NORGES VASSDRAGS- OG ELEKTRISITETSVESEN
VASSDRAGSDIREKTORATET
HYDROLOGISK AVDELING

VETLEFJORDUTBYGGINGA

Moglege endringar i vasstemperatur og istilhøve i vassdraga og i Vetlefjorden

OPPDRAGSRAPPORT
2 - 83

NORGES VASSDRAGS-
OG ENERGIDIREKTORAT
BIBLIOTEKET

OPPDRAGSRAPPORT 2-83

Rapportens tittel:	Dato: 1983-02-01
VETLEFJORDUTBYGGINGA *MOGLEGE ENDRINGAR I VASSTEMPERATUR OG* *ISTILHØVE I VASSDRAGA OG I VETLEFJORDEN*	Rapporten er: Åpen Opplag: 40

Saksbehandler/Forfatter:	Ansvarlig:
Arve M. Tvede Iskontoret	Syver Roen

Oppdragsgiver:

SOGN OG FJORDANE KRAFTVERK

KONKLUSJONAR:

På dei fjellvatna som blir brukt som magasin blir det venteleg berre mindre endringar i vasstemperaturen. Under nedtappinga av vatna vil isen i strandsonene sprekke opp og der strendene er bratte og ujamne kan dette føre til vanskar for trafikk til og frå isen. I oppfyllingsperioden mai-juni vil isen bli landlaus.

Elvestrekninga frå Tverrbotn til Melsfossen får vesentleg høgre sommartemperatur, ein auke på 4-8°C kan ventast i varme periodar i juli og august. Resten av året blir det inga særleg endring. Istilhøva blir om lag som i dag.

På elvestrekninga nedanfor Melsfossen vil vasstemperaturen om vinteren vanlegvis liggje på 2-3°C når kraftverket er i drift. Vatnet vil ikkje nå frysepunktet før det renn ut i fjorden. Elva blir difor isfri. Om kraftverket må stogge drifta, vil elva kunne isleggje seg omtrent som i dag. Om sommaren ventar ein ikkje større endringar i medeltemperaturen, men døgnvariasjonane blir mindre enn i dag. Under spesielle drifts- og vertilhøve kan det likevel bli noe endra vasstemperatur.

I Jorddalselvi ventar ein høgre vasstemperatur om sommaren på strekninga ovanfor bekkane frå Trollbotn. Elles ingen vesentlege endringar i vasstemperatur og istilhøve.

På Vetlefjorden kan det under spesielle vertilhøve, truleg bli auka isleggjing. Tilhøva i fjorden må undersøkjast nærare før sikrare konklusjonar om dette kan gjevast.

ISBN 82-554-554-0346-9

FORORD

I samband med at Sogn og Fjordane Kraftverk planlegg utbygging av Vetlefjordelvi, er Iskontoret ved Hydrologisk avdeling bedne om å vurdere moglege endringar i vasstemperatur og istilhøve i vassdraga og i Vetlefjorden.

Rapporten byggjer vesentleg på materiale innsamla i 1982. Det er dessutan teke ei synfaring av området i januar 1983. Ein har og nytta røynsler frå andre vassdrag i Sogn.

Opplysningane om dei naturlege tilhøva byggjer mest på utsagn frå folk som bur i området. For fjordområdet kjenner ein istilhøva berre dei seinaste vintrane. Konklusjonane som er gjeve må difor ikkje sjåast på som endelege. Meire materiale kan gje grunnlag for endringar i desse, særleg om istilhøva i fjorden.

Oslo, februar 1983

Ø. Aars

INNHALD

		Side
1.	KORT OMTALE AV VASSDRAGET	3
2.	UTBYGGINGSPLANANE	3
3.	HYDROLOGI OG KLIMA	5
3.1	Normale tilhøve	5
3.2	Tilhøva i 1982	7
4.	VASSTEMPERATURTILHØVA FØR UTBYGGING	8
4.1	Temperaturtilhøva i fjellvatna	9
4.2	Temperaturtilhøva i elva	10
5.	ISTILHØVA FØR UTBYGGING	11
5.1	Istilhøva i fjellvatna	11
5.2	Istilhøva i elva	11
5.3	Istilhøva på Vetlefjorden	12
6.	VERKNADER VED UTBYGGING	12
6.1	Vasstemperaturen	12
6.1.1	Magasinvatna	12
6.1.2	Elvestrekninga ovanfor Melsfossen	13
6.1.3	Elvestrekninga nedanfor Melsfossen	13
6.1.4	Jorddalselvi	14
6.2	Istilhøva	14
6.2.1	Magasinvatna	15
6.2.2	Elvestrekninga ovanfor Melsfossen	15
6.2.3	Elvestrekninga nedanfor Melsfossen	15
6.2.4	Vetlefjorden	16
6.2.5	Jorddalselvi	16

1. KORT OMTALE AV VASSDRAGET

Vetlefjorddalen er ein typisk breerodert U-dal som går nesten beint nordover frå Vetlefjorden (ein sidefjord til Fjærlandsfjorden). Dalen har bratte sider og endar i ein bratt dalende, Tverrbotn, ca 9 km frå fjorden. Frå fjorden og 5 km oppover til Mel, er det meste av dalbotnen dyrka mark.

Vetlefjordelvi har kjeldene sine i Søndre Jostefonni. Frå Skaddalsbreen kjem ei elv fram i brekanten ca 1000 moh og renn direkte ned i Tverrbotn. Ei anna elv kjem frå fleire brearmar i 1000 - 1100 m høgde og samlast i Øvre Svartevassvatn (972 moh), renn så til Nedre Svartevassvatn (876 moh) og vidare ned til Tverrbotn der ho møter elva frå Skaddalsbreen ca 400 moh. Elva renn vidare nedover Vetlefjorddalen vekslande mellom stryk og rolege strekningar. Det er ikkje noko vatn i dalen. Det kjem fleire mindre sideelvar til, den største er Grøndalselvi. Nedanfor garden Mel ligg Melsfossen med ca 5 m fall. Frå Melsfossen til fjorden har elva eit medelfall på 1%. Elva er her 10-30 m brei ved vanleg sommarvassføring. Elveløpet går i slake svingar utan nokon større øyer eller holmar. Elva har bygd opp eit delta i fjorden ved Ulvastad.

Dei viktigaste namn på vatna er synt på fig 1.

