

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING  
BLINDERN

O - 138/70

**GLÅMA I HEDMARK**  
UNDERSØKELSER I TIDSROMMET  
1966 - 1972

Saksbehandler: Cand.real. Hans Holtan  
Rapporten avsluttet: November 1973

INNHALDSFORTEGNELSE

	Side
1. INNLEDNING	6
2. GENERELLE FORHOLD	7
3. KLIMA	12
3.1 Lufttemperaturen	12
3.2 Nedbørforhold	15
3.3 Hydrologi	15
4. DE UTFØRTE UNDERSØKELSER OG BEFARINGER	18
5. FYSISK-KJEMISKE FORHOLD	22
5.1 Tilløp til Aursunden, St. A1, AA	22
5.2 Aursunden	23
5.3 Glåma ved Glåmos, St. A2, A3 og A4	25
5.4 Glåma, strekningen Glåmos - Os, St. B1, B2, B3, B4, B5, BA og BB. Orvsjøen med Orva	25
5.5 Glåma på strekningen Glåmos - Os	31
5.6 Glåma, strekningen Os - Alvdal	31
5.7 Glåma, strekningen Alvdal - Barkald	32
5.8 Glåma, strekningen Barkald - Koppang	33
5.9 Glåma, strekningen Koppang - Rena	33
5.10 Glåma, strekningen Rena - Braskereidfoss	34
5.11 Glåma, strekningen Braskereidfoss - Kirkenær	35
5.12 Glåma, strekningen Kirkenær - Kongsvinger	35
5.13 Glåma, strekningen Kongsvinger - Årnes	36
5.14 Glåma, strekningen Årnes - Oyeren	36
5.15 Renavassdraget	55
6. GENERELLE KOMMENTARER TIL DE BIOLOGISKE FORHOLD VED BEFARING 19. - 24. juli 1971	62
6.1 Innsamling og bearbeiding av materialet	62
6.2 Korte omtaler av de undersøkte lokaliteter	63
7. KONKLUSJON	68

TABELLFORTEGNELSE

	Side
1. Arealutnyttelse, bosetningsforhold og industri	9
2. Vannføringsdata fra Glåmavassdraget	16
3. Bielver til Glåma. Middelvannføring i m <sup>3</sup> /s	18
4. Glåmavassdraget. Prøvetakingssteder og -dager	20
5. Glåma (A1) og Borga (AA). Fysisk-kjemiske analyseresultater av prøver tatt 11/4-67	23
6. Aursunden. Morfometriske og hydrologiske data	23
7. Aursunden. Fysisk-kjemiske analyseresultater	24
8. Orvsjøen. Fysisk-kjemiske analyseresultater	26
9. Glåmavassdraget 1966-1971. Kjemiske analyseresultater. Samlet oversikt	28
10. Glåma 1966-1971. Kjemiske analyseresultater. Middelerverdier	29
11. Tilløp Glåma 1966-1971. Kjemiske analyseresultater. Middelerverdier	30
12. Renavassdraget. Prøvetakingssteder og -dager	56
13A Renavassdraget 1966-1973. Fysisk-kjemiske analyseresultater	57
13B Renavassdraget 1966-1973. Fysisk-kjemiske analyseresultater	58
14. Tilløp til Rena. Fysisk-kjemiske analyseresultater	59
15. Storsjøen i Rendal. Middelerverdier	60
16. Storsjøen i Rendal. Fysisk-kjemiske analyseresultater fra st. 2, 4/3-67	71
17. Storsjøen i Rendal. Fysisk-kjemiske analyseresultater fra st. 1, 26/3-69	72
18. Storsjøen i Rendal. Fysisk-kjemiske analyseresultater fra st. 2, 26/3-69	73
19. Storsjøen i Rendal. Fysisk-kjemiske analyseresultater fra st. 3, 26/3-69	74

	Side
20. Storsjøen i Rendal. Fysisk-kjemiske analyseresultater fra st. 1, 18/3-71	75
21. Storsjøen i Rendal. Fysisk-kjemiske analyseresultater fra st. 2, 18/3-71	76
22. Storsjøen i Rendal. Fysisk-kjemiske analyseresultater fra st. 3, 18/3-71	77
23. Storsjøen i Rendal. Fysisk-kjemiske analyseresultater fra st. 1, 7/6-73	78
24. Storsjøen i Rendal. Fysisk-kjemiske analyseresultater fra st. 2, 7/6-73	79
25. Storsjøen i Rendalen. Fysisk-kjemiske analyseresultater fra st. 2, 15/3-72	80
26. Lomnessjøen. Fysisk-kjemiske analyseresultater fra st. 1, 2, 25/3-69	81
27. Lomnessjøen. Fysisk-kjemiske analyseresultater fra st. 2, 18/3-71	82
28. Ossjøen. Fysisk-kjemiske analyseresultater, 5/3-67	83

FIGURFORTEGNELSE

	Side:
1. Geologisk oversiktskart. Østlandsområdet	8
2. Glåmas nedbørfelt. Arealutnyttelse, bosetningsforhold og industri	10
3. Siloer i Glåmas nedbørfelt	11
4. Glåmavassdraget. Kloakkavløp	13
5. Temperatur og nedbør. Normalverider 1931-1960	14
6. Middelerdier for vannføring i Glåma fra Aursunden til samløp Vorma	17
7. Glåma - Rena. Prøvetakingsstasjoner 1966-1971	19
8. Inndeling av Glåma for vurdering av vannets kvalitet	21
9. Glåmavassdraget. pH-verdier	37
10. " Spes. el. ledningsevne, $\mu\text{S}/\text{cm}$ $20^{\circ}\text{C}$	38
11. " Farge, mg Pt/l	39
12. " Turbiditet, mg $\text{SiO}_2/\text{l}$	40
13. " $\text{KMnO}_4$ -tall, mg O/l	41
14. " Jern, $\mu\text{g}$ Fe/l	42
15. " Mangan $\mu\text{g}$ Mn/l	43
16. " Klorid, mg Cl/l	44
17. " Sulfat, mg $\text{SO}_4/\text{l}$	45
18. " Silisium, mg $\text{SiO}_2/\text{l}$	46
19. " Kalsium, mg Ca/l	47
20. " Magnesium, mg Mg/l	48
21. " Natrium, mg Na/l	49
22. " Kalium, mg K/l	50
23. " Total nitrogen, $\mu\text{g}$ N/l	51
24. " Nitrat, $\mu\text{g}$ N/l	52
25. " Total fosfor, $\mu\text{g}$ P/l	53
26. " Orto-fosfat, $\mu\text{g}$ P/l	54
27. Kjemiske forhold i Rena - Storsjøen	61

## 1. INNLEDNING

I tidsrommet 1966 - 1972 er det foretatt flere befaringer med innsamling av prøvemateriale fra Glåmavassdraget - hovedelva med de større bielver. I denne rapport er inntrykkene fra befaringene samt undersøkelsesresultatene analysert og sammenfattet.

Materialet fra en befaring i 1967 for Østlandskomiteéen er sammenfattet i:

Utredning for Østlandskomiteéen 1967

Rapport I

Beskrivelser og undersøkelser av vannforekomster

Del 2. Glåma

Rapporten er redigert av cand.real. Olav Skulberg.

I tillegg til den betydning det har å dokumentere tilstanden i Norges største vassdrag, har også Glåma-reguleringen med overføring av en del av elvas vannmasser til Rena betydelig interesse - særlig med tanke på de biologiske og hydrologiske forhold i Lomnessjøen og Storsjøen i Rendalen. Det er derfor enkelte ganger samlet inn prøver fra Rena og Storsjøen. Dette materiale er tatt med og i noen grad kommentert i rapporten.

Befaringene er foretatt tilfeldig, og det innsamlede materialet er meget heterogent og gir ingen holdepunkter om f.eks. systematiske sesongvariasjoner i de fysiske-kjemiske og biologiske forhold. Materialet og befaringsinntrykkene er imidlertid verdifulle både for en generell vurdering av vassdraget samt for hvordan en mer systematisk undersøkelse bør planlegges og gjennomføres.

## 2. GENERELLE FORHOLD

I den allerede nevnte rapport til Østlandskomiteen i 1967 ble det gitt en generell beskrivelse av Glåmavassdraget og dets nedbørfelt, både med hensyn til geografiske forhold, geologi, vegetasjon, befolkning, industri osv. For fullstendighetens skyld skal det her bare gis et kort sammen- drag av det som ble beskrevet i nevnte rapport om disse forhold.

Glåma drenerer et område på 41.767 km<sup>2</sup> hvorav nedbørfeltet til Gudbrandsdalslågen og Vorma utgjør 17.294 km<sup>2</sup> eller ca. 42%.








De geologiske forhold i nedbørfeltet varierer fra sterkt omdannede kambro-silurbergarter i nord, sparagmitter og gabbroide bergarter henholdsvis i de midtre og vestligste områder, lite omdannede kambro-silurbergarter i Mjøsområdene og grunnfjell i den sørligere del av feltet (fig. 1).

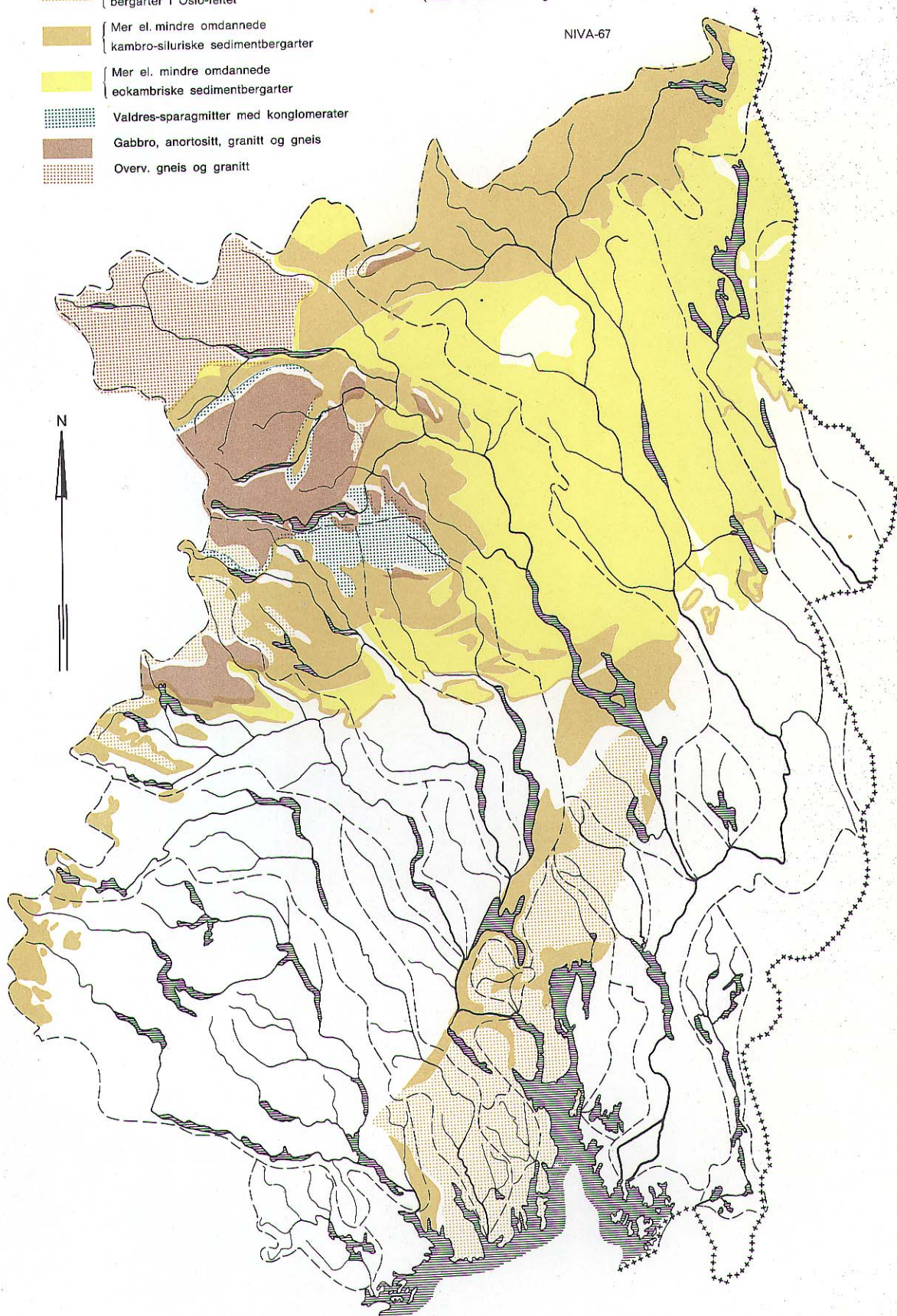
De viktigste faktorer angående nedbørfeltets utnyttelse, bosettingsfor- hold og industri er gjengitt i tabell 1 og i fig. 2. Ved fremstilling av denne figuren, er nedbørfeltet delt opp i områder noenlunde i sam- svar med de lokale dreneringsområder for de hovedstasjoner som er blitt benyttet under feltarbeidet. Skogarealer, jordbruksarealer, befolkningstetthet osv. innenfor disse begrensede områder er beregnet (tildels skjønsmessig vurdert) og tegnet inn på figuren. Illustra- sjonen viser hvordan skog-, myr- og jordbruksarealenes andel av ned- børfeltet gradvis øker ned gjennom dalføret. Videre fremgår det at befolkningstettheten og industrivirksomheten er av større betydning i de sørlige områder enn lengre nord. Det gjør seg gjeldende visse nyanser i denne generelle fordeling. I Røros-Tynset-området er både jordbruksvirksomhet, folketetthet og industrivirksomhet av større betydning sammenliknet med i Alvdal-Storelvdalområdet. Fig. 3 viser at f.eks. nedlegging av siloer er av stor betydning, særlig i de nordlige områder.

Skogen begynner for alvor å gjøre seg gjeldende fra og med de sørli- gere deler av Storelvdal. I områdene nedenfor Rena inntar skogen en dominerende andel av nedbørfeltets areal. Men både myr- og jordbruks- områdene er også av langt større betydning i disse områder enn lengre

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

NIVA-67

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



Målestokk  
0 20 40 60 80 100 km



Tabell 1. Arealutnyttelse, bosettingsforhold og industri.Vassdrag: Glåma

Avstand i km fra Rien	Stasjonsnavn	Nedbørfelt, km <sup>2</sup>	Vannføring, m <sup>3</sup> /sek	Skog, km <sup>2</sup>	Myr, km <sup>2</sup>	Jordbruk, km <sup>2</sup>	Personer, antall 1967	Industriekv. 1) 1967	Personer, l/sek	Industriekv., l/sek	Mål dyrket mark, l/sek
31	Etter utløp fra Aursunden	830	20	126,2	45,7	7,5	944	0	0,047	0	0,375
34	Glåmos bro	830	20	126,2	45,7	8,2	1044		0,052		0,410
63	Ved Os	2058	39	403,3	133,4	31,1	6225	2124	0,160	0,054	0,797
116	Ved Auma	3655	55	638,9	164,4	80,1	11853	7432	0,182	0,114	1,232
141	Ved Bellingmo	6530	105	959,8	187,4	119,8	16710	8020	0,159	0,076	1,141
182	Før samløp med Atna	7040	113	1096,8	201,1	121,0	16871	8020	0,149	0,071	1,072
216	Stai bro	8842	141	1653,6	241,1	135,6	19688	8515	0,140	0,060	0,962
240	Ved Opphus	9700	155	1952,7	263,9	140,2	20638	8515	0,133	0,055	0,905
264	Alme gård	10300	165	2124,6	283,3	143,4	21338	8515	0,129	0,052	0,869
271	Åsta bro	14360	224	4041,6	654,5	199,0	32667	25561	0,146	0,114	0,888
323	Braskereidfoss	15861	247	4767,9	845,5	250,0	45717	26060	0,185	0,106	1,012
363	Sandstad bro	18520	280	6301,3	1145,7	378,6	62406	27649	0,223	0,098	1,352
386	Ved Nor Gjølstad gård	19196	290	6730,1	1210,3	431,8	69313	29532	0,239	0,102	1,489
398	Nedenfor Kongsvinger	19350	292	6872,9	1233,4	454,3	76036	29667	0,260	0,102	1,556
411	Sandar bro	19425	300	6955,4	1242,8	469,0	78136	29667	0,260	0,099	1,563
439	Ved Nes	20670	320	7821,6	1346,4	580,2	92987	31894	0,291	0,100	1,813
463	Ved Bingsfoss	38236	650	11908,9	1939,2	1735,1	304134	559449	0,468	0,860	2,646
473	Fetsund bro	38494	655	11978,6	1944,4	1817,1	317613		0,485		2,751
506	Utløp fra Øyeren	39964	683	12929,7	2242,2	1887,5	398546	571362	0,584	0,837	2,742
577	Utløp Fredrikstad	41425	706	13600,1	2647,3	1933,9	509749	2089650	0,722	2,960	2,739

1) 1 industriekvivalent organisk stoff tilsvarende husholdningskloakk 60 g BOF<sub>5</sub>/døgn (som også er 1 personekvivalent).

Fig. 2 Glåmas nedbørfelt  
 Arealutnyttelse, bosetningsforhold og industri

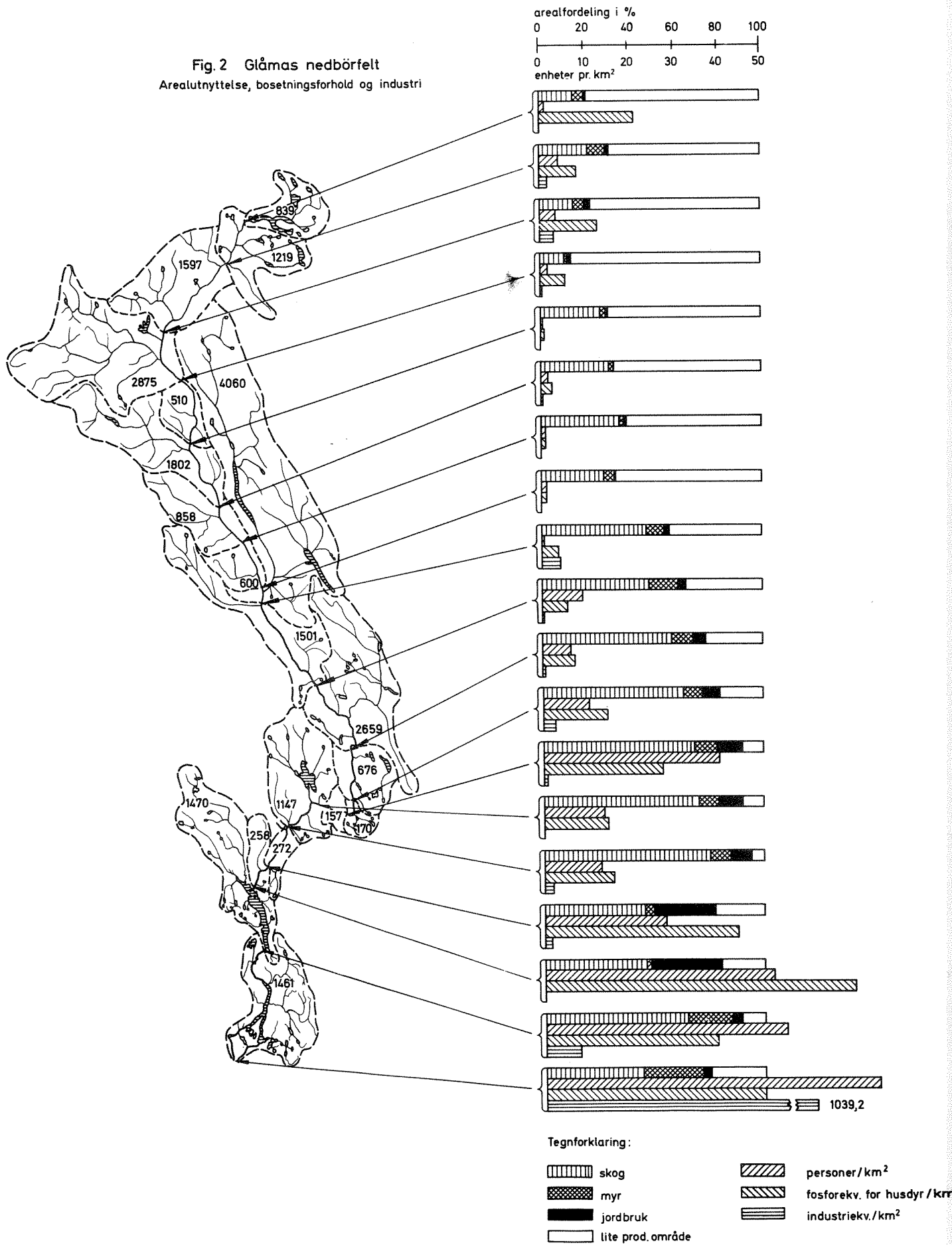
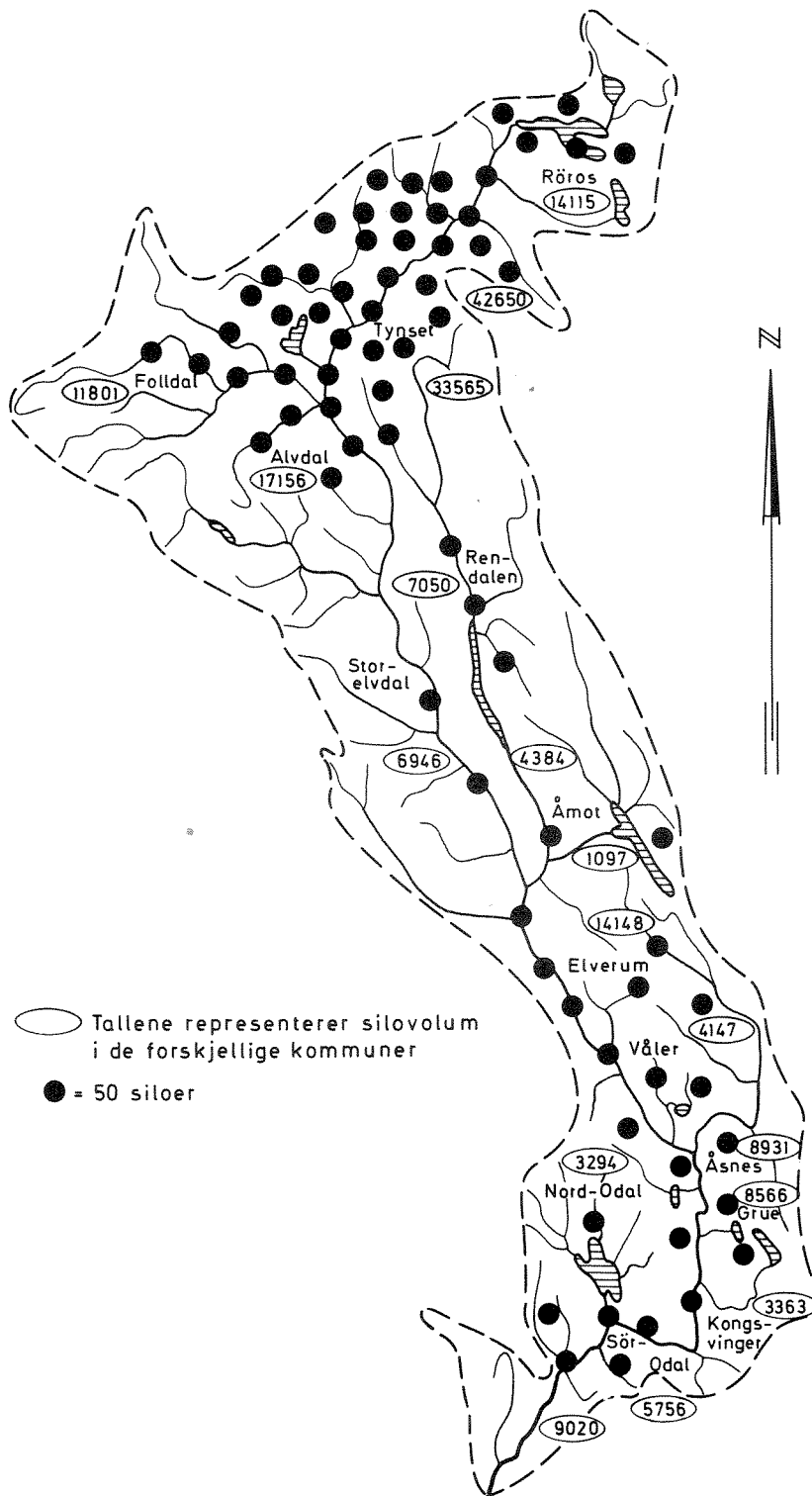


Fig.3  
Siloer i Glåmas nedbørfelt



nordover. Særlig er jordbruksområdenes andel stor langs vassdraget nedenfor Fundifoss.

Nedenfor Renaområdet er befolkningstettheten langt større enn lengre nord, særlig er befolkningstettheten i Kongsvingerområdet relativt stor.

Utslipp av kloakkvann direkte i Glåma med bielver er angitt i fig. 4.

Bortsett fra Hjerkinngruver med utslipp av gruveforurensninger til Folla, er industrivirkosomheten beskjedent på strekningen fra Tynsetområdet og ned til Rena, men det finnes bl.a. sagbruk hvorfra elva tilføres sagflis og annet partikulært materiale. Nedstrøms Rena øker industriaktiviteten og følgelig også den industrielle påvirkning av vassdraget.

