

DNMI DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT

klima

KLIMAUNDERSØKELSER FOR STATKRAFT STATUSRAPPORT FOR 1992

BJØRN HENNING HALVORSEN OG PER ØYVIND NORDLI

RAPPORT NR. 54/92 KLIMA



DNMI-RAPPORT

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT
POSTBOKS 43 BLINDERN 0313 OSLO 3

TELEFON: (02) 96 30 00

ISBN

RAPPORT NR.

54/92 KLIMA

DATO

30.12.92

TITTEL

**KLIMAUNDERSØKELSER FOR STATKRAFT
STATUSRAPPORT FOR 1992**

UTARBEIDET AV

**BJØRN HENNING HALVORSEN
PER ØYVIND NORDLI**

OPPDRAGSGIVER

STATKRAFT

SAMMENDRAG

Rapporten gir informasjon om arbeidet som er gjort i 1992 på følgende prosjekter: Alta, Jostedal, Kobbelv, Lustrafjorden - drift, Storglomfjordutbyggingen og Ulla/Førre.

UNDERSKRIFT

Per Øyvind Nordli
.....

**Per Øyvind Nordli
SAKSBEHANDLER**

Bjørn Aune
.....

**Bjørn Aune
FAGSJEF**

I N N H A L D

Seksjon	Side
1 Generelt for alle prosjektene	1
1.1 Personale	1
1.2 Regnskapsføring og økonomisk planlegging	1
1.3 Instrumentarbeid og stasjonsadministrasjon	1
1.4 Databearbeiding	2
1.5 Faglige rapporter	2
1.6 Regnskap	2
2 Prosjekt Alta	9
2.1 Innledning	9
2.2 Kort om gjenstående undersøkelser	9
2.2.1 Undersøkelse av lokalklimaendringer ved Altafjorden	10
2.2.2 Eventuelle endringer av vintertemperatur i Máze	10
2.3 Stasjonsoversikt og driftsrapport	11
2.4 Utgitte rapporter	14
3 Prosjekt Jostedal	15

<u>Seksjon</u>	<u>Side</u>
3.1 Generelt om prosjektet	15
3.2 Stasjonsoversikt	15
3.3 Utgitte rapporter	16
4 Prosjekt Kobbelv	17
4.1 Generelt om prosjektet	17
4.2 Stasjonsoversikt	18
4.3 Utgitte rapporter	18
5 Prosjekt Lustrafjorden - drift	19
5.1 Innledning	19
5.2 Stasjonsoversikt og driftsrapport	19
6 Lustrafjorden - skjønn	22
6.1 Presentasjon av prosjektet	22
6.2 Utgitte rapporter	23
7 Prosjekt Storglomfjordutbyggingen	24

<u>Seksjon</u>	<u>Side</u>
7.1 Kort om undersøkelsene	24
7.2 Aktuelle problemstillinger	24
7.2.1 Endring av lokalklimaet på grunn av endra fjordis	24
7.2.2 Temperaturendring ved Storglomvatnet	25
7.2.3 Frostrøyk over Beiarelva	25
7.3 Stasjonsoversikt og driftsrapport	26
7.4 Utgitte rapporter	29
8 Prosjekt Ulla/Førre	30
8.1 Innledning	30
8.2 Kort om undersøkelsene	30
8.3 Stasjonsoversikt og driftsrapport	31
8.4 Utgitte rapporter	33

Generelt for alle prosjektene

1 Generelt for alle prosjektene

1.1 Personale

I løpet av året har følgende personer arbeidet på prosjektene:

Fagsjef	Bjørn Aune, ansvarlig
Forsker	Per Øyvind Nordli
Ingeniør	Roald A. Bjørnstad
Ingeniør	Olav Bergholtz
Konsulent	Liv Fossheim
Konsulent	Tove Langgård
Førstesekretær	Bjørn Henning Halvorsen

Vi vil komme mer konkret inn på gjøremålene til de forskjellige medarbeiderne nedenfor.

1.2 Regnskapsføring og økonomisk planlegging

Som tidligere har fagsjef Bjørn Aune hatt den økonomiske styringen av prosjektene. Sammen med Tove Langgård har han arbeidet med regnskapet. Gjennom året har de utarbeidet fire kvartalsrapporter i samarbeid med Nordli. På sidene 3 til 8 finnes tilsvarende årsrapporter.

1.3 Instrumentarbeid og stasjonsadministrasjon

Det alt vesentilge av dette arbeidet har vært utført av Roald Bjørnstad. Arbeidet består i å ha god kontakt med tilsynsmennene for stasjonene, ta i mot og registrere innkomne data. Ved feilfunksjon på stasjonene blir vanligvis vår service-rutine som vi har ved Aanderaa Instruments i Bergen aktivisert. Det har gjennom året også vært gjort utbedringer eller reparasjoner ved DNMI.

Følere for temperatur og fuktighet har vært kontrollkalibrert i vårt klimaskap eller ute i felten under inspeksjon.

Det forebyggende arbeidet for å motvirke feil på

Generelt for alle prosjektene

instrumenter har fungert etter planen ved at alle automatiske stasjoner ble inspisert i løpet av året. Likevel har vi mistet data på grunn av funksjonsfeil i om lag samme grad som tidligere år. Under omtalen av hver stasjon er datainnngangen beskrevet i detalj.

I slutten av juni ble alle målingene i Alta innstilt slik som planlagt. Dessuten ble den manuelle stasjonen Kobbelv lagt ned den 30. april. Ingen nye stasjoner kom til i løpet av året.

1.4 Databearbeiding

Databearbeidingen er gjort av Bjørn Henning Halvorsen i samarbeid med Nordli. Bearbeidingen av dataene er ajour.

1.5 Faglige rapporter

Det ble ikke utgitt ordinære faglige rapporter i løpet av året. Derimot ble det gitt et utkast av en rapport til skjønnsretten om den lokalklimatologiske virkningen av isen på Altafjorden. Ordinær rapport vil først være klar 1. februar 1993.

I løpet av året har det vært arbeidet med rapport om eventuelle virkninger på klimaet i Maze, (Alta-prosjektet). Også denne rapporten har tidsfrist 1. februar 1993.

1.6 Regnskap

Dette følger på de neste sidene for hvert enkelt prosjekt.

OPPDRAKSGIVER

Statkraft
Postboks 494
1322 Høvik

KONTAKT S. Hetager

STATUS-RAPPORT**OPPDRAK DNMI**

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT
POSTBOKS 43 BLINDERN, 0313 OSLO
TLF: 02 96 30 50, FAX: 02 96 30 50

PROSJEKT

ALTAUTBYGGINGEN
KLIMAUNDERSØKELSER TIL SKJØNNET

REFERANSE Bestilling 92/10103

RAPPORT NR.

