	Høyde over havet	Observasjoner i felten			Analyser utført på laboratoriet
					Fysiske	Kjemiske	Biologiske	
			Temp. °C	Strøm	Seston	Benthos		
23/8	Våla ved riksvei	6.4	140/1	185	11,0	stryk	x	x
"	Tromsa ved riksvei	6.5	148/1	182	11,9	"	x	x
"	Gudbrandsdalslågen ved Tretten bro	7.1	166	182	12,4	hurtigflyt.	x	x
"	Gudbrandsdalslågen ved Hunderfoss demning	7.2	183	172	12,8	innsjøpreget	x	x
"	Gudbrandsdalslågen ved Fåberg vanninntak	8.1	188	127	13,2	stilleflyt.	x	x
"	Gudbrandsdalslågen ved Lillehammer bro	9.1	197	122	13,6	innsjø	x	x
"	Utløp Gausa	G1	190/0	123	15,5	stilleflyt.	x	x
"	Kilicelva før innløp i Gausa	G2	190/16/0	230	14,5	"	x	x
"	Auga før innløp i Gausa	G3	190/22/0	320	14,5	"	x	x
"	Gausa før Auga	G4	190/22	320	15,2	"	x	x
24/8	Jøra ved Kvisberg	G5	190/51	490	16,2	"	x	x

* Avstand i km fra prøvetakingssted til utløp i Gudbrandsdalslågen

/*/ Avstand i km fra prøvetakingssted til samløp med bielv

2.3.3 Kjemiske og fysiske forhold

a. Temperaturobservasjoner. Ved utløp av Lesjaskogsvatn var temperaturen i Lågen $13,6^{\circ}\text{C}$. Nedover elven avtok temperaturen til et minimum på $8,3^{\circ}\text{C}$ før Ottas innmunning. Fra Otta var det igjen en stigning i vanntemperaturen inntil den ved Mjøsa var $13,6^{\circ}\text{C}$.

I Otta lå vannets temperatur stort sett i området fra $8,5$ til $10,3^{\circ}\text{C}$ for alle stasjoner ovenfor Vågåvatn. Dette gjaldt også side-elvene for denne del av vassdraget. I overflaten av Vågåvatn og på stasjonene ned til Ottas samløp med Lågen lå temperaturene i området $11,4$ til $11,9^{\circ}\text{C}$.

Temperaturen i Sjoa var $6,9^{\circ}\text{C}$ ved utløp av Gjende og $9,6^{\circ}\text{C}$ ved innmunning i Lågen.

Ved Vinstras utløp fra Bygdin var temperaturen i vannet $6,1^{\circ}\text{C}$. I utløpet fra Vinstervatn var temperaturen $10,4^{\circ}\text{C}$, og i utløpet fra Øvre Vinstra Kraftverk var den $10,5^{\circ}\text{C}$.

Ved utløpet fra Espedalsvatn og Breidalsvatn var temperaturen henholdsvis $14,6$ og $14,8^{\circ}\text{C}$.

Etter at vannmassene fra de forskjellige deler av Vinstras nedbørfelt var blandet i Olstappen var temperaturen $11,9^{\circ}\text{C}$, og ved utløpet i Lågen var temperaturen i elven $14,8^{\circ}\text{C}$.

I Gausa var vannets temperatur noe høyere enn ellers i Gudbrandsdalslågen og dens sideelver. På strekningen fra Auga til utløpet lå vanntemperaturen i området $15,2 - 15,5^{\circ}\text{C}$.

I Kilielva og Auga var temperaturen $14,5^{\circ}\text{C}$, mens den i Jøra ved Kvisberg var $16,2^{\circ}\text{C}$.

b. Kjemiske undersøkelser. Fra samtlige stasjoner i Gudbrandsdalslågen med de viktigste sidevassdrag (se tabell 8 og figur 9) er det tatt vannprøver for kjemiske analyser.

Som nevnt i rapport I Del 1, er prøvene analysert etter to forskjellige programmer.

I tabellene 9 - 17 er analyseresultatene for samtlige prøver ført opp.

Analysekomponentene i tabellene 9 - 14 svarer til det enklere feltanalyseprogram.

Tabell 15 viser resultatene for en del prøver fra Gudbrandsdalslågen samt fra en stasjon i hver av de viktigste tilløpselvene. Analyseprogrammet som er benyttet for disse prøver er mer omfattende, og et stort antall komponenter er analysert på instituttets laboratorium i Oslo. Tabell 16 viser tilsvarende analyseresultater for en del stasjoner i sideelvene: Otta, Sjoa og Vinstra.

Analyseresultater for prøver fra forskjellige dyp på en stasjon i Lesjaskogsvatn er ført opp i tabell 17. Disse prøver er alle analysert etter feltprogrammet og omfatter også måling av oppløst oksygen.

Ved den videre presentasjon av de enkelte analyseresultater for vassdraget er det funnet hensiktsmessig å foreta følgende oppdeling: Gudbrandsdalslågen, Otta, Sjoa, Vinstra, Gausa og Lesjaskogsvatn.

GUDBRANDSDALSLÅGEN

pH

Middelverdien for pH i samtlige prøver fra Gudbrandsdalslågen var 6,95. Avvikene fra middelverdien var gjennomgående små. Størst var forandringene fra prøvetakingssted i den øverste del av elven. Ved utløpet fra Lesjaskogsvatn var pH-verdien 6,5, like ovenfor samløp med Lora var den 7,0 og umiddelbart nedenfor samløpet var pH 6,6.

Spesifikk elektrolytisk ledningsevne

Den spesifikke elektrolytiske ledningsevne viste et relativt klart variasjonsmønster. Forandringene fra stasjon til stasjon var ikke stor, men likevel i de fleste tilfeller registrerbar. Fra Lesjaskogsvatn til samløpet med Lora steg den spesifikke ledningsevne fra 9,6 til 15,2 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Nedenfor samløpet med Lora var verdien igjen 9,7 $\mu\text{S}/\text{cm}$. De tre prøvetakingsstedene 2.3, 2.4 og 2.5 lå relativt tett, og alle analysekomponenter viste stor overensstemmelse. Her var den spesifikke ledningsevne steget til ca. 11 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Like nedenfor Dombås var verdien lavere, men økte til 14,0 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ovenfor Rosten. I Lågen ovenfor Otta var den spesifikke ledningsevne 13,2 $\mu\text{S}/\text{cm}$, og før Sjoas innmunning var den 11,9 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Ovenfor Vinstras innmunning i Lågen var den spesifikke lednings-

Tabell 9

Fysisk-kjemiske analyseresultater.

Lokalitet: Gudbrandsdalslågen.

Dato: 17/8, 18/8 og 19/8 1967.

Lesjaskogsvatn - Otta.

Komponent	Stasjon	x				x				x				x		x	
		1.3	1.2 1 m	1.1	1.5	1.4	1.6	2.3	2.4	2.5	2.2	2.6	2.1	2.7	2.8	3.2	3.1
Temperatur °C	8,3	13,6	13,6	13,2	9,7	10,6	9,8	10,0	10,0	8,1	9,2	9,4	9,6	9,9	6,3	8,3	11,9
Surhetsgrad, pH	6,5	6,4	6,5	7,0	6,4	6,6	6,9	6,9	7,0	6,7	6,9	6,9	7,3	7,2	6,4	6,8	6,7
Spes.ledningsevne 20°C, S/cm	5,3	8,2	9,6	15,2	6,4	9,7	11,0	11,6	11,6	6,4	9,5	10,0	95,0	14,0	6,2	13,2	10,2
Farge, mg Pt/l	2	22	12	13	3	7	7	10	7	10	6	7	5	7	7	7	30
Turbiditet, mg SiO ₂ /l	0,1	0,8	0,6	3,0	<0,1	1,5	1,1	1,1	1,2	0,7	1,0	0,8	0,7	0,9	0,3	0,5	14,5
Permanganattall, mg O/l	0,6	1,7	1,6	1,6	0,6	1,6	1,0	0,8	0,8	1,0	1,1	1,0	1,0	1,1	-	0,7	0,4

- ikke analysert.

Tabell 10

Fysisk-kjemiske analyseresultater.

Lokalitet: Gudbrandsdalslågen/Vorma.

Dato: 21/8 - 28/8 1967.

Otta - Svanfoss.

Komponent	Stasjon	x		x		x				x		x			Vorma Svanfoss		
		4.1	4.2	5.1	5.2	5.3	5.4	6.2	6.3	6.1	6.4	6.5	7.1	7.2		8.1	6.1
Temperatur °C	10,6	9,6	11,9	14,8	12,9	12,4	12,4	11,5	12,7	11,0	11,9	12,4	12,8	13,2	13,2	13,6	16,7
Surhetsgrad, pH	6,9	7,0	7,0	7,1	7,1	7,0	7,2	7,3	7,1	7,3	7,4	7,0	7,0	7,1	7,7	6,9	7,1
Spes.ledningsevne 20°C, µS/cm	11,9	11,0	15,6	17,4	15,5	15,3	16,8	25,2	16,4	24,7	37,1	15,5	15,6	15,7	50,0	16,7	31,2
Farge, mg Pt/l	22	6	17	9	14	15	14	9	17	17	16	16	16	16	9	14	26
Turbiditet, mg SiO ₂ /l	12,0	2,0	8,9	1,3	7,6	8,2	6,8	0,2	6,8	0,2	1,0	7,6	6,8	7,2	0,4	7,1	1,3
Permanganattall, mg O/l	0,4	0,6	1,3	1,3	-	1,0	-	1,7	-	2,9	-	0,8	1,1	0,9	2,2	0,6	3,6

- ikke analysert.

Tabell 11

Fysisk-kjemiske analyseresultater.

Lokalitet: Otta.

Dato: 19/8 - 20/8 1967.

Breidalsvatn - Glitra.

Komponent	Stasjon	B 1 B 2 B 3 B 4 B 5					A 1 A 2 A 3 A 4 A 5 A 6 A 7 A 8							
		Temperatur °C		8,3	7,0	8,2	8,8	10,4	10,3	9,4	10,0	8,8	8,0	8,7
Surhetsgrad, pH		6,3	6,4	6,4	6,3	6,4	6,0	6,3	6,3	6,1	6,2	6,3	6,7	6,6
Spes.ledningsevne 20°C, µS/cm		3,7	4,9	4,0	4,6	7,3	7,3	6,5	6,1	4,9	4,9	6,1	11,7	7,9
Farge, mg Pt/l		13	37	11	29	10	4	2	13	4	2	9	8	3
Turbiditet, mg SiO ₂ /l		5,8	20,5	4,2	14,5	2,5	0,1	<0,1	7,1	0,8	0,4	3,9	2,2	0,2
Permanganattall, mg O/l		-	-	-	-	-	<0,1	-	-	-	-	-	-	-

- ikke analysert.

x : sidevassdrag

Tabell 12

Fysisk-kjemiske analyseresultater.

Lokalitet: Otta.

Dato: 20/8 1967.

Dønfoss bru - Gudbrandsdalslågen.

Komponent \ Stasjon	A 9	A 10	A 11	A 12	A 13	A 14	A 15	A 16	A 17	A 18
Temperatur °C	8,7	8,5	9,1	9,8	7,7	10,6	11,6	11,4	8,3	11,9
Surhetsgrad, pH	6,4	6,3	6,3	6,3	6,9	6,9	6,7	6,7	7,1	6,7
Spes.ledningsevne 20°C, µS/cm	5,4	5,1	6,2	6,1	14,3	14,8	9,0	9,4	19,1	10,2
Farge, mg Pt/l	9	9	11	7	26	9	28	30	4	30
Turbiditet, mg SiO ₂ /l	4,1	5,0	3,4	3,6	13,0	2,1	14,5	15,5	0,7	14,5
Permanganattall, mg O/l	-	-	0,1	-	0,3	-	-	-	-	0,4

- ikke analysert

Tabell 13

Fysisk-kjemiske analyseresultater.

Dato: 21/8 1967.

Lokalitet: Sjøa.

Komponent \ Stasjon	4.12	4.11	4.10	4.8	4.9	4.7	4.6	4.5	4.4	4.3	4.2
Temperatur °C	6,9	7,6	7,9	9,7	9,0	7,8	11,5	9,1	8,1	9,5	9,6
Surhetsgrad, pH	6,2	6,3	6,6	6,6	6,6	7,0	7,0	6,9	7,4	7,0	7,0
Spes.ledningsevne 20°C, µS/cm	7,5	6,8	9,5	9,5	8,2	17,5	23,9	9,0	35,5	11,0	11,0
Farge, mg Pt/l	9	<1	7	10	5	6	19	6	9	6	6
Turbiditet, mg SiO ₂ /l	3,9	0,2	2,6	3,3	1,8	0,7	0,7	2,6	0,7	2,1	2,0
Permanganattall, mg O/l	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6

- ikke analysert.

Tabell 14

Fysisk-kjemiske analyseresultater.

Dato: 21/8 - 24/8 1967.

Lokalitet: Vinstra og Gausa.

Komponent \ Stasjon	Vinstra								Gausa				
	V.1	V.2	V.3	V.4	V.7	V.6	V.5	5.2	G.5	G.4	G.3	G.2	G.1
Temperatur °C	6,1	10,4	10,5	12,3	14,6	14,8	11,9	14,8	16,2	15,2	14,5	14,5	15,5
Surhetsgrad, pH	6,1	6,7	6,8	7,2	7,4	7,2	6,8	7,1	7,5	7,5	7,4	7,7	7,7
Spes.ledningsevne 20°C, µS/cm	6,8	8,7	10,4	18,5	18,7	19,3	12,2	17,4	24,5	34,9	59,4	76,0	50,0
Farge, mg Pt/l	2	4	8	7	9	7	8	9	6	8	9	8	9
Turbiditet, mg SiO ₂ /l	0,4	0,3	0,7	0,2	0,2	0,2	1,0	1,3	0,2	0,2	0,4	0,8	0,4
Permanganattall, mg O/l	0,2	-	1,2	-	-	1,5	-	1,3	-	-	-	-	2,2

