

DNMI - RAPPORT

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT
POSTBOKS 320 BLINDERN 0314 OSLO 3
TELEFON : (02) 60 50 90

ISBN

RAPPORT NR.

4/86 KLIMA

DATO

09.01. 1986

TITTEL

KLIMAUNDERSØKELSER I NVE's PROSJEKTOMRADER FOR
KRAFTUTBYGGING

UTARBEIDET AV

ROALD BJØRNSTAD
HENNING HALVORSEN
PER EYVIND NORDLIE

OPPDRAKSGIVER

NVE, STATSKRAFTVERKA

OPPDRAGSNR.

SAMMENDRAG

Rapportene gir informasjon om følgende prosjekter:
Breheimen, Svartisen/Saltfjellet, Ulla/Førre, Vefsna og
Øvre Otta.

For hvert prosjekt blir det gitt opplysninger om

- 1) Formålet med prosjektet
- 2) Opplegg for undersøkelsene
- 3) Økonomi
- 4) Driftsrapporter for stasjonsnettene
- 5) Metode for undersøkelsene
- 6) Måleresultater
- 7) Utgitte rapporter

UNDERSKRIFT

Per Eyvind Nordlie

Per Eyvind Nordlie

SAKSBEHANDLER

Bjørn Aune

Bjørn Aune

FAGSJEF

Innledning, generelt om prosjektene.

Statusrapporter for følgende prosjekt:
Prosjektnavn

	Side
Breheimen	B-1 - B-9
Svartisen / Saltfjellet	S-1 - S-11
Ulla / Førre	U-1 - U-12
Vefsna	V-1 - V-7
Øvre Otta	Ø-1 - Ø-6

For hvert prosjekt er stoffet inndelt slik:

- 1) Formålet med prosjektet
- 2) Opplegg for undersøkelsene.
- 3) Økonomi
- 4) Driftsrapport
- 5) Metode for undersøkelsene
- 6) Utgitte rapporter

Generelt om prosjektene:

Ved starten av 1985 var de fleste stasjonene bearbeidet fram til og med 1983, men ennå stod det igjen 4 stasjoner der bearbeidelsen ikke var kommet lenger enn til og med 1981. I løpet av 1985 ble arbeidet med dataene intensivert slik at en ved utgangen av året var ajour. En fant det da rimelig å presentere et utdrag av dataene i denne rapporten.

Tidligere begynte rutinebearbeidelsen av den enkelte stasjon først etter at en hadde fått inn data for et fullt år. Det ble gjort en endring i rutineprogrammene slik at en nå bearbeider dataene fortløpende så snart de kommer til DNMI. Likevel vil ikke alle stasjonene ha helt nye data til enhver tid fordi magnetbåndskiftene ute på stasjonene ikke skjer oftere enn hver femte måned, enkelte ganger kan det også ta noe lenger tid. I løpet av året ble det laget en del programmer som går på datamaterialet til dataloggerene. Programmene vil lette arbeidet med framtidige rappoeter.

I denne rapporten er det med et avsnitt for hvert prosjekt hvor den årlige driftskostnad ved prosjektet er angitt. Summene i kostnadsrammen er ikke basert på et fullstendig regnskap for 1985, men på utgiftene i året på varer og tjenester bestilt av DNMI for driften av hvert prosjekt fremover med nåværende instrumentering. Prisene er angitt i 1985-kroner.

I dette kostnadsoverslaget er det ikke tatt med eventuelle ekstra utgifter til ombygging og modernisering av værstasjoner med nåværende funksjon. Det vil i slike tilfeller alltid bli søkt NVE om tillatelse til tiltak som går ut over ordinære driftsforhold av stasjonsanlegg. Heller ikke lønnen til personell i gruppen på DNMI som har med driften av stasjonsnett og databehandling av de meteorologiske registreringene er tatt med i dette kostnadsoverslag.

1. Formålet med prosjektet: Bestilling på oppdraget ble sendt fra NVE den 20. oktober 1970, bestillingsnummer 4931. I brevet viser en til et forslag til undersøkelser i Breheimen av 7. oktober 1970. I brevet heter det blant annet at formålet med undersøkelsene "er å kunne påvise hvilke følger eventuelle lokale klimaendringer p.g. av reguleringene fører til m. h. til plantevekst, dyreliv og menneskelig trivsel." Og videre heter det at "Meteorologisk institutt vil kunne påta seg de meteorologiske undersøkelsene på følgende betingelser: Statskraftverkene må være behjelpelig med å skaffe observatører og å opprette stasjoner. De må bekoste alle instrumenter, fornyelser av instrumenter, inspeksjoner av stasjonene og lønne den ekstrahjelp som kreves for å holde stasjonene i gang samt å bearbeide observasjonene."

2. Opplegg for undersøkelsene: I arbeidet med prosjektet har DNMI i forståelse med Statskraftverkene lagt vekt på å få fram resultat av de meteorologiske målingene så raskt som råd slik at grunnlaget for rapportene for konsesjonssøknaden skulle være det best mulige. DNMI har lagt fram to rapporter i denne sammenhengen, jfr. pkt.6. Dessuten har man skrevet en spesialrapport om konsekvensene av endret islegging på Nordfjorden. Dette er resultat som også er relevante for reguleringer i andre fjorder. Den siste rapporten ble supplert med en tilleggsrapport i 1984 der det ble gjort bruk av de siste resultatene fra den nå nedlagte stasjonen 5857 Rake.

3. Økonomi: Kostnadene ved drift av de meteorologiske stasjonene:

Stipulerte utgifter for 1985 som omfatter:

Driftsmidler, sevice og vedlikehold av utstyr;	
årlig inspeksjon	kr 12 262
Lønn til observatører og tilsynspersonell	73 551

Sum	kr 85 813

Spesifiserte årlige kostnader for hver enkelt stasjon kan hentes fra egne lister utarbeidet ved DNMI. Disse listene blir oversendt til NVE, Statskraftverkene en gang i året. Er det forekommet endringer i lønns-
tariffen for observatører og tilsynspersonell ved meteorologiske stasjon-
sjoner, blir de ajourført ved hver ny liste som oversendes.

4. Driftsrapport: De meteorologiske stasjonene som blir drevet for NVEs regning er disse:

Stasjon: **5537 Gaupne**

Startår: 1980, ombygging 1984

Høyde over havet: 6 m

Kategori: Automatisk værstasjon, tidligere Linkestasjon.

Observasjonsobjekt: Temperatur, relativ fuktighet, vindstyrke, vindretning og globalstråling.

Observasjonstider: Hver hele klokke time.

Driftsrapport: Data mangler 25.4. - 10.5. Dette skyldes at båndet var gått ut 3 dager før tilsynspersonen kom og at det neste båndet var satt feil på loggeren, og data for 12 dager gikk tapt. Roald A. Bjørnstad inspiserte stasjonen.

Stasjon: **5540 Myklemyr**

Startår: 1979

Høyde over havet: 98 m

Kategori: Manuell klimastasjon

Observasjonsobjekt: Temperatur, relativ fuktighet, vindstyrke, vindretning, nedbør, snødekke, snødybde, samlet skydekke, sikt.

Observasjonstider: Klokka 07, 13 og 19.

Driftsrapport: Stasjonen har gått uten avbrudd, og man har ikke mistet data i 1985. Stasjonen ble ikke inspisert.

Stasjon: **5550 Marifjæra - Garden**

Startår: 1980

Høyde over havet: 25 m

Kategori: Automatisk værstasjon

Observasjonsobjekt: Temperatur, relativ fuktighet, vindstyrke, vindretning,

Observasjonstider: Hver hele klokke time

Driftsrapport: Bortsett fra de årlige inspeksjonene fra DNMI tar Marta Bükve seg av tilsynet av dataloggeren mot godtgjørelse for dette. Temperaturføleren blir kontrollert ved hjelp av et kvikk-sølvtermometer en gang i måneden.

Stasjonen ble inspisert av Roald Bjørnstad. I 1985 ser datatilgangen ut til å bli komplett.

Stasjon: **5850 Loen**

Startår: 1971

Høyde over havet: 39 m

Kategori: Manuell klimastasjon

Observasjonsobjekt: Temperatur, relativ fuktighet, vindstyrke, vindretning, nedbør, snødekke, snødybde, samlet skydekke, sikt.

Observasjonstider: Klokka 07, 13 og 19.

Driftsrapport: Stasjonen har gått uten avbrudd, og man har ikke mistet data i 1985. Stasjonen ble ikke inspisert.

Stasjon: **5866 Flo**

Startår: 1979, ombygging 1983

Høyde over havet: 40 m

Kategori: Automatisk værstasjon, tidligere Linkestasjon

Observasjonsobjekt: Temperatur, relativ fuktighet, vindstyrke, vindretning,

Observasjonstider: Hver hele klokke time

Driftsrapport: Bortsett fra de årlige inspeksjonene fra DNMI tar Egil Flo seg av tilsynet av dataloggeren mot godtgjørelse for dette. Stasjonen ble inspisert av Roald Bjørnstad. I 1985 har vi foreløpig data kun t.o.m. 28.1. fordi det neste båndet sannsynligvis er blitt borte i posten.

5. Metode for undersøkelsene: Isen på den indre delen av Nordfjorden vil vanligvis komme og gå flere ganger i løpet av året. Derfor har det vært mulig å undersøke forhold ved åpen fjord og sammenligne dette med islagt fjord. Den såkalte differensmetoden ble brukt og funnet best egnet for formålet. Det ble også benyttet regresjonsanalyse. Resultatene for de to metodene samsvarte bra.

Man vil ellers minne om prosjektet i Luster i regi av StulmeF som vil drøfte flere av de problemene som reguleringen vil kunne føre med seg

6. Måleresultater: Området har overmåte store klimaforskjeller da det omfatter lavtliggende fjordbygder, daler som skjærer seg inn i landet, snaufjell og breer. Alle målestasjonene ligger i de lavereliggende strøkene, og det er derfor disse som skal bli omtalt her, dvs. de indre strøkene av Nordfjord og områdene ved Lustrafjorden.

Målinger viser at indre Nordfjord og Luster har noen trekk som er typiske for kontinentalt klima og andre som er typiske for maritimt klima. Således er nedbøren størst om høsten og vinteren. Dette er et maritimt klimakjennetegn. Derimot har området høye sommertemperaturer som er et kontinentalt klimakjennetegn. Dermed egner deler av området seg godt til fruktdyrking, men vintertemperaturene kan enkelte steder muligens bli så lave at frukttrærne kan ta skade. Årsaksforholdet er når dette skrives ennå ikke fullt utredet. En ny rapport om dette kan ventes fra Universitetet i Bergen.

Vintertemperaturene varierer mye fra sted til sted. Det er spesielt de indre dalene i Sogn som kan vise til harde kuldeperioder. Her er Jostedalene et slående eksempel representert ved dalbotn-stasjonen 5540 Myklemyr, se tabell III. I gjennomsnitt for de siste seks vintrene har morgentemperaturen hele 11 ganger vært lavere enn -15 grader. I januar 1982 var minimumstemperaturen helt nede i -34,8 grader som er stasjonsrekord. Tilsvarende tall er gitt for 5537 Gaupne i tabell II. Dette er også en stasjon i dalbotnen, men utfallsvinden mot fjorden fører til noe oppblanding av den kaldeste dalluften slik at temperaturene oftest ikke blir så lave som på 5540 Myklemyr. I løpet av fem observasjonsår, er det på 5537 Gaupne bare 3,5 ganger i gjennomsnitt pr år at temperaturen har vært under -15 grader. For 5537 Gaupne og de andre stasjonene nær fjorden spiller det en stor rolle om fjorden er islagt eller ikke. En tilsvarende effekt av isen er funnet i indre Nordfjord, men virkningen der var likevel mindre enn ved Lustrafjorden.

