



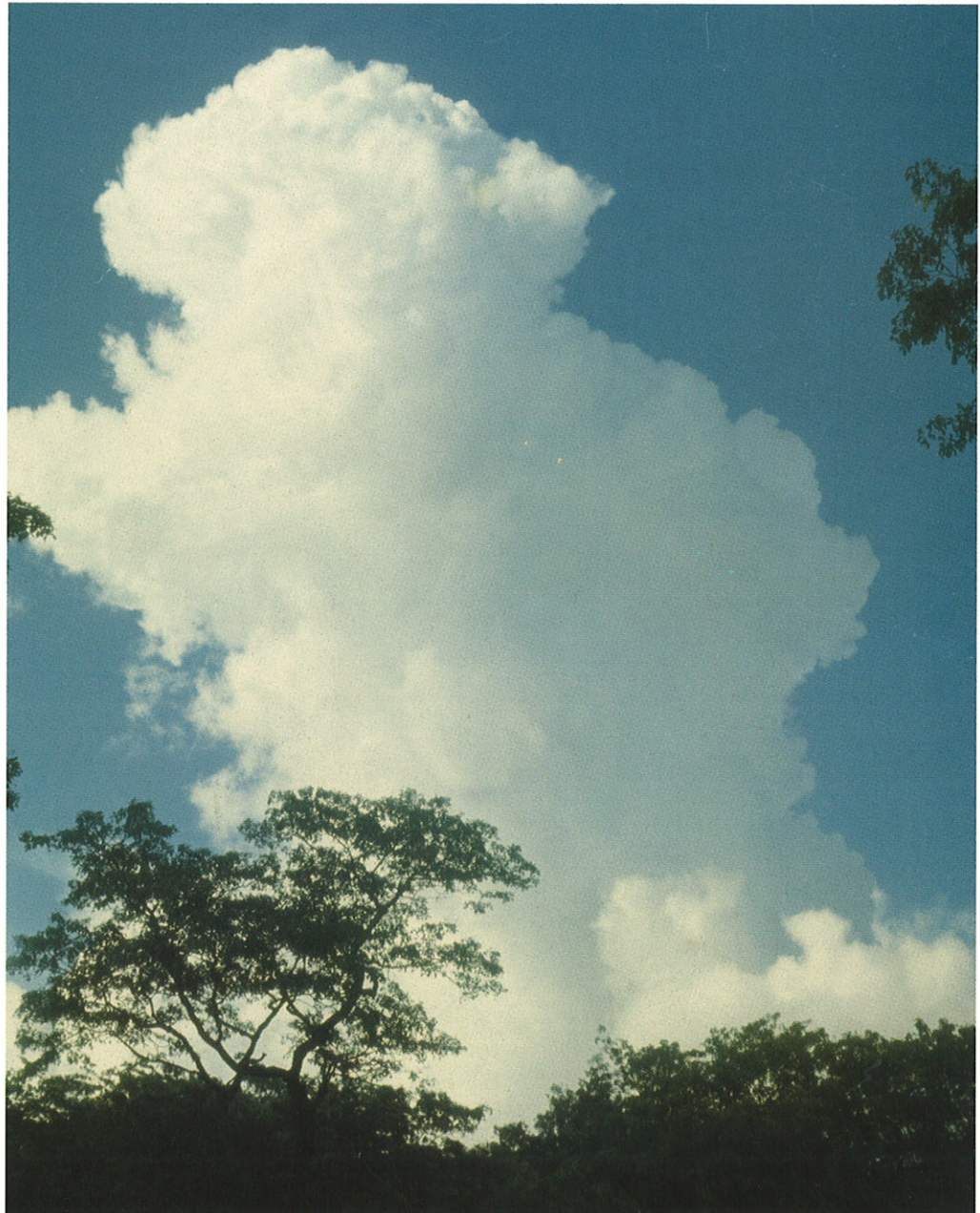
DNMI
Det norske meteorologiske institutt

RAPPORT NR. 12/01

KLIMA

**JAMFØRING MELLOM MANUELL OG AUTOMATISK
STASJON I GLOMFJORD**
Rapport nr. 3

Per Øyvind Nordli



DNMI - RAPPORT

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

TELEFON 22 96 30 00

ISSN 0805-9918

RAPPORT NR.
12/01 KLIMA

DATO
20.11.01

TITTEL

JAMFØRING MELLOM MANUELL OG AUTOMATISK STASJON I GLOMFJORD
Rapport nr. 3

UTARBEIDD AV

Per Øyvind Nordli

OPPDRAGSGJEVAR

Statkraft

SAMANDRAG

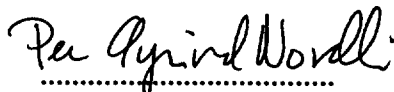
Då stasjonen 80700 Glomfjord vart automatisert 19. september 1997, heldt den manuelle stasjonen fram for å tene som ein ekstra kontroll. Stasjonen kom i drift allereie i 1916 og er den eldste stasjonen i Nordland som ikkje er flytt.