- ikke analysert

Tabell 15

Fysisk-kjemiske analyseresultater

Dato: 17/8 - 24/8 1967

Lokalitet: Gudbrandsdalslågen

Komponent	Stasjon		x		x		x		x		x		x		x		x		x		G.1	9.1	Vorma v/ Svanfoss ¹⁾
	1.1	1.5	1.4	1.6	2.4	2.2	2.1	3.2	3.1	A.16	4.1	4.2	5.1	5.2	5.4	6.1	7.1	8.1	8.1				
Temperatur °C	13,6	13,6	9,7	10,6	10,0	8,1	9,4	6,3	8,3	11,4	10,6	9,6	11,9	14,8	12,4	12,7	12,4	13,2	15,5	13,6	16,7		
Surhetsgrad, pH	6,5	7,0	6,4	6,6	6,9	6,7	6,9	6,4	6,8	6,7	6,9	7,0	7,0	7,1	7,0	7,1	7,0	7,1	7,7	6,9	7,1		
Spes.ledningsevne 20°C, µS/cm	9,6	15,2	6,4	9,7	14,4	6,4	10,0	6,2	13,2	9,4	11,9	11,0	15,6	17,4	15,3	16,4	15,6	15,7	50,0	16,7	31,2		
Farge, mg Pt/l	12	13	3	7	10	10	7	7	7	30	22	6	17	9	15	17	16	16	9	14	13		
Turbiditet, mg SiO ₂ /l	0,6	3,0	<0,1	1,5	1,1	0,7	0,8	0,3	0,5	15,5	12,0	2,0	8,9	1,3	8,2	6,8	7,6	7,2	0,4	7,1	1,3		
Permanganattall, mg O/l	1,6	1,8	0,6	1,6	0,8	1,0	1,0	1,4	0,7	0,5	0,4	0,6	1,3	1,3	1,0	0,8	0,8	0,9	2,2	0,6	3,6		
Klorid, mg Cl/l	0,7	0,7	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	1,2	<0,5	0,8	0,5	0,6	<0,5	<0,5	<0,5	0,6	<0,5	1,4		
Sulfat, mg SO ₄ /l	1,6	2,1	1,3	1,6	1,9	1,1	1,6	1,3	1,9	1,4	1,7	1,6	1,7	3,1	1,9	1,9	1,6	1,7	3,9	2,0	5,5		
Fosfat, orto µg P/l	2	4	2	5	2	3	<2	-	2	19	15	6	10	2	9	8	9	9	4	9	3		
Fosfat, total µg P/l	5	11	3	8	8	7	5	-	5	22	19	7	16	7	12	11	16	13	8	15	11		
Nitrat, µg N/l	<5	18	9	16	6	27	15	51	27	33	40	46	39	31	33	30	34	33	70	38	91		
BFA mg N/l	0,12	0,08	0,04	0,03	0,05	0,05	0,04	0,05	0,03	0,05	0,02	0,01	0,10	0,12	0,07	0,16	0,14	0,15	0,18	0,09	0,16		
Alkalitet, ml N/10 HCl/l	1,7	2,1	1,4	1,6	1,7	1,4	1,9	1,4	2,1	1,5	1,9	2,1	2,0	2,5	2,2	2,1	2,3	2,4	5,8	2,4	3,0		
Total hårdhet, mg CaO/l	2,5	4,2	1,8	2,4	2,8	2,0	3,0	2,3	4,3	2,8	5,2	4,1	4,6	5,0	4,3	5,3	5,1	5,0	16,3	5,1	9,2		
Kalsium, mg Ca/l	1,26	1,89	1,05	1,26	1,68	0,84	1,58	0,84	2,10	1,47	2,10	1,89	1,73	2,10	1,97	2,10	1,97	1,97	8,13	2,22	4,70		
Magnesium, mg Mg/l	0,22	0,38	0,09	0,19	0,25	0,19	0,25	0,22	0,38	0,25	0,35	0,50	0,40	0,62	0,42	0,46	0,43	0,40	1,20	0,46	0,70		
Kalium mg K/l	0,36	0,54	0,18	0,36	0,36	0,18	0,27	0,18	0,36	0,36	0,36	0,18	0,36	0,24	0,36	0,36	0,36	0,36	0,60	0,36	0,50		
Natrium, mg Na/l	0,77	1,10	0,39	0,65	0,65	0,32	0,45	0,19	0,45	0,39	0,39	0,39	0,45	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50	0,90	0,50	0,92		
Jern, µg Fe/l	60	130	10	70	50	25	45	15	45	340	225	50	175	55	160	150	165	230	25	185	50		
Mangan, µg Mn/l	<5	8	<5	<5	<5	5	7	<5	<5	7	7	<5	5	<5	5	11	11	23	<5	12	<5		
Kobber µg Cu/l	18	15	15	68	24	21	29	38	26	18	18	59	15	18	18	18	25	28	22	25	26		
Sink, µg Zn/l	11	11	11	120	9	9	13	11	9	9	11	24	9	9	9	7	11	12	9	8	7		
Silisium, mg SiO ₂ /l	2,0	4,1	2,5	3,3	3,5	1,9	2,6	2,2	2,7	1,7	2,0	2,6	2,1	2,8	2,3	2,4	2,3	2,3	3,8	2,4	<0,25		

1) Prøven tatt 28/8 1967

x : sidevassdrag

Tabell 16

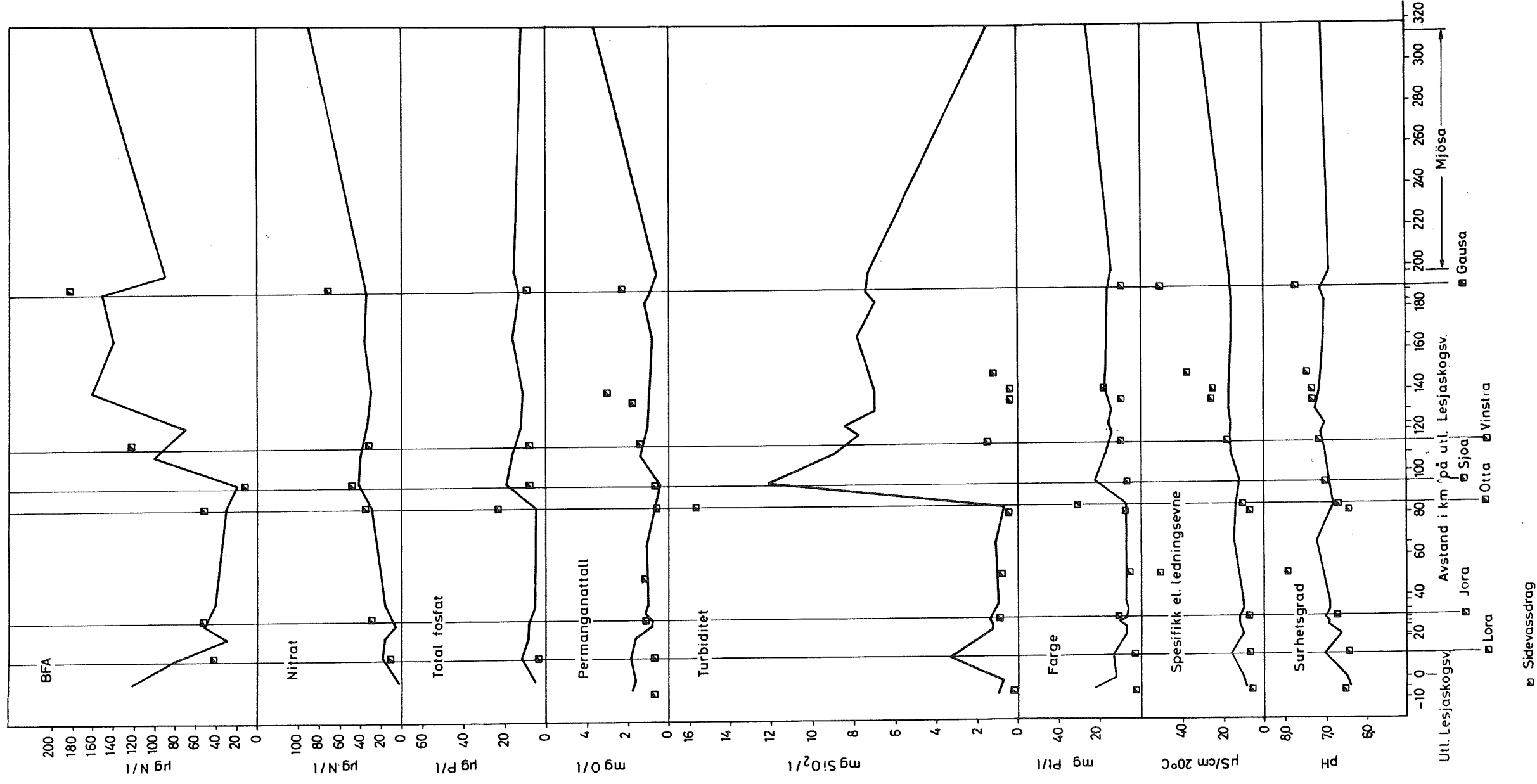
Fysisk-kjemiske analyseresultater.

Lokalitet: Gudbrandsdalslågens sideelver:
Otta, Sjoa, Vinstra.

Dato: 17/8-24/8 1967.

Komponent	Stasjon	Otta				Sjoa		Vinstra	
		A.1	A.11	A.13	A.16	4.12	4.2	V.1	5.2
Temperatur °C		10,3	9,1	7,7	11,4	6,1	9,6	6,1	14,8
Surhetsgrad, pH		6,0	6,3	6,9	6,7	6,2	7,0	6,1	7,1
Spes.ledningsevne 20°C, µS/cm		7,3	6,2	14,3	9,4	7,5	11,0	6,8	17,4
Farge, mg Pt/l		4	11	28	30	9	6	2	9
Turbiditet, mg SiO ₂ /l		0,1	3,4	13,0	15,5	3,9	2,0	0,4	1,3
Permanganattall, mg O/l		<0,1	0,1	0,3	0,5	0,4	0,6	0,2	1,3
Klorid, mg Cl/l		0,8	<0,5	<0,5	0,5	<0,5	<0,5	0,5	0,5
Sulfat, mg SO ₄ /l		1,3	1,2	2,5	1,4	1,2	1,6	1,5	3,1
Fosfat, orto µg P/l		2	5	38	19	<2	6	<2	2
Fosfat, total µg P/l		3	6	59	22	12	7	5	7
Nitrat, µg N/l		10	21	31	33	67	46	54	31
BFA mg N/l		0,04	0,02	0,04	0,05	0,04	0,01	0,14	0,12
Alkalitet, ml N/10 HCl/l		1,1	1,2	2,0	1,5	1,9	2,1	1,4	2,5
Total hårdhet, mg CaO/l		1,4	1,6	4,3	2,8	3,8	4,1	2,5	5,0
Kalsium, mg Ca/l		0,84	0,95	2,52	1,47	1,26	1,89	1,05	2,10
Magnesium, mg Mg/l		0,13	0,13	0,38	0,25	0,32	0,50	0,24	0,62
Kalium, mg K/l		0,09	0,18	0,54	0,36	0,18	0,18	0,18	0,24
Natrium, mg Na/l		0,65	0,42	0,32	0,39	0,19	0,39	0,19	0,50
Jern, µg Fe/l		15	120	320	340	85	50	15	55
Mangan, µg Mn/l		<5	<5	<5	7	7	<5	5	<5
Kobber, µg Cu/l		44	38	15	18	26	59	24	18
Sink, µg Zn/l		44	17	8	9	11	24	13	9
Silisium, mg SiO ₂ /l		1,0	1,4	2,2	1,7	1,8	2,6	1,3	2,8

Fig.10 Grafisk framstilling av noen kjemiske komponenter i Gudbrandsdalslågen 17. august - 24. august 1967



Tabell 17 Fysisk-kjemiske analyseresultater

Lokalitet: Lesjaskogsvatn

Dato: 17/8 1967

Komponent	Dyp	1 m	4 m	8 m	12 m
Temperatur °C		13,60	13,48	8,76	7,18
Oksygen, mg O ₂ /l		9,2	9,1	10,0	8,2
Oksygen, % O ₂		92	90	89	70
Surhetsgrad, pH		6,4	6,4	6,4	6,1
Spes.ledningsevne, 20°C, µS/cm		8,2	8,0	8,3	11,8
Farge, mg Pt/l		24	13	14	14
Turbiditet, mg SiO ₂ /l		0,8	0,9	0,6	0,6
Permanganattall, mg O/l		1,7	1,8	1,8	2,6

evnen 15,6 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Fra denne stasjon var det bare relativt små variasjoner i ledningsevnen ned til utløpet i Mjøsa. Ved Svanfoss i Vorma var ledningsevnen 31,2 $\mu\text{S}/\text{cm}$ og således betydelig høyere enn i Gudbrandsdalslågen. Blant sideelvene kan nevnes Ilka, Tromsa og Gausa med høyere verdier for den spesifikke ledningsevne. De laveste ledningsevneverdier ble målt i den nordligste del av vassdraget.

Farge

Resultatene av fargemålingene illustreres best ved å dele Gudbrandsdalslågen ovenfor Mjøsa i tre avsnitt. Strekingen ned til Loras innmunning utgjør første avsnitt. Fargen i elven ved utløpet fra Lesjaskogsvatn og like ovenfor Loras innmunning var henholdsvis 12 og 13 mg Pt/l. I Lesjaskogsvatn var verdiene noe høyere. På elvestrekningen fra Lesja til Otta var variasjonene i fargen relativt små, og verdiene lå mellom 5 og 10 mg Pt/l. Lenger nede i vassdraget fra Otta til Mjøsa var fargeverdiene med små avvik konstant omkring 15 mg Pt/l. Den høyeste fargeverdi som ble målt var 26 mg Pt/l ved Svanfoss i Vorma. Spesielt lave verdier ble målt i en av tilløpsbekkene til Lesjaskogsvatn og i Lora henholdsvis 2 og 3 mg Pt/l.

Turbiditet

Variasjonene i vannets turbiditet på elvestrekningen fra Lesjaskogsvatn til Otta var relativt små. Umiddelbart før Loras innmunning var turbiditeten i Lågen 3,0 mg SiO_2/l , mens den på samtlige stasjoner forøvrig ned til Otta lå i området 0,5 - 1,5 mg SiO_2/l . På elvestrekningen fra Otta til Mjøsa var turbiditetsverdiene betydelig høyere, 12,0 - 6,8 mg SiO_2/l med en avtakende tendens nedover elven i den øvre del av dette avsnitt. Nedenfor Hundorp var imidlertid variasjonene små. Ved Svanfoss var turbiditeten 1,3 mg SiO_2/l . I flere av Gudbrandsdalslågens sideelver var turbiditeten mindre enn 0,1 mg SiO_2/l . Turbiditeten i Otta vil bli nærmere omtalt senere.

Permanganattall

Analytisk er bestemmelsen av permanganattall forbundet med relativt stor usikkerhet. Det er derfor vanskelig å gi noen vidtgående beskrivelse av variasjonsmønsteret for denne komponent i Gudbrandsdalslågen. I den øvre del av elven syntes imidlertid verdiene å ligge noe høyere enn lenger ned i elven. Den høyeste verdi 1,8 mg O/l i hovedelven ovenfor Mjøsa ble målt umiddelbart ovenfor Loras innmunning. For sideelvene ble høyeste verdi målt i Våla ved Ringebu

med 2,9 mg O/l. De fleste sideelver i nedbørfeltet, spesielt i den øvre del av vassdraget, hadde imidlertid lave permanganattall. Av samtlige stasjoner hadde Vorma ved Svanfoss høyeste permanganattall med 3,6 mg O/l.

Klorid og sulfat

Konsentrasjonen av klorid var for de fleste stasjoners vedkommende omkring 0,5 mg Cl/l på elvestrekningen ned til Mjøsa. Sulfatkonsentrasjonen viste bare små variasjoner i området 1,5 - 2,1 mg SO₄/l på samme strekning. I Vorma ved Svanfoss var resultatene for begge komponenter tydelig høyere, henholdsvis 1,4 mg Cl/l og 5,5 mg SO₄/l og i enkelte sideelver var også resultatene noe høyere.

Fosfater

I tabellen er det skilt mellom ortofosfat og totalfosfat. Variasjonsmønsteret for disse to komponenter viste stor overensstemmelse.

Den videre omtale gjelder totalfosfatanalysene idet ortofosfatkonsentrasjonen under visse betingelser kan være influert av den behandling prøvene er gitt under feltarbeidet.

På elvestrekningen fra Lesjaskogsvatn til Otta viste totalfosfatverdien et maksimum på 11 µg P/l. Ellers kan fosfatkonsentrasjonen på denne strekningen betraktes som konstant med verdier 5 - 8 µg P/l. Ved Otta var det en tydelig økning i vannets fosfatinnhold til 19 µg P/l. Videre nedover i hovedvassdraget avtok verdien og ved utløpet i Mjøsa ble det målt 15 µg P/l. I Vorma var fosfatinnholdet noe lavere. De høyeste fosfatverdier ble målt i Otta, mens laveste verdi ble målt i Lora (3 µg P/l).

Nitrogenforbindelser

Både nitrat og bundet og fri ammonium (BFA) viste et komplisert variasjonsmønster i Gudbrandsdalslågen.

For nitratets vedkommende var verdiene gjennomgående høyere i hovedvassdraget nedenfor samløpet med Otta enn de var ovenfor. I den nedre del av vassdraget må variasjonene som er registrert betraktes som ubetydelige i forhold til måleresultatene som svinger omkring 35 µg N/l.

BFA-verdiene avtok fra 0,12 mg N/l ved utløp av Lesjaskogsvatn til 0,03 mg N/l nedenfor samløp med Lora. Herifra var verdiene tilnærmet konstante til Vinstra. Nedenfor Vinstra var BFA-verdiene igjen høyere og stort sett konstante til utløpet i Mjøsa.

Nitratverdiene i Vorma var betydelig høyere enn i nedre del av Gudbrandsdalslågen, mens det for BFA-verdiene var liten forskjell.

Summen av nitrat og BFA kan betraktes som uttrykk for total nitrogen. Denne størrelse viste en avtakende tendens fra utløp fra Lesjaskogsvatn til etter samløp med Lora hvoretter den var tilnærmet konstant til Vinstra. Nedenfor Vinstra til utløpet i Mjøsa var resultater for total nitrogen høyere enn det som ble funnet i den øvre del av vassdraget. Svanfoss i Vorma viste tydelig høyere verdier for total nitrogen enn i vassdraget ovenfor Mjøsa.

Alkalitet, total hardhet, kalsium og magnesium

Variasjonsmønsteret for disse fire komponenter viser stor overensstemmelse. Stort sett er det en økning i verdiene nedover elven mot Mjøsa. Enkelte sideelver kan føre til at analyseresultatene lokalt avtar nedover elven. Lora er et typisk eksempel på dette. Verdiene for total hardhet ligger alle i området 2,4 - 5,3 mg CaO/l på elvestrekningen Lesjaskogsvatn til Mjøsa. I Vorma var total hardhet 9,2 mg CaO/l.