Dreneringsarealet til fjorden er 69,5 km^2.

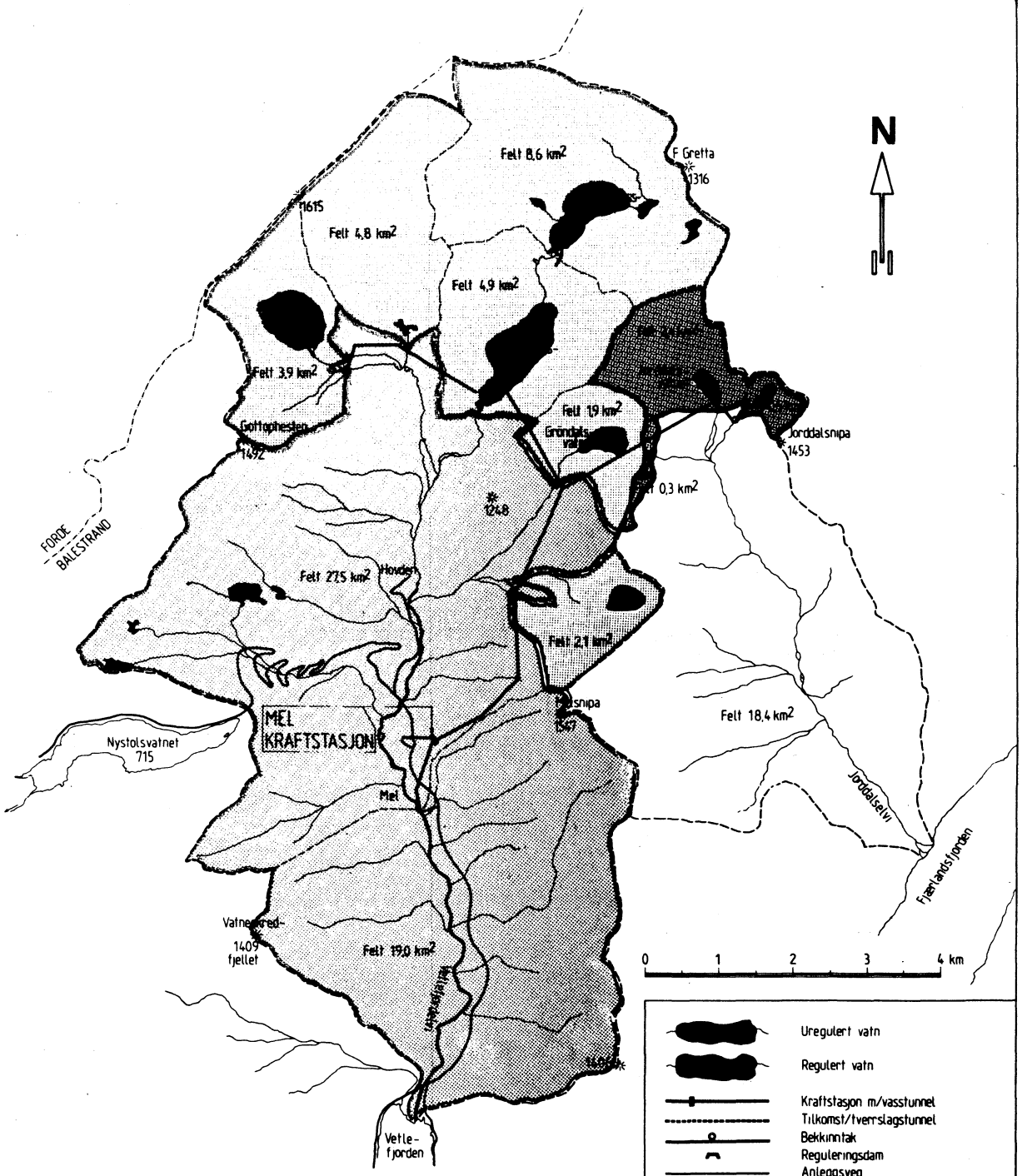
Frå Mel til Tverrbotn er dalen mest dekka av skog. Tregrensa ligg rundt 700 moh. I alt bur det rundt 100 menneske i Vetlefjorddalen, alle bur nedanfor Mel. Rv. 5 fylgjer dalen frå fjorden til Gaularfjellet.

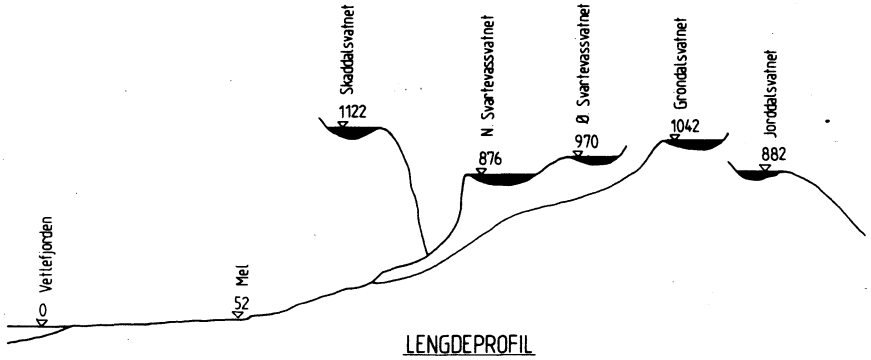
2. UTBYGGINGSPLANANE

Planane er vist i fig 1. Skaddalsvatn er tenkt regulert 50 m, berre ved senking. Avløpet frå dette vatnet og frå elva nedanfor Skaddalsbreen skal overførast til Nedre Svartevassvatn. Dette vatnet skal demmast opp 8 m og senkast 60 m. Også Øvre Svartevassvatn er planlagt regulert med ei oppdemming på 2 m og ei senking på 20 m. Sjå elles tabell 1.

Frå Nedre Svartevassvatn går vatnet i ein tunnel langs dalens austside. 2,4 km^2 frå øvre del av Jorddalselvi er planlagt overført til denne tunnelen. Undervegs tar ein og inn Grøndalselvi i tunnelen. Kraftstasjonen blir kalt Mel kraftstasjon og blir liggjande i fjellet nord for garden Mel. Vatnet frå stasjonen kjem ut i elva att ved foten av Melsfossen.