For den siste fulle vinteren (1984/85) er det gitt data i tabell II som viser at månedene november og desember var milde, men at det var mange lave temperaturer i februar. Den 8. februar var det til tider sterk strålingståke over den islagde fjorden og spesielt lave temperaturer. (Døgnmin. for 5537 Gaupne: -18,4) Tåken ble observert av Per Eyvind Nordlie som reiste til stedet etter oppfordring fra en tillitsmann for grunneierene. Målinger av temperatur og vind samt en del fotografier er sendt til Universitetet i Bergen.

TABELL I

AUTOMATISK VERSTASJON 5537 GAUPNE

MANEDSMIDDEL FOR TEMPERATUR I LINKEHYTTE

AR	JAN	FEB	MARS	APRIL	MAI	JUNI	JULI	AUG	SEP	OKT	NOV	DES
1980			-1,0	4,5	11,7	15,7	16,9				-3,7	-2,6
1981	-5,1	-5,4			10,1	12,1	14,3	12,4	10,7	4,6	0,1	-10,2
1982	-6,0	-2,0	2,6	5,2	9,9	14,9	16,5			6,5	1,3	-1,1
1983	-0,1	-4,3	0,5	4,6	9,8	13,0	15,2		9,9	5,2		-1,7
1984			-1,5	5,3	11,7	14,6	16,1	14,6	9,9	6,8	4,0	0,8
1985	-5,7	-5,7	0,7			14,5	15,0	13,4	7,5			

TABELL II

OPPTELLING FOR STASJON 5537 GAUPNE
FOR PERIODEN FEBRUAR 1980 TIL MARS 1985TEMPERATURMIDDEL FOR OBS KL 7
OPPTELLINGEN MIDLET OVER MANEDER OG AR:

FRA OG MED	<	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	>	
TIL	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	5 ALLE	
JANUAR				0,8	1,0	1,5	5,0	7,8	13,9	1,0	31,0
FEBRUAR					1,1	2,6	5,8	7,8	10,8	0,2	28,3
MARS						0,7	2,6	8,2	18,7	0,7	31,0
NOVEMBER						0,8	2,9	10,3	14,7	1,2	30,0
DESEMBER					1,4	2,6	4,6	8,6	13,4	0,4	31,0
ARET				0,8	3,5	8,2	21,0	42,8	71,4	3,5	151,3

TILSVARENDE TABELL FOR SISTE VINTEREN

FRA OG MED	<	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	>
TIL	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	5 ALLE
JANUAR						3	15	13		31
FEBRUAR				2	8	8	5	5		28
MARS						5	11	15		31
NOVEMBER							6	17	7	30
DESEMBER						2	9	18	2	31
ARET				2	11	30	44	55	9	151

TABELL III

OPTELLING FOR STASJON 5540 MYKLEMYR
FOR PERIODEN NOVEMBER 1979 TIL MARS 1985

TEMPERATUR KLOKKA 07

OPTELLINGEN MIDLET OVER MANEDER OG AR:

FRA OG MED	<	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	>	
TIL	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	5	ALLE
JANUAR	0,7	0,8	2,3	2,8	3,3	8,5	7,3	4,7	0,5	31,0	
FEBRUAR		0,3	2,3	3,7	5,2	6,5	6,5	3,8		28,3	
MARS			0,5	2,0	5,3	5,5	10,8	6,7	0,2	31,0	
NOVEMBER				0,5	1,7	5,0	10,8	10,0	2,0	30,0	
DESEMBER		0,8	2,2	2,2	3,5	5,3	8,0	8,7	0,3	31,0	
ARET	0,7	2,0	7,3	11,2	19,0	30,8	43,5	33,8	3,0	151,3	

TABELL IV

AUTOMATISK VERSTASJON 5550 MARIFJØRA - GARDEN

MANEDSMIDDEL FOR TEMPERATUR

AR	JAN	FEB	MARS	APRIL	MAI	JUNI	JULI	AUG	SEP	OKT	NOV	DES
1980		-4,1	-0,6	5,0	11,5	15,2	16,8	14,4	10,0	3,5	-2,9	-1,6
1981	-4,5	-5,0	-1,4	2,6	10,6	11,7	14,1	12,6	11,1	4,9	0,5	-7,9
1982	-4,7	-1,3	3,2	5,2	9,6	14,8	16,6	14,9	9,5	7,3		
1983						12,6	15,0	13,4	10,1	5,4	1,1	-1,0
1984	-4,0	-1,6	-1,0	5,4	11,2	14,0	15,6	14,3	9,6	6,1	4,1	0,8
1985	-5,8	-6,5	0,3	3,9	11,5	14,0	14,7	13,2	7,4			

TABELL V

AUTOMATISK VERSTASJON 5866 FLO

MANEDSMIDDEL FOR TEMPERATUR

AR	JAN	FEB	MARS	APRIL	MAI	JUNI	JULI	AUG	SEP	OKT	NOV	DES
1979				4,5	7,2	13,0	12,9	13,1	8,4	6,3	2,7	-0,5
1980	-1,8	-2,0	0,6	4,3	9,6	14,3	15,7	14,2	10,3	4,4	-0,2	-0,5
1981	-1,8	-2,3	0,3	1,3	9,8	10,2	13,3	12,0	11,7	5,6	1,6	-3,6
1982	-2,3	1,7	4,8	4,9	10,1	14,0	16,1	15,4	10,8	9,5	5,4	2,5
1983						12,0	14,4	13,1	10,6		2,8	2,2
1984	-1,0	1,7	1,1	5,9	10,9	12,9	14,2	14,1	10,7	7,8	7,3	3,3

7. Utgitte rapporter: De rapportene som til nå foreligger fra DNMI er disse:

Rapport B-47, 1974: Førebels utgreiing om tenkjelege, lokale klimaendringar i indre Nordfjord og Ottadalen på grunn av dei planlagde vassdragsreguleringane i Jotunheimen.

Rapport B-134, 1980: Klimapåverknader i indre Nordfjord og indre Sogn etter eventuell vasskraftutbygging i Breheimen.

Per Eyvind Nordlie, 1981: Klimapåverknad på grunn av is i indre Nordfjord og Lovatnet. Klima nov. 1981 nr. 4. DNMI.

Per Eyvind Nordlie, 1984: Klimapåverknad på grunn av is i indre Nordfjord. Fagrapport nr. 6/84. DNMI.

SVARTISEN /

SALTFJELLET

1. Formålet med prosjektet: Bestilling på oppdraget ble sendt fra NVE den 16. august 1973. I brevet heter det at DNMI skal drive klimatologiske undersøkelser i området.
2. Opplegg for undersøkelsene: De klimatologiske oppgavene som DNMI kan løse i forbindelse med klimaundersøkelsene i området er todelte. For det første må konsekvensene av en eventuell utbygging være utredet før konsesjonsbehandlingen, slik at NVE i konsesjonssøknaden kan legge fram de undersøkelsene loven krever. Dette ble gjort av DNMI i rapporten S-73, se pkt. 6. Den andre oppgaven er å samle data både før og etter utbyggingen slik at man kan finne de endringene som utbyggingen virkeleg har ført med seg. Den første delen av oppgaven vil således være en prognose, den andre delen vil blant annet gå ut på å prøve prognosen.

Utbyttet av undersøkelsene vil derfor bli øket kunnskap som kan komme til nytte ved framtidige utbygginger og dessutan ved det vassdrags-skjønnet som eventuelt vil komme. Ved dette prosjektet vil man kunne få øket kunnskap om frostrøyk ved åpne elver og de endringene av vintertemperaturene som det fører med seg.

Isleggingen vil bli endret på minst en av de fjordene som får utslipp fra kraftverkene. Her kan endringen i vintertemperaturene studeres. Ellers er det lagt opp til studium av de klimaendringene som oppdemmingen av et kunstig magasin vil skape.

3. Økonomi: Kostnadene ved drift av de meteorologiske stasjonene:

Stipulerte utgifter for 1985 som omfatter:

Driftsmidler, sevice og vedlikehold av utstyr, årlig inspeksjon	kr 33 292
Lønn til observatører og tilsynspersonell	59 886

Sum	kr 93 178
-----	-----------

Spesifiserte årlige kostnader for hver enkelt stasjon kan hentes fra egne lister utarbeidet ved DNMI. Disse listene blir oversendt til NVE, Statskraftverkene en gang i året. Er det forekommet endringer i lønns-
tariffen for observatører og tilsynspersonell ved meteorologiske sta-
sjoner, blir de ajourført ved hver ny liste som oversendes.

4. Driftsrapport: De meteorologiske stasjonene som blir drevet for NVEs regning er disse:

Stasjon: **7967 Raudvassdalen**

Startår: 1982

Høyde over havet: 56 m

Kategori: Manuell klimastasjon

Observasjonsobjekt: Temperatur, relativ fuktighet, vindstyrke, vindretning, nedbør, snødekke, snødybde, samlet skydekke, sikt.

Observasjonstider: Klokket 07, 13 og 19.

Driftsrapport: Stasjonen har gått uten avbrudd, og man har ikke mistet data i 1985. Stasjonen ble ikke inspisert.

Stasjon: **7973 Stormdalen**

Startår: 1978

Høyde over havet: 407 m

Kategori: Automatisk værstasjon

Observasjonsobjekt: Temperatur, vindstyrke, vindretning,

Observasjonstider: Hver hele klokke time

Driftsrapport: Utenom de årlige inspeksjonene fra DNMI tar NVE Korgen seg av tilsynet av dataloggeren. I 1985 har vi forkastet data for hele januar. 37 logger mangler i mai fordi båndet var gått ut før tilsynsperson kom. Dessuten må vi kanskje forkaste data for november. Det blir bestemt når det neste båndet kommer. Stasjonen ble inspisert av Per Eyvind Nordlie.

Stasjon: **8062 Holandsfjord**

Startår: 1975

Høyde over havet: 4 m

Kategori: Automatisk værstasjon

Observasjonsobjekt: Temperatur, rel. fuktighet, vindstyrke, vindretning,

Observasjonstider: Hver hele klokke time

Driftsrapport: Bortsett fra de årlige inspeksjonene fra DNMI tar Alf Hagen seg av tilsynet av dataloggeren. I 1985 ser datatilgangen ut til å bli komplett. Stasjonen ble inspisert av Per Eyvind Nordlie.

Stasjon: **8069 Storglomvatnet**

Startår: 1973

Høyde over havet: 453 m

Kategori: Automatisk værstasjon

Observasjonsobjekt: Temperatur

Observasjonstider: Hver hele klokke time

Driftsrapport: Bortsett fra de årlige inspeksjonene fra DNMI er det Glomfjord kraftverk som tar seg av tilsynet av dataloggeren. I 1985 har vi data kun til 28.3. foreløpig. Datainnsamlingen i perioden 28.3. - 21.6. ble mislykket fordi båndet var defekt. Det neste båndet er foreløpig ikke kommet. Stasjonen ble inspisert av Per Eyvind Nordlie.

Stasjon: **8115 Beiarn - Haugbakk**

Startår: 1975

Høyde over havet: 20 m

Kategori: Automatisk værstasjon

Observasjonsobjekt: Temperatur, rel. fuktighet, vindstyrke, vindretning,

Observasjonstider: Hver hele klokke time

Driftsrapport: I 1985 ser datatilgangen ut til å bli komplett.
Stasjonen ble inspisert av Per Eyvind Nordlie.

Stasjon: **8125 Leiråmo**

Startår: 1972

Høyde over havet: 217 m

Kategori: Manuell klimastasjon

Observasjonsobjekt: Temperatur, relativ fuktighet, vindstyrke, vindretning,
nedbør, snødekke, snødybde, samlet skydekke, sikt.

Observasjonstider: Klokka 07, 13 og 19.

Driftsrapport: Stasjonen har gått uten avbrudd, og man har ikke
mistet data i 1985. Stasjonen ble ikke inspisert.

