

Iskontoret
ved NVE, Hydr. avd.

Oversikt over
AVLØPS- og ISFORHOLDENE i LERDALSELV

- hovedsakelig i nedre del av vassdraget -

Innhold;	Side
A. OVERSIKT over VASSDRAGET og kort ORIENTERING om de PLANLAGTE REGULERINGER	1
B. METEOROLOGISKE og HYDROLOGISKE data til VURDERING av ISFORHOLDENE	5
1. Meteorologiske data	5
2. Hydrologiske data	13
3. Litt om vannhastighet	57
C. OVERSIKT over ISFORHOLDENE	60
1. Eldre observasjoner	60
2. Spesielle temperatur- og isundersøkelser	62
Iakttagelser vinteren 1961-62	65
" " 1962-63	70
" " 1963-64	77
" " 1964-65	83
" " 1965-66	88

Oslo, mars 1962 og nov. 1966.

— Inkamirasijsjonsmøte —

Steinklepp, tirsdag 8. aug. 1967 kl. 10⁰⁰

Skjønnsrettens medlemmer

Østensjøvassdraget
Østensjøvassdraget er et vanndrag som består av
- Østensjøvannet og -vassdraget til det, dvs.
- Østensjøvannet og -vassdraget til det, dvs.

Sporosat til Lakeskomiteens medlemmer.

A. OVERSIKT over VASSDRAGET og kort ORIENTERING om de PLANLAGTE
REGULERINGER.

Oversiktskart over vassdraget og lengdeprofil av Lerdalselva er vist henholdsvis på fig. A-1¹ og A-1².

Vassdragets nedbørfelt er temmelig koncentrert, men uten avløps regulerende sjøer av betydning. Lengden er ca. 45 km og maks. bredde på den øverste del av feltet er ca. 50 km. Landet er meget høyt og steilt og alle bielvver har et meget sterkt fall. Omkring 80 % av nedbørfeltet ligger på fjellet i mer enn 1000 m høyde. Nedbøren og smeltevannet bringes raskt nedover i vassdraget. Særlig vårfloommene er meget store.

Øvre del av vassdraget har to hovedårer: S m e d d ø l a (nedbørfelt 260 km²) og M ø r k e d ø l a (nedbørfelt 196 km²). Lerdalselas nedbørfelt ved Krakers bru er 456 km², ved Lo bru - 542 km², ved Neshagen bru - 708 km², ved Sjurhaugfoss - 734 km², ved Sæltun bru - 770 km², ved samløp med Nivla - 970 km², ved Voll bru - 1093 km², ved Skjersbru - 1120 km² og hele vassdragets nedbørfelt ved utløpet i Lerdalsfjord er 1173 km².

Det er en rekke tilløp med småelver og bekker til Lerdalselv. De største er: V o l l d ø l a og K v a m m a like ndf. Tuftabru (nedbørfelt ca. 50 km²), D i l m a litt ovf. Neshagen bru (nedbørfelt 148 km²), N i v l a (nedbørfelt 167 km²) og K u v e l d a like ovf. Volds bru (nedbørfelt 74 km²).

Etter fallforholdene kan Lerdalselva i store trekk deles inn i 3 partier, se lengdeprofil fig. A-1².

a. Den øvre del fra Heggfoss og nedover til Lo bru, en ca. 9 km lang strekning med samlet fallhøyde ca. 27 m. Det nederste partiet av denne strekningen mellom Berge og Volda ble i sin tid hevet av et ras og kalles B o r g u n d f j o r d .

b. Det midterste parti, som strekker seg ca. 15 km videre nedover entrent til S t u v a n e , består vesentlig av større eller mindre fossefall. Samlet fall på denne strekningen er litt over 300 m. Elveleiet opptar det meste av dalbunnen og elvebunnen består hovedsakelig av fjell og grovt rullesteinmateriale.

På den nederste ca. 16 km lange strekningen renner elva i buktet løp mellom lave bredder. Fallet på de første 8 km til Volds bru er 60 m, dvs. 7,5 m/km. Etterpå blir det mindre og på strekningen mellom Tznjum og Øya bru er det ca. 4-5 m/km. Den nederste ca. 2 km lange strekningen er innenfor tidevanns-området.

Under flommen er Lærdalselva sterkt material-førende. Store mengder av grovere materiale avleires i den nederste delen av vassdraget. På mange steder i elveløpet er det store grunner og øyer. I nedre del av dalen forårsaker elva hyppige oversvømmelser, särlig i juni måned. Det er foretatt omfattende forbygningsarbeider langs elvebreddene for å redusere flomskader.

På strekningen fra munningen og oppover til Sjurhaugfossen er Lærdalselva kjent som en meget god lakseelv.

Om Borgund - Lærdalsvassdragets utbygging foreligger følgende opplysninger:

Lærdal kommune har bygd et lite kraftverk i Husumfossen. Inntaksdammens krone ligger på kote ca. 313 m. En 643 m lang trerørledning med en diameter av 1,30 m leder vannet til kraftstasjonen. Netto fallhøyde er 27,5 m. Det er installert et aggregat på 500 kw. Vannforbruk ca. 2,5 m^3/sek .

A/S Hafslund har prosjektert en full utbygging av vassdraget.

Selskapet har tenkt å gjennomføre planen i tre utbyggingstrinn:

1. Regulering av Eldrevatn og utbygging av Borgund kraftverk. 2. Bygging av Øljusjøen pumpekraftverk og 3. Regulering av Smeddalsvatnene og utbygging av Kvamme kraftverk. (Sistnevnte er ikke aktuelt i forbindelse med den konvensjonssøknad som for tiden er under bearbeidelse.)

Dette nedbørfeltet som nærværende plan skal utnytte, er markert på kart fig. A-1¹ med gul farve.

Utbyggingen går i korthet ut på følgende:

Fra Eldrevatn ledes vannet gjennom en tunnel til Vasetvatn. Kraftverket legges ca. 160 m under dalbunnen ved Lo i Borgund og utnytter fallet fra Vasetvatn, netto 845 m. Vannet ledes fra kraftstasjonen gjennom en avløps-tunnel tilbake i Lærdalselva 1 km ovenfor Stuvane. Elva vil således føre den fulle regulerte vannmengde mellom Stuvane og Lærdalsfjorden.

Det er vanskelig å skaffe reguleringsmagasiner i vassdraget. Det største magasinet er Øljusjøen. Det ligger 1311 m.o.h. og har et lite nedbørfelt. Det er prosjektert å fylle magasinet med pumping av overskuddsvann gjennom en lang overføringstunnel mellom Eldrevatn og Klevotni, som ligger i ca. 1100 m.o.h. Vannet må da pumpes fra dette nivå og ca. 220 m opp i Øljusjøen. Når magasinet er fylt om høsten, vil vannet først utnyttes i et kraftverk med ca. 200 m effektivt fall, og deretter i Borgund kraftverk.

- fra Bedal -

kl 11 Hradr Dalans orientering (Se beskrivelse av ka. utb.)

12 00-12 15 om bord med en del teknisk utstyr og et par bokmøbler.

kl 12 15 om bord med en del teknisk utstyr og et par bokmøbler.

13 00-13 30 om bord med en del teknisk utstyr og et par bokmøbler.

Paus 13-14 30 tilgjengelig ved nærmeste stasjon.

14 30 fortsettelse Sjønnforsøkssettning (se den)

15 15 avtale med gummieier (op hoffet)

16 00 Paus

16 25 På land.

17 00-17 30 teknisk utstyr og bokmøbler.

17 30-18 00 teknisk utstyr og bokmøbler.

18 00-18 30 teknisk utstyr og bokmøbler.

18 30-19 00 teknisk utstyr og bokmøbler.

19 00-19 30 teknisk utstyr og bokmøbler.

20 00-20 30 teknisk utstyr og bokmøbler.

21 00-21 30 teknisk utstyr og bokmøbler.

22 00-22 30 teknisk utstyr og bokmøbler.

23 00-23 30 teknisk utstyr og bokmøbler.

24 00-24 30 teknisk utstyr og bokmøbler.

25 00-25 30 teknisk utstyr og bokmøbler.

26 00-26 30 teknisk utstyr og bokmøbler.

27 00-27 30 teknisk utstyr og bokmøbler.

28 00-28 30 teknisk utstyr og bokmøbler.

29 00-29 30 teknisk utstyr og bokmøbler.

30 00-30 30 teknisk utstyr og bokmøbler.

31 00-31 30 teknisk utstyr og bokmøbler.

32 00-32 30 teknisk utstyr og bokmøbler.

33 00-33 30 teknisk utstyr og bokmøbler.

34 00-34 30 teknisk utstyr og bokmøbler.

35 00-35 30 teknisk utstyr og bokmøbler.

36 00-36 30 teknisk utstyr og bokmøbler.

37 00-37 30 teknisk utstyr og bokmøbler.

38 00-38 30 teknisk utstyr og bokmøbler.

39 00-39 30 teknisk utstyr og bokmøbler.

40 00-40 30 teknisk utstyr og bokmøbler.

41 00-41 30 teknisk utstyr og bokmøbler.

42 00-42 30 teknisk utstyr og bokmøbler.

43 00-43 30 teknisk utstyr og bokmøbler.

44 00-44 30 teknisk utstyr og bokmøbler.

45 00-45 30 teknisk utstyr og bokmøbler.

46 00-46 30 teknisk utstyr og bokmøbler.

47 00-47 30 teknisk utstyr og bokmøbler.

48 00-48 30 teknisk utstyr og bokmøbler.

49 00-49 30 teknisk utstyr og bokmøbler.

50 00-50 30 teknisk utstyr og bokmøbler.

51 00-51 30 teknisk utstyr og bokmøbler.

52 00-52 30 teknisk utstyr og bokmøbler.

53 00-53 30 teknisk utstyr og bokmøbler.

54 00-54 30 teknisk utstyr og bokmøbler.

55 00-55 30 teknisk utstyr og bokmøbler.

56 00-56 30 teknisk utstyr og bokmøbler.

57 00-57 30 teknisk utstyr og bokmøbler.

58 00-58 30 teknisk utstyr og bokmøbler.

59 00-59 30 teknisk utstyr og bokmøbler.

60 00-60 30 teknisk utstyr og bokmøbler.

61 00-61 30 teknisk utstyr og bokmøbler.

62 00-62 30 teknisk utstyr og bokmøbler.

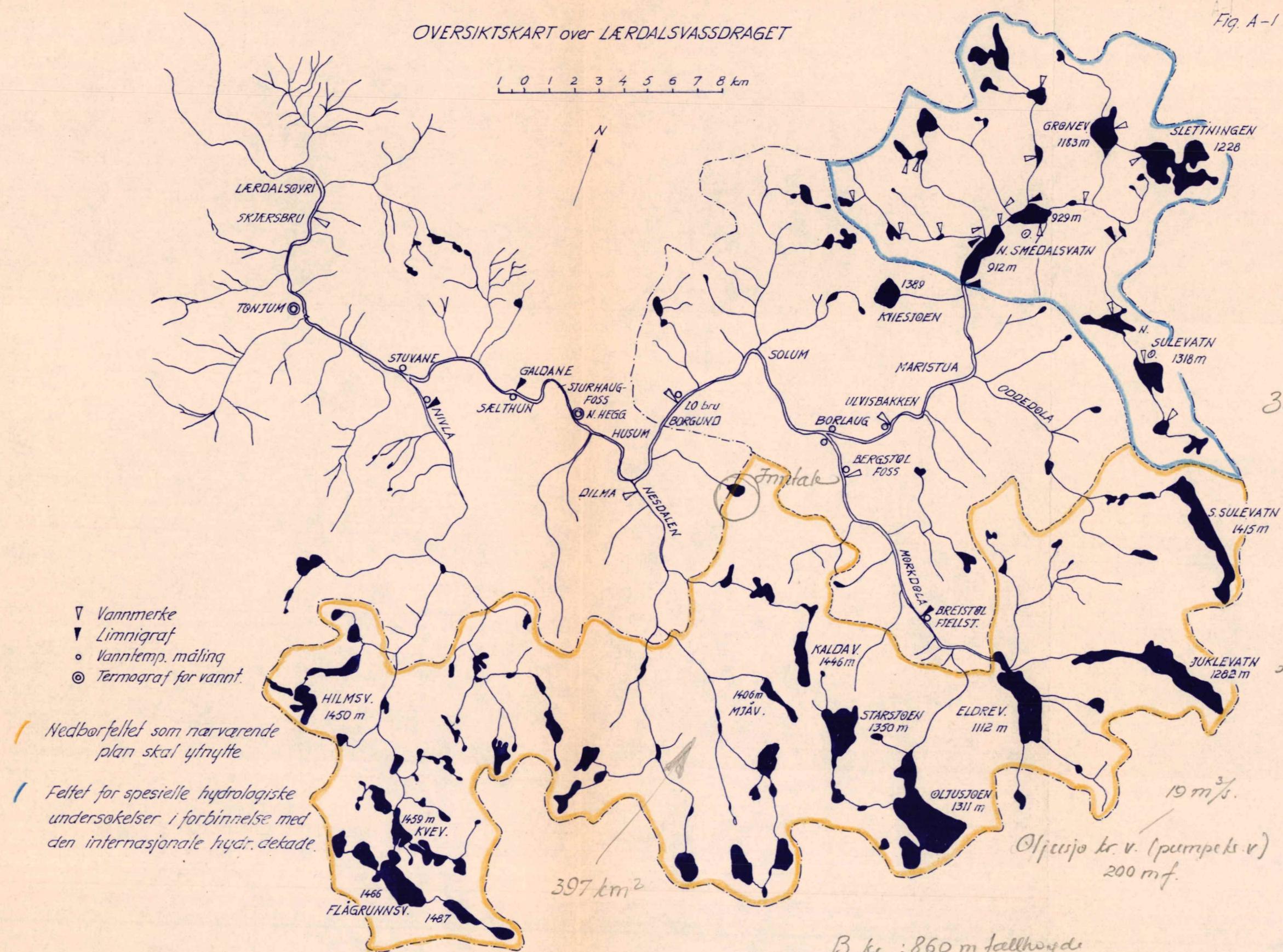
63 00-63 30 teknisk utstyr og bokmøbler.

64 00-64 30 teknisk utstyr og bokmøbler.

OVERSIKTSKART over LÆRDALSVASSDRAGET

1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 km

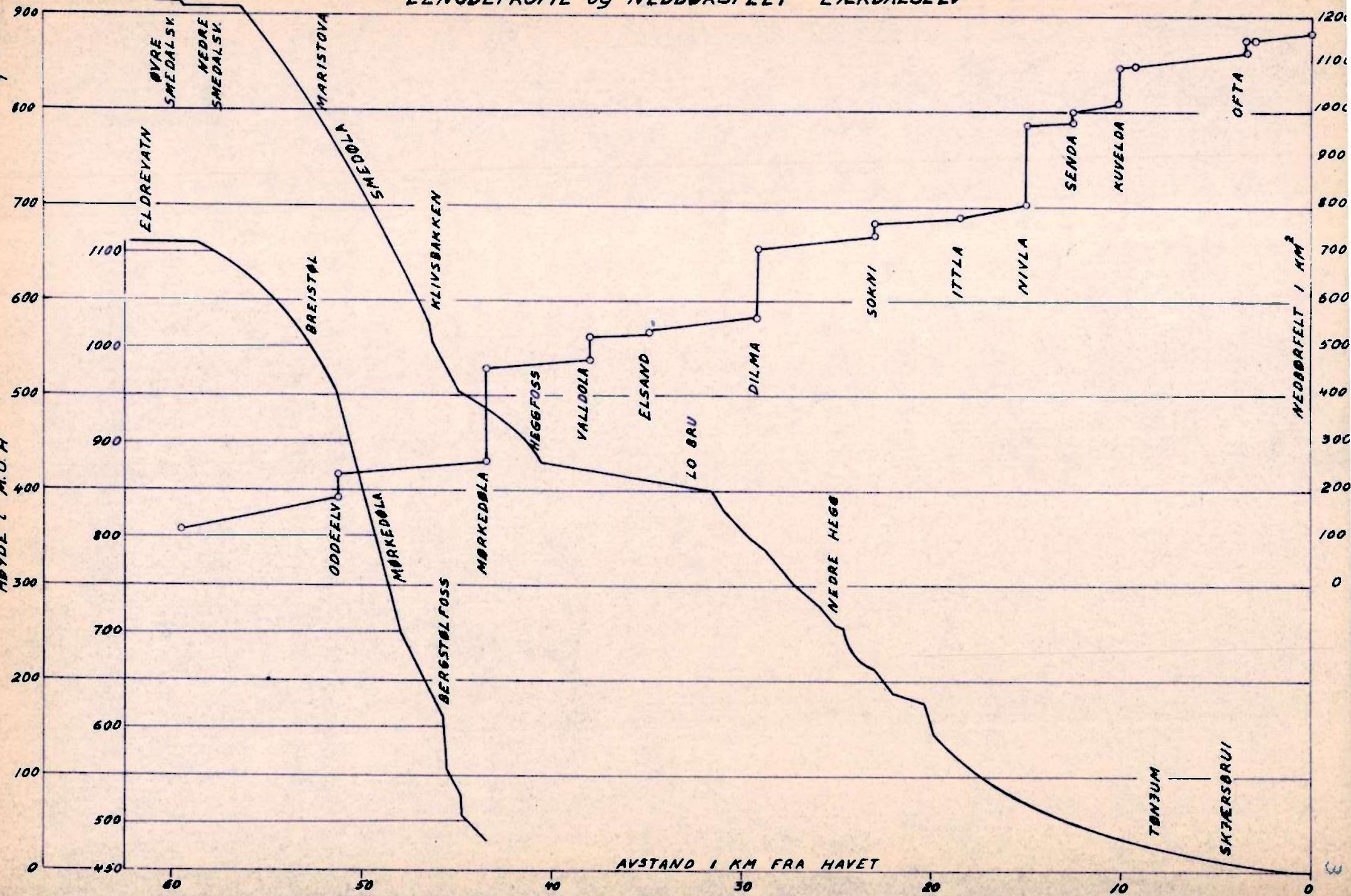
Fig. A-1'



Laksefarter
sking av laksført. på ca 50%

Fig. A-2 4

LENGDEPROFIL OG NEDBØRSFELT LÆRDALSELV



9. aug. 1967 kl 9¹⁵

N-fma Berdal ga en kort ordentkning om utbygging
av ranaaag

kl 9³⁰ Hrcls ado Læren. Tidlegging i fjorden og
skaderikning på fisk. Han nevnte Malangenstjønnet hvor
regulatør ble domt for å betale erstatning. Både for sjøfiske og
elverfiske. Mot Aas rapport, Øfjordvoldene

kl 9⁴⁵ H-rcls ado Hans - Gourmetmene over S-forsen
Vegus, topptemanus, beite, foske o.a

kl 10¹⁰ Tr.-Kindt Samarbeidet med kommunen eng.
folkak. Skadibestand lengst ned i fjorden. Lakseoppdager og
laksfisk over og nedt S-forsen. Elveleieleg. fiskeordfogt —
Representant ved okjornut. Fiskeråd må ha sentralplass —
Rebtrøgheter

Pause

kl 10⁴⁵ H-ado N Berg. repr 10 gummieier og fleser i Lar-
dal kommune. Fiskeid. Bemerkning til stjørnsforskriftene.
Fjellvarmene. Foske, Beite
Schrøder

kl 11¹⁰ H-ado ~~E~~ repr. 20 gummieier Elveeidagit Vegus

kl 11³⁰ fullm for H-ado Visli. H-gummieier

kl 11⁴⁰ besøk av advokaten ado Alvar

kl 11⁴⁵ H-ado Dalan: overs på spørsmålene som ado
hadde stilt og på de svarer han som ble lagt fram

B. METEOROLOGISKE og HYDROLOGISKE data til VURDERING av ISFORHOLD NE.

1. Meteorologiske data.

Grafiske framstillinger av daglige lufttemperaturmålinger i vintermånedene ved Lo bru Vm. i tida 1940-60 er gitt på fig. B-2².

Observasjonene er supplert med en oversikt over midlere månedstemperatur og sum av nedbør ved Lærdal-Tønjum meteorologiske stasjon i perioden 1930-66, se fig. B-1¹. Frostmengder og vinterens nedbørmengder i perioden 1930-60 oppgitt i tabell fig. B-1².

I tabellen med data fra vintermånedene de siste 30 vintrene er angitt midlere lufttemperatur, antall isdager (maks. temp. 0°C) og nedbørmengde i mm. Sum av negative midlere lufttemperatur og antall isdager blir da et skjematisk mål for det en kan kalle den normale frostmengde i vintermånedene ved Tønjum met. stasjon. I siste kolonne er oppgitt vinterens nedbørmengde. Øverst i tabellen finnes normalverdiene for perioden 1901-30.

Antall dager med lufttemperatur under -10 °C ved Tønjum i perioden 1937-66 er oppgitt i tabell fig. B-1³.

For å bedømme temperaturforholdene i et vassdrag gir ikke månedsmidlene av lufttemperatur noe godt bilde, da intervallene er for store. Mer detaljert framstilling av daglige lufttemperaturmålinger (maks. og min.) perioden 1957-66 ved Lærdal met.stasjon og ved Sletterust (1055 m.o.h.) i perioden 1957-61 er vist grafisk på fig. B-1⁴ og B-1⁵.

Den meteorologiske stasjonen ved Tønjum er hovedstasjonen for observasjoner i nedre del av Lærdalselva. Fra 1961 foretas her også registrering av strålingen fra sol og himmel og av vanntemperaturen.

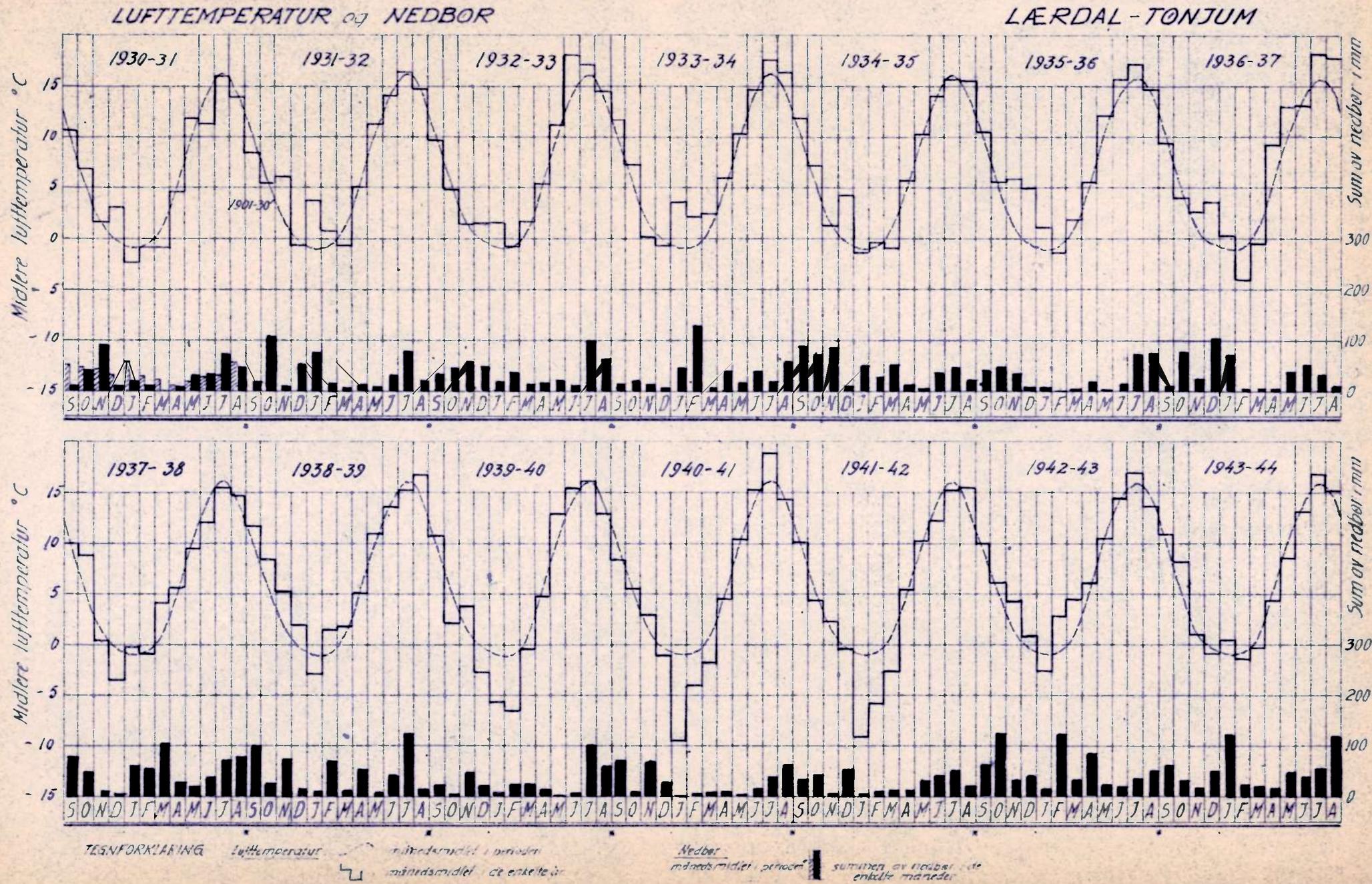
Karakteristiske data for årets og sesongenes nedbørmengder ved Maristova og Lærdal nedb.st. for perioden 1895-1943 er gitt i tabell fig. B-1⁶.

Som en ser av observasjonene kommer de største nedbørmengdene om sommeren og høsten.

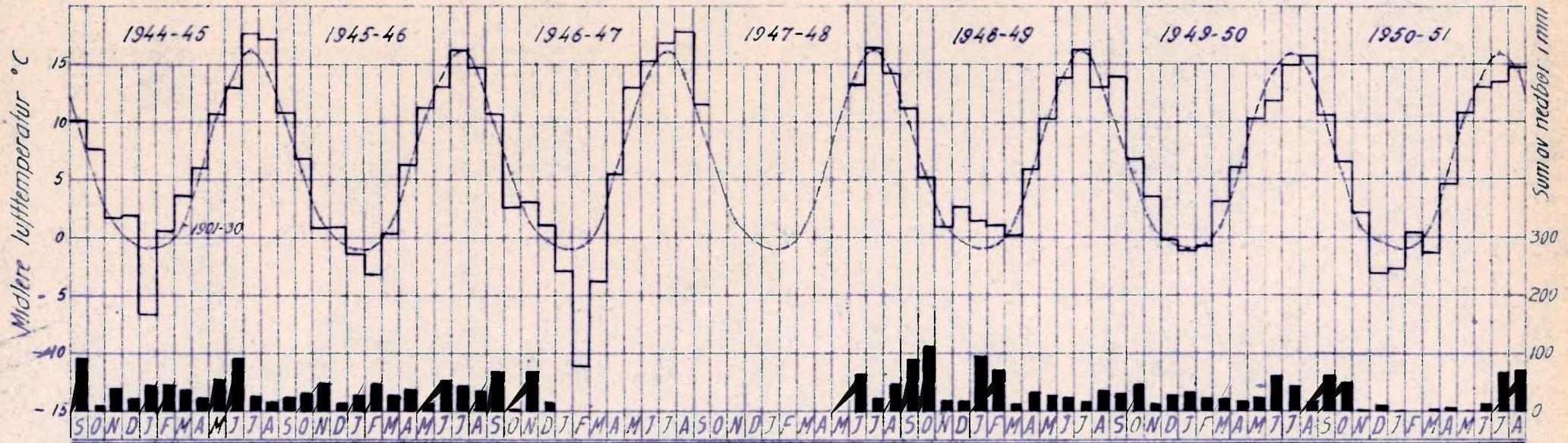
Tt helhetsbilde av variasjoner i årsnedbør ved Maristova og Lærdal nedb.st. i tidsrommet 1895-1966 er vist grafisk i fig. B-1⁷ og 8.

Av tegningene ser en at det veksler stadig mellom år med årsnedbør større og mindre enn det normale. Betrakter en diagrammene i sin helhet, ser en at ved Maristova skiller to perioder seg ut, nemlig perioden 1898-1919 hvor nedbøren i gjennomsnitt bare har vært ca. 80 % av det normale og perioden 1941-1960 med gjennomsnittlig nedbør ca. 120 % av det normale. Ved Lærdal er det vanskelig å skille ut noen lengere karakteristiske perioder utenom 1948-65 hvor nedbøren gjennomsnittlig bare har vært ca. 0,85 av det normale.

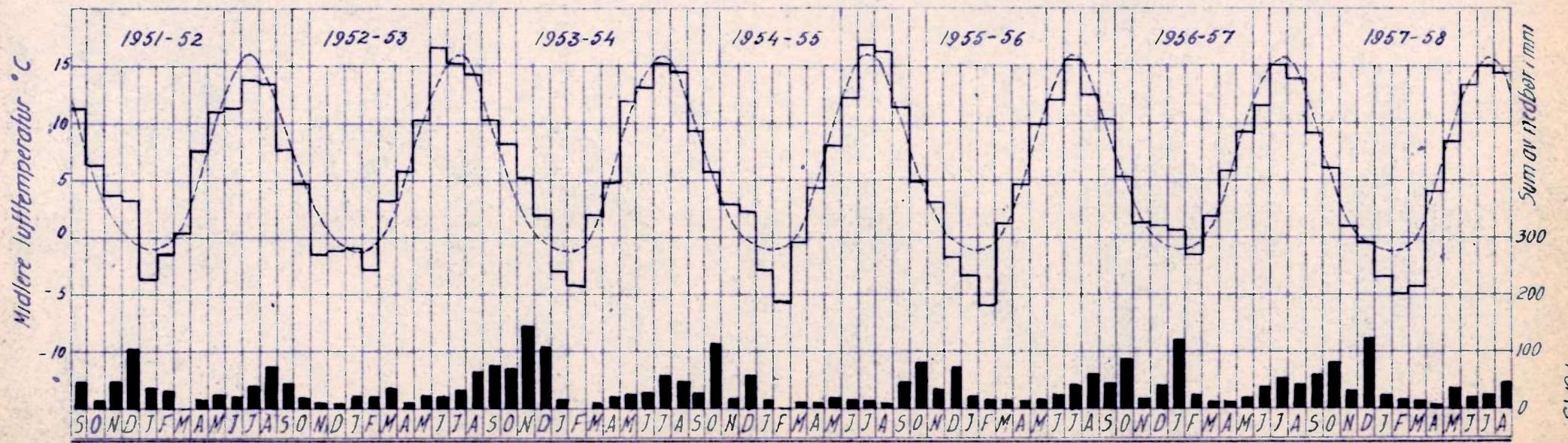
En viktig faktor for bedømmelse av avløp og isforhold, er snøforholdene, som er framstilt grafisk på fig. B-1⁹ etter målinger hver femte dag ved Maristova nedb.st. i tidsrommet 1930-61.



LUFTTEMPERATUR OG NEDBØR



LÆRDAL - TONJUM



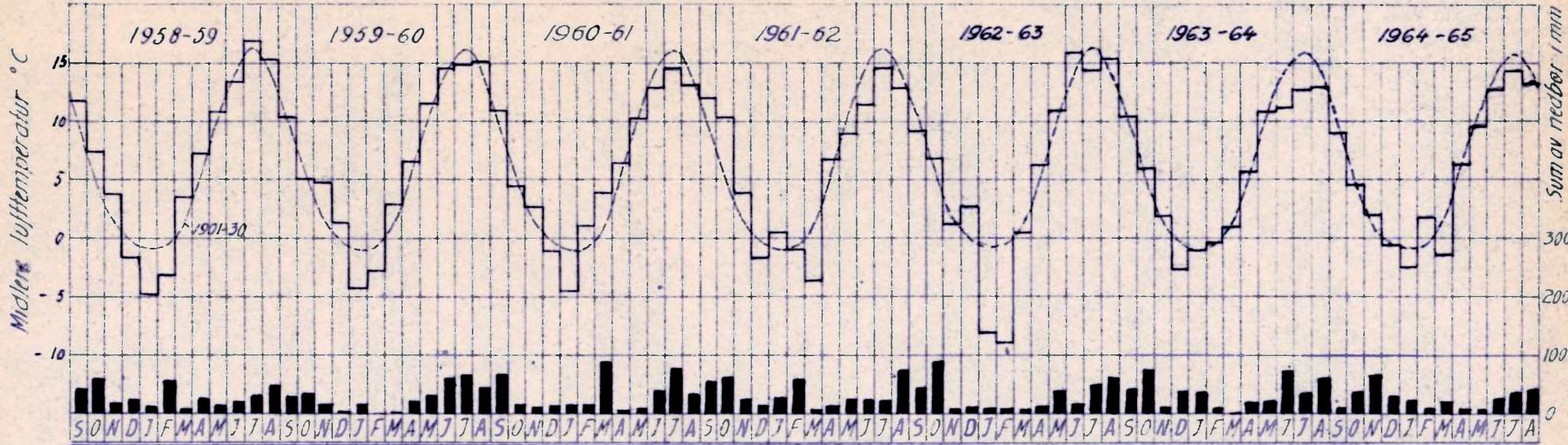
TEGNFORKLARING Lufttemperatur

minnedmedlet i perioden
månedsmidler i de erkelede år

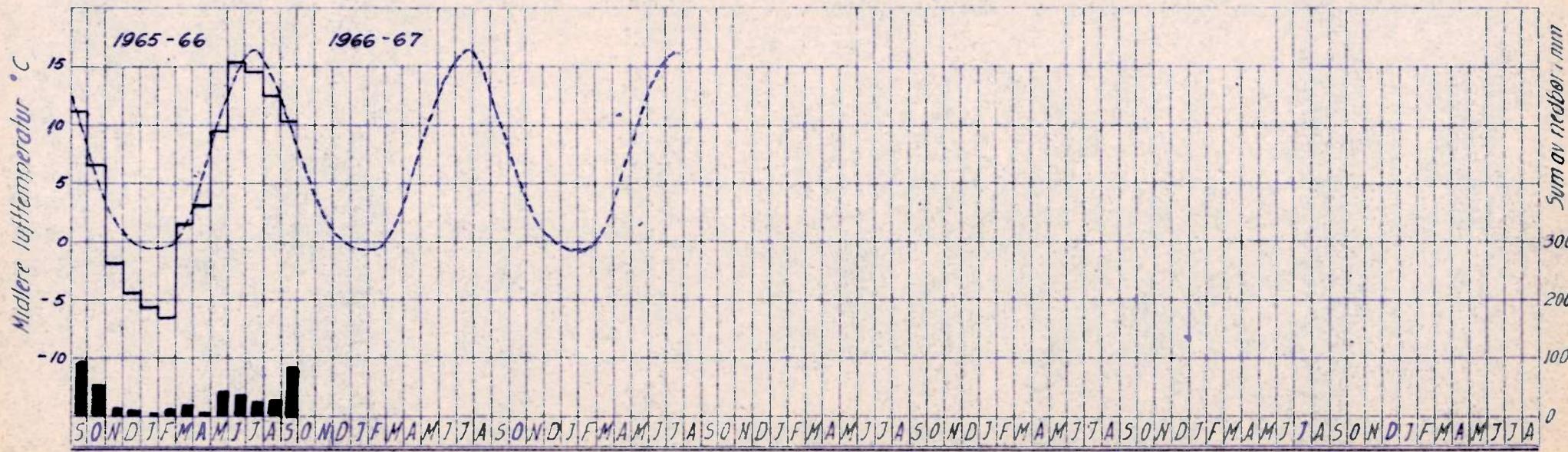
Nedbør

månedsmidlet i perioden
summen av nedbør i de
enkelte måneder

LUFTEMPERATUR OG NEDBØR



TRONDHEIM



TEGNFORKLARING

Lufitemperatur.

