

DNMI - RAPPORT

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

ISBN

RAPPORT NR.

68/86 KLIMA

DATO

19.12.1986

TITTEL

KLIMAUNDERSØKELSER I NVE'S PROSJEKTOMRADER
KRAFTUTBYGGING

UTARBEIDET AV

Roald Bjørnstad
Henning Halvorsen
Per Eyvind Nordlie

OPPDRAGSGIVER

STATKRAFT

OPPDRAGSNR.

SAMMENDRAG

Rapportene gir informasjon om følgende prosjekter for 1986: 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

.....
Henning Halvorsen
.....

Henning Halvorsen
SAKSBEHANDLER

.....
Bjørn Aune
.....

Bjørn Aune
FAGSJEF

I N N H O L D S F O R T E G N E L S E

<u>Seksjon</u>	<u>Side</u>
1. BREHEIMEN	3
1.1 Formålet med prosjektet	4
1.2 Opplegg for undersøkelsene	4
1.3 Økonomi	5
1.4 Driftsrapport	6
1.5 Metode for undersøkelsene	8
1.6 Måleresultater	9
1.7 Utgitte rapporter	12
2. SVARTISEN / SALTFJELLETT	13
2.1 Formålet med prosjektet	14
2.2 Opplegg for undersøkelsene	14
2.3 Økonomi	15
2.4 Driftsrapport	16
2.5 Metode for undersøkelsene	19
2.6 Måleresultater	20
2.7 Utgitte rapporter	25
3. ULLA / FØRRE	26
3.1 Formålet med prosjektet	27
3.2 Opplegg for undersøkelsene	27

<u>Seksjon</u>	<u>Side</u>
3.3 Økonomi	28
3.4 Driftsrapport	29
3.5 Måleresultater	34
3.6 Utgitte rapporter	39
3.6.1 Liste over utgitte rapporter	39
3.6.2 Sammendrag av forrige års rapport	40
4. VEFSNA	42
4.1 Formålet med prosjektet	43
4.2 Opplegg for undersøkelsene	43
4.3 Økonomi	44
4.4 Driftsrapport	45
4.5 Metode for undersøkelsene	46
4.6 Måleresultater	47
4.7 Utgitte rapporter	50
5. ØVRE OTTA	51
5.1 Formålet med prosjektet	52
5.2 Opplegg for undersøkelsene	53
5.3 Økonomi	54
5.4 Driftsrapport for de meteorologiske stasjonene	55
5.5 Metoder for undersøkelsene	56
5.6 Måleresultater	57

<u>Seksjon</u>	<u>Side</u>
5.7 Utgitte rapporter	60
5.7.1 Liste over utgitte rapporter	60
5.7.2 Sammendrag av siste års rapporter	60

GENERELT OM PROSJEKTENE.

Databearbeidingen i 1986 har gått fint, og vi har ikke hatt noen problemer med å være ajour. Så snart et magnetbånd med data har kommet inn til DNMI, har det bare tatt noen dager før dataene var bearbeidet og lagt inn på masselageret. Det går 5-6 måneder mellom hver gang tilsynsmennene sender data til DNMI, og det skjer hver gang et databånd er fullt. Avstanden i tid til de nyeste dataene som kan skaffes for de enkelte stasjonene, varierer på den måten fra 0 til 6 måneder.

Inspeksjonsprogrammet har også i år vært omfattende. Alle automatiske stasjoner er inspisert en gang. Flere av de manuelle stasjonene er også inspisert. Ellers har det bare vært mindre endringer i stasjonsnettet. Vi viser til driftsrapportene for de enkelte stasjonene.

Det har i løpet av året vært utgitt to fagrapporter. Den ene er en avsluttende rapport om prosjektet "Rim på fôr i uthus", se kapittel Øvre Otta, punkt 7. Den andre handler om virkningene på lokalklimaet ved reguleringen av Sandsavatnet, se kapittel Ulla/Førre, punkt 6.

Det har i løpet av året vært laget flere nye dataprogram til bruk på det automatiske stasjonsnettet. Det har dels vært rutineprogram og dels vært program til hjelp under utarbeiding av rapportene. Ellers har tidligere tilsatt på prosjektet, Bjørn Nordin, i samarbeid med andre utarbeidet en rapport om det systemet som er i bruk for bearbeiding av dataene fra automatstasjonene.

ØKONOMISK OVERSIKT

De økonomiske overslagene over kostnadene ved hvert enkelt prosjekt er basert på regninger og notater gjennom året. I tillegg til dette kommer lønnsutgiftene og kontorholdet for de tre personene på DNMI. Dette er utgifter som er vanskelig å fordele på de enkelte delprosjektene og de er derfor utelatt der, men de er med i dette generelle oversynet.

Samlet kostnad ved drift av de meteorologiske stasjonene i alle prosjektområdene er da for 1986.

Driftsmidler, service og vedlikehold av utstyr, årlig inspeksjon.....	kr	123 068
Lønn til observatører og tilsynspersonell.....	kr	268 027
Lønn og sosiale utgifter for de tre tilsatte på DNMI.....	kr	603 565
Kontorhold.....	kr	222 000
		<hr/>
		kr 1 216 660
		<hr/>

BREHEIMEN

i

I N N H O L D S F O R T E G N E L S E

<u>Seksjon</u>	<u>Side</u>
1. BREHEIMEN	3
1.1 Formålet med prosjektet	4
1.2 Opplegg for undersøkelsene	4
1.3 Økonomi	5
1.4 Driftsrapport	6
1.5 Metode for undersøkelsene	8
1.6 Måleresultater	9
1.7 Utgitte rapporter	12

1.1 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."

1.2 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 konsesjons-søknaden skulle være det best mulige. DNMI har lagt fram to rapporter i denne sammenhengen, jfr. pkt.7. 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.

1.3 Økonomi

Kostnadene ved drift av de meteorologiske stasjonene:

Stipulerte utgifter for 1986 som omfatter:

Driftsmidler, service og vedlikehold av utstyr,	
Årlig inspeksjon	Kr 32 969
Lønn til observatører og tilsynspersonell	79 480

	Sum <u>Kr 112 449</u>

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

1.4 Driftsrapport

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

Stasjon	<u>5537 Gaupne</u>
Startår	1980, ombygget 1984
Høyde over havet	6 m
Kategori	Automatisk værstasjon, Linkestasjon (1980-84)
Observasjonsobjekt	Temperatur, relativ fuktighet, vindstyrke, vindretning og globalstråling.
Observasjonstider	Hver hele klokke-time.
Tilsynsperson	Anders Øvrebø
Driftsrapport	Dataene er fullstendige og i orden etter 10.5.85 (se forrige årsrapport). Hittil er magnetbånd med data t.o.m. 22.9.86 ankommet oss. Temperaturføleren blir kontrollert med et kvikksølvtermometer ca. en gang pr. uke. Stasjonen ble inspisert av Roald A. Bjørnstad.
Stasjon	<u>5540 Myklemyr</u>
Startår	1979
Høyde over havet	98 m
Kategori	Manuell værstasjon
Observasjonsobjekt	Temperatur, relativ fuktighet, vindstyrke, vindretning, nedbør, snødekke, snødybde, samlet skydekke, sikt
Observasjonstider	Kl. 07, 13 og 19
Driftsrapport	Stasjonen er ikke inspisert i 1986. Basis data-behandling av manuelle værstasjoner er ca. 3 måneder på etterskudd.