5. Metode for undersøkelsene: Flere av de stasjonene som er i drift i området passer godt til bruk i statistiske undersøkelser og er da også satt opp delvis for dette formålet. Der reguleringene blir gjennomført, kan således undersøkelser bli satt i gang. Tre ulike problemstillinger kan undersøkes ved å bruke målinger før og etter reguleringene.

Frostrøyk: Nord-Rana-utbyggingen vil føre til at Raudvassåga vil bli gående åpen øverst i Raudvassdalen. Beiarn-utbyggingen fører til at Beiarelva blir gående åpen et stykke fra kraftverket og nedover dalen og likeledes vil det være med Saltdalselva nedenfor kraftverket om Saltdalsutbyggingen blir gjennomført. På alle disse stedene er det kaldt nok til at det kan bli dannet frostrøyk over de åpne elvene.

Frostrøykfrekvensene er alt utregnet i rapporten S-73, se pkt. 6. Frostrøykfotografering kombinert med observasjoner fra de stasjonene som allerede er i drift nær disse elvene vil kunne gjøre det mulig å teste frostrøykprognosen og deretter om mulig forbedre modellen. Videre vil dette arbeidet kunne benyttes direkte av den klimasakkyndige i hans arbeid for skjønnsretten.

Temperaturforandring ved endret islegging på en fjord: Den innerste delen av Holandsfjorden vil bli åpen etter reguleringen selv i sterk kulde. Stasjonen 8062 Holandsfjord ligger særlig beleilig til for kvantitativ gransking av temperaturoppgangen som kan finnes med langt mindre uvisshet enn prognosen i rapporten S-73.

Kunstig magasin: Ved Nord-Rana-utbyggingen vil det bli laget et kunstig magasin i Stormdalen. Stasjonen 7973 Stormdalen er satt opp med tanke på en statistisk undersøkelse av virkningen av magasinet. Slik undersøkelse er det med vårt nåværende stasjonsnett ikke lagt opp til andre steder i landet. Det blir her anledning til å studere både kaldluftoppstuvning på grunn av dammen og virkningen av varmeovergangene mellom vannflaten og luften. Som referansestasjoner kan brukes stasjonene Stor-gløvatnet og Raudvassdalen og dessuten DNMI's stasjon Kletkovfjell.

6. Måleresultater: Det området som blir omfattet av vannkraftprosjektet Svartisen/Saltfjellet ligger mellom byene Bodø og Mo i Rana i Nordland fylke. Området strekker seg fra Ranafjorden i sør til Saltfjorden i nord, fra havet i vest til svenskegrensen i aust. De kommunene som direkte kan bli berørt av kraftutbyggingen er Rana, Saltdal, Skjerstad, Beiarn, Meløy og Rødøy.

Terrenget varierer sterkt, med isbreer (Svartisen), svaufjell, dype fjorder i vest der fjell kan stupe loddrett ned i sjøen, men det finnes også roligere daler, særlig i aust. Klimaet varierer sterkt på grunn av dette skiftende terrenget, både høydeforskjellene og avskjermingen mot havet er viktige årsaker til variasjonen.

I middelverdier kan temperatur-klimaet grovt sett beskrives ved tabellene I til V:

Vinter: 8069 Holandsfjord har mildere vintere enn 8115 Beiarn - Haugbakk som i sin tur har mildere vintere enn 7967 Raudvassdalen. Målingene viser altså hvorledes temperaturen blir lavere med avstanden fra kysten slik en måtte vente på denne årstiden etter som en beveger seg fra havklima i vest til innlandsklima i aust. Alle de tre nevnte stasjonene er lavlandsstasjoner slik at høydeforskjeller gjør seg lite gjeldende i denne sammenligningen.

I tabell I og IV er gitt data for de to fjellstasjonene 7973 Stormdalen og 8069 Storglomvatnet. Storglomvatnet ligger om lag 10 km lenger inn i landet enn de innerste fjorbotnene i vest. Klimaet ved Storglomvatnet er mer påvirket av havet enn i Stormdalen som både ligger lenger fra havet og dessuten har god havskjerming av fjell på alle kanter. Selv om 7973 Stormdalen er en li-stasjon, er likevel januartemperaturene der lavere enn ved 8069 Storglomvatnet.

Vår: Den sene snøsmeltingen i fjellet gjør at fjellstasjonene blir hengende etter i temperaturoppgangen. Forskjellen i månedsmiddeltemperatur mellom f.eks. 8069 Storglomvatnet og 8115 Beiarn-Haugbakk er størst på denne årstiden og om sommeren så lenge det ligger igjen mye snø i fjellet.

Sommer: De tre lavlandsstasjonene i tabellene II, III og V viser at temperaturen stiger med avstanden til kysten. Temperaturforskjeller på grunn av forskjellig høyde over havet minker så snart snøen smelter i fjellet.

Høst: Oppmagasinering av varme i havet fører til mindre forskjell i temperaturdifferens mellom kyststasjon og innlandsstasjon. Allerede i september er for eksempel temperaturen på 8062 Holandsfjord jevnt over høyere enn på 8115 Beiarn - Haugbakk.

Tabellene VI og VII viser fordelingen av vintertemperaturene i området. Som kjent er sterk frostrøykproduksjon vanlig når temperaturen er lavere enn -15 grader. I gjennomsnitt for hele driftsperioden er dette tilfelle i 23 dager for året på stasjonen 8115 Beiarn - Haugbakk. En må derfor regne med at reguleringen vil føre til mer frostrøyk i Beiarn der elva blir gående åpen.

Målingene siste fulle vinter viser at det da bare var 14 dager at temperaturen var lavere enn -15 grader. Spesielt mild var desember som ikke hadde noen dag under -15, mens februar var kaldere enn normalt.

Den innerste fjordarmen av Holandsfjorden heter Nordfjorden, der ligger stasjonen 8062 Holandsfjord. Fjordarmen er ofte islagt om vinteren. Som nevnt i punkt 5, vil ikke isen kunne legge seg etter reguleringen selv i streng kulde. Resultatene i tabell VI viser likevel at det sjelden er fare for at det skal bli omfattende frostrøyk i fjorden. I kuldeperiodene kan derimot temperaturen bli litt høyere enn i dag.

TABELL I

AUTOMATISK VERSTASJON 7973 STORMDALEN

MANEDSMIDDEL FOR TEMPERATUR

AR	JAN	FEB	MARS	APRIL	MAI	JUNI	JULI	AUG	SEP	OKT	NOV	DES
1978							12,8	10,2			-3,1	-14,0
1979	-12,3	-8,7	-5,3	-1,3	2,7	8,8	12,7	11,2	4,8	-0,3	-3,4	-5,9
1980	-11,2	-9,3	-7,5	0,8	4,2	11,3	14,8	12,0	7,0	-1,1	-6,8	-9,7
1981	-9,0	-8,9	-11,7				10,7	9,2	6,7	0,8		
1982				-0,8	4,3	9,5	9,9	10,5	5,2	1,8	-3,5	-4,5
1983	-6,4	-5,7	-6,5	0,8	5,8	7,3	10,3	7,7	7,2	0,1	-6,6	-6,8
1984	-10,5	-4,3	-6,8	0,7	5,4	8,6	10,1	9,6	6,0	2,0	-3,9	-3,7
1985		-15,5	-5,6	-3,7	2,9	9,9	12,6	11,0	5,1	2,6		
MIDDEL	-9,9	-8,7	-7,2	-0,6	4,2	9,2	11,7	10,2	6,0	0,8	-4,5	-7,5
STAND.AV.	2,0	3,5	2,1	1,6	1,1	1,2	1,6	1,2	0,9	1,2	1,5	3,5

TABELL II

KLINASTASJON 7967 RAUDVASSDALEN

MANEDSMIDLER FOR TEMPERATUR

	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES
1982									7,2	3,2	-4,5	-4,8
1983	-6,9	-6,1	-5,2	2,8	8,0	9,6	12,2	9,5	9,0	2,1	-7,9	-9,0
1984	-13,0	-3,9	-5,6	1,9	7,1	11,1	12,1	11,1	7,4	4,1	-4,4	-3,2
1985	-12,4	-17,6	-3,4	-1,7	5,3	12,5	14,9	12,9	6,8	4,3		

TABELL III

AUTOMATISK VERSTASJON 8062 HOLANDSFJORD

MANEDSMIDDEL FOR TEMPERATUR

AR	JAN	FEB	MARS	APRIL	MAI	JUNI	JULI	AUG	SEP	OKT	NOV	DES
1976			-0,3				12,1	11,3	5,1	4,7	2,3	-3,1
1977				0,3	1,3	8,1	12,0	12,2	7,2	6,0	0,9	1,7
1978	-2,4					12,0	14,2	11,6	7,3	4,4	2,5	-7,2
1979	-5,0	-2,8	-0,8	1,8	6,6	11,0				3,2		
1980												
1981						7,8	11,7	10,6	8,9	4,9	0,7	-6,0
1982	-4,5	2,2	2,0	2,9	6,4	7,9	11,9	12,0	7,7	5,3	1,5	0,2
1983	0,0	0,0	-0,9		9,8	9,1	11,7	9,6	9,3	4,0	-1,1	-2,3
1984	-5,9	0,8	-2,3	3,6	10,2	10,6	10,6	10,8	8,4	5,9	1,6	2,2
1985	-3,0	-4,2	0,5	1,1	6,8	11,3	14,1	13,0	7,4	6,1	0,9	
MIDDEL	-3,5	-0,8	-0,3	1,9	6,8	9,7	12,3	11,4	7,7	5,0	1,2	-2,1
STAND. AV.	2,0	2,4	1,3	1,2	2,9	1,6	1,1	1,0	1,2	0,9	1,0	3,4

TABELL IV

AUTOMATISK VERSTASJON 8069 STORGLOMVATNET

MANEDSMIDDEL FOR TEMPERATUR, SPESIELL TREHYTTE

AR	JAN	FEB	MARS	APRIL	MAI	JUNI	JULI	AUG	SEP	OKT	NOV	DES
1973										-1,3	-6,5	-7,2
1974	-2,2	-5,3	-3,8	-0,4	3,3	7,6	9,5	9,2	7,6	1,0	-2,5	-4,2
1975	-4,7	-2,8	-2,7	-3,5	2,6	4,4	7,8	8,5	5,6	3,1	-0,3	-5,0
1976	-8,8	-2,7	-5,3	-3,1	4,4	6,0	8,8	8,7	2,2	1,4	-2,0	-7,0
1977	-7,6	-9,1	-3,7					9,5	4,3	3,1	-2,8	-3,0
1978	-8,3	-10,0	-5,3	-3,3	2,5	8,6	11,5	9,0	5,1	0,7	-1,9	-10,0
1979	-7,6	-6,8	-4,7	-1,5	2,3	7,9	11,2	9,9	4,5	0,6	-1,9	-4,6
1980	-8,5	-6,0	-5,6	0,1	3,1	9,0	12,8	11,1	7,1	0,0	-5,0	-8,3
1981	-7,6	-5,1	-9,1			3,7	9,2	8,0	7,0	1,6	-4,4	
1982	-8,8	-2,3	-3,1	-1,8	2,0	3,6	8,6	9,5	4,9	2,5	-1,8	-3,6
1983	-4,9	-4,8	-5,2	0,4	5,4	5,9	9,3	7,0	6,8	0,3	-5,1	-5,2
1984	-7,7	-3,0	-5,9	0,3			8,0	8,4	5,7	2,4	-0,4	-0,9
1985	-8,2	-10,3										
MIDDEL	-7,1	-5,7	-5,0	-1,4	3,2	6,3	9,7	9,0	5,5	1,3	-2,9	-5,4
STAND. AV.	2,0	2,7	1,7	1,5	1,1	2,0	1,6	1,0	1,5	1,3	1,9	2,5