Mel kraftstasjon får ein installasjon på ca 50 MW og ei slukeevne på 7,4 m^3/s. Ei gjennomsnittleg driftsvassføring vil vere 3,6 m^3/s om vinteren og 3,0 m^3/s og sommaren. Ein reknar med drift av kraftstasjonen heile året utanom ei periode i mai-juni då det vert stans for ettersyn.





LENGDEPROFIL

Fig 1.

VETLEFJORDELVI	Målestokk	tegn HS 1.10.81
		trac
OVERSYN		ktr AU 1.10.81
SOGN OG FJORDANE KRAFTVERK SANDANE		41A0-35

Foto-Trykk, Sandane

Ein reknar med at Øvre Svartevassvatn vil vere fullt i slutten av juli mens Nedre Svartevassvatn og Jorddalsvatn blir fulle i oktober. Skaddalsvatn vil tene som tørrårsreserve og vil ikkje bli fullt kvart år.

Tabell 1.

Namn på magasin	Noverande høgd over havet	Regulert vasstand høgaste	lågaste	Magasin-volum $10^6 m^3$
Jorddalsvatn	882	882	862	1,5
Nedre Svartevassvatn	876	884	816	≈ 28
Øvre Svartevassvatn	970	972	950	8
Skaddalsvatn	1122	1122	1072	≈ 20
Sum				≈ 58

3. HYDROLOGI OG KLIMA

Vasstanden i Vetlefjordelvi er registrert ovanfor Melsfossen frå hausten 1981. Utbyggaren har difor måtte rekne ut tal for vassføringa ved hjelp av data frå stasjonar i nabovassdraga.

Det er ingen meteorologisk stasjon i Vetlefjorddalen. Næraste stasjonen er Fjærland-Skarestad som ligg ca 15 km nordaust for Vetlefjorddalen. Det er truleg at vertilhøva på Fjærland-Skarestad er nokolunde like med tilhøva i Vetlefjorddalen nedanfor Mel.

I tabell 2 er gitt eit oversyn over nokre dreneringsområder og breprosenten i desse.

3.1 Normale tilhøve

Utbyggaren har gjeve opp nokre normale vassføringar som medel for lengre periodar ved nokre punkt i området. Verdiane er synte i tabell 3. Verdiar i m^3/s.

Fordelinga frå månad til månad kan ein i ei viss grad finne ut ved å sjå på avløpstasjonar i andre vassdrag med nokolunde lik topografi og breprosent. Tall frå Bøyaelvi i Fjærland (40 km^2, 41% bre) syner at vinteravløpet her berre utgjer ca 6% av årsavløpet, mens avløpet i sommarmånadene juni, juli og august utgjer heile 55% av årsavløpet. Bøyaelvi er noko meir brepåvirka enn Vetlefjordelvi.

Tabell 2.

Dreneringsområde	Feltstorleik km^2	Breprosent %
Nytta felt-Vetlefjordelvi	27,0	36
Nytta felt-Jorddalselvi	3,2	14
Samla nytta felt	30,2	34
Naturlig felt til Melsfossen	53,7	19
Restfelt til Melsfossen	27,5	3
Naturleg felt Jorddalselvi v/fjorden	21,6	5
Restfelt Jorddalselvi v/fjorden	18,4	4
Naturleg felt Vetlefjordelvi v/fjorden	69,5	15
Restfelt Vetlefjordelvi v/fjorden	42,5	2

Tabell 3. Vassføringar i m^3 pr sek.

Punkt	Årsmedel		1.11.-30.4.		1.5-31.10.	
	før reg.	etter reg.	før reg.	etter reg.	før reg.	etter reg.
Utløp N. Svartevassvatn	1,5	0	0,5	0	2,5	0
Toppen av Melsfossen	5,1	2,2	2,0	1,1	8,2	3,3
Foten av Melsfossen	5,1	5,4	2,0	4,9	8,2	6,0
Utløp i fjorden	6,4	6,7	2,9	5,8	9,9	7,7

I fig 2 er synt normale månedsverdiar for lufttemperatur og nedbør ved stasjonen Fjærland-Skarestad. Vi ser at lufttemperaturen normalt ligg under frysepunktet frå byrjinga av desember til midten av mars. Dersom ein ser på antall dagar med låge minimumstemperaturar, får ein at det normalt er 6 dagar med temperatur $<-15^{o}C$ og 26 dagar med temperatur $<-10^{o}C$ kvart år.

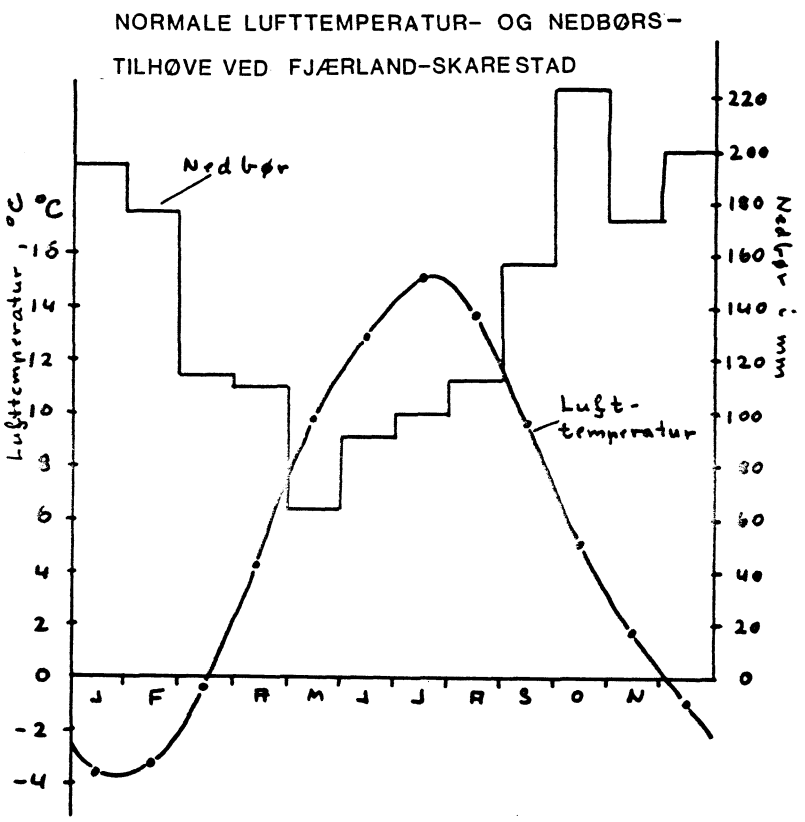


Fig 2.