Middelverdi i perioden
med nedbørsmiddelet i de enkelte år

Nedbør

med nedbørsmiddelet i perioden
summen av nedbør i de
enkelte maneder

Forts.

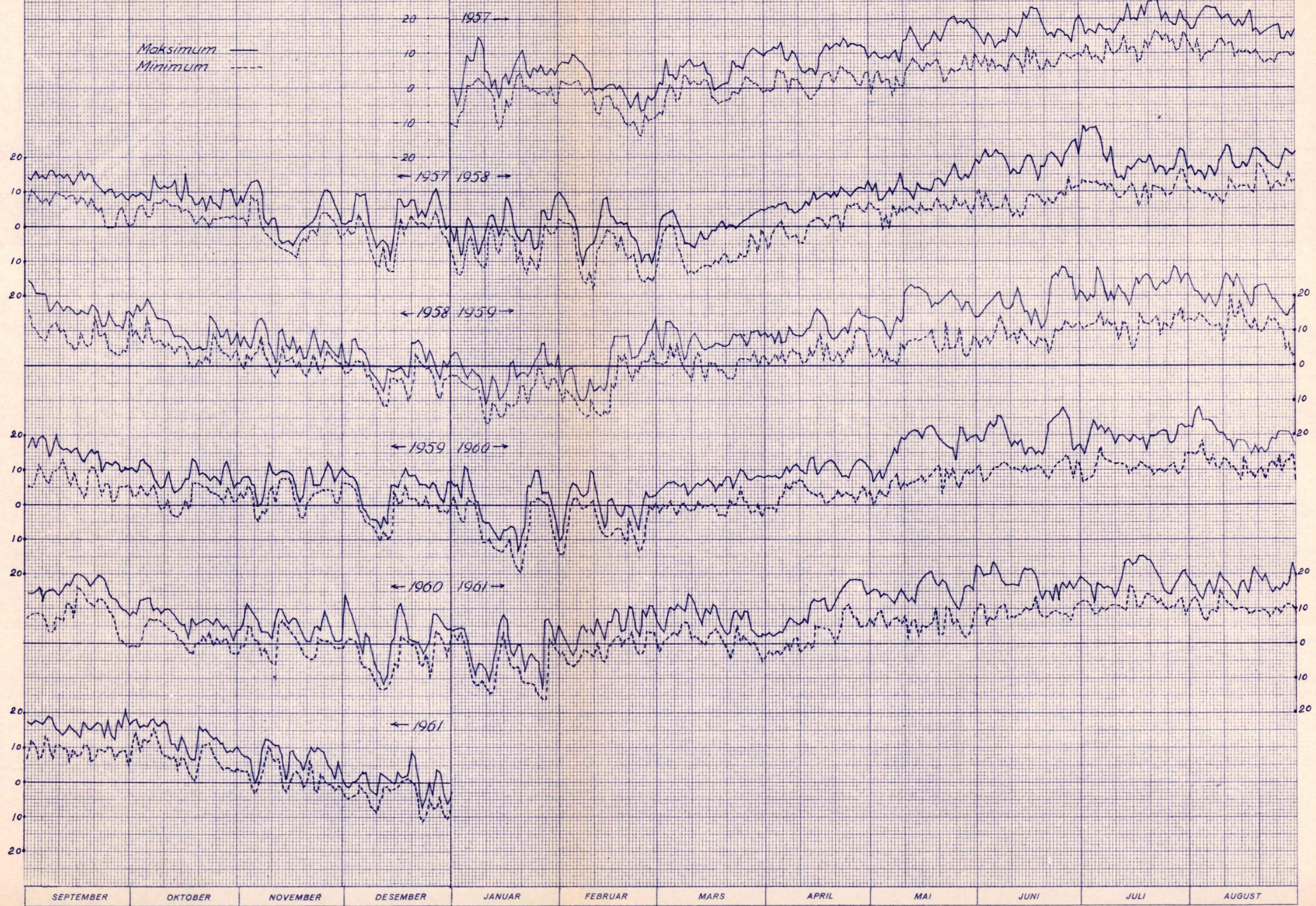
Fig. B-1³.

Antall dager med lufttemp. under -10 °C
ved Lærdal.

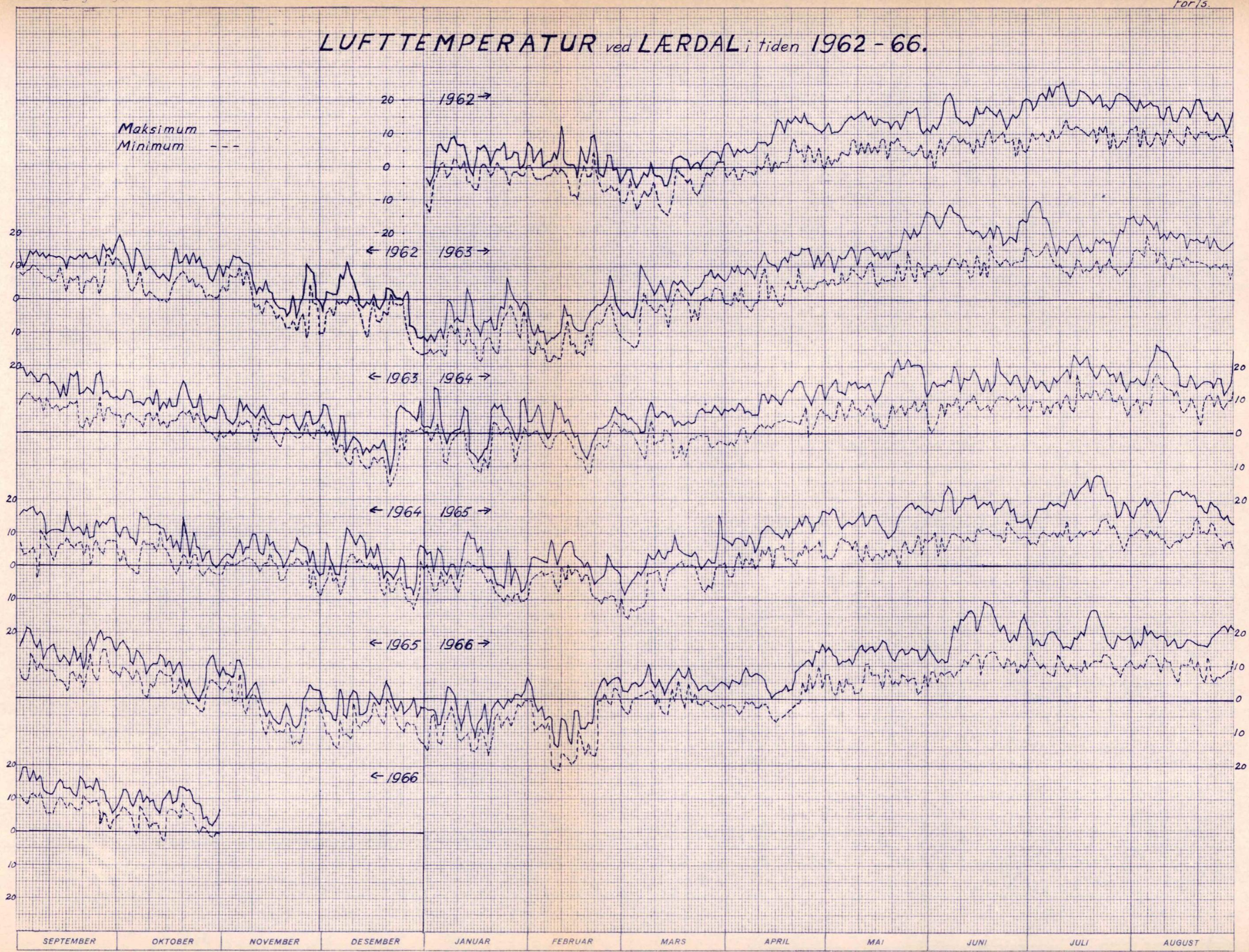
Vinter nov.-febr.	Dato	Antall
1937-38	6., 11., 21/12, 15.-17/2	6
38-39	25/12, 2., 5., 6., 7., 19., 28. og 31/1, 1.-3/2	11
39-40	15., 26.-31/12, 1., 9., 15.-18., 24.-31/1, 2.-16., 19. og 20/2	36
40-41	31/12, 1.-7., 9., 14.-16., 18.-22., 24.-31/1, 3.-5/2	28
41-42	25.-28/12, 6., 10.-13., 15.-31/1, 1., 2., 4.-7., 14. og 15., 21.-23. og 27/2	38
42-43	2. og 3., 6. og 7/12, 5.-11. og 24/1	12
43-44	2., 3., 11. og 12/12, 4., 5., 10., 11., og 28/2	9
44-45	9., 11., 12., 18.-25., 28.-31/1., 1.-4/2	19
45-46	30. og 31/12, 1., 2., 14.-19/1, 23.-28/2	16
46-47	17/12, 23., 24., 31/1., 1., 4.-28/2	50
47-48	Ikke obs.	-
48-49	Ingen	0
49-50	5. og 6/1	2
50-51	7., 8., 20. og 21., 24.-27. og 30/12, 1., 2., 4.-6/1	14
51-52	21.-24., 26., 27., 30.-31/1, 10.-14/2	13
52-53	19/11, 16., 22., 23/12, 3.-5/1, 6.-9., 13/2	12
53-54	23., 25., 27.-31/1, 1., 2., 12.-14., 16. og 17/2	14
54-55	4., 5., 16.-20/1, 15., 17.-28/2	20
55-56	17.-19., 22., 23/12, 26.-28. og 31/1, 1.-4., 7., 9., 10., 12.-21/2	26
56-57	1., 2., 14., 21., 22., 24. og 25/2	7
57-58	10., 11., 13.-15/12, 2., 3., 9., 10., 21., 22., 24., 25/1, 6.-8., 10., 23.-28/2	24
58-59	12., 13/12., 9.-19., 22/1, 1., 5.-12/2	23
59-60	9., 10., 12.-16., 17.-21., 30. og 31/1, 1., 13., 14., 23. og 24/2	19
60-61	8.-13/12, 6.-12., 20.-27/1	21
61-62	23., 30/12, 1., 2/1	4
62-63	26., 30/11, 1., 14., 27.-31/12, 1.-7., 9., 11., 12., 15.-22, 29/1, 1.-11, 13.-19, 28/2	47
63-64	14., 15., 20.-23/12, 15.-19/1, 18.-19/2	13
64-65	26.-28/12, 24., 26., 29., 30/1, 22., 27/2	9
65-66	14., 22.-25/11, 2.-5., 7.-9., 29.-31/12, 1., 4., 5., 10.-16., 13.-20/1, 7.-14., 15.-20/2	41
	Maks.	47
	Median	14
	Min.	0

LUFTTEMPERATUR ved LÆRDAL i tiden 1957-61.

Maksimum —
Minimum - - -



LUFTTEMPERATUR ved LÆRDAL i tiden 1962 - 66.



LUFTTEMPERATUR ved SLETTERRUST i ØVRE ÅRDAL i tiden 1957 til og med mars 1962.

Maksimum
Minimum

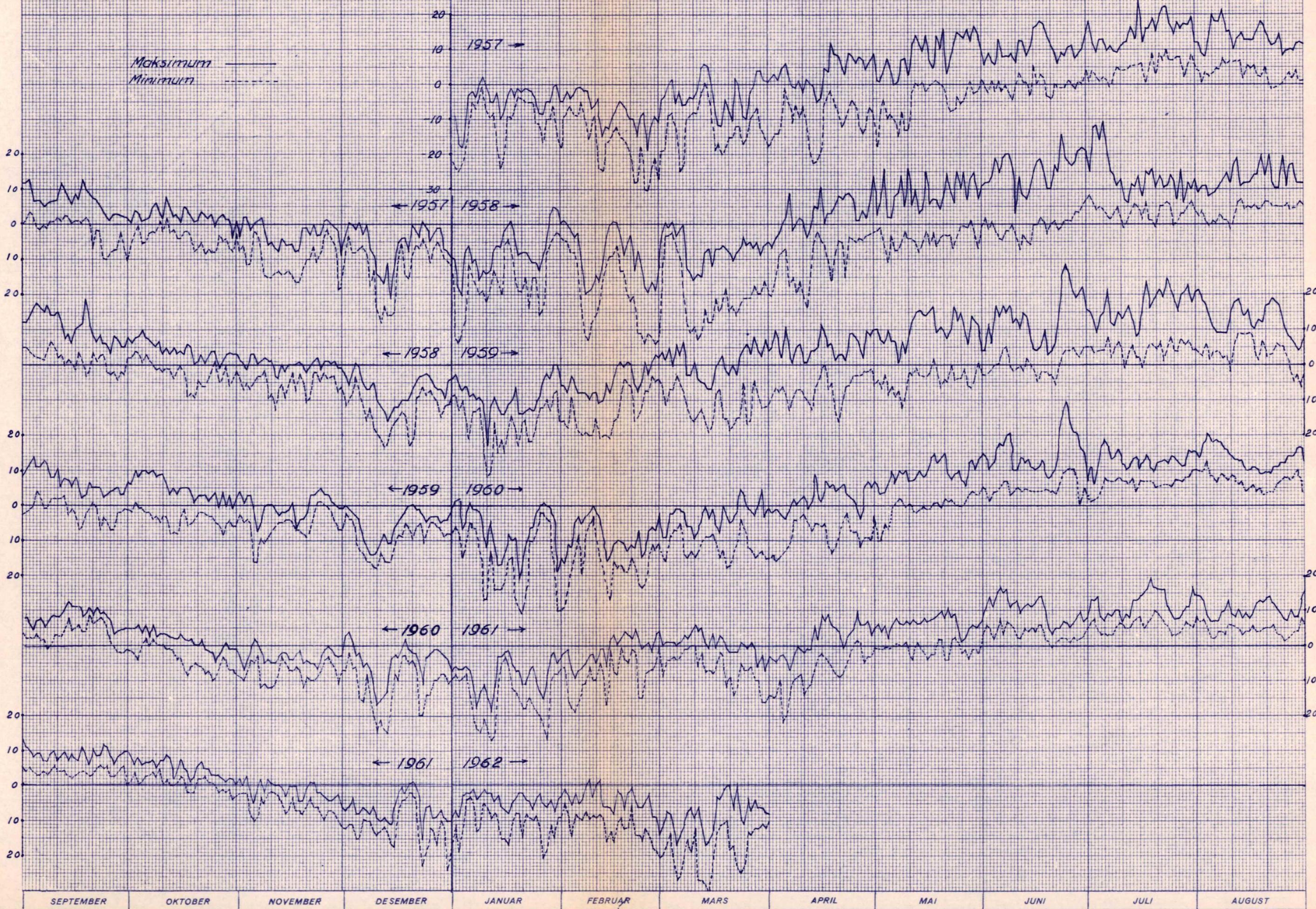


Fig. B-1⁵.

Karakteristiske data for årets og sesongens nedbørmengder
ved Maristova og Tønjum i Lærdal.

Maristova (1895-1943)

		Karakteristiske data				
Nedbørhøyder i mm		min.	1.kv.	median	2.kv.	maks.
Årets	nedbørmengde (1/9-31/8)	217	428	484	560	1145
Høstens	" (1/9-30/11)	45	93	132	186	333
Vinterens	" (1/12-28/2)	26	32	120	173	384
Vårens	" (1/3-31/5)	23	48	62	92	425
Sommerens	" (1/6-31/8)	55	114	146	180	246

Tønjum (1895-1943)

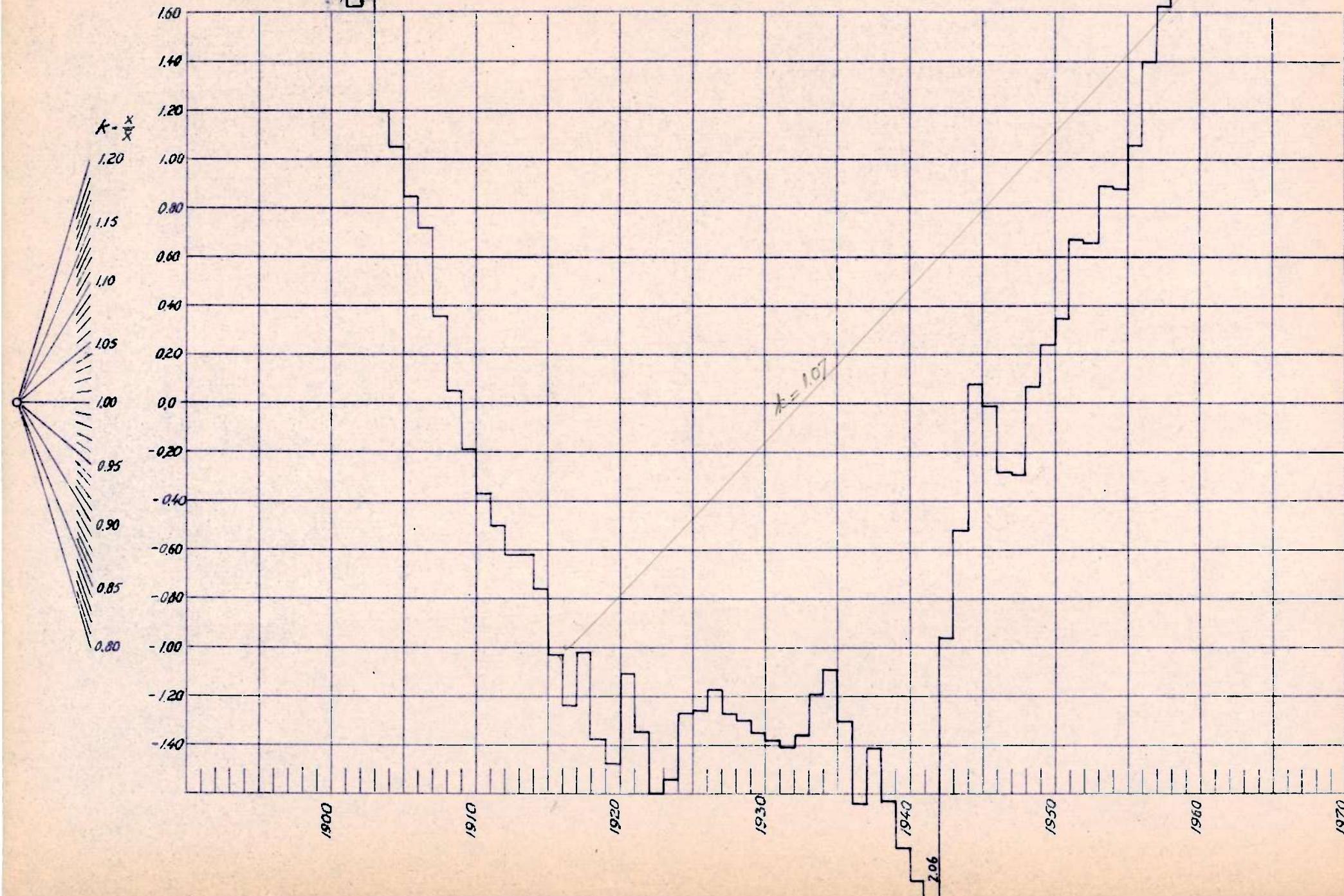
		Karakteristiske data				
Nedbørhøyder i mm		min.	1.kv.	median	2.kv.	maks.
Årets	nedbørmengde (1/9-31/8)	268	389	455	520	955
Høstens	" (1/9-30/11)	57	112	132	172	419
Vinterens	" (1/12-28/2)	13	72	122	174	319
Vårens	" (1/3-31/5)	13	42	58	74	170
Sommerens	" (1/6-31/8)	38	108	127	156	254

NVE, Hydr ovd
1925

$$\sum_{i=1}^n (k_i - \bar{x})$$

VARIASJONER I ÅRSNEDBØR

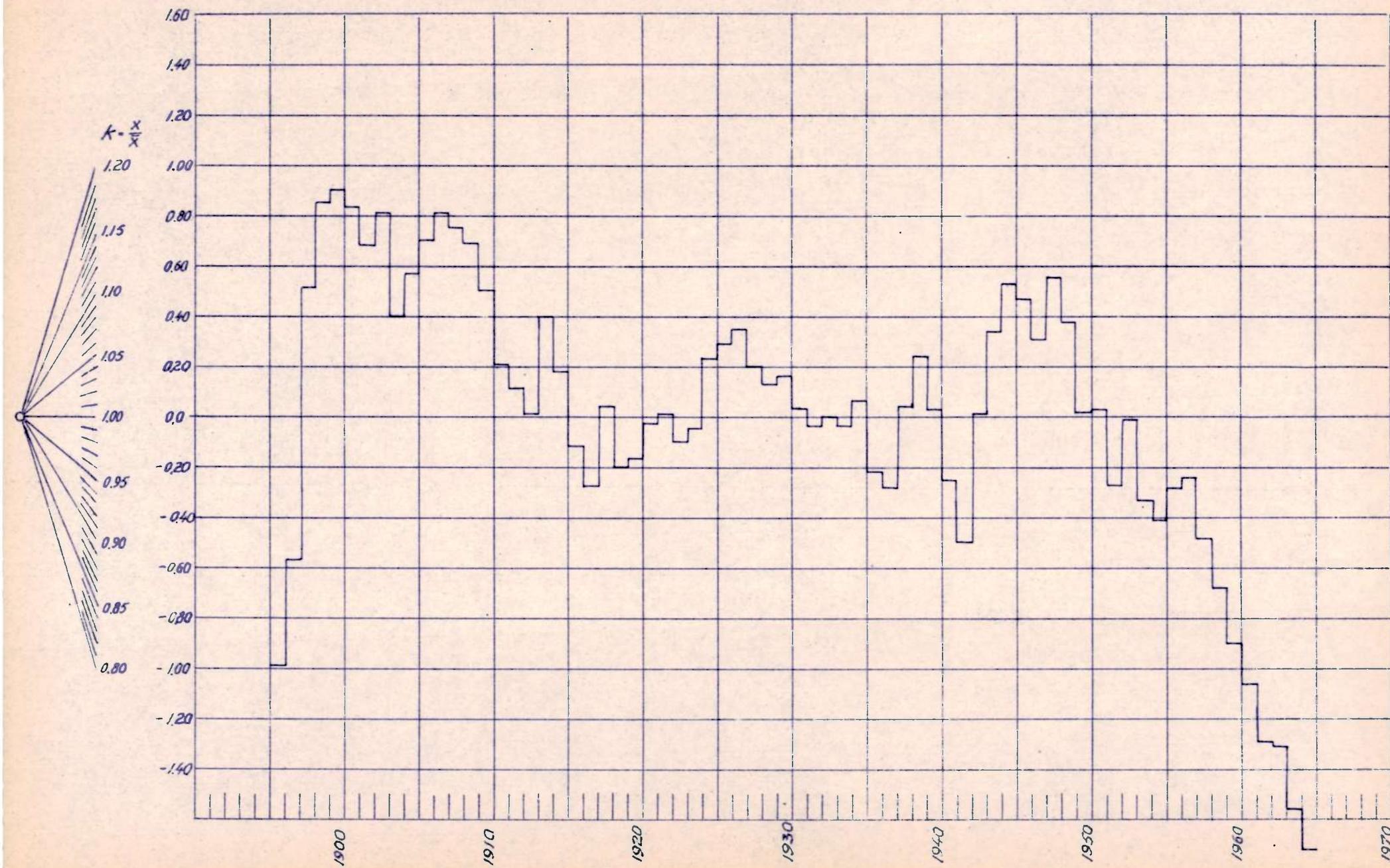
MARISTOVA nedb.st 809 m.o.h.

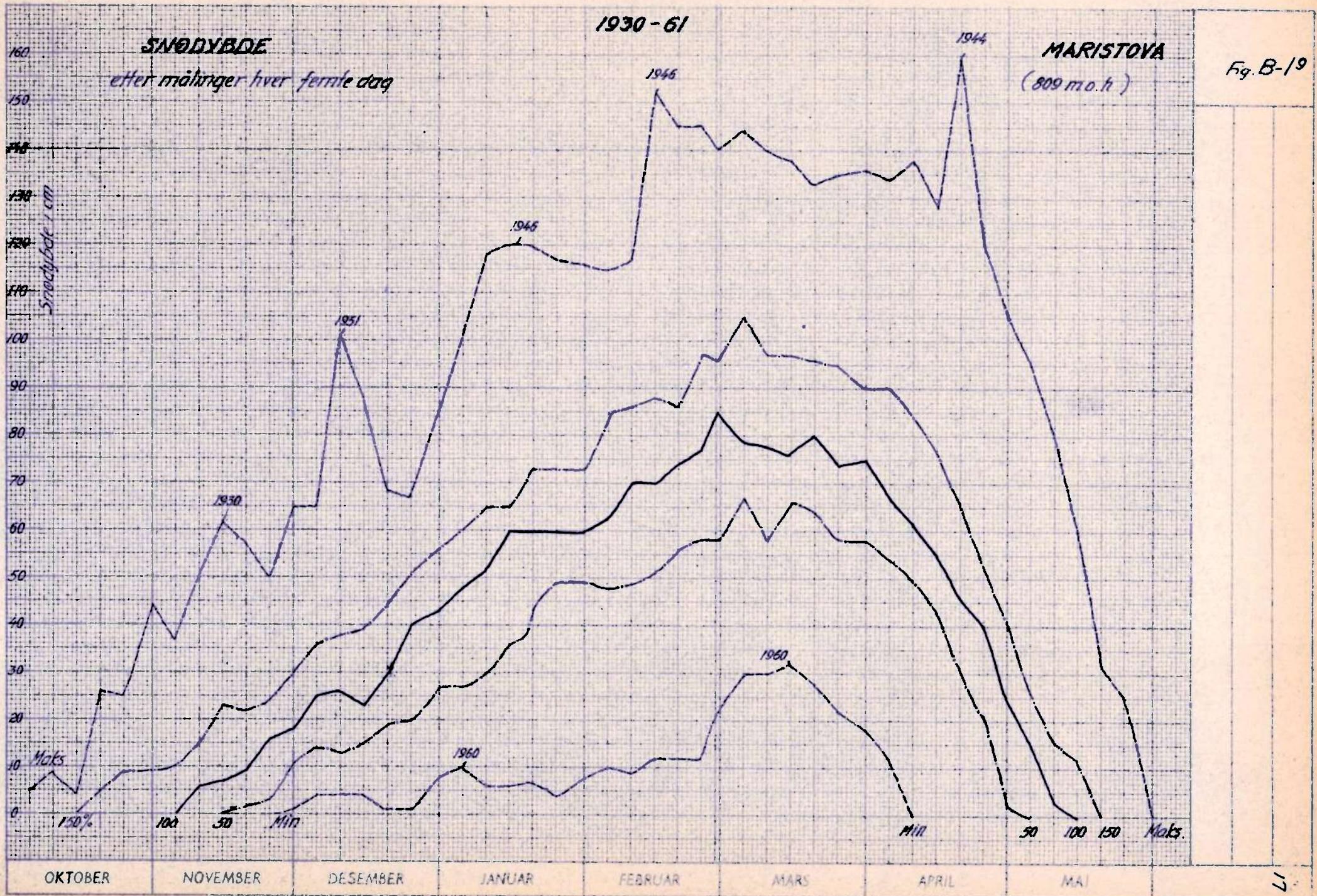


$\sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x})$

VARIASJONER I ÅRSNEDBØR

LÆRDAL nedb.st. 36 m.o.h.





2. Hydrologiske data.

Hydrologiske undersøkelser i vassdraget ble satt i gang 1883. Det ble opprettet to vannmerker, ett ved Volds bru og ett ved Øye bru. Ved Volds bru ble det målt bare en gang om uken i vintermånedene, men daglig om sommeren. De første årene ble det bare avlest i 3-4 sommermåneder ved Øye bru, men fra 1893 foregikk avlesningene som ved Volds bru. Observasjonene ble foretatt fram til desember 1907 ved Volds bru og til februar 1901 ved Øye bru. (Se Vandstandsiagttagelser, bind VIII, Kristiania 1914). I tabell fig. B-2¹ er det gitt en oversikt over middelvannstanden ved disse merkene. En nærmere beskrivelse av nedbør- og avløpsforholdene inntil 1899 finnes i "Topografisk-statistisk Beskrivelse over Nordre Bergenshus Amt", utgitt ved Amund Helland, Kristiania 1901.

I 1915 ble det opprettet et nytt vannmerke ved utløpet av Borgundfjord, Lo bru. En oversikt over vannstandsvariasjoner og avløp ved denne i vintrene 1960-61 og 1961-62 er vist på fig. B-2². På fig. B-2³ er framstilt vannstandsvariasjoner og avløp sammen med lufttemperatur og nedbør for vintrene 1940/41 - 1959/60. Til reduksjon av vintervannstanden er brukt vassføringskurve på fig. B-2⁴.

For å gi et helhetsbilde av avløpsforholdene over en lengre periode er det på fig. B-2⁵ oppgitt pentademidler av vassføringen i m^3/sek . for årene 1940-60. Inndelingen av pentadene er den samme som nyttes ved Meteorologisk Institutt.

En oversikt over midlere avløpsforhold og karakteristiske data for islegging, isløsning og vårflokker er framstilt grafisk på fig. B-2⁶.

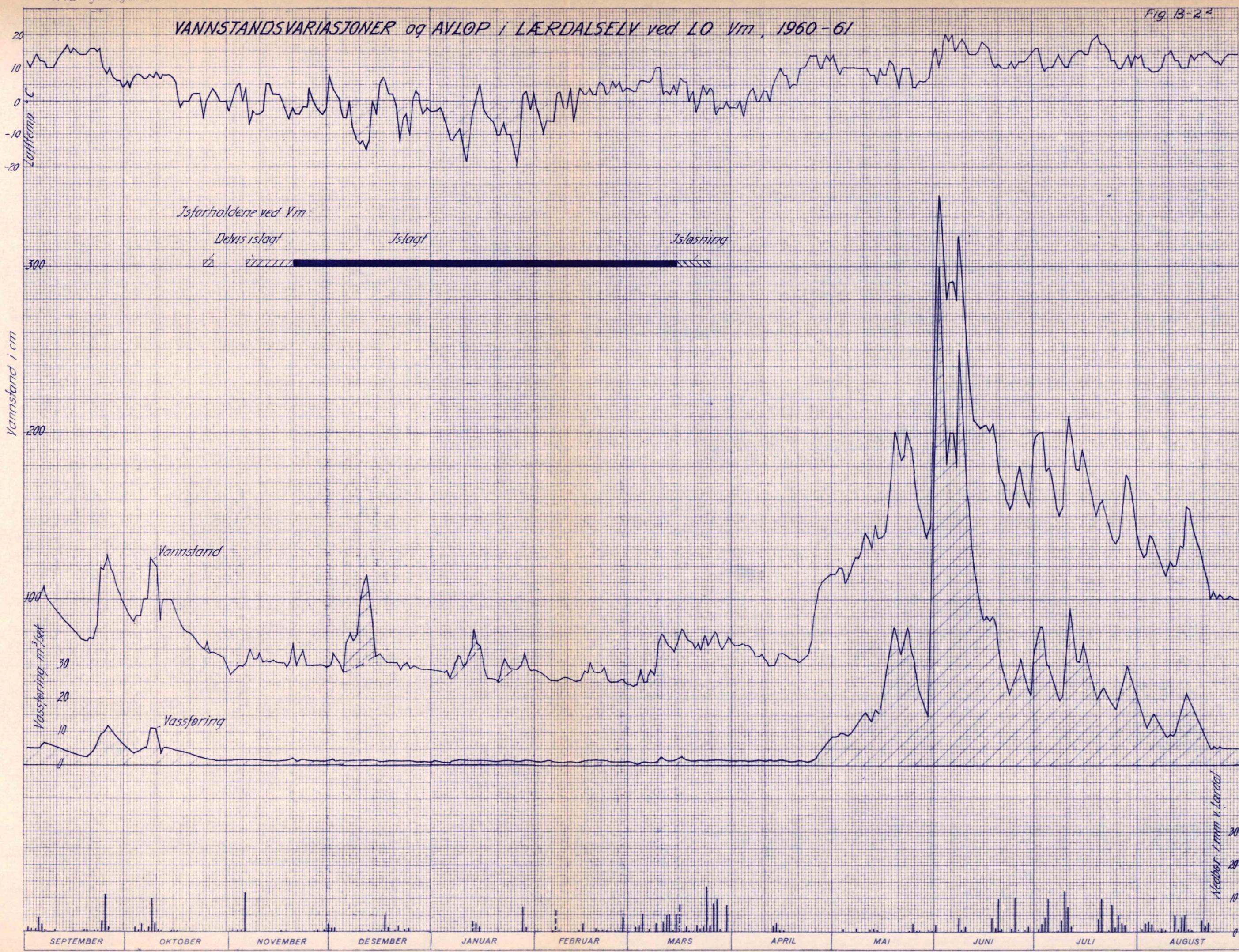
Sommeren 1961 ble det satt i gang omfattende undersøkelser med henblikk på å få mest mulig grunnlag for bedømmelse av reguleringens innvirkning. I tillegg til vannmerket ved Lo bru ble det opprettet tre nye vannmerker i hovedelva, nemlig ved Sælthun, Båthølen og Skjersbrui. Ved Båthølen er installert limnograf fra midten av april 1961, og senere flyttet til Sælthun. Disse tre målestedene er opprettet etter overenkomst med "Laksekomiteen" i Lærdal i den hensikt å få materiale til å bedømme laksens gang i relasjon til vannføringsforholdene i elven.