Ved jamføring av manuell og automatisk stasjon, viser det seg at automatiseringa var vellukka for alle vørelement med unntak av temperatur og nedbør.

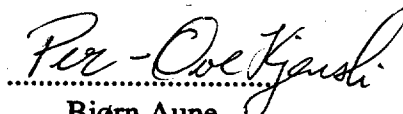
I gjennomsnitt ligg dei manuelt avlesne temperaturane om lag 0,2°C høgre enn dei automatisk registrerte, ein skilnad som ligg er utanfor toleransegrensa for ein langtidsserie som Glomfjord. Det har vore sett mykje inn på å finne årsaka til differansane utan at ho kan seiast å vera eksplisitt funne. Etter alt å dømmе er det ikkje teknisk svikt ved den automatiske stasjonen. Truleg er årsaka fleire små feilkjelder både ved manuell og automatisk stasjon som i sum er store nok til å koma over toleransegrensa.

Den automatiske nedbørmælaren og/eller mælesystemet hadde mange mælefeil. Sidan stasjonen er ein langtidsserie, foreslår vi at manuelle mælingar av nedbøren held fram.

UNDERSKRIFT



Per Øyvind Nordli
SAKSHANDSAMAR



Bjørn Aune
FAGSJEF

JAMFØRING MELLOM MANUELL OG AUTOMATISK STASJON I GLOMFJORD**Innhold**

1	Innleiing	side 4
2	Jamføring av temperaturobservasjonar mellom manuell og automatisk stasjon	side 4
3	Samandrag av alle jamføringane	side 8
4	Kontrollar gjorde av DNMI på observasjonsstaden	side 10
5	Diskusjon	side 10
6	Konklusjon	side 11
7	Litteratur	side 12
	Appendiks 1	side 13

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 i samband med drifta av Storglomfjord kraftverk. Ein ynskjer å overvake eventuelle verknader av utbygginga, primært verknaden på fjordisen. Ein sekundærverknad av endra fjordis er endra lufttemperatur. Om dette sjå til dømes statusrapporten for Storglomfjordutbygginga (Nordli og Halvorsen 2000).

Den 19. september 1997 vart det sett i drift automatiske mælingar i Glomfjord på same staden som den manuelle stasjonen. Følarane for temperatur og relativ råme vart sette inn i hytta (strålingsskjermen) der dei manuelle mælingane også vart gjorde. Dette var for å halde mæleserien homogen for desse to vêrelementa. Hytta var av standard type, MI-46, som er typekjenneteiknet ved DNMI.

Det er om lag 100 m mellom stadene for nedbør- og snødjupn-mælingar 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-mælingar.

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

Resultat av jamføringane vart fyrst gjevne av Nordli og Øgland (1999) baserte på data frå starten den 19. september 1997 til den 26. oktober 1998. Dine st vart det skrive ein rapport som dekte perioden fram til 30. april 2000. For dei fleste vêrelementa gav rapporten endelege konklusjonar, men for temperatur har ein funne det naudsynt å gjera vidare analysar baserte på ei større datamengd. Det blir då emne for denne rapporten med ei oppsummering for dei andre vêrelementa.

Nedafør fylgjer resultat av temperaturmælingane frå starten 19. september 1997 fram til 31. oktober 2001.

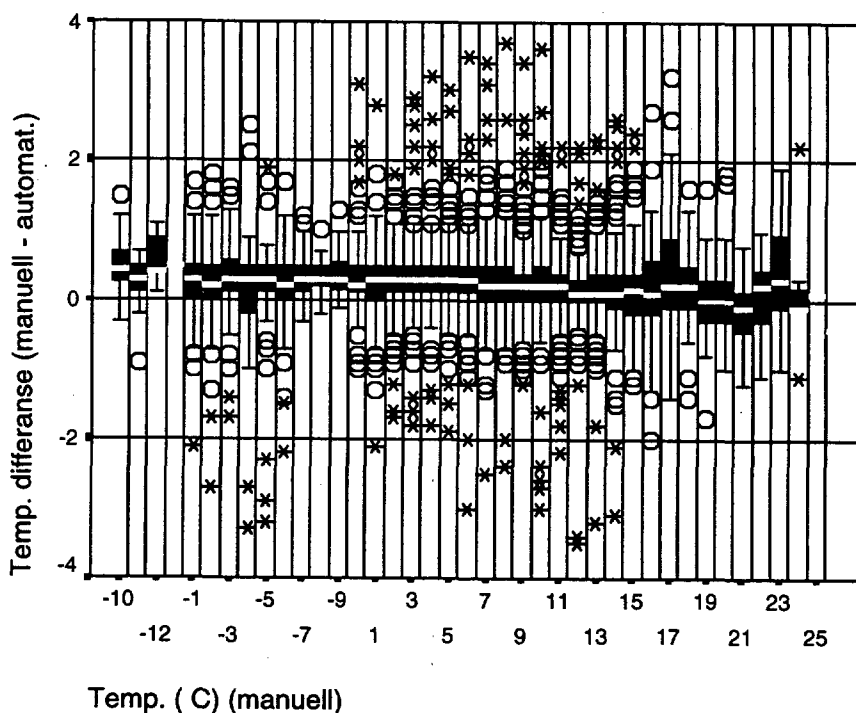
2. Jamføring av temperaturobservasjonar mellom manuell og automatisk stasjon.