TABELL V

AUTOMATISK VERSTASJON 8115 BEIARN - HAUGBAKK

MÅNEDSMIDDEL FOR TEMPERATUR, HOVEDMALEPUNKTET,

AR	JAN	FEB	MARS	APRIL	MAI	JUNI	JULI	AUG	SEP	OKT	NOV	DES
1976	-9,6											
1977					4,2	8,8	12,7	11,9	6,7	4,4	-2,6	-1,4
1978	-8,4	-10,3	-2,6	0,1	6,5	12,5	14,7	11,8	7,0	2,7	-0,2	-12,2
1979	-8,7	-6,5	-2,0	1,2			14,7	12,9	6,6	1,1	-0,7	-3,7
1980	-9,1	-7,4	-3,6	3,6	7,1	13,8	15,8	14,0	9,1			
1981						8,1	13,0	10,7	8,3	3,3	-4,7	-12,5
1982	-8,8				6,2	8,1	12,7	12,2	7,2	4,1	-1,7	
1983	-4,2	-2,5	-2,8	4,3			12,6	10,2	9,4	2,4	-4,7	-5,2
1984	-8,7	0,1	-3,0	3,5	10,2			11,1	7,5	4,7	-1,9	-0,4
1985	-7,8	-10,3	-1,6	-0,7	6,1	12,2	14,8	13,0	7,1			
MIDDEL	-8,2	-6,1	-2,6	2,0	6,7	10,6	13,9	12,0	7,7	3,2	-2,4	-5,9
STAND.AV.	1,6	3,8	0,7	1,9	1,8	2,3	1,2	1,1	1,0	1,2	1,7	4,8

TABELL VI

OPPTELLING FOR STASJON 8062 HOLANDSFJORD
FOR PERIODEN NOVEMBER 1976 TIL NOVEMBER 1985

TEMPERATURMIDDEL FOR OBS. KL 6,7 OG 8
OPPTELLINGEN MIDLET OVER MÅNEDER OG ÅR:

FRA OG MED	<	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	>
TIL	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	5 ALLE
JANUAR				1,0	3,2	5,9	11,5	8,3	1,0	31,0
FEBRUAR				0,3	1,2	5,1	8,0	10,9	2,8	28,3
MARS				0,4	1,0	5,9	9,2	11,9	2,5	31,0
NOVEMBER					0,2	2,1	8,2	13,6	6,0	30,0
DESEMBER				0,4	2,4	5,5	9,1	11,4	2,3	31,0
ÅRET				2,2	8,1	24,5	45,9	56,0	14,6	151,3

TABELL VII

OPPTELLING FOR STASJON 8115 BEIARN - HAUGBAKK
FOR PERIODEN NOVEMBER 1976 TIL MARS 1985

TEMPERATURMIDDEL FOR OBS KL 6,7 OG 8, MALEPUNKT I DALBOTN,
OPPTELLINGEN MIDLET OVER MANEDER OG AR:

FRA OG MED	<	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	>	
TIL	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	5	ALLE
JANUAR		0,6	2,6	4,4	6,0	7,0	5,6	4,4	0,4	31,0	
FEBRUAR		1,1	1,4	2,1	3,2	6,2	6,4	6,4	1,6	28,3	
MARS			0,5	3,2	3,0	5,0	10,0	8,7	0,5	31,0	
NOVEMBER			0,8	1,0	1,8	4,2	9,3	11,3	1,5	30,0	
DESEMBER		0,5	1,8	2,8	5,3	5,3	5,6	8,5	1,2	31,0	
ARET		2,3	7,1	13,5	19,3	27,6	36,9	39,3	5,2	151,3	

TILSVARENDE TABELL FOR VINTEREN 1984/85

FRA OG MED	<	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	>	
TIL	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	5	ALLE
JANUAR				2	4	6	10	3	6		31
FEBRUAR			2	3	3	6	8	6			28
MARS					2	2	7	10	10		31
NOVEMBER						3	5	12	9	1	30
DESEMBER						2	4	9	13	3	31
ARET			2	5	9	19	34	40	38	4	151

7. Utgitte rapporter: Det er, som allerede nevnt, utgitt en rapport om konsekvensene av utbyggingen.

Rapport S-73, 1977: Om moglege endringar i lokalklima ved vasskraftutbygging i områda rundt Svartisen og Saltfjellet.

ULLA / FØRRE

1. Formålet med prosjektet: Bestilling på oppdraget ble sendt fra NVE den 19. juli 1974, bestillingsnummer 978. Prosjektet var opprinnelig en del av de tverrfaglige Ulla/Førre-undersøkelsene.

I følgebrevet til den formelle bestillingen heter det således:

"Stavanger museums flerårs kulturhistoriske undersøkelse i Ulla/Førre-området er allerede i gang. Studiet av fortidsklimaet er en meget viktig del av dette arbeidet. Uten tvil vil museet kunne ha stor nytte av det meteorologisk/klimatologiske undersøkelsesopplegg."

I DNMI's forslag til undersøkelsesopplegg av 9. januar 1974 heter det:

"Det er naturlig å dele det meteorologiske arbeidet i to hovedgrupper:

1) arbeidet med fortidsklimaet og 2) arbeidet med å vurdere de forandringer i lokalklimaet som utbyggingen vil føre med seg.

Et grundig kjennskap til lokalklimaet vil tjene begge formålene."

2. Opplegg for undersøkelsene: Innenfor rammen av Ulla/Førre-undersøkelsene ble den delen av prosjektet som handler om fortidsklimaet gjennomført av statsmeteorolog Erik Wishman. Denne delen av prosjektet har vært administrert av museet, med et visst samarbeid med DNMI. Dessuten har undersøkelsene hatt et faglig råd der DNMI har vært representert.

Når det gjelder arbeidet med de klimatologiske endringene som reguleringen kan skape, er dette også en oppgave for den klimasakkyndige som er oppnevnt for skjønnsretten, d.e. Per Eyvind Nordlie. Man må regne med at noe av denne oppgaven kan bli løst av den sakkyndige ved rapporter til skjønnsretten. Den første av disse rapportene kommer til å handle om eventuelle klimaendringer i Hylsfjorden.

Når det gjelder klimaendringer ved Norges største kunstige magasin, vil trolig skjønnsretten ha mindre interesse av dette på grunn av at klimaendringene ikke har så store økonomiske konsekvenser for den enkelte grunneieren. Endringene har likevel stor allmenn interesse, og DNMI ønsker å få granske forholdene så snart dammen har vært i drift lenge nok til at undersøkelsen kan gjennomføres slik at formålet med prosjektet kan oppfylles.

3. Økonomi: Kostnadene ved drift av de meteorologiske stasjonene:

Stipulerte utgifter for 1985 som omfatter:

Driftsmidler, service og vedlikehold av utstyr, årlig inspeksjon	kr 31 813
Lønn til observatører og tilsynspersonell	52 556

Sum	kr 84 369

Spesifiserte årlige kostnader for hver enkelt stasjon kan hentes fra egne lister utarbeidet ved DNMI. Disse listene blir oversendt til NVE, Statskraftverkene en gang i året. Er det forekommet endringer i lønns-
tariffen for observatører og tilsynspersonell ved meteorologiske sta-
sjoner, blir de ajourført ved hver ny liste som oversendes.

4. Driftsrapport: De meteorologiske stasjonene som blir drevet for NVEs regning er disse:

Stasjon: **4048 Sanddokka**

Startår: 1975

Høyde over havet: 1105 m

Kategori: Automatisk værstasjon

Observasjonsobjekt: Temperatur, relativ fuktighet, vindstyrke, vindretning og oppsamlingsmåler for nedbør med manuell avlesning (totalisator).

Observasjonstider: Hver hele klokke

Driftsrapport: Bortsett fra de årlige inspeksjonene fra DNMI tar NVE Sand seg av tilsynet av dataloggeren og følerene. I 1985 startet loggingen 6.1. fordi det forrige båndet var gått ut. Relativ fuktighet mangler 6.1. - 26.6., og hovedtemperaturen mangler 1.5. - 26.6. p.g.a instrumentfeil. Totalisatordataene er ennå ikke bearbeidet. Stasjonen ble inspisert av Roald A. Bjørnstad.

Stasjon: **4049 Berge**

Startår: 1975

Høyde over havet: 1105 m

Kategori: Plumatic

Observasjonsobjekt. Intensitetsmåling av regn.

Driftsrapport: Stasjonen blir bare holdt i drift i sommerhalvåret. I tillegg til den årlige inspeksjonen fra DNMI blir stasjonen ettersett av NVE Sand.

Dataene for stasjonen i 1985 er ennå ikke bearbeidet. Stasjonen ble inspisert av Roald A. Bjørnstad.

Stasjon: **4050 Trettheddernuten**

Startår: 1975

Høyde over havet: 1057 m

Kategori: Plumatic

Observasjonsobjekt: Intensitetsmåling av regn.

Driftsrapport: Stasjonen blir bare holdt i drift i sommerhalvåret. I tillegg til den årlige inspeksjonen fra DNMI blir stasjonen ettersett av NVE Sand. Dataene for stasjonen i 1985 er ennå ikke bearbeidet. Utstyret er blitt utsatt for hørverk og vil bli tatt inn til reparasjon. Stasjonen ble inspisert av Roald A. Bjørnstad.

Stasjon: **4602 Ulladal - Gil**

Startår: 1975

Høyde over havet: 85 m

Kategori: Automatisk værstasjon

Observasjonsobjekt: Temperatur, relativ fuktighet, vindstyrke, vindretning

Observasjonstider: Hver hele klokke time

Driftsrapport: Bortsett fra de årlige inspeksjonene fra DNMI tar NVE Sand seg av tilsynet av dataloggeren og følerene. I 1985 ser data-tilgangen ut til å bli komplett. Stasjonen ble inspisert av Roald A. Bjørnstad.

Stasjon: **4603 Ulladal- Fjellberg**

Startår: 1974

Høyde over havet: 382 m

Kategori: Manuell klimastasjon

Observasjonsobjekt: Temperatur, relativ fuktighet, vindstyrke, vindretning, nedbør, snødekke, snødybde, samlet skydekke, sikt.

Observasjonstider: Klokka 07, 13 og 19.

Driftsrapport: Data mangler for april og oktober i 1985. Stasjonen ble ikke inspisert.

Stasjon: **4607 Sandsaosen**

Startår: 1975

Høyde over havet: 605 m

Kategori: Totalisator

Observasjonsobjekt: Nedbørsoppsamlingsmåler med manuell avlesning (totalisator).

Driftsrapport: I 1985 er data t.o.m. august registrert foreløpig.

Stasjon: **4606 Sandsa**

Startår: 1975

Høyde over havet: 630 m

Kategori: Automatisk værstasjon

Observasjonsobjekt: Temperatur, relativ fuktighet, vindstyrke, vindretning

Observasjonstider: Hver hele klokke time

Driftsrapport: Bortsett fra de årlige inspeksjonene fra DNMI tar NVE, Sand seg av tilsynet av dataloggeren og følerene. I 1985 mangler data for februar, mars, april og t.o.m. 16. mai p.g.a dårlige logglinger. Stasjonen ble inspisert av Roald A. Bjørnstad.

Stasjon: **4608 Høgaloft**

Startår: 1975

Høyde over havet: 1092 m

Kategori: Automatisk værstasjon og totalisator

Observasjonsobjekt: Temperatur, relativ fuktighet, vindstyrke, vindretning og nedbørropsamlingsmåler med manuell avlesning.

Observasjonstider: Hver hele klokke time

Driftsrapport: Bortsett fra de årlige inspeksjonene fra DNMI tar NVE, Sand seg av tilsynet av dataloggeren og følerene. I 1985 mangler data 12.2. - 24.2. Nedbørropsamlingsmåleren har for liten kapasitet til å tømmes kun en gang i året, derfor er to tømminger nødvendig. Roald A. Bjørnstad inspiserte stasjonen.