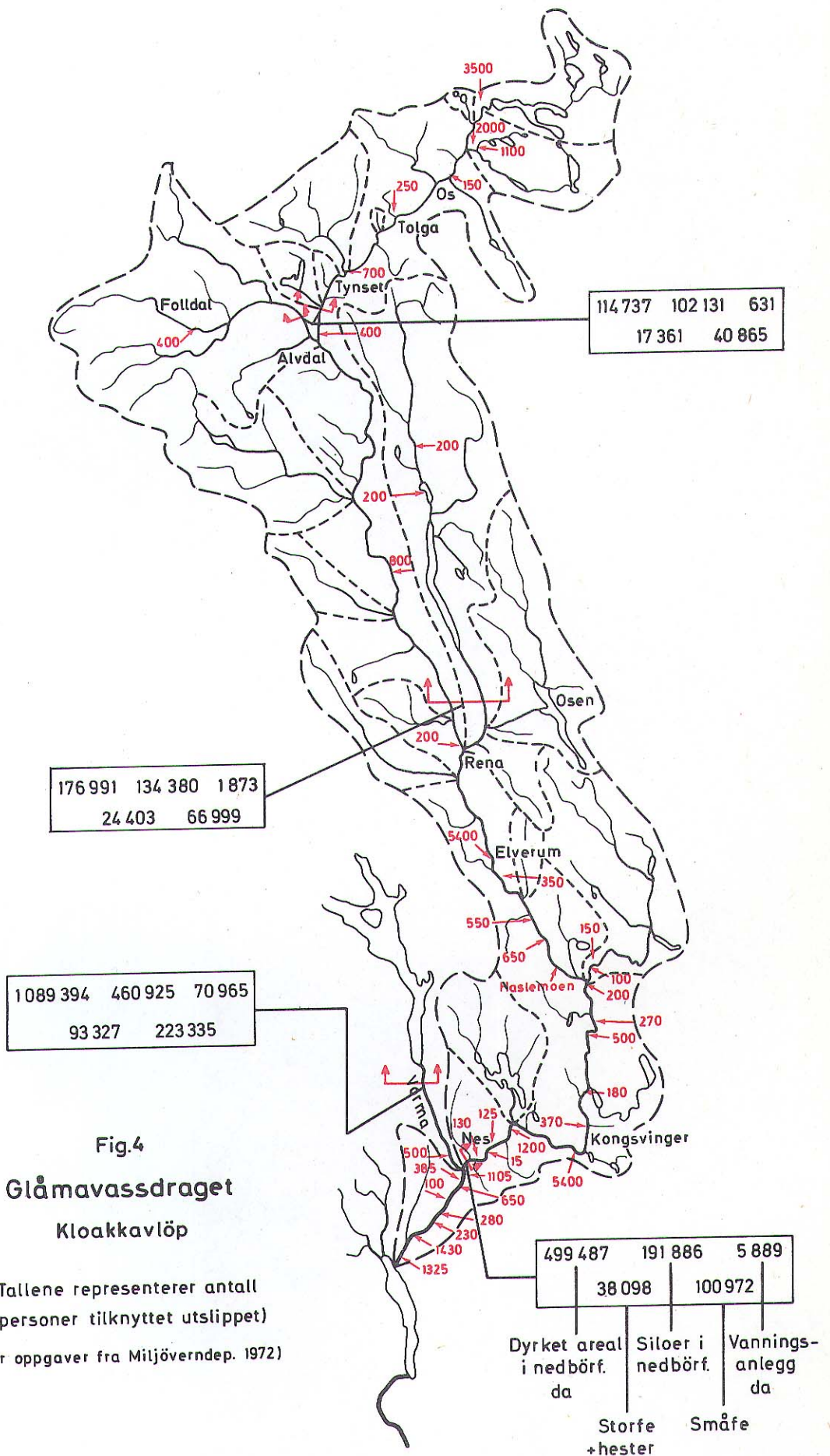
### 3. KLIMA

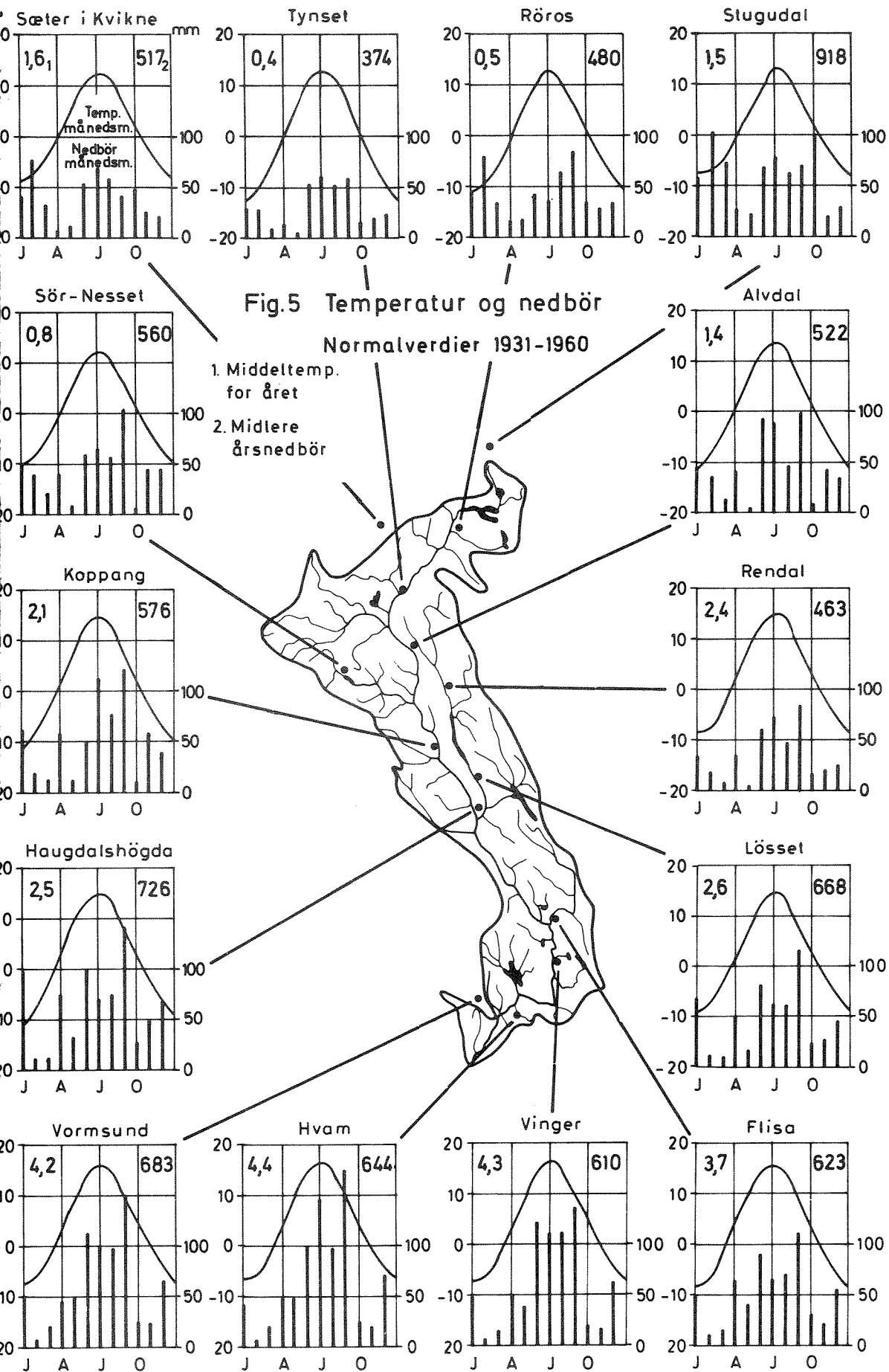
De hydrologiske forhold eller avrenningsforholdene i et nedbørfelt er i første rekke betinget av temperatur og nedbørforholdene. Topografien og den geografiske beliggenhet spiller en avgjørende rolle for det regionale så vel som det lokale klima. Lufttemperaturen og nedbøren på en rekke stasjoner i Glåmas nedbørfelt er angitt i fig. 5.

#### 3.1 Lufttemperaturen

Glåmas nedbørfelt er relativt smalt og langstrakt i nord-syd retningen. Fra Aursunden til samløp Vormå er det ca. 400 km. Høydeforskjellen er også meget stor - Aursunden ligger på 695 m.o.h., Rondeslott 2.183, Tronfjell 1.663 m.o.h., mens Vormå ligger i vel 100 meters høyde over havet. Disse varierende høydeforhold har selvsagt stor betydning for de klimatiske forhold.

Det er grunn til å merke seg at månedsmiddelverdiene for temperatur om vinteren f.eks. er betydelig lavere syd enn nord for Dovre. I Rendalen er både sommer- og vintermiddelverdiene høyere enn i selve Østerdalen. I Elverum - Solør-området er middeltemperaturverdiene betydelig høyere enn lengre nordover i feltet.





Tidspunktene for islegging og isløning i de forskjellige innsjøer varierer sterkt. Dette har bl.a. sammenheng med innsjøenes størrelse, dybde og strømforhold. Dessuten har de enkelte års klimatiske forhold stor betydning i denne sammenheng. Nedenfor er angitt midlere isleggings- og isløsningsdata for noen innsjøer i nedbørfeltet (etter oversikt fra Vassdragsvesenets iskontor).

	Islagt	Isfritt
Aursunden (1923-1950)	20/11	5/6
Savalen (1945-1950)	17/11	23/5
Atnasjøen (1917-1950)	18/11	26/6
Lomnessjøen	19/11	9/5
Storsjøen i R. (1902-1950)	7/2	2/5
Ossjøen (1919-1940)	16/12	13/5

### 3.2 Nedbørforhold

Høydeforholdet innenfor feltet samt fjellkjedenes skjermende effekt har betydning for nedbøraktiviteten i de forskjellige deler av feltet. Månedsmiddelverdier for nedbøren på en del utvalgte meteorologiske stasjoner er angitt i fig. 5.

De laveste nedbørverdier synes å foreligge i Nord-Østerdalen og Rendalen. På Røros og særlig ved Stugudal er nedbørmengden betydelig større enn f.eks. ved Tynset. De høyeste nedbørverdier, særlig om sommeren, har man tydeligvis i de søndre deler av feltet.

### 3.3 Hydrologi

Vannbalansen innenfor et nedbørfelt angis med ligningen:

$$P = E + Q \pm \Delta R$$

hvor P står for nedbør, E for fordunstning og transpirasjon, Q for avrenning via elver og grunnvannsstrømmer og  $\Delta R$  angir differanse i magasinert vann ved periodens begynnelse og slutt.

De naturlige vannmagasin kan oversiktelig inndeles i tre ulike typer, nemlig grunnvanns- og markvannsmagasin, innsjøer samt temporær

magasinering i form av snø. Snøen har bare betydning for vintermånedene. Mark- og grunnvannsmagasinerne har også en markert sesongvariasjon, men har dessuten en flerårig magasinivirkning. Innsjøer har normalt en sesongvariasjon som i noen grad er forsinket og utjevnet i forhold til tilrenningen.

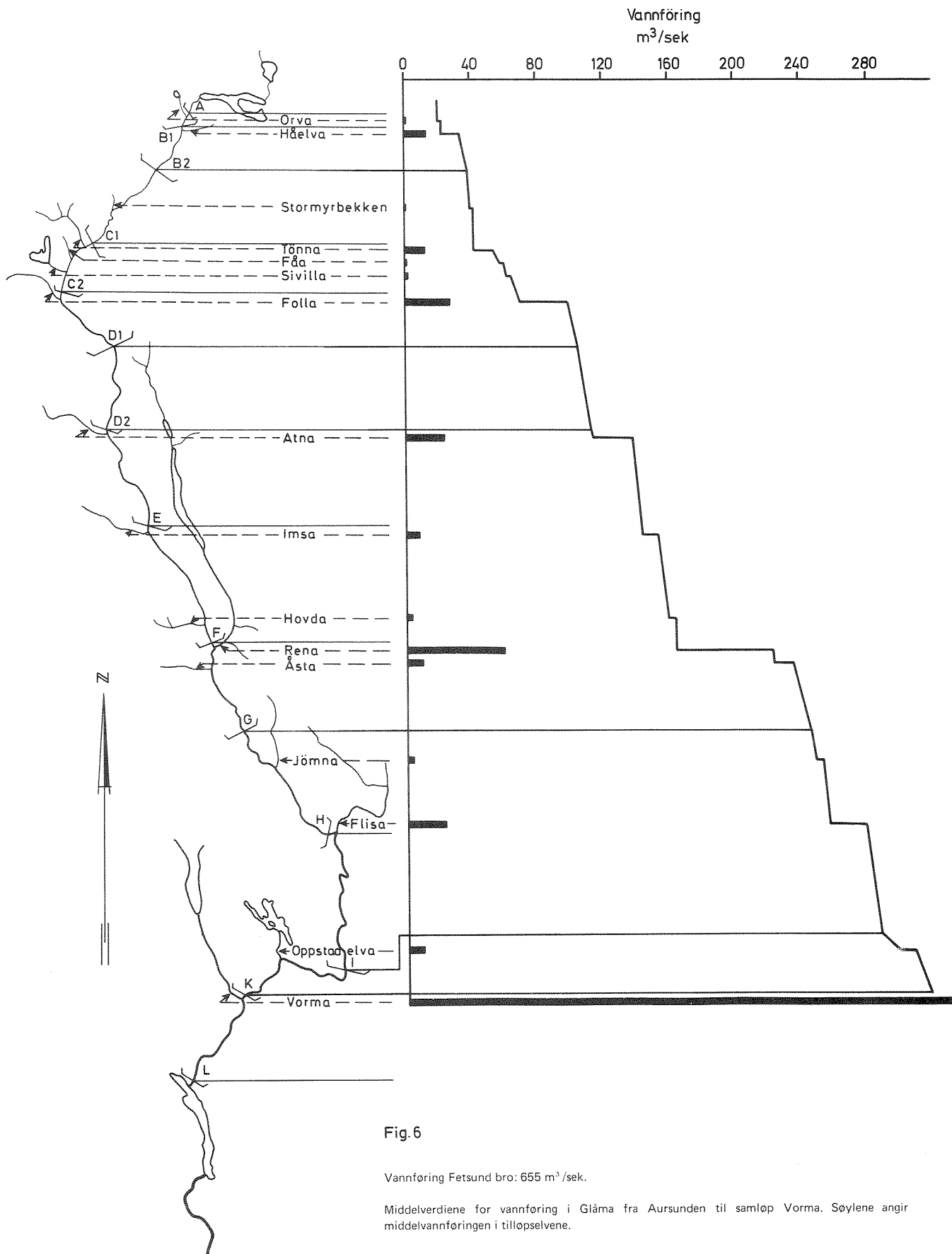
Som det går frem av fig. 5 varierer årsnedbøren innen området normalt mellom 370 mm (Tynset) og 726 mm (Haugdalshøgda). Årsavdunstningen for området er ikke kjent, men fordunstningsverdiene varierer innenfor området avhengig av høyde over havet, lufttemperaturvariasjoner osv. Antakelig er fordunstningsverdien i de nordligere deler av feltet  $\approx 200$  mm/år, mens den i de sydligere deler antakelig ligger i området 350 mm/år.

Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen og Glommen og Lågen Bruks-eierforening har ialt ca. 20 vannføringsstasjoner (limnigrafer eller vannmerker) langs vassdraget. Figur 6 viser middelerverdier for vannføring ( $m^3/s$ ) i Glåma fra Aursunden til samløp Vorma. Vannføringsdata for Glåmavassdraget er angitt i tabell 2.

Tabell 2. Vannføringsdata fra Glåma-vassdraget.

Stasjon	Normal vannføring i $m^3/s$ (1911-1950)	Høyeste vannføring i $m^3/s$	Alm. lavvannføring i $m^3/s$	Abs. minstevannføring i $m^3/s$	Alm. vannføring i 1972 i $m^3/s$
Glåma, Aursunden	20,0	178	2,3	1,1	
" Auma	65,9	478			57,31
" Erli bru	49,3	470			
" Barkaldfoss	105,0	1004			62,22
" Elverum	239,0	2978	41,0	30,0	212,31
" Nor	288,0	1980			266,67
" Solbergfoss	679,0	3432	114	69,0	
<u>Glåmas tilløp:</u>					
Atna, Atna bru	10,2	121	1,4	0,8	
Rena, Lomnessjø	18,4	293	2,8	2,2	
" Storsjø	34,6	357	6,8	4,3	
Osa, Søre Osa	22,8	261	4,5	3,5	
Flisa, Knappom	22,9	374	2,5	0,5	





Middelverdier for vannføringen i noen bielver til Glåma er angitt i tabellen nedenfor.

Tabell 3. Bielver til Glåma.

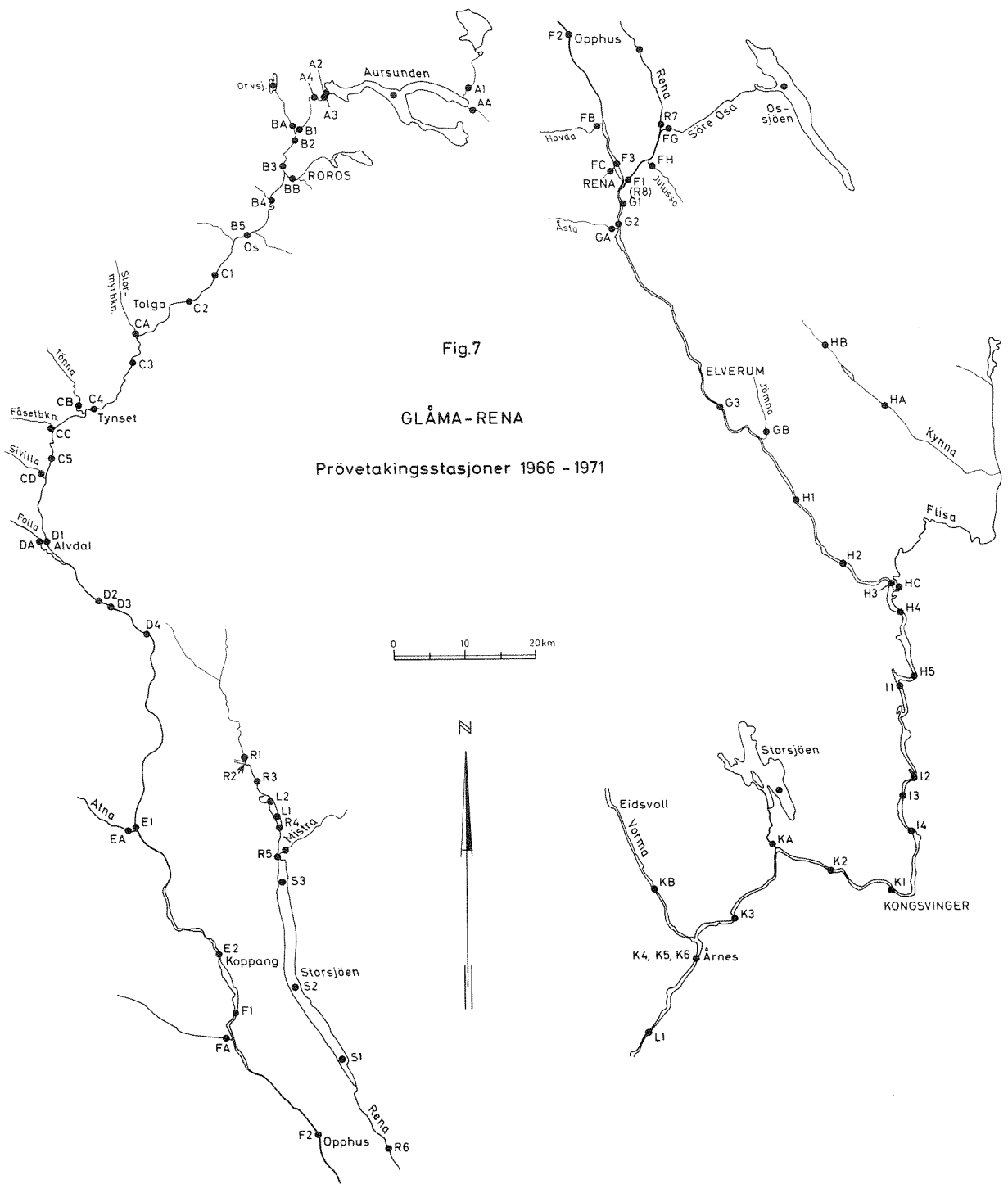
Middelvannføring i m<sup>3</sup>/s.

Orva	0,8 m <sup>3</sup> /s
Håelva	12,0 "
Stormyrbekken	0,5 "
Tønna	12,0 "
Fåa	0,4 "
Sivilla	1,9 "
Folla	28,0 "
Atna	24,0 "
Imsa	9,0 "
Hovda	2,9 "
Rena	60,0 "
Åsta	10,0 "
Jømna	3,5 "
Flisa	23,0 "
Oppstadelva	10,0 "
Vorma	332 "

#### 4. DE UTFØRTE UNDERSØKELSER OG BEFARINGER

Undersøkelsene er blitt foretatt i tidsrommet 1966 - 1972. Prøvetakingsstedene er angitt i figur 7 og tabell 4 som også inneholder oversikt over prøvetakingsdagene. Undersøkelsesopplegget har vært korte befaringer med innsamling av fysisk-kjemisk og biologisk materiale. Under befaringen i april 1967 ble prøvene til dels analysert i felten, ellers er alt analysearbeide blitt utført på NIVAs laboratorium i Oslo.

De biologiske observasjoner som er blitt utført, gir grunnlag for en beskrivelse av hovedtrekkene i utviklingen av vegetasjon og fauna på lokalitetene. Prøver av begroing (benthos-organismer som lever



Tabell 4. Pryvetakingssteder i Glåmavassdraget.

Pryvetakingssted	Stasjons- betegnelse	date for pryvetaking			
		1966	1967	1970	1971
Glåma før utløp i Aursunden	A 1		11/4		
Glåma med utløp fra Aursunden	A 2			26/11	20/7
Glåma etter utløp fra Aursunden	A 3	16/11	11/4		
Glåma ved Glåmos bro	A 4		11/4		
Berga ved brekken	A A		11/4		
Glåma ved Orvfossen	B 1		12/4		
Glåma etter samløp med Orva	B 2		12/4		
Glåma ved Sundet bro	B 3		12/4		
Glåma nedenfor Nyros	B 4		12/4	26/11	
Glåma ved Os bro	B 5	17/11	12/4	26/11	20/7
Orva før utløp i Glåma	B A	17/11	12/4		20/7
Håelva ved riksvei 30	B.B	17/11		26/11	20/7
Glåma ved Hummelvoll bro	C 1		13/4		
Glåma ovenfor Tolga	C 2		13/4	26/11	
Glåma ved Telnes bro	C 3			27/8	
Glåma ved Tynset	C 4		13/4		
Glåma ved Auna	C 5	17/11	13/4	27/8	26/11
Stormyrbekken (bekk sør for Tolga)	C A			26/11	20/7
Tynna, utløp	C B	17/11	13/4	27/8	26/11
Fåsetbekken ved riksvei	C C			26/11	
Sivilla ved riksvei	C D			26/11	
Glåma ved Alvdal	D 1		14/4	26/8	26/11
Glåma ovenfor Bellingmo	D 2		14/4		
Glåma ved Bellingmo bro	D 3	17/11		26/8	21/7
Glåma ved Barkald demning	D 4			26/11	
Polla, utløp	D A	17/11	14/4	26/11	21/7
Glåma før samløp Atna	E 1		16/4	27/8	26/11
Glåma ved Koppang	E 2			28/8	21/7
Atna, utløp	E A	17/11	16/4		21/7
Glåma ved Stai bro	F 1		16/4	28/8	
Glåma ved Opphus bro	F 2	17/11		28/8	27/11
Glåma ved Alme gård	F 3		17/4		
Imsa før utløp i Glåma	F A		16/4		27/11
Hovda	F B				27/11
Bekk ved Alme gård	F C		17/4		
Rena ved utløp i Glåma	F I	14/11	15/12		25/11
Glåma ovenfor Åsta	G 1		15/12		
Glåma ved Åsta	G 2	14/11		17/4	28/8
Glåma ved Høygfossen nedenfor Elverum	G 3				27/11
Åstø før utløp i Glåma	G A		15/12	17/4	27/11
Jønna ved riksvei	G B				27/11
Glåma ved Braskereidfoss	H 1	14/11	15/12	18/4	28/8
Glåma ovenfor Flisa	H 2		15/12		
Glåma ved Flisa	H 3		15/12		
Glåma ved Arneberg bro (Sandmo)	H 4				27/11
Glåma ved Kirkene	H 5		15/12		
Kynna ved riksvei	H A				25/11
Kynna ved Kynna bro	H B				25/11
Flisa ved Flissund bro	H C			18/4	28/8
Glåma ved Sandstad bro	I 1			18/4	27/11
Glåma ved Nor	I 2			16/4	
Glåma ved Brandval bro	I 3				27/11
Glåma ved Gjølstad gård	I 4			19/4	
Glåma nedenfor Kongsvinger	K 1			19/4	
Glåma ved Sandar bro	K 2	14/11	15/12	19/4	28/8
Glåma ved Fundisfossen	K 3			20/4	
Glåma ved Årnes øst	K 4		15/12		
Glåma ved Årnes midt	K 5	14/11	15/12		23/7
Glåma ved Årnes vest	K 6		15/12		
Orstadelva før utløp i Glåma	K A		15/12	19/4	
Vorma ved Svanefoss	K B	14/11	15/12	20/4	28/8
Glåma ved Rånåsfoss	L 1		15/12		
Glåma ved Binsfoss	L 2		15/12	20/4	28/8
Glåma ved Fetsuna bro	L 3	14/11	15/12		23/7
Glåma ved Solbergfoss	L 4			20/4	
Glåma ved Sarpfoss	L 5				23/7
Glåma ved Fredrikstad	L 6				23/7

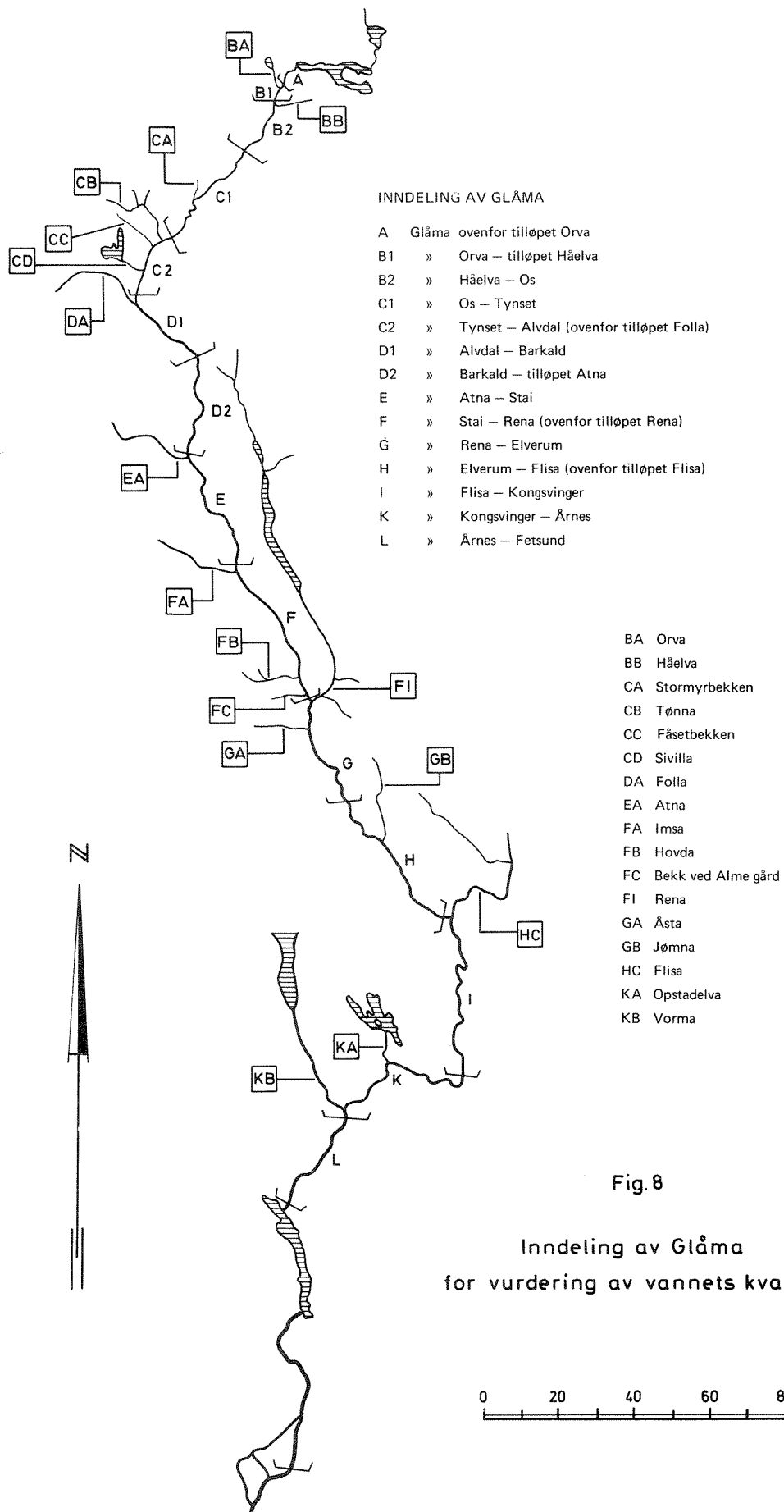


Fig. 8

Inndeling av Glåma  
for vurdering av vannets kvalitet

0 20 40 60 80 km

festet til et underlag) og av partikulært materiale i de frittstrømmende vannmasser (seston, det som lar seg filtrere fra vannet) er blitt innsamlet. Prøvetakingen foregikk på de enkelte lokaliteter hvor det var tydelig strømmende vann, gjerne hvor elva gikk i stryk. Bearbeidingen av materialet er delvis utført på stedet med de friske prøver, delvis ved en mer detaljert gjennomgåelse av formalinkonserverte prøver på instituttet.

De kjemiske prøver ble som regel tatt i elvas hovedvannmasser - fra broer og på steder hvor det var gode strømforhold. Det er lagt vekt på at materialet skulle være representativt for elvas hovedvannmasser.

For å få bedre forståelse av variasjonsmønsteret er vassdraget blitt delt inn i avsnitt i samsvar med de geografisk/geologiske og forurensningsmessige forhold (figur 8).

De fysisk-kjemiske parametre er fremstilt grafisk i figurene 9 - 26. Analyseresultatene er angitt i tabellene 5 og 9. Middelerverdier for det kjemiske materialet fra Glåma og Glåmas tilløp er angitt i tabellene 10 og 11.

## 5. FYSISK-KJEMISKE FORHOLD. RESULTATER OG KOMMENTARER

### 5.1 Tilløp Aursunden. St. A1 og st. AA

Prøvene ble den 11/4-1967 samlet inn i henholdsvis Glåma og Borga like før disse elvene renner inn i Aursunden. Analyseresultatene er angitt i tabell 5. Vannet i begge elver er svakt surt og i liten grad belastet med partikler og annet organisk materiale. Elektrolyttinnholdet er relativt lavt, og verdiene for den elektrolytiske ledningsevne er 43 og 23  $\mu\text{S}/\text{cm}$  på henholdsvis st. A1 og st. AA. Resultatene tyder på at vannet i disse områder er lite belastet med forurensninger.

Tabell 5. Glåma (A1) og Borga (AA).

Fysisk-kjemiske analyseresultater av prøver tatt 11/4-1967.

Stasjons- betegnelse	Temperatur °C	pH	Spes.el.ledn.e. µS/cm, 20°C	Farge mg Pt/l	Turbiditet mg SiO <sub>2</sub> /l
A1	0,30	6,90	43,0	4	0,7
AA	0,20	6,70	23,0	6	0,9

## 5.2 Aursunden

Aursunden er loddet opp av Norges vassdrags- og elektrisitetsvesen, Hydrologisk avdeling, og dybdekart er tegnet med 5 meters ekvidistanse. De viktigste morfometriske og hydrologiske data er gjengitt i tabell 6.

Tabell 6. Aursunden. Morfometriske og hydrologiske data.

Høyde over havet	ca. 690 m
Overflateareal	43,7 km <sup>2</sup>
Volum	610 mill. m <sup>3</sup>
Største målte dyp	60 m
Middel dyp	14 m
Nedbørfelt	830 km <sup>2</sup>
Midlere avløp	20 m <sup>3</sup> /s
Teoretisk oppholdstid	ca. 1 år
Reguleringshøyde	5,9 m (684,1 - 690 m o.h.)

Den 16/11-1966 ble det samlet inn fysisk-kjemisk materiale fra en stasjon i Aursunden (se fig. 7). Resultatene er gjengitt i tabell 7. Prøvene ble tatt under høstfullsirkulasjonsperioden, og det var relativt ensartede forhold gjennom hele vannmassen. Temperaturen lå overalt i området ca. 2°C. Vannet var godt mettet med oksygen, hadde

TABELL 7 : AURSUNDEN. FYSISK-KJEMISKE ANALYSERESULTATER.