Kalium

Ovenfor Loras innmunning var vannets innhold av kalium noe høyere og ved Ulekleiv bro noe lavere enn 0,36 mg K/l. Denne verdi ble ellers funnet på samtlige stasjoner i hovedelven. I sideelvene varierte kaliumresultatene noe mer. I Vorma var kaliuminnholdet 0,50 mg K/l.

Natrium

Etter en stigning i natriumkonsentrasjon på elvestrekningen fra Lesjaskogsvatn til Lora, avtok konsentrasjonen i elven ned til Ulekleiv bro hvoretter den stort sett kunne betraktes som konstant 0,45 - 0,50 mg Na/l til Mjøsa. I Vorma ved Svanfoss var innholdet av natrium noe høyere enn i den nedre del av Lågen.

Jern

I Gudbrandsdalslågen umiddelbart ovenfor Loras innmunning, var jernkonsentrasjonen noe høyere enn den var forøvrig på strekningen fra Lesjaskogsvatn til Otta. Etter samløp med Otta var det en betydelig økning, hvoretter konsentrasjonen holdt seg tilnærmet konstant omkring 180 $\mu\text{g Fe/l}$ ned til Mjøsa. I Vorma ved Svanfoss var jernkonsentrasjonen 50 $\mu\text{g Fe/l}$. Dette svarer omtrent til de verdier som ble funnet i Gudbrandsdalslågens øvre del.

Mangan

I den øvre del av Gudbrandsdalslågen ned til Ringebu, var vannets innhold av mangan lavt, og knapt målbart med de analysemetoder som ble benyttet. På elvestrekningen fra Ringebu ned til Mjøsa var verdiene noe høyere, med et maksimum på 23 $\mu\text{g Mn/l}$ ved Fåberg.

Kobber og sink

Stort sett lå verdiene for kobber omkring 20 $\mu\text{g Cu/l}$ mens de for sink var omkring 10 $\mu\text{g Zn/l}$. Bare for prøven som var tatt umiddelbart nedenfor Lågens samløp med Lora var analyseresultatene vesentlig høyere, henholdsvis 68 $\mu\text{g Cu/l}$ og 120 $\mu\text{g Zn/l}$.

Silisium

På strekningen fra Lesjaskogsvatn til Loras innmunning i Lågen økte silisiumkonsentrasjonen fra 2,0 til 4,1 $\text{mg SiO}_2/\text{l}$. Videre nedover elven avtok konsentrasjonen til 2,6 $\text{mg SiO}_2/\text{l}$ ved Ulekleiv bro. Vannets innhold av silisium på strekningen fra Ulekleiv bro til Mjøsa var nesten konstant ca. 2,5 $\text{mg SiO}_2/\text{l}$. I Vorma var innholdet av silisium $<0,25 \text{ mg SiO}_2/\text{l}$.

OTTA

pH

Både vannmassene i Otta og dens tilløpselver hadde pH-verdier som stort sett lå i området fra 6,0 til 7,0. Det var en økende tendens i pH-verdiene nedover vassdraget.

Spesifikk elektrolytisk ledningsevne

Den spesifikke elektrolytiske ledningsevne var stort sett lav ved alle stasjoner i vassdraget. I enkelte av tilløpselvene i nedbørfeltets øvre del var den

spesifikke elektrolytiske ledningsevne mindre enn 4 $\mu\text{s}/\text{cm}$, men det var en klar økning i verdiene nedover vassdraget.

Farge og turbiditet

Ved utløpet fra Breidalsvatn var fargeverdiene lave og det var en tydelig stigning på de første kilometre nedover Otta. Videre nedover elven til Ottavatn var fargen praktisk talt konstant omkring 10 mg Pt/l. I Bøvra ble det målt høy verdi for farge, og fra Vågåvatn til samløpet med Gudbrandsdalslågen var fargeverdiene i Otta omkring 30 mg Pt/l.

Permanganattall

Samtlige peramanganattall fra Otta var meget lave, mindre enn 0,5 mg O/l. For de resterende komponenter foreligger resultater kun fra de tre stasjoner i Otta samt fra Bøvra. Omtalen av disse komponenter er derfor i det følgende gjort mer summarisk.

Klorid og sulfat

Både i Otta og i Bøvra var kloridkonsentrasjonene omkring 0,5 mg Cl/l. Sulfatkonsentrasjonen i Bøvra var 2,5 mg SO_4/l , mens den ved de tre stasjoner i Otta varierte omkring 1,3 mg SO_4/l .

Fosfater

Ovenfor Bøvras innmunning i Otta var fosfatkonsentrasjonene i området 3 - 6 μg P/l. I Bøvra og i Otta nedenfor samløp med Bøvra var verdiene betydelig høyere, henholdsvis 59 μg P/l og 22 μg P/l.

Nitrogenkomponenter

Nitratinnholdet økte fra 10 til 33 μg N/l på strekningen fra Breidalsvatn til utløpet fra Vågåvatn. Nitratkonsentrasjonen i Bøvra var 31 μg N/l.

BFA-resultatene var alle mellom 0,02 og 0,05 mg N/l.

Alkalitet, total hardhet, kalsium og magnesium

For alle disse komponenter var verdiene i Otta ovenfor Bøvras innmunning lave, og det var ubetydelige variasjoner. Nedenfor Ottas samløp med Bøvra var verdiene noe høyere. Resultatene fra Bøvra var høyere enn ved noen stasjon i Otta.

Kalium og natrium

Forholdet mellom natrium og kaliumkonsentrasjonene i Otta forandret seg meget fra stasjon til stasjon. Kaliumkonsentrasjonen økte mens natriumkonsentrasjonen avtok nedover elven. I Bøvra var kaliumkonsentrasjonen særlig høy i forhold til natriumkonsentrasjonen. De absolutte konsentrasjoner av natrium og kalium var imidlertid ikke spesielt høye.

Jern og mangan

Vannets innhold av jern økte nedover Otta. I elvens nedre del samt i Bøvra var konsentrasjonene av jern henholdsvis 340 og 320 µg Fe/l.

Mangankonsentrasjonene var mindre enn 5 µg Mn/l i vassdragets øvre del. Ved utløpet fra Vågåvatn var manganinnholdet i vannet 7 µg Mn/l.

Kobber og sink

I Otta ovenfor samløp med Bøvra var kobberkonsentrasjonen omkring 40 µg Cu/l. I Bøvra og ved utløpet fra Vågåvatn var konsentrasjonene henholdsvis 15 og 18 µg Cu/l. Innholdet av sink avtok fra 44 µg Zn/l i utløpet fra Breidalsvatn til 9 µg Zn/l i utløpet av Vågåvatn. Konsentrasjonen i Bøvra var 8 µg Zn/l.

Silisium

Ved samtlige stasjoner i Otta var silisiuminnholdet mindre enn 2 mg SiO₂/l. I Bøvra var innholdet 2,2 mg SiO₂/l.

SJOA, VINSTRA OG GAUSA

Presentasjonen av resultatene fra disse elvene er gjort meget kortfattet. Det mest omfattende analyseprogram er kun utført på et lite antall prøver.

pH

For de tre elvene syntes det å være en tendens til økende pH-verdi mot elvens samløp med Gudbrandsdalslågen. Samtlige verdier lå i området fra 6,1 til 7,7. I Gausa var pH-verdiene noe høyere enn de som ble målt i Gudbrandsdalslågen og dens tilløpselver forøvrig.

Spesifikk elektrolytisk ledningsevne

I Sjoa økte den spesifikke elektrolytiske ledningsevne fra 7,5 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ved utløpet fra Gjende til 11,0 $\mu\text{S}/\text{cm}$ like ovenfor samløpet med Gudbrandsdalslågen. I den øvre del av Vinstra-vassdraget var den spesifikke elektrolytiske ledningsevne omtrent som i Sjoa. Lenger ned i vassdraget var ledningsevnen noe høyere, og like før samløpet med Lågen var den 17,4 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Gausa viste noe høyere ledningsevner med verdier opp til 50 $\mu\text{S}/\text{cm}$ i hovedelven.

Farge og turbiditet

Fargen og turbiditeten var stort sett lavere enn 10 mg Pt/l ved alle stasjoner i de tre elvene.

Permanganattall

Permanganattall ble målt ved bare to stasjoner i Sjoa. Begge disse analyseresultatene var under 1,0 mg O/l. I Vinstra var tallene gjennomgående noe høyere, og det kunne registreres en viss økning fra utløp fra Bygdin til samløpet med Gudbrandsdalslågen. I Gausa ble permanganattallet bestemt bare på en enkel stasjon. Resultatet var 2,2 mg O/l, noe som var blant de høyeste verdier som ble målt i Gudbrandsdalslågen og dens sideelver ved befaringen.

Bare fra to stasjoner i Sjoa og Vinstra og en stasjon i Gausa ble det tatt prøver for analyse etter det mer omfattende program. For Sjoa og Vinstra skiller analyseresultatene for de fleste komponenter seg lite fra det nivå som ble observert i Gudbrandsdalslågen. I Gausa derimot var resultatet for en rekke komponenters vedkommende en del høyere enn ellers i vassdraget. Særlig utpreget var dette for total hårdhet, kalsium, magnesium, kalium og natrium samt sulfat. Disse forhold bekreftes også av de verdier for høye pH- og spesifikk elektrolytisk ledningsevne. Andre komponenter som kan nevnes som relativt høye er BFA og nitrat.

LESJASKOGSVATN

I Lesjaskogsvatn ble prøvene tatt rett ut for gården Bryggen. Største dyp på prøvetakingsstedet var 12,5 m. Oksygeninnholdet var tydelig lavere på 12 m enn ellers i vannmassene. Tilsvarende ble det funnet lavere pH-verdi, høyere spesifikk elektrolytisk ledningsevne samt høyere permanganattall på 12 m enn i de øvrige dyp. Farge og turbiditet var nesten konstant i alle dyp, unntatt for 1 m dyp, der fargen var noe høyere.

Temperaturmålingene viste at innsjøen var lagdelt. I tillegg til de målinger som er ført opp i tabell 17 ble temperaturen på 6 m målt til 12,5°C. Sprangsjiktet kan derved lokaliseres til omkring 7 m dyp.

c. Diskusjon av kjemiske forhold. Ved en undersøkelse av den art som ble foretatt i Gudbrandsdalslågen, er det en rekke forhold som er avgjørende for hvorvidt resultatene blir representative. Et vassdrag som Gudbrandsdalslågen er et komplisert, dynamisk system som mottar påvirkninger over et stort og variert nedbørfelt. Variasjoner i vannføring og meteorologiske forhold kan være av stor betydning. Industribedrifters og andre institusjoners arbeidsrutiner, samt utslipp fra bedrifter som har sesongbetont driftsrytme er også forhold som kan ha betydning for resultatene.

Når det gjelder de hydrologiske forhold under befaringen er hovedtrekkene beskrevet under punkt 2.3.1. Det kan likevel være interessant å se nærmere på noen detaljer som kan ha betydning for de kjemiske forhold. I observasjonsperioden var vannføringen fra Gudbrandsdalslågen og Otta av samme størrelsesorden som middelvannføringene i august ved de samme vannmerker. Det synes derfor rimelig å anta at perioden i denne henseende har vært representativ. Imidlertid var det betydelige forandringer i vannføringen fra dag til dag, noe som har konsekvenser ved diskusjon av analyseresultater for prøver tatt ved forskjellige tidspunkter.

Det kan fremheves at vannføringen både i observasjonsperioden og i middel er betydelig høyere i Otta ved Lalm enn den er i Gudbrandsdalslågen ved Rosten ovenfor Otta.

Ved diskusjonen av de kjemiske forhold faller det naturlig å dele vassdraget i flere deler, og å omtale sidevassdragene under det avsnitt hvor de munner ut i Lågen. Det er mange mulige måter å foreta en slik inndeling på, men det er funnet rimelig å gjøre det på grunnlag av de analyseresultater som foreligger. Hovedavsnittene blir etter dette: Lesjaskogsvatn - Lora, Lora - Otta, Otta - Mjøsa. Stasjonen i Vormå ved Svanfoss bør i denne sammenheng sees i tilknytning til beskrivelser av Mjøsa (Rapport I, Del 3). Inndelingen innebærer ikke at de kjemiske forhold er uforandret innen et avsnitt, men at det er såvidt mange felles trekk at det betyr en forenkling av diskusjonen.

Lesjaskogsvatn - Lora

Temperaturmålingene fra Lesjaskogsvatn viser at innsjøen ved prøvetakingen var lagdelt med et temperatursprangsjikt i omkring 7 m dyp. Noen forskjell i vannmassenes kjemiske egenskaper over og under sprangsjiktet kunne ikke påvises. Vannets oksygeninnhold var noe lavere i dyplagene enn ellers, og i de samme dyp var det også noe høyere permanganattall. Permanganattallet var likevel lavt for samtlige prøver. Sett i sammenheng med analysedataene fra tilførselsbekken (1.3) var innhold av organisk stoff noe høyere i innsjøen. Opprinnelsen til dette organiske stoff må antakelig søkes i de lokale myr-, jordbruk og skogområder omkring Lesjaskogsvatn.

Den markerte økning som kan sees for en rekke komponenter på elvestrekningen av Gudbrandsdalslågen fra utløpet av Lesjaskogsvatn til Loras innmunning, skyldes antakelig det frodige jordbruksområdet som finnes her. Det er vanskelig uten videre å fastslå hvorvidt forandringene er en direkte følge av jordbruksdriften eller av de kvartærgeologiske forhold som er relativt gunstig for jordbruket. Det er imidlertid rimelig å anta at begge forhold har betydning. Verdiene som ble bestemt for Lågens innhold av elektrolytter, næringssalter og organisk stoff i dette avsnitt var lave til tross for den økning som kunne registreres.

Lora - Otta

På strekningen fra Loras innmunning til Ottas innmunning i Gudbrandsdalslågen har flere av sideelvene stor betydning for vannkvaliteten i hovedelven. Viktigste er Lora og Jora. Målinger viser at de lavere temperaturer i Lora og Jora forårsaker tydelige fall i temperaturen i Lågen. Det bør ikke legges for stor vekt på temperaturmålingene alene i denne sammenheng, men de øvrige komponenter viser også at disse to sideelver har stor innflytelse.

Felles for Lora og Jora er vannmassenes relativt lave temperatur og meget lave innhold av oppløste og suspenderte stoffer. Dette siste skyldes antakelig at berggrunnen i de to elvers nedbørfelter består av harde bergarter. Til tross for en viss forskjell i de geologiske forhold viser derfor vannmassene i de to elvene stor overensstemmelse i kjemisk henseende. En sideelv som neppe har særlig betydning for forholdene i Lågen, men som likevel bør nevnes er Ilka. Den skiller seg klart ut fra de øvrige tilløpselver i avsnittet ved sitt høye elektrolyttinnhold karakterisert ved meget høy ledningsevne. Noen sammenheng med f.eks. geologien i nedbørfeltet er det vanskelig å påvise i dette tilfellet, men det kan bemerkes at vannføringen i Ilka var spesiell lav og det er mulig at fenomenet henger sammen med grunnvannstilsig.

Otta - Mjøsa

Den sideelv som i størst grad preger Gudbrandsdalslågen er Otta. Årsaken til dette er at Otta ved samløpet har en vannføring som i middel er ca. tre ganger så stor som vannføringen i Lågen ved Otta. Dessuten er Ottas vannmasser sterkt preget av suspendert materiale.

Ottas nedbørfelt ligger for den øvre dels vedkommende i det nordvestlandske grunnfjellsområdet. Ved utløpet av Breidalsvatn var vannets innhold av oppløste og suspenderte stoffer meget lavt. Elektrolyttinnholdet i enkelte av tilløpselvene i området var også ekstremt lavt. Innholdet av suspendert materiale i enkelte tilløp var derimot tilstrekkelig til å påvirke Ottas utseende betydelig. Dette siste gjaldt særlig elvene fra breen i Ottas nedbørfelt.

Den viktigste av sideelvene til Otta er Bøvra (A 13) som har sitt utspring i et breområde. For Bøvras vedkommende gjelder det at nedbørfeltet har en noe annen geologi. Karakteristisk for de oppløste komponenter var det høyere fosfatinnhold i Bøvra, samt et høyt innhold av kalium i forhold til natrium. Ellers var hardhetskomponentene kalsium og magnesium noe høyere enn de var høyere oppe i Otta. Alle disse forhold er ganske sikkert en følge av geologiske forhold i nedbørfeltet. Innholdet av suspendert materiale (breslam) var meget høyt, og Bøvra må antakelig betraktes som hovedkilde for den turbiditet som kan observeres i Otta og Gudbrandsdalslågen.

