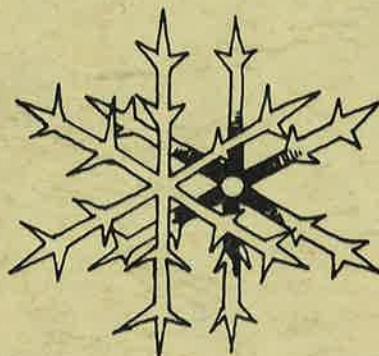


EL

Olof Devik og Ödvijs V. Kanavin

VIRKNINGEN av REGULERINGENE  
i  
HALLINGDALSVASSDRAGET på ISFORHOLDENE  
i  
KRODEREN

Betrakning for vassdragsskjønnet



OSLO, des. 1971

326.83/  
15  
D

Olaf Devik og Edvigs V. Kanavin

VIRKNINGEN AV REGULERINGENE I HALLINGDALS-  
VASSDRAGET PÅ ISFORHOLD I KRØDEREN

Betenkning for vassdragsskjønnet

Innhold	Side
FORORD	1
1. METEOROLOGISKE OG HYDROLOGISKE FORHOLD	2
a. Lufttemperatur og snøforhold	2
b. Hydrologiske forhold	4
2. VARMEUTVEKSLING OG TEMPERATURFORHOLD I KRØDEREN	5
a. Resultatene av vanntemperaturmålinger	5
b. Gjennomstrømningens innvirkning på temperaturforholdene i Krøderen	7
3. OVERSIKT OVER ISFORHOLD OG TRAFIKKMULIGHETER PÅ ISEN	8
a. Forholdene på den øverste og dypeste del av sjøen, på strekningen Gulsvik-Noresund	8
b. Forholdene på den nederste del av sjøen, på strekningen Noresund-Krøderen st.	11
Sammendrag	

Vedlegg: Iakttakelser av temperatur- og isforhold i Krøderen i tidsrommet 1968-71

## FORORD

Isforholdene i Hallingdalselva har vært under stadig observasjon helt fra reguleringens begynnelse.

Spesielle undersøkelser i Krøderen ble satt i gang i desember 1956. Kortfattet omfatter disse: Kartlegging av isdekkets utstrekning, målinger av istilveksten og framstilling av isdekkets utvikling. Undersøkelser vedrørende snøens innvirkning på istilveksten, vanntemperatur- og strømhastighetsmålinger i råker o. a. Hensikten med disse var å skaffe et bedre grunnlag for vurdering av innvirkningen som de foretatte reguleringer ovenfor i vassdraget hadde medført.

I januar 1960 ble det ved Iskontoret i Vassdragsvesenets Hydrologisk avdeling utarbeidet en oversikt over Krøderens temperatur- og isforhold (Rapport nr. 2/69). Oversikten inneholder opplysninger om forholdene i tidligere vinter under regulering av Hols- og Usta vassdraget og Hemsil, og under de to siste vintrene da Nes kraftverk ble tatt i bruk og Krøderen regulert. Reguleringen av selve Krøderen ble foretatt ved bygging av en dam på toppen av Kløftefoss i Snarumselv. Den utgjør 2,60 m og tilveibringen et nyttbart vannmagasin på ca. 100 mill. m<sup>3</sup>. Reguleringen ble tatt i bruk sommeren 1966.

I november 1970 ble det ved Iskontoret utarbeidet et særskilt hefte: Isforholdene i Hallingdalselva. Det inneholder opplysninger over de foretatte reguleringer i vassdraget og om hydrologisk forhold i elva om vinteren i tidsrommet 1950-70.

Som vedlegg til denne betenkning følger et supplement til rapporten nr. 2/69 som inneholder opplysninger om isforhold og trafikkmuligheter på isen på Krøderen de siste 3 vintre etter reguleringen.

Dette observasjonsmaterialet er brukt som grunnlag får vår betenkning.

## 1. METEOROLOGISKE OG HYDROLOGISKE FORHOLD

Det er hovedsakelig meteorologiske faktorer (temperatur og snøforhold) og gjennomstrømningen av større vannmasser som er bestemmende for isforholdene i Krøderen. Betenkningen er derfor supplert med en kort sammanfatning av slik data.

### a. Lufttemperatur- og snøforhold

I hvilken grad temperaturen og nedbøren kan veksle i vintermånedene fremgår av de kurver utarbeidet etter målinger ved Nesbyen og Modum met. st. som er gitt i rapport nr. 2 s. 7-20 for de 26 vintre fra 1942-43 t. o. m. 1967-68. For de 3 siste vintre finns slike i vedlegget.

Av framstillingene kan man få flere viktige opplysninger, nemlig når kulden begynte, vinterens intensitet, når kulden sluttet o. a. Slike opplysninger er gitt i følgende tabell 1.: De enkelte vintres varighet og "mektighet" for tidsrommet 1943-60 (før og etter utbygging av Holsvassdrag), for 1960-66 (etter at Hemsil- og Ustereguleringen ble tatt i bruk), og for 1967-71 (etter at Nes kraftverk ble satt i drift og Krøderen selv ble regulert).

Tabell 1. Oversikt over de enkelte vintres varighet og "mektighet"

a - kulde begynner, b - kuldemengde (-t), c - kulde slutter

Tidsrom		Nesbyen m. st.			Modum m. st.		
		a	b	c	a	b	c
1943-60 (jfr. s. 21 rapport nr. 2)	Tidl. (måls.)	13/10	296	6/3	20/10	69	25/2
	Øvre kv.	18/10	246	21/3	25/10	98	17/3
	Median	28/10	206	31/3	5/11	130	20/3
	Nedre kv.	7/11	178	8/4	8/11	176	3/4
1960-61 61-62 62-63 63-64 64-65 65-66 66-67  1967-68 68-69 69-70 70-71	Senest (min)	12/11	132	15/4	5/12	193	15/4
		28/10	206	5/4	5/11	114	5/4
		2/11	229	10/4	20/11	141	31/3
		12/11	318	31/3	10/11	289	31/3
		2/11	230	5/4	17/11	146	31/3
		23/10	217	26/3	28/10	114	26/3
		23/10	355	20/4	7/11	264	20/4
		28/10	206	24/2	17/11	136	1/3
	Median	30/10	252	31/3	10/11	172	29/3
		7/12	217	10/4	7/12	170	10/4
		28/10	295	31/3	8/10	202	26/3
		2/11	338	5/4	2/11	238	5/4
		23/10	196	31/3	28/10	116	31/3
	Median	7/11	261	3/4	3/11	181	2/4

Tallene viser at av de siste 11 vintre har 8 vært vesentlig kaldere enn tidligere. Vintrene 1962-63, 1965-66, 1968-69 og 1969-70 har vært særlig strenge.

## SNØDybde i cm etter målinger hver 5. dag

Fossum i Modum, 115 m.o.h.

Vinter	NOV	DES.	JAN	FEB	MARS	APRIL
	dato:	dato:	dato:	dato:	dato:	dato:
	5 10 15 20 25 30	5 10 15 20 25 31	5 10 15 20 25 31	5 10 15 20 25 29	5 10 15 20 25 31	5 10 15 20 25 30
1960 - 61	6 12 3 14 21 13	8 8 10 5 11 8	30 33 35 27 27 40	39 57 51 39 38 37	28 21 9 - - 16	9 2" - - - -
61 - 62	- - - - - 2	7 10 15 14 15 41	37 25 31 42 47 48	49 45 42 40 40 39	48 55 58 55 52 71	68 63 58 33 3 -
62 - 63	- - 2 10 15 16	16 12 61 67 54 57	51 48 46 47 46 45	50 50 56 55 54 53	53 50 48 47 41 50	44 31 20 7 - -
63 - 64	- - 5 16 29 32	29 28 26 24 24 23	22 22 22 21 19	19 18 18 20 24 33	27 26 22 20 21 18	13 10 2' - - -
64 - 65	- - - 7 4 5	13 - 3 3 3 6	3 6 12 18 28 35	30 25 23 23 23 23	23 22 22 22 22 8	- - - - - -
65 - 66	- - - 3 4 26	37 43 40 59 68 70	84 72 67 66 61 88	102 107 122 114 129 130	120 94 102 90 80 95	99 83 75 72 64 46
66 - 67	7 - - - 4 6	32 41 56 51 73 74	75 74 70 69 77 116	118 100 98 111 100 101	91 74 61 54 40 38	30 24 11 4 - -
Midt.	1 2 1 7 11 14	20 20 30 36 35 40	43 48 40 41 49 56	58 56 59 57 58 59	56 49 46 41 37 42	38 30 24 17 9 7
1967 - 68	- - - - - 10	- 1 4" - 38 48	25 46 51 58 52 50	58 91 79 74 74 73	72 60 53 56 42 7	10 5 - - - -
68 - 69	20 15 14 14 3" 5	5 5 5 9 18 20	33 34 50 89 82 80	76 79 81 79 79 77	75 71 70 66 60 51	43 23 9 - - -
69 - 70	4 3 15 10 10 11	11 15 10 15 23 21	20 22 45 46 44 48	48 52 50 51 58 56	57 83 80 67 55 62	50 58 41 25 10 -
70 - 71	35 35 59 46 30 29	37 29 28 26 28 28				
Midt.	15 13 22 17 11 14	13 13 12 13 27 31	26 34 48 64 61 59	60 74 70 68 70 58	68 71 68 63 52 36	34 29 17 8 3 -

I tabell 2 er gitt en oversikt over snøforholdene etter målinger hver 5. dag ved Fossum i Modum nedb. st. i tidsrommet 1960-71.

Tabell 2.

b. Hydrologiske forhold

I Vassdragsvesenets publikasjon Hydrologiske undersøkelser i Norge, 1958, s. 60 og 61 er oppgitt karakteristiske måneds- og årsavløp for Snarumselv etter observasjoner ved Krøderen vannmerke i tidsrommet 1921-50. (Nedbør-felt 5094 km<sup>2</sup>).

Karakteristiske avløp i Snarumelva ved Krøderen i vintermånedene (nov. -mars)

	Nov.			Des.			Jan.			Febr.			Mars		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
L/s pr. km <sup>2</sup>	10,6	19,8	2,7	6,0	15,0	2,0	3,9	7,9	2,0	3,2	6,5	1,1	3,2	8,7	1,0
Vassføring m <sup>3</sup> /s	54	101	14	31	76	10	20	40	10	16	33	6	16	44	5

a - midlere

b - største

c - minste

I Iskontorets hefte: Isforholdene i Hallingdalselva s. 23 fig. B-2<sup>2</sup> og tabell s. 20 er gitt følgende data over midlere avløp i Hallingdalselva etter observasjoner ved Bergheim vannmerke før og etter reguleringen.

