

OVERSIKT over AVLØPS- og ISFORHOLD i nedre del av OTRA

Spesielt om forholdene på strekningen mellom
Byglandsfjord og Gåseflåfjord.

Innhold:	Side:
Forord	1
A. Oversikt over vassdraget og kort orientering om regulering og utbygging	2
B. Meteorologiske og hydrologiske data til vurdering av isforholdene i Kilefjord	4
1. Meteorologiske data	
2. Hydrologiske data	
C. Oversikt over isforholdene	28
1. Eldre observasjoner	
2. Spesielle undersøkelser	
Iakttagelser vinteren 1951-52	33
" " 1952-53	37
" " 1953-54	44
" " 1954-55	48
" " 1955-56	57
" " 1956-57	69
" " 1957-58	72
" " 1958-59	75
" " 1959-60	78
" " 1960-61	81
" " 1961-62	84
D. Vanntemperatur °C i avlopet fra Byglandsfjord 1960-66	87

Oslo, januar 1967.

Forord.

I årenes løp er det ved NVE's Hydrologisk avdeling samlet inn en god del materiale om isforholdene i Otra vassdraget. Spesielle undersøkelser ble satt i gang vinteren 1951-52. Det ble opprettet en rekke målesteder for temperatur- og ismålinger i vassdraget, og det ble foretatt regelmessige befaringer fra Vassdragsvesenet. En oversikt over avløps- og isforholdene i øvre del av Otravassdraget, ovenfor Byglandsfjord ble utarbeidet av Iskontoret i november 1963. Den inneholder en samling av eldre observasjoner og et utdrag av måleresultatene fra spesielle undersøkelser og befaringer.

Denne oversikten inneholder samling av observasjonsmaterialet fra nedre del av Otra, spesielt om forholdene på strekningen mellom Byglandsfjord og Gåseflåfjord.

Til orientering gis først en kort beskrivelse av vassdraget og en oversikt over reguleringen og utbyggingen.

Det er hovedsakelig vær- og avløpsforholdene som er bestemmende for isforholdene og derfor er oversikten supplert med en del meteorologiske og hydrologiske data. Ved bearbeidelsen av observasjonsrekrene er det, istedenfor det vanligvis brukte aritmetiske middel, anvendt sentralverdien (median). Medianverdien og kvartilverdiene sammen med de observerte ekstremene er kalt karakteristiske data for observasjonsrekrene.

Observasjonene for vintrene 1951/52 til 1961-62 viser hvordan værforholdene bestemmer isforholdene. De gir eksempler på både gunstige og ugunstige forhold.

Helge Arnesen.

Edvigs V. Kanavin.

A. Oversikt over vassdraget og kort orientering om
regulering og utbygging.

Byglandsfjord (206 m.o.h., areal ca. 29 km²) er ca 20 km lang og av meget varierende dybdeforhold. Dybdekart mangler.

Nedenfor Byglandsfjord danner Otra flere fosser bl.a. Syrtveitfoss (8,5 m), Våkfoss (3,5 m), Varpstremmen, Birkelandsfoss (6 m) og Fennefoss (8 m). Lengre nedover er elva roligere, utvider seg nedenfor Hørnnes kirke til den ca. 2 km lange og 3 km brede Breiflåå (168 m.o.h.). Største tilløp på denne strekningen er Dåselv, nedbørfelt 43 km².

Fra Breiflåen og nedover danner Otra den såkalte Kilefjorden (167 m.o.h., areal 5 km²). Elva er stilleflytende, bare ved gården Stromme er et lite stryk. Ved Hørnnes og Moi er det fergesteder. På fig. A-1 er det gitt enkelte tverrsnitt som karakteriserer dybdeforholden.

Otras bredder består i Hageland for det meste av fjell. Den kan fra Kile befares med båt like til Fennefoss i Hørnnes.

Fra Kilefjorden er to utløp med øya Øidna i mellom. Den nordlige utløp, Lausåen, går gjennom Øivatn. Det er lite vann her ved lav vannstand. Øivatn har avløp til Gåseflåfjorden, som også opptar hovedløpet - Soga. I Soga er det to fosser, nemlig Sogafoss og Gullandsfoss (tilsammen 10 m fall).

Fra Gåseflåfjorden renner elva meget stri til Venneslafjorden. Det er en rekke fosser på denne strekningen bl.a. Vigelandsskjærene (5 m), Kattefoss (2 m), Øvre Sjøfoss (5 m), Nedre Sjøfoss (4 m), Nome-landsfoss (5 m), Stensfoss (4 m), Paulen (9 m), Urfoss (5 m) og Fidjebråten (5 m). Mellom fossene finnes enkelte korte stille elvepartier.

Venneslafjorden er et ca 2 km langt stille elveparti. Her ligger Vennesla bom (tømmerlense).

Nedover fra Venneslafjorden danner igjen Otra større fosser, nemlig, Hunsfoss og Helvedefoss (tilsammen 12 m fall), Hallandsfoss med bare 1 m fall ved lavvann men som i flom kan stige til 7 m. Elveleiet er her meget trangt mellom høye fjellvegger. Like nedenfor er Vigelandsfoss (17 m). Her stanser laksen.

Den siste 10 km strekningen av Otra er farbar med båt. Den nederste ca. 14 km er innenfor tidevannsområdet.

Otras nedbørfelt er meget langstrakt, lengde ca. 185 km, mens gjennomsnittsbredden bare er ca. 20 km. Nedbørfeltet ved Valle er 1703 km², ved Ose 2060 km², ved utløpet av Byglandsfjord er 2772 km², ved samløpet med Dåselv er ca. 2900 km², ved utløpet av Kilefjord ca. 3270 km² og ved utløpet i havet ved Kristiansand er det samlede nedbørfelt på ca. 3800 km².

Otra er et høyfjellsvassdrag. Flommen kulminerer forholdsvis sent, selv i den nederste delen av vassdraget kommer vårflommene først i siste halvdel av juni.

Om regulering og utbygging foreligger følgende opplysninger.

Når unntas mindre reguleringer for fløtningen var vassdraget urørt til 1903, da Otteraaens Brugseierforening ble stiftet. Den første regulering omfattet Byglandsfjorden og ble foretatt i årene 1903-11. Man oppnådde et magasin på 127 mill. m³ og en regulert vintervassføring på 34 m³/s.

Senere ble en rekke av fjellsjøene i øvre del av vassdraget regulert bl.a. Breivatn - Sessvatn, Førresvatn, Breivevatn - Hartevatn, Vatnedalsvatn og Bossvatn, samt vannene Hovatn og Longerakvatn øst for og Gyvatn vest for Byglandsfjord. Arbeidene pågikk til 1921 med bygging av dammer og sprengning av tunneler og kanaler. De ga et magasininnholdet på 242 mill m³ og økte den regulerte vintervassføring i nedre del av vassdraget til 51,5 m³/s.

De vannfattige år 1939-42 medførte imidlertid vassføringen om vinteren sank til mellom 20 og 30 m³/s, og fortsatt regulering ble påkrevet. En ytterligere regulering av Vatnedalsvatn ble utført og tatt i bruk 1947 og den regulerte vassføring i nedre del av vassdraget økte til 59 m³/s.

I mellomtiden var behovet for mer driftsvann øket ytterligere, og Bruks-eierforeningen satte seg et foreløpig mål på 65 m³/s som vintervassføring. Nye planer for en utvidet regulering ble satt i gang og i 1960 ble den samlede magasinkapasitet 683,6 mill. m³.

I øvre del av Otra, ovf. Byglandsfjord var inntil 1960 ingen av fallene utbygd, bortsett fra Hoslemo kraftstasjon i Bykle.

Brokke kraftverk ble tatt i bruk 1964. Maksimal vannforbruk med 3 aggregater er ca. 80 m³/s. Bossvatns magasin ble øket med 77 mill. m, hvilket er ca. 12 % av den tidligere magasinkapasitet. Tapningstilskuddet til vintervassføringen i den nederste del av Otra ble øket stort sett i samme forhold.

Brokke kraftverk har med sine åogn- og ukereguleringer forårsaket betydelige variasjoner i tilløpet til Byglandsfjord. Døgnvariasjoner i belastningen på kraftverket dempes betydelig i Åraksfjorden og Byglandsfjorden, men ukereguleringer vil virke nedover i vassdraget. F.eks. vil full drift i flere døgn med alle 3 aggregater betinge en toppvassføring av en størrelsesorden på 100-120 m³/s gjennom Kilefjord i vintermånedene.

B. Meteorologiske og hydrologiske data til vurdering av isforholdene i Kilefjord.

For isproduksjonen på en elvestrekning er det først og fremst to faktorer som er avgjørende, nemlig vanntemperatur og strømhastigheten. Istdannelsen kan først finne sted når vannet er avkjølt til null grader, og når det er oppnådd, vil arten av isproduksjonen avhenge av vannhastigheten. For isveksten på islagte partier spiller dernest snømengden en stor rolle.

1. Meteorologiske data.

Det foreligger meteorologiske observasjoner ved tidligere Austad met.st. fra en 30 års periode, 1895-1927, og ved Byglandsfjord met.st. fra 1925. I tabellene fig. B-1¹ og 2² er det oppgitt frostmengde og vinterens samlede nedbørsmengde ved disse.

For å bedømme isforholdene gir ikke månedsmidlene av lufttemperatur noe godt billede, da intervallene er for store. Adskillig bedre er det å betrakte temperaturforholdene over så korte tidsrom som f.eks. 5 døgn. Slik mer detaljert grafisk framstilling i pentademiider av lufttemperatur og pentadesummer av nedbør ved Byglandsfjord met.st. i tida 1942-66 er gitt på fig. B-1³.

Karakteristiske data for årets og sesongens nedbørmengder ved Bjåen, Valle, Byglandsfjord og Mestad neab.st. er gitt i tabell fig. B-1⁴. Av tabellen kan en se at vinterens nedbør i månedene desember-februar utgjør mellom 25 og 30 % av årsnedbøren for alle stasjonene i et normalår. De største nedbørmengde kommer vanligvis om høsten som regn i nedre del av vassdraget.

En oversikt over snøforhold etter målinger ved Austad, Byglandsfjord, Evje, Rirketveit, Hægeland, Kringsjå og Mestad er gitt i tabell fig. B-1⁵.

FROSTMENGDE og VINTERENS SAMLEDE NEDBORMEGDE ved AUSTAD met.st
1900 - 1927

Vinter	NOVENSER	DESENBER	JANUAR	FEBRUAR	MARS	APRIL	Frost-mengde mm	Middelalderdag dager	Nedbor-mengde mm					
	2. Juli mm	2. Juli mm	2. Juli mm	2. Juli mm	2. Juli mm	2. Juli mm								
1900/1901-40	0.3	108	-2.6	78	-3.2	73	-2.8	54	-0.2	43	3.5	46	9.8	402
1900-01	0.3	144	-1.0	108	-3.2	56	-6.1	27	-0.8	75	3.0	6	13.1	416
01-02	-0.3	25	-3.0	228	0.1	82	-6.0	14	0.6	79	2.5	18	9.3	446
02-03	0.0	71	-4.7	76	-5.2	121	1.4	139	2.3	199	3.0	50	9.9	656
03-04	0.0	65	-3.4	101	-2.4	111	-3.6	39	-1.1	88	3.7	91	12.5	495
04-05	-0.7	58	-0.8	68	-1.6	46	-0.7	71	0.2	130	2.0	49	3.8	422
05-06	0.3	71	1.6	33	-2.3	121	-1.6	98	0.5	48	4.5	51	3.9	422
06-07	3.6	62	-3.2	50	-3.0	43	-2.9	82	0.8	38	4.2	28	9.1	303
07-08	1.1	72	-5.7	120	-2.1	67	0.2	89	-3.0	54	3.5	50	10.8	452
08-09	-0.2	107	-0.7	110	-1.6	81	-4.9	14	-2.4	40	3.0	55	9.8	407
09-10	-1.1	46	-5.6	99	-4.0	62	-0.7	134	1.8	53	4.0	99	11.4	515
1910-11	-1.3	133	-1.9	131	-1.0	50	-1.1	80	0.0	35	4.1	44	5.3	473
11-12	1.0	111	-1.0	108	-6.4	15	-3.8	41	1.3	93	3.7	17	11.2	385
12-13	0.2	153	-0.1	168	-3.8	68	0.4	42	1.4	95	4.4	119	3.9	645
13-14	3.8	205	-1.0	40	-4.7	75	-1.3	117	-0.7	90	5.5	33	7.7	560
14-15	0.1	111	0.0	196	-5.2	62	-2.9	62	-2.3	15	3.8	12	10.4	458
15-16	-2.4	21	-8.5	25	0.4	146	-2.6	81	-2.2	45	4.1	11	15.7	329
16-17	2.5	191	-1.9	26	-11.1	1	-4.3	17	-3.3	23	0.6	40	29.6	298
17-18	2.1	103	-3.8	46	-4.6	36	-1.8	39	0.8	7	5.1	17	10.2	248
18-19	1.9	95	-2.2	75	-2.6	116	-6.8	3	-1.9	26	3.6	39	13.5	354
19-20	-3.6	70	-5.1	33	-3.5	84	-0.3	43	2.8	99	4.2	114	12.5	443
1920-21	2.4	104	-3.0	24	-1.9	66	-1.5	20	2.6	50	6.7	18	6.4	282
21-22	-1.8	15	-0.5	51	-6.6	17	-4.8	9	0.2	15	1.8	85	13.7	192
22-23	1.2	84	0.9	100	-0.4	53	-5.2	4	0.0	17	2.2	17	5.6	275
23-24	-2.3	128	-5.8	29	-3.5	78	-3.8	27	-3.8	13	1.6	8	19.2	298
24-25	2.7	46	2.8	159	0.4	129	-0.5	165	-1.9	22	2.8	60	2.4	581
25-26	-2.0	25	-7.6	69	-2.8	41	-5.0	66	0.5	53	4.9	76	17.4	330
26-27	1.3	295	-2.8	45										

KARAKTERISTISKE DATA

Maks.	3.8	295	2.8	228	0.4	146	1.4	165	2.8	199	6.7	119	20.6	636
1. kv.	1.9	128	-0.7	110	-1.6	84	-0.7	82	0.8	88	4.5	60	13.1	473
Median	0.2	84	-2.2	75	-2.9	66	-2.8	42	0.1	49	3.8	42	10.3	419
2. kv.	-1.1	58	-4.7	40	-4.7	46	-4.9	20	-1.9	23	2.8	17	6.4	303
Min.	-3.6	15	-8.5	24	-11.1	1	-6.8	3	-3.8	7	0.6	6	2.4	192

Forts.

FROSTMENGDE og VINTERENS SAMLEDE NEDBØRMEGDE ved Byglandsfjord met. s
19 - 19

Vinter	NOVEMBER	DESEMBER	JANUAR	FEBRUAR	MARS	APRIL	Frost-mengde $\Sigma(-t)$	Nedbor-mengde mm	Antall dager
	Temperaturen °C	Nedbor mm	Temperaturen °C	Nedbor mm	Temperaturen °C	Nedbor mm			
Normal 1950-51	11	125 -3,4	85 -3,7	85 -2,1	188 -4,3	47		13,5	510
1951-52	3,8	236 2,0	224 -2,7	108 -1,5	18 -2,3	50	8,5	636	
52-53	-0,0	48 -1,3	101 -2,0	24 -3,2	32 3,1	23	7,1	42	228
53-54	4,7	225 1,4	100 -2,8	53 -5,6	109 -0,4	81	8,8	50	568
54-55	1,9	188 1,1	232 -5,1	50 -6,7	35 -1,5	7	13,3	49	512
55-56	3,4	95 -2,5	118 -5,0	139 -7,6	3 12	42	16,1	63	397
56-57	1,7	47 1,0	136 0,3	75 -2,2	102 -0,1	93	2,3	35	453
57-58	2,1	156 -0,2	86 -4,0	124 -7,2	61 -3,9	8	15,3	50	453
58-59	3,1	74 -1,7	94 -6,2	117 -3,7	24 1,4	72	11,6		381
59-60	3,1	358 -0,4	290 -3,4	97 -5,8	109 0,3	34	9,6		888
60-61	1,3	219 -0,9	159 -3,5	124 -0,7	73 3,6	28	5,1		603
1961-62	2,8	187 -2,8	88 -1,0	203 -0,8	110 -5,1	56	9,7		644
62-63	1,5	100 -3,3	60 -7,9	0 -8,6	17 -2,3	48	22,1		225
-									
-									
-									
-									
-									
-									
-									
19									
-									
-									
-									
-									
-									
-									
-									
-									

KARAKTERISTISKE DATA

Mots.	27	258	28	290	3,4	255	1,7	225	4,5	124		24,5	63	888
1.kv.	3,0	116	0,5	186	-0,8	139	-1,5	110	-1,0	68		13,5		518
Median	1,0	132	-1,0	126	-2,7	112	-2,6	88	-0,4	49		8,0	50	504
2.kv.	1,1	58	-2,1	86	-4,9	68	-5,3	24	-2,3	32		4,6		381
Min.	-1,4	8	-6,7	5	-11,9	0	-11,7	1	-5,5	5		1,8	35	221

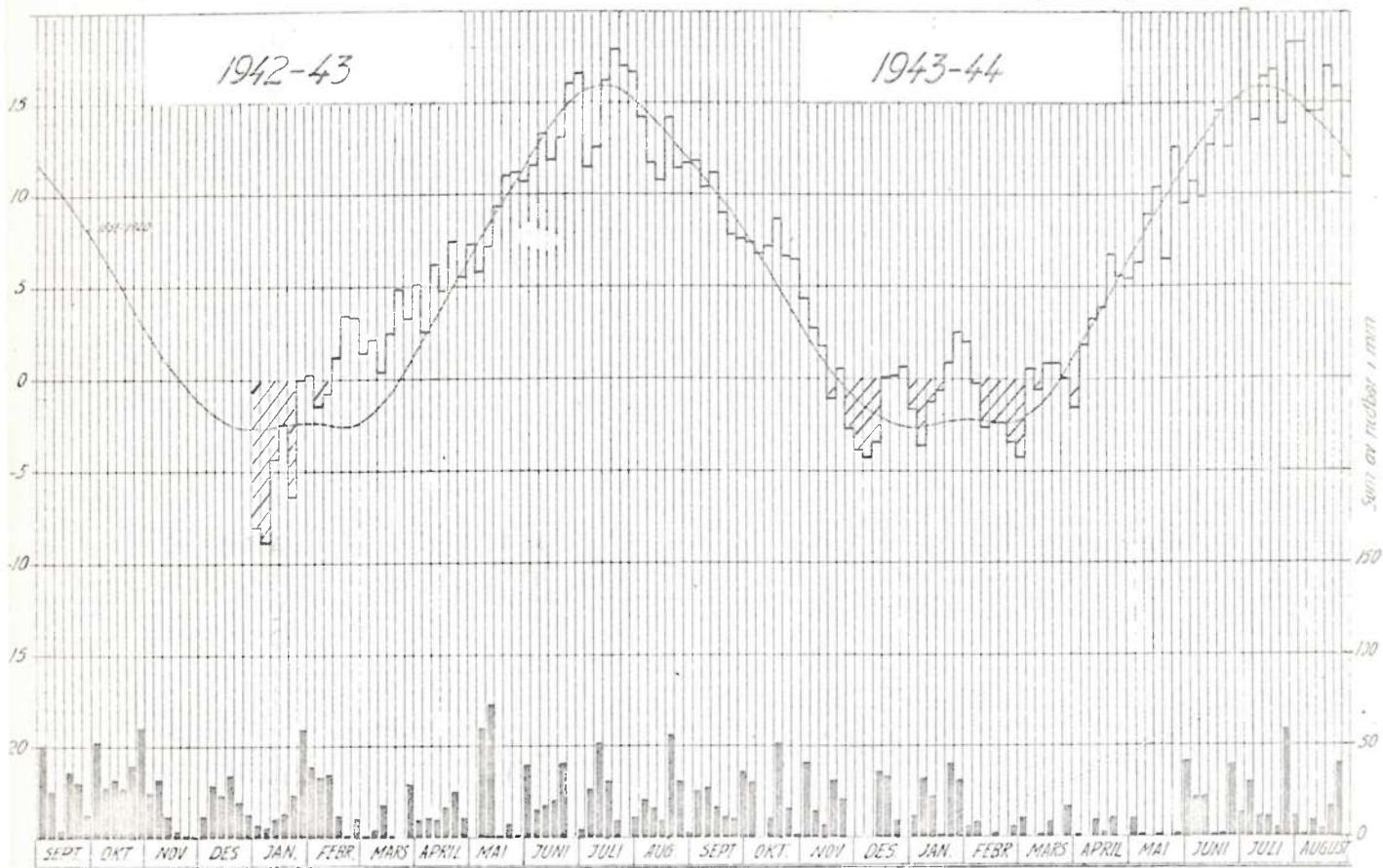
Fig. B-1³.

PENTADEMIDLER av LUFTTEMPERATUR og NEDBØR

BYGLANDSFJORD 205 m.o.h.

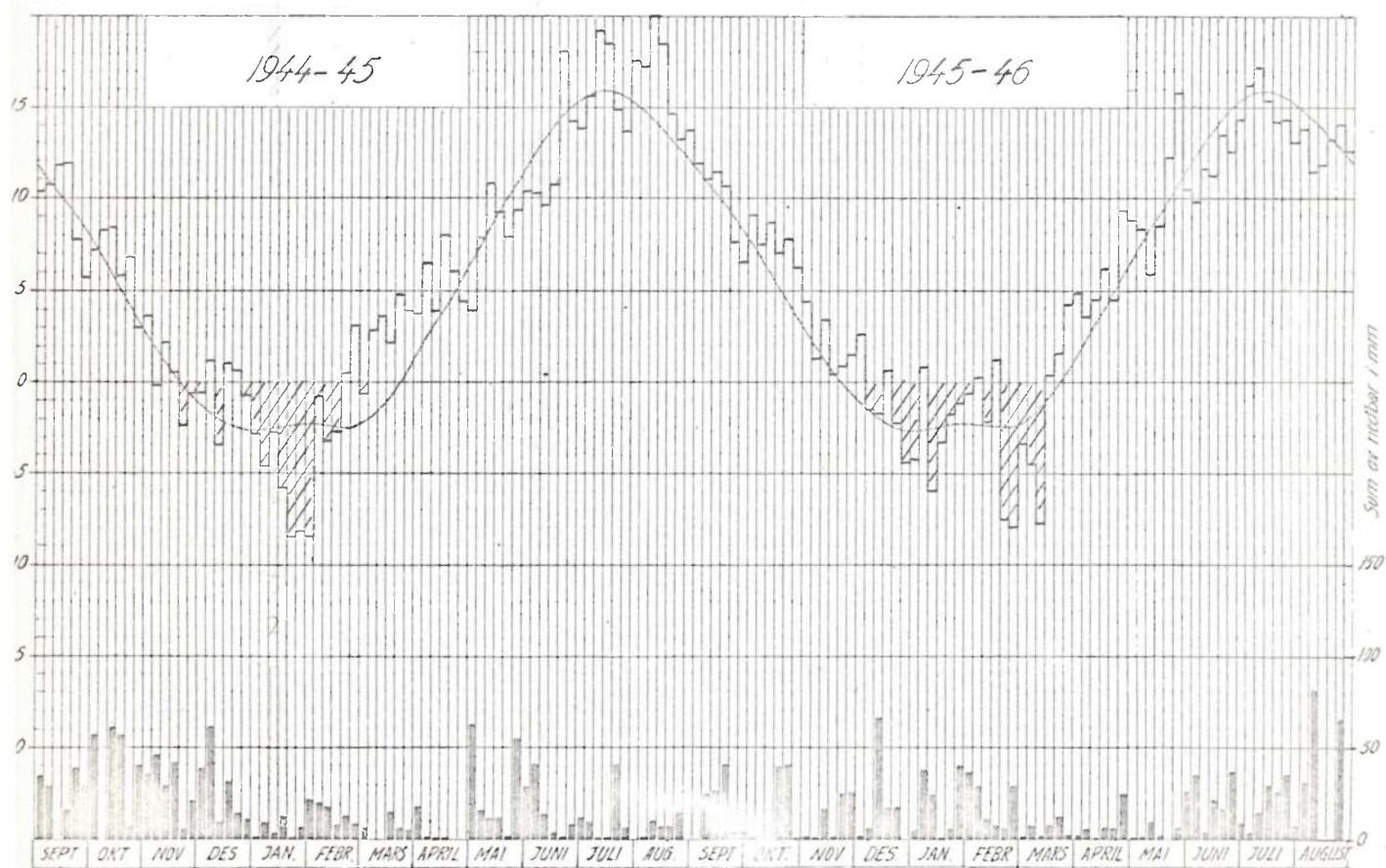
1942-43

1943-44



1944-45

1945-46



PENTADEMIDLER av LUFTTEMPERATUR og NEDBØR

Forts.
BYGLANDSFJORD 206 m o.h.

1946 - 47

1947 - 48

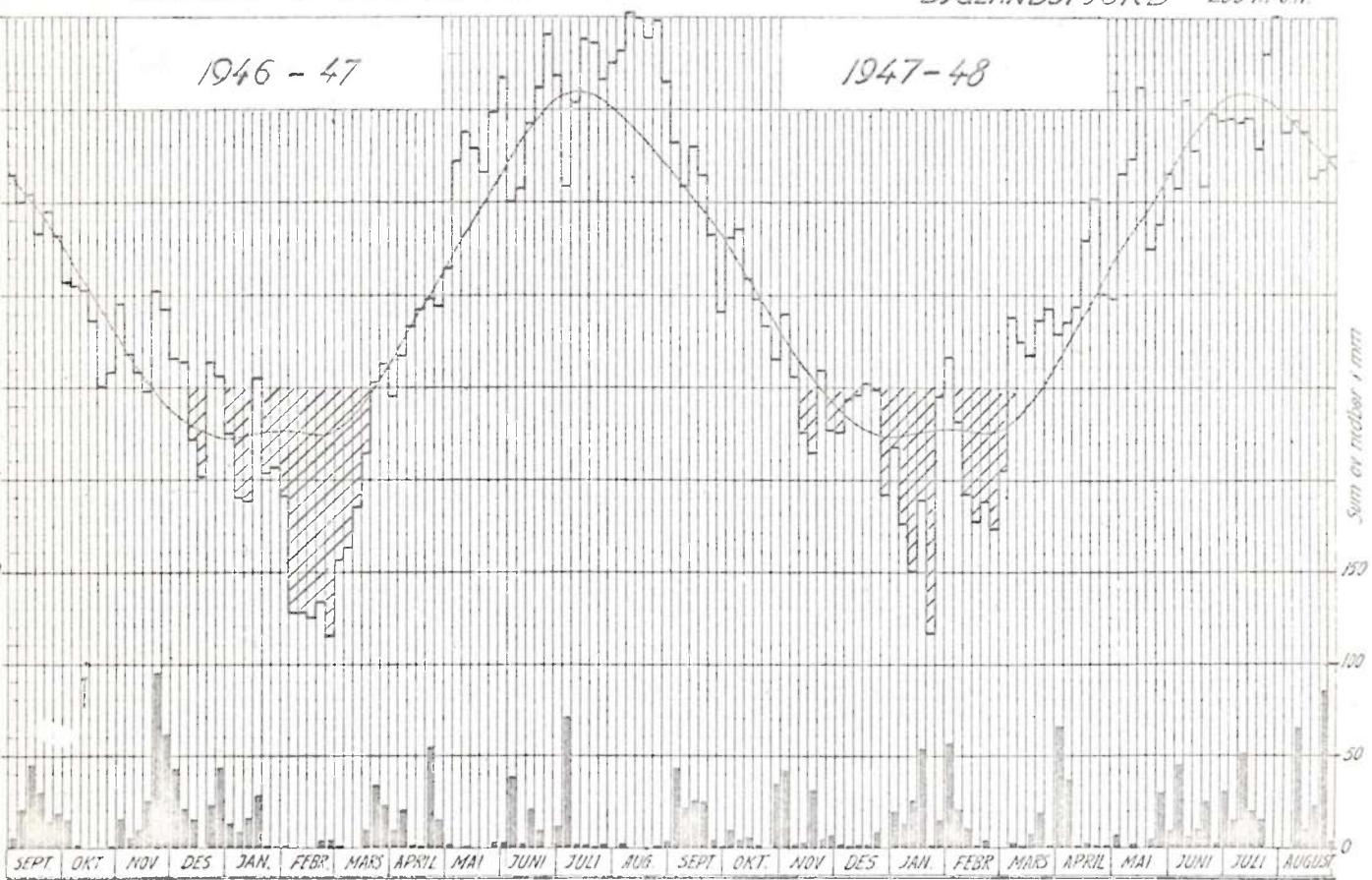
Sum av nedbør i mm

150

100

50

0



1948 - 49

1949 - 50

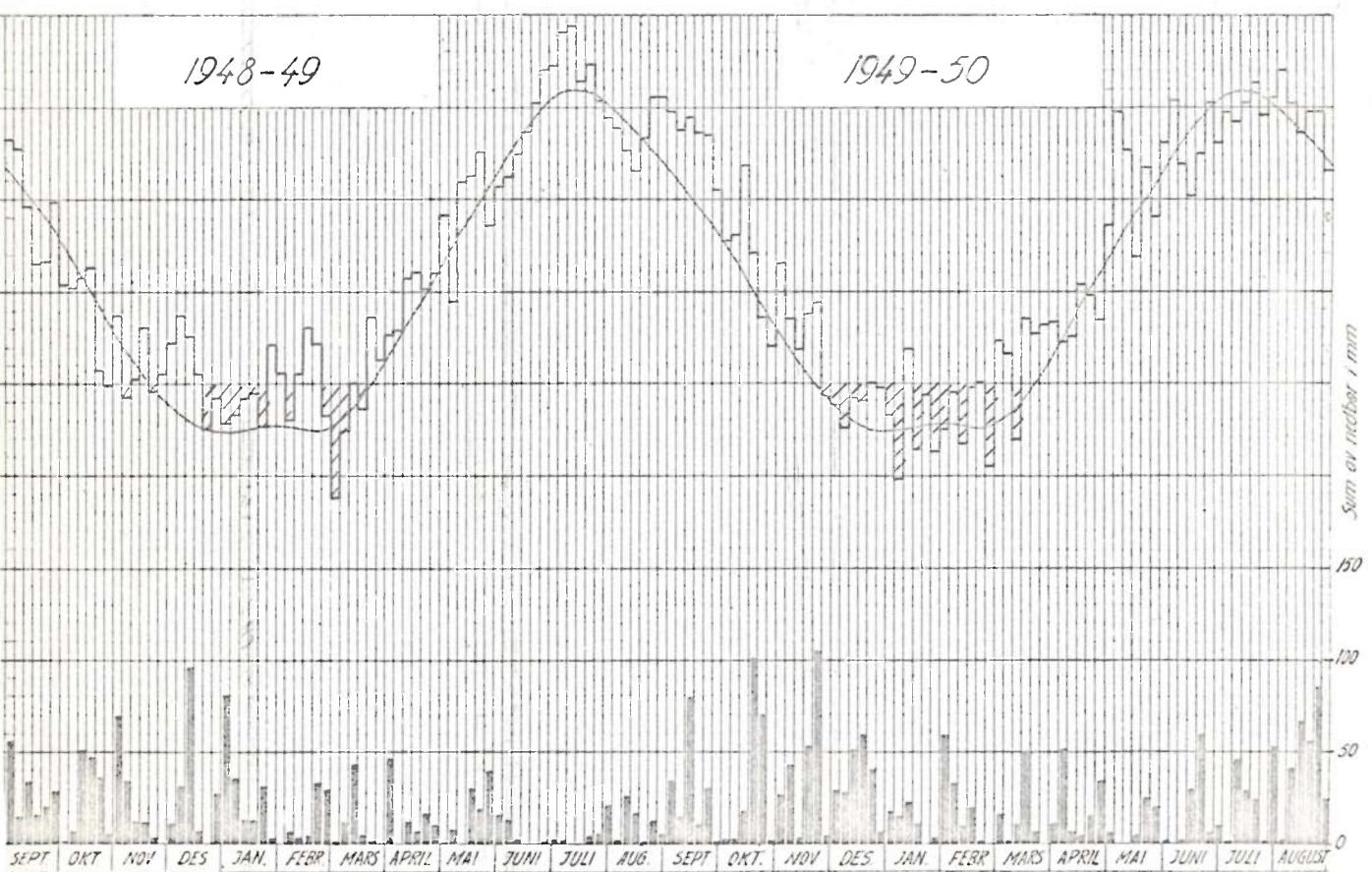
Sum av nedbør i mm

150

100

50

0



Farts.

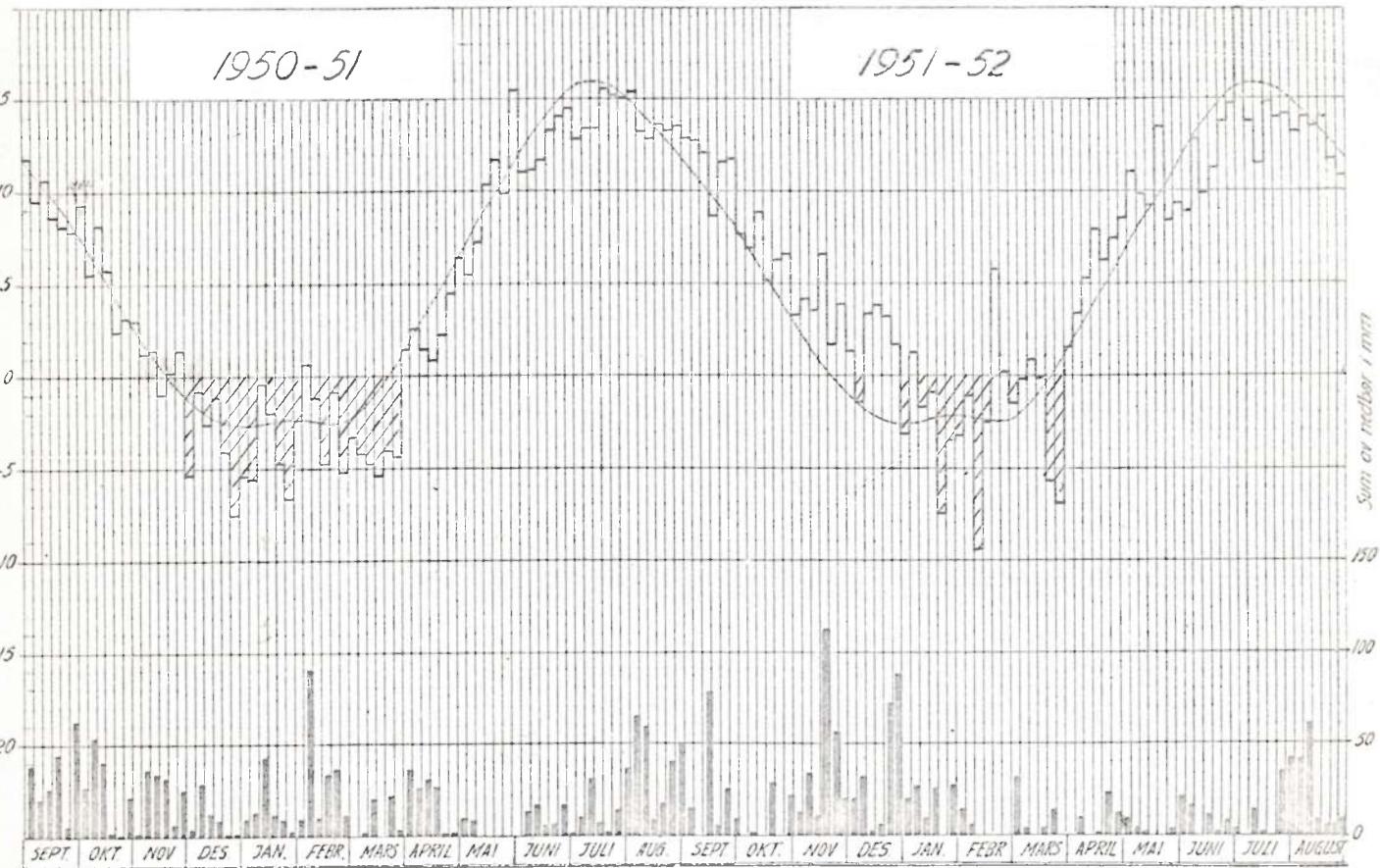
PENTADEMIDLER av LUFTTEMPERATUR og NEDBOR

BYGLANDSFJORD I. 200 m.s.h

1950-51

1951-52

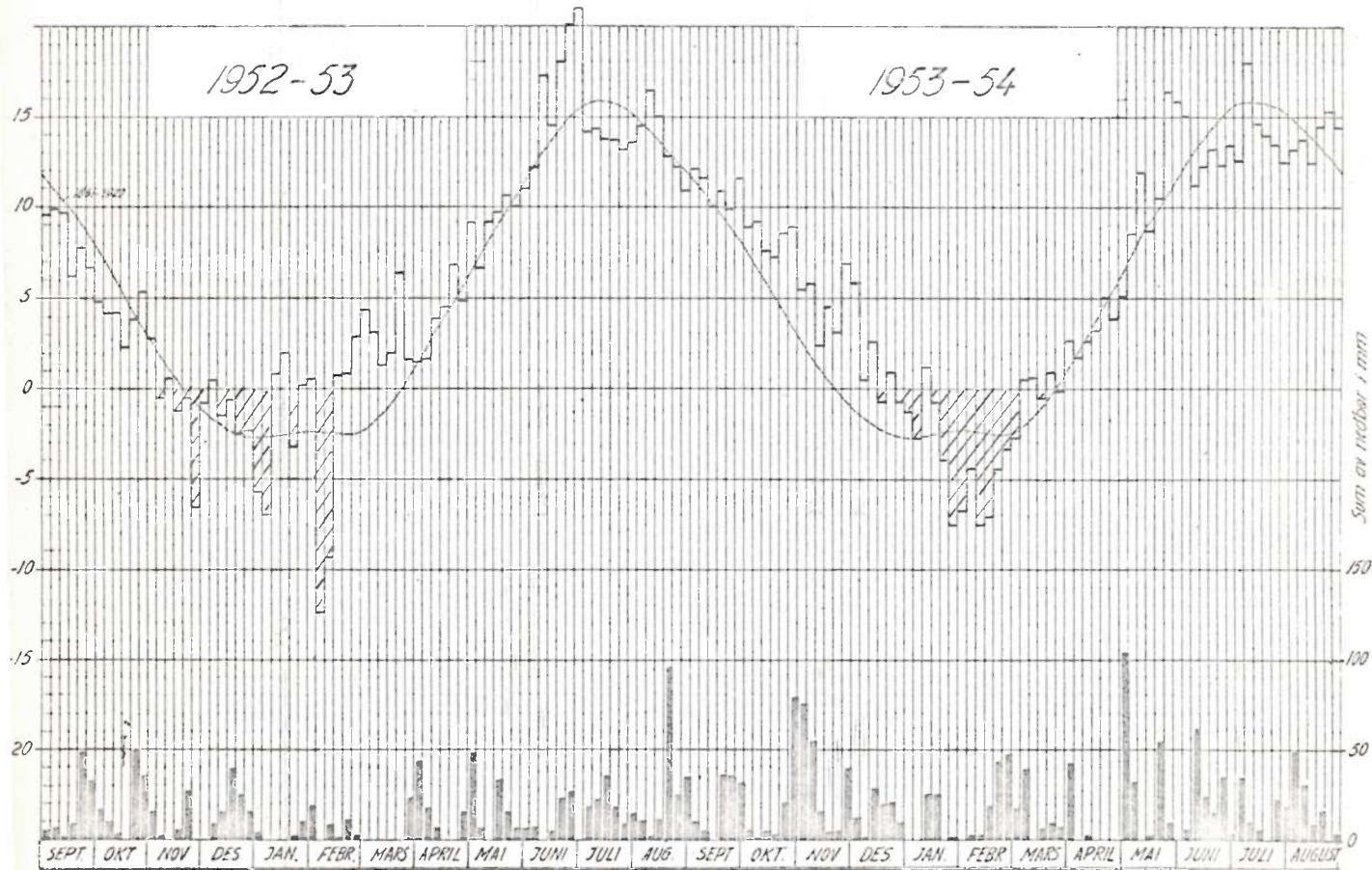
Sum av nedbor i mm

150
100
50
0

1952-53

1953-54

Sum av nedbor i mm

150
100
50
0

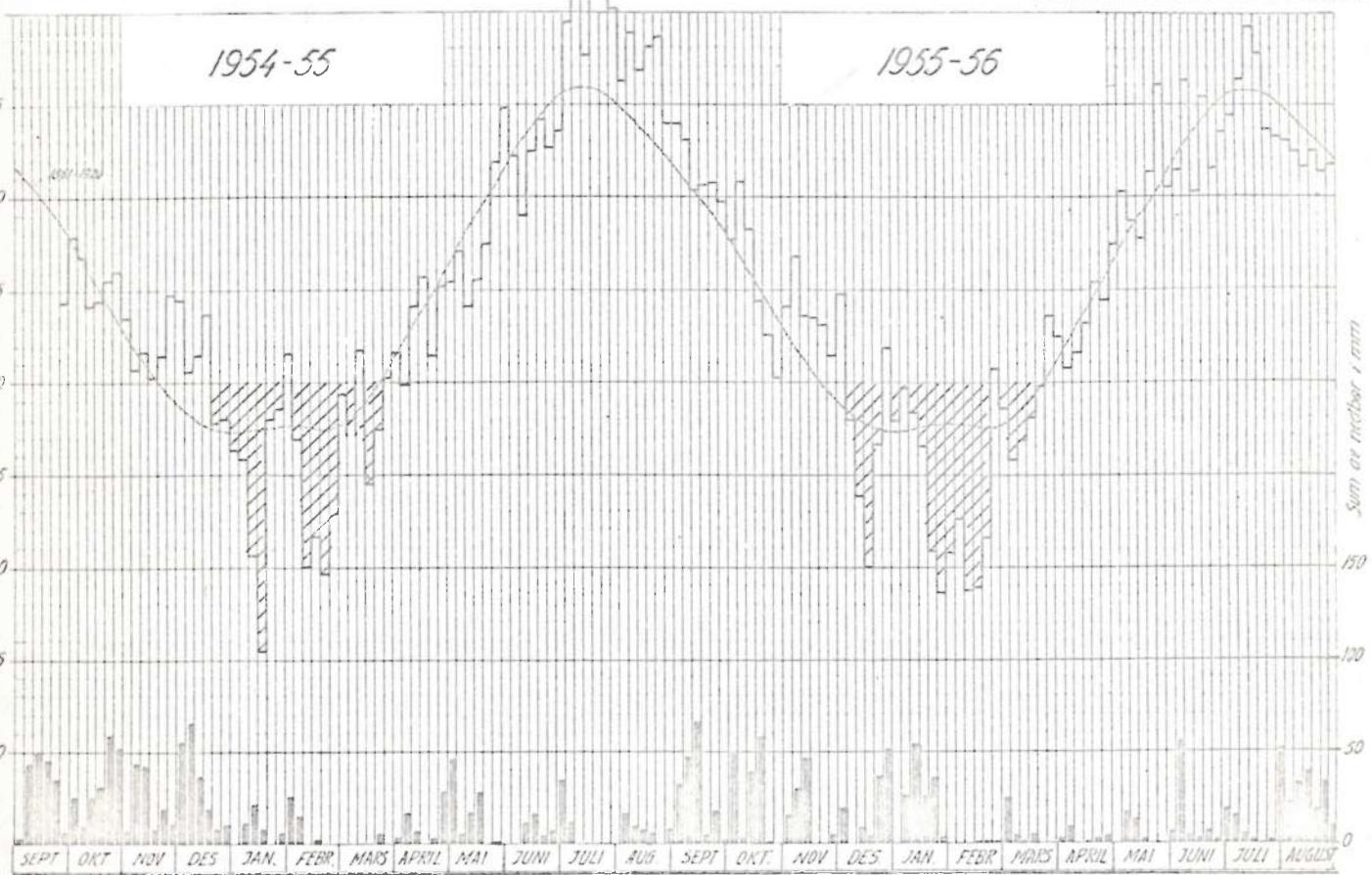
Først.