3.2 Tilhøva i 1982

I fig 3 er synt vassføringa ovanfor Melsfossen og lufttemperaturen ved Fjærland-Skarestad frå 10. mars. Vassføringa steig utover i mai og nådde ein topp på 17,8 m^3/s den 5. juni. Denne toppen hadde si årsak i høg lufttemperatur med snøsmelting i fjella. I resten av juni og i juli fylgde vassføringa og lufttemperaturen kvarandre godt, men vassføringa kom ikkje lenger særleg høgt i varme periodar. Dette kom av at veret var særs tørt både i juni og juli og at snøen utanom breområda smelta nesten heilt burt i løpet av juli. Under den særs varme veka i byrjinga av august må ein rekne med at nesten alt vatnet i elva kom frå breane. Det vart difor ingen flaum, då breområda berre utgjer 19% av arealet ovanfor målestedet.

Frå 10. august starta ein periode med mykje nedbør som varde meir eller mindre ut heile året. Vassføringa fylgde difor nedbøren mykje betre enn lufttemperaturen frå 10. august og utetter. Største vassføringa, 28,5 m^3/s, kom 11. september i ein periode med mykje regn. Frå ca 1. oktober fall nedbøren mest som snø i høgfjellet og vassføringa sank etter kvart ned mot ei låg vinter-vassføring rundt 1 m^3/s.

Noko forenkla kan ein seie at vatnet i Vetlefjordelvi var vesentleg smeltevatn frå snø i mai og juni, smeltevatn frå breane i juli og fyrste delen av august og regnvatn resten av året.

Sommaren 1982 var prega av tørt og solrikt ver fram til ca 10. august. På Fjærland-Skarestad var middeltemperaturen litt over normalen i denne perioden. Det var og mange dagar med heilt klår himmel. Varmaste dagen var 3. august då maksimumstemperaturen kom opp i 32,8°C. Dette var rekord for denne stasjonen.

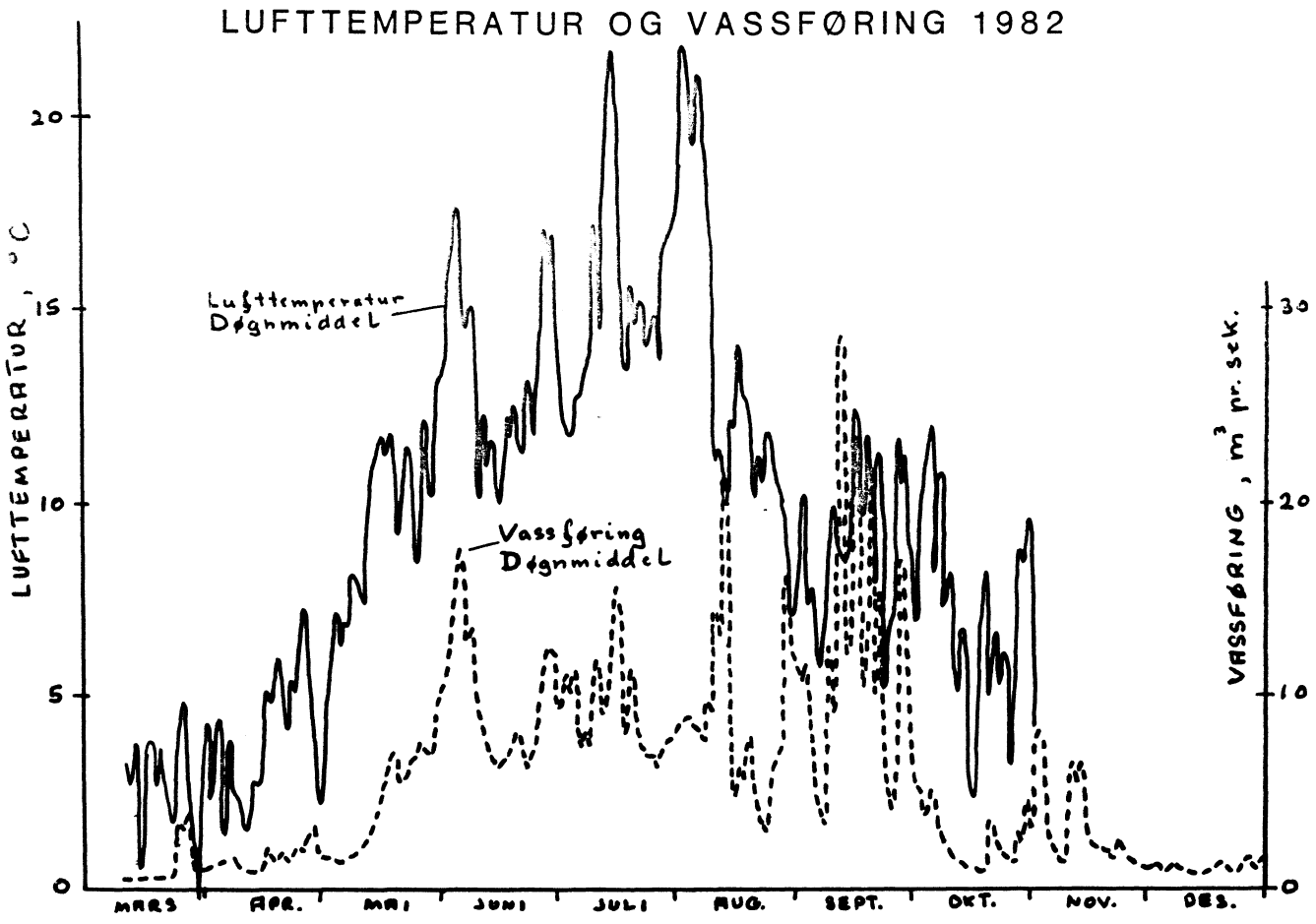


Fig 3.

4. VASSTEMPERATURTILHØVA FØR UTBYGGING

Måling av vasstemperaturen blei sett i gang i Vetlefjordelvi i april 1982. Målestaden ligg ved Langeteig, ca 500 m nedanfor Melsfossen. Observatøren måler temperaturen med eit kvikksølvtermometer 3 dagar kvar veke, ei måling om morgonen (kl 7-8) og ei måling om ettermiddagen (kl 17-19). Dessuten er det teke fleire døgnseriar der temperaturen blir målt 6 gonger i løpet av same dagen.

