Knut Wold.

PRODUKSJON, TRANSPORT OG OPPSAMLING AV IS I GLOMMA I ØSTERDAL, SÆRLIG PÅ STREKNINGEN OS - STAI.

Innhold.

1. Kort oversikt over vassdraget.
   Nedbørfelt og fallforhold, klima- og avløpsforhold.

2. Ismengdemålinger.
   Iskorkenes plassering i lengdeprofilet.
   Utvasking av sarrbanker under isdekket utover vinteren.
   Målte ismengder på bestemte strekninger.

3. Oppstuing av vannstanden p. g. a. is.
   Enkelt-tilfeller, gjennomsnittstall fra Vm og statistisk behandling av disse.

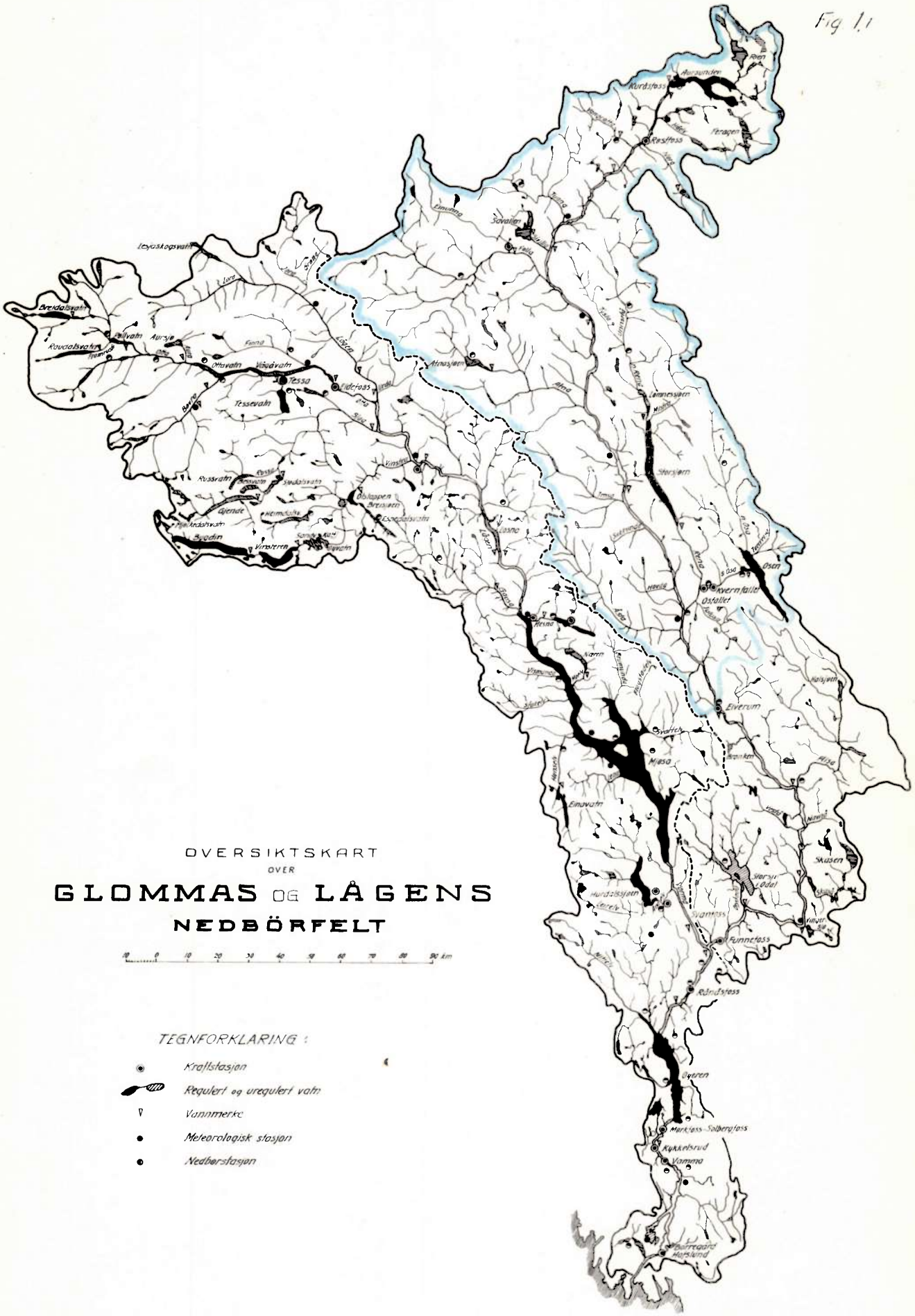
1. Kort oversikt over vassdraget.

Glomma med bielver danner landets største vassdrag. Den største av bielvene er Gudbrandsdalslågen, som renner ut i Mjøsa, vår største innsjø. Mellom utløpet av Mjøsa og samløpet med Glomma kalles tilløpet Vorma. Alt i alt er nedslagsdistriktet på omlag 42.000 km² i det elva når havet. Av dette ligger ca. 15.000 km² ovenfor Elverum og knappe 9.000 km² ovenfor Stai. Ved utløpet av reguleringsmagasinet Aursunden er nedbørfeltet 830 km². Se forøvrig oversiktskart, fig. 1,1.

På strekningen fra utløpet av Aursunden og ned til Elverum løper Glomma gjennom Østerdalen, som er et typisk østlandsdalføre, og derfor har et utpreget innlandsklima. En har her i alminnelighet svært strenge vintre, hvor lufttemperaturer på -40 °C ikke er sjeldne og -30 °C kan opptre sammenhengende i flere dager. For å gi en liten ide om klimaforholdene er det på fig. 1,2 samlet noen månedsmidler av lufttemperaturen for Røros meteorologiske stasjon.

2K1-2

Fig. 1.1



OVERSIKTSKART
OVER
GLOMMAS OG LÅGENS
NEDBØRFELT

10 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 km

TEGNFORKLARING:

- Kraftstasjon
- Regulert og uregulert vatn
- Vannmerke
- Meteorologisk stasjon
- Nedbørstasjon