Midlere avløp m<sup>3</sup>/s i Hallingdalselva ved Bergheim Vm

	Nov.	Des.	Jan.	Febr.	Mars	Merknad
1920-40	50-25	22-16	17-10	ca.10	13-10	Ureg.
1940-60	52-39	39-28	29-32	32-30	ca. 30	Hols reg.
1960-66	108-59	98-64	101-65	96-65	76-40	Hemsil og Usta reg.
1966-70	117-74	106-66	124-77	117-82	99-51	Nes kr. st. i drift

Av tabellen ser vi at Holsreguleringene, som ble ferdig 1960, praktisk talt fordoblet vassføringen i desember og januar måned, og tredoblet vassføringen i mars måned sett i forhold til den uregulerte. Etter full utbygging av Hallingdalsvassdraget ble vintervassføringen flerdoblet i alle vintermånedene.

Denne tabell får betydning for vurderingen av de enkelte reguleringers virkning på gjennomstrømningen gjennom Krøderen og for bedømmelse av isveksten på de forskjellige deler av sjøen.

Vanntemperaturen i avlopet fra Hallingdalselva holdt seg i vintermånedene meget nær 0 °C både før og etter utbyggingen av vassdraget.

Mer detaljerte opplysninger om vannforbruket i kraftverkene ovenfor i vassdraget er oppgitt for hver vinter i Iskontorets hefte: Isforholdene i Hallingdalselva. Data om vannforbruk i Ramfoss kr. stasjon, nedenfor Krøderen, er oppgitt i vedlegget.

## 2. VARMEUTVEKSLING OG TEMPERATURFORHOLD I KRØDEREN

Under høsten begynner avkjølingen av overflatelagene. Varmetapet forgår ved: Varmestråling fra vannets aller øverste lag mot atmosfæren, fordampning og berøring med kaldere luft. Til beregning av varmeutvekslingen kan brukes Deviks formler. I ideelle tilfeller - stille vær - vil et tynt overflateskikt på forholdsvis kort tid bli avkjølt til frysepunktet og dannelse av is settes i gang.

Det er imidlertid sjeldent at islegging på en stor innsjø foregår uforstyrret. Wind, bølger og strøm sørger for at overflatevann føres dypere ned og at vann fra dypet føres opp til overflaten, slik at temperaturforskjellene mellom overflate og dyp blir utjevnet. På ett eller annet tidspunkt av høsten vil man derfor finne at vannet har samme temperatur, nemlig  $4^{\circ}\text{C}$ , helt fra overflaten til bunnen. Når så avkjølingen fra overflaten går videre, vil det vann som er kaldere enn  $4^{\circ}\text{C}$  være lettest og holde seg øverst, konveksjonen opphører og det dannes en stabil skikning i vannet, såkalt vinterstagnasjon.

På en stor innsjø som Krøderen, som er uregelmessig i form og har partier med forskjellige dybdeforhold, vil partiene sjeldent avkjøles ensartet. Viker som ligger lunt, og grunne partier, vil bli tidligere avkjølt enn dypere partier, og de vil derfor bli islagt tidligere i de fleste vintre. Hvis det gjenstår et område som er åpent, kan kraftig vind bryte opp isen på større deler av sjøen og derved forsinke isleggingen.

Når isen har lagt seg på hele sjøen, vil omrøringen opphøre og temperaturfordelingen i vannet vil holde seg praktisk talt uforandret hele vinteren igjennom. Det fremgår berav at den oppmagasinerte varmemengde i innsjøen blir størst etter en hurtig islegging i stille vær, mens den blir vesentlig mindre hvis isleggingen har foregått under vekslende værforhold med mye vind.

### a. Resultatene av vanntemperaturmålinger

Siden vinteren 1957-58 er det foretatt undersøkelser av temperaturforhold i Krøderen hver vinter. Resultatene av disse finnes i rapport nr. 2 og i det supplerende vedlegg. I følgende tabell 3 er gitt et kort utdrag av målingene før og etter oppdemningen av sjøen.

Tabell 3. Vanntemperatur °C målt midt i sjøen utenfor Lindelia i tidsrommet  
1958-66.

Dato:	28/3 1958	20/3 1959	4/4 1960	9/3 1961	13/2 1963	5/2 1964	22/4 1966
Under isen	0,40	0,40	0,45	0,35	0,11	0,30	0,26
2 m	0,50	0,75	0,55	0,40	0,38	0,50	0,26
5 "	0,55	0,80	0,60	0,40	0,45	0,75	0,26
10 "	0,60	1,00	0,65	0,40	0,71	0,90	0,26
20 "	1,25	2,40	2,40	2,00	1,76	2,60	1,76
30 "	2,45	2,95	3,15	3,30	2,72	3,25	3,07
50 "	3,30	3,50	3,55	3,65	3,36	3,65	3,80
	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C
INoresund:	0,60	0,85	0,75	0,40	0,55	0,60	0,20

Vanntemperatur °C målt utenfor Lindelia i tidsrommet 1967-71

Vinteren 1966-67:	5/1	25/1	16/2	2/3	30/3
Under isen	0,08	0,08	0,08	0,08	0,19
2 m	0,10	0,10	0,11	0,12	0,32
10 "	1,50	1,42	1,20	1,05	1,17
20 "	2,13	2,23	2,31	2,25	2,76
Vinteren 1967-68:	8/1	17/1	23/1	12/2	
Under isen	0,10	0,09	0,10	0,08	
2 m	0,14	0,12	0,13	0,10	
10 "	1,93	1,78	1,63	1,19	
20 "	2,15	2,23	2,44	2,10	

Vinteren 1968-69: 12/12 18/12 15/1

Under isen	0,12	0,11	0,04
2 m	0,25	0,22	0,05
10 "	2,30	2,20	1,94
20 "	3,18	3,05	3,46

Vinteren 1969-70:	6/1	21/1	5/2	17/2	5/3
Under isen	0,08	0,05	0,10	0,1	0,10
2 m	0,08	0,10	0,10	0,1	0,10
10 "	2,07	0,80	1,70	1,85	1,60
20 "	2,70	2,75	2,75	2,66	2,50

Vinteren 1970-71: 8/1 22/1

Under isen	0,08	0,15
2 m	0,12	0,23
10 "	2,35	2,35
20 "	2,75	2,90

Målinger i Noriesund:	6/2-67 °C	23/1-68 °C	15/1-69 °C
	0,24	0,39	0,22

Vanntemperatur °C målt i nedre del av Krøderen utenfor Slevik i tidsrommet 1959-66.

Dato	10/2 1959	4/4 1960	9/3 1961	13/2 1963	24/4 1966
Under isen	0,40	0,90	0,45	0,24	0,49
2	0,75	0,90	0,45	0,38	0,97
5	0,80	0,95	0,45	0,52	1,42
10	1,15	1,05	0,50	0,64	
20	2,25	1,70	1,80	2,94	
30	3,05	2,00	2,45	3,40	
		°C		°C	°C
I utløpet av Krøderen		1,00		0,28	1,01

Målinger i tidsrommet 1967-71

Dato	30/3 1967	23/1 1968	15/1 1969
Under isen	0,52	0,18	0,10
2	0,66	0,26	0,14
5	0,66	0,33	0,46
10	0,71	0,92	0,93
20	2,20	3,07	3,02
30	2,67	3,60	3,50
	°C	°C	
I utløpet av Krøderen	0,28	0,28	

b. Gjennomstrømningens innvirkning på temperaturforholdene i Krøderen.

Gjennomstrømningen av en innsjø kan karakteriseres som en langsom bevegelse av vannmasser i et stort strømførende tverrsnitt avhengig av sjøens topografi. Når Hallingdalselva med en vassføring på f. eks.  $100 \text{ m}^3/\text{s}$  renner ut med en forholdsvis stor hastighet, t. eks.  $1 \text{ m/s}$ , danner det seg i utløpsoset en utpreget hvirvling i en stor blandings- og bremsesone. Når da hvirvlingen har satt hastigheten ned t. eks. til  $0,1 \text{ m/s}$ , vil ca. 1000 tonn vann være satt i bevegelse og innløpsoset holder seg åpent. ( Se rapport nr. 2 s. 45. Isforholdene i Hallingdalselv og Krøderen ved Gulsvik vinteren 1957-58. )

Bevegelsen vil etter hvert bli avkjølt til større vannmasser og hastigheten i hovedstrømmen avtar. Vannmassene finner sin plass der hvor de naturlig hører hjemme etter temperatur og tetthet. De beveger seg deretter som et mer eller mindre avgrenset strømdrag bestemt av sjøens form og bunnforhold. Dette kan forklares ved at gjennomstrømningsvannet tar det løp hvor det møter minst motstand. I lagdelt vann krever det nemlig mer energi ved vertikale

forflytninger enn horisontale, fordi en blanding nedover vil hindres av oppdriften, og en hvirvling oppover vil motvirkes av tyngdekraften. Erfaringer viser at en slik langsom bevegelse av vannmasser i dype sjøer muligens påvirkes også av stående svingninger og jordrotasjonen.

På fig. 4<sup>a</sup> er vist temperaturforholdene i Krøderen etter målinger 9. mars 1961 (før isen ble oppdemt) og på fig. 4<sup>b</sup> det samme etter målinger 15. januar 1969 (ved høyeste reg. vannstand).

Av tegningene kan man konstatere at lagdelingen i sjøen om vinteren er stabil. Vannlaget nærmest oppunder isen er praktisk talt i ro og varmetransporten opp mot isens underside er tilsvarende liten. Turbulensen er merkbar i mars 1961 inntil 25 m ved vassføring ca. 75 m<sup>3</sup>/s. I januar 1969, ved vassføring ca. 110 m<sup>3</sup>/s er turbulensen merkbar berre til ca. 15 m dybde.

I innløpsoset ved Gulsvik har oppdemningen av Krøderen redusert vannhastigheten. Virvlingen der er ikke lenger merkbar, og resultatet er at det er blitt fast isdekket der det tidligere var råk.

### 3. OVERSIKT OVER ISFORHOLD OG TRAFIKKMULIGHETER PÅ ISEN

I det følgende skal vi behandle isforhold og trafikkmulighet på den øvre del av Krøderen (Gulsvik-Noresund), og på den nederste delen (Noresund-Krøderen st.).

#### a. Forholdene på den øverste og dypeste del av sjøen, på strekningen Gulsvik-Noresund.

I Iskontorets hefte, rapport nr. 2 s. 33-40 er det gitt en isstatistikk fra eldre observasjoner inntil 1966. I følgende tabell 5<sup>a</sup> gis en kort sammendrag av dette og en supplering med observasjonene de siste 4 vintre.

Tabell 5<sup>a</sup>. Datum for islegging og isløsning og trafikkmuligheter på isen.

