Edvigs V. Kanavin
Iskontoret
NVE, Hydr. avd.

Uttalelse til reguleringsskjönnet for Söavassdraget, om reguleringens innflytelse på isforholdene, særlig i SÖVATN og VASSLIVATN.

Innhold: side

Oslo, mai 1966.

1. Observasjonsmaterial og mandat.

Iskontoret ved NVE's Hydrologisk avdeling har i mai 1966 utarbeidet en særskilt oversikt over avlöps- og isforholdene i Söavassdraget. Denne oversikten inneholder en samling av eldre observasjoner og et utdrag av resultatene fra spesielle undersökelser og befaringer. Det er hovedsakelig vær- og avlösforholdene som er bestemmende for isforholdene i et vassdrag, så oversikten er derfor supplert med en del meteorologiske og hydrologiske data. Alt dette materialet fölger vedlagt denne uttalelse.

I brev av 4. desember 1965 fikk jeg oppgitt fölgende mandat:

" Mandat for issakkyndig

1. Sör-Tröndelag Elektrisitetsverk er gitt rett til å foreta fölgende reguleringer og overföringer:
   a. Regulering av Sövatn mellom kotene 279,83 og 275,0 ialt 4,83 m ved senkning. Sövatn er tidligere av Hemne komm. elektrisitetsverk regulert mellom kotene 279,83 og 278,33, ialt 1,5 m og ved skjönnet nu skal det taes i betraktning virkningen alene ved den ytterligere regulering mellom kotene 278,33 og 275,0, ialt 3,33 m. Vannstand i Sövatn skal i tiden 25. mai til 15. oktober holdes mellom kotene 279,83 og 278,33.
   b. Regulering av Vatslivatn i Hemne herred mellom kote 279,33 og kote 260,0, ialt 19,83 m hvorav 16,03 m ved hevning og 3,80 m ved senkning.
   c. Avlöpet fra Svorksjöens nedslagsfelt overföres til Sövatn ved kanal til Sagbekken, Svorksjöen forutsettes å få uforandrede vannstandssvingninger.
   d. Avlöpet fra Holdenelvens og Tverrelvens nedslagsfelt til henholdsvis kote 282,5 og kote 284,0 -tilsammen 56 km^2- overföres til Vatslivatn.

      Övre vannstandsgrense for inntaket er kote 285,0 - kote 286,0 under flom.
   e. Avlöpet fra Hagaelvens nedslagsfelt ned til kote 281,0 - 10 km^2 - overföres til Söa kraftverks driftstunnel. Övre vannstandsgrense for inntaket er kote 283,0 - 283,5 under flom.
2. Reguleringene og overföringene vil bli foretatt av hensyn til Söa Kraftverk som vil få inntak for driftstunnel i Vatslivatn og som forutsettes satt i drift.
3. Den sakkyndige bes uttale seg om hvilke virkninger de i pkt. nr. 1 og 2 foran nevnte tiltak vil få for isforholdene på Svorksjöen, Sövatn og Vatslivatn, og da spesielt for ferdselsforholdene.

For å bedömme disse forhold har jeg först og fremst brukt det materialet fra tidligere år som er lagt fram i Iskontorets oversikt. Observasjoner fra de siste 4 vintre, under nåværende forhold, viser hvordan vær- og snoforhold bestemmer isforholdene. Videre har jeg benyttet observasjoner fra mine egne befaringer av vassdraget samt de erfaringer som jeg har höstet ved studiet av isforhold i andre vassdrag i Tröndelag, både regulerte og uregulerte.

Som innledning tillater jeg meg å gi en generell orientering om islegging, utvikling av isdekke og trafikkmuligheter på isen bygget på observasjonsmaterialet.

2. Generelt om temperaturforhold og islegging av sjöer.

Vannet har sin störste egenvekt ved +4° C. En skulle derfor vente at innsjoer har en bunntemperatur nær 4° C, men dette er tilfelle bare i meget dype sjöer. Vanligvis er det i sjöer så mye omröring av vind og ström at f.eks. oppvarmingen om sommeren trenger ganske dypt ned. Det oppvarmete vann er lettere enn vannet dypere ned.