DATO

21. desember 1992

RAPPORTPERIODE

OPPDRAKSPERIODE

01.01.-31.12.92

01.01.-31.12.92

**ARBEIDSTIMER OG UTGIFTER BELASTET
OPPDRAGET I ÅR**

ANTALL ARBEIDSTIMER.....	944
LØNSSKOSTNADER	328.760
ANDRE KOSTNADER.....	89.754
TOTALE KOSTNADER.....	418.514

DNMI-ANSVARLIG

Bjørn Aune

DNMI-DAGLIG LEDER

Per Øyvind Nordli

DNMI-MEDARBEIDERE

Roald A. Bjørnstad
Bjørn Henning Halvorsen
Tove Langgård

BUDSJETT

I ÅR	513.800
OPPDRAKSPERIODEN.....	513.800

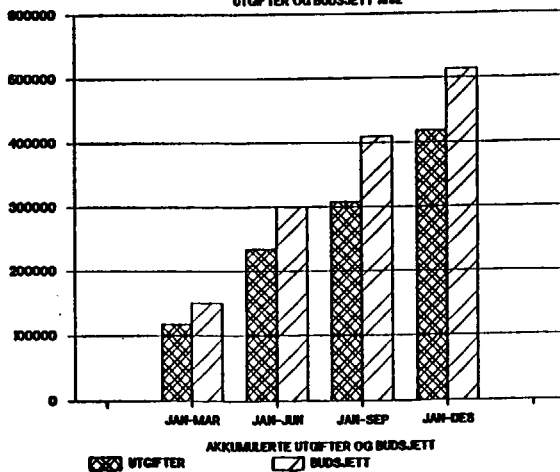
UTFØRT I RAPPORTPERIODEN

Databearbeiding, kalibrering og nedlegging av alle stasjonene.

Et lengre notat om temperatur og is på fjorden ble sendt skjønnsretten. Utarbeidet sluttrapport for klimaskjønnnet.

DNMI - ALTAUTBYGGINGEN

UTGIFTER OG BUDSJETT 1992

**STATUS I ARBEIDET**

Ajour.

FREMDRIFTSESTIMAT

I følge planen.

ØKONOMIDIAGRAM

RAPPORT GODKJENT

Bjørn Aune

OPPDRAKSGIVER
Statkraft, PØH
Postboks 494
1322 Høvik

KONTAKT E. Lie

STATUS-RAPPORT

OPPDRAK DNMI

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT
POSTBOKS 43 BLINDERN, 0313 OSLO
TLF: 02 96 30 50, FAX: 02 96 30 50

PROSJEKT
JOSTEDALUTBYGGINGEN
KLIMAUNDERSØKELSER

RAPPORT NR. DATO

21. desember 1992

REFERANSE
Bestilling 30213, 15.10.92

RAPPORTPERIODE OPPDRAGSPERIODE

01.01.-31.12.92 01.01.-31.12.92

ARBEIDSTIMER OG UTGIFTER BELASTET
OPPDRAGET I ÅR

DNMI-ANSVARLIG

Bjørn Aune

ANTALL ARBEIDSTIMER..... 41

DNMI-DAGLIG LEDER

Per Øyvind Nordli

LØNNKOSTNADER 13.610

DNMI-MEDARBEIDERE

Roald A. Bjørnstad
Bjørn Henning Halvorsen
Tove Langgård

ANDRE KOSTNADER..... 44.818

TOTALE KOSTNADER..... 58.428

BUDSJETT

UTFØRT I RAPPORTPERIODEN

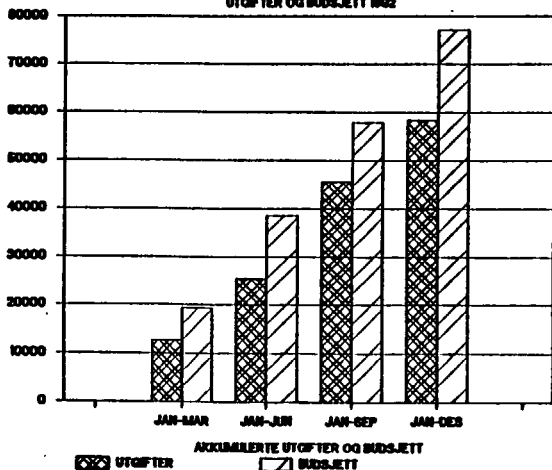
Databearbeiding.

I ÅR 77.080

OPPDRAKSPERIODEN..... 77.080

DNMI - JOSTEDALSUTBYGGINGEN

UTGIFTER OG BUDSJETT 1992



STATUS I ARBEIDET

Ajour.

FREMDRIFTSESTIMAT

I følge planen.

ØKONOMIDIAGRAM

RAPPORT GODKJENT

Bjørn Aune

OPPDRAGSGIVER

Statkraft
Postboks 494
1322 Høvik

KONTAKT S. Hetager

STATUS-RAPPORT**OPPDRAG DNMI**

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT
POSTBOKS 43 BLINDERN, 0313 OSLO
TLF: 02 96 30 50, FAX: 02 96 30 50

PROSJEKT

KOBELVUTBYGGINGEN
KLIMAUNDERSØKELSER TIL SKJØNNET

REFERANSE Bestilling 92/10203

RAPPORT NR.

DATO

21. desember 1992

RAPPORTPERIODE

OPPDRAGSPERIODE

01.01.-30.04.92

01.01.-30.04.92

**ARBEIDSTIMER OG UTGIFTER BELASTET
OPPDRAGET I ÅR**

ANTALL ARBEIDSTIMER..... 18

LØNSKOSTNADER 6.180

ANDRE KOSTNADER..... 14.128

TOTALE KOSTNADER..... 20.308

DNMI-ANSVARLIG

Bjørn Aune

DNMI-DAGLIG LEDER

Per Øyvind Nordli

DNMI-MEDARBEIDERE

Roald A. Bjørnstad
Bjørn Henning Halvorsen
Tove Langgård

BUDSJETT

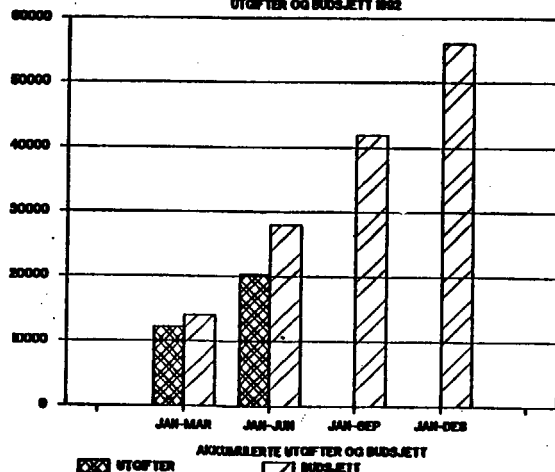
I ÅR 56.000

OPPDRAGSPERIODEN..... 56.000

UTFØRT I RAPPORTPERIODEN

Databearbeiding.
Inspeksjon.