Fig. 1.2

Månedsmidler av LUFTTEMPERATUR og NEDBØR ved RØROS

For perioden 1901-30

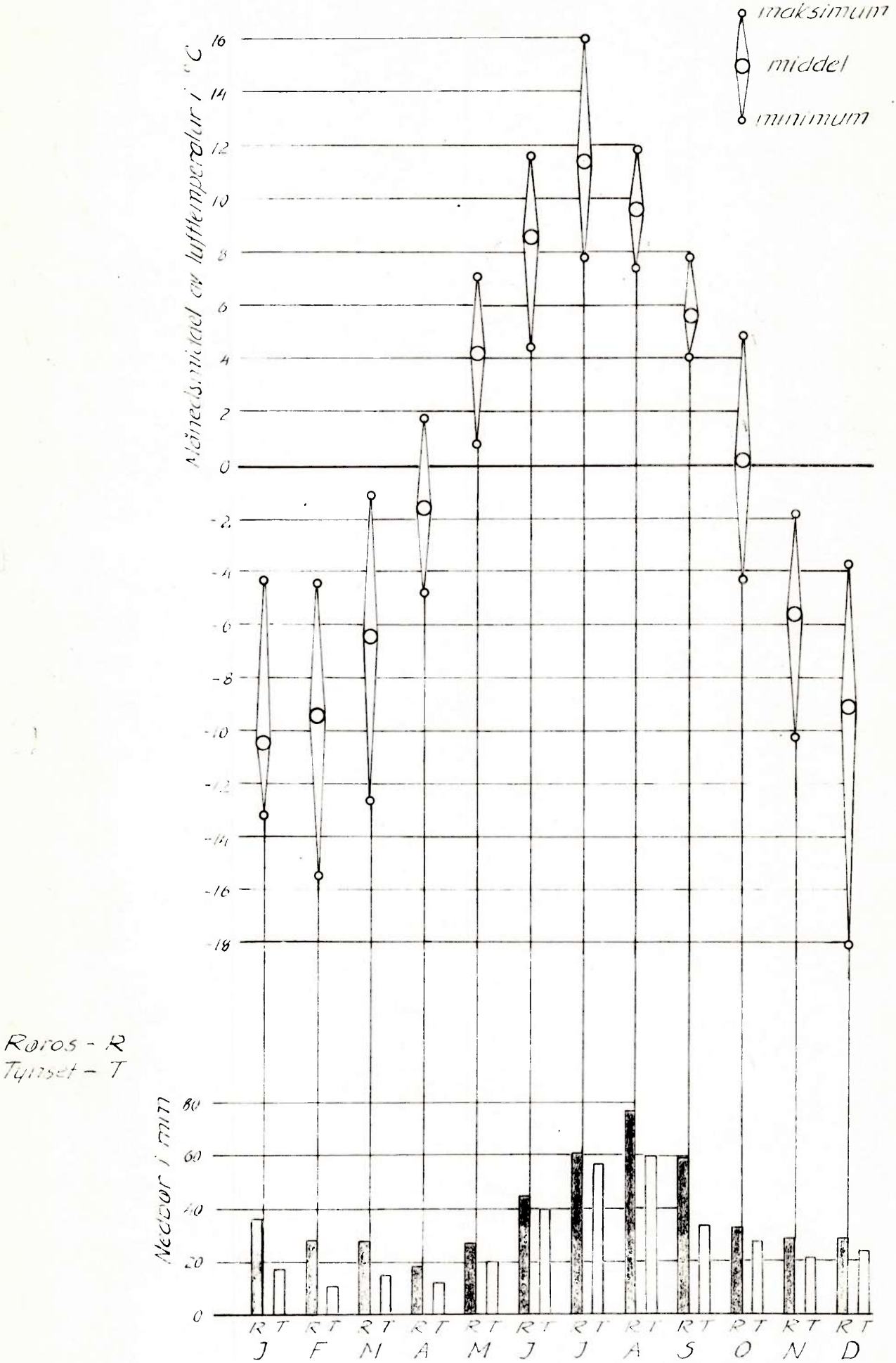
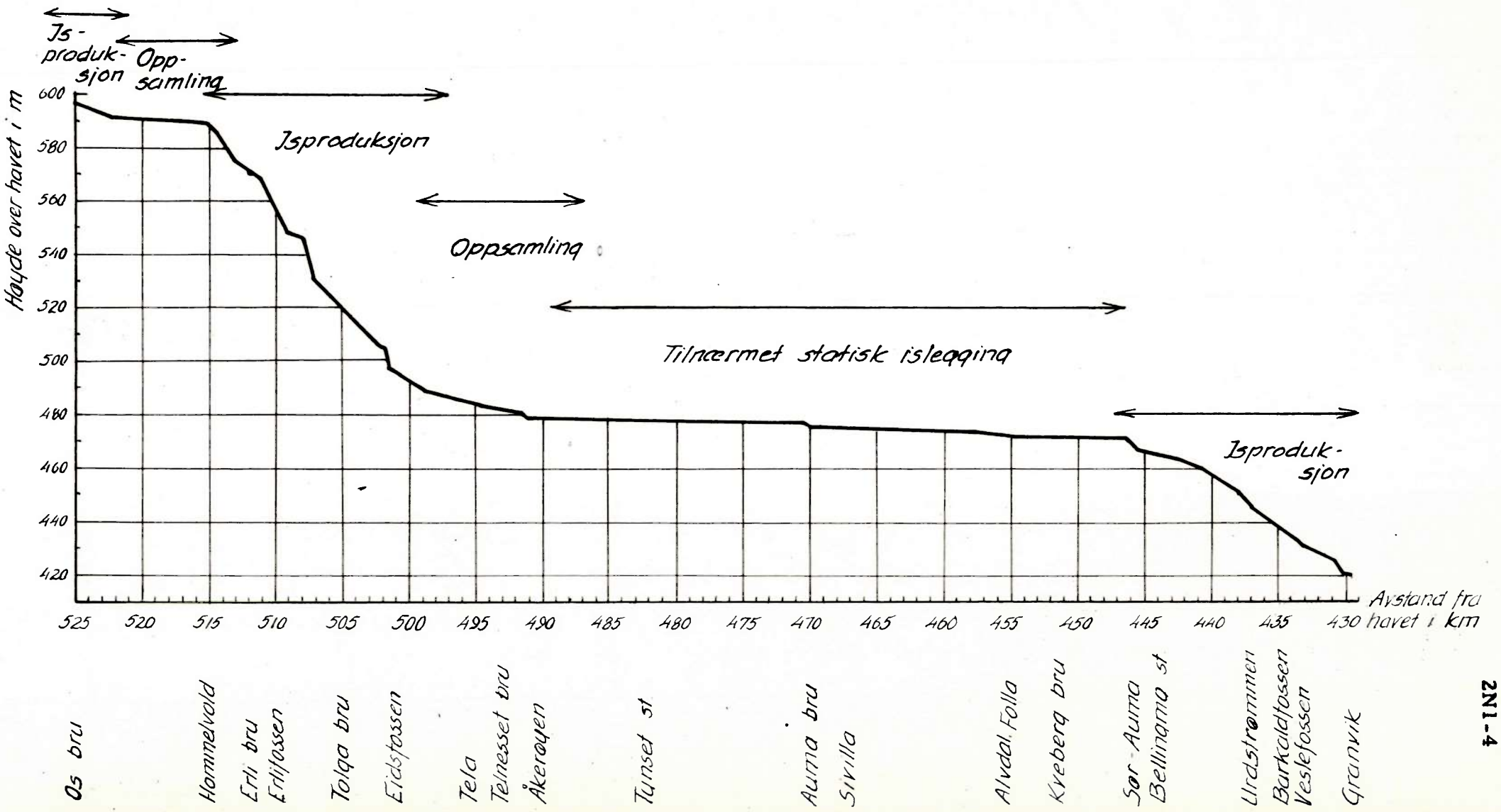