Stasjon 5550 Marifiøra - Garden
 Startår 1980
 Høyde over havet 25 m
 Kategori Automatisk værstasjon
 Observasjons-objekt Temperatur, relativ fuktighet, vindstyrke, vindretning
 Observasjons-tider Hver hele klokke-time
 Tilsynsperson Martha Bukve
 Driftsrapport Data i perioden 28.3. kl.12 - 4.4. kl.08 1986 er interpolert med Gaupne-verdier p.g.a. logger-vanskeligheter. Ellers er dataperioden fullstendig. Hittil er magnetbånd med data t.o.m. 31.8.86 ankommet oss. Temperaturføleren blir kontrollert med et kvikk-sølvtermometer ca. annenhver uke. Stasjonen ble inspisert av Roald A. Bjørnstad.

Stasjon 5850 Loen
 Startår 1971
 Høyde over havet 39 m
 Kategori Manuell værstsjon
 Observasjons-objekt Temperatur, relativ fuktighet, vindstyrke, vindretning, nedbør, snødekke, snødybde, samlet skydekke, sikt.
 Observasjons-tider Kl. 07, 13 og 19
 Driftsrapport Stasjonen er ikke inspisert i 1986. Basis data-behandling av manuelle værstasjoner er ca. 3 måneder på etterskudd.

5866 Flo

Startår 1979, ombygget 1983

Høyde over havet 40 m

Kategori Automatisk værstasjon, Linkestasjon (1979-1983)

Observasjonsobjekt Temperatur, relativ fuktighet, vindstyrke, vindretning

Observasjonstider Hver hele klokke time

Tilsynsperson Egil Flo

Driftsrapport Etter bruddet i datamengden den 28.1.85 (se forrige årsrapport), har vi data f.o.m. 6.7.85. Vindretning mangler. Data mangler i perioden 17.3. kl.21 - 9.4. kl. 11 1986 p.g.a. oversvømmelse. Hittil har vi fått magnetbånd med data til 21.10.86. Temperaturføleren blir kontrollert med et kvikksølvtermometer ca. en gang pr. måned. Roald A. Bjørnstad inspiserte stasjonen.

1.5 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. Samme slags metoder ble også benyttet i Luster i Sogn i regi av StuLmeF.

1.6 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 frukt dyrking, men vintertemperaturene kan enkelte steder muligens bli så lave at frukttrærne kan ta skade.

Vintertemperaturene varierer mye fra sted til sted. Det er spesielt de indre dalene i Sogn som kan vise til harde kuldeperioder. Her er Jostedalen et slående eksempel representert ved dalbotn stasjonen 5540 Myklemyr, se tabell III. I gjennomsnitt for de siste sju vintrene har morgentemperaturen hele 25 ganger vært lavere enn -15 grader. I januar 1982 var minimumstemperaturen helt nede i -34,8 grader som er stasjonsrekord.

Gaupne 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, tabell II. I løpet av seks observasjonsår, er det på 5537 Gaupne bare 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 vinteren (1985/86) er det gitt data i tabell II. Vinteren sett under ett var meget kald selv om mars var mildere enn normalt. Det var særlig november, januar og februar som var langt kaldere enn normalen. I disse månedene var kulden stabil uten at ble notert rekorder på noen enkeltobservasjon.

TABELL I

AUTOMATISK VERSTASJON 5537 GAUPNE

MÅNEDSMIDDEL FOR TEMPERATUR I LINKEHYTTE

ÅR	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	6,7	-4,2	-4,7
1986	-8,1	-8,6	2,6	3,4	9,8	15,5	14,9	12,4				
MIDDEL	-5,0	-5,2	0,7	4,6	10,5	14,3	15,6	13,2	9,5	6,0	-0,5	-3,2
STAND. AV.	2,6	2,1	1,6	0,7	0,8	1,2	0,9	1,0	1,4	0,9	3,1	3,5

TABELL II

OPPTELLING FOR STASJON 5537 GAUPNE

FOR PERIODEN FEBRUAR 1980 TIL MARS 1986

TEMPERATURMIDDEL FOR DRØS KL 7

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				0,5	2,2	3,3	9,1	10,4	4,8	0,7	31,0			
FEBRUAR					1,3	5,4	8,5	9,7	3,2	0,1	28,3			
MARS						0,6	5,2	11,3	13,0	0,9	31,0			
NOVEMBER							1,0	4,8	10,6	11,3	2,2	30,0		
DESEMBER								1,2	3,2	5,2	10,7	10,0	0,8	31,0
ÅRET				0,5	4,7	13,5	32,7	52,7	42,3	4,8	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					5	6	12	8		31		
FEBRUAR					1	15	10	2		28		
MARS							2	4	24	1	31	
NOVEMBER						2	14	6	8		30	
DESEMBER							6	6	12	6	1	31
ÅRET					6	29	44	32	38	2	151	

TABELL III

11

OPPTELLING FOR STASJON 5540 MYKLEMYR
FOR PERIODEN NOVEMBER 1979 TIL MARS 1986

TEMPERATUR KLOKKA 07

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	1,1	2,7	3,6	3,4	8,1	7,0	4,0	0,4	31,0
FEBRUAR			0,4	3,4	4,3	5,0	6,3	5,6	3,3		28,3
MARS				0,4	1,7	4,6	5,3	11,0	7,9	0,1	31,0
NOVEMBER					1,0	3,1	4,7	10,1	9,3	1,7	30,0
DESEMBER			0,7	2,1	2,4	4,0	5,3	8,0	8,1	0,3	31,0
ARET		0,6	2,3	8,7	13,0	20,1	29,7	41,7	32,6	2,6	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	6,7	-3,5	-4,4
1986	-7,3	-7,4	2,4	3,2	9,5	15,2	14,6	12,4				
MIDDEL	-5,2	-4,3	0,5	4,2	10,7	13,9	15,4	13,6	9,6	5,6	-0,1	-2,8
STAND. AV.	1,2	2,3	1,8	1,1	0,8	1,2	1,0	0,9	1,1	1,2	2,8	3,1

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
1985								13,9	8,3	8,2	-0,4	-0,8
1986	-4,4	-9,3			10,3	14,5	14,4	13,6	7,8			
MIDDEL	-2,3	-2,0	1,7	4,2	9,6	13,0	14,4	13,7	9,8	7,0	2,7	0,4
STAND. AV.	1,1	4,0	2,1	1,5	1,2	1,4	1,1	0,9	1,4	1,7	2,6	2,2

1.7 Utgitte rapporter

De rapportene som til nå foreligger fra DNMI er disse:

Nordlie, Per Eyvind, 1974: Førebels utgreiing om tenkjelege, lokale klima- endringar i indre Nordfjord og Ottadalen på grunn av dei planlagde vassdragsreguleringane i Jotunheimen. NVE, rapport B-47.