Stasjon: **4620 Suldal - Mo**

Startår: 1974

Høyde over havet: 58 m

Kategori: Manuell klimastasjon

Observasjonsobjekt: Temperatur, relativ fuktighet, vindstyrke, vindretning, nedbør, snødekke, snødybde, samlet skydekke, sikt.

Observasjonstider: Klokka 07, 13 og 19.

Driftsrapport: Stasjonen har gått uten avbrudd, og man har ikke mistet data i 1985. Stasjonen ble ikke inspisert.

Stasjon: **4657 Hylsfjorden**

Startår: 1976, ombygget 1983.

Høyde over havet: 15 m

Kategori: Automatisk værstasjon

Observasjonsobjekt: Temperatur, relativ fuktighet, vindstyrke, vindretning

Observasjonstider: Hver hele klokke time

Driftsrapport: Tilsynsmann på stasjonen er grunneieren Martin Bakken.
39 logginger 27.1. - 28.1. mangler og er interpolert. Stasjonen ble
inspisert av Roald A. Bjørnstad.

5. Måleresultater: Kraftutbygging er i gang i et område som strekker seg fra Ryfylkefjordene i vest til fjellovergangen til Setesdal i aust. Utbyggingen berører fjordene Førrefjorden, Sandsfjorden og Hylsfjorden, dalene Ulladalen og Suldalen som skjærer seg flere mil inn i landet, flere vann i det såkalte stølsområdet dvs. lendet mellom lavland og snaufjell. Oppe på fjellet på vannskillet mellom Suldal og Setesdal er arbeidet i gang med Norges største, kunstige magasin. Dette fjellområdet blir i Suldal kalt Dyræheio.

Gjennom Ulla/Førre-undersøkelsene i regi av Arkeologisk museum i Stavanger og i samarbeid med DNMI, er klimaet i området gransket både i nåtid og fortid. En har da lagt spesielt vekt på å granske variasjonen av skoggrensen gjennom klimahistorien og dessuten variasjonen av middeltemperaturen med høyden. Ut fra de meteorologiske målingene i området, er det funnet at temperaturen synker med økende høyde på vestsiden av fjellet med om lag 0,6 grad pr 100 meter. På austsida, fra Setesdal og oppover er det tilsvarende tallet 0,7 grad pr 100 meter, (Wishman, 1984).

Klimaet er maritimt med stort sett milde vintere. Likevel kan det bli forholdsvis lave temperaturer i en dal som skjærer seg så langt inn i landet som Suldalen. Det laveste som er målt i dalen er -21,4 grader på stasjonen 4620 Suldal - Mo. I dalen kan det forekomme frostrøyk.

På grunn av de store variasjonene i topografien varierer nedbøren mye innenfor området. Forholdet er som 2:1 mellom den største og minste årsnedbøren. Nedbøren er størst der lendet på stor skala stiger sterkest, dvs. i midtre strøk av området. Der ligger stasjonen 4603 Ulladal - Fjellberg som er det målestedet som har størst årsnedbør, hele 2400 mm. Oppe på fjellplatået avtar nedbøren fra vest mot aust slik at 4608 Høgaloft har mindre nedbør enn 4048 Sanddokka som ligger aust for fylkesgrensen mot Aust-Agder.

Området har helt fra 1975 hatt et godt utvalg av stasjoner og det eksisterer en mengde måleresultater i vårt datalager. Spørsmålet om reguleringen vil virke inn på temperaturen står sentralt både når det gjelder Hylsfjorden og Dyræheio. Derfor har en valgt å gi et utdrag av temperaturobservasjonene. For de automatiske stasjonene mangler en del data. Årsaken er dels at flere av stasjonene ligger vanskelig tilgjengelig, dels at stasjonene har flere målepunkter med lange kabelkoplinger seg imellom. Dette øker risikoen for skade forårsaket av torden.

TABELL I

AUTOMATISK VERSTASJON 4048 SANDDOKKI

MANEDSMIDDEL FOR TEMPERATUR

AR	JAN	FEB	MARS	APRIL	MAI	JUNI	JULI	AUG	SEP	OKT	NOV	DES
1975											-2,1	-4,5
1976	-8,5	-6,1	-8,6	-2,9	2,5	5,9	9,4	10,2	3,0	-0,9	-3,2	-8,9
1977	-8,6	-9,6		-5,4	2,8	7,1						
1978				-4,0	3,2	7,5	7,4				-1,8	-10,5
1979	-10,7			-2,8	-0,4				3,4	0,4	-4,0	
1980				-1,5	4,4	8,5					-5,3	-5,2
1981	-7,9	-8,6	-6,5	-2,6			7,8	7,6	6,0			
1982	-7,8	-4,5	-4,1	-2,1	1,5	6,9	10,6			0,4	-2,5	-6,6
1983		-8,9	-5,1	-2,6	1,3	5,0	8,9	9,2	4,2	0,3	-3,3	-5,5
1984	-9,4	-8,0	-8,2	-1,3	3,4	6,2	9,0	10,0	4,1	1,7	-1,8	
1985		-8,4	-6,4	-3,7			8,5	6,9	3,1			
MIDDEL	-8,8	-7,7	-6,5	-2,9	2,3	6,7	8,8	8,8	4,0	0,4	-3,0	-6,9
STAND. AV.	1,0	1,7	1,6	1,2	1,4	1,1	1,0	1,3	1,0	0,8	1,1	2,1

TABELL II

AUTOMATISK VERSTASJON 4602 ULLADAL - GIL

MANEDSMIDDEL FOR TEMPERATUR

AR	JAN	FEB	MARS	APRIL	MAI	JUNI	JULI	AUG	SEP	OKT	NOV	DES
1975							14,6	16,8	10,5	7,9	4,5	2,5
1976	-1,2	1,3	0,2	4,7	10,9	13,0	15,5	15,2	10,3	8,3	4,4	-1,2
1977	-0,1	-0,5			10,7	12,6	14,0	14,0	9,3	8,9	2,9	
1978									9,5	7,9		-1,5
1979			1,7						9,6	8,1	2,9	0,4
1980	-1,7						15,7	14,1	11,8	5,3	1,4	
1981		-0,8	1,6	4,6	11,6	11,0	13,3	12,6	12,4	6,4	2,7	-3,8
1982	-1,7	1,7	3,2	5,3	9,4	14,0	15,9	14,5	10,8	9,3	5,1	1,7
1983	2,4	-0,9	2,9	6,4	9,7				10,9	6,8	3,1	2,2
1984	-0,6	0,2	0,9	6,0			14,5	14,6			6,5	3,4
1985	-3,1	-1,9	1,9	4,8	11,6	12,1	14,4	13,5	8,9			
MIDDEL	-0,9	-0,1	1,8	5,3	10,7	12,5	14,7	14,4	10,4	7,6	3,7	0,5
STAND. AV.	1,6	1,2	1,0	0,7	0,9	1,0	0,9	1,2	1,1	1,2	1,4	2,3

TABELL III

KLIMASTASJON 4603 ULLADAL - FJELLBERG

MANEDSMIDDEL AV TEMPERATUR

	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES
1974											1,9	1,0
1975	1,1	-0,9	-0,1	1,7	8,1	10,7	13,2	15,5	8,7	6,2	2,8	0,9
1976	-3,5	-0,8	-2,6	2,8	8,7	11,3	14,1	13,8	8,2	5,7	2,4	-3,5
1977	-2,5	-3,2	1,8	0,7	8,8	11,1	12,5	12,7	7,7	7,2	0,9	1,0
1978	-1,1	-4,4	-0,2	2,3	9,5	12,1	12,0	12,5	7,7	6,4	2,9	-4,1
1979	-5,5	-4,2	-0,5	3,0	5,3	11,1	10,4	11,2	8,0	6,1	1,0	-2,0
1980	-4,5	-2,4	-1,8	4,0	9,5	12,7	14,3	12,4	10,3	3,4	-0,1	-0,2
1981	-3,3	-3,3	-0,3	2,6	9,7	9,6	11,9	11,4	10,7	4,4	1,1	-6,6
1982	-3,2	0,0	1,3	3,0	7,2	12,2	14,0	12,8	8,8	7,1	3,3	0,1
1983	1,1	-3,4	0,6	3,4	7,5	10,7	13,3	12,2	9,0	5,1	1,7	0,3
1984	-3,2	-1,9	-2,0	3,9	9,8	11,4	12,3	12,9	8,3	6,4	4,3	
1985	-5,3	-4,3	-0,5		9,5	10,1	12,6	11,6	6,7			
MIDDEL	-2,7	-2,6	-0,4	2,7	8,5	11,2	12,8	12,6	8,6	5,8	2,0	-1,3
STAND. AV.	2,3	1,5	1,4	1,0	1,4	0,9	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	2,6
NORMAL (1931-1960)	-2,6	-2,1	-0,6	3,1	8,1	10,9	13,1	12,9	9,3	5,3	2,2	-0,6

TABELL IV

AUTOMATISK VERSTASJON 4606 SANDSA

MANEDSMIDDEL FOR TEMPERATUR

AR	JAN	FEB	MARS	APRIL	MAI	JUNI	JULI	AUG	SEP	OKT	NOV	DES
1975							12,3	14,5	7,7			-0,7
1976	-4,6	-1,9	-4,2	0,8	6,4			13,1	7,3	4,5		
1977					7,3	10,1				6,2	0,0	-0,2
1978	-2,4	-5,8	-1,7	0,7	7,8	10,9	10,9	11,6	6,4	5,4	1,8	-5,0
1979	-6,5	-5,2	-2,3	1,4	3,5	9,9	9,0	10,1	6,8	5,2	-0,1	-3,0
1980	-5,6	-3,1	-3,3	2,6	7,8	11,1						
1981	-4,3	-4,2	-1,6	1,3	8,2		10,6	10,4	9,8	3,4	0,2	-7,2
1982	-3,9	-0,5	-0,2	1,6	5,3	10,5	13,1					
1983								11,5	7,7	3,5	0,6	-0,9
1984	-4,2	-3,0	-3,1	2,6	8,1	10,0	11,4	12,4			3,2	0,3
1985	-6,3					9,2	11,4	10,5				
MIDDEL	-4,7	-3,4	-2,3	1,6	6,8	10,3	11,2	11,8	7,6	4,7	0,9	-2,4
STAND. AV.	1,3	1,7	1,2	0,7	1,5	0,6	1,2	1,4	1,1	1,0	1,2	2,6

TABELL V

AUTOMATISK VERSTASJON 4608 HØGALOFT

MÅNEDSMIDDEL FOR TEMPERATUR

AR	JAN	FEB	MARS	APRIL	MAI	JUNI	JULI	AUG	SEP	OKT	NOV	DES
1975										1,7	-1,6	-4,2
1976	-8,2	-6,4	-8,6	-2,9	2,2	5,9	9,5	10,2	3,4	-0,2	-3,1	-8,8
1977	-8,6	-9,3		-5,3	3,0	7,3	9,2	8,4	3,7	2,7	-3,9	-4,2
1978	-6,4	-10,2	-6,1	-4,1	3,5	7,5	7,6			2,0		
1979					-0,2	7,0	6,4	7,0	3,3	0,5	-4,1	-7,3
1980	-10,0	-7,5		-1,4	4,2	8,4	9,9	7,7	5,8	-2,2	-5,4	
1981	-7,8	-8,7	-6,4	-2,5	3,6	5,2	7,5	7,3	5,9	-1,0		
1982				-2,1	1,5	6,9	10,5	8,3	4,0			
1983								9,0	4,0	0,2		
1984				-1,0	3,6	6,1	8,6	9,6	3,9	1,5	-1,7	-4,2
1985	-10,2		-6,6	-3,9	3,3	6,4	8,2	6,8	2,8			
MIDDEL	-8,5	-8,4	-6,9	-2,9	2,7	6,7	8,6	8,2	4,1	0,6	-3,3	-5,7
STAND. AV.	1,3	1,3	1,3	1,4	1,3	0,9	1,2	1,1	1,0	1,5	1,4	1,9