Obs.per.	Islagt			Gangbar is			Siste trafikk			Isløsning		
	tidl.	med.	sen.	tidl.	med.	sen.	tidl.	med.	sen.	tidl.	med.	sen.
1895-99	8/12		24/12							30/4		12/5
1950-60	3/12	18/12	14/1	19/12	8/1	18/1	30/3	9/4	21/4	6/4	20/4	1/5
1960-66	7/12	13/12	20/12	10/12	20/12	26/12	10/4	14/4	25/4	19/4	26/4	3/5
1967-68		15/12			18/12			15/4				
1968-69		15/11			20/11			22/4			25/4	
1969-70		3/12			9/12			30/4			6/5	
1970-71		25/11			2/12							

Sammenlikner vi vintrene i årene 1950-60 og 1960-66 med vintrene i årene 1967-71, tyder tabellen på at reguleringen av Krøderen har ført til noe tidligere

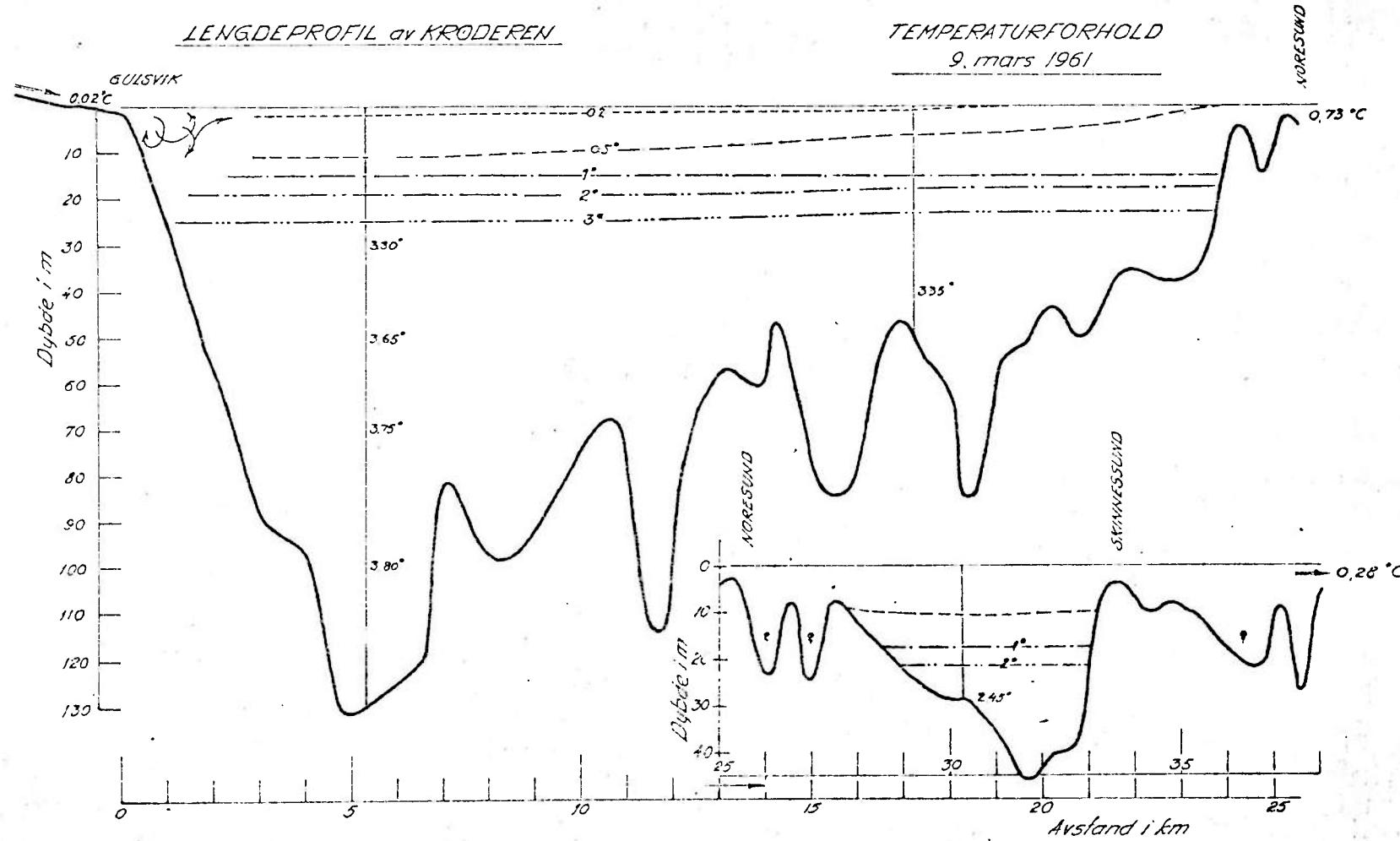
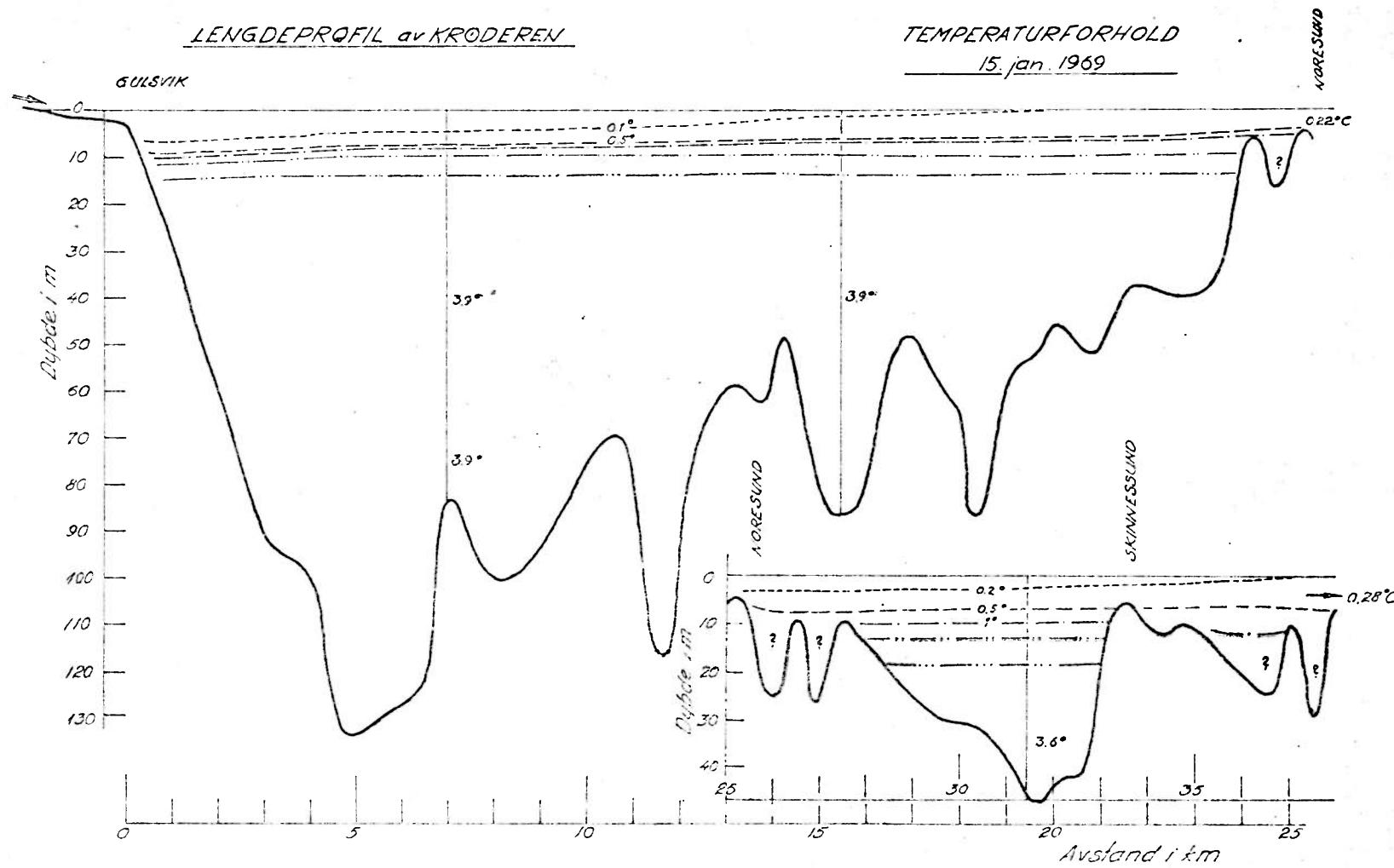


Fig. 4a



islegging, og at isveiene er tatt i bruk noe tidligere enn før.

b. Forholdene på den nederste del av sjøen, på strekningen Noresund - Krøderen st.

Tabell 5<sup>b</sup>.

Obs. per.	Islagt			Gangbar is			Siste trafikk			Isløsning		
	tidl.	med.	sen.	tidl.	med.	sen.	tidl.	med.	sen.	tidl.	med.	sen.
1901-50	4/11	3/12	6/1							6/4	1/5	23/5
1950-66	1/12	18/12	14/1							6/4	20/4	5/5
Etter observasjoner ved Vm.												
1950-60	8/12	23/12	14/1	22/12	13/1	21/1	5/3	9/4	21/4	5/4	18/4	8/5
1960-66	3/12	15/12	20/12	21/12	26/12	5/1	25/3	7/4	22/4	11/4	21/4	3/5
Etter observasjoner ovf. Skinnessundet og ved Glesnes.												
1967-68		10/12			18/12			10/4				
68-69		15/11			20/11			?			25/4	
69-70		3/12			7/12			?				?
70-71		9/12			25/12			?				

Sammenlikner vi vintrene i årene 1950-60 og 1960-66 med vintrene i årene 1967-71, tyder tabellen på at reguleringen av Krøderen har minsket isens brukbarhet. Lokale observasjoner viser at det ofte har vært råkdannelse og oppvatning særlig langs vestsiden.

Det er å bemerke at av hensyn til fallhøyden blir Krøderens vannstand holdt oppe på HRV så lenge som mulig. Når tappingen av Krøderens eget magasin tar til, vil råkene ved Gulsvik, i Noresund og Skinnessundet etter hvert åpne seg eller utvides merkbart, og isforholdene vil tilnærmet kunne karakteriseres som i tidsrommet 1960-66.

## Sammendrag

1. Uste- og Hemsilreguleringen hadde innvirket lite på isforholdene på strekningen Gulsvik-Noresund. På strekningen Noresund-Krøderen var isen blitt noe svakhet.
2. Oppdemningen av Krøderen førte på den øvre strekning Gulsvik-Noresund til noe tidligere islegging, og isveiene kunne taes i bruk noe tidligere enn før. På strekningen Noresund-Krøderen st. førte oppdemningen til at isen ble mindre brukbar. Det ble ofte råkdannelse og oppvatning særlig langs vest siden.