For å få et bedre materiale til bedømmelse av avrenningens fordeling er det opprettet endel nye vannmerker i bivassdragene:

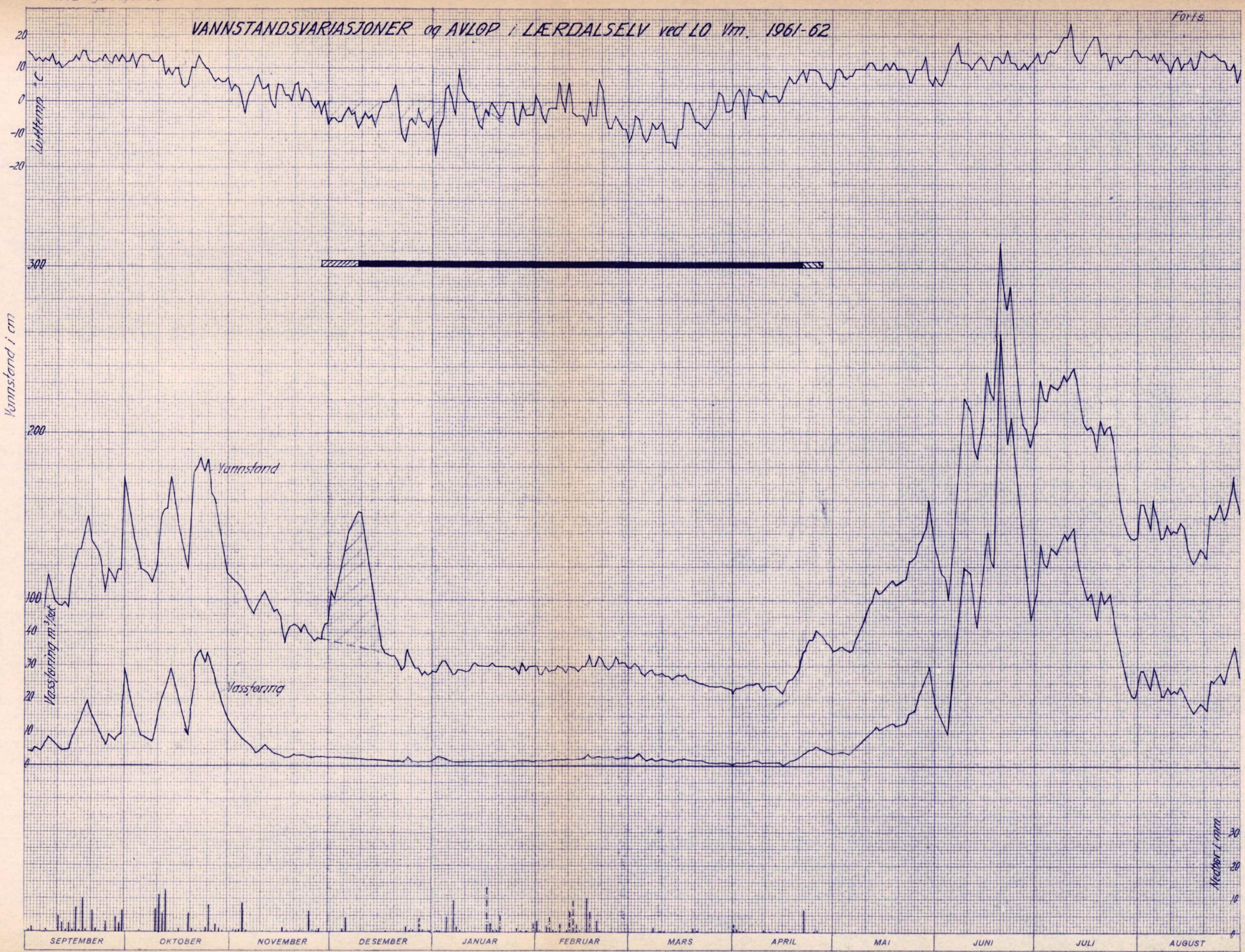
1. I Nivla, ca. 6 km ovf. utløpet i hovedelven.
2. I Dilma like ovf. utløpet i hovedelven.
3. I Mørkedøla på Bergstølfossen.
4. I Mørkedøla ved Breistølen Fjellstue.
5. I Lærdalselva, ca. 5 km ovf. samløpet med Mørkedøla.

Ett utdrag av målresultatene ved Båthølen Vm. i årene 1960-61 og 1961-62 er vist på fig. B-2⁷. Til beregning av utløpet er det brukt en foreløpig vassføringskurve, fig. B-2⁸.

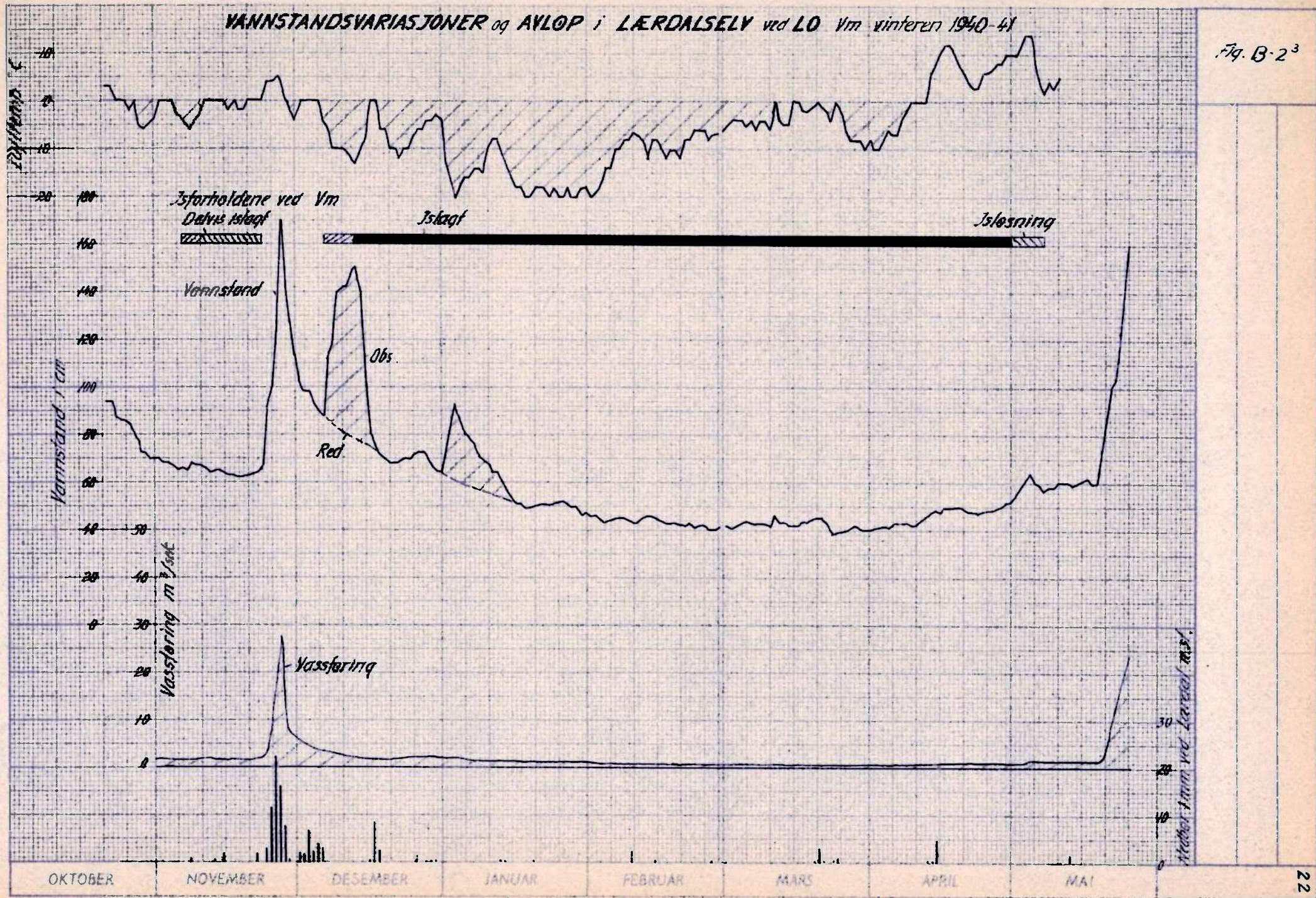
VANNSTANDSVARIASJONER OG AVLOP I LÆRDALSELV ved LO Vm, 1960-61



VANNSTANDSVARIASJONER OG AVLOP I LÆRDALSELV ved LO Vm. 1961-62

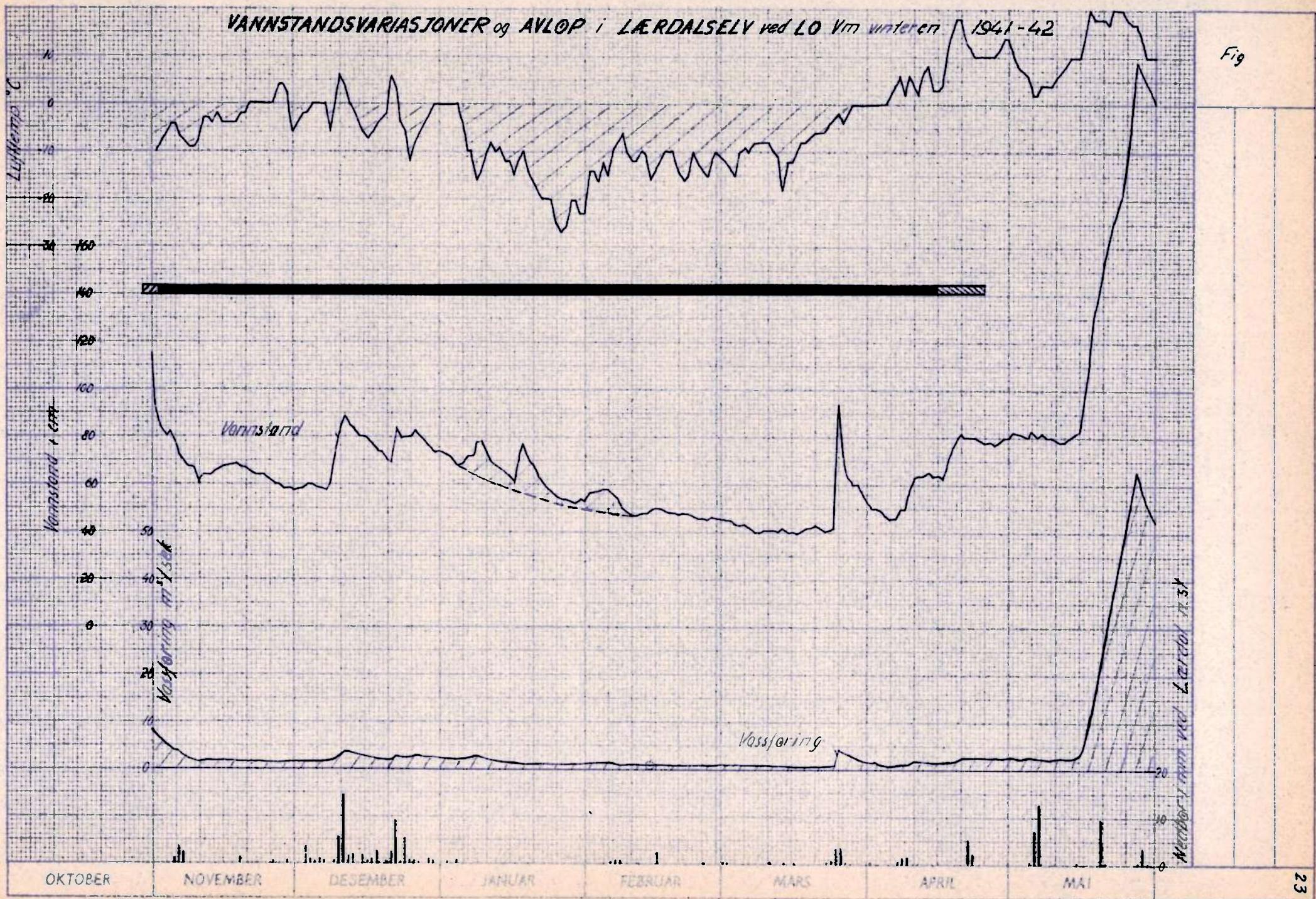


VANNSTANDSVARIASJONER OG AVLOP I LAERDALESLY VED LO VM VINTEREN 1940-41

Fig. B-2³

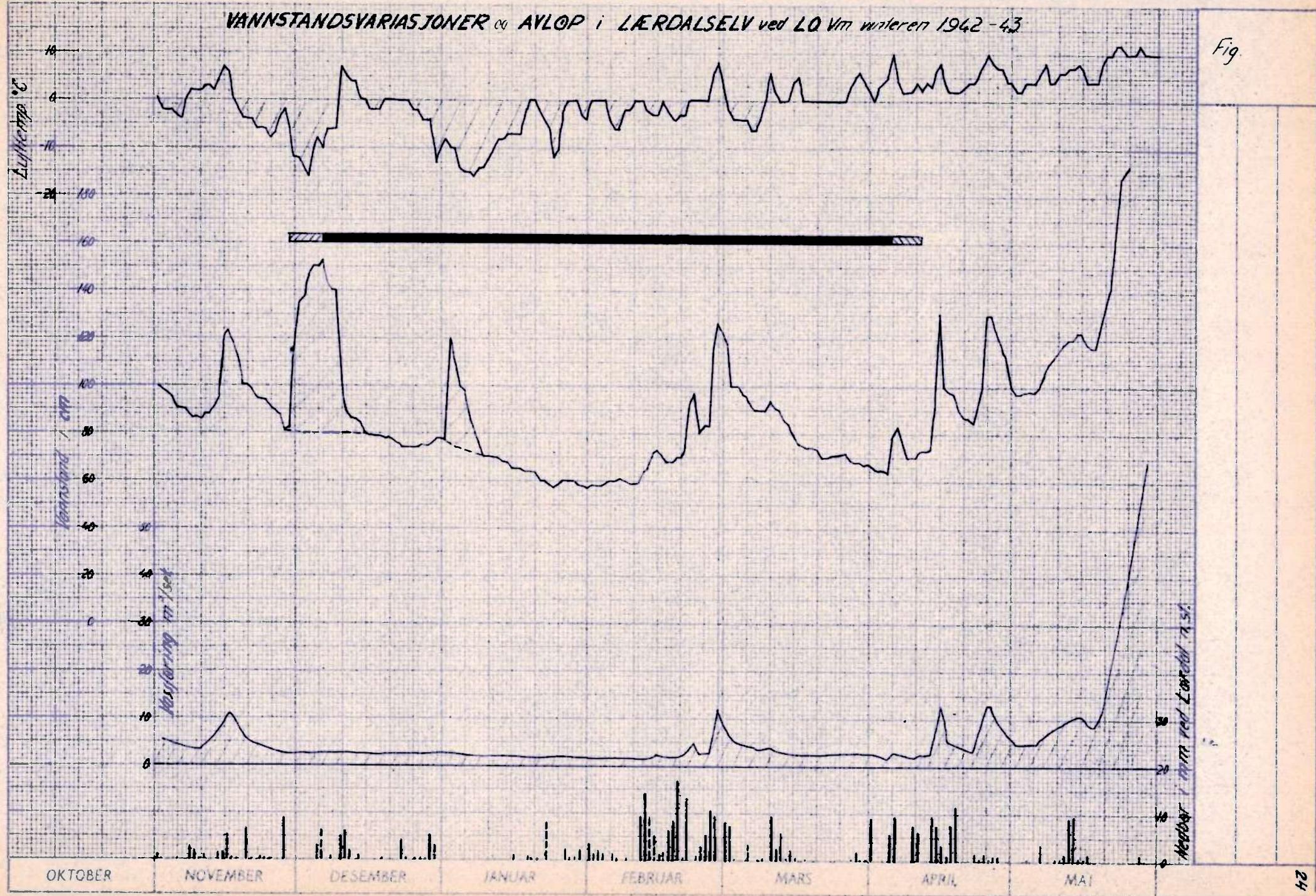
VANNSTANDSVARIASJONER OG AVLOP I LAERDALELV ved LO Vm vinteren 1941-42

Fig



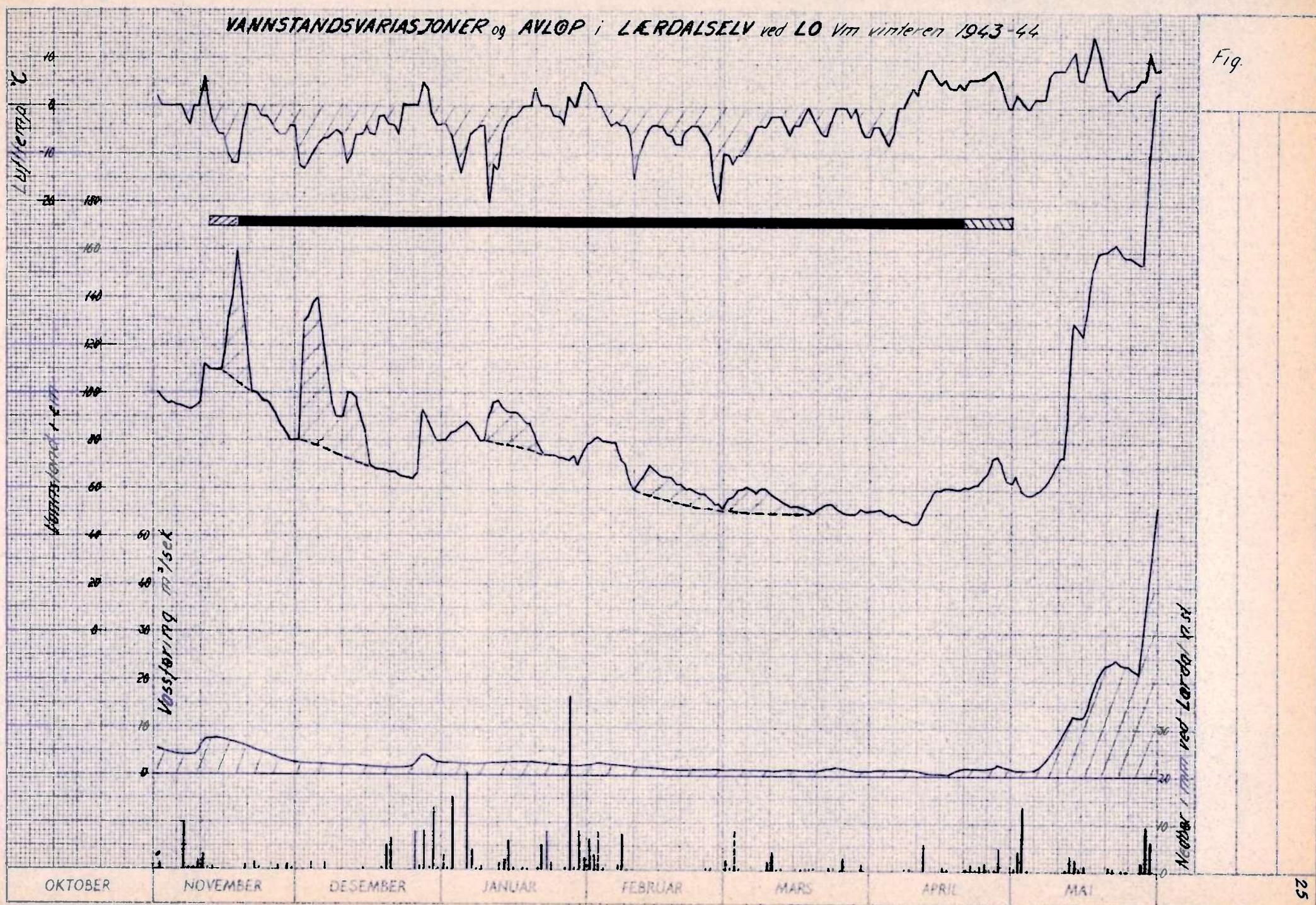
VANNSTANDSVARIASJONER OG AVLOP I LÆRDALSELV ved LO VM vinteren 1942-43

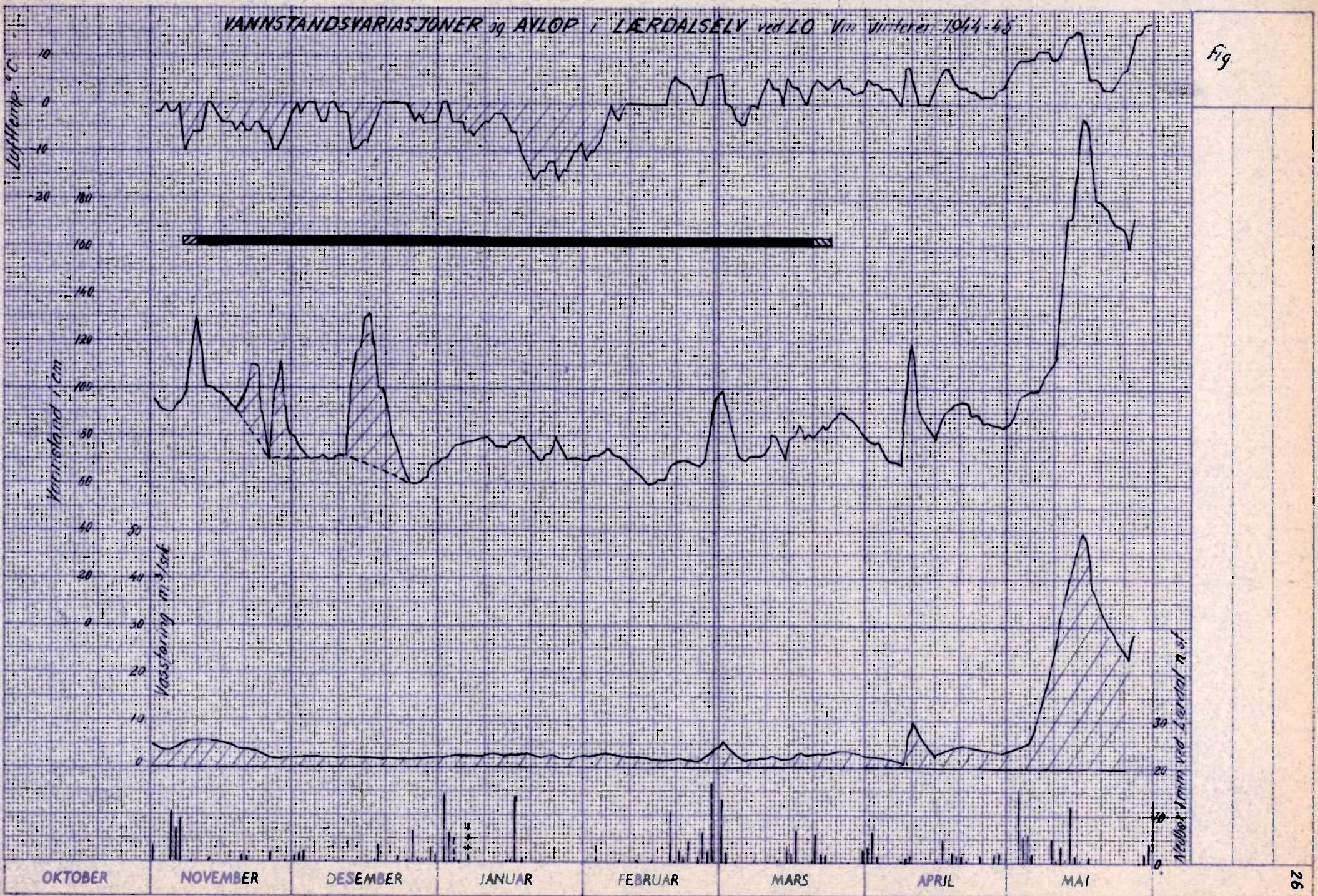
Fig.



VANNSTANDSVARIASJONER OG AVLOP I LERDALSELV ved LO Vm vinteren 1943-44

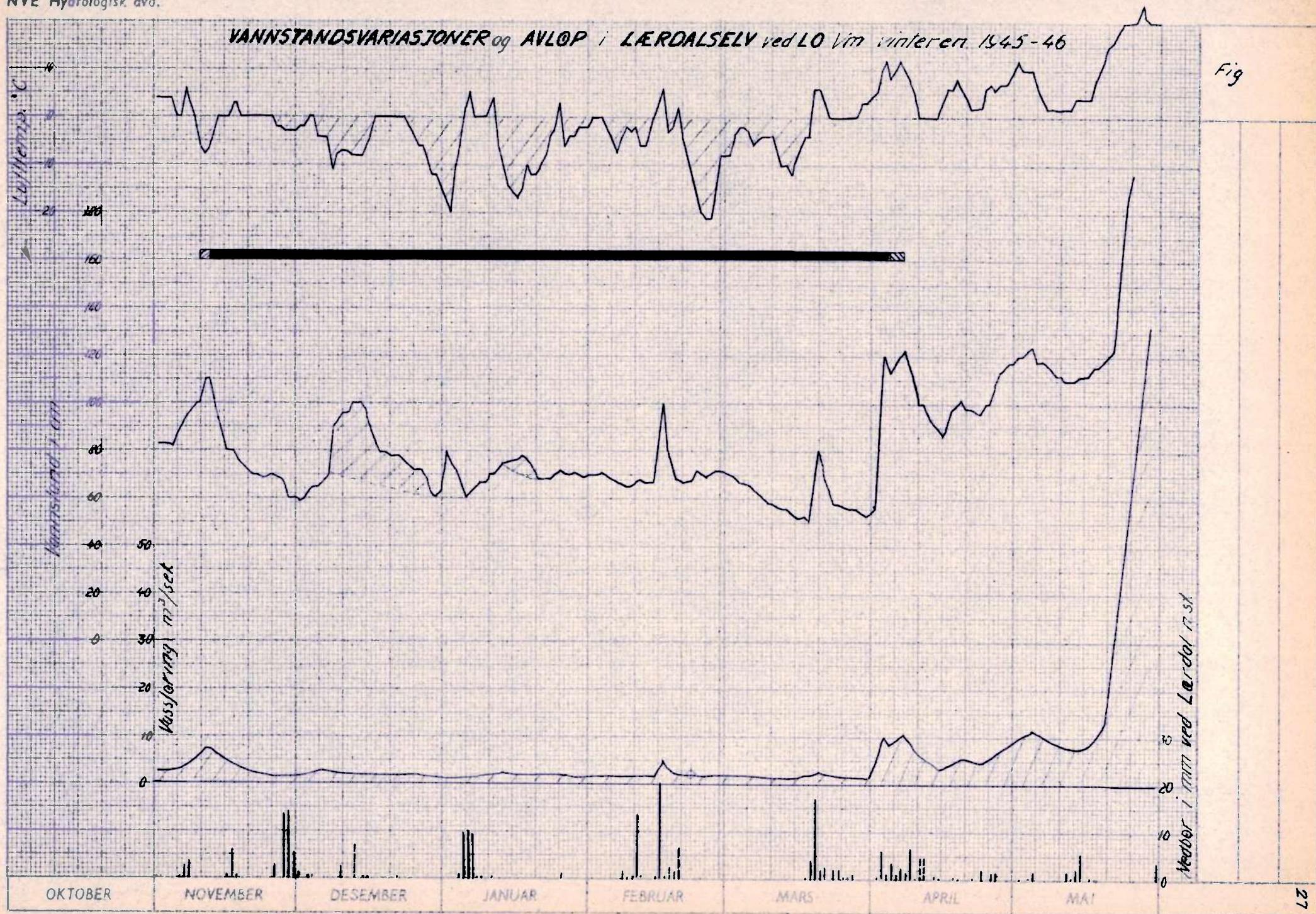
Fig.



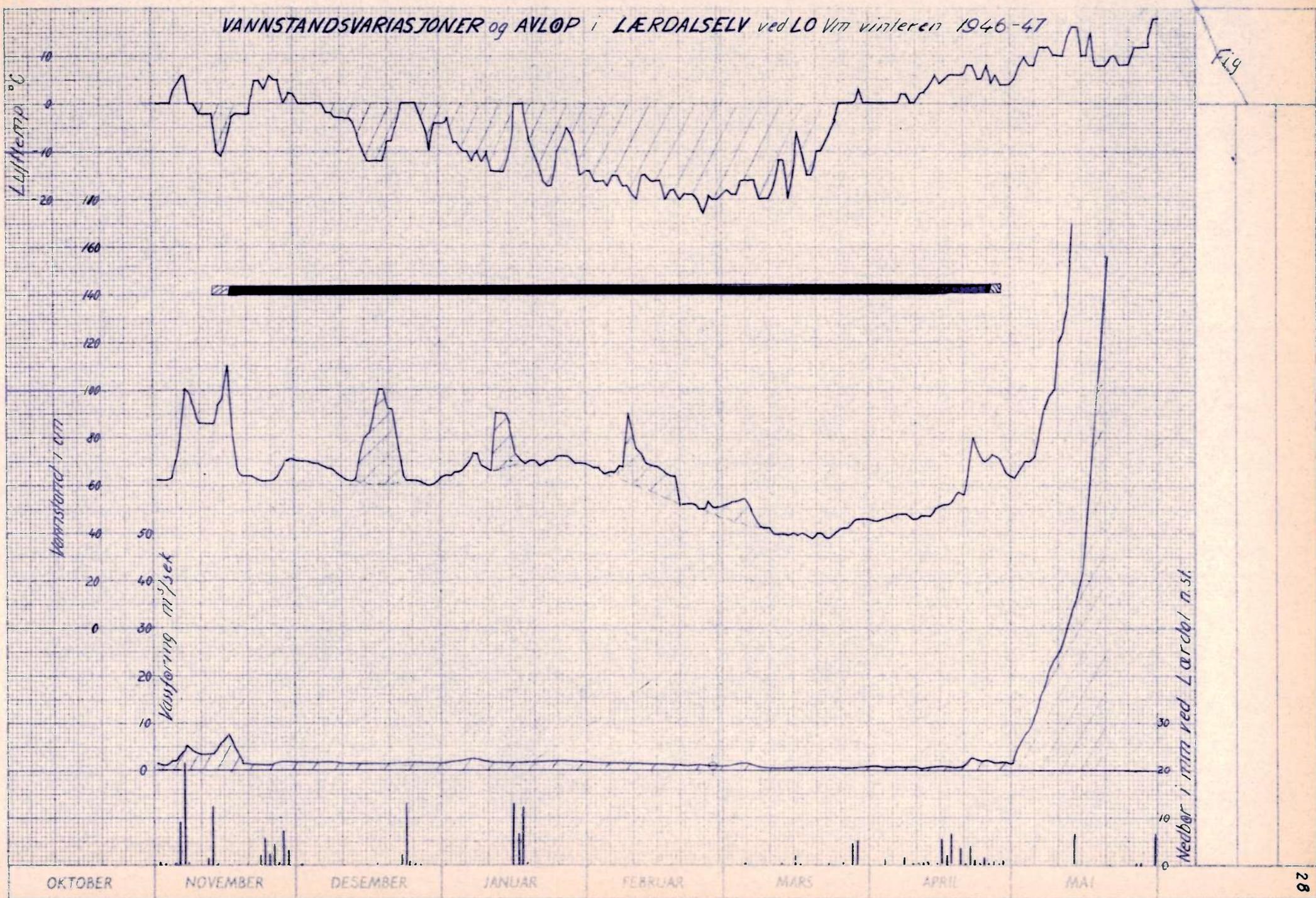


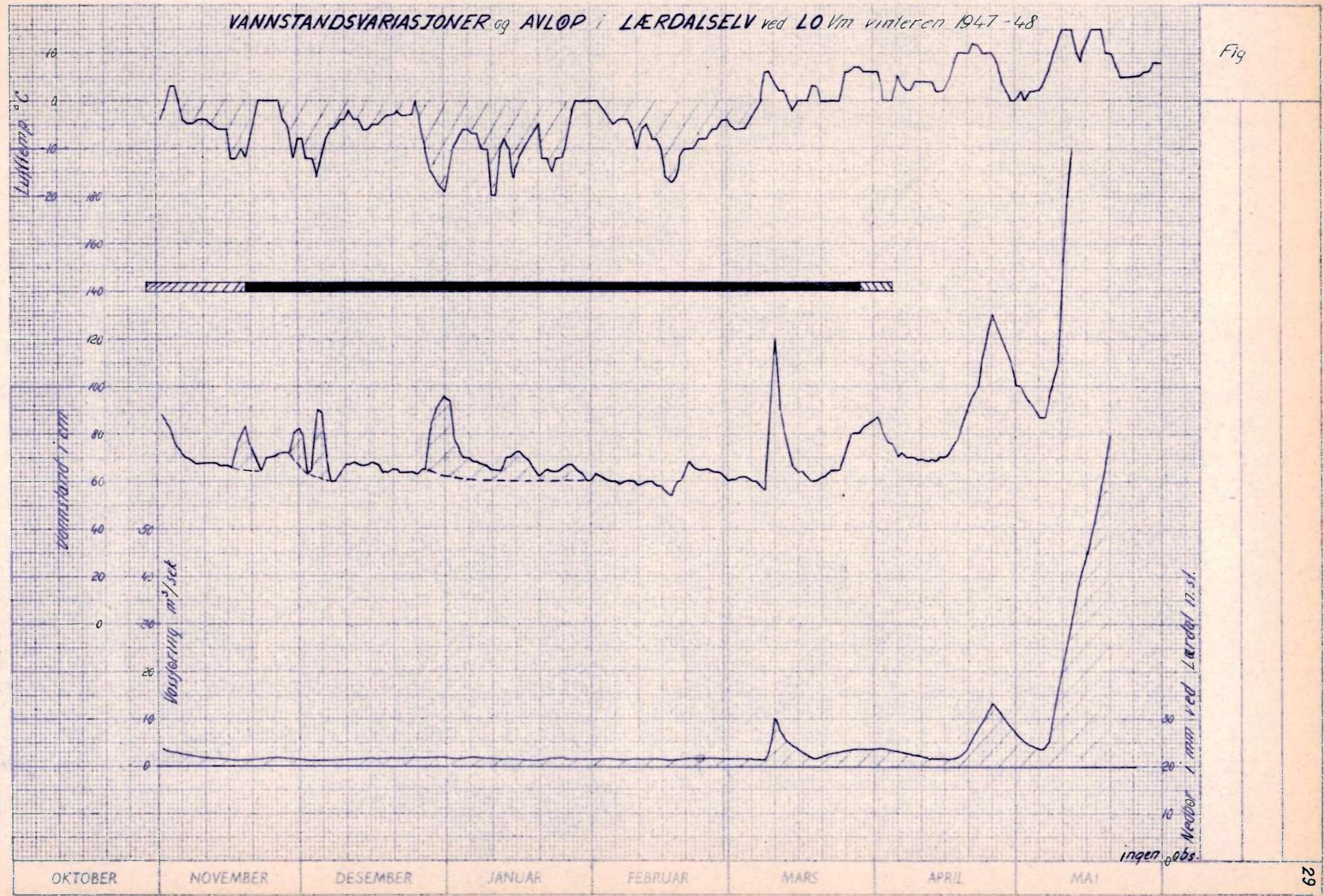
VANNSTANDSVARIASJONER OG AVLOP I LERDALSELV ved LO i m vinteren 1845-46

fig



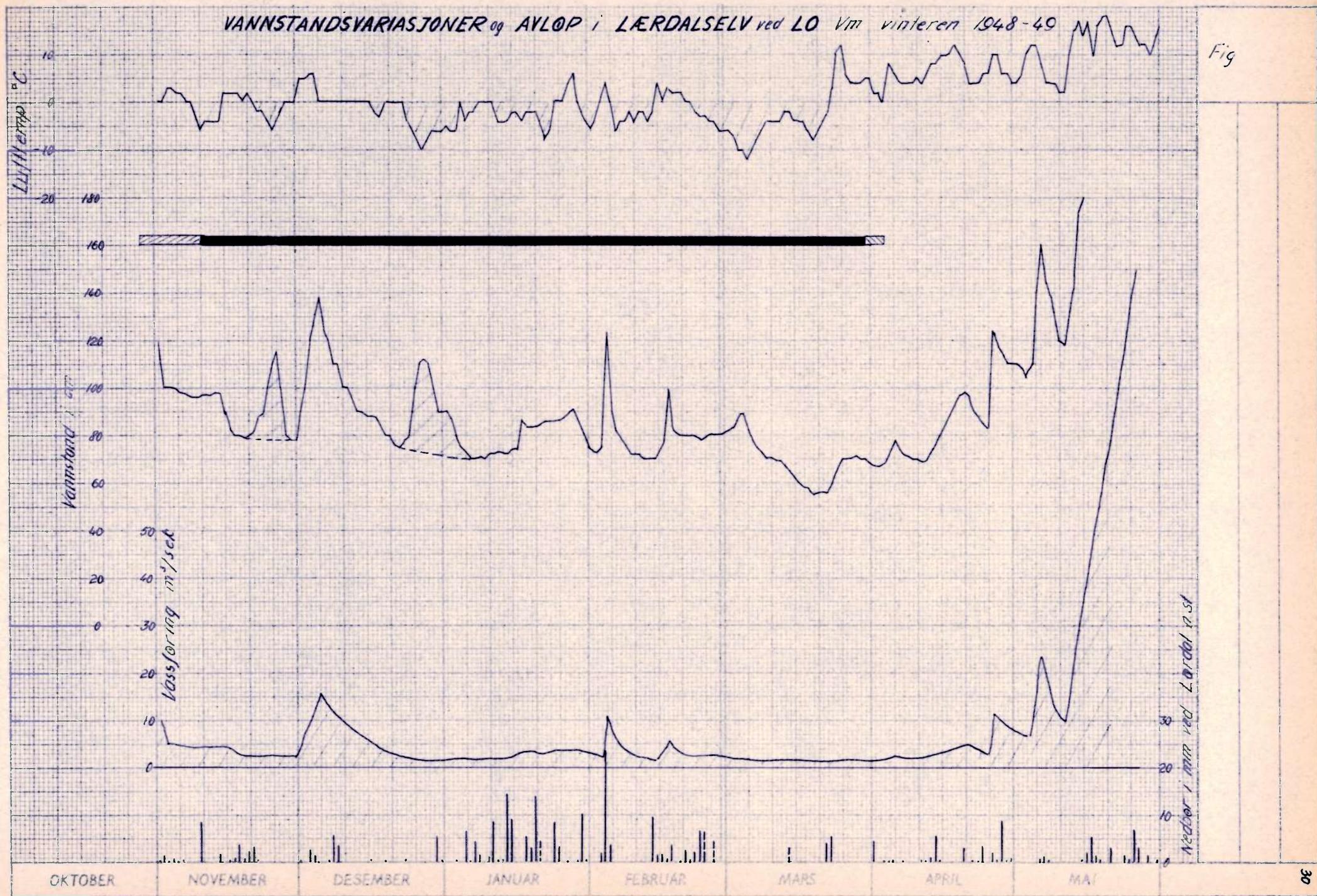
VANNSTANDSVARIASJONER og AVLOP i LÆRDALSELV ved LO Vm vinteren 1946-47