Fig. 1.3

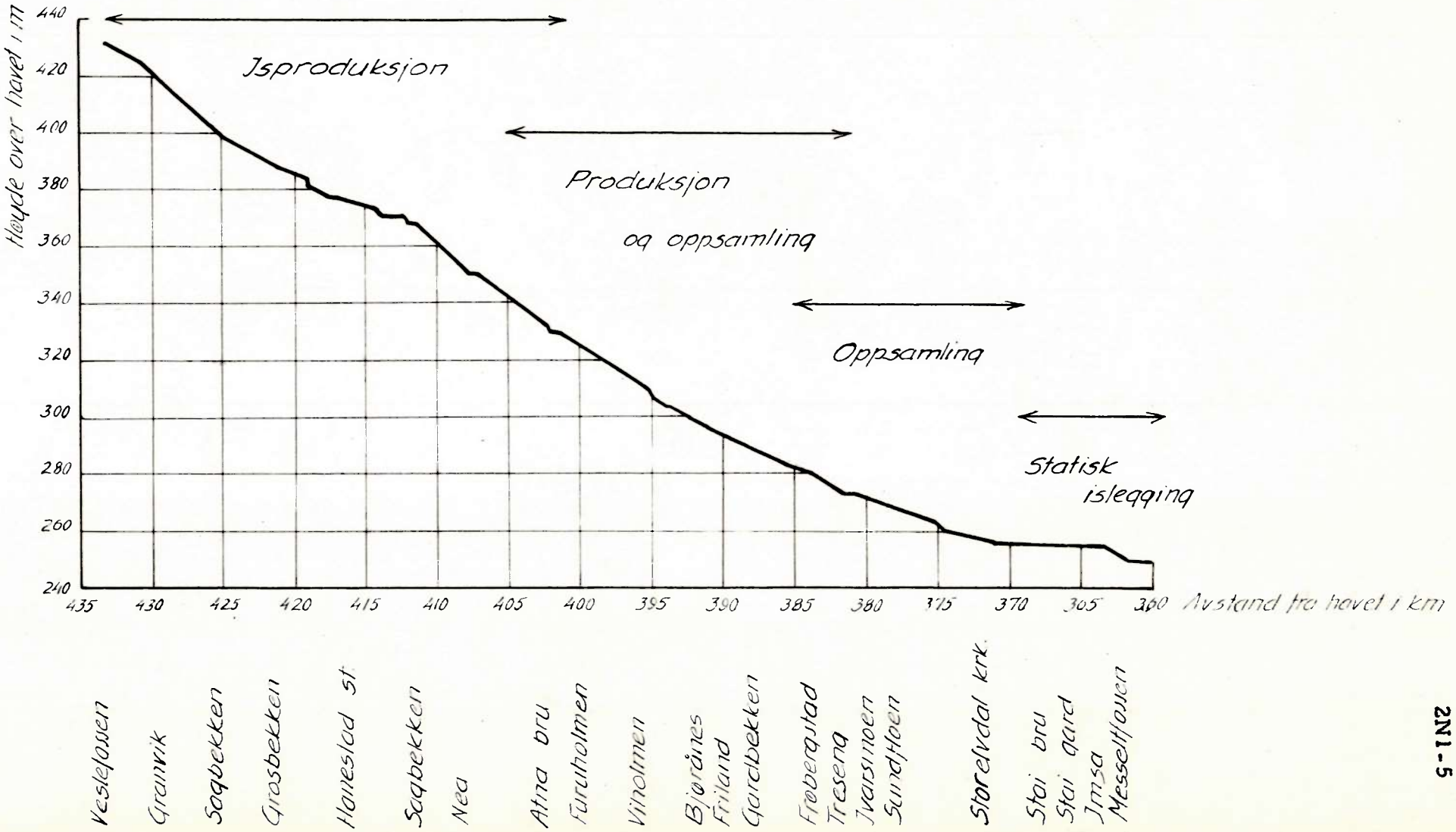
LENGDEPROFIL av GLOMMA mellom OS og BARKALD



2N1-4

Fig. 1.4

LENGDEPROFIL av GLOMMA mellom BARKALD og STAI



2N1-5

Månedssummer av nedbør, både for Røros og Tynset, er også tatt med.

Aursunden reguleres mellom kote 684 og 690 m. o. h. Ved Os er høyden over havet 597 og ved Stai 255 m, altså et samlet fall på 342 m. Gjennom Nord-Østerdal, fra Os til Bellingmo, er fallet ca. 126 m, d. v. s. ca. 1,6 m/km. Det er imidlertid på langt nær jamnt fall på denne strekningen, men avvekslende relativt stille og sammenhengende stryk. I følgende tabell er det derfor foretatt en oppdeling, slik at disse typiske trekk av lengdeprofilet kommer fram.

Strekning	avstand i km	fall i m	relativt fall i m/km
Os - Hommelvoll	9	10	1,1
Hommelvoll - Åkerøyen	24,5	108	4,4
Åkerøyen - Sør-Auma	45	8	0,2

I Stor-Elvdal, fra Bjørånes til Stai, en strekning på ca. 23 km, er fallet 45 m, eller ca. 1,9 m/km. Av dette er 34 m ovenfor Sundfloen (relativt fall 2,4 m/km) og 11 m nedenfor (1,2 m/km).

Se forøvrig lengdeprofilene, fig. 1,3 og 1,4.

Aursunden har vært regulert siden 1924, men det tappningsreglementet som følges i dag har vært i bruk siden 1934. Det naturlige tilsiget til sjøen ligger mellom 3 og 10 m³/sek. for vintermånedene november - april. Ved den nåværende regulering tappes det alltid minst 10 m³/sek. og fra omkring nyttår økes denne langsomt til ca. 35 m³/sek. i slutten av februar. Fra Aursunden til Stai økes nedbørfeltet til omkring det tidobbelte. Det naturlige tilsiget pr. km² er imidlertid noe lavere nedover i vassdraget enn i fjellområdet, slik at en kan regne med et naturlig vinteravløp ved Stai på mellom 20 og 70 m³/sek. for de samme vintermånedene som nevnt foran.

NVE Hydr. avd.

KARAKTERISTISKE DATA FOR ISFORHOLDENE

Øvre del av GLOMMA - VASSDRAGET

1		2	3						4						5						6						7						8
Observasjonssted			Isdannelse (krøving, krøving)						Islagt (fast isdekke)						Laveste vintervannstand						Isløsning						Isfritt						Merknad
					median						median						median						median						median				
Vassdrag	Vannmerke, nr	Observasjonsår	Hø.ligste	øvre kvartil	datum	midlere Vst/Q	nedre kvartil	seneste	Hø.ligste	øvre kvartil	datum	midlere Vst/Q	nedre kvartil	seneste	Hø.ligste	øvre kvartil	datum	midlere Q	nedre kvartil	seneste	Hø.ligste	øvre kvartil	datum	midlere Vst/Q	nedre kvartil	seneste	Hø.ligste	øvre kvartil	datum	midlere Vst/Q	nedre kvartil	seneste	
Aursunden	Aursund, 383	1902-23			(2/11)				21/10	28/10	13/11		22/11	21/12	11/3	5/4	20/4		24/4	3/5	12/5	19/5	27/5		7/6	21/6	21/5	29/5	3/6		15/6	24/6	
"	"	1923-50	19/10	3/11	12/11		18/11	27/11	25/10	16/11	20/11		29/11	18/12									2/6				18/5	29/5	5/6		8/6	21/6	
Glomma	Erli bru, 947	1934-55	20/10	1/11	7/11	-/18	15/11	5/12	18/11	8/12	21/12	-/13	10/11	0							0	21/3	1/4	-/15	7/4	18/4	13/3	2/4	15/4	-/25	29/4	7/5	
"	Auma, ovf., 385	1923-50	21/10	27/10	2/11	169/24	10/11	2/12	23/10	7/11	11/11	-/20	15/11	25/11							10/4	24/4	29/4	211/60	6/5	19/5	19/4	27/4	3/5	243/95	10/5	23/5	
"	Barkald, 948	1934-50	22/10	31/10	3/11	150/56	9/11	21/11	2/11	16/11	23/11	-/45	30/11	17/12							25/3	12/4	16/4	157/66	24/4	29/4	19/4	23/4	29/4	195/131	5/5	11/5	
"	Stai, 386	1903-23	12/10	18/10	24/10	80/95	29/10	6/11	19/10	27/10	31/10	-/70	5/11	15/11	23/3	7/4	19/4		27/4	12/5	31/3	25/4	3/5	110/140	7/5	25/5			(1/5)	139/180			
"	"	1923-50	12/10	20/10	26/10	90/110	2/11	16/11	21/10	30/10	6/11	-/70	16/11	5/12							9/4	18/4	26/4	115/150	30/4	10/5	17/4	29/4	4/5	126/185	11/5	30/5	
"	Rena, ndf. 387	1917-39			15/11						(20/12)												(14/4)										
"	Elverum, 388	1900-50	16/10	26/10	6/11	1/160	16/11	18/12	25/10	8/11	22/11	-5/110	4/12	4/1	7/3	27/3	7/4		13/4	1/5	23/3	19/4	24/4	19/200	30/4	13/5	31/3	17/4	28/4	471/290	2/5	7/5	
"	Nyengen fengsel	1920-55		(30/10)					28/10	14/11	19/11		8/12	29/12							29/3	12/4	18/4		26/4	4/5							
Nøra	Narsjø, 887	1923-50	14/10	25/10	28/10		1/11	7/11	24/10	28/10	2/11		11/11	20/11	13/3	5/4	12/4		21/4	30/4	6/5	18/5	21/5		26/5	3/6	10/5	18/5	23/5		20/5	4/6	
Sevilla	Savalen, 976	1945-50									(17/11)												(18/5)						(23/5)				
Folla	Vålåsjø, 397	1925-50			(24/10)				17/10		24/10			30/10	6/3	1/4	5/4		11/4	2/5			23/5				1/5	17/5	26/5		31/5	21/6	
"	Dølplass, 399	1908-50	10/10	25/10	30/10	38/10	8/11	16/11	18/10	4/11	16/11		29/11	27/12							4/4	17/4	24/4		29/4	17/5	9/4	21/4	29/4	541/25	3/5	30/5	
Atna	Atnasjø, 401	1917-50	28/10	7/11	15/11		18/11	24/11	7/11	15/11	18/11		25/11	4/12									(20/5)				15/5	20/5	26/5		2/6	14/6	
Rena	Lomnessjøen, 402	1918-50	28/10	8/11	16/11		20/11	30/11	28/10	14/11	19/11		2/12	18/12	8/3	24/3	7/4		10/4	19/4	14/4	24/4	2/5		6/5	20/5	20/4	3/5	9/5		14/5	27/5	
"	Storsjøen, 403	1902-50	29/11	16/12	27/12		8/1	27/1	15/12	13/1	7/2		0	0							0	26/4	30/4		7/5	20/5	3/3	24/4	2/5		8/5	20/5	
Ossjøen	Hammeren, 406	1919-40							1/12	14/12	23/12		10/1	26/1							12/4	7/5	12/5		21/5	27/5	19/4	9/5	13/5		22/5	28/5	
"	ved dammen, 408	1911-50	24/10		28/11			10/12	29/10	6/12	15/12		28/12	20/1							29/4	3/5	11/5		18/5	24/5							