PENTADEMIDLER av LUFTTEMPERATUR og NEDBØR

BYGLANDSFJORD II, 206moh.

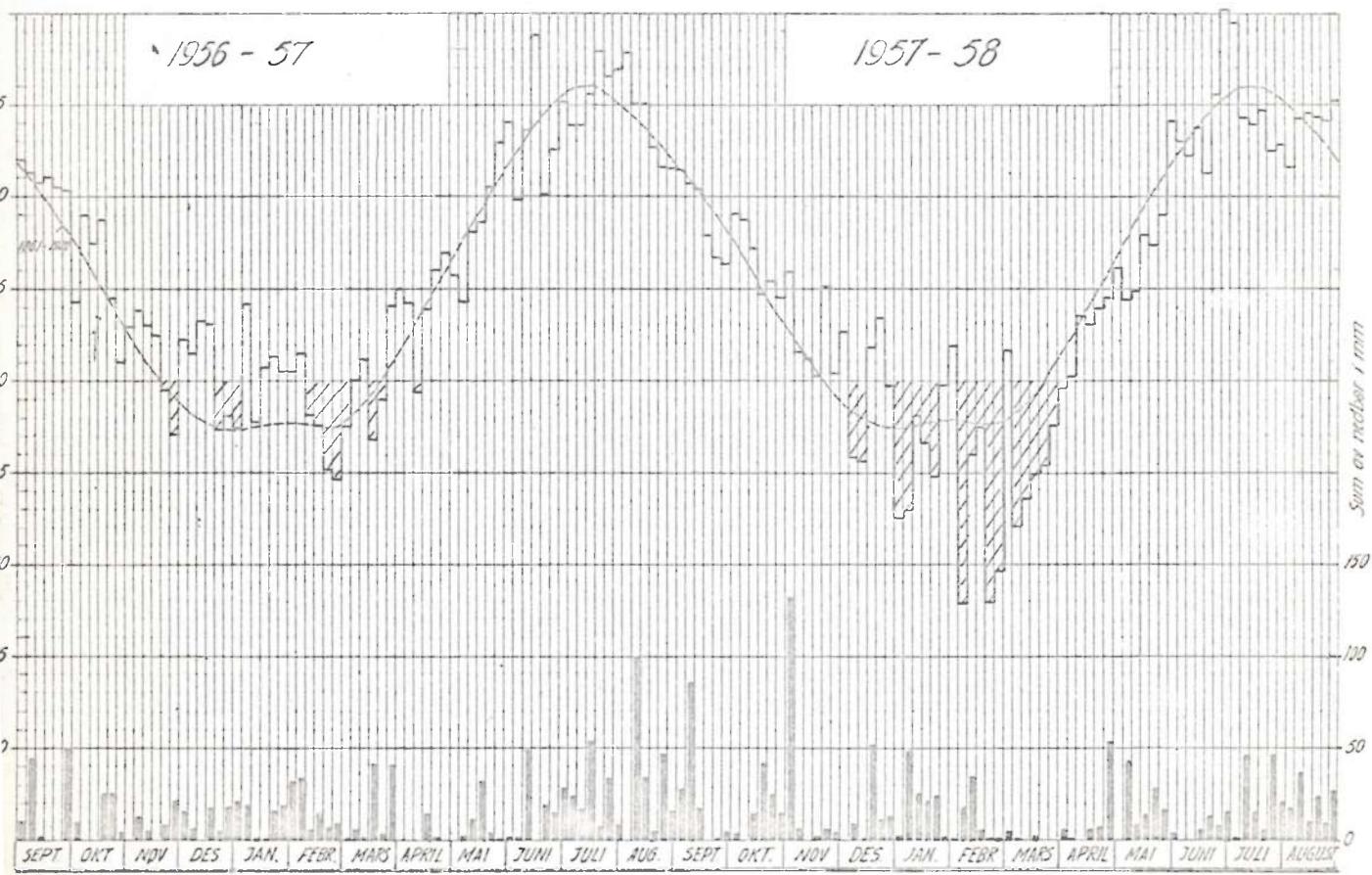
1954-55

1955-56



1956-57

1957-58

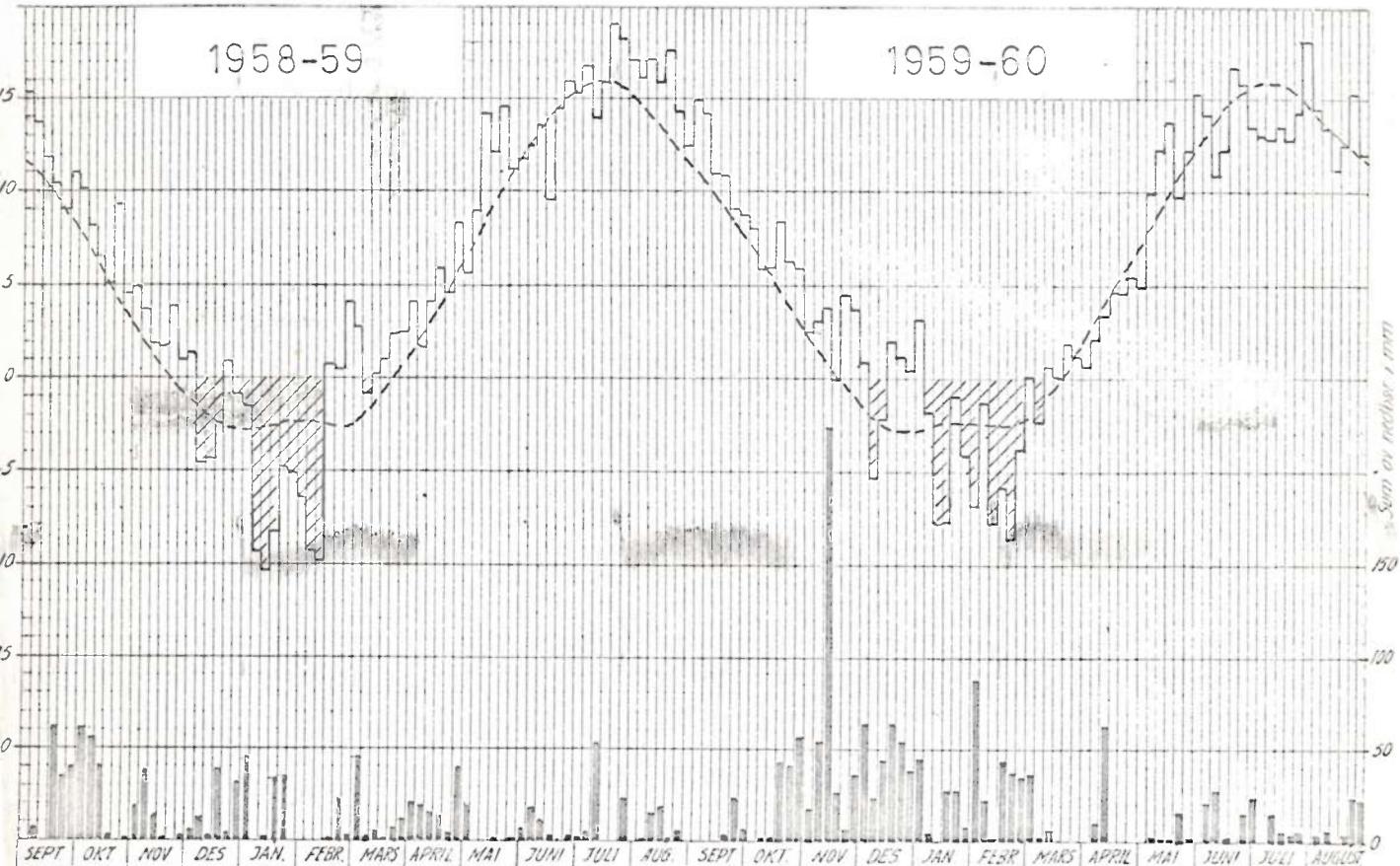


PENTADEMIDLER av LUFTTEMPERATUR og NEDBØR

BYGLANDSFJORD, 206 m o.h.

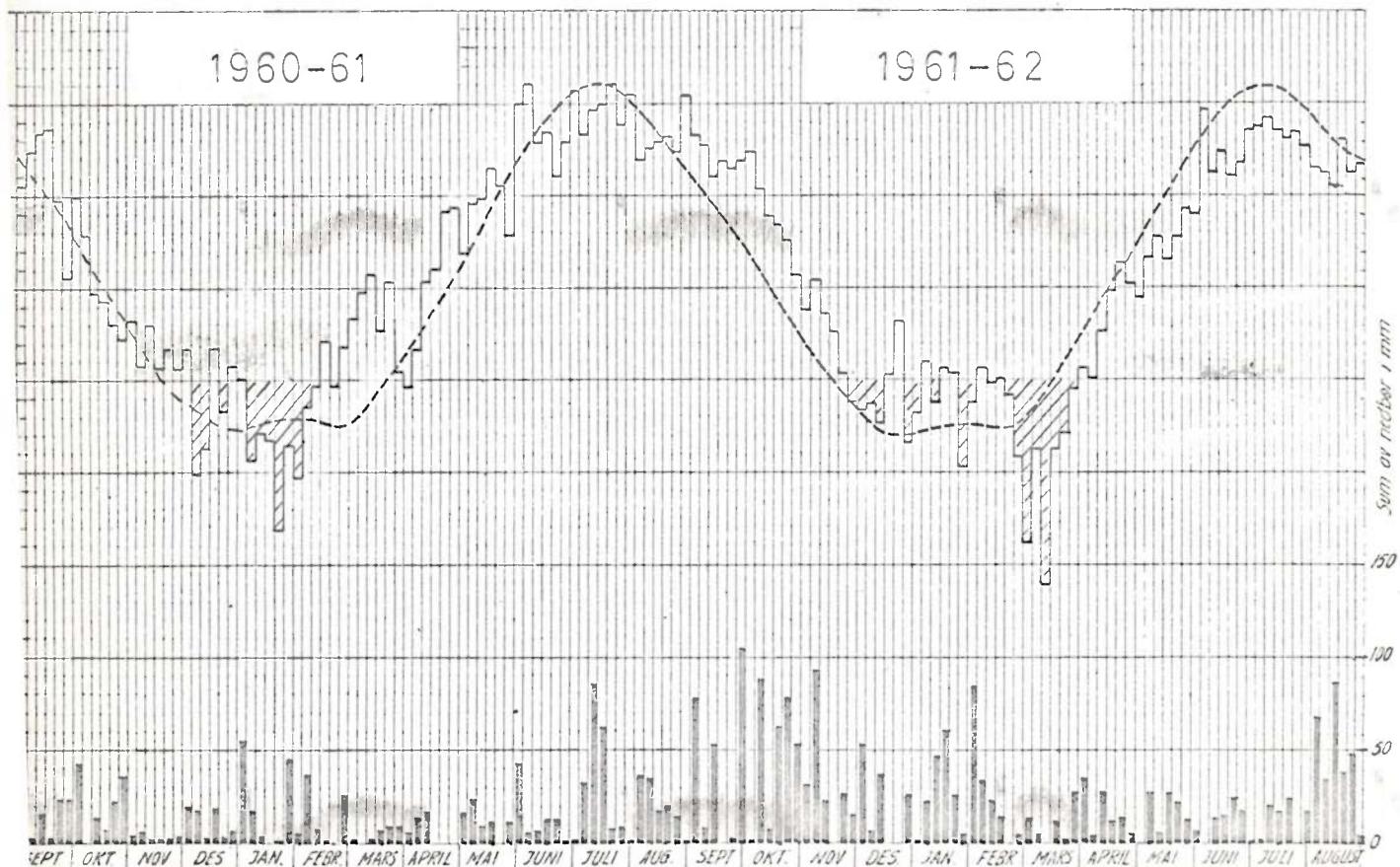
1958-59

1959-60



1960-61

1961-62



Forts.

PENTADEMIDLER av LUFTTEMPERATUR og NEDBØR

BYGLANDSFJORD, 206 m.o.h.

1962-63

1963-64

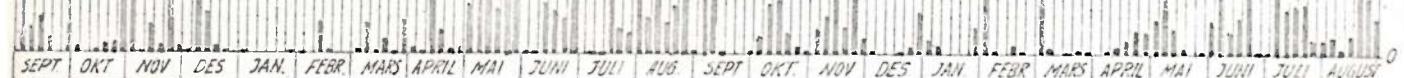
Sum av nedbør i mm

150

100

50

0



1964-65

1965-66

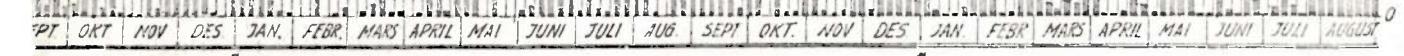
Sum av nedbør i mm

150

100

50

0



Karakteristiske data for årets og sesongens nedbørmengder
ved Bjåen, Valle, Byglandsfjord og Mestad nedb. st.

Nedbørhøyder i mm for årstider

Karakteristiske data.
min. 1. kv. med. 2. kv. maks.

BJÅEN, 921 m.o.h. 1895-1943

Årets nedbørmengde (1/9-31/8)	434	676	762	883	1090
Høstens (1/9-30/11)	88	177	220	264	459
Vinterens (1/12-28/2)	43	163	232	277	411
Vårens (1/3-31/5)	19	80	97	126	288
Sommerens (1/6-31/8)	80	149	196	245	344

VALLE, 313 m.o.h. 1895-1943

Årets nedbørmengde (1/9-31/8)	568	798	914	1039	1359
Høstens (1/9-30/11)	85	218	215	353	654
Vinterens (1/12-28/2)	60	160	222	279	412
Vårens (1/3-31/5)	37	96	130	172	316
Sommerens (1/6-31/8)	116	207	248	309	442

BYGLANDSFJORD, 207 m.o.h. 1907-1943

Årets nedbørmengde (1/9-31/8)	823	1092	1217	1444	1758
Høstens (1/9-30/11)	121	323	398	485	821
Vinterens (1/12-28/2)	199	256	336	414	669
Vårens (1/3-31/5)	64	140	226	257	378
Sommerens (1/6-31/8)	137	263	312	372	516

MESTAD, 146 m.o.h. 1899-1943

Årets nedbørmengde (1/9-31/8)	1001	1472	1633	1850	2395
Høstens (1/9-30/11)	164	394	520	644	973
Vinterens (1/12-28/2)	132	350	503	620	925
Vårens (1/3-31/5)	103	222	285	366	522
Sommerens (1/6-31/8)	169	275	360	409	581

Fig. B-1⁵.

Oversikt over midlere og maksimale snødybder i cm

1901-30.

Nedbørstasjon.	November		Desember		Januar		Februar		Mars		April		
	midl.	maks.	midl.	maks.	midl.	maks.	midl.	maks.	midl.	maks.	midl.	maks.	
Austad, 240 m.o.h.	3	42	12	83	18	80	19	99	15	82	4	58	
Byglandsfj., 207 m.o.h.	2	50	11	80	22	115	28	125	26	104	9	95	
Bvje, 440 m.o.h.	6	61	20	96	30	95	39	106	43	137	25	151	
Birketveit, 240 m.o.h.	5	65	17	125	33	122	41	170	45	168	19	141	
Hægeland, 174 m.o.h.		15		43		75		89		135		71	
Kringsjå, 57 m.o.h.	2	30	9	60	20	95	24	85	18	61	4	52	
Mestad,	146 m.o.h.	3	54	13	117	25	140	32	203	34	204	12	182

2. Hydrologiske data.

Det foreligger mangeårige observasjoner av vassføring i nedre del av Otra ved Byglandsfjord fra 1912, ved Kilefjord i tidsrommet 1922-47 og ved Røyknes fra 1911.

Resultatene av de foretatte vassføringsmålinger er vist i tabellene fig. B-2¹⁻³. Vassføringskurvene er konstruert på grunnlag av disse målinger.

For å gi et helhetsbilde av avløpsforholdene over en lengre periode, er det i tabell fig. B-2⁴ vist en oversikt over måneds-, halvårs- og årsavløp ved utløpet av Byglandsfjord i tiden 1940-60. På den samme tabellen er det også vist årlege nedbørmengder ved Byglandsfjord nedb.st., og den beregnede avløpskoeffisient. Nederst på tabellen er vist den midlere vassføring i m^3/s for hver 5-års periode i det ovenfor nevnte tidsrom.

Variasjoner i årsavløp ved Byglandsfjord Vm i tidsrommet 1912-60 er vist grafisk på fig. B-2⁵.

Av tabellen kan en se at avløpet fra Byglandsfjord har de fleste år vært større enn den målte nedbøren ved Byglandsfjord met.st. (som ligger i den nedre del av avløpsfeltet). Selv om en bruker de nedbørmålingene som er foretatt i den øvre del av feltet, er avløpskoeffisientene for store.

På fig. B-2⁶ er vist en analyse av vassføringsmålinger ved utløpet av Kilefjord med henblikk på å finne en sammenheng mellom vassføring, elvas tverrsnitt og strømhastighet.

Målingene viser at hvis vassføringen t.eks. på grunn av regulering økes til det flerdobbelte, vil ikke strømhastigheten tilta på langt nær i samme forhold som denne. Som en alminnelig regel kan en regne med at vannhastigheten er tilnærmet proporsjonal med kvadratroten av vassføringen.

Strømhastighetens øking er en faktor som har stor betydning for isforholdene i et vassdrag. Undersøkelser viser at ved hastigheter over ca. 0,6 m/s vil en elv neppe islegges helt.

Vassdrog: Otra Fig. B-2'

Otra

Fig. B-2"

OVERSIKT over VINTERAVLOPSMÄLINGER

Nilefjord

Avlopsmerke nr. 888

Væring nr.	Mødested	År dato	Isforhold i måleprofil Delvis istalet, istaat. sær under	Is- tykkelse	Tverrsnitt								
					Hv m	Qv m³/s	Qs m³/s	Hs m	sh = Hv - Hs cm	K = $\frac{Qv}{Qs}$	F m²	F_i m²	Bm
1	1. Utlopet av K-fj.	1930 27/2	Jslagt		166,34	79,0							
2	2. Utlopet av G-fj.	32 24/5			578			168,50					
3	3. " "	32 "			567			168,50					
4	4. " "	32 25/5			511			168,23					
5	5. " "	32 "			486			168,18					
6	6. " "	32 9/6			146			166,94					
7	7. Ved Yverro	32 10/6			143			166,89					
8	8. " "	32 11/6			139			166,84					
9	9. " "	32 13/6			133			166,83					
10	10. Utlopet av K-fj.	32 12/7			156			166,94					
11	" "	32 " 7			174			167,04					
12	" " G-fj.	33 15/5			165			166,94					
13	" "	33 16/5			162			166,95					
14	Co. 7 km nedf. Vm.	33 2/6			248			167,36					
15	" "	33 3/6			233			167,31					
16	" "	33 "			230			167,31					
17	" "	33 6/6			209			167,20					
18	" "	33 "			201			167,20					
19	" "	33 15/6			258			167,43					
20	1. Utlopet av G-fj.	33 19/6			355			169,15					
21	" "	33 "			383			169,22					
22	" "	33 21/6			1055			169,52					
23	Osen fra K-fj.	34 26/1			166,04	47,2							
24	" "	35 22/8			62,2			166,20					
25	" "	35 "			62,7			166,20					
26	1. Osen	38 5/2			166,40	73,5							
27	"	38 7/2			166,38	85,5							
28	"	38 14/5			85,1			166,29					
29	"	38 13/8			106			166,56					
30	"	38 15/3			92,3			166,46					
31	Co. 2 km nedf. Hugland	43 26/5			342			167,82					
32	" "	43 "			337			167,81					
33	1. Utlopet av K-fj.	44 20/11			166,21	63,2							
34	2. " " G-fj.	47 3/7			221			167,24					
35	" "	47 7/7			215			167,24					

ERSIKT over VINTERAVLOPSMÅLINGER

Røiknes Avlopsmerke nr. 540

Måling nr.	Målested	År dato	Isforhold, måleprofil Delvis islagt, islagt, sør under	Is- tykkelse	H _r cm	Q _r m ³ /s	Q _s m ³ /s	H _s cm	sh = H _r - H _s cm	k = $\frac{Q_r}{Q_s}$ cm	Tverrsnitt		Avløpsd. B m ²	Merknad
											F m ²	F _r m ²		
1	Ca. 450 m n.d.f. Røiknes	1912 3/4									44.1	50		
2		12 14/5									281	272		
3		12 21/5									305	286		
4	"	" 13 21/4									164	204		
5		13 22/9									45.0	58		
6	Ca. 1 km n.d.f. Røiknes st.	14 20/4									220	234		
7	" "	14 16/5									215	234		
8	" "	14 18/5									239	247		
9	" "	14 19/5									263	259		
10	" "	14 20/5									293	272		
11	" "	14 22/5									342	290		
12	" "	15 17/4									83.8	133		
13	" "	15 19/4									91.6	141		
14	" "	15 20/4									145	193		
15	" "	15 24/4									120	178		
16	" "	15 27/4									173	213		
17	" "	15 27/5									369	302		
18	" "	15 29/5									412	318		
19	" 15 km "	15 3/12				44	21.1							
20	Ca. 1 km n.d.f. Vm	21 14/10									54.6	73		
21	Ca. 15 km n.d.f. Vgavm.	22 7/3 Delvis islagt				119	85.6							
22	" "	24 16/6									385	304		
23	" "	24 17/6									391	304		
24	" "	24 19/6									384	298		
25	" "	24 21/6									424	312		
26	" "	24 24/6									467	331		
27	" "	24 3/7									223	239		
28	" "	24 4/7									230	242		
29	" "	24 7/7									336	282		
30	" "	24 8/7									304	274		
1	Ca. 800 m n.d.f. Vm	25 28/2				131	91.0							
2	Ca. 1 km n.d.f. Røiknes st.	26 16/2				65	51.0							
3	Ca. 1 km n.d.f. Vm	28 17/2 Islagt				94	68.2							
4	Ca. 3 km øv.f. Vm	28 5/5									487	339		

Vassdrag: Otra

Forts.

VERSIKT over VINTERAVLOPSMÅLINGER

Røiknes

Avlopsmerker nr 540

Måling nr	Målested	År dato	Isforhold i måleprofil Delsvis islagt, islagt, sør under tykkelse	Is- lagt, sør under tykkelse	H_v cm	Q_v m^3/s	Q_s m^3/s	H_s cm	$\sin \gamma$ $H_v - H_s$ cm	$k = \frac{Q_v}{Q_s}$	Tverrsnitt		m vann høyde	Merknad
											F m^2	F_i m^2		
35	Co. 1 km ørf. Vm	1925 14/5									220	234		
36	" "	28 15/5									232	259		
37	" "	28 16/5									299	266		
38	* 1.5 km "	28 16/6									215	236		
39	* 1.6 km "	28 18/6									183	216		
40	" "	28 19/6									177	210		
41	" 1.5 km "	28 22/6									139	183		
42	" 2 km "	28 23/6									142	184		
43	" 1.5 km "	28 "									137	178		
44		28 28/6									105	146		
45	Co. 2 km nrf. Vm	28 "									124	162		
46	" "	28 29/6									115	157		
47	" "	28 "									117	155		
48	" 1.5 km "	29 14/2 Islagt				69	55.1							

OVERSIKT over VINTERAVLOFSMÅLINGER

Vassdrag: Otra

Fig. B-2³

21

Byglunds fjord ndf. Avlopsmerke nr. 538.

Måling nr.	Målested	År dato	Istforhold i måleprofil			H_y cm	Q_v m^3/s	Q_s m^3/s	H_s cm	$\Delta h = H_y - H_s$ cm	Tverrsnitt		Bnr 2002-41	Merknad
			Delsvis istlagt.	Istlagt, sør under	Is-tykkest						F m^2	F_i m^2		
1		1912 30/4									149	243		
2		12 1/8									108	202		
3	Ca. 200 m nrf. dammen	15 22/4									45.8	141		
4	Ovf. dammen	15 "									45.6	141		
5	Ved dammen	15 26/4									55.8	157		
6	Ca. 150 m nrf. dammen	15 28/4									96.9	195		
7	Ved dammen	15 29/4									125	216		
8	"	15 30/4									145	230		
9	"	15 1/5									164	240		
10	"	15 10/5									183	248		
11	Ca. 200 m ovf. B-fj.	15 24/5									238	273		
12	" "	15 25/5									284	291		
13	" 300 m "	15 28/5									392	324		
14	" 200 m "	15 29/5									376	321		
15	Ca. 300 m nrf. dammen	21 16/10									71.6	173		
16	Ca. 200 m nrf. B-fj.	25 2/3 Ingen is									180	68.3		
17	Ca. 100 m nrf. B-fj.	26 17/2									113	31.2		
18	Ca. 100 m nrf. dammen	26 23/2									130	36.6		
19	Ca. 100 m nrf. Vm.	28 20/2 Ingen is									162	53.0		
20	50 m nrf. det nye merket	28 27/3 "									152	49.8		
21	" "	28 28/3 Ikke styrning									155	51.9		
22	Ca. 1 km ovf. Vm.	28 7/5									380	313		
23	" "	28 8/5									362	310		
24	" "	28 "									372	308		
25	" "	28 9/5									309	292		
26	" "	28 "									306	291		
27	" "	28 10/5									251	275		
28	" "	28 "									249	274		
29	" "	28 11/5									218	261		
30	" "	28 12/5									205	255		
31	" "	28 13/5									233	270		
32	" "	28 19/5									241	273		
33	" "	28 "									253	277		
34	" "	28 21/5									240	273		

VERSIKT over VINTERAVLOPSMÅLINGER

For 13.

Vassdrag: Otra

Byglandsfjord naf. Avlopsmerke nr. 538

Måling nr.	Målested	År dato	Isforhold, måleprofil Detrisislaag, Is- laag, sør under tykkelse	H _v cm	Q _v m ³ /s	Q _s m ³ /s	H _s cm	sh = H _v -H _s cm	K = $\frac{Q_v}{Q_s}$	Tverrsnitt		D m ²	D _f m ²	Merknad
										F m ²	F _f m ²			
35	Ca. 1 km ørf. Vm.	1923 21/5								229	273			
36		28 26/5								264	283			
37		28 29/5								258	280			
38	"	28 30/5								258	279			
39	" "	28 8/6								211	262			
40	" "	28 "								184	246			
41	" "	28 9/6								186	248			
42	Ca. 1,5 km ørf. Vm.	28 20/5								139	223			
43	" "	28 "								140	223			
44	" "	28 21/6								135	220			
45	" "	28 "								133	220			
46	Ca. 500 m ørf. Vm.	28 26/5								91.1	201			
47	" "	28 26/6								99.2	208			
48	" "	28 "								96.9	207			
49	Ca. 1 km ørf. Vm.	28 2/7								294	298			
50	" "	28 3/7								302	296			
51	Ca. 100 m nrf. Vm.	29 11/2	Islogt							148	47.4			
52	Ovf. dommen	30 25/2								180	74.1			
53	200 m nrf. Systreitf.	34 28/1								114	34.3			
54	" "	34 "								114	33.8			
56	2 km nrf. Vm	35 17/8								66.8	173			
57	" "	35 "								67.0	173			
58	50 m nrf. Vm	38 24/1								75	19.2			
59	" "	38 "								75	19.7			
60	J. Surtefossen	39 23/5								195	253			
61	"	39 24/5								201	253			
62	Ca. 300 m ørf. dommen	45 20/9								64.2	169			
63	Ca. 200 m. ørf. Vølefoss	47 30/6								93.5	204			
64	Ca. 400 m ørf. dommen	52 26/2	Isfritt							171	60.3			
65	Utvor Bygdfj. jernb.st.	54 22/5								363	300			
66	" "	54 23/5								401	309			
67	" "	54 26/5								325	286			
68	" "	54 10/6								342	294			
69	" "	54 11/6								426	315			

Vassdrag: Øtra

Byglandsfjord n.d. Avlopsmerke nr. 538

VERSIKT over VINTERAVLOPSMÅLINGER

Måling nr	Målested	År dato	Isforhold i måleprofil Det vis isolat, islagt, sør under fukkelsr	Is- tykkelse cm	H_v cm	Q_v m^3/s	Q_s m^3/s	H_s cm	$\Delta h =$ $H_v - H_s$ cm	$k = \frac{Q_v}{Q_s}$	Tverrsnitt		Merknad
											F m^2	F_i m^2	
50	Ca. 6 m n.d. B-fjernb. st.	1954/13/6									353	295	
51	" "	54/14/6									229	255	
52	" "	54/15/6									203	245	
53	" "	54/16/6									178	233	
54	Ca. 700 m ovf. Vm.	54/17/6									130	209	
55	Ca. 200 m ovf. dømmen	55/22/2									178	81.0	
56	Ca. 150 m n.d. Vm.	56 7/12 Isfritt									172	81.0	
57	" "	56 "									165	76.4	
58	" "	56 8/12									150	63.3	
59	" "	56 "									128	51.2	
60	" "	56 9/12									86	30.1	
61	100 m n.d. Vm.	56 25/2									49.7	130	
62	150 m " "	59 "									32.4	107	
63	" "	59 "									14.5	36	
64	" "	59 "									28.5	80	
65	100 m n.d. Vm.	59 26/7									56.2	136	
66	300 m ovf. Vm.	59 "									83.2	181	
67		59 27/7									77.6	176	
68	" "	59 28/7									101	210	
69	Ca. 100 m n.d. ferges.	60 25/5									256	286	
70	" "	60 "									264	286	
71	" "	60 26/5									221	273	
72	" "	60 24/5									292	296	
73	" "	60 "									289	296	
74	" "	60 27/5									178	254	
75	" "	60 "									141	237	
76	Ca. 300 m ovf. dam.	61 6/4									94	106	
77	" "	61 "									123	221	
78	" "	61 "									115	214	

MÅNEDS- og ÅRSAVLOP

OTRA, Byglandsfjord Vm A = 2772 km²

SEPTEMBER	OCTOBER	NOVEMBER	DESEMBER	JANUAR	FEBRUAR	MARS	APRIL	MAI	JUNI	JULI	AUGUST	SEPTEMBER	MARS	APRIL-AUGUST	ÅRET	ÅRETS-NEDFLGR	ÅVLOPS-ÅEFFDSEN
MILL. m ³																	
1940-41	478	214	248	167	8.00	5.00	29.0	55.0	607	347	300	407	1149	1716	1034	1208	0.86
41-42	91.0	153	63.0	132	27.0	15.0	17.0	199	682	417	157	337	498	1792	826	823	1.00
42-43	402	624	266	162	46.0	155	171	447	827	856	415	221	1821	2766	1655	1432	1.16
43-44	319	507	141	60.0	132	68.0	24.0	181	478	692	435	297	1251	2083	1203	979	1.23
44-45	357	458	178	130	66.0	44.0	270	387	669	814	315	103	1503	2288	1368	1252	1.07
45-46	192	157	94.0	122	68.0	71.0	100	502	551	493	367	367	804	2280	1113	1125	0.99
46-47	537	110	258	164	36.0	13.0	13.0	253	884	483	197	5.00	1131	1822	1065	931	1.14
47-48	136	201	177	60.0	34.0	60.0	225	458	618	495	276	182	893	2029	1054	1086	0.97
48-49	467	535	260	262	156	190.0	103	420	1039	732	336	213	1967	2740	1698	1250	1.36
49-50	379	390	351	138	92.0	118	186	229	893	933	528	523	1654	3306	1789	1799	0.99
50-51	488	532	87.0	62.0	56.0	31.0	34.0	96.0	850	716	314	450	1300	2426	1344	1384	0.97
51-52	416	124	335	328	186	48.0	92.0	359	655	400	340	460	1529	2214	1350	1153	1.17
52-53	265	257	102	46	10.0	33.0	101	115	805	530	254	236	814	1940	934	995	1.00
53-54	270	221	512	312	59.0	32.0	45.0	115	985	632	249	237	1451	2218	1324	1340	0.99
54-55	455	609	271	305	89.0	57.0	59.0	111	440	796	542	115	1845	2004	1389	1171	1.19
55-56	295	331	268	196	103	36.0	56.0	133	704	638	275	324	1285	2074	1212	1091	1.11
56-57	233	415	112	134	180	86.0	83.0	287	683	705	453	309	1243	2437	1328	1154	1.15
57-58	382	264	385	257	72.0	37.0	25.0	101	542	692	449	281	1422	2065	1258	1150	1.09
58-59	221	462	148	78.0	39.0	39.0	43.0	403	628	240	129	337	1030	1737	998	1079	0.92
59-60	35.0	201	378	155	88.0	29.0	21.0	197	878	408	359	253	907	2095	1083	1575	0.69
1941-45	329	391	179	130	55.8	57.4	102	254	653	625	324	273	1244	2129	1217	1139	1.07
1946-50	342	279	228	149	77.2	90.4	125	372	797	627	341	293	1290	2435	1344	1238	1.09
1951-55	381	349	261	211	80.0	40.2	66.2	159	747	615	340	300	1388	2160	1280	1209	1.06
1956-60	233	315	258	164	96.4	45.4	45.6	224	687	537	333	301	1177	2082	1176	1210	0.97

MIDLERE i m³. sek

1941-45	124	144	68	48	20.6	23.6	38	96	242	237	119	100				F-9
1946-50	129	102	86	54	28.6	37.3	46	141	296	238	126	108				B-4
1951-55	144	128	99	77	29.7	16.7	24.5	60	277	233	125	110				P-4
1956-60	88	116	98	60	35.8	18.8	16.8	84	255	204	123	111				4-4

Fig. B-2⁵

VARIASJONER I ÅRSAVLØP

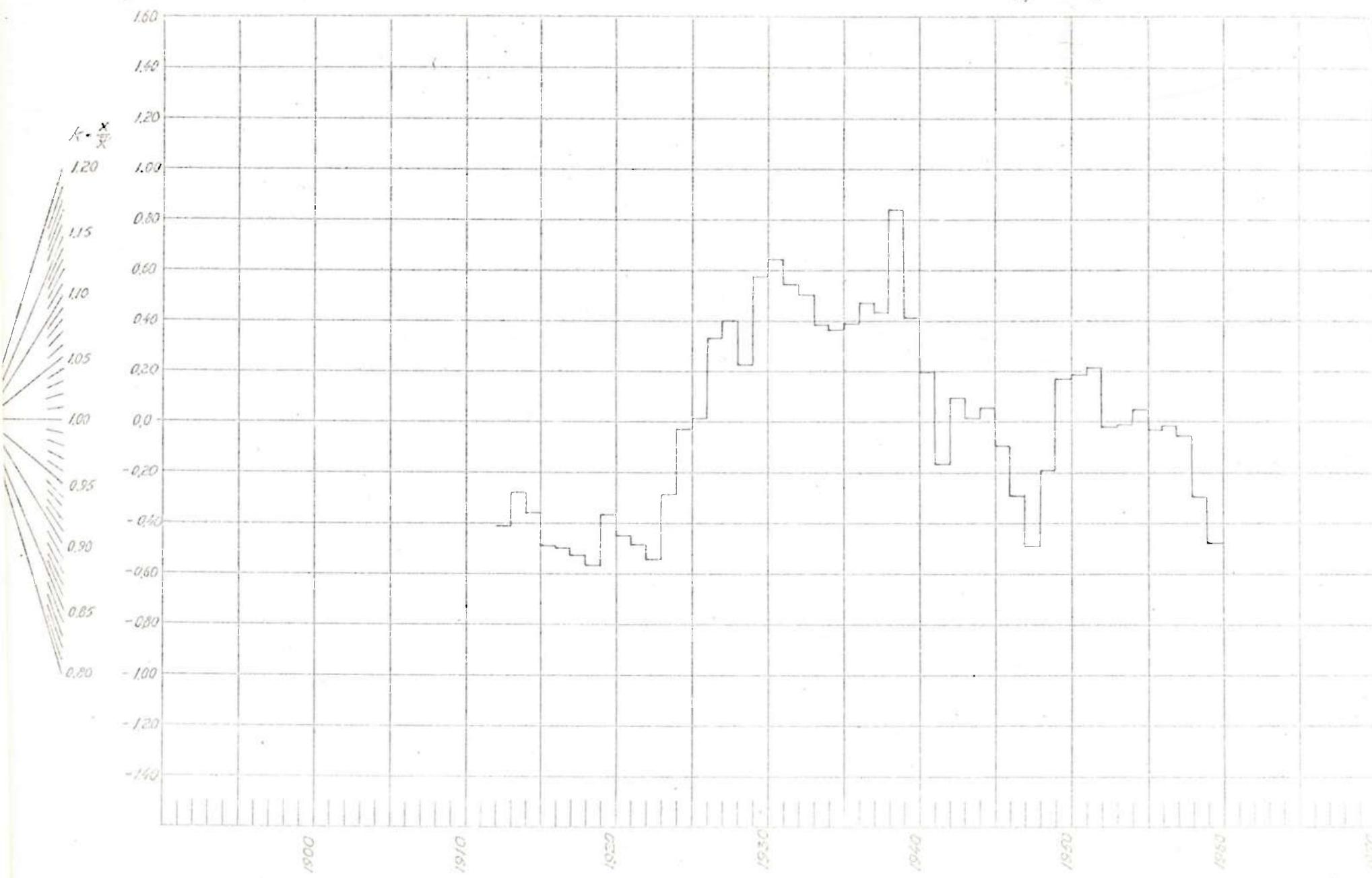
Byglandsfjord A = 2772 km²

Avl. år	1/s pr km ²	x k=̄x 1-k $\Sigma(1-k)$	$\Sigma(1-k)-a$	Avl. år	1/s pr km ²	x k=̄x 1-k $\Sigma(1-k)$	$\Sigma(1-k)-a$
1910-11				1940-41	32,7	0,79-0,21	0,71
11-12				41-42	26,2	0,63-0,37	0,34
12-13	45,6	1,10 0,10	0,11 -0,41	42-43	52,5	1,26 0,26	0,60
13-14	47,1	1,13 0,13	0,23 -0,28	43-44	38,1	0,92-0,08	0,52
14-15	38,2	0,92-0,08	0,15 -0,36	44-45	43,4	1,04 0,04	0,56
15-16	36,0	0,87-0,13	0,02 -0,49	45-46	35,3	0,85-0,15	0,41
16-17	41,1	0,99-0,01	0,01 -0,50	46-47	53,8	0,81-0,19	0,22
17-18	40,5	0,97-0,03	-0,02 -0,53	47-48	53,4	0,80-0,20	0,02
18-19	38,9	0,96-0,04	-0,06 -0,57	48-49	53,9	1,30 0,30	0,32
19-20	49,8	1,20 0,20	0,14 -0,37	49-50	56,7	1,36 0,36	0,68
							0,17
1920-21	38,2	0,92-0,08	0,06 -0,45	1950-51	42,6	1,02 0,02	0,70
21-22	40,0	0,96-0,04	0,02 -0,49	51-52	42,8	1,03 0,03	0,73
22-23	39,1	0,94-0,06	-0,04 -0,55	52-53	31,5	0,76-0,24	0,49
23-24	52,4	1,26 0,26	0,22 -0,29	53-54	41,9	1,01 0,01	0,50
24-25	50,4	1,26 0,26	0,43 -0,03	54-55	44,0	1,06 0,06	0,56
25-26	43,4	1,04 0,04	0,52 0,01	55-56	38,4	0,92-0,08	0,48
26-27	51,9	1,32 0,32	0,84 0,33	56-57	42,1	1,01 0,01	0,49
27-28	44,7	1,07 0,17	0,91 0,40	57-58	59,9	0,96-0,04	0,45
28-29	34,2	0,82-0,18	0,73 0,22	58-59	31,6	0,76-0,24	0,21
29-30	58,1	1,35 0,35	1,03 0,57	59-60	34,3	0,82-0,18	0,03
							-0,48
1930-31	44,7	1,07 0,07	1,15 0,64				
31-32	37,4	0,90-0,10	1,05 0,54				
32-33	39,8	0,96-0,04	1,01 0,50				
33-34	36,4	0,88-0,12	0,89 0,38				
34-35	40,6	0,98-0,02	0,87 0,36				
35-36	47,0	1,03 0,03	0,90 0,39				
36-37	45,0	1,06 0,06	0,98 0,47				
37-38	40,1	0,96-0,04	0,94 0,43				
38-39	56,5	1,41 0,41	1,35 0,84				
39-40	23,6	0,57-0,43	0,92 0,41				