Nordlie, Per Eyvind, 1980: Klimapåverknader i indre Nordfjord og indre Sogn etter eventuell vasskraftutbygging i Breheimen. NVE, rapport B-134.

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

2. SVARTISEN / SALTFJELLET	13
2.1 Formålet med prosjektet	14
2.2 Opplegg for undersøkelsene	14
2.3 Økonomi	15
2.4 Driftsrapport	16
2.5 Metode for undersøkelsene	19
2.6 Måleresultater	20
2.7 Utgitte rapporter	25

2.1 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.

2.2 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 eventuellt 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.

2.3 Økonomi

Kostnadene ved drift av de meteorologiske stasjonene:

Stipulerte utgifter for 1986 som omfatter:

Driftsmidler, service og vedlikehold av utstyr, årlig inspeksjon	Kr 43 628
Lønn til observatører og tilsynspersonell	67 481

	<u>Sum Kr 111 109</u>

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

2.4 Driftsrapport

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

Stasjon	<u>7967 Raudvassdalen</u>
Startår	1982
Høyde over havet	56 m
Kategori	Manuell værstasjon
Observasjonsobjekt	Temperatur, relativ fuktighet, vindstyrke, vindretning, nedbør, snødekke, snødybde, samlet skydekke, sikt
Observasjonstider	Kl. 07, 13 og 19
Driftsrapport	Stasjonen er ikke inspisert i år. Basis databehandling av manuelle værstasjoner er ca. 3 måneder på etter-skudd.
Stasjon	<u>7973 Stormdalen</u>
Startår	1978
Høyde over havet	407 m
Kategori	Automatisk værstasjon
Observasjonsobjekt	Temperatur, vindstyrke, vindretning
Observasjonstider	Hver hele klokke
Tilsynsperson	Fra NVE, Korgen
Driftsrapport	Vindretning borte fra 5.10.85. Data for november ble likevel ikke forkastet (se forrige årsrapport). Arsaken til at vindretningsgiveren ikke fungerte ble funnet ved inspeksjon 16.8.86 : kabelen var bitt over av en gnager. Hittil har magnetbånd med data til 16.8.86 kommet til oss. Stasjonen ble i år inspisert av Nordlie og Halvorsen.

Stasjon 8062 Holandsfjord
Startår 1975
Høyde over havet 4 m
Kategori Automatisk værstasjon
Observasjons-objekt Temperatur, rel. fuktighet, vindstyrke, vindretning
Observasjons-tider Hver hele klokke-time
Tilsynsperson Alf Hagen
Driftsrapport Hittil har vi fått magnetbånd med data til 14.8.86, og dataene er i orden. Stasjonen ble inspisert av Nordlie og Halvorsen.

Stasjon 8069 Storqlomvatnet
Startår 1973
Høyde over havet 453 m
Kategori Automatisk værstasjon
Observasjons-objekt Temperatur
Observasjons-tider Hver hele klokke-time
Tilsynsperson Fra Glomfjord kraftverk
Driftsrapport Magnetbånd påsatt 17.12.85 utgått 12.7.86 fordi det ikke ble skiftet i tide. Neste bånd er satt på 14.7., og de to døgnene med manglende logger er interpolert. Hittil er bånd med data til 24.11.86 mottatt. Stasjonen ble inspisert av Nordlie og Halvorsen.

Stasjon 8115 Beiarn - Haugbakk

Startår 1975

Høyde over havet 20 m

Kategori Automatisk værstasjon

Observasjons-objekt Temperatur, relativ fuktighet, vindstyrke, vindretning

Observasjons-tider Hver hele klokke-tid

Tilsynsperson Finn Berntsen

Driftsrapport Vindstyrkeføleren tatt ned 18.8.86 for senere å bli skiftet av tilsynspersonen. Stasjonen ble satt i drift igjen 17.9.86 etter å ha vært "død" en tid p.g.a. kabelbrudd forårsaket av Vegvesenet. Hvor lenge stasjonen var ute av drift vet vi først når det magnetbåndet som stod i loggeren under bruddet kommer til oss. Hittil har vi data til 20.8.86. Stasjonen ble inspisert av Nordlie og Halvorsen. Reparasjonen etter kabelbruddet ble foretatt av Bjørnstad og Halvorsen.

Stasjon 8125 Leiråmo

Startår 1972

Høyde over havet 217 m

Kategori Manuell værstasjon

Observasjons-objekt Temperatur, relativ fuktighet, vindstyrke, vindretning, nedbør, snødekke, snødybde, samlet skydekke, sikt

Observasjons-tider Kl. 07, 13 og 19

Driftsrapport Stasjonen er inspisert i 1986. Basis databehandling av manuelle værstasjoner er ca. 3 måneder på etterskudd i år.

2.5 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. Beiarnutbyggingen 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.7. 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 Storglomvatnet og Raudvassdalen og dessuten DNMI's stasjon Kletkovfjell.

2.6 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), snauffjell, dype fjorder i vest der fjell kan stupe loddrett ned i sjøen, mens 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 listasjon, 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 årstida 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 25 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 vinter viser at temperaturen var lavere enn -15 grader hele 35 dager på Beiarn - Haugbakk. Det var særlig januar som var langt kaldere enn normalen, faktisk den laveste januar måneden siden målingene startet i 1976. Også desember var betydelig 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

MÅNEDSMIDDEL FOR TEMPERATUR

ÅR	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	-5,6	-12,1
1986	-12,6	-8,0	-2,6	-2,3	5,6	11,0	11,5					
MIDDEL	-10,3	-8,6	-6,6	-0,8	4,4	9,5	11,7	10,2	6,0	0,8	-4,7	-8,1
STAND. AV.	2,1	3,3	2,6	1,6	1,2	1,3	1,5	1,2	0,9	1,2	1,5	3,6

TABELL II

KLIMASTASJON 7967 RAUDVASSDALEN

MÅNEDSMIDLER FOR TEMPERATUR

	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
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	1,5
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	2,1
1985	-12,4	-17,6	-3,4	-1,7	5,3	12,5	14,9	12,9	6,8	3,9	-5,4	-15,5	0,0
1986	-16,0	-10,2	-0,8	-0,6	7,2	12,9	13,3	11,6					
MIDLER FOR 1982-1986	-12,1	-9,4	-3,7	0,6	6,9	11,5	13,1	11,3	7,6	3,3	-5,5	-8,1	1,2

TABELL III

AUTOMATISK VERSTASJON 8062 HOLANDSFJORD

MÅNEDSMIDDEL 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	-2,9
1986	-4,1	-1,7	2,7	2,2	8,8	11,8	12,2					
MIDDEL	-3,6	-1,0	0,1	2,0	7,1	10,0	12,3	11,4	7,7	5,0	1,2	-2,2
STAND. AV.	1,8	2,2	1,6	1,1	2,8	1,6	1,1	1,0	1,2	0,9	1,0	3,2

