



**DNMI**

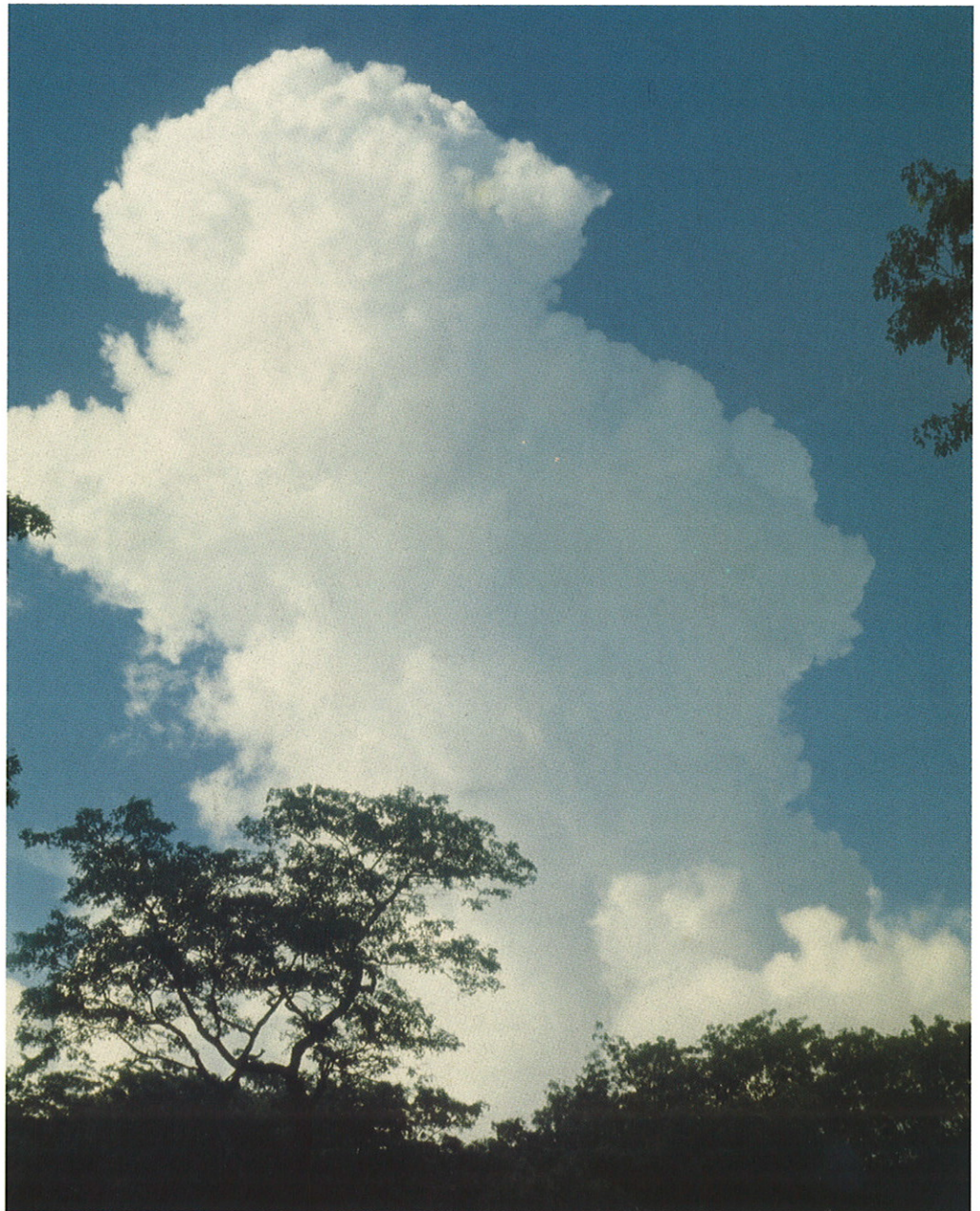
Det norske meteorologiske institutt

RAPPORT NR. 05/99

**KLIMA**

# Klimaundersøkelser for Statkraft, statusrapport for Storglomfjordutbyggingen

Per Øyvind Nordli og Bjørn Henning Halvorsen



# DNMI - RAPPORT

ISSN 0805-9918

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT  
POSTBOKS 43 BLINDERN, N - 0313 OSLO

RAPPORT NR.  
**5/99 KLIMA**

TELEFON 22 96 30 00

DATO  
**19.01.1999**

## TITTEL

**KLIMAUNDERSØKELSER FOR STATKRAFT 1998  
STATUSRAPPORT FOR STORGLOMFJORDUTBYGGINGEN**

## UTARBEIDET AV

Per Øyvind Nordli og Bjørn Henning Halvorsen.