Ingen av sideelvene som renner ut i Lågen nedenfor Otta synes å ha noen dyptgripende innflytelse på de kjemiske forhold i hovedelven. Også temperaturen i vannmassene synes å være lite påvirket av tilløpene på denne strekning. De variasjoner som kunne observeres kan tilskrives vannets oppholdstid i de enkelte elveavsnitt, og tiden mellom observasjonene.

Sjoa har et relativt variert nedbørfelt i geologisk henseende. De spesifikke ledningsevner for sideelvene viser tydelige variasjoner i elektrolyttinnhold, men noen stor innflytelse har disse forhold ikke på vannkvaliteten i Sjoa. For de fleste kjemiske komponenters vedkommende er forandringen fra utløpet av Gjende til samløpet med Lågen ubetydelig.

Analyseresultatene og temperaturmålingene fra stasjonene i Vinstra-vassdraget viste at tilløpene kom fra ferskjellige deler av et variert nedbørfelt.

Fra Bygdin kom vannmassene fra upåvirkede høyfjellsområder, karakterisert ved lavt innhold av elektrolytter og organisk stoff. Fra andre deler av nedbørfeltet, f.eks. Espedalen, kom vannmasser med høyere innhold av elektrolytter og organisk stoff. Samtidig var fargen noe høyere. De kjemiske forhold i disse vannmasser forklares ved de store myr- og skogområder i denne del av nedbørfeltet.

Vannkvaliteten i Hinøgla og Espedalsvatn var tilnærmet den samme.

I Olstappen blandes de forskjellige vanntyper, og kvaliteten av vannmassene kan antakelig variere noe etter avrenningen fra de enkelte deler av nedbørfeltet. Reguleringen kan ha betydning for disse forhold.

En av de mindre sideelver er Våla som renner gjennom Ringebu. Både innhold av elektrolytter og organisk stoff var relativt høyt i forhold til de øvrige observasjoner fra Gudbrandsdalsvassdraget. Noe påfallende høye er tallene imidlertid ikke sammenliknet med andre vassdrag på Østlandet. Elvens utseende tydet ikke på at de høyere tallene skyldtes direkte utslipp av forurensningskomponenter. Geologiske forhold i kombinasjon med jordbruk er her faktorer som påvirker vannkvaliteten i stor grad.

Gausa er antakelig en av sideelvene til Gudbrandsdalslågen der de kjemiske forhold avviker mest fra forholdene ellers i vassdraget. Den høye spesifikke ledningsevnen og den høye hårdhetsverdien er i god overensstemmelse med den kalkholdige berggrunn som finnes flere steder i nedbørfeltet. Ellers var hverken analyseresultatene for nitrogen eller fosfatkomponentene spesielt høye. Prøven som var tatt ved utløpet av Gausa i Lågen viste noe høyere permanganattall enn det som ble funnet i vassdraget generelt.

Det er rimelig å tilskrive dette jordbruks- og skogsarealene som prosentvis utgjør en betydelig større andel av Gausas nedbørfelt enn tilfellet er ellers i Gudbrandsdalsvassdragets nedbørfelt.

De kjemiske observasjoner ved den utførte befarings synes ikke å gi direkte indikasjoner på alvorlige forurensninger fra befolkning, industri eller liknende. Det kan imidlertid til slutt nevnes at det ved Ringebu (6.4) ble observert en del mindre skumflak på elven. Mikroskopering ga indikasjoner på at skummet kunne ha sin opprinnelse i et av de tallrike meierier og ysterier langs Gudbrandsdalslågen.

De kjemiske forhold ved Svanfoss i Vorma har en nærmere tilknytning til forholdene i Mjøsa, og vil ikke bli diskutert her.

2.3.4 Biologiske forhold

I tabell 8 er det gitt en oversikt over stasjoner og lokaliteter hvor det ble utført biologiske observasjoner under feltarbeidet. Det fremgår av tabellen hvor det ble gjort innsamling av materiale for undersøkelser av seston og benthos. Resultatene av den biologiske undersøkelsen er samlet i tabellene 18 og 19. På fig. 11 er det gjort en grafisk fremstilling av resultatene fra undersøkelsen av seston.

Beskrivelsen i det følgende omfatter stasjoner i Gudbrandsdalslågen.

a. Resultater

Stasjon 1, lokalitet 1 - Gudbrandsdalslågen ved utløpet av Lesjaskogsvatnet

Ved utløpet fra innsjøen, på avsnitt hvor vannmassene var stilleflytende, var det forekomst av høyere vegetasjon med Potamogeton natans, Equisetum limosum, Myriophyllum alterniflorum, Sparganium sp. og Callitriche sp.

Lokaliteten hadde en frodig vegetasjon og en artsrik fauna. Vannmoser og diatomeer preget begroingen, men blågrønnalgen Stigonema mamillosum og chryso-phyceen Hydrurus foetidus gjorde seg også gjeldende. Grønnalger var sparsomt representert med Oedogonium sp. (I et sideløp av elven med lokal forurensning ble det observert masseforekomst av Hydrurus foetidus og Oedogonium sp.).

Invertebratfaunaen var rik med mengdemessig store bestander av simulider og orthocladine chironomider. Av større insektlarver hadde Rhyacophila sp. og Hydropsyche sp. betydelig forekomst. Hydra cf. littoralis var vanlig som et iøynefallende rødt belegg på steiner. Liknende forhold ble funnet i Glåma ved Aursundområdet (Rapport I, Del 2, side 43).

Stasjon 1, lokalitet 5 - Gudbrandsdalslågen ovenfor samløp med Lora

Det var mengdemessig store forekomster av organismer på dette sted i Gudbrandsdalslågen. Høyere vegetasjon og organismesamfunn dominert av alger dannet sammenhengende begroinger over lange elvestrekninger. Det var stor forekomst av invertebrater og fisk.

Algevegetasjonen var preget av grønnalger, diatomeer og blågrønnalger. Av diatomeer dannet Didymosphenia geminata store bestander. Draparnaldia

glomerata og Bulbochaete sp. var grønnalgene med mengdemessig størst forekomst. To arter av slekten Oscillatoria vokste som hudliknende belegg over elvebunnen. Chlamydobakterier i visuell forekomst ble ikke observert.

På stilleflytende partier var det vegetasjon med Myriophyllum alterniflorum, Potamogeton sp., Hippuris vulgaris, Callitriche sp. og Ranunculus peltatus. Vannmoser, med Fontinalis antipyretica, og characeer, med Nitella sp., var vanlige.

Dyrelivet var sammensatt av en rekke arter. Iøynefallende stor forekomst hadde Hydropsyche sp., Chironomus cf. thummi og Tubifex sp. Det ble funnet eksemplarer av syrphiden Eristalis sp.

Stasjon 1, lokalitet 6 - Gudbrandsdalslågen, bro ved Lesja kirke

Alger og høyere planter dannet en sparsom vegetasjon på denne lokalitet. Et utvalg av artene som ble funnet på prøvetakingsstedene høyere oppe i vassdraget var utviklet, men i mengdemessig liten forekomst.

Elvebunnens karakter sammen med de hydrokjemiske betingelser er de sannsynlige årsaker til disse forhold.

Stasjon 2, lokalitet 3, lokalitet 4 og lokalitet 5 - Gudbrandsdalslågen, ovenfor samløp med Jora

De biologiske forhold på disse tre lokalitetene var i hovedtrekkene like og kommenteres under ett.

På partier av elveavsnittet hvor vannmassene gikk med tydelig strøm, var det utviklet frodige begroinger, særlig av grønnalger. Microspora amoena var utpreget den algen som hadde størst forekomst. Men det var et artsrikt algesamfunn, og av alger med mengdemessig betydning kan nevnes Lemanea fluviatilis, Didymosphenia geminata og Chamaesiphon cf. incrustans. Vannmoser hadde stor forekomst.

Dette var den første stasjon i Gudbrandsdalslågen hvor det ble påvist synlige kloakkvannspåvirkninger av organismelivet. Chlamydobakterien Cladotrix dichotoma inngikk i begroingene, og protozoer hadde forekomst med ciliater og protomonadine flagellater.

På stilleflytende partier av elveavsnittet var det dannet sedimenter av finkornet materiale. Her var det lokalt frodig bestand av høyere planter.

Kvantitativt viktige arter var Potamogeton cf. obtusifolius, Ranunculus peltatus, Ranunculus reptans, Hippuris vulgaris og Equisetum limosum. På utstrakte arealer av elvebunnen var det dannet rustbrune, jernhydrok-sydliknende utfellinger. Sammen med disse utfellinger ble det påvist orga-nismesamfunn av blågrønnalger, diatomeer og actinomyceter.

Invertebratfaunaen besto hovedsakelig av orthocladine chironomider, Hydropsyche sp., Baetis sp. og Isoperla sp.

Stasjon 2, lokalitet 8 - Gudbrandsdalslågen ca. 500 m ovenfor Rosten

Vegetasjon og fauna var sparsomt utviklet. Lemanea fluviatilis dannet synlig begroing sammen med vannmoser. Ecdyonurus sp. og Baetis sp. ble påvist.

Stasjon 3, lokalitet 1 - Gudbrandsdalslågen ovenfor samløp med Otta

Elven førte klart vann som fløt i små stryk over rullestein. Alle steiner var dekket av et sleipt, gulbrunt belegg av Hydrurus foetidus. Diatomeer hadde en fremtredende plass i algevegetasjonen. Størst mengdemessig forekomst hadde Didymosphenia geminata, Ceratoneis arcus og Tabellaria flocculosa. Grønnalger var representert med Ulothrix zonata og Ulothrix sp. Det kan nevnes at Cladotrix dichotoma ble funnet i begroingene.

Orthocladine chironomider hadde stor forekomst. Forøvrig var Rhyacophila sp. og Ecdyonurus sp. vanlige på lokaliteten.

Sestonprøven viste at det var transport i vannmassene av løsrevne fragmenter fra begroingene. Hydrurus foetidus dominerte organismeinnholdet i prøven.

På sandører og elvebredder vokste Myricaria germanica. Vannstandsvekslinger forut for prøvetakingsperioden syntes å ha gitt en unormal utforming av den bentiske vegetasjon i de øverste 20 cm av strandbeltet. Det ble funnet kloakkvannspartikler i sedimentene mellom steinene på elvebunnen.

Stasjon 5, lokalitet 1 - Gudbrandsdalslågen før samløp med Vinstra

Begroingen i elven var dominert av alger med et innslag av vannmoser. Algene med størst mengdemessig forekomst var Didymosphenia geminata, Ceratoneis arcus, Oedogonium sp. og Stigonema mamillosum. Diatomeene og grønnalgene var representert med de fleste arter.

Invertebratfaunaen var sammensatt av mange arter. Larver av diptere hadde størst mengdemessig betydning. Ecdyonurus sp., Hydropsyche sp., Baetis sp. og Rhyacophila sp. var vanlige på lokaliteten.

Begroingene hadde en frodighet som indikerte en gjødselstoffpåvirkning. Transport og sedimentering av kloakkvannspartikler hadde et beskjedent omfang.

Stasjon 5, lokalitet 4 - Gudbrandsdalslågen nedstrøms for Harpefoss

Algevegetasjonen på denne lokalitet var utpreget forskjellig fra vegetasjonen på lokalitet 1. Ulothrix zonata vokste i frodige bestand på ca. 0,5 m dyp. Diatomeer var artsrikt til stede, men bare Tabellaria flocculosa var av stor mengdemessig betydning. Invertebratfaunaen var sparsomt utviklet, men Ecdyonurus sp. ble funnet forholdsvis tallrik i algesamfunnene.

Utviklingen av begroing viste unormale trekk på lokaliteten. Spesielt var forholdene i de øverste 0,5 m av litoralsonen særegne med liten mengdemessig forekomst av alger. Det er grunn til å sette dette i sammenheng med døgnvariasjoner i vannføring og vannstand. De biologiske forhold trenger nærmere undersøkelser for å bli utredet.

Stasjon 6, lokalitet 1 - Gudbrandsdalslågen ved Ringebu

Grunnvannstilsetningen satte tydelig preg på begroingene langs strendene i Gudbrandsdalslågen. Grunnvannet var rikt på plantenæringsstoffer, og på steder hvor det fikk oppholdstid og ble varmet noe opp var det utviklet frodige bestand med grønnalger. Vannmoser hadde også stor kvantitetsmessig forekomst, med Fontinalis antipyretica som dominerende art. Begroingene i Gudbrandsdalslågens hovedvannmasser var av beskjeden mengdemessig utvikling.

Våla ved Ringebu mottar betydelig kloakkvannsbelastning, men primære forurensningspåvirkninger var ikke fremtredende under prøvetakingen. Elven renner gjennom områder med utvasket morene og har en stor evne til selvrensning. Forurensningens gjødselpåvirkning av vannmassene kom tydelig til syne i algebegroingene som var utviklet. Nærmest tettbebyggelsen var grønnalger dominerende med Ulothrix zonata, Spirogyra sp. og blågrønnalger i stor forekomst, særlig Phormidium autumnale. Ned mot utløpet i Gudbrandsdalslågen ble brunfargede begroinger mer vanlige. Her var Hydrurus foetidus, Didymosphenia geminata og Pleurocapsa cf. minor mengdemessig dominerende. Denne suksesjonen av algesamfunn i Våla er biologisk inter-

essant og har mange likhetspunkter med suksesjoner observert i instituttets renneforsøk. Organismesamfunnene indikerte at vannmassenes innhold med kloakkvann er så stor at en liten belastningsøkning kan gi utslag i primære forurensningsvirkninger.

Det var transport av skumflak i Gudbrandsdalslågen. Skummet virket skitten-grått av utseende og hadde samlet opp en rekke forskjellige bestanddeler. Exuvier av chironomider og diatomeer hadde stor forekomst. Hovedbestanddelen var et trevlet, organisk stoff, sannsynligvis av protein-natur. Bakterier og sopp var utviklet i stor frodighet.

Bortsett fra søppel og noe forekomst av kloakkvannspartikler på områder med stilleflytende vann, ble det ikke observert primære forurensningspåvirkninger av de grunne områdene av Gudbrandsdalslågen ved Ringeby.

Stasjon 7, lokalitet 1 - Gudbrandsdalslågen ved Tretten

Begroingene på lokaliteten hadde stor mengdemessig forekomst. Grønnalger, diatomeer og blågrønnalger dominerte vegetasjonen. Vannmoser hadde stor mengdemessig forekomst. Fontinalis antipyretica dekket utstrakte områder av elvebunnen. Av høyere planter var Myriophyllum alterniflorum særlig fremtredende på lokaliteten. Characeen, Nitella sp., dannet bevoksninger på partier av elven med stilleflytende vann.

Algevegetasjonen kan kommenteres nærmere. Grønnalgene som inngikk i samfunnet med størst kvantitetsmessig betydning, var Microspora amoena, Zygnema sp., Palmella cf. mucosa og Bulbochaete sp. På strømhårde avsnitt av lokaliteten var det diatomeer som utgjorde begroingene. Artene med stor forekomst var Didymosphenia geminata, Tabellaria flocculosa og Synedra ulna. Blågrønnalger vokste spredt mellom de andre algene, eller dannet større bestand hvor de dominerte vegetasjonen. Oscillatoria sp., Phormidium sp., Stigonema mamillosum og Dichothrix cf. orsiniana var de vanligst forekommende artene.

Invertebratfaunaen var artsrik og hadde stor mengdemessig forekomst. Insektlarver dominerte faunaen. Rhyacophila sp., Hydropsyche sp. og Perla sp. var viktige arter i samfunnet. Orthocladine chironomider var tallrike, og i algebegroingen var det masseforekomst av nematoder og protozoer.