TABELL IV

AUTOMATISK VERSTASJON 8069 STORGLØMVAETNET

MÅNEDSMIDDEL 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					11,2	10,4	4,5	2,6	-3,3	-9,3
1986	-10,9	-6,8	-2,2	-2,9	5,0	9,0						
MIDDEL	-7,4	-5,8	-4,7	-1,6	3,4	6,6	9,8	9,1	5,4	1,4	-2,9	-5,7
STAND. AV.	2,1	2,6	1,8	1,5	1,2	2,0	1,6	1,0	1,5	1,3	1,8	2,6

TABELL V

AUTOMATISK VERSTASJON 8115 BEIARN - HAUGBAKK

MANEDSMIDDEL 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	4,9	-1,9	-9,9
1986	-12,5	-7,0	1,2	0,6	8,6	12,7	13,4					
MIDDEL	-8,6	-6,3	-2,0	1,8	7,0	10,9	13,8	12,0	7,7	3,5	-2,3	-6,5
STAND. AV.	2,0	3,6	1,5	1,8	1,8	2,3	1,1	1,1	1,0	1,2	1,6	4,7

TABELL VI

OPPTELLING FOR STASJON 8062 HOLLANDSFJORD
FOR PERIODEN NOVEMBER 1976 TIL MARS 1986TEMPERATURMIDDEL FOR OBS. KL 6,7 OG 8
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				0,9	3,0	6,2	12,5	7,6	0,9	31,0	
FEBRUAR				0,3	1,1	5,3	8,3	10,8	2,5	28,3	
MARS				0,4	1,0	4,8	8,9	13,0	2,8	31,0	
NOVEMBER					0,2	2,2	8,2	13,8	5,6	30,0	
DESEMBER				0,4	2,2	6,5	9,8	10,0	2,1	31,0	
ARET				2,0	7,5	25,0	47,7	55,1	14,0	151,3	

TABELL VII

OPPTELLING FOR STASJON 8115 BEIARN - HAUGBAKK
FOR PERIODEN NOVEMBER 1976 TIL MARS 1986

TEMPERATURMIDDEL FOR OBS KL 6,7 OG 8, MALEPUNKT I DALROTN,
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			0,7	3,3	5,0	5,3	6,7	6,0	3,7	0,3	31,0
FEBRUAR			0,9	1,7	3,0	2,6	6,1	6,9	5,6	1,5	28,3
MARS				0,4	2,6	2,6	5,4	9,0	10,4	0,6	31,0
NOVEMBER				0,7	1,0	1,7	4,4	9,4	11,3	1,4	30,0
DESEMBER			0,7	2,1	2,7	4,9	6,3	5,7	7,5	1,0	31,0
ÅRET			2,3	8,2	14,3	17,2	28,9	37,0	38,4	4,9	151,3

TILSVARENDE TABELL FOR VINTEREN 1985/86

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	7	8	2	5	8		31
FEBRUAR					3	7		6	9	2	1 28
MARS							1	7	5	17	1 31
NOVEMBER						1	1	6	10	11	1 30
DESEMBER				2	4	2	3	12	6	2	31
ÅRET				3	14	18	7	36	38	32	3 151

2.7 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

3. ULLA / FØRRE	26
3.1 Formålet med prosjektet	27
3.2 Opplegg for undersøkelsene	27
3.3 Økonomi	28
3.4 Driftsrapport	29
3.5 Måleresultater	34
3.6 Utgitte rapporter	39
3.6.1 Liste over utgitte rapporter	39
3.6.2 Sammendrag av forrige års rapport	40

3.1 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 forandringene i lokalklimaet som utbyggingen vil føre med seg. Grundig kjennskap til lokalklimaet vil tjene begge formålene."

3.2 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. I 1986 ble en rapport om lokalklimaet utgitt, se pkt. 6.

3.3 Økonomi

Kostnadene ved drift av de meteorologiske stasjonene:
Stipulerte utgifter for 1986 som omfatter :

Driftsmidler, service og vedlikehold av utstyr,	
Årlig inspeksjon	Kr 36 101
Lønn til observatører og tilsynspersonell	59 225

	<u>Sum Kr 95 326</u>

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

3.4 Driftsrapport

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

Stasjon	<u>4048 Sanddokka</u>
Startår	1975
Høyde over havet	1105 m
Kategori	Automatisk værstasjon
Observasjonsobjekt	Temperatur, relativ fuktighet, vindstyrke, vindretning, oppsamlingsmåler for nedbør med manuell avlesning (totalisator).
Observasjonstider	Hver hele klokke-timer
Tilsynsperson	Fra NVE, Sand
Driftsrapport	Dataene brukbare igjen etter 26.6.85 (se forrige årsrapport). Føleren T1 nedlagt 3.7.86. Opprettet ny stasjon samme sted med utstyr fra Sandsa. Magnetbånd med data til 3.7.86 mottatt foreløpig. Totalisator-dataene er bearbeidet til 3.7.86. Roald A. Bjørnstad inspiserte stasjonen.
Stasjon	<u>4049 Berge</u>
Startår	1975
Høyde over havet	1105 m
Kategori	Plumatic
Observasjonsobjekt	Intensitetsmåling av regn
Driftsrapport	Bortsett fra mai og juni er sesongen 1985 mislykket p.g.a uregelmessige klokkepulsar. Sesongen 1986 er også mislykket.

Stasjon 4050 Tretthedernuten
Startår 1975
Høyde over havet 1057 m
Kategori Plumatic
Observasjons-objekt Intensitetsmåling av regn
Driftsrapport Sesongene 1985 og 1986 er mislykkete.

Stasjon 4602 Ulladal - Gil
Startår 1975
Høyde over havet 85 m
Kategori Automatisk værstasjon
Observasjons-objekt Temperatur, relativ fuktighet, vindstyrke, vindretning
Observasjons-tider Hver hele klokke time
Tilsynsperson Fra NVE, Sand
Driftsrapport Dataene er fullstendige og i orden. Hittil har magnetbånd med data t.o.m. 7.7.1986 kommet til oss. Stasjonen ble inspisert av Roald A. Bjørnstad.

Stasjon	<u>4603 Ulladal - Fjellberg</u>
Startår	1974
Høyde over havet	382 m
Kategori	Manuell værstasjon
Observasjonsobjekt	Temperatur, relativ fuktighet, vindstyrke, vindretning, nedbør, snødekke, snødybde, samlet skydekke, sikt.
Observasjonstider	Kl. 07, 13 og 19
Driftsrapport	Stasjonen er ikke inspisert i år. Data mangler f.o.m februar, men den kommer med igjen fra august. Ellers er basis databehandling av manuelle værstasjoner ca. 3 måneder på etterskudd.