Temperaturvertikalar frå fjellvatna er berre målt ein gong, den 6. september 1982. Det blei då målt vertikalar i Øvre og Nedre Svartevassvatn.

4.1 Temperaturtilhøva i fjellvatna

Temperaturvertikalane frå 6. september 1982 er teikna opp på fig 4. I øvre Svartevassvatn var det då nesten heilt homogen temperatur på 3,8°C frå overflata til botnen. Dette skyldast at smeltevatnet frå breane kjem nesten direkte inn i vatnet. I Øvre Svartevassvatn må ein rekne med at temperaturen av den grunn ikkje kan komme særleg over 4°C, sjølv i varme somrar. Vatnet blir difor venteleg tidleg islagt om hausten, fordi berre overflatelaget treng å bli særleg kjøla ned.

TEMPERATURVERTIKALAR FRÅ SVARTEVASSVATNA
OG STYGGEVATN

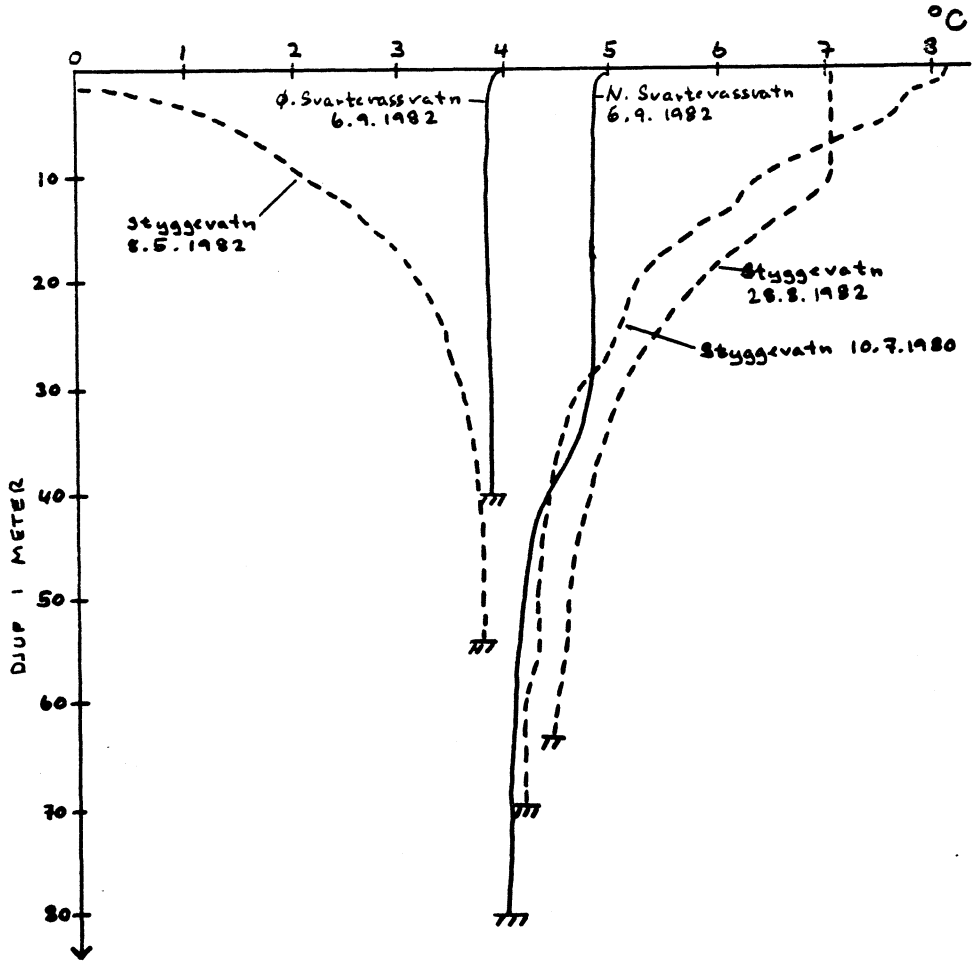


Fig 4.

I Nedre Svartevassvatn var det ca 2°C varmare vatn med eit lite markert sprangsjikt på ca 35 m djup. Nedre Svartevassvatn kan nok bli vesentleg varmare enn Øvre Svartevassvatn, både av di det ligg 100 m lågare, men mest av di det ikkje får tilsig direkte frå breane. Smeltevatnet rekk å varmast opp ein del i Øvre Svartevassvatn før det renn vidare. I Nedre Svartevassvatn må ein rekne med at temperaturen kan gå opp mot ca 10°C i overflata utpå sommaren. Det kan og utvikla seg eit sprangsjikt.

Til støtte for dette er målingar frå Styggevatn, øvst i Jostedalen vist på fig 4. Styggevatn ligg 1156 moh og får det meste av tilsiget frå Kupvatn. Brevatnet renn her først til Austerdalsvatn og så vidare til Styggevatn, nokolunde likt med tilhøva i Svartevassvatna. I Styggevatn syner målingane at overflatevatnet heldt 7-9°C i juli-august 1982. Målingen i mai 1982 syner og ein heller rask temperaturstigning under isen. På 10 m djup var temperaturen 2°C og på 20 m djup over 3°C.

Tilhøva i Jorddalsvatn og Skaddalsvatn kan ein rekne med er omlag som i Øvre Svartevassvatn.

4.2 Temperaturtilhøva i elva

Målingane ved Langeteig er vist i fig 5. Vasstemperaturen steig, men noko ujamnt, frå midten av april og fram til 10. august. Frå 10. august sank temperaturen gradvis. Verskiftet rundt 10. august viser seg difor og klart i vasstemperaturen. Ein ser og at skilnaden frå morgon til ettermiddagen er mykje større i oppvarmingsperioden enn i avkjølingsperioden.