RR MND	DAG	SJØ	DYP	TEMP	O2	%	PH	LEDN.	FA-	TUR-	KMN-	TOT- FE	MN	CL	SO4	SI02	CA	MG	NA	K	TOTAL	
NR	DM				02			EVNE	RGE	BIDI.	04											-N
66	11	16	AU	10	1.87		7.16	29.3	16	0.4	1.4	20	9	1.4	1.7	1.5	3.88	0.61	0.75	0.47		
66	11	16	AU	80	1.89	11.4	7.20	29.3	14	0.2	1.4	30	5	1.1	1.7	1.5	3.80	0.61	0.75	0.47	111	
66	11	16	AU	160	1.95		7.20	29.2	14	0.2	1.6	20	10	1.0	1.8	1.5	3.88	0.61	0.75	0.47		
66	11	16	AU	250	2.05		7.25	29.5	14	0.2	1.6	150	71	0.9	1.6	1.5	3.88	0.61	0.75	0.47		
66	11	16	AU	350	2.05	11.5	85.8	7.24	29.2	14	0.2	1.5	16	1.1	1.8	1.5	3.88	0.62	0.75	0.47		

DYP	NI-	TOT-	ORTO	CU	ZN	ALK1	ALK2	TOT.	ORG-CARB.	U-ORG	C.	K2C-	FARG	T.-N	T.-P	K2CR.
DM	TRAT	P	-P		PH=4	=4.5	H.H.	UFIL	FIL	UFIL	FIL	R207	FIL	FILT	FILT	FILT
10	20	6	3	25	156	2.66	7.4									
80	21	9	2			2.72	7.7									
160	18	7	2			2.68	7.5									
250	12	6	2			2.66	7.6									
350	15	7	2	18	152	2.66	7.4									

FORTEGNELSE OVER MALEENHETER TIL DE FORSKJELIGE PARAMETRE :

TEMP	.....	=	TEMPERATUR	I	GRADER	CELCIUS.
O2	.....	=	MG/L			
LEDNINGSEVNE	.....	=	MIKROSIEMENS/CM	(20	GRADER	CELCIUS).
FARGE	...	=	MG	PT/L		
TURBIDITET	...	=	MG	SI02/L		
KMNO4	...	=	MG	O/L		
TOT-FE	...	=	MIKROGRAM/L			
MN	.....	=	MIKROGRAM/L			
CL	.....	=	MG/L			
SO4	.....	=	MG/L			
SI02	.....	=	MG/L			
CA	.....	=	MG/L			
MG	.....	=	MG/L			
NA	.....	=	MG/L			
K	.....	=	MG/L			
TOTAL N	..	=	MIKROGRAM/L			
NITRAT	..	=	MIKROGRAM/L			
ORTO-PO4	..	=	MIKROGRAM/L			
TOT-P	..	=	MIKROGRAM/L			
CU	.....	=	MIKROGRAM/L			
ZN	.....	=	MIKROGRAM/L			
TOT.HARDHET	..	=	MG	CAO/L		
ALK.	.....	=	(ML	N/10)*HCL		



en pH-verdi på ca. 7,2 og en elektrolytisk ledningsevne på ca. 30  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Vannet var i liten grad påvirket av partikulært og organisk materiale: Jern- og manganinnholdet var også lavt - det samme var tilfelle med vannets innhold av plantenæringsstoffer.

Konklusjon: De kjemiske resultater tyder på at Aursunden er en typisk oligotrof innsjø. Vannet er bløtt, har en nøytral reaksjon og er godt mettet med oksygen.

### 5.3 Glåma ved Glåmos. St. A2, A3 og A4

Reguleringen av Aursunden samt elvas fallforhold er årsak til at elva går isfri i dette området hele vinteren. Vannets pH varierer tydeligvis omkring nøytralitetsverdien. Vannet er relativt bløtt og saltfattig, og pH-verdien er ca. 7,0. Vannets innhold av plantenæringsstoffer og organisk og partikulært materiale er lavt.

Konklusjon: Vannets kjemiske sammensetning tyder på at elva i Glåmosområdet er relativt lite påvirket av forurensningskomponenter.

### 5.4 Glåma, strekningen Glåmos - Os, St. B1, B2, B3, B4, B5, BA og BB

#### Orvsjøen med Orva

Orvsjøen ligger i en høyde av 810 m o.h. på vestsiden av Glåma, og avløpet Orva munner ut i Glåma ca. 11 km nedenfor Aursunden. Nedbørfeltene for Orvsjøen og Orva er på henholdsvis ca. 20  $\text{km}^2$  og ca. 31  $\text{km}^2$ . I området ligger 2 nedlagte kobbergruver, Sekstus Grube og Kongens Grube. Ellers er det liten forurensende aktivitet i området.

Den 5. februar 1967 ble det samlet inn prøver i forskjellige dyp fra Orvsjøen. Analyseresultatene er gjengitt i tabell 8. Fra utløp Orva er det samlet inn prøver 17/11-1966, 12/4-1967 og 20/7-1971. Analyseresultatene er gjengitt i tabell 9. Vannet i Orvsjøen er godt mettet med oksygen og hadde på prøvetakingsdagen en pH-verdi på ca. 6,6 - i Orva var vannet surere, og den lavest målte pH-verdi her (20/7-1971) er på 4,10. Den elektrolytiske ledningsevne var ca.

TABELL 8 : URVSJØEN, FYSISK-KJEMISKE ANALYSEKESULTATER.

RR	MND	DAG	SJØ	DYP	TEMP	O2	%	PH	LEDN.	FA-	TUR-	KMN-	TOT-Fe	MN	CL	SO4	SI02	CA	MG	NA	K	TOTAL	
NR	DM					O2			EVNE	RGE	BIDI.	O4											-N
67	2	5	OR	10	1.55	11.8	87.1	6.66	32.1	16	0.9	1.0	81	45									
67	2	5	OR	20	2.05	11.8	88.5	6.70	31.5	11	0.7								8.7				
67	2	5	OR	60	2.30	11.6	87.0	6.64	32.9	14	0.8	1.1	81	43	1.2	9.1	3.07	0.94	0.68	0.24		162	
67	2	5	OR	80	2.42	11.5	86.6	6.64	32.9	12	0.7	1.1											
67	2	5	OR	100	2.65	11.0	83.9	6.55	33.8	13	0.8	1.3	58	45					9.0				

DYP	NI-	TOT-	ORTO	CU	ZN	ALK1	ALK2	TOT.	ORG-CARB.	U-ORG C.	K2C-	FARG	T-N	T-P	K2CR.
DM	TRAT	P	-P		PH=4	=4.5	H.H.	UFIL	FIL	UFIL	FIL	R207	FIL	FILT	FILT
10				85	349	1.35		7.2							
20															
60	52	12	2	108	435	1.47		7.9							
80															
100				118	474										

FORTEGNELSE OVER MÅLEFØNETER TIL DE FORSKJELLIGE PARAMETRE :

TEMP	.....	=	TEMPERATUR I GRADER CELCIUS.
O2	.....	=	MG/L
LEDNINGSEVNE	.....	=	MIKROSIEMENS/CM (20 GRADER CELCIUS).
FARGE	...	=	MG PT/L
TURBIDITET	...	=	MG SI02/L
KMN04	...	=	MG O/L
TOT-Fe	...	=	MIKROGRAM/L
MN	.....	=	MIKROGRAM/L
CL	.....	=	MG/L
SO4	.....	=	MG/L
SI02	.....	=	MG/L
CA	.....	=	MG/L
MG	.....	=	MG/L
NA	.....	=	MG/L
K	.....	=	MG/L
TOTAL N	..	=	MIKROGRAM/L
NITRAT	..	=	MIKROGRAM/L
ORTO-P04	..	=	MIKROGRAM/L
TOT-P	...	=	MIKROGRAM/L
CU	.....	=	MIKROGRAM/L
ZN	.....	=	MIKROGRAM/L
TOT.HARDHET	.....	=	MG CAO/L
ALK.	.....	=	(ML N/10)*HCL

32  $\mu\text{S}/\text{cm}$  i innsjøen, mens de foreliggende verdier for Orva er betydelig høyere (56 - 140  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ). Vannets innhold av plantenæringsstoffer og organisk materiale var relativt lavt. Jern- og manganinnholdet var høyt, særlig på elvestasjonen den 17/11-1966. Vannets innhold av kobber og sink både i innsjøen og elva er høyt - langt høyere enn hva som er tolerabelt for f.eks. fisk. At vannets saltinnhold og innhold av kobber og sink er betydelig høyere i elva enn i innsjøen kan ha sammenheng med avrenningsforholdene fra Kongens gruber.

Konklusjon: Vannmassene i Orvsjøen og Orva er sterkt belastet med jern, kobber og sink. Disse høye verdier har stor betydning for de biologiske forhold i vassdraget. Verdiene er langt høyere enn den toksiske toleransegrense for en rekke organismer som lever i vann - bl.a. fisk.

Håelva kommer fra Feragen og renner gjennom Håsjøen og Rambergsjøen - ved Røros forener den seg med avløpet fra Hittersjøen - Djupsjøen. Djupsjøen mottar bl.a. tilsig fra Storvartz gruber. Elva blir brukt som resipient for avløpsvann fra bebyggelse og industri på Røros. Det er ved tre anledninger blitt samlet inn prøver fra Håelva nedenfor Røros - nemlig 17/11-1966, 26/11-1970 og 20/7-1971.

Vannets kjemiske forhold var relativt ensartet på alle prøvetakings-tidspunkter. Elektrolyttinnholdet var lavt (el.ledn.evne 25 - 40  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ). Fargeverdiene og vannets innhold av organisk materiale var relativt høyt (henholdsvis 31 mg Pt/l og 4,4 mg O/l). Selv om verdiene for vannets innhold av fosforforbindelser var lave, var de allikevel markert høyere enn i f.eks. Glåma oppstrøms samløpet. Dette tyder på tilførsler av avløpsvann fra boligkloakk.

Konklusjon: Håelva er i fysisk-kjemisk sammenheng merkbart påvirket av forurensninger - organisk stoff og fosforforbindelser. Vannets innhold av jern, kobber og sink synes også å være relativt høyt. Ellers har vannkvaliteten i Håelva stor likhet med Glåmas ved utløp Aursunden.



Tabell 10. Gläma, 1966-1971. Kjemiske analyseresultater. Middelverdi. x)

St.	pH	El.l.ev µS/cm 20°C	Farge	Turb.	KMnO <sub>4</sub>	Fe	Mn	Cl	SO <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub>	Ca	Mg	Na	K	Tot N	NO <sub>3</sub>	TotP	Orto P	Alk. pH: 4,5	
A	7,0	34,9	12	0,3	1,6	28	8	2,8	2,2	1,6	4,5	0,77	0,78	0,46	193	41	6	3	2,71	
B <sub>1</sub>	6,6	36,3	9	0,6	1,6															
B <sub>2</sub>	6,6	39,3	21	0,6	2,3	133	10	1,3	3,9	2,4	5,1	1,05	0,95	0,57	195	34	6	3	2,01	
C <sub>1</sub>	7,0	45,6	17	0,6	2,0	130	6	1,1	3,1	2,6	7,0	1,13	0,94	0,58	161	46	7	3	3,30	
C <sub>2</sub>	7,1	56,7	19	0,7	2,4	133	17	1,4	4,0	2,9	7,7	1,26	1,09	0,77	210	66	12	6	3,76	
D <sub>1</sub>	7,1	62,0	19	1,2	2,1	126	30	1,2	6,3	3,9	9,0	1,36	1,09	1,02	219	69	15	5	4,70	
D <sub>2</sub>	7,3	56,5	14	2,9	2,0	105	9	1,3	5,4	3,2	7,7	1,27	0,93	0,63	133	28	12	3		
E	7,1	47,4	16	1,4	3,0	173	19	1,1	5,1	3,7	6,5	1,10	0,85	0,56	199	47	13	2		
F	7,0	46,4	23	1,0	3,3	104	14	0,9	5,1	4,2	6,3	1,06	0,94	0,66	172	57	7	5	3,35	
G	7,0	36,5	37	1,9	4,3	139	17	0,9	4,4	4,6	4,8	0,63	0,93	0,54	196	70	10	4	1,93	
H	6,9	35,7	40	1,5	4,5	171	22	1,0	4,5	4,4	4,6	0,63	0,99	0,47	237	66	12	3	1,68	
I	6,5	29,1	70	2,3	6,1	419	61	1,3	6,8	5,3	3,2	0,60	1,09	0,47	292	111	13	2	1,04	
K	6,7	31,7	63	2,7	6,6	279	33	1,4	4,7	5,1	3,4	0,76	1,00	0,47	327	190	12	3	0,90	
L	6,9	35,8	45	3,1	5,7	266	30	1,6	5,1	3,6	3,6	0,79	1,07	0,58	306	107	12	5		
M	6,8	45	49		4,7	180														

x) Ang. benevning, se tabell 7, side 24.

Tabell 11. Tilløp Glåma. 1966-1971. Kjemiske analyseresultater. Middelerverdier. x)

St.	pH	El.l.ev. µS/cm 20°C	Farge	Turb.	KMnO <sub>4</sub>	Fe	Mn	Cl	SO <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub>	Ca	Mg	Na	K	Tot N	NO <sub>3</sub>	Tot P	Orto P	Alk. pH: 4,5	
BA	5,1	94,0	18	1,4	0,9	2250	121	1,2	32,6	4,6	5,0	2,22	1,17	0,66	137	17	8	2		
BB	6,9	32,3	31	0,4	4,4	95	20	1,0	3,6	3,2	2,9	1,32	0,99	0,41	238	40	12	5	1,60	
CA	6,9	167,0	10	0,2	0,9	20	10	3,6	14,5	6,9	31,0	2,10	2,12	2,31	780	660	9	6	12,36	
CB	7,2	75,4	12	0,4	2,1	108	6	1,0	6,4	5,4	10,6	1,84	1,20	1,21	186	91	6	3	4,96	
CC	7,1	102,0	13	0,3	2,9	30	55	2,6	9,1	5,1	16,4	1,92	1,65	1,52	540	420	8	6	6,66	
CD	7,1	68,0	14	0,6	1,9	30	10	0,8	5,2	2,4	11,2	1,49	1,03	1,28	185	66	4	2	5,63	
DA	7,3	80,9	10	1,9	1,1	105	23	0,8	10,5	5,3	12,3	1,40	0,99	1,39	194	54	6	2	5,40	
EA	6,9	20,1	12	0,4	2,0	50	7	0,6	2,0	5,1	2,3	0,49	0,71	0,32	274	79	6	3		
FA	6,9	29,9	22	4,4	2,0	50	6	0,4	3,5	6,5	4,3	0,38	0,91	0,26	253	63	11	3	2,14	
FB	6,8	19,6	59	0	6,9	180	10	0,6	3,2	5,9	2,5	0,54	0,92	0,11	150	10	10	4	0,95	
FC	6,4	31,0	63	8,4	14,1															
FI	6,6	24,2	44	0,5	5,3	108	12	0,7	2,2	4,7	2,6	0,60	0,94	0,44	212	82	7	3	1,66	
GA	6,7	29,1	52	0,6	6,3	177	12	0,6	4,5	5,6	4,1	0,56	0,94	0,20	260	93	11	4	1,09	
GB	6,6	49,2	75	0,2	12,5	350	70	2,8	10,5	6,8	5,8	1,42	1,72	0,76	760	500	11	6	1,22	
HC	6,3	20,7	87	2,6	10,9	765	88	1,5	3,6	6,2	1,7	0,72	1,06	0,34	299	74	16	3	0,21	
KA	6,0	25,5	76	4,4	7,5	265	30													
KB	6,8	38,6	27	2,5	4,2	111	13	1,5	5,7	1,6	5,2	0,73	1,03	0,56	364	225	11	4		

x) Ang. benevning, se tabell 7, side 24.

### 5.5 Glåma på strekningen Glåmos - Os

På nevnte strekning øker vannets elektrolyttinnhold fra vel 30  $\mu\text{S}/\text{cm}$  ved Glåmos til ca. 40  $\mu\text{S}/\text{cm}$  ved Os. På vestsiden av elveleiet nedenfor Orvas innmunning er det betydelig okerutfelling. Vannets innhold av jern, men også kobber og sink synes å være betydelig høyere i Glåma nedenfor Orvas innmunning enn ovenfor. Etter samløp med Håelva øker Glåmavannets farge og innhold av organisk materiale markert. Observasjonsmaterialet er imidlertid for lite til med sikkerhet å kunne påvise noen økning i vannets innhold av plantenæringsstoffer på den nevnte strekning.

Konklusjon: Glåmas vannmasser ved Os har markert høyere innhold av organisk stoff (farge), jern, kobber og sink enn ved Glåmos. Dette må tilskrives tilførsel av kloakkvann og avrenning fra gruveområdene på den nevnte strekning.

### 5.6 Glåma, strekningen Os - Alvdal

På strekningen fra Os til Alvdal mottar Glåma forurensninger fra bl.a. tettstedene Tolga og Tynset. Geologien i området består i vesentlig grad av kambro-silurbergarter. Disse forhold er av betydning ved vurdering av vannets fysisk-kjemiske kvalitet.

De tilløpsbekker som det er samlet inn prøver fra er følgende:

Stormyrbekken (syd for Tolga)  
Tønna v/utløp  
Fåa  
Sivilla.

Karakteristisk for alle disse tilløp er relativt høy elektrolytisk ledningsevne. Elektrolyttinnholdet varierer forøvrig i noen grad med vannføringen - vannets innhold av salter varierer omvendt proporsjonalt med vannføringen. Ved utløpet av Tønna er høyeste og laveste målte verdi for elektrolytisk ledningsevne henholdsvis 103 og 65  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . På observasjonsdagene har det vært relativt lave verdier for vannets

innhold av partikulært og organisk materiale (farge, turb.,  $\text{KMnO}_4$ -tall) i de nevnte tilløp. For Tønna og Sivilla foreligger lave verdier for innhold av plantenæringsstoffer (fosfor- og nitrogenforbindelser). I Stormyrbekken og Fåa var vannets innhold av plantenæringsstoffer relativt høyt, ihvertfall hva nitrogenforbindelser angår. Vannets jerninnhold synes å være relativt høyt i Tønna og betydelig lavere i de øvrige tilløp nevnt ovenfor.

Konklusjon: I samsvar med de relativt høye verdier for elektrolytisk ledningsevne i tilløpene nevnt ovenfor, øker elektrolyttinnholdet i Glåma på strekningen fra Os til Alvdal i middel fra ca. 40  $\mu\text{S}/\text{cm}$  til ca. 55  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (ved Auma). Vannets farge og innhold av partikulært og organisk materiale varierer noe fra tid til tid, men forholdene synes stort sett å være de samme ved Auma bro som ved Os. Jerninnholdet har på alle prøvetakingsdager vært relativt høyt på elvestrekningen. Når det gjelder vannets innhold av plantenæringsstoffer, synes verdiene å være noe høyere nedenfor Tynset enn ovenfor i hvertfall hva fosforinnhold angår. Nedenfor Tynset, f.eks. ved Auma bro, bærer både vannet og elvebunnen preg av transport av forurensningsmateriale (kloakkpartikler o.l.).

#### 5.7 Glåma, strekningen Alvdal - Barkald

Glåma mottar på denne strekning avløpsvann fra Alvdal tettsted. Like nedenfor Alvdal mottar elven tilløpet Folla som har vært og er benyttet som resipient for avløpsvann fra Folldal og Hjerkin gruver. Ved Barkald er elva nå demmet opp for overføring av vann (ca. 55  $\text{m}^3/\text{s}$ ) til Rena. Denne overføring ble satt i gang vinteren 1971.

pH-verdiene i Folla varierer mellom 7 og 8. Vannet er relativt rikt på elektrolytter (el.ledn.evne, middelvei 81  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) og har et lavt innhold av organisk materiale. I 1966-67 var vannet noe turbid (i vesentlig grad uorganisk materiale) - noe som antakelig har sammenheng med at Folldal gruver den gang var i drift. På prøvetakingsdagene i 1970-71 var turb.verdiene lave (Folldal gruver var da nedlagt). Vannets innhold av kobber og sink var høyt i 1966. Verdiene for fosfor og nitrogenforbindelser var lave både i 1966 og i 1970.



Konklusjon: I selve Glåma øker vannets elektrolytiske ledningsevne fra ca. 55  $\mu\text{S}/\text{cm}$  i middel ved Auma til ca. 65  $\mu\text{S}/\text{cm}$  i middel ved Barkald. Dette har i vesentlig grad sammenheng med tilførsel av elektrolyttrikt vann via Folla. Vannets innhold av organisk og partikulært materiale var lavt - antakelig noe lavere enn i Tynsetområdet. Vannets jerninnhold var høyt. Innhold av plantenæringsstoffer var av samme størrelsesorden som ovenfor Alvdal.

#### 5.8 Glåma, strekningen Barkald - Koppang

På denne strekningen av Glåma er det relativt spredt bebyggelse uten noen vesentlig befolkningskonsentrasjon. Området er bevokst med skog. Elva Atna som kommer fra Rondane-området, munner ut i Glåma på denne strekning.

Vannet i Atna er elektrolyttfattig, har en pH på ca. 7,0 og har et lavt innhold av partikulært og organisk materiale samt plantenæringsstoffer. Atna har en middelvannføring på ca. 24  $\text{m}^3/\text{s}$ .

Konklusjon: I hovedvassdraget (Glåma) avtar elektrolyttinnholdet fra ca. 65  $\mu\text{S}/\text{cm}$  ved Barkald til ca. 50  $\mu\text{S}/\text{cm}$  ved Koppang. Vannets innhold av komponenter som jern, silisium, fosfor og nitrogenforbindelser synes å være av samme størrelsesorden som lengre oppe. I hvilken grad reguleringsinngrepet ved Barkald eventuelt har innvirket på de kvalitative forhold i vassdraget, kan ikke vurderes på bakgrunn av det foreliggende materiale - de fleste observasjoner ble foretatt før reguleringsinngrepet.

#### 5.9 Glåma, strekningen Koppang - Rena

På strekningen nedover mot Rena blir Glåmas nedbørfelt mer og mer preget av skog- og myrområder. Langs elva er det en del gårdsbruk og bebyggelse.

Bielvene Imsa, Hovda og Rena drenerer i stor utstrekning områder som er bygd opp av sparagmitter. Avrenningsvannet har derfor et lavt innhold av salter, pH-verdiene ligger i underkant av 7,0. Vannet i tilløpene nedover mot Rena er som regel sterkt farget og

inneholder betydelige mengder organisk materiale - humusstoffer som ekstraheres fra skog- og myrområder. Vannets innhold av plantenæringsstoffer er relativt lavt.

Tilsigsvannet har selvfølgelig også sin innvirkning på vannet i Glåma - her avtar saltholdigheten samtidig som vannets farge og innhold av organisk materiale øker. Vannets jerninnhold er relativt høyt. På bakgrunn av de foreliggende analyseresultater er det vanskelig å påvise noen endringer i vannets innhold av plantenæringsstoffer på strekningen.

Etter at Glåmereguleringen ble satt i verk, har de fysisk-kjemiske og også de biologiske forhold i Rena endret seg noe. Dette vil bli behandlet i eget kapitel.

#### 5.10 Glåma, strekningen Rena - Braskereidfoss

På strekningen er det en del jordbruksvirksomhet og bebyggelse. De viktigste befolkningskonsentrasjonene finner en ved Rena og Elverum. Rena Kartonfabrikk på Rena bruker Glåma som resipient for sitt avløpsvann. Ellers er industrivirksomheten i området relativt beskjeden.

Like nedenfor Rena mottar Glåma tilløpet Åsta fra vest. Elva drenerer i stor utstrekning skog- og myrområder, og avrenningsvannet har derfor et høyt innhold av organisk materiale (humusstoffer) som bl.a. er årsak til høy vannfarge. Vannet er forøvrig elektrolyttfattig og inneholder en del jern.

Jømna som i vesentlig grad drenerer skog- og myrområder, renner inn i Glåma fra øst et stykke nedenfor Elverum. Vannets innhold av jern og fargestoffer er høyt, likedan er innholdet av nitrogenholdige forbindelser høyt.

Konklusjon: Humusbelastet tilsigsvann gir seg markert tilkjenne i Glåma på denne strekningen. Verdiene for farge og innhold av organisk stoff øker. Ved enkelte anledninger var også turbiditetsverdiene høye - noe som til en viss grad kan sees i sammenheng med transport

av forurensningsmateriale, særlig fiber fra Rena Kartonfabrikk. Vannets innhold av plantenæringsstoffer er av samme størrelsesorden på dette avsnitt som lengre oppe i vassdraget.

#### 5.11 Glåma, strekningen Braskereidfoss - Kirkenær

På strekningen er det i nedbørfeltet betydelig jordbruksvirksomhet og bebyggelse. Elveavsnittet tilføres betydelige mengder organisk materiale (humusstoffer) fra skog- og myrområder. Den største bielva - Flisa - er sterkt belastet med organisk materiale - observasjonsverdiene for vannets farge varierer mellom 63 - 116 mg Pt/l. Vannets innhold av salter, også plantenærings-salter, er relativt lavt. Kynna som er en bielv til Flisa, er også sterkt belastet med humuskomponenter. Vannet inneholder betydelige mengder jern- og manganforbindelser.

Konklusjon: Vannets innhold av fargestoffer og organiske forbindelser øker nedover i Glåma. Vannets jerninnhold er i middel noe høyere enn lengre oppe. Turbiditetsverdiene er likeledes noe høyere i dette området enn lengre oppe. Vannets innhold av plantenæringsstoffer er fortsatt lavt.

#### 5.12 Glåma, strekningen Kirkenær - Kongsvinger

Forholdene på denne elvestrekning er temmelig lik forholdene på strekningen ovenfor både når det gjelder påvirkning fra nedbørfeltet og vannets kjemiske kvalitet.

Vannet er sterkt påvirket av organisk materiale (humus) - noe som bl.a. resulterer i høye verdier for  $\text{KMnO}_4$ -forbruk, farge, jern og mangan (henholdsvis 8,3 mg O/l, 66 mg Pt/l, 430  $\mu\text{g}$  Fe/l og 50  $\mu\text{g}$  Mn/l i middel). Vannets fosfor- og nitrogen-innhold er omtrent som på strekningen ovenfor.

### 5.13 Glåma, strekningen Kongsvinger - Årnes

Langs denne elvestrekningen mottar Glåma avløpsvann fra bl.a. Kongsvinger og Skarnes. På strekningen er det betydelig jordbruksvirksomhet. Ved Skarnes mottar Glåma Oppstadelva fra Storsjøen i Odal og like ovenfor Årnes renner den sammen med Vorma fra Mjøsa. På dette sted er middelvannføringen i Glåma og Vorma omtrent den samme.

Oppstadelva er sterkt belastet med organisk materiale (humusstoffer), som bl.a. resulterer i høye verdier for farge og innhold av jernforbindelser. Vannets pH-verdier varierer tydeligvis omkring pH 6, mens den elektrolytiske ledningsevne ligger i området 25  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

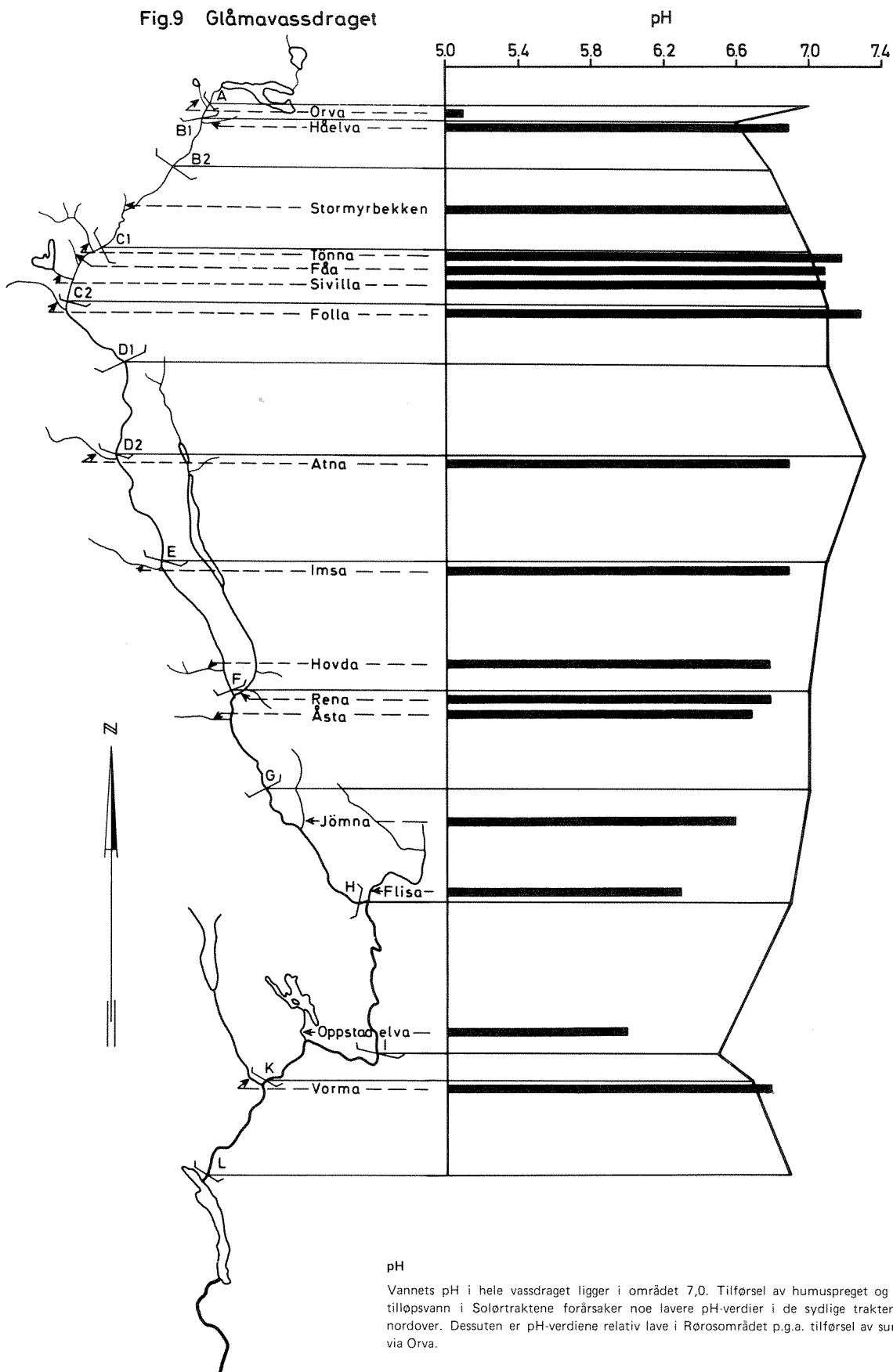
I Vorma som har sin opprinnelse i Mjøsa, er vannets organiske belastning betydelig lavere, og vannets fargeverdier varierer normalt i området 20 - 30 mg Pt/l. Vannets innhold av nitrogenforbindelser er relativt høyt, verdiene for total fosfor ligger på ca. 10  $\mu\text{g P/l}$ .