Om hösten begynner avkjölingen av overflatelagene. Vind og strom sörger for at overflatevannet föres dypere ned og at vann fra dypere skikt föres opptil overflaten, slik at temperaturforskjellene mellom overflate og dyp til en viss grad blir utvisket. På ett eller annet tidspunkt om hösten vil en derfor finne at vannet har samme temperatur, nemlig 4°C, helt fra overflaten til bunnen. Når så avkjölingen fra overflaten går videre, vil det vann som er kaldere enn 4° C være lettest og holde seg överst. Vinden vil sörge for en omröring av vannet. I almindelighet vil en i större vatn finne at det f.eks. i 10 m dyp vil være en temperatur mellom 1° og 2° C, alt etter hvor mye vind det har vært för isleggingen. Når så isen legger seg, opphörer blandingen, og temperaturfordelingen holder seg praktisk talt uforandret inntil solstrålinger blir mer og mer virksom på ettervinteren.

Isdannelse er et resultat av en sammensatt varmeutveksling mellom vann og luft. Avkjöling av vannmassene foregår fra vannoverflaten og hovedsakelig ved:

a. varmeutstråling (usynlig langbölget stråling) fra vannets aller överste lag mot atmosfæren.

b. fordampning og varmeutveksling med luften (konveksjon), avhengig av vannets og luftens temperatur, av luftens fuktighetsgrad, og av vind.

Störrelsen av varmeprosessene kan beregnes f.eks. ved hjelp av dr. Olaf Deviks formler, (jfr. Geofysiske Publikasjoner Vol. IX N° 1, Oslo 1931). Til orientering skal jeg bare nevne at utstrålingen gir i klart vær et stort bidrag til varmetapet. Når isleggingen begynner ved middels kulde (f.eks. lufttemperatur omkring - 10° C i stille, klart vær eller ved samme temperatur, men overskyet og løber bris), er varmetapet fra åpent nullgraders vann eller tynn is ca. 50 kilokalorier pr. dekar pr. sek. (18-20 cal/cm², time). Dette varmetapet svarer til at det fryser ca. 5-6 cm is i det förste dögnet.

Det er å bemerke at is först kan dannes når vannets overflate er blitt avkjølet til frysepunktet, 0° C. De fleste vil ha lagt merke til hvordan vannpytter trekkes over av is en kald natt. Isen trekker seg ikke over som en ensartet hinne, men den skyter ut fra punkter på kantene som et nettverk.

I virkeligheten innledes alltid frysing av åpent vann med at vannoverflaten blir litt underkjølt. Grunnen er at vekst av iskrystaller krever en temperaturgradient.

Når isen fryser avgir den endel varme, frysevarme. Denne må ledes bort, og en slik varmeledning kan bare foregå i retning fra varmere til kaldere omgivelser. Da varmen skal ledes bort fra en iskrystall med 0° C, må det derfor i nærheten av iskrystallen være områder med temperatur under 0° C, vi sier at det må være en temperaturgradient tilstede.

Så snart et sammenhengende isdekke har dannet seg, vil isen på overflaten mot luften bli avkjølt under null grader. Varmetapet gjennom isen fjerner varme fra vannet under. Vannet vil fryse på undersiden av isen, som på denne måten vokser i tykkelse. Jo tykkere isen blir, desto kaldere kan isens overflate mot luften bli. Följelig blir temperaturforskjellen mellom luft og isoverflate mindre, og dermed avtar varmetapet. Dette bevirker at isveksten foregår desto langsommere jo tykkere isen er.

I følgende tabell er vist det beregnede antall timer etter dr. Deviks formler som medgår til dannelsen av et isdekke av en viss tykkelse (forutsatt 85 % relativ fuktighet i luften):

Vekst av snøfritt isdekke.

Skydekke N (0-10)	Vind m/s	Lufttemp. °C	Istykkelsen i cm 2,5	10	20
0	0	0	17	80	190
		-10	10	47	112
		-20	7	35	61
	5	0	17	95	260
		-10	6	35	96
		-20	4	23	62
10	0	0	120	570	1350
		-10	21	96	230
		-20	12	55	130
	5	0	102	580	1630
		-10	9	49	136
		-20	5	29	78

For større istykkelser nærmer t_{is} seg til luftens temperatur t_1 og en kan for tilnærmet beregning av isveksten bruke følgende uttrykk:

$$E_{maks} = \varphi \sqrt{\Sigma(-t_1)} \text{ cm}$$

Her betegner $\Sigma(-t_1)$ sum av "frostmengden" (summen av luftens daglige middeltemp.). Faktoren φ må bestemmes eksperimentelt for hvert sted. Den varierer en del fra vinter til vinter og er især avhengig av snömengden. Likevel gir formelen et brukbart holdepunkt for et overslag over isveksten.