Tabell 18 BENTHOS I GUDBRANDSDALSLÅGEN

Stasjon: 1

Dato : 17. august 1967

Organismer	Lokalitet	1	2 ^{x)}	3	4	5	6
CYANOPHYCEAE							
Dichothrix cf. orsiniana Born. et Flah.					2		
Oscillatoria Vaucher sp. (fiolett)						2	
Oscillatoria Vaucher sp. (grønn)						1	
Pleurocapsa cf. minor Høns. em. Geitler					3		
Schizothrix Kützing sp.					2		
Stigonema cf. mamillosum (Lyngbye) Ag.		3					
CHLOROPHYCEAE							
Bulbochaete Agardh sp.		1				4	2
Closterium Nitzsch spp.						2	
Cosmarium Corda spp.						1	
Draparnaldia glomerata (Vaucher) Agardh					1	4	4
Nitella Agardh spp.						cc	c
Oedogonium Link sp.		1					
Scenedesmus Meyen sp.						1	
Spirogyra Link sp.							3
Zygnema Agardh sp.				2	3		
BACILLARIOPHYCEAE							
Cymbella Agardh spp.						2	1
Didymosphenia geminata (Lyngbye) M.Schmidt						5	1
Frustulia rhomboides (Ehr.) de Toni							1
Navicula Bory sp.						1	1
Nitzschia Hassall spp.						2	1
Pinnularia Ehrenberg sp.							1
Synedra ulna (Nitzsch) Ehr.						1	1
Tabellaria fenestrata (Lyngbye) Kütz.		4					
Tabellaria flocculosa (Roth) Kütz.		3		2		1	
CHRYSOPHYCEAE							
Hydrurus foetidus (Vill.) Trev.		2			4		2
RHODOPHYCEAE							
Batrachospermum Roth. sp.							x
Hildenbrandia rivularis (Liebm.) J.Ag.(?)					2		
Lemanea fluviatilis (L.) Ag.					4		

x) Materiale av benthos ikke innsamlet.

Tabell 18 BENTHOS I GUDBRANDSDALSLÅGEN
 Stasjon: 1
 Dato : 17. august 1967 (forts.)

Organismer	Lokalitet					
	1	2 ^x)	3	4	5	6
BRYOPHYTA						
Drepanocladus (C. Müll.) Roth					ccc	
Fontinalis antipyretica (L.) Hedw.					c	
Hygrohypnum ochraceum (Turn.) Loeske	cc					
Ubest. vannmose (levermose)				c		
VASCULARES						
Callitriche L. sp.	c				c	
Equisetum limosum L.	cc					
Hippuris vulgaris L.					c	
Myriophyllum alterniflorum L.	c				cc	r
Potamogeton natans L.	cc					
Potamogeton L. sp.					cc	c
Ranunculus peltatus Schrank					c	
Sparganium L. sp.	c					
PORIFERA						
Spongilla lacustris (Linnaeus)	c					
COELENTERATA						
Hydra L.sp. (rød)	cc					
OLIGOCHAETA						
Tubifex Lemarck sp.					cc	
PLECOPTERA						
Isoperla Bankes sp.	c			r		
EPHEMEROPTERA						
Baëtis Leach sp.	c			r		
DIPTERA						
Chironomus cf. thummi K.					cc	
Eristalis Latreille sp.					c	
Orthocladine chironomider	c			c	ccc	
Simulium Latr. sp.	ccc		cc			

x) Materiale av benthos ikke innsamlet.

forts.

Tabell 18 BENTHOS I GUDBRANDSDALSLÅGEN
 Stasjon: 1
 Dato : 17. august 1967 (forts.)

Lokalitet	1	2 ^{x)}	3	4	5	6
Organismer						
TRICHOPTERA						
Hydropsyche Pict. sp.	c			c	cc	
Rhyacophila Pict. sp.	c			c		
NEMATODA						
Ubest. nematoder	r					
LAMELLIBRANCHIA						
Pisidium Pfeiffer sp.	r					

x) Materiale av benthos ikke innsamlet.

Tabell 18 BENTHOS I GUDBRANDSDALSLÅGEN
 Stasjon: 2
 Dato : 18. august 1967

Organismer	Lokalitet							
	1	2	3	4	5 ^x)	6 ^x)	7 ^x)	8
SCHIZOMYCETES								
Cladothrix dichotoma Cohn			2	2				
Ubest. chlamydobakterier				2				
CYANOPHYCEAE								
Chamaesiphon cf. incrustans Grunow			2	3				
Dichothrix orsiniana Born. et Flah.		2						
Oscillatoria Vaucher sp.			1	1				
Stigonema mamillosum (Lyngbye) Ag.		2						
CHLOROPHYCEAE								
Bulbochaete Agardh sp.		2						
Closterium Nitzsch sp.			1					1
Cosmarium Corda spp.			1	1				
Microspora amoena (Kützing) Rabenhorst	1		5	4				
Spirogyra Link sp. (12 μ)	1							
Spirogyra Link sp.			1	2				
Zygnema Agardh sp.		2						1
BACILLARIOPHYCEAE								
Achnanthes Bory spp.								1
Ceratoneis arcus Kütz.	1			1				1
Cymbella Agardh sp.								1
Didymosphenia geminata (Lyngbye) M. Schmidt			2-3	3				
Gomphonema longiceps Ehr.			2	2				
Gomphonema Agardh sp.								2
Navicula Bory spp.				1				1
Synedra ulna (Nitzsch) Ehr.		1						1
Tabellaria flocculosa (Roth) Kütz.	1	2		2				1
Ubest. pennate diatoméer	2	3		3				2
CHRYSOPHYCEAE								
Hydrurus foetidus (Vill.) Trev.	1	1	1	1				1
RHODOPHYCEAE								
Lemanea fluviatilis (L.) Ag.	3	1	3	4				3

x) Materiale av benthos ikke innsamlet.

forts.

Tabell 18 BENTHOS I GUDBRANDSDALSLÅGEN

Stasjon: 2

Dato : 18. august 1967

(forts.)

Lokalitet:	1	2	3	4	5 ^{x)}	6 ^{x)}	7 ^{x)}	8
Organismer								
BRYOPHYTA								
Drepanocladus (C. Müll.) Roth.								c
Fontinalis antipyretica (L.) Hedw.	c	c	cc	ccc				c
Hygrohypnum ochraceum (Turn.) Loeske	c	c	cc	ccc				c
VASCULARES								
Hippuris vulgaris L.				c				
Potamogeton cf. obtusifolius Mert. et K.				cc				
Ranunculus peltatus Schrank				cc				
Ranunculus reptans L.				c				
PROTOZOA								
Protomonadine flagellater			3	2				
Rhizopoder				1				
Ubest. ciliater			2	2				
PLECOPTERA								
Isoperla Banks sp.			r	c				
EPHEMEROPTERA								
Baëtis Leach spp.			c	cc				c
Ecdyonurus Etn. sp.								cc
DIPTERA								
Orthocladine chironomider			c	cc				
TRICHOPTERA								
Hydropsyche Pict. sp.			c					

x) Materiale av benthos ikke innsamlet.

Tabell 18 BENTHOS I GUDBRANDSDALSLÅGEN

Stasjon: 3

Dato : 19. august 1967

Organismer	Lokalitet	1	2 ^{x)}
SCHIZOMYCETES			
Cladothrix dichotoma Cohn		1	
CYANOPHYCEAE			
Chroococcus cf. minutus (Kütz.) Näg.		1	
CHLOROPHYCEAE			
Arthrodesmus incus (Bréb.) Hass.		1	
Closterium Nitzsch sp.		1	
Cosmarium Corda sp.		1	
Euastrum Ehrenberg sp.		1	
Ulothrix zonata Kützing		3	
Ulothrix Kützing sp.		2	
BACILLARIOPHYCEAE			
Achnanthes Bory spp.		1	
Ceratoneis arcus Kütz.		2	
Cymbella Agardh spp.		1	
Didymosphenia geminata (Lyngbye) M. Schmidt		4	
Gomphonema Agardh sp.		1	
Navicula Bory spp.		1	
Nitzschia Hassall spp.		1	
Synedra ulna (Nitzsch) Ehr.		1	
Tabellaria flocculosa (Roth) Kütz.		2	
CHRYSOPHYCEAE			
Hydrurus foetidus (Vill.) Trev.		4	
BRYOPHYTA			
Ubest. moser		cc	
PROTOZOA			
Holothricale ciliater		1	
EPHEMEROPTERA			
Baëtis Leach sp.		c	
Ecdyonurus Etn. sp.		c	
DIPTERA			
Orthocladine chironomider		c	
Rheotanytarsus sp.		r	
TRICHOPTERA			
Rhyacophila Pict. sp.		c	

x) Materiale av benthos ikke innsamlet.

Tabell 18 BENTHOS I GUDBRANDSDALSLÅGEN

Stasjon: 5

Dato : 22. august 1967

Organismer	Lokalitet			
	1	2	3	4
CYANOPHYCEAE				
<i>Chamaesiphon curvatus</i> Geitler	2			
<i>Oscillatoria</i> Vaucher sp.	2			1
<i>Phormidium</i> Kg. sp.	+			
<i>Pleurocapsa</i> Thuret sp.	1			
<i>Pseudanabaena</i> Lauterborn sp.	1			
<i>Stigonema mamillosum</i> (Lyngbye) Ag.	3		1	
CHLOROPHYCEAE				
<i>Closterium</i> Nitzsch sp.	1			
<i>Cosmarium</i> Corda sp.	1			
<i>Crucigenia quadrata</i> Morren				2
<i>Oedogonium</i> Link sp.	4			
<i>Palmella mucosa</i> Kütz.			2	
<i>Spirogyra</i> Link sp.	1			
<i>Ulothrix zonata</i> Kützing			3	4
<i>Ulothrix</i> Kützing sp.				2
<i>Zygnema</i> Agardh sp.	1		2	
BACILLARIOPHYCEAE				
<i>Achnanthes</i> Bory spp.	2			
<i>Ceratoneis arcus</i> Kütz.	3	1	1	
<i>Cymbella</i> Agardh spp.	1			1
<i>Didymosphenia geminata</i> (Lyngbye) M. Schmidt	4	1	4	
<i>Fragilaria</i> Lyngbye sp.				1
<i>Gomphonema</i> Agardh sp.	2	1		
<i>Navicula</i> Bory spp.	1	1	1	1
<i>Nitzschia</i> Hassall sp.				1
<i>Pinnularia</i> Ehrenberg sp.				1
<i>Synedra ulna</i> (Nitzsch) Ehr.			1	
<i>Tabellaria flocculosa</i> (Roth) Kütz.	2	1		3
Ubest. pennate diatoméer				3
CHRYSOPHYCEAE				
<i>Hydrurus foetidus</i> (Vill.) Trev.		1		

forts.

Tabell 18 BENTHOS I GUDBRANDSDALSLÅGEN

Stasjon: 5

Dato : 22. august 1967 (forts.)

Organismer	Lokalitet			
	1	2	3	4
BRYOPHYTA				
Fontinalis antipyretica (L.) Hedw.	c			cc
Schistidium agassizii Sull. et Lesqu.				c
Ubest. moser				
PROTOZOA				
Rhizopoder	l			
PLECOPTERA				
Isoperla Banks sp.			r	
Nemoura Pictet sp.			r	
EPHEMEROPTERA				
Baëtis Leach sp.	c			r
Cloëon Leach sp.	r			
Ecdyonurus Etn. sp.	c		cc	cc
DIPTERA				
Orthocladine chironomider	cc		c	r
Rheotanytarsus sp.	cc		c	r
Simulium Latr. sp.	c		r	
TRICHOPTERA				
Hydropsyche Pict. sp.	c		c	r
Rhyacophila Pict. sp.	c		c	r
HYDRACARINA				
Ubest. hydracarineer	c			

Tabell 18 BENTHOS I GUDBRANDSDALSLÅGEN

Stasjon: 6

Dato : 23. august 1967

Organismer	Lokalitet				
	1	2	3 ^x)	4	5
SCHIZOMYCETES					
Cladothrix dichotoma Cohn				1	
Sphaerotilus natans Kütz.				1	
CYANOPHYCEAE					
Merismopedia cf. punctata Meyen (3,5 µ)	2				
Phormidium autumnale (As.) Gom.				4	
Phormidium Kg. sp.	1				
Pleurocapsa cf. minor Hansg. em. Geitler				4	
CHLOROPHYCEAE					
Closterium cf. acerosum (Schrank) Ehr.	1				
Cosmarium Corda sp.	3				
Crucigenia quadrata Morren	2				
Spirogyra Link sp. (47 µ)	5				
Spirogyra Link sp.		3		2	
Staurostrum cf. curvatum W. West	1				
Ulothrix zonata Kützing				5	
Ulothrix Kützing sp.				2	
Zygnema Agardh sp.		4			
BACILLARIOPHYCEAE					
Achnanthes Bory sp.	1				
Ceratoneis arcus Kütz.	2			2	
Cymbella Agardh sp.	1			1	
Diatoma vulgare Bory	1			2	
Didymosphenia geminata (Lyngbye) M. Schmidt				4	
Fragilaria Lyngbye sp.	2			1	
Gomphonema Agardh sp.	1			1	
Meridion circulare Agardh	2			2	
Navicula Bory sp.				1	
Nitzschia palea Kütz.				1	
Nitzschia Hassall spp.	1			1	
Tabellaria flocculosa (Roth) Kütz.	1			1	

x) Materiale av benthos ikke innsamlet.

forts.

Tabell 18 BENTHOS I GUDBRANDSDALSLÅGEN

Stasjon: 6

Dato : 23. august 1967 (forts.)

Organismer	Lokalitet	1	2	3 ^{x)}	4	5
CHRYSOPHYCEAE						
Hydrurus foetidus (Vill.) Trev.					4	
BRYOPHYTA						
Fontinalis antipyretica (L.) Hedw.		ccc				
PROTOZOA						
Protomonadine flagellater					3	
Vorticella (Linné) Ehrenberg sp.					2	
Ubest. ciliater					1	
PLECOPTERA						
Perla Geoffroy sp.					c	
EPHEMEROPTERA						
Baëtis Leach spp.		c			c	
DIPTERA						
Orthocladine chironomider		cc			ccc	
TRICHOPTERA						
Hydropsyche Pict. sp.		c				
Rhyachophila Pict. sp.		c				
NEMATODA						
Ubest. nematoder					c	

x) Materiale av benthos ikke innsamlet.

Tabell 18 BENTHOS I GUDBRANDSDALSLÅGEN

Stasjon: 7

Dato : 23. august 1967

Organismer	Lokalitet	1	2 ^x)
SCHIZOMYCETES			
Cladotrix dichotoma Cohn		2	
Sphaerotilus natans Kütz.		1	
CYANOPHYCEAE			
Anabaena Bory sp.		1	
Dichotrix cf. orsiniana Born. et Flah.		3	
Oscillatoria Vaucher sp.		3	
Phormidium autumnale (As.) Gom.		4	
Phormidium Kg. sp.		3	
Schizothrix Kützing sp.		2	
Stigonema mamillosum (Lyngbye) Ag.		2	
CHLOROPHYCEAE			
Bulbochaeta Agardh sp.		3	
Microspora amoena (Kützing) Rabenhorst		5	
Mougeotia Agardh sp.		1	
Nitella Agardh sp.		cc	
Palmella mucosa Kütz.		4	
Spirogyra Link sp.		2	
Zygnema Agardh sp.		4	
BACILLARIOPHYCEAE			
Achnanthes Bory sp.		1	
Ceratoneis arcus Kütz.		1	
Cymbella Agardh sp.		1	
Didymosphenia geminata (Lyngbye) M. Schmidt		4	
Navicula Bory spp.		2	
Synedra ulna (Nitzsch) Ehr.		3	
Tabellaria flocculosa (Roth) Kütz.		3	

x) Materiale av benthos ikke innsamlet.

forts.

Tabell 18 BENTHOS I GUDBRANDSDALSLÅGEN

Stasjon: 7

Dato : 23. august 1967 (forts.)

Organismer	Lokalitet	1	2 ^{x)}
BRYOPHYTA			
Fontinalis antipyretica (L.) Hedw.		ccc	
VASCULARES			
Myriophyllum alterniflorum L.		cc	
PROTOZOA			
Protomonadine flagellater		1	
Ubest. ciliater		1	
PLECOPTERA			
Perla Geoffroy sp.		c	
DIPTERA			
Orthocladine chironomider		cc	
TRICHOPTERA			
Hydropsyche Pict. sp.		cc	
Rhyacophila Pict. sp.		c	
NEMATODA			
Ubest. nematoder		cc	

x) Materiale av benthos ikke innsamlet.

Tabell 18 BENTHOS I GUDBRANDSDALSLÅGEN

Stasjon: A

Dato : 19. - 20. august 1967

Organismer	Lokalitet	3	12	15	18
CYANOPHYCEAE					
Stigonema mamillosum (Lyngbye) Ag.		3		4	
Tolypothrix Kützing sp.					
CHLOROPHYCEAE					
Bulbochaete Agardh sp.			4		
Cosmarium Corda sp.		1			
Cylindrocystis Meneghini sp.		2			
Draparnaldia glomerata (Vauch.) Agardh				3	
Mesotaenium Nägeli sp.		2			
Nitella Agardh sp.		c			
Penium de Brébisson sp.		2			
Spirogyra Link sp.				2	
Zygnema Agardh sp.		3		2	1
BACILLARIOPHYCEAE					
Achnanthes Bory sp.					3
Ceratoneis arcus Kütz.					2
Didymosphenia geminata (Lyngbye) M. Schmidt					4
Navicula Bory spp.			3		2
Surirella Turpin spp.			1		
Tabellaria fenestrata (Lyngbye) Kütz.				3	
Tabellaria flocculosa (Roth) Kütz.		3	2	3	2
Ubest. pennate diatoméer			3		
CHRYSOPHYCEAE					
Hydrurus foetidus (Vill.) Trev.		2			
BRYOPHYTA					
Fontinalis cf. antipyretica (L.) Hedw.					c
Ubest. moser		ccc	ccc		cc
VASCULARES					
Scirpus acicularis L.			c		
Subularia aquatica L.			cc		

forts.