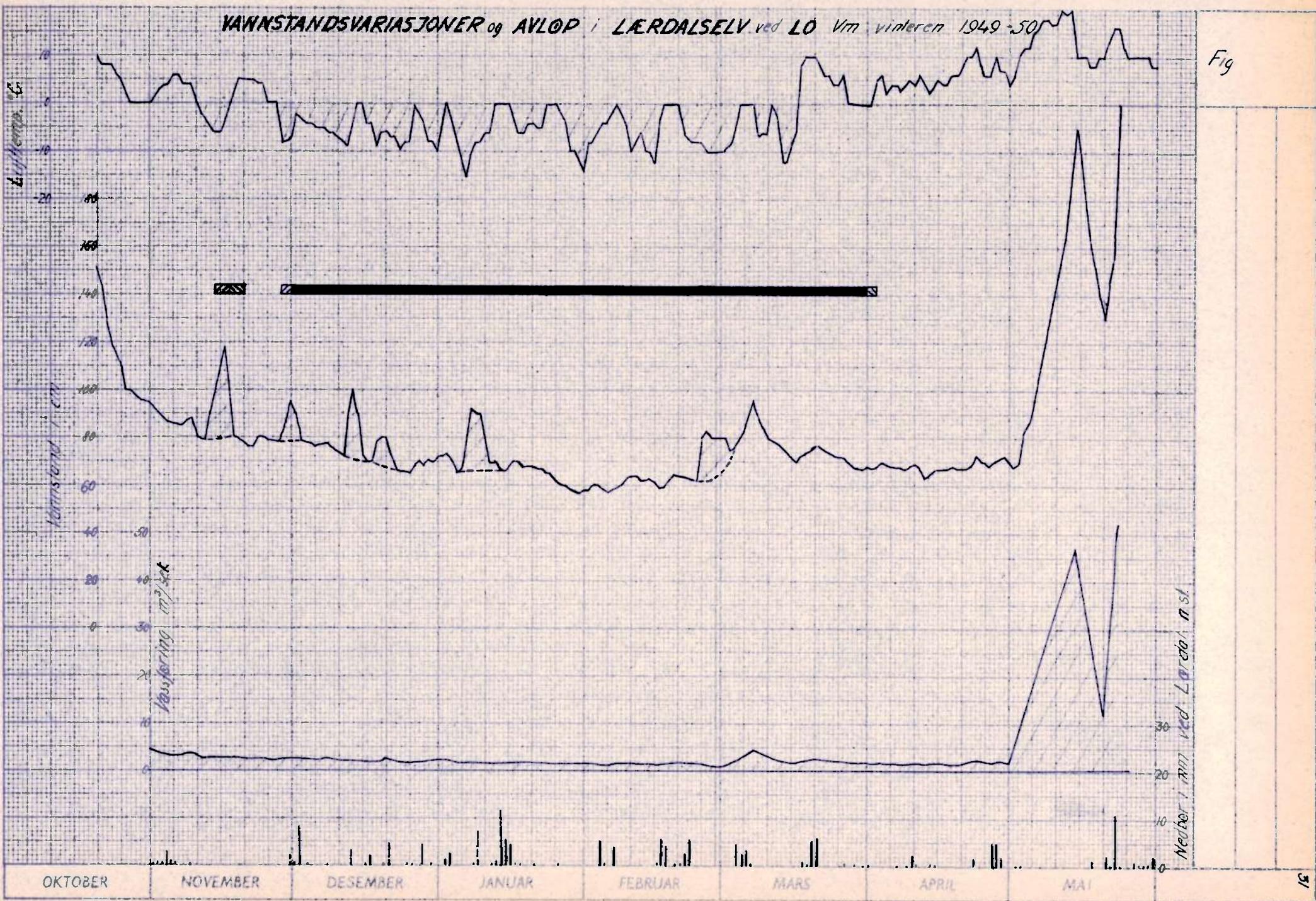


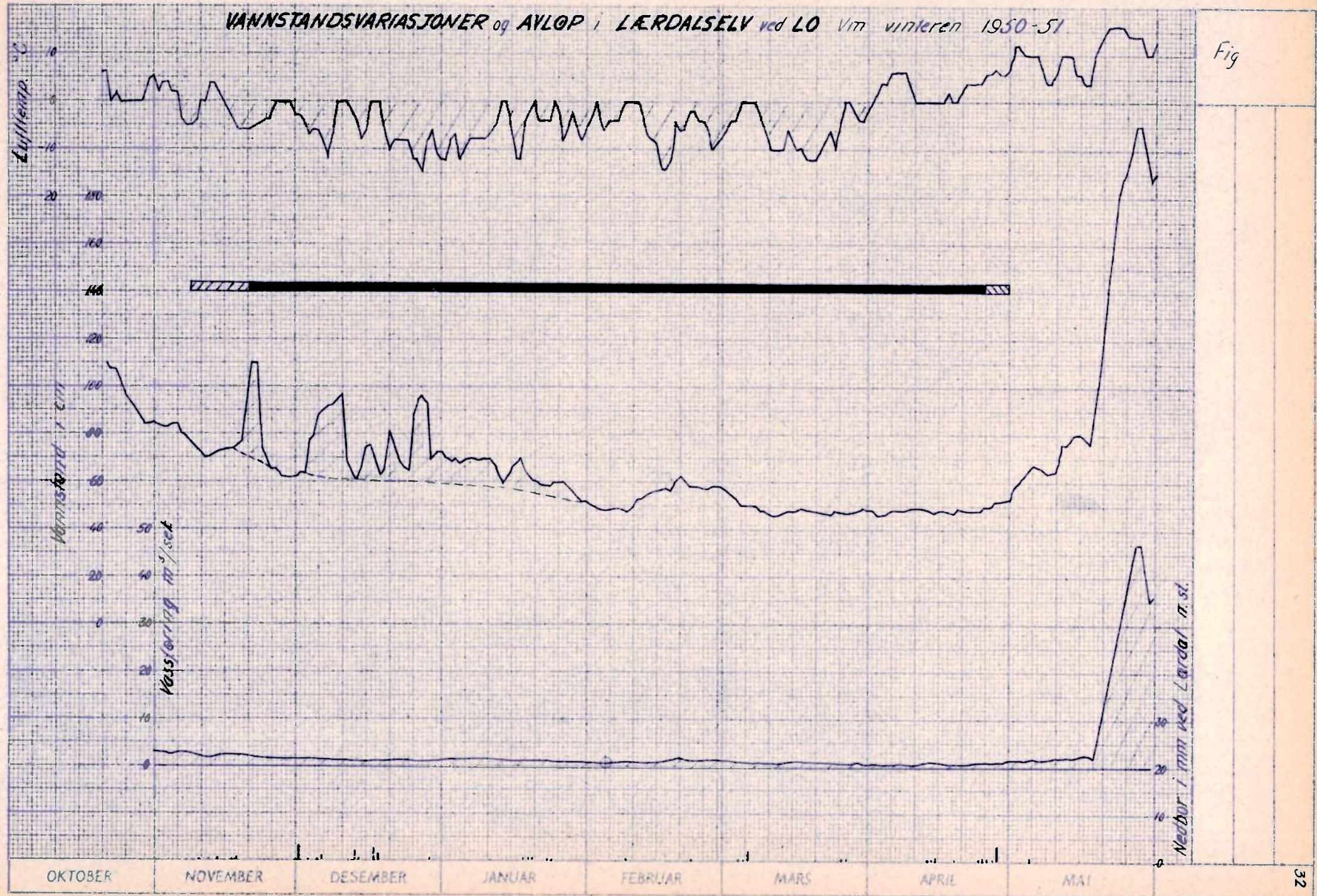


VANNSTANDSVARIASJONER og AVLOP i LÆRDALSELV ved LO Vm vinteren 1948-49

Fig

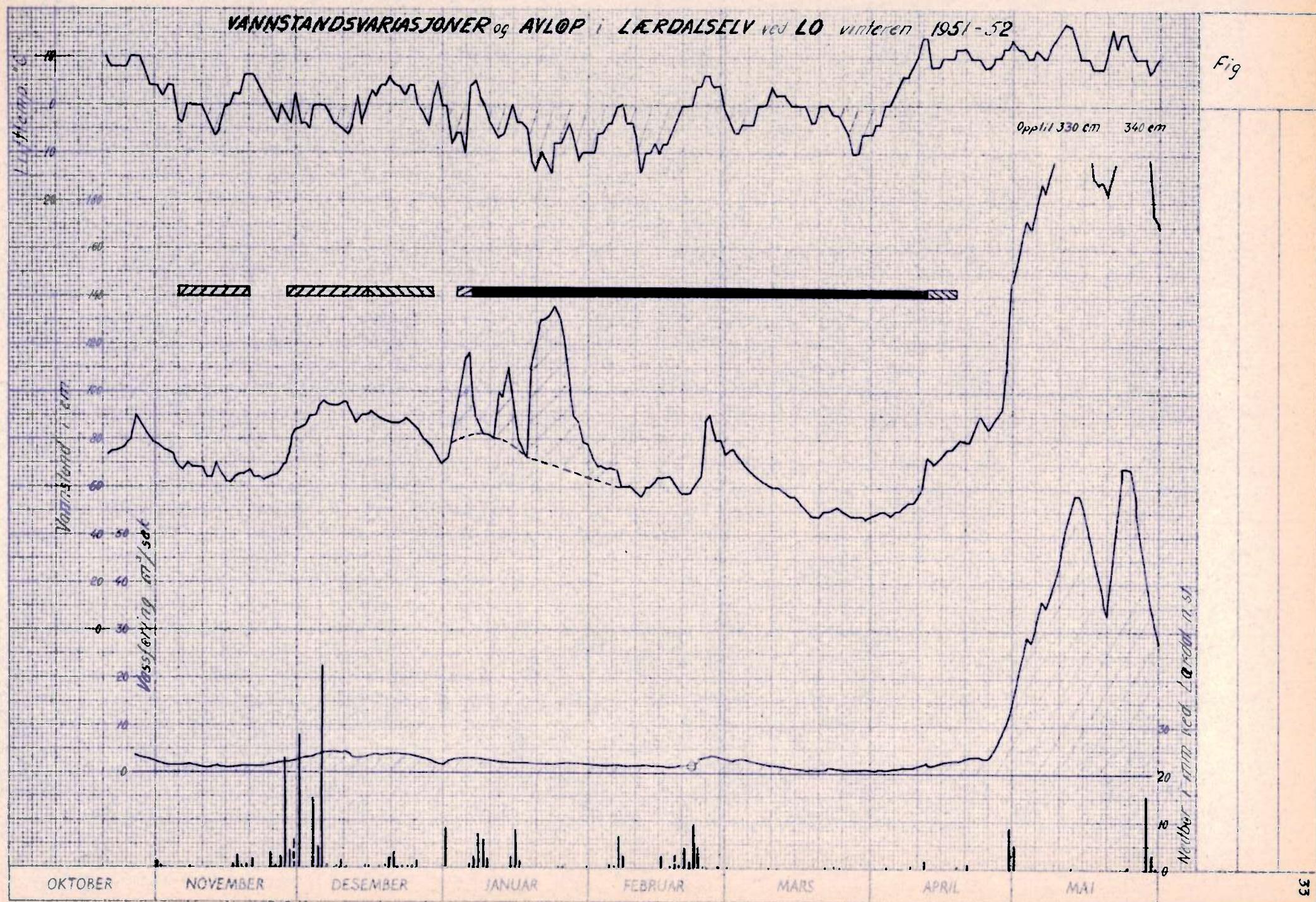






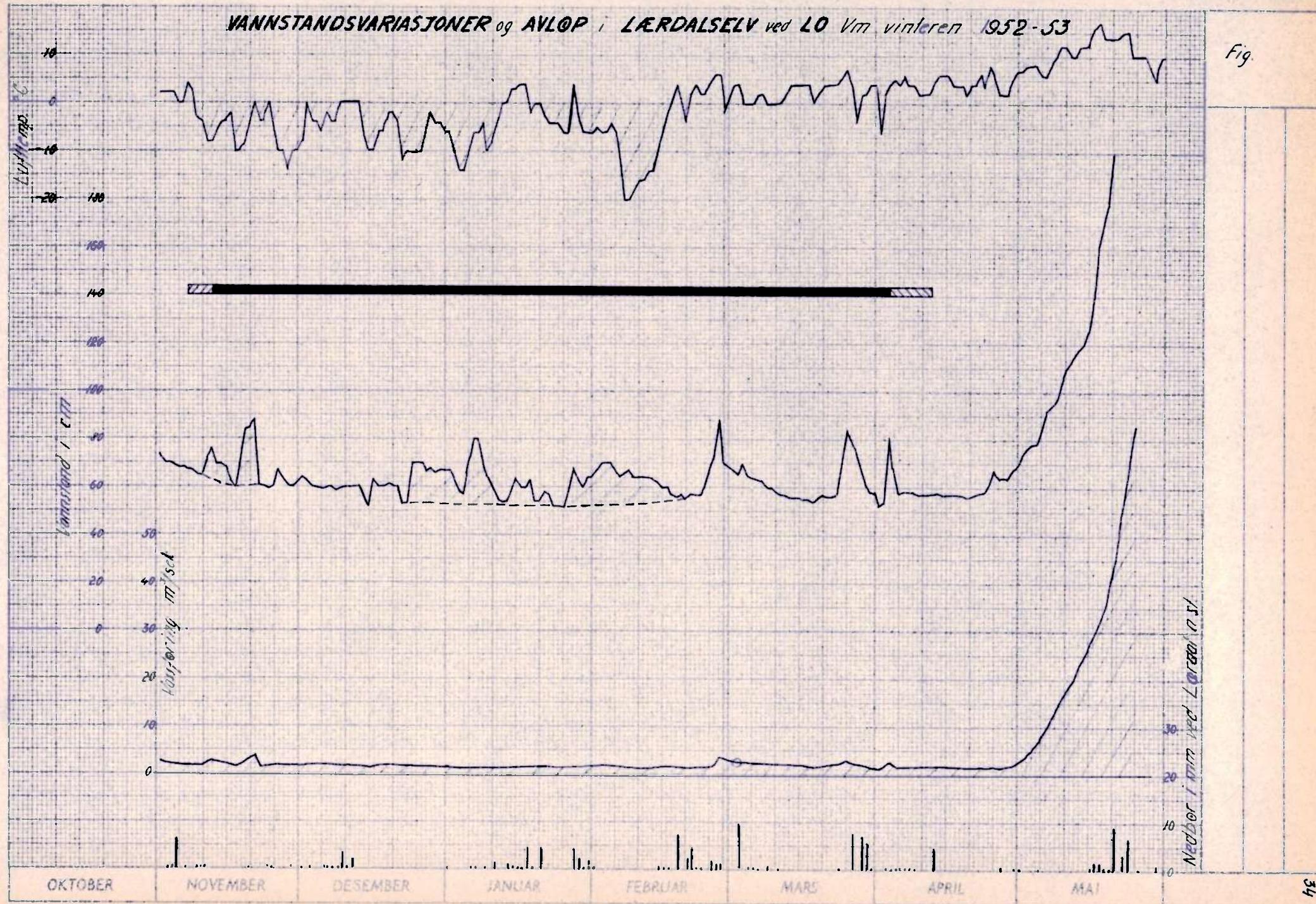
VANNSTANDSVARIASJONER OG AVLOP I LÆRDALSELV ved LO vinteren 1951-52

Fig



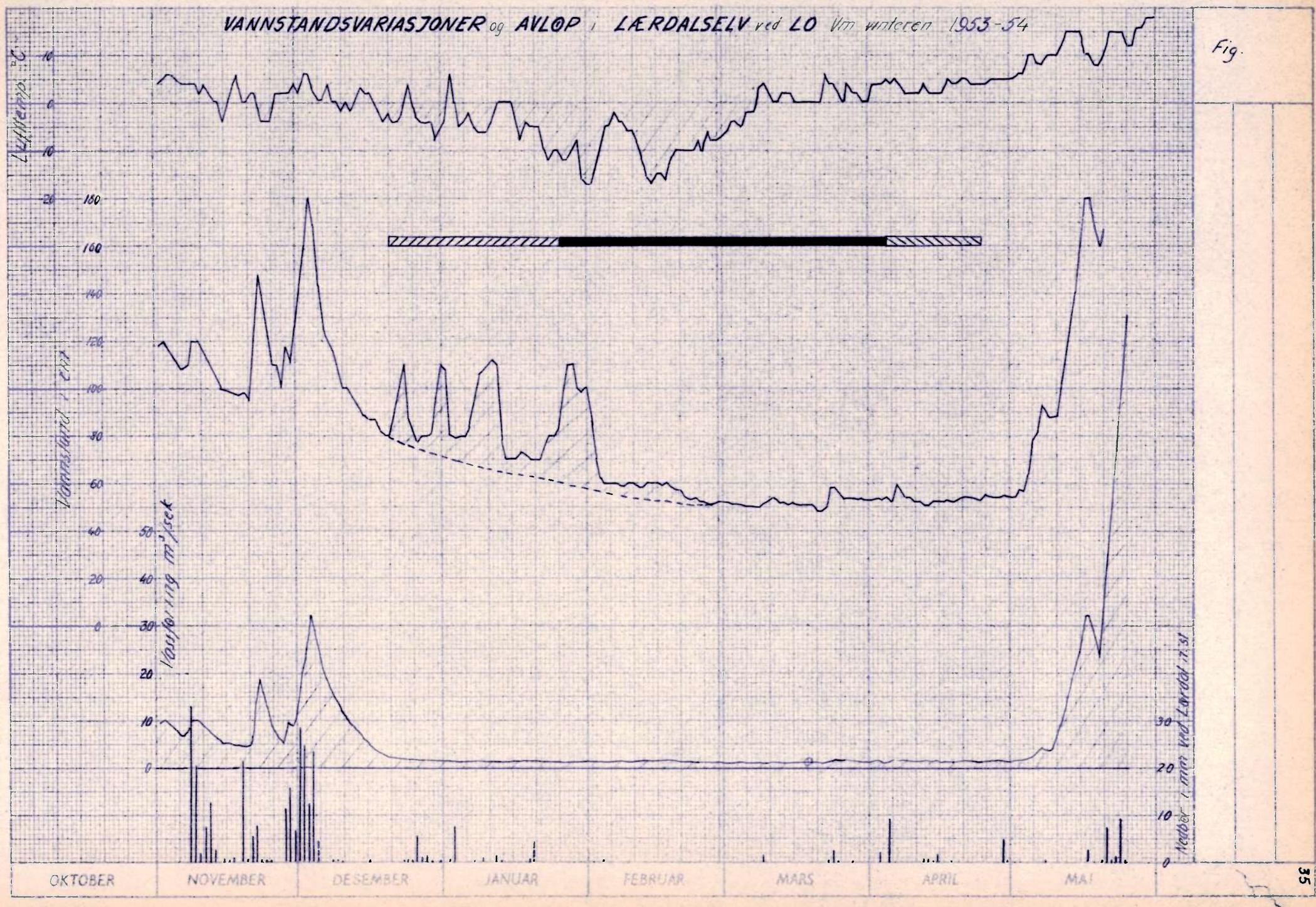
VANNSTANDSVARIASJONER OG AVLOP I LÆRDALSELV VED LO KM vinteren 1952-53

Fig.



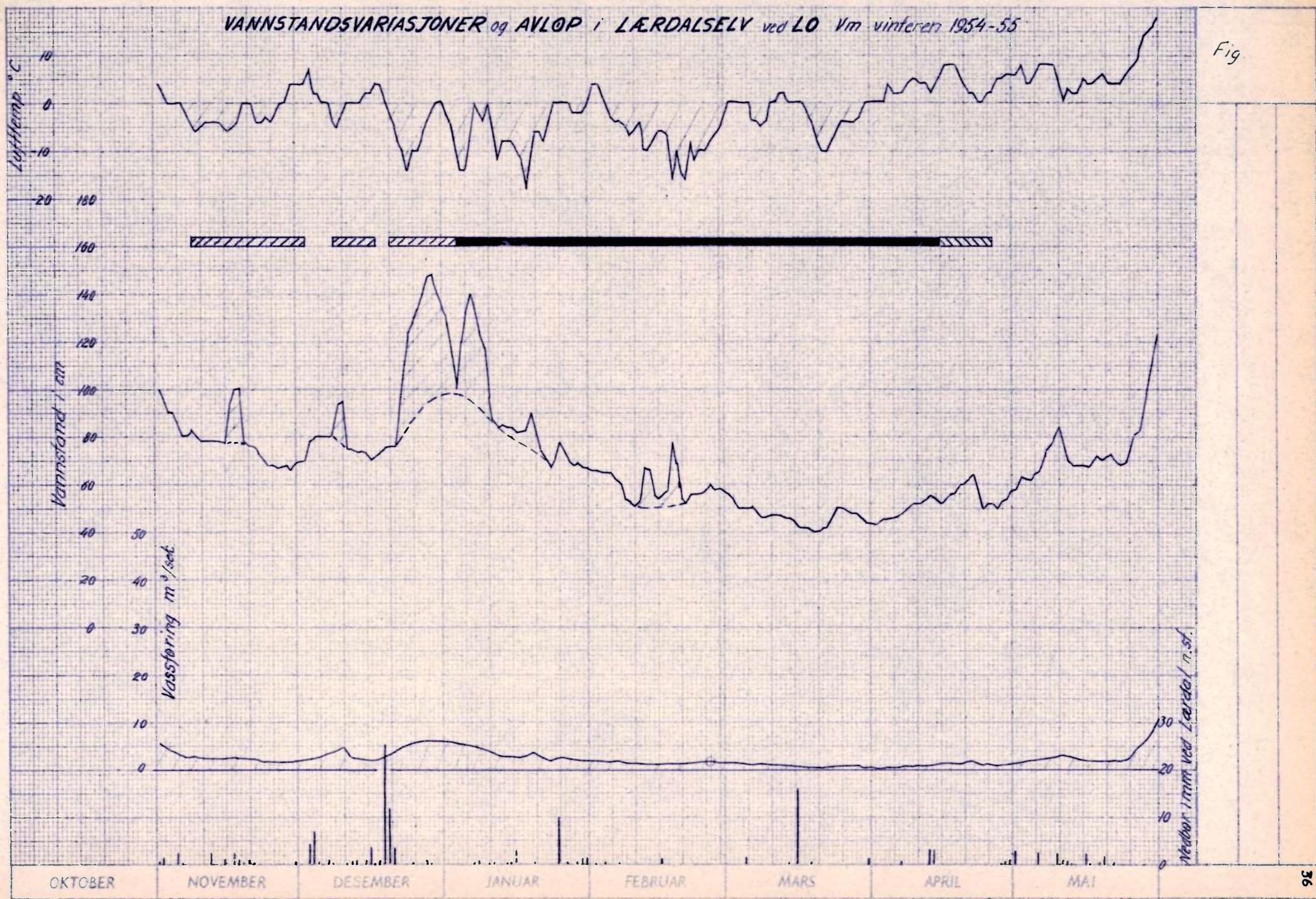
VANNSTANDSVARIASJONER og AVLOP i LÆRDALSELV ved LO Vm vinteren 1953-54

Fig.

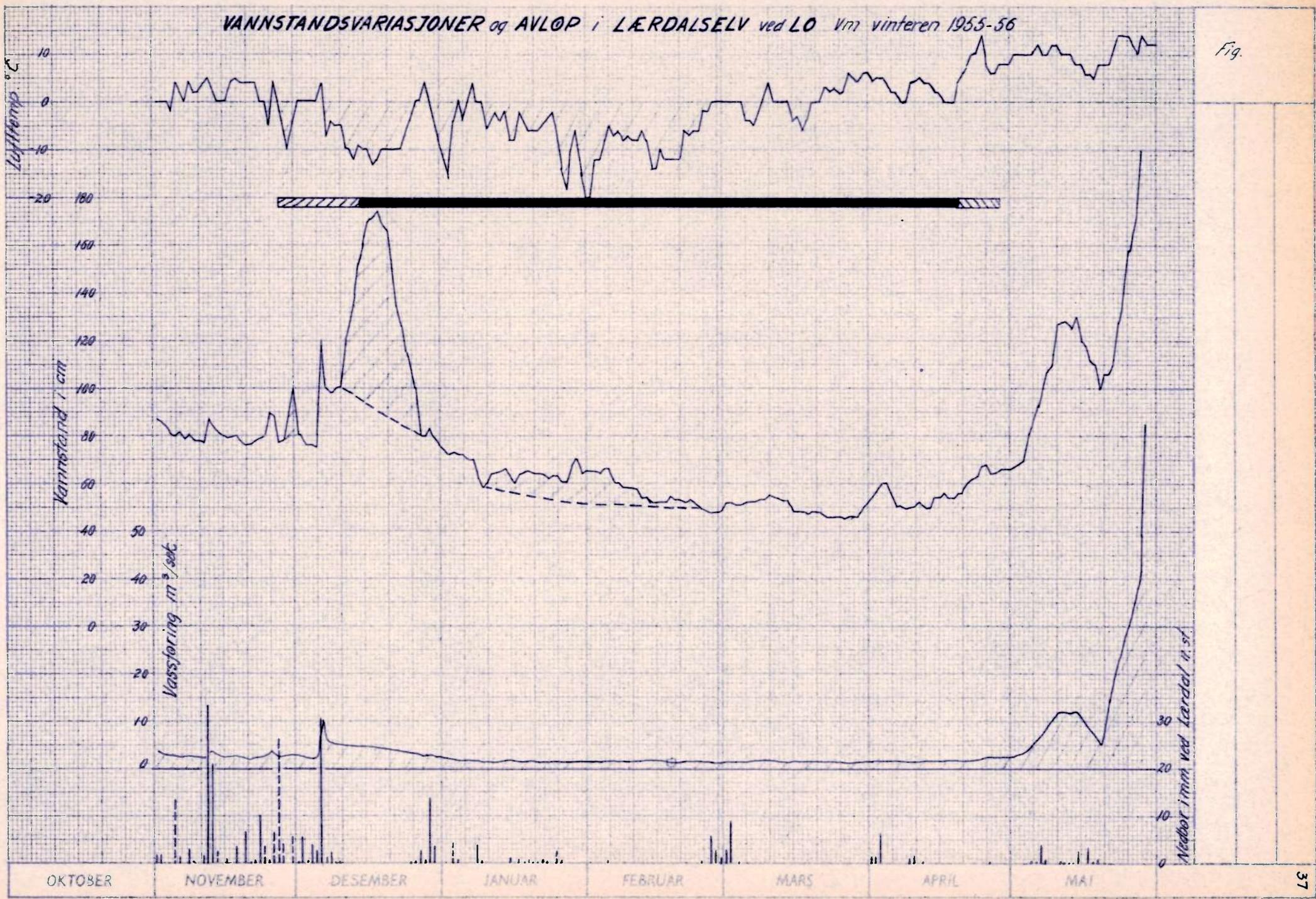


VANNSTANDSVARIASJONER OG AVLOP I LÆRDALSELV ved LO Vm vinteren 1954-55

Fig.