Stasjon	<u>4607 Sandsaosen</u>
Startår	1975
Høyde over havet	605 m
Kategori	Totalisator
Observasjonsobjekt	Nedbørproppsamlingsmåler med manuell avlesning
Driftsrapport	Foreløpig er data ut 1985 bearbeidet. Ikke mottatt 1986-data ennå.

Stasjon 4606 Sandsa
 Startår 1975
 Høyde over havet 630 m
 Kategori Automatisk værstasjon
 Observasjonsobjekt Temperatur, relativ fuktighet, vindstyrke, vindretning
 Observasjonstider Hver hele klokke­time
 Tilsynsperson Fra NVE, Sand
 Driftsrapport Føleren T1 med fra 27.6.85. Magnetbånd påsatt 23.9.85 utgått 18.4.86 p.g.a for sent båndskifte. Stasjonen nedlagt og utstyret flyttet til Sanddokka 3.7.86. Roald A. Bjørnstad inspiserte stasjonen.

Stasjon 4608 Høgaloft
 Startår 1975
 Høyde over havet 1092 m
 Kategori Automatisk værstasjon og totalisator
 Observasjonsobjekt Temperatur, relativ fuktighet, vindstyrke, vindretning og nedbør­opsamlingsmåler med manuell avlesning
 Observasjonstider Hver hele klokke­time
 Tilsynsperson Fra NVE, Sand
 Driftsrapport Mangler vindstyrke og -kast 24.5.-28.6.85. Ellers er dataene fullstendige og i orden. Hittil har magnetbånd med data til 8.9.86 kommet til oss. Totalisator­data er bearbeidet til 3.7.86. Roald A. Bjørnstad inspiserte stasjonen.

Stasjon 4620 Suldal - Mo

Startår 1974

Høyde over havet 58 m

Kategori Manuell værstasjon

Observasjons-objekt Temperatur, relativ fuktighet, vindstyrke, vindretning nedbør, snødekke, snødybde, samlet skydekke, sikt

Observasjonstider Kl. 07, 13 og 19

Driftsrapport Stasjonen ble inspisert i 1986. Basis databehandling av manuelle værstasjoner er ca. 3 måneder på etter-skudd.

Stasjon 4657 Hylsfjorden

Startår 1976, ombygget 1983

Høyde over havet 15 m

Kategori Automatisk værstasjon

Observasjons-objekt Temperatur, relativ fuktighet, vindstyrke, vindretning

Observasjonstider Hver hele klokke-time

Tilsynsperson Martin Bakken

Driftsrapport Dataene er fullstendige og i orden. Hittil er magnetbånd med data til 24.6.86 kommet til instituttet. Temperaturføleren blir kontrollert ca. en gang i måneden med et kvikksølvtermometer. Stasjonen ble inspisert av Roald A. Bjørnstad.

3.5 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 gang med Norges største, kunstige magasin. Dette fjellområdet blir i Suldal kalt Dyraheio.

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 vestsida 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 større nedbør enn 4048 Sanddokka som ligger aust for fylkesgrensen mot Aust-Agder.

Området har 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 Dyraheio. Derfor har en valgt å gi et utdrag av temperatur-observasjonene. 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

MÅNEDSMIDDEL 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	3,2	-6,8	-6,3
1986	-10,0	-10,5	-4,8	-4,9	1,9	8,5						
MIDDEL	-9,0	-8,1	-6,2	-3,1	2,3	6,9	8,8	8,8	4,0	0,9	-3,4	-6,8
STAND. AV.	1,0	1,8	1,6	1,2	1,3	1,2	1,0	1,3	1,0	1,3	1,6	2,0

TABELL II

AUTOMATISK VERSTASJON 4602 ULLADAL - GIL

MÅNEDSMIDDEL 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	8,5	0,6	0,6
1986	-2,5	-3,2	3,4	4,4	10,3	14,7						
MIDDEL	-1,1	-0,5	2,0	5,2	10,6	12,9	14,7	14,4	10,4	7,7	3,4	0,5
STAND. AV.	1,6	1,5	1,1	0,7	0,8	1,2	0,9	1,2	1,1	1,2	1,7	2,2

TABELL III

KLIMASTASJON 4603 ULLADAL - FJELLBERG

MÅNEDSMIDDEL AV TEMPERATUR

	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	AR
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	5,7
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	4,7
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	4,9
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	4,6
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	3,7
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	4,8
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	4,0
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	5,6
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	5,1
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			-1,5	
1986	-4,8												
MIDDEL	-2,9	-2,6	-0,4	2,7	8,5	11,2	12,8	12,6	8,6	5,8	2,0	-1,3	4,8
STAND. AV.	2,2	1,5	1,4	1,0	1,4	0,9	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	2,5	0,7
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	4,7

TABELL IV

AUTOMATISK VERSTASJON 4606 SANDSA

MÅNEDSMIDDEL 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	6,3	6,3	-1,9	-2,2
1986	-5,6	-6,4	-0,5									
MIDDEL	-4,8	-3,8	-2,0	1,6	6,7	10,1	11,3	11,8	7,5	5,0	0,6	-2,4
STAND. AV.	1,2	1,9	1,3	0,7	1,5	0,7	1,1	1,4	1,1	1,0	1,5	2,5

TABELL V

AUTOMATISK VERSTASJON 4608 HØGALOFT

MÅNEDSMIDDEL FOR TEMPERATUR

ÅR	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	3,2	-6,9	-6,4
1986	-10,1	-10,8	-4,8	-5,1	1,9	8,4	7,4	6,0				
MIDDEL	-8,7	-8,8	-6,5	-3,1	2,6	6,9	8,5	8,0	4,1	0,8	-3,8	-5,8
STAND. AV.	1,3	1,5	1,2	1,5	1,3	1,0	1,2	1,3	1,0	1,6	1,8	1,8

TABELL VI

KLIMASTASJON 4620 SULDAL - MO

MÅNEDSMIDDEL FOR TEMPERATUR

	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	ÅR
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	7,0
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	5,8
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	6,0
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	6,2
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	4,9
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	6,0
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	5,2
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	6,6
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	6,5
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	6,9
1985	-7,0	-4,9	1,0	4,1	11,1	12,5	14,5	13,3	8,5	7,7	-1,5	-2,1	4,8
1986	-6,0	-7,4	2,5	3,1	9,8	14,8	13,5						
MIDDEL	-2,9	-3,1	1,3	4,4	10,3	13,3	14,6	14,2	10,1	7,1	2,4	-0,6	6,0
STAND. AV.	3,1	2,0	1,2	0,9	1,2	0,9	0,9	1,1	1,1	1,0	2,1	2,9	0,8
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	6,0

TABELL VII

STASJON 4657 HYLSEFJORDEN

MÅNEDSMIDDEL FOR TEMPERATUR

ÅR	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	-0,1	-0,8
1986	-3,3	-3,8	3,3	3,7	9,6							
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

3.6 Utgitte rapporter

3.6.1 Liste over utgitte rapporter

Foreløpig er det bare utgitt en rapport som handler om endringene ved reguleringene, men i regi av Ulla/Førre-undersøkelsene er det utgitt flere rapporter:

Nordlie, Per Eyvind. 1986. Verknaden på lokalklimaet ved reguleringa av Sandsavatnet. DNMI-rapport 58/86 KLIMA.