Desember 1971

Olaf Devik

Edvigs V. Kanavin

Vedlegg

Iakttakelser av temperatur- og isforhold i Krøderen  
i tidsrommet 1968-71

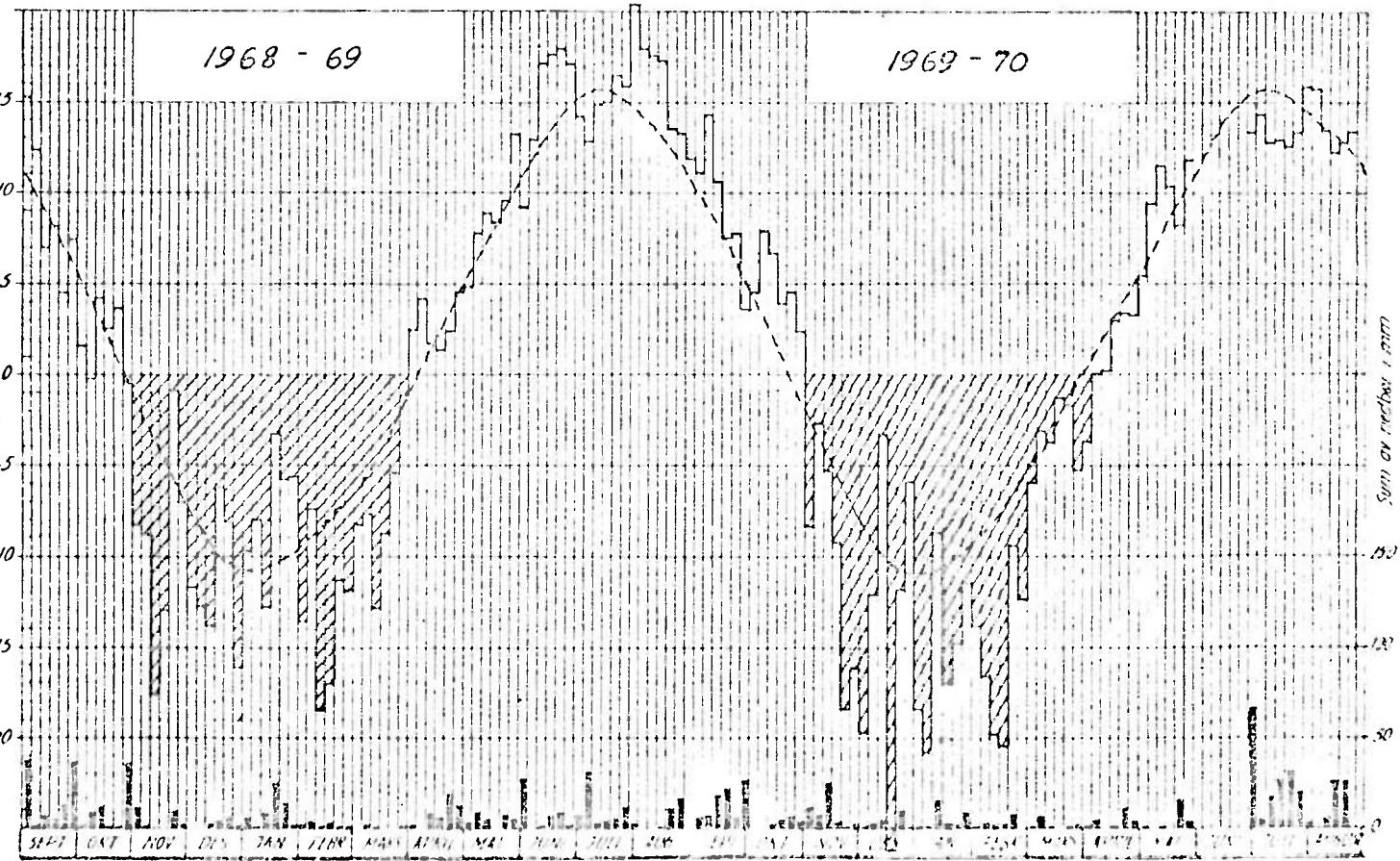
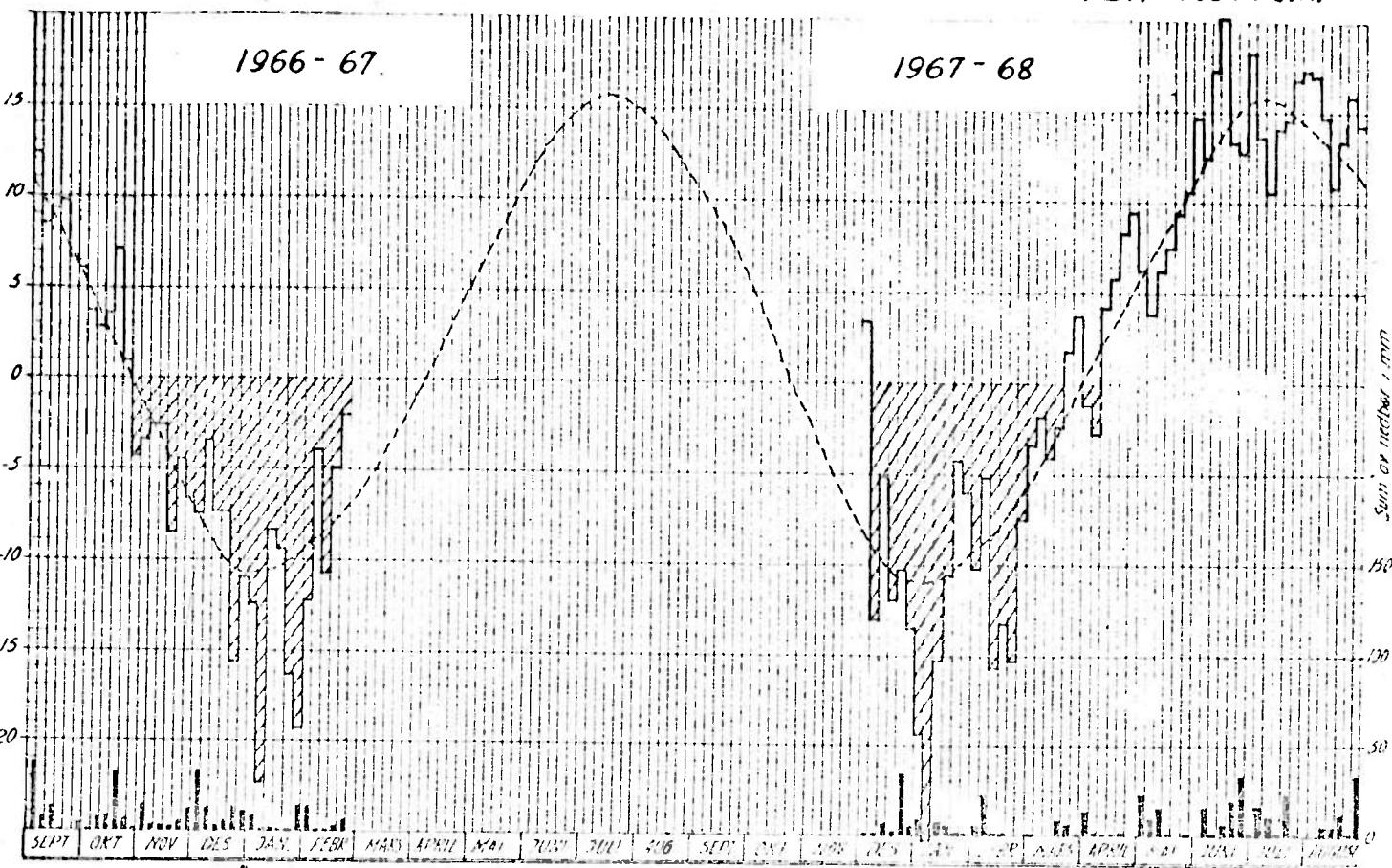
Innhold

1. Pentademedler av lufttemperatur og sum av nedbør ved Nesbyen og Modum met. st. for tidsrommet 1966-70.
2. Vassføringskurve for Krøderen Vm inntil 1966
3. Iakttakelser av temperatur- og isforhold. Et utdrag av undersøkelser under befaringer fra Oslo Lysverker og Iskontoret.

Oslo, des. 1971

## PENTADEMIDLER av LUFTTEMPERATUR og NEDBØR

NESBYEN 165 m o.h.



PENTADEKIMER av LUFTTEMPERATUR og SNØFØR

BUSKERUD, (MODUM) 135 moh.