Som regel avbrytes denne isveksten vi her har skildret, ved et snöfall. Et tört snölag er en meget god varmeisolator. Det kan redusere isveksten til en brökdel av hva den var för snöen kom og praktisk talt stoppe isveksten, selv om det er streng kulde.

Det bör her föyes til noen ord om snöbelastning. Som vi vet vil et isdekke, eller en isblokk som flyter på vann, ha en bæreevne som svarer til den delen av isen som er over vannflaten d.v.s. til ca. 9 % av islaget. Faller det snö som veier mer enn 9 % av isdekket, vil isen bli trykket ned under vannets nivå og vann vil trenge inn i snöen fra alle sprekker og mulige hull i isen. Dette ser en hvis en hugger hull i isen og vannet strömmer opp. Isen står da under overtrykk.

Når vann brer seg ut i den nedre delen av et snölag vil vannet suges opp i snöen. Dette betyr en ekstra belastning svarende til et vannlag av tilsvarende höyde. Dette kommer i tillegg til den istykkelsen som trenges for å bære den del av snöen som er törr.

Vannligvis er det bare nær åpne partier (elve-os) eller nær sprekker i isen at vanntilförselen er såpas at oppsugingen av vann gjör seg gjeldende med full virkning. På slike partier er snöen vasstrukket helt opp og kan fryse sammen. På de partier hvor snöen ikke er gjennomtrukket av vann, men har et tört snölag överst, blir isveksten sterkt forsinket. Det kan fryse et isskikt nede i snöen, men det vil vokse meget langsomt.

Hvis en vil bedömme veksten og utviklingen av et isdekke, er det helt nödvendig å kjenne snödybden til enhver tid. Kommer det mye snö tidlig på vinteren og snöen blir liggende, förer dette vanligvis til dårlig is hele vinteren, uanhengig av andre faktorer. Ofte tråkkes snöen ned der hvor en vil ha isveg, så snölaget blir helt gjennomtrukket av vann. Da fryser det hele sammen og en kan på kort tid få en brukbar isveg.

3. Isforholdene på SÖVATN under nåværende forhold.

Sövatn ligger så nær havet at kystklimaet ofte gjör seg gjeldende med væromslag og sterk vind. Vannmassene blir derfor omrört i flere meters dybde. I fölgende tabell er gitt et utdrag av måleresultatene:

Temperaturfordeling i Sövatn.

Dybde i m	Temperatur °C 7. jan. 1963	22. mars 1963	11. des. 1965.
Tett under isen	0,30	0,20	0,7
1	0,58	0,45	1,1
2		1,05	1,7
3	1,73	2,11	2,1
5	2,55	2,97	2,7
7	3,90	3,64	2,8
10	3,97	3,93	3,0
15	3,97		3,1
20	3,97		
25		3,93	
30			3,2
40	3,97		3,3

Målingene viser at temperaturen i de övre vannlagene under isen enkelte kan vintre varierer noe. Ulike forskjeller i ulike vintre henger sammen med værforholdene f r isen legger seg. Er det da mye vind blir det senere islegging og kaldere vann, men er det lite vind blir det tidlig islegging og varmere vann.

Det viser seg videre av målingene ved dam ndf. Sövatnet at avlöpsvannet holder så å si samme temperatur som 2-3 m laget.

For å få et inntrykk av hvordan vannstanden i Sövatnet har variert fra dag til dag i vinterens löp under nåværende forhold har jeg undersökt vannstandsobservasjoner for årene 1940-50 og notert största og minste avlesning for hver av vintermånedene november-april, og likeså den största stigning eller senkning pr. dögn, som forekommer i vedkommende måned. Resultatene er fört i tabellen på neste side.