Wishman, Erik Hauff. 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.

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

Wishman, Erik Hauff: 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.

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

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

Dessuten er det skrevet flere populærvitenskaplige artikler om emnet.

3.6.2 Sammendrag av forrige års rapport

Forrige året kom det ut en rapport som handler om klimaendringene ved Sandsavatnet på grunn av reguleringa. Fra rapporten gir vi følgende sammendrag:

*Dei meteorologiske målingane vart gjorde ved Sandsavatnet som har naturleg vasstand 600 m.o.h. Stasjonsplasseringa var på nordsida av vatnet der terrenget heller ned mot vatnet både i nord, aust og vest.

Nedbørnormalar vart rekna ut for månadene juni, juli, august og september. Det synte seg at Sandsa hadde meir nedbør enn nabostasjonen 4605 Ulla, men mindre nedbør enn ein annan nabostasjon 4603 Ulladal - Fjellberg. Det vart ikkje målt nedbør om vinteren, men jamføringa viser at årsnormalen for Sandsa må vera mellom 2000 og 2400 mm. Alle nabostasjonane har mest nedbør om vinteren og hausten. Det er eit karakteristisk trekk for stader med maritimt klima.

Temperaturnormalar er utrekna for heile året. Lågast er normalen i januar og februar med -3,1 og -3,0 gradar. Høgst temperatur har juli og august med 12,3 og 12,0 gradar. Temperaturoppgangen om våren kjem seint i høve til lågareliggjande stasjonar på grunn store snømengder som det tek ei tid å smelte. Om hausten verkar Sandsavatnet som eit varmereservoar om natta. Så seint som i september er det ikkje observert frost i temperaturburet. Den lågaste observerte temperaturen på stasjonen er -22,7 gradar i januar og den høgste observerte er 26,6 gradar i august.

Tetratermen, d.e. medeltemperaturen for perioden juni til september, for stasjonen var normalt 10,6 gradar i normalperioden 1931-60. Det er under lønsam grense for korn, men over lønsam grense for potet. Sandsaområdet er i dag brukt til sauehamn.

I den snøfrie delen av året vil det på stasjonsområdet bli utvikla dalvind på dagar med lite skyer. Han er sterkast i juli da vindfarten oftast er 2-4 m/s. Dreneringsvind ned til vatnet dominerer om vinteren på dagar med lite skyer, men han er ofte veikare enn det storstilla vindfeltet.

Sandsavatnet vart senka maksimalt 40 meter i månadene februar til mai. Dessutan vart ei demning bygd i utlaupsosen høg nok til å demme opp vatnet 5 meter. Temperaturar målt 33 m over naturleg vasstand

vart jamført med temperaturar frå andre mælepunkt lenger unna. Differensane vart analyserte ved hjelp av Students t-test med korreksjon for autokorrelerte observasjonar.

Resultata frå dei ulike testane gav ein temperaturløse etter reguleringa som varierte frå 0,1 grad til 0,7 gradar alt etter referansestasjon, observasjonstidspunkt i døgnet og tidsrom i året for testen. Det er ikkje vist at temperaturløsen er reell da berre 1 av 11 testar var signifikante."

VEFSNA

4. VEFNSA	42
4.1 Formålet med prosjektet	43
4.2 Opplegg for undersøkelsene	43
4.3 Økonomi	44
4.4 Driftsrapport	45
4.5 Metode for undersøkelsene	46
4.6 Måleresultater	47
4.7 Utgitte rapporter	50

4.1 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.

4.2 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 er allerede gjort av DNMI, (Nordlie, 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 vintertemperaturene som det fører med seg.

Imidlertid ser det nå ut til at en eventuell utbygging av Vefsna er lite aktuelt i nær framtid. En har derfor funnet det mest hensiktsmessig å redusere målingene i området ved at stasjonen 7726 Grane er lagt ned.

4.3 Økonomi

Kostnadene ved drift av de meteorologiske stasjonene:
Stipulerte utgifter for 1986 som omfatter:

Driftsmidler, service og vedlikehold av utstyr, årlig inspeksjon	Kr	5 772
Lønn til observatører og tilsynspersonell		26 341

	<u>Sum Kr</u>	<u>32 113</u>

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

4.4 Driftsrapport

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

Stasjon	<u>7726 Grane</u>
Startår	1975
Høyde over havet	42 m
Kategori	Automatisk værstasjon
Observasjonsobjekt	Temperatur, relativ fuktighet, vindstyrke, vindretning
Observasjonstider	Hver hele klokke-time
Driftsrapport	Vindretning borte fra 3.8.85 og til stasjonen ble nedlagt 21.7.86.
Stasjon	<u>7729 Svenningdal</u>
Startår	1974
Høyde over havet	121 m
Kategori	Manuell værstasjon
Observasjonsobjekt	Temperatur, relativ fuktighet, vindstyrke, vindretning, nedbør, snødekke, snødybde, samlet skydekke, sikt
Observasjonstider	Kl. 07, 13 og 19
Driftsrapport	Stasjonen er ikke inspisert i år. Basis databehandling av manuelle værstasjoner er ca. 3 måneder på etter-skudd.

4.5 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 fotografering av frostrøyk. Stasjonen Grane vil bli benyttet ved tolkningen av fotografiene. Dessuten kan data fra stasjonen benyttes til videre uttesting av en eventuell frostrøykmodell.

Som nevnt under punkt 2 og 4 ble stasjonen lagt ned i 1986. Dersom en utbygging på nytt skulle bli aktuell, bør stasjonen bli sett opp igjen på samme plassen og undersøkelsene gjennomført.

4.6 Måleresultater

Vefsna 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. Svenningdalselva er en viktig sideelv til Vefsna. Den har kildene sine ved Majavatn og renner nordover langs et markert dalføre til den munner ut i Vefsna ved Trofors.

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 sørover 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.