7

2N1-7

Fig. 2.1

2. Ismengdemålinger.

Som det framgår av tabellen fig. 2, 1 har en den første isdannelsen i Nord-Østerdal i begynnelsen av november og fast isdekke gjerne i siste halvpart av samme måned. I Stor-Elvdal (ved Stai) er de tilsvarende data henholdsvis slutten av oktober og månedsskiftet oktober/november. Isløsningen tar i alminnelighet til i slutten av april,og i begynnelsen av mai er vanligvis elva isfri i hele Østerdalen.

Isproduksjonen kan en ha i nesten hele isleggingsperioden, men den er selvsagt størst i de første vintermånedene, desember og januar.

På de mer rolige partiene, som f. eks. på strekningen mellom Tynset og Alvdal, foregår utviklingen av isdekket dels som statisk islegging, dels ved at drivende overflatesarr stanser og danner en isfront. Videre vekst av isdekket skjer imidlertid som ved statisk islegging. I strykene har en imidlertid en livlig dynamisk isproduksjon. Her er det da både dannelse av bunnis og ansamling av sarr på overflaten. Sarret føres hele tiden med strømmen nedover til de roligere partiene nedenfor strykene og avleires der. I tillegg løsner også en del bunnisklumper, særlig under mildværsperioder, så en i alt kan få ganske betydelige ismasser samlet på den første delen av et rolig parti nedenfor et stryk.

En slik karakteristisk strekning av Glomma hvor store drivismasser ansamles, særlig i første del av vinteren, er partiet mellom Telneset og Åkerøyen, se lengdeprofilet, fig. 1, 3. Ved Åkerøyen er det utført ismålinger i en årrekke, og i nedenforliggende tabell er midlere istykkelse for en rekke år angitt. Til sammenlikning er tatt med resultatene av tilsvarende målinger ved Tynset, som ligger på det rolige partiet ca. 9 km lenger ned.

Midlere istykkelse i m

Måleprofil	des. 1954	des. 1955	mars 1956	des. 1956	des. 1957	des. 1963
Åkerøyen	1, 28	0, 76	1, 40	1, 76	2, 27	2, 00
Tynset	0, 25	0, 14	0, 50	0, 36	0, 55	0, 20

Som en ser av tabellen er istykkelsen ved Åkerøyen fra 3 til 10 ganger så stor som ved Tynset.

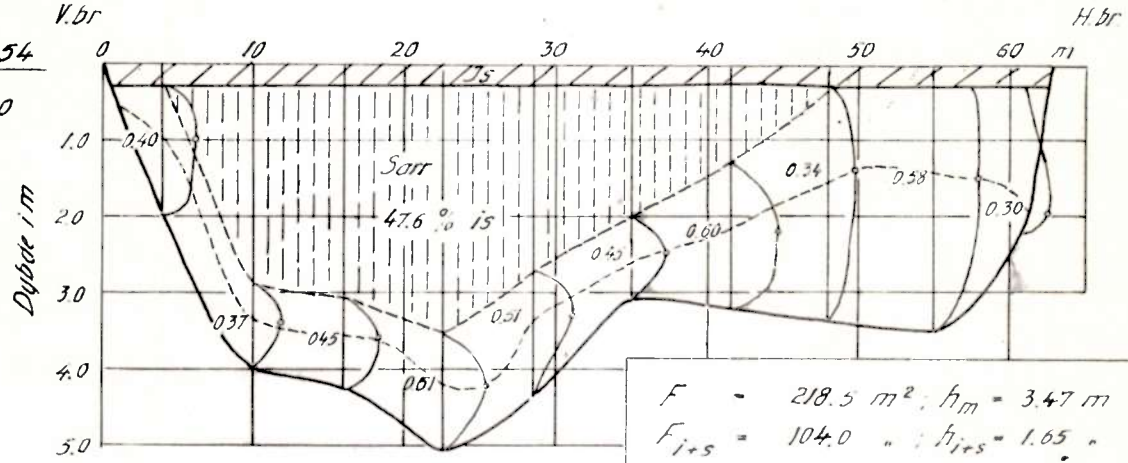
Fig. 2.2

GLOMMA ved **KVEBERG** bru — Vinteren 1954-55

Måleprofil ca 500 m ndf. Vm

11/11 1954

Vst 0.40



$F = 218.5\ m^2$; $h_m = 3.47\ m$

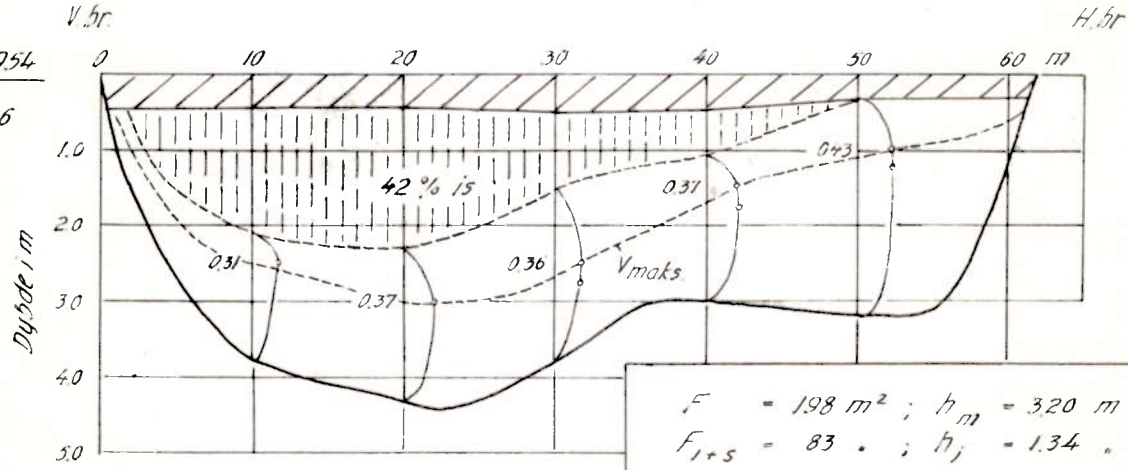
$F_{i+s} = 104.0$ " ; $h_{i+s} = 1.65$ "