Vorma har selvfølgelig stor innvirkning på Glåmas vannkvalitet, særlig med hensyn til vannets farge og innhold av organisk materiale. Vannets jerninnhold er fortsatt høyt. Verdiene for vannets innhold av fosfor- og nitrogenforbindelser varierer noe. Nitrogeninnholdet er normalt mindre enn 300  $\mu\text{g/l}$ , og fosforinnholdet ligger øyensynlig i området 10 - 15  $\mu\text{g P/l}$ .

### 5.14 Glåma, strekningen Årnes - Øyeren

Vannets kjemiske kvalitet på denne strekning er relativt ensartet. Fargeverdiene er betydelig lavere enn ovenfor samløp Glåma-Vorma, men likevel er de relativt høye. Vannet var på enkelte prøvetakingsdager betydelig turbid, sannsynligvis p.g.a. tilførsler av leire fra de marine områder. Vannets innhold av jern er også høyt på denne strekning.

Fig.9 Glåmavassdraget



pH

Vannets pH i hele vassdraget ligger i området 7,0. Tilførsel av humuspreget og relativt surt tillopsvann i Solørtraktene forårsaker noe lavere pH-verdier i de sydlige trakter enn lengre nordover. Dessuten er pH-verdiene relativt lave i Rørosområdet p.g.a. tilførsel av surt gruvevann via Ørva.

Fig.10 Glåmavassdraget

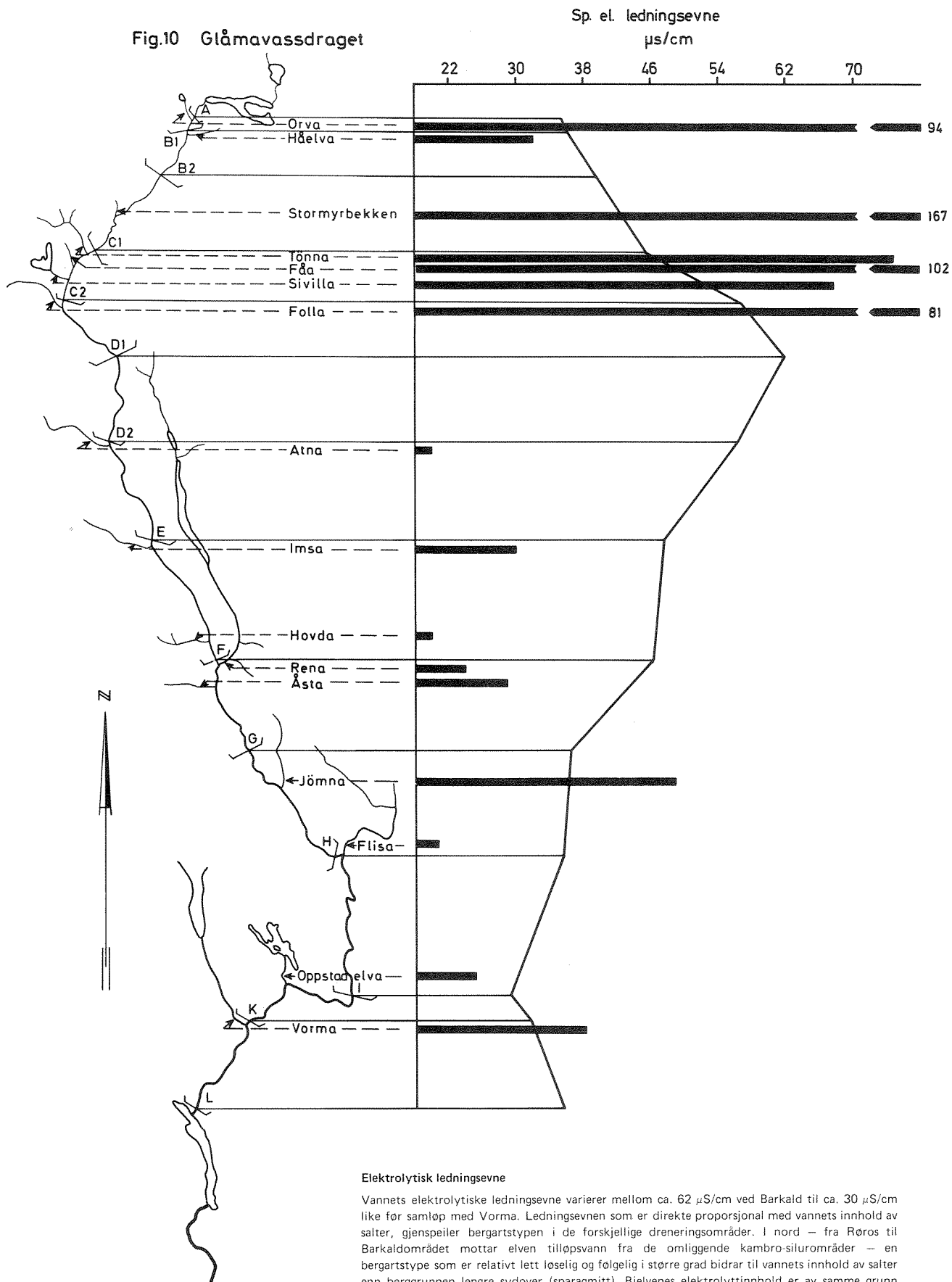


Fig.11 Glåmavassdraget

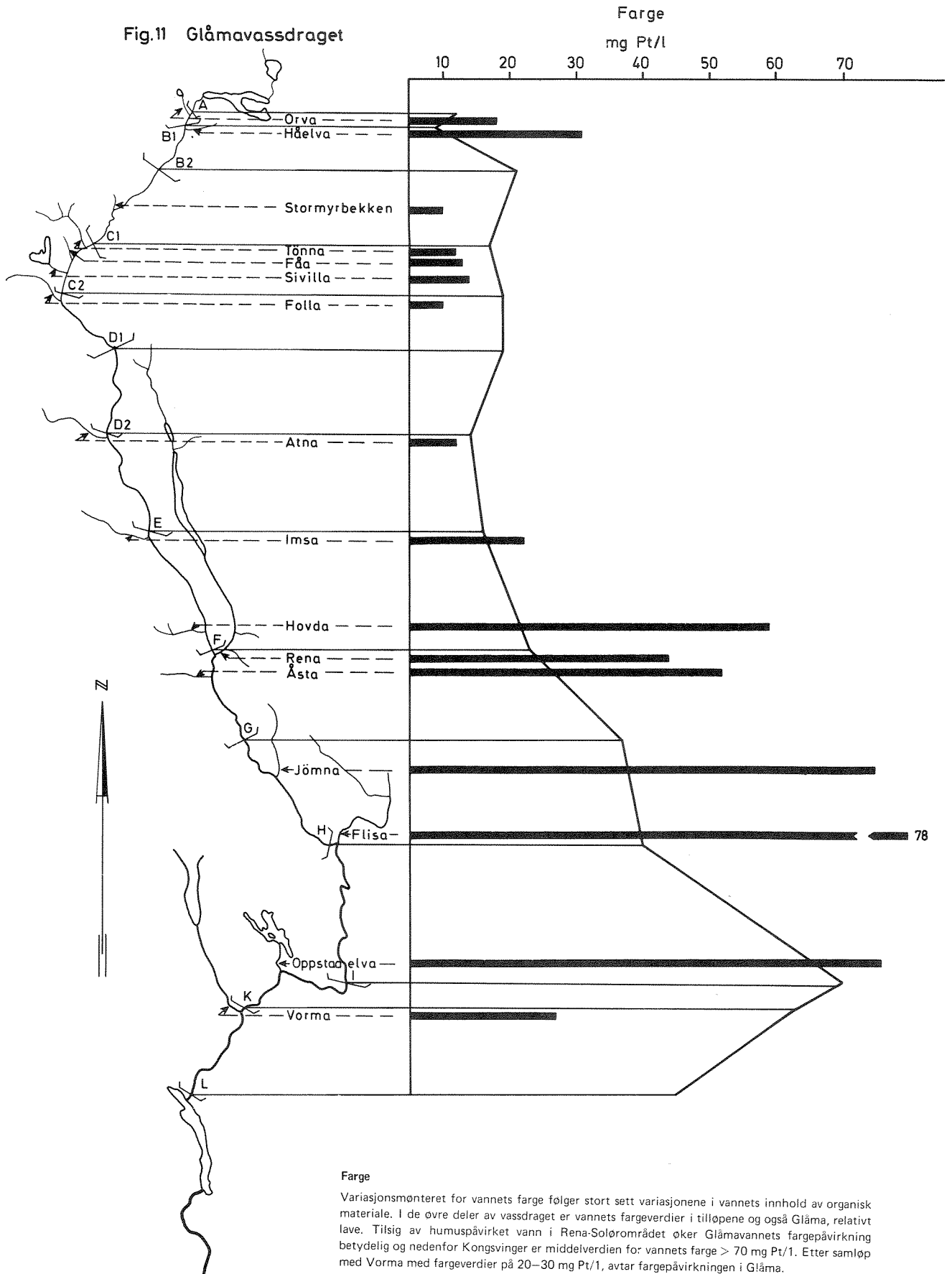
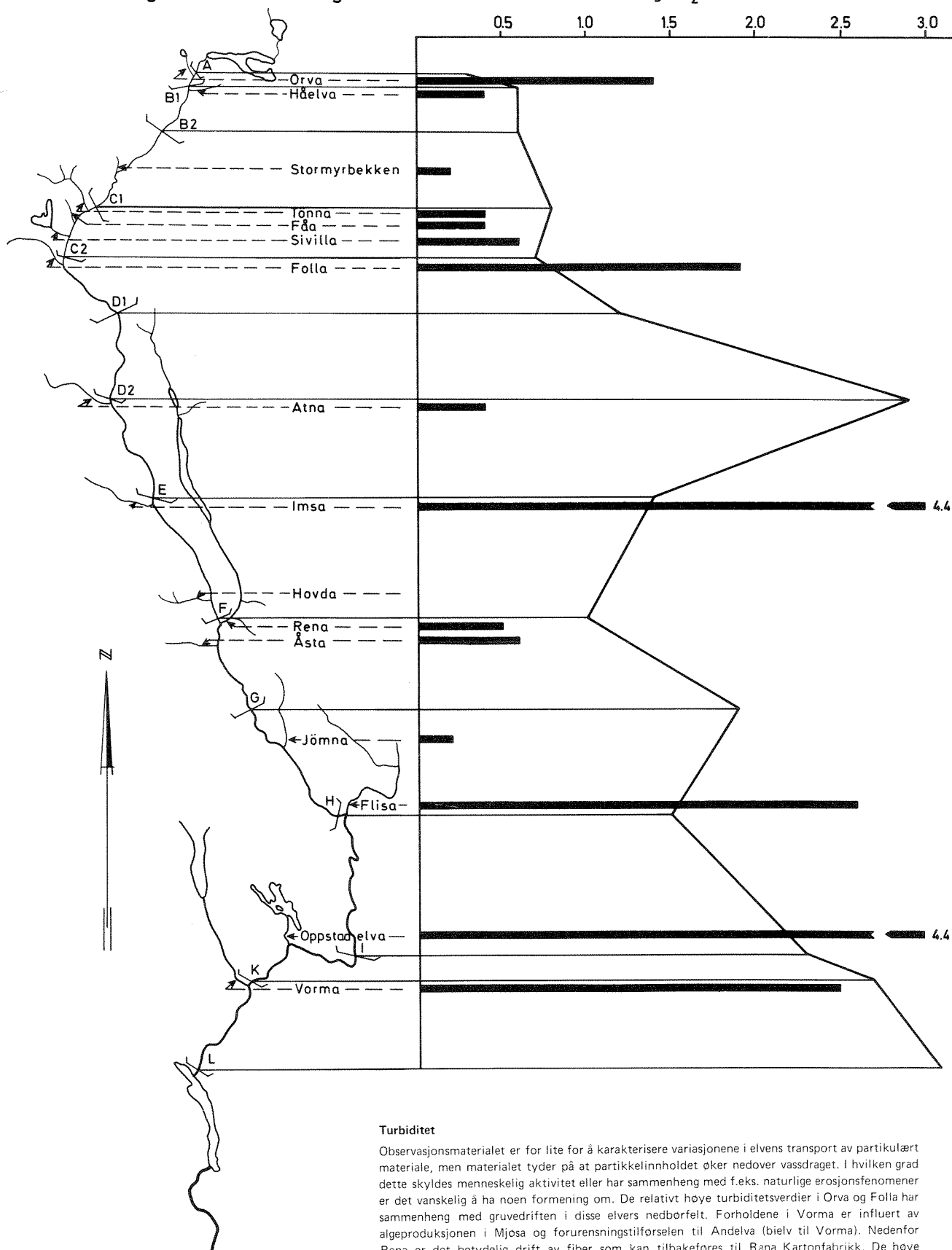


Fig.12 Glåmavassdraget

Turbiditet  
mg SiO<sub>2</sub>/l



**Turbiditet**

Observasjonsmateriale er for lite for å karakterisere variasjonene i elvens transport av partikulært materiale, men materialet tyder på at partikkelinnholdet øker nedover vassdraget. I hvilken grad dette skyldes menneskelig aktivitet eller har sammenheng med f.eks. naturlige erosjonsfenomener er det vanskelig å ha noen formening om. De relativt høye turbiditetsverdier i Orva og Folla har sammenheng med gruvedriften i disse elvers nedbørfelt. Forholdene i Vorma er influert av algeproduksjonen i Mjosa og forurensningstilførselen til Andelva (bielv til Vorma). Nedenfor Rena er det betydelig drift av fiber som kan tilbakeføres til Rena Kartonfabrikk. De høye turbiditetsverdier i nedre deler av Glåma har imidlertid i vesentlig grad sin årsak i erosjonsmateriale fra marine avsetninger (leire).



Fig.13 Glåmavassdraget

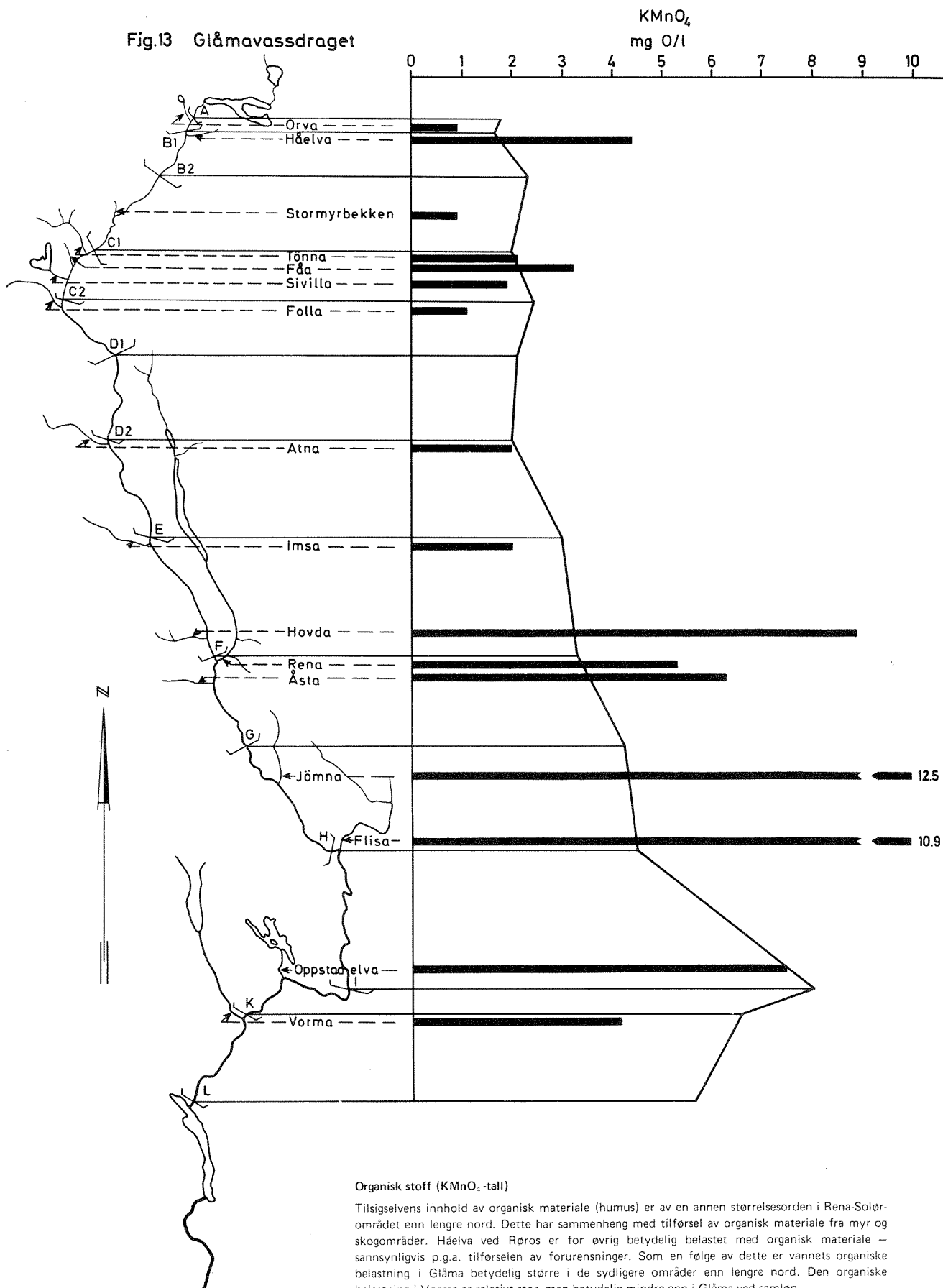


Fig.14 Glåmavassdraget

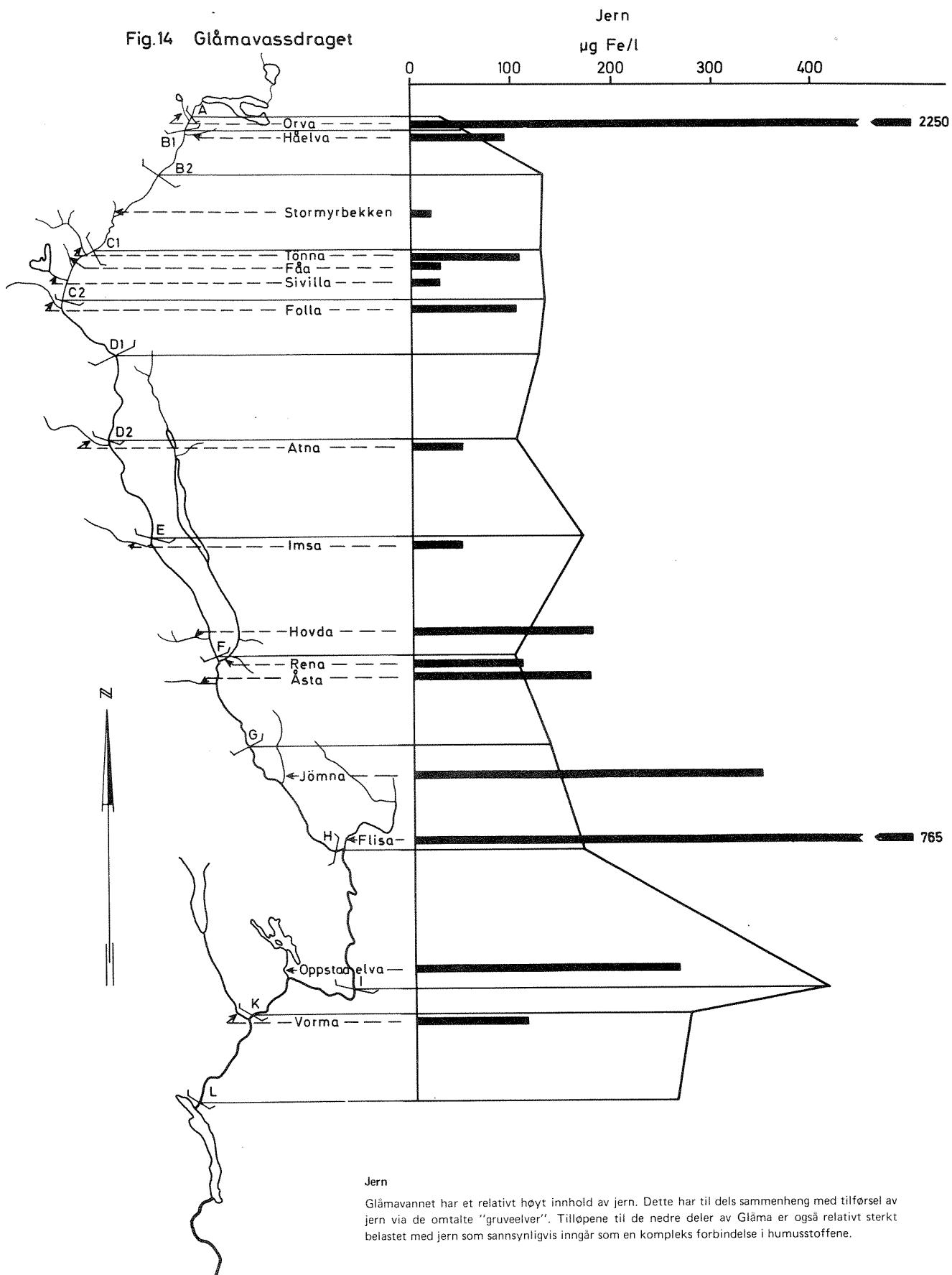


Fig.15 Glåmavassdraget

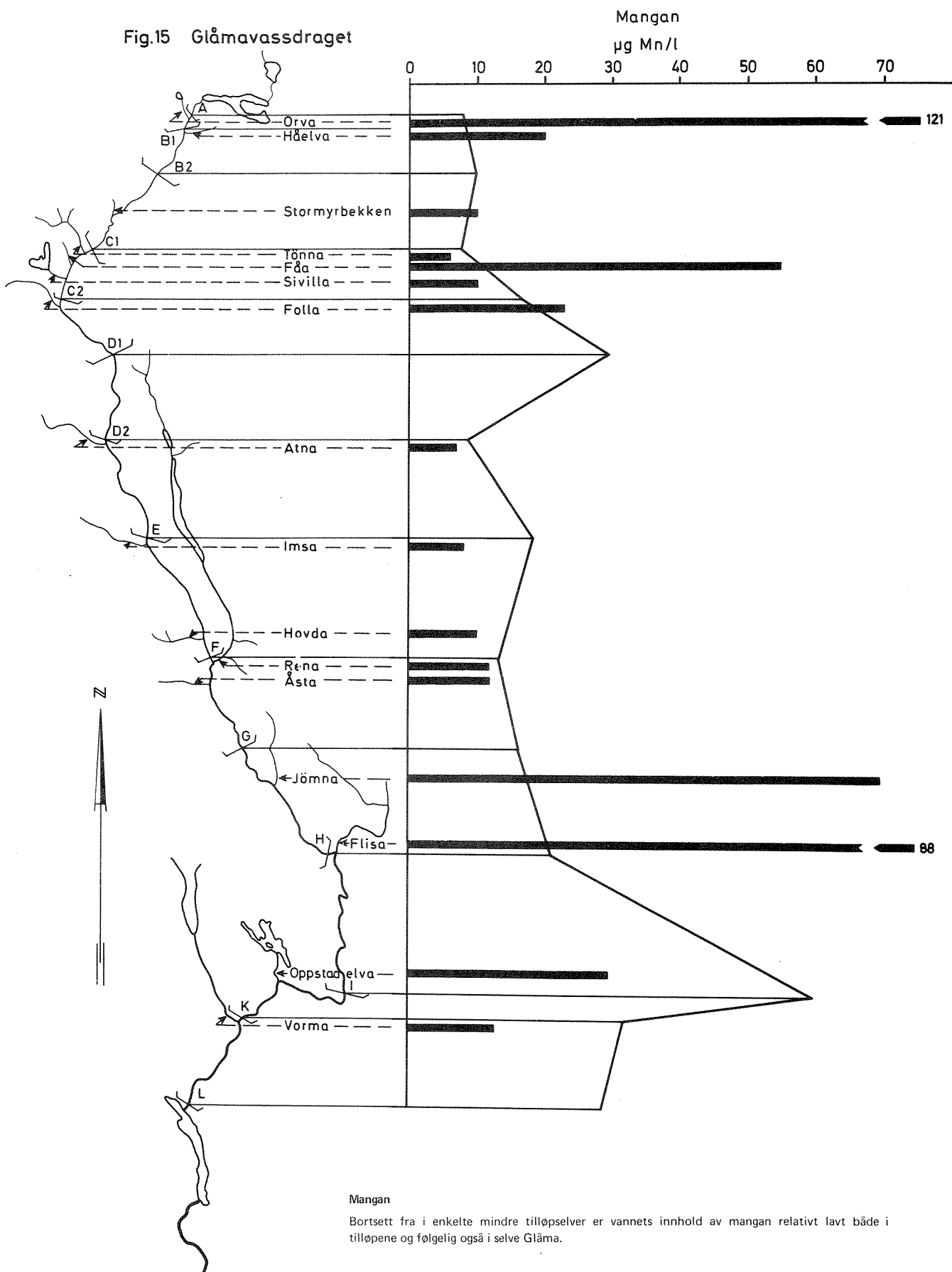
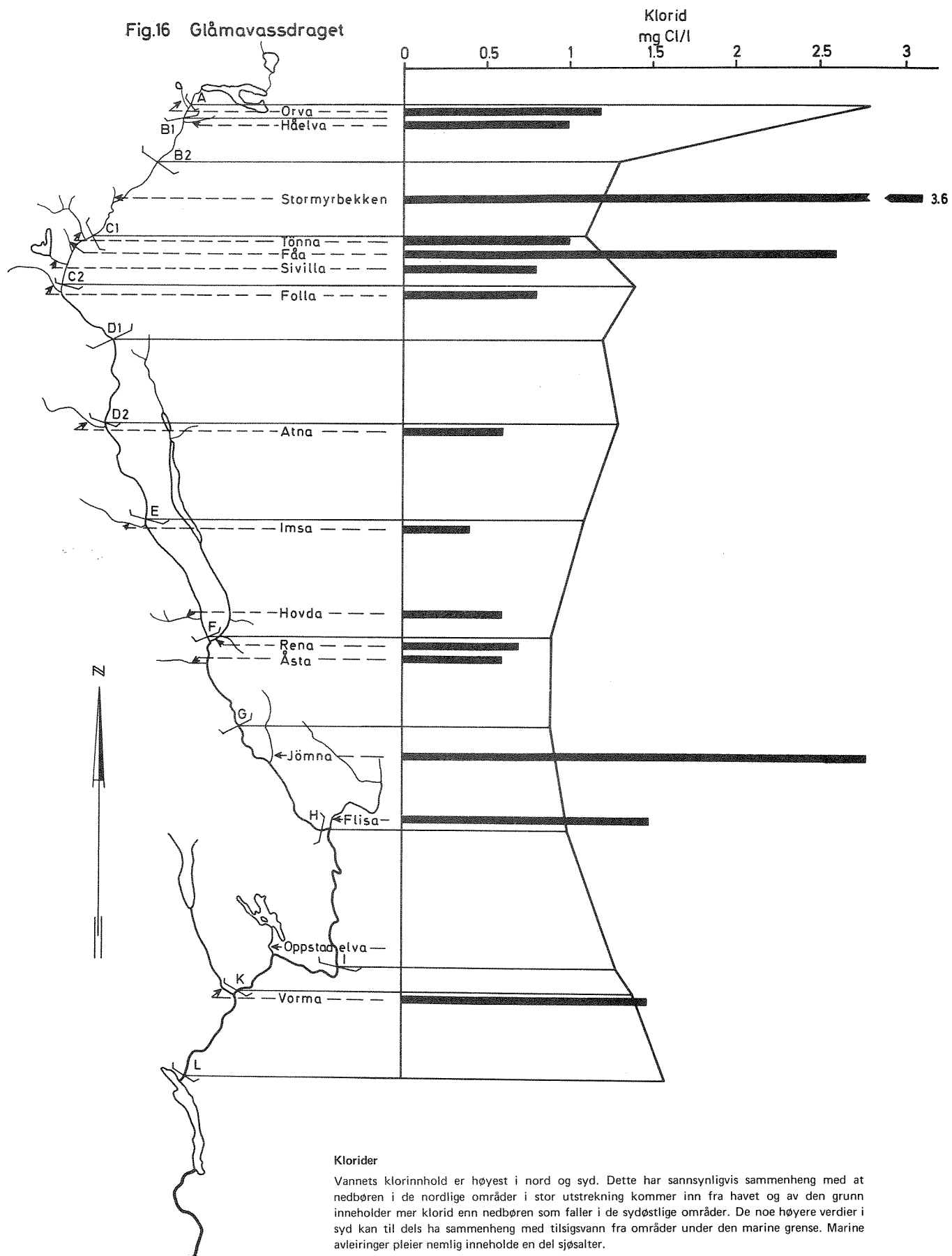