TABELL I

AUTOMATISK VERSTASJON 7726 GRANE

MÅNEDSMIDDEL FOR TEMPERATUR

AR	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	5,5	12,4	14,4	12,5	6,9	4,9	-5,4	-13,9
1986	-19,4	-9,4	0,1	-0,4	8,0	13,4						
MIDDEL	-11,5	-7,6	-3,6	1,2	7,1	11,6	13,6	12,0	7,2	2,8	-4,0	-10,9
STAND.AV.	3,7	4,9	2,6	1,3	1,2	1,6	1,1	0,8	1,1	1,2	2,3	5,2

TABELL II

KLIMASTASJON 7729 SVENNINGDAL

MÅNEDSMIDDEL FOR TEMPERATUR

	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	AR
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	3,6
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	1,3
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	1,3
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	0,4
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	1,3
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	1,0
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	2,8
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	2,8
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	2,8
1985	-11,9	-15,1	-2,6	-1,2	5,6	12,7	14,6	12,6	7,0	5,3	-5,7	-13,5	0,7
1986	-19,3	-8,5	-0,2	-0,6	8,1	13,6	13,4						
MIDDEL	-11,0	-7,4	-3,5	0,6	6,6	11,2	13,4	11,9	7,3	3,0	-3,5	-8,6	1,8
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	2,5

TABELL III

OPPTELLING FOR STASJON 7726 GRANE
FOR PERIODEN NOVEMBER 1975 TIL MARS 1986

TEMPERATURMIDDEL FOR ORS. 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	5 ALLE
JANUAR	0,1	0,5	3,2	4,5	4,3	4,7	3,9	5,5	4,1	0,3	31,0
FEBRUAR	0,3	1,3	1,3	2,5	2,5	3,9	4,2	5,9	6,3	0,1	28,3
MARS			0,4	1,2	3,2	3,0	6,9	8,9	7,1	0,3	31,0
NOVEMBER			0,1	0,6	1,9	3,2	4,5	8,8	9,3	1,6	30,0
DESEMBER	0,2	0,7	2,4	3,5	3,8	4,5	4,5	5,5	5,2	0,5	31,0
ARET	0,6	2,5	7,4	12,4	15,7	19,3	23,9	34,6	32,1	2,8	151,3

TILSVARENDE TABELL FOR SISTE VINTER

FRA OG MED	<	-40	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	>
TIL	-40	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	5 ALLE
JANUAR			2	6	8	6	4	3	2		31
FEBRUAR				2	7	2	4	3	7	3	28
MARS								8	11	11	31
NOVEMBER					2	3	3	2	11	9	30
DESEMBER				6	4	5	3	6	5	2	31
ARET			2	14	21	16	14	22	36	25	151

TABELL IV

OPPTELLING FOR STASJON 7729 SVENNINGDAL
FOR PERIODEN NOVEMBER 1974 TIL MARS 1986

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	5 ALLE
JANUAR	0,3	2,2	2,7	2,4	2,8	4,7	4,1	7,3	4,2	0,3	31,0
FEBRUAR	0,8	1,2	1,4	2,2	1,7	2,9	4,2	7,5	5,7	0,6	28,3
MARS			0,3	0,9	2,2	2,5	2,7	5,5	9,2	7,3	31,0
NOVEMBER				0,3	0,8	1,5	2,8	4,1	9,3	9,0	30,0
DESEMBER	0,1	0,4	0,8	2,0	2,1	2,5	3,0	5,0	7,9	6,9	31,0
ARET	0,1	1,5	4,3	7,2	9,8	11,1	16,2	22,8	41,3	33,2	151,3

4.7 Utgitte rapporter

Det er, som allerede nevnt, utgitt en rapport om konsekvensene av utbyggingen. I tillegg til dette vil det bli utgitt en rapport der måleresultatene fra stasjonene vil bli presentert. Rapporten ventes å vere ferdig ved årsskiftet.

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

Nordlie, Per Eyvind. 1987: Lokalklima langs Vefsna og Svenningdalselva. DNMI, Klima.

ØVRE OTTA

5. ØVRE OTTA	51
5.1 Formålet med prosjektet	52
5.2 Opplegg for undersøkelsene	53
5.3 Økonomi	54
5.4 Driftsrapport for de meteorologiske stasjonene	55
5.5 Metoder for undersøkelsene	56
5.6 Måleresultater	57
5.7 Utgitte rapporter	60
5.7.1 Liste over utgitte rapporter	60
5.7.2 Sammendrag av siste års rapporter	60

5.1 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 reguleringene, 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 fôr i uthus og 3) fare for øket nattefrost ved tørrlegging av elver. Med tanke på dette er det satt i gang nye meteorologiske stasjoner og forskjellig slags observasjoner, jmfør kapittel 2 og 5. Således har formålet med undersøkelsene endret seg siden starten i 1969.

5.2 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 Vågåvatnet. 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 Klonas 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 foreslåtte reguleringer bli varslet på en noe tryggere måte enn i dag.
2. Rim på fôr 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 områda rundt omkring Vågåmo, ble det tatt vektprøver av bestemte kvanta fôr. I 1985 ble det meste av disse observasjonene avsluttet, men en fôrprøve hjemme hos observatøren ble veid helt fram til månedsskiftet januar februar 1986. Prosjektet ble avsluttet med en rapport, se pkt 7.
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.

5.3 Økonomi

Kostnadene ved drift av de meteorologiske stasjonene:
Stipulerte utgifter for 1986 som omfatter:

Driftsmidler, service og vedlikehold av utstyr,	
årlig inspeksjon	Kr 4 598
Lønn til observatører og tilsynspersonell	35 500

Sum Kr	<u>40 098</u>

I tillegg til denne summen kommer lønnsutgifter for observasjoner av frostrøyk og veiling av fôr. For fôrveilingen ble godtgjørelsen kr 1000 for 1986. Godtgjørelsen for frostrøykobservasjonene var kr 4950.

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

5.4 Driftsrapport for de meteorologiske stasjonene

Stasjon	<u>1461 Vågå - Klones</u>
Startår	1977
Høyde over havet	370 m
Kategori	Automatisk værstasjon
Observasjonsobjekt	Temperatur, relativ fuktighet, vindstyrke, vindretning
Observasjonstider	Hver hele klokke-time
Tilsynsperson	Sigmund Høgåsen
Driftsrapport	Hittil i 1986 har magnetbånd med data til 23.11. kommet til instituttet. Vindstyrke er tatt bort fra 20.7. til 8.9. da ny vindmåler ble montert. Data mangler 27.10. kl.15 - 28.10. kl.15 p.g.a. feillogginger, og det er interpolert verdier. Temperaturføleren blir kontrollert ca. en gang i måneden med et kvikksølvtermometer. Stasjonen ble inspisert av Per Eyvind Nordlie.
Stasjon	<u>1554 Gjeilo i Skiåk</u>
Startår	1970
Høyde over havet	378 m
Kategori	Manuell værstasjon
Observasjonsobjekt	Temperatur, relativ fuktighet, vindstyrke, vindretning, nedbør, snødekke, snødybde, samlet skydekke, sikt
Observasjonstider	Kl. 07, 13 og 19
Driftsrapport	Stasjonen er inspisert i år. Basis databehandling av manuelle værstasjoner er ca. 3 måneder på etterskudd i år.

Vårdalen

Startår 1975

Kategori Manuell spesialstasjon

Observasjons- Daglig maksimums- og minimumstemperatur i månedene
objekt juli - oktober

Driftsrapport Dataene er i orden i år

5.5 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 fôr: En viser til punkt 7 der det er gitt et sammendrag av den utgitte rapporten.

Frostfare: Den manuelle klimastasjonen Gjeilo i Skjåk ligger slik 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 stasjonen Gjeilo ligger på.

5.6 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 i Norge 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 årsnormal.