$Q = 41.8\ m^3/sek$; $v_m = \frac{Q}{F - F_{i+s}} = 0.37\ m/s$

Sarrareal: 86 m²

15/12 1954

Vst 0.26



$F = 198\ m^2$; $h_m = 3.20\ m$

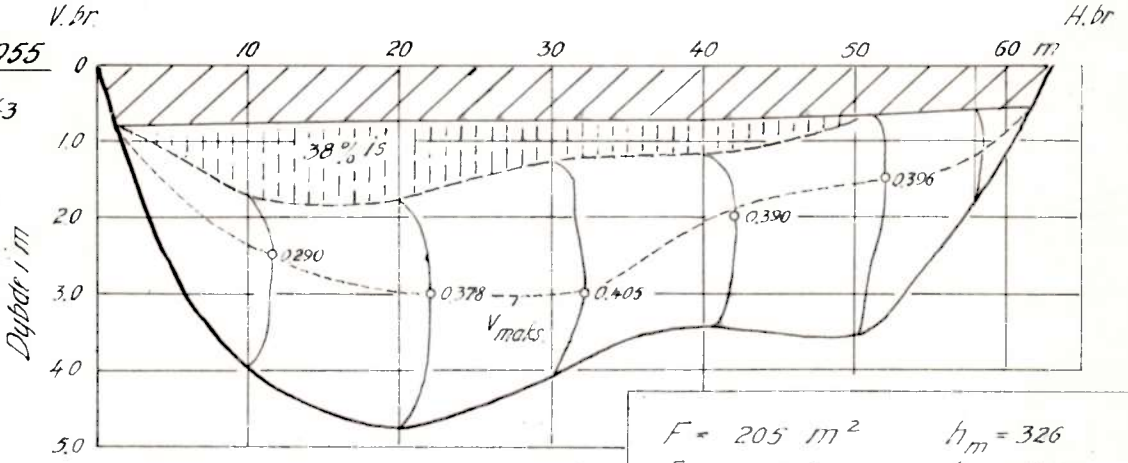
$F_{i+s} = 83$ " ; $h_i = 1.34$ "

$Q = 32.9\ m^3/sek$; $v_m = 0.28\ m/sek$

Sarrareal: 53 m²

18/2 1955

Vst 0.43



$F = 205\ m^2$ $h_m = 3.26$

$F_{i+s} = 77.5$ " $h_{i+s} = 1.23$

$Q = 37.6\ m^3/sek$ $v_m = 0.295\ m/s$

Sarrareal: 31 m²

I Stor-Elvdal har en ikke fullt så differensierte fallforhold som i Nord-Østerdal. En har imidlertid et typisk isproduserende parti fra Barkaldfossen og nedover forbi Atna, med et kort "oppsamlingsparti" ved Hanestad. Fra Atna til et stykke forbi Bjørånes foregår dels produksjon dels oppsamling av is. Videre nedover til Stai har en et typisk oppsamlingsparti igjen. Nedenfor Stai er det et parti med så rolige strømforhold at statisk islegging er mulig. Konferer lengdeprofilet, fig. 1, 4.

Likevel finner en tilsvarende forhold angående istykkelse i Stor-Elvdal som i Nord-Østerdal. Mens f. eks. midlere istykkelse mellom Treseng og Stai ligger på over 2 m, er den på det stille partiet nedenfor Stai 0, 76 m.

Disse ismassene, som er framkommet ved dynamisk isproduksjon i strykpartiene og ført nedover til de roligere partiene nedenfor, vil til å begynne med være med på å danne et overflateisdekke. Dette skjer ved at de flytende ismassene danner en isfront (f. eks. mot et tidligere, statisk dannet isdekke), som etter hvert vokser oppover. Etter at et sammenhengende isdekke er dannet vil ismassene for det meste dukke under og avleires som sarrbanker på isdekkets underside, ofte hardpakket helt til bunns. Når det senere på vinteren er inntruffet balanse mellom avkjøling og oppvarming i vassdraget (ved at elveoverflaten er praktisk talt dekket av is), vil isproduksjon etter hvert opphøre. Senere vil da disse løsere sarransamlingene vaskes ut litt etter litt og delvis foredeles på en lengre strekning, delvis oppløses ved den tilførte falloppvarming. Som eksempel kan nevnes en del målinger som ble foretatt vinteren 1954-55 nedenfor Kveberg bru. Sarrmassene her skyldes alt vesentlig bielva Folla, som kommer ut i Glomma ved Alvdal, ca. 6 km ovenfor. Den 11/11 1954 var sarrmengden i tverrprofilet her 86 m², den 15/12 allerede redusert til 53 m² og den 18/2 1955 var det bare 31 m² igjen. Måleresultatene er framstilt grafisk på fig. 2, 2.

Det samme fenomenet kan en også se av målingene i Stor-Elvdal siste vinter, der de er samlet i tabell, fig. 2, 3. For målestedene Ivarsmoen og Sundfloen f. eks. er sarrmengdene redusert til henholdsvis 62 og 84 % i februar og ytterligere 46 og 71 % i mars, i forhold til første måling i januar. Av samme tabell kan en imidlertid også se at ved andre målesteder, f. eks. Koppangøya, er sarr-