 $\bar{x} = 41,6$ $a = 0,51$

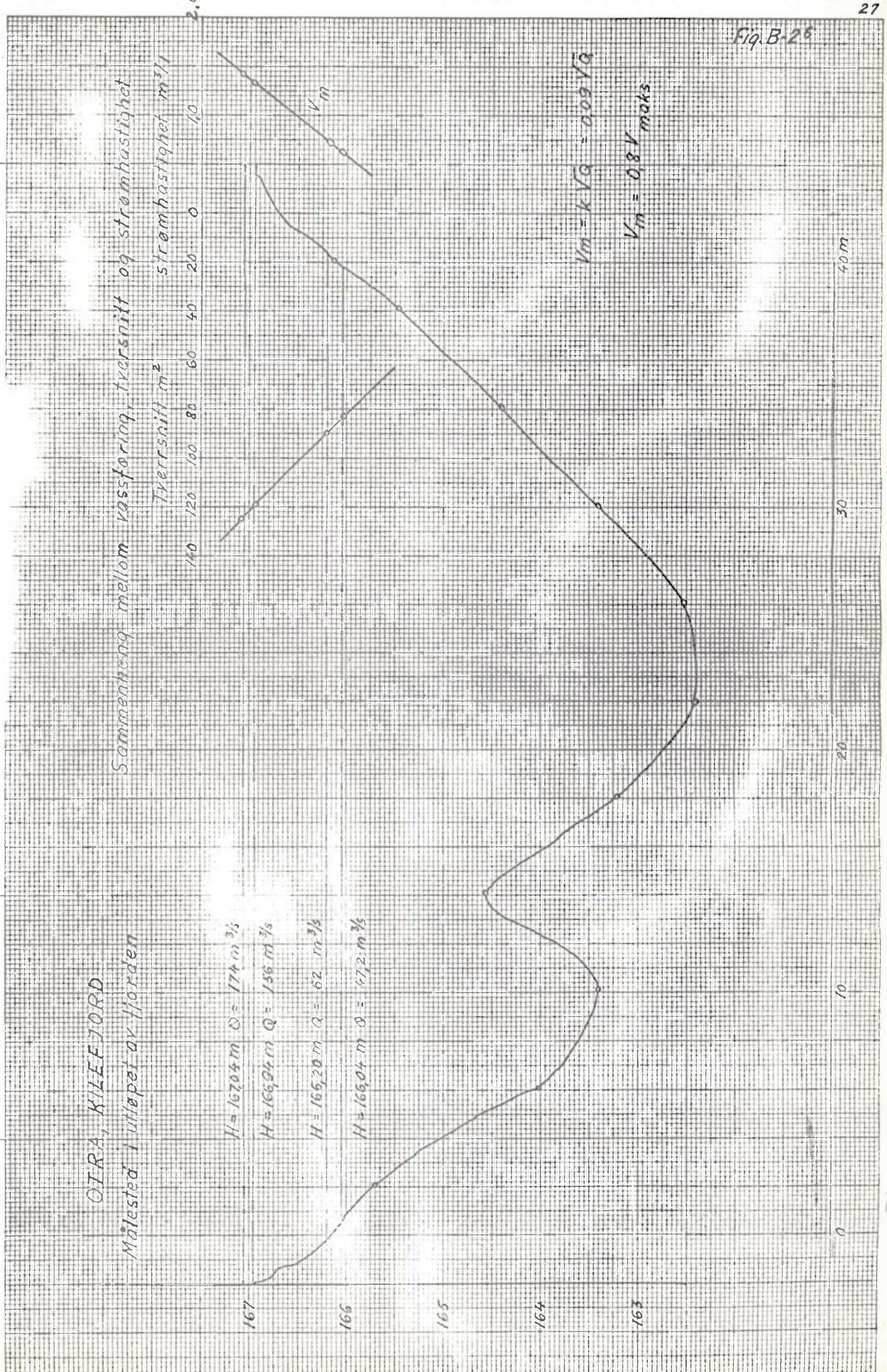
$\Sigma(k-1)-\alpha$ VARIASJONER I ÅRSAVLOP

Byglandsfjord A=2772 km²



Til fig. B-2⁵

Fig. B.26



C. Oversikt over isforholdene.

1. Eldre observasjoner.

Observatørenes notater ved vannmerkene gir en oversikt over isleggings- og isløsningstidene. Observasjoner fra Byglandsfjord (sørlige del), er vist i tabell fig. C-1¹, og fra Dåsnes bru Vm og Kilefjord Vm er fremstilt grafisk i fig. C-1² og C-1³.

Som en ser av tabellen foregår isleggingen på Byglandsfjord vanligvis i site halvdel av desember og er helt islagt i midten av januar. I flere vintre har sjøen vært bare delvis islagt. Isløsningen foregår vanligvis i første halvdel av april.

Etter observasjoner på Kilefjord ved Hægeland i tidsrommet 1930-50 foregikk isleggingen i midten av desember, tidligst i midten av november og senest i begynnelsen av januar. I kalde vintre med lite nedbør, og som følge derav nedsatt avløp, har isforholdene på Kilefjorden vært relativ gunstige, men i milde vintre med betydelig nedbør og varierende vassføring har isen vært dårlig, særlig over strømdraget.

NVE Hydroavd

Fig. C-1'

OVERSIKT over ISFORHOLD

Vassdrag: OTRA

Vannmerke:

Sjø/ølv: Byglandsfjord (ørstige del)

nr. 537

Vinteren	Isdannelse		Islagt		Laveste vintervannst.		Isloesning		Isfrift	
	dato	v.st.	dato	v.st.	dato	v.st.	dato	v.st.	dato	v.st.
1900 - 01			5/1				11/5			
01 - 02	3/1		2/2				14/4		19/4	
02 - 03	18/11		6/1				24/3		8/4	
03 - 04	20/12		2/2				3/4		6/4	
04 - 05	22/12		7/1				21/4		1/5	
05 - 06	19/12		21/12				30/4		10/5	
Tidligste (t)	18/11		21/12				24/3		6/4	
Ovre kvartil										
Median	20/12		6/1				17/4		19/4	
Nedre kvartil										
Seneste (s)	3/1		2/2				1/5		10/5	
12 - 13			18/11				19/4			
13 - 14			12/11				11/4			
14 - 15			13/1				26/4			
15 - 16	23/11		18/12				9/4			
16 - 17	2/1		15/1				12/4			
17 - 18			8/1				14/4			
18 - 19			21/1				7/3			
19 - 20			25/12				8/1			
1920 - 21			17/2				7/3			
21 - 22			16/1				22/2			
22 - 23			15/2				27/2			
23 - 24			25/12				17/5			
24 - 25			0				0			
25 - 26			16/12				14/4			
26 - 27			7/2				(26/3)			
27 - 28			17/12							
28 - 29										
29 - 30										
1930 - 31										
31 - 32										
32 - 33										
33 - 34			0				0			
34 - 35			3/3				11/4			
35 - 36			17/1				13/4			
36 - 37			1/2				23/4			
37 - 38			27/12				9/3			
38 - 39			10/1				17/4			
39 - 40			3/1				4/5			
1940 - 41			1/1				16/5			
41 - 42			19/11				2/5			
42 - 43			10/11				12/3			
43 - 44			13/2				20/4			
44 - 45			18/11				26/3			
45 - 46			15/11				(27/3)			
46 - 47			24/11				(16/4)			
47 - 48			5/1				1/4			
48 - 49			6/3				4/4			
49 - 50	10/1		10/2				19/3		27/3	
Tidligste (t)			17/12				0			
Ovre kvartil			4/1				11/3			
Median			15/1				10/4			
Nedre kvartil			8/2				18/4			
Seneste (s)			0				17/5			

Merknad: Isdannelse betyr - islegging ved Vm. Islagt: hele sjøen islagt.

OVERSIKT over ISFORHOLD

Vassdrag:

Sjø/elv:

Otra

Vannmerke:

Dåsnes bru

nr. 539

Vinteren	Isdannelse		Islagt		Laveste vintervannst		Isloesning		Isfritt	
	dato	v.st.	dato	v.st.	dato	v.st.	dato	v.st.	dato	v.st.
1920 - 21	-			17/11				-		11/3
21 - 22	-			25/11				-		21/3
22 - 23	-			22/10				-		21/3
23 - 24	-			23/11				-		22/4
24 - 25	-		12.-21.2 IF	25/1				-		29/3
25 - 26	-			11/1				-		14/3
26 - 27	-			26/10				-		14/3
27 - 28	-			15/11				-		13/4
28 - 29	7/11		13.-8/12 IF	8/12			15/3			27/3
29 - 30	-		5.-28/1 IF	28/12			24/3			6/4
1930 - 31	18/12		25.-31/12 Isl.	1/1			13/4			21/4
31 - 32	-		20.1-5/2 IF	10/12			28/3			1/5
32 - 33	14/12		27.11-10.1 ustb.	1/2			27/3			1/4
33 - 34	19/11		11.-4.2 "	1/12			5/2			1/3
34 - 35	1/1		19.2.-19.3 "	1/2			19/3			7/4
35 - 36	8/12		27.12.-19.1 "	19/1			19/3			1/4
36 - 37	-		15.12.-1.2 "	5/12			10/4			17/4
37 - 38	-			15/11			4/3			9/3
38 - 39	20/12		10.2.-1.3 ustb.	24/12			1/3			10/3
39 - 40	8/12			1/1			23/4			28/4
1940 - 41	7/12			11/1			-			27/4
41 - 42	-		21.11.-24.12 IF	28/10			-			19/4
42 - 43	-		11.12.-1.1 IF	23/11			24/2			1/3
43 - 44	-			29/11			1/4			15/4
44 - 45	-			13/12			7/3			16/3
45 - 46	-		19.12.-1.1 ustb.	11/12			-			28/3
46 - 47	-		24.12.-6.1 "	14/12			21/4			23/4
47 - 48	-		21.11.-3.12 "	17/11			21/3			28/3
48 - 49	23/12		20.2.-26.3 "	24/12			26/3			29/3
49 - 50	9/12		25.12.-5.1 "	10/12			17/3			19/3
1950 - 51	18/11		23.11.-25.11 "	19/11			19/4			24/4
51 - 52	1/1			11/1			8/4			13/4
52 - 53	11/11			15/11			16/3			25/3
53 - 54	21/12		24.12.-29.12 ustb.	29/12			7/4			19/4
54 - 55	21/12			23/12			11/4			17/4
55 - 56	16/11			20/11			4/4			16/4
56 - 57	24/11		8.-13.1 DT	21/12			26/3			4/4
57 - 58	1/12		23.-29.12 DT	3/12			21/4			29/4
58 - 59	2/12			9/12			8/3			14/3
59 - 60	7/1			9/1			6/4			16/4
1960 - 61	9/12		11.-26.12 IL	6/1			4/3			9/3
61 - 62	1/12			4/12			18/4			22/4
62 - 63			11.11 DT	16/11				14.4 DT		19/4
63 - 64	4/12			11/12			11/4			20/4
64 - 65	16/12			10/12			4/4			7/4
65 - 66	12/11			14/12			22/4			26/4

Karakteristiske datoer:

Tidligste (t)	7/11		22/10		5/2		1/3
Øvre kvartil	24/11		23/11		16/3		21/3
Median	8/12		10/12		28/3		7/4
Nedre kvartil	20/12		28/12		11/4		19/4
Seneste (s)	7/1		1/2		23/4		1/5

Merknad:

NVE Hydr. avd. I-skontoret.

196.

OVERSIKT over ISFORHOLD

Vassdrag: Otra

Sjø/elv:

Kilefjord

Fig. C-13
Vannmerke:
nr. 888

Vinteren	Isdannelse		Islagt		Løvste vintervarmt		Islosning		Isfrift
			dato	v.st.	dato	v.st.	dato	v.st.	
1920 - 21									
21 - 22									
22 - 23									
23 - 24									
24 - 25									
25 - 26									
26 - 27									
27 - 28									
28 - 29									
29 - 30									
1930 - 31			15/12	166,34	18/11	166,10	27/4	166,84	5/5 167,07
31 - 32	12/12	166,25	29/1-6/11 isfri		7/1	166,24	4/4	166,12	18/4 166,22
32 - 33	-	-	30/11-6/12 isfri		16/11	166,19	31/1	166,11	10/4 166,56
33 - 34	-	-			-	-	-	-	10/4 166,52
34 - 35	-	-			-	-	-	-	23/4 166,65
35 - 36	-	-	10/12	166,20	-	-	-	-	19/4 166,55
36 - 37	-	-	15/12-5/11 isfri		8/12	166,18	4/4	166,14	30/4 167,40
37 - 38	-	-			5/12	166,10	21/1	166,95	17/3 167,04
38 - 39	-	-					23/1	166,14	17/4 167,27
39 - 40	-	-	13/12	166,11	30/3	166,69	-	-	5/6 166,44
1940 - 41	-	-	-	-	-	-	-	-	-
41 - 42	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42 - 43	-	-	-	-	-	-	-	-	-
43 - 44	-	-	-	-	-	-	-	-	24/4 166,86
44 - 45	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45 - 46	-	-	-	-	-	-	-	-	6/4 167,89
46 - 47	-	-	20/11	166,04	22/11	166,00	-	-	29/4 166,68
47 - 48	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48 - 49	-	-	24/12	166,31	13/1	166,26	-	-	28/2 156,53
49 - 50	-	-	10/12	166,31	2/1	166,33	-	-	9/4 167,01
1950 - 51	24/11	-	26/11	-	-	-	1/4	-	9/5 -
51 - 52	3/1	-	8/1-11/11 isfri	23/11	-	-	10/4	-	17/4 -
52 - 53	27/11	-		29/11	-	-	29/3	-	1/4 -
53 - 54	28/12	-		29/12	-	-	16/4	-	30/4 -
54 - 55	23/12	-		24/12	-	-	23/4	-	26/4 -
55 - 56	10/12	-		11/12	-	-	21/4	-	1/5 -
56 - 57	22/11	-		15/12	-	-	30/3	-	14/4 -
57 - 58	9/12	-		10/12	-	-	-	-	-
58 - 59	-	-		1/1	-	-	-	-	-
59 - 60	-	-		29/12	-	-	-	-	25/4 -
1960 - 61	-	-		30/11	-	-	-	-	17/3 -
61 - 62	3/12	-		9/12	-	-	17/4	-	30/4 -
62 - 63	-	-	ist. hule jau.	1/1	-	-	-	-	8/6 -
63 - 64	5/12	-		8/12	-	-	20/4	-	29/4 -
64 - 65	14/12	-		19/12	-	-	18/4	-	30/4 -
65 - 66	22/11	-		2/12	-	-	4/5	-	12/5 -

Ingen notater om is

Tidligste (t)	22/11	16/11	4/3	28/2
Øvre kvartil	26/11	2/12	1/4	10/4
Median	9/12	10/12	16/4	24/4
Nedre kvartil	21/12	24/12	21/4	30/4
Seneste (s)	3/1	7/1	4/5	12/5

Merknad:

2. Spesielle isundersøkelser.

Vinteren 1951/52 ble det i Kilefjord igangsatt spesielle isundersøkelser som har foregått til og med vinteren 1961/62. Resultatene av disse undersøkelsene er fremstilt grafisk og samlet for hvert år. De er supplert med grafiske fremstillinger av vannstandsvariasjonene ved Kilefjord Vm og Dåsnes Vm. På disse finnes også den daglige lufttemperatur ved Kilefjord og daglig nedbør ved Byglandsfjord nedb.st.

Temperatur- og snøforholdene disse vintrene er karakterisert ved følgende tabell.

Midlere månedstemperatur og midlere snødybde ved Byglandsfjord.

	Nov.	Des.	Jan.	Febr.	Mars	Apr.
	L.T. snø-dybde					
1951-52	3,8 -	2,0 1	-2,7 21	-1,5 24	-2,3 6	5,3 0
52-53	-0,6 3	-1,3 20	-2,0 25	-3,2 7	3,1 0	3,9 1
53-54	4,7 -	1,4 1	-2,8 5	-5,6 29	-0,4 62	3,2 17
54-55	1,9 1	1,1 3	-5,1 25	-6,7 9	-1,5 3	2,9 1
55-56	3,4 0	-2,3 9	-5,0 49	-7,6 83	-1,2 45	2,8 5
56-57	1,7 1	1,0 5	0,3 6	-2,2 19	-0,1 21	4,2 0
57-58	2,1 0	-0,2 1	-4,0 53	-7,2 64	-3,9 43	2,4 16
58-59	3,1 -	-1,7 8	-6,2 36	-3,7 44	1,4 3	4,9 0
59-60	3,1 0	-0,4 15	-3,4 1	-5,8 46	0,3 32	3,6 2
60-61	1,3 2	-0,9 2	-3,5 36	-0,7 34	3,6 3	5,1 1
61-62	2,8 0	-2,8 26	-1,0 27	-0,8 23	-5,1 39	3,3 17

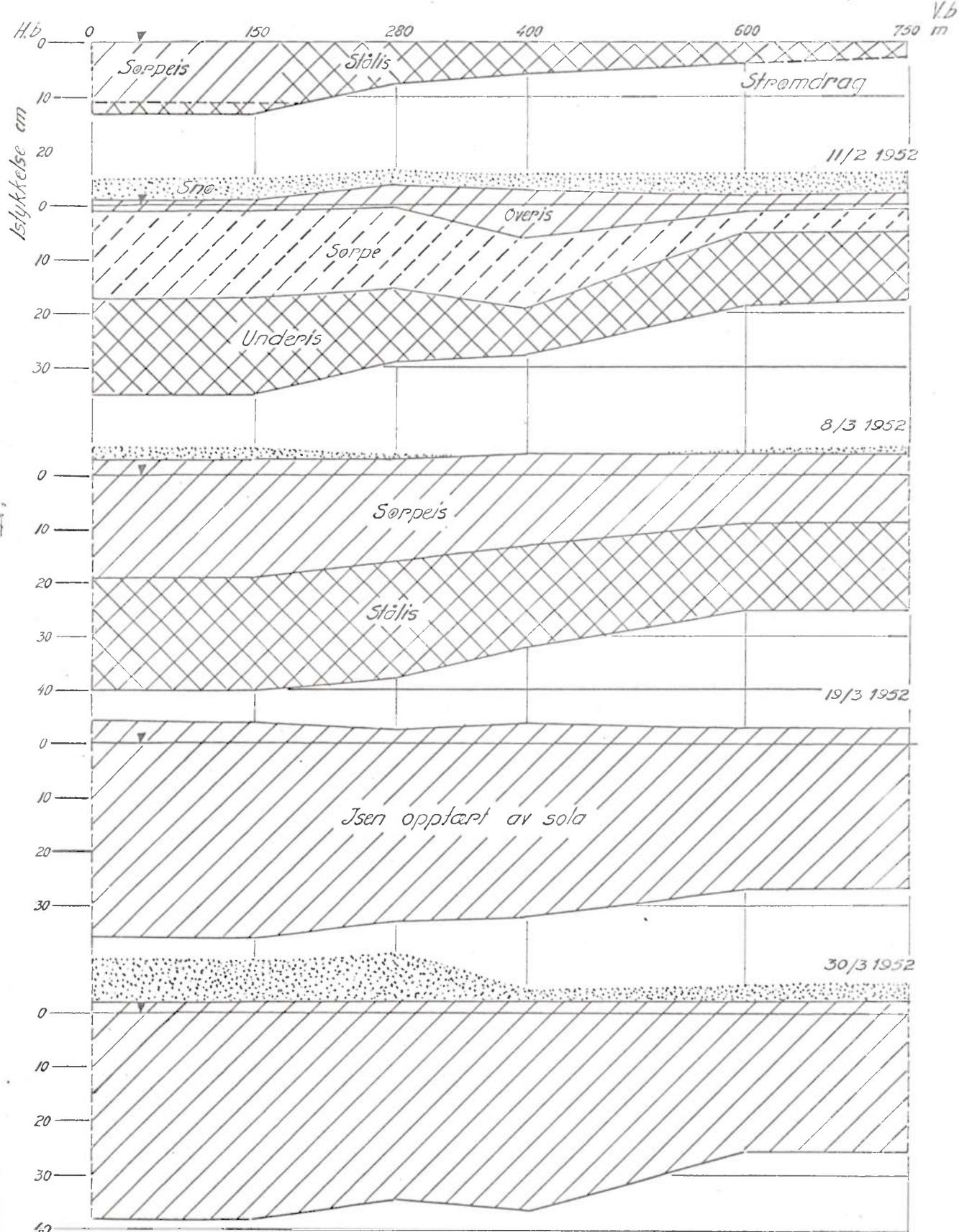
Iakttagelser vinteren 1951-52.

OTRA-KILEFJORD

ISMÅLINGER ved HÆGELAND

1951 - 52

22/1 1952

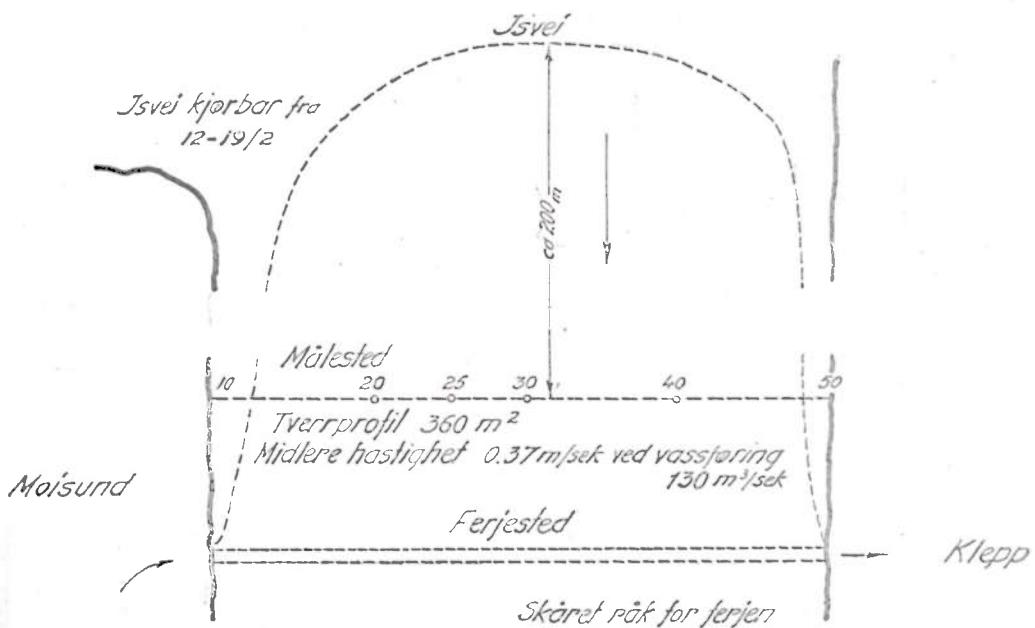


Tverrprofil ca 5000 m², midlere hastighet 0.02 m/sek ved vassfering 130 m³/sek

OTRA - KILEFJORD

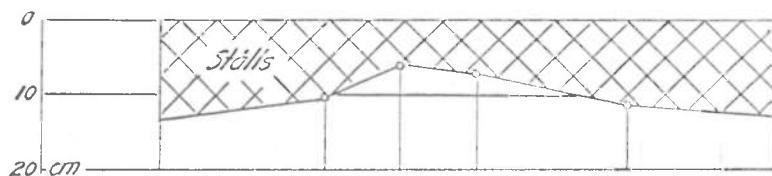
ISMÅLINGER ved MOISUND

1951-52

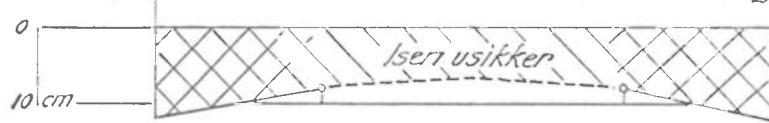


ISMÅLINGER

18/2



20/2



Åpent

21/2

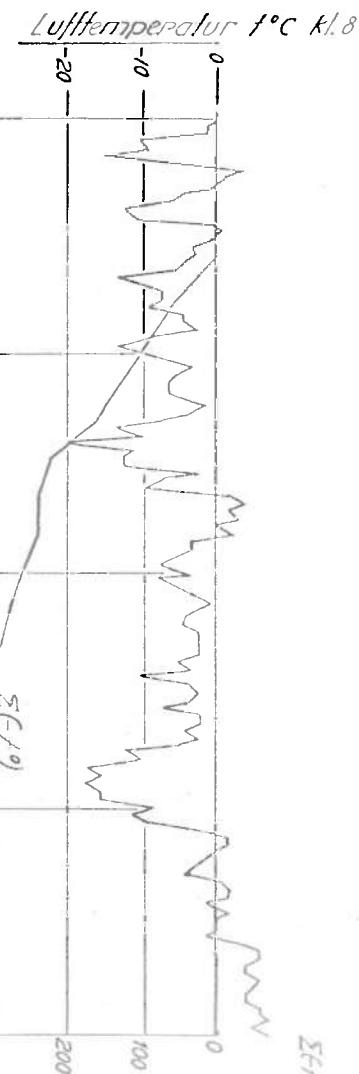


OTRA - KILEFJORD

1951 - 52

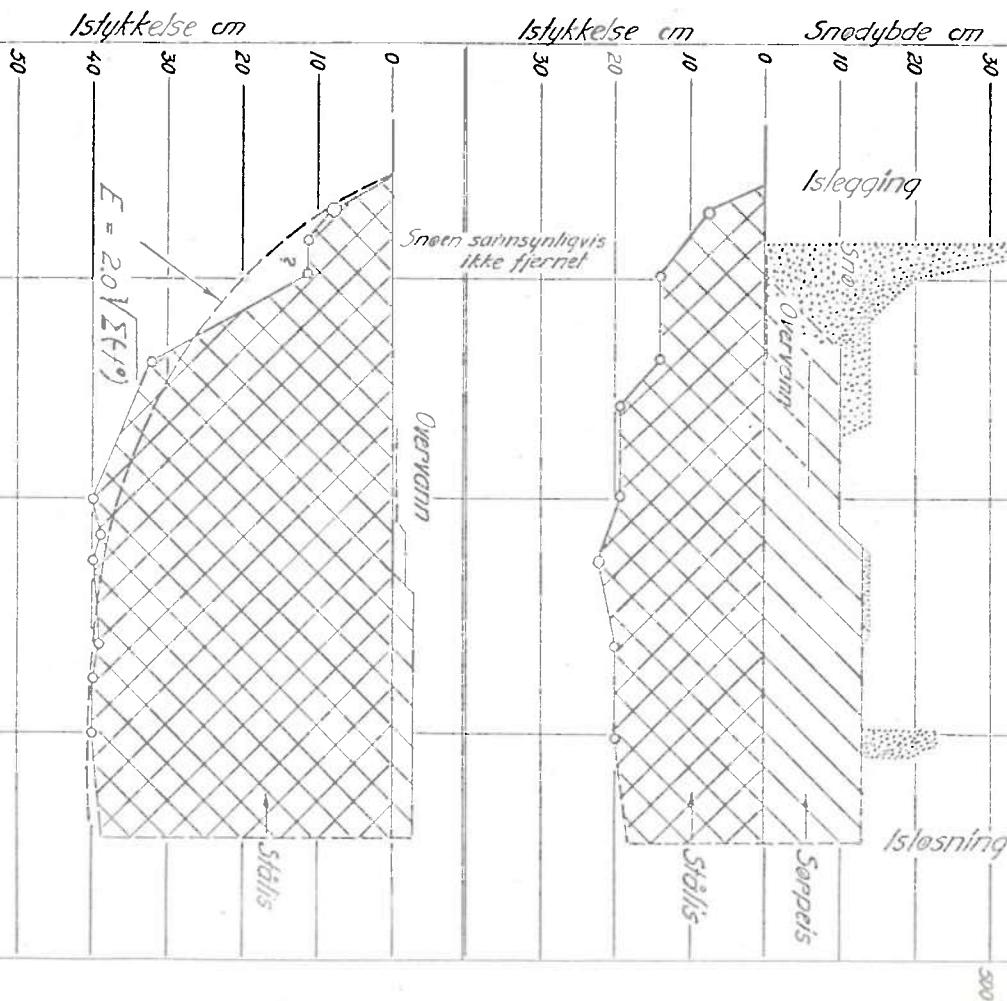
ISMÅLINGER ved HÆGELAND

$\Sigma F / \%$



Målinger i fjorden

Målinger i snøbart felt

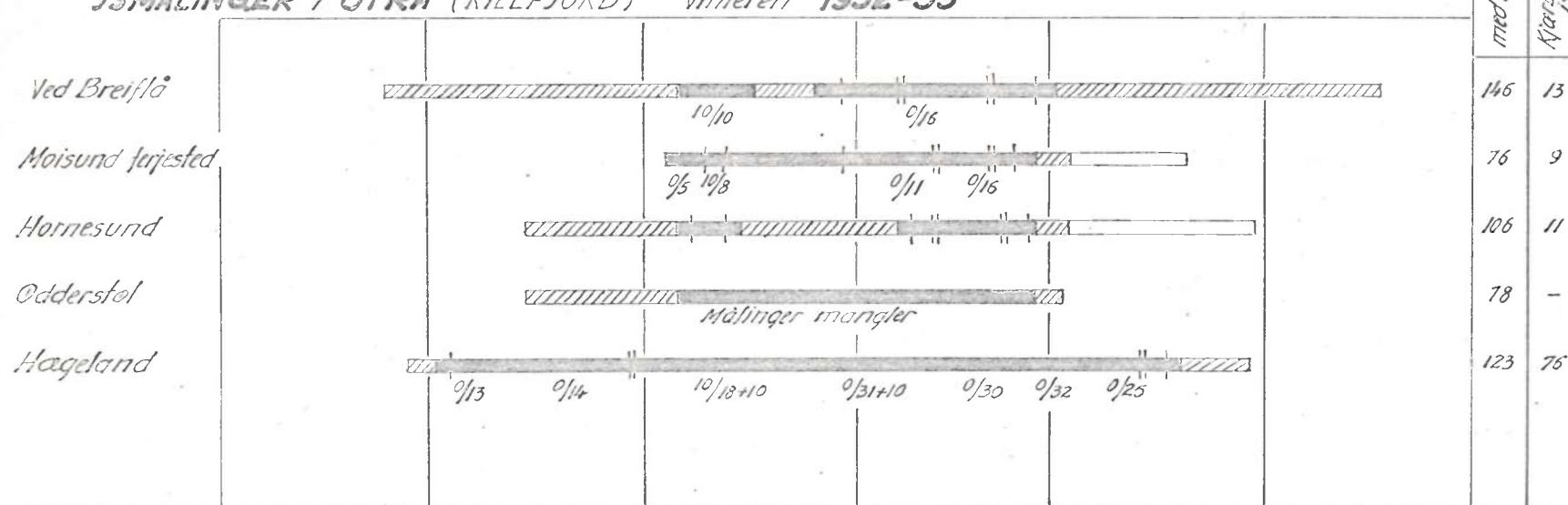


VANNSTANDSVARIASJONER i KILEFJORD vinteren 1951-52.



ISMÅLINGER i OTRA (KILEFJORD) vinteren 1952-53

Ankall dager



Observatorenes merknader:

Hornnes- Breiflå : Til 1/1 åpen råk midt i selven 20/1-etter 3dagers mildvær - åpen råk mellom Hornnes og Bjørø. 27/1- etter sterk kulde- har isen lagt seg på ryft over en del råker. 3/3 isen full av småråker. 10/3 et isfritt bælte midt etter Breiflå. Langs land gangbar is. 1/4 isen usikker

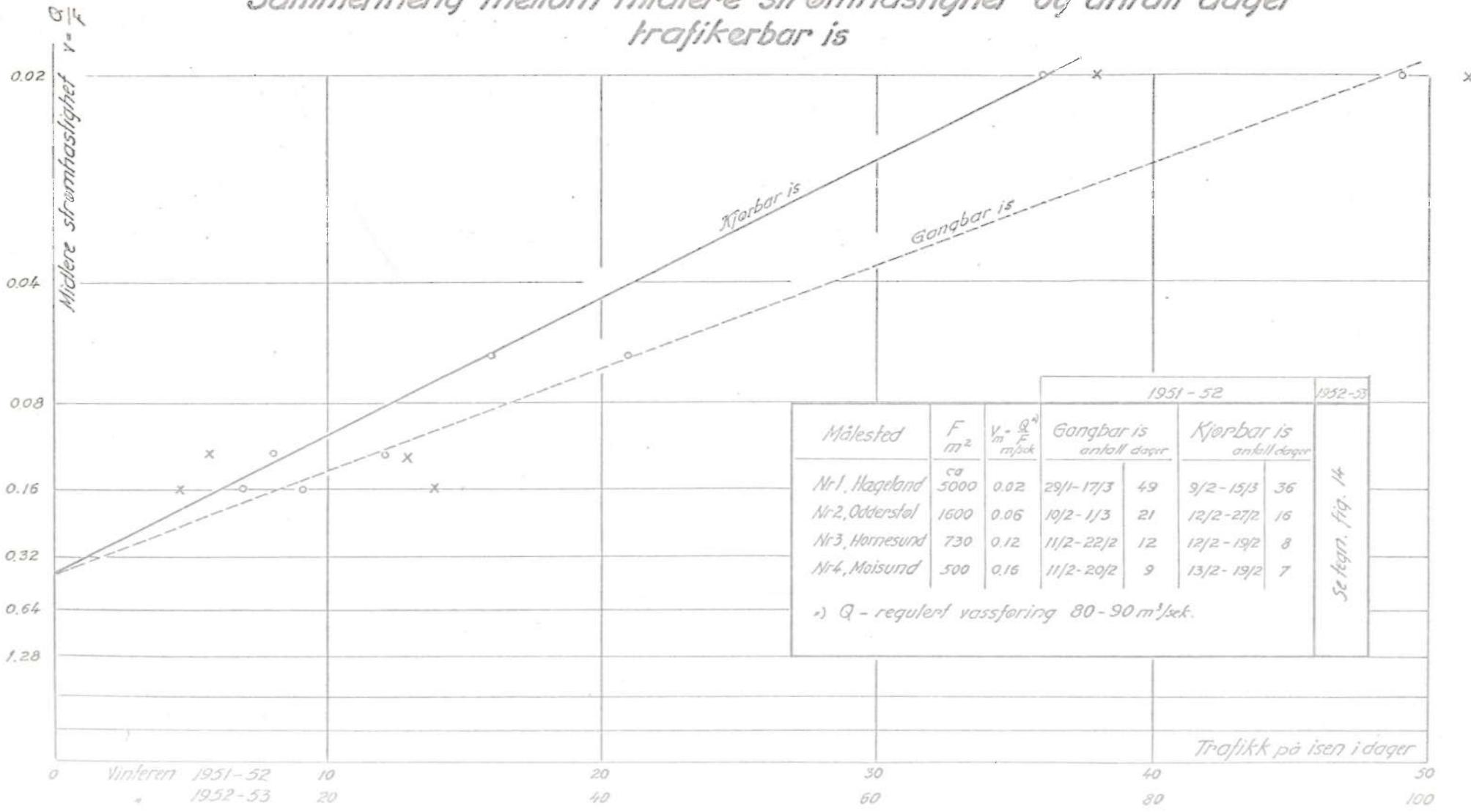
Moisund ferjested : 6/1 åpen råk ca 300 m nedenfor ferjesundet. 10/1 helt islagt 27/1 åpen råk nedenfor ferjesundet. 8-19/2 måtte ferjen innstilles p.g.a. isforholderne. 19/2 ble ferjeråk oppskåret. 20/2 var omnslag og isen blir usikker. 10/3 bare i kilene og buktene ligger det is.

Hægeland : 6/12 isen ujevn midt på fjorden. Under jernbanebroa råk hele vinteren igjennom. 17/1 flere ørehuller i isen særlig ved land mot Sogeliveien. 10/3 isen gangbar om morgenen fra land og ut et stykke. I midten isen solstukket.

Angående isens utbredelse se kartering fig. 4 i vedlegg.