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 SKJAK 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	-2,9	2,9
1985	-10,2	-10,9	-2,5	1,8	9,6	12,5	14,1	12,4	6,4	6,8	-8,7	-13,2	1,5
1986	-16,7	-18,0	0,1	0,7	9,1	14,7	14,2	11,4					
MIDLER FOR 1970-1986	-9,5	-9,4	-2,5	2,4	8,8	12,5	14,1	12,9	8,0	3,3	-3,2	-6,4	2,7
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

AUTOMATISK VÆRSTASJON 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	-7,6	-13,8
1986	-16,6	-17,0	-0,8	0,2	8,8	15,0	14,2	11,0	6,6	3,8		
MIDDEL	-11,8	-11,4	-3,1	1,9	8,5	12,5	14,2	12,6	7,8	3,5	-3,7	-9,1
STAND. AV.	4,5	3,1	1,9	1,2	0,9	1,2	0,7	0,9	1,1	1,7	2,6	5,0

TABELL III

OPPTELLING FOR STASJON 1461 VAGA - KLONES
FOR PERIODEN NOVEMBER 1977 TIL MARS 1986

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	0.6	1.1	2.3	1.9	5.0	5.4	6.6	6.0	2.0	0.1	31.0
FEBRUAR		0.4	2.1	2.9	4.5	7.0	6.5	3.8	0.8	0.2	28.3
MARS				0.1	2.4	4.0	7.7	12.8	3.6	0.4	31.0
NOVEMBER				0.4	1.3	3.3	7.4	8.8	7.8	0.9	30.0
DESEMBER	0.1	0.3	0.9	2.9	3.3	4.9	7.0	8.4	2.8	0.3	31.0
ARET	0.7	1.8	5.3	8.2	16.6	24.6	35.2	39.8	17.0	2.0	151.3

TILSVARENDE TABELL FOR SISTE VINTEREN 1985/86

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	3	3	4	6	6	4	4		31
FEBRUAR				7	7	6	6	1	1		28
MARS							1	8	18	4	31
NOVEMBER				2	4	8	4	7	5		30
DESEMBER			3	5	5	6	9	2	1		31
ARET	1	3	13	18	21	27	26	32	10		151

5.7 Utgitte rapporter

5.7.1 Liste over utgitte rapporter

Det er, som allerede nevnt, utgitt en rapport om konsekvensene av utbyggingen

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

Nordlie, Per Eyvind. 1986. Den hygroskopiske evna til stråfôr lagra i uthus. DNMI-rapport 22/86 KLIMA.

5.7.2 Sammendrag av siste års rapporter

Den rapporten som ble utgitt i 1986 hadde følgende sammendrag:

"Prosjektet vart gjennomført i Våga i Gudbrandsdalen der i alt 12 prøver av tørka fôr (høy) vart voge med ulike mellomrom i åra 1982 til 1985. Dessutan vart ei prøve voge kvar dag frå den 7. desember 1984 til den 1. februar 1986.

Det tørka fôret var tyngst om vinteren og lettast om våren eller tidleg sommar. Vektvariasjonen gjennom året var vel 10 % for alle prøvene. Fôret var altså sterkt hygroskopisk.

Ved regresjonsanalyse vart det funne korrelasjonskoeffisientar på om lag 0,95 mellom råmen i fôret og den relative råmen i lufta. Den relative råmen i lufta vart målt på stasjonen 1461 Våga - Klones. Avstanden frå stasjonen til fôrprøvene varierte frå 3 - 7 km. Alle prøvene hang i uthus.

Dei tilstandane der det ikkje gjekk nokon netto transport av råme frå eller til fôrprøvene vart definert som jamvektstilstandar mellom fôrråme og den relative råmen i lufta. Det grafiske biletet av desse tilstandane vart kalla jamvektskurva. Ved å nytte lineær regresjons-

analyse på den prøva som vart vogen kvar dag (prøva på Nørdre Grindstugu) vart jamvektskurva bestemt.

Responstida for fôret, dvs. den tida det tok for fôrprøva å stille seg i jamvekt med den relative råmen i lufta var om lag 50 døgn for fôrprøva på N. Grindstugu. Prøva vog om lag 7 kg.

Målingane gav indikasjonar på at fint fôr var meir hygroskopisk enn grovt fôr, men utslaga var små.

Ei kunstig låve-tørka fôrprøve var betre tørka enn prøver som vart tørka på naturleg måte i hess eller på marka.

Det vart antatt at fluksen av råme, Y , inn i fôret kunne beskrivast ved hjelp av likninga

$$\frac{dY}{dt} = c q$$

q Differensen mellom det aktuelle vassdamptrykket i lufta og det vassdamptrykket som tilsvara jamvekt mellom relativ råme og råmen i fôret.

c Ein konstant

Ved bruk av målingane på Vågå - Klones synte det seg at denne modellen var brukbar. Den gav ein korrelasjon mellom fluksen av råme og differensen i vassdamptrykk på 0,80. (Ein reknar med at korrelasjonen kunne vorte enno betre dersom ein hadde hatt målingar av relativ råme inne i uthuset). $c = 2,25 \text{ g/kg basisvekt fôr, mb}^{-1} \text{ døgn}$

Vekta av fôret vart spesielt studert i periodar med frostrøyk frå opne delar av osen ved Vågåvatnet og Otta elv. Dei fôrprøvene som låg nær ope vatn, vart jamførte med ei referanse-fôrprøve som låg så langt frå ope vatn at ho svært sjeldan var utsett for frostrøyk. Det synte seg at dei prøvene som låg ved ope vatn auka vekta si meir enn referanseprøva i ein periode med mykje frostrøyk medan det omvende var tilfelle i perioden etterpå som hadde lite frostrøyk. Men skilnadene var små og ei fôrprøve hadde ein motsett tendens enn dei hine.

Det vart antatt at fluksen av råme var proporsjonal med overflata av

fôrprøvene. Dette gav ein fluks på $16 \text{ g mb}^{-1} \text{ d}ø\text{gn}^{-1} \text{ m}^{-2}$. Ved å bruke dette talet i ein frostrøyksituasjon som ein tenkte seg var skapt av ei vassdragsregulering, fann ein at reguleringa kunne auke vekta av fôrståla med frå 0,06 promille til 0,19 promille pr. døgn. Ved fleire frostrøyktilfelle etter kvarandre kan råmen i fôret akkumulere. Med den frostrøykfrekvensen som er ved ope vatn i Vågå, ser det likevel ut til at vektauken vil bli mindre enn 1 %. Tala ovafor er gjennomsnittstal for heile stålet. Dersom transportprosessane inne i stålet er seine nok, kan ei vassdragsregulering gjera fôret nær overflata av ståla vesentleg våtare. Ved fleire frostrøyksituasjonar gjennom vinteren er det mogleg at den relative vektauken ved overflata kan vera av storleiksorden ein prosent.

Det vart ikkje observert riming på fôret under vegingane. Truleg er riming på fôr lagra i uthus årsak til mindre vektauke enn den vektauken som har si årsak i hygroskopiske prosessar. Desse prosessane vil også omsider frakte eventuelt rim inn i fôret."