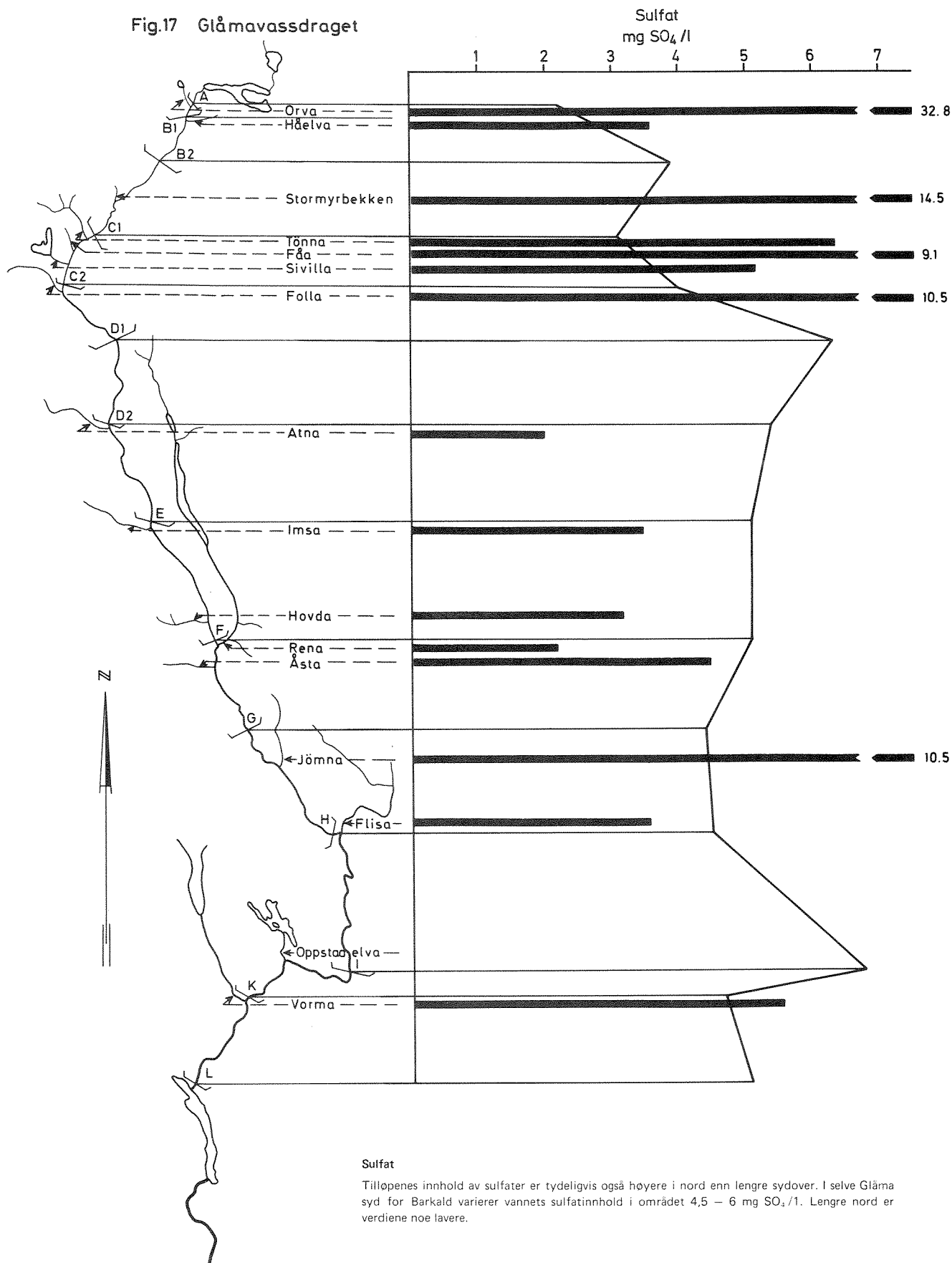
Fig.16 Glåmavassdraget



**Klorider**

Vannets klorinnhold er høyest i nord og syd. Dette har sannsynligvis sammenheng med at nedbøren i de nordlige områder i stor utstrekning kommer inn fra havet og av den grunn inneholder mer klorid enn nedbøren som faller i de sydøstlige områder. De noe høyere verdier i syd kan til dels ha sammenheng med tilsigsvann fra områder under den marine grense. Marine avleiringer pleier nemlig inneholde en del sjøsalter.

Fig.17 Glåmavassdraget



**Sulfat**

Tilføpnes innhold av sulfater er tydeligvis også høyere i nord enn lengre sydover. I selve Glåma syd for Barkald varierer vannets sulfatinnhold i området 4,5 – 6 mg SO<sub>4</sub>/l. Lengre nord er verdiene noe lavere.

Fig.18 Glåmavassdraget

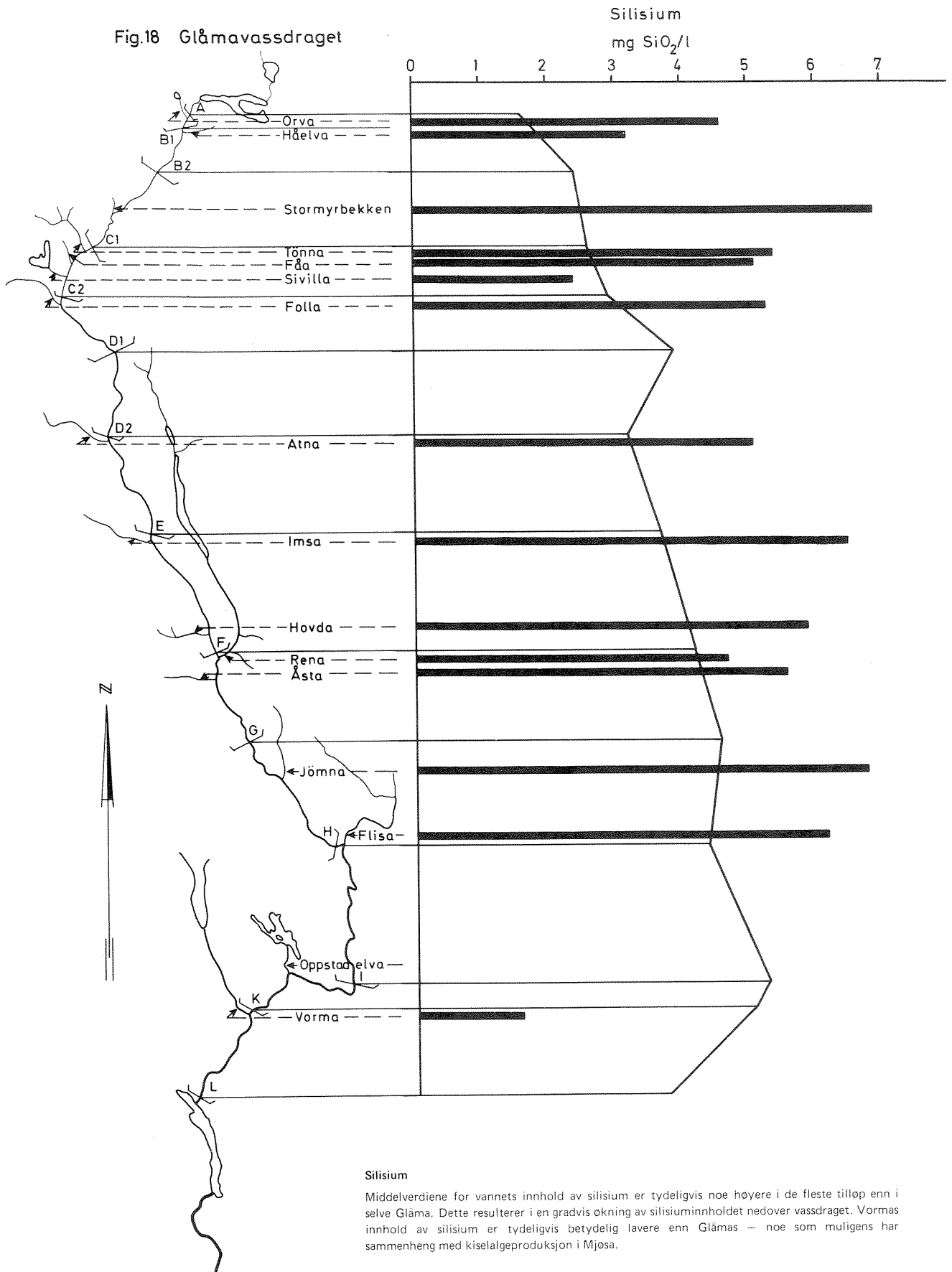
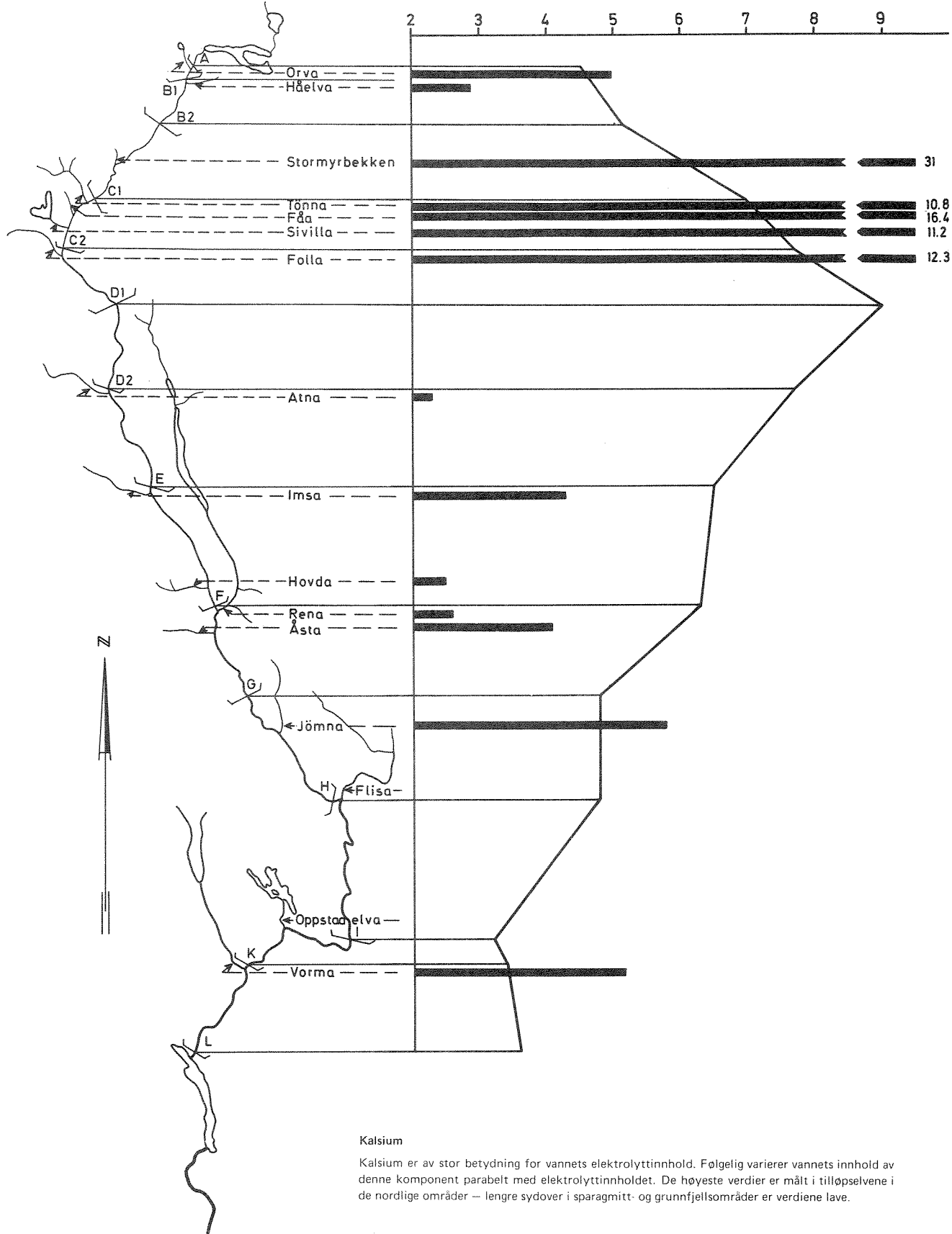


Fig.19 Glåmavassdraget

Kalsium  
mg Ca/l



**Kalsium**

Kalsium er av stor betydning for vannets elektrolyttinnhold. Følgelig varierer vannets innhold av denne komponent parabelt med elektrolyttinnholdet. De høyeste verdier er målt i tilløpselvene i de nordlige områder — lengre sydover i sparagmitt- og grunnfjellsområder er verdiene lave.

Fig.20 Glåmavassdraget

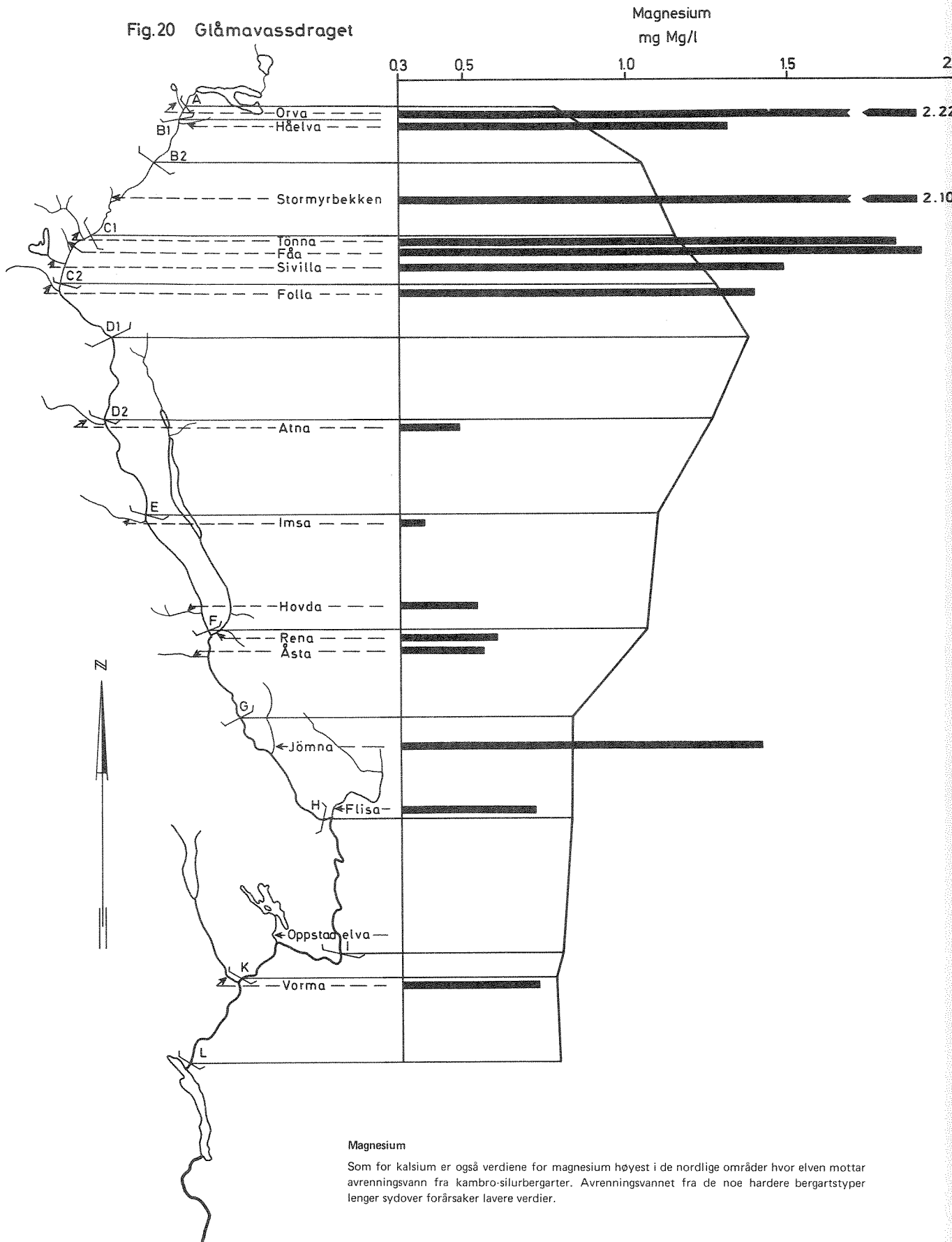
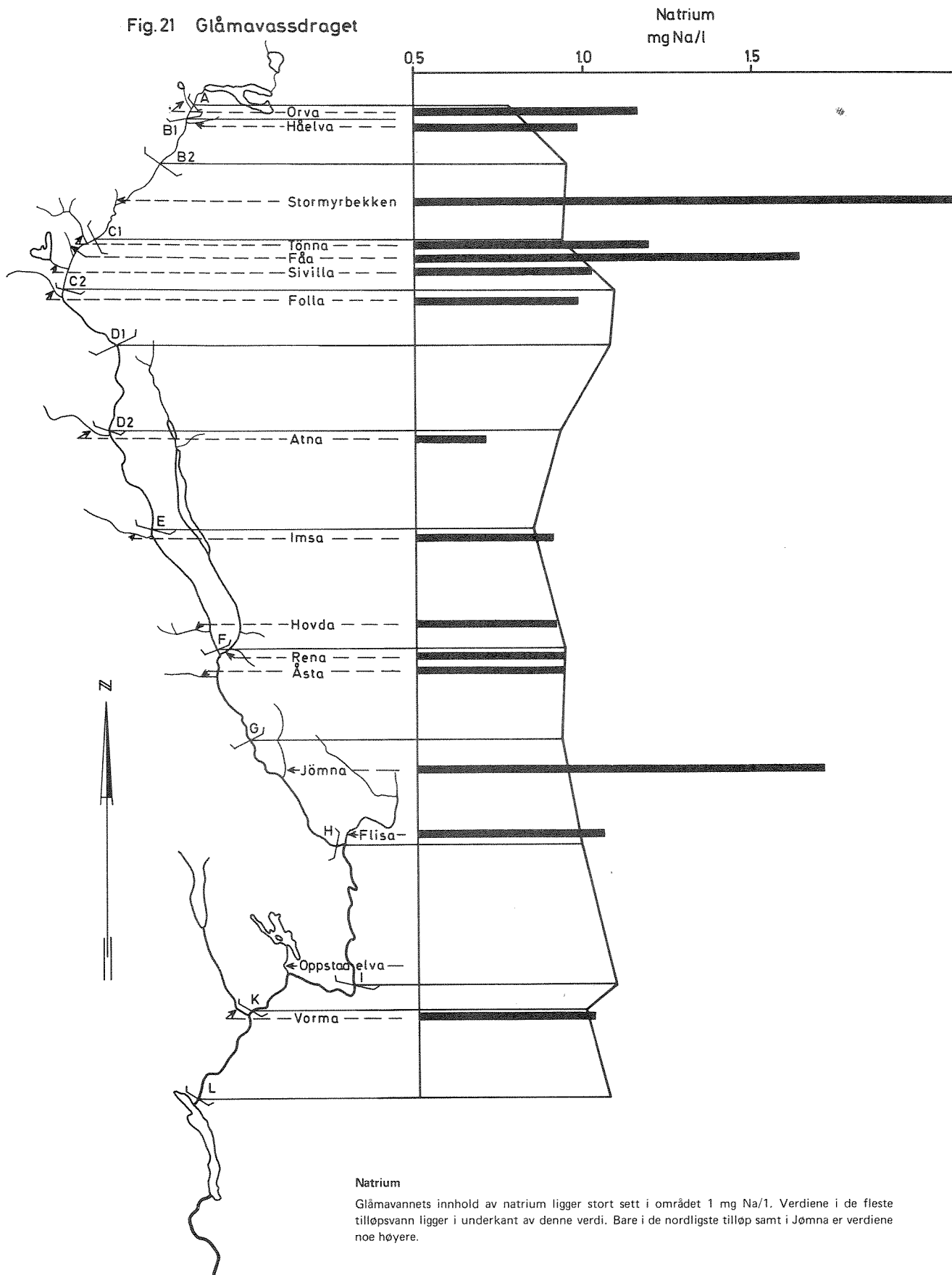




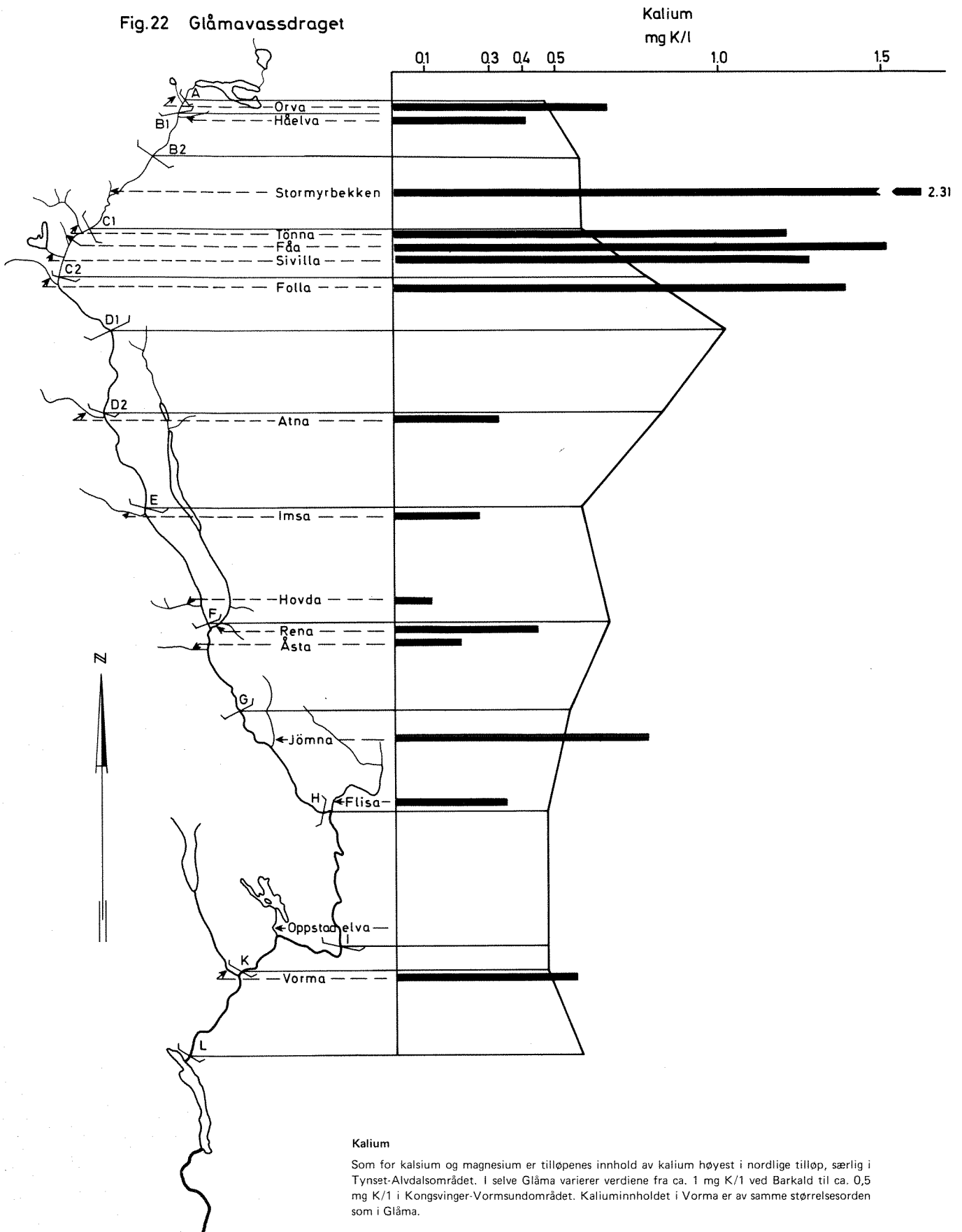
Fig.21 Glåmavassdraget



**Natrium**

Glåmavannets innhold av natrium ligger stort sett i området 1 mg Na/l. Verdiene i de fleste tilløpsvann ligger i underkant av denne verdi. Bare i de nordligste tilløp samt i Jømna er verdiene noe høyere.

Fig.22 Glåmavassdraget



**Kalium**

Som for kalsium og magnesium er tilløpenes innhold av kalium høyst i nordlige tilløp, særlig i Tynset-Alvdalsområdet. I selve Glåma varierer verdiene fra ca. 1 mg K/l ved Barkald til ca. 0,5 mg K/l i Kongsvinger-Vormsundområdet. Kaliuminnholdet i Vorma er av samme størrelsesorden som i Glåma.