TABELL VI

KLIMASTASJON 4620 SULDAL - MO

MÅNEDSMIDDEL FOR TEMPERATUR

	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES
1974											2,6	1,7
1975	2,7	-1,0	0,8	3,9	9,9	12,3	15,3	16,7	10,5	6,8	3,1	2,4
1976	-3,3	-1,1	-1,0	4,6	10,7	13,2	15,9	14,9	9,0	7,4	2,9	-4,1
1977	-2,7	-2,9	2,9	2,8	10,6	13,2	14,9	14,0	9,4	8,4	0,9	0,9
1978	-0,3	-3,1	1,8	4,1	11,3	14,1	14,0	14,4	9,4	7,5	4,2	-3,1
1979	-6,5	-5,1	1,2	5,3	7,5	13,3	12,9	13,0	9,7	7,2	1,7	-1,1
1980	-3,6	-2,4	0,6	5,4	11,2	14,4	15,6	14,1	11,7	4,9	-0,5	0,7
1981	-3,6	-3,1	0,6	4,0	11,8	11,8	14,1	13,0	12,3	5,9	1,8	-6,8
1982	-4,1	-0,8	3,0	4,8	9,3	14,0	15,5	14,1	10,3	8,3	4,7	0,5
1983	2,4	-4,1	2,1	5,8	9,4	12,5	14,9	13,9	10,6	6,7	2,3	0,9
1984	-2,4	-1,1	0,2	5,4	11,4	13,4	14,6	14,9	9,9	7,7	6,2	2,6
1985	-7,0	-4,9	1,0	4,1	11,1	12,5	14,5	13,3	8,5	7,7	-1,5	
MIDDEL	-2,6	-2,7	1,2	4,6	10,4	13,2	14,7	14,2	10,1	7,1	2,4	-0,5
STAND. AV.	3,1	1,6	1,2	0,9	1,3	1,0	0,9	1,1	1,1	1,0	2,1	3,0
NORMAL (1931-60)	-2,2	-1,9	0,9	5,0	10,0	12,9	15,2	14,4	10,9	6,6	2,7	0,1

TABELL VII

STASJON 4657 HYLSEFJORDEN

MANEDSNIDDEL FOR TEMPERATUR

AR	JAN	FEB	MARS	APRIL	MAI	JUNI	JULI	AUG	SEP	OKT	NOV	DES
1976												-2,8
1977	-1,1	-0,7	3,5	3,1	11,0	13,1	15,0	13,9	9,5	8,7	1,9	2,2
1978	0,5	-1,7	2,0	4,7	11,2	14,1	14,0	14,6	9,6	7,5	4,9	-1,6
1979	-4,3	-4,1	1,3	5,6	7,5	13,1	13,1	13,1	9,7	7,7	2,5	-0,2
1980	-2,2	-1,5	1,0	5,7	11,4	14,6	16,3	14,7	11,7	5,4	0,6	
1981	-2,6	-1,4	1,2	4,2	11,7	11,8	14,4	13,3	12,4	6,5	2,5	-4,5
1982	-1,8	0,5	3,5	5,0	9,5	14,3		14,4	10,4	9,1	5,3	1,6
1983	-3,1	-2,6	2,7	6,2			14,7	13,5	10,4	6,7		1,5
1984	-0,9	0,0	0,8	5,3			14,4	14,3	9,7	7,7	6,4	3,1
1985	-4,1	-2,6	2,1	4,8	11,1	12,7	14,4	13,3	8,7	7,8		
MIDDEL	-2,2	-1,6	2,0	5,0	10,5	13,4	14,5	13,9	10,2	7,5	3,4	-0,9

6. Utgitte rapporter: Foreløpig er det ikke utgitt noen rapport som handler om endringene ved reguleringene, men i regi av Ulla-Førreundersøkelsene er det utgitt disse rapportene:

Erik Hauff Wishman: 1978. An approach to the understanding of the summer climate 7000-6000 BP in Ryfylke, Southwest-Norway. Det danske meteorologiske institut. Klim.medd. nr. 4, København.

Erik Hauff Wishman: 1979. Studiet av Ryfylkes klimahistorie i sen- og postglasial tid. Arkeologisk museum i Stavanger. AmS-Varia nr 5.

Erik Hauff Wishman: 1984. Mean Summer Temperatures and Circulation in a south-west Norwegian Mountain Area during the Atlantic period, based upon changes of the Alpine Pine-forest Limit. Annals of Glaciology 5. International Glaciological Society, Cambridge.

Erik Hauff Wishman: 1984. Hvorfor og hvorledes kan meteorologisk kunnskap bidra til å forstå vår forhistorie. AmS-Varia 13. Arkeologisk museum i Stavanger.

Erik Hauff Wishman: 1985. Topografiske temperaturforskjeller i Suldal, Nord-Rogaland, juni - september 1975 - 1979. DNMI, Klima nr 8, desember 1985. Oslo.

Dessuten er det skrevet flere populærvitenskapelige artikler om emnet.

VEFSNA

1. Formålet med prosjektet: Bestilling på oppdraget ble sendt fra NVE den 16. august 1973, bestillingsnummer 9101. I brevet heter det at DNMI skal drive klimatologiske undersøkelser i området.

2. Opplegg for undersøkelsene: De klimatologiske oppgavene som DNMI kan løse i samband med klimaundersøkelsene i området er todelte. For det første må konsekvensene av en eventuell utbygging være utredet før konsesjonsbehandlingen, slik at NVE kan legge fram de undersøkelsene som loven krever i konsesjonssøknaden. Dette ble gjort av DNMI i rapporten V-50 fra 1977. Den andre oppgaven er å samle data både før og etter utbyggingen slik at man kan finne de endringene som utbyggingen virkeleg har ført med seg. Den første delen av oppgaven vil således være en prognose. Den andre delen vil blant annet gå ut på å prøve prognosen.

Utbyttet av undersøkelsene vil derfor bli øket kunnskap som kan komme til nytte ved framtidige utbygginger og dessuten ved det vassdrags-skjønnnet som eventuelt vil komme. Ved dette prosjektet vil man kunne få øket kunnskap om frostrøyk ved åpen elv og de endringene av vinter-temperaturene som det fører med seg.

3. Økonomi: Kostnadene ved drift av de meteorologiske stasjonene:

Stipulerte utgifter for 1985 som omfatter:

Driftsmidler, service og vedlikehold av utstyr,	
årlig inspeksjon	kr 5 291
Lønn til observatører og tilsynspersonell	23 277

Sum	kr 28 568

Spesifiserte årlige kostnader for hver enkelt stasjon kan hentes fra egne lister utarbeidet ved DNMI. Disse listene blir oversendt til NVE, Statskraftverkene en gang i året. Er det forekommet endringer i lønns-tariffen for observatører og tilsynspersonell ved meteorologiske stasjoner, blir de ajourført ved hver ny liste som oversendes.

4. Driftsrapport: De meteorologiske stasjonene som blir drevet for NVEs regning er disse:

Stasjon: **7726 Grane**

Startår: 1975

Høyde over havet: 42 m

Kategori: Automatisk værstasjon

Observasjonsobjekt: Temperatur, relativ fuktighet, vindstyrke, vindretning

Observasjonstider: Hver hele klokke time

Driftsrapport: Bortsett fra de årlige inspeksjonene fra DNMI tar NVE Korgen seg av tilsynet av dataloggeren og følerene. I 1985 starter datamengden 15.1. fordi det forrige båndet gikk ut 21.12.84, og det ble ikke skiftet i tide. Foreløpig har bånd med data til 30.5. ankommet instituttet. Stasjonen ble inspisert av Øyvind Johnsen.

Stasjon: **7729 Svenningdal**

Startår: 1974

Høyde over havet: 121 m

Kategori: Manuell klimastasjon

Observasjonsobjekt: Temperatur, relativ fuktighet, vindstyrke, vindretning, nedbør, snødekke, snødybde, samlet skydekke, sikt.

Observasjonstider: Klokka 07, 13 og 19.

Driftsrapport: Stasjonen har gått uten avbrudd, og man har ikke mistet data i 1985. Stasjonen ble inspisert.

5. Metode for undersøkelsene: Dersom reguleringen blir satt i verk kan Vefsna bli gående åpen på elvestrekningen Trofors-Laksfors når man ser bort fra landisen som lett vil legge seg. Stasjonen Grane ligger ved det åpne elvestykket tett ved elva slik at temperaturen på stasjonen i strålingsbestemt vær kan være påvirket av elva. Stasjonen Svenningdal ligger ved Svenningdalselva der reguleringen ikke påvirker isleggingen. Etter en eventuell regulering kan disse stasjonene kjøres mot hverandre slik at temperaturoppgangen på grunn av isfri elv ved Grane kan finnes.

Man må regne med at spørsmålet om frostrøyk vil stå sentralt i debatten etter en eventuell utbygging. Trolig vil det da bli satt i gang fotografiering av frostrøyk. Stasjonen Grane vil bli benyttet ved tolkningen av fotografiene. Dessuten kan data fra stasjonen benyttes til videre uttesting av en eventuell frostrøykmodell.

6. Måleresultater: Vefsn renner gjennom de sørligste kommunene i Nordland fylke, Vefsn, Grane og Hattfjelldal. Dalføret der elva starter sitt løp heter Susendal. Fra Susendal mot Hattfjelldal tettsted renner elva nordover, for så å svinge vestover mot Trofors, kommunesenteret i Grane. Fra Trofors renner elva på nytt nordover til den munner ut i fjorden ved Mosjøen. Svenningdals-elva er en viktig sideelv til Vefsn. Den har kildene sine ved Majavatn og renner nordover langs et markert dalføre til den munner ut i Vefsn ved Trofors. Disse nord-sør-gående dalene er viktige for klimaet i området.

Dalen fra Majavatn til Mosjøen får mer nedbør enn de ytterste øyene utenfor kysten på grunn av hevingen av luftmassene på grunn av fjellene i vest. Ved Mosjøen er årsnedbøren om lag 1500 mm i året, langs dalen lenger sørøst er den trolig noe mindre da nedbørstasjonen 7730 Kapskardmo har 1222 mm i årsnedbør. Lenger mot aust skaper fjellene "regnskyggevirksomhet", slik at nedbøren blir mindre. I Hattfjelldal er den om lag 900 mm. Spesielt lite nedbør har 7785 Susendal med bare 601 mm.

For temperaturen er høyde over havet og avstand fra kysten viktig. Den laveste månedsnormalen som er beregnet i dette området skriver seg fra Hattfjelldal der januarnormalen er -10,1 grader. Dette er en typisk innlandsstasjon der forskjellen er stor mellom sommer- og vintertemperaturer. På tross av at stasjonen ligger 208 meter over havet, har den like høy temperatur på forsommeren som kyststasjonene. Seinere på året vil kyststasjonene være varmere. Rapporten V-50 gir en mer fylldig beskrivelse av klimaet i Vefsn-området.

Som nevnt under punkt 5, er elvestrekningen fra Trofors til Laksfors interessant fordi de reguleringsplanene som til nå har vært presentert vil føre til frostrøykproduksjon. På den nevnte strekningen ligger stasjonen 7726 Grane som sammen med 7729 Svenningdal gir informasjon om temperatur og fuktighet i dalbotnen, se tabellene I til IV.