Vannstandsvariasjoner i Sövatn 1940-50

	Nov.	Des.	Jan.	Febr.	Mars	April
1940-41 Vannstand i m	287,50	287,83	287,17	286,88	286,37	286,65
	6,72	6,88	6,91	6,35	6,20	6,35
Höyeste dögndiff.	+0,50	-0,34	+0,14	-0,03	+0,04	+0,04
1941-42 Vannstand i m	287,04	287,65	287,58	286,64	287,13	287,53
	6,89	6,90	6,66	6,24	5,98	7,04
Höyeste dögndiff.	-0,04	+0,50	-0,13	-0,03	+0,57	+0,11
1942-43 Vannstand i m	288,02	286,97	286,91	288,40	287,94	286,94
	6,88	6,78	6,36	6,30	5,84	5,89
Höyeste dögndiff.	+0,63	-0,04	-0,02	+1,16	-0,47	+0,45
1943-44 Vannstand i m	287,15	287,24	287,50	287,10	287,19	287,39
	6,94	6,93	6,97	6,93	6,99	6,95
Höyeste dögndiff.	+0,06	+0,13	+0,33	+0,05	+0,07	+0,12
1944-45 Vannstand i m	286,91	286,72	286,70	286,55	288,07	288,20
	6,73	6,27	6,54	6,23	6,76	6,90
Höyeste dögndiff.	-0,04	+0,20	-0,03	+0,06	+0,64	+0,41
1945-46 Vannstand i m	287,11	287,06	286,88	287,37	287,60	288,35
	6,99	6,81	6,62	6,40	6,81	6,92
Höyeste dögndiff.	+0,14	-0,03	+0,02	+0,47	+0,52	-0,18
1946-47 Vannstand i m	287,53	287,13	286,55	285,89	285,56	287,26
	6,96	6,57	5,92	5,50	5,44	5,51
Höyeste dögndiff.	+0,13	-0,03	-0,11	-0,02	-0,02	+0,20
1947-48 Vannstand i m	287,10	287,89	287,10	286,55	287,56	287,57
	6,95	6,76	6,56	6,14	6,07	7,16
Höyeste dögndiff.	-0,10	+0,40	-0,03	-0,02	+0,30	+0,17
1948-49 Vannstand i m	287,69	288,37	287,49	287,93	287,50	287,68
	7,01	7,11	7,03	7,18	6,79	7,07
Höyeste dögndiff.	+0,68	-0,30	+0,24	+0,56	+0,52	+0,12
1949-50 Vannstand i m	287,36	286,88	286,96	286,89	287,03	287,39
	6,91	6,56	6,54	6,56	6,54	6,84
Höyeste dögndiff.	+0,11	-0,04	+0,10	-0,05	-0,07	+0,12

Merknad: Fra 1950 er det bare foretatt observasjoner hver annen eller tredje dag.

Av tabellen ser en at det har vært betydelige variasjoner i vannstanden både innenfor de enkelte måneder og i de enkelte vintre. Observasjonene viser at det til enhver tid om vinteren opptrer kortere eller lengre mildværsperioder med sterk regn og snosmelting. Dette förer til sterk stigning av vannstand og forandrer isforholdene. Således fremgår det av [illegible] originaltabellene at fra 27. til 28. febr. 1943 steg vannstanden fra 287,24 til 288,40 m.

Om islegging og islösning i Sövatn kan fölgende opplysninger være til orientering:

	Isdannelse	Islagt	Islösning	Isfritt
Tidligst	15/11	17/11	7/3	27/4
Gjennomsn.	26/11	30/11	13/5	21/5
Senest	12/12	24/12	8/6	25/6

En innsjö som Sövatn, som er uregelmessig i form og har partier med forskjellige dybdeforhold, vil sjelden islegges helt samtidig. Viker som ligger lunt, og grunne partier, vil bli tidligere avkjölt enn dypere partier, og de islegges tidligst i de fleste vintre. Hvis det står igjen et område som er åpent kan sterk vind bryte opp isen på store deler av sjöen og på den måten forsinke isleggingen.

Sövatn ligger nær havet og er utsatt for hyppig værombslag. De foretatte ismålinger viser at sjöen under vinterens löp får et isdekke som er sammensatt av vekslende islag, som dels består av stålis og dels av sörpeis av forskjellige kvalitet. Disse forskjellige lagene kan en se ganske tydelig når en skjærer en blokk ut av isen, eller et isflak blir satt på kant. En nærmere analyse av målingene viser at snölag som gjennomtrekkes av vann gir sörpeis og at istilveksten foregår meget raskt når det etter et kraftig mildvær kommer sterk kulde.

Målingene viser klart at nedborforholdene virker sterkt inn på utviklingen av isdekket.

For å karakterisere isforholdene og trafikkmuligheter på isen på Sövatn har vi betydelig interesse av å vite hvordan temperatur og nedbor veksler fra vinter til vinter. I følgende tabell er det gitt en oversikt over dette.