Fig.23 Glåmavassdraget

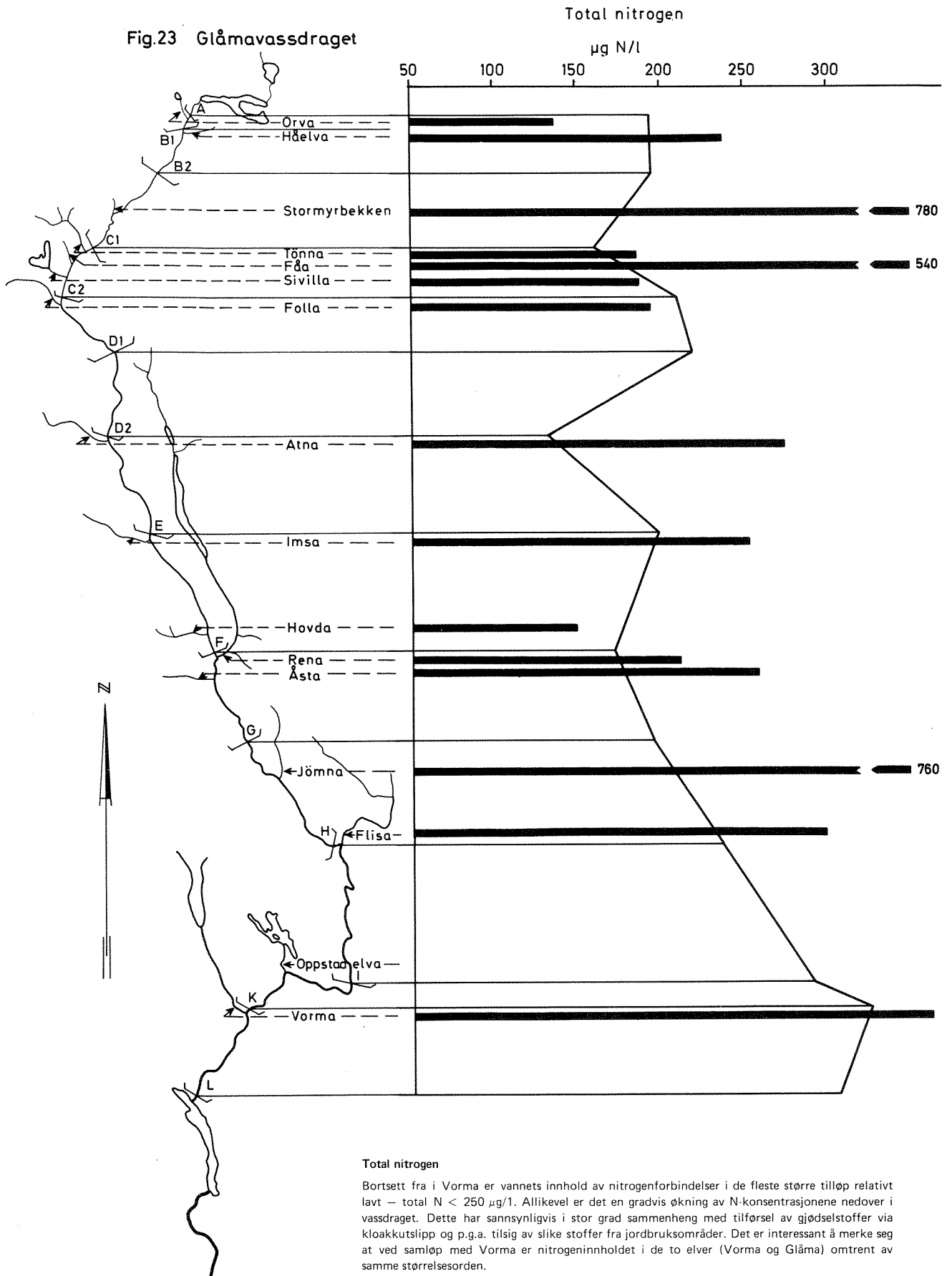
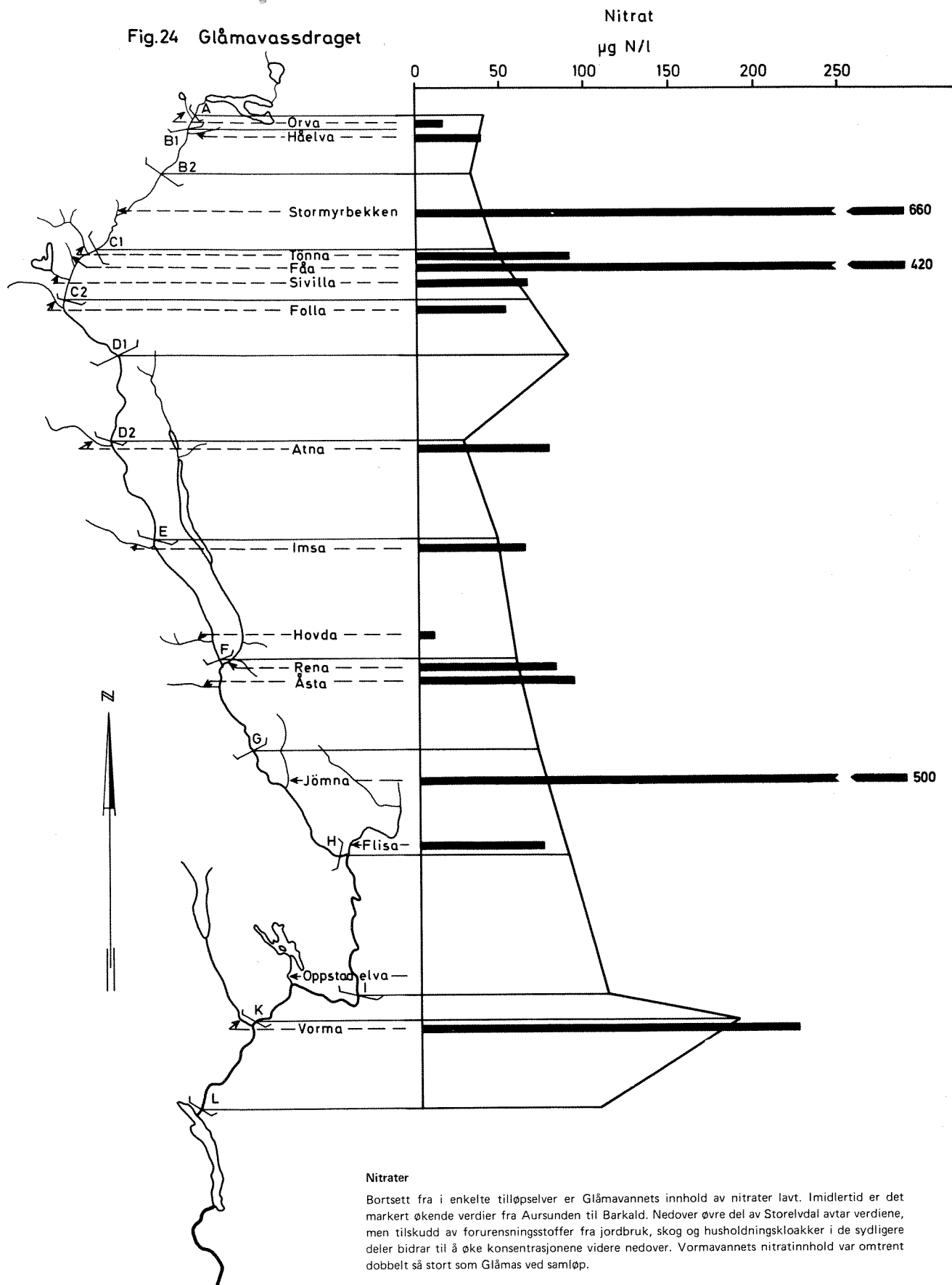


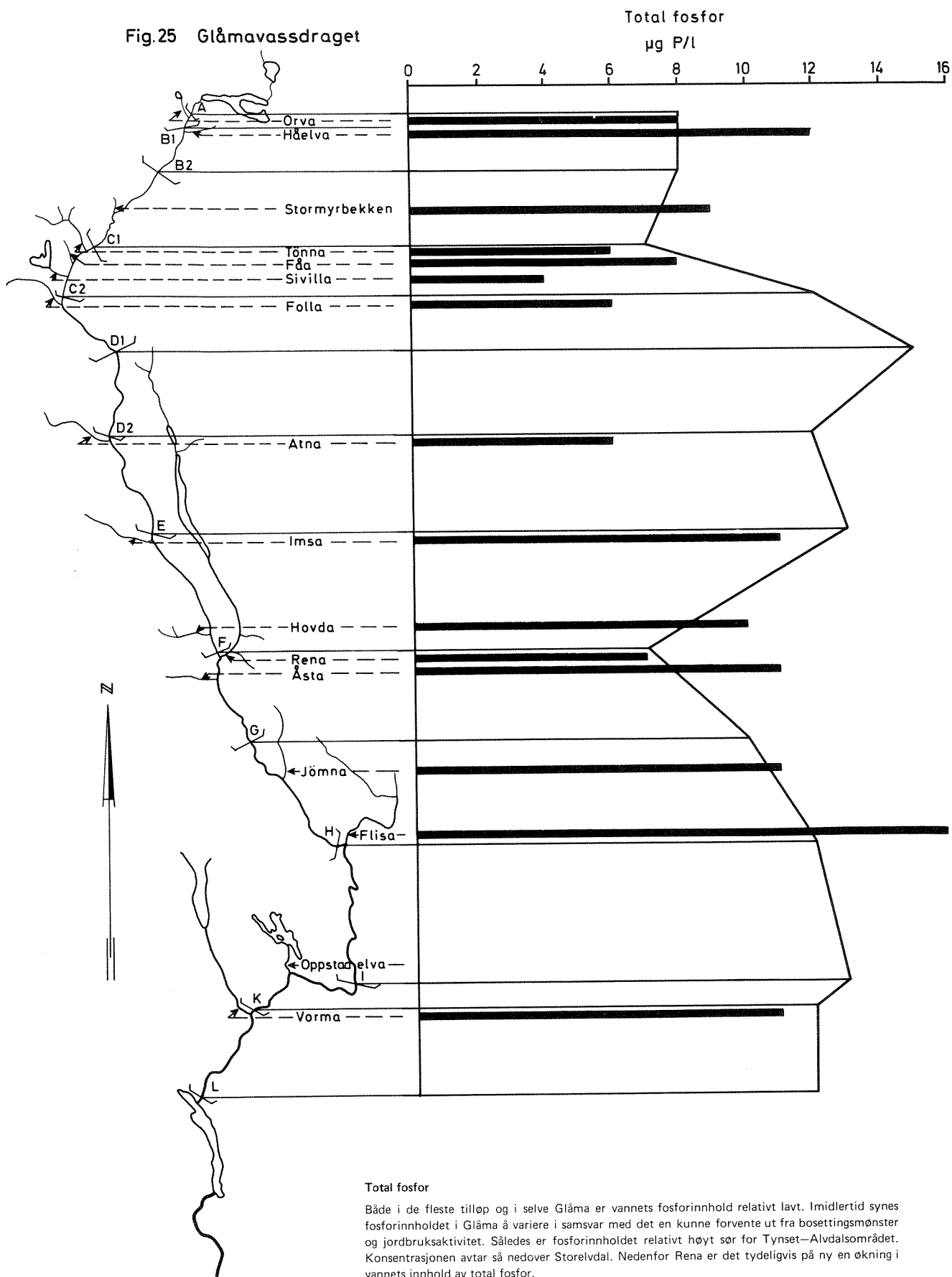
Fig.24 Glåmavassdraget



**Nitrater**

Bortsett fra i enkelte tilløpselver er Glåmavannets innhold av nitrater lavt. Imidlertid er det markert økende verdier fra Aursunden til Barkald. Nedover øvre del av Storelvdal avtar verdiene, men tilskudd av forurensningsstoffer fra jordbruk, skog og husholdningskloakker i de sydligere deler bidrar til å øke konsentrasjonene videre nedover. Vormavannets nitratinhold var omtrent dobbelt så stort som Glåmas ved samløp.

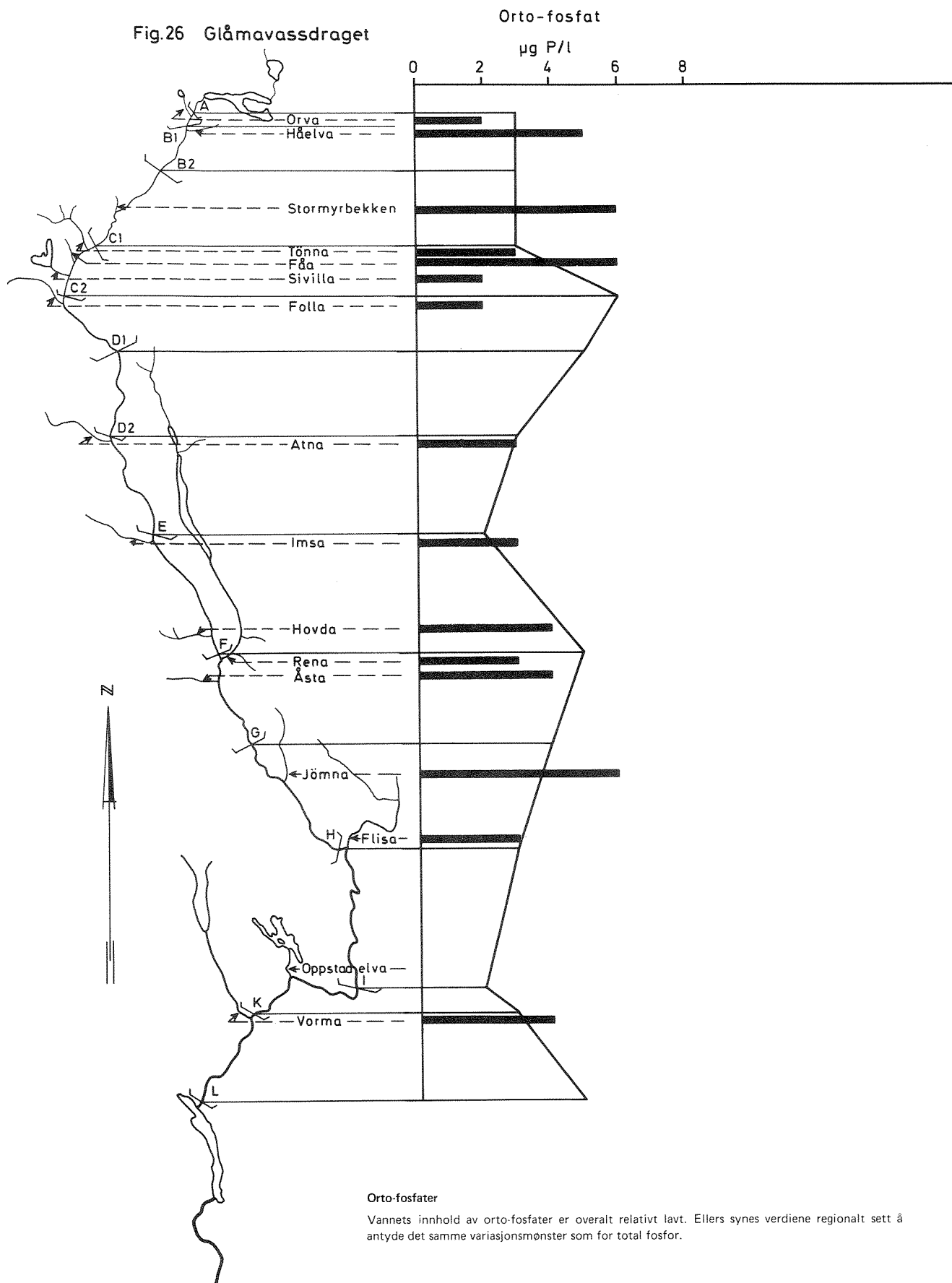
Fig.25 Glåmavassdraget



**Total fosfor**

Både i de fleste tillopp og i selve Glåma er vannets fosforinnhold relativt lavt. Imidlertid synes fosforinnholdet i Glåma å variere i samsvar med det en kunne forvente ut fra bosettingsmønster og jordbruksaktivitet. Således er fosforinnholdet relativt høyt sør for Tynset—Alvdalsområdet. Konsentrasjonen avtar så nedover Storelvdal. Nedenfor Rena er det tydeligvis på ny en økning i vannets innhold av total fosfor.

Fig.26 Glåmavassdraget



### 5.15 Renavassdraget

I forbindelse med befaringene langs Glåma er det også ved enkelte anledninger samlet inn materiale fra Renaelv og Storsjøen i Rendalen (fig. 7, tabell 12). Analyseresultatene av disse prøver er gjengitt i tabellene 13 og 14 (Rena) og 16-25 (Storsjøen). Middelerverdier fra stasjon 1, 2 og 3 i Storsjøen er angitt i tabell 15. Videre er det ved et par anledninger (25/3-1969 og 18/3-1971) blitt samlet inn prøver fra Lomnessjøen (tabellene 26 og 27) og en enkelt gang fra Ossjøen (5/3-1967, tabell 28).

I juni måned 1971 ble Øvre Rendal kraftstasjon satt i drift. Derved blir Renavassdraget (ifølge reglementet) tilført en vannmengde på  $55 \text{ m}^3/\text{s}$ . fra Glåma. Overføringen finner sted fra Barkald i Glåma til Øvre Rendal. Den opprinnelige midlere vannføring ved utløpet fra Storsjøen var ifølge NVE ca.  $34 \text{ m}^3/\text{s}$  - den midlere avrenning i dag er altså ca.  $90 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Vannets kvalitet i Øvre Rena varierer sterkt med årstidene. I tørr- eller lavvannsperioder er vannets saltholdighet 2-3 ganger så høy som om våren under snøsmeltingen. Dette viser hvilken betydning grunnvannet resp. smeltevannet har for elvevannets kvalitet. I Storsjøen blir forholdene utjevnet, og her var verdien for den elektrolytiske ledningsevne praktisk talt konstant (vel  $20 \mu\text{S}/\text{cm}$ ) hele året gjennom. Vannet i innsjøen hadde forøvrig en nøytral reaksjon og et organisk stoffinnhold som tilsvarte en kaliumpermanganatverdi på 3 - 3,5 mg O/l. Vannets innhold av plantenæringsstoffer er relativt lavt, men likevel betydelig høyere enn i typiske høyfjellssjøer, f.eks. Femunden.

Analyseresultatene av prøveserier som er blitt samlet inn fra Storsjøen og Renavassdraget etter at reguleringen fant sted, viser at de kjemiske forhold i innsjøen er betydelig endret fra hva de var før reguleringsinngrepet. Man må anta at de "gamle vannmassene" i innsjøen ennå ikke er fullstendig utskiftet og at de kvalitative forhold vil endre seg ytterligere. En del kjemiske parametre i Glåma (Barkald), i Øvre Rena og i Storsjøen er vist i fig. 27.

Tabell 12. Prøvetakingssteder i Renavassdraget

Prøvetakingssted	Stasjons- betegnelse	Dato for prøvetaking							
		1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973
Rena før samløp tunnel	R 1			11/6	25/3		19/7	14/3	
Rena i kanalen	R 2				25/3		19/7	14/3	3/6
Rena før samløp Lomnessjøen	R 3			11/6	25/3		19/7		
Rena ved utløp Lomnessjøen (Rensesnesodden bru)	R 4			11/6	25/3		7/6	14/3	3/6
Rena ved Åkrestrømmen etter samløp Mistra	R 5			11/6	25/3	25/11	17/3 7/6	19/7	3/6
Rena ved utløp fra Storsjøen	R 6					25/11		14/3	3/6
Rena før samløp Søndre Osa	R 7		17/4	11/6			22/7	7/8	
Rena før utløp i Glåma (Rena bru)	R 8	14/11 15/12				25/11	17/3		
Mistra					25/3		7/6	19/7	
Søndre Osa før utløp i Rena			17/4			25/11			
Julussa før utløp i Rena			17/4						
Storsjøen, syd	S 1				26/3		18/3 7/6		
Storsjøen, dypeste område	S 2		4/3		26/3		18/3 7/6	15/3	
Storsjøen, nord	S 3				26/3		18/3		



Tabell 13 A. Renavassdraget

Fysisk-kjemiske analyseresultater 14/11-1966 - 3/6-1973

Stasjon	R 1			R 2			R 3			R 4				
	1968 11/6	1969 25/3	1971 19/7	1972 14/3	1973 3/6	1969 25/3	1971 19/7	1972 14/3	1973 3/6	1968 11/6	1969 25/3	1971 7/6	1972 14/3	1973 3/6
Temperatur														
°C				-0,3	0,19	9,83				10,6				
pH	6,79	7,00	7,20	7,10	6,91	6,56	7,00	7,20	6,91	6,76	6,80	6,65	7,22	6,54
Spes.el.ledn.evne	17,4	49,6	49,1	52,1	65,9	33,0	29,0	63,0	65,9	17,4	54,2	46,8	59,9	18,5
20°C														
Farge	29	6		11	15	145	8			35	7	8	36	12
mg Pt/l														155
Farge, filtr.		4		5		73					6	4		53
mg Pt/l														
Turbiditet	0,3	0,2	0,2	1,4	1,8	2,8	1,0	0,4	1,8	1,7	0,5	0,6	1,4	2,3
J.T.U.														
Permanganattall	2,6	0,8		0,87	1,5	9,3				3,2		3,5	4,7	6,0
mg O/l														
Jern	95									55		100	110	
µg Fe/l														
Mangan	10									15		12	20	
µg Mn/l														
Klorid	0,6			1,0	1,2					0,6		0,6	0,6	1,0
mg Cl/l														
Sulfat	1,1			5,0	6,4					1,7		0,4	1,7	4,5
mg SO <sub>4</sub> /l														
Silisium	2,3									2,5		2,2	3,8	
mg SiO <sub>2</sub> /l														
Kalsium	1,8			6,3	9,2					1,8		1,6	1,2	8,2
mg Ca/l														
Magnesium	0,42			1,32	1,38					0,44		0,40	0,45	1,24
mg Mg/l														
Natrium	0,56			1,71	1,13					0,58		0,52	0,75	1,10
mg Na/l														
Kalium	0,40			0,70	1,08					0,39		0,41	0,46	0,85
mg K/l														
Total-N	145	250		285	260	325				135		200	200	150
µg N/l														
Nitrat	15	180		200	110	90				15		20	90	30
µg N/l														
Total fosfor	13	7		6	15	20				12		10	10	13
µg P/l														
Orto fosfat	1	6		4	10	7				1		1	3	6
µg P/l														
Alkalitet														
ml N/10 HCl/l														
pH: 4,0	1,89			4,67	5,32					2,0		1,73	1,45	5,20
pH: 4,5	1,24			4,12	4,74					1,24		1,06	1,05	4,44
Total hårdhet	3,9									4,2		3,9		
mg CaO/l														

Tabell 13 B. Renavassdråget

Fysisk-kjemiske analyseresultater 14/11-1966 - 3/6-1973

Stasjon	R 5					R 6		R 7			R 8				
	1968 11/6	1969 25/3	1970 25/11	1971 7/6	1973 3/6	1972 14/3	1973 3/6	1967 17/4	1968 11/6	1970 25/11	1971 22/7	1972 7/8	1966 14/11	1972 25/11	1971 17/3
Temperatur			0,6	12,4	8,5			3,5	3,5	10,0		3,90		2,4	
pH	6,80	6,96	6,72	6,85	6,55	7,22	7,09	6,70	7,15	6,68	7,00	7,18	6,84	6,85	6,91
Spes. el. ledn. evne $\mu\text{S/cm}$ , 20°C	16,4	29,2	20,3	44,1	13,1	30,1	27	30	22,2	26,2	29,9	29,3	21,6	22,8	22,2
Farge mg Pt/l	28	4	32	30	24	19	26	23	24	24	23	35	43	44	46
Farge, filtr. mg Pt/l														38	
Turbiditet J.T.U.	0,7	0,1	0,1	0,2	0,0	0,42	0,38	0,4	0,3	0	0,1	0,57	0,6	0,8	0,1
Permanganattall mg O/l	4,0	1,3	4,3	2,1	4,7	2,84	3,4	4,2	3,6	3,6	4,1	3,95	5,9	3,7	6,4
Jern $\mu\text{g Fe/l}$	90		170	190	100			70	32	30	60	55	90	125	110
Mangan $\mu\text{g Mn/l}$	15		35	30	10			4	10	10	5	5	12	10	15
Klorid mg Cl/l	0,8		0,6	1,0	0,4	0,6		0,8	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7
Sulfat mg $\text{SO}_4/\text{l}$	0,4		3,0	4,3	1,0	2,7		3,4	1,7	3,0	3,2	3,2	1,2	3,2	2,8
Silisium mg $\text{SiO}_2/\text{l}$	2,2		6,4	7,6	3,4			5,8	2,8	4,8	4,5	4,5	4,7	4,6	4,6
Kalsium mg Ca/l	1,6		2,2	5,7	1,0	3,1		3,2	2,2	3,3	3,65	3,65	2,2	2,9	2,7
Magnesium mg Mg/l	0,40		0,55	1,07	0,27	0,64		0,80	0,63	0,75	0,79	0,79	0,55	0,65	0,55
Natrium mg Na/l	0,52		1,06	1,58	0,79	1,01		0,88	0,66	1,30	1,18	0,92	0,92	0,96	0,99
Kalium mg K/l	0,38		0,39	0,71	0,32	0,50		0,25	0,49	0,41	0,44	0,44	0,47	0,40	0,43
Total-N $\mu\text{g N/l}$	140	170	180	275	165	200		182	120	220	165	155	203	220	195
Nitrat $\mu\text{g N/l}$	10	100	50	165	10	90	80	52	40	110	50	50	63	100	75
Total fosfor $\mu\text{g P/l}$	10	6	6	5	7	6	6	8	7	5	6	6	8	6	5
Orto fosfat $\mu\text{g P/l}$	1	5	5	4	3	3	3	2	1	2	<2	<2	4	2	2
Kobber $\mu\text{g Cu/l}$								15				<10			
Sink $\mu\text{g Zn/l}$								15				<10			
Alkalitet ml N/10 HCl/l															
pH: 4,0	1,76			4,73	0,88	2,74		3,0	2,19		3,17	1,66		2,17	
pH: 4,5	1,00		1,26	3,61	0,62	1,97		1,54	1,87		2,40		1,11	1,49	
Total hårdhet mg CaO/l	3,9							7,5	5,5		5,1				

Tabell 14. Tilløp til Rena

Fysisk-kjemiske analyseresultater.

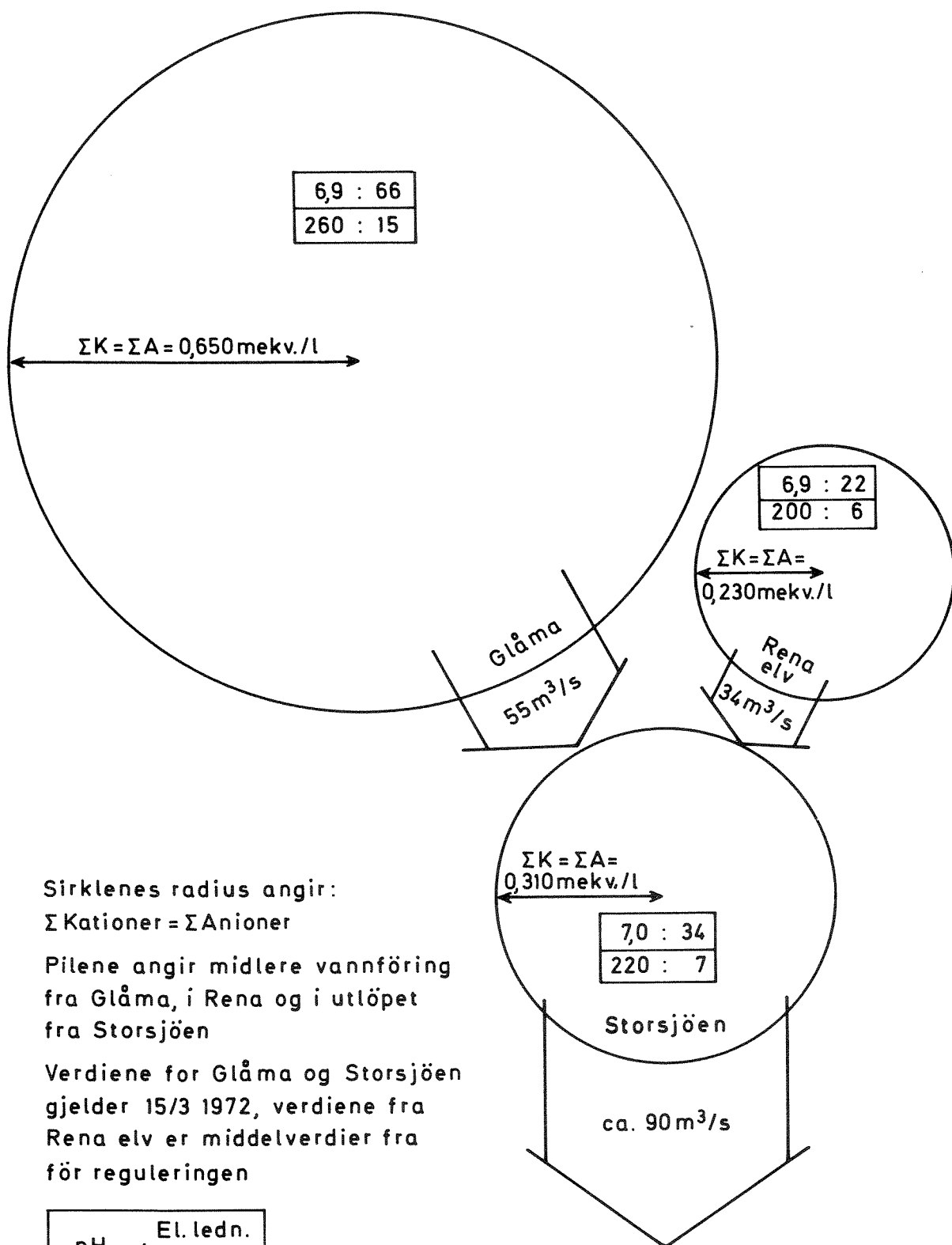
	Mistra			Søndre Osa		Julussa
Dato	1969 25.3	1971 7.6	1971 19.7	1967 17.4	1970 25.11	1967 17.4
Vannføring m <sup>3</sup> /s				26,0		
Temperatur °C		13,0	11,7	2,10	3,00	1,10
pH	7,11	6,75	6,90	6,30	6,72	6,20
Spes.el.ledn. evne μS/cm, 20°C	20,8	11,6	73,6	19,0	19,2	52,0
Farge mg Pt/l	8	34	0,1	48	57	71
Turbiditet J.T.U.	0,2	0		2,0	0	5,2
Permanganat-tall mg O/l	1,2	4,7		9,1	8,2	12,1
Jern μg Fe/l		90		200	140	
Mangan μg Mn/l		15		20	10	
Klorid mg Cl/l		0,3		0,8	0,7	
Sulfat mg SO <sub>4</sub> /l		1,0		0,6	3,5	
Silisium mg SiO <sub>2</sub> /l		3,2		5,4	4,2	
Kalsium mg Ca/l		1,1		1,9	2,5	
Magnesium mg Mg/l		0,22		0,40	0,44	
Natrium mg Na/l		0,68		0,74	0,92	
Kalium mg K/l		0,27		0,32	0,40	
Total-N μg N/l	145	160		242	225	
Nitrat μg N/l	50	10		52	90	
Total fosfor μg P/l	6	9		12	6	
Orto fosfat μg P/l	4	5		2	5	
Kobber μg Cu/l				28		
Sink μg Zn/l				14		
Alkalitet ml N/10 HCl/l						
pH: 4,0		0,99		1,80		
pH: 4,5		0,56			0,84	
Total hårdhet mg CaO/l				4,6		

Tabell 15. Storsjøen i Rendal

Kjemiske analyseresultater. Middelveidier.