DNMI - KOBELVUTBYGGINGEN
UTGIFTER OG BUDSJETT 1992

**STATUS I ARBEIDET**

Ajour.

FREMDRIFTSESTIMAT

I følge planen.

ØKONOMIDIAGRAM

RAPPORT GODKJENT

Bjørn Aune

OPPDRAUGSIVER

Statkraft
Postboks 494
1322 Høvik

KONTAKT S. Hetager

STATUS-RAPPORT**OPPDRAUG DNMI**

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT
POSTBOKS 43 BLINDERN, 0313 OSLO
TLF: 02 96 30 50, FAX: 02 96 30 50

PROSJEKT

LUSTRAFJORDEN
KLIMAUNDERSØKELSER

REFERANSE Bestilling 92/10213

RAPPORT NR.

DATO

22. desember 1992

RAPPORTPERIODE

OPPDRAUGSPERIODE

01.01.-31.12.92

01.01.-31.12.92

**ARBEIDSTIMER OG UTGIFTER BELASTET
OPPDRAUGET I ÅR**

ANTALL ARBEIDSTIMER..... 742
LØNNKOSTNADER 237.700
ANDRE KOSTNADER..... 78.977
TOTALE KOSTNADER..... 316.677

DNMI-ANSVARLIG

Bjørn Aune

DNMI-DAGLIG LEDER

Per Øyvind Nordli

DNMI-MEDARBEIDERE

Roald A. Bjørnstad
Bjørn Henning Halvorsen
Tove Langgård

BUDSJETT

I ÅR 342.700
OPPDRAUGSPERIODEN..... 342.700

UTFØRT I RAPPORTPERIODEN

Databearbeiding.
Inspeksjon og feilretting.

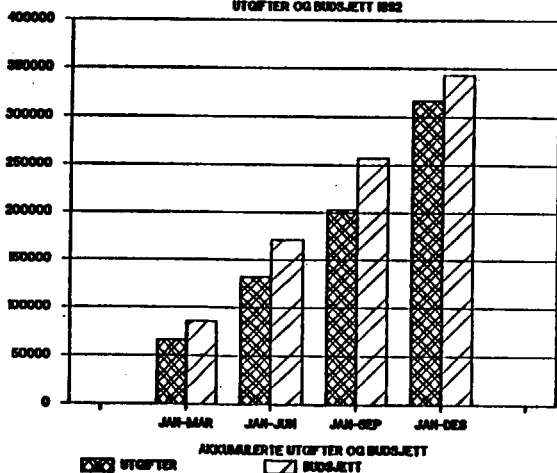
STATUS I ARBEIDET

Ajour.

FREMDRIFTSESTIMAT

I følge planen.

DNMI - LUSTRAFJORDEN
UTGIFTER OG BUDSJETT 1992

**ØKONOMIDIAGRAM**

RAPPORT GODKJENT

Bjørn Aune

OPPDRAGSGIVER

Statkraft
Postboks 494
1322 Høvik

KONTAKT S. Hetager

STATUS-RAPPORT**OPPDRAG DNMI**

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT
POSTBOKS 43 BLINDERN, 0313 OSLO
TLF: 02 96 30 50, FAX: 02 96 30 50

PROSJEKT
STORGLOMFJORDUTBYGGINGEN
KLIMAUNDERSØKELSER

REFERANSE Bestilling 92/10099

RAPPORT NR. **DATO**

22. desember 1992

RAPPORTPERIODE **OPPDRAGSPERIODE**

01.01.-31.12.92 01.01.-31.12.92

**ARBEIDSTIMER OG UTGIFTER BELASTET
OPPDRAGET I ÅR**

ANTALL ARBEIDSTIMER..... 738

LØNNKOSTNADER 237.600

ANDRE KOSTNADER..... 78.845

TOTALE KOSTNADER..... 316.445

DNMI-ANSVARLIG

Bjørn Aune

DNMI-DAGLIG LEDER

Per Øyvind Nordli

DNMI-MEDARBEIDERE

Roald A. Bjørnstad
Bjørn Henning Halvorsen
Tove Langgård

BUDSJETT

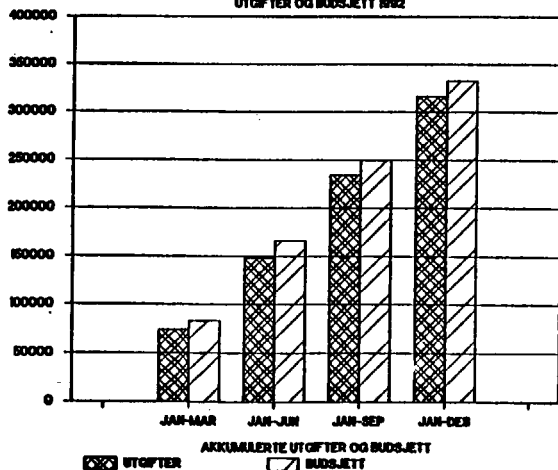
I ÅR 332.700

OPPDRAGSPERIODEN..... 332.700

UTFØRT I RAPPORTPERIODEN

Databearbeiding.
Ekstraordinær inspeksjonsreise på
grunn av feil på to av stasjonene.

DNMI - STORGLOMFJORDUTBYGGINGEN
UTGIFTER OG BUDSJETT 1992

**STATUS I ARBEIDET**

Ajour.

FREMDRIFTSESTIMAT

I følge planen.

ØKONOMIDIAGRAM

RAPPORT GODKJENT

Bjørn Aune

OPPDRAAGSGIVER

Statkraft
Postboks 494
1322 Høvik

KONTAKT S. Hetager

STATUS-RAPPORT

OPPDRAAG DNMI

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT
POSTBOKS 43 BLINDERN, 0313 OSLO
TLF: 02 96 30 50, FAX: 02 96 30 50

PROSJEKT

ULLA - FØRRE
KLIMAUNDERSØKELSER TIL SKJØNNET

REFERANSE Bestilling B-01/1810 (91)

RAPPORT NR.

DATO

22. desember 1992

RAPPORTPERIODE

OPPDRAAGSPERIODE

01.01.-31.12.92

01.01.-31.12.92

**ARBEIDSTIMER OG UTGIFTER BELASTET
OPPDRAGET I ÅR**

ANTALL ARBEIDSTIMER..... 516

LØNNKOSTNADER 173.580

ANDRE KOSTNADER..... 26.174

TOTALE KOSTNADER..... 199.754

BUDSJETT

I ÅR 209.650

OPPDRAAGSPERIODEN..... 209.650

DNMI-ANSVARLIG

Bjørn Aune

DNMI-DAGLIG LEDER

Per Øyvind Nordli

DNMI-MEDARBEIDERE

Roald A. Bjørnstad
Bjørn Henning Halvorsen
Tove Langgård

UTFØRT I RAPPORTPERIODEN

Databearbeiding.
Vinter-ettersyn på stasjonene i fjellet.
Inspeksjon og feltkalibrering av utstyr.
Feilretting.