November	Desember	Januar	Februar	Mars	April

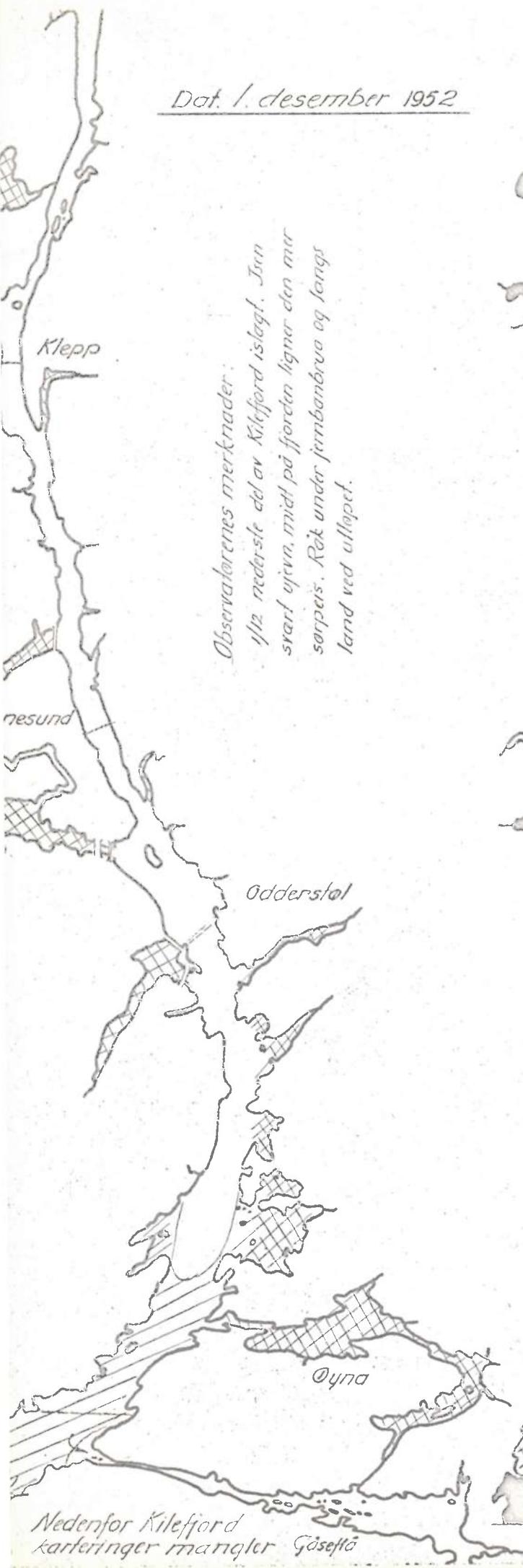
*Sammenheng mellom middlere strømhastighet og antall dager
trafikerbar is*



Dat. 1. desember 1952

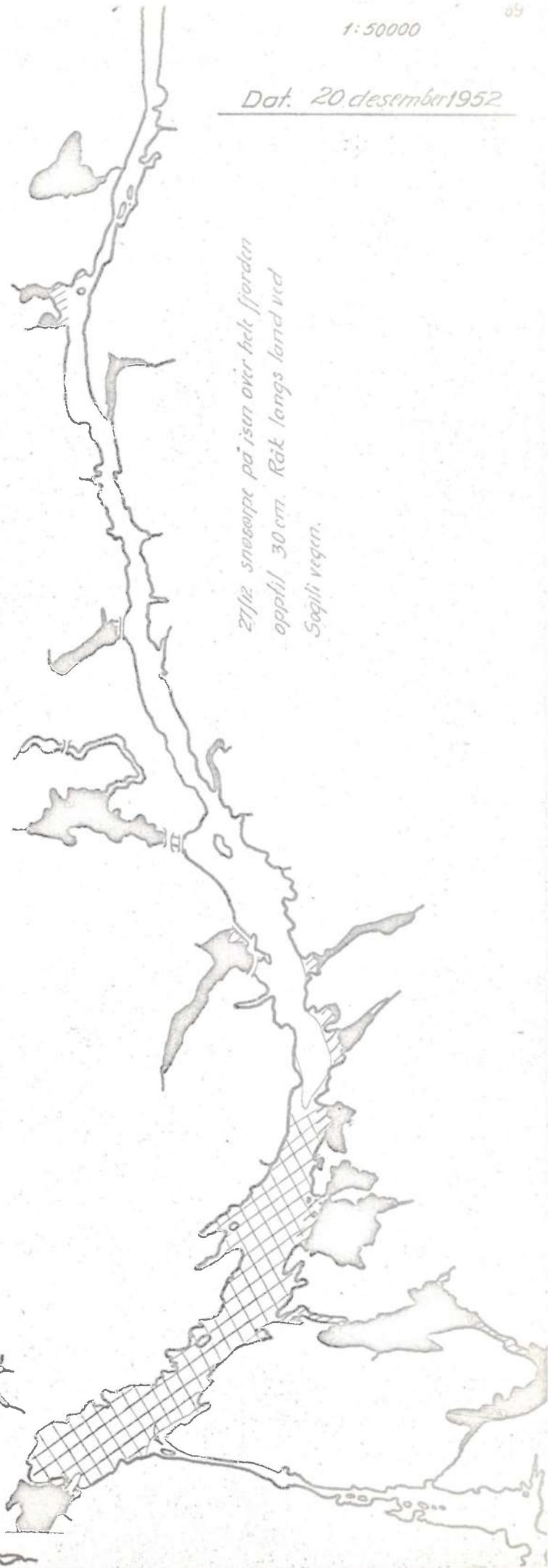
Observatørenes merknader:

1/12 nederste del av Kilefjord islagt. Isen
start øver, midt på fjorden ligner den med
sørveis. Råt under jernbanebro og langs
land ved offloppt.

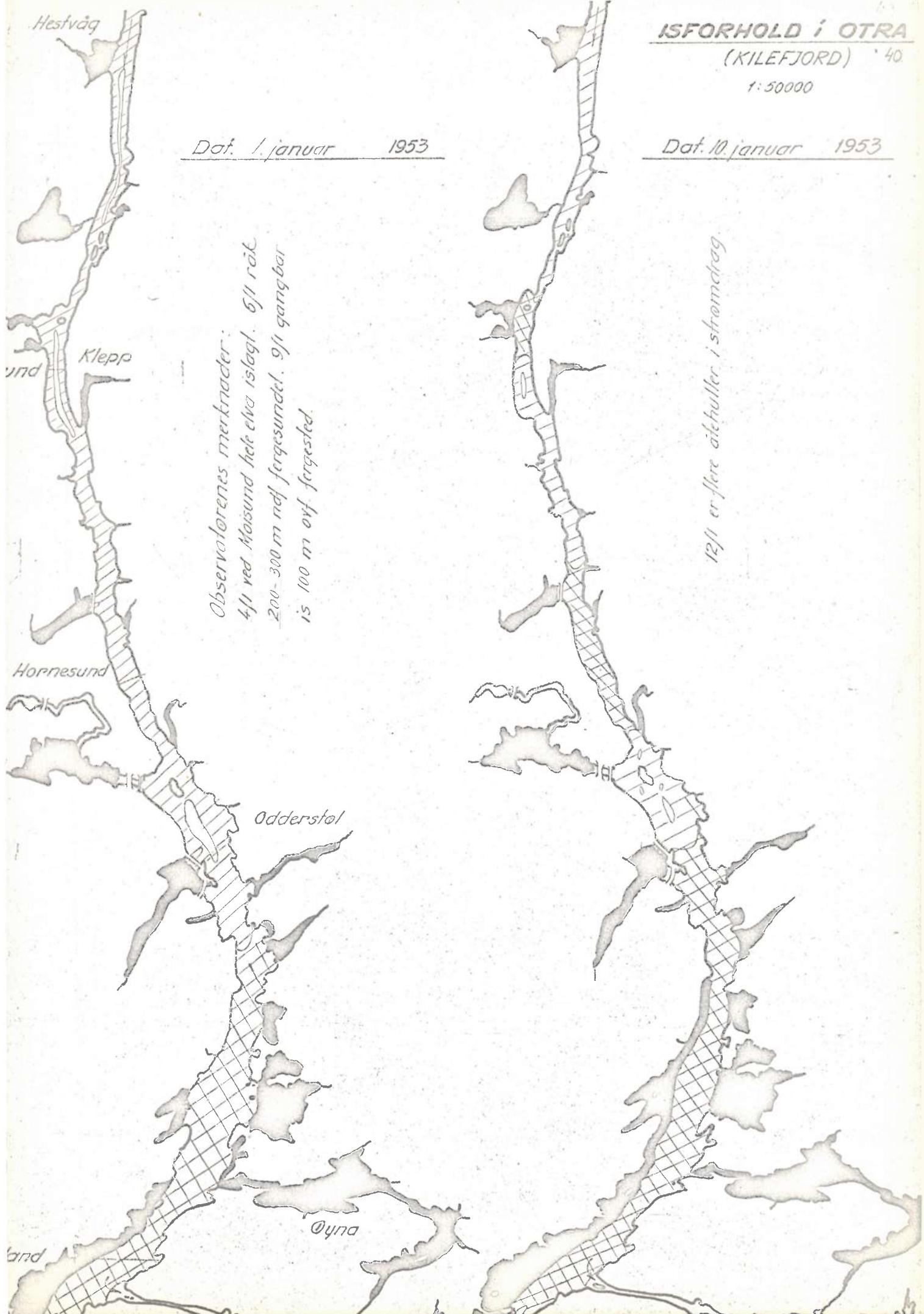


Dat. 20 desember 1952

27/12 sneveupt på isen over hele fjorden
opptil 30 cm. Råt langs land ved
Sagli regnv.

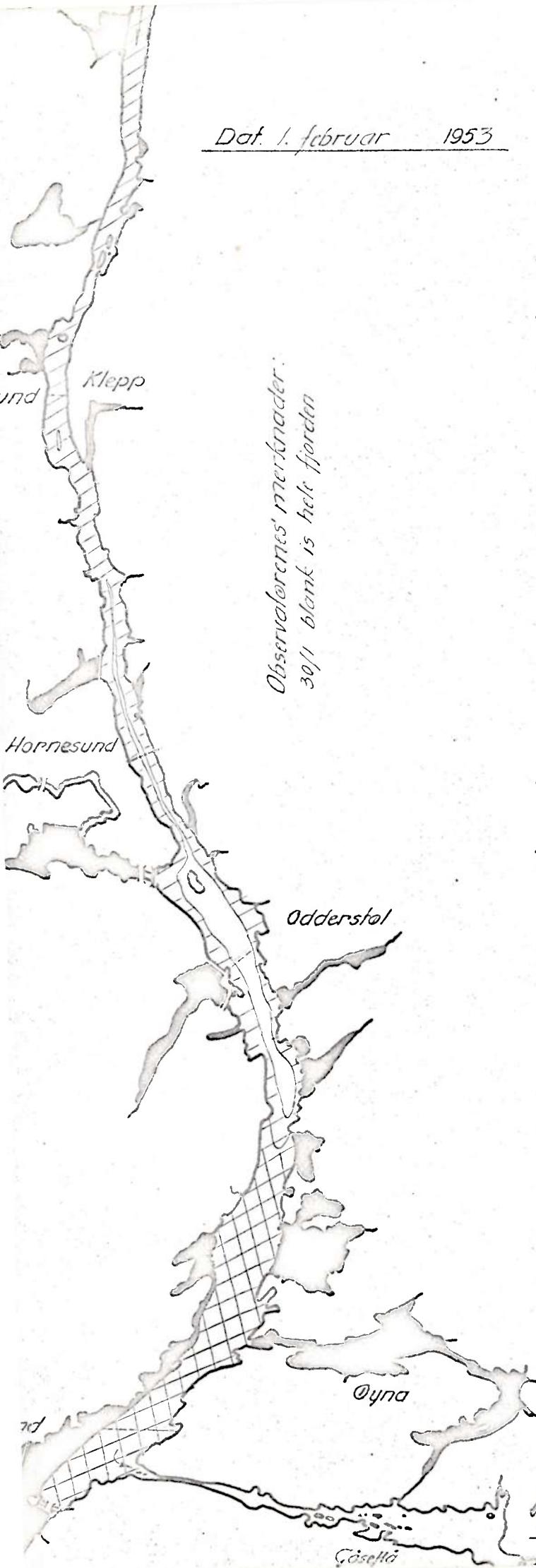


Nedenfor Kilefjord
kartninger mangler Gosefjord



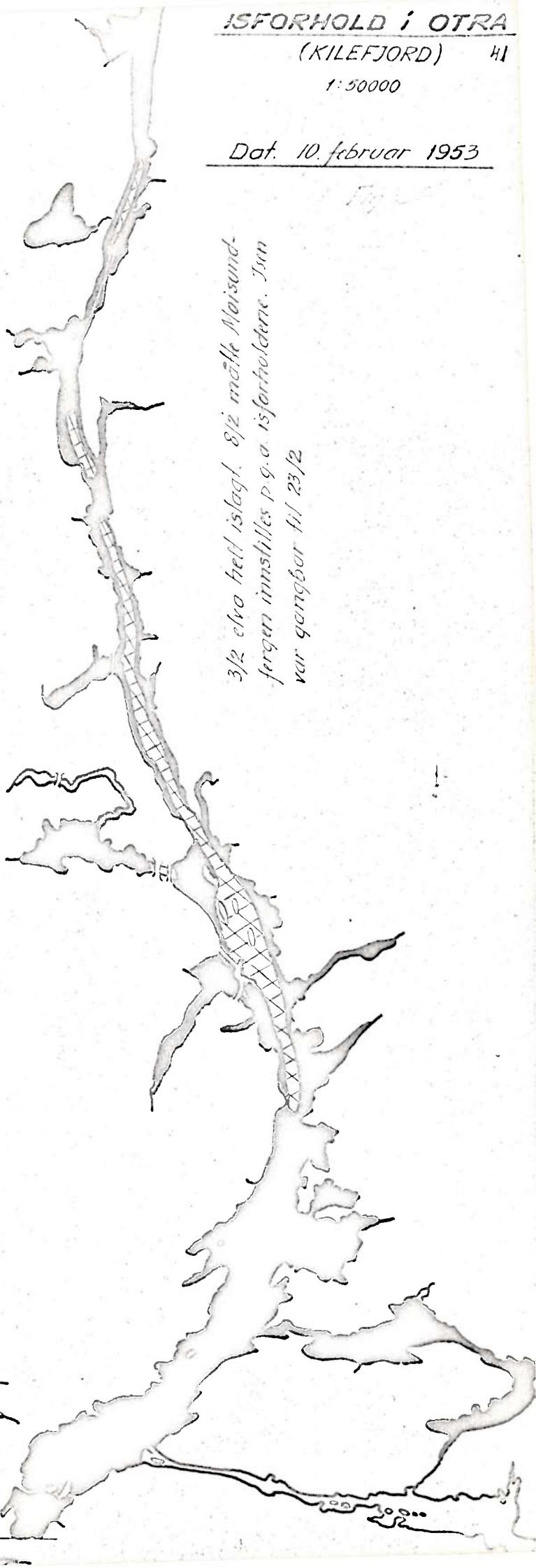
Dat. 1. februar 1953

Observatorenes merknader:
30/1 blank is helt fjorden



Dat. 10. februar 1953

3/2 øvre del islagt. 8/2 møtte Naisund
fjoren innstilles p.g.a. isforstøtene. Tom
var gangbar f.d. 23/2



Hestvåg

Klepp

Hornesund

Odderstøl

Duøy

ISFORHOLD I OTRA

(KILEFJORD) 42

1:50000

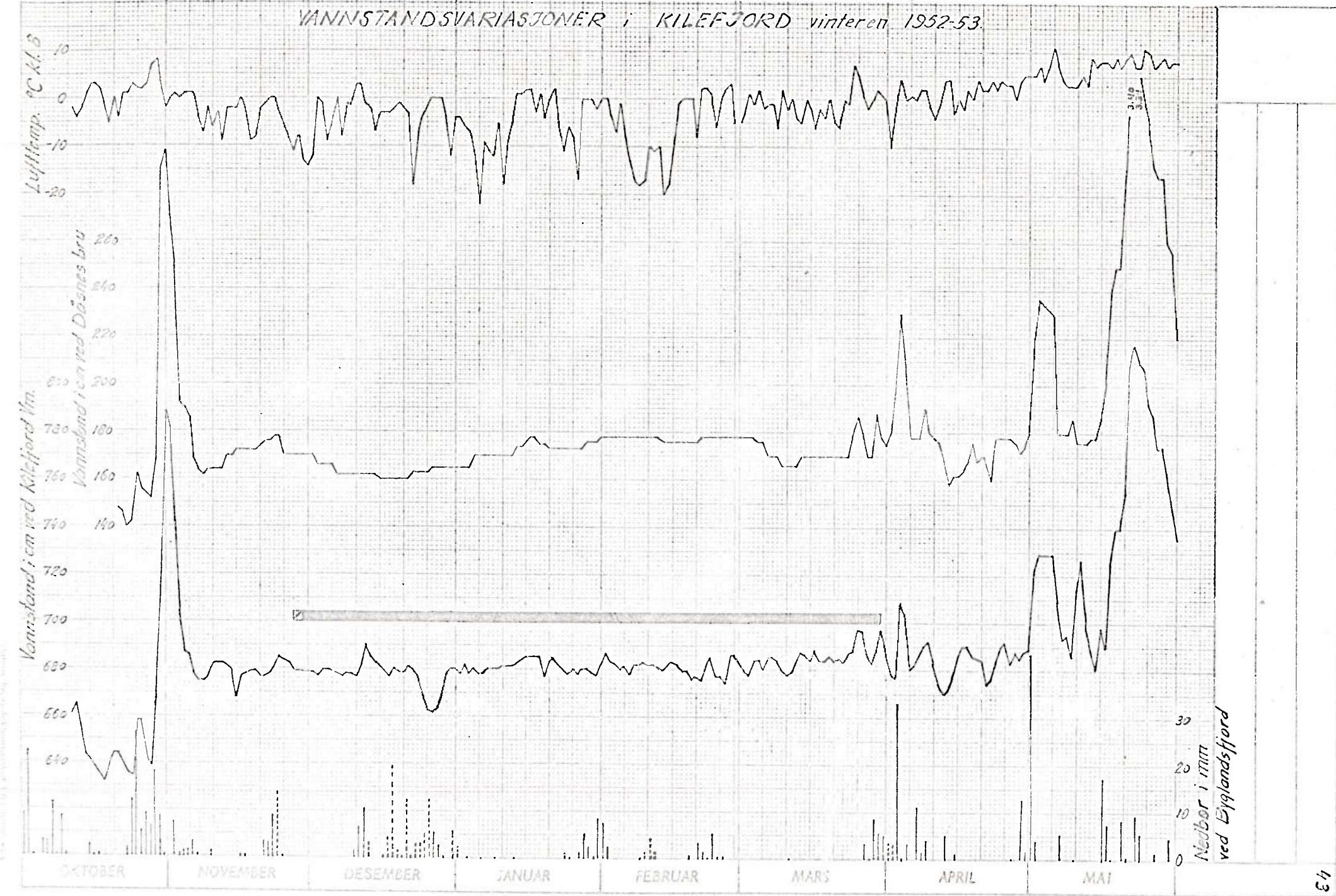
Dat. 1. mars 1953

Observatorenes merknader:
I sluttet av februar elva blir mer og mer
åpen. Ved Moisund bare litt landis.

Dat. 20. mars 1953

19/3 isen oppslatt av sol. Bare inne
i kilen og buktene ligg is som er
delvis fjørbar. Fjorden isfri 3/3

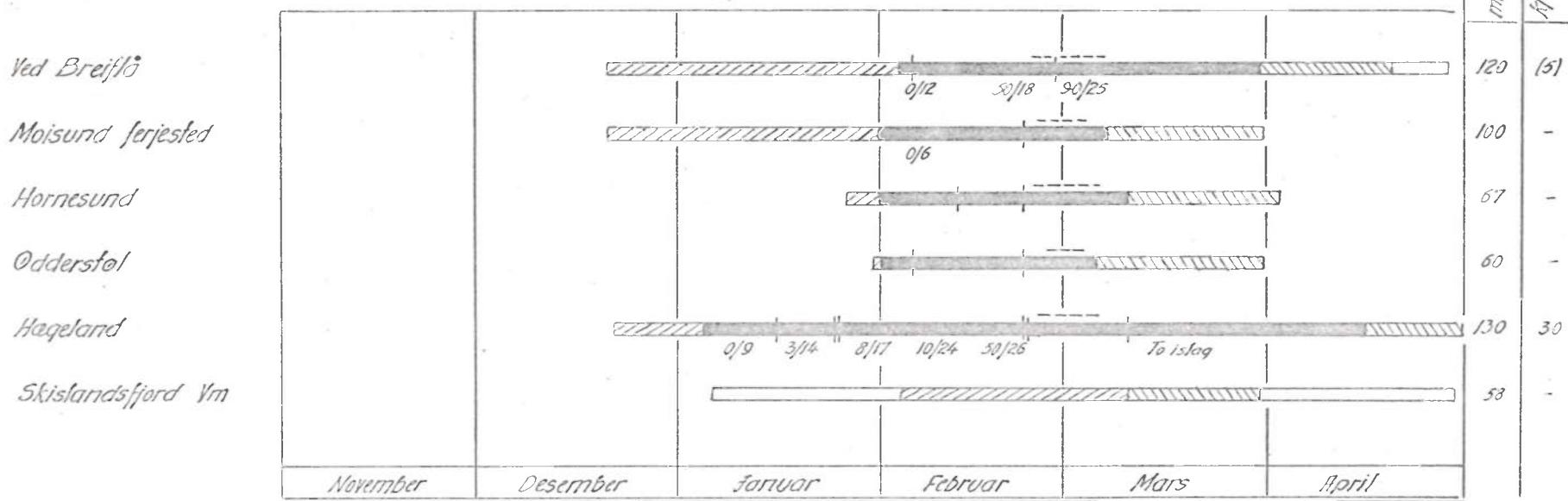
VANNSTANDSVARIASJONER i RILEFJORD vinteren 1952-53.



Iakttagelser vinteren 1953-54.

ISMÅLINGER i OTRA (KILEFJORD) vinteren 1953 - 54

Antall dager

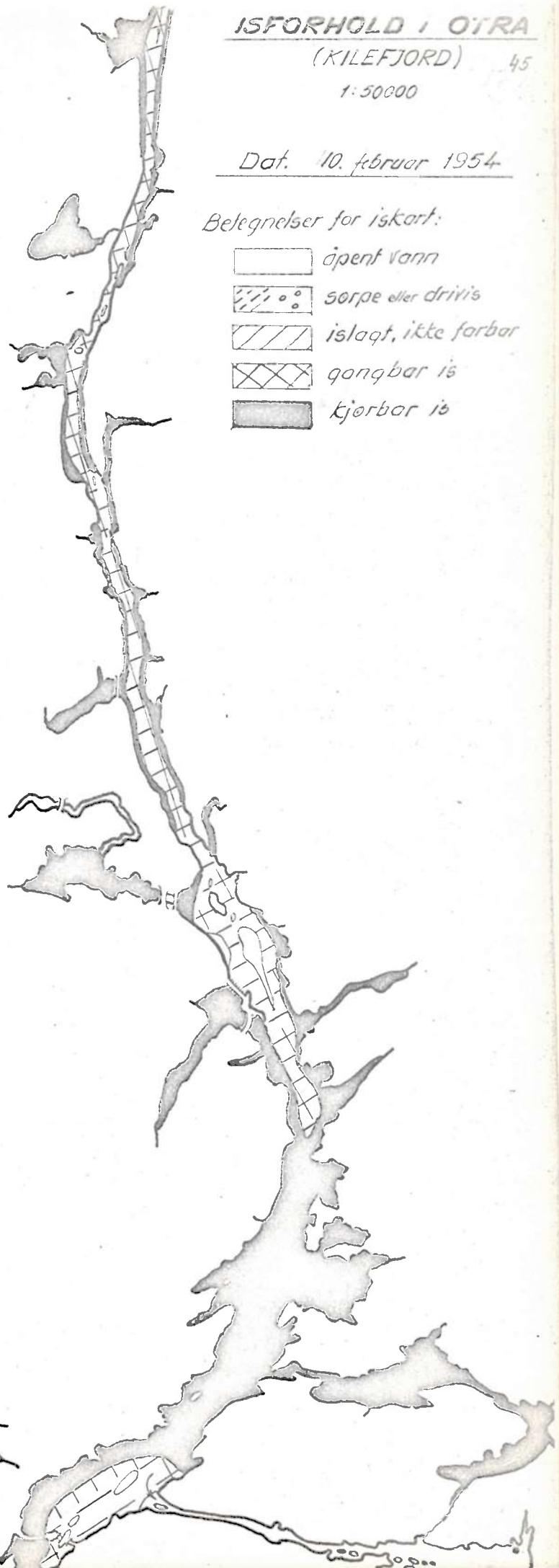
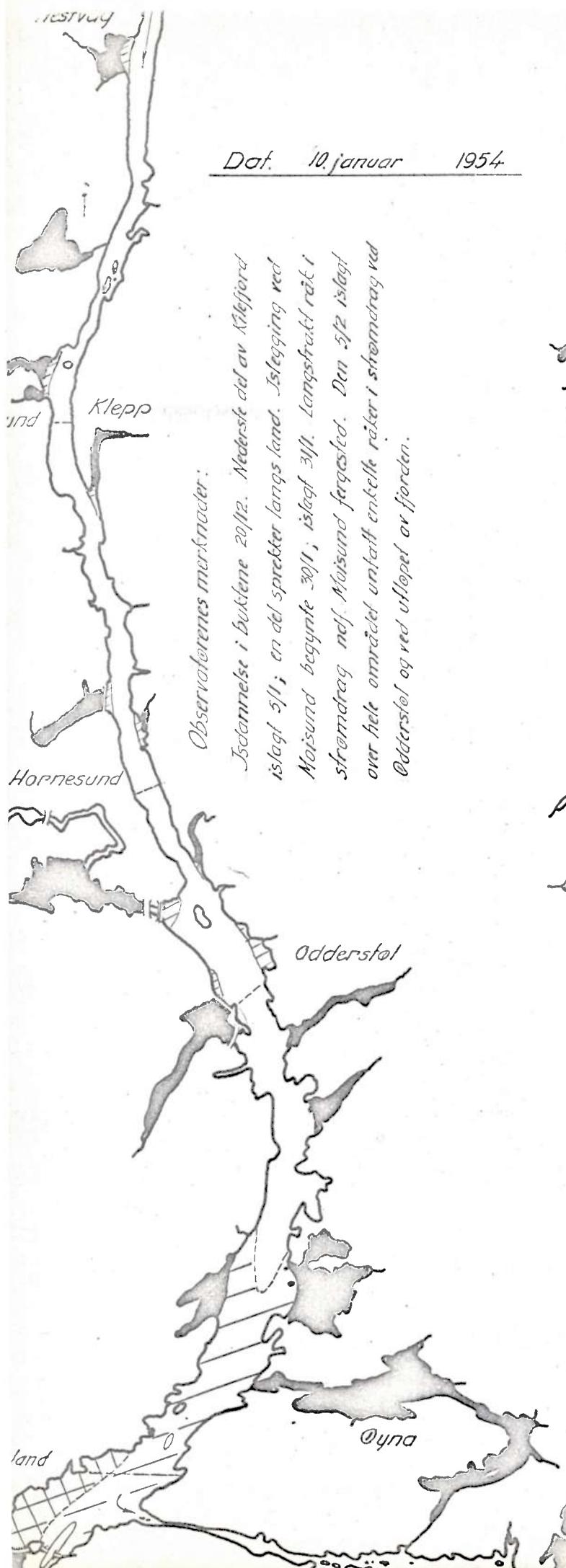


Observatorenes merknader:

Breiflø : For å väge seg ut på isen med hest. måtte en undersøke isen grundig før hver gang, da isforholdene endret seg til dels sterkt fra dag til dag. Lenger mot syd ved måleprofilen Hornes- Bjørå var isen bedre. Men stort sett kan jeg si at isen ikke har vært kjørbar Hornes- Bjørå vinteren 1953-54. Det samme er tilfelle fra Bjørå og sydover langs land. Dette er så vidt jeg skjønner en gammel kjørerlei. Men p.g.a. ustodige isforhold har heller ikke denne isveien vært brukbar i vinter.

Angående Kilefjord ved Hægeland se karteringene fig. 7.

Skislandsfjord : i januar og februar islagt i kiler og bukter både i øvre og nedre Skislandsfjord. Stromdrag åpen! hele vinteren igjennom



Dat. 20. mars 1954

Observatørens merknader:

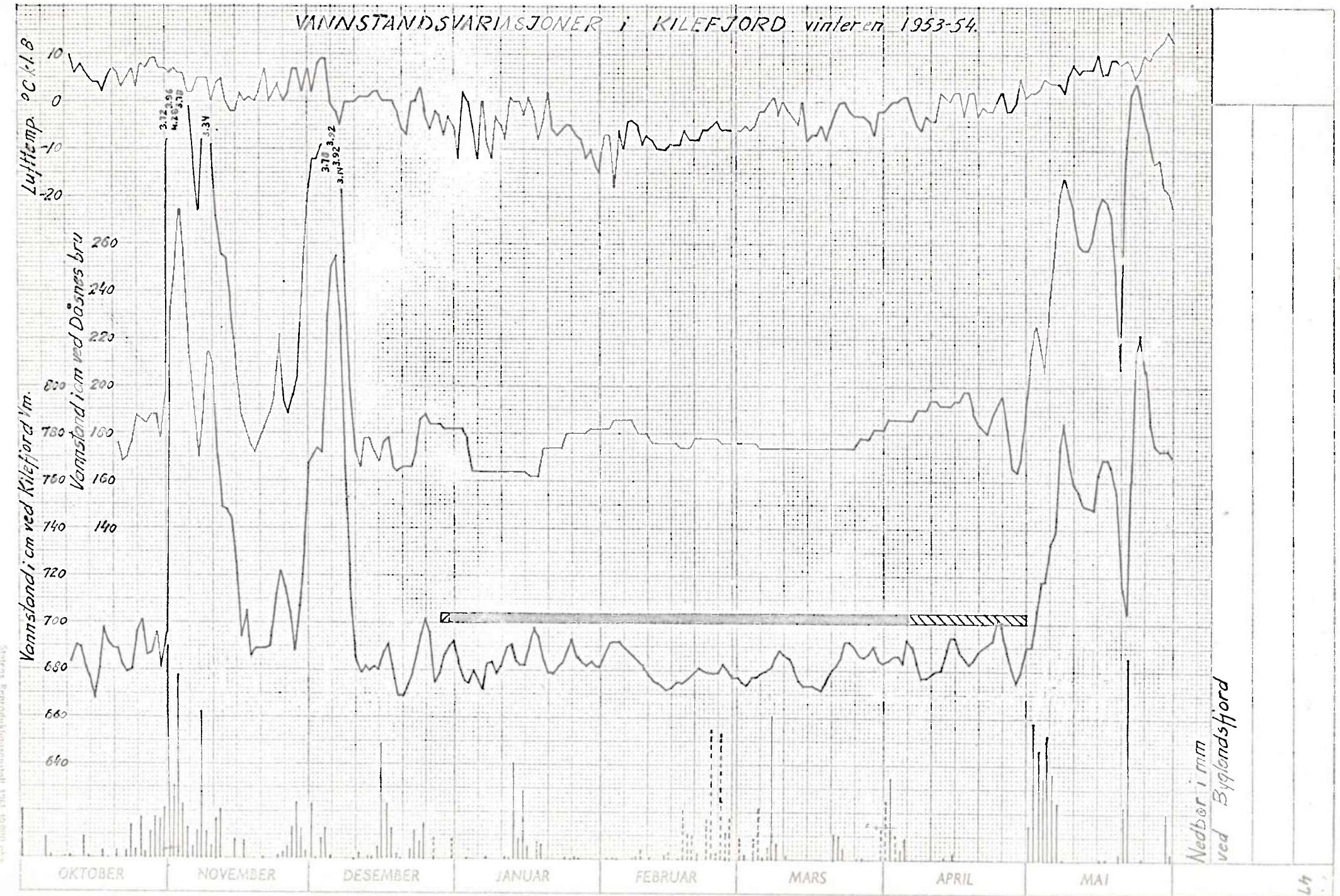
18/2 begynte snøfall. 21/2 var 50 cm nyan på isen, sist 3 dager i februar ca 1m snø til. Slatten av februar først del fulge smølga mye overvann på isen og all traffikk ble innstilt. 20/3 var det her øppne sjøområder mellom Norsund og Odderstøl.

Islæringen i buktene begynte 30/3, og fjorden helt isfri sluttet av april

Dat. 10. april 1954

Belegnelser for iskart:

	øpent vann
	sørpe eller drivis
	islagt, ikke farbar
	gangbar is
	kjerbor is



OVERSIKT over ISFORHOLD i OTRA (KILEFJORD) vinteren 1954-55

Breiflo



Se fig

II m-p

Moisund / Fergested



Hornnessund



Oddersstøl



Hægeland



Skislandsfjord Vm



Observatørenes merknader:

Hægeland : ISEN BLE DEKKET AV SNØ 26/12, men meget usikker. I januar usikker is i strømdrag mot Oyna. Kjørbar is over fil Oyna 26/2 men lite benyttet. 27/2 en del sprekkar i isen. I begynnelsen av mars ble isvegen til Oyna forsterket ved sproytting. Siste del av mars snøbar is. Fjorden istri 26/4.

Oddersstøl og Hornnessund : 31/12 strømdraget åpent; litt is i buktene. 15/1 var det gangbar is flere steder over elva. 20/1 ble isvegen ved Hornnessund forsterket for kjøring ved sproytting. Utfor Oddersstøl råker mykt i elva. I sluttet av januar åpnet strømdraget seg helt p.g.a. mildvar. 12/2 gangbar is igjen på de fleste steder. Det ble foretatt sproytting av isvegen igjen og isen ble kjørbar 14/2. Fra 8/3 åpnet strømdraget seg mer og mer. 21/3 var det bare is i kilen og buktene.

Moisund : ISEN PÅ HANÅS - MOI - OG KLEPPDILSEN BLE GANGBAR I SLUTTEN AV DESEMBER. FRA 10-14/1 HELE ELVA ISLAGT, MEN ISEN FORSVANT IGJEN I DAGENS LØP. FARKOSTENE I FERGESUNDET LÅ INNREFROSSET MELLOM 22/2 OG 4/3. FRA 13-18/3 STORE DRIVISFLAK PÅ ELVA.

Breiflo : FRA 14-28/2 god kjørbar is på flere steder over elva. Det ble holdt travløp i rika nedenfor Hornnes stasjon 13/3. Islykken på travbanen 32 cm. 18/3 kl. 7⁰⁰ var Otra islagt med tynf islag opp til jernbanebrua (klarvar luftt. -15°C). Kl. 12 isen barfe.

ISMÅLINGER i OTRA (KILEFJORD) ved HORNNESSUND og ODDERSTØL
vinteren 1954-55

Innland i m →
HORNNESSUND (h. br.) 0 20 40 60 80 100 120 140 160 180 200 220 240 260 280 300

MÅLING 21/2

MÅLING 1/3

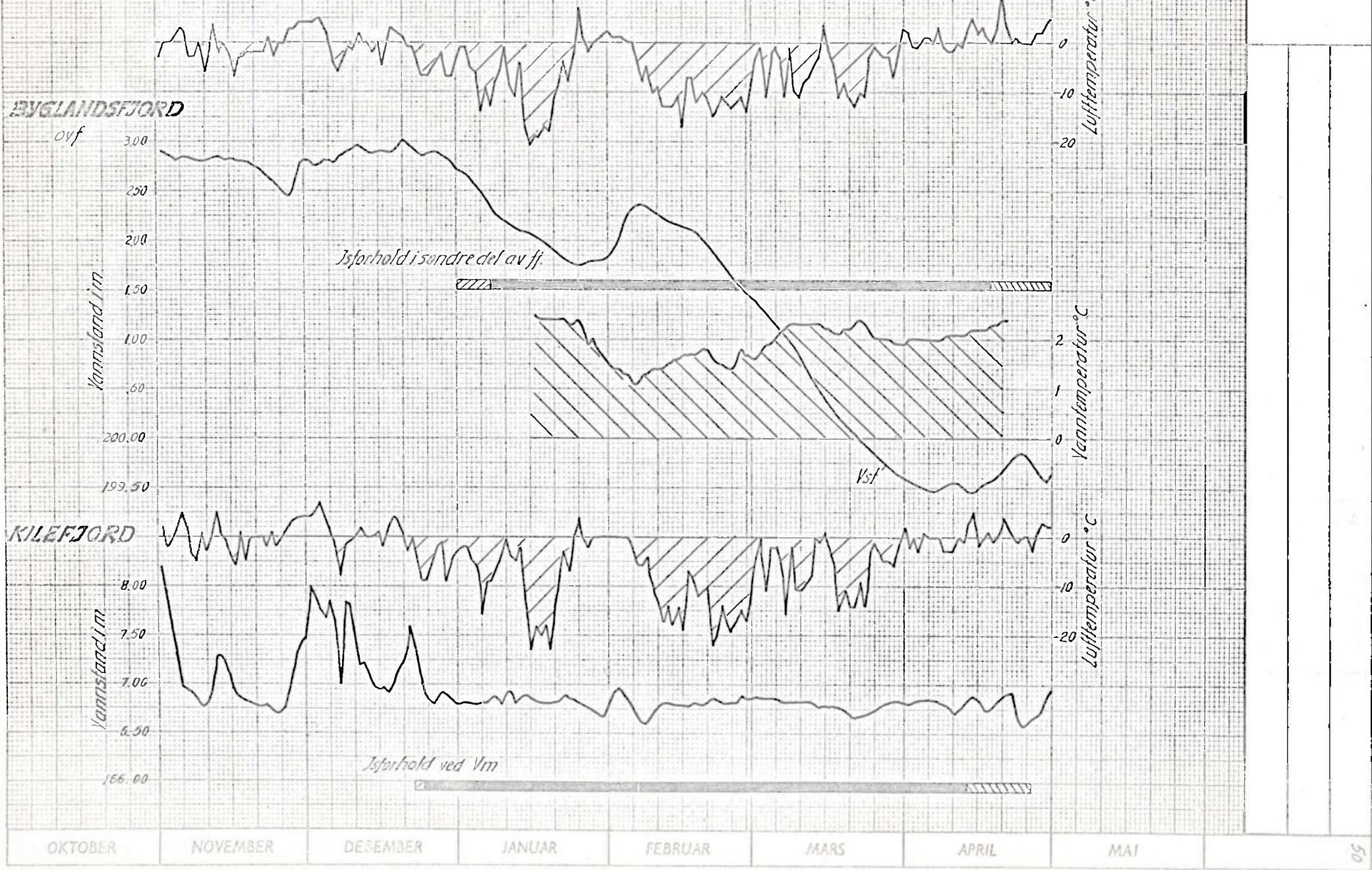
MÅLING 21/2

MÅLING 1/3

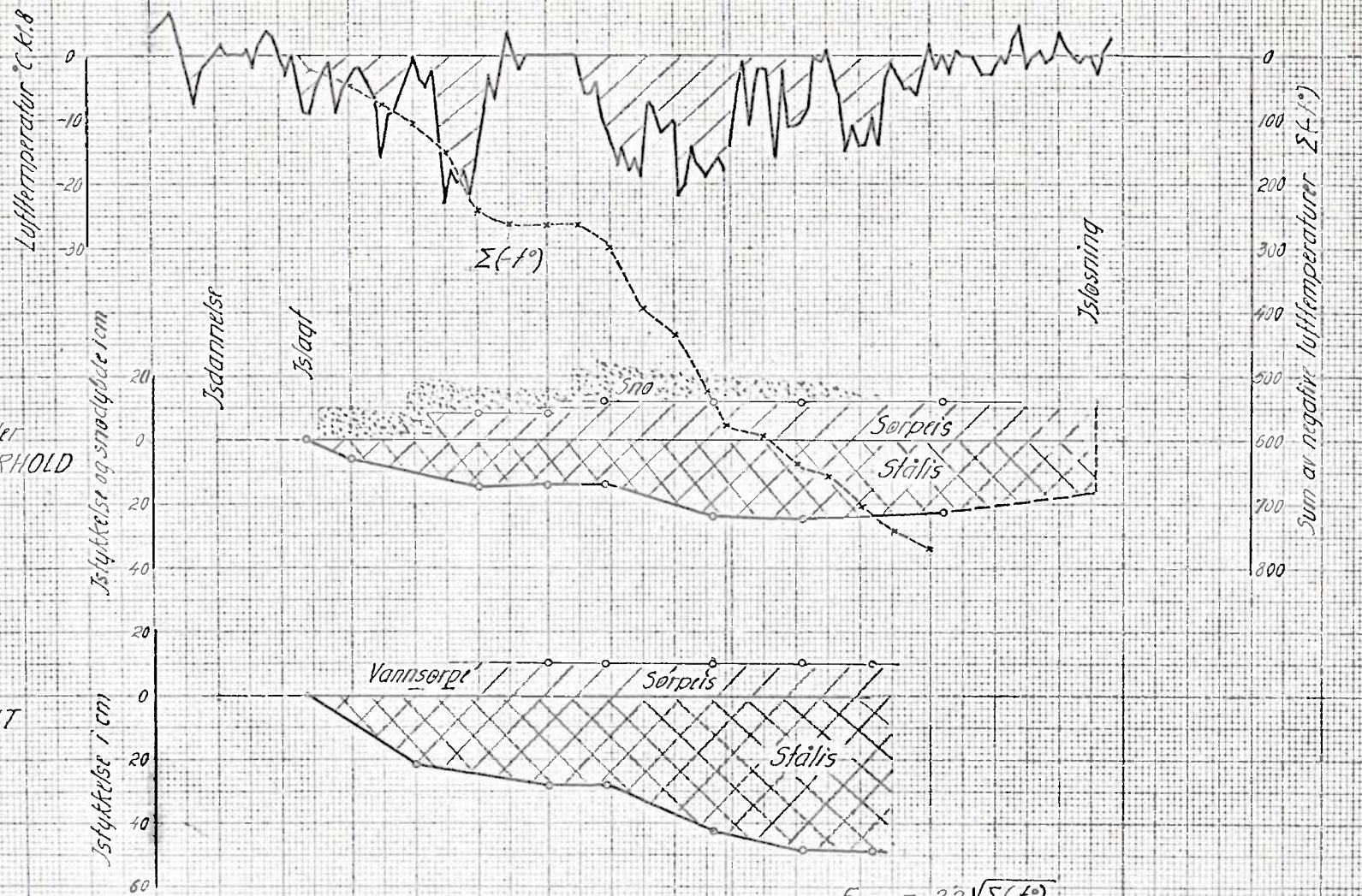
ODDERSTØL (h. br.)