I tida frå den 19. september 1997 til den 31. oktober 2001 vart det gjort 4376 samanfallande manuelle og automatiske mælingar av temperatur ved Glomfjord vêrstasjon. I dette materialet viser det seg at i gjennomsnitt er differansen mellom manuell og automatisk stasjon $0,25\text{ }^{\circ}\text{C}$ og medianverdien er $0,20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Standardavviket var $0,58\text{ }^{\circ}\text{C}$. Både dei manuelle observasjonane og dei automatiske blir registrerte på næraste tidels graden. Den automatiske stasjonen observerer kvar time gjennom heile døgnet, medan det på den manuelle blir observert klokka 08, 13 og 19 CET, eller 07, 12 og 18 UTC. Det er altså berre tre observasjonar i døgnet som let seg jamføre.

Den nemnde temperaturdifferansen er større enn det ein skulle vente etter som både kvikksylvtermometra som blir brukte til manuell avlesing og følaren i automatstasjonen er

kalibrert betre enn $0,1^{\circ}\text{C}$. Det er difor naudsynt å analysere dataa meir nøye for eventuelt å finne årsaka til differansen.

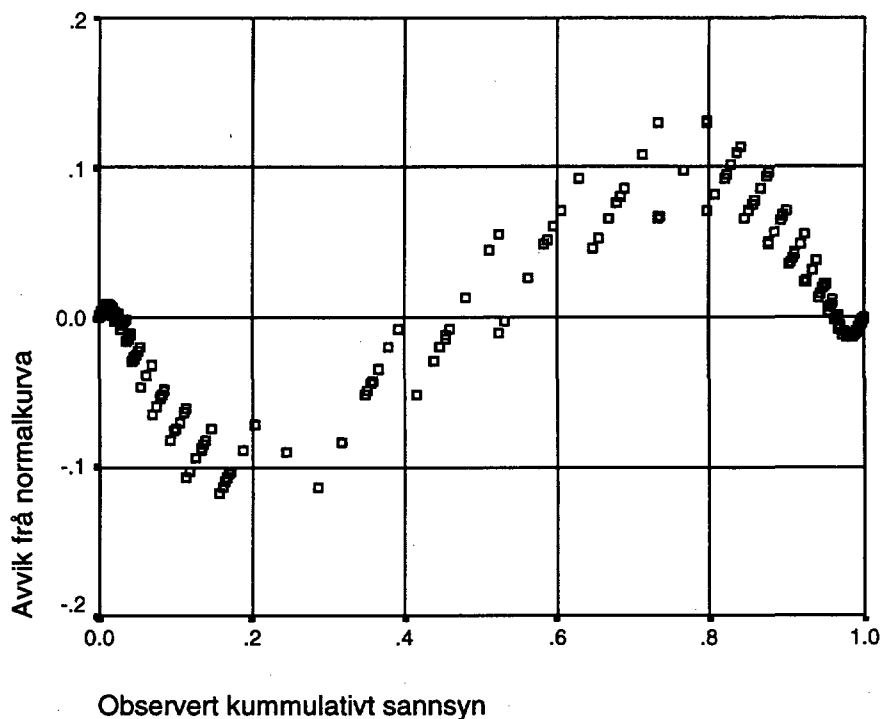
Eit generelt problem ved manuelle vêrstasjonar er at observatørane har lett for å lesa 5°C feil på termometeret ved at dei mistolkar graderinga på dei grovaste delstrekane. Ved fyrste gjennomgang av dataa, fanst 6 slike feil. Dei vart tekne ut av datamaterialet føre vidare testing av observasjonane vart gjort. På figur 1 er differansane viste i eit stavplott med konfidensintervallet markert med vertikale linestykke. Dei observasjonane som ligg utanfor konfidensintervallet, er markerte med sirkular eller stjerner på figuren. Den mest sannsynlege årsaka til dei store differansane er dårleg samsvar i tid mellom observasjonane på manuell og automatisk stasjon. Dessutan kan ein ikkje sjå bort frå tilfeldige mælefeil, korkje på den manuelle eller den automatiske stasjonen.