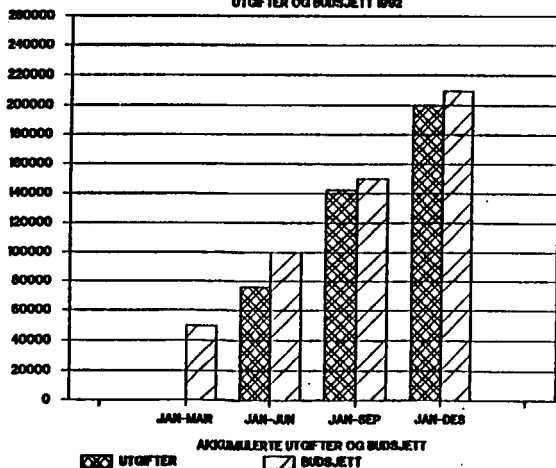
STATUS I ARBEIDET

Ajour.

FREMDRIFTSESTIMAT

I følge planen.

DNMI - ULLA-FØRRE
UTGIFTER OG BUDSJETT 1992



ØKONOMIDIAGRAM

RAPPORT GODKJENT

Bjørn Aune

ALTA

Prosjekt Alta

2 Prosjekt Alta

2.1 Innledning

DNMI ble engasjert i klimaundersøkelser for Statkraft allerede i 1972. Da startet også et klimatologisk måleprogram i dalen ovenfor Alta der to såkalte Linkestasjoner (dvs. termohygrografer inne i instrumentbur) ble satt opp. Engasjementet gjaldt utredning av eventuelle klimaendringer i Alta på grunn av den planlagte reguleringen. Siden den gang er en rekke rapporter utgitt som omhandler flere sider ved utbyggingen, se rapportoversikten pkt.2.4.

I 1980 ble det oppnevnt klimasakkyndige for skjønnsretten, Arne K. Sterten og Per Øyvind Nordli. I 1982 søkte Sterten avskjed og ble erstattet av Yngvar Gotaas som da var forskningssjef i NILU.

Reguleringsskjønnet blir nå avviklet etappevis. En er allerede ferdig med to etapper. Den første gjaldt elvestrekningen fra Sávzu til åmotet med Eibyelva. Etappe 2 gjaldt elvestrekningen fra det nevnte åmotet til Altafjorden. De to klimasakkyndige var med i begge disse sesjonene og felles rapporter ble avgitt.

2.2 Kort om gjenstående undersøkelser

Noen av de spørsmålene som skjønnsretten skal ta stilling til, er utsatt til våren 1993. En vil da bruke erfaringene fra reguleringen som grunnlag for å besvare spørsmålene. Det gjelder til dels saker der det var grunn til å anta at skjønnsretten ville ønske klimaundersøkelser. Med tanke på dette hadde de klimasakkyndige i forståelse med skjønnsretten satt i gang meteorologiske målinger i disse områdene:

- 1) Altafjorden. Dersom reguleringen vil påvirke isleggingen på fjorden, vil det i sin tur virke inn på lokalklimaet. Undersøkelsene er i gang.
- 2) Máze. Det blir undersøkt om reguleringen vil kunne virke inn på vintertemperaturene i Máze.

2.2.1 Undersøkelse av lokalklimaendringer ved Altafjorden

De sakkyndige er i gang med en statistisk undersøkelse av eventuelle endringer i lokalklima ved fjorden. Målestasjonen 9401 Turelva er satt opp nær fjorden på et sted der en antar at sjansene for endringer er størst. Undersøkelsen går ut på å registrere i hvor stor grad lufttemperaturen vil bli påvirket av om fjorden er islagt eller isfri. Det har derfor også vært satt i gang kartlegging av isen på fjorden.

2.2.2 Eventuelle endringer av vintertemperatur i Máze

Av grunner som er kjent for de fleste, er dette blitt et meget viktig spørsmål å få klarlagt. Derfor ble det allerede i 1981 satt i gang meteorologiske målinger i området. Det var forutsatt at målingene skulle dekke et visst tidsrom både før og etter utbyggingen. De fem vintrene i måleserien, 1981/82 til 1985/86, representrerer forholdene før reguleringen, mens vintrene 1987/88 til 1991/92 representerer forholdene etter reguleringen. Vinteren 1986/87 var spesiell fordi demningen da var nådd høyt nok til å kunne påvirke kaldluftsstrømmen i Sávzu uten at det ble demt opp noe vann.

Stasjonene som ble opprettet var 9356 Máze - Ruogoroavvi, 9357 Máze - Ruogunjárga og 9358 Máze - Bojaroavvi. En av stasjonene lå i bunnen av dalen, en oppe i dalsiden og en oppe over åskammen. I undersøkelsen som de sakkyndige nå er i gang med, blir det brukt statistiske metoder. De to stasjonene nede i dalen vil kunne registrere eventuelle endringer, mens stasjonen over åskammen blir brukt som referanse. Som referanse blir også DNMI's stasjon 9330 Suolovuopmi brukt. De tre stasjonene i Maze ble nedlagt i slutten av juni 1992.

Ved siden av de sakkyndige har universitetene både i Bergen og Oslo engasjert seg i problemet. Universitetet i Oslo har gjort en modellberegning av kaldluftsdreneringen nedover dalen og Universitetet i Bergen har brukt en halvempirisk modell som var tilpasset observasjoner i gjelene. Begge prosjekta er avsluttet og rapporter avgitt, (Kjensli, 1985), (Hanssen-Bauer, 1989).

Høsten 1990 gav de klimasakkyndige et historisk tilbakeblikk i rapporters form på det som er gjort om emnet klimaendringer i Máze, (Gotaas, Nordli, 1990). Det ble spesielt lagt vekt på å vurdere de to siste bidragene fra universitetene i

Prosjekt Alta

Bergen og Oslo. Rapporten inneholder bare resultat fra dynamiske undersøkelser siden den statistiske undersøkelsen ikke var gjort.

2.3 Stasjonsoversikt og driftsrapport

Nedenfor følger generelle stasjonsopplysninger med driftsrapport for siste året.

Stasjon	9340 Stengelse
Startår	1972
Høyde o.h.	25 m
Kategori	Linkestasjon
Obs. objekt	Temperatur, relativ fuktighet, vindstyrke, vindretning
Obs. tider	Klokka 01, 07, 13, 19.
Tilsynsperson	Agnar Johnsen
Hovedformål	Referansestasjon (pkt. 2.2.1)
Driftsrapport	Datainngangen har som vanlig vært god på stasjonen. De gamle, mekaniske instrumentene har god driftssikkerhet ved jevnlig pass. Registreringene ble avlest av DNMI-pensjonist Henry Haug og punchet av Halvorsen. For 1992 er foreløpig ikke avlesningene gjort på grunn av at vår elste medarbeider det siste året har fått for dårlig syn. Stasjonen ble nedlagt den 22.6.92.