VANNSTANDSVARIASJONER OG TEMPERATURFORHOLD I BYGLANDSFJORD OG KILEFJORD

winteren 1954-1955



ISMÅLINGER på KILEFJORD (Otra) ved HEGELAND vinteren 1954-55

MÅLINGER under
NATURLIGE FORHOLDMÅLINGER i
SNOFRITT FELT

OKTOBER

NOVEMBER

DESEMBER

JANUAR

FEBRUAR

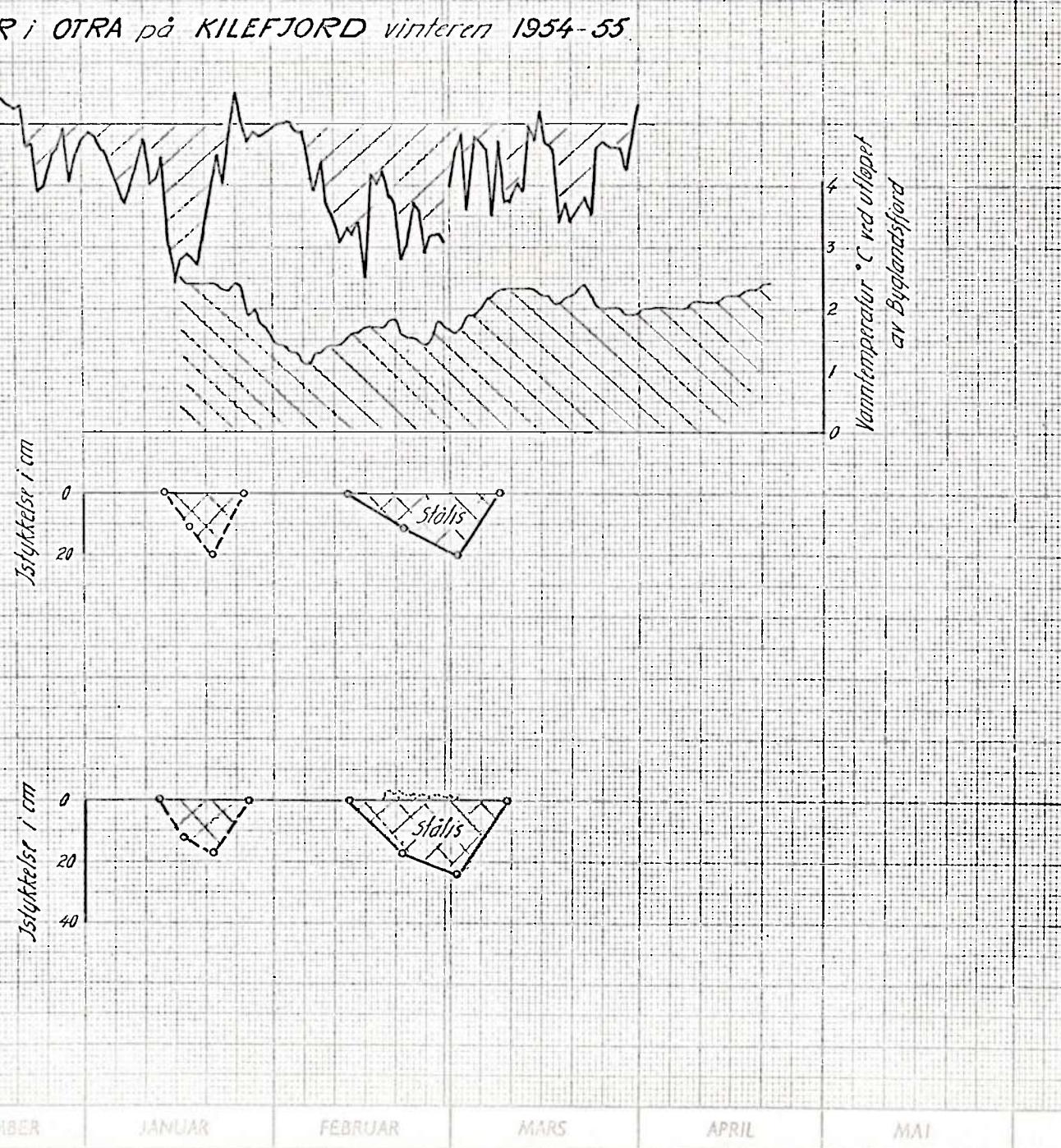
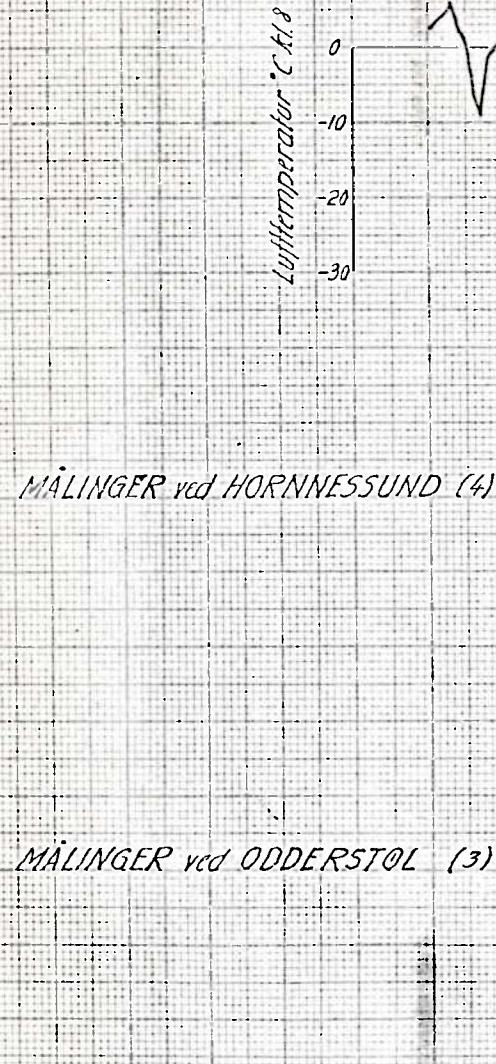
MARS

APRIL

MAI

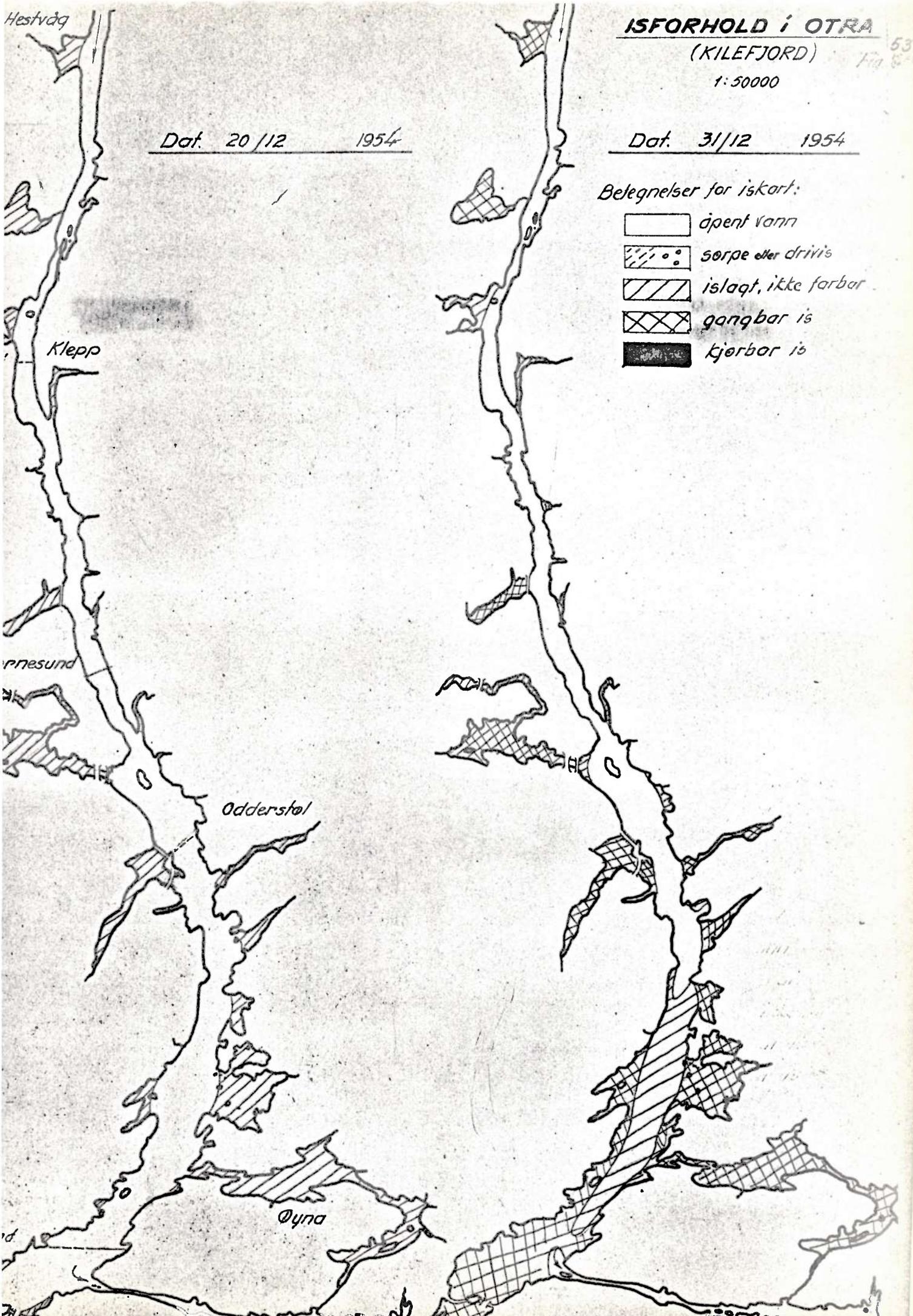
/5

ISMÅLINGER i OTRA på KILEFJORD vinteren 1954-55



Hestvåg

Dat. 20/12 1954



ISFORHOLD I OTRA

(KILEFJORD)

Fig 53

1:50000

Dat. 31/12 1954

Belegnelser for iskart:

- | | |
|----------------|---------------------|
| Open box | øppent vann |
| Diagonal lines | sørpe eller drivis |
| Vertical lines | islagt, ikke farbar |
| Cross-hatch | gangbar is |
| Black box | kjørbar is |

ISFORHOLD I OTRA

(KILEFJORD)

54

1:50000

Dat. 20/1 1955

Dat. 1/2 1955

Belegnelser for iskart:

- | | |
|-----------|---------------------|
| Open vann | |
| / / / o % | sorpe eller driftis |
| / / / | islagt, ikke farbar |
| X X X | gangbar is |
| ██████ | kjørbar is |

Klepp

nesund

Odderstøl

Øyna

Dat. 20/2 1955

1955

Dat. 31/3 1955

Belegnelser for iskart:

[empty box]	øpent vann
[diagonal lines box]	sørpe eller drivis
[horizontal lines box]	islagt, ikke farbar
[cross-hatch box]	gongbar is
[solid dark box]	kjørbar is

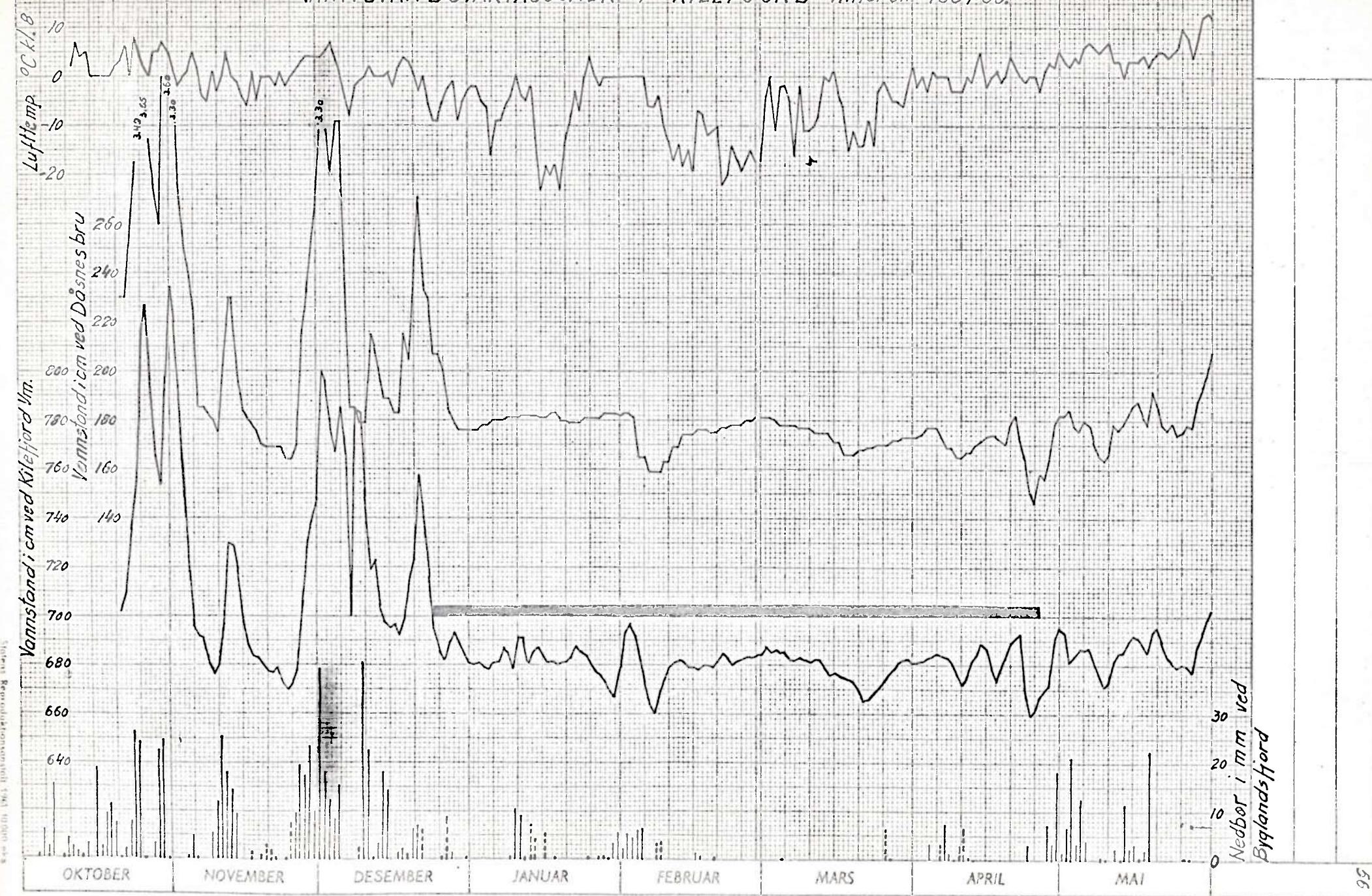
Klepp

nesund

Odderstøl

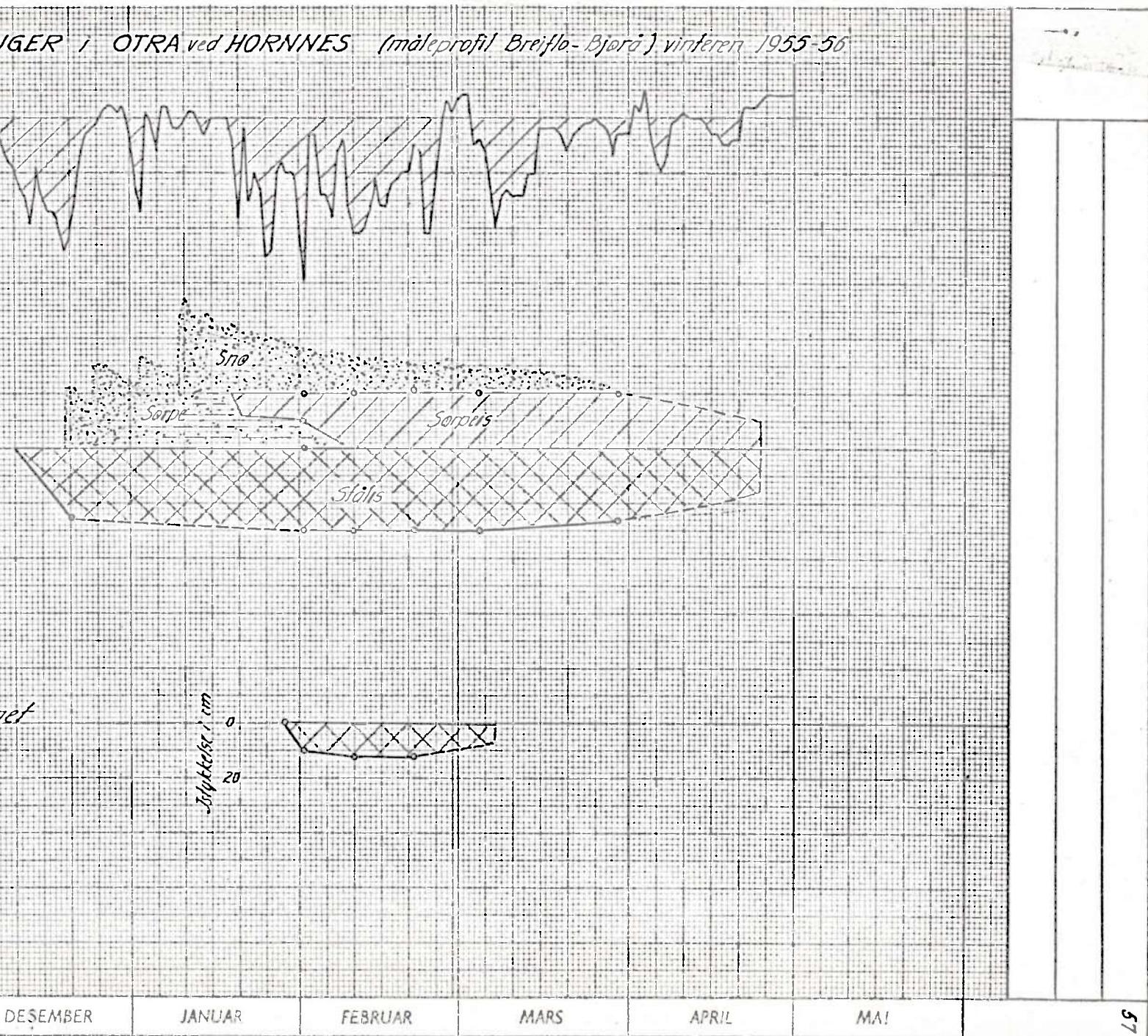
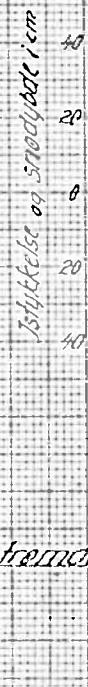
Øyna

VANNSTANDSVARIASJONER i KILEFJORD vinteren 1954-55.

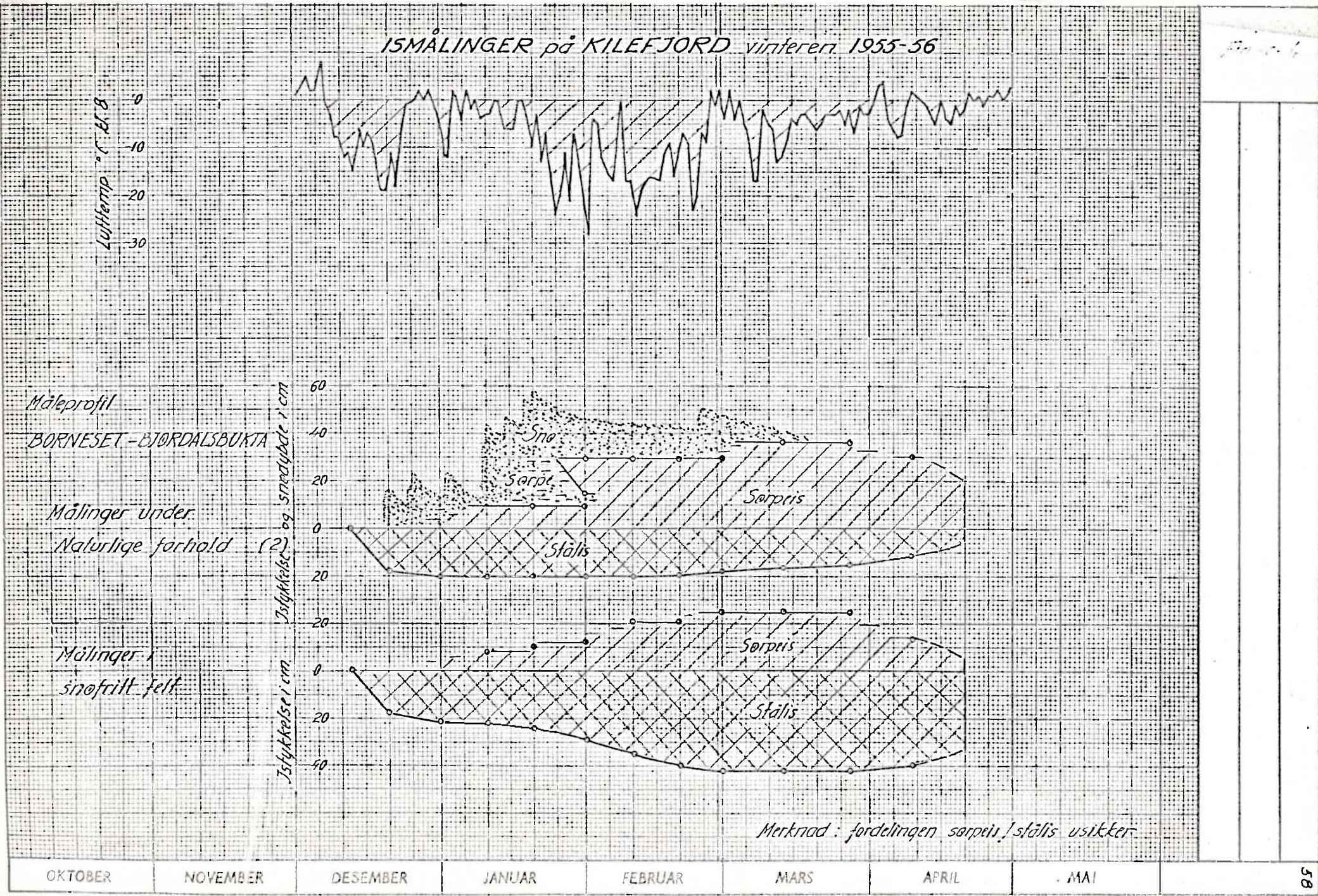


Iakttagelser vinteren 1955-56.

ISMALINGER I OTRA ved HORNNES (måleprofil Breiflø-Bjørø) vinteren 1955-56



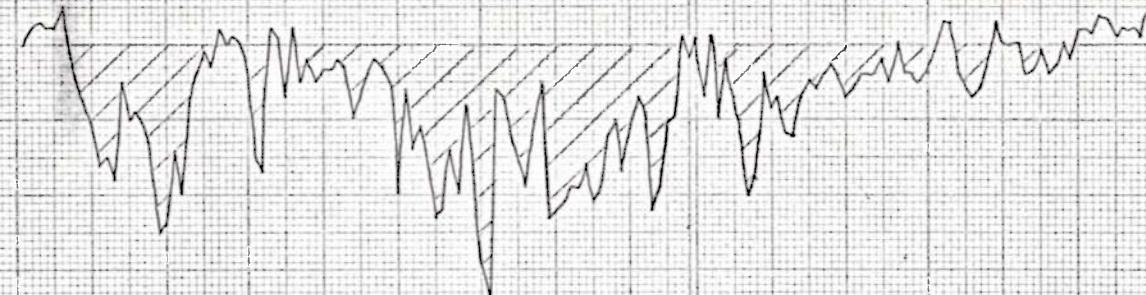
15MÄLINGER på KILEFJORD vinteren 1955-56



ISMÅLINGER i OTRA ved HORNNESSUND vinteren 1955-56

1955-56

Lufttemp. °C El/Ø

-10
-20
-30

VST / m

168.60
168.00
167.00
167.80
166.40

40

20

80

60

40

20

60

40

20

60

40

50

Målt i strømdraget

Isdyktelse i cm
0
20
40

Vannstandsvariasjoner ved Hageland Vm



OKTOBER

NOVEMBER

DESEMBER

JANUAR

FEBRUAR

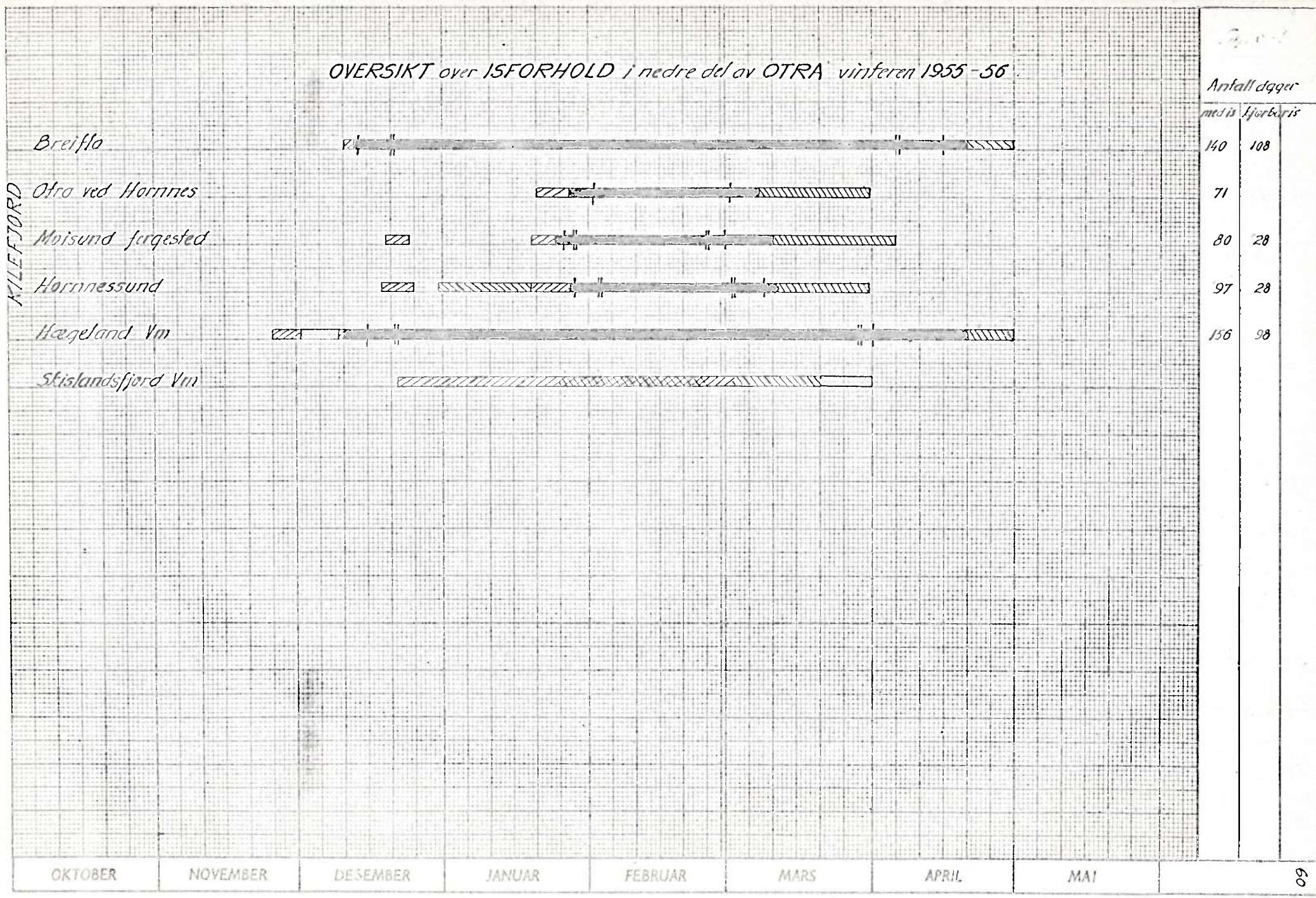
MARS

APRIL

MAI

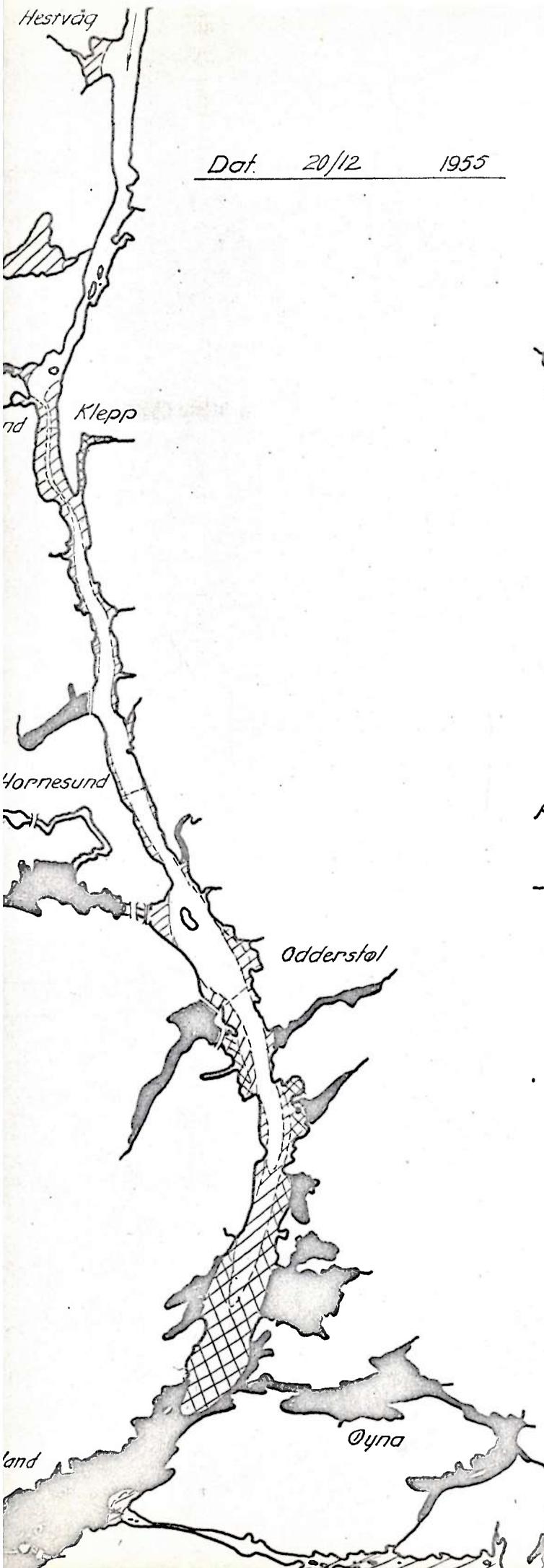
65

OVERSIKT over ISFORHOLD i nedre del av OTRA vinteren 1955-56.



Hestvåg

Dat. 20/12 1955



ISFORHOLD I OTRA

(KILEFJORD)

61

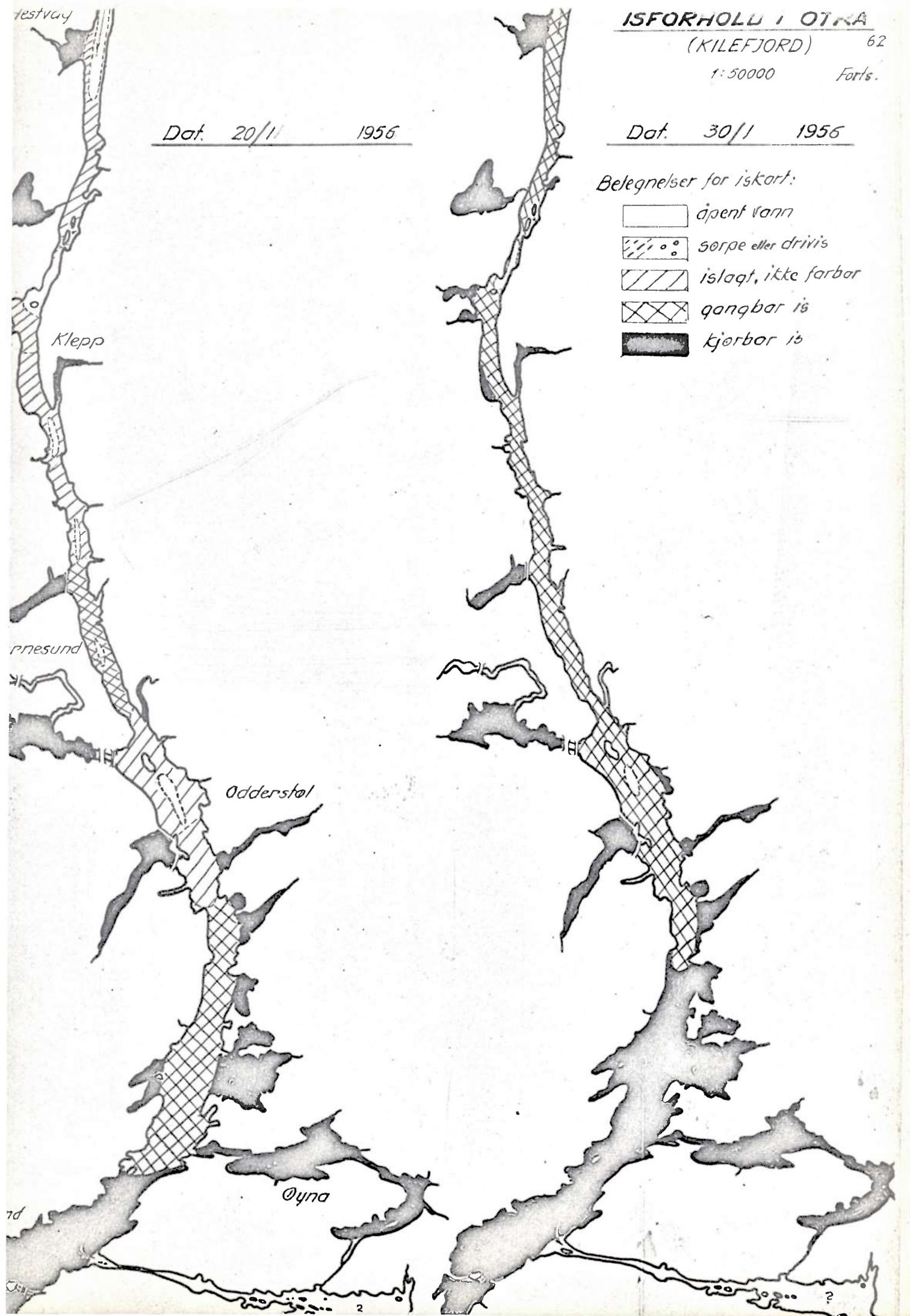
1:50000

Dat. 31/12 1955

Belegnelser for iskart:

- [White box] øpent vann
- [Diagonal lines] sorpe eller drivis
- [Horizontal lines] istrøyt, ikke farbar
- [Cross-hatch] gangbar is
- [Solid dark grey box] kjørbar is





ISFORHOLD i OTRA

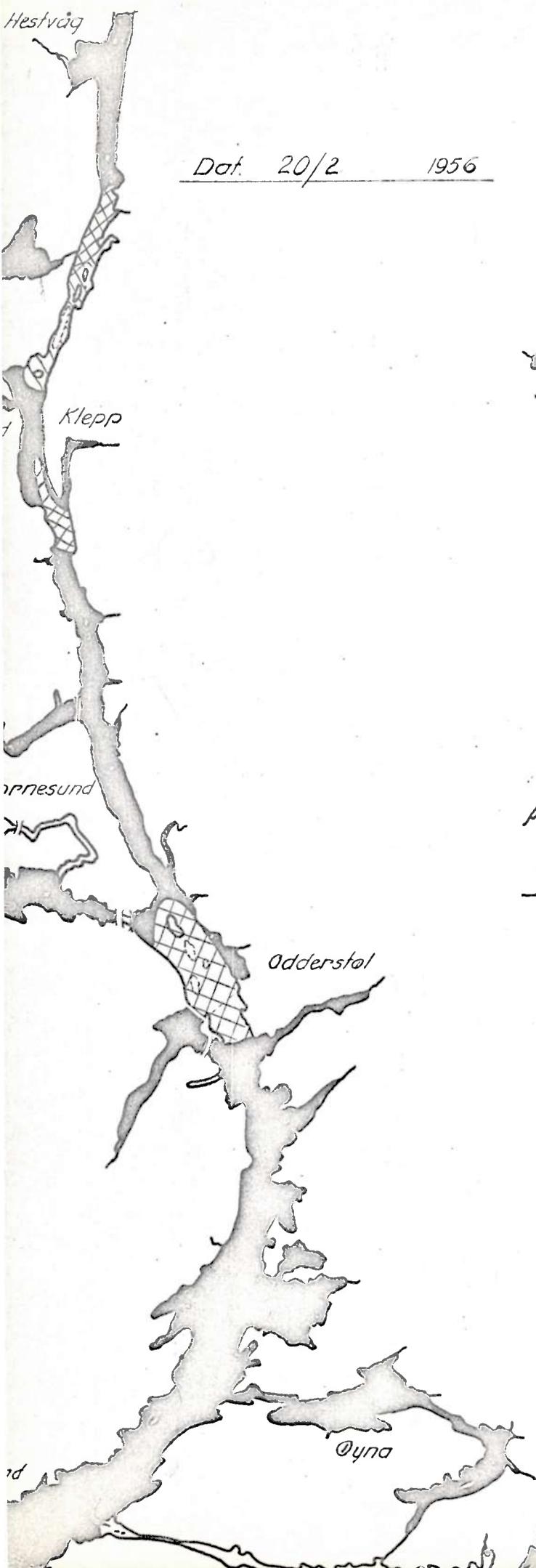
(KILEFJORD)

63

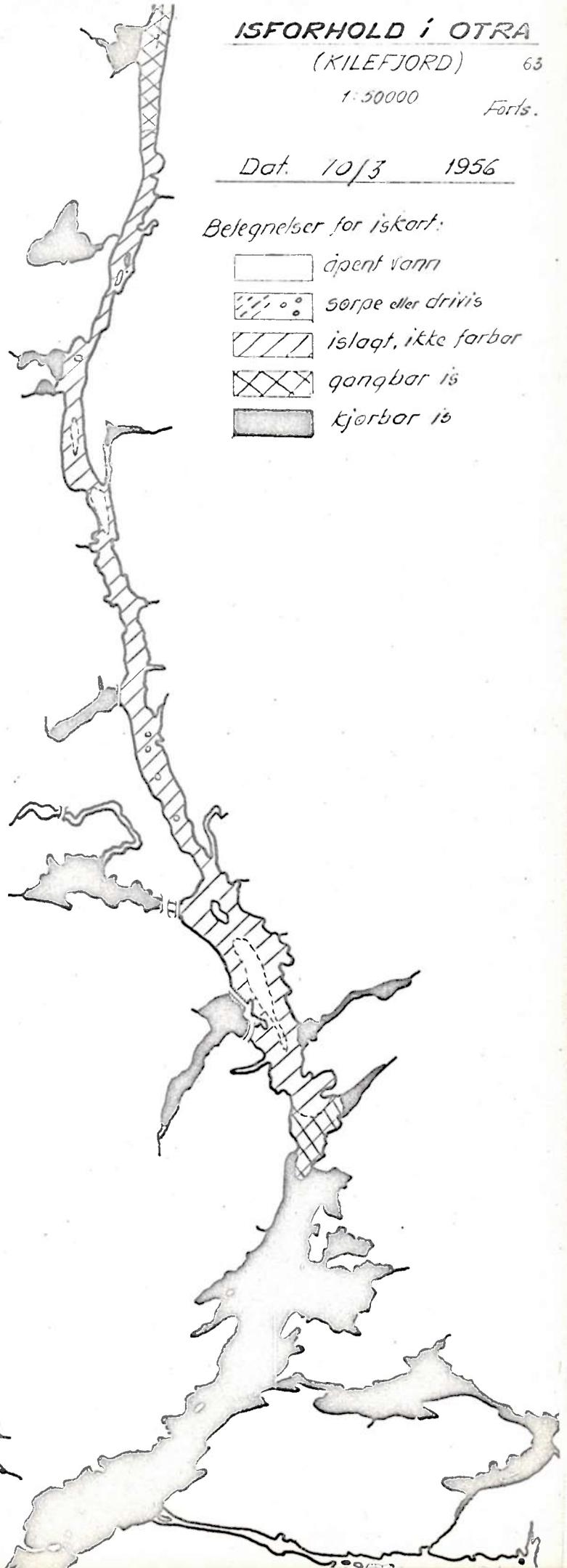
1:50000

Forts.