Stasjon	St. 1 (syd)			St. 2 (dypeste område)			St. 3 (nord)			
	1969	1971	1971	1967	1969	1971	1971	1971	1969	1971
Dato	26/3	18/3	7/6	4/3	26/3	18/3	7/6	15/3	26/3	18/3
Oksygen	11,8	11,3		11,7	11,4	11,1		11,6	11,9	11,1
Oksygen	87,3	84,5		87,8	86,2	82,9		86,8	87,9	82,4
pH	6,8	6,9	6,7	6,9	6,8	7,0	6,8	7,1	6,9	6,9
Spes.e.l.ledn.evne	23,2	22,0	23,4	21,7	22,2	21,1	23,3	33,5	23,0	21,9
Farge	16	19	22	22	16	20	22	21	14	18
Turbiditet	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0	0,6	0,2	0
Permanganattall	3,4	3,5	3,8	3,0	3,4	3,6	3,5	3,1	3,2	3,6
Jern	22	23	45	30	22	31	40		43	23
Mangan	10	10	10	4	12	15	14		12	10
Klorid	0,5	0,7	0,6	0,6	0,5	0,7	0,6	1,3	0,6	0,7
Sulfat	2,4	2,4	2,3	2,2	2,6	2,5	2,3	3,4	2,5	2,4
Silisium		4,7	4,4	5,4		4,6	4,5			4,7
Kalsium	2,8	2,8	2,6	2,2	2,7	2,7	2,6	3,6	2,83	2,70
Magnesium	0,72	0,60	0,59	0,63	0,69	0,57	0,58	0,74	0,71	0,58
Natrium	1,01	0,99	0,90	0,88	0,97	0,98	0,89	1,41	1,07	0,98
Kalium	0,52	0,45	0,45	0,37	0,51	0,46	0,45	0,51	0,51	0,44
Total-N	198	208	197	193	232	193	205	221	190	195
Nitrat	95	90	90	108	90	89	90	90	95	90
Total fosfor	5	6	5	11	7	6	5	7	5	5
Orto fosfat	3	3	3	6	3	3	3	3	4	2
Kobber	5			5					7	
Sink	5			7					10	
Alkalitet										
pH: 4,0	3,53	2,31	1,71	2,09	3,40	2,28	1,85	2,78	3,13	2,53
pH: 4,5	2,14	1,70	1,36	2,04	1,69	1,42	1,42	2,05	2,51	1,79
Total hårdhet				4,7						

Fig.27 Kjemiske forhold Rena-Storsjön



Sirklenes radius angir:

$\Sigma$  Kationer =  $\Sigma$  Anioner

Pilene angir midlere vannføring fra Glåma, i Rena og i utløpet fra Storsjön

Verdiene for Glåma og Storsjön gjelder 15/3 1972, verdiene fra Rena elv er middelverdier fra för reguleringen

pH	El. ledn. evne
Tot. N	Tot. P

I hvilken grad disse endrede kvalitative forhold kan ha betydning for de biologiske tilstander, bl.a. for fisk, er vanskelig å angi. Det foreliggende observasjonsmateriale gir imidlertid grunn til å anta at vannets innhold av plantenæringsstoffer er blitt noe høyere. I hvilken grad dette vil virke inn på produksjonsforholdene i Storsjøen må undersøkes videre. Ved en befaring til Storsjøen sommeren 1973 ble det observert en meget frodig begroing i innsjøens strandsone, samt betydelige algemengder i de frie vannmasser. Slike observasjoner er ikke gjort tidligere i Storsjøen, og det er derfor rimelig å anta at de har sammenheng med reguleringsinngrepet.

## 6. GENERELLE KOMMENTARER TIL DE BIOLOGISKE FORHOLD VED BEFARING

19. - 24. juli 1971

Hensikten med befaringen var følgende:

Innhenting av materiale for fysisk-kjemiske analyser

Innhenting av biologisk materiale

Å få en visuell bedømmelse av tilstanden i vassdraget.

Resultater oppnådd ut fra denne hensikt bidrar til å bedømme vassdragets tilstand, samt tjener som referansemateriale ved vurdering av tidligere utførte registreringer samt for kommende undersøkelser.

Under innsamlingen av materialet ble tidligere benyttede lokaliteter fortrinnsvis valgt. Det ble under befaringen ikke lagt vekt på å undersøke lokale forurensninger som f.eks. utslipp fra bedrifter eller tettbebyggelse. Grunnen til dette var at man anså tilstanden i hovedvannmassene å være av størst betydning.

### 6.1 Innsamling og bearbeiding av materialet

På de fleste stasjoner ble brovann-henter benyttet ved innsamling av vann til fysisk-kjemiske analyser. Hvor dette ikke var mulig,

ble prøven tatt fra strandkanten, men allikevel mest mulig representativ for hovedvannmassene.

Benthos-prøvene ble vesentlig innhentet ved plukking med pinsett i strandsonen, sestonprøvene ved at en planktonhåv (25  $\mu$ ) ble holdt i strømmen en viss tid. Benthosprøvene ble fortrinnsvis tatt hvor det var en del strøm.

Alt biologisk materiale ble formalin-fiksert i felten.

Prøvene ble tatt for å kunne gi en kvalitativ registrering av vanligst forekommende arter. Prøvene ble ikke forsøkt gjort kvantitative ved innsamling, og forsøk på kvantitativ bestemmelse ved bearbeiding vil ha liten verdi.

Det har vært mulig å skaffe en grov oversikt over de mest fremtredende algetyper i benthosprøvene. Sestonmaterialet er ikke bearbeidet.

## 6.2 Korte omtaler av de undersøkte lokaliteter

### A2 Glåma ved utløp Aursunden

Vanntemperaturen var 11,2°C. Lokaliteten var preget av noe mosebegrøing like under vannstanden og dypere ned en del algebegrøing. Fremtredende arter var *Tabellaria flocculosa* (Roth.) Kütz., *Bulbochaete* Agardh. sp., *Ulothrix* Kütz. sp. og trådformede blågrønnalger. Rødt belegg av *Hydra* L. sp. var vanlig på steiner.

### B1 Glåma ved Fossen bru oppstrøms for Orvas innmunning i Glåma

Fra lokaliteten ble det bare samlet en benthosprøve. Elva går her i roligestryk, og ved høyre elvebredd ble det dannet små bakevjer som inneholdt betydelige ansamlinger av bivalvskall.

Skall av denne art preget også elvebunnen på grunne partier ovenfor brua. Ingen levende eksemplarer ble funnet. Lokaliteten hadde en moderat algebegrøing, der fremtredende arter var *Didymoplenia geminata* (Lyngb.) M. Schmidt, ved siden av *Achnantes* Bory sp. og

andre perinate diatomeer. Dessuten en *Charophyceae* cf. *Nitella* Agardh. sp.

#### BA Orva før utløp i Glåma

Bunnforholdene i elva var sterkt preget av okerutfelling. I strømmen ovenfor veibroen var det tegn til algebegroing i tuster på kvister og steiner. Benthosprøven fra lokaliteten er ikke bearbeidet.

#### B2 Glåma ca. 2 km nedstrøms Orvas utløp

Bunnen og elvebreddene var sterkt preget av okerutfelling. Elva flyter rolig her, og i stille partier var det en del *Equisetum* L. sp. langs bredden, forøvrig ingen synlige tegn til begroing. Det var sterk gassdannelse i sanden på grunne partier. Gassen var luktfri. Det ble ikke tatt noen prøver fra denne lokaliteten.

#### BB Håelva etter samløp Hitterelva

Vanntemperaturen her var 13,9°C. Ved prøvetakingsstedet fløt elva stille. Bunnen var sterkt preget av slamavsetning. Det var tegn til algebegroing på steiner. Av høyere vegetasjon fantes større områder i elva med *Equisetum* L. sp. og *Ranunculus* L. sp. (*Peltatus?*). En benthosprøve fra lokaliteten er ikke bearbeidet. Elva var tydelig påvirket ved Rørosområdet. En oljehinne dekket overflaten av hele elva. Det ble klaget fra lokalt hold over tilstanden i elva som ble hevdet å ha forverret seg betydelig de senere år som følge av utslipp av avløpsvann fra tettbebyggelse og større bedrifter (bl.a. treforedling).

#### B5 Glåma ved Os bro

Vanntemperaturen her var 12,6°C. Elva går her i små stryk, og det er grovsteinet bunn som over store partier synes å ha sterk mosebegroing. I strømmen langs vestbredden var det en ikke ubetydelig begroing av cf. *Sphaerotilus natans* Kütz. Ellers var cf. *Nitzschia palea* (Kütz.) W. Smith fremtredende. Benthos- og sestonprøver ble tatt fra lokaliteten.

#### CB Tønna ved Tønna bro

Vanntemperaturen var her 12,3°C. På lokaliteten var det ikke tegn til synlig begroing. Det ble bare tatt sestonprøver.



### C5 Glåma ved Auma Bro

Vanntemperaturen her var 11,2°C. Elva gikk i rolige stryk, og det var en betydelig algebegroing der *Microspora* Thuret sp. dominerte. Langs elva var det henlagt fast avfall.

### DA Folla

Vanntemperaturen her var 9,6°C. Elva ble undersøkt ved bro før den flyter sammen med Glåma. Elva er bred og flyter i rolige, grunne stryk over grov, steinet bunn. Vannet virker klart og rent uten tegn til stor slamføring.

### D3 Glåma ved Bellingmo

Elva flyter her stille. Det var betydelige slamavsetninger langs kantene, og det var en del algebegroing både i stille og strømmende vann. Benthosprøver ble samlet langs østbredden. Av benthosalger var *Ulotrix* cf. *Zonata* (Web. et Mohr) Kütz. 30 - 60 µ dominerende ved siden av *Spirogyra* Link sp. og trådformede blågrønnalger.

Det var mye partikler i drift i vannet, noe som ga seg utslag i et mengdemessig rikt håvtrekk. Det kan nevnes at det på lokaliteten var stor forekomst av bryozoaer under steinene.

Ved demningen nedstrøms Bellingmo, ved overføring av vann til Rendalen, ble det opplyst at det på observasjonsdagen ble overført ca. 45 m<sup>3</sup>/s til Rendalen, og at resterende vannføring i Glåma var ca. 80 m<sup>3</sup>/s. Fra samme hold ble det hevdet at slamtransporten hadde øket i den senere tid samt at man hadde merket øket begroing, altså mer grønskebelegg i elva.

### EA Atna før samløp Glåma

Vanntemperaturen her var 11,4°C. Elva går ved lokaliteten i jevnt stryke og har grov, steinet bunn. En del algebegroing langs kantene. Vannet virket klart og rent, og det var ikke tegn til slamavsetninger av betydning.

E2 Glåma ved Koppang

Elva flyter her stille med noen mer strømsterke partier langs østbredden. De strømsterke partiene er preget av mosebegroing. Forøvrig var det mye slamavsetning på lokalitene.

FA Imsa

Elva går i kraftige stryk over grov, steinet bunn. Kraftig algebegroing over hele bunnen. Benthosprøve ble innsamlet.

F2 Glåma ved Opphus bro

Vanntemperaturen her var 12°C. Elva flyter rolig ved denne lokaliteten, og det var store slamavsetninger langs kantene. Ved breddene var det ikke tegn til vesentlig begroing, men utover i hovedløpet var det algebegroing over store deler av bunnen, som her var grov og steinet. Det ble bare tatt seston-prøve fra lokaliteten.

GA Åsta ved Åsta bro

Vanntemperaturen var her 12,8°C. Elva gikk i stryk over grov, steinet bunn. Vannet var brunfarget, tydelig humuspreget. Ingen synlige tegn til begroing på lokaliteten. Det ble ikke tatt benthos- eller seston-prøver.

H1 Glåma ved Braskereidfoss

Vanntemperaturen var 14,0°C. Elva gikk i kraftige stryk. Det var en del begroing både i strømsterke og stillere partier i elva. De stillere partiene var også preget av slamavsetninger. Benthosalgene på lokaliteten var preget av *Microspora* Thuret sp. ved siden av *Zygnema* Agardhi sp., *Mougeotia* C. A. Agardh. sp., *Spirogyra* Link spp. og *Oedogonium* Link sp.

K2 Glåma ved Sandar bro

Vanntemperaturen var her 14,0°C. Elva fløt stille ved denne lokaliteten. Vannet virket brunt og noe turbid. Det ble observert en del algebegroing langs kantene. Benthosalgene på lokaliteten var dominert av *Vaucheria* Agardh. sp. dessuten *Mougeotia* C. A. Agardh. sp. Benthosprøven inneholdt også noen geleklumper med protozoer og litt diatomeer.

KB Vorma ved Vormsund bro

Vanntemperaturen var her 13,8°C. Elva flyter stille ved lokaliteten, vannet var gråfarget og virket nokså turbid. Stor partikkeldrift i overflaten. Det ble her bare tatt sestonprøve. Benthosprøve ble tatt ved Svanfoss, der det på strømsterke partier var en del algebegroing. Av Benthosalger på denne lokaliteten var *Ulotrix* cf. *zonata* (Web. et Mohr) Kütz. 30 - 65 µ, samt en del *Didymosphenia geminata* (Lyngb.) M. Schmidt, mest fremtredende.

K5 Glåma ved Årnes bro

Vanntemperaturen var her 14,7°C. Elva flyter her stille, kantene var i stor utstrekning preget av slamavsetninger. Fra disse lokalitetene ble det bare tatt sestonprøve.

L3 Glåma ved Fetsund

Lokaliteten ga stort sett samme inntrykk som den ovenforliggende stasjon, Årnes bro. Det ble også her bare tatt sestonprøve.

L4 Glåma ved Solbergfoss

Vanntemperaturen var her 14,8°C. Det ble her bare tatt sestonprøve. Sestonprøven på denne lokaliteten er sterkt påvirket av forholdene i Øyeren. Av fremtredende arter kan nevnes: *Rhizosolenia longiseta* Zach., *Fragilaria crotonensis* Kitton, *Asterionella formosa* Hassal, *Tabellaria flocculosa* (Roth.) Kütz., *Diatoma elongatum* Agardh., *Melosira ambigua* (Grun.) O. Müller og *Synedra acus* Kütz. Det ble ikke innsamlet benthos fra lokaliteten.

L5 Glåma ved Sarpsfossen

Vanntemperaturen var her 15,5°C. Det ble ikke tatt seston eller benthosprøver fra lokaliteten. Det var noe alge- og mosebegroing ved fossen.

L6 Glåma ved Fredrikstad bro

Det ble tatt en benthos- og en sestonprøve fra lokaliteten. Av benthosmaterialet var *Spirogyra* Link sp. mest fremtredende sammen med cf. *Vaucheria* De Candolle sp. og en del cf. *Sphaerotilus natans* Kütz.

## 7. KONKLUSJON

1. Det foreligger ikke noe systematisk innsamlet observasjonsmateriale fra Glåma ovenfor Øyeren. I løpet av den siste femårsperiode er det foretatt noen mer tilfeldige befaringer med innsamling av prøvemateriale fra Glåma og noen av dens tilløp. På dette grunnlag er det ikke mulig å gi noen detaljert fremstilling av hvordan forurensningsbelastningen vassdraget utsettes for, innvirker på vannets kvalitet. Men materialet gir likevel et førsteinntrykk av forholdene i vassdraget.
2. Observasjonsmaterialet viser klart at elva og en rekke av dens tilløp er markert påvirket av forurensninger. Forurensningsbelastningen gjør seg særlig gjeldende nedstrøms tettsteder og industriområder som Rørosområdet, Tynset-Alvdal, Rena, Elverum og Kongsvinger m.fl. Dessuten er en rekke mindre tilløp sterkt belastet med forurensninger.
3. Allerede i Rørosområdet er elva markert påvirket av kloakkvannsbelastning. Selv kvalitetsmessig ubetydelige belastninger kan lage synlige utslag i et vassdrag når de enkleste foranstaltninger for å hindre primære forurensningsvirkninger ikke er gjennomført. En vilkårlig disponering av søppel i elva bidrar til å forsterke inntrykket av urent vann. Kloakkbelastningen gir opphav til både primære og sekundære forurensningsvirkninger. Partikler av kloakkvannsopprinnelse transporteres med vannmassene og sedimenterer på elvebunnen. Det er mengdemessig stor forekomst av begroing med alger. *Hydrurus foetidus* (Vill.) Trev. kan i perioder ha masseforekomst og gi opphav til fnokkdrift i elvevannet.
4. På elvestrekningen Os, Tolga, Tynset, Alvdal er forholdene betydelig influert av utslipp av husholdningskloakk - dette gjelder særlig forholdene nedstrøms de større tettsteder. Her kan forholdene være ytterligere forverret ved at elva også tilføres industriavløpsvann. Forurensningstilførsler som skyldes jordbruksaktiviteter spiller til sine tider en betydelig rolle på denne elvestrekning. Særlig har utslipp av presssaft fra forsilo stor betydning for vassdragstilstanden i sommerhalvåret.

Gjødselvirkninger gjør seg gjeldende gjennom utvikling av algevegetasjon og samfunn av vannmoser. Heterotrofe begroinger har synlig forekomst i elva. Det er til dels fnokkdrift i vannmassene med alger og løsreven heterotrof vekst (sopp, bakterier).

5. I Glåmas løp gjennom Østerdalen er det industriforurensninger som er av en størrelsesorden som tydelig påvirker hovedvannmassens forhold. Dette gjelder i særlig grad industri knyttet til skogbruket. Ved Rena begynner en fiberdrift i vannmassene som er påvisbar ned til Brandval, og som sannsynligvis gjør seg gjeldende helt ned til Glåmas samløp med Vorma. Etter at Folldal gruber ble nedlagt har bidraget fra gruvevirksomheten avtatt markert. Kloakkvann fra enkelte hus og tettbebyggelser blir ledet ut i vassdraget på en vilkårlig måte. Dette lager en rekke steder lokale forurensningssituasjoner. Vassdragets muligheter til fortynning og selvrensing blir lite utnyttet. Forurensningspåvirkningene gjør seg først og fremst gjeldende i mindre tilløp som brukes som resipient for avløpsvann, men hovedelvas vannmasser blir også mer markert påvirket dess lengre nedover i vassdraget man kommer. Forurensningsutslipp fra Kongsvingerområdet medfører således en betydelig forandring i de biologiske forhold mot mer markerte eutrofieringstendenser.

Vannkvaliteten i Vorma er i vesentlig grad betinget av forurensningssituasjonen i Mjøsa. I enkelte perioder om sommeren - avhengig av produksjonsforholdene i Mjøsa - er elvevannet rikt på planktonalger. Dessuten er Vorma markert forurenset av industrielt avløpsvann. I denne sammenheng kan Andelva spesielt nevnes. I denne elv er det bl.a. sterk heterotrof begroing som følge av utslipp fra en treforedlingsbedrift samt kommunalt avløpsvann. Vormas vannkvalitet setter sitt preg på vassdraget helt ned til Øyeren. Når det gjelder de biologiske forhold er det i første rekke Vormas vannmasser som er bestemmende for utviklingen av vegetasjon og fauna på elvestrekningen fra Vormsund til Øyeren.

6. Det foreliggende observasjonsmateriale stammer fra tiden før reguleringsinngrepet med overføring av vann fra Glåma til Storsjøen i Rendalen. Man må anta at de kvalitative forhold i elvene er betydelig endret som følge av reguleringsinngrepet. Det foreliggende observasjonsmateriale viser at vannmassene i Storsjøen i Rendalen kjemisk sett i betydelig grad har endret karakter siden overføringen kom istand.
  
7. Det foreliggende observasjonsmateriale gir visse holdepunkter om de kvalitative forhold i Glåmavassdraget. Det er imidlertid nødvendig med fortsatte og mer detaljerte undersøkelser som kan skaffe til veie et brukbart grunnlagsmateriale som all vurdering og planlegging av vassdragets utnyttelse kan hvile på. Man bør på enkelte punkter langs vassdraget få opprettet observasjonsstasjoner hvor det vil være mulig kontinuerlig å følge med komponenter som gir holdepunkter for elvas kvalitative tilstand. Dette er nødvendig for å kunne registrere effekten av f.eks. et reguleringsinngrep, et industrielt eller kommunalt utslipp o.l., slik at man i tide kan ta hånd om eventuelle forurensningsproblemer på en forsvarlig måte.
  
8. Undersøkelseresultatene viser klart at det langs hele Glåmavassdraget, og særlig for tettstedene, er sterkt behov for forurensningsbegrensende tiltak. Det er først og fremst avløpsvannet fra bebyggelsen som må fåes under kontroll, men man bør også vie avrenningsvann fra gårdsbruk (siloeer og gjødselkjellere, gjødselrutine) og industri tilbørlig oppmerksomhet. Uten mer inngående undersøkelser er det imidlertid ikke mulig å gå mer detaljert inn på disse problemer.

TABELL 16 : STORSJØEN I RENDALEN. FYSISKE-KJEMISKE ANALYSERESULTATER.

NR	DM	DAG	SJØ	DYP	TEMP	02	%	PH	LEDN.	FA-	TUR-	KMN-	TOT-PE	MN	CL	SO4	SI02	CA	MG	NA	K	TOTAL	
						02			EVNE	RGE	BIDI.	04											
67	3	4	S2	10	0.44	12.4	88.5	6.92	22.8	23	0.1	2.6											
67	3	4	S2	40	0.94	12.4	89.2	7.06	21.9	21	0.1	2.8	25	5	0.6	2.8	5.4	2.19	0.64	0.91	0.37	221	
67	3	4	S2	80	1.22	12.0	87.7	6.90	21.7	21	0.1	3.0											
67	3	4	S2	160	1.46	12.0	88.3	6.94	21.5	21	0.1	3.2											
67	3	4	S2	300	1.90	11.8	87.7	6.90	21.4	21	0.1	3.0											
67	3	4	S2	500	2.50	11.8	89.5	6.83	21.0	21	0.1	2.7											
67	3	4	S2	1000	3.36	11.3	87.7	6.80	21.5	20	0.2	3.2											
67	3	4	S2	2000	3.54	11.1	86.1	7.00	21.5	23	0.1	2.8	55	2	0.5	1.6	5.4	2.19	0.62	0.85	0.37	164	
67	3	4	S2	2900	3.60	10.9	85.3	6.82	22.0	23	0.1	3.6											

DYP NI= TOT- ORTO CU ZN ALK1 ALK2 TOT. ORG-CARB. U-ORG C. K2C- FARG T.-N T.-P K2CR.  
 DM TRAT P -P PH=4 =4.5 H.H. UFIL FIL UFIL FIL R207 FIL FILT FILT FILT

10																							
40	121	6																					
80																							
160																							
300																							
500																							
1000																							
2000	94	15	6						2.16														
2900																							

FORTEGNELSE OVER MRLEENHETER TIL DE FORSKJELIGE PARAMETRE :

TEMP	....	=	TEMPERATUR	I	GRADER	CELCIUS.
02	.....	=	MG/L			
LEDNINGSEVNE	=	MIKROSIEMENS/CM	(20	GRADER	CELCIUS).	
FARGE	...	=	MG	PT/L		
TURBIDITET	=	MG	SI02/L			
KMN04	...	=	MG	O/L		
TOT-PE	..	=	MIKROGRAM/L			
MN	.....	=	MIKROGRAM/L			
CL	.....	=	MG/L			
SO4	.....	=	MG/L			
SI02	.....	=	MG/L			
CA	.....	=	MG/L			
MG	.....	=	MG/L			
NA	.....	=	MG/L			
K	.....	=	MG/L			
TOTAL N	..	=	MIKROGRAM/L			
NITRAT	..	=	MIKROGRAM/L			
ORTO-P04	..	=	MIKROGRAM/L			
TOT-P	...	=	MIKROGRAM/L			
CU	.....	=	MIKROGRAM/L			
ZN	.....	=	MIKROGRAM/L			
TOT.HARDHET	=	MG	CAO/L			
ALK.	.....	=	(ML	N/10)*HCL		

TARELL 17 : STORSJØEN I RENDALEN. FYSISKE-KJEMISKE ANALYSERESULTATER.

RR MND	DAG	SJØ	DYP	DM	NR	TEMP	O2	%	PH	LEDN.	FA	TUR	KMN	TOT	FE	MN	CL	SO4	SI02	CA	MG	NA	K	TOTAL
					DM	TEMP	O2	%	PH	LEDN.	FA	TUR	KMN	TOT	FE	MN	CL	SO4	SI02	CA	MG	NA	K	TOTAL
					DM	TEMP	O2	%	PH	LEDN.	FA	TUR	KMN	TOT	FE	MN	CL	SO4	SI02	CA	MG	NA	K	TOTAL
69	3	26	S1	10	0.60	13.4	96.3	6.84	26.6	18	0.2						0.7	2.8	3.10	0.81	1.15	0.58	220	
69	3	26	S1	40	0.92	12.1	87.6	6.86	22.8	15	0.3	3.4	20	15			0.5	2.4	2.70	0.70	0.99	0.53	200	
69	3	26	S1	80	1.15	12.0	87.8	6.80	22.4	15	0.1						0.5	2.3					195	
69	3	26	S1	200	1.65	11.6	85.5	6.80	22.4	15	0.1	3.4	25	10			0.5	2.3	2.60	0.69	0.94	0.45	195	
69	3	26	S1	500	2.58	11.2	85.1	6.80	22.4	15	0.1	3.2	20	10			0.5	2.2					190	
69	3	26	S1	650	2.85	10.7	81.5	6.70	22.4	20	0.3						0.5	2.3	2.70	0.68	0.96	0.53	185	

DYP	DM	NI	TOT	ORTO	CU	ZN	ALK1	ALK2	TOT	URG	CARB	U	ORG	C	K2C	FARG	T	N	T	P	K2CR	
		TRAT	P	-P	PH=4	=4.5	H.H.	UFIL	FIL	UFIL	FIL	R207	FIL	FILT	FILT	FILT	FILT	FILT	FILT	FILT	FILT	
10	5	5	5	3.82	2.38	3.2	1.3															
40	5	3	3.58	2.14																		
80	5	4	3.45	2.10																		
200	5	3	3.29	1.94																		
500	5	3																				
650	5	3																				

FORTEGNELSE OVER MRLEENHETER TIL DE FORSKJELLIGE PARAMETRE :

- TEMP ..... = TEMPERATUR I GRADER CELCIUS.
- O2 ..... = MG/L
- LEDNINGSEVNE = MIKROSIFFMENS/CM (20 GRADER CELCIUS).
- FARGE ... = MG PT/L
- TURBIDITET = MG SI02/L
- KMN04 ... = MG O/L
- TOT-FE .. = MIKROGRAM/L
- MN ..... = MIKROGRAM/L
- CL ..... = MG/L
- SO4 ..... = MG/L
- SI02 ..... = MG/L
- CA ..... = MG/L
- MG ..... = MG/L
- NA ..... = MG/L
- K ..... = MG/L
- TOTAL N .. = MIKROGRAM/L
- NITRAT .. = MIKROGRAM/L
- ORTO-P04 .. = MIKROGRAM/L
- TOT-P ... = MIKROGRAM/L
- CU ..... = MIKROGRAM/L
- ZN ..... = MIKROGRAM/L
- TOT.HARDHET = MG CAO/L
- ALK. .... = (ML N/10)\*HCL



TARELL 18 : STORSJØEN I RENDALEN. FYSISKE-KJEMISKE ANALYSERESULTATER.

BR MND	DAG	SJØ DYP	TEMP	O2	PH	LEDN.	FA-TUR	KMN-	TOT-FE	MN	CL	SO4	SI02	CA	MG	NA	K	TOTAL			
NR	DM					EVNE	RGE	BIDI.	U4									-N			
69	3	26	S2	10	0.50	16.4	117.2	6.94	30.2	20	0.4				3.80	0.98	1.31	0.71	300		
69	3	26	S2	40	0.85	12.8	92.6	6.88	23.6	15	0.2	3.5	15	15	0.6	2.8	2.90	0.75	1.04	0.54	
69	3	26	S2	80	1.20	11.8	86.2	6.82	22.0	15	0.1										
69	3	26	S2	200	1.75	11.6	85.8	6.82	22.0	17	0.3	3.4	25	10	0.5	2.4	2.60	0.67	0.92	0.48	210
69	3	26	S2	500	2.78	11.2	85.0	6.82	22.0	18	0.4										
69	3	26	S2	1000	3.10	11.2	86.0	6.80	22.0	15	0.2										
69	3	26	S2	1500	3.35	11.1	85.7	6.76	21.8	15	0.1										
69	3	26	S2	2000	3.40	11.1	85.8	6.76	22.0	16	0.2										
69	3	26	S2	2500	3.45	11.0	85.2	6.72	22.2	15	0.1	3.4	25	15	0.5	2.5	2.60	0.67	0.96	0.49	185
69	3	26	S2	2950	3.50	10.7	83.1	6.76	22.2	17	0.2										

DYP NI= TOT- ORTO CU ZN ALK1 ALK2 TOT. ORG-CARB. U-ORG C. K2C- FARG T.-N T.-P K2CR.  
 DM TRAT P -P PH=4 =4.5 H.H. UFIL FIL UFIL FIL R2U7 FIL FILT FILT FILT

10	5	5	3.92	2.48	4.7	1.3
40	5	3	3.40	2.16		
80	7	4	3.10	1.80	5.5	1.0
200						
500			3.33	1.89		
1000						
1500						
2000	9	3	3.26	1.87	2.3	1.2
2500						
2950						

FORTÆGMELSE OVFR MRLEENMETER TIL DE FORSKJELLIGE PARAMETRE :  
 TFMP ..... = TEMPERATUR I GRADER CELCIUS.

O2	.....	MG	.....	=MG/L
LFDNINGSEVNE	.....	NA	.....	= MG/L
FARGE	.....	K	.....	= MG/L
TURBIDITET	.....	TOTAL N	.....	= MIKROGRAM/L
KMN04	.....	NITRAT	.....	= MIKROGRAM/L
TOT-FF	.....	ORTO-P04	.....	= MIKROGRAM/L
MN	.....	TOT-P	.....	= MIKROGRAM/L
CL	.....	CU	.....	= MIKROGRAM/L
SO4	.....	ZN	.....	= MIKROGRAM/L
SI02	.....	TOT-HARDHET	.....	= MG CAO/L
CA	.....	ALK.	.....	= (ML N/10)*HCL

TABELL 19: STORSJØEN I RENDALEN. FYSISKE-KJEMISKE ANALYSERESULTATER.