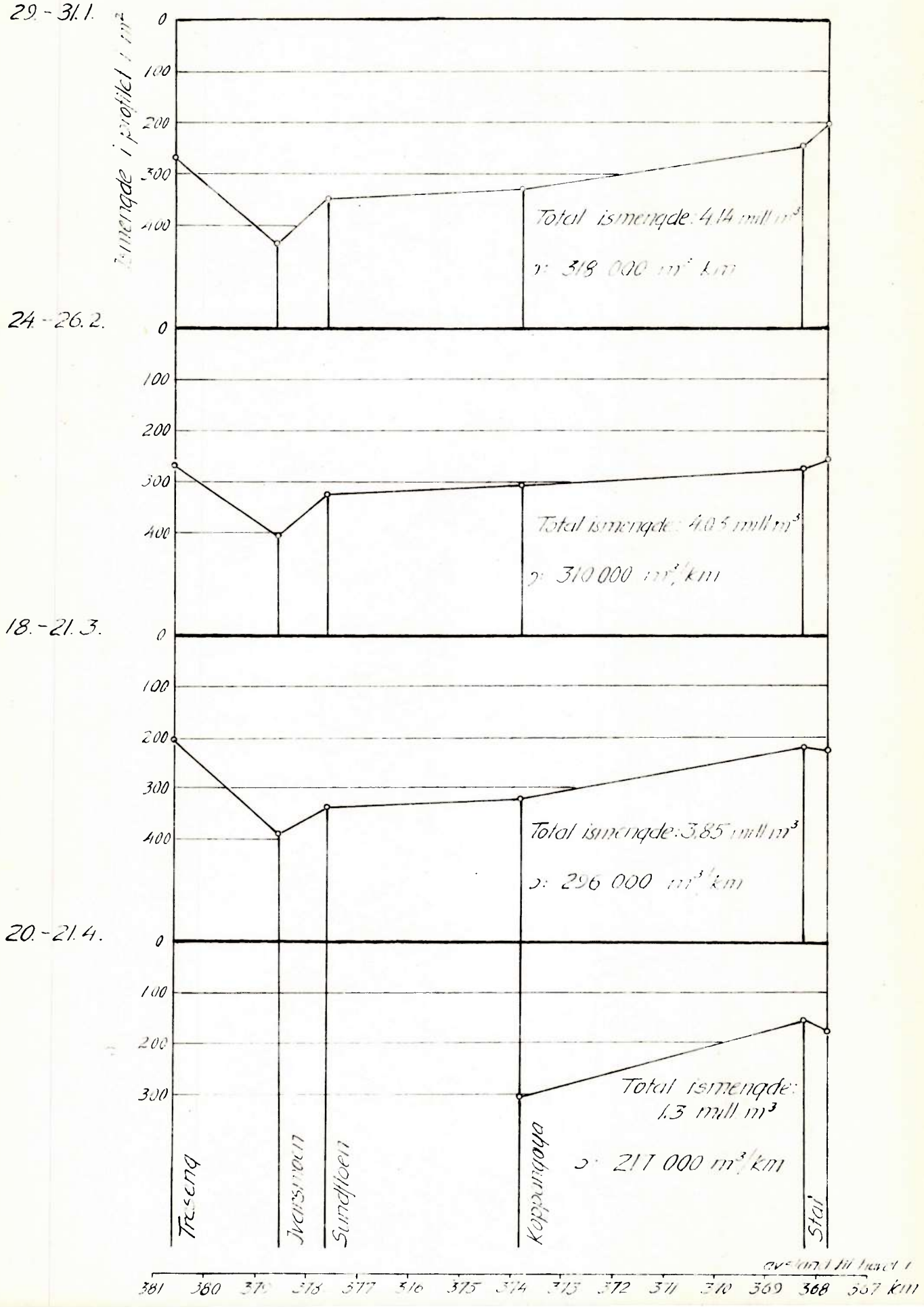
Fig. 2.3

ISMENGDEMÅLINGER i GLOMMA vinteren 1963 - 64

Målested	17. - 20.12		29. - 31.1		24. - 26.2		18. - 21.3		20. - 21.4	
	F_{is} i m²	F_{is}:B, i m	F_{is} i m²	F_{is}:B, i m	F_{is} i m²	F_{is}:B, i m	F_{is} i m²	F_{is}:B, i m	F_{is} i m²	F_{is}:B, i m
	total is / sarr	total is / fast is	total is / sarr	total is / fast is	total is / sarr	total is / fast is	total is / sarr	total is / fast is	total is / sarr	total is / fast is
Strand ndf. Os	68/52	0,78/0,16								
Telneset I 400m ndf. Stor-Tela					145/80	1,31/0,56				
Tilneset II 350 m ovf. brua					69/0	0,64/0,64				
Åkerøyen	110/90	2,0/0,36			77/33	1,24/0,78	44/8	0,71/0,13		
Kveberg bru	67/49	0,96/0,26								
Hanestad I v/ Rønningen gard							247/0	0,99/0,99		
Hanestad II 400m ndf. Rønningen							216/0	0,73/0,73		
Treseng			265/131	2,31/1,20	265/131	2,31/1,17	206/57	1,78/1,30		
Ivarsmoen			435/196	2,42/1,36	407/121	2,26/1,56	390/90	2,19/1,67		
Sundfloen			349/212	2,25/0,86	321/178	2,07/0,92	337/149	2,39/1,21		
Koppangøya I (venstre løp)			170/68	1,36/0,83	156/24	1,25/0,85	179/45	1,43/1,07	173/72	1,33/0,78
Koppangøya II (høyre løp)			159/108	2,65/0,75	152/86	2,53/1,40	141/79	2,35/1,03	131/93	1,93/0,56
Koppangøya (I + II) tilsammen			329/176	1,78/0,80	308/110	1,66/1,07	320/124	1,73/1,58	304/165	1,72/0,70
Stai bru I 50 m ovf. brua	185/90	0,78/0,40	247/51	1,04/0,79	274/49	1,15/0,11	218/10	0,92/0,87	153/0	0,64/0,64
Stai bru II 400 m ndf. brua			202/70	1,03/0,67	255/69	1,28/0,94	225/60	1,14/0,83	177/32	0,89/0,73

Fig. 2.4

ISMENGDEMÅLINGER I GLOMMA I STORELVDAL
vinteren 1963-64



Ismengder i Glomma

på den ca. 5 mil lange strekningen mellom Telneset og Bellingmo.

Foretatte målinger:	På hele strekningen i alt mill. m³	m³ pr. km	Merknad om tappingen fra Aursunden.
11.-13/3 1954		100 000	Tappingen ble satt i gang straks over nyttår. Den maks. vassføring - ca. 35 m³/sek. - ble nådd ca. 1/3.
13.-16/12 1954	1,7	33 000	Tappingen begynte i begynnelsen av januar. Vassføringen ble øket jevnt opptil 25 m³/sek. den 5/2.
16.-18/2 1955	2,8	57 000	
28/11-3/12 1955	1,1	25 000	Tappingen begynte i slutten av desember, økte gradvis til 35 m³/sek. i februar og opphørte i slutten av mars.
21.-29/3 1956	2,3	50 000	
13.-16/12 1956	2,5	50 000	Stort tilsig i vassdraget utover høsten. Tappingen begynte 22/12 og ble øket gradvis inntil 35 m³/sek. i midten av februar. Deretter avtok den jevnt.
7.-12/3 1957	3,7	70 000	
8.-9/12 1957	2,7	54 000	Tappingen begynte sist i desember, og ble øket jevnt inntil 35 m³/sek. i midten av februar.

+) Vinteren 1953/54 var det usedvanlig høy vannstand i Glomma nedover fra Tolga og forbi Telneset. På den ca. 18 km lange strekningen mellom Lille Telneset og Tynset ble det målt ca. 1,3 mill. m³ is, d.v.s. på enkelte steder inntil ca. 100 000 m³ pr. km.

mengden faktisk økt (i mars og april). Dette kommer av at sarr er ført nedover fra området ved Sundfloen, etterhvert som dette vaskes ut her.

Ved måling av istykkelsen i flere vertikalsnitt i en del tverrprofiler med ikke alt for langt mellomrom, kan en beregne den totale ismengden på en lengre strekning. Dette gjøres årvisst i Glomma i Østerdal, og siste vinter er målingene særlig vært konsentrert i Stor-Elvdal. På fig. 2, 4 er resultatene av ismengdemålingene framstilt grafisk, og som en ser dreier det seg om ismengder på ca. 300.000 m³/km.

De totale ismassene som ansamles i elveleiet består ikke bare av relativt løse masser som sarr og bunnis, men også av iskoss (store flak) som er brutt opp av og ført nedover med en isgang. Under en sammenstuing etter at en slik isgang har stanset kan det selvsagt ansamles enda større ismengder i konsentrerte korker fra noen hundre meter til et par km's lengde, sannsynligvis det dobbelte av det som ble nevnt ovenfor (i m³/km).

Til sammenlikning tas også med resultatene av tidligere ismengdemålinger (i Nord-Østerdal), i tabellen fig. 2, 5.