I tabell III vil en finne hyppigheten av de laveste vintertemperaturene. Gjennom den perioden Grane har vært i drift, er det hele 42 dager i gjennomsnitt for året at morgentemperaturen har vært lavere enn -15 grader. Observasjoner andre steder har vist at det ofte kan være betydelig frostrøykproduksjon når temperaturene er så lave. I rapporten V-50 er det forsøkt beregnet framtidige frostrøykfrekvenser for dalen basert på observasjoner fra 7726 Grane og nabostasjonene. Men stasjonen hadde da kort observasjonsrekke slik at beregningene nå kan gjøres bedre dersom reguleringsplanene på nytt skulle bli aktuelle. Imidlertid er serien fra Grane nå så lang at flere observasjoner ikke vil gjøre beregninger av frostrøykfrekvenser vesentlig sikrere. Vi foreslår derfor at stasjonen blir lagt ned til sommeren.

Siste vinteren, 1984/85, hadde varierende temperatur. Desember var spesielt mild, mens februar var spesielt kald. Vinteren sett under ett var mildere enn normalt.

TABELL I

AUTOMATISK VERSTASJON 7726 GRANE

MÅNEDSMIDDEL FOR TEMPERATUR

ÅR	JAN	FEB	MARS	APRIL	MAI	JUNI	JULI	AUG	SEP	OKT	NOV	DES
1975												-3,4
1976	-10,6	-2,7	-5,6	1,5		10,0	13,1		5,0	3,0	-1,3	-11,3
1977	-10,8	-14,8	-1,1	-0,4		9,4	13,2	12,1	6,7			
1978					6,6	12,4	14,3	12,0	6,6	2,6	-1,3	-18,7
1979				1,4	5,8	12,0	13,7	12,3	6,6	1,3	-3,0	-7,1
1980	-12,4	-9,7	-5,5	3,1	6,7	14,0	16,1	13,2	8,6	0,8	-8,1	-12,7
1981	-9,5	-6,6	-8,2	1,5			13,0	11,2	8,2	2,2	-6,6	-16,2
1982	-10,9	-1,3	-0,4							3,4	-3,4	-3,9
1983	-5,2	-4,9	-3,5	2,7	8,0	9,7	12,9	10,5	8,7	2,5		
1984	-13,1	-2,9	-5,2	2,2	9,2	11,3	12,1	11,7	7,4	4,1	-2,8	
1985		-15,7	-2,7	-0,4	5,3							
MIDDEL	-10,4	-7,3	-4,0	1,4	6,9	11,3	13,6	11,9	7,2	2,5	-3,8	-10,5
STAND. AV.	2,4	5,2	2,4	1,2	1,3	1,5	1,1	0,8	1,2	1,0	2,4	5,5

TABELL II

KLIMASTASJON 7729 SVENNINGDAL

MÅNEDSMIDDEL FOR TEMPERATUR

	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES
1974									8,8	1,4	-5,5	-4,9
1975	-4,5	-0,4	-0,5	-0,2	6,0	9,0	12,3	12,2	7,9	4,4	0,0	-3,0
1976	-9,8	-2,9	-6,5	0,2	6,3	10,2	13,0	11,6	3,7	2,9	-1,4	-11,5
1977	-11,8	-15,9	-1,0	-1,5	4,7	9,5	13,4	11,6	6,6	5,0	-2,8	-2,1
1978	-9,1	-13,8	-4,5	-0,2	5,9	12,6	14,3	11,8	6,6	2,8	-1,3	-20,3
1979	-14,5	-9,2	-3,1	0,9	5,6	12,1	13,4	12,3	6,4	1,4	-2,9	-7,4
1980	-13,4	-8,9	-6,1	2,7	6,4	13,9	15,5	13,1	8,7	0,6	-7,8	-12,4
1981	-9,7	-6,5	-8,8	1,1	7,2		13,0	11,1	8,3	1,9	-6,5	-17,3
1982	-10,6	-1,7	-0,4	1,6	6,1	9,0	13,2	12,2	7,0	3,6	-2,6	-3,4
1983	-4,6	-4,5	-3,3	2,5	7,8	9,9	13,0	10,6	8,7	2,7	-3,9	-5,5
1984	-13,3	-1,8	-5,3	2,2	9,1	11,2	12,2	11,8	7,3	3,9	-1,8	-1,7
1985	-11,9	-15,1	-2,6	-1,2	5,6	12,7	14,6	12,6	7,0	5,3		
MIDDEL	-10,3	-7,3	-3,8	0,7	6,4	11,0	13,4	11,9	7,3	3,0	-3,3	-8,1
STAND. AV.	3,3	5,7	2,7	1,4	1,2	1,7	1,0	0,7	1,4	1,5	2,4	6,4
NORMAL (1931-1960)	-9,3	-7,8	-4,0	1,8	5,8	10,8	14,7	12,6	8,1	2,9	-1,5	-5,6

TABELL III

OPPTELLING FOR STASJON 7726 GRANE
FOR PERIODEN NOVEMBER 1975 TIL MARS 1985

TEMPERATURMIDDEL FOR OBS. KL. 6,7 OG 8
OPPTELLINGEN MIDLET OVER MANEDER OG AR:

FRA OG MED	<	-40	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	>	
TIL		-40	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	0 ALLE
JANUAR			0,8	1,7	4,0	4,7	5,0	4,7	6,5	3,5	31,0
FEBRUAR	0,3	1,0	1,5	2,5	3,0	4,3	3,0	7,8	4,8	28,3	
MARS			0,8	2,0	5,0	4,2	6,0	6,2	6,8	31,0	
NOVEMBER			0,2	0,5	2,2	3,3	4,9	8,6	10,2	30,0	
DESEMBER	0,3	1,0	2,2	4,5	3,5	4,8	4,3	5,8	4,5	31,0	
ARET	0,6	2,8	6,4	13,6	18,5	21,7	23,0	35,0	29,8	151,3	

TILSVARENDE TABELL FOR SISTE VINTER

FRA OG MED	<	-40	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	>	
TIL		-40	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	0 ALLE
JANUAR				4	1	4	2	2	2	1	16
FEBRUAR	1	4	4	2	4	4	5	2	2	2	28
MARS					2	4	7	10	8	31	
NOVEMBER						4	8	7	11	30	
DESEMBER						1	3	8	9	21	
ARET	1	4	8	3	10	15	25	29	31	126	

TABELL IV

OPPTELLING FOR STASJON 7729 SVENNINGDAL
FOR PERIODEN NOVEMBER 1974 TIL MARS 1985

TEMPERATUR KLOKKA 07
OPPTELLINGEN MIDLET OVER MANEDER OG AR:

FRA OG MED	<	-40	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	>	
TIL		-40	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5 ALLE	
JANUAR		0,4	1,8	2,5	2,0	2,8	4,6	4,3	7,7	4,5	0,3	31,0
FEBRUAR	0,8	1,3	1,4	1,8	1,7	2,8	4,4	7,5	6,0	0,5	28,3	
MARS		0,3	1,0	2,5	2,6	2,8	5,5	9,0	7,0	0,4	31,0	
NOVEMBER				0,2	0,7	1,5	2,9	4,0	9,3	9,1	2,4	30,0
DESEMBER	0,1	0,5	0,8	1,5	2,1	2,5	2,6	5,1	8,0	7,4	0,4	31,0
ARET	0,1	1,6	4,2	6,6	9,1	11,2	15,8	23,2	41,5	34,0	3,9	151,3

7. Utgitte rapporter: Det er, som allerede nevnt, utgitt en rapport om konsekvensene av utbyggingen.

Rapport V-50, 1977: Om moglege endringar i lokalklima ved utbygging av Vefsnavassdraget.

ØVRE OTTA

1. Formålet med prosjektet: Bestilling på oppdraget ble sendt fra NVE den 10. november 1969, bestillingsnummer B-3381. I bestillingen blir det vist til et møte mellom NVE og DNMI hvor det heter: "Som et skritt i retning av å få klarlagt de endrede klimaforhold på grunn av våre reguleringsinngrep ble det på møtet oppnådd enighet om følgende: Meteorologisk Institutt etablerer for vår regning 4 stk. vanlige, ikke telegraferende klimastasjoner med tre daglige observasjoner. Stasjonene blir å opprette ved Tesse, ved Hindseter, i Skjåk og på Otta."

Alle disse stasjonene kom i drift og ble benyttet ved skrivingen av rapporten for konsesjonssøknaden, rapport nr Ø-66. I dag er det bare stasjonen i Skjåk som fremdeles er i drift.

På grunn av at det dro ut med gjennomføringen av prosjektet, er det siden starten samlet mye data fra området. Da det dessuten er reguleringer i området også i dag, kan dataene gi verdifulle bidrag til kunnskapen om konsekvensene av vassdragsreguleringer også utenfor Ottadalen.

Man kan i dag bruke dataene for undersøkelse av 1) frostrøyk, 2) rim på for i uthus og 3) fare for øket nattfrost ved tørrlegging av elver. Med tanke på dette er det satt i gang nye meteorologiske stasjoner og forskjellige slags observasjoner, jmfør kapittel 2 og 5. Således har formålet med undersøkelsene endret seg siden starten i 1969.

2. Opplegg for undersøkelsene: Første målet med undersøkelsene er allerede avsluttet i og med rapporten som ble skrevet for konsesjonssøknaden. Der ble det særlig lagt vekt på å vurdere endringene i frostrøykfrekvens og i faren for nattefrost på grunn av redusert vannføring. For å kunne løse disse problemene ble det satt i gang svært detaljerte observasjoner av frostrøyk ved osen av Vågavatnet. Disse observasjonene ble brukt i den nevnte rapporten, men materialet var da noe sparsomt. Under arbeidet ble det også brukt data fra stasjonen Vågåmo på Klones landbruksskole. Siden er stasjonen lagt ned av skolen, men da stasjonen var særdeles viktig for prosjektet fikk man tillatelse til å automatisere stasjonen for NVEs regning.

1. I dag er det samlet over 10 års observasjoner av frostrøyk. Målet bør nå være å bruke observasjonene slik at de mer generelt kan benyttes i vassdragsreguleringssaker. Det betyr at man må komme fram til en modell som gir sjansen for frostrøyk når enkle meteorologiske og hydrologiske forhold er kjente. Dermed kan framtidig frostrøyk for fore-
slutte reguleringer bli varslet på en noe tryggere måte enn i dag.

2. Rim på for i uthus er et diskusjonstema som mer og mer griper om seg i samband med reguleringer i innlandsstrøkene der vassdrag kan bli gående åpne selv i sterk kulde. I samband med frostrøykobservasjonene blir det derfor av og til tatt vektprøver av bestemte mengder for. Siden prosjektet ble startet har det dessverre ikke vært noen frostrøyksituasjon der frostrøyken har spredd seg langt innover land. Det er derfor, med de dataene man til nå sitter inne med, vanskelig å gi entydige resultat av undersøkelsene når det gjelder riming på foret på grunn av frostrøyk.

Derimot viser det seg at foret var særdeles hygroskopisk, dvs. at det trekker til seg vanddamp fra luften slik at forprøvene øker i vekt. Transporten av vanddamp kan også gå den andre veien slik at fuktigheten fordampes og vekten blir mindre. Det som styrer denne transporten er den relative fuktigheten i luften, og det er grunn til å studere dette fenomenet nærmere slik at man kan finne hvor stor transporten er. NVE, Statskraftverkene gavr derfor kr. 9000 til et utvidet observasjonsprogram som gikk fram til juni 1985. I programmet inngikk veiing av forprøvene minst to ganger i hver måned. Dessuten var det laget en ekstra forprøve i uthuset til observatøren der det kunne veies svært ofte. For egen regning fortsetter observatøren veiingene i uthuset. Rapport fra observatøren var DNMI i hende i månedsskiftet nov/des. Den avsluttende rapporten fra DNMI ble påbegynt i 1985 og vil foreligge tidlig i 1986.

3. Dersom vannføringen i en elv blir redusert kan det føre til øket fare for nattefrost. Langs Otta i Lom og Skjåk kan det være mulig å undersøke dette. Der finnes flere områder med større sandøyrrer slik at endringer i den naturlige vannføringen fører til relativt store endringer i vannareal.