## OPPDRAKSGIVER

STATKRAFT

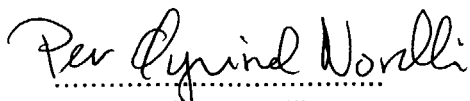
## SAMMENDRAG

Rapporten gir informasjon om arbeidet som er gjort i 1998 på prosjektet Storglomfjordutbyggingen når det gjelder den praktiske gjennomføringen av prosjektet.

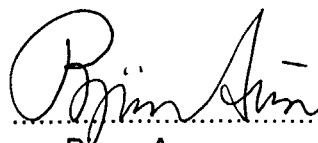
Testresultatene for den nye automatiske stasjonen i Glomfjord er ennå ikke gode nok for temperatur, nedbør og snødybde. Feilene ved den automatiske stasjonen bør derfor rettes så snart som mulig, testkjøres videre og tidligst nedlegges på ettersommeren 1999. De manuelle nedbørmålingene bør foregå lenger. Dette kan formelt organiseres ved at det opprettes en nedbørstasjon.

Fyllestgjørende dokumentasjon er gitt i egen rapport.

## UNDERSKRIFT



Per Øyvind Nordli  
SAKSBEHANDLER



Bjørn Aune  
FAGSJEF

**KLIMAUNDERSØKELSER FOR STATKRAFT.  
STATUSRAPPORT FOR STORGLOMFJORDUTBYGGINGEN**

## **1 Personale.**

I løpet av året har følgende personer arbeidet på prosjektene:

Fagsjef	Bjørn Aune, ansvarlig
Forsker	Per Øyvind Nordli
Forsker	Petter Øgland
Konsulent	Liv Fossheim
Konsulent	Tove Langgård
Førstesekretær	Bjørn Henning Halvorsen

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

## **2 Regnskapsføring og økonomisk planlegging.**

Som tidligere har fagsjef Bjørn Aune hatt den økonomiske styringen av prosjektene. Sammen med Tove Langgård har han utarbeidet økonomiske kvartalsrapporter. Regnskapstallene for hele året 1998 er å finne på side 5.

## **3 Stasjonsadministrasjon.**

Henning Halvorsen og Per Øyvind Nordli har hatt den løpende kontakten med tilsynsmennene. Det består i å registrere innkomne data og aksjonere ved eventuelle feil og mangler ved stasjonene. Liv Fossheim har stått for lønnsberegning. Petter Øgland har støttet Nordli i arbeidet med evalueringen av den nye automatstasjonen i Glomfjord.

## **4 Instrumentarbeid.**

Ved feilfunksjon på stasjonene blir vanligvis vår sørvisrutine som vi har ved Aanderaa Instruments i Bergen aktivisert. Men noen kontroller og utbedringer blir også gjort ved DNMI, Instrumentavdelingen.

Det forebyggende arbeidet for å motvirke feil på instrumenter har fungert etter planen. Følere for temperatur ble recalibrert ute i felten under inspeksjonen mens vindinstrumenta ble kalibrert ved Aanderaa Instruments.

Nye følere for relativ fuktighet fra Aanderaa Instrument ble tatt i bruk på begge stasjonene, men dessverre viste det seg at de nye fuktighetsfølerne begge brøt sammen etter relativt kort tid. De ble seinere byttet ut med nye av samme type da vår erfaring med denne følertypen andre steder er god.

Under omtalen av hver enkelt stasjon er datainngangen beskrevet i detalj.

## 5 Databearbeiding.

Databearbeidingen er gjort av Bjørn Henning Halvorsen i samarbeid med Nordli og Øgland. Bearbeidingen av dataene er ajour. Dersom det ikke er opplyst annet i driftsrapporten for hver enkelt stasjon, er dataene godkjent, og stasjonen fungerer som den skal.