Temperatursum Trondheim og nedbör Hemne i midtvinters desember - februar.

Vinter	Temp.sum graddögn des.-febr.	Prosent av normal temp. sum	Nedbör des.-febr. mm	Prosent av normal nedbör.
1940-41	-436	199	337	81
41-42	-511	233	448	108
42-43	-124	57	559	135
43-44	+		628	151
44-45	-220	100	365	88
45-46	-293	134	426	103
46-47	-327	149	121	29
47-48	-293	134	301	73
48-49	+		781	188
49-50	-184	84	475	114
1950-51	-296	135	132	32
51-52	-159	73	795	192
52-53	-327	149	547	132
53-54	-281	128	377	91
54-55	-240	110	513	124
55-56	-447	204	532	128
56-57	-123	56	634	153
57-58	-419	191	617	149
58-59	-260	119	(322)	(78)
59-60	-304	139	205	49
1960-61	-190	87	272	66
61-62	-182	83	575	139
62-63	-365	167	436	105
63-64	- 54	25	620	149
64-65	-182	83	516	124
65-66	-702	321	212	51
Normal	-219		415	

Merknad: For Trondheim met.st. er f.eks. normaltemperaturen for et dögn i desember -2,4° C og temperatursummen for hele måneden -2,4x31=74 graddögn. For januar blir det - 84 og for februar -61, altså for de tre vintermånedene desember-februar i et normalår en temperatursum på -219 graddögn. Dette kan da brukes som et skjematisk mål for det en kaller den normale frostmengde i de tre vintermånedene ved Trondheim met.st.

Tabellen viser betydelige vekslinger fra vinter til vinter, både hva temperatur og nedbör angår. Det er sannsynlig at vintre med s t o r temperatursum og l i t e n nedbör ga g o d e isforhold, mens vintre med l i t e n temperatursum og s t o r nedbor gir d å r l i g e isforhold. Enkelte vintre har en til og med hatt noe varmeoverskudd i desember-februar, nemlig 1943/44 og 1948-49 samtidig som nedbören var betydelig större enn normalt, og det kan neppe være tvil om at isforholdene m å h a v æ r t s æ r l i g d å r l i g e. Ellers er det interesant å sammenlikne isforholdene i ekstra kalde vintre med lite sno, nemlig de to krigsvintrene 1940/41 og 1941/42, og den siste vinteren.

4. I s f o r h o l d e n e på V A S S L I V A T N under nåværende forhold.

Resultatene av foretatte temperaturmålinger i Vasslivatn er samlet i fölgende tabell:

Temperaturfordeling i Vasslivatn.

Dybde i m	8.jan. 1963.	22.mars 1963.	11. des. 1965.
Like under isen	0,40	0,37	0,7
1	0,85	0,47	2,2
2			2,2
3	1,40	0,80	2,3
4			
5	1,65	0,95	2,5
8		1,24	2,7
10	2,05	1,76	2,9
15	2,25	2,34	3,1
20	2,40	2,42	3,3
Ca.100 m ndf. utlöpet	1,00	0,98	2,05

Vasslivatn er delt i to basseng ved et sund der elva fra Sövatn munner ut.

På den sörligste dypeste og bredeste delen av sjöen foregår isleggingen og islösningen omtrent på det samme tid som på Sövatn, men utviklingen av isdekket/ og isens kvalitet er litt forskjellige. Isen har vært lite brukt på denne delen av sjöen.

På den nordligste del brukes isen hovedsakelig til vedtransport. En analyse av de foretatte isundersökelser viser at her er isforholdene noe dårligere enn på Sövatn. Alle 4 vintrene som observasjonene har pågåt, har det til sine tider vært flere islag med sörpe i mellom og isens kvalitet hadde vært mindre god. Ofte har det överste islaget vært for svak for trafikk selv om de underste lagene hadde forholdsvis god is. Det forekommer ofte, selv midt på vinteren at hverken traktor eller hest kan brukes til vedtransporten. Veden må da dras over isen på slede av folk, melder observatören.

Hovedårsaken til at det dannes flere islag og dermed vanligvis dårlige trafikkforhold er de forholdsvis store snömengdene i distriktet. Den snörike vinteren 1964-65 f.eks. hadde isens kvalitet vært meget dårlig. Observatören hadde målt opptil 5 forskjellige islag.