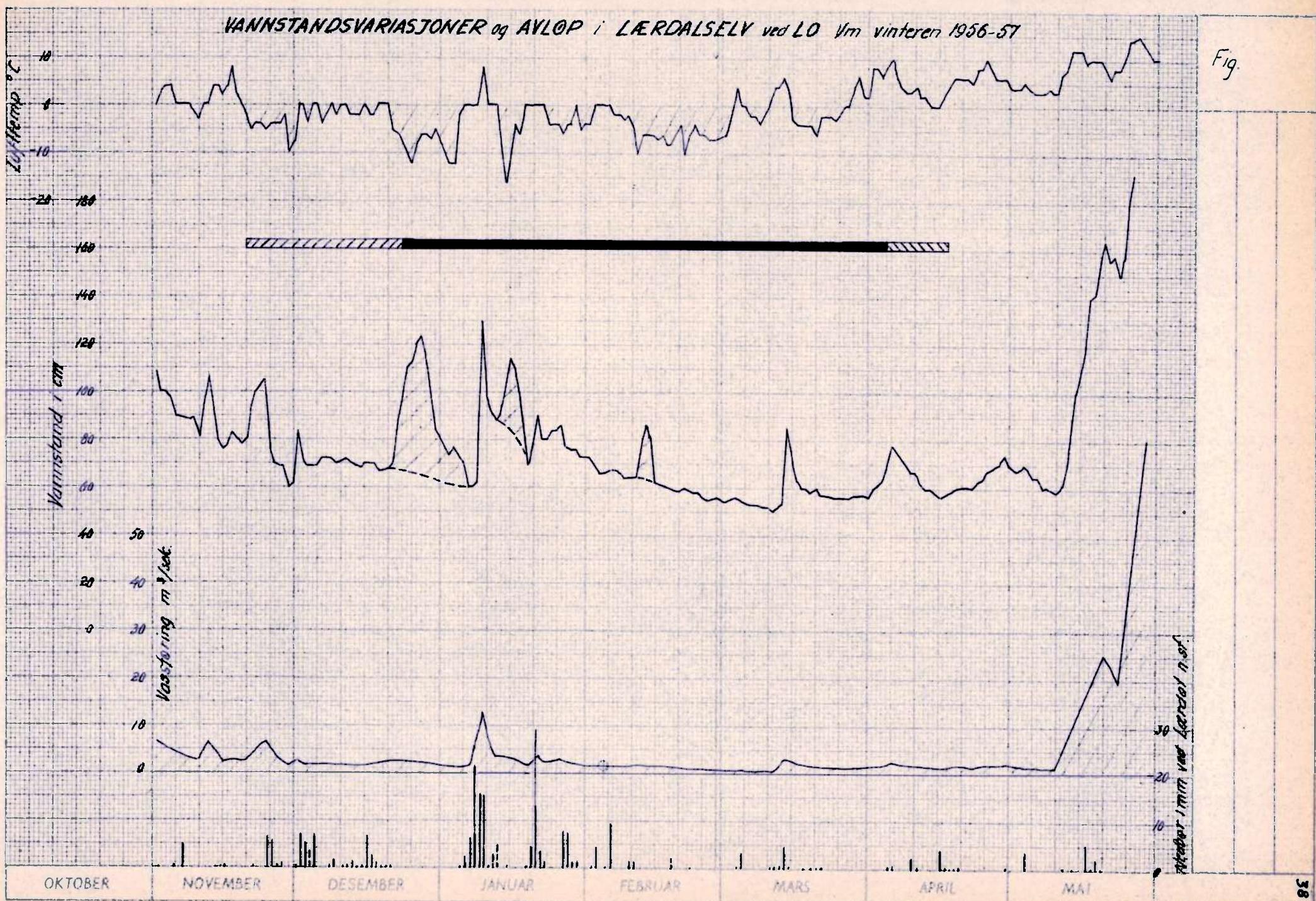


VANNSTANDSVARIASJONER OG AVLOP I LÆRDALSELV ved LO Vm vinteren 1955-56



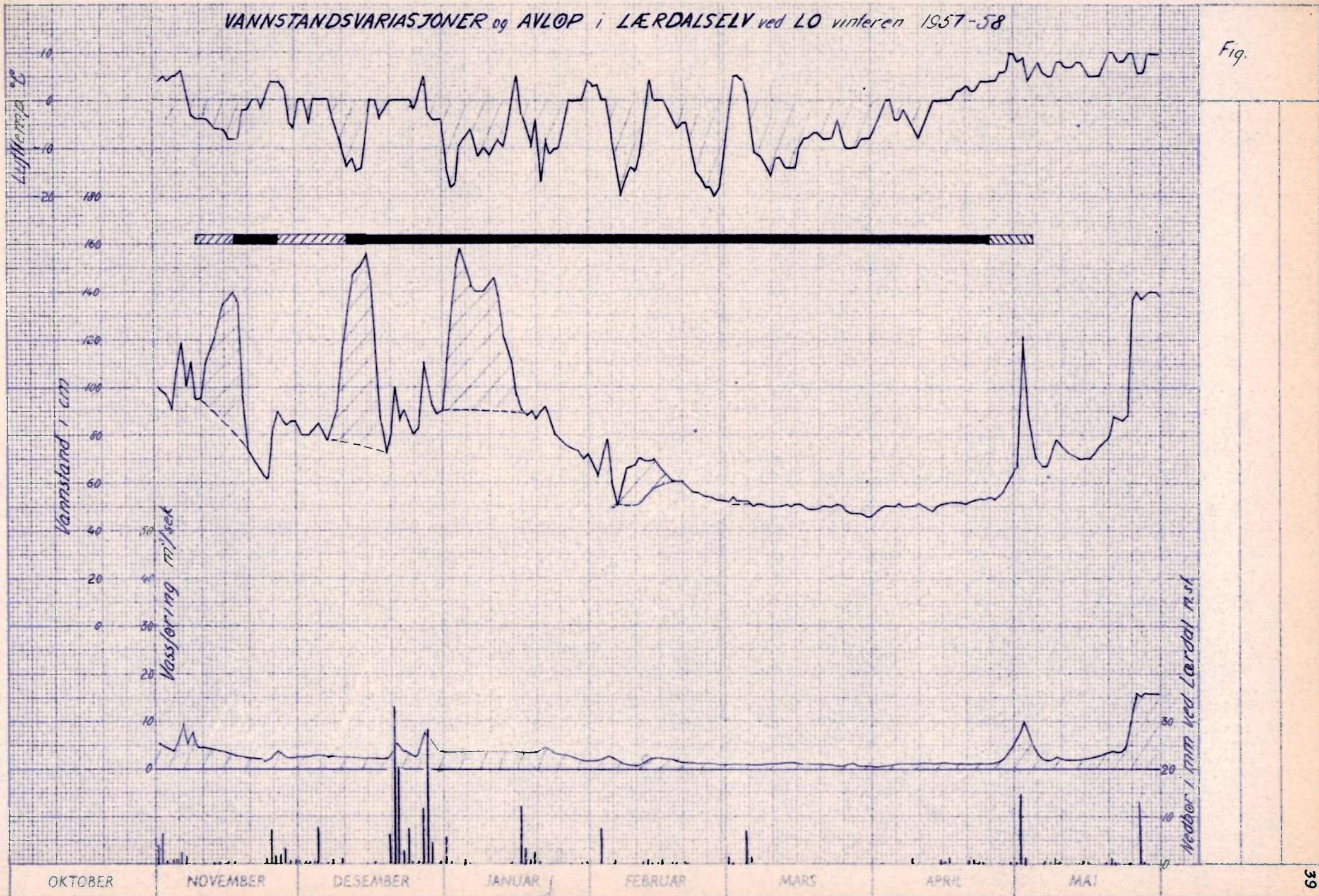
VANNSTANDSVARIASJONER OG AVLOP I LÆRDALSELV ved LO Vm vinteren 1956-57

Fig.



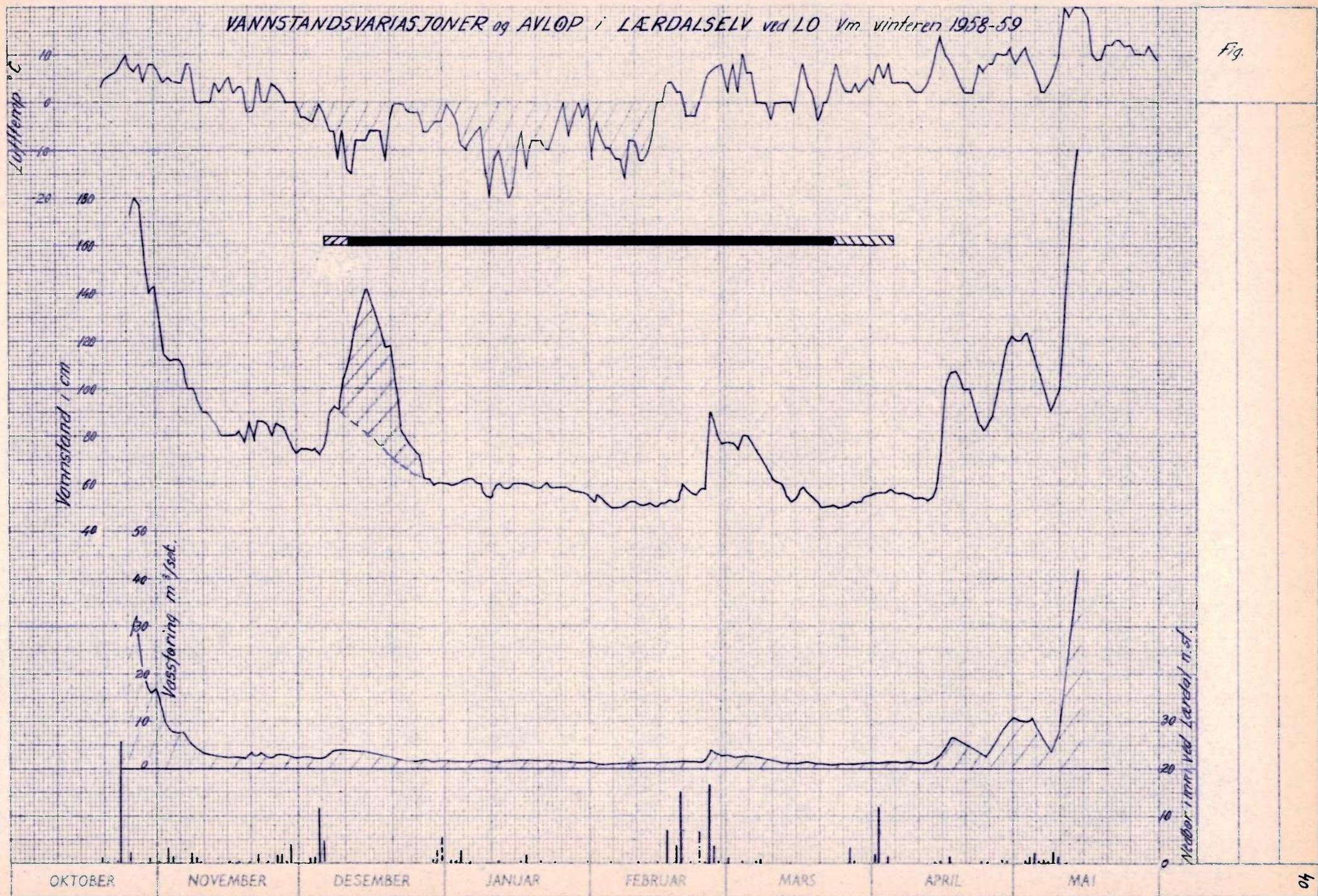
VANNSTANDSVARIASJONER og AVLOP i LÆRDALSELV ved LO vinteren 1957-58

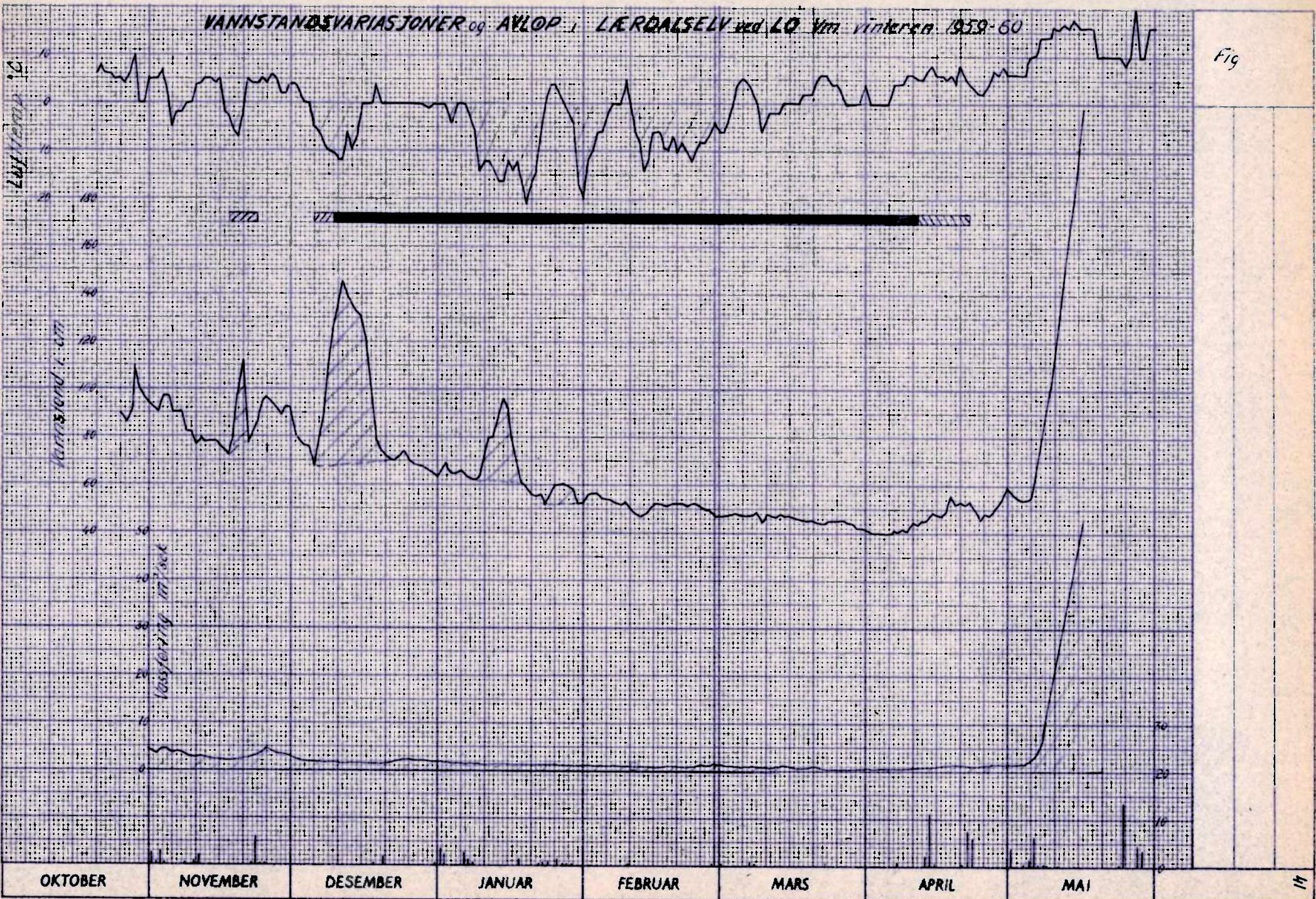
Fig.

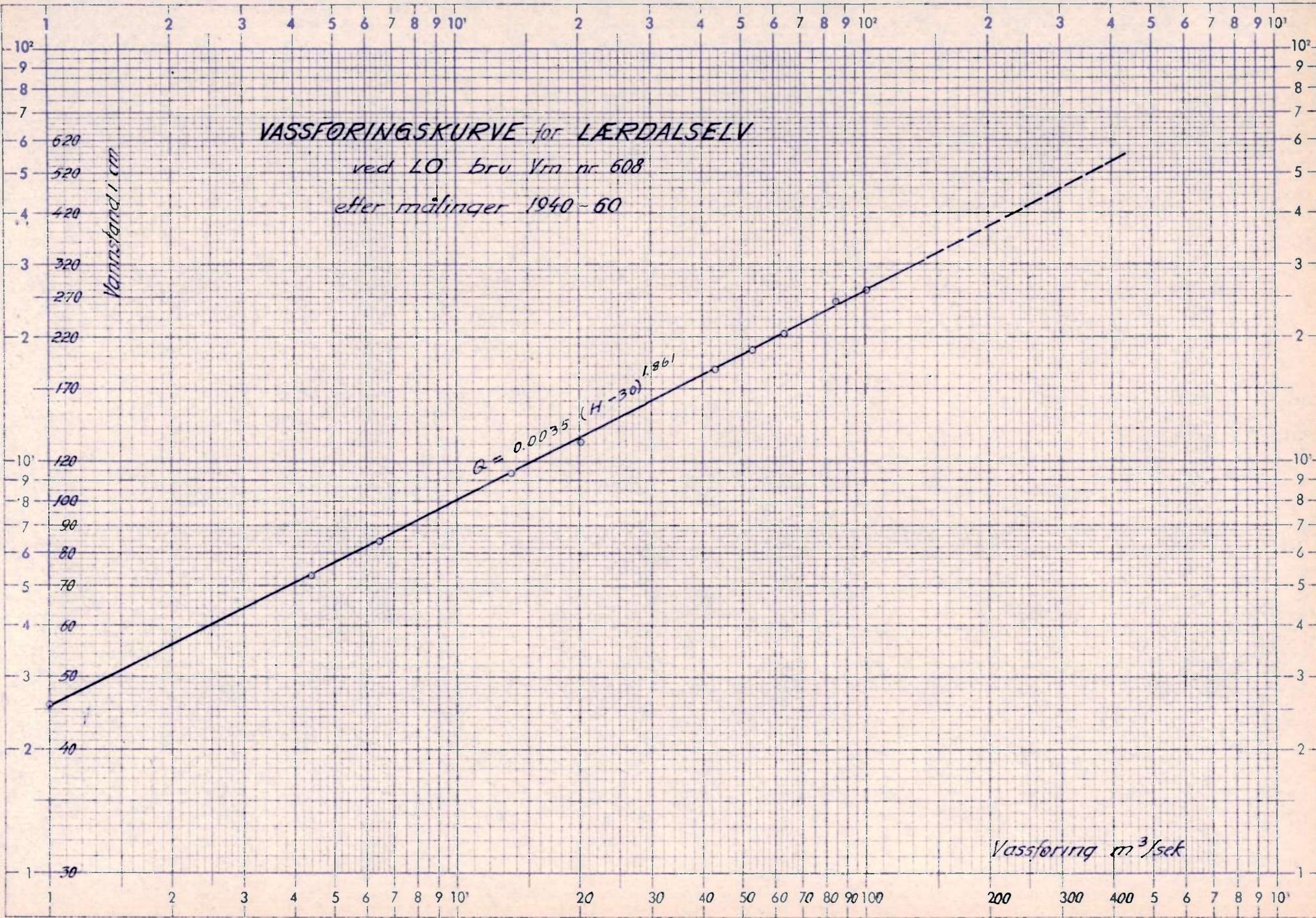


VANNSTANDSVARIASJONER OG AVLOP I LÆRDALSELV ved LO Vm vinteren 1958-59

Fig.







RESULTATENE av VASSFØRINGSMÅLING R i LÆRDALSELV

ved Lo bru Vm.

Nr.	Dato	Målested	Vannst. i cm	Vassføring m ³ /sek.	Maks.målte strømhast. Merknad m/sek.
Målinger i isfri elv					
1	27.5. 1915	Utløp av Borgundfj.	218	47,1	1,60
2	3.6.	" "	160	23,2	1,20
3	4.6.	" "	158	22,6	1,20
4	7.6.	" "	203	43,7	1,50
5	8.6.	" "	206	46,7	1,55
6	9.6.	" "	285	95,1	2,10
7	28.6	" "	280	90,4	2,05
8	29.6	" "	286	95,0	2,10
21	21.5. 1937	Ca 400 m ovf. Vm.	310	117	1,20
22	22.5.	" "	320	127	1,30
24	30.5.	" "	246	68,2	1,05
25	" "	" "	250	69,7	1,05
35	27.5. 1949	Ca 1 km ovf. Vm.	268	83,0	0,90
36	" "	" "	266	84,8	0,90
42	25.5. 1955	Litt ovf. Vm.	73	4,3	0,75
43	" "	" "	73	4,6	0,76
44	26.5.	" "	82	6,3	0,85
45	" "	" "	80	6,0	0,85
46	27.5.	" "	84	6,5	0,90
47	" "	" "	83	6,5	0,90
48	28.5.	" "	91	8,6	1,00
49	" "	" "	91	8,3	1,00
50	30.5.	Ved utløpet av Borgund-			
		fjord	114	13,7	0,55
51	" "	" "	113	14,3	0,55
52	31.5.	" "	124	17,6	0,58
53	" "	" "	123	17,6	0,58
54	1.6.	" "	131	20,1	0,60
55	" "	" "	132	20,7	0,60
56	2.6.	" "	143	23,1	0,60
57	3.6.	" "	158	28,9	0,65
58	" "	" "	158	28,8	0,65
59	4.6.	" "	176	37,4	0,68
60	" "	" "	176	37,6	0,68
61	5.6.	" "	196	46,8	0,70
62	6.6.	" "	224	62,9	0,75
63	" "	" "	226	65,1	0,75
64	7.6.	" "	248	78,7	0,78
65	" "	" "	250	79,1	0,78
66	25.6.	" "	280	101	0,80
67	" "	" "	276	97,8	0,80
72	20.5. 1959	Ca 300 m ovf. Vm.	208	52,5	0,65
73	" "	" "	210	53,2	0,65
74	13.6.	" "	188	43,3	0,60

Til fig.B-2⁴.

RESULTATENE av VASSFØRINGSMÅLINGER i LÆRDALSLV
ved LO bru Vm.

Nr.	Dato	Målested	Isfor- hold	Vannst. i cm	Vassføring m ³ /sek.	Isoppst. i cm
-----	------	----------	----------------	-----------------	------------------------------------	------------------

Vintermålinger

9	20.11. 1918	Ved grusbruen	Litt is	95	4,8	19
10	18.12. "	" "	" "	84	3,1	19
11	22.3. 1920	" "	Litt opp- stuing	109	7,0	22
12	9.3. 1921	Ca 100 m ovf. Vm.	Delvis is- lagt	98	3,1	33
13	26.2. 1923	" " "	" "	77	1,8	23
14	17.2. 1924	" 30 m ovf. "	" "	73	1,7	20
15	2.1. 1926	" " "	Islagt	72	1,5	21
16	5.2. 1927	" 150 m "	Delvis isl.	78	2,3	20
17	23.2. 1929	" 100 m "	" "	57	0,9	(32)
18	17.2. 1930	" 50 m "	" "	53	1,0	7
19	28.2. 1931	" " "	" "	60	1,7	7
20	26.2. 1935	" " "	" "	63	2,0	7
26	31.1. 1939	" " "	Islagt	58	1,5	7
27	31.1. "	" " "	"	59	1,5	8
30	29.3. 1940	" " "	Isen fjernet	46	1,0	0
30	a		" "	3	0	0
31	14.2. 1942	Ca 30 m ovf. Vm.	Delvis isl.	49	0,8	(25)
32	22.2. 1946	" " "	" "	67	2,4	7
33	27.2. 1947	" 50 m "	" "	51	1,2	3
34	23.2. 1948	" 100 m "	" "	68	2,3	10
37	4.2. 1951	" 50 m "	" "	48	1,1	1
38	22.2. 1952	" " "	" "	58	1,2	10
39	2.3. 1953	" 200 m "	Islagt	65	2,5	5
40	18.3. 1954	" 50 m "	"	51	1,4	1
41	26.2. 1955	" 70 m "	"	60	1,2	12
68	18.2. 1956	" 100 m "	"	54	0,9	(29)
69	4.2. 1957	" 150 m "	Delvis isl.	55	1,7	2
70	12.2. 1958	" " "	" "	69	1,8	15
71	9.2. 1959	" 100 m "	Islagt	52	1,4	2
75	2.11. "	" 300 m "	Litt is	89	7,7	3
77	11.2. 1960	" 100 m "	Islagt	48	0,8	(24)
78	9.2. 1961	" " "	"	52	0,7	(29)
79	16.2. 1962	" " "	Delvis isl.	66	3,2	0

Fig. B-25

PENTADEMIDLER ØV VASSFØRINGEN m³/sekVassdrag: LÆRDALSELVA Vm. Lo bru

1. halvår		1940 - 60									
Pentade	År	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949
1/1 - 5/1		1.3	2.9	1.9	2.2.	3.1	2.5	1.4	2.0	2.0	2.5
6/1 - 10/1		1.3	2.0	2.2	1.9	2.8	2.4	1.7	2.1	2.0	2.3
11/1 - 15/1		1.2	1.4	1.7	1.8	2.4	2.4	1.9	2.2	2.0	2.5
10/1 - 20/1		1.3	1.0	1.6	1.6	2.2.	2.5	1.9	2.2	1.9	2.7
21/1 - 25/1		1.2	1.4	1.4	1.3	2.1	1.9	1.8	2.3	1.9	3.3
26/1 - 30/1		1.1	0.9	1.1	1.3	2.1	1.9	1.9	2.4	1.8	3.8
31/1 - 4/2		1.0	0.8	1.2	1.2	2.6	1.9	1.9	2.1	1.8	4.4
5/2 - 9/2		0.9	0.8	1.1	1.4	2.0	1.7	1.7	1.9	1.7	3.1
10/2 - 14/2		0.9	0.8	1.1	1.5	1.5	1.5	1.8	1.7	1.7	2.3
15/2 - 19/2		0.8	0.7	1.0	1.9	1.4	1.5	2.9	1.4	1.6	3.4
20/2 - 24/2		1.0	0.7	1.0	3.1	1.4	1.6	1.7	1.3	2.1	3.0
25/2 - 1/3		1.0	0.6	0.9	6.9	1.5	3.2	1.3	1.2	1.9	3.0
2/3 - 6/3		1.1	0.7	0.7	4.6	1.4	2.5	1.4	1.0	1.8	2.7
7/3 - 11/3		1.0	0.7	0.6	3.8	1.3	4.4	1.3	0.9	4.1	1.3
12/3 - 16/3		0.9	0.7	0.6	3.0	1.2	2.4	1.1	0.8	2.4	2.0
17/3 - 21/3		0.9	0.8	0.7	2.0	1.1	2.7	1.9	0.8	1.8	1.5
22/3 - 26/3		0.9	0.6	0.7	1.9	1.1	3.4	1.3	0.9	2.3	2.0
27/3 - 31/3		0.8	0.6	1.3	1.8	1.0	3.1	1.7	1.0	3.3.	2.3
1/4 - 5/4		1.1	0.7	0.9	1.8	1.0	2.3	7.0	1.0	2.9	2.3
6/4 - 10/4		1.1	0.7	1.1	2.2	0.9	4.0	8.4	1.1	2.4	2.4
11/4 - 15/4		1.0	0.9	1.6	4.6	1.3	3.0	4.5	1.1	2.2	2.6
16/4 - 20/4		1.2	0.9	2.2	4.4	1.5	3.9	4.6	1.4	3.1	4.4
21/4 - 25/4		1.3	0.9	2.5	5.8	1.6	4.1	4.0	2.4	8.1	3.9
26/4 - 30/4		1.4	1.0	2.4	9.2	1.8	3.2	8.3	2.3	8.6	8.0
1/5 - 5/5		1.5	1.4	2.7	4.7	1.4	4.4	9.2	2.2	4.5	8.6
6/5 - 10/5		2.7	1.3	2.6	7.0	1.7	6.3	8.6	5.6	8.1	16.1
11/5 - 15/5		4.3	1.4	2.6	10.2	8.8	25.7	7.5	37.0	43.9	20.9
16/5 - 20/5		9.9	1.6	12.6	10.9	21.0	40.1	9.0	80.0	60.1	105.0
21/5 - 25/5		31.9	12.1	31.6	30.2	23.5	28.3	25.2	53.6	33.4	105.0
26/5 - 30/5		62.3	84.1	57.1	60.3	32.5	43.5	61.9	54.1	13.5	64.5
31/5 - 4/6		64.5	68.5	55.3	63.7	50.0	88.0	84.5	51.2	32.2	60.6
5/6 - 9/6		62.0	48.0	78.4	72.8	82.0	74.1	37.4	42.9	58.6	88.1
10/6 - 14/6		36.8	30.8	41.7	124.0	74.8	67.2	34.0	20.5	56.3	60.7
15/6 - 19/6		26.8	35.0	47.4	72.9	53.2	39.9	30.6	16.7	85.1	38.4
20/6 - 24/6		24.2	36.1	33.0	83.5	64.9	105.1	32.3	28.2	30.6	53.5

PENTADEMIDLER av VASSFØRINGEN mm/dy

Vassdrag: LÆRDALSELVA Vm: LO BRU

2 halvår

1940 - 60

Pentade \ År	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949
25/6 - 29/6	16.5	32.0	35.2	64.5	65.3	146.8	54.8	25.8	26.8	52.3
30/6 - 4/7	13.8	26.0	30.6	63.9	77.1	68.5	46.1	22.4	39.7	53.8
5/7 - 9/7	18.6	21.0	32.6	63.5	62.8	59.1	30.6	32.3	46.2	47.6
10/7 - 14/7	15.2	19.2	29.4	57.0	75.0	49.4	24.0	18.4	30.9	38.4
15/7 - 19/7	17.8	23.0	25.6	53.8	48.9	37.0	14.1	8.7	22.0	31.3
20/7 - 24/7	20.0	12.4	20.5	47.8	28.9	33.7	9.8	4.7	13.2	28.6
25/7 - 29/7	26.4	8.4	13.1	37.6	18.3	22.8	9.5	3.2	9.1	21.4
30/7 - 3/8	19.6	6.7	8.0	26.2	20.8	13.3	8.5	2.3	4.9	19.9
4/8 - 8/8	12.2	11.2	5.8	26.2	17.2	12.8	9.0	1.8	3.1	21.0
9/8 - 13/8	15.4	21.4	10	20.6	17.8	11.3	16.0	1.5	4.2	21.6
14/8 - 18/8	12.0	26.0	22.6	12.9	23.8	7.7	14.4	1.3	6.3	16.4
19/8 - 23/8	11.0	18.5	18.0	15.0	67.0	5.1	7.1	1.2	19.4	9.9
24/8 - 28/8	12.2	13.8	10.5	18.6	20.5	4.9	4.3	1.4	9.0	8.8
29/8 - 2/9	23.7	15.1	7.7	15.4	23.1	3.3	4.9	1.5	6.1	8.9
3/9 - 7/9	23.0	22.4	12.8	10.8	30.6	1.9	11.8	1.6	18.4	9.8
8/9 - 2/9	20.8	24.8	33.4	8.1	29.8	2.0	8.5	2.8	30.8	11.0
13/9 - 17/9	32.5	13.8	34.3	8.1	27.1	1.9	15.4	4.4	15.8	8.7
18/9 - 22/9	18.5	7.8	15.9	9.1	18.0	3.9	17.4	8.5	32.7	8.2
23/9 - 27/9	12.2	3.9	12.8	11.1	22.9	4.8	16.6	11.9	9.6	5.6
28/9 - 2/10	9.8	2.8	8.6	9.4	16.9	4.5	12.2	8.9	19.4	8.4
3/10 - 7/10	5.9	3.1	11.0	11.3	15.6	6.2	5.8	17.6	28.8	24.6
8/10 - 12/10	5.5	2.5	15.6	9.5	17.4	12.9	4.0	12.9	10.6	14.4
13/10 - 17/10	5.0	2.5	20.4	6.9	19.4	12.4	3.4	16.0	11.0	15.8
18/10 - 22/10	4.5	2.5	13.1	6.0	15.0	6.9	2.6	8.9	10.5	20.1
23/10 - 27/10	3.8	2.4	8.2	5.4	7.1	4.5	1.4	5.9	9.1	7.3
28/10 - 1/11	1.9	5.5	5.7	5.0	4.8	3.2	1.4	3.4	6.7	4.6
2/11 - 6/11	1.8	2.5	4.3	4.6	3.8	3.1	1.8	2.6	5.2	3.7
7/11 - 11/11	1.8	1.7	3.4	5.8	5.0	4.9	4.1	2.2	4.5	3.5
12/11 - 16/11	1.6	1.7	6.6	6.5	5.1	3.8	3.0	2.1	3.5	3.1
17/11 - 21/11	1.5	1.8	6.6	14.2	3.9	2.1	1.8	1.8	3.0	2.8
22/11 - 26/11	4.6	1.5	4.1	4.6	2.5	2.2	1.5	1.9	2.9	3.0
27/11 - 1/12	14.1	1.3	6.6	2.8	4.3	1.5	1.8	1.9	3.1	2.9
2/12 - 6/12	4.2	1.3	18.5	13.7	11.1	1.6	1.8	1.8	8.3	3.5
7/12 - 11/12	13.3	2.2	11.6	4.8	1.9	1.9	1.6	1.8	7.0	2.7
12/12 - 16/12	12.4	2.7	4.2	3.7	1.9	2.3	1.5	1.9	4.1	2.3
17/12 - 21/12	2.0	2.0	2.4	1.8	1.8	2.4	1.5	1.9	3.2	2.1
22/12 - 26/12	1.9	2.7	2.1	1.7	1.5	2.2	1.5	1.9	2.5	2.0
27/12 - 31/12	1.8	2.3	2.3	0.3	1.7	1.6	1.5	1.9	2.2	2.3

PENTADEMIDLER AV VASSFÖRINGEN 117/sek

Vassdrag: LÆRDALSELVA Vm. Lo bru

1. halvår

1940 - 60

Pentade	År	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959
1/1 - 5/1	2.2	2.2	2.8	1.5	3.2	2.5	4.5	2.7	9.0	2.2	
6/1 - 10/1	2.1	2.3	3.2	1.5	2.9	2.4	3.1	3.6	8.8	1.8	
11/1 - 15/1	2.1	1.9	3.0	1.6	2.4	2.3	2.2	6.4	8.7	1.8	
10/1 - 20/1	2.2	1.7	2.5	1.6	2.4	2.2	2.0	4.5	7.6	1.8	
21/1 - 25/1	2.0	1.7	2.3	1.4	2.3	2.3	1.9	6.1	7.2	1.7	
26/1 - 30/1	1.7	1.5	2.8	1.3	2.1	2.3	1.8	4.4	4.7	1.7	
31/1 - 4/2	1.5	1.2	2.1	1.4	1.8	2.0	1.6	3.5	4.1	1.3	
5/2 - 9/2	1.6	1.2	3.9	1.4	1.7	1.6	1.4	3.6	1.8	1.3	
10/2 - 14/2	1.6	1.3	1.7	1.4	1.7	1.3	1.2	2.6	1.8	1.3	
15/2 - 19/2	1.7	1.5	1.9	1.5	1.6	1.3	1.0	2.2	1.5	1.3	
20/2 - 24/2	1.9	1.6	2.2	1.5	1.4	1.2	0.9	1.6	1.2	1.8	
25/2 - 1/3	3.2	1.5	3.1	2.5	1.3	1.2	0.9	3.8	1.3	3.4	
2/3 - 6/3	3.2	1.2	2.8	2.0	1.2	1.1	0.8	3.8	1.3	3.8	
7/3 - 11/3	3.6	1.1	1.8	1.7	1.2	1.0	0.8	1.3	1.2	2.6	
12/3 - 16/3	2.6	1.1	1.5	1.5	1.3	1.0	0.9	2.7	0.9	1.7	
17/3 - 21/3	2.6	1.1	1.2	1.5	1.3	0.9	0.8	1.8	0.9	1.6	
22/3 - 26/3	2.5	1.1	1.2	2.4	1.4	1.1	0.9	1.7	0.9	1.5	
27/3 - 31/3	2.2	1.1	1.1	1.9	1.4	1.0	0.9	1.7	0.9	1.5	
1/4 - 5/4	2.2	1.1	1.2	1.9	1.3	1.0	1.0	2.1	1.0	1.7	
6/4 - 10/4	2.2	1.2	1.4	1.6	1.4	1.2	1.2	2.5	1.1	1.7	
11/4 - 15/4	2.0	1.1	2.2	1.3	1.3	1.3	1.4	2.3	1.8	2.4	
10/4 - 20/4	2.1	1.1	2.9	1.5	1.3	1.6	1.8	2.4	1.3	11.3	
21/4 - 25/4	2.3	1.2	3.6	1.7	1.4	1.5	2.5	3.0	1.5	7.8	
26/4 - 30/4	2.3	1.2	7.9	2.0	1.4	1.3	3.3	4.0	2.3	12.6	
1/5 - 5/5	3.1	1.8	27.0	2.9	1.9	1.8	5.4	3.6	7.5	15.6	
6/5 - 10/5	11.2	2.0	39.4	5.2	3.9	2.8	12.5	2.7	4.2	9.8	
11/5 - 15/5	34.2	2.9	54.6	9.6	13.0	2.3	17.8	7.5	4.4	41.5	
16/5 - 20/5	21.2	5.0	36.8	28.2	28.3	2.3	12.9	24.7	4.9	72.0	
21/5 - 25/5	47.5	28.8	54.2	67.4	12.3	24	19.0	30.4	10.3	63.7	
26/5 - 30/5	48.0	42.4	45.4	50.8	103	5.0	53.0	52.4	22.3	48.0	
31/5 - 4/6	41.1	41.7	26.8	57.0	78.4	18.6	71.7	79.9	38.2	36.2	
5/6 - 9/6	12.3	43.4	26.7	78.8	61.6	53.4	57.1	54.2	9.2	63.9	
10/6 - 14/6	60.2	22.0	32.8	74.8	50.4	31.4	12.4	70.6	56.4	39.4	
15/6 - 19/6	42.4	19.8	41.1	55.0	26.4	44.2	46.9	34.0	87	30.7	
20/6 - 24/6	89	32.4	42.1	61.9	34.1	73.9	42.6	40.1	75	26.3	