Figur 1 Plott av alle observasjonane innfor kvar temperaturklasse med breidd 1°C . Dei tjukke, sentrale, kvite linestykka markerer medianverdien, medan den svarte boksen markerer kvartilane slik at 50 % av observasjonane ligg innfor den svarte markeringa. Observasjonar utanfor konfidensintervallet er markerte med ringar og stjerner.

Dei mange observasjonane utanfor konfidensintervallet gjev seg også til kjenne i eit plott som vist på figur 2 som gjev avvik frå normalfordelingskurva. Den S-forma kurva viser at det er fleire store differansar enn det som er ventande om differansane var normalfordelte.

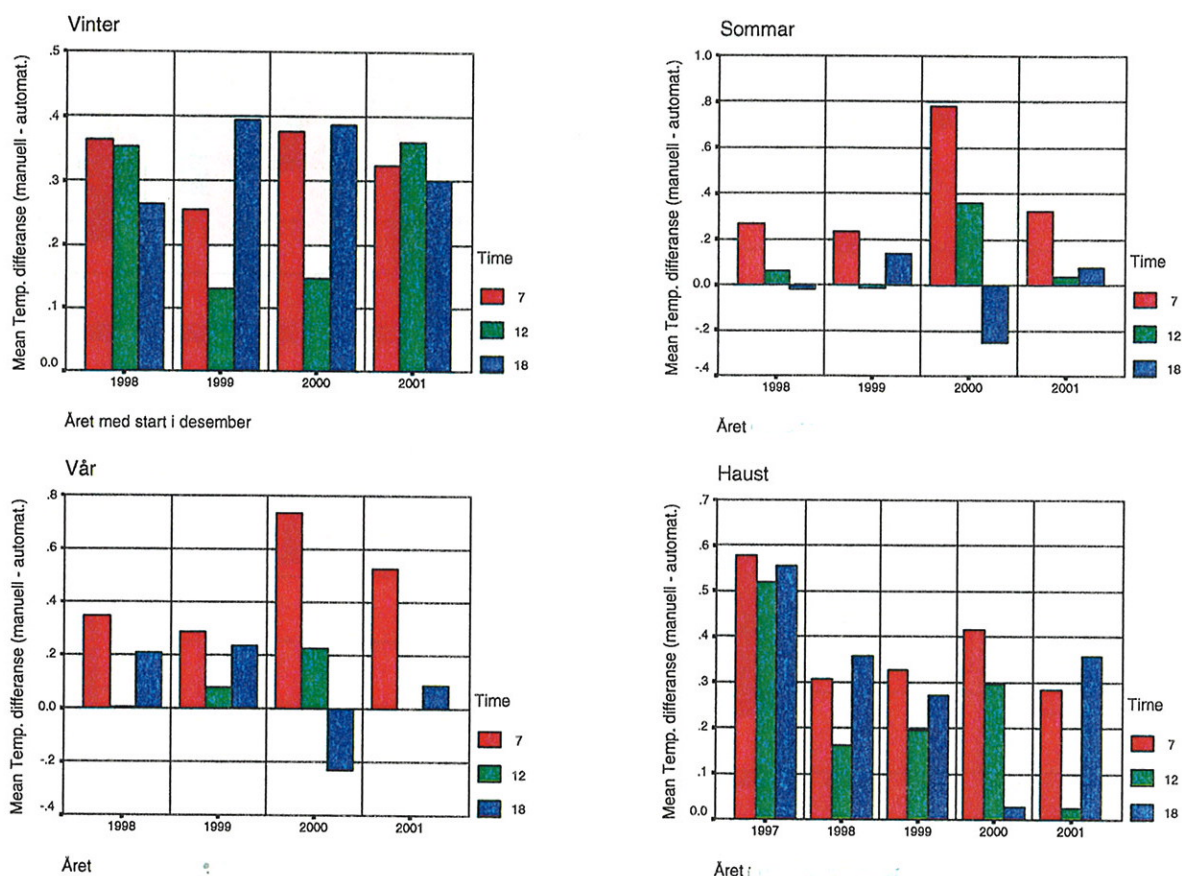
Vilkåra for temperaturavlesing varierer med årstida på grunn av faktorar som ljøs/myrke, temperaturendring på grunn av soloppvarming, og dessutan ulik påverknad på termometer og følar av langbylgja stråling når døra til hytta blir opna i samband med den manuelle avlesinga. Datamengda vart difor delt inn i sesongar: vinter: desember – februar, vår: mars – mai, sommar: juni – august, haust: september – november.



Figur 2 Avvik frå normalkurva av differansen mellom manuelt observert og automatisk registrert temperatur.