Av isganger har en to hovedtyper. Vinterisgang kaller en det når en større ansamling av is i elveleiet (isdam) brister og ismassene føres nedover som en flombølge. Disse kan anta ganske voldsomme dimensjoner, med en bølgefront på flere meter. En annen type er de såkalte vårisganger, som er så og si årvisse i de fleste islagte norske vassdrag. Disse forårsaker som oftest ikke så mye skader, selv om temmelig store ismengder kan være i bevegelse på en gang.

3. Oppstuing av vannstanden p.g.a. is.

I tillegg til de direkte skader isen gjør, som utgraving av elvemælen, ødelegging av tømmer og brukar etc., er det særlig ved oppstuing av vannstanden at de største skadene forvoldes. Dette forårsaker da først og fremst at vannet flommer innover markene og bl.a. vasker bort dyrket jord og kan trenge inn i hus og kjellere.

VANNSTANDSVARIASJONER i GLOMMA i STORELVDAL vinteren 1929-30

Fig. 3.1

2N1-15

Statens Reproduksjonsanstalt 1955 2000 exp. 825954.

Fig. 3.1

VANNSTANDSVARIASJONER i GLOMMA i STORELVDAL vinteren 1929-30

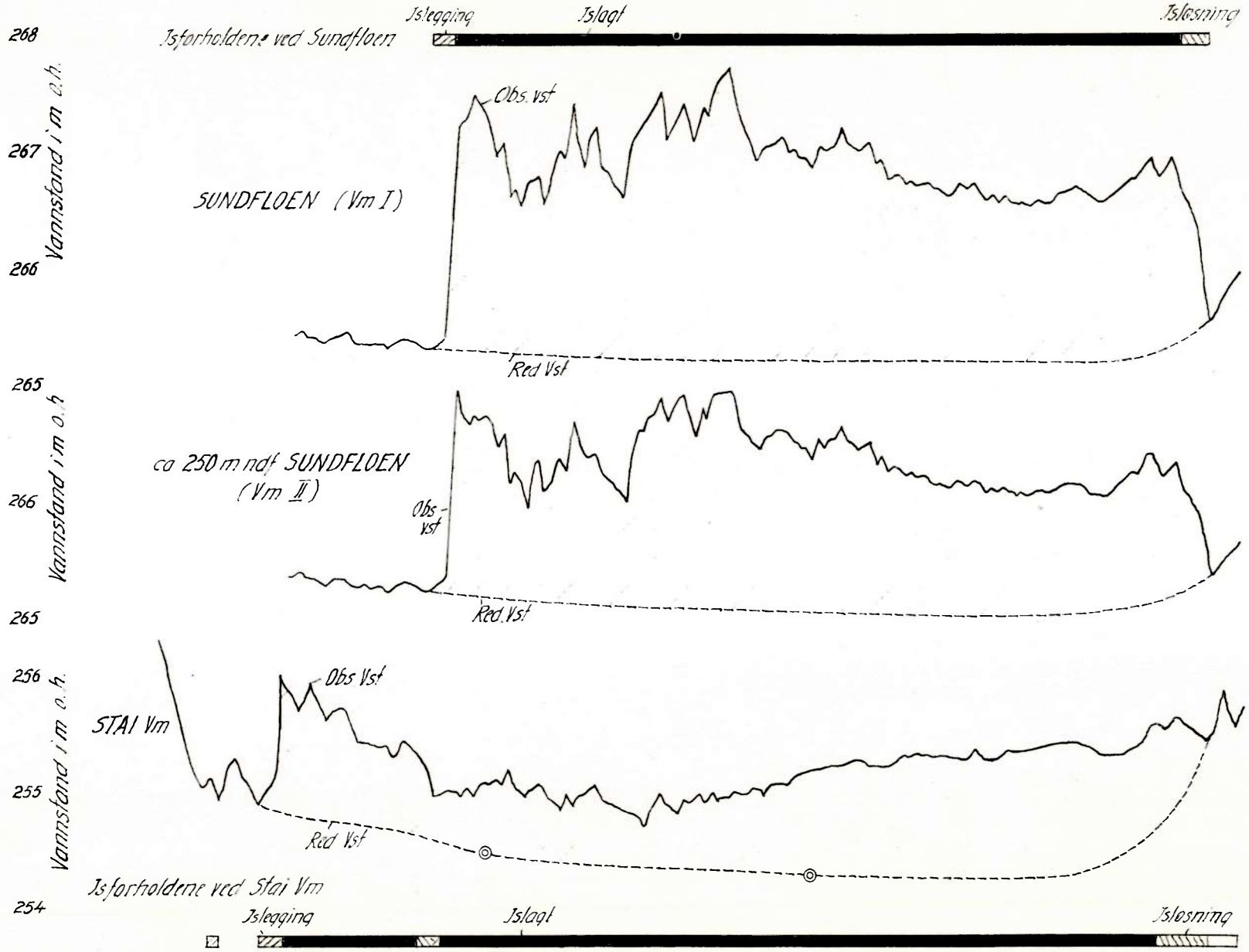


Fig. 3.2

KARAKTERISTISKE DATA for ISOPPSTUING i GLOMMA ved STAI

	NOVEMBER				DESEMBER				JANUAR				FEBRUAR				MARS			
	Månedstemp °C	Midl. vassføring m³/sek	Isoppstuing i cm		Månedstemp °C	Midl. vassføring m³/sek	Isoppstuing i cm		Månedstemp °C	Midl. vassføring m³/sek	Isoppstuing i cm		Månedstemp °C	Midl. vassføring m³/sek	Isoppstuing i cm		Månedstemp °C	Midl. vassføring m³/sek	Isoppstuing i cm	
			midl.	maks.			midl.	maks.			midl.	maks.			midl.	maks.			midl.	maks.
1904-1923																				
Maks.	0.1		70	110	- 3.0		60	70	- 5.0		70	80	- 2.6		75	85	- 0.7		75	85
1. kv.	- 1.7		40	80	- 5.3		40	55	- 7.9		52	60	- 5.1		50	62	- 1.5		45	62
Median	- 3.9		20	60	- 7.8		30	40	- 10.7		40	50	- 7.1		40	48	- 3.5		40	50
2. kv.	- 4.8		15	35	- 10.6		25	30	- 12.0		25	30	- 8.9		22	30	- 5.3		22	30
Min.	- 6.4		2	15	- 18.1		10	15	- 20.8		6	8	- 12.6		10	16	- 7.4		15	18
1923-1933																				
Maks.	1.1		40	120	- 1.3		95	115	- 2.0		130	140	- 2.7		125	135	- 0.4		110	135
1. kv.	- 1.5		40	75	- 2.7		60	80	- 4.6		100	105	- 7.5		95	100	- 2.1		95	100
Median	- 3.3		33	70	- 8.4		58	70	- 7.4		60	68	- 8.6		68	75	- 4.1		73	83
2. kv.	- 6.4		30	60	- 11.6		50	70	- 10.0		45	60	- 10.1		55	65	- 6.1		55	60
Min.	- 9.9		20	40	- 16.5		30	45	- 13.0		40	52	- 14.3		40	40	- 7.9		35	35
1933-1947																				
Maks.	0.7		60	110	- 1.4		60	130	- 4.2		95	90	- 2.3		95	100	1.4		80	95
1. kv.	- 1.7		40	65	- 4.4		45	70	- 7.8		55	70	- 5.0		75	80	- 2.0		70	80
Median	- 2.4		35	57	- 6.9		37	47	- 9.6		47	53	- 9.0		60	67	- 4.4		60	65
2. kv.	- 3.4		20	40	- 10.1		30	35	- 10.8		40	45	- 12.1		40	40	- 5.5		40	40
Min.	- 6.3		10	20	- 11.5		10	20	- 20.6		10	20	- 17.2		25	35	- 8.9		20	35