Dat. 20/2 1956

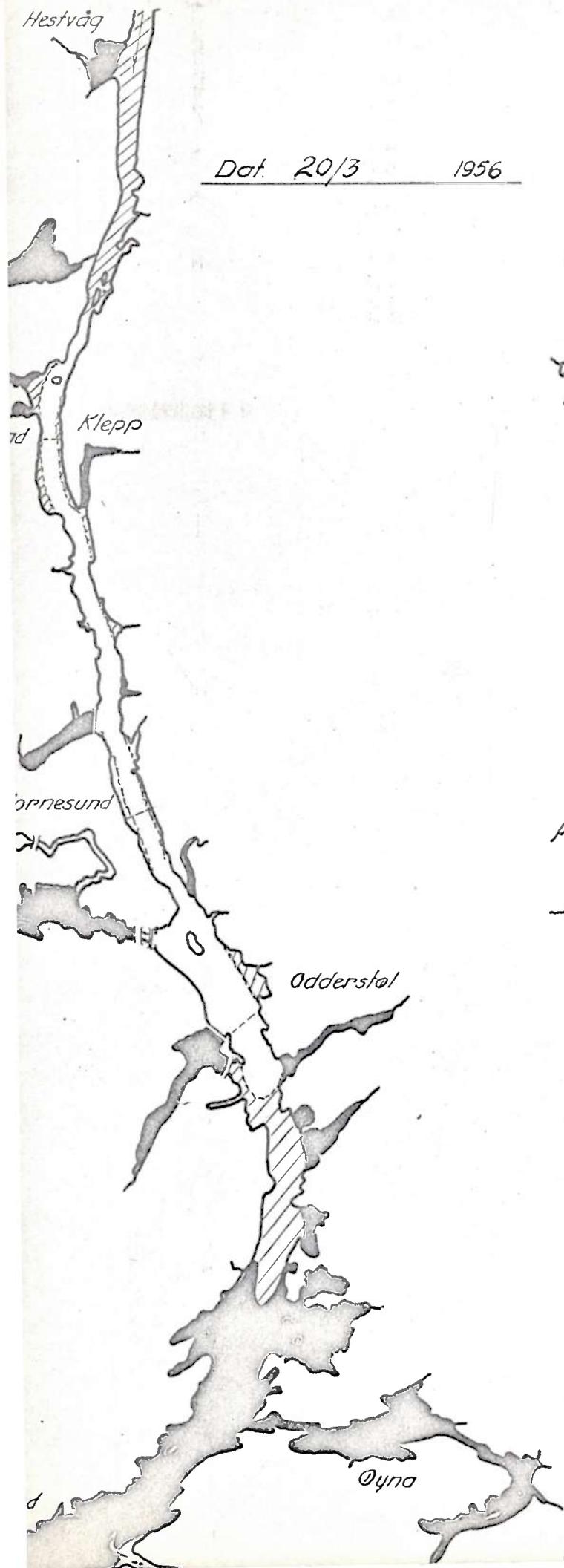


Dat. 10/3 1956

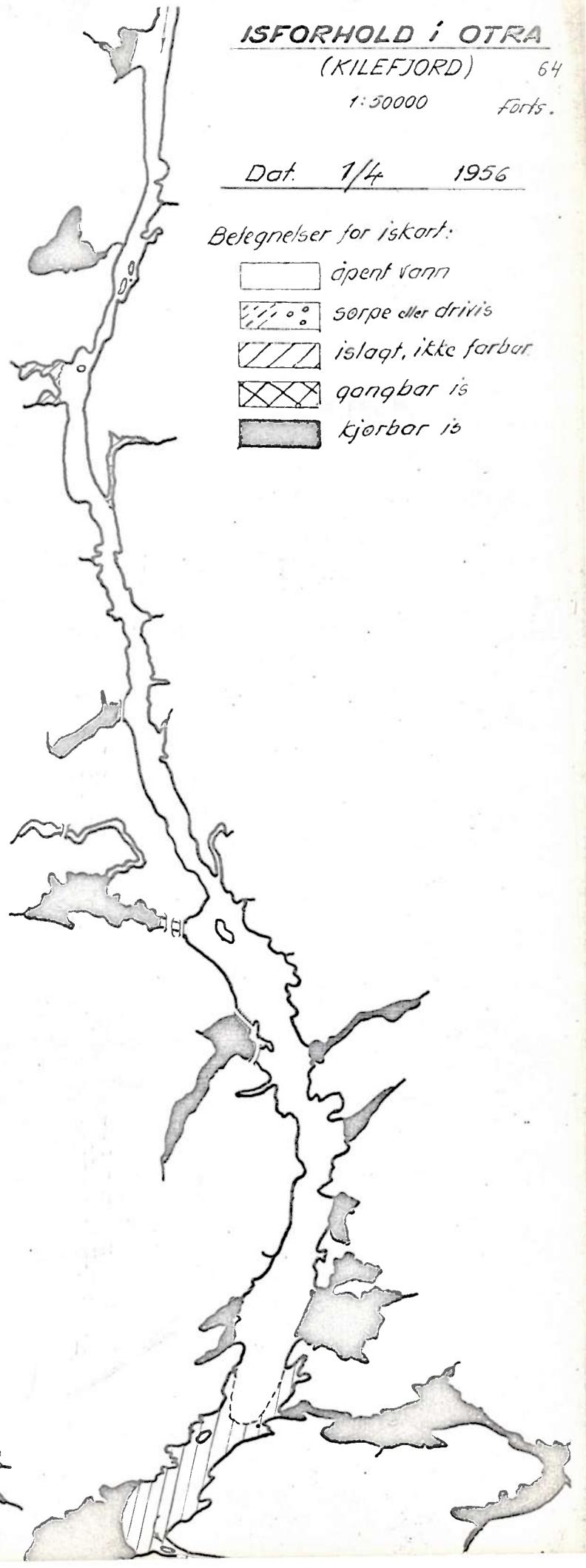


Belegnelser for iskart:

- [Open box] åpent vann
- [Box with diagonal lines] sorpe eller drivis
- [Box with circles] islagt, ikke farbar
- [Box with cross-hatch] gangbar is
- [Solid grey box] kjørbar is



Dat. 20/3 1956



ISFORHOLD I OTRA

(KILEFJORD)

64

1:50000

Forts.

Dat. 1/4 1956

Betegnelser for iskart:

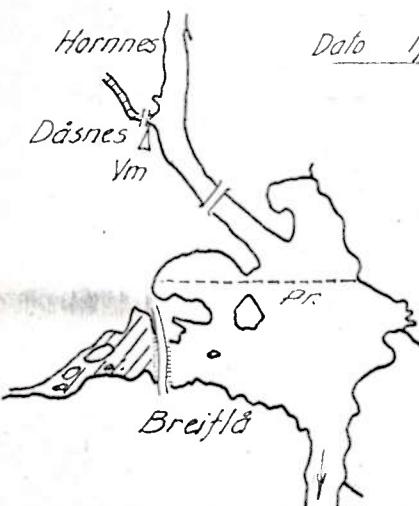
- [Open box] åpent vann
- [Box with diagonal lines] sorpe eller drivis
- [Box with horizontal lines] islagt, ikke farbar
- [Box with cross-hatching] gongbar is
- [Solid grey box] kjørbar is

NVE Hydroavd

ISFORHOLD i OTRA

Fig. 65

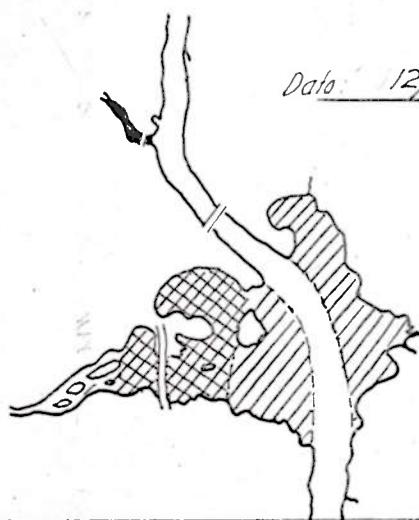
BREIFLA



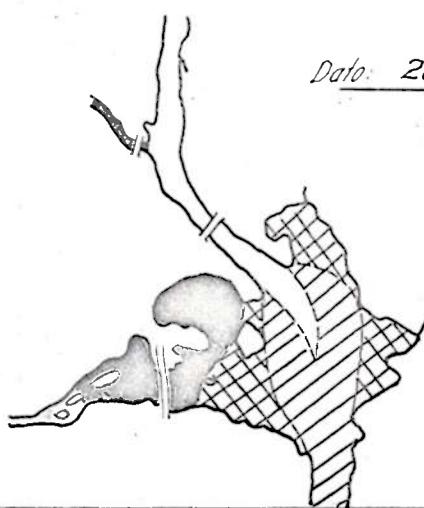
Dato 1/12 1955



Dato 10/12 1955



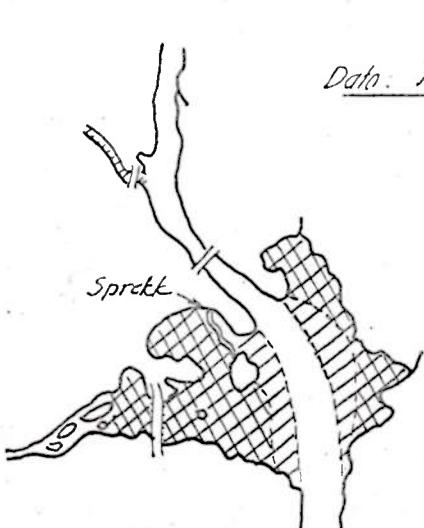
Dato 12/12 1955



Dato 20/12 1955



Dato 31/12 1955



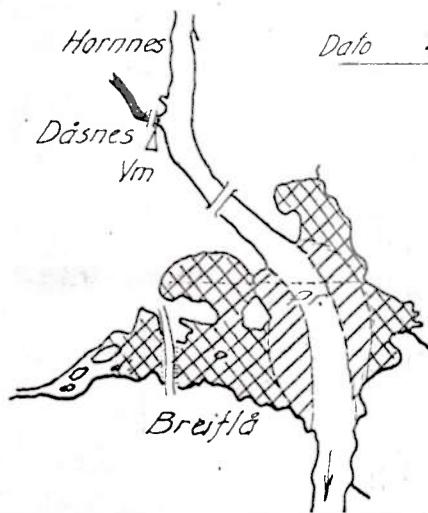
Dato 10/1 1956

Fig. fort.

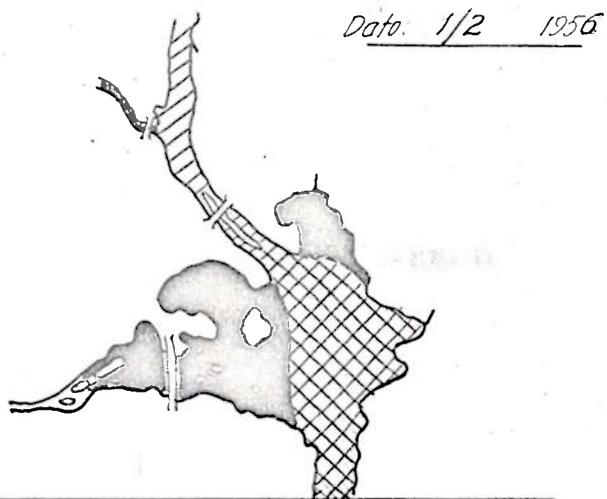
NVE Hydroavd

ISFORHOLD I OTRA

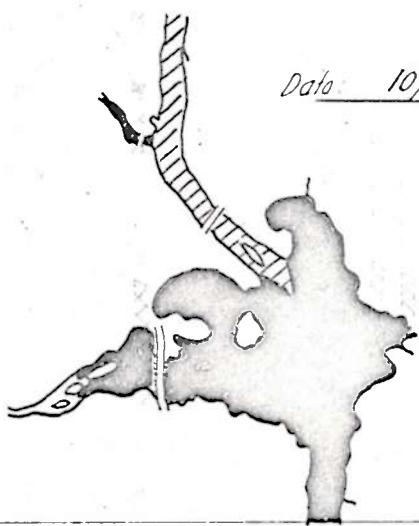
BREIFLA



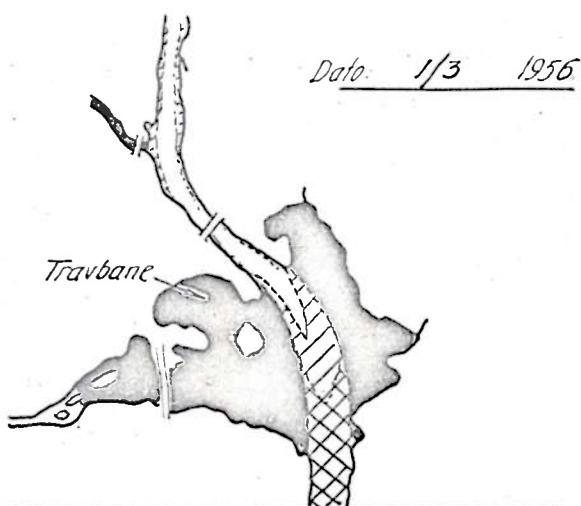
Dato 20/1 1956



Dato 1/2 1956



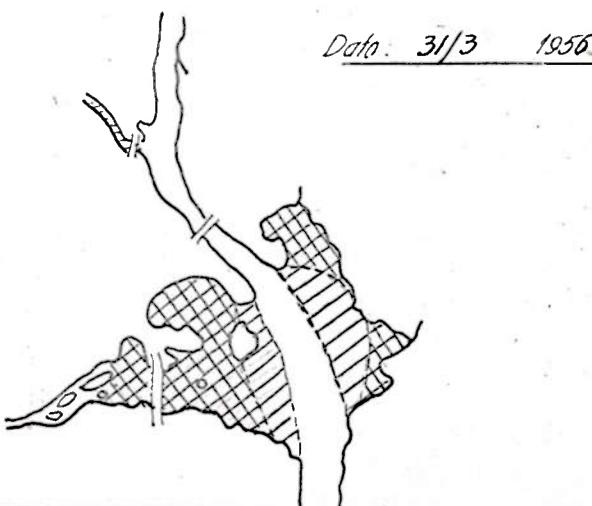
Dato 10/2 1956



Dato 1/3 1956



Dato 20/3 1956

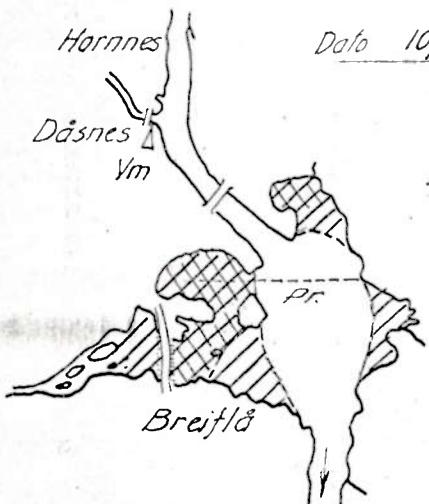


Dato 31/3 1956

NVE Hydromet

ISFORHOLD I OTRA

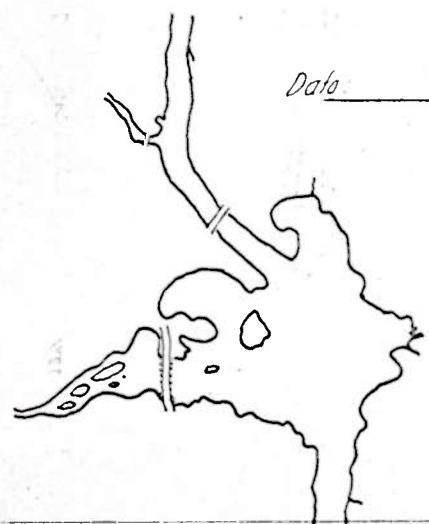
BREIFLA



Dato 10/4 1956



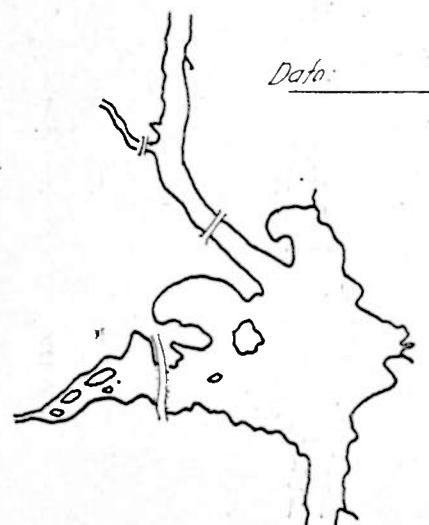
Dato 20/4 1956



Dato 195



Dato 195

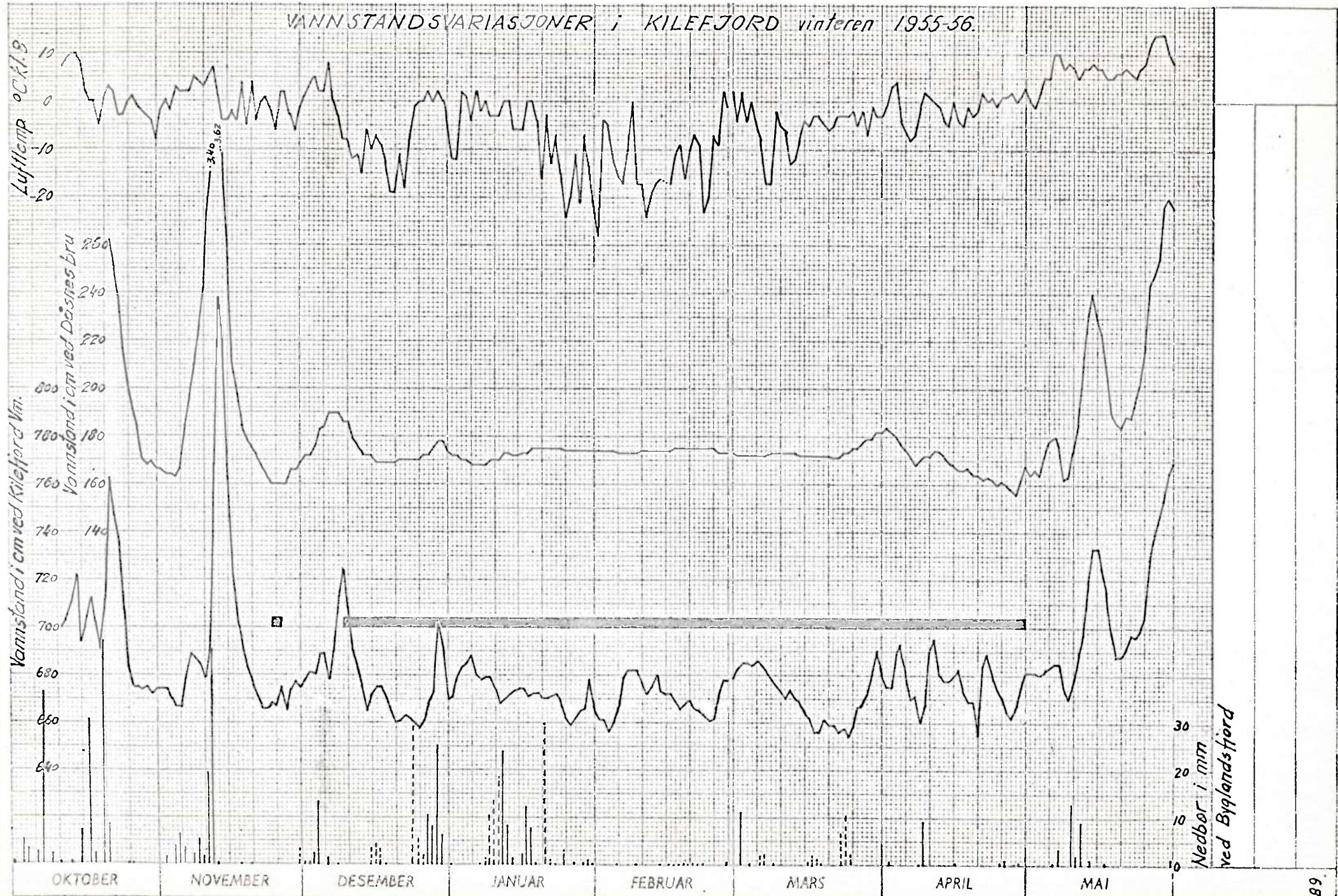


Dato 195

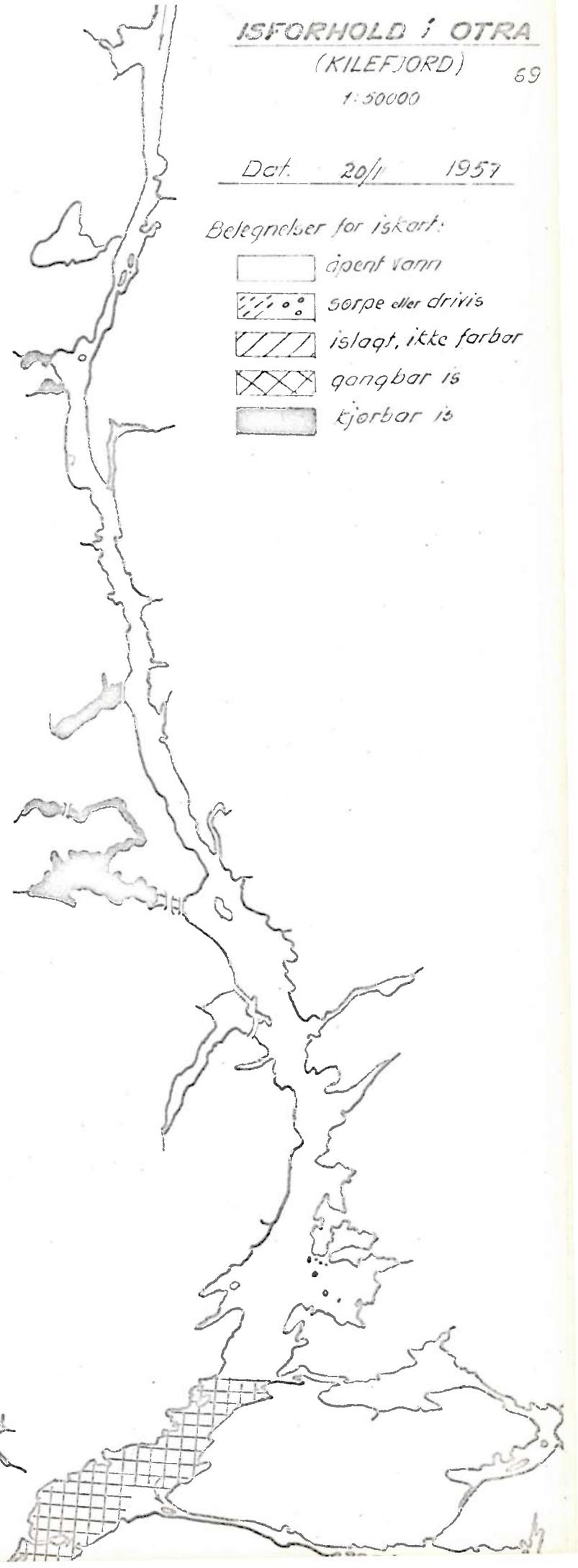


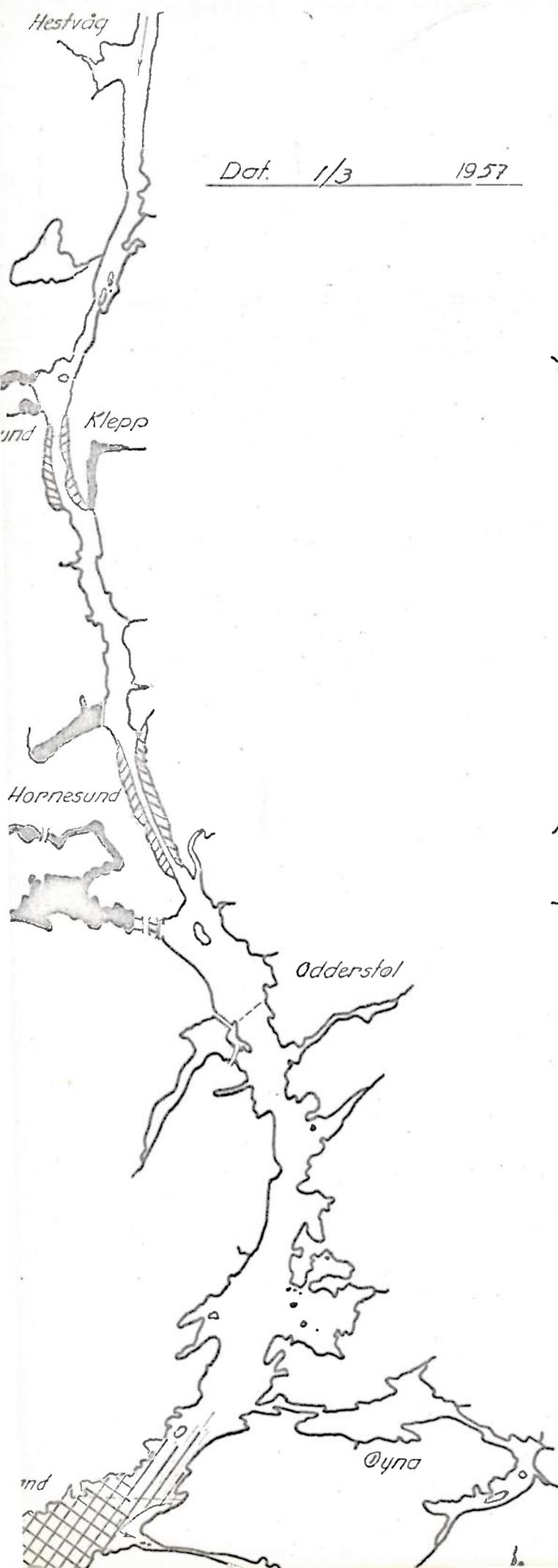
Dato 195

VANNSTANDSVARIASJONER i KILEFJORD vinteren 1955-56.

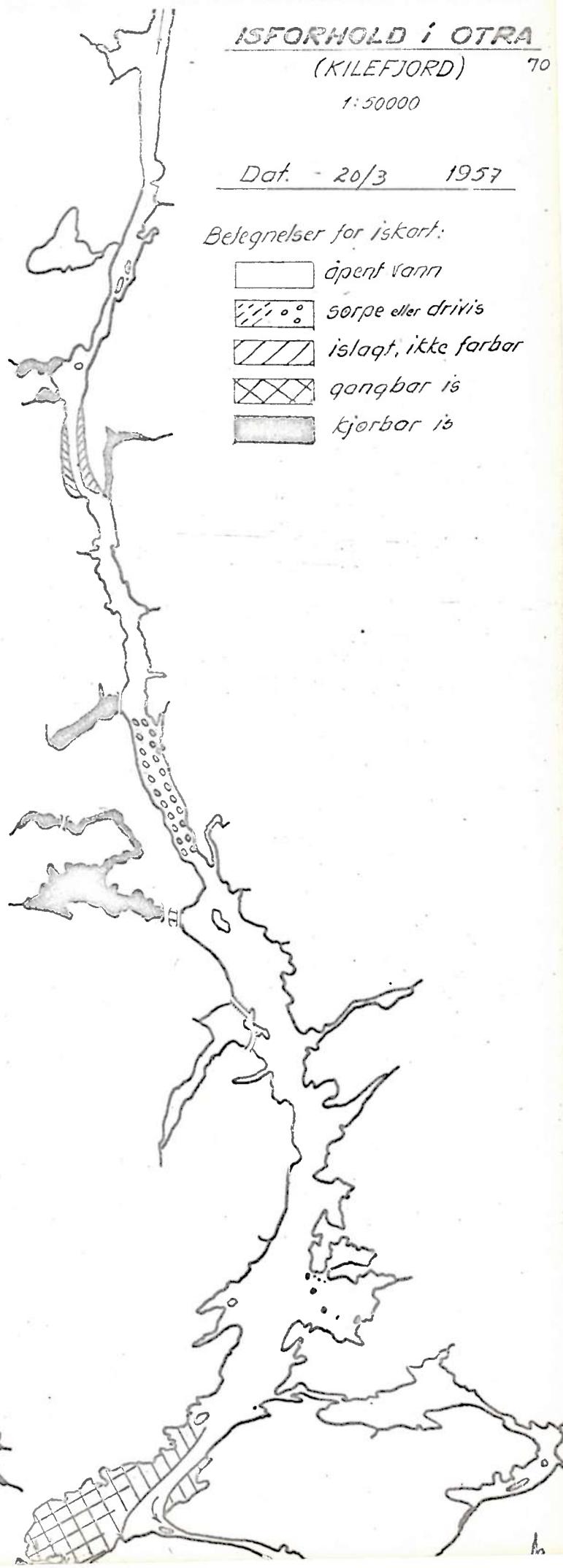


Iakttagelser vinteren 1956-57.

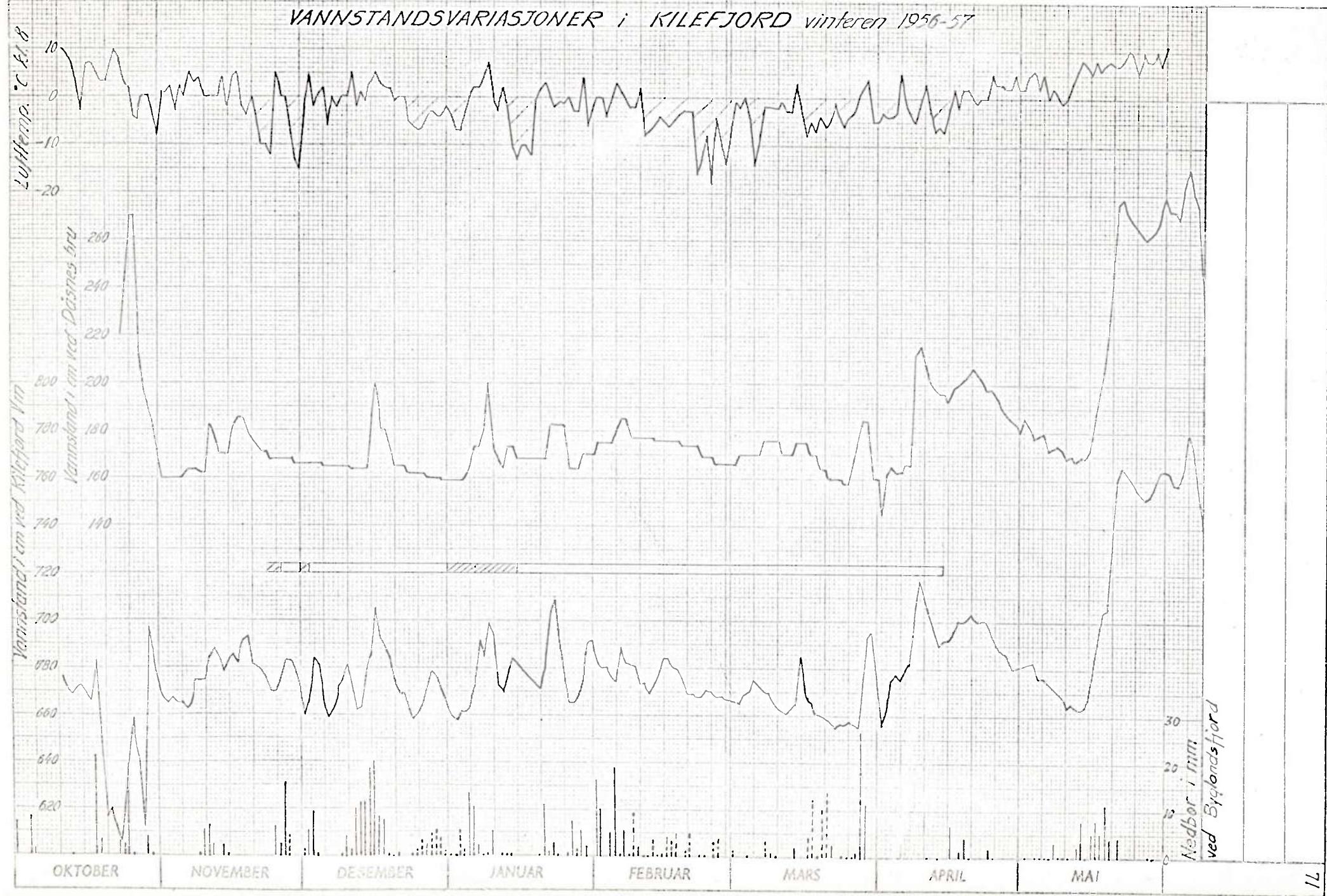




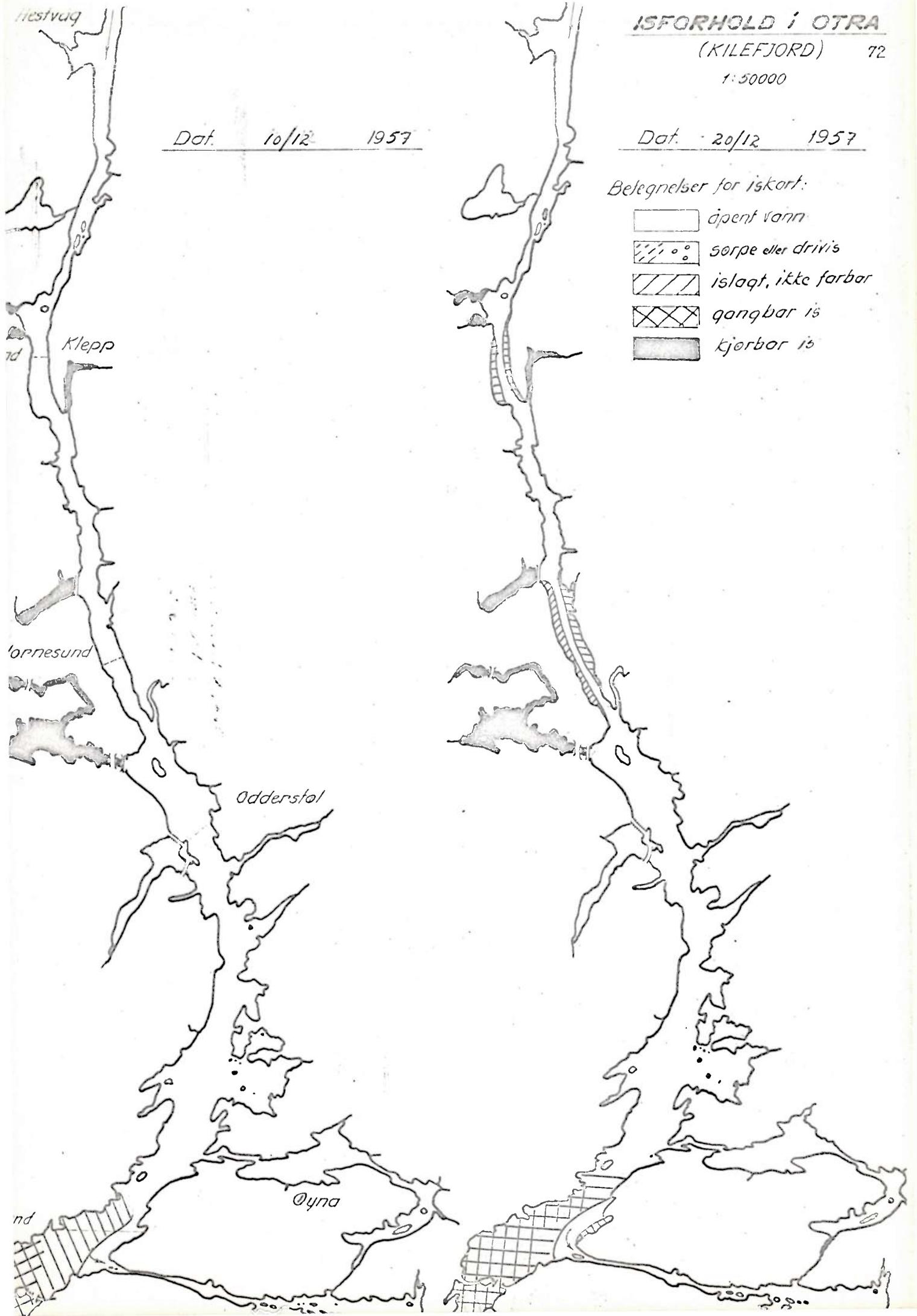
ISFORHOLD I OTRA
(KILEFJORD) 70
1:50000



VANNSTANDSVARIASJONER I KILEFJORD vinteren 1956-57



Iakttagelser vinteren 1957-58.