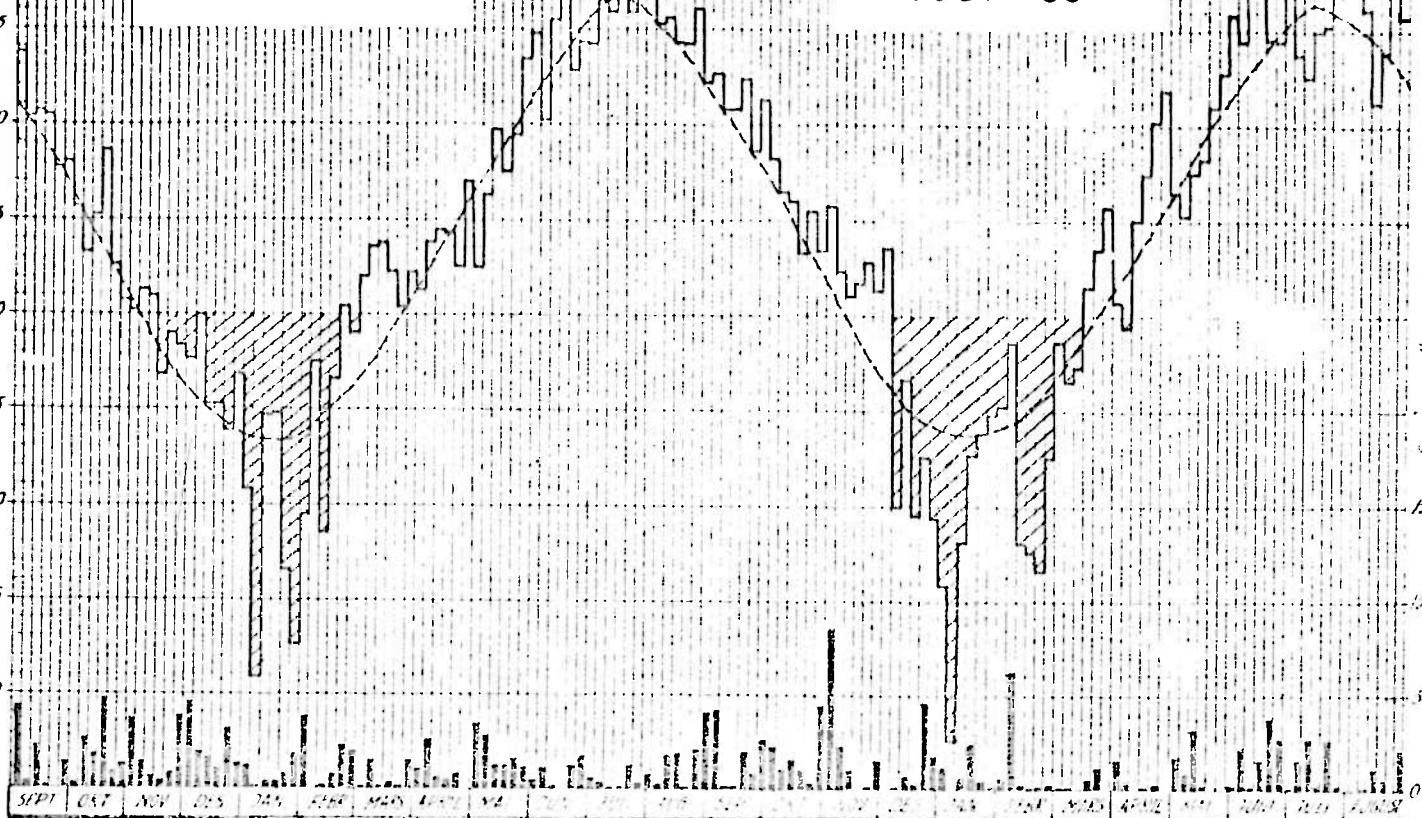
1966 - 67

1967 - 68

Sum av neder / mm

160  
120  
80  
40  
0

0



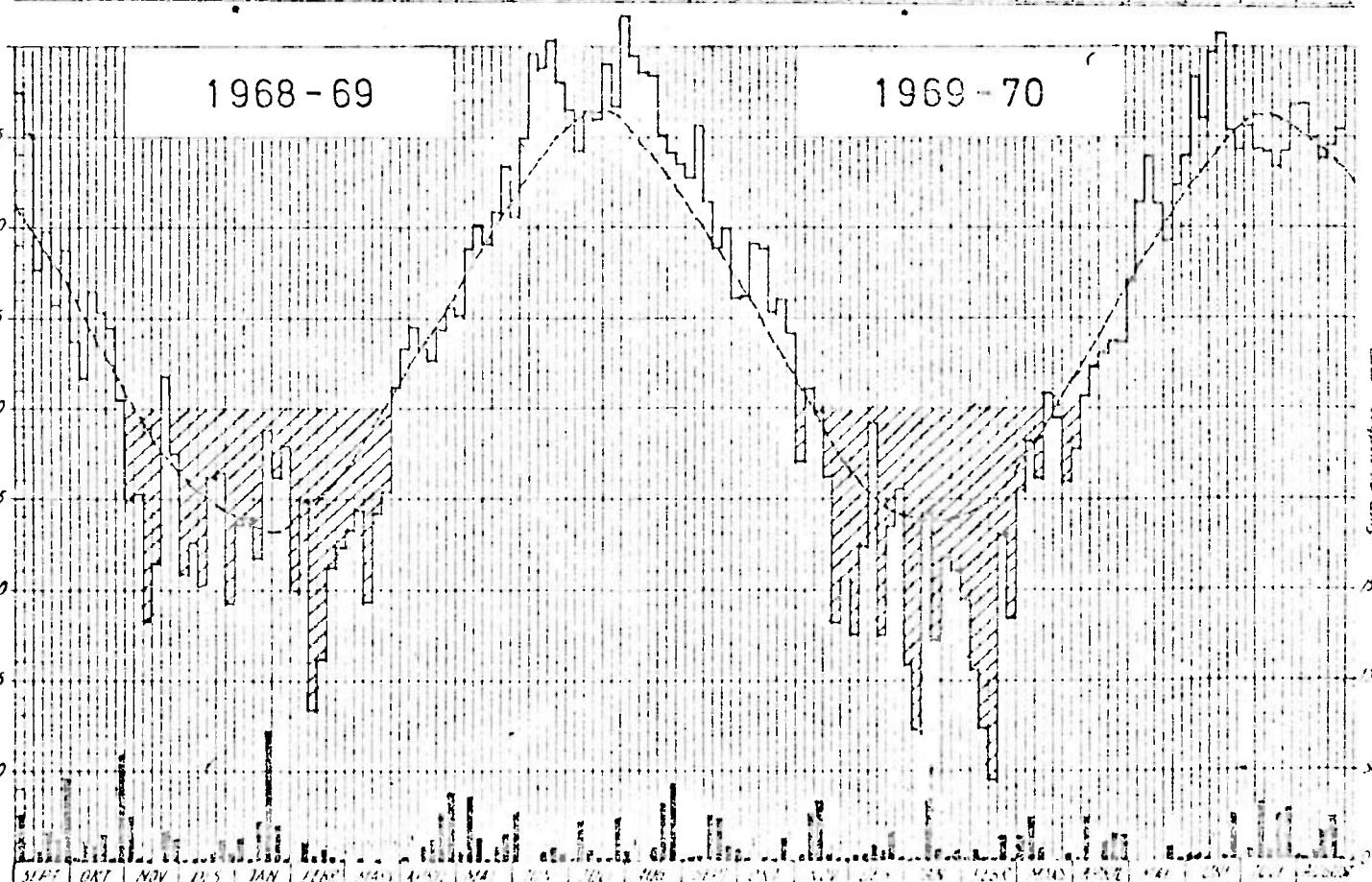
1968 - 69

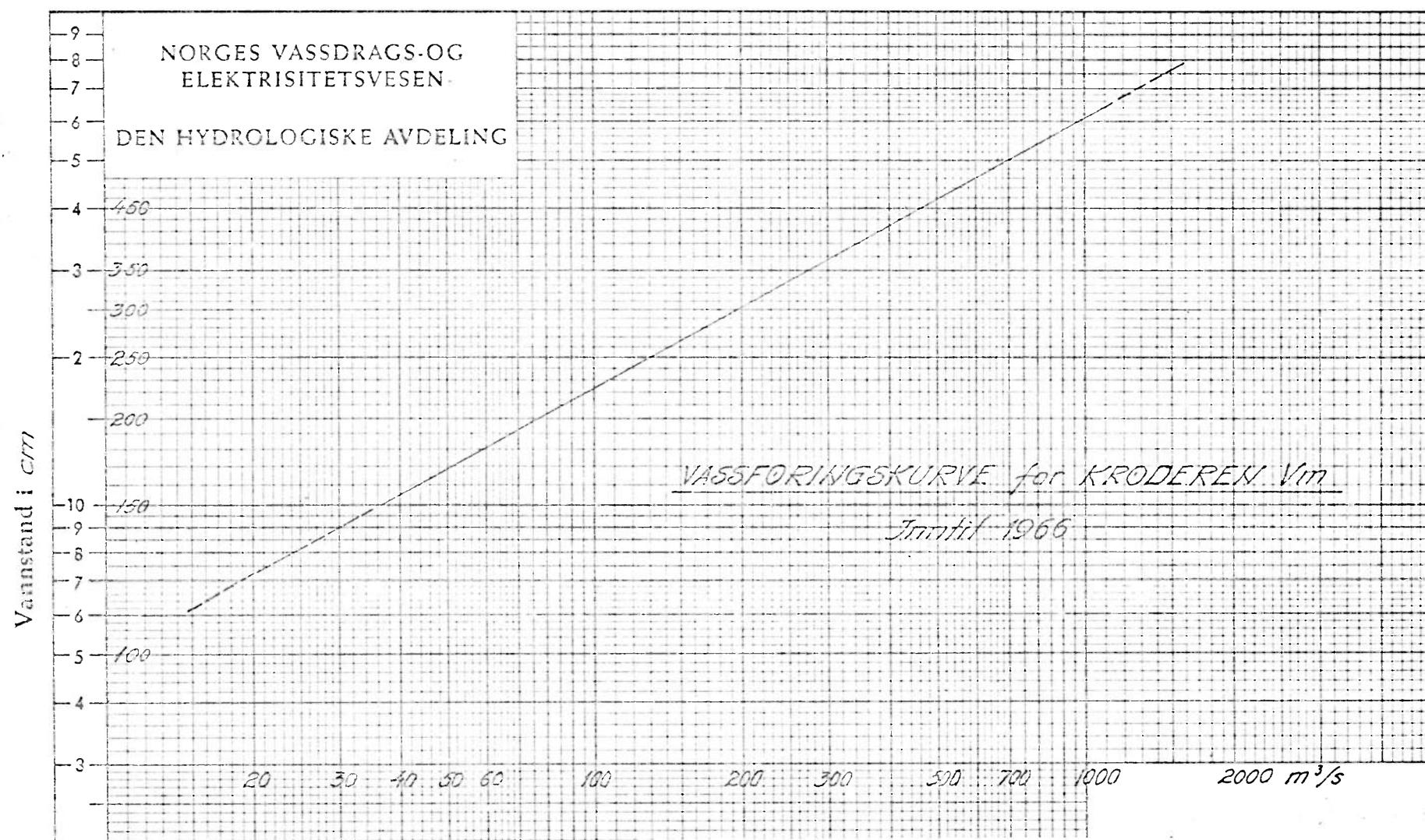
1969 - 70

Sum av neder / mm

80  
40  
0

0





## Iakttakelser av temperatur- og isforhold i tidsrommet 1968-71

(Et utdrag av undersøkelser under befaringer fra Oslo Lysverker og Iskontoret)

### Vinteren 1968-69 (Fra januar måned)

Forholdsvis mildt siste uke. Den 28/1 var lufttemperaturen ved Gulsvik  $-2^{\circ}\text{C}$ , ved Krøderen st.  $0^{\circ}\text{C}$ . Øvre del av sjøen helt islagt. Isens tykkelse ved Lindelia var 65 cm med ca. 35 cm snø på isen. Enkelte steder sørpe i snøen inntil 13 cm, ellers gode isforhold.

Noresundet var åpent fra ca. 400 m ovenfor brua til ca. 300 m nedenfor Bjørøyra. Vestside av øya islagt, og et isbelte ovenfor Olberg kirke. Skinnessundet var åpent til Hrevikvelta. Vannstand ved Krøderen Vm 245 cm.

Noen kuldegrader siste periode. Den 10/2 var lufttemperaturen ved Gulsvik  $-9^{\circ}\text{C}$  og ved Krøderen st.  $-8^{\circ}\text{C}$ . Ingen merkbare forandringer i isforholdene i øvre del av sjøen. Ingen isveger i bruk, men isforholdene var gode.

Noresundet var åpent fra ca. 50 m ovenfor til ca. 50 m nedenfor brua. Råker 200 m ovenfor brua og nedenfor Bjørøyra, Skinnessundet hadde råk i strømdraget ned mot Hrevikvelta. Vannstand ved Vm 255 cm.