PENTADEMIDLER CIV VASSFÖRINGEN m³/sek

 Vossdrag: LÆRDALSELVA Vn: LO bru

2 halvår

1940 - 60

Pentade	År	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959
25/0 - 29/0		54.7	58.5	48.3	50.4	28.9	71.1	45.5	31.6	102	42.4
30/0 - 4/1		39.2	35.0	67.8	30.0	23.6	99.1	43.9	52.9	152	31.9
5/1 - 9/1		25.0	21.4	59.6	19.6	20.8	83.2	84.2	49.0	66.8	29.4
10/1 - 14/1		39.6	43.2	50.9	30.6	20.7	90.3	54.2	54.5	47.0	24.9
15/1 - 19/1		32.4	32.2	19.2	22.4	30.5	67.2	40.1	59.4	31.2	19.9
20/1 - 24/1		21.5	17.5	20.9	18.7	18.2	41.8	29.3	49.7	20.4	14.7
25/1 - 29/1		41.5	20.5	25.3	14.8	12.8	30.8	19.2	49.2	26.0	11.9
30/1 - 3/2		20.0	17.4	33.8	20.1	16.2	21.6	21.7	34.4	23.4	9.9
4/2 - 8/2		13.7	18.4	25.6	17.5	12.8	15.1	21.9	18.1	21.0	6.0
9/2 - 13/2		8.2	51.3	28.4	13.1	22.3	13.1	15.4	23.6	17.5	7.1
14/2 - 18/2		13.0	24.9	28.4	12.9	18.8	10.5	15.4	32.2	17.2	20.9
19/2 - 23/2		25.8	12.9	11.8	14.2	12.0	7.9	30.3	26.0	15.4	12.8
24/2 - 28/2		35.0	16.1	16.8	17.9	5.5	6.8	19.0	26.8	15.0	27.3
29/2 - 2/3		23.2	26.0	23.1	20.2	7.6	11.7	12.2	21.4	13.3	11.5
3/3 - 7/3		17.8	13.6	18.0	12.9	10.1	9.4	9.1	19.5	10.6	6.7
8/3 - 2/4		27.4	7.0	14.6	37.8	11.3	11.1	9.8	23.6	20.1	5.2
13/3 - 17/3		19.5	14.5	7.6	15.5	16.6	12.3	71.3	35.8	11.6	4.8
18/3 - 22/3		18.5	12.8	6.7	7.0	13.4	14.4	12.9	19.2	13.1	4.8
23/3 - 27/3		13.2	8.4	5.5	8.5	10.0	12.0	12.4	11.6	28.3	7.2
28/3 - 2/4		17.5	6.6	5.1	10.2	6.8	18.2	23.3	9.6	21.2	12.6
3/4 - 7/4		26.2	4.4	3.4	17.6	6.2	17.0	18.2	17.6	25.9	9.0
8/4 - 12/4		24.6	3.2	2.8	32.3	5.7	24.4	14.3	23.3	24.5	6.2
13/4 - 17/4		13.2	2.6	2.6	15.8	17.7	33.1	15.1	14.2	17.3	4.1
18/4 - 22/4		8.5	2.6	2.6	6.8	7.3	14.5	30.3	12.8	10.8	6.0
23/4 - 27/4		5.0	3.1	2.1	5.7	5.4	10.8	37.2	11.6	41.2	7.8
28/4 - 1/5		3.6	3.2	2.5	10.2	5.7	8.2	13.3	13.3	26.0	10.2
2/5 - 6/5		3.4	2.4	2.2	8.2	3.9	12.5	9.4	11.0	13.6	8.7
7/5 - 11/5		2.6	2.2	2.0	8.8	3.0	5.7	7.7	11.0	9.3	6.4
12/5 - 16/5		2.5	1.9	1.9	5.9	2.9	6.5	7.7	18.4	6.4	5.4
17/5 - 21/5		2.7	2.0	1.9	5.9	2.8	5.6	6.8	12.4	6.1	7.9
22/5 - 26/5		2.2	2.0	1.7	11.8	2.3	5.6	8.5	4.8	6.8	8.2
27/5 - 1/6		1.9	3.0	1.7	9.7	2.2	5.8	5.4	7.0	5.4	7.9
2/6 - 6/6		1.9	4.2	1.7	22.2	2.9	5.6	4.1	6.3	4.9	4.6
7/6 - 11/6		1.8	4.5	1.7	7.3	3.0	9.6	4.3	5.1	8.1	3.6
12/6 - 16/6		1.8	4.0	1.5	4.4	2.5	9.8	3.9	4.9	6.6	3.3
17/6 - 21/6		1.8	3.9	1.3	3.3	2.7	8.4	9.7	5.9	4.9	3.2
22/6 - 26/6		2.0	3.7	1.3	3.0	2.8	6.9	33.3	7.0	3.5	3.2
27/6 - 31/6		2.3	2.7	1.2	3.1	2.7	5.9	32.3	9.6	2.0	2.6

PENTADEMIDLER av VASSFÖRINGEN m³/sek

Vässdrag: LÄRDALSELV Vm. 10 bru

1.halvår

1940 - 60

År Periode	Maks.	1.KV.	Median	2.KV.	Min.				
1/1 - 5/1	9.0	2.8	2.4	2.0	1.3				
6/1 - 10/1	8.8	2.8	2.2	2.0	1.3				
11/1 - 15/1	8.7	2.4	2.2	1.8	1.2				
10/1 - 20/1	7.6	2.4	2.1	1.6	1.0				
21/1 - 25/1	7.2	2.3	1.9	1.6	1.2				
26/1 - 30/1	4.7	2.4	1.8	1.4	0.9				
31/1 - 4/2	4.4	2.1	1.8	1.2	0.8				
5/2 - 9/2	3.9	1.8	1.6	1.4	0.8				
10/2 - 14/2	2.6	1.7	1.5	1.3	0.8				
15/2 - 19/2	3.4	1.8	1.5	1.3	0.7				
20/2 - 24/2	3.1	1.8	1.5	1.2	0.7				
25/2 - 1/3	6.9	3.2	1.5	1.2	0.6				
2/3 - 6/3	4.6	2.6	1.4	1.1	0.7				
7/3 - 11/3	4.4	2.2	1.3	1.0	0.6				
12/3 - 16/3	3.0	2.2	1.2	0.9	0.6				
17/3 - 21/3	2.7	1.7	1.2	0.8	0.7				
22/3 - 26/3	3.4	2.0	1.2	0.9	0.6				
27/3 - 31/3	3.3	1.8	1.4	1.0	0.6				
1/4 - 5/4	7.0	2.2	1.2	1.0	0.7				
6/4 - 10/4	8.4	2.3	1.4	1.1	0.7				
11/4 - 15/4	4.0	2.4	1.6	1.3	0.9				
16/4 - 20/4	11.3	3.5	2.0	1.4	0.9				
21/4 - 25/4	8.1	4.0	2.4	1.5	0.9				
26/4 - 30/4	12.6	8.1	2.4	1.6	1.0				
1/5 - 5/5	27.0	6.4	3.4	1.8	1.4				
6/5 - 10/5	39.4	9.2	5.4	2.7	1.3				
11/5 - 15/5	54.6	30.0	10.0	4.4	1.4				
16/5 - 20/5	105	38.4	21.1	9.4	1.6				
21/5 - 25/5	123	53.9	31.0	24.8	2.4				
26/5 - 30/5	103	62.1	54.6	43.0	5.0				
31/5 - 4/6	88.0	70.1	56.2	39.6	18.6				
5/6 - 9/6	123	78.6	61.8	49.7	25.7				
10/6 - 14/6	124	68.9	53.4	33.4	20.5				
15/6 - 19/6	87	63.0	41.8	30.6	16.7				
20/6 - 24/6	105	69.4	41.1	32.4	24.2				

PENTADEMIDLER av VASSFÖRINGEN 175,5 sek

Vossedrog:

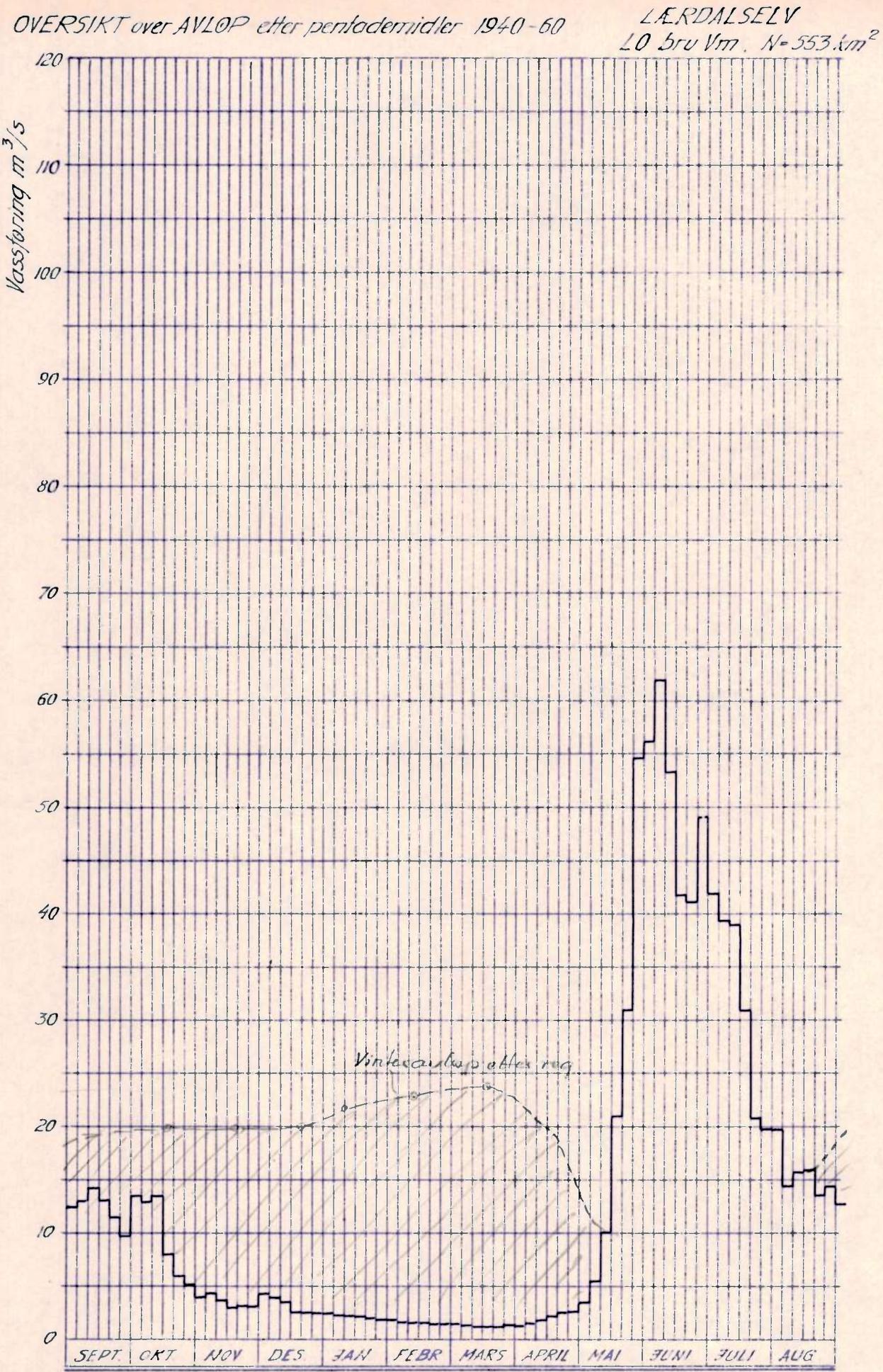
LÆRDALSELV

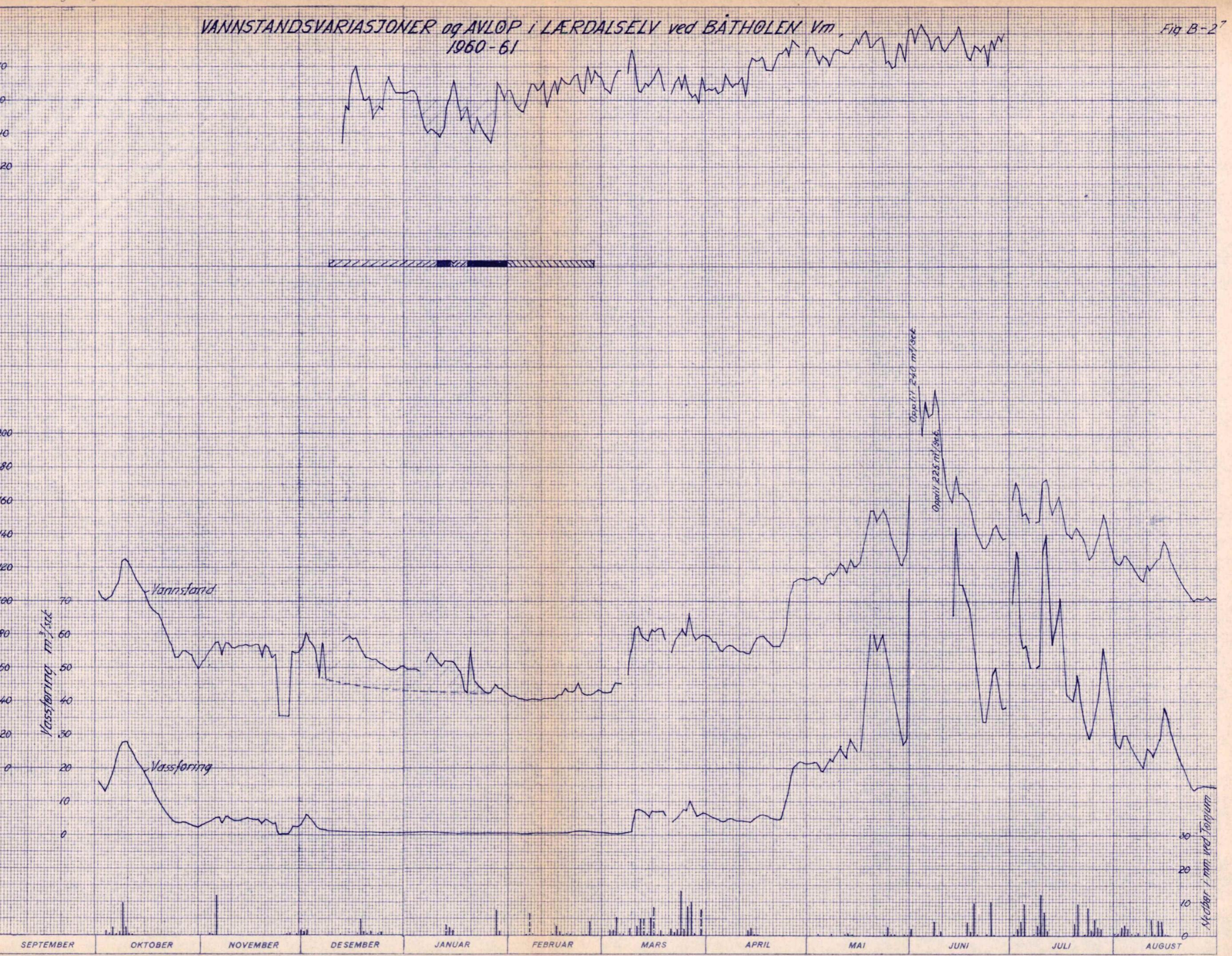
Vm: LO bru

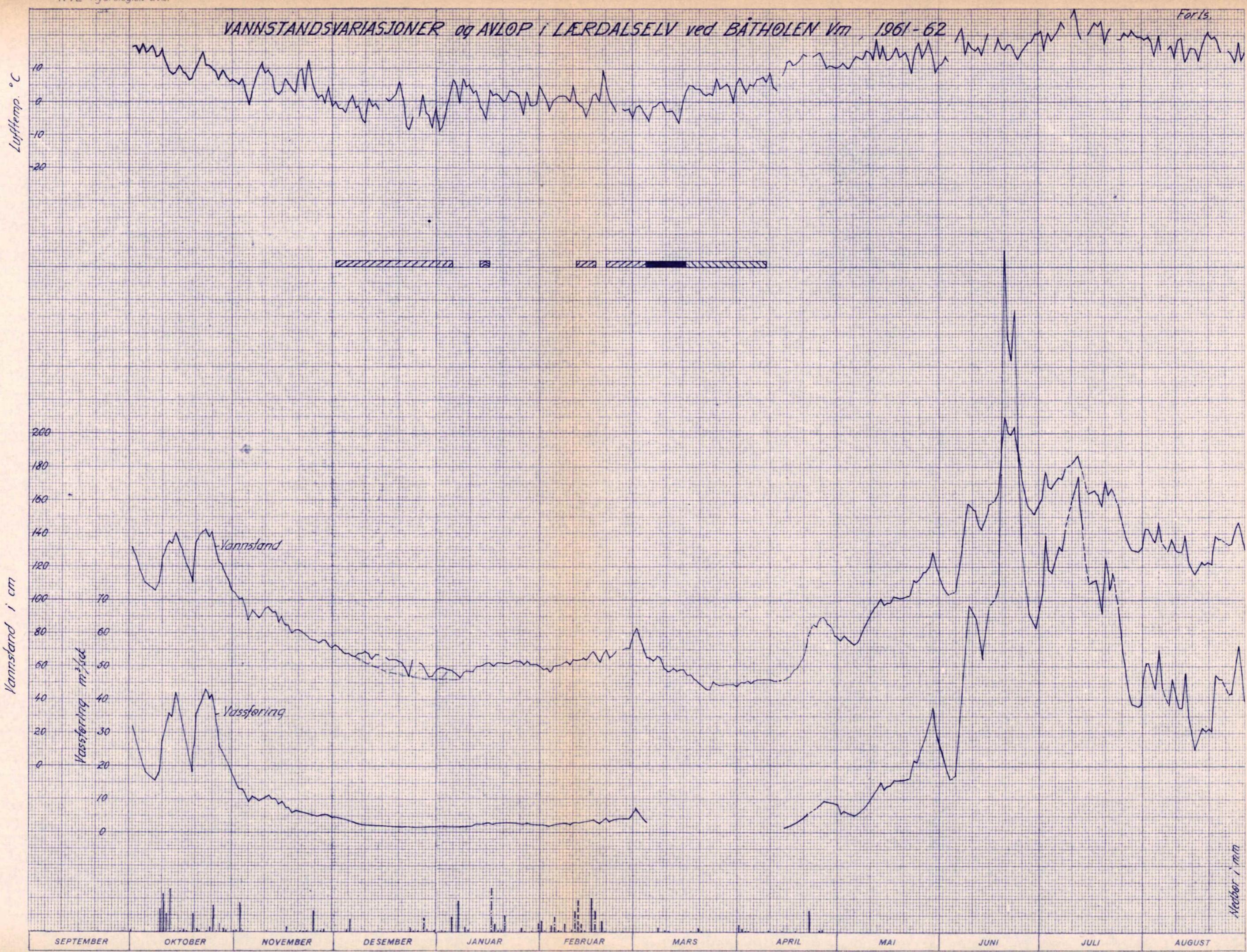
2 halvår

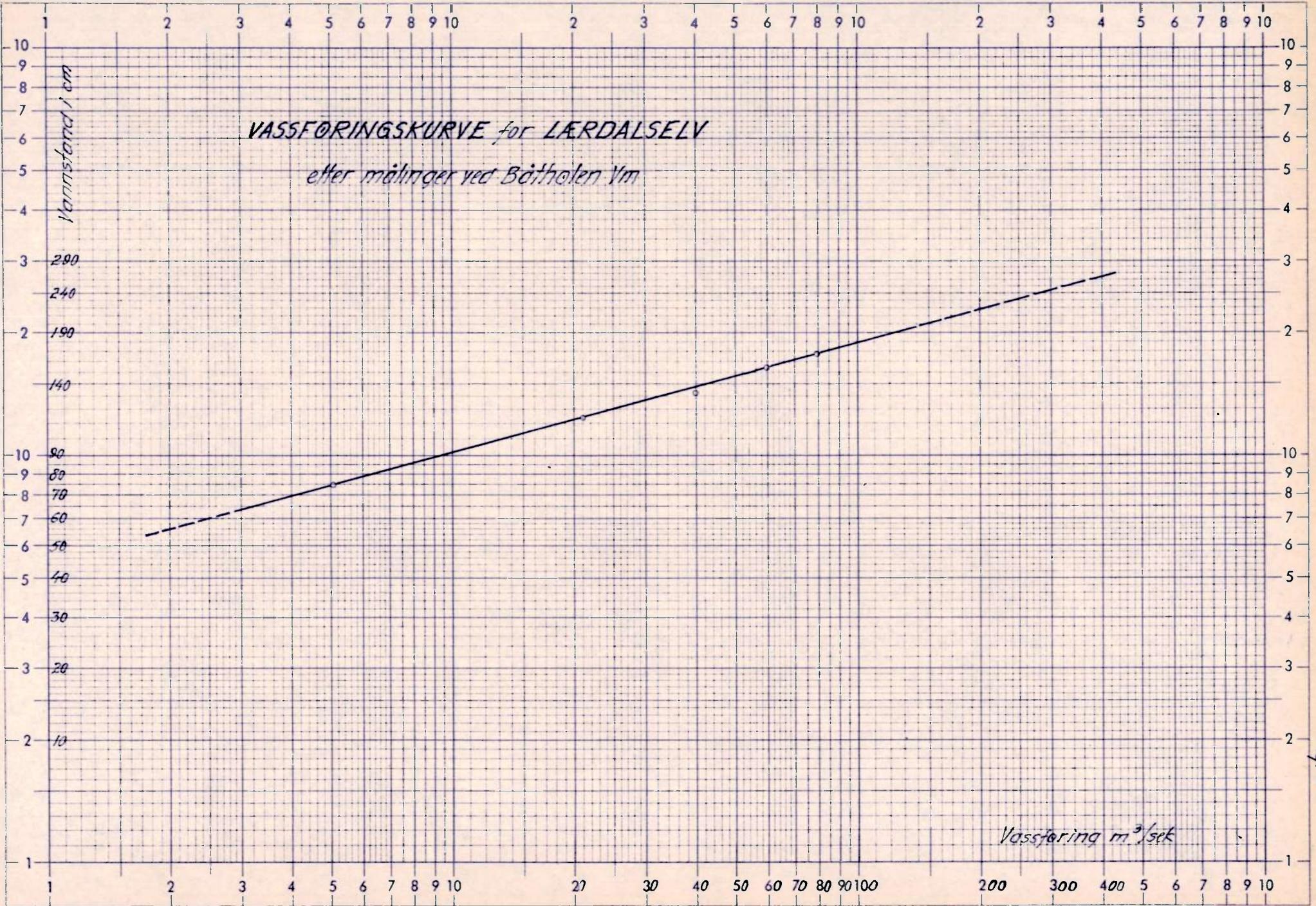
1940 - 60

Pentade	År	Maks.	1. kv.	Median	2. kv.	Min.				
25/0 - 29/0		147	61.5	42.4	31.8	16.5				
30/0 - 4/1		152	56.8	41.8	30.3	13.8				
5/1 - 9/1		84.2	61.2	39.4	23.2	18.6				
10/1 - 14/1		90.3	52.6	39.0	24.5	15.2				
15/1 - 19/1		672	38.6	30.8	21.0	8.7				
20/1 - 24/1		497	16.1	20.7	29.1	4.7				
25/1 - 29/1		49.2	26.2	19.8	12.4	3.2				
30/1 - 3/2		34.4	21.6	19.8	9.2	2.3				
4/2 - 8/2		26.2	19.7	14.4	10.1	1.8				
9/2 - 13/2		61.3	21.4	15.7	9.8	1.0				
14/2 - 18/2		32.2	23.2	15.9	12.4	1.3				
19/2 - 23/2		67.0	19.0	13.6	10.4	1.2				
24/2 - 28/2		35.0	18.8	14.4	7.8	1.4				
29/2 - 4/3		26.0	22.2	12.8	7.6	1.5				
3/3 - 7/3		30.6	18.2	12.3	9.6	1.6				
8/3 - 2/4		37.8	26.5	13.0	8.3	2.0				
13/3 - 17/3		35.8	18.0	14.2	8.4	1.9				
18/3 - 22/3		32.7	17.7	13.0	8.0	3.9				
23/3 - 27/3		28.7	12.5	11.4	7.8	3.9				
28/3 - 2/4		23.3	17.2	9.7	7.6	2.8				
3/4 - 7/4		288	17.9	13.4	6.0	3.1				
8/4 - 12/4		32.3	20.9	12.9	5.6	2.5				
13/4 - 17/4		33.1	16.6	13.7	4.6	2.5				
18/4 - 22/4		30.3	13.0	7.9	5.2	2.5				
23/4 - 27/4		41.2	8.6	5.8	4.2	1.4				
28/4 - 1/5		26.0	9.0	5.2	3.4	1.4				
2/5 - 6/5		13.6	8.4	3.8	2.6	1.8				
7/5 - 11/5		11.0	6.1	4.3	2.4	1.7				
12/5 - 16/5		18.4	6.5	3.6	2.3	1.6				
17/5 - 21/5		14.2	6.4	2.9	2.0	1.5				
22/5 - 26/5		11.8	5.7	3.0	2.1	1.5				
27/5 - 1/6		14.1	6.2	3.0	1.9	1.3				
2/6 - 6/6		22.2	7.3	4.2	1.8	1.3				
7/6 - 11/6		13.3	7.2	4.0	1.9	1.6				
12/6 - 16/6		12.4	4.3	3.5	2.1	1.5				
17/6 - 21/6		9.7	3.6	2.4	1.8	1.3				
22/6 - 26/6		33.3	3.4	2.4	1.9	1.3				
27/6 - 31/6		32.3	2.7	2.3	1.8	0.3				



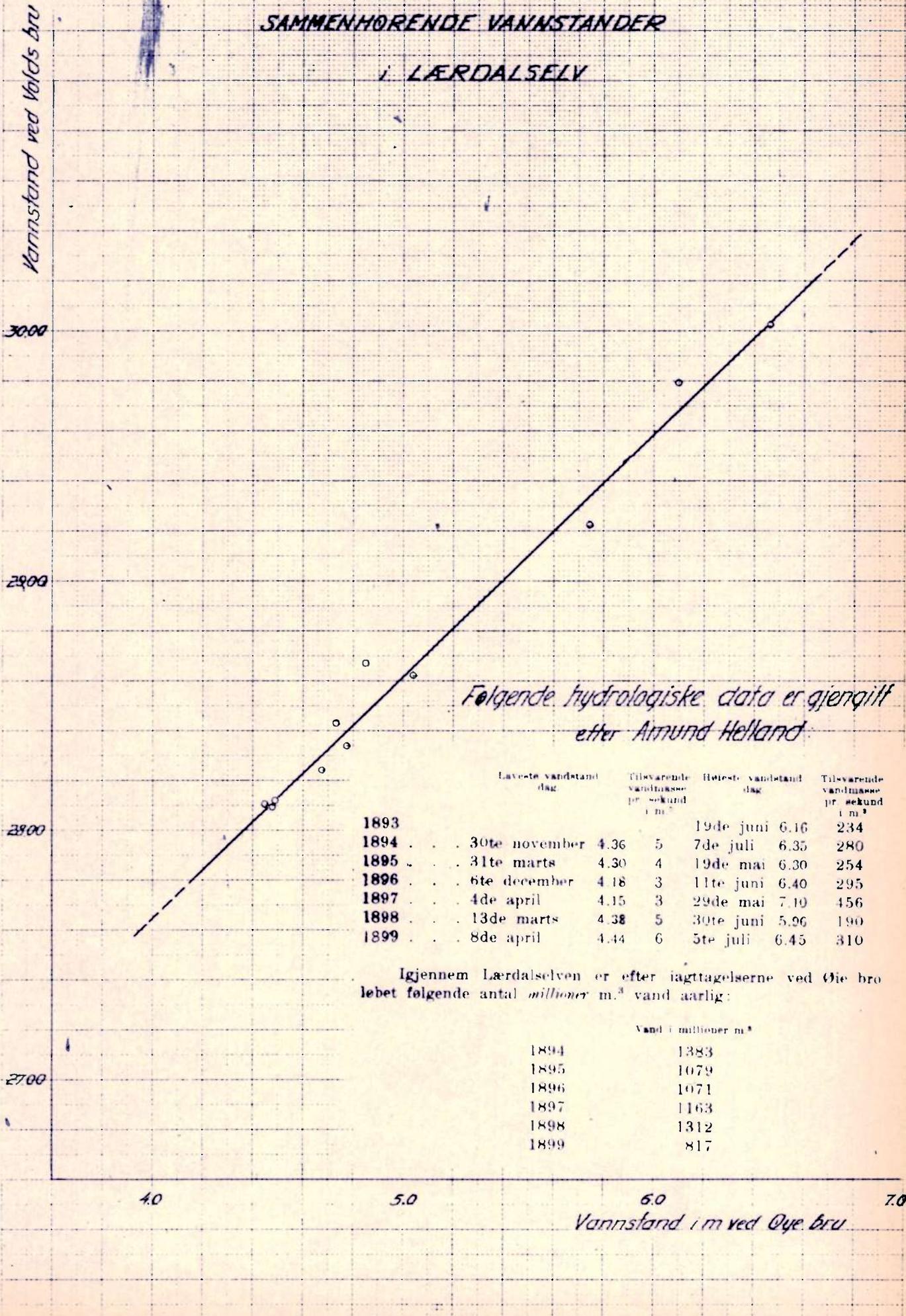


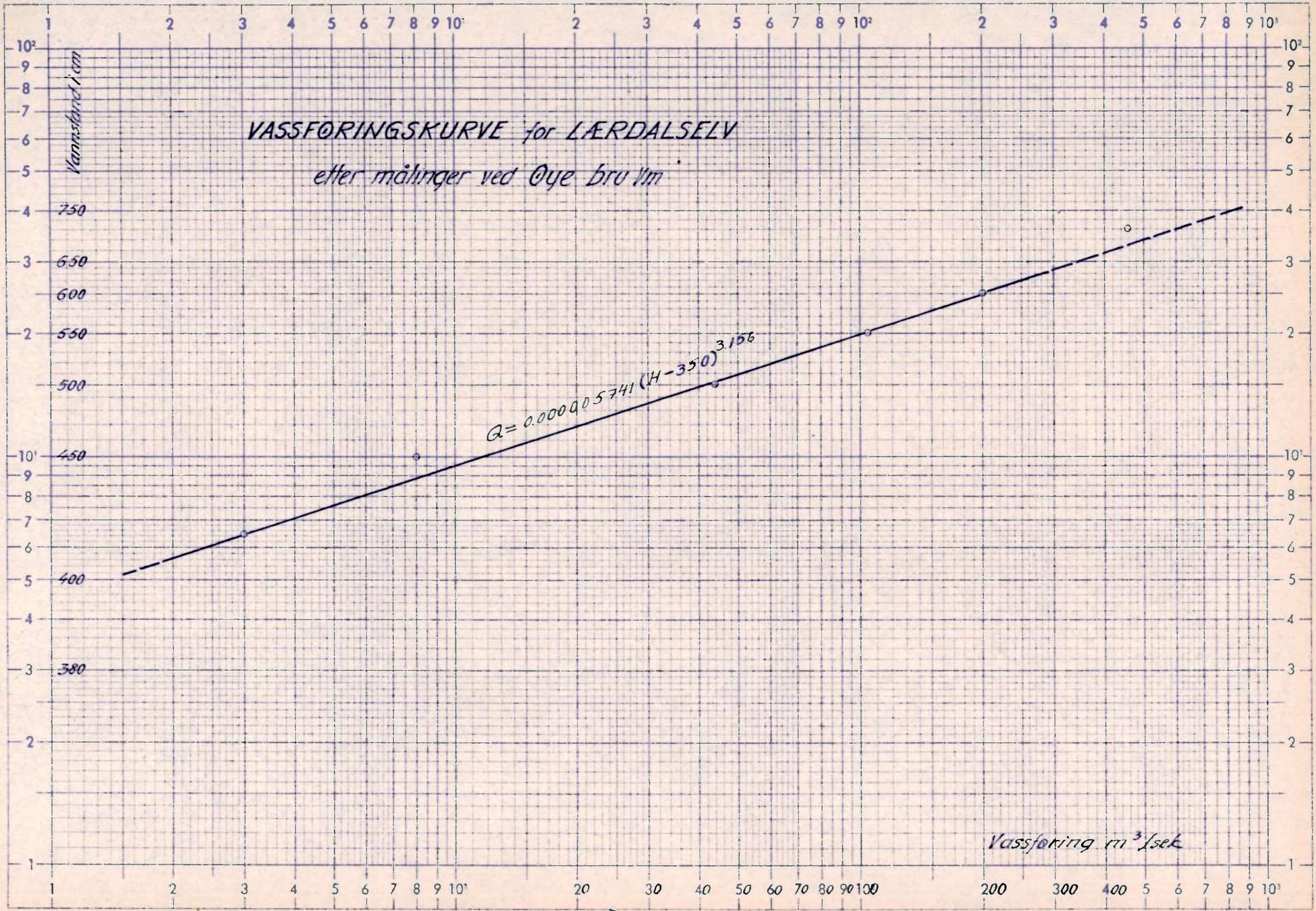




SAMMENHORENDE VANNSTANDER

I LÆRDALSELV





3. L i t t o m v a n n h a s t i g h e t.

Elvas evne til å tære på isen eller til å holde en råk åpen avhenger ikke bare av vanntemperaturen, men også i høy grad av vannets hastighet.

Vassdragsvesenet foretar direkte målinger av strømhastighet og vassføring i Lærdalselva ved Lo bru Vm. I årene løp er det foretatt i alt 79 slike målinger. En analyse av disse med henblikk på å finne en sammenheng mellom vassføring, elvas tverrsnitt og strømhastighet i et bestemt måleprofil er vist på fig. B-3¹ og B-3².

Målingene viser at hvis vassføringen øker f.eks. p.g.a. en regulering til det flerdobbelte vil ikke strømhastigheten tilta på langt nær i samme forhold som denne. Av diagrammene kan en se at strømhastigheten er tilnærmet proporsjonalt med kvadratroten av vassføring, nemlig $V_m = k \sqrt{Q}$.

Det er å bemerke at formelen gjelder bare for en moderat økning av vassføringa. Under flom går elva over sine bredder så formelen ikke kan anvendes.