NR	MND	DAG	SJØ	DYP	TEMP	OZ	%	PH	LEDN.	FA	TUR	KMN	TOT	FE	MN	CL	SO4	SI02	CA	MG	NA	K	TOTAL	
DM	DM					OZ			EVNE	RGE	BIDI.	O4												μN
69	3	26	S3	10	0.50	13.2	94.2	6.95	33.6	17	0.4													
69	3	26	S3	40	0.90	11.9	86.1	6.90	26.8	13	0.2	2.8	85	15	0.6	2.8			3.20	0.79		1.21	0.55	195
69	3	26	S3	80	1.15	11.9	86.6	6.85	23.8	14	0.1													
69	3	26	S3	200	1.80	11.9	87.8	6.85	22.0	15	0.2	3.3	25	10	0.6	2.5			2.70	0.68		1.02	0.51	190
69	3	26	S3	500	2.68	11.5	87.6	6.85	21.6	12	0.1													
69	3	26	S3	1000	2.70	11.5	86.3	6.85	22.0	14	0.1	3.6	20	10	0.6	2.4			2.60	0.67		0.97	0.47	185
69	3	26	S3	1250	3.10	11.2	86.8	6.92	22.0	12	0.0													

DYP	NI	TOT	ORTO	CU	ZN	ALK1	ALK2	TOT	ORG	CARB.	U	ORG	C.	K2C	FARG	T.	N	T.	P	K2CR.
DM	TRAT	P	-P			PH=4	=4.5	H.M.	UFIL	FJL	UFIL	FIL	R207	FIL	FILT	FILT	FILT	FILT	FILT	FILT
10																				
40	105	6	5	5	10	3.38	2.16	2.0			1.5									
80																				
200	90	4	4	5	10	3.01	1.92	3.0			1.0									
500																				
1000	90	5	4	10	10	3.01	1.94	2.2			1.3									
1250																				

FORTEGNELSE OVER MÅLEENHETER TIL DE FORSKJELLIGE PARAMETRE :

TEMP	.....	=	TEMPERATUR	I	GRADER	CELCIUS.
O2	.....	=	MG/L			
LEDNINGSEVNE	.....	=	MG/L			
FARGE	.....	=	MG PT/L			
TURBIDITET	.....	=	MG SI02/L			
KMNO4	.....	=	MG O/L			
TOT-FE	.....	=	MIKROGRAM/L			
MN	.....	=	MIKROGRAM/L			
CL	.....	=	MG/L			
SO4	.....	=	MG/L			
SI02	.....	=	MG/L			
CA	.....	=	MG/L			
		=	(ML N/10)*HCL			
MG	.....	=	MG/L			
NA	.....	=	MG/L			
K	.....	=	MG/L			
TOTAL N	.....	=	MIKROGRAM/L			
NITRAT	.....	=	MIKROGRAM/L			
ORTO-P04	.....	=	MIKROGRAM/L			
TOT-P	.....	=	MIKROGRAM/L			
CU	.....	=	MIKROGRAM/L			
ZN	.....	=	MIKROGRAM/L			
TOT.HARDHET	.....	=	MG CAO/L			
ALK.	.....	=	(ML N/10)*HCL			

YARELL 20 : STORSJØEN I RENDALEN. FYSISKE-KJEMISKE ANALYSEKESULTATER.

RR MND	DAG	SJØ DYP	TEMP	O2	%	PH	LEDN.	FA- EVNE	TUR- RGE	BIDI.	KMN-	TOT-FE	MN	CL	S04	SI02	CA	MG	NA	K	TOTAL	
NR	DM																					-N
71	3	18	S1	10	1.20	11.8	86.1	7.04	31.0	20	0.1	3.5	30	10	0.6	2.1	5.1	2.90	0.68	1.06	0.45	215
71	3	18	S1	80	1.50	11.0	80.8	6.91	22.2	18	0.0	3.5										
71	3	18	S1	160	1.80	11.5	85.2	6.86	22.0	18	0.0	3.6										
71	3	18	S1	300	2.10	11.4	85.6	6.94	21.8	18	0.1	3.5	20	10	0.7	2.5	4.5	2.70	0.56	0.94	0.44	190
71	3	18	S1	500	2.30	11.4	85.7	6.87	21.5	18	0.0	3.4	20	10	0.8	2.5	4.5	2.70	0.55	0.98	0.47	220
71	3	18	S1	1250	3.00	10.9	83.8	6.82	22.6	20	0.0	3.6										

DYP	DM	NI- TRAT	TOT- P	ORTO- P	CU	ZN	ALK1 PH=4	ALK2 PH=4	TOT. H.M.	ORG-UFIL	CARB-FIL	U-ORG-UFIL	FARG R207	T-N FILT	T-P FILT	K2CR. FILT
10	RO						2.65	2.09								
160	300						2.04	1.46								
500	1250						2.23	1.54								

FORTFGNELSE OVER MALEENHETER TIL DE FORSKJELLIGE PARAMETRE :

TEMP ..... = TEMPERATUR I GRADER CELCIUS.

O2 ..... = MG/L

LEDNINGSEVNE = MIKROSIFMENS/CM (20 GRADER CELCIUS).

FARGE .... = MG PT/L

TURBIDITET = MG ST02/L

KMN04 .... = MG O/L

TOT-FE .... = MIKROGRAM/L

MN ..... = MIKROGRAM/L

CL ..... = MG/L

S04 ..... = MG/L

SI02 ..... = MG/L

CA ..... = MG/L

MG ..... = MG/L

NA ..... = MG/L

K ..... = MG/L

TOTAL N .. = MIKROGRAM/L

NITRAT .. = MIKROGRAM/L

ORTO-P04 .. = MIKROGRAM/L

TOT-P .... = MIKROGRAM/L

CU ..... = MIKROGRAM/L

ZN ..... = MIKROGRAM/L

TOT.HARDHET = MG CAO/L

ALK. .... = (ML N/10)\*HCL

TABELL 21 : STORSJØEN I RENDALEN. FYSISKE-KJEMISKE ANALYSERESULTATER.

RR MND	DAG	SJØ NR	DYP DM	TEMP	O2	% O2	PH	LEDN. EYNE	FA RGE	TUR BIDI.	KMN	TOT-FA	MN	CL	SO4	SI02	CA	MG	NA	K	TOTAL	
71	3	18	S2	10	1.00	12.5	90.9	6.98	22.4	20	0.1	4.1	15	10	0.7	2.5	4.7	2.80	0.59	1.03	0.47	200
71	3	18	S2	80	1.60	10.8	79.5	6.95	19.6	18	0.0	3.5										
71	3	18	S2	160				6.93	21.8	18	0.0	3.3										
71	3	18	S2	300	2.10	11.3	84.4	7.00	22.4	18	0.0	3.7	20	10	0.7	2.5	4.6	2.60	0.57	0.89	0.45	185
71	3	18	S2	500	1.90	11.4	84.7	6.95	21.5	18	0.0	3.6										
71	3	18	S2	1000	2.90	10.8	82.3	6.95	20.5	16	0.0	3.6	20	10	0.6	2.3	4.6	2.70	0.56	1.02	0.45	195
71	3	18	S2	2000	3.20	10.6	81.4	6.94	20.3	20	0.1	3.9										
71	3	18	S2	2900	3.30	10.0	76.9	6.93	20.0	30	0.4	3.3	70	50	0.6	2.5	4.6	2.60	0.57	0.97	0.46	190

DYP	NI-TRAT	TOT-P	ORTO-P	CU	ZN	ALK1	ALK2	TOT. H.M.	ORG-CARB.	U-ORG C.	K2C	FARG T.-N	T.-P	K2CR.
10	85	8	2			2.32	1.69							
80														
160														
300	90	4	3			2.38	1.67							
500														
1000	90	4	3			2.29	1.77							
2000														
2900	90	7	5			2.12	1.61							

FORTEGNELSE OVER MALEENHETER TIL DE FORSKJELLIGE PARAMETRE :  
 TEMP ..... = TEMPERATUR I GRADER CELCIUS.  
 O2 ..... = MG/L  
 LEDNINGSEVNE = MG PT/L  
 FARGE ..... = MG SI02/L  
 TURBIDITET = MG O/L  
 KMNO4 .... = MIKROGRAM/L  
 TOT-FE .. = MIKROGRAM/L  
 MN ..... = MG/L  
 CL ..... = MG/L  
 SO4 ..... = MG/L  
 SI02 ..... = MG/L  
 CA ..... = MG/L

MG ..... = MG/L  
 NA ..... = MG/L  
 K ..... = MG/L  
 TOTAL N .. = MIKROGRAM/L  
 NITRAT .. = MIKROGRAM/L  
 ORTO-P04 .. = MIKROGRAM/L  
 TOT-P .... = MIKROGRAM/L  
 CU ..... = MIKROGRAM/L  
 ZN ..... = MIKROGRAM/L  
 TOT.HARDHET = MG CAO/L  
 ALK. .... = (ML N/10)\*HCL

TABELL 22 : STORSJØEN I RENDALEN. FYSISKE-KJEMISKE ANALYSERESULTATER.

RR MND	DAG	SJØ DYP	TEMP	O2	% O2	PH	LEDN. EVNE	FA- RGE	TUR- BIDI.	KMN- O4	TOT- FE	MN	CL	SO4	SIU2	CA	MG	NA	K	TOTAL			
71	3	18	S3	10	1.45	11.6	85.3	7.00	21.4	20	0.0	3.6	20	10	0.7	2.5	4.9	2.80	0.59	0.93	0.47	190	
71	3	18	S3	80	1.70	11.0	81.6	6.97	22.1	17	0.0	3.5											
71	3	18	S3	160	1.80	11.2	82.9	6.88	21.3	22	0.0	3.7											
71	3	18	S3	300	2.10	10.8	80.8	6.91	22.4	18	0.0	3.6	30	10	0.7	2.3	4.6	2.70	0.57	0.91	0.41	205	
71	3	18	S3	580	2.50	10.8	81.5	6.87	22.2	14	0.0	3.7	20	10	0.6	2.4	4.6	2.60	0.57	1.09	0.45	190	

DYP	NI- TRAT	ORTO P	CU	ZN	ALK1	ALK2	TOT. PH=4	ORG-CARB. H.M.	U-ORG C.	FARG	T.MN	T.P	K2CR.
10	90	5	2		2.61	1.72							
80													
160													
300	90	5	2		2.56	1.93							
580	90	5	2		2.42	1.71							

FORTEGNELSE OVER VALEENHETER TIL DE FORSKJELLIGE PARAMETRE :

TEMP	.....	=	TEMPERATUR I GRADER CELCIUS.
O2	.....	=	MG/L
LEDNINGSEVNE	.....	=	MG/L
FARGE	....	=	MG PT/L
TURBIDITET	....	=	MG SI02/L
KMNO4	....	=	MG O/L
TOT-FE	....	=	MIKROGRAM/L
MN	.....	=	MIKROGRAM/L
CL	.....	=	MG/L
SO4	.....	=	MG/L
SI02	.....	=	MG/L
CA	.....	=	MG/L
MG	.....	=	MG/L
NA	.....	=	MG/L
K	.....	=	MG/L
TOTAL N	..	=	MIKROGRAM/L
NITRAT	..	=	MIKROGRAM/L
ORTO-P04	..	=	MIKROGRAM/L
TOT-P	....	=	MIKROGRAM/L
CU	.....	=	MIKROGRAM/L
ZN	.....	=	MIKROGRAM/L
TOT.HARDHET	.....	=	MG CAO/L
ALK.	.....	=	(ML N/10)*HCL

TABELL 23: STORSJØEN I RENDALEN. FYSISKE-KJEMISKE ANALYSERESULTATER.

RR MND	DAG	SJØ	DYP	TEMP	O2	%	PH	LEDN.	FA- EVNE	TUR- RGE	BIDI.	KMN- O4	TOT- FE	MN	CL	SO4	SI02	CA	MG	NA	K	TOTAL
71	6	7	51	10	4.70	6.55	24.2	21	0.0	3.7	70	10	0.6	2.3	4.4	2.70	0.61	1.04	0.45	195		
71	6	7	51	80	4.55	6.60	23.1	23	0.1	3.6	40	10	0.6	2.3	4.4	2.60	0.57	0.84	0.43	200		
71	6	7	51	160	4.20	6.71	23.2	22	0.0	3.8	40	10	0.6	2.2	4.4	2.60	0.58	0.90	0.45	180		
71	6	7	51	300	4.00	6.70	23.1	21	0.3	4.3	40	10	0.6	2.5	4.4	2.60	0.59	0.86	0.45	190		
71	6	7	51	500	3.95	6.70	23.4	21	0.0	3.4	40	10	0.6	2.0	4.4	2.60	0.59	0.87	0.45	215		
71	6	7	51	1000	3.90	6.71	23.3	21	0.0	3.7	40	10	0.6	2.4	4.4	2.60	0.58	0.87	0.45	200		

DYP	DM	NI- TRAT	TOT- P	ORTO	CU	ZN	ALK1	ALK2	TOT.	ORG-CARB.	U-ORG	C.	K2C-	FARG	T.-N	I.-P	K2CR-
10	90	5	3	1.72	1.40	PH=4	4.5	UFIL	FIL	UFIL	FIL	R207	FIL	FIL	FILT	FILT	FILT
80	90	4	3	1.72	1.40												
160	90	4	3	1.67	1.36												
300	90	5	3	1.71	1.32												
500	90	5	3	1.72	1.34												
1000	90	4	3	1.72	1.36												

FORTEGNELSE OVER MALEENHETER TIL DE FORSKJELIGE PARAMETRE :

TEMP ..... = TEMPERATUR I GRADER CELCIUS.

O2 ..... = MG/L

LEDNINGSEVNE= MIKROSIEMENS/CM (20 GRADER CELCIUS).

FARGE ... = MG PT/L

TURBIDITET = MG SI02/L

KMN04 ... = MG O/L

TOT-FE .. = MIKROGRAM/L

MN ..... = MIKROGRAM/L

CL ..... = MG/L

SO4 ..... = MG/L

SI02 ..... = MG/L

CA ..... = MG/L

MG ..... = MG/L

NA ..... = MG/L

K ..... = MG/L

TOTAL N .. = MIKROGRAM/L

NITRAT .. = MIKROGRAM/L

ORTO-PO4 .. = MIKROGRAM/L

TOT-P .... = MIKROGRAM/L

CU ..... = MIKROGRAM/L

ZN ..... = MIKROGRAM/L

TOT.HARDNET = MG CAO/L

ALK. .... = (ML N/10)\*HCL

TABELL 24 : STORSJØEN I RENDALEN. FYSISKE-KJEMISKE ANALYSERESULTATER.

RR MND	DAG	SJØ DYP	TEMP	O2	% O2	PH	LEDN. EVNE	FA- RGE	TUR- BIDI.	KMN- 04	TOT- FE	MN	CL	SO4	SI02	CA	MG	NA	K	TOTAL
71	6	7 S2	10	3.85	6.70	23.6	23	0.0	3.6	40	40	10	0.6	2.1	4.4	2.50	0.59	0.89	0.44	200
71	6	7 S2	80	3.75	6.71	23.4	23	0.0	3.6	40	40	15	0.6	2.4	4.4	2.70	0.59	0.87	0.45	210
71	6	7 S2	160	3.75	6.72	23.6	21	0.0	3.2	40	40	15	0.6	2.7	4.4	2.60	0.59	0.87	0.47	200
71	6	7 S2	300	3.75	6.80	23.2	21	0.0	3.6	40	40	10	0.6	2.4	4.5	2.90	0.57	0.88	0.45	215
71	6	7 S2	500	3.75	6.80	23.0	22	0.0	3.4	40	40	20	0.6	2.8	4.5	2.60	0.57	0.89	0.45	200
71	6	7 S2	1000	3.90	6.75	23.1	23	0.0	3.6	40	40	15	0.6	2.5	4.5	2.30	0.56	0.92	0.45	210
71	6	7 S2	1750	3.90	6.80	23.3	23	0.0	3.8	40	40	10	0.6	1.5	4.5	2.50	0.58	0.89	0.44	200

DYP	NI- TRAT	TOT- P	ORTO -P	CU	ZN	ALK1 PH=4	ALK2 PH=4	TOT. H.M.	ORG-CARB. UFIL	U-ORG C. FIL	FARG T. FIL	K2CR. T. FIL
10	90	5	3			1.71	1.35					
80	90	5	3			1.86	1.45					
160	90	5	3			1.90	1.45					
300	90	4	3			1.76	1.39					
500	90	6	4			1.75	1.43					
1000	90	6	3			1.95	1.45					
1750	90	5	2			1.99	1.45					

FORTEGNELSE OVER MÅLEFNHETER TIL DE FORSKJELLIGE PARAMETRE :

- TEMP ..... = TEMPERATUR I GRADER CELCIUS.
- O2 ..... = MG/L
- LEDNINGSEVNE = MIKROSIEMENS/CM (20 GRADER CELCIUS).
- FARGE .... = MG PT/L
- TURBIDITET = MG SI02/L
- KMN04 .... = MG O/L
- TOT- FE .. = MIKROGRAM/L
- MN ..... = MIKROGRAM/L
- CL ..... = MG/L
- SO4 ..... = MG/L
- SI02 ..... = MG/L
- CA ..... = MG/L
- MG ..... = MG/L
- NA ..... = MG/L
- K ..... = MG/L
- TOTAL N .. = MIKROGRAM/L
- NITRAT .. = MIKROGRAM/L
- ORTO-P04 .. = MIKROGRAM/L
- TOT-P .... = MIKROGRAM/L
- CU ..... = MIKROGRAM/L
- ZN ..... = MIKROGRAM/L
- TOT. MARDHET = MG CAO/L
- ALK. .... = (ML N/10)\*HCL

TABELL 25 : STORSJØEN I RENDALEN, FYSISK-KJEMISKE ANALYSERESULTATER.

AR	MAJ	DAG	SJØ	DYP	TFMP	02	%	PH	LEDN.	FA-	TUR-	KMI-	TOT-FE	MN	CL	S04	ST02	CA	MG	NA	K	TOTAL
						02		EVNE	RGE	BIDI,	04											-N
72	J	15	S2	10	0.67	12.5	89.5	7.10	31.9	22	0.5	3.2			0.8	3.2		3.50	0.71	1.08	0.50	280
72	J	15	S2	80	1.38	12.0	86.2	7.12	35.0	19	0.4	2.6			0.8	3.5		4.40	0.80	1.07	0.50	225
72	J	15	S2	200	1.70	11.9	87.8	7.15	35.0	19	0.5	2.6			0.8	3.4		4.40	0.77	1.09	0.54	185
72	J	15	S2	500	2.00	11.4	87.5	7.12	39.2	20	0.6	3.0			3.2	3.5		3.30	0.84	2.48	0.54	190
72	J	15	S2	1000	1.45	11.3	85.0	7.10	27.5	20	0.6	3.9			0.6	2.9		3.10	0.63	1.09	0.52	230
72	J	15	S2	2000	2.94	11.3	86.7	7.00	31.1	22	0.5	3.1			0.6	2.7		3.10	0.65	1.06	0.49	230
72	J	15	S2	2900	3.75	10.9	85.0	6.99	35.0	22	0.8	3.5			2.4	4.7		3.30	0.76	2.01	0.51	205

DYP	MI-	TOT-	ORIO	CU	Z"	ALK1	ALK2	TOT.	ORG-CARB.	U-ORG	C.	K2C-	FAKG	T.-N	I.-P	K2CR.
DM	TRAT	P	-P		PH=4	=4.5	H.M.	UFIL	FIL	UFIL	FIL	R207	FIL	FILT	FILT	FILT
10	100	7	4		2.63	1.90										
80	90	11	3		3.18	2.46										
200	90	6	3		3.18	2.48										
500	90	7	3		2.59	1.88										
1000	90	6	2		2.54	1.90										
2000	90	6	2		2.60	1.89										
2900	90	8	3		2.66	1.82										

FORTEVIKLESE OVER MALENIETTER TIL JE. FORSKJELLIGE PARAMETRE :

- TEMP ..... = TEMPERATUR I GRADER CELCIUS.
- V2 ..... = MG/L
- LEDNINGSEVNE = MIKROSIEMF/CM (20 GRADER CELCIUS).
- FAKGE ... = MG PT/L
- TURRINITET = MG SI02/L
- K.MN04 ... = MG O/L
- TOT-FE .. = MIKROGRAM/L
- MN ..... = MIKROGRAM/L
- CL ..... = MG/L
- S04 ..... = MG/L
- SI02 ..... = MG/L
- CA ..... = MG/L
- MG ..... = MG/L
- NA ..... = MG/L
- K ..... = MG/L
- TOTAL N .. = MIKROGRAM/L
- NITRAT .. = MIKROGRAM/L
- ORTO-P04 .. = MIKROGRAM/L
- TOT-P .... = MIKROGRAM/L
- CU ..... = MIKROGRAM/L
- ZN ..... = MIKROGRAM/L
- TOT.HARDHET = MG CAO/L
- ALK. .... = (ML N/10)\*HCL



TABELL 26 : LOMNESJØEN, ST. 1. FYSISKE-KJEMISKE ANALYSERESULTATER.

RR MND	DAG	SJØ DYP	TEMP	O2	%	PH	LEDN.	FA-TUR	KMN-TOT-FE	MN	CL	SO4	SI02	CA	MG	NA	K	TOTAL	
NR	DM							RGE	BIDI.										ON
69	3	25	L1	10	0.05	6.80	45.6	9	0.3										310
69	3	25	L1	40	1.75	6.76	44.2	9	0.6										295

DYP	NI	TOT	ORTO	CU	ZN	ALK1	ALK2	TOT.	ORG-CARB.	U-ORG C.	K2C	FARG	T-N	T-P	K2CR.	
DM	TRAT	P	-P		PH=4	=4.5	H.M.	UFIL	FIL	UFIL	FIL	R207	FIL	FILT	FILT	
10	190	7	3													11
40	180	7	4													5

SARFIL 2A : LOMNESJØEN, ST. 2. FYSISKE-KJEMISKE ANALYSERESULTATER.

RR MND	DAG	SJØ DYP	TEMP	O2	%	PH	LEDN.	FA-TUR	KMN-TOT-FE	MN	CL	SO4	SI02	CA	MG	NA	K	TOTAL	
NR	DM							RGE	BIDI.										ON
69	3	25	L2	10	0.35	6.70	46.4	9	0.3										275
69	3	25	L2	40	0.60	6.75	45.2	6	0.3										275
69	3	25	L2	80	3.30	6.76	39.0	9	0.2										295
69	3	25	L2	140	3.50	6.58	38.2	18	0.9										295

DYP	NI	TOT	ORTO	CU	ZN	ALK1	ALK2	TOT.	ORG-CARB.	U-ORG C.	K2C	FARG	T-N	T-P	K2CR.	
DM	TRAT	P	-P		PH=4	=4.5	H.M.	UFIL	FIL	UFIL	FIL	R207	FIL	FILT	FILT	
10																4
40	190	7	5													4
80																4
140	180	14	5													15

FORTFGNELSE OVER MÅLENEHETER TIL DE FORSKJELLIGE PARAMETRE :

- TEMP ..... = TEMPERATUR I GRADER CELCIUS.
- O2 ..... = MG/L
- LEDNINGSEVNE = MIKROSIEMENS/CM (20 GRADER CELCIUS).
- FARGE ... = MG PT/L
- TURBIDITET = MG SI02/L
- KMN04 ... = MG O/L
- TOT-FE .. = MIKROGRAM/L
- MN ..... = MIKROGRAM/L
- CL ..... = MG/L
- SO4 ..... = MG/L
- SI02 ..... = MG/L
- CA ..... = MG/L
- MG ..... = MG/L
- NA ..... = MG/L
- K ..... = MG/L
- TOTAL N .. = MIKROGRAM/L
- NITRAT .. = MIKROGRAM/L
- ORTO-PO4 ... = MIKROGRAM/L
- TOT-P ... = MIKROGRAM/L
- CU ..... = MIKROGRAM/L
- ZN ..... = MIKROGRAM/L
- TOT.HARDHET = MG CAO/L
- ALK. .... = (ML N/10)\*HCL

TARELL 27 : LOM ESJØEN, ST. 2. FYSISKE-KJEMISKE ANALYSERESULTATER.

RR MND	DAG	SJØ	DYP	TEMP	02	%	PH	LEUN.	FA	IUR	KMN	TOT- FE	MN	CL	SO4	SI02	CA	MG	NA	K	TOTAL	
DM	NR	DM	DM	DM	02	02	EVNE	RGE	BIDI.	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04
71	3	18	L2	10	0.50		6.89	49.0	24	0.5	1.8	255	45	1.1	5.1	7.7	6.50	1.19	1.74	0.77	290	
71	3	18	L2	40	1.30		6.76	38.5	22	0.2	2.6											
71	3	18	L2	80	3.20		6.76	31.7	21	0.1	1.8											
71	3	18	L2	160	4.50		6.48	36.3	42	1.7	4.0	420	455	0.9	2.9	6.7	4.80	0.90	1.35	0.61	525	

DYP	DM	NI	TOT	ORNO	CU	ZN	ALK1	ALK2	TOT.	ORG	CARB.	U	ORG	C.	K2C	FARG	T.	N	T.	P	K2CR.
DM	DM	DM	DM	DM	DM	DM	DM	DM	DM	DM	DM	DM	DM	DM	DM	DM	DM	DM	DM	DM	DM
10	180	7	4				4.43	3.67													
40																					
80																					
160	245	7	5				3.69	2.96													

FORTEGNELSE OVER MÅLENEHETER TIL DE FORSKJELLIGE PARAMETRE :

TEMP	....	=	TEMPERATUR	I	GRADER	CELCIUS.
02	.....	=	MG/L			
LEDNINGSEVNE	.....	=	MG/L			
FARGE	...	=	MG PT/L			
TURBIDITET	...	=	MG SI02/L			
KMNO4	...	=	MG O/L			
TOT-FE	...	=	MIKROGRAM/L			
MN	.....	=	MIKROGRAM/L			
CL	.....	=	MG/L			
SO4	.....	=	MG/L			
SI02	.....	=	MG/L			
CA	.....	=	MG/L			
MG	.....	=	MG/L			
NA	.....	=	MG/L			
K	.....	=	MG/L			
TOTAL N	..	=	MIKROGRAM/L			
NITRAT	..	=	MIKROGRAM/L			
ORTO-PO4	..	=	MIKROGRAM/L			
TOT-P	...	=	MIKROGRAM/L			
CU	.....	=	MIKROGRAM/L			
ZN	.....	=	MIKROGRAM/L			
TOT.HARDHET	..	=	MG CAO/L			
ALK.	.....	=	(ML N/10)*HCL			

TABELL 2A : OSSJØEN. FYSISK-KJEMISKE ANALYSERESULTATER.

AK	MND	DAG	SJØ	DYP	TEMP	O2	%	PH	LEDN.	FA-	TUR-	KMN-	TOT-FE	MIN	CL	SO4	STO2	CA	MG	NA	K	TOTAL
			NIR	DM		O2	O2		EVNE	RGE	BIDI,	O4										-N
67	3	5	05	10	0.45	11.0	78.4	6.19	19.6	38	0.3	2.9										
67	3	5	05	40	1.53	11.0	81.3	6.30	18.6	47	0.2	5.0	175	16	0.6	2.3	7.0	1.61	0.45	0.91	0.28	260
67	3	5	05	80	2.02	11.4	85.5	6.42	17.0	48	0.2	6.1										
67	3	5	05	160	2.25	11.0	83.0	6.43	16.5	48	0.1	5.6										
67	3	5	05	300	2.55	10.6	82.1	6.40	16.5	49	0.1	5.2	95	7	0.6	1.4	1.6	1.61	0.40	0.73	0.28	274
67	3	5	05	400	2.70	10.9	82.7	6.34	16.5	49	0.2	5.7										
67	3	5	05	450	2.80	11.5	86.0	6.34	16.8	49	0.2	5.5										

DYP	NI-	TOT-	ORTO	CU	ZN	ALK1	ALK2	TOT.	ORG-CARB.	U-ORG	C.	K2C-	FARG	T.-N	T.-P	K2CR.
DM	TRAT	P	-P		PH=4	H.H.	UFIL	FIL	UFIL	FIL	R207	FIL	FILT	FILT	FILT	
10																
40	80	9	8		1.47											
160																
300																
400	74	9	8		1.27											
450																

FORTEGNELSE OVER MÅLEENHETER TIL DE FORSKJELLIGE PARAMETRE :

- TEMP ..... = TEMPERATUR I GRADER CELCIUS.
- V2 ..... = MG/L
- LEDNINGSEVNE = MIKROSIEMENS/CM (20 GRADER CELCIUS).
- FARGE .... = MG PT/L
- TURRIDITET = MG SI02/L
- KMN04 .... = MG O/L
- TOT-FE ... = MIKROGRAM/L
- MIN ..... = MIKROGRAM/L
- CL ..... = MG/L
- SO4 ..... = MG/L
- SI02 ..... = MG/L
- CA ..... = MG/L
- MG ..... = MG/L
- NA ..... = MG/L
- K ..... = MG/L
- TOTAL N ... = MIKROGRAM/L
- NITRAT ... = MIKROGRAM/L
- ORTO-PO4 ... = MIKROGRAM/L
- TOT-P .... = MIKROGRAM/L
- CU ..... = MIKROGRAM/L
- ZN ..... = MIKROGRAM/L
- TOT.HARDHET = MG CAO/L
- ALK. .... = (ML N/10)\*HCL