På det midterste parti utenfor munningen fra Sövatn holder sjöen seg åpen hele vinteren og det kan ofte være vanskelig å finne en brukbar passasje mellom sörligste og nordligste bassenget.

S v o r k s j ö e n e o g a n d r e f j e l l s j ö e r som er trukket med i utbyggingen.

Det foreligger ingen faste observasjoner om isforholdene på disse . S v o r k s j ö e n e har et nedborfelt på 7,5 km² og en overflate på ca. 0,5 km² ved midlere vst. kote 345. Begge sjöene har så å si samme höyde og er forbunnet med en bekk som går gjennom et flatt myrparti. Terrenget rund sjöene består av myr og skoggrunn og er stort sett flatt ved vannkanten.

Indre Svorksjö er tenkt avstengt med en overlöpsdam med bjelkestengsler på kote 345,8, og fra ytre Svorksjö er forutsatt gravet en kanal til Sagbekken, som renner ned i Sövatnet . Vannstandsvariasjoner i Svorksjöene vil bli de samme som før overföringen. Rekner en med et midlere avlop fra Svorksjöfeltene på 40 l/sek.,km² vil den midlere vassföring bli 0,3 m³/s.

5. Om isforholdene på SÖVATN og VASSLIVATN etter at den planlagte regulering og utbygging blir tatt i bruk.

S ö v a t n. Etter analyse av observasjonsmaterialet i vassdraget og ved stötte i erfaringer fra endel vassdragsreguleringer på Tröndelagskysten, er det grunn til å anta at såvel islegging som islösning stort sett vil foregå som under nåværende forhold. Isveksten og utviklingen av isdekket på störste delen av vannet vil også ha stort sett de samme betingelser som tidligere, med unntak for noen steder hvor strömhastigheten blir så stor at varmere vann fra dypere lag dras opp til overflaten. Dette gjelder spesielt på de trangeste partiene i Blup-sundet.

Etter dybdekartet ser det også ut til at det enkelte steder er et par såvidt höye terskler at det muligens kan bli svakere is på slutten av senkningsperioden når vannstanden er lav. Forövrig vil forholdene ute på isen etter reguleringen som for bestemmes av værforholdene, særlig snömengden.

Den vesentligste ulempe som reguleringen vil medföre for trafikken på isen på Sövatn kan komme av den betydelige senkning av vannstanden. Nedtappingen vil føre med seg at isen henger seg opp på strandkanten, slik at den sprekker der hvor terrenget i vannhöyden ikke er noenlunde flatt. Det kan derfor bli nödvendig å flytte oppskjörsler og nedkjörsler etterhvert som vannstanden synker. Bare ved befaring på senket vannstand kan det med sikkerhet avgjöres hvor det blir nödvendig å flytte kjörestedene, og hvor man må hen for å finne nye kjöresteder. Dette er noe som best skulle kunne gjöres av den stedlige isobservatör, som jo også er kjent med fordringene til slike kjöresteder. Etter mine erfaringer skulle en jevnt skrånende flate med stigning mellom 1:5 og 1:10 eller mindre regnes for trafikabel under synkende vannstand. Det bör nevnes at små, enkle hjelpemidler (klopper og isbruer) også kan hjelpe mye ved overgangene ved land.

Slik som terrengforholdene er rundt Sövatn, skulle det være muligheter for brukbare isveger i stabile vintre også etter den planlagte regulering. Spesielt burde dette bli tilfelle dersom en la ned litt arbeid i strandsonen ved isvegene.

I vintre med sterkt vekslende værforhold og mye nedbör - kan en også etter reguleringen, på samme måte som under nåværende forhold, ikke alltid regne med brukbar is. I slike vintre, særlig hvis det kommer snö tidlig på vinteren som blir liggende, dannes det sorpe i snöen. Erfaringer viser at trafikken kan opprettholdes hvis snöen blir tråkket sammen etter isvegene på liknende måte som det ofte blir gjort med vinterveger over myrer.

Ulempene ved landlös is under stigende vannstand vil antakelig ikke bli större e t t e r enn under nåværende forhold. For mindre flommer blir forholdet etter reguleringen gunstigere. For store flommer kan stigningen etter reguleringen bli noe större enn den ville vært för, men det gjelder da flommer hvor allerede naturlig stigning ville være vesentlig over 50 cm - slik at trafikken allerede under nåværende forhold ville bli sterkt hindret.