Tabell 18 BENTHOS I GUDBRANDSDALSLÄGEN

Stasjon: A

Dato : 19. - 20 august 1967 (forts.)

Organismer	Lokalitet	3	12	15	18
PLECOPTERA					
Nemoura Pictet sp.					r
Perla Geoffroy sp.		r			
EPHEMEROPTERA					
Caënis Steph. sp.					r
Ecdyonurus Etn. sp.		c			r
DIPTERA					
Ubest. chironomider		cc			c
Ubest. simulider		cc			c
TRICHOPTERA					
Rhyacophila Pict. sp.		c			c

Tabell 18 BENTHOS I GUDBRANDSDALSLÅGEN

Stasjon: B

Dato : 19. august 1967

Organismer	Lokalitet	1	2 ^{x)}	3
CYANOPHYCEAE				
Chamaesiphon curvatus Nordst.		2		
CHLOROPHYCEAE				
Closterium Nitzsch sp.		1		
Cosmarium cf. subcostatum Nordst.		1		
Cylindrocystis Meneghini sp.		1		
Gloeococcus A. Braun sp.		1		
Hormidium cf. flaccidum A. Braun		2		1
Penium cf. cylindrus (Ehrenberg) Bréb.		1		
Ulothrix cf. tenerrima Kützing		4		2
Zygnema Agardh sp.				4
BACILLARIOPHYCEAE				
Achnanthes Bory sp.		1		
Navicula Bory sp.				1
Nitzschia Hassall sp.				1
Tabellaria flocculosa (Roth) Kütz.		3		4
CHRYSOPHYCEAE				
Hydrurus foetidus (Vill.) Trev.				3
RHODOPHYCEAE				
Lemanea fluviatilis(L.) Ag.		3		
BRYOPHYTA				
Ubest. moser		ccc		ccc
PLECOPTERA				
Perla Geoffroy sp.		c		
DIPTERA				
Ubest. chironomider		cc		
Ubest. simulider		cc		
TRICHOPTERA				
Hydropsyche Pict. sp.		c		
Rhyacophila Pict. sp.		r		

x) Materiale av benthos ikke innsamlet.

Tabell 19 SESTON I GUDBRANDSDALSLÅGEN
 Stasjon: 1
 Dato : 17. august 1967

Organismer	Lokalitet	1 ^{x)}	2	3 ^{x)}	4 ^{x)}	5 ^{x)}	6 ^{x)}
CHLOROPHYCEAE							
Botryococcus Braunii Kützing			3				
Gloeocystis Naegeli sp.			2				
Tetraspora lacustris Lemmerm.			1				
Xanthidium antilopaeum Kützing			1				
BACILLARIOPHYCEAE							
Tabellaria flocculosa var. Teilungii Bjørk			2				
CHRYSOPHYCEAE							
Mallomonas caudata Iwanoff			1				
ROTATORIA							
Conochilus unicornis Rousselet			c				
Notholca longispina (Kellicot)			cc				
Polyarthra platyptera Ehrbg.			r				
Ubest. rotatorier			rr				
CRUSTACEA							
Bosmina coregoni Baird			c				
Bosmina longirostris (O.F. Müller)			c				
Cyclops O.F. Müller spp.			cc				
Holopedium gibberum Zaddach			ccc				
Nauplier			r				

x) Materiale av seston ikke innsamlet.

Tabell 19 SESTON I GUDBRANDSDALSLÄGEN
 Stasjon: 2
 Dato : 18. august 1967

Lokalitet	1	2	3	4	5 ^x)	6 ^x)	7 ^x)	8 ^x)
Organismer								
SCHIZOMYCETES								
Cladothrix dichotoma Cohn	1		3	3				
CYANOPHYCEAE								
Chamaesiphon cf. incrustans Grunow	1							
Chamaesiphon cf. macer Nordst.		1						
Chroococcus Nägeli sp.		1						
Dichothrix orsiniana Born. et Flah.		2						
Pseudanabaena Lauterborn sp.			1	1				
Stigonema mamillosum (Lyngbye) Ag.		2						
CHLOROPHYCEAE								
Bulbochaete Agardh sp.		2						
Closterium Nitzsch sp.	1	2	1	1				
Cosmarium Corda spp.		1	1	1				
Gloeocystis Naegeli sp.	2							
Micrasterias Agardh sp.		1						
Microspora amoena (Kützing) Rabenhorst			2	3				
Microspora Thuret em. Lagerheim sp.	1							
Palmella Lyngbye sp.		1						
Spirogyra Link sp.			1	1				
Zygnema Agardh sp.	2	2						
BACILLARIOPHYCEAE								
Cymbella Agardh sp.			1					
Didymosphenia geminata (Lyngbye) M. Schmidt	1		2	2				
Frustulia rhomboides (Ehr.) de Toni		1	1	1				
Navicula Bory spp.			1	1				
Nitzschia Hassall spp.			1	1				
Pinnularia viridis (Nitzsch) Ehrenb.		1						
Surirella ovalis Bréb.			1	1				
Synedra ulna (Nitzsch) Ehr.	1	1						
Tabellaria flocculosa (Roth) Kütz.	2	2		1				

Materiale av seston ikke innsamlet.

forts.

Tabell 19 SESTON I GUDBRANDSDALSLÅGEN
 Stasjon: 2
 Dato : 18. august 1967 (forts.)

Lokalitet	1	2	3	4	5 ^{x)}	6 ^{x)}	7 ^{x)}	8 ^{x)}
Organismer								
CHRYSTOPHYCEAE								
Dinobryon cf. cylindricum Imhof		1						
Dinobryon Ehrenb. sp.	1	1						
Hydrurus foetidus (Vill.) Trev.	1	1	1	1				
RHODOPHYCEAE								
Chantransia chalybea Fries	1			1				
Chantransia (DC.) Schmitz sp.		3						
Lemanea fluviatilis (L.) Ag.		1						
PROTOZOA								
Arcella Ehrenberg sp.			3	3				
Protomonadine flagellater			1	1				
ROTATORIA								
Ubest. rotatorier				r				
VARIA								
Humuspartikler	c		c	c				
Exuvier				r				
Sandpartikler	cc		c	c				

x) Materiale av seston ikke innsamlet.

Tabell 19 SESTON I GUDBRANDSDALSLÅGEN

Stasjon: 3

Dato : 19. august 1967

Organismer	Lokalitet	1	2 ^{x)}
SCHIZOMYCETES			
Cladothrix dichtoma Cohn.		1	
CYANOPHYCEAE			
Chamaesiphon cf. curvatus Geitler		1	
Dichothrix orsiniana Born. et Flah.		1	
Oscillatoria Vaucher sp.		1	
CHLOROPHYCEAE			
Closterium Nitzsch sp.		1	
Gloeoccus A. Braun sp.		1	
Ulothrix Kütz. spp.		2	
BACILLARIOPHYCEAE			
Didymosphenia geminata (Lyngbye) M. Schmidt		2	
Gomphonema Agardh sp.		1	
CHRYSOPHYCEAE			
Hydrurus foetidus (Vill.) Trev.		4	
DINOPHYCEAE			
Peridinium cf. Willei Huitf.-Kaas		1	
RHODOPHYCEAE			
Chantransia chalybea Fries		1	
VARIA			
Fragmenter av mose		rr	
Humuspartikler		c	
Sandpartikler		ccc	

x) Materiale av seston ikke innsamlet.

Tabell 19 SESTON I GUDBRANDSDALSLÅGEN

Stasjon: 5

Dato : 22. august 1967

Organismer	Lokalitet	1	2	3 ^x)	4
CYANOPHYCEAE					
Anabaena flos-aquae (Lyngbye) Brébisson			2		
Chroococcus limneticus Lemm.			1		
Oscillatoria Vaucher sp.					1
Stigonema mamillosum (Lyngbye) Ag.			1		1
CHLOROPHYCEAE					
Bulbochaete Agardh sp.					1
Chlamydomonas Ehrenberg sp.	1				
Cosmarium Corda sp.					1
Crucigenia quadrata Morren			1		
Crucigenia rectangularis (A. Br.) Gay			1		1
Crucigenia Morren sp.					2
Dichtyosphaerium Ehrenbergianum Naeg.			2		
Microspora Thuret em. Lagerheim sp.					1
Oedogonium Link sp.					2
Oocystis Naegelii spp.					1
Quadrigula Printz sp.					1
Sphaerocystis Schroeteri Chodat			3		
Spirogyra Link sp.	1		1		1
Staurastrum Meyen sp.	2		1		1
Ulothrix zonata Kützing	2				
Ubest. coccale grønnalger					2
BACILLARIOPHYCEAE					
Achnanthes Bory sp.					1
Ceratoneis arcus Kütz.					1
Cymbella Agardh sp.					1
Didymosphenia geminata (Lyngbye) M. Schmidt	3				3
Fragilaria Lyngbye sp.					1
Gomphonema Agardh sp.	2				1
Pinnularia Ehrenberg sp.					1
Surirella elegans Ehrenberg	1				
Tabellaria flocculosa var. Teilingii Bjørk			3		1
Ubest. pennate diatoméer			3		

x) Materiale av seston ikke innsamlet.

Tabell 19 SESTON I GUDBRANDSDALSLÅGEN

Stasjon: 5

Dato : 22. august 1967 (forts.)

Organismer	Lokalitet	1	2	3 ^x)	4
CHRYSOPHYCEAE					
Dinobryon cf. divergens Imhof		1			1
Stichogloea Doederleinii (Schmidle) Wille			3		
DINOPHYCEAE					
Gymnodinium fuscum Stein			2		
Peridinium Willei Huitf.-Kaas			1		
CRYPTOPHYCEAE					
Cryptomonas Ehrenberg sp.			3		
RHODOPHYCEAE					
Chantransia chalybea Fries		2	1		1
PROTOZOA					
Ubest. ciliater			1		
ROTATORIA					
Polyarthra platyptera Ehrbg.			r		
Ubest. rotatorier			r		
CRUSTACEA					
Calanoide copepoder			rr		
NEMATODA					
Ubest. nematoder		r			
VARIA					
Fragmenter av mose		c	c		c
Humuspartikler		cc			c
Fiber		r			
Exuvier		c	c		c
Sandpartikler		ccc	ccc		ccc

x) Materiale av seston ikke innsamlet.

Tabell 19 SESTON I GUDBRANDSDALSLÅGEN

Stasjon: 6

Dato : 24. august 1967

Lokalitet	1	2 ^x)	3 ^x)	4 ^x)	5 ^x)	6 ^x)
Organismer						
CYANOPHYCEAE						
<i>Oscillatoria</i> Vaucher sp.	1					
CHLOROPHYCEAE						
<i>Cosmarium</i> Corda sp.	1					
<i>Crucigenia rectangularis</i> (A.Br.) Gay	1					
<i>Staurostrum</i> Meyen sp.	1					
BACILLARIOPHYCEAE						
<i>Ceratoneis arcus</i> Kütz.	3					
<i>Didymosphenia geminata</i> (Lyngbye) M. Schmidt	1					
<i>Tabellaria flocculosa</i> (Roth) Kütz.	2					
CHRYSOPHYCEAE						
<i>Hydrurus foetidus</i> (Vill.) Trev.	1					
<i>Stichogloea Doederleinii</i> (Schmidle) Wille	1					
RHODOPHYCEAE						
<i>Chantransia chalybea</i> Fries	2					
PROTOZOA						
<i>Vorticella</i> (Linné) Ehrenberg sp.	1					
Ubest. protozoer	1					
ROTATORIA						
<i>Asplanchna priodonta</i> Gosse	c					
Ubest. rotatorier	rn					
VARIA						
Fragmenter av mose	c					
Humuspartikler	c					
Exuvier	c					
Sandpartikler	c					

x) Materiale av seston ikke innsamlet.

Tabell 19 SESTON I GUDBRANDSDALSLÄGEN

Stasjon: 7

Dato : 23. august 1967

Organismer	Lokalitet	1	2*)
CHLOROPHYCEAE			
Asterococcus superbus (Cienk.) Scherffel		1	
Bulbochaete Agardh sp.		2	
Chlamydomonas Ehrenberg sp.		1	
Palmella cf. mucosa Kütz.		1	
Spirogyra Link sp.		1	
Zygnema Agardh sp.		3	
BACILLARIOPHYCEAE			
Didymosphenia geminata (Lyngbye) M. Schmidt		4	
Surirella elegans Ehrenberg		1	
Synedra ulna (Nitzsch) Ehr.		1	
Tabellaria flocculosa (Roth) Kütz.		2	
CHRYSOPHYCEAE			
Dinobryon divergens Imhof		1	
Hydrurus foetidus (Vill.) Trev.		1	
Synura uvella Ehrenberg		1	
DINOPHYCEAE			
Peridinium Willei Huitf.-Kaas		1	
CRYPTOPHYCEAE			
Cryptomonas Ehrenberg sp.		1	
RHODOPHYCEAE			
Chantransia chalybea Fries		2	
PROTOZOA			
Actinophrys sol E.		1	
Vorticella (Linné) Ehrenberg sp.		1	
Ubest. protozoer		1	
ROTATORIA			
Ubest. rotatorier		rr	
CRUSTACEA			
Nauplier		r	
VARIA			
Fragmenter av mose		c	
Fragmenter av alger		c	
Humuspartikler		c	
Sandpartikler		c	

*) Materiale av seston ikke innsamlet.

Tabell 19 SESTON I GUDBRANDSDALSLÄGEN

Stasjon: 8

Dato : 23. august 1967

Organismer	Lokalitet	1
SCHIZOMYCETES		
Chlamydobakterier		1
CHLOROPHYCEAE		
Bulbochaete Agardh sp.		1
Microspora amoena (Kützing) Rabenhorst		1
Mougeotia Agardh sp.		1
Spirogyra Link sp.		2
Ulothrix zonata Kütz.		2
Zygnema Agardh sp.		2
BACILLARIOPHYCEAE		
Achnanthes Bory sp.		1
Ceratoneis arcus Kütz.		1
Cymbella Agardh sp.		1
Didymosphenia geminata (Lyngbye) M. Schmidt		3
Gomphonema acuminatum var. coronata Ehrenberg		1
Gomphonema Agardh spp.		1
Navicula Bory sp.		1
Synedra ulna (Nitzsch) Ehrenb.		2
Tabellaria fenestrata (Lyngbye) Kütz.		1
Tabellaria flocculosa (Roth) Kütz.		2
CHRYSOPHYCEAE		
Dinobryon divergens Imhof		1
Hydrurus foetidus (Vill.) Trev.		1
RHODOPHYCEAE		
Chantransia chalybea Fries		1
FUNGI		
Sopphyfer		1
PROTOZOA		
Ciliater		2
Ubest. protozoer		2
ROTATORIA		
Ubest. rotatorier		r
NEMATODA		
Ubest. nematoder		r
VARIA		
Fragmenter av mose		r
Humuspartikler		c
Sandpartikler		c

Tabell 19 SESTON I GUDBRANDSDALSLÅGEN

Stasjon: 9

Dato : 23. august 1967

Organismer	Lokalitet	1
CHLOROPHYCEAE		
Closterium Nitzsch sp.		1
Haematococcus Agardh em. Flotow sp.		1
Mougeotia Agardh sp.		1
Spirogyra Link sp.		1
Staurastrum Meyen sp.		1
BACILLARIOPHYCEAE		
Asterionella formosa Hassall		3
Tabellaria fenestrata (Lyngbye) Kütz.		2
Tabellaria flocculosa (Roth) Kütz.		2
DINOPHYCEAE		
Ceratium hirundinella O.F.M.		1
ROTATORIA		
Notholca longispina Kell.		cc
VARIA		
Fragmenter av mose		r
Fiber		cc
Humuspartikler		r
Sandpartikler		r

Tabell 19 SESTON I GUDBRANDSDALSLÄGEN

Stasjon: A

Dato : 19. - 20. august 1967

Organismer	Lokalitet	1	11	12	13	15	18
CYANOPHYCEAE							
Chroococcus cf. limneticus Lemm.		1					
Gloeotrichia Agardh sp.							1
Gomphosphaeria cf. aponina Kütz.							1
Pseudanabaena Lauterborn sp.						1	
Stigonema mamillosum (Lyngbye) Ag.			1				
CHLOROPHYCEAE							
Closterium Nitzsch sp.			1	1	1		
Cosmarium Corda sp.		1					1
Desmidium Agardh sp.						1	1
Gloeococcus A. Braun sp.		2					
Gonatozygon De Bary sp.						2	
Micrasterias Agardh sp.							1
Mougeotia Agardh sp.				1			
Oedogonium Link sp.			1	2		1	1
Pleurotaenium cf. Ehrenbergii Bary				2			
Sphaerocystis Schroeteri Chodat						1	
Spirogyra Link spp.			1			3	1
Staurastrum Meyen sp.						1	
Tetraëdron Kützing sp.						1	
Zygnema Agardh sp.			1			1	
BACILLARIOPHYCEAE							
Asterionella formosa Hassall						2	
Ceratoneis arcus Kütz.				1			
Cyclotella Kützing sp.						1	
Didymosphenia geminata (Lyngbye) M. Schmidt					1		3
Gomphonema Agardh sp.			1		1	1	
Hantzschia amphioxys (Ehr.) Grun. f. capitata O. Müll.						1	
Nitzschia Hassall sp.						1	
Surirella elegans Ehrenberg				2			1
Synedra ulna (Nitzsch) Ehr.						1	
Tabellaria fenestrata (Lyngbye) Kütz.						3	2
Tabellaria flocculosa (Roth) Kütz.			2			3	
CHRYSOPHYCEAE							
Dinobryon cf. divergens Imhof		3	1	3		2	2
Hydrurus foetidus (Vill.) Trev.					2		3
Synura uvella Ehrenb.					1	1	
Uroglena americana Calkins				1			

forts.