Kaldeste periode hittil. Den 19/2 var lufttemperaturen ved Gulsvik  $-9^{\circ}\text{C}$  og ved Krøderen st.  $-7^{\circ}\text{C}$ . Sjøen helt islagt unntatt ved Noresund bru hvor det var litt åpent. Sørpen var nå tilfrosset, men ingen isveger i bruk. Ishøyden på isfastmerket var 20 cm. Istykkelsen var 71 cm med 27 cm snø på isen. Også Skinnessundet helt islagt. Vannstand ved Vm 258 cm.

Vekslende temperaturforhold siste uke. Den 25/2 var lufttemperaturen ved Krøderen st.  $-5^{\circ}\text{C}$ . Skinnessundet for det meste åpent til Hrevikvelta, 32 cm snø på isen, ingen sørpe. Skiløype over ved Ørgenvika og Ørpen. Vannstand ved Vm 255 cm.

Noe nattetilfrost siste tid. Den 22/4 var lufttemperaturen ved Gulsvik  $2^{\circ}\text{C}$ , ved Krøderen st.  $6^{\circ}\text{C}$ . Krøderen nedtappet ca. 1 m og øvre del av sjøen var åpen ved Kittilsvika og ned til Karmo på vestsiden. Gangsti over ved Ørgenvika, istykken over ved Lindelia fra riksvegsiden: 59 cm, 58 cm, 57 cm, 20 cm sørpe på isen.

Noresund åpent fra ca. 2 km ovenfor brua til ca. 3 km nedenfor Bjørøyra, for det meste åpent på vestsiden av øya. Istykkelsen over ved Slerikbråten fra riksvegsiden: 49 cm, 44 cm, 44 cm, 10 cm på isen. Skinnessundet åpent fra ca. 100 m ovenfor sundet til forbi Hervik. Vannstand ved Vm 157 cm.

Vanntemperatur målt 25/4:

Avløp Nes kraftstasjon	$3,43^{\circ}\text{C}$	Lindelia (20 m dyp)	$3,52^{\circ}\text{C}$
Bergheim bro	$2,84^{\circ}\text{C}$	Noresund bro	$1,58^{\circ}\text{C}$
Kolsrud	$2,94^{\circ}\text{C}$	Krøderen bro	$1,26^{\circ}\text{C}$
Tue	$3,08^{\circ}\text{C}$		

Vanntemperatur ved Lindelia

	18/12	28/1	19/2	25/2
Like under isen	0,11	0,13	0,8	0,8
2	0,22	0,17	0,13	0,13
10	2,20	1,82	1,06	0,93
20	3,05	3,15	2,90	3,12

Gjennomstrømningen gjennom Krøderen i  $m^3/s$   
 (Opplysninger etter ukerapporter)

Vinteren 1968-69

Dato:	3/11	10/11	17/11	24/11	1/12	8/12	15/12	22/12	29/12	5/1
Bergheim Vm	115	102	98	93	92	93	110	101	88	100
Ramfoss kr. st.	145	122	100	104	103	102	100	105	94	86
Dato:	12/01	19/01	26/01	2/02	9/02	16/02	23/02	2/03	9/03	16/3
Bergheim Vm	112	100	102	109	111	113	111	105	100	93
Ramfoss kr. st.	105	105	105	105	105	106	106	106	106	98
Dato:	23/03	30/03	6/04	13/04	20/04	27/04	4/05	11/05	18/05	25/5
Bergheim Vm	88	85	72	76	73	68	81	111	287	214
Ramfoss kr. st.	89	87	87	99	104	108	118	112	322	256

Is- og temperaturmålinger i Krøderen.

Befaring 24.-25/4 1969.

Målingene er foretatt i samarbeid med Oslo Lysverker. Deres oppsynsmann Uhlen assisterte ved målingene.

Det var stille og skarp sol den 24. og lufttemp. ca.  $10^{\circ}\text{C}$ . Den 25. var det overskyet frisk bris og enkelte regnbygjer.

Hallingdalselv

Det ble målt en del vanntemperaturer i Hallingdalselv fra Nes kraftstasjon til Tuve bru, like ovl. innløpet i Krøderen.

Elva var så å si isfri på hele strekningen, bortsett fra enkelte bukter på Bromma. Tabellen ngl. viser resultatet av temperaturmålingene.

Vanntemperaturmålinger i Hallingdalselv 25. april 1969.

Sted	$^{\circ}\text{C}$
Nes kraftst. utl.	3,41
Todøla (sideelv)	0,35
Liodden bru	3,23
Bergheim bru	2,82
Kolsrud bru	2,92
Tuve bru	3,06

Vannstand ved Bergheim linnigraf 593 cm.

Krøderen

Krøderen var for det meste islagt. Isdekket hadde ikke åpnet seg noen steder unntatt der det er råk hele vinteren.

Ved innløpet hadde det dannet seg en ca. 400 m lang og ca. 10 m bred råk langs venstre bredd.

Her i nordenden av sjøen hadde så å si all snø tint bort fra enden til ca. 400 m ngl. målestedet ved Lindelia. Det var heller ikke vann på isen her så isdekket lå helt bart. Isen var noe oppsprukket i overflaten, men var ellers av god kvalitet. Herfra og nedover til råken ovl. Noresund var det på enkelte steder til-dels mye overvann. Det ble målt 22 cm vann på isen ved Sundsnebbet ovl. Skola.

Isen var av god kvalitet.

Råken ovf. Noresund bru strakte seg nå til ca. 2 km ovf. brua. Fra brua og nedover var det råk til ca. 2 km nñf. Bjørøya. Videre nedover til ca. 800 m ovf. innløpet til Skinnessund helt islagt.

Isdekket i dette området var dekket av 8-10 cm snø. Det var også fra 2-9 cm vann på isen. Isen var av god kvalitet over hele profilet ved Slevik.

Skinnessund var helt åpen. Råken strakte seg fra ca. 800 m ovf. innløpet til ca. 2 km nedenfor utløpet. Videre islagt til ca. 1 km ovf. Krøderens utløp.

Resultatet av temperaturmålingene er vist på følgende tabeller. Side 5 er oversiktskart hvor snittene er tegnet inn. Kartet viser også de åpne partier.

Hvis man sammenligner målingene som ble foretatt den 15. januar med dem som er målt nå så er istykkelsen ved Lindelia og Slevik omtrent den samme, mens isen ved Sundsnebbet ovf. Skola har minket 25 % i gjennomsnitt.

#### Is- og vanntemperaturmålinger i Krøderen.

	Lindelia			Sundsnæbbet	
Avst. fra v. b. i m	60	360	760	100	300
Snø	0	0	0	0	0
Ish.	2	2	-5	-17	-22
Istot.	59	58	57	37	28

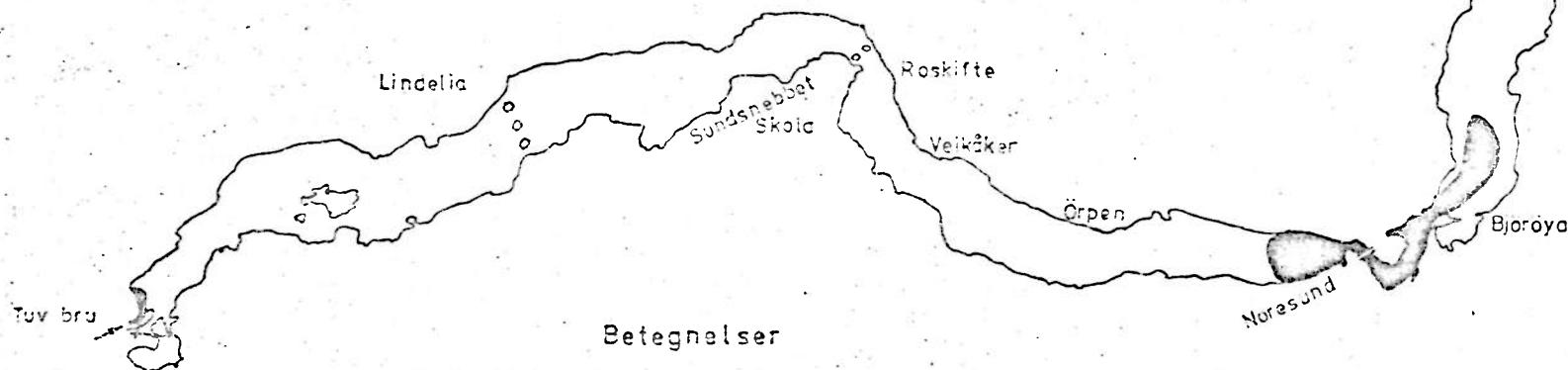
Dybde i m	°C				
1	1,05	1,06	1,23	0,77	0,96
2	1,10			0,90	
3				0,90	0,96
5	1,10	1,06	1,23	1,24	1,52
7	1,47	1,30	1,45	1,67	1,80
10	2,22	2,54	2,46	2,19	2,12
12	2,90	3,34	2,94	2,55	2,42
15	3,16	3,41	3,26	2,96	2,60
18	3,44	3,62	3,59	3,56	3,04
20	3,52	3,64	3,60	3,61	3,22
25	3,70		3,76	3,74	3,65
30	3,86	3,88	3,88	3,85	3,82
40	3,94	3,95	3,94	3,91	
50				b= 45	3,93
60		3,95			b= 54
100	b=	b-77			
120			4,00		
			b-120		

#### Is- og temperaturmålinger i Krøderen

	Slevik			
Avst. fra v. b. i m	200	600	950	1300
Snø	8	10	8	8
Ish.	-3	-8	-9	-2
Istot.	49	44	44	49

# KART over KRÖDEREN

25. apr. 1969



## Betegnelser

- Islagt
- Åpen
- Temperaturnitt

Dybde i m	Slevik			
	200	600	950	1300
0,5	0,55	1,11	1,11	1,18
1	0,96		1,16	1,21
2	1,23			1,21
3	1,26			b= 2
4	1,74			
5	b= 5		1,16	
7			1,17	
12			1,17	
15		1,11	1,26	
18		2,45	1,72	
20		3,00	2,87	
25		3,56	3,76	
30		3,86	b=26	
			b=33	

Vanntemperatur ved Noresund bru  $1,58^{\circ}\text{C}$ . Vanntemperatur ved utløpet  $1,26^{\circ}\text{C}$ .

### Vinteren 1969-70

Vekslende værforhold i november. Den 26/11 var lufttemperaturen på Gulsvik  $-19^{\circ}\text{C}$ , ved Krøderen st.  $-22^{\circ}\text{C}$ . Sjøen før det meste åpen. Islagt ved Hamremoen og mellom Hervik og Glesne. Endel frostrøyk på det åpne nederste parti. Nokså mye rim langs sjøen på det laveste parti mellom Skinnes og Krøderen st. Det ble målt inntil 3 cm tykt rimlag ved Krøderen Vm. Vannstand ved Vm 238 cm.