## 7 Spesielle forhold ved prosjektet

DNMI har gjort klimaundersøkelser for Statkraft i dette området siden høsten 1973. Utbygging er nå ferdig og det er en viktig å bistå de sakkyndige ved skjønnnet med klimadata. Vi er kjent med at Carl A. Boe er utnevnt til is- og klimasakkyndig ved skjønnnet og vi er innstilt på å samarbeide med ham om klimaundersøkelsene.

I prosjektet har også inngått drift av den manuelle stasjonen 80700 Glomfjord. I 1997 ble stasjonen automatisert, men av kontrollhensyn ble den manuelle stasjonen drevet parallelt. Driftsutgiftene ved den manuelle stasjonen blir belastet prosjektet med unntak av bearbeiding og kontroll av de manuelle observasjonene som blir gjort ved DNMI som egeninnsats.

En ekstra rapport (Nordli & Øgland 1999) om arbeidet med jamføring av automatisk og manuell stasjon i Glomfjord ble utarbeidet. Et sammendrag er gitt som vedlegg 1. Ikke alle sensorene viste seg å fungere etter planen og rapporten munner ut forslag til videre testing før den manuelle stasjonen kan legges ned.

## 8 Aktuelle problemstillinger

Vi antar at det mest sentrale klimaspørsmål for skjønnnet er konsekvensene av endret islegging på Holandsfjorden.

Når det gjelder den indre delen av Holandsfjorden, er det blitt mindre is etter reguleringa (opplysninger gitt av NVE). I kuldeperiodene har det ført til at lokalklimaet er blitt mildere. Ved hjelp av data fra stasjonen 80620 Holandsfjord - Halvkanneneset som ligger i den innerste delen av fjorden og referansestasjonen 80700 Glomfjord, ble størrelsen på temperaturoppgangen funnet og resultatene publisert (Nordli 1988). Ved bruk av de siste dataene og aktuelle data om fjorden, vil en tilsvarende undersøkelse i dag kunne gjøres sikrere.

Når det gjelder den ytre delen av Holandsfjorden, ser det ut til å ha blitt mer is på fjorden og dermed kaldere i kuldeperiodene. For å finne ut hvor stor denne effekten kan bli, ble stasjonen 80630 Holandsfjord - Sommarset satt i drift seinhøsten 1988.

## 9 Stasjonsoversikt og driftsrapport

Stasjon	80620 Holandsfjord - Halvkanneneset
Startår	1975
Høyde o. h.	4 m
Kategori	Automatisk værstasjon
Obs. objekt,	Temperatur, relativ fuktighet, vindstyrke, vindretning
Obs. tider	Hver hele klokke time
Tilsynsperson	Alf Hagen
Hovedformål	Temperaturendring, se pkt. 7.
Driftsrapport	Stasjonen ble inspisert av Halvorsen den 12.7.98. Det ble montert ny vindmåler da den forrige var moden for rutinesørviss. Den hadde vært i bruk på stasjonen siden oktober 1995. Det ble også montert ny type hygrometer; Aanderaa 3445, men det sviktet dessverre allerede 21. august. Stasjonens tilsynsperson monterte ny sensor 12.12. Vi har mottatt og bearbeidet data frem til 2.1.1999, og stasjonen fungerer bra bortsett fra problemet med fuktighetssensor.

Stasjon	80630 Holandsfjord - Sommarset
Startår	1988
Høyde o. h.	2 m
Kategori	Automatisk værstasjon
Obs. objekt,	Temperatur, relativ fuktighet, vindstyrke, vindretning
Obs. tider	Hver hele klokke time
Tilsynsperson	Leif-Ole Svartis
Hovedformål	Temperaturendring, se pkt. 7
Driftsrapport	Halvorsen inspiserte stasjonen den 11.7.98. Ved inspeksjonen ble det montert ny vindretningsføler. På Sommarset ble det også montert ny fuktighetssensor av typen Aanderaa 3445. Denne sviktet også etter en tid; den 9.10. Tilsynspersonen monterte ny sensor den 7. november. Vi har mottatt data til den 31.12.1998. Stasjonen fungerer nå bra.