Tabell 19 SESTON I GUDBRANDSDALSLÅGEN

Stasjon: A

Dato : 19. - 20. august 1967 (forts.)

Organismer	Lokalitet	1	11	12	13	15	18
CRYPTOPHYCEAE							
<i>Cryptomonas cf. erosa</i> Ehrenberg				1			
RHODOPHYCEAE							
<i>Chantransia cf. chalybea</i> Fries					1		2
PROTOZOA							
<i>Arcella</i> Ehrenberg sp.						1	
ROTATORIA							
<i>Notholca longispina</i> (Kellicot)				cc			r
<i>Polyarthra</i> Ehrenberg sp.		rr					
Ubest. rotatorier						r	
CRUSTACEA							
<i>Bosmina coregoni</i> Baird						r-c	
<i>Cyclops</i> O.F. Müller sp.		c					
Nauplier							r
Ubest. copepoder		c				rr	
DIPTERA							
Ubest. chironomider							r
VARIA							
Fragmenter av mose			c		c		
Pollenkorn			r				r
Fiber			r				r
Sandpartikler			ccc		ccc		ccc

Tabell 19 SESTON I GUDBRANDSDALSLÅGEN
 Stasjon: V
 Dato : 22. - 24. august 1967

Organismer	Lokalitet	3	5	7
CYANOPHYCEAE				
Anabaena flos-aquae (Lyngbye) Brébisson		3	2	
Chroococcus limneticus Lemm.			1	
Microcystis Kützing sp.			1	
Oscillatoria cf. amphibia Ag.				2
Oscillatoria Vaucher sp.			1	
Rivularia cf. Beccariana (de Not.) Born et Flah.				2
CHLOROPHYCEAE				
Asterococcus superbus (Cienk.) Scherffel			2	
Botryococcus Braunii Kützing		1	1	
Bulbochaete Agardh sp.		1		4
Cosmarium Corda sp.		1	1	1
Crucigenia quadrata Morren			1	
Crucigenia rectangularis (A. Br.) Gay		2	2	
Dictyosphaerium Ehrenbergianum Naeg.			2	
Oedogonium Link sp.				1
Oocystis cf. elliptica W. West			2	
Oocystis Naegeli spp.		2	2	
Pandorina morum Bory		1		
Pediastrum Boryanum (Turpin) Menegh.			1	
Quadrigula closterioides (Bohlin) Printz			1	
Sphaerocystis Schroeteri Chodat		3	3	
Spirogyra Link sp.				1
Spondylosium planum (Wolle) W. & G.S. West		1		
Staurastrum Meyen sp.		1	2	
Tetradesmus cf. wisconsinensis Smith			1	
Zygnema Agardh sp.				5
BACILLARIOPHYCEAE				
Ceratoneis arcus Kütz.				3
Cymbella cf. affinis Kütz.				2
Diatoma anceps (Ehr.) Grunow				2
Gomphonema acuminatum var. coronata (Ehr.) W. Smith)				3
Synedra ulna (Nitzsch) Ehr.				1
Tabellaria fenestrata (Lyngbye) Kütz.		2	2	2
Tabellaria flocculosa (Roth) Kütz.				3

forts.

Tabell 19 SESTON I GUDBRANDSDALSLÅGEN

Stasjon: V

Dato : 22. - 24. august 1967 (forts.)

Organismer	Lokalitet		
	3	5	7
BACILLARIOPHYCEAE (forts.)			
Tabellaria flocculosa var. Teilungii Bjørk	3	3	
Tabellaria Ehrenberg sp. (?)		1	
CHRYSOPHYCEAE			
Mallomonas caudata Iwanoff		2	
Stichogloea Doederleinii (Schm.) Wille	3	3	
DINOPHYCEAE			
Gonyaulax cf. palustris Lemm.		1	
Gymnodinium fuscum Stein	2	3	
Peridinium cf. Willei Huitf.-Kaas		2	
CRYPTOPHYCEAE			
Cryptomonas Ehrenberg sp.		4	
EUGLENOPHYCEAE			
Phacus longicauda var. torta Lemm.		1	
RHODOPHYCEAE			
Batraccspermum Roth sp.			2
PROTOZOA			
Actinophrys sol E.		1	
Vorticella (Linné) Ehrenberg sp.(m/zoochloreller)		2	
COELENTERATA			
Hydra Linné sp. (rød)			ccc
ROTATORIA			
Asplanchna priodonta Gosse	r		
Bythotrephes longimanus Leydig	rr		
Conochilus volvox Ehrb.	r	r	
Keratella cochlearis (Gosse)	rr		
Notholca longispina (Kellicot)	r	r	
Polyarthra platyptera Ehrb.		c	
CRUSTACEAE			
Bosmina coregoni Baird		c	
Bosmina Baird sp.		r	
Calanoide copepoder	rr	c	
Cyclopoide copepoder	r		
Cyclops strenuus Fischer	rr		
Daphnia O.F. Müller sp.	rr		
Nauplier	rr-r		

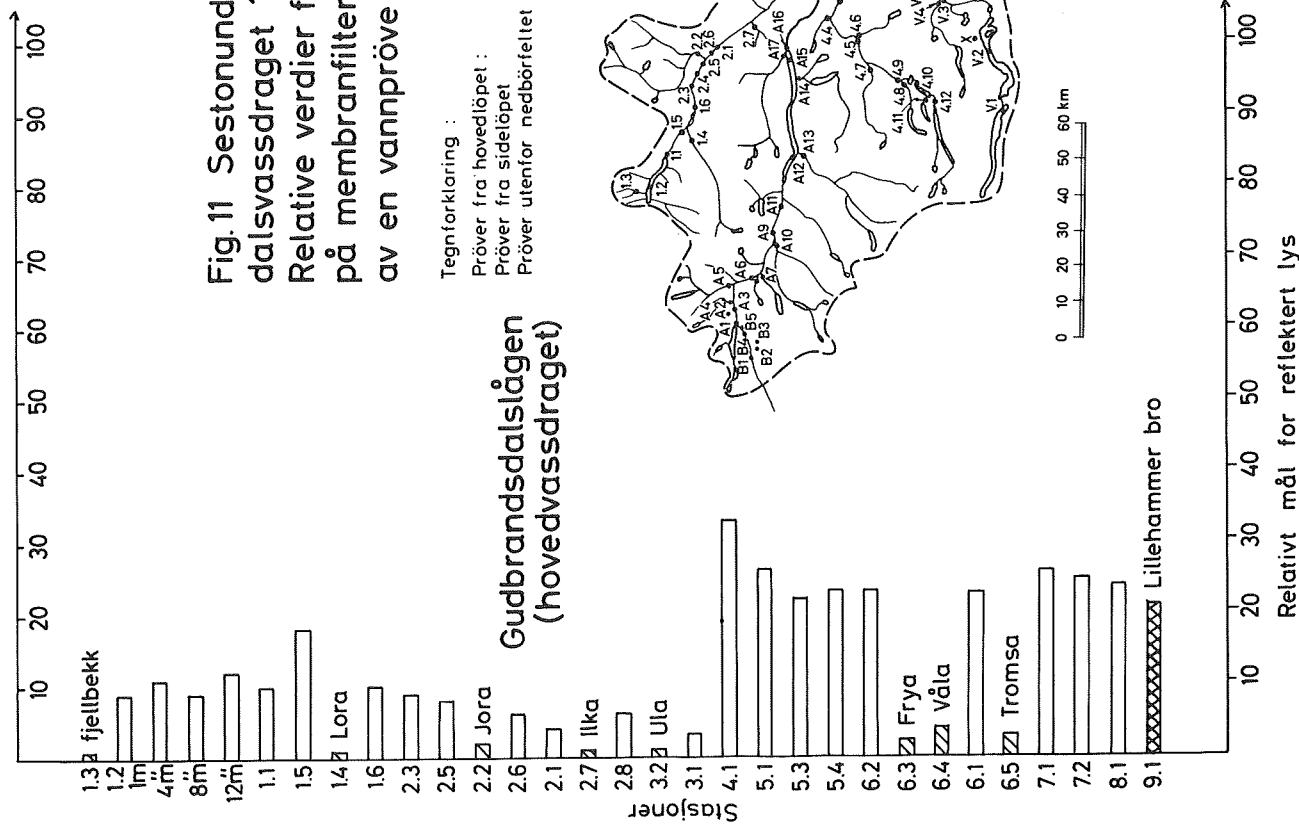
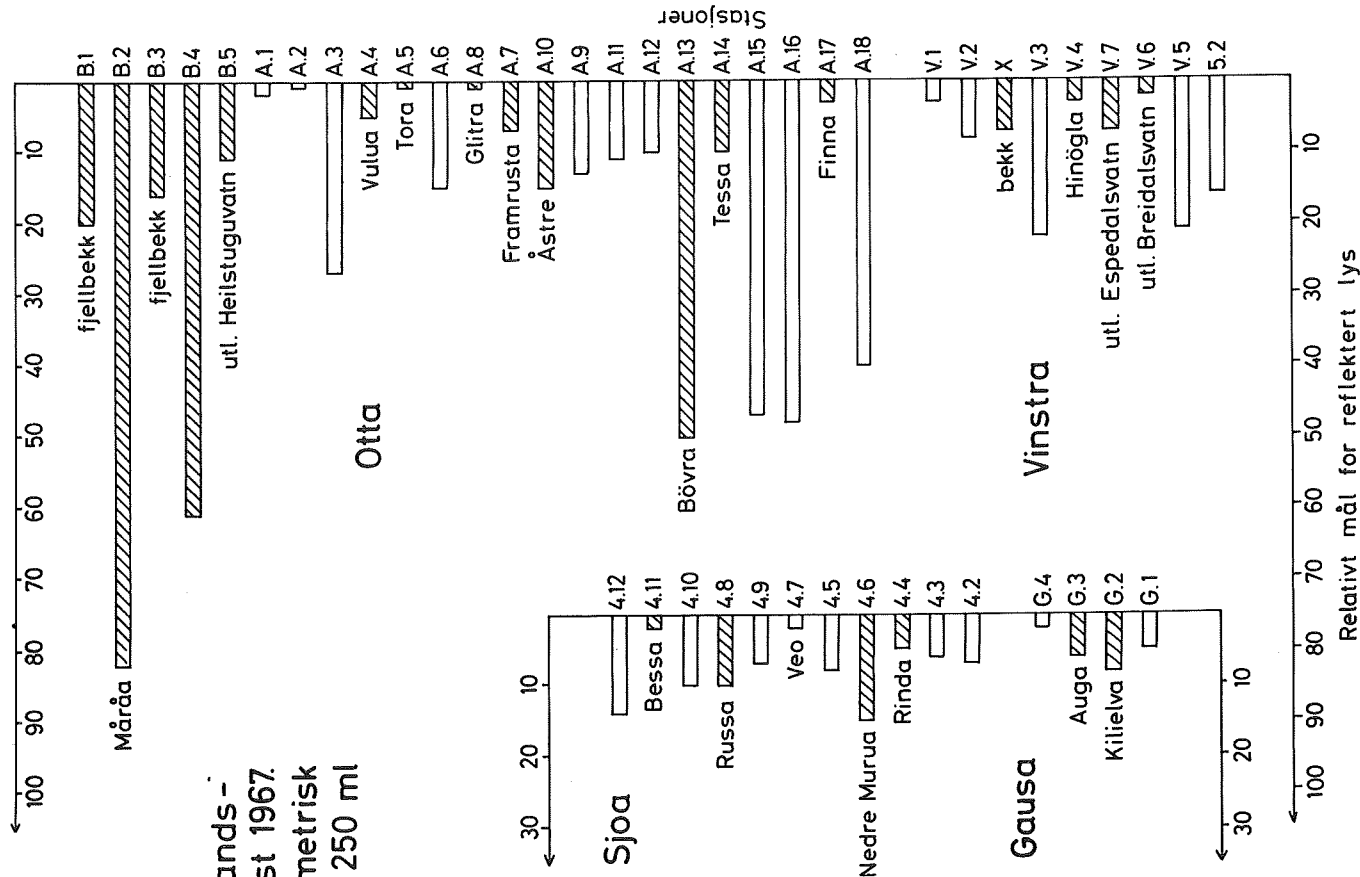
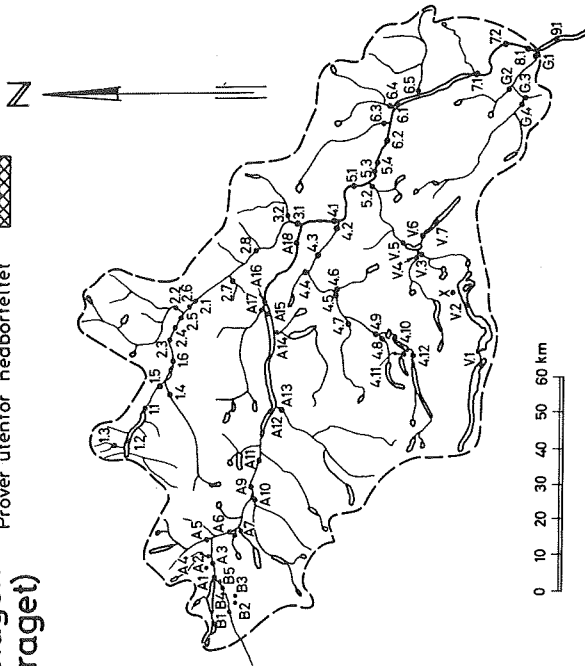


Fig. 11 Sestonundersøkelser i Gudbrandsdalsvassdraget 17. august - 24. august 1967. Relative verdier for lys målt reflektometrisk på membranfiltere etter filtrering av 250 ml av en vannprøve

Tegnforklaring :
 Prøver fra hovedløpet : [hatched box]
 Prøver fra sideløpet : [diagonal lines box]
 Prøver utenfor nedbørfeltet : [cross-hatched box]

Gudbrandsdalslagen (hovedvassdraget)



Alle prøver innsamlet fra lokaliteten inneholdt Cladotrix dichotoma og Sphaerotilus natans, men artene ble ikke observert i visuell forekomst på lokaliteten. Sestonprøven viste at det gjorde seg gjeldende en algedrift med vannmassene.

Av generelle observasjoner kan nevnes at det ble påvist kloakkvannspartikler mellom steinene på elvebunnen, og søppel var vanlig å finne i elveleiet.

Stasjon 8, lokalitet 1 - Gudbrandsdalslågen ved Fåberg

Begroingene var brunfargede, delvis gråbrune, med et filtaktig utseende. Didymosphenia geminata var den dominerende alge sammen med Ulothrix zonata. Forøvrig ble det funnet en rekke arter i benthosprøvene fra lokaliteten. Blant de kvantitativt mest betydningsfulle arter kan nevnes Synedra ulna, Tabellaria flocculosa, Zygnema sp. og Spirogyra sp.