Jevn kulde siste uke. Den 3/12 var lufttemperaturen ved Gulsvik  $-12^{\circ}\text{C}$ , ved Krøderen st.  $-18^{\circ}\text{C}$ . Sjøen var åpen fra litt nedenfor Halsene til Ørgenvika og fra Skola til Ørpen.

Noresundet åpent fra ca. 2 km ovenfor brua til ca. 500 m nedenfor Bjørøya. Islagt på vestsiden av øya. Skinnessundet åpent til Herevikvelta. Nokså mye frostrøyk over vannet ved Noresundet, Skinnessundet og Krøderen st. Vannstand ved Vm 246 cm.

Kaldt vær siste periode. Den 9/12 var lufttemperaturen ved Gulsvik  $-12^{\circ}\text{C}$ , ved Krøderen st.  $-12^{\circ}\text{C}$ . Øvre del av sjøen helt islagt, med bilbane ved Slevikbråten, gangsti over ved Øregenvika og flere skøytebaner.

Noresundet åpent fra 1,2 km ovenfor brua til ca. 500 m nedenfor Bjørøya. Ingen forandringer av isforholdene i Skinnessundet. Vannstand ved Vm 247 cm.

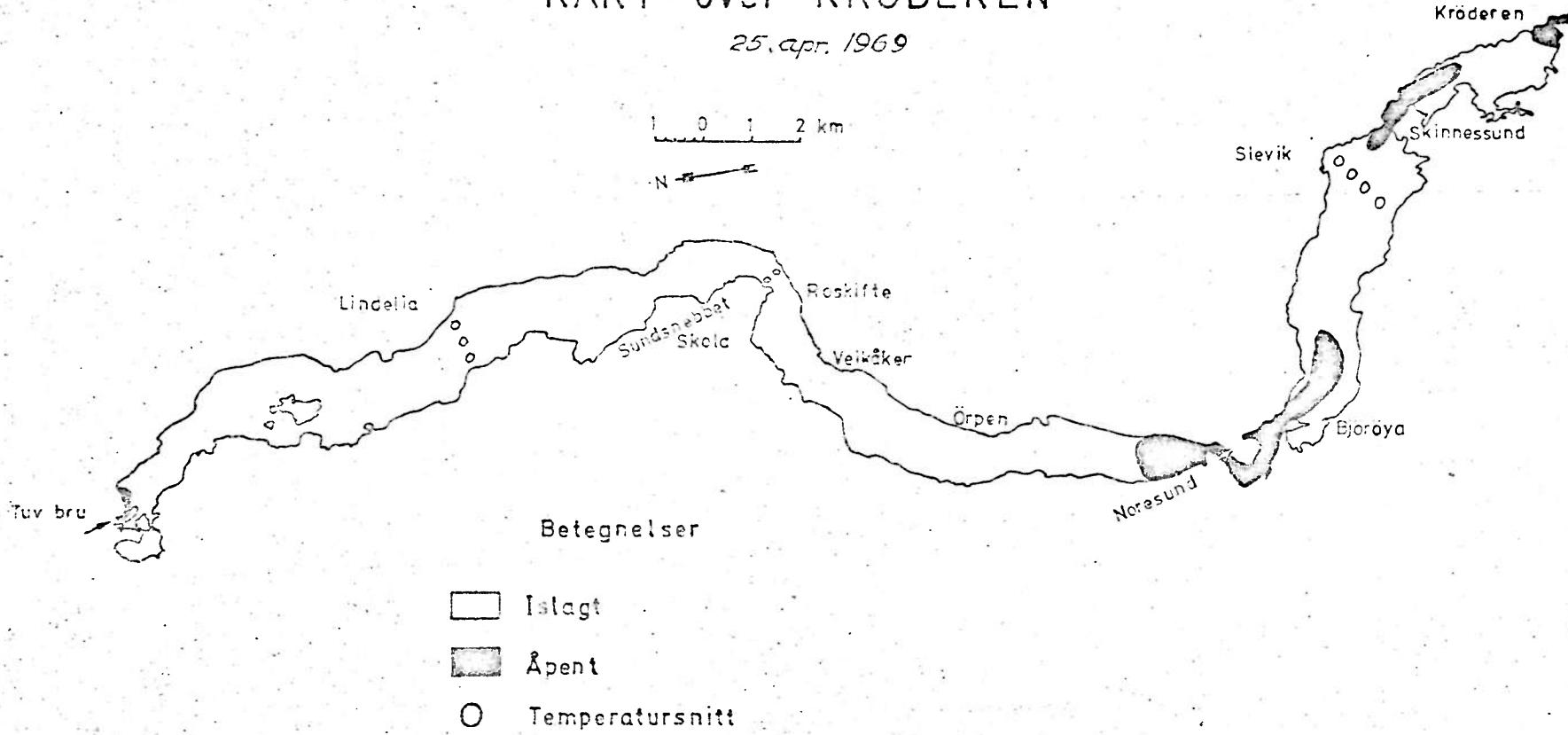
Mildere vær med litt snø. Den 17/12 var lufttemperaturen ved Gulsvik  $-7,5^{\circ}\text{C}$ , ved Krøderen st.  $-6^{\circ}\text{C}$ . Ingen merkbare forandringer i isforholdene. Gangsti oved ved Ørgenvika og Ringnes-Skola. Isfastmerket satt på 19 cm stålslis ved Lindelia. 8 cm snø på isen. Vannstand ved Vm 245 cm.

Streng kulde med påfølgende mildere vær siste uke. Den 22/12 var lufttemperaturen ved Gulsvik  $-16^{\circ}\text{C}$ , ved Krøderen st.  $-15^{\circ}\text{C}$ . Sjøen helt islagt fra Tue bro til Krøderen st., unntatt Noresundet som var delvis islagt. Gangsti over ved Ørgenvika. Ingen forandringer i Skinnessundet. Vannstand ved Vm 246 cm.

Kaldere værtypen i slutten av perioden. Den 6/1 var lufttemperaturen ved Gulsvik  $-24^{\circ}\text{C}$ , ved Krøderen st.  $-25^{\circ}\text{C}$ . Sjøen helt islagt, også Nore- og Skinnesundet var tilfrosset. Gangsti Ørgenvika-Breivik. Brøytet ved Ørgenvika-Herringsrudsmoen. Bilbane mellom Ørpen og Noresund. Skiløype Slevikbråten-Skinnes og flere skøytebaner langs sjøen, 26 cm istykkelse og 12 cm snø på isen.

# KART over KRÖDEREN

25. apr. 1969



Ingen sørpe i snøen. Vannstand ved Vm 246 cm.

Litt milder vær med snø. Den 15/1 var lufttemperaturen ved Gulsvik -12 °C, ved Krøderen st. -6 °C. Øvre del av sjøen islagt. Traktorveg Ørgenvika-Herringrudsmoen. Bilbane mellom Ørpen og Noresund.

Noresund litt åpent ved bruа og Olberg kirke, i Skinnessundet en liten råk i strømdraget. Vannstand ved Vm 249 cm.

Temperaturer mellom -10 og -20 °C siste uke. Den 21/1 var lufttemperaturen ved Gulsvik -20 °C, ved Krøderen st. -14 °C. Ingen merkbare forandringer i isforholdene, Skinnessundet helt islagt. Ved isboringen utenfor Lindelia steg vannet 3 cm over iskanten. Istykkelse 24 cm, snøtykkelse 33 cm. Gangsti, traktorveg og bilbane som før. Vannstand ved Vm 251 cm.

Noe milder vær med litt snø. Den 28/1 var lufttemperaturen ved Gulsvik -9 °C, ved Krøderen st. -7 °C. Ingen merkbare forandringer i isforholdene. Skinnesundet litt åpent i strømdraget. Gangsti og traktorveg som før. Vannstand ved Vm 249 cm.

Kaldt vær siste periode. Den 5/2 var lufttemperaturen ved Gulsvik -19 °C, ved Krøderen st. -26 °C. Sjøen islagt som før. Isveg og bilbane de samme. Litt åpent ved Noresund bru, helt islagt utenfor Olberg kirke og i Skinnessundet. Vannstand ved Vm 248 cm.

Fortsatt kaldt siste uke. Den 11/2 var lufttemperaturen ved Gulsvik -19 °C, ved Krøderen st. -26 °C. Ingen merkbare forandringer i isforholdene. Gangsti, isveger og bilbane de samme. Skiløype over ved Slevikbråten. Vannstand ved Vm 248 cm.

Fortsatt kaldt. Den 17/2 var lufttemperaturen ved Gulsvik -27,5 °C, ved Krøderen st. -25 °C. Ingen merkbare forandringer i isforholdene. Skiløype Ørgenvika-Breivik og over ved Slevikbråten og Krøderen st. Traktorveg og bilbane som før. Istykkelse 35 cm, 37 cm snø på isen. Vannet steg 3 cm over isen ved boring. Vannstand ved Vm 250 cm.

Noe milder og endel snø. Den 25/2 var lufttemperaturen ved Gulsvik -21 °C, ved Krøderen st. -23 °C. Øvre del av sjøen islagt som før. Traktorveg og bilbane som før. Istykkelse ved Ørgenvika 42 cm, snøtykkelse 54 cm og litt sørpe i snøen.

Noresundet igjen åpnet i strømdraget ved Olberg kirke og ved bruа. Også Skinnessundet litt åpent nedenfor fergestedet. Vannstand ved Vm 247 cm.

Mildvær siste periode. Den 5/3 var lufttemperaturen ved Gulsvik -3,5 °C, ved Krøderen st. -2 °C. Øvre del av sjøen islagt som før. 35 cm snø med 14 cm sørpe ved Lindelia. Traktorveg og bilbane de samme.

Noresundet åpnet fra ca. 100 m ovenfor til ca. 100 m nedenfor bruа. Litt åpent ved Olberg kirke. Skinnessundet åpnet ca. 150 m. Vannstand ved Vm 242 cm.