Prosjekt Alta

Stasjon	9356 Máze - Ruogoroavvi
Startår	1981
Høyde o.h.	317 m
Kategori	Automatisk værstasjon
Obs. objekt	Temperatur, relativ fuktighet, vindstyrke, vindretning.
Obs. tider	Hver hele klokke-time.
Tilsynsperson	Mathis Hætta
Hovedformål	Teststasjon (pkt. 2.2.2)
Driftsrapport	De to siste magnetbåndene med data fra Ruogoroavvi er 26.6.91 - 18.1.92; da gikk båndet ut, og 22.1. - 23.6.92 da stasjonen ble nedlagt av Nordli.
Stasjon	9357 Máze - Ruogonjarga
Startår	1981
Høyde o.h.	277 m
Kategori	Automatisk værstasjon
Obs. objekt	Temperaturer(to nivåer), relativ fuktighet, vindstyrker(to nivåer), vindretning, nedbør totalisator, nedbør vippe, globalstråling.
Obs. tider	Hver hele klokke-time.
Tilsynsperson	Mathis Hætta
Hovedformål	Teststasjon (pkt. 2.2.2)
Driftsrapport	De to siste magnetbånd med data fra Rougonjarga er 14.8.91 - 10.1.92 og 22.1. - 23.6.92 da stasjonen ble nedlagt.

Prosjekt Alta

Stasjon 9358 Máze - Bojaroavvi
 Startår 1981
 Høyde o.h. 366 m
 Kategori Automatisk værstasjon
 Obs. objekt Temperaturer(to nivåer), relativ fuktighet, vindstyrker(to nivåer), vindretning, nedbør totalisator.
 Obs. tider Hver hele klokke-time.
 Tilsynsperson Anders A. Gaup jr.
 Hovedformål Referansestasjon (pkt. 2.2.2)
 Driftsrapport Det mangler data i perioden 2.1. - 5.4.92 pga. batterisvikt. Den siste dataperiode går frem til 22.6.92 da stasjonen ble nedlagt.

Stasjon 9401 Turelva
 Startår 1981
 Høyde o.h. 9 m
 Kategori Automatisk værstasjon
 Obs. objekt Temperatur
 Obs. tider Hver hele klokke-time.
 Tilsynsperson Agnar Johnsen
 Hovedformål Teststasjon (pkt. 2.2.1)
 Driftsrapport Stasjonen var bare i drift i vintersesongen. Siste dataperiode før nedleggelse er 18.11.91 - 13.5.92.

2.4 Utgitte rapporter

- Hanssen-Bauer, Inger. 1989. Studies of drainage wind in a valley before and after the construction of a hydroelectric dam. Met. rep. series. Geofys. Inst. Univ. i Bergen.
- Gotaas, Yngvar. Nordli, Per Øyvind. 1985. Klimarapport for Altautbygginga. DNMI-rapport nr. 20.
- Gotaas, Yngvar. Nordli, Per Øyvind. 1986. Altautbygginga - Skjønn. Altaelva frå åmotet med Eibyelva til fjorden.
- Gotaas, Yngvar. Nordli, Per Øyvind. 1990. Klimapåvirkning i Máze (Masi). DNMI-klima. Rapport nr. 33.
- Johnsen, Jan-Erik. 1972. Foreløpig vurdering av klimaendringer ved regulering av Altavassdraget. DNMI.
- Kjensli, Per-Ove. 1985. Kaldluftsdrenering ved Masi. Institutt for geofysikk ved Universitetet i Oslo. Rapport nr.85.
- Nordli, Per Øyvind. 1975. Om moglege endringar i lokalklima ved vasskraftutbygging i Altavassdraget. Rapport nr A-17. DNMI.
- Nordli, Per Øyvind. 1981. Sakkunnig klimarapport til Noregs høgsterett om Altautbygginga.
- Nordli, Per Øyvind. 1981. Klimasakkunnig tilleggsuttale om Alta-reguleringa.
- Nordli, Per Øyvind. 1990. Inversion Characteristics in a valley. Data from Máze (Masi) on Finnmarksvidda, Northern Norway. Geofysiska Annaler, Series A. Vol. 72A. Sverige.

JOSTEDAL

Prosjekt Jostedal

3 Prosjekt Jostedal

3.1 Generelt om prosjektet

Det alternativet for utbygging i Jostedalen som til slutt ble valgt, vil ikke føre til vesentlige, lokale, klimaendringer i dalen. Statkraft finansierer likevel en værstasjon i området. Klimaspørsmålene alene skulle ikke betinge noen aktivitet i dalen. Når det gjelder andre fagområder, er derimot Jostedalen meget aktuell for etterundersøkelser av virkningen på grunn av kraftutbyggingen. I den monn andre fagdisipliner trenger klimadata, bør vår eneste målestasjon bli opprettholdt.

3.2 Stasjonsoversikt

Stasjon	5540 Myklemyr
Startår	1979
Høyde o. h.	98 m
Kategori	Manuell værstasjon
Obs. objekt	Temperatur, relativ fuktighet, vindstyrke, vindretning, nedbør, snødybde, snødekke, samlet skydekke, sikt
Obs. tider	KL. 07, 13, 19
Observatør	Aslaug Skjøret
Hovedformål	Gi data til vassdragsskjønnet og til forskere fra andre fagfelt enn meteorologi.

3.3 Utgitte rapporter

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

Nordli, Per Øyvind. 1980. Klimapåverknader i indre Nordfjord og indre Sogn etter eventuell vasskraftutbygging i Breheimen. DNMI B-134.

Nordli, Per Øyvind. 1987. FOU i Jostedalen. Verknader på lokalklimaet. V-Publikasjon nr. 6, NVE, side 131-137.

KOBBELV

4 Prosjekt Kobbelv

4.1 Generelt om prosjektet

DNMI har vært engasjert i området siden 9. mars 1977. Kort tid etter ble det opprettet en værstasjon i området, 8280 Kobbelv som ble lagt ned den 30. april 1992. I 1978 laget DNMI en rapport for konsesjonssøknaden. I rapporten ble det særlig lagt vekt på å vurdere:

- 1) Frostrøyk over Kobbelva
- 2) Endra temperatur på grunn av endra isdekke på fjorden.

Eneste aktiviteten som DNMI hadde i området, var den daglige drift av værstasjonen. Stasjonen gav generell klima-informasjon til cand. real. Carl A. Boe, som har fått oppdraget som is- og klimasakkyndig for skjønnsretten.

Slik situasjonen er i dag, vil ikke målingene på stasjonen gi generell kunnskap som kan nyttes i andre utbygginger og DNMI regner derfor prosjektet som avsluttet i og med nedleggingen av stasjonen.