Sestonprøven som ble innsamlet inneholdt en betydelig mengde sand og humuspartikler. Organismeinnholdet var relativt lite. Didymosphenia geminata var den vanligst forekommende alge i prøven. Chlamydobakterier og sopphyfer ble funnet, men var av liten mengdemessig betydning.

Det kan nevnes at på denne lokaliteten var det utslipp av urensset kloakkvann i en bakevje, i et område hvor inntaket for råvann til Fåberg Vannverk var plassert.

Stasjon 9, lokalitet 1 - Gudbrandsdalslågen ved innmunning i Mjøsa

Det ble bare innsamlet én sestonprøve fra denne lokalitet. Prøven var helt preget av en fiberdrift i vannmassene med trachéer og tracheider. Industrielt avløpsvann var årsaken til denne forurensning.

Planktoninnholdet i prøven var beskjedent. Diatomeer hadde størst mengdemessig forekomst med artene Asterionella formosa, Tabellaria flocculosa og Tabellaria fenestrata. Faunakomponenten var dominert av rotatorier, med Notholca longispina som særlig kvantitativt betydningsfull art.

b. Diskusjon av biologiske forhold

Vegetasjon og fauna i Gudbrandsdalslågen viser på mange måter et mer nyansert bilde enn det som den kjemiske beskrivelse kunne tilsi. Dette

henger sammen med at de biologiske forhold er et resultat av en utvikling og gjenspeiler tilstanden i vassdraget som den har vært gjennom lengre tid forut for prøvetakingen. Det er også en vanlig erfaring at organismelivet er en mer ømfintlig indikator på forurensningspåvirkninger enn hovedvannmassenes kjemiske forhold.

I hovedtrekkene var det algevegetasjonen som preget begroingene i Gudbrandsdalslågen. Høyere planter og vannmoser kunne på enkelte lokaliteter ha stor kvantitetsmessig forekomst, men sjelden oppnådde de den mengdemessige betydning som algene. Diatomeer og grønnalger var dominerende i begroingene. På flere elvestrekninger var det en stimulering av algevegetasjon som tydelig hadde sammenheng med forurensningsbelastningen av vassdraget. Det ble også påvist flere lokaliteter hvor det var en markert forandring av algesamfunnets sammensetning, betinget av påvirkninger av vannmassene med gjødselstoffer. Utstrakt begroing av elvebunnen gjorde seg gjeldende, og løsrevne alger og algefragmenter ble transportert med vannmassene. Bare på et lite fåtall lokaliteter ble heterotrofe organismer funnet i visuell forekomst.

De biologiske undersøkelser viste at det på en rekke steder var lite tilfredsstillende forhold når det gjelder disponering av kloakkvann. Dette kom til uttrykk i transport av kloakkvannspartikler, avsetninger av organisk materiale på stilleflytende partier og forandringer av biologiske forhold på elvebunnen.

2.4 Sammenfattende diskusjon

Gudbrandsdalslågen og Vormå har et samlet nedbørfelt på 17 294 km², hvorav Gudbrandsdalslågens nedbørfelt ved utløp i Mjøsa utgjør 12 793 km² eller ca. 74%. Store deler av nedbørfeltet består av høyfjellsområder: Rondane i øst, Dovrefjell i nord og Jotunheimen i vest. Jotunheimen tilhører den sentrale landblokk i Norge, hvor høytliggende innsjøer kan tjene som magasiner for kraftverk nede i dalene. De fleste vassdragssystemer er derfor i stor grad regulerte og utnyttet til kraftverksformål.

Berggrunnen i Gudbrandsdalslågens nedbørfelt har forskjellig opprinnelse og sammensetning. I den nord-vestre del av området hører berggrunnen med til det nord-vestlandske grunnfjellsområde. Store deler av bergartsmassene i Jotunheimen består av mørke bergarter - gabbroer - som er blitt skjøvet på plass under den kaledonske jordskorpebevegelse. Under skyvedekket ligger et

lag med "Valdres-sparagmitt", og lengre nede i lagrekken kambro-siluriske sedimentbergarter. Berggrunnen i selve Gudbrandsdalsområdet består i det vesentligste av omdannede eokambriske og kambro-siluriske sedimentbergarter. I Mjøs-områdene består berggrunnen av lite omdannet og til dels kalkholdige eokambriske (sparagmitt) og kambro-siluriske bergarter. I de sydlige deler av vassdragets nedbørfelt er grunnfjell den dominerende bergartstype.

De viktigste faktorer angående nedbørfeltets utnyttelse, bosetningsforhold og industri er gjengitt i tabell 3 og i fig. 12. For fremstillingen av fig. 12 er nedbørfeltet delt opp i områder som stort sett er i samsvar med de lokale dreneringsområder for de hovedstasjoner som ble undersøkt under feltarbeidet. Skogareal, jordbruksareal, befolkning osv. innenfor disse respektive områder er beregnet (til dels skjønsmessig vurdert) og tegnet inn på figuren.

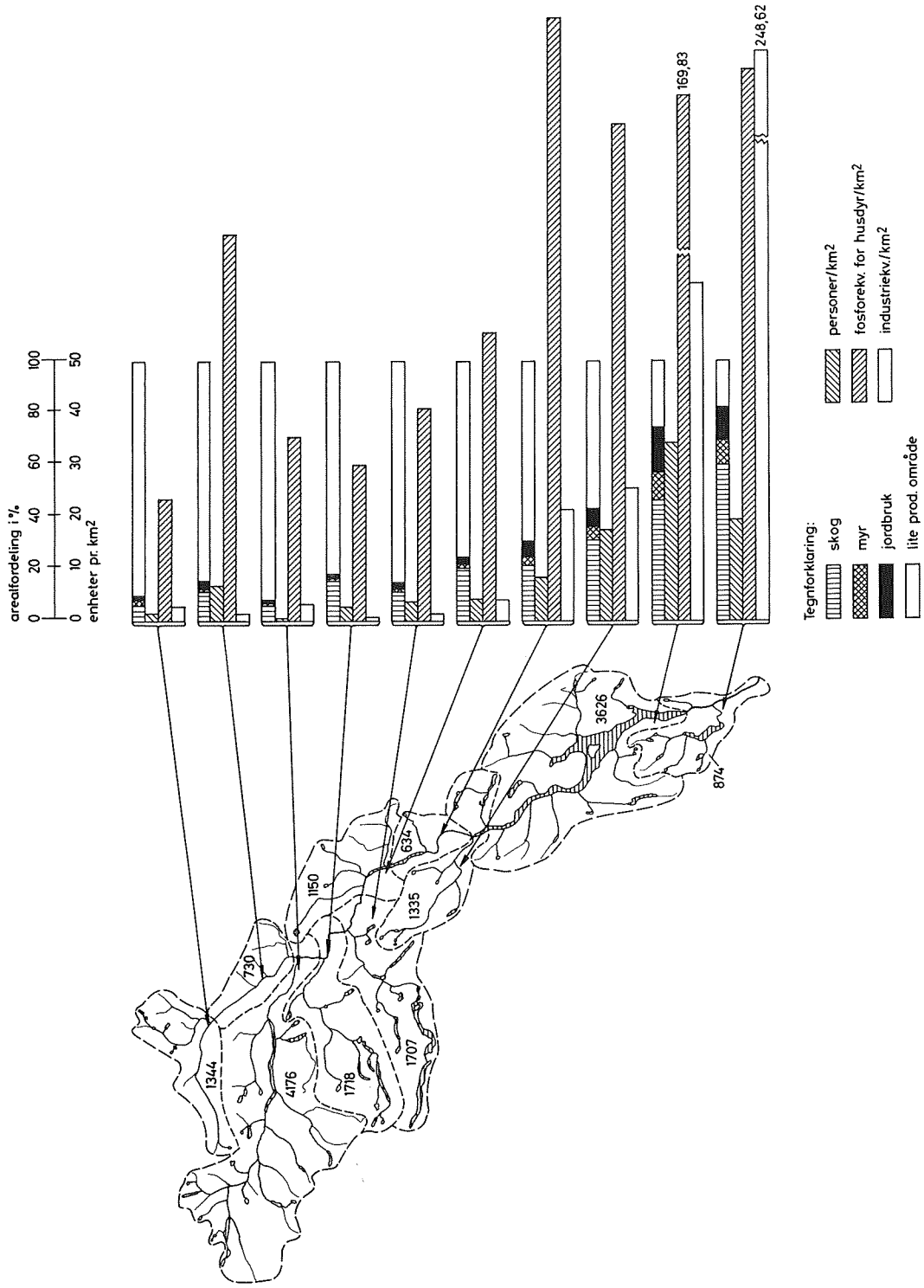
Store deler av vassdragets nedbørfelt består av høyfjell. Ned gjennom dalførene, særlig hoveddalføret, er det relativt tett bebyggelse, og her er det flere tettbebyggelser, f.eks. Dombås, Lom, Otta og Vinstra. Rundt Mjøsa er det tre byer, Lillehammer, Hamar og Gjøvik, og flere tettbebyggelser som bruker innsjøen eller dens tilløpselver som resipienter for kloakkvann. Både i dalførene og i områdene rundt Mjøsa og Vormå er jord- og skogbruk de viktigste næringsveier. I dalene er hushyrhold den dominerende driftsmåte i jordbruket, mens korndyrking er av størst betydning i Mjøsområdene.

Industrien i nedbørfeltet er særlig knyttet til landbruket og landbruksprodukter. Langs vassdraget eller i dets nedbørfelt ligger en rekke meierier, ysterier, fellesanlegg for halmluting, slakterier og næringsmiddel-fabrikker. Skogen i nedbørfeltet tjener som råstoffkilde for en rekke bedrifter - i de øvre deler av nedbørfeltet sagbruk, trevare- og møbelfabrikker, i de nedre deler også bedrifter som fremstiller cellulose, papir, wallboard osv. I den nedre del av feltet er det også bedrifter innen jern- og metallindustrien.

Ved siden av at rapporten beskriver hovedtrekkene av de geografiske og geologiske forhold i nedbørfeltet som har betydning ved vurdering av vassdragets tilstand, er det også gjort en karakteristikk av vassdragets hydrologi. Nedbørfeltets klimatiske variasjoner er omtalt i sammenheng med de meteorologiske forhold forut og under feltarbeidet som ble utført.

Fig.12 Gudbrandsdalslågans nedbørfelt

Arealutnyttelse, bosetningsforhold og industri



Undersøkelsen av Gudbrandsdalslågen omfattet de kjemiske og biologiske forhold i hovedvassdraget fra Lesjaskogsvatn til Mjøsa samt i flere av sidevassdragene. Det ble også samlet inn prøver fra Vorma (se Rapport I, Del 3). Det er gjort en beskrivelse av forholdene som ble observert i perioden 17. august - 24. august 1967.

Det gjør seg gjeldende betydelige årstidsvariasjoner i vassdragene. Så vel avrenning som belastning med forurensninger fra nedbørfeltet vil være ulik til de forskjellige tider av året. Dette gjør det nødvendig med undersøkelser over lange tidsrom for å få en representativ beskrivelse av forholdene i et vassdrag. Den foreliggende fremstilling beskriver situasjonen i Gudbrandsdalslågen som den var under den aktuelle observasjonsperiode. Det var gunstige betingelser for gjennomføringen av feltarbeidet. Dette innebærer at materialet som foreligger, gir et godt grunnlag for å bedømme vassdragets tilstand.

Resultatene av både den kjemiske og biologiske del av undersøkelsen viser at det er naturforholdene i nedbørfeltet som i hovedtrekkene preger Gudbrandsdalslågen. Men samtidig kommer det frem markerte påvirkninger av vassdraget som skyldes menneskelig virksomhet.

Den kjemiske del av undersøkelsen i Gudbrandsdalslågen viste at vannmassene først og fremst var preget av naturforholdene i nedbørfeltet. Vannmassene i Gudbrandsdalslågen og dens viktigste tilløpselver var stort sett fattige på oppløste salter og kan karakteriseres som bløtt og nær nøytralt. Dette er i god overensstemmelse med de geologiske forhold i nedbørfeltet. I den sørligste del av vassdraget og særlig i områdene omkring Mjøsa, inneholder berggrunnen også bergarter som er mer påvirkelig av vannet. Vorma viste i overensstemmelse med dette et høyere elektrolyttinnhold, men vannet kan fortsatt karakteriseres som bløtt.

Den viktigste tilløpselv til Lågen ovenfor Mjøsa er Otta. Den midlere vannføring i Otta er betydelig høyere enn den er i Lågen der de to elvene løper sammen. Forholdene i Otta preger derfor Lågens vannmasser nedenfor samløpet.

I Gudbrandsdalslågen ovenfor Otta var den relative forandring i vannets sammensetning størst i den øvre del av vassdraget. Nede i dalen langs hovedelven drives et utstrakt jordbruk, noe som nok påvirker elven. Samtidig er

naturforholdene slik at vannet i elven lokalt kan tilføres organisk stoff og næringssalter.

De to største tilløpselver i den øvre del av vassdraget, Lora og Tora, hadde begge lavt innhold både av organisk stoff og oppløste salter. Vannmassene i hovedvassdraget hadde et lavere innhold av organisk stoff og en rekke andre komponenter nedenfor samløpene med de to tilløpselvene enn ovenfor. Andre tilløpselver til Gudbrandsdalslågen ovenfor Otta hadde relativt liten innvirkning på vannmassenes kjemiske sammensetning.

I Otta hadde vannmassene et stort innhold av suspenderte partikler. Dette skyldes at det i nedbørfeltet finnes flere breområder hvor avløpselver fører med seg store mengder breslam. Det viktigste tilløp av denne type får Otta fra Bøvra. Gudbrandsdalslågen er helt ned til Mjøsa synlig preget av det store innhold av suspenderte partikler (breslam) som tilføres gjennom Otta.

Gjennom Mjøsa reduseres vannets innhold av suspenderte partikler betydelig.

Innholdet av organisk stoff i Gudbrandsdalslågen var gjennomgående lavt, noe som også gjaldt for de fleste tilløpselvene. I Gausa og i Vorma var innholdet av organisk stoff noe høyere. Dette kan dels tilskrives naturforholdene i nedbørfeltet omkring Mjøsa og dels den store menneskelige aktivitet som foregår i dette området.

Vannmassenes innhold av næringssalter som fosfater og nitrogenforbindelser, varierte en del i Gudbrandsdalsvassdraget. I Lågen ovenfor Otta var fosfatinnholdet relativt lavt. Forbi Otta øket innholdet av fosfat i Lågen merkbart, noe som kan føres tilbake til de høye verdier som er målt i Bøvra. De høye fosfatverdier i Bøvra kan bare forklares ved at tilførselen overveiende skjer ved naturlige prosesser. Gjennom Mjøsa ble det påvist en viss reduksjon i vannets fosfatinnhold.

Innhold av nitrater og bundet og fri ammonium hadde et komplisert variasjonsmønster. Summen av disse komponenter var stort sett lave og syntes å vise en økende tendens nedover vassdraget. For sideelvene der disse komponenter ble målt, var innholdet av samme størrelsesorden som i hovedelven. I Vorma og Gausa var innholdet av nitrat tydelig høyere enn i Gudbrandsdalslågen, samtidig som verdien for bundet og fri ammonium var omtrent den samme som i den nedre del av Lågen.

I Gudbrandsdalslågens nedbørfelt ligger det et stort antall meierier og ysterier. En del industribedrifter av andre typer ligger også her. Utslipp av avløpsvann fra disse bedrifter og utslipp av husholdningskloakkvann fra tettbebyggelsen har foreløpig ikke avgjørende betydning for hovedvannmassenes kjemiske sammensetning. Lokalt kan slike utslipp likevel gi påvirkninger av vassdraget.

Den biologiske undersøkelse av Gudbrandsdalslågen viste at det på en rekke steder var lite tilfredsstillende forhold når det gjelder disponering av kloakkvann. Dette kom til uttrykk i transport av kloakkpartikler, avsetning av organisk materiale på stilleflytende partier og forandringer av biologiske forhold på elvebunnen.

Begroingene i Gudbrandsdalslågen var preget av diatomeer og grønnalger. På lange elvestrekninger var det en stimulering av algevegetasjon som tydelig hadde sammenheng med forurensningsbelastning av vassdraget. Markerte forandringer av algesamfunnenes sammensetning betinget av vannmassenes påvirkning av gjødselstoffer, ble påvist på flere lokaliteter. Men bare på et fåtall steder ble det funnet synlig vegetasjon av sopp og bakterier.