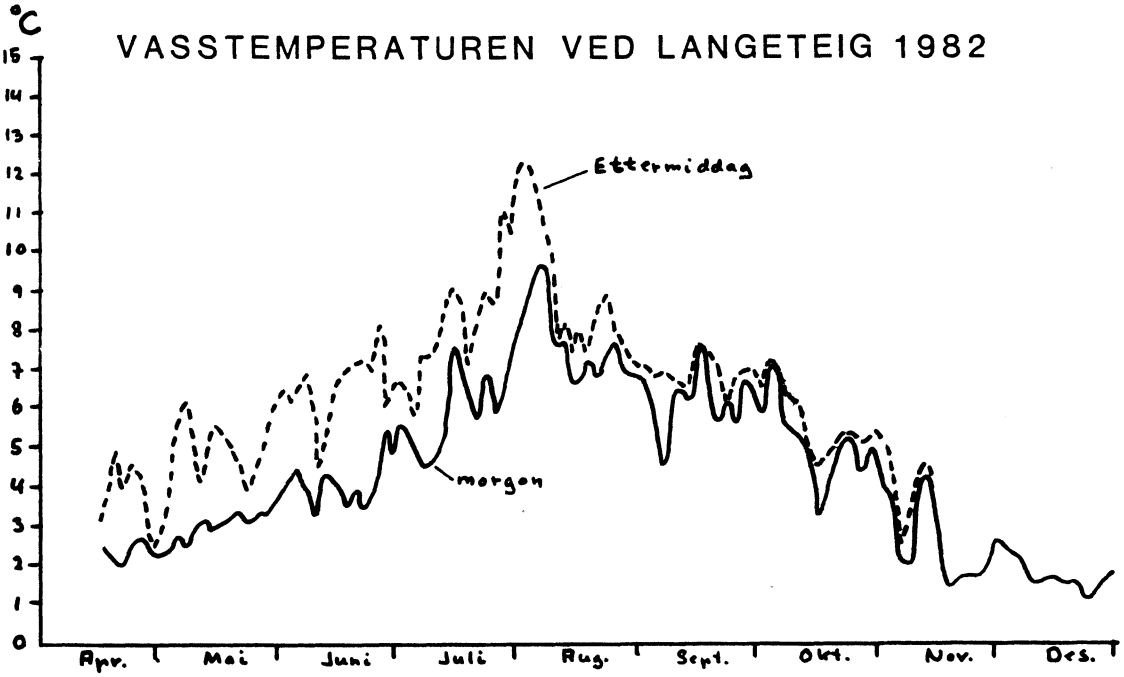


Fig 5.

Vetlefjordelvi er ei typisk smeltevasselv. Vasstemperaturaukinga går seint om våren og forsommaren av di høg lufttemperatur og solskin gjev auka tilførsel av smeltevatn. Seint på sommaren er det smeltevatn frå breane som kjølar ned vatnet. Av di breane ligg langt unna målestaden blir smeltevatnet på seinsommaren varma opp ein del i fjellvatna og vidare nedetter dalen før det når målestaden.

Av same grunn må ein rekne med at temperaturen og stig noko vidare nedetter dalen og minkar oppetter. Venteleg er elva frå Skaddalsbreen kaldare enn elva frå Svartevassvatna, særleg på seinsommaren.

Døgnseriane syner det same som ein alt kjenner frå andre elvar i Sogn. Skilnaden mellom lågaste og høgaste temperatur i døgnet er 2-4°C når veret er solrikt og berre 0,5-2°C i overskya ver. Lågaste og høgaste temperatur fell elles godt saman med dei faste måletidspunkta.

Ein har ikkje målingar frå ein kald vinterperide enno. Tala frå desember 1982 og januar 1983 ligg stort sett mellom 1 og 2°C. Lufttemperaturen låg og over frysepunktet nesten heile tida, mens det normalt skal vere kuldegradar. Den høge vasstemperaturen i desember og januar denne vinteren må vi difor rekne som unormalt. I ein meir normal vinter vil vatnet nå frysepunktet ein gong i desember.

5. ISTILHØVA FØR UTBYGGING

Istilhøva har ikkje vore systematisk kartlagde, verken på fjellvatna, i elva eller på fjorden. Det meste av kjennskapen til istilhøva har ein frå munnlege utsagn gitt under ei synfaring 7. januar 1983. Ein har dessutan nytta flybilete teke somrane 1964 og 1966 og eigne røynsler frå fjellvatna i Jostedalen.

5.1 Istilhøva på fjellvatna

Isen legg seg venteleg alt i oktober/november. Dei svære snømengdene gjer at isen vert særs tjukk. Det meste av isen vil vere snøsørpe som frys til såkalla sørpeis.

3. juni 1977 var isen på Øvre Svartevassvatn enno 1,7 m tjukk. Liknande tjukkleikar er målt på Styggevatn i Jostedalen, så istjukkleiker på 2 m er neppe noko særsyn på desse vatna.

Flybileta frå 2. september 1964 og 21. juli 1966 syner at alle vatna då var isfrie med unnatak av Skaddalsvatn der det enno var noko drivis. Vanlegvis må ein vente at Jorddalsvatn og Svartevassvatna for det meste er isfrie i slutten av juli og Skaddalsvatn isfritt ein gong i august. I kalde somrar etter snørike vintrar kan nok dei høgstliggjande vatna ikkje bli isfrie i det heile.

Ein kjenner ikkje til at desse vatna blir nytta til ferdsel om vinteren.

5.2 Istilhøva i elva

Vetlefjordelvi er godt islagd dei fleste vintrane, men kan gå open

i milde vintre. I strykområda vil det alltid vere større eller mindre råker. Det er ikkje kjent at isgangar er vanleg eller har ført til skader. Om våren smeltar isen burt i elveleiet og elva er alltid isfri før vårflaumen tek til i mai.

Tidlegare vart isen på elva nytta som ferdselsveg frå gardane på austsida av elva til områda på vestsida. Denne nyttetrafikken er truleg i dag liten då det no er fleire bruer over elva nedanfor Mel.

5.3 Istilhøva på Vetlefjorden

Vetlefjorden har vanlegvis ikkje vore islagd. Dei siste 30 åra har det i alt vore 4 vintre då isen har lege i lengre tid. Dette gjeld ein vinter tidleg på 1970-talet og dei tre siste vintrane, altså vintrane 1979-80, 1980-81 og 1981-82. Isen låg då ut til forbi Sværafjorden. Tjukkleiker på 40 cm er målt. Tidspunkta for når isen la seg desse vintrane og kor lenge den låg er ikkje kjendt.