## 10 Regnskap for 1998

### Prosjekt STORGLOMFJORDUTBYGGINGEN

1. Lønns- og administrasjonsutgifter	
46 timer á kr. 450	kr. 23.400
224 timer á kr. 375	kr. 83.250
2. Observatørhonorar, automatiske stasj.	kr. 19.176
Observatørhonorar, manuelle stasj.	kr. 148.657
3. Utstyr/sørvis og driftsutgifter	kr. 31.148
4. Reiseutgifter	kr. 14.241
	<u>kr. 319.872</u>

## 11 Utgitte fagrapporter.

Nordli, Per Øyvind. 1977. Om moglege endringar i lokalklima ved vasskraft-utbygging i områda rundt Svartisen og Saltfjellet. Statkraft. S-73, 60 pp.

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

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

Nordli, P.Ø. & P. Øgland: 1999. Comparison results for the new Glomfjord automatic station versus the present manually run station. *DNMI-report*, 04/99 klima, Oslo, 20 pp.

## Vedlegg 1

Oppsummering, diskusjon og konklusjoner hentet fra rapporten 05/99, se referanslista.

### 1 Innleiing

Glomfjord klimastasjon ligg inst i Glomfjorden i Meløy kommune sør for Bodø. Stasjonen er den eldste i området. Han har i det vesentlege stått uendra sidan starten i 1916. Stasjonen er såleis verdfull for studiet av klimaendringar og klimavariasjon. Han tener òg som referansestasjon for undersøkingar i Holandsfjord for eventuelle verknader på grunn av endra utbreiing av fjordis der som ei fylgje av Storglomfjord kraftverk. Om dette sjå statusrapporten for Storglomfjordutbygginga (Nordli & Halvorsen 1999).

Den 19. september 1997 vart det sett i drift automatiske målingar i Glomfjord på same staden som den manuelle stasjonen. Følarane for temperatur og relativ råme vart sette inn i standard-hytta, MI-46.

Det er om lag 100 m mellom stadene for nedbør- og snødjupne-målingar på den automatiske og den manuelle stasjonen.

Når det gjeld vind, finst det ikkje instrument på den manuelle stasjonen, medan den automatiske er utstyrt med ei 10 m høg vindmast både for vindfarts- og vindretnings-målingar.

På den manuelle stasjonen blir det observert snødekke, skyer og vêr. Dette er observasjonar som den automatiske stasjonen ikkje har.

### 2 Jamføringsresultat

*Temperatur:* Sidan følaran står inn i hytta saman med termometra, skulle ein vente at det ikkje var anna skilnader mellom følar og termometer enn støy. Dette skulle gje svært liten skilnad i middelerdi over lengre tidsrom. Men det viste seg at dei automatisk logga temperaturane var systematisk lågare enn dei manuelt observerte om vinteren, våren og hausten. Om sommaren derimot, var ikkje skilnadene større enn at dei var akseptable frå ein klimatologisk synsstad. Årsaka til skilnadene er ikkje funne, det kan anten vera feilkalibrering av følaran, eller om enn mindre sannsynleg, drift eller feilkalibrering av hovudtermometeret på stasjonen.

Differansen er stor nok til å gjera temperaturserien frå stasjonen inhomogen dersom ein går over frå manuell til automatisk registrerte temperaturar i klimadaserien.

Vidare tener stasjonen som allereie nemnt som referanse for granskingar av klimaverknadene av Storglomfjord-utbygginga. Endring av temperaturreferansen kan skape vanskar for undersøkingane.

*Relativ råme:* Også følarane for relativ råme var plassert inni hytte MI-46 saman med det manuelle instrumentet. Dei to følarane skulle då i prinsippet vise det same når ein ser bort frå støy. Men råme er eit vanskeleg vørelement å mæle og i praksis viser det seg at skilnadene mellom ulike instrument fort kan koma opp i fleire prosent.

I det aktuelle tilfellet var middeldifferansen mellom det automatisk registrerte og det manuelt observerte 6% om vinteren og våren. Det er nær opp til grensa for det akseptable. Om våren og sommaren var middeldifferansen godt innafør toleransegrensa.

*Vindfart:* Vindfarten på den automatiske stasjonen var berre om lag halvparten av det som vart observert etter skjønn på den manuelle utan bruk av instrument. Ved bruk av så ulike observasjonssystem, må ein vente at det blir skilnader. Men i dette tilfelle var skilnadene uvanleg store.