4.2 Stasjonsoversikt

Stasjon	8280 Kobbelv
Startår	1977
Høyde o. h.	7 m
Kategori	Manuell værstasjon
Obs. objekt	Temperatur, relativ fuktighet, vindstyrke, vindretning, nedbør, snødybde, snødekke, samlet skydekke, sikt
Obs. tider	Kl. 07, 13, 19
Observatør	Torfinn Engan
Hovedformål	Nevnt i pkt. 4.1.

4.3 Utgitte rapporter

Vi tar i denne oversikten også med rapporter av andre enn DNMI. Rapporten til Boe handler vesentlig om isspørsmål, men behandler også klimaet.

Boe, Carl A. 1986. Kobbelvskjønnet. Sakkyndig uttalelse om isforhold m.m. i vassdragene. Bodø.

Nordli, Per Øyvind. 1978. Om moglege endringar i lokalklima ved utbygging av Kobbelvområdet. DNMI.

LUSTRAFJORDEN-DRIFT

Prosjekt Lustrafjorden - drift

5 Prosjekt Lustrafjorden - drift

5.1 Innledning

Bakgrunnen for målingene i dette området er frostskaedene på frukt og bær i Luster kommune etter flere kalde vintrer på 1980-talet. Mer om dette er å finne under prosjektet Lustrafjorden - skjønn.

Formålet med prosjektet er å gjennomføre målinger nær Lustrafjorden. Målingene kom i gang i mai 1987 etter krav fra Luster Kommune.

5.2 Stasjonsoversikt og driftsrapport

Stasjon	5500 Luster - Ornes
Startår	1987
Høyde o. h.	4 m
Kategori	Automatisk værstasjon
Obs. objekt	Temperatur, relativ fuktighet, vindstyrke, vindretning
Obs. tider	Hver hele klokke-time
Tilsynsperson	Sigrid Skagen
Hovedformål	Utstrømning av kaldluft
Driftsrapport	Stasjonen er inspisert av Bergholtz i 1992. Nyeste mottatte DSU (datalager) går frem til 7.11.92. Datalageret var satt i gang den 23.5., men det inneholdt kun 14126 "words". Det førte til at dataregistreringen startet først den 28.8. Vindmålerkanalene har vi tatt ut og inn fire ganger i løpet av året. Vindmåleren sviktet første gang den 27.12.91.

Prosjekt Lustrafjorden - drift

Stasjon	5533 Luster - Skildheim
Startår	1987
Høyde o. h.	165 m
Kategori	Automatisk værstasjon
Obs. objekt	Temperatur, relativ fuktighet, vindstyrke, vindretning, netto stråling
Obs. tider	Hver hele klokke-time
Tilsynsperson	Bjarne Skildheim
Hovedformål	Referansestasjon for temperatur.
Driftsrapport	Begholtz inspiserte stasjonen i år. Etter fjorårets driftsrapport ble DSU (datalager) startet den 20.11.91, men på det datalageret kom kun de såkalte kontrolloggingene med pga. dårlig batteri. Deretter følger en vellykket dataperiode 8.2. - 20.5.92. Den siste innsendte DSU inneholdt data fra 20.5. til 16.9.92, men skulle ha registrert til 7.11.

Stasjon	5534 Luster - Bade-plass
Startår	1987
Høyde o. h.	2 m
Kategori	Automatisk værstasjon
Obs. objekt	Temperatur, relativ.fuktighet, vindstyrke, vindretning, netto stråling
Obs. tider	Hver hele klokke-time
Tilsynsperson	Bjarne Skildheim
Hovedformål	Teststasjon for temperaturendring.
Driftsrapport	Bergholtz inspiserte stasjonen, og vi har mottatt datalager (DSU) hittil i 1992 til den 14.11.

Prosjekt Lustrafjorden - drift

Stasjon	5537 Gaupne
Startår	1980, ombygget 1984
Høyde o. h.	6 m
Kategori	Automatisk værstasjon, (Linkestasjon 80-84)
Obs. objekt	Temperatur, relativ.fuktighet, vindstyrke, vindretning, global stråling
Obs. tider	Hver hele klokke-time
Tilsynsperson	Anders Øvrøbbø
Hovedformål	Kaldluftsinnstrømning til fjorden.
Driftsrapport	Bergholtz inspiserte Gaupne i år. Tilsynspersonen leser av et kvikksølvtermometer ca. en gang pr. uke samtidig med en logging. Slik kan temperaturføleren kontrolleres. I 1992 har vi mottatt data til 18.11.
Stasjon	5550 Marifjøra - Garden
Startår	1980
Høyde o. h.	25 m
Kategori	Automatisk værstasjon
Obs. objekt	Temperatur, relativ.fuktighet, vindstyrke, vindretning
Obs. tider	Hver hele klokke-time
Tilsynsperson	Martha Bukve
Hovedformål	Teststasjon for temperaturendring.
Driftsrapport	Temperaturføleren blir kontrollert med et kvikksølvtermometer ca. annenhver uke. Bergholtz har inspisert stasjonen i 1992. Hittil har vi mottatt data til 5.9.92.

LUSTRAFJORDEN-SKJØNN

6 Lustrafjorden - skjønn

6.1 Presentasjon av prosjektet

Etter vinteren 1978/79 ble det registrert store skader på frukttrær langs Lustrafjorden. Så mye som 80% av frukttrærne ble skadd. Fra lokalt hold ble det hevdet at skadene hadde sammenheng med vassdragsreguleringene i området. Det må nevnes at det nye Leirdøla kraftverk kom i drift høsten 1978, dvs. høsten før skadevinteren. De to påfølgende vintrene ble det også registrert frostskafer. Vinteren 1980/81 ble så mye som 25% av nyplantingene skadd.

Høsten 1981 ble prosjektet "Klima- og frostskafeundersøking i Luster" satt i gang i regi av Styringsutvalget for landbruksmeteorologisk forskning, og gjennomført ved Universitetet i Bergen. Prosjektet ble avsluttet 1985 og endelig klimarapport ble avgitt, (Hammer, 1986). Rapporten konkluderer med at lufta over fjorden blir kaldere med isdekke enn uten isdekke og at forskjellene kan bli så store som -10° nær stranda i ekstreme situasjoner.

I 1989 ble Per Øyvind Nordli (DNMI) sammen med Yngvar Gjessing (Universitetet i Bergen) oppnevnt som klimasakkyndige for indre Sogn herredsrett. Skjønnen omfatter de reguleringer som drenerer vann ned i Lustrafjorden. Det er reguleringene av Fortun/Grandfaste, Leirdøla og Jostedøla.

De klimasakkyndiges rapport om de lokalklimatologiske virkningene av endra isdekke på fjorden ble avgitt den 22. november 1991. Konklusjonen i rapporten er i korthet:

På grunn av at reguleringene har ført til økt utbredelse av fjordis, er noen av de laveste vintertemperaturene blitt ennå lavere enn under naturlige forhold. Endringene er størst i strandsonen på godt eksponerte lokaliteter (± 8 grader) og avtar med høyden (± 3 gr. 100 m o.h.). For mindre endringer i isdekket blir tallene også mindre. I noen vintrer blir det ingen temperaturendringer fordi reguleringen ikke har endret isdekket.

6.2 Utgitte rapporter

Gjessing, Y. og Nordli, P. Ø. 1991. Lustrafjorden - klimaskjønn - del I. Klimaendringer ved regulering av Fortun - Grandfasta og Leirdøla. DNMI - klima 45/91.

Nordli, P. Ø. 1991. Lustrafjorden - skjønn. Generering av tidsserie for vind. DNMI - klima 20/91.

STORGLOMFJORDUTBYGGINGEN

7 Prosjekt Storglomfjordutbyggingen

7.1 Kort om undersøkelsene

DNMI har gjort klimaundersøkelser for Statkraft i dette området siden høsten 1973. Deler av prosjektet er nå vedtatt utbygget og det blir en viktig oppgave å bistå de sakkyndige ved det framtidige skjønnet med klimadata. Vi er kjent med at Carl A. Boe er utnevnt til is- og klimasakkyndig ved skjønnet og vi er innstilt på å samarbeide med ham om klimaundersøkelsene.

7.2 Aktuelle problemstillinger

7.2.1 Endring av lokalklimaet på grunn av endra fjordis

Vi antar at det mest sentrale klimaspørsmål for skjønnet blir konsekvensene av endret islegging på Holandsfjorden. Det kan også bli klimaendringer inne ved Storglomvatnet, men disse endringene vil trolig få mindre betydning for skjønnet da det der inne ikke er fast bosetning. Når det gjelder Beiarn er spørsmålet om regulering skjøvet noe inn i fremtiden.

Når det gjelder den indre del av Holandsfjorden, kan det i følge Iskontoret ved NVE, bli mindre is på fjorden etter reguleringen enn det er i dag. I kuldeperiodene vil det føre til at lokalklimaet blir mildere.

Ved hjelp av data fra stasjonen 8062 Holandsfjord - Halvkanneneset som ligger i den innerste delen av fjorden og referansestasjonen 8070 Glomfjord, ble størrelsen på temperaturoppgangen funnet og resultatene publisert i en foreløpig rapport.

Når det gjelder den ytre delen av Holandsfjorden, kan det bli mer is på fjorden og dermed kaldere i kuldeperiodene. For å finne ut hvor stor denne effekten kan bli, ble stasjonen 8063 Holandsfjord - Sommarset satt i drift seinhøsten 1988.

7.2.2 Temperaturendring ved Storglomvatnet

Etter hvert som magasinet ved Storglomvatnet blir tilleggsregulert, kan stasjonen 8069 Storglomvatnet brukes til å finne temperaturendringen på grunn av denne tilleggsreguleringen. Det ligger vel til rette for bruk av en statistisk metode der 8126 Leiråmo går inn som referansestasjon supplert med 8070 Glomfjord.

7.2.3 Frostrøyk over Beiarelva

Beiarelva blir gående åpen fra kraftverket og et stykke nedover dalen dersom reguleringa blir gjennomført. Ved siden av det framtidige, åpne elvestykket ligger automatstasjonen 8115 Beiarn - Haugbakk. Stasjonen ligger dermed gunstig til for studiet av frostrøyken.

Det kan også ventes en viss temperaturoppgang nær det åpne elvestykket. Effekten er liten, men det er mulig den kan påvises statistisk sikkert ved å bruke 8070 Glomfjord og 8125 Leiråmo som referansestasjoner.

7.3 Stasjonsoversikt og driftsrapport

Stasjon	8062 Holandsfjord - Halvkanneneset
Startår	1975
Høyde o. h.	4 m
Kategori	Automatisk værstasjon
Obs. objekt	Temperatur, rel. fuktighet, vindstyrke, vindretning
Obs. tider	Hver hele klokke time
Tilsynsperson	Alf Hagen
Hovedformål	Temperaturendring, se pkt. 7.2.1.
Driftsrapport	Stasjonen ble inspisert av Halvorsen, og vi har bearbeidet data til 16.8.92. På magnetbåndet med data fra 23.9.91 til 7.3.92 var det tre perioder da stasjonen ikke har logget: 9.1. - 14.1., 18.1. - 22.1. (de to periodene er interpolert med dataverdier fra nabostasjonen Holandsfjord-Sommarset) og 14.2. - 22.2.92. På det nyeste magnetbåndet fra Halvkanneneset var tilkoplingspluggen for vindretning løsnet den 28.4.92. Dette ble ikke oppdaget og midlertidig reparert før inspeksjonen den 1.7. Ved ekstraordinær inspeksjon i oktober ble både vindstyrke- og vindretningsmåler skiftet.

Stasjon	8063 Holandsfjord - Sommarset
Startår	1988
Høyde o.h.	2 m
Kategori	Automatisk værstasjon
Obs.objekt	Temperatur, rel.fuktighet, vindstyrke, vindretning
Obs.tider	Hver hele klokke-time
Tilsynsperson	Leif-Ole Svartis
Hovedformål	Temperaturendring, se pkt. 7.2.1.
Driftsrapport	Halvorsen inspiserte stasjonen i 1992, og klimaavdelingen har bearbeidet data til 9.7.92. Etter fjorårets statusrapport var også dataperioden 7.5. - 22.9.91 mislykket. Deretter følger data for 22.9.91 - 31.1.92. Båndet var gått ut ved kontroll den 21.2.92. Det nyeste magnetbåndet skulle gått til den 31.7.92, men batterisvikt resulterte i 22 døgn kortere datamengde. En ekstraordinær inspeksjon ble foretatt i oktober pga. generell dårlig datatilgang.
Stasjon	8069 Storglomvatnet
Startår	1973
Høyde o. h.	543 m
Kategori	Automatisk værstasjon
Obs. objekt	Temperatur
Obs. tider	Hver hele klokke-time
Tilsynsperson	Fra Glomfjord kraftverk
Hovedformål	Teststasjon, se pkt. 7.2.2.
Driftsrapport	Hittil har vi fått magnetbånd med data til 10.9.92. Stasjonen ble inspisert av Halvorsen. Hovedtemperaturen er med igjen fra 21.9.91, da inspektøren skiftet sensor.

Stasjon	8115 Beiarn - Haugbakk
Startår	1975
Høyde o. h.	20 m
Kategori	Automatisk værstasjon
Obs. objekt	Temperatur, relativ fuktighet, vindstyrke, vindretning
Obs. tider	Hver hele klokke-time
Tilsynsperson	Finn Berntsen
Hovedformål	Frostrøyk, se pkt. 7.2.3.
Driftsrapport	Halvorsen inspiserte stasjonen, og hittil har vi bearbeidet data til 6.9.92.
Stasjon	8126 Leirámo
Startår	1988 (manuell værstasjon 1972-1988)
Høyde o. h.	217 m
Kategori	Automatisk værstasjon og manuell nedbørstasjon
Obs. objekt	Temperatur, relativ fuktighet, nedbør, snødybde, snødekke
Obs. tider	Hver hele klokke-time
Tilsynsperson	Kjell H. Leirámo
Hovedformål	Referansestasjon, se pkt. 7.2.2. og 7.2.3.
Driftsrapport	Leirámo ble inspisert av Halvorsen. Vi har mottatt datalager (DSU) til 4.11.92 hittil.

7.4 Utgitte rapporter

Nordli, Per Øyvind. 1977. Om moglege endringar i lokalklima ved vasskraftutbygging i områda rundt Svartisen og Saltfjellet.

Nordli, Per Øyvind. 1987. Vintertemperaturar ved Storglomvatnet. DNMI-rapport nr. 15/87.

Nordli, Per Øyvind. 1988. Prosjekt Svartisen/Saltfjellet. Klimaverknad i Holandsfjord av fjordisen. DNMI-rapport nr. 20/88.

ULLA/FØRRE

8 Prosjekt Ulla/Førre

8.1 Innledning

Opprinnelig hadde dette prosjektet et todelt formål. For det første skulle prosjektet være en del av de kulturhistoriske undersøkelsene til Arkeologisk museum i Stavanger, de såkalte Ulla/Førre-undersøkelsene. For det andre skulle prosjektet etter hvert som reguleringene ble gjennomført klarlegge de endringene i det lokale klimaet som reguleringene førte med seg. Det siste skulle være en oppgave for DNMI.

Arkeologisk museum i Stavanger er ferdige med sine undersøkelser. Derfor vil denne statusrapporten bare handle om DNMI's del av prosjektet. Vi tar likevel med i oversikten de publikasjonene fra Arkeologisk museum som handler om klimaet, se pkt.8.4.

Det siste året har prosjektet vært drevet etter en plan utarbeidet med tanke på et FoU-prosjekt i Statkraft. Etter planen skal prosjektet avsluttes våren 1993.

8.2 Kort om undersøkelsene

Instrumenteringen var planlagt slik at det var mulig å undersøke klimaendringene i fire forskjellige områder som er berørt av utbyggingen. Det er 1) Hylsfjorden. 2) Ulladalen. 3) Sandsa. 4) Blåsjømagasinet. Av disse fire delprosjektene er de tre første avsluttet og endelige rapporter skrevet, se litteraturlisten. Når det gjelder Blåsjømagasinet, er det skrevet foreløpige rapporter.

Den første rapporten om Blåsjømagasinet kom 27. mai 1987. Datgrunnlaget for rapporten inneholder vasstander opp til kote 1035 som er 20 meter under høyeste regulerte vasstand (HRV). Rapporten kan derfor ikke gi den maksimale virkningen av reguleringen. Likevel ble det funnet statistisk sikre resultat i disse tilfellene (endringene refererer seg til forholdene like over HRV):

- 1) I stabile vær-situasjoner om høsten før isen la seg på Blåsjøen var det 1-2^o mildere på grunn av reguleringen.
- 2) I vær-situasjoner med lite skyer, var det om dagen om

sommeren om lag 1^o kaldere etter reguleringen.

Da det her dreier seg om Norges største kunstige magasin, er det viktig at undersøkelser blir gjennomført også med fullt magasin. Dette er oppnådd etter denne vinteren og målingene vil bli avsluttet våren 1993.

8.3 Stasjonsoversikt og driftsrapport

Stasjon	4048 Sanddokka
Startår	1975
Høyde o.h.	1105 m
Kategori	Automatisk værstasjon
Obs. objekt	Temperatur, relativ fuktighet, vindstyrke, vindretning
Obs. tider	Hver hele klokke time
Tilsynsperson	Fra Statkraft, Suldalsosen
Hovedforemål	Teststasjon, se pkt 8.2.2.
Driftsrapport	I 1992 har vi foreløpig mottatt data til 19.8. både for hoved- og sekundærstasjon. Stasjonen ble inspisert av Nordli.

Stasjon 4604 Ulladal - Fjellberg
Startår 1987 (manuell værst. 1974-1987)
Høyde o.h. 382 m
Kategori Automatisk værstasjon
Obs. objekt Temperatur, relativ fuktighet, vindstyrke, vindretning, nettostråling
Obs. tider Hver hele klokke-time
Tilsynsperson Fra Statkraft, Suldalsosen
Hovedformål Referansestasjon, se pkt.8.2.2.
Driftsrapport Magnetbånd med data til 20.8.92 har kommet oss i hende, og stasjonen ble inspisert av Nordli. Vi har underkjent strålingsdata fra 1.10.91.

Stasjon 4608 Høgaloft
Startår 1975
Høyde o.h. 1092 m
Kategori Automatisk værstasjon
Obs. objekt Temperatur, relativ fuktighet, vindstyrke, vindretning
Obs.tider Hver hele klokke-time
Tilsynsperson Fra Statkraft, Suldalsosen
Hovedformål Teststasjon, 8.2.2.
Driftsrapport Høgaloft ble inspisert av Nordli i år. Data-tilgangen er god helt til den 16.6.92 + følgende hele døgn: 20.6., 25.-27.6., 4.-5.7. og 8.7. Datalageret (DSU) som var satt igang 28.1.92, skulle ha registrert til 19.8.92, men fra 9.7. sviktet dataregistreringen fullstendig.

8.4 Utgitte rapporter

Vi tar her med de rapportene som er skrevet for prosjektet og som handler om klima enten disse er skrevet i regi av Arkeologisk museum i Stavanger eller av DNMI.

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

Nordli, Per Øyvind. 1987. Verknader på lokalklimaet ved oppdemming av Blåsjømagasinet. Rapport nr.1. DNMI-rapport 20/87 KLIMA.

Nordli, Per Øyvind. 1988. Verknader på lokalklimaet ved regulering av Ulla. DNMI-rapport nr. 26/88. Klima.

Nordli, Per Øyvind. 1988. Ulla/Førre-reguleringa. Feltforsøk ved Blåsjøen. DNMI-rapport nr. 27/88. Klima.

Nordli, Per Øyvind. 1991. Klimaet ved Hylsfjorden før og etter reguleringa av Ulla/Førre. DNMI - klima 47/91.

Wishman, Erik Hauff. 1978. An apporoach to the understanding of the summer climate 7000-6000 BP in Ryfylke, Soutwest-Norway. Det danske meteorologiske institutt. 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 Pine-forest Limit. Annals of Glaciology 5. International Glaciological Society. Cambrigde.

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.