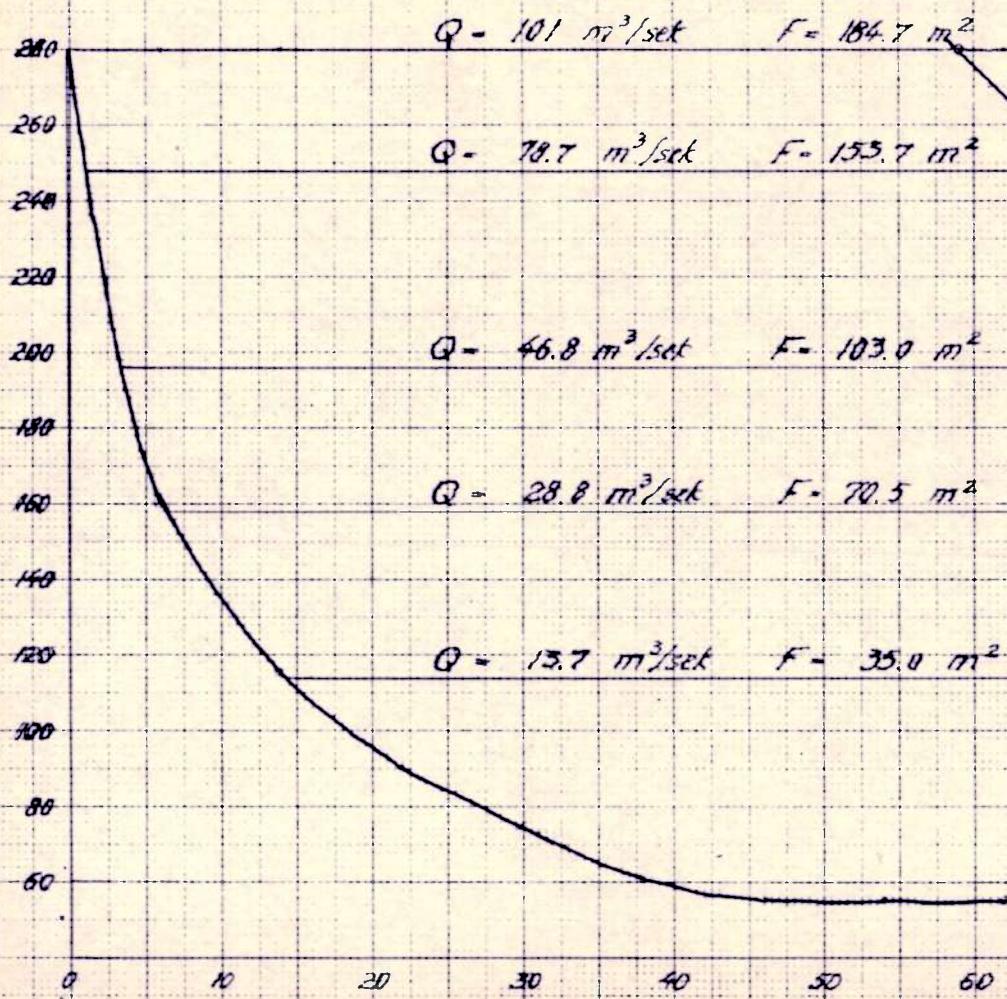
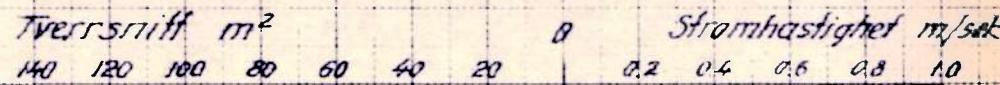
Strømhastighetens økning med økende vassføring er i høy grad avhengig av hvordan tverrsnittet forandres når vassføringen øker. Hvis f.eks. tverrsnittet øker samme forhold som vassføringen, vil strømhastigheten bli uforandret.

Strømhastighetens økning er en faktor som har stor betydning for isforholdene i et vassdrag. Erfaringer viser nemlig at ved hastigheter over ca. 0,6 m/sek. vil en elv vanskelig islegges helt, fordi drivende sarr har vanskelig for å feste seg til strandisen, og heller ikke vil drivisen stoppe ved en isfront, men dukke under isen og fortsette med strømmen nedover, inntil det blir avleiret på et strøk med mindre strømhastighet.

Vannstand i cm

LÆRDALSELV ved LO bru Vm

(mølprofil i utløpet av Borgundvatn)

Sammenheng mellom
VASSFORING, TVERRSNITT OG STROMHASTIGHETTverrsnitt m² Stromhastighet m/sek

200 180 160 140 120 100 80 60 40 20

0.2 0.4 0.6 0.8 1.0

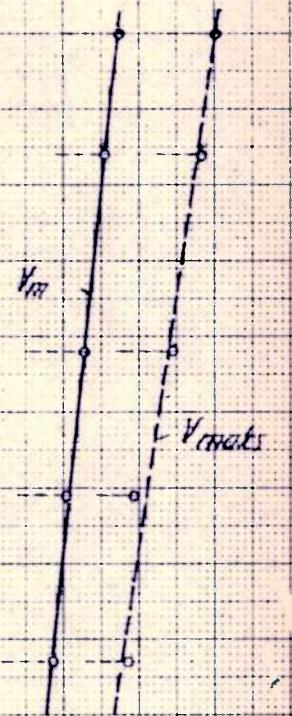
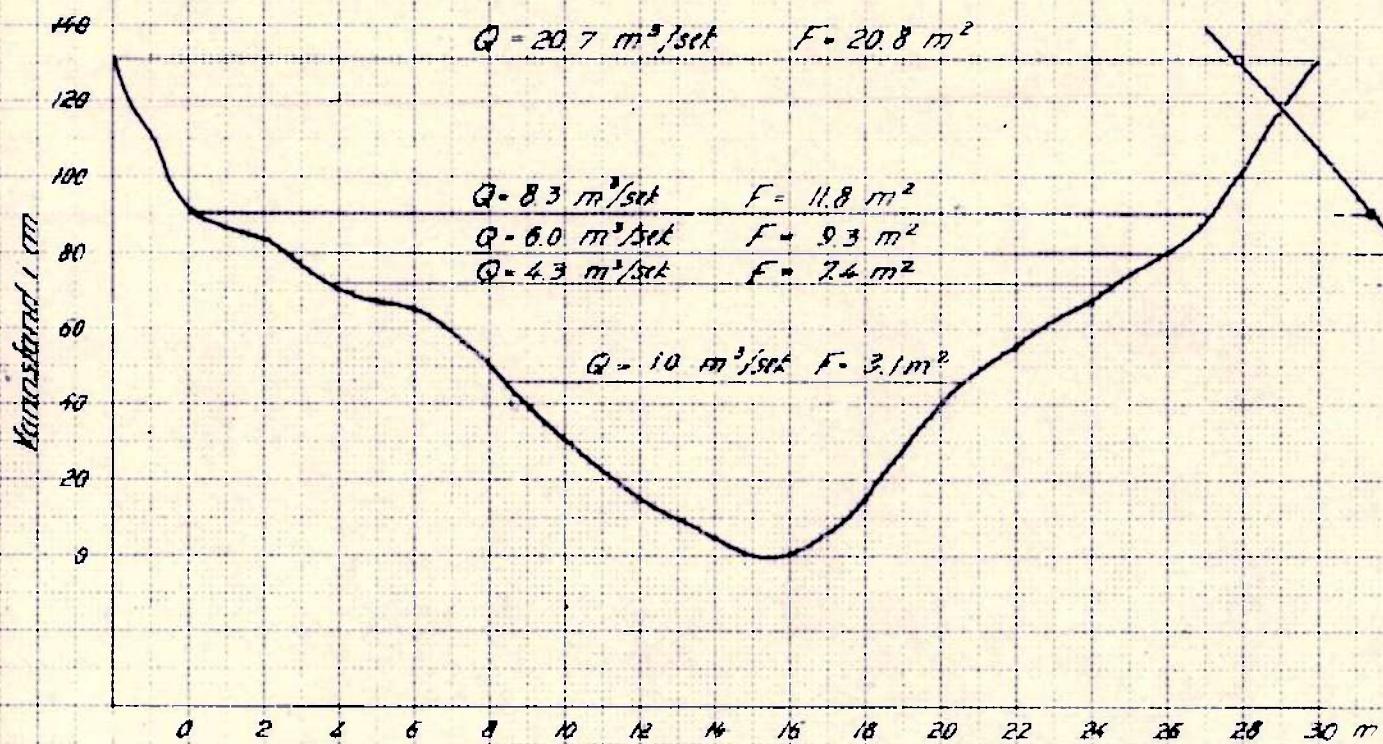
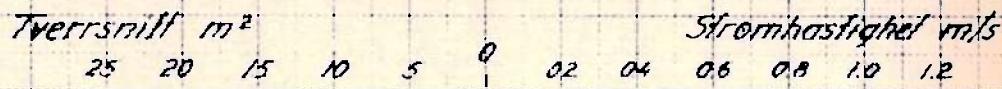
V_mV_{maks}

Fig B-3'

V_m = ca 0.7 V_{maks}

LÆRDALSELV ved LQ bru Vm

- måleprofil like over Vm -

Sammenheng mellom
VASSFORING, TVERRSNITT OG STRØMHASTIGHET

$$V_{\text{eff}} \approx 0.7 V_{\text{maks}}$$

C. OVTSIKT over ISFORHOLDEN

1. Eldre observasjoner.

Notatene ved Lo Vm. gir en oversikt over isleggings- og isløsningstida i Lærdalselvas midtre løp. Isobservasjoner fra øvre og nedre del av vassdraget mangler.

I oversiktstabell fig. C-1 er isforholdene karakterisert ved 4 betegnelser: Isdannelse, islagt, isløsning og isfritt. Med betegnelsen isdannelse menes den dato isen blir observert for første gang og observatøren noterer: litt is, kjøving i stryk ved Vm. o.l. Islagt betyr den dato elva er for det meste islagt ovenfor Vm. Isløsning betyr den dato isen løsner fra land, strømdraget åpnes o.l. Isfritt - den dato den observerte del av elva er fullstendig isfri.

Til hver dato i tabellene er tatt med tilsvarende observerte vannstand. Dessuten er vinterens laveste vannstand angitt. Denne vannstanden er redusert for isoppstuing, og karakteriserer vinterens minste vassføring.

Isleggingen i Lærdalselva foregår ved at isen først legger seg i øvre del av vassdraget og på Borgundfjorden. På den nederste del av vassdraget foregår isleggingen senere.

På strykpartiene ovf. Borgundfjorden og fra Lo og nedover til litt ovf. Tønjum foregår isleggingen hovedsakelig under oppbygging av isdammer og sarransamlinger. På enkelte strekninger, f.eks. mellom Sølthun bru og Tønjum, blir isdammene under langvarig kulde så høye at demmingene kan brytes ned av vanntrykket, særlig under væromslag. I slike tilfeller forekommer sammenskyvninger av ismasser eller isganger på kortere strekninger. Ismassene oppsamles da på de stillere partiene lenger nede i vassdraget og forårsaker råkdannelser, oppvatninger og andre ulempor.

Det er å bemerke at på flere steder, særlig mellom Kvamme og Sølthun, er det større tilførsel av grunnvann i elveleiet. Eksempelvis kan nevnes at det under befaring den 16/3 1962 ble konstatert en sterk grunnvanntilførsel på strekningen mellom Nedre Hegg og Sjurhaugfossen.

Isløsningene foregår som vanlig på den måten at isen tærer opp midt i elva (strømdraget åpnes først). Men det inntrer ofte også isganger. De trange passasjer og bruåpninger blir ofte tettet med is som da fører til oppstuing og følgende ødeleggelse.

De varierende klimatiske forhold bevirker at isforholdene også er ustabile. Fra november til henimot slutten av mars kan det være at elva legger seg og går åpen igjen flere ganger, særlig i nederste del av vassdraget.

OVERSIKT over ISFORHOLD

Sjø / elv

Lo bru

nr. 608

Vinteren	Isdannelse		Islagt		Laveste v.vst		Islosning		Isfrift
	datum	v.st.	datum	v.st.	datum	v.st.	datum	v.st.	
1915-16			27/10	95	31/3	61			26/4 100
16-17	18/10	125	13/11 istfrift i 9100	8/12	100	26/3	60		4/5 85
17-18			26/11	95	1/3	66			11/4 80
18-19			25/11	89	7/4	50			27/4 84
19-20			4/11	95	26/1	67			5/4 115
20-21			25/10	70	13/1	67			12/4 95
21-22			8/11	130	10/4	60			29/4 79
22-23			24/10	98	28/4	66			14/4 76
23-24			7/11	100	13/4	62			11/5 85
24-25			13/11	85	9/3	64			30/1 100
1925-26			6/11	115	9/2	65			12/4 88
26-27	25/10	90	Fra 23/11 istfrift	27/11	92	13/3	60		27/4 78
27-28	24/10	100	* 27/10 *	9/11	112	8/1	49		28/4 112
28-29			4/11	91	11/3	50			7/4 67
29-30			10/12	74	17/2	52			9/4 62
30-31			18/11	115	9/4	50			24/4 57
31-32			25/10	112	16/4	50			18/4 53
32-33			10/11	72	26/3	56			18/4 68
33-34			3/11	82	29/3	41			15/4 56
34-35			28/12	113	31/3	53			21/4 67
1935-36			4/12	79	10/4	47			25/4 57
36-37			13/11	90	9/4	52			10/4 62
37-38			15/11	80	8/1	50			20/3 84
38-39			16/12	90	21/4	45			-
39-40			-	20/2	44				5/5 79
40-41			6/11	66	23/3	38			7/5 57
41-42			29/10	96	16/3	39			25/4 78
42-43			29/11	83	31/1	57			11/4 73
43-44			17/10	115	10/4	46			4/5 66
44-45			8/10	167	15/2	60			25/3 90
1945-46			11/11	110	18/3	52			8/4 117
46-47			15/11	97	23/3	38			29/4 65
47-48			30/10	80	17/2	54			5/4 70
48-49			29/10	110	19/3	55			4/4 71
49-50			29/11	87	5/2	57	30/3	67	9/2 67
50-51	8/11	76	12.-15/11 istfrift	17/11	74	3/4	46	26/3	47
51-52	-		6/11	67	30/3	47	12/4	73	18/4 78
52-53	11/11	72	1/12	64	1/4	52	8/4	58	13/4 58
53-54	23/12	110	26/1	98	21/3	48	5/4	52	25/4 55
54-55	9/11	80	3.-8/12 istfrift	4/1	120	20/3	40	16/4	54
1955-56	28/11	78	15/12	160	26/3	45	20/4	56	29/4 66
56-57	21/11	92	24/12	110	11/3	50	5/4	78	18/4 60
57-58	10/11	95	12/12	146	31/3	46	26/4	53	5/5 70
58-59	7/12	89	12/12	119	25/3	50	24/3	50	6/4 56
59-60	6/12	80	Litt ist fra 18.-23/11	10/12	136	6/4	40	12/4	45
60-61	7/11	70	* 25.-27/10	21/11	60	2/3	48	16/3	80
61-62	29/11	85		10/12	152				26/3 80

Tidligste (1)	18/10	70	8/10	60	8/1	38	16/3	50	30/1	48	Min
Øvre kv.(k.)	7/11		4/11		1/3		28/3		8/4		
Median (m)	10/11		16/11		23/3		6/4		18/4		
Nedre kv(k)	29/11		10/12		2/4		14/4		27/4		
Seneste (s)	23/12	125	26/11	167	28/4	67	26/4	80	11/5	117	Maks.

Merknadt:

2. Spesielle temperatur- og isundersøkelser.

I en elv er det hovedsakelig to faktorer som er avgjørende for isleggingen og isproduksjonen, nemlig vanntemperaturen og strømhastigheten. Isdannelsen kan først finne sted når vannet er avkjølt til null grader, og når det er oppnådd vil arten av isproduksjonen avhenge av strømhastigheten.

1. Vanntemperatur.

Sommeren 1960 ble det satt igang omfattende undersøkelser av vanntemperatur i vassdraget. Det ble opprettet faste målesteder for kontinuerlige målinger ved Nedrehegg, Sælthun, Lysne (Båthølen), Tønjum og Skjærbsbrui. Målingene for sommeren 1960 er framstilt sammen med lufttemperaturen ved Tønjum met.st. på fig. D-1¹.

Vintertemperaturmålinger foregår kontinuerlig ved Lo Vm., Sælthun og Tønjum. Måleresultatene er i året 1960-61 samlet i tabell fig. D-1².

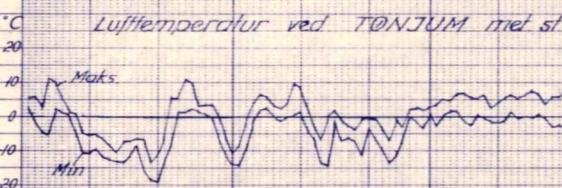
I det følgende er det gitt en kort beskrivelse av temperatur- og isforhold og et utdrag av måleresultatene for hver vinter de siste 5 årene.

Hver vinteroversikt inneholder en kort orientering om vær- og snøforhold (avsnitt a), avløpsforholdene (avsnitt b), temperatur- og isforholdene (avsnitt c).

Fig D-1'

63

VANNTEMPERATURMÅLINGER / LÆRDALSVASSDRAGET. 1960



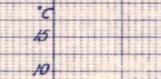
VANNTEMPERATUR
ved
TONJUM

NEDREHEGG

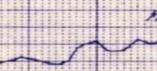
SELTHUN

LYSNE

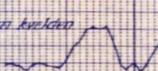
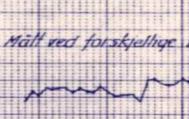
SKJERSBRUI



KI 14
KI 17



Målt om kvelden
Målt ved forskjellige klokkeslett



Målt om kvelden

10 20

10 20

10 20

10 20

10 20

10 20

10 20

10 20

10 20

10 20

10 20

10 20

10 20

10 20

10 20

10 20

10 20

10 20

10 20

10 20

10 20

Iakttagelser vinteren 1961-62.

Vær- og snøforhold.

Daglige lufttemperaturer etter målinger ved Lo bru Vm og Båthølen er fremstilt grafisk henholdsvis på fig. B-2² og B-2⁷. Nedbøren ved Lærdal nedb.st. er inntegnet på fig. B-2².

I november var temperaturforholdene vekslende. Ved månedskiftet november-desember begynte en kuldebølge som varte til ca. 5. januar bare avbrutt av noen dagers mildvær mellom 15. og 20. desember. Januar og februar var forholdsvis milde. Fra ca. 20. februar startet en ny kuldeperiode som varte til slutten av mars.

En oversikt over vinterens nedbørforhold er gitt i følgende tabell:

Nedb. st.	okt.	nov.	des.	jan.	febr.	mars	april	Sum
Maristova	110	50	36	71	127	25	22	441
Lærdal	60	21	13	35	58	3	13	203

Snøforholdene er karakterisert ved de månedlige midlere snødybder ved Maristova.

	okt.	nov.	des.	jan.	febr.	mars	april
Midlere snødybde	0	4	22	51	114	146	135

b. Avløpsforhold.

Vannstandsvariasjonene ved Lo Vm og Båthølen Vm er fremstilt grafisk på fig. B-2² og B-2⁷.

Fra slutten av oktober avtok vassføringen raskt og var det meste av vinteren omkring 1-2 m³/s ved Lo Vm. Snøsmeltingen i dalen begynte i midten av april og i fjellet i begynnelsen av juni.

I første halvdel av desember mens isleggingen foregikk var det ganske stor isoppstuing ved Lo Vm.

c. Vanntemperatur og isforhold.

Resultatene av de foretatte vanntemperaturmålingene er samlet i tabellene fig. C-1.

Isleggingen på fjellvannene foregikk i første halvdel av november.

Ved Lo Vm begynte isleggingen 28. november og elva var helt islagt 9. desember. Isløsningen begynte her 21. april og helt isfritt 27. april. Ved Båthølen var elva delvis islagt fra 1/12 til 5/1. I mildværspoden i januar og februar var det for det meste isfritt ved vannmerket. I kuldeperioden som begynte ca. 20. februar frøs elva til på nytt. Den 9. april var elva helt isfri.

Isen på fjellvannene gikk opp i begynnelsen av juni.

Vassdraget ble befart 29.-30. november. Rapporten fra denne om isforholdene og de foretatte vanntemperaturmålinger er gjengitt nedenfor.

Isforholdene i Lærdalsvassdraget

29.-30. november 1961.

Noe snø i fjellet, 30-40 cm. Eldrevatn helt islagt. Istykkelse 14 cm. Snødybden på isen noe ujamn, fra 0 til 10 cm, og en del overvann, særlig langs land. Mørkedøla nedover til Lærdal (Borlaug) kjøvet ganske mye (lufttemperatur 30. nov. -18°C), men helt nede ved samløpet isfri, antakelig oppvarmet av fallet eller eventuelt grunnvann.

Begge Smedalsvatnene helt islagt med istykkelse ca. 20 cm. Noe overvann på nedre vatn. Snødybden svært ujamn. En del isdammer i Smeddalselva nedover mot Borlaug, bortsett fra det aller siste partiet.

Lærdalselv isfri ned mot Hegg. En del is i viker og på stille partier fra tidligere, men ingen isdannelses den 29. nov. F.eks. var Borgundfjorden for det meste islagt til like ovf. Lo bru. Den 30. nov. (kaldvær) begynnende bunnisdannelses i strykene ovf. Borgundkrysset. Kjentfolk fortalte at det svært sjeldent gikk isgang på strekningen forbi Borgund kirke.

Observatøren ved Lo Vm. mente eventuelle isganger nesten alltid stanset ovf. Vm. Bare to ganger hadde han lagt merke til at isen hadde gått forbi bru. Med "helt islag" i Vm.-listen mener han at det er helt islagt fra det partiet ovf. Vm. og til ned på fossekammen like ndf. bru.

Videre nedover i vassdraget bare enkelte isrester på stille partier. Imidlertid vitner vassdragets karakter om at det under kuldeperioder ville være ganske sterk isproduksjon, med sitt grunne og forholdsvis brede løp, dekket av rullestein i bunnen.

Nedre del av vassdraget helt isfritt.

Vanntemperaturmålinger.

30. november	Utløp Ø. Smeddalsvatn, under bruа	0,24 °C
29. "	Borlaug	
	Mørkedøla	0,13 "
	Lærdalselv	0,22 "
	Lo bru	0,02 "

VANNTEMPERATURMÅLINGER

LÆRDALS VASSDRAGET

November 1961

Dybde i m	ELDRE VATN	SMEDDALS VATN øvre nedre	UTRO VATN
samlet 15	14	21 20.5	10
10	0.34	0.31 0.01	120
20	0.47	0.81 0.25	
30		0.91	128
40			
50	0.50	1.04 1.09	131
70		1.33	
80		1.33	
88	1.41		
100	0.53		138
150	0.56		
200	0.54		136
220	0.72		
300			136
380			175
386			bunn
Lufttemp. °C	-18	7	
Dato	30/11	29/11	29/11
			30/11

Iakttagelser vinteren 1962-63.

a. Vær- og snøforhold.

De daglige lufttemperaturer etter målinger ved Lo bru Vm og Sælthun Vm er fremstilt grafisk på fig. b-2¹⁻². På samme diagrammer er nedbøren ved Lærdal nedb.st. inntegnet.

Temperaturforholdene denne vinteren har vært vekslende. Den første kuldeperioden startet allerede ca. 10. november. Fram til omkring 10. desember vekslet det mellom kulde- og mildværperioder. Deretter fulgte en sammenstrengde kuldeperiode som varte helt til begynnelsen av mars. I resten av mars måned vekslet det igjen mellom kortvarige kulde- og mildvær-perioder.

En oversikt over vinterens nedbørforhold er gitt i tabellen nedenfor:

Nedb.st.	okt.	nov.	des.	jan.	febr.	mars	apr.	sum
Maristova	87	46	39	63	8	2	5	250
Lærdal	89	11	12	5	4	2	7	130

De månedlige midlere snødybder ved Maristova er gitt i følgende tabell:

	okt.	nov.	des.	jan.	febr.	mars	apr.
Midl. snødybde	0	5	38	35	53	60	35

b. Avløpsforhold.

Vannstandsvariasjonene ved Lo bru og Sælthun er fremstilt grafisk på fig. b-2¹ og b-2².

Ved Lo bru var oppstuingen p.g.a. is opptil ca. 1 m i slutten av november. Ved Sælthun var oppstuingen størst (opptil 1,5 m) i begynnelsen av januar.

Snøsmeltingen i dalen begynte i midten av april.

c. Vanntemperatur og isforhold.

Resultatene av de foretatte vanntemperaturmålingene er samlet i tabellene fig. C-2¹⁻².

Isleggingen på fjellsjøene foregikk i slutten av oktober.

Isforholdene i Lærdalselv ved Lo bru og Sælthun er vist på fig. b-2¹ og b-2².

Nedenfor er gjengitt rapporten om is- og temperaturforhold under befaring av vassdraget 31/1 - 4/2.

Rapport om isforhold i Lærdalsvassdraget i tiden 31/1 - 4/2 1963.

Det var streng kulde og klarvær under befaringen (-15 - 20 °C). Elva var imidlertid godt islagt på forhånd. Den hadde såleis skåret seg ned på de fleste stedene. Noe sarrproduksjon i denne tiden var det derfor ikke. I større råker nederst i Lærdalselva som ovf. Båthølen (ved Ljosne) ble det produsert en del bunnis, men av liten betydning.

På de slakkere partier av elva i-kring Skjærbsbrua hadde elva skåret seg ned i sarmassen og det var tydelig at elva hadde ført sarr i isleggings-tida. En gjør oppmerksom på at i dette området er det en del grunnvanns-invirkning langs land. Isdekket var sterkt hullet og nedfalt.

Nedenfor Øygard (observatør) var isdekket også hullet og nedbrutt. Dette er i grunnen det karakteristiske for isdekket på Lærdalselva.

Noe mer beskrivelse av isdekket for de forskjellige strekninger synes overflødig, men de strekninger, der det var brukbar is, skal likevel nevnes. Det var først i strekningen ovf. Sælthun og ca. 2 km oppover, videre partiet ovf. Lo bru og ndf. Berge bru. Dette partiet var slakt og isen var forholdsvis god. Straks ovf. Berge bru var det landråker på grunn av varmere vann. Elvepartiet ovf. Tufto var også forholdsvis godt islagt med enkelte huller.

Det hadde vært en sterk bunnis- og sarrproduksjon under isleggingen. Ved Galdane kunne islaget være opp til 2 m tykt og bestod av sarr og bunnis. Isdekket var nå falt ned i dette området og øverst var det store råker.

Bielvene var for det meste islagt på samme måte.

Lærdalselva var islagt helt forbi Maristova.

Vanntemperaturmålinger.

Vanntemperaturer i nedre del av Lærdalselva lå like over 0 °C (0,02 - 0,06) °C, men som tidligere nevnt kunne det være sterk innvirkning av grunnvann langs breddene. Bielva Kuvelda førte vann av omtrent samme temperatur som hovedelva. Vilma noe høyere ca. 0,12 °C.

Ved Båthølen var det en del bunnisproduksjon i råkene så vanntemperaturen måtte ligge i nærheten av 0 °C (hovedelva). Ca. 2 km ovf. Sælthun lå temperaturen noe høyere 0,06 °C.

Ved Eraker lå vanntemperaturen forbausende høyt. Dette gjaldt både for Mørkedalselva og selve Lærdalselva. Mørkedalselva lå noe lavere ca. 0,2 °C, mens Lærdalselva hadde en så pass høy temperatur som 0,5 °C.

Ved Lo bru måltes også vanntemperaturen til under 0,05 °C.

Vanntemperaturmålinger i Eldrevatn i forskjellige dyp.

(ca. midtveis på vannet)

Dyp i m	Vanntemp. °C
1	0,45
2	0,35
3	0,95
4	1,02
6	1,13
8	1,20
10	1,30
16	1,35
19	1,35

Istykkelse = 0,5 m

Vanntemperaturmålinger i Ø.Smedalsvann i forskjellige dybder.

(midt på vannet)

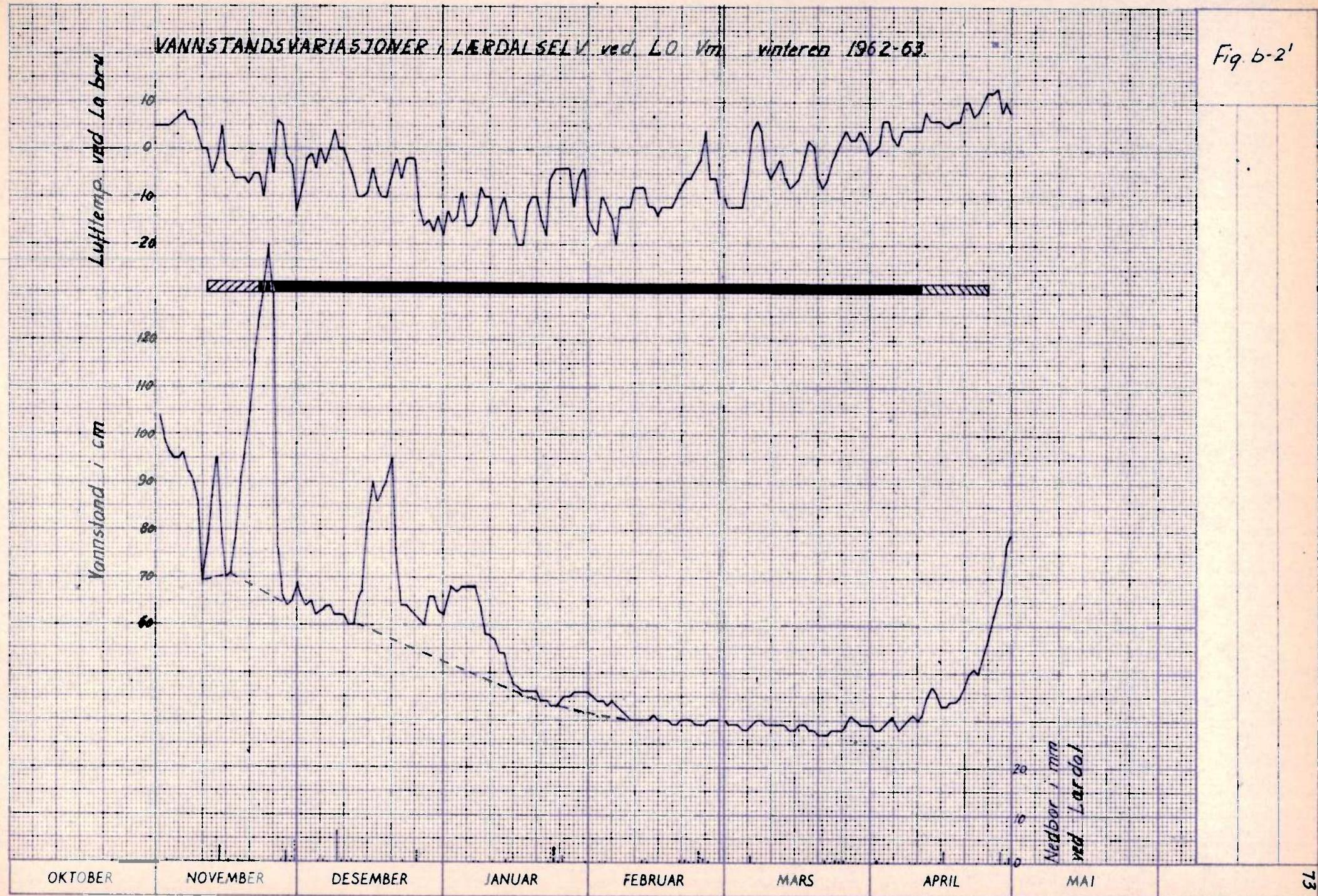
Dyp i m	Vanntemp. °C
1,40	0,90
2,70	1,40
4,10	1,60
5,10	1,70
9,6	1,95
11,5	2,50

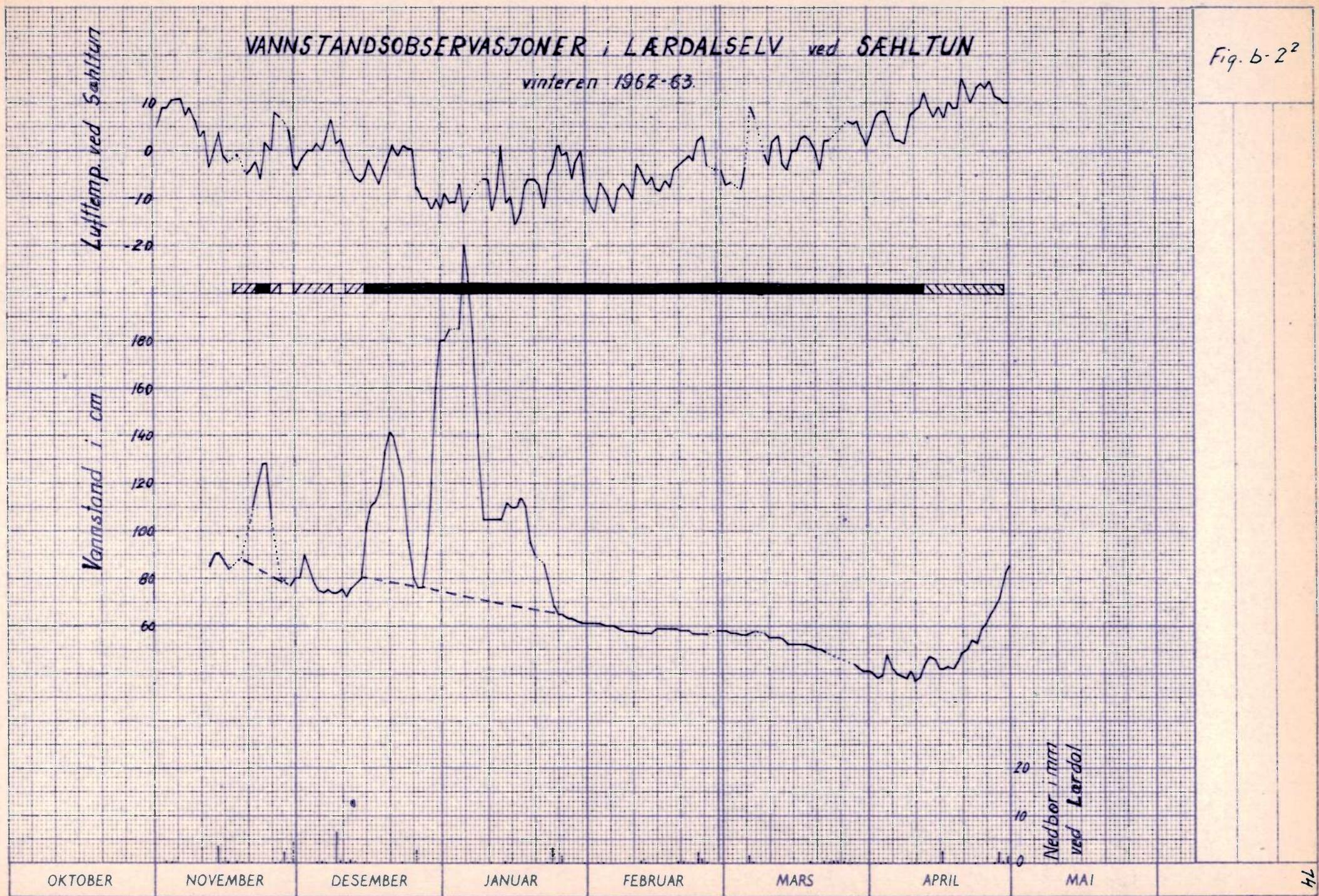
Istykkelse = 0,60 m.