ISFORHOLD I OTRA

(KILEFJORD)

72

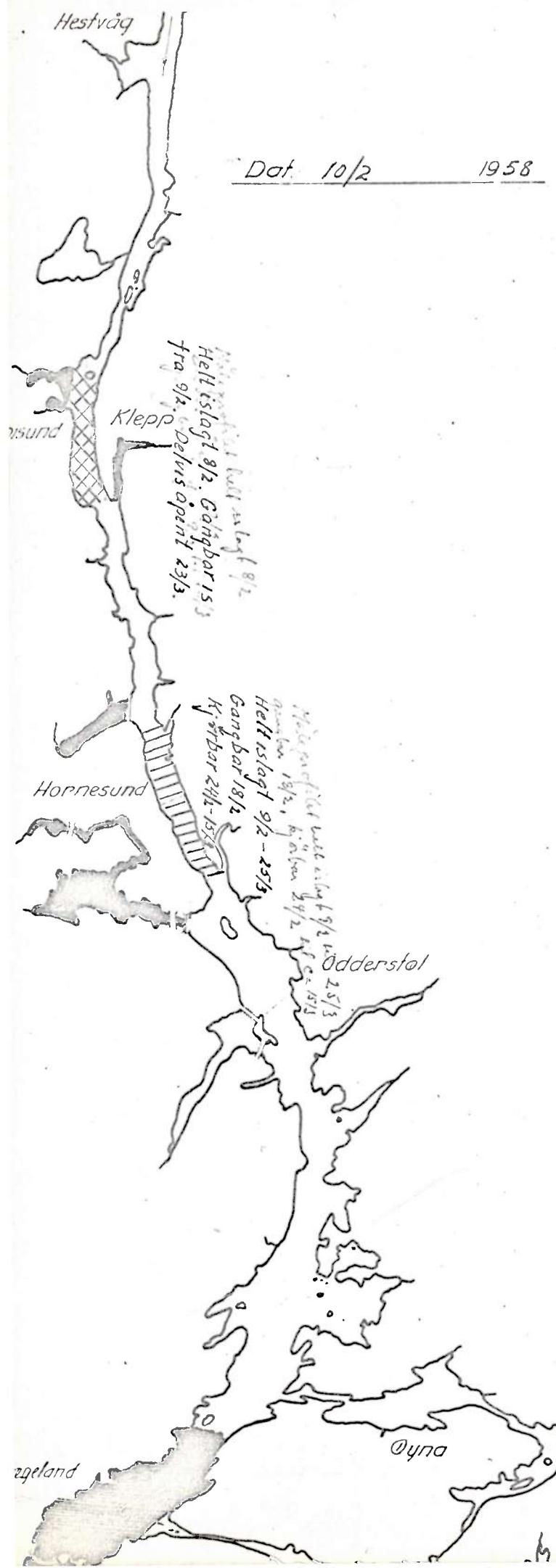
1:50000

Dat. 10/12 1957

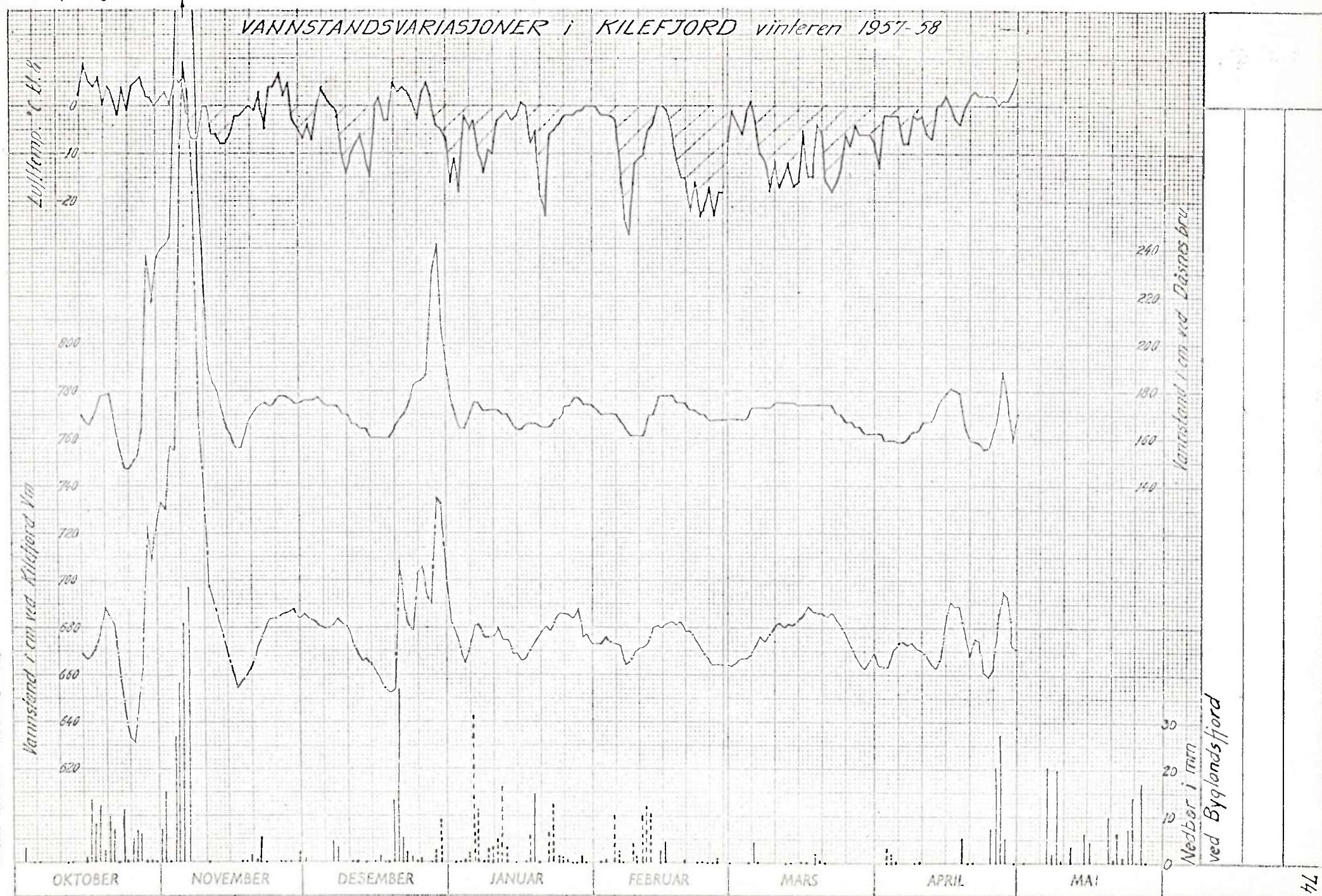
Dat. 20/12 1957

Belegnelser for iskart:

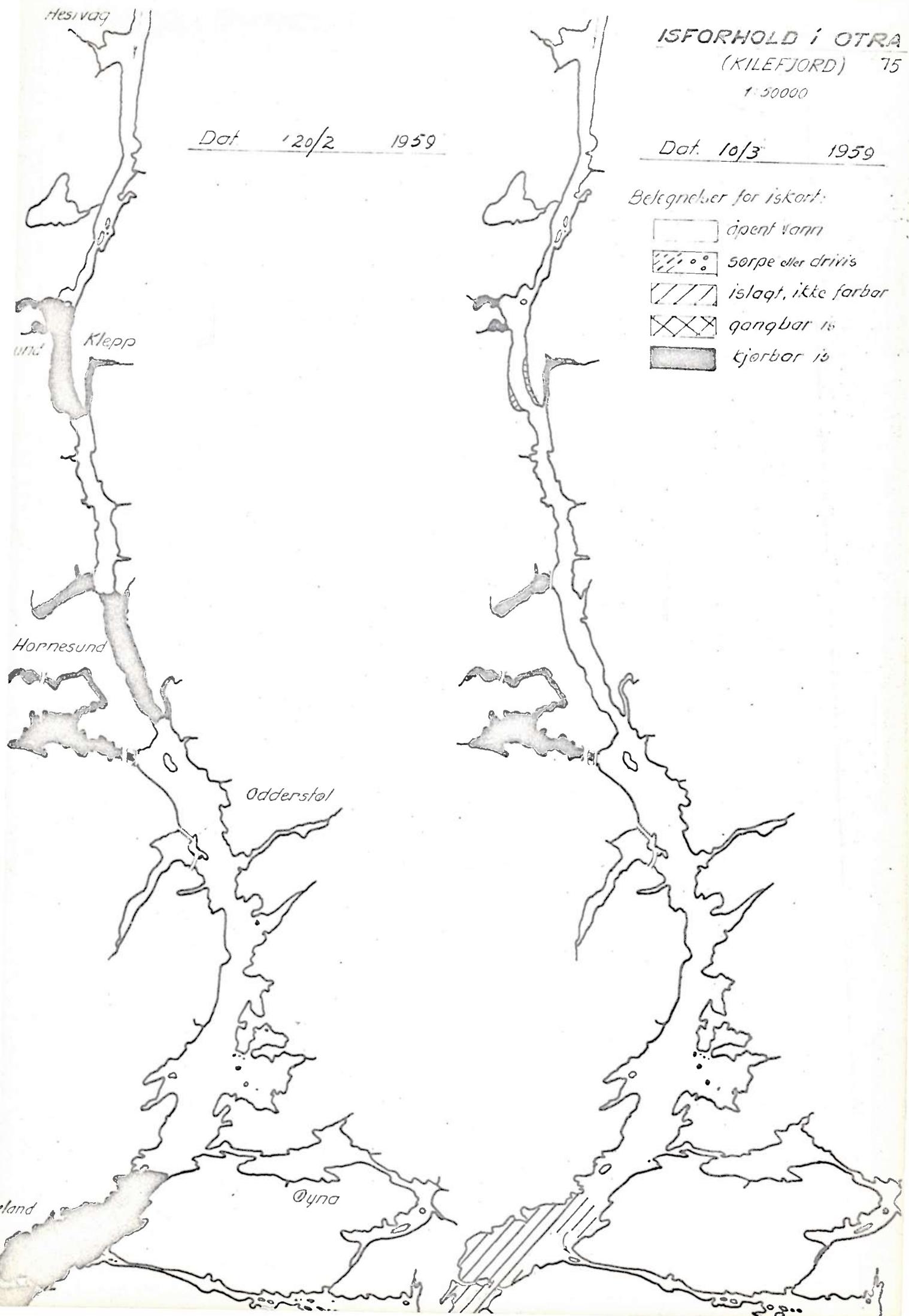
- Open water
- Thin ice
- Floes, not breakable
- Breakable ice
- Pack ice

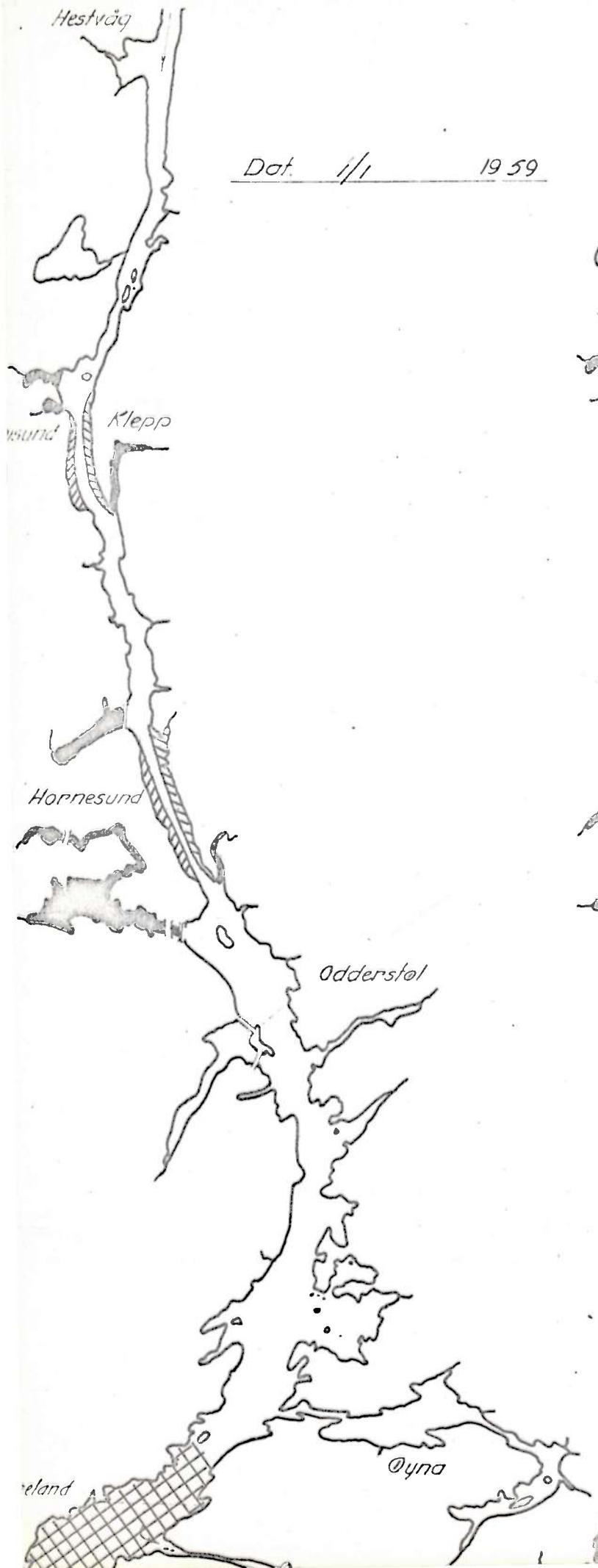


VANNSTANDSVARIASJONER i KILEFJORD vinteren 1957-58

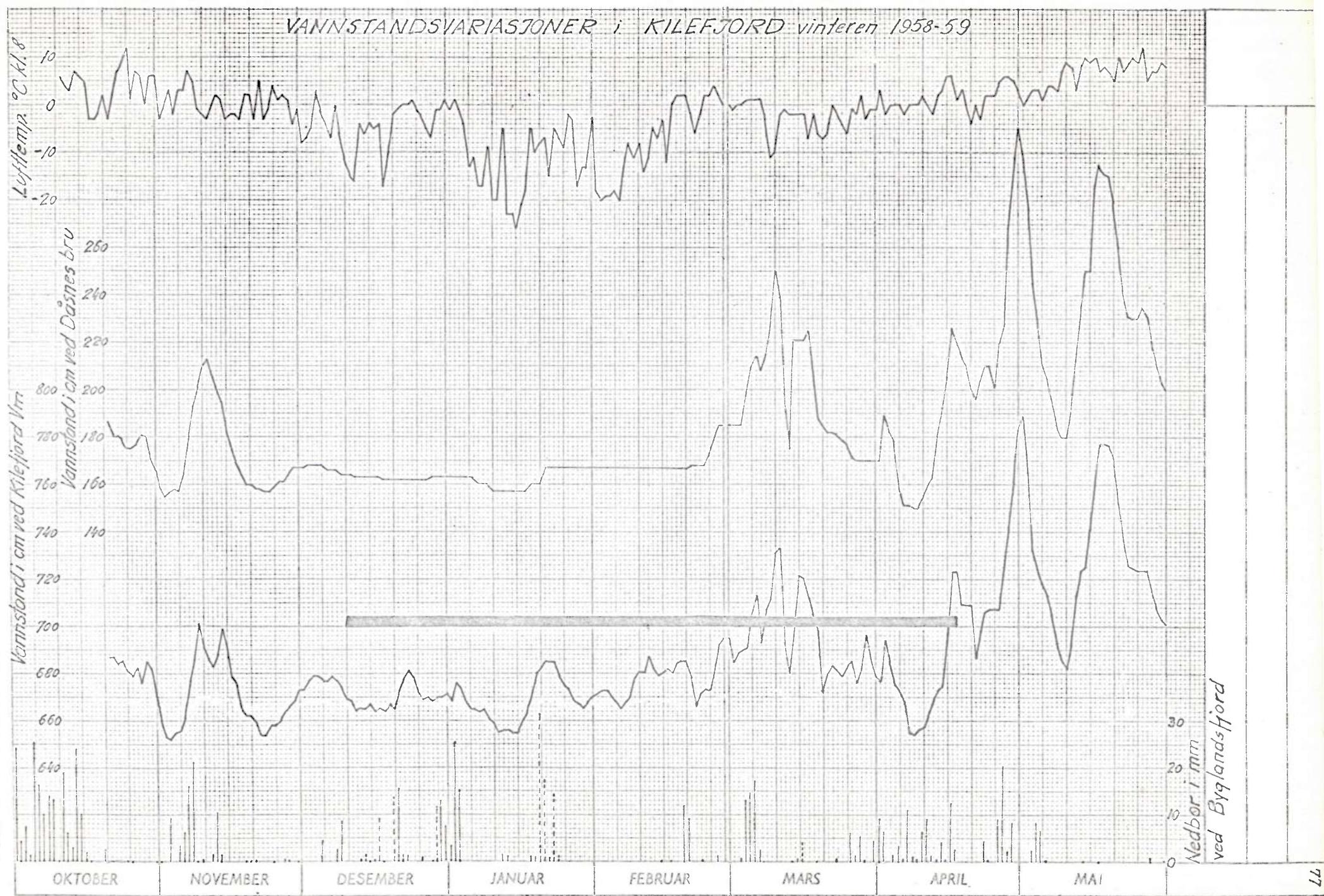


Iakttagelser vinteren 1958-59.





VANNSTANDSVARIASJONER I KILEFJORD vinteren 1958-59



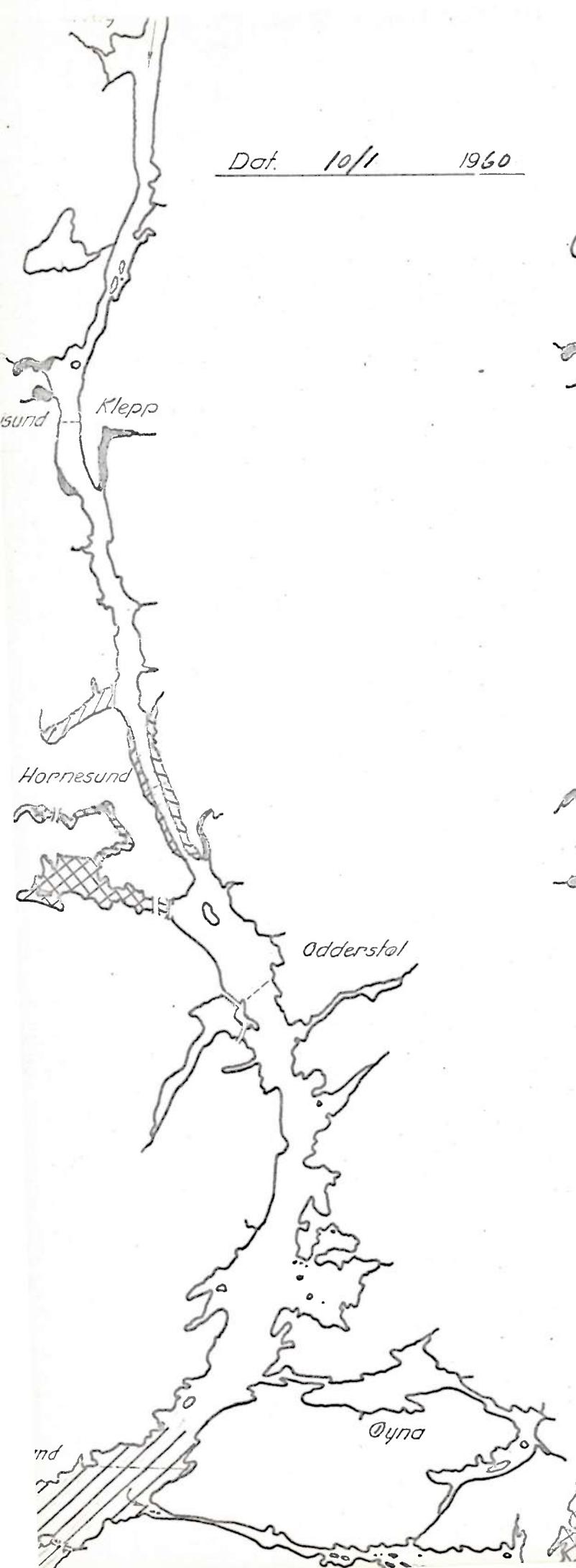
Iakttagelser vinteren 1959-60.

ISFORHOLD I OTRA

(KILEFJORD) 78

1:50000

Dat. 10/1 1960



Dat. 10/2 1960



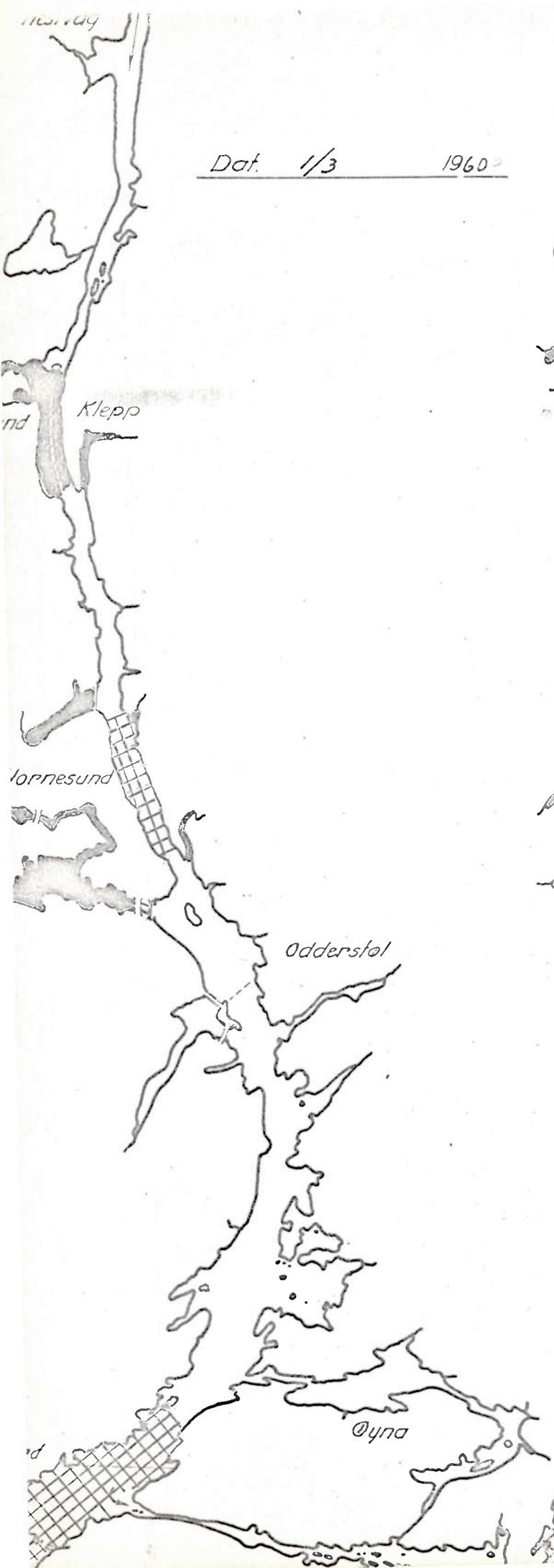
Belegnelser for iskart:

- [Open box] øpent vann
- [Hatched box] sorpe eller drivis
- [Cross-hatched box] islagt, ikke farbar
- [X-hatched box] gongbar is
- [Solid grey box] kjerbor is

ISFORHOLD I OTRA
(KILEFJORD) 79

1:50000

Dat. 1/3 1960

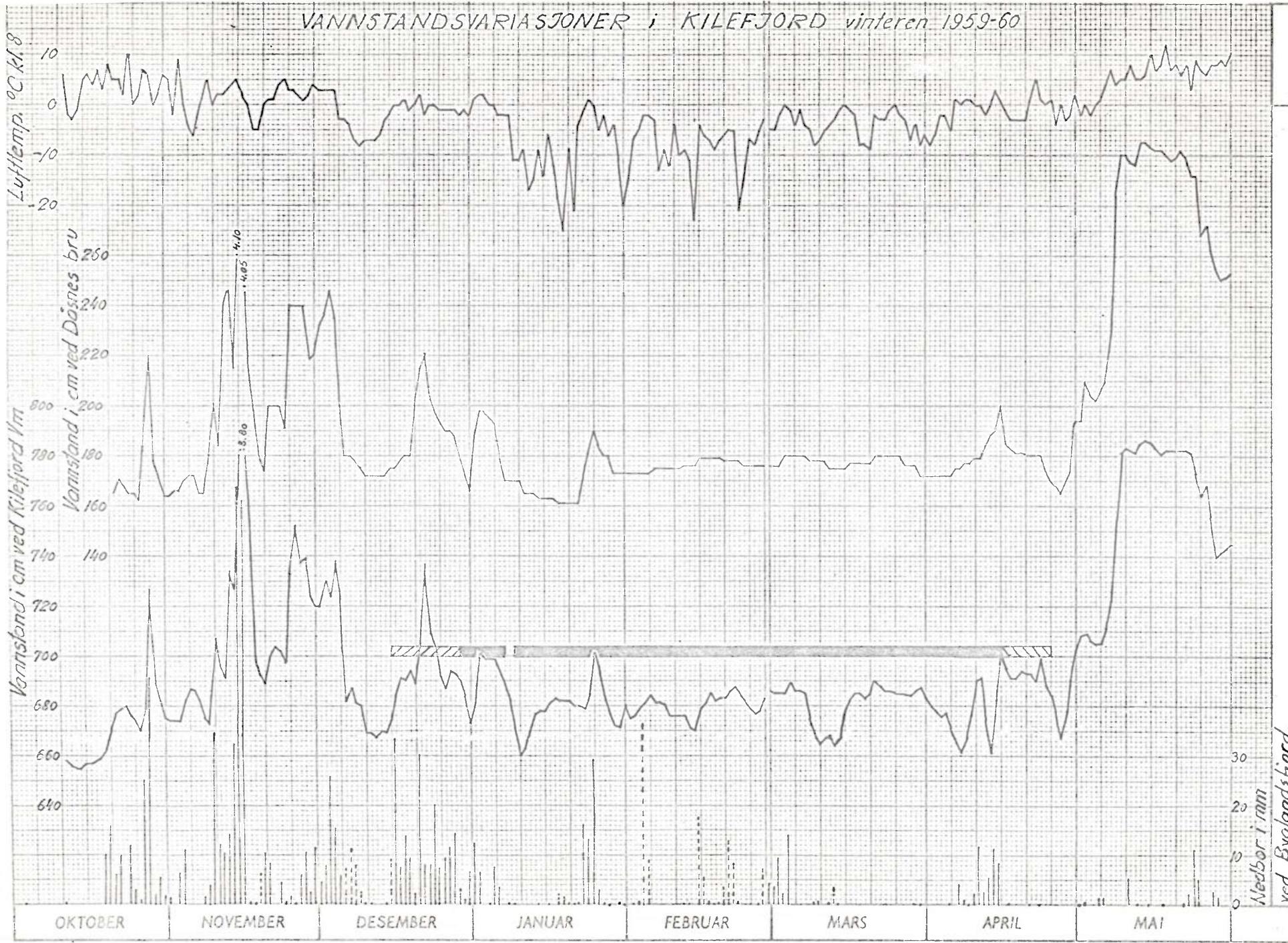


Dat. 20/3 1960

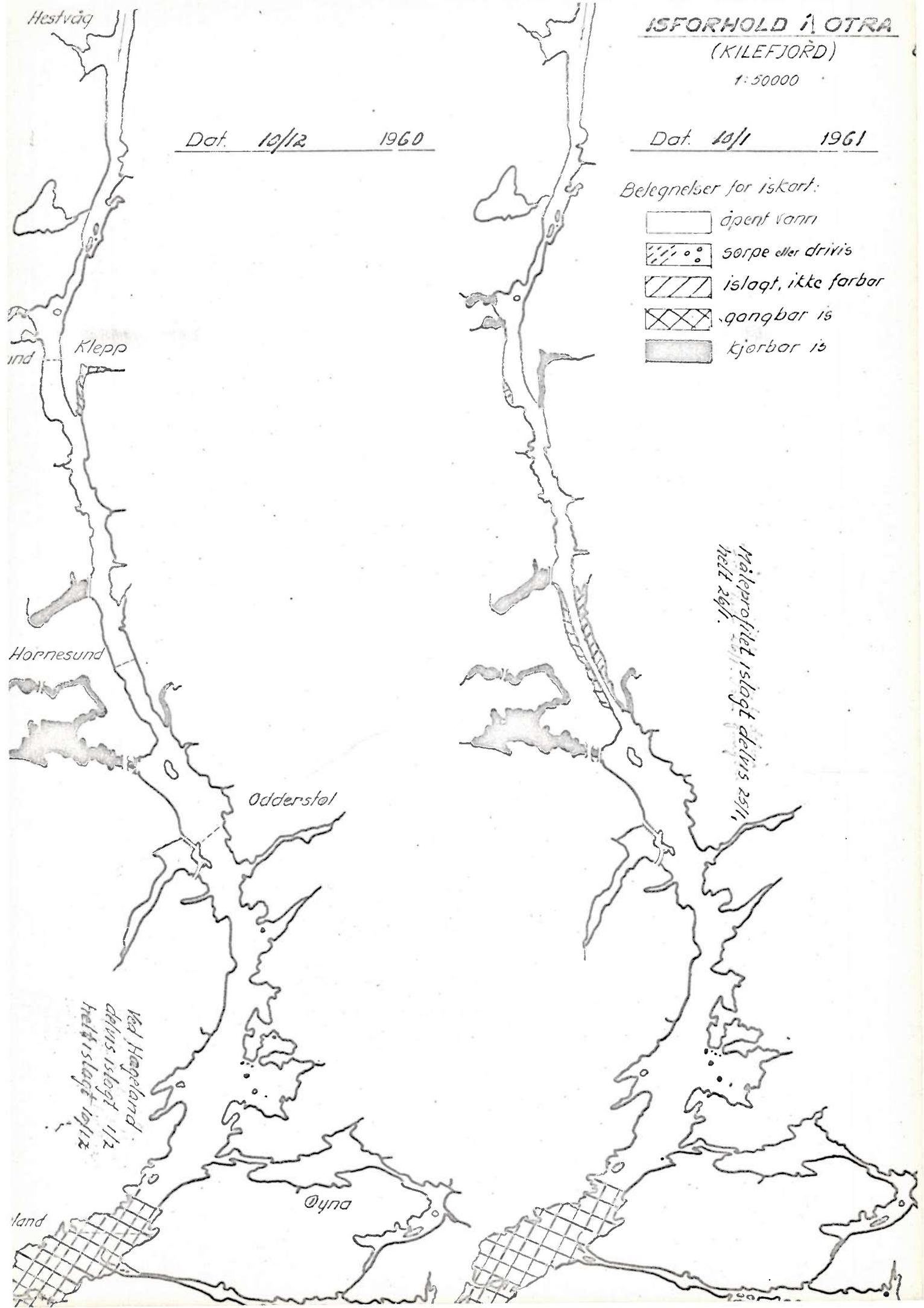


Belegnelser for iskart:

- Open water
- Sorpe eller drivis
- Islaagt, ikke farbar
- Gangbar is
- Kjørbar is



Iakttagelser vinteren 1960-61.



ISFORHOLD I OTRA

(KILEFJORD)

82

1:50000

Dat. 1/2 1961

Isen ved Moisund har ikke vart gongbar denne vinter.

Klepp

id

Iornesund

Odderstøl

Øyna

Elva åpen i sluttet
ar februarIser i opplosning
fra 14/3

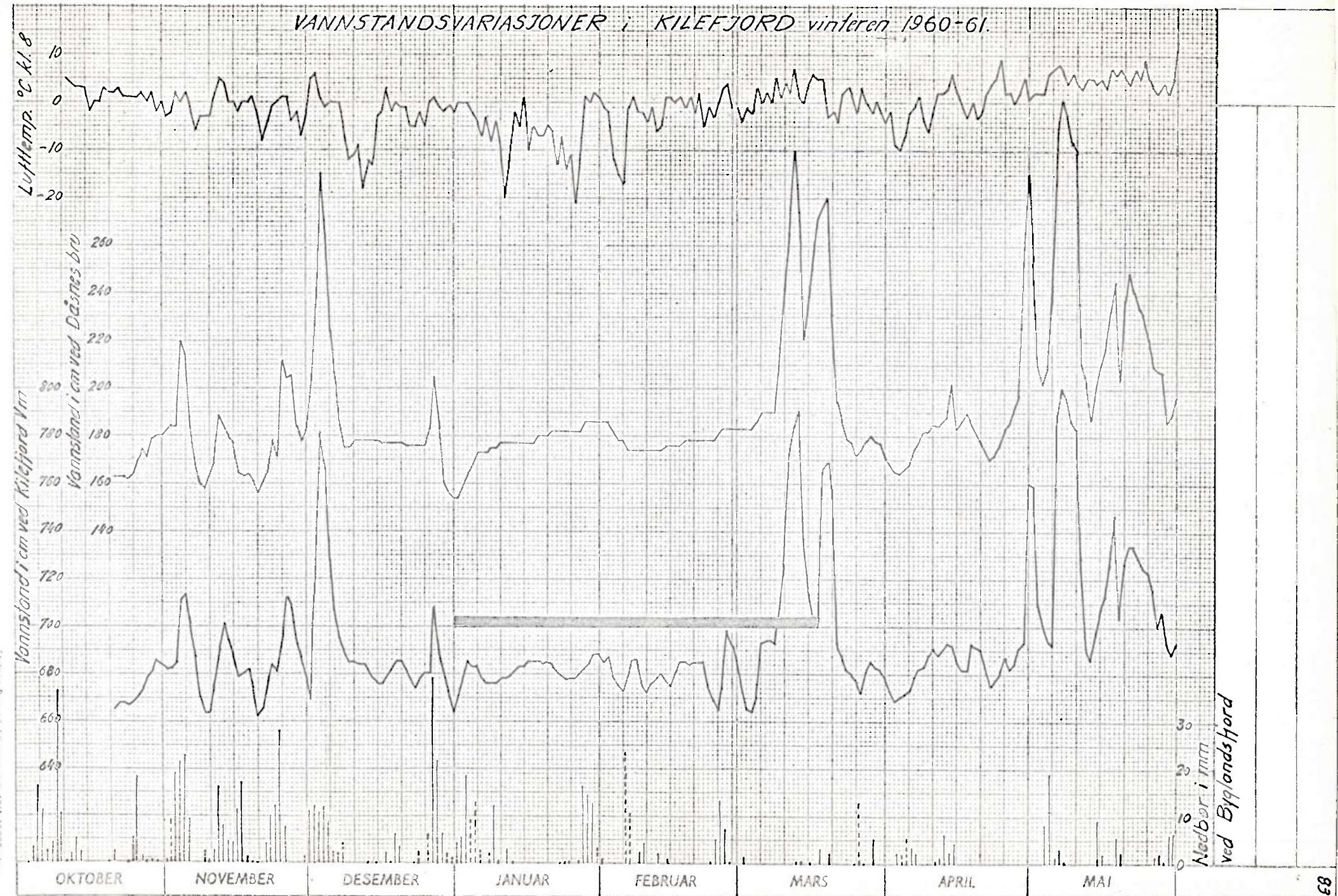
id

Dat. 1/3 1961

Beteignelser for iskart:

	åpent vann
	sørpe eller drivis
	islagt, ikke farbar
	gongbar is
	kjørbar is

VANNSTANDSVARIASJONER I KILEFJORD vinteren 1960-61.



Iakttagelser vinteren 1961-62.

ISFORHOLD I OTRA

(KILEFJORD)

84

1:50000

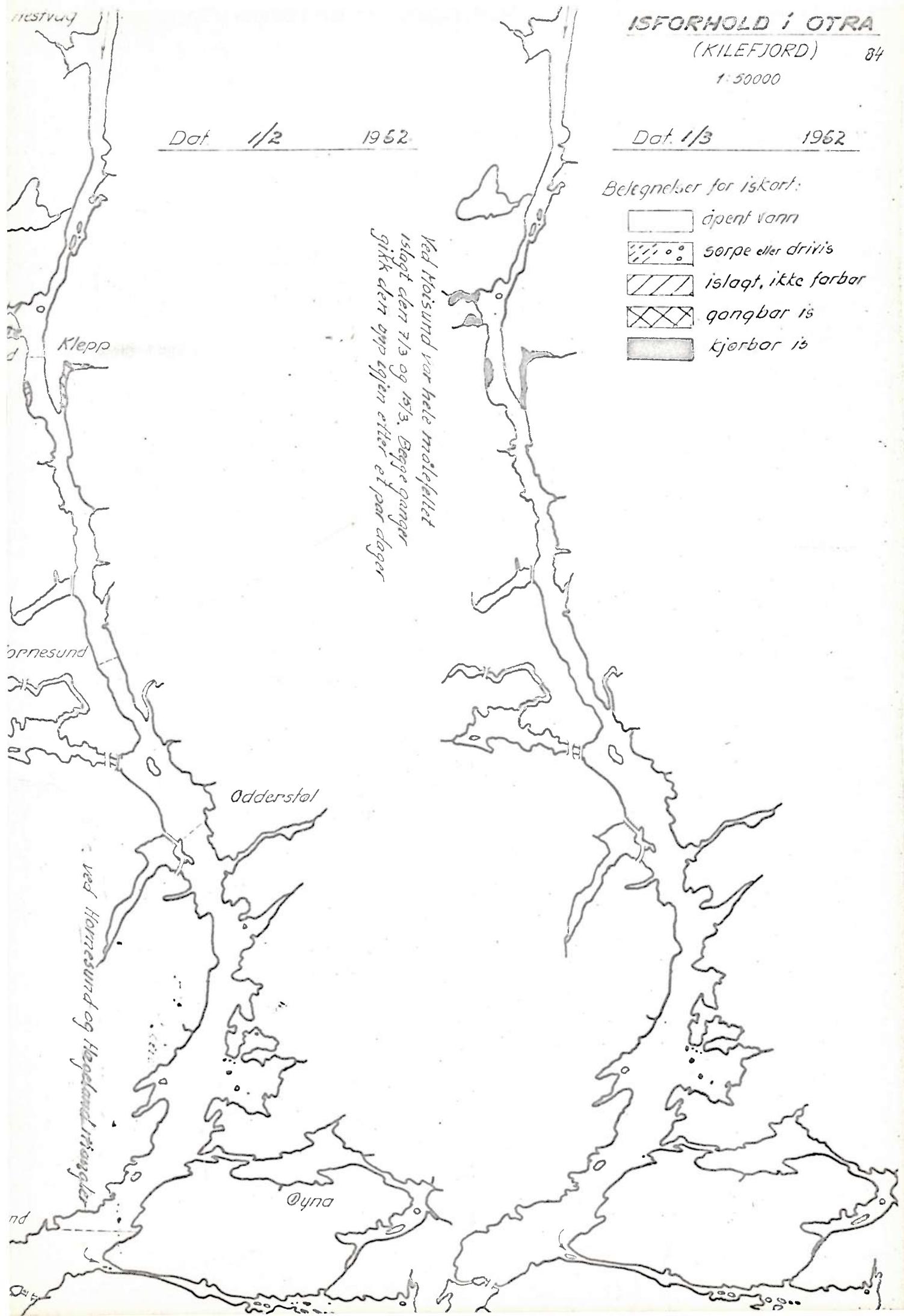
Døt 1/2 1952

Døt 1/3 1962

Beteignelser for iskart:

	åpent vann
	sorpe eller drivis
	islagt, ikke farbar
	gangbar is
	kjørbar is

Med Moisund var hele molofeltet
islagt den 2/3 og 10/3. Begge ganger
gikk den opp igjen etter et par dager



IS-ØRHOLD I OTRA

(KILEFJORD)

82

1:50000

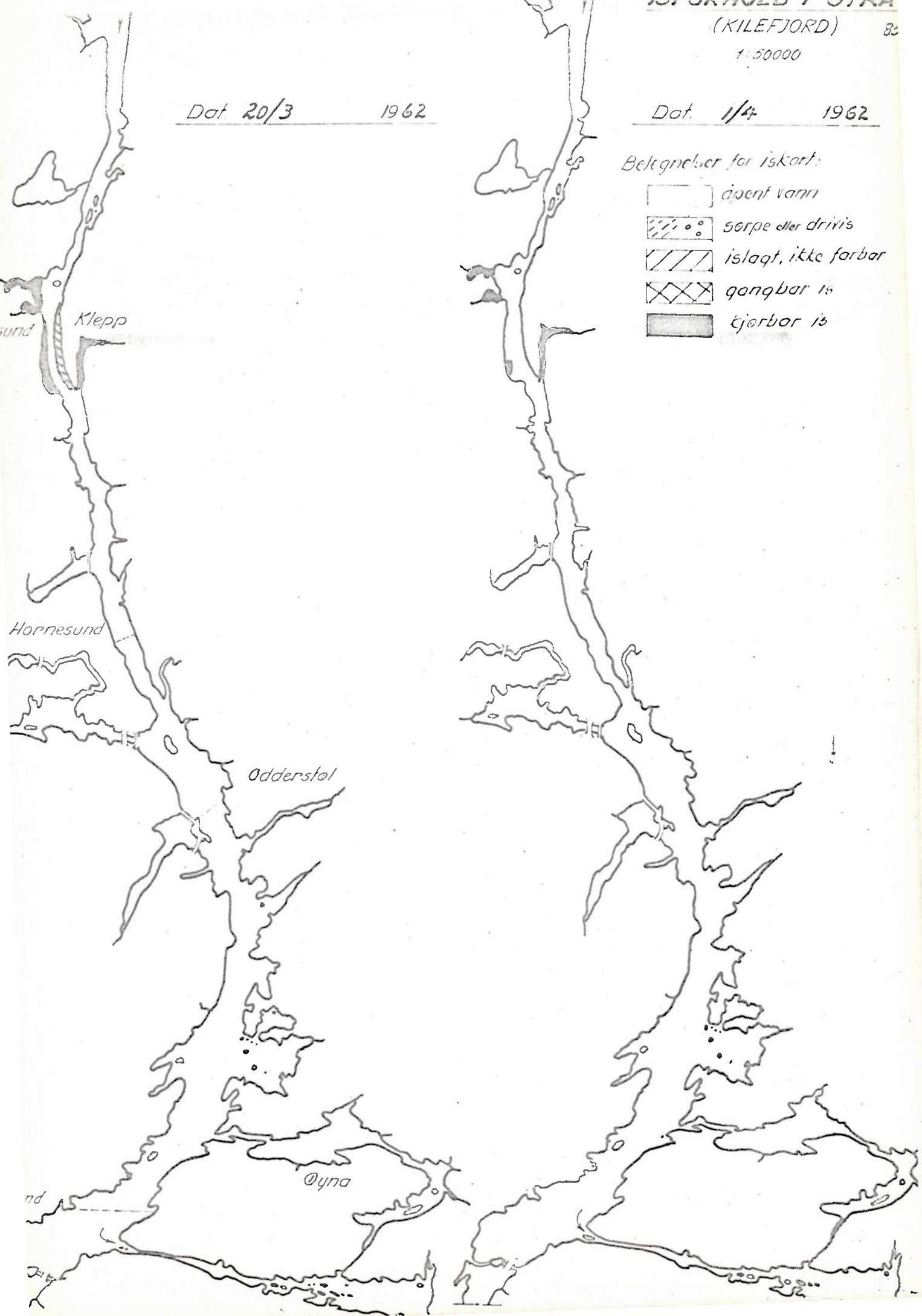
Dat. 20/3

1962

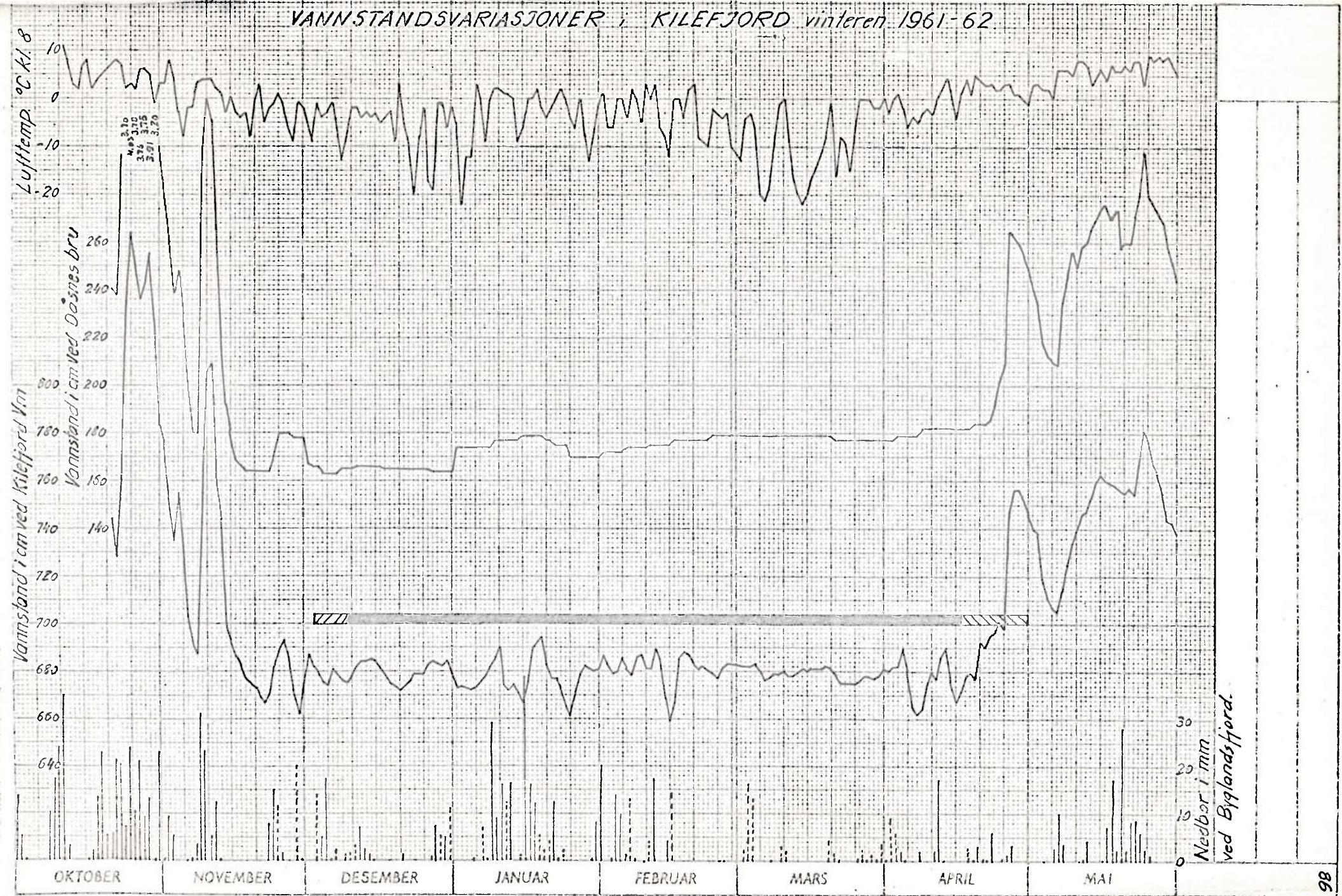
Dat. 1/4 1962

Begrensker for iskart:

- drevet vann
- sorpe eller drivis
- islagt, ikke farbar
- gongbar is
- tjerbor is



VANNSTANDSVARIASJONER I KILEFJORD vinteren 1961-62



Vanntemperatur °C i avløpet fra Byglandsfjord.