I denne samanhengen er det verdt å merke seg at Vetlefjorden har vore brukt som lagringsplass for store oljetankbåtar sidan midten av 70-talet. Oljetankbåtane ligg på tvers av fjorden ca 1,5 km utanfor elvemunninga. Under synfaringa 7. januar låg det to tankbåtar her, som dekte nesten halve fjordbreidda. Desse tankbåtane verkar som ei innsnevring av fjorden og kan då stuva opp ferskvatnet innanfor. Straumen i fjorden vert og påverka. Det er difor ikkje utenkjeleg at oljetankbåtane er ei medverkande årsak til den auka islegginga av Vetlefjorden dei siste vintrane.

Det er inga fast båttrafikk på fjorden i dag, men eit visst fiske går føre seg frå båt om vinteren.

6. VERKNADER VED UTBYGGING

6.1 Vasstemperaturen

Verknadene på vasstemperaturen blir i det fylgjande vurdert for magasinvatna, for elvestrekninga ovanfor Melsfossen, for elvestrekninga nedanfor Melsfossen og for Jorddalselvi.

6.6.1 Magasinvatna

Alle vatna blir tappa frå store djup. Dei vil vere nedtappa seint på våren og oppfylde att på seinsommaren eller hausten. Vanlegvis vil ei tapping frå djupet i eit vatn føre til meir ustabile temperaturtilhøve om sommaren, men av di alle magasinvatna har låge sommartemperaturar i overflata er lagdelinga ustabil i uregulert tilstand og.

Nedre Svartevassvatn vil få mindre brevatn frå Øvre Svartevassvatn om sommaren, men til gjengjeld meir brevatn frå Skaddalsbreen. Tilhøva blir difor neppe særleg endra om sommaren. Om vinteren vil det bli noko auka gjennomstrøyming i Nedre Svartevassvatn av vatna frå Skaddalsvatn og Øvre Svartevassvatn, med ein temperatur på 2-4°C.

I dei andre magasinvatna ventar ein berre små endringar i temperaturtilhøva.

6.1.2 Elvestrekninga ovanfor Melsfossen

Ein reknar her med at det ikkje blir pålegg om slepping av vatn frå Nedre Svartevassvatn eller Skaddalsvatn og at det heller ikkje blir overløp frå desse vatna.

Frå tabell 2 og 3 kan ein sjå at vassføringa på denne strekninga blir sterkt redusert, frå 8,2 m^3/s til 3,3 m^3/s som sommarmedel ved Melsfossen og frå 2,0 m^3/s til 1,1 m^3/s som vintermedel. Viktig er det og at breprosenten minkar frå 19% til 3%. Den einaste bekken med brevatn blir Storagrovi.

Røynslene frå Leirdøla i Jostedalen, der alt brevatnet blei teke burt i 1978, syner ein temperaturauke på 6-8°C i juli og august etter reguleringa. I Leirdøla er restvassføringa enno mindre enn ho blir ved Melsfossen, men temperaturauken vil og bli stor i Vetlefjordelvi ovanfor Melsfossen.

Den største temperaturauken kan ventast ovanfor Storagrovi, i dag er vasstemperaturen her aldri høgare enn 10°C. Etter reguleringa kan temperaturen nok kome opp i 16-18°C på varme dagar i juli og august. Auken blir mindre på forsommaren og om hausten. Om vinteren blir det inga særleg endring.

Mellom Storagrovi og Melsfossen blir temperaturauken i juli og august mindre, venteleg rundt 4-5°C. Det blir ein mindre auke i mai-juni og i september-oktober. Resten av året kan ein ikkje vente nokon særleg endring.

6.1.3 Elvestrekninga nedanfor Melsfossen

Frå tabell 3 kan ein sjå at vintervassføringa i medel vil auke frå 2,0 til 4,9 m^3/s og sommarvassføringa minker frå 8,2 til 6,0 m^3/s ved foten av Melsfossen. Her vil omlag 80% av vassføringa om vinteren og 50% om sommaren kome frå kraftstasjonen.

Om vinteren må ein vente at vatnet frå kraftverket held ca 3°C det meste av desember og januar. Berre heilt mot slutten av tappinga, i april og mai, vil temperaturen synke under 2°C. Etter blandinga med den uregulerte vassføringa vil temperaturen ved Langeteig liggje mellom 2 og 3°C det meste av vinteren. Nedover dalen vil vasstemperaturen synke når lufttemperaturen er lågare enn vasstemperaturen.

Ei utrekning etter Deviks formel (sjå rapport nr 4-77 frå Hydrologisk avdeing) syner at det krevs ei avkjøling på ca 200 kcal/daa · s for at vasstemperaturen i elva skal nå frysepunktet ved fjorden. Ein har då rekna med ein vasstemperatur på 2,2°C ved Langeteig, ei vassføring på 7 m^3/s og ei kjøleflate på 76 daa.

I Vetlefjorddalen kan ein, vurdert frå vertilhøva ved Fjærland-Skarestad, rekne med å få ei største avkjøling på ca 150 kcal/daa · s og ei avkjøling på 80 kcal/daa · s i ein "vanleg" kald vinterdag. Vasstempraturen skulle etter dette ikkje nå frysepunktet før elva når fjorden og berre unnataksvis kome under 1°C.

Om sommaren vil kraftverksvatnet bli tappa frå eit stort djup når Nedre Svartevassvatn er oppfyllt i slutten av juli. Av det som tidlegare er nemnt i kap. 4.1 og 6.1.1 må ein rekne med at temperaturen på tappevatnet frå Nedre Svartevassvatn for det meste ligg mellom 4 og 5°C heile sommaren. I tillegg kjem og vatn frå Grøndalselvi. Dette vil om sommaren vere varmare enn magasinvatnet. Avløpsvatnet frå kraftstasjonen kan ein difor rekne vil halde ca 5-6°C i sommarmånadene.

Om ein då rekner med at sommarvassføringa ved Langeteig i medel er ei blanding av 50% kraftverksvatn med 5,5°C og 50% uregulert vatn med 12-14°C, så vil denne blanding halde ca 9-10°C. Dette kan tyde på at sommartemperaturen i medel ikkje vil endre seg særleg mykje nedanfor kraftstasjonen. Døgnvariasjonane vil bli mindre enn i dag av di vatnet frå kraftstasjonen vil halde tilnærma konstant temperatur gjennom døgnet.