Isen på fjellvannene gikk opp i slutten av mai.

VANNSTANDSKVARTSJONER I LERDALSELV ved LO VIK vinteren 1962-63.

Fig. b-2'





Iakttagelser vinteren 1963-64.

a. Vær- og snøforhold.

En oversikt over daglige temperaturer etter målinger ved Lo bru Vm. og ved Tønjum met.st. er vist henholdsvis på fig. b-3¹ og b-3². En grafisk fremstilling av nedbørforholdene etter målinger ved Lærdal nedb.st. finns på fig. b-3¹.

Det var urolig værforhold i november. I begynnelsen av desember bygde seg opp et uvanlig vedvarende høytrykk og medførte sterkt kulde i dalen. Fra slutten av desember til utgangen av april var det tildels store temperaturvariasjoner, kraftige kuldeperioder avbrutt av kortere eller lengre tidsrom med mildere vær.

Vinterens nedbørforhold er karakterisert ved følgende tabell:

Nedb.st.	okt.	nov.	des.	jan.	febr.	mars	apr.	sum
Maristova	69	40	48	54	24	0	42	277
Lærdal	79	12	32	43	8	0	28	195

Snøforhold etter observasjoner ved Maristova.

	okt.	nov.	des.	jan.	febr.	mars	apr.
Midl. snødybde	0	13	34	64	100	92	38

b. Avløpsforhold.

Grafiske fremstillinger av vannstandsvariasjonen ved Lo bru og Sælthun Vm. finnes på fig. b-3¹ og b-3².

Som det fremgår av diagrammene var det en del isoppstuing ved Lo bru på førjulswinteren og ved Sælthun i siste halvdel av desember og januar.

Vårfloomen begynte omkring 15. april.

c. Temperatur- og isforhold.

Resultatene av de foretatte vanntemperaturmålinger er samlet i tabellene fig. C-3¹⁻².

Isleggingen på fjellvannene foregikk omkring midten av november.

Isforholdene i Lærdalselva ved Lo bru og Sælthun er fremstilt grafisk på fig. b-3¹⁻².

Isforholdene i Lærdal

10. februar 1964

Under befaringen, og dagene like før, var det mildvær og derfor ingen isproduksjon. Men det var tydelig av isrestene i elveleiet at det tidligere hadde vært ganske stor isoppstuing, med tildels svært høye isdammer. Dette var särlig tilfelle på strekningene med sterkt stryk. På de mer rolige strekningene lå det enda enkelte steder fast isdekket, som f.eks. 4 km ndf. Borlaug, hvor et par gutter syklet på isen. Den nederste, nokså slake strekningen før Lærdalsøyri hadde svært lite isrester i det hele tatt.

Vanntemperaturmålinger ved samløpet nedenfor Borlaug.

Smedalselv	0,68	°C
Mørkedøla	0,52	"
Etter samløpet (Lærdalselv)	0,65	"

Målinger i nedre Smedalsvatn

Værforhold: sterk vind med snøbyger

Is:	snø	48 cm
	ishøyde	-12 "
	sørpeis	20 "
	stålvis	48 "

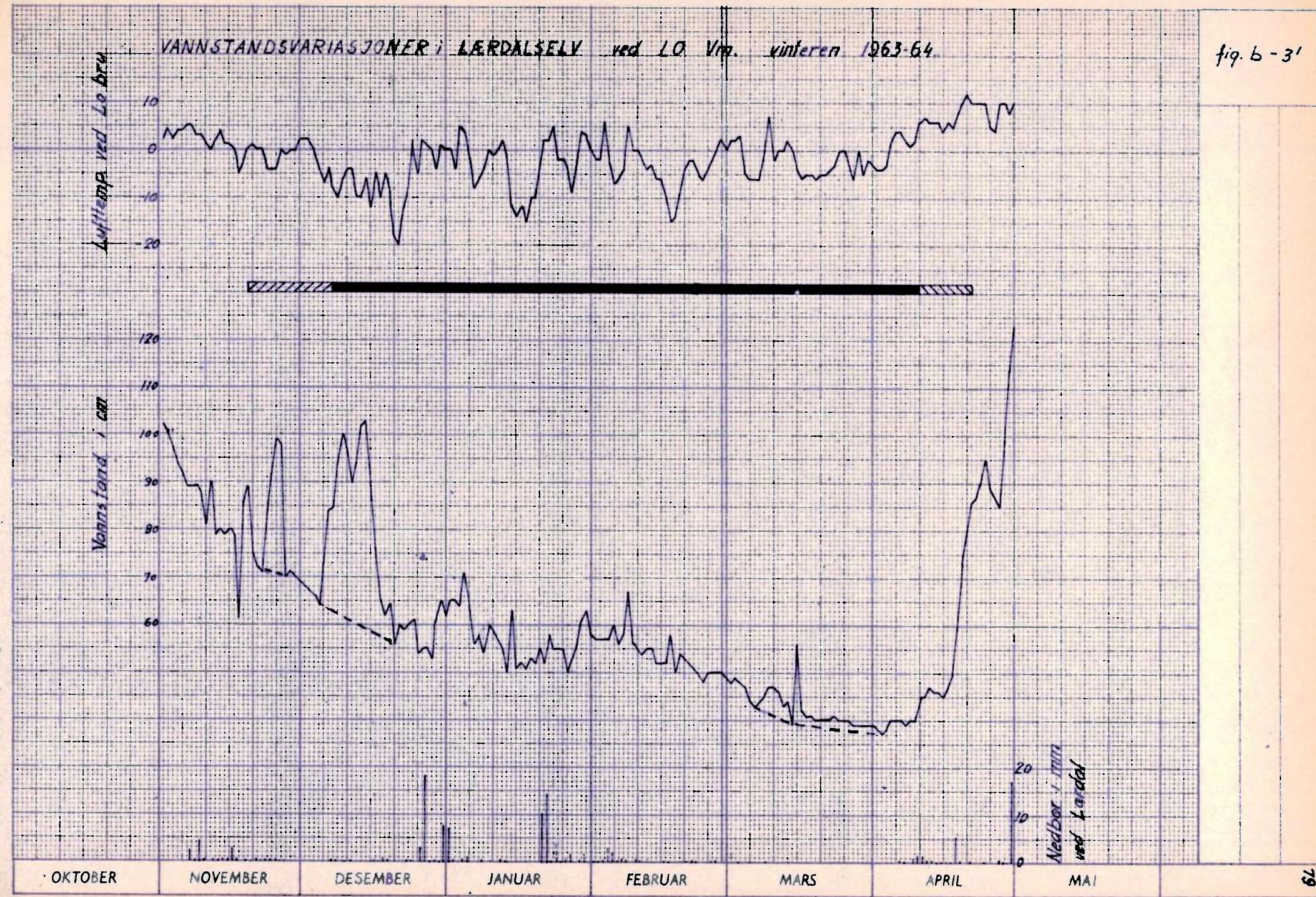
Vanntemperatur:

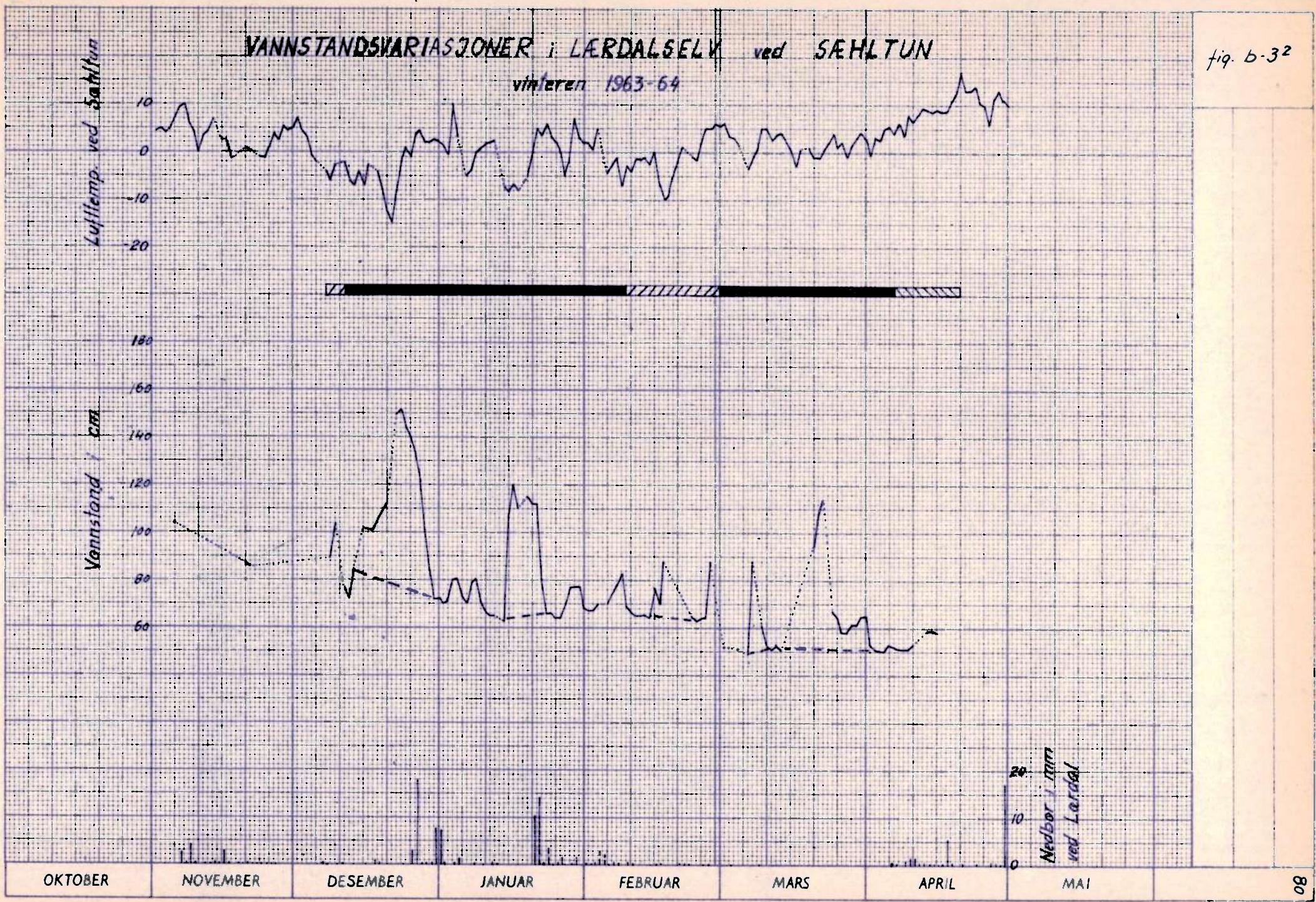
Dybde i m	°C
1	0,15
2	0,59
5	1,13
6,8	1,34
bunn	

Isløsningen på fjell foregikk i begynnelsen av juni.

VANNSTANDSVARIASJONER I LÆRDALSELY ved LO Vmp. vinteren 1963-64

fig. b - 31





Iakttagelsen vinteren 1964-65.

a. Vær- og snøforhold.

En oversikt over daglige temperaturer etter målinger ved Lo bru Vm. og ved Tønjum met.st. er vist på henholdsvis fig. b-4¹ og fig. b-4². En grafisk fremstilling av nedbørforholdene etter målinger ved Lærdal nedb.st. finnes på fig. b-4¹.

Fra slutten av november til sist i mars har temperaturforholdene vært vekslende med et par lengre kuldeperioder, den ene i siste halvdel av januar og den andre fra midten av februar til begynnelsen av mars.

Vinterens nedbørforhold er karakterisert ved følgende tabell:

Nedb.st.	okt.	nov.	des.	jan.	febr.	mars	apr.	sum
Maristova	91	81	72	82	18	26	12	382
Lærdal	42	70	39	26	9	26	5	217

Snøforhold etter observasjoner ved Maristova.

	okt.	nov.	des.	jan.	febr.	mars	apr.
Midl. snødybde	0	9	54	134	163	173	113

b. Avløpsforhold.

Grafiske fremstillinger av vannstandsvariasjonene ved Lo bru og Sælthun finnes på fig. b-4¹ og b-4².

Ved Lo bru var det stor oppstuing i begynnelsen av isleggingstiden. Vårfloommen begynte omkring 20. april.

c. Temperatur- og isforhold.

Resultatene av de foretatte vanntemperaturmålingene er samlet i tabellene fig. C-4¹⁻².

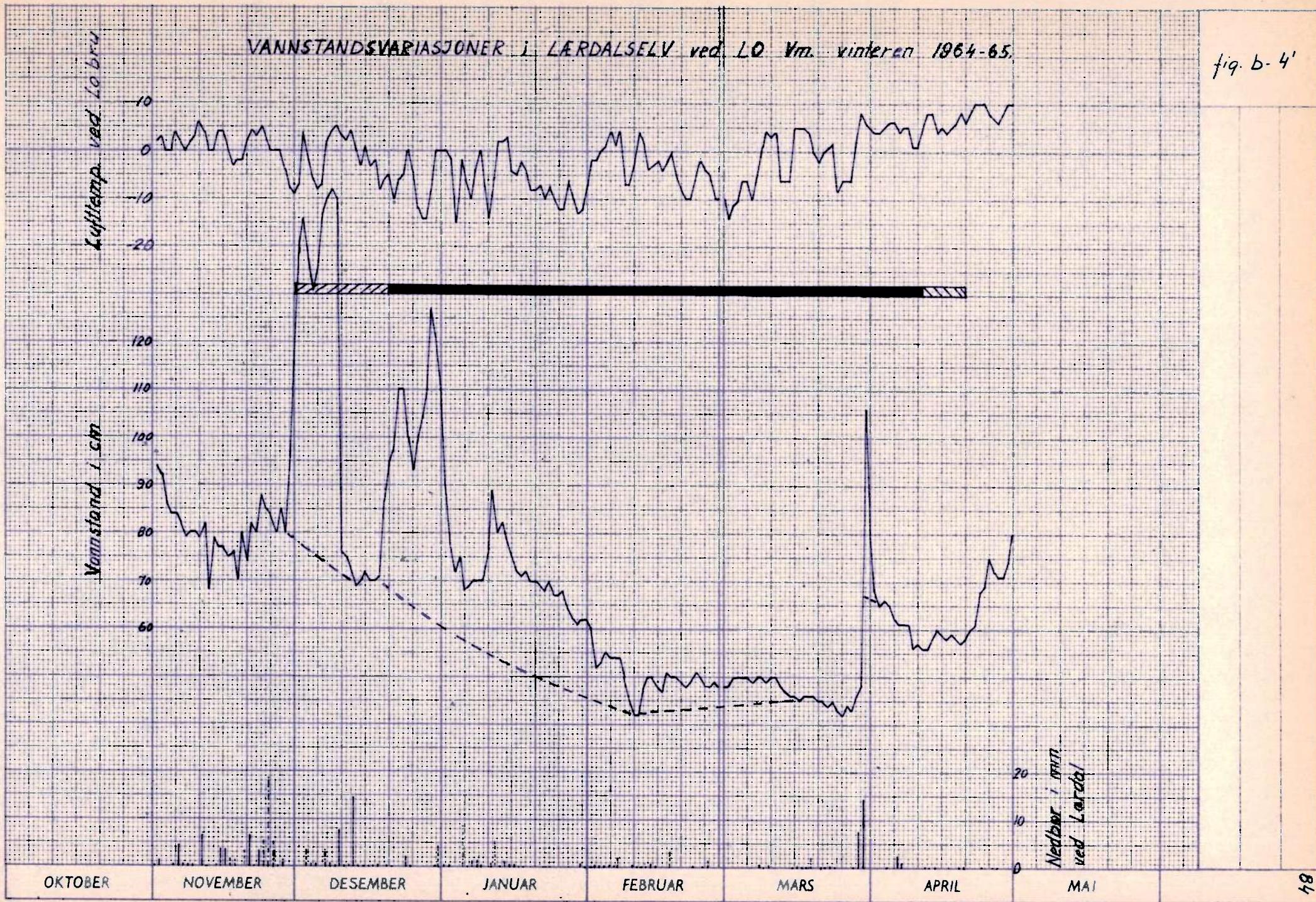
Isleggingen på fjellvannene foregikk i november måned.

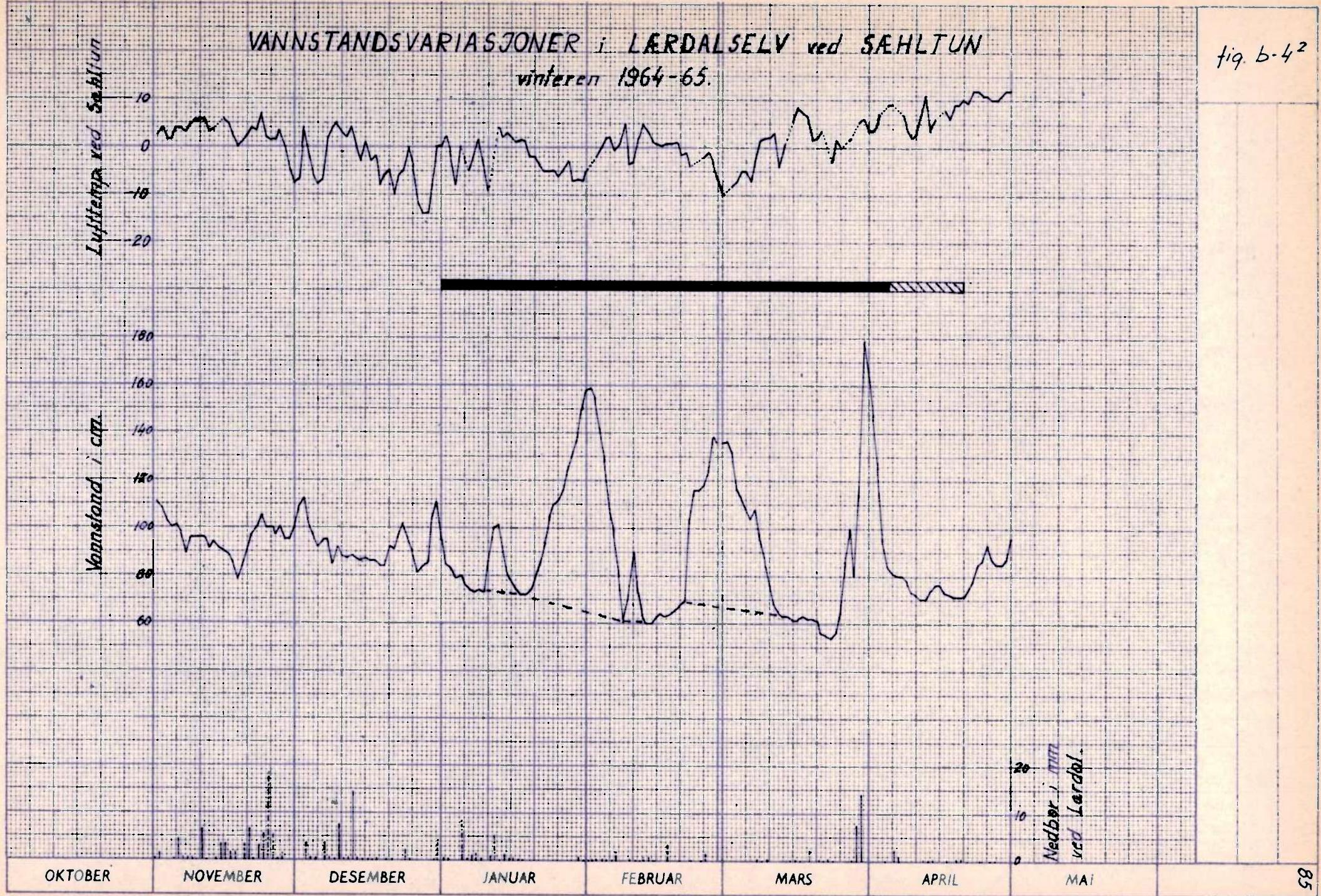
I Lærdalselv begynte isleggingen 1. des. og elva var helt islagt 20. des. Ved Sælthun var det helt islagt 1. jan. Isløsningen begynte ved Sælthun 4. april og ved Lo bru 11. april og elva var helt åpen på de to stedene henholdsvis 20. april og 15. april.

Fjellvannene gikk opp i første halvdel av juni.

VANNSTANDSVARIASJONER I LÅRDALSELV ved LO Vn. vinteren 1964-65.

fig. b-4'





Iakttagelser vinteren 1965-66.

a. Vær- og snøforhold.

De daglige lufttemperaturer etter målinger ved Lo bru Vm. og Tønjum met.st. er fremstilt grafisk henholdsvis på fig. b-5¹ og b-5². Nedbøren i vintermånedene er inntegnet på de samme diagrammer.

Omkring 10. november startet en kuldeperiode som varte helt til slutten av februar bare avbrutt av noen få spredte mildværsdager. I mars og april var det varierende temperatur.

Vinterens nedbørforhold er karakterisert ved følgende tabell:

Nedb.st.	okt.	nov.	des.	jan.	febr.	mars	apr.	sum
Maristova	54	18	33	22	32	45	2	204
Lærdal	66	16	11	5	12	19	2	131

Snøforhold etter observasjoner ved Maristova.

	okt.	nov.	des.	jan.	febr.	mars	apr.
Midl. snødybde	0	1	19	36	70	92	89

b. Avløpsforhold.

Vannstandsvariasjonene ved Lo bru Vm og Sælthun Vm er fremstilt grafisk på fig. b-5¹ og b-5².

Ved Lo bru var det forholdsvis stor oppstuing i isleggingstiden. Ved Sælthun var oppstuingen størst omkring midten av desember.

Vårfloommen begynte omkring 25. april.

c. Temperatur- og isforhold.

Resultatene av de foretatte vanntemperaturmålingene er samlet i tabellene fig. C-5¹⁻².

Isleggingen på fjellvannene foregikk i første halvdel av november.

En grafisk oversikt over isforholdene i Lærdalselv ved Lo bru og Sælthun er gitt på fig. b-5¹ og 2².

Nedenfor er gjengitt rapporten fra befaring av vassdraget 20-21. april 1966.

Befaring av Lærdalsvassdraget

20.-21. april 1966.

Under befaringen var det pent vær med temperatur mellom 5 og 10 °C. Det ble foretatt is- og temperaturmålinger, inspeksjon av vannmerker og meteorologiske stasjoner, salt- og temperaturmålinger i Lærdalsfjorden, samt tatt en rekke fotografier av isforholdene på forskjellige steder i vassdraget.

Nedre Smedalsvann

20/4 kl. 13⁰⁰.

Midt på vannet ble det tatt målinger av is og temperatur, og målingene ga følgende resultat:

		Dybde i m	Temp. i °C
Snø (tørr, hardpakket)	19 cm		
Sørpe	5 cm	1,5	0,09
Overis (god kvalitet)	18 cm	2	0,30
Under- og mellomis	112 cm	3	0,87
Ishøyde	+2 cm	4	1,12

De underste 30 cm av underis var av mindre god kvalitet.

Det var 2 lag mellomis.

Vannet var pent og jevnt islagt.

Smeddøla.

Elven var delvis åpen i strømdraget, med ca. 1 m høye iskanter flere steder. Ved riksveibroen ndf. Maristova var temp. 0,58 °C. Ulvisbakken Vm. var igjenfrosset, men kulpen like ovf. var åpen. Vannstanden blir avlest fra en lavvannsbolt. Grovt inn-nivellert mot vannmerket var vannstanden 0,93 m. Vannføringen var under 1 m³/s. Ved Borlaug var temp. 0,24 °C, og like ovenfor samlopet med Mørkedøla 1,40 °C. Her var elva helt isfri. En lignende oppvarming ble observert både i Begna og Hallingdalselv før og etter denne befaringen. Forøvrig viser temperaturobservasjonene lengre nedover i Lærdalselven at det foregikk livlig smelting av isen i elveleiet.

Eldrevann21/4 kl. 14⁰⁰.

Temp. og ismålingene målt på vannet ga følgende resultat:

Snø	20 cm	Dybde i m	Temp. i °C	Dybde i m	Temp. i °C
Overis	35 cm	1,5	1,09	6	2,41
Vann/Sørpe	13 cm	2	2,12	9	2,41
Underis	58 cm	3	2,12	11	2,64
		4	2,12	13	2,64
		5	2,41	15	2,82
		6	2,41		

Vannet var pent og jevnt islagt, med flere isveier over.

Mørkedøla var helt snø og isdekket i den øverste delen mot Lærdal.

Narmere samløpet med Samdøla åpnet den seg mere og mere.

Det ble foretatt en mere inngående undersøkelse av temperaturen i Lærdalselven de to befatingsdagene, enn vanlig er. Nedenfor gjengir vi observasjonene de forskjellige stedene:

Avst. fra havet i km	20/4	21/4
<u>Åraker</u>		
43,5	Samdøla 1,40 kl. 14.20	1,80 kl. 13.20
	Mørkedøla 1,10 " 14.20	1,14 " 13.20
41,0	Hegg bro 2,56 " 14.40	
32,5	Lo bro 0,80 " 15.30	
26,0	Spranglo bro 1,04 " 15.45	1,15 kl. 12.00
25,0	Nedre Hegg 1,25 " 16.15	
20,5	Sælthun 1,52 " 16.30	0,99 kl. 11.30
9,5	Lunde bro 4,33 " 17.10	0,79 kl. 08.00
4,5	Bro ca. 4 km ndf. Tønjum 5,30 " 18.00	2,05 " 11.10
		1,41 " 08.10
		2,50 " 11.00

Vi legger spesielt merke til temperaturene de to nederste målestedene den 21.4. Den lave temp. ved Lo bro skyldes den effektive tiningen av ismassene nedenfor Hegg bro.

Beskrivelse av elvens isforhold:

Ved Hegg bro var elven delvis åpen, med relativt små iskanter. Ved Lo bro var vannstanden 0,47 m, tilsvarende en vannføring på 1,26 m³/s. Elven delvis åpen i strømdraget, iskanter ca. 1 m høye. Ved Spranglo bro, Nedre Hegg og Sælthun var forholdene de samme. Vannstand ved Sælthun var 0,52 m. Elven var isfri fra ca. 2 km nedenfor. Sælthun, bortsett fra noen isrester på strandene.

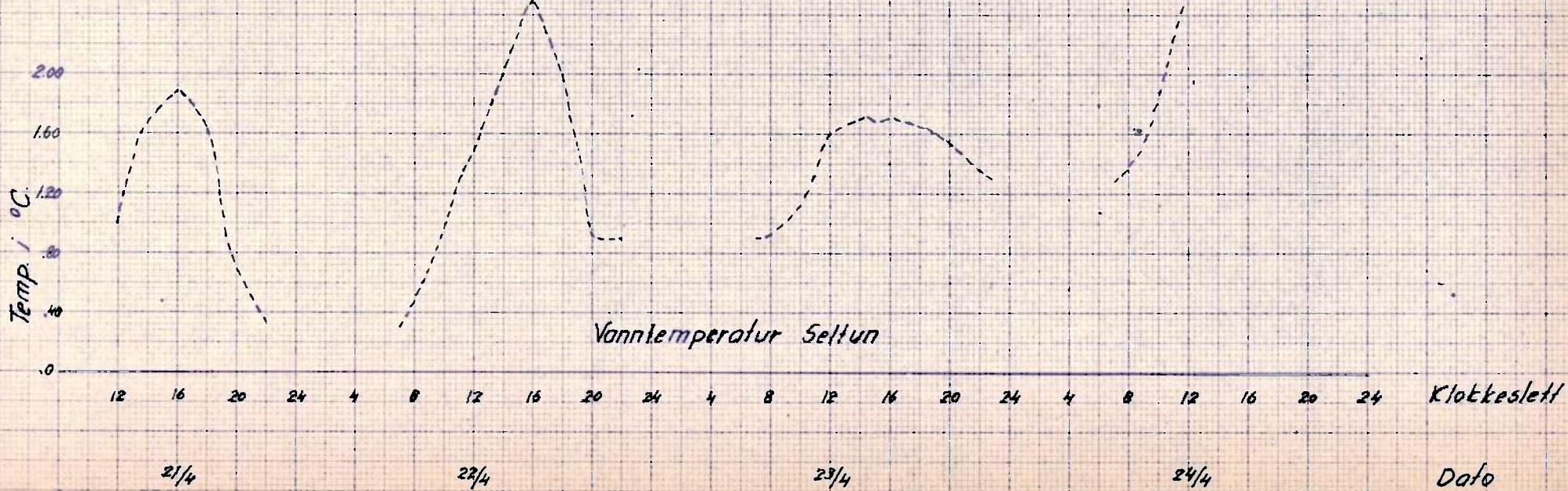
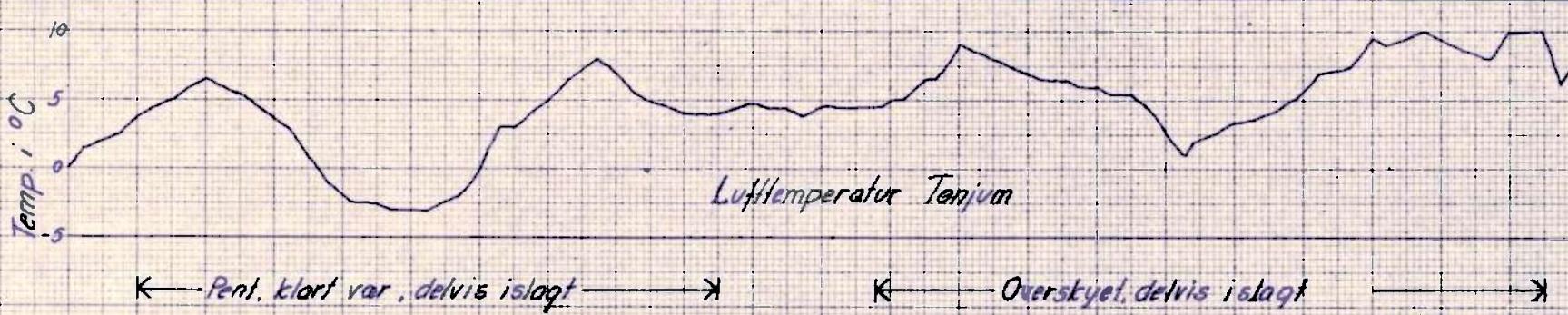
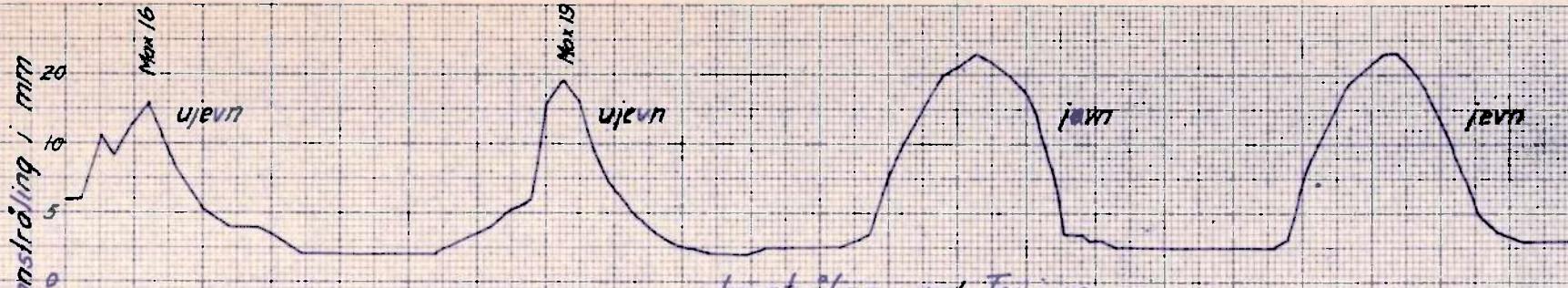
Ved Sælthun ble det avtalt at temperaturen skulle registreres hver 2. time i 2 døgn, samt lignende registrering en overskyet dag. Resultatet av målingene er vist i fig. 1. På figuren er også inntegnet lufttemperaturen og innstrålingen, målt ved Tønjum met.st. Vi ser at det er en komplisert sammenheng mellom vanntemperaturen, lufttemperaturen og innstrålingen. Det er vanskelig å trekke noen konklusjon av målingene disse fire dagene. Hverken skymengden, - høyden eller - tykkelsen er kjent, noe som antakelig har betydning for oppvarmingen p.g.a. skyenes absorbsjon av spesielt langbølget stråling. Dessuten vil mengden av is i elven de forskjellige dagene gjøre en slik konklusjon usikker.

Lærdalsfjorden.

I fjorden ble det foretatt salt- og temperaturmålinger tre steder.

Resultatene var:

500 m fra utløpet			Rett ut for Fleskheller		Midt mellom Tråna og Røyrnes	
D i m	T i °C	S i %/100	T	S	T	S
0	4,54	16	5,56	29	5,00	30,5
1	5,33	29	5,95	30	5,37	31
2	5,48		5,95		5,37	
3	5,66		5,95		5,37	
4	6,00		6,32		5,37	
5	6,00	31	6,70	30	6,15	31
8	7,70		7,48		8,12	
10	7,87		7,63		9,29	
15	9,73		9,83		10,48	
20	10,52		10,20		10,88	
25	10,67					
30	10,85		10,38		10,88	
40			10,38		11,27	
50			10,33		11,60	



Båtføreren, Torvald Fodnes, fortalte følgende om fjorden og isforholdene: Det er sjeldent is i fjorden, og når den kommer er den bare til hinder for småbåter. Isleggingen kan da forekomme i mars/april, og ligger bare noen få dager. Etter hans mening er fjorden blant de beste når det gjelder is, han nevnte at Årdalsfjorden er langt verre. Som eksempel nevnte han en vinter da det lå 18 tommer is i Årdalsfjorden, mens Lærdalsfjorden var isfri.

Isløsningen på fjellvannene foregikk i første halvdel av juni.

VANNSTANDSVARIASJONER I LÅRDALSELY ved LO Vm. vinteren 1965-66.

fig. b-5'