#### Vanntemperatur ved Lindelia

	17/12	6/1	21/1	5/2	17/2	5/3
Like under isen	0,10	0,08	0,05	0,10	0,10	0,10
2	0,12	0,08	0,10	0,10	0,10	0,10
10	2,15	2,07	0,80	1,70	1,85	1,60
20	2,72	2,70	2,75	2,75	2,60	2,50

Gjennomstrømningen gjennom Krøderen i  $m^3/s$

(Opplysninger etter ukerapporter)

Vinteren 1969-70

Dato:	2/11	9/11	16/11	23/11	30/11	7/12	14/12	21/12	28/12	4/1
Bergheim Vm	85	93	83	103	108	103	92	91	78	78
Ramfoss kr. st.	67	87	90	96	99	97	93	85	82	67
Dato:	11/07	18/07	25/07	1/02	8/02	15/02	22/02	1/03	8/03	15/3
Bergheim Vm	109	116	112	107	106	108	120	111	98	98
Ramfoss kr. st.	93	93	99	96	95	99	103	102	95	85
Dato:	22/03	29/03	5/04	12/04	19/04	26/04	3/05	10/05	17/05	24/5
Bergheim Vm	90	72	79	78	74	69	69	78	309	264
Ramfoss kr. st.	90	13	85	96	90	87	90	107	273	323

Befaring av Hallingdalselva, nedre del og Krøderen 1. og 2. april 1970.

På øvre del av Bromma var strømdøgget for det meste åpent. Ved Geitsund kjørbar is. Isens tykkelse 45 cm (5 cm sørpeis). Ca. 5 cm snø på isen.

Resultater av temperaturmålinger på siden av isvegen ved Geitsund kl. 13.00.

Dybde	$^{\circ}C$	Dybde	$^{\circ}C$
1	1,47	10	1,12
2	1,21	12	1,10
3	1,12	15	1,10
5	1,10	18	1,25
7	1,05	18,5 bunn	

Hallingdalselva nedover åpen til Flå. Flatsjø islagt og isvegen var ennå i bruk. Målt vanntemperatur fra Haramoen bru 0,10  $^{\circ}C$ . Elva ved Tuve bru helt islagt. Et område med svak is i innløpsoset omrent til Gulsvik stasjon.

Øvre del av Krøderen islagt og isforholdene gode.

Resultater av is- og temperaturmålinger ved Lindelia og Sønsteby den 2. april 1970.

Avstand fra v. bredd i m	65 m	500 m	700 m	Sønsteby (Midt på sjøen)
Snø	19 cm	20 cm	21 cm	34 cm
Ishøyde	-1 "	0 "	0 "	-5 "
Stålis	62 "	59 "	58 "	58 "
Dybde i m	$^{\circ}C$			$^{\circ}C$
Isens underkant	0,18	0,10	0,10	
1	0,18	0,10	0,10	0,39
3	0,18	0,10	0,18	0,39
5	0,18	0,18	0,18	0,39
7	0,48	0,26	0,39	0,48
10	1,63	1,68	1,00	1,43
12	2,54	2,50	2,12	2,57
15	2,91	3,03	3,08	3,18

Avstand vra v. bredd i m	Lindelia	Sønsteby (Midt på sjøen)		
	65 m	500 m	700 m	
20	3,38	3,40	3,43	3,48
25	3,52	3,65		3,65
30	3,68	3,73	3,68	3,82
40	3,90	3,88	3,82	3,98
50	3,90	3,90	3,88	3,98
60	3,98	3,98		3,98
70		3,98		4,06
80		3,98		4,06
90		3,98		

Vanntemperatur i strømdraget målt fra Noresund bru med temperatur 36/70:0,35 °C, med term. 3/59:0,33 °C.

Råken strakte seg ca. 2,5 km nedover fra bruha.

Nedre del av Krøderen var bare delvis islagt. Målt temperatursnitt rett utenfor Slevik ga følgende resultater. Isens tykkelse 66 cm (3 cm sørpeis) ishøyde -4 cm og ca. 35 cm snø på isen. Vanntemperatur under isen 0,31 °C, 1 m dybde 0,31 °C og i 4 m dybde 0,38 °C.

Vanntemperatur i utløpet fra Krøderen, målt fra bruha, 0,41 °C. Råken fra Skinnessundet rakk ca. 400 m nedover.

### Vinteren 1970-71

Forholdsvis kaldt vær med en del snø siste uke. Den 13/11 var lufttemperaturen ved Gulsvik -14 °C, ved Krøderen st. -8 °C. Sjøen åpen. Muddring i Noresundet utenfor Olsberg kirke. Vannstand ved Krøderen Vm 244 cm.

Mildvær med regn og sludd siste periode. Den 18/11 var lufttemperaturen ved Gulsvik 1 °C. Litt is på sjøen ned til Gulsvik stasjon.

Fremdeles mildvær med regn og snø. Den 25/11 var lufttemperaturen ved Gulsvik 0 °C, ved Krøderen st. 2 °C. Sjøen hadde delvis lagt seg med sørpe. Vannstand ved Vm 244 cm.

Noe kaldere vær og litt snø. Den 2/12 var lufttemperaturen ved Gulsvik -14 °C, ved Krøderen st. -10 °C. Sjøen islagt fra Tue bru til Skola, mellom Green og Hamrevika på riksvegsiden og ved Glesne. Gangsti over ved Ørgenvika. Noe frostrøyk Skola-Krøderen st. Vannstand ved Vm 244 cm.

Mildvær med vind. Den 9/12 var lufttemperaturen ved Gulsvik 9 °C, ved Krøderen st. -7 °C. Øvre del av sjøen islagt. Gangsti på isen ved Ørgenvika.

Noresundet åpent fra 2 km ovenfor bruha til ca. 1 km nedenfor Bjørøya. Skinnesundet åpent til ca. 200 m nedenfor Hrevikvelta. For det meste vann på isen. Vannstand ved Vm 246 cm.

Noen kuldegrader siste periode. Den 17/12 var lufttemperaturen ved Gulsvik -7 °C, ved Krøderen st. -7 °C. Ingen større forandringer i isforholdene. Nesten ikke snø på isen. Gangsti som før. Vannstand ved Vm 242 cm.

Noen kuldedager siste uke. Den 28/12 var lufttemperaturen ved Gulsvik -5 °C, ved Krøderen st. -3 °C. Øvre del av sjøen islagt. Ikke snø eller vann på isen. Gangsti over ved Ørgenvika, bilbane mellom Noresund og Ørpen, bilkjøring på isen ved Ørgenvika, og flere skøytebaner.

Noresundet litt åpent ved bruha og Olberg kirke. Skinnesundet åpent ned imot Hrevikvelta. Vannstand ved Vm 246 cm.

Forholdsvis kaldt siste periode. Den 8/1 var lufttemperaturen ved Gulsvik  $-7^{\circ}\text{C}$ , ved Krøderen st.  $-9^{\circ}\text{C}$ . Øvre del av sjøen islagt. Bilveg Gulsvik-Ringnes og bilbane utenfor Gulsvik. Gangsti over ved Ørgenvika, traktorveg Ørgenvika-skogen.

Nore- og Skinnessundet litt åpne. Tåketeppe mellom Noresundet og Glesne. Istykkelse ved Lindelia 43 cm, litt snø, ingen sørpe. Steinplasning påbegynt ved Kalvøya på Gulsvik. Vannstand ved Vm 248 cm.

Et kraftig mildvær i siste periode. den 14/1 var lufttemperaturen ved Gulsvik  $-12^{\circ}\text{C}$ , ved Krøderen st.  $-14^{\circ}\text{C}$ . Øvre del av sjøen islagt. Bilveg Noresund-Gulsvik og Ringnes-Skola. Gangsti ved Ørgenvika. Traktorveg Ørgenvika-Skola. Overferdsel flere steder. Istykkelse ved Ørpen 46 cm, ved Veikåker 46 cm og ved Skola 46 cm.

Noresund litt åpent ved brua og Bjørøya. Skinnessundet islagt. Ingen snø eller sørpe på isen. Vannstand ved Vm 243 cm.

Noen få kalde dager, eller mildt med regn og sludd siste uke. Den 20/1 var lufttemperaturen ved Gulsvik  $0^{\circ}\text{C}$ . Øvre del av sjøen islagt. Bilveg Ørgenvika-Breivik og Noresund-Gulsvik. Traktorveg Ørgenvika-Ringnes. Gangsti Ørgenvika-Breivik. Istykkelser Ørgenvika-Gulsvik er ved:

Ørgenvika	50 cm	Lindelia-Halsene	53 cm
Ørgenvika-Breivik	45 "	ut for Halsene	51 "
Ørgenvika-Lindelia	50 "	ut for Sundkvist	50 "
Ørgenvika-Lindelia	53 "	ut for Gulsvik	50 "
ut for Lindelia	51 "		

Noresund åpent fra ca. 200 m ovenfor brua til ut for Fagernesevejen, og ut for Olberg kirke. Skinnessundet åpent ned mot Herevikveita. Det var for det meste noe snøsørpe og vann på isen p. g. a. regnværet.

Forholdsvis mildt med snø siste uke. Den 27/1 var lufttemperaturen ved Gulsvik  $-2^{\circ}\text{C}$ , ved Krøderen st.  $0^{\circ}\text{C}$ . Ingen merkbare forandringer i isforholdene. Bilbane utenfor Sundkvist. Gangsti over ved Ørgenvika. Traktorveg Ørgenvika-Skola. Bilveg Skola-Ringnes. 20 cm snø på isen, ingen sørpe. Vannstand ved Vm 240 cm.

Kaldt vær med vind siste periode. Den 4/2 var lufttemperaturen ved Gulsvik  $-14^{\circ}\text{C}$ , ved Krøderen st.  $-16^{\circ}\text{C}$ . Øvre del av sjøen islagt. Bilbaner ved Sundkvist og Noresund. Traktorveg Ørgenvika-Breivik og Ørgenvika-Skola-Ringnes.

Noresund delvis åpent fra ca. 200 m ovenfor brua til forbi Olberg kirke. Skinnessundet islagt. 18 cm snø på isen. Vannstand ved Vm 242 cm.

#### Vanntemperatur ved Lindelia

Dato	8/1	22/1
Dybde i m		
Like under isen	0,08	0,15
2	0,12	0,23
10	2,35	2,35
20	2,75	2,90

Gjennomstrømningen gjennom Krøderen i  $\text{m}^3/\text{s}$ .

(Opplysninger etter ukerapporter)

Vinteren 1970-71

Dato:	1/11	8/11	15/11	22/11	29/11	6/12	13/12	20/12	27/12	3/1
-------	------	------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	-----

Bergheim Vm	85,1	95	104,9	83,9	74,9	100,2	86,9	83,9	80,7	81,3
Ramfoss kr. st.	77	89	95	102	114	102	99	92	75	71

Dato:	10/01	17/01	24/01	31/01	7/02	14/02	21/02	28/02	7/03	14/3
-------	-------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	------	------

Bergheim Vm	83	95	87	89	93	86	90	85	99	84
Ramfoss kr. st.	93	82	91	87	96	86	85	87	99	89

Dato:	21/03	28/03	4/04	11/04	18/04	25/04	2/05	9/05	16/05	23/5
-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	------	------	-------	------

Bergheim Vm	83	78	72	40	74	79	84	126	299	251
Ramfoss kr. st.	89	92	91	78	103	109	112	130	330	385