2N1-16

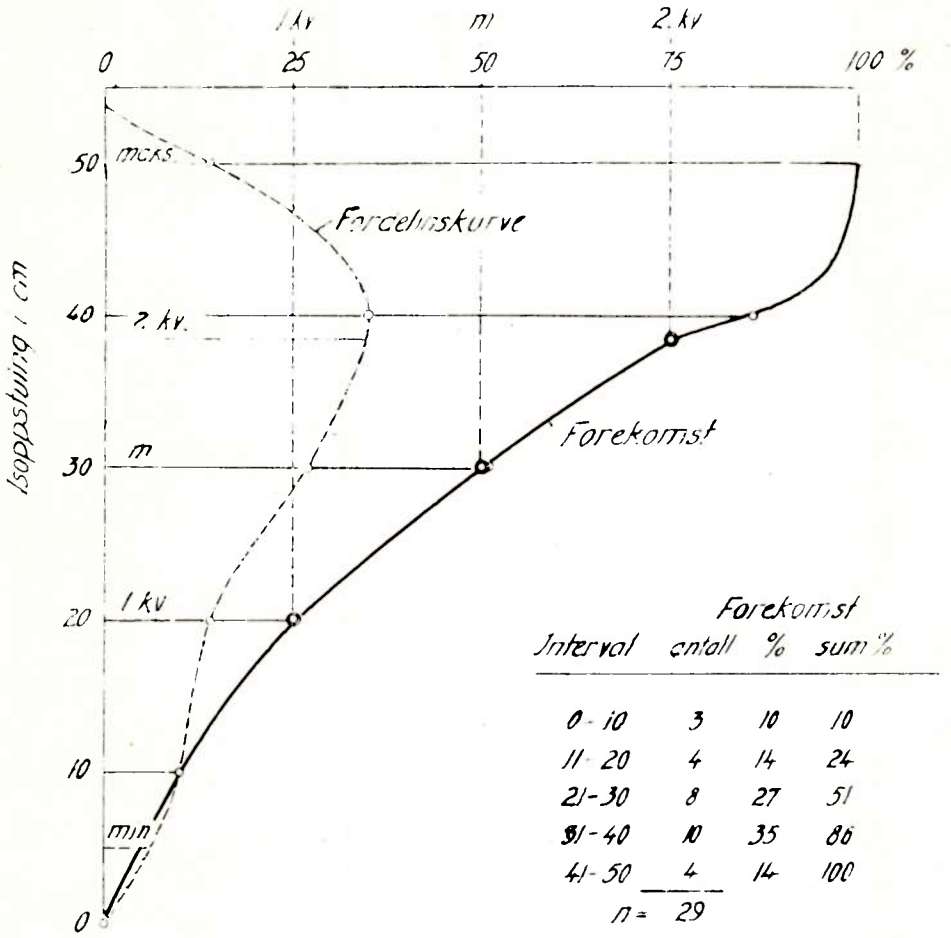
For å gi et lite bilde av størrelsesordenen av denne oppstuingen er det på fig. 3, 1 vist vannstandsvariasjoner i Stor-Elvdal vinteren 1929-30, for 3 forskjellige vannmerker. Som en ser kan vannstanden være 2.5 m høyere enn ved tilsvarende vassføring ved isfri elv. Dette er imidlertid et ekstremt tilfelle, målt på et sted der oppstuingen er særlig stor, bl.a. på grunn av innsnevring (ferjested). 9 km lenger ned ved Stai, er det et noe videre profil, og her har en også daglig vannstandsobservasjoner fra 1904. Karakteristiske data for månedsmidlene av isoppstuinger her er tatt med i fig. 3, 2. Framstillingen inneholder 3 tabeller, en fra årene før reguleringen, en for perioden med det første tappereglementet og en for årene etter at det endrede (reviderte) reglementet, som brukes i dag, ble tatt i bruk. Som en ser av tabellene var isoppstuingene før reguleringen i middel ca. 40 cm de fleste vintermånedene. Etter reguleringen begynte, med økt vintervassføring, økte også oppstuingen, med fra 50 til 100 %. Da det nye tappereglementet ble tatt i bruk, gikk imidlertid oppstuingen noe ned igjen, slik at økningen bare ble 20 til 50 % høyere enn verdiene fra før reguleringen.

Hvis en ordner størrelsen av oppstuingen i intervaller og teller opp antall tilfeller som forekommer i hvert intervall, får en et bilde av oppstuingenes forekomst. Dette er vist både i tabell og grafisk på fig. 3, 3, hvor en har både vanlig fordelingskurve og kumulasjonskurve.

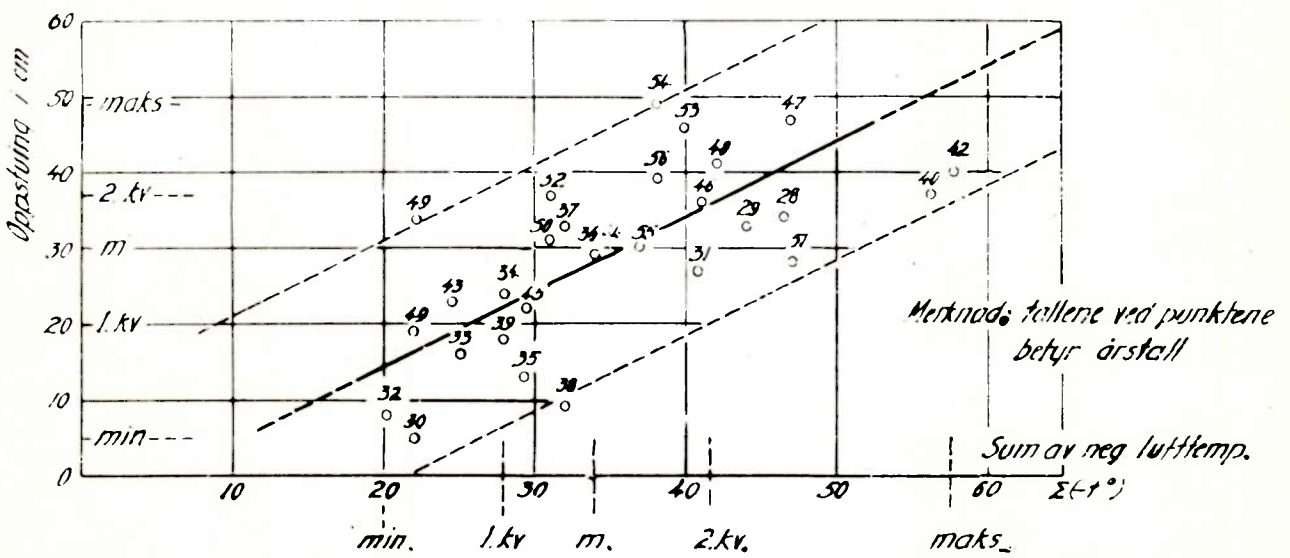
På fig. 3, 4 er det gjort et forsøk på å sammenlikne størrelsen av oppstuingene med sum av negative, daglige lufttemperaturer. Framstillingen viser en klar, positiv korrelasjon.

Fig. 3.3

ØVERSIKT over ISOPPSTUING i GLOMMA ved AUMA 1927-56



Interval	Forekomst antall	%	sum %
0 - 10	3	10	10
11 - 20	4	14	24
21 - 30	8	27	51
31 - 40	10	35	86
41 - 50	4	14	100
	n = 29		

Fig. 3.4

SAMMENHENG mellom ISOPPSTUING og KULDEMENGDEN i GLOMMA ved AUMA 1927-56