	1960-61					1961-62					1962-63					
	Nov.	Des.	Jan.	Febr.	Mars	Nov.	Des.	Jan.	Febr.	Mars	Nov.	Des.	Jan.	Febr.	Mars	
1		4,3	2,5	1,2	1,0		3,0	2,5	1,0	1,4		4,9	3,8	1,0	2,4	
2		4,3	2,5	1,2	1,0		2,8	2,4	1,0	1,5		4,8	0,6	0,9	2,5	
3		4,1	2,4	1,1	1,2		2,8	2,4	1,0	1,5		4,8	0,6	1,0	2,4	
4			2,3	0,8	1,2		2,7	2,4	1,0	1,5		4,7	0,4	1,0	2,2	
5				2,2	0,7	1,2		2,9	2,5	1,1	1,5		4,6	0,3	1,2	2,2
6		3,7	2,0	0,8	1,1		2,8	2,5	1,1	1,5		4,6	0,5	1,2	2,1	
7		3,6	2,0	0,9	1,2		2,8		1,1	1,5		4,5	0,6	1,2	2,1	
8		3,4	1,8	1,0	1,2		2,6	2,4	1,1	1,5		4,5	0,7	1,1	2,1	
9		3,1	1,7	1,0	1,3		2,6	2,3	1,1	1,6		4,3	0,9	1,1	2,2	
10		2,9	1,7		1,3		2,7	2,3	1,2	1,6	6,6	4,2	0,9	1,1	2,1	
11		2,6	1,5	1,3	1,4		2,9	2,3	1,1	1,7	6,5	3,9	0,9	1,2	2,1	
12		2,4	1,5	1,5	1,5		2,9	2,3	1,1	1,6	6,5	3,8	0,9	1,1	2,2	
13		2,2	1,4	0,9	1,6		2,7	2,2	1,1	1,5	6,4	3,8	0,4	1,1	2,1	
14		2,4	1,3	1,0	1,6		2,7	2,2	1,1	1,6	6,3	3,7	0,4	1,2	2,2	
15		2,6	1,3	1,2	1,7		2,6	2,1	1,1	1,6	6,3	3,6	0,4	1,1	2,2	
16		2,9	1,4	1,3	1,8		2,6	2,2	1,1	1,6	6,1	3,6	0,3	1,1	2,2	
17		3,0	1,3	1,2	1,8		2,7	2,2	1,1	1,6	6,0	3,6	0,3	1,2	2,2	
18		3,4	1,3	1,3	1,9	3,5	2,6	2,2	1,1		6,0	3,5	0,3	1,2	2,1	
19		3,0	1,3	1,4	2,0	3,5	2,6	2,2	1,1	1,6	5,9	3,5	0,5	1,5	2,2	
20		2,8	1,2	1,4	2,0	3,3	2,6	2,2	1,2	1,6	5,7	3,5	0,7	1,5	2,2	
21		2,7	1,2	1,0	2,0		2,5	2,0	1,2	1,7	5,6	3,5	0,9	1,6	2,3	
22		2,7	1,2	1,0		3,2	2,6	1,9	1,2	1,7	5,6	3,4	1,0	1,6	2,4	
23		2,8	1,2	1,0		3,2	2,4	1,9	1,3	1,7	5,6	3,4	1,3	1,8	2,4	
24		2,8	1,1	0,9		3,1	2,5	1,9	1,3		5,6	3,4	1,5	1,8	2,4	
25		2,9	1,0	0,9		3,1	2,5	1,8	1,4		5,5	3,4	1,5	1,9	2,5	
26		3,0	1,0	1,0		3,1	2,6	1,4	1,5		5,5	2,9	1,5	2,0	2,5	
27		2,8	1,0	1,1		3,0	2,6	1,2	1,5	1,7	5,3	2,6	1,4	2,1	2,6	
28		2,7	1,0	1,1		3,0	2,5	1,1	1,6	1,7	5,1	2,2	1,4	2,3	2,6	
29		2,5	1,1			2,9	2,5	1,0		1,7	5,0	1,6	1,4		2,7	
30		2,5	1,2			3,0	2,6			1,7	5,0	1,2	1,2		2,7	
31		2,5	1,3				2,5			1,7		0,9	1,0		2,7	

Vanntemperatur °C i avløpet fra Byglandsfjord.

	1963-64					1964-65					1965-66					1966-67	
	Nov.	Des.	Jan.	Febr.	Mars	Nov.	Des.	Jan.	Febr.	Mars	Nov.	Des.	Jan.	Febr.	Mars	Nov.	Des.
1	6,4	2,2	1,8	0,6	0,8	6,0	3,7	0,5	0,4	0,4	6,0	3,7	0,5	0,4	0,4	6,8	3,5
2	6,3	2,3	1,0	1,0	0,7	5,7	1,2	0,3	0,2	0,0	5,7	1,2	0,3	0,2	0,0	6,8	3,4
3	6,3	2,1	0,8	1,3	0,6	5,5	3,2	0,2	0,2	0,4	5,5	3,2	0,2	0,2	0,4	6,7	3,3
4	6,2	1,3	1,6	1,2	0,8	4,6	1,7	0,2	0,2	0,4	4,6	1,7	0,2	0,2	0,4	6,6	3,3
5	6,1	1,4	1,0	0,6	1,1	5,4	1,7	0,6	0,2	0,5	5,4	1,7	0,6	0,2	0,5	6,6	3,3
6	6,1	1,4	0,4	0,7	1,0	5,0	2,3	0,7	0,2	0,6	5,0	2,3	0,7	0,2	0,6	6,5	3,6
7	6,0	1,3	0,0	1,0	0,7	4,5	1,5	0,9	0,0	0,6	4,5	1,5	0,9	0,0	0,6	6,5	3,7
8	5,5	1,2	0,1	1,4	0,9	4,9	1,6	0,9	0,2	0,7	4,9	1,6	0,9	0,2	0,7	6,4	3,8
9	5,0	1,0	0,2	1,2	0,7	4,6	2,2	0,9	0,1	0,7	4,6	2,2	0,9	0,1	0,7	6,3	3,4
10	3,5	1,0	0,0	1,1	0,5	4,5	2,0	0,8	0,1	0,7	4,5	2,0	0,8	0,1	0,7	6,3	3,0
11	3,4	1,1	0,2	0,9	0,5	4,6	1,9	0,7	0,1	0,6	4,6	1,9	0,7	0,1	0,6	6,1	2,4
12	3,4	1,1	0,5	0,4	0,7	5,2	2,5	0,6	0,1	0,5	5,2	2,5	0,6	0,1	0,5	6,0	2,2
13	5,3	1,1	0,4	0,6	0,9	5,3	2,0	0,6	0,1	0,5	5,3	2,0	0,6	0,1	0,5	5,8	2,4
14	5,1	0,5	0,3	0,6	0,5	4,7	1,6	0,5	0,1	0,5	4,7	1,6	0,5	0,1	0,5	5,6	2,4
15	4,1	0,3	0,3	0,8	0,4	4,4	1,3	0,7	0,1	0,5	4,4	1,3	0,7	0,1	0,5	5,4	2,4
16	3,5	0,4	0,3	0,6	0,3	4,1	1,2	0,7	0,1	0,5	4,1	1,2	0,7	0,1	0,5	5,1	2,4
17	3,3	1,0	0,5	0,5	0,3	3,9	1,0	0,5	0,2	0,7	3,9	1,0	0,5	0,2	0,7	5,0	2,6
18	3,2	0,5	0,7	0,3	0,3	3,7	0,6	0,4	0,2	0,5	3,7	0,6	0,4	0,2	0,5	4,7	3,0
19	3,3	0,0	0,8	0,4	0,4	4,5	1,3	0,4	0,1	0,6	4,5	1,3	0,4	0,1	0,6	4,5	2,4
20	3,4	-0,8	1,0	0,3	0,4	4,6	1,0	0,4	0,1	0,7	4,6	1,0	0,4	0,1	0,7	4,3	2,8
21	3,3	-0,7	0,9	0,8	0,3	3,0	0,8	0,4	0,1	0,5	3,0	0,8	0,4	0,1	0,5	4,1	2,3
22	3,4	-0,7	1,0	1,0	0,3	2,2	0,7	0,5	0,3	0,5	2,2	0,7	0,5	0,3	0,5	4,2	2,1
23	3,1	-0,2	1,1	1,1	0,4	3,2	0,9	0,6	0,3	0,4	3,2	0,9	0,6	0,3	0,4	4,5	2,4
24	2,3	0,1	0,4	0,9	0,3	3,4	0,8	0,6	0,3	0,4	3,4	0,8	0,6	0,3	0,4	4,6	2,3
25	3,1	0,0	0,7	0,6	0,3	3,0	0,8	0,5	0,4	0,5	3,0	0,8	0,5	0,4	0,5	4,7	2,1
26	3,3	-0,3	0,8	0,5	0,4	3,2	0,8	0,4	0,4	0,7	3,2	0,8	0,4	0,4	0,7	4,6	2,1
27	3,3	0,8	0,9	0,3	0,5	3,2	0,7	0,3	0,4	0,6	3,2	0,7	0,3	0,4	0,6	4,5	2,1
28	3,2	1,2	1,0	0,6	0,3	3,2	0,7	0,3	0,4	0,7	3,2	0,7	0,3	0,4	0,7	4,3	1,4
29	2,8	1,5	1,2	1,0	0,4	3,1	0,7	0,2	0,6	3,1	0,7	0,2	0,6	0,6	4,0	1,1	
30	2,2	1,3	1,4	0,4	0,5	3,4	0,7	0,4	0,6	3,4	0,7	0,4	0,6	0,6	3,7	1,1	
31	1,9	1,0		0,5		0,7	0,5		0,6		0,7	0,5		0,6		1,0	

ISKONTORET
ved NVE, Hydr.avd.

OVERSIKT over AVLØPS- og ISFORHOLD i nedre del av OTRA

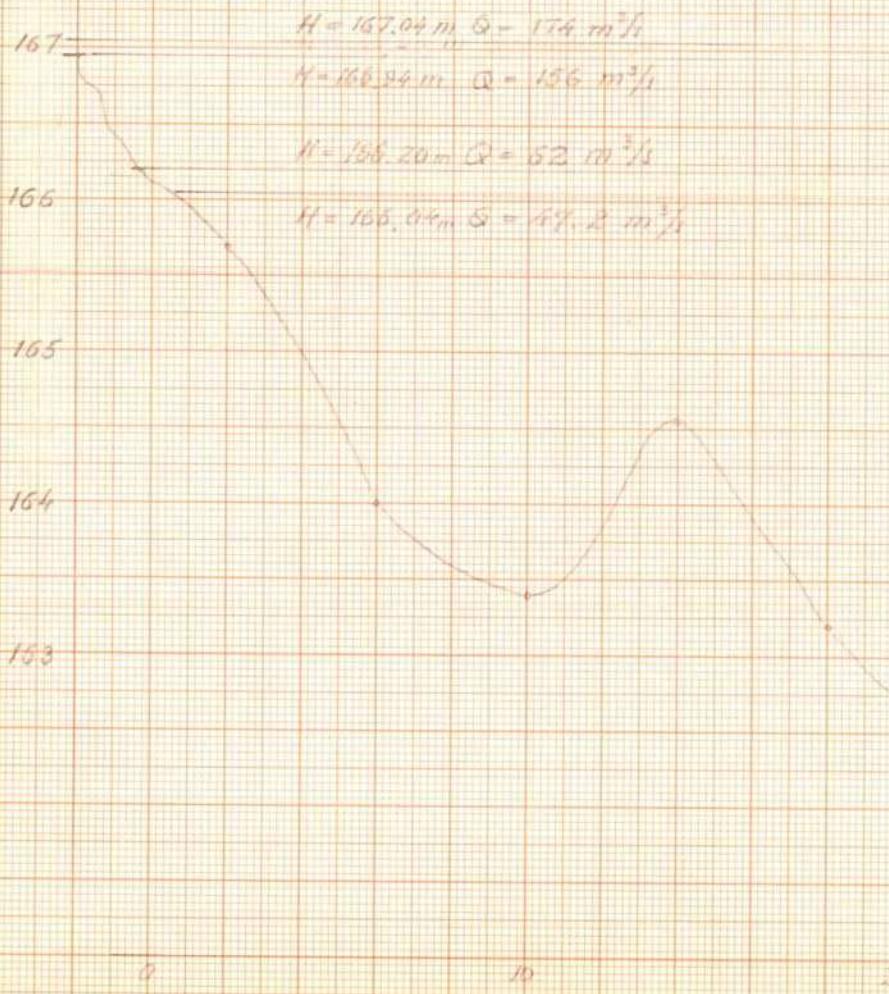
Spesielt om forholdene på strekningen mellom
Byglandsfjord og Gåseflåfjord.

Innhold:	Side:
Forord	1
A. Oversikt over vassdraget og kort orientering om regulering og utbygging	2
B. Meteorologiske og hydrologiske data til vurdering av isforholdene i Kilefjord	4
1. Meteorologiske data	
2. Hydrologiske data	
C. Oversikt over isforholdene	28
1. Eldre observasjoner	
2. Spesielle undersøkelser	
Iakttagelser vinteren 1951-52	
"	1952-53
"	1953-54
"	1954-55
"	1955-56
"	1956-57
"	1957-58
"	1958-59
"	1959-60
"	1960-61
"	1961-62

Oslo, januar 1967.

OTRA, KILLEFJORD

Målested i et højt område i fjorden



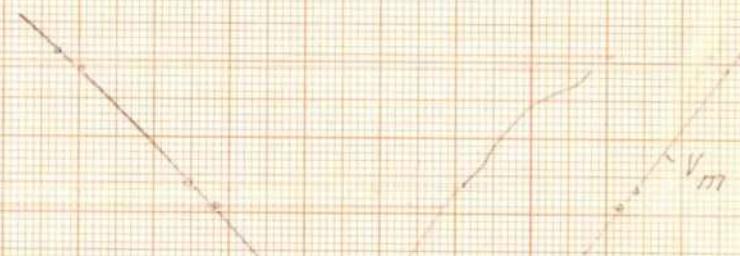
Sammenheng mellom vassføring, tverrsnitt og strøm hastighet

Tverrsnitt m^2

140 120 100 80 60 40 20 0

strømhastighet m^3/s

1.0 2.0



$$V_m = k \sqrt{Q} = 0.09 \sqrt{Q}$$

$$V_m = 0.8 V_{max}$$

C Oversikt over isforholdene

1. Eldre observasjoner

Observatørenes notater ved vannmesserne gir en oversikt over isleggingstidene og isløsningstidene. Observasjonene fra Byglandsfjord (ørstelige del), er samlet i tabell fra C-1¹, og fra Dåmus bru Vm og Kilefjord Vm framtidig grafisk i C-1² og C-1³.

Som en ser av tabellen foregår isleggingen på Byglandsfjord vanligvis i sist halvdel av desember og fjorden er helt islagt i midten av januar. I flere vinter (noen) har vært bare delvis islagt. Isløsningen foregår vanligvis i første halvdel av april.

På Kilefjord ved Hægeland etter observasjonene i perioden 1930-50 ble foregikk observert isleggingen vanligvis i midten av desember, tidligst i midten av november og senest i begynnelsen av januar. I kalde vinter med lite nedbør, og som følge derav nedsatt avslap, har isforholdene på Kilefjorden vært relativt gunstige, men i milde vinter med betydelig nedbør og varierende værsføring har nien vært dårlig, særlig over skromdraget.

På fig C-1⁴ er det forsøkt å gi en sammenheng mellom lufttemperaturer og antall dager med fast isdekke i Kilefjord ved Hægland i perioden 1930-50.

Forord.

I årenes løp er det ved NVE's Hydrologisk avdeling samlet inn en god del materiale om isforholdene i Otra vassdraget. Spesielle undersøkelser ble satt i gang vinteren 1951-52. Det ble opprettet en rekke målesteder for temperatur- og ismålinger i vassdraget, og det ble foretatt regelmessige befaringer fra Vassdragsvesenet. En oversikt over avløps- og isforholdene i øvre del av Otravassdraget, ovenfor Byglandsfjord ble utarbeidet av Iskontoret i november 1963. Den inneholder en samling av eldre observasjoner og et utdrag av måleresultatene fra spesielle undersøkelser og befaringer.

Denne oversikten inneholder samling av observasjonsmaterialet fra nedre del av Otra, spesielt om forholdene på strekningen mellom Byglandsfjord og Gåseflåfjord.

Til orientering gis først en kort beskrivelse av vassdraget og en oversikt over reguleringen og utbyggingen.

Det er hovedsakelig vær- og avløpsforholdene som er bestemmende for isforholdene og derfor er oversikten supplert med en del meteorologiske og hydrologiske data. Ved bearbeidelsen av observasjonsrekrene er det, istedenfor det vanligvis brukte aritmetiske middel, anvendt sentralverdien (median). Medianverdien og kvartilverdiene sammen med de observerte ekstremene er kalt karakteristiske data for observasjonsrekrene.

Observasjonene for vintrene 1951/52 til 1961-62 viser hvordan værforholdene bestemmer isforholdene. De gir eksempler på både gunstige og ugunstige forhold.

Helge Arnesen.

Edvigs V. Kanavin.

A. Oversikt over vassdraget og kort orientering om
regulering og utbygging.

Byglandsfjord (206 m.o.h., areal ca. 29 km²) er ca 20 km lang og av meget varierende dybdeforhold. Dybdekart mangler.

Nedenfor Byglandsfjord danner Otra flere fosser bl.a. Syrtveitfoss (8,5 m), Våkfoss (3,5 m), Varpstremmen, Birkelandsfoss (6 m) og Fennefoss (3 m). Lengere nedover er elva roligere, utvider seg nedenfor Hornnes kirke til den ca. 2 km lange og 3 km brede Breiflåå (168 m.o.h.). Største tilløp på denne strekningen er Dåselv, nedbørfelt 48 km².

Fra Breiflåen og nedover danner Otra den såkalte Kilefjorden (167 m.o.h., areal 5 km²). Elva er stilleflytende, bare ved gården Strømme er et lite stryk. Ved Hornnes og Moi er det fergesteder. På fig. A-1 er det gitt enkelte tverrsnitt som karakteriserer dybdeforholden.

✓ Otras bredder består i Hageland for det meste av fjell. Den kan fra Kile befares med båt like til Fennefoss i Hornnes.

Fra Kilefjorden er to utløp med øya Sidna i mellom. Den nordlige utløp, Lausåen, går gjennom Øivatn. Det er lite vann her ved lav vannstand. ✓ Øivatn har avløp til Gåseflåfjorden, som også opptar hovedløpet - Soga. I Soga er det to fosser, nemlig Sogafoss og Gullandsfoss (tilsammen 10 m fall).

Fra Gåseflåfjorden renner elva meget stri til Venneslafjorden. Det er en rekke fosser på denne strekningen bl.a. Eigelandsskjærene (5 m), Kattefoss (2 m), Øvre Sjøfoss (5 m), Nedre Sjøfoss (4 m), Nome-landsfoss (5 m), Stensfoss (4 m), Paulean (9 m), Urfoss (5 m) og Fidjebråten (5 m). Mellom fossene finnes enkelte korte stille elvepartier.

Venneslafjorden er et ca 2 km langt stille elveparti. Her ligger Vennesla bom (tømmerlense).

Nedover fra Venneslafjorden danner igjen Otra større fosser, nemlig, Hunsfoss og Helvedefoss (tilsammen 12 m fall), Hallandsfoss med bare 1 m fall ved lavvann men som i flom kan stige til 7 m. Elveleiet er her meget trangt mellom høye fjellvegger. Like nedenfor er Vigelandsfoss (17 m). Her stanser laksen.

Den siste 10 km strekningen av Otra er farbar med båt. Den nederste ca. 14 km er innenfor tidevannsområdet.

Otras nedbørfelt er meget langstrakt, lengde ca. 185 km, mens gjennomsnittsbredden bare er ca. 20 km. Nedbørfeltet ved Valle er 1708 km², ved Ose 2060 km², ved utløpet av Byglandsfjord er 2772 km², ved samlopet med Dåselv er ca. 2900 km², ved utløpet av Kilefjord ca. 3270 km² og ved utløpet i havet ved Kristiansand er det samlede nedbørfelt på ca. 3800 km².

Otra er et høyfjells vassdrag. Flommen kulminerer forholdsvis sent, selv i den nederste delen av vassdraget kommer vårflommene først i siste halvdel av juni.

Om regulering og utbygging foreligger følgende opplysninger.

Når unntas mindre reguleringer for fløtningen var vassdraget urørt til 1903, da Otteraaens Brugseierforening ble stiftet. Den første regulering omfattet Byglandsfjorden og ble foretatt i årene 1903-11. Man oppnådde et magasin på 127 mill. m³ og en regulert vintervassføring på 34 m³/s.

Senere ble en rekke av fjellsjøene i øvre del av vassdraget regulert bl.a. Breivatn - Sessvatn, Førresvatn, Breivevatn - Hartevatn, Vatnedalsvatn og Bossvatn, samt vannene Hovatn og Longerakvatn øst for og Gyvatn vest for Byglandsfjord. Arbeidene pågikk til 1921 med bygging av dammer og sprengning av tunneler og kanaler. De ga et magasininnholdet på 242 mill m³ og økte den regulerte vintervassføring i nedre del av vassdraget til 51,5 m³/s.

De vannfattige år 1939-42 medførte imidlertid vassføringen om vinteren sank til mellom 20 og 30 m³/s, og fortsatt regulering ble påkrevet. En ytterligere regulering av Vatnedalsvatn ble utført og tatt i bruk 1947 og den regulerte vassføring i nedre del av vassdraget økte til 59 m³/s.

I mellomtiden var behovet for mer driftsvann øket ytterligere, og Bruks-eierforeningen satte seg et foreløpig mål på 65 m³/s som vintervassføring. Nye planer for en utvidet regulering ble satt i gang og i 1960 ble den samlede magasinkapasitet 683,6 mill. m³.

I øvre del av Otra, o.v.f. Byglandsfjord var inntil 1960 ingen av fallene utbygd, bortsett fra Hoslemo kraftstasjon i Bykle.

Brøkke kraftverk ble tatt i bruk 1964. Maksimal vannforbruk med 3 aggregater er ca. 80 m³/s. Bossvatns magasin ble øket med 77 mill. m³, hvilket er ca. 12 % av den tidligere magasinkapasitet. Tapningstilstskuddet til vintervassføringen i den nederste del av Otra ble øket stort sett i samme forhold.

Brøkke kraftverk har med sine døgn- og ukereguleringer forårsaket betydelige variasjoner i tilløpet til Byglandsfjord. Døgnvariasjoner i belastningen på kraftverket dempes betydelig i Åraksfjorden og Byglandsfjorden, men ukereguleringer vil virke nedover i vassdraget. F.eks. vil full drift i flere døgn med alle 3 aggregater betinge en toppvassføring av en størrelsesorden på 100-120 m³/s gjennom Kilefjord i vintermånedene.

B. Meteorologiske og hydrologiske data til vurdering av
isforholdene i Kilefjord.

For isproduksjonen på en elvestrekning er det først og fremst to faktorer som er avgjørende, nemlig vanntemperatur 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 vannhastigheten. For isveksten på islagte partier spiller dernest snømengden en stor rolle.

1. Meteorologiske data.

Det foreligger meteorologiske observasjoner ved tidligere Austad met.st. fra en 30 års periode, 1895-1927, og ved Byglandsfjord met.st. fra 1925. I tabellene fig. B-1¹ og 2² er det oppgitt frostmengde og vinterens samlede nedbørsmengde ved disse.

For å bedømme isforholdene gir ikke månedsmidlene av lufttemperatur noe godt billede, da intervallene er for store. Adskillig bedre er det å betrakte temperaturforholdene over så korte tidsrom som f.eks. 5 døgn. Slik mer detaljert grafisk framstilling i pentademidler av lufttemperatur og pentadesummer av nedbør ved Byglandsfjord met.st. i tida 1942-66 er gitt på fig. B-1³.

Karakteristiske data for årets og sesongens nedbørmengder ved Bjåen, Valle, Byglandsfjord og Mestad nedb.st. er gitt i tabell fig. B-1⁴. Av tabellen kan en se at vinterens nedbør i månedene desember-februar utgjør mellom 25 og 30 % av årsnedbøren for alle stasjonene i et normalår. De største nedbørmengde kommer vanligvis om høsten som regn i nedre del av vassdraget.

En oversikt over snøforsyning etter målinger ved Austad, Byglandsfjord, Evje, Birketveit, Hægeland, Kringsjå og Mestad er gitt i tabell fig. B-1⁵.

Karakteristiske data for årets og sesongens nedbørmengder
ved Bjåen, Valle, Byglandsfjord og Mestad nedb. st.

Nedbørhøyder i mm for årstider

Karakteristiske data.
min. 1. kv. med. 2. kv. maks.

~~BÅBJÅEN~~, 921 m.o.h. 1895-1943

Årets nedbørmengde (1/9-31/8)	434	676	762	883	1090
Høstens (1/9-30/11)	88	177	220	264	469
Vinterens (1/12-28/2)	43	163	232	277	411
Vårens (1/3-31/5)	19	80	97	126	288
Sommerens (1/6-31/8)	80	149	196	245	334

VALLE, 313 m.o.h. 1895-1943

Årets nedbørmengde (1/9-31/8)	568	798	914	1039	1359
Høstens (1/9-30/11)	85	218	215	353	654
Vinterens (1/12-28/2)	60	160	222	279	412
Vårens (1/3-31/5)	37	96	130	172	316
Sommerens (1/6-31/8)	116	207	248	309	442

BYGLANDSFJORD, 207 m.o.h. 1907-1943

Årets nedbørmengde (1/9-31/8)	823	1092	1217	1444	1758
Høstens (1/9-30/11)	121	323	398	485	821
Vinterens (1/12-28/2)	199	256	336	414	669
Vårens (1/3-31/5)	64	140	226	257	378
Sommerens (1/6-31/8)	137	263	312	372	556

MESTAD, 146 m.o.h. 1899-1943

Årets nedbørmengde (1/9-31/8)	1001	1472	1633	1850	2395
Høstens (1/9-30/11)	164	394	520	644	973
Vinterens (1/12-28/2)	132	350	503	620	925
Vårens (1/3-31/5)	103	222	285	366	522
Sommerens (1/6-31/8)	169	275	369	409	581

Oversikt over midlere og maksimale snødybder i cm.

1901-30.

Nedbørstasjon.	November		Desember		Januar		Februar		Mars		April	
	midl.	maks.	midl.	maks.	midl.	maks.	midl.	maks.	midl.	maks.	midl.	maks.
Austad, 240 m.o.h.	3	42	12	83	18	80	19	99	15	82	4	58
Byglandsfjord, 207 m.o.h.	2	50	11	80	22	115	28	125	28	104	9	95
Evje, 440 m.o.h.	6	61	20	96	30	95	39	106	43	137	25	151
Birketveit, 240 m.o.h.	5	65	17	125	33	122	41	170	45	168	19	141
Hægeland, 174 m.o.h.	15		43		75		89		135		71	
Kringsjå, 57 m.o.h.	2	30	9	60	20	95	24	85	18	61	4	52
Mestad, 146 m.o.h.	3	54	13	117	25	140	32	203	34	204	12	182

2. Hydrologiske data.

Det foreligger mangeårige observasjoner av vassføring i nedre del av Otra ved Byglandsfjord fra 1912, ved Kilefjord i tidsrommet 1922-47 og ved Røyknes fra 1911.

Resultatene av de foretatte vassføringsmålinger er vist i tabellene fig. B-2¹⁻³. Vassføringskurvene er konstruert på grunnlag av disse målinger.

For å gi et helhetsbilde av avløpsforholdene over en lengre periode, er det i tabell fig. B-2⁴ vist en oversikt over måneds-, halvårs- og årsavløp ved utløpet av Byglandsfjord i tiden 1940-60. På den samme tabellen er det også vist årlige nedbørmengder ved Byglandsfjord nedb.st., og den beregnede avløpskoeffisient. Nederst på tabellen er vist den midlere vassføring i m³/s for hver 5-års periode i det ovenfor nevnte tidsrom.

Variasjoner i årsavløp ved Byglandsfjord VM i tidsrommet 1912-60 er vist grafisk på fig. B-2⁵.

Av tabellen kan en se at avløpet fra Byglandsfjord har de fleste år vært større enn den målte nedbøren ved Byglandsfjord met.st. (som ligger i den nedre del av avløpsfeltet). Selv om en bruker de nedbørmålingene som er foretatt i den øvre del av feltet, er avløpskoeffisientene for store.

På fig. B-2⁶ er vist en analyse av vassføringsmålinger ved utløpet av Kilefjord med henblikk på å finne en sammenheng mellom vassføring, elvas tverrsnitt og strømhastighet.

Målingene viser at hvis vassføringen t.eks. på grunn av regulering økes til det flerdobbelte, vil ikke strømhastigheten tilta på langt nær i samme forhold som denne. Som en alminnelig regel kan en regne med at vannhastigheten er tilnærmet proporsjonal med kvadratroten av vassføringen.

Strømhastighetens øking er en faktor som har stor betydning for isforholdene i et vassdrag. Undersøkelser viser at ved hastigheter over ca. 0,6 m/s vil en elv neppe islegges helt.

C. Oversikt over isforholdene.

1. Eldre observasjoner.

Observatørenes notater ved vannmerkene gir en oversikt over isleggings- og isløsningstidene. Observasjoner fra Byglandsfjord (sørlige del), er vist i tabell fig. C-1¹, og fra Dåsnes bru Vm og Kilefjord Vm er fremstilt grafisk i fig. C-1² og C-1³.

Som en ser av tabellen foregår isleggingen på Byglandsfjord vanligvis i site halvdel av desember og er helt islagt ~~i~~ midten av januar. I flere vintre har sjøen vært bare delvis islagt. Isløsningen foregår vanligvis i første halvdel av april.

Etter observasjoner på Kilefjord ved Hægeland i tidsrommet 1930-50 foregikk isleggingen i midten av desember, tidligst i midten av november og senest i begynnelsen av januar. I kalde vintre med lite nedbør, og som følge derav nedsatt avløp, har isforholdene på Kilefjorden vært relativ gunstige, men i milde vintre med betydelig nedbør og varierende vassførin har isen vært dårlig, særlig over strømdraget.

2. Spesielle isundersøkelser.

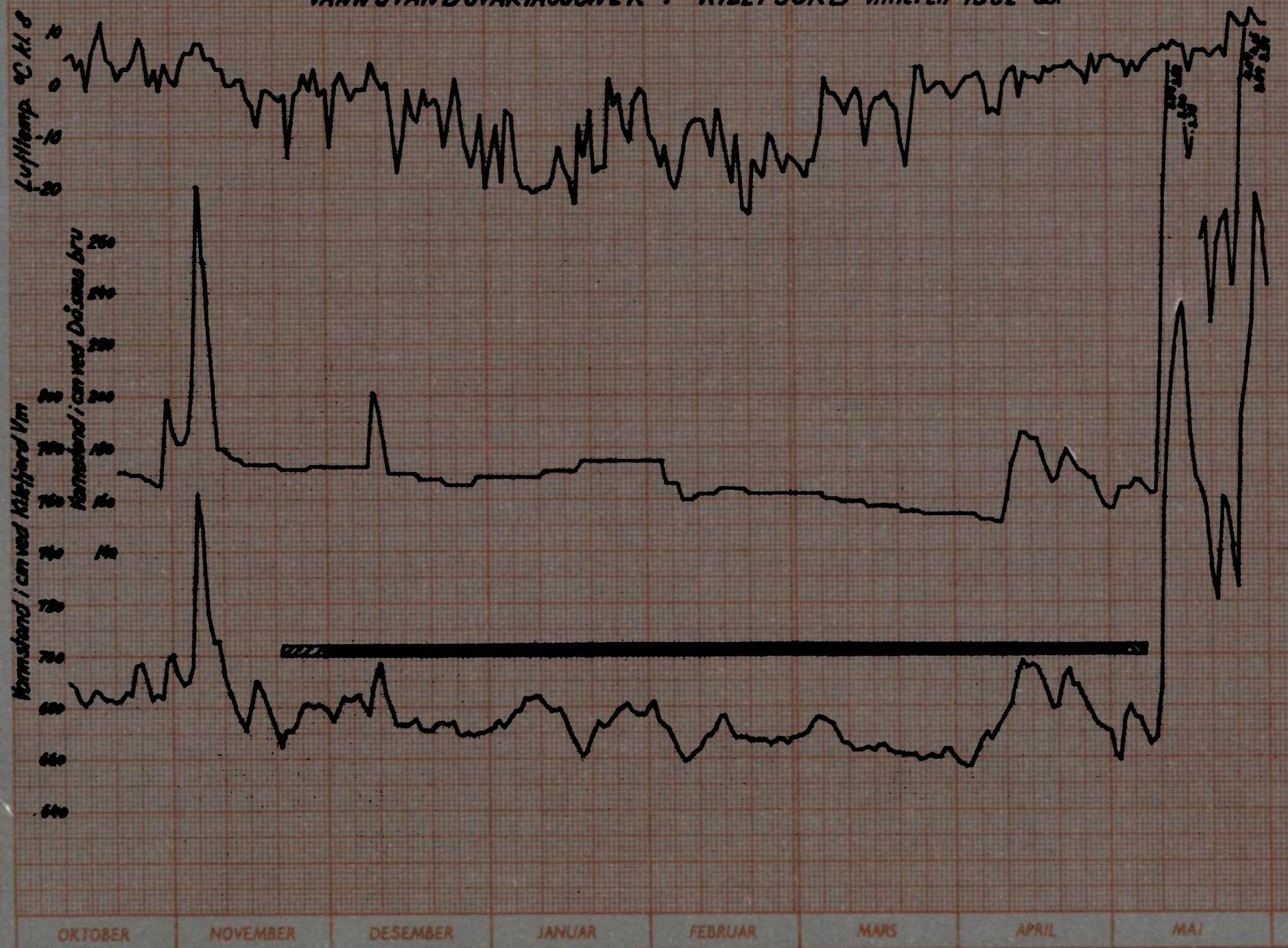
Vinteren 1951/52 ble det i Kilefjord igangsatt spesielle isundersøkelser som har foregått til og med vinteren 1961/62. Resultatene av disse undersøkelsene er fremstilt grafisk og samlet for hvert år. De er supplert med grafiske fremstillinger av vannstandsvariasjonene ved Kilefjord Vm og Dåsnes Vm. På disse finnes også den daglige lufttemperatur ved Kilefjord og daglig nedbør ved Byglandsfjord nedb.st.

Temperatur- og snøforholdene disse vintrene er karakterisert ved følgende tabell.

Midlere månedstemperatur og midlere snødybde ved Byglandsfjord.

	Nov.	Des.	Jan.	Febr.	Mars	Apr.
	L.T. sno-dybde					
1951-52	3,8 -	2,0 1	-2,7 21	-1,5 24	-2,3 6	5,3 0
52-53	-0,6 3*	-1,3 20	-2,0 25	-3,2 7	3,1 0	3,9 1
53-54	4,7 -	1,4 1	-2,8 5	-5,6 29	-0,4 62	3,2 17
54-55	1,9 1	1,1 3	-5,1 25	-6,7 9	-1,5 3	2,9 1
55-56	3,4 0	-2,3 9	-5,0 49	-7,6 83	-1,2 45	2,8 5
56-57	1,7 1	1,0 5	0,3 6	-2,2 19	-0,1 21	4,2 0
57-58	2,1 0	-0,2 1	-4,0 53	-7,2 64	-3,9 43	2,4 16
58-59	3,1 -	-1,7 8	-6,2 36	-3,7 44	1,4 3	4,9 0
59-60	3,1 0	-0,4 15	-3,4 1	-5,8 46	0,3 32	3,6 2
60-61	1,3 2	-0,9 2	-3,5 36	-0,7 34	3,6 3	5,1 1
61-62	2,8 0	-2,8 26	-1,0 27	-0,8 23	-5,1 39	3,3 17

VANNSTANDSVARIASJONER I KILEFJORD vinteren 1962-63.



Variasjoner i cirksavlosp

Byglandsfjord A=2772 k

Avt. cir	ℓ/s pr km^2	$k = \frac{x}{\bar{x}}$	$1-k$	$\Sigma(1-k)$	$\Sigma(1-k) \cdot a$	Avt. år	γ_1 pr km^2				
1895-96						1896-97	32,7	0,79	-0,21	0,71	0,20
97						42	26,2	0,63	-0,37	0,34	-0,17
98						43	52,5	1,26	0,26	0,60	0,01
99						44	38,1	0,92	-0,08	0,52	0,01
00						45	43,4	1,04	0,04	0,56	0,01
						46	35,3	0,85	-0,15	0,41	-0,11
1900-01						47	33,8	0,81	-0,19	0,22	-0,20
02						48	33,4	0,80	-0,20	0,02	-0,4
03						49	53,9	1,30	0,30	0,32	-0,11
04						50	56,7	1,36	0,36	0,68	0,11
05											
06						1950-51	42,5	1,02	0,02	0,70	0,14
07						52	42,8	1,03	0,03	0,73	0,2
08						53	31,5	0,76	-0,24	0,49	-0,0
09						54	41,9	1,01	0,01	0,50	-0,0
10						55	44,0	1,06	0,06	0,56	0,0
						56	38,4	0,92	-0,08	0,48	-0,0
1910-11						57	42,1	1,01	0,01	0,49	-0,0
12					<u>-0,51</u>	58	39,9	0,96	-0,04	0,45	-0,0
13	45,6	1,10	0,10	0,10	<u>-0,41</u>	59	31,6	0,76	-0,24	0,21	-0,5
14	47,1	1,13	0,13	0,23	<u>-0,28</u>	60	34,3	0,82	-0,18	0,03	-0,4
15	38,2	0,92	-0,08	0,15	<u>-0,36</u>						
16	36,0	0,87	-0,13	0,02	<u>-0,49</u>	1960-61					
17	41,1	0,99	-0,01	0,01	<u>-0,50</u>	62					
18	40,5	0,97	-0,03	-0,02	<u>-0,53</u>	63					
19	39,9	0,96	-0,04	-0,06	<u>-0,57</u>	64					
20	49,8	1,20	0,20	0,14	<u>-0,37</u>	65					
						66					
1920-21	38,2	0,92	-0,08	0,06	<u>-0,45</u>						
22	40,0	0,96	-0,04	0,02	<u>-0,49</u>						
23	39,1	0,94	-0,06	-0,04	<u>-0,55</u>						
24	52,4	1,26	0,26	0,22	<u>-0,29</u>	$\bar{x} = 1997,8$					
25	52,4	1,26	0,26	0,48	<u>-0,03</u>						
26	43,4	1,04	0,04	0,52	<u>0,01</u>	1997,8					
27	54,9	1,32	0,32	0,84	<u>0,33</u>	48 = 41,6					
28	44,7	1,07	0,07	0,91	<u>0,40</u>						
29	34,2	0,82	-0,18	0,73	<u>0,22</u>						
30	56,1	1,35	0,35	1,08	<u>0,57</u>	Kontroll					
1930-31	44,7	1,07	0,07	1,15	0,64	+ 3,41					
32	37,4	0,90	-0,10	1,05	0,54	<u>-3,38</u>					
33	39,8	0,96	-0,04	1,01	0,50	<u>-3</u>					
34	36,4	0,88	-0,12	0,89	0,38						
35	40,6	0,98	-0,02	0,87	0,36						
36	43,0	1,03	0,03	0,90	0,39						
37	45,0	1,08	0,08	0,98	0,47						
38	40,1	0,96	-0,04	0,94	0,43						
39	58,5	1,41	0,41	1,35	0,84						
40	23,6	0,57	-0,43	0,92	0,41						
						$24,47$	<u>0,12</u>				
						<u>48</u>	<u>$a = 0,51$</u>				