Sjølv om vasstemperaturen i medel ikkje endrar seg særleg, må ein rekne med at spesielle tilhøve kan gje endra temperatur, td. i tørkeperiodar om sommaren når restvassføringa blir lita. Då vil temperaturen i elva bli dominert heilt av kraftstasjonsvatnet. Omvendt blir det når kraftstasjonen må stogge, eller i sterke regnversperiodar, då vil restvassføringa dominere vasstemperaturen.

I fig 6 har ein teikna opp ei kurve for medeltemperaturen ved Langeteig før og etter utbygging. Det er rekna med ein driftstans frå 15. mai til 15. juni.

6.1.4 Jorddalselvi

Av tabell 2 og fig 1 ser ein at berre eit lite felt øvst i dalen blir ført over til Vetlefjordelvi. Av di dette feltet inneheld ein del brevatn må ein rekne med at temperaturen i juli, august og september kan auke noko i elva frå nedanfor Jorddalsvatn til samløpet med bekkane frå Trollbotn. Utanom dette kan ein ikkje vente større endring i temperaturen.

6.2 Istilhøva

Verknadene på istilhøva er vurdert for magasinvatna, for elvestrekninga ovanfor Melsfossen, for elvestrekninga nedanfor Melsfossen, for Vetlefjorden og for Jorddalselvi.

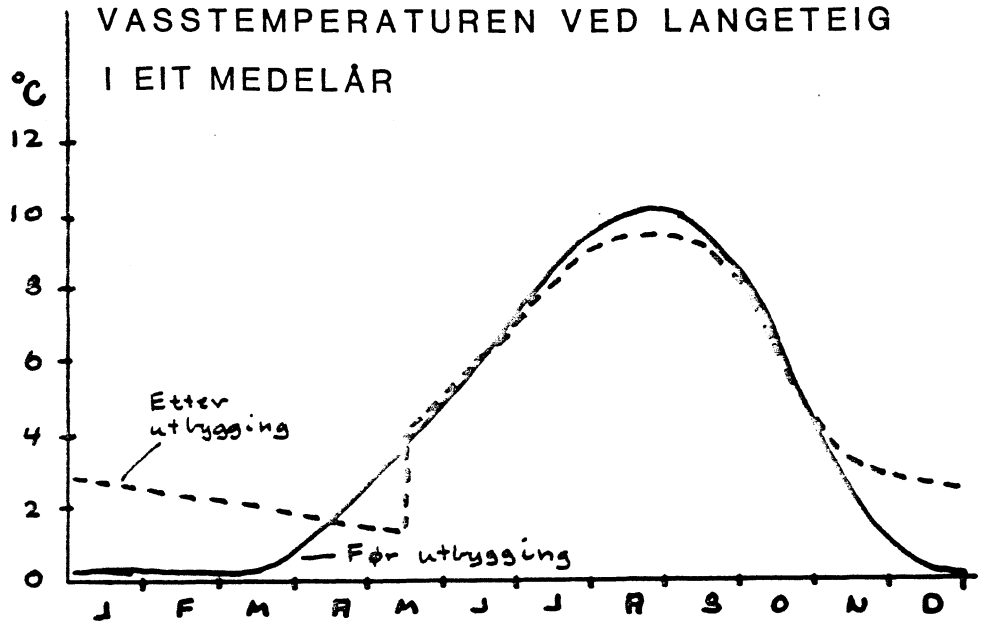


Fig 6.

6.2.1 Magasinvatna

I isleggingstida vil alle magasinvatna vanlegvis vere fulle. Islegginga vil difor gå føre seg omlag som før reguleringa. Utover vinteren og våren vert magasina tappa ned. Isen i strandbeltet vil då sprekke opp noe. Desse sprekkene vil etter kvart bli heilt eller delvis dekka av snø. I Nedre Svartevassvatn vil det bli råker der vatnet frå Skaddalsvatn og Øvre Svartevassvatn kjem inn.

Når oppfyllinga startar i mai/juni vil vatna framleis vere isdekte. Isen vert då landlaus raskare enn i dag og vil nok og vere noko meir oppbroten.

Ferdsel på isen kan bli vanskeleg etter at oppfyllinga startar.

6.2.2 Elvestrekninga ovanfor Melsfossen

Mellom Øvre og Nedre Svartevassvatn vil elva gå open når det blir tappa frå Øvre Svartevassvatn. Det same gjeld strekninga frå Skaddalsvatn til inntaket i Skaddalen.

Elles ventar ein at islegging og isløysing vil gå føre seg om lag som i dag på resten av denne elvestrekninga.

6.2.3 Elvestrekninga nedanfor Melsfossen

I kap 6.1.3 blei konklusjonen at vasstemperaturen ikkje ville nå frysepunktet før elva rann ut i Vetlefjorden. Heile denne elvestrekninga vil difor vere isfri så lenge kraftverket er i drift.

Om kraftverket må stogge drifta, vil elva kunne isleggja seg omtrent som i dag, men denne isen vil bli borte når kraftverket blir sett i drift att.

6.2.4 Vetlefjorden

I denne vurderinga har ein rekna med at det ikkje ligg oljetankbåtar lagra i fjorden slik som i dag.

Ein situasjon som vanlegvis er gunstig for islegging av fjordar er definert og eit utrekningsprogram er brukt til å finne ut om Vetlefjorden då vil isleggje seg. Ein forutsett i utrekninga ei ferskvasstilførsle på 8 m^3/s med temperatur 2°C. Fjordvatnet har temperatur 5°C og saltinnhaldet er 25°/oo. Det er -10°C i lufta, klår himmel og 3 m/s vindfart.

Utrekningane tyder på at det meste av Vetlefjorden under desse tilhøva vil isleggjast, men utrekningsprogrammet har som føresetnad at fjorden har ein topografisk kontroll, dvs ei innsnevring eit stykke ute i fjorden. Vetlefjorden har ikkje noko slik innsnevring. Dette vil virke slik at isen ikkje legg seg så lett som utrekningsprogrammet føresett.

Av denne grunn og av di ein i dag ikkje har nok opplysningar om dei naturlege tilhøva i fjorden er det uråd å gje nokon endeleg konklusjon her om istilhøva etter ei utbygging. Det som er nemnt ovanfor indikerar likevel at ein ikkje kan sjå burt frå at det blir meir is i Vetlefjorden etter ei utbygging, når vertilhøva er gunstige for dette.

6.2.5 Jorddalselvi

Det er ikkje venta endringar i istilhøva i Jorddalselvi nedanfor Jorddalsvatnet.