3. Økonomi: Kostnadene ved drift av de meteorologiske stasjonene:

Stipulerte utgifter for 1985 som omfatter:

Driftsmidler, service og vedlikehold av utstyr, årlig inspeksjon	kr 4 065
Lønn til observatører og tilsynspersonell	31 385

Sum	kr 35 450

I tillegg til denne summen kommer lønnsutgifter for observasjoner av frostrøyk og veiing av foret. For forveilingen ble godtgjørelsen kr 9010 for 1985. Dessuten ble det betalt kr 3000 for arbeid med kalibrering av de hygrometerene som hadde vært i drift på 1461 Vågå - Klones. Godtgjørelsen for frostrøykobservasjonene var som for forrige år, men med prisjustering etter indeksen.

Spesifiserte årlige kostnader for hver enkelt stasjon kan hentes fra egne lister utarbeidet ved DNMI. Disse listene blir oversendt til NVE, Statskraftverkene en gang i året. Er det forekommet endringer i lønns-tariffen for observatører og tilsynspersonell ved meteorologiske sta-sjoner, blir de ajourført ved hver ny liste som oversendes.

4. Driftsrapport for de meteorologiske stasjonene:

Stasjon: **1461 Vågå - Klonas**

Startår: 1977

Høyde over havet: 370 m

Kategori: Automatisk værstasjon

Observasjonsobjekt: Temperatur, relativ fuktighet, vindstyrke, vindretning

Observasjonstider: Hver hele klokke time

Driftsrapport: Cand. real. Sigmund Høgåsen inspiserer stasjonen og har dessuten tilsyn med den minst en gang i måneden. I 1985 ser datamengden ut til å bli komplett.

Stasjon: **Vårdalen**

Startår: 1975

Kategori: Manuell spesialstasjon.

Observasjonsobjekt: Daglig maksimums- og minimumstemperatur i månedene juli til oktober.

Driftsrapport: Stasjonen har gått uten avbrudd i 1985, og man har ikke mistet data.

Stasjon: **1554 Gjeilo i Skjåk**

Startår: 1970

Høyde over havet: 378 m

Kategori: Manuell klimastasjon

Observasjonsobjekt: Temperatur, relativ fuktighet, vindstyrke, vindretning, nedbør, snødekke, snødybde, samlet skydekke, sikt.

Observasjonstider: Klokka 07, 13 og 19.

Driftsrapport: Stasjonen har gått uten avbrudd, og man har ikke mistet data i 1985. Stasjonen ble ikke inspisert.

5. Metoder for undersøkelsene:

Frostrøyk: Man har funnet at en del meteorologiske forhold har mye å si for om frostrøyk kan bli dannet. Nevnes kan differansen mellom vanntemperatur og lufttemperatur, skydekket og den relative fuktigheten i luften. Ved arbeidet med observasjonene kan sjansen for frostrøyk korreleres med de nevnte parametrene. Men det vil også bli nødvendig å dra inn hydrologiske observasjoner, f.eks. arealet av åpent vann.

Rim på for: Målingene blir gjort på forballer som er hengt opp i bær-
nøter eller strisekker. Veiingene skjer med en innkjøpt bismær.
Usikkerheten i veiingene er ca. 2 g på forballer som veier ca. 5kg.
I alt ble det gjennomført veiinger 7 steder på strekningen fra Tessand
til Kræmar-Sandbu som ligger ca. 1 km sør for Vågåmo. Låvene som ble
brukt er ikke like tette og de ligger i forskjellig avstand fra det is-
frie elvestykket. Noen steder har dermed innslag av frostrøyk, andre
stedere har det ikke. Ved å sammenlikne vektene er målet å finne den
rømmengden som eventuelt kommer fra frostrøyken.

Et ekstra problem som kommer i tillegg, er at foret er særdeles hygros-
kopisk. Vekten på foret viser god korrelasjon med den relative fuktig-
heten i luften. Ved hyppige veiinger av en spesiell forball i låven
til observatøren, vil man prøve å finne en likevektskurve mellom vekten
av foret og den relative fuktigheten i luften.

Frostfare: Den manuelle klimastasjonen Gjeilo i Skjåk ligger slik til
til at den i en viss grad kan være påvirket av elven i stille, klare
netter. Stasjonen Vårdalen derimot ligger godt skjermet fra vassdraget
i tilsvarende situasjoner. Dermed ligger forholdene til rette for
bruk av den såkalte differensmetoden til å undersøke om innvirkningen
fra elva er stor nok til å kunne gjøre seg gjeldende på det nivået sta-
sjonen Gjeilo ligger på.

- 6) Måleresultater: Prosjektet omfatter Ottadalskommunene, Vågå, Lom og Skjåk, dvs. både selve Ottadalen og fjelltraktene opp mot Jotunheimen.

I deler av Lom og Skjåk faller det lite nedbør og en finner her de stasjonene som her i landet har den minste årsnedbøren. Aller minst nedbør har stasjonen 1548 Skjåk II med bare 260 mm. Fjellområdene opp mot Jotunheimen har betydelig mer nedbør. Et eksempel på dette er stasjonen 1572 Bråtå som har 523 mm som årnormal.

Området har innlandsklima med lave vintertemperaturer. Luften stagnerer lett i dalen da den har lite fall. Typisk er det at de lave temperaturene kommer med lite vind. Eksisterende reguleringer har allerede ført til at deler av dalen har frostrøyk. I tabell II er vist temperaturfordelingen gjennom vintermånedene for stasjonen 1461 Vågå - Klones.

TABELL I

1554 GJEILO I SKJÅK 378 moh MÅNEDSMIDLER AV LUFTTEMPERATUR 1970-1984

	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	AR
1970	-13,4	-13,2	-5,4	-0,2	9,5	15,8	12,3	13,6	7,3	3,7	-4,7	-4,1	1,8
1971	-5,1	-2,2	-4,1	2,6	9,5	11,1	13,5	13,0	8,2	3,1	-3,2	-0,5	3,8
1972	-12,9	-11,5	-1,8	2,9	9,0	12,1	15,7	12,1	6,3	3,7	-1,2	-1,9	2,7
1973	-2,0	-6,2	3,3	1,5	8,4	12,1	15,0	11,7	7,9	1,5	-4,0	-4,2	3,8
1974	-0,8	-3,8	-2,8	5,3	8,9	12,5	12,1	12,6	9,5	2,0	-4,5	-2,6	4,0
1975	-2,3	-4,3	-2,7	0,8	7,7	10,7	14,7	14,5	9,3	3,6	-0,2	0,1	4,3
1976	-9,5	-8,0	-6,4	2,4	9,9	11,9	14,0	13,6	5,7	3,0	-1,9	-11,2	2,0
1977	-14,6	-13,3	0,2	0,6	7,9	11,8	13,6	12,6	6,6	5,7	-1,6	-3,3	2,2
1978	-6,4	-12,9	-2,1	1,6	8,8	13,3	14,0	13,1	7,0	4,2	-1,1	-16,7	1,9
1979	-20,3	-11,8	-1,6	3,0	6,6	13,4	13,1	12,0	7,6	0,9	-4,8	-11,2	0,6
1980	-11,3	-14,3	-4,9	3,8	9,2	14,6	15,5	13,4	8,8	0,2	-9,5	-5,0	1,7
1981	-7,7	-9,6	-5,3	2,0	9,5	11,1	13,8	12,1	10,2	1,5	-3,9	-17,6	1,3
1982	-11,6	-6,4	1,1	3,5	8,2	11,6	16,0	14,1	9,1	4,2	-1,4	-5,4	3,6
1983	-2,1	-6,2	-1,1	2,9	8,8	11,6	14,9	13,2	9,8	4,6	-0,5	-2,6	4,4
1984	-14,2	-7,9	-5,7	4,8	9,6	12,1	13,7	13,8	8,1	4,5	-0,7		
MIDLER FOR 1970-1984	-8,9	-8,8	-2,6	2,5	8,8	12,4	14,1	13,0	8,1	3,1	-2,9	-6,2	2,9
NORMAL (1931-1960)	-9,4	-8,9	-3,1	2,8	8,4	12,0	14,6	13,3	8,6	2,9	-1,8	-5,4	2,8
AVVIK FRA NORMAL	0,5	0,1	0,5	-0,3	0,4	0,4	-0,5	-0,3	-0,5	0,2	-1,1	-0,8	0,1

TABELL II

AUTOMATISK VERSTASJON 1461 VAGA - KLONES

MANEDSMIDDEL FOR TEMPERATUR

AR	JAN	FEB	MARS	APRIL	MAI	JUNI	JULI	AUG	SEP	OKT	NOV	DES
1977				0,3	8,1	11,9	13,9	12,8	7,2	4,9	-1,3	-4,1
1978	-8,0	-12,7	-2,8	1,3	8,6	13,3	13,9	13,3	7,1	3,8	-1,7	-16,1
1979	-20,1	-12,0	-2,9	2,3	6,2	13,2	12,9	11,8	7,7	1,6	-5,5	-10,9
1980	-11,5	-14,1	-4,8	3,4	8,7	13,7	15,1		8,9	0,6	-8,4	-6,8
1981	-8,7	-9,3	-5,0	1,8	9,3	10,7	13,7	12,1	9,5	1,8	-3,5	-16,4
1982	-12,3		0,1	3,1		11,2	15,5	13,8			-2,3	-6,8
1983	-4,0	-7,7	-2,1	2,0	8,0	11,3	14,6	13,0	9,3	4,1	-1,3	-4,3
1984	-14,5	-7,1	-6,1	3,9	9,1	12,0	14,0	13,6	7,9	3,9	-1,7	-3,1
1985	-10,8	-11,4	-3,3	1,0	9,2	12,2	13,9	12,4	6,5	6,5		
MIDDEL	-11,2	-10,6	-3,3	2,1	8,4	12,2	14,2	12,8	8,0	3,4	-3,2	-8,6
STAND.AV.	4,5	2,4	1,8	1,1	0,9	1,0	0,7	0,7	1,0	1,8	2,4	5,0

TABELL III

**OPPTELLING FOR STASJON 1461 VAGA - KLONES
FOR PERIODEN NOVEMBER 1977 TIL MARS 1985**

TEMPERATUR FOR OBS. KL 7

OPPTELLINGEN MIDLET OVER MANEDER OG AR:

FRA OG MED	<	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	>	
TIL	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	5	ALLE
JANUAR	0,5	0,9	2,3	1,8	4,8	5,0	7,4	6,1	1,9	0,4	31,0
FEBRUAR		0,4	1,4	2,3	4,1	7,2	7,3	4,3	1,0	0,3	28,3
MARS				0,1	2,9	4,2	7,9	11,5	3,9	0,5	31,0
NOVEMBER				0,3	1,0	3,1	7,4	8,7	8,5	1,0	30,0
DESEMBER	0,1	0,4	0,6	2,6	3,1	4,5	7,4	8,7	3,1	0,4	31,0
ARET	0,6	1,7	4,3	7,1	15,9	24,1	37,3	39,4	18,3	2,5	151,3

TILSVARENDE TABELL FOR SISTE VINTEREN 1984/85

FRA OG MED	<	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	>	
TIL	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	5	ALLE
JANUAR				1	2	5	8	10	5		31
FEBRUAR				1	3	4	10	8	2		28
MARS							6	10	13	2	31
NOVEMBER							3	5	8	13	1 30
DESEMBER							4	6	12	8	1 31
ARET				2	5	9	31	39	40	23	2 151

6. Utgitte rapporter: Det er, som allerede nevnt, utgitt en rapport om konsekvensene av utbyggingen.

Rapport Ø-66, 1974: Førebels utgreiing om tenkjelege, lokale klimaendringar i indre Nordfjord og Ottadalen på grunn av dei planlagde vassdragsreguleringane i Jotunheimen.