V a s s l i v a t n. Etter planen vil Vasslivatn bli sterkere regulert enn Sövatn og bli brukt som inntaksmagasin for det nye Sö kraftverk.

På den sörligste delen av sjöen vil islegging, islösning og utvikling av isdekke foregå omtrent som under nåværende forhold. På grunn av den mye större reguleringshöyde, og steilere strender vil forholdene antakelig i strandsonen her bli vanskeligere å trafikere enn på Sövatn.

Det nordlige bassenget av Vasslivatn vil bli gjennomstrømmet både av vannet fra Sövatn og av vannet fra det sörlige bassenget. Det er sannsynlig at gjennomströmningen vil virke i större grad på isforholdene enn under nåværende forhold. Et större område fra elveutlöpet fra Sövatn og tvers over det smale partiet av vannet må ansees for å bli åpent og en mindre råk vil holde seg ved tunnelinntaket for kraftstasjon. På det dypeste partiet av sjöen mellom Flaugloen og tunnelinntaket kan det utvikles sammenhengende isdekke bare i meget stabile og snöfattige vintre. Ellers blir isen på det strömfarende hovedfar i vatnet mer usikker enn under nåværende forhold. Senkning av vannstanden vil öke strömhastigheten enda mer og dette vil bidra til ytterligere å utvide de svekkende isområder.

Store mildværstilsig vil gi like store eller större vannstandsstigning enn en ville hatt under nåværende forhold. Driftspraksis vil også ha en viss betydning. Erfaringer viser at drift av kraftverk har alltid en viss innvirkning for isforholdene i inntaksmagasinet.

6. Sammendrag og konklusjon.

Vassdraget ligger nær kysten og er utsatt for hyppige og under tiden store værforandringer. Fra vinter til vinter forekommer det store vekslinger både av temperatur og nedbör. Da disse har stor innvirkning på isforholdene i vassdraget forekommer det store vekslinger i brukbarheten av isen, slik som de detaljerte målinger fra de siste vintrene viser. En regulering vil bare forsterke noe de prosesser som blir innledet av naturen.

På Svorksjöene og på de andre fjellsjöer som er knyttet til reguleringsplanen, vil isforholdene ikke bli merkbart påvirket. Her vil islegging, utvikling av isdekket og islösning hovedsakelig være betinget av værforholdene.

Også på det store dype parti av Sövatn, som blir lite påvirket av gjennomströmningen, vil islegging og utvikling av isdekke foregå omtrent på samme måte som under nåværende forhold. Som jeg har omtalt nærmere, er det bare i den nedre enden av sjöen- Slupsundet og langs strandsonen at isforholdene blir påvirket av den regulering det har er tale om.

Om isforholdene i Vasslivatn etter at Sövatn blir regulert og etter at Söa kraftverk blir satt i gang og sjöen brukt som inntaksmagasin, kan en vente fölgende:

På sjöens sörligste dype og brede område som ikke er påvirket av gjennomströmninger blir det först og fremst langs strandsonen, med overveiende bratte sider, at isforholdene vil forverres slik at eventuelle nye steder for isveger må formes eller opparbeides, for å få brukbar ned- og oppkjörsel på isen.

På sjöens nordligste del vil det åpne parti fra utlöpet av Sövatn strekke seg lenger nedover, avhengig av værforholdene. En må regne med at isvegene på strekningen fra Flauglia til tunnelinntaket tildels vil ble ödelagt.

Vannstandvariasjonene på Vasslivatn vil i en viss grad avhenge av driften i den nye kraftstasjonen, samt hvordan tappingen fra de ovenforliggende magasiner foregår. En stigning i vannstanden som skyldes dögn- eller ukeregulering, eller ujevn tapping fra magsinene, kan forårsake opvatninger som kan være til ulempe for trafikken på isen, særlig i snörike vintrer.

Om våren vil noe solstråling trenge gjennom isdekket etter at endel av snölaget er smeltet. Da vil vannet i nærheten av isen bli oppvarmet, slik at de överste vannlagene får en mindre stabil skiktning. En relativt liten variasjon i gjennomstrommingen vil da skape en omröring i vannet. Varmere vann blir fört opp, og tærer på isen. En svekkelse av isdekket på denne måten vil være mere utpreget jo större driftsvariasjonene blir.

Edvigs V. Kanavin.