Ein kan ikkje utan vidare seia at det eine er rett og det andre gale. Den automatiske stasjonen har ei vindmast som står mellom høge bjørketre og er dermed skjerma. Observatørane derimot brukar Beauforts vindskala som legg til grunn verknader av vinden ved fastsetjing av styrkegraden. Det er rimeleg at dei ser på verknadene av vind som ikkje fyrst er bremsa av bjørketrea. Det er heller verknaden av vinden på bjørketrea som blir observert. Ein kan heller ikkje sjå bort frå at dei brukar bylgjene på fjorden som indikator for vinden.

*Vindretning:* Om vinteren og hausten er fordelinga av vindretningane svært ulike for den automatiske og manuelle stasjonen. Nordlege vindar er vanlege på automatstasjonen, men er sjeldan observerte på den manuelle. Om våren og sommaren er samsvaret mellom stasjonane tolleg bra.

Årsaka til skilnadene vinter og haust kan vera kaldluftsdrenasje nedover skråninga stasjonen står i. At ikkje slik vind er vanleg på den manuelle stasjonen, kan koma av at observatørane ikkje er så bundne til sjølve observasjonsstaden, men ser verknaden på området rundt seg, t.d. på fjorden.

*Nedbør:* På den automatiske stasjonen var nedbørmælaren av typen Geonor. I laupet av dataperioden frå februar til oktober, fanst 3 grove feilobservasjonar. Årsaka til desse er uviss.

Ved gjennomgåing av dagboka for den manuelle stasjonen, synt det seg at desimalteiknet var feiltolka av DNMI. Det førte til at det vart registrert 13,5 mm for lite nedbør i DNMI's database. Dette er no retta.

Med desse feila korrigerde, tykttest observert nedbør både på den automatiske og den manuelle stasjonen å falle vel inn i ein lineær samanheng. Nedbøren på den automatiske stasjonen var 3,7% høgre enn på den manuelle. I jamføringsperioden fall det meste av nedbøren som regn. Sidan både oppstillingane og instrumenta er ulike, er ikkje skilnadene mellom stasjonane større enn det ein kunne vente.



*Snødjupn:* Alle observasjonane av snødjupn på den automatiske stasjonen vart forkasta som heilt ubrukbare. Instrumentet fungerte ikkje nokon gong i jamføringsperioden februar - oktober 1998.

### 3 Forslag til forbetring

Avvika mellom temperaturfølararen på den automatiske stasjonen og hovudtermometeret på den manuelle viser at det på minst ein av stasjonane må vera ein feil. Årsaka bør finnast så snart som råd ved ei reise oppover til stasjonen gjorde av kompetente personar. I denne samanhengen bør kalibreringa på følar og instrument for relativ råme også sjekkast.

Instrumentet for snødjupn fungerer ikkje og må skiftast ut.

Den automatiske nedbørmælaren hadde 3 alvorlege mælefeil gjennom jamføringsperioden og bør fylgjast nøye opp framover. Jamføringane som vart gjorde så langt, gjeld mest for regn med berre få tilfelle av snø. Jamføringsperioden er altfor stutt for å finne nokon sikker samanheng mellom automatisk og manuell stasjon.

Både vindfart og retning på vinden skil seg mykje frå det manuelt observerte. Omrekning frå eitt system til eit anna ser ein ikkje som føremålstenleg.

### 4 Forslag til avvikling av den manuelle stasjonen

Feilsøking og utbetring bør skje så raskt som mogleg. Ein bør analysere temperatur- og snødjupnedata på nytt for å sjå om utbetringa har vore vellukka.

***Dersom utbetringane har vore vellukka, kan den manuelle stasjonen leggjast ned. Den nye evalueringsperioden bør vera på minst 6 månader etter at utbetringa er gjort. Tidlegast kan dermed den manuelle vêrstasjonen leggjast ned ut på ettersommaren 1999.***

Når det gjeld nedbøren, er jamføringsperioden altfor stutt. Vi foreslår difor at evalueringsperioden blir forlenga. Dette kan gjerast ved å halde fram med nedbørmælingane på den manuelle stasjonen. Eller i praksis:

***I det den manuelle vêrstasjonen blir avvikla, blir ein manuell nedbørstasjon 80700 Glomfjord sett i drift. Drifta varar til evalueringa av den automatiske nedbørmælinga er ferdig.***

Ein nedbørstasjon inneber berre ein morgonobservasjon mot tre på vêrstasjonen, slik at kostnadene i høve til den noverande manuelle stasjonen blir reduserte til ein tredjedel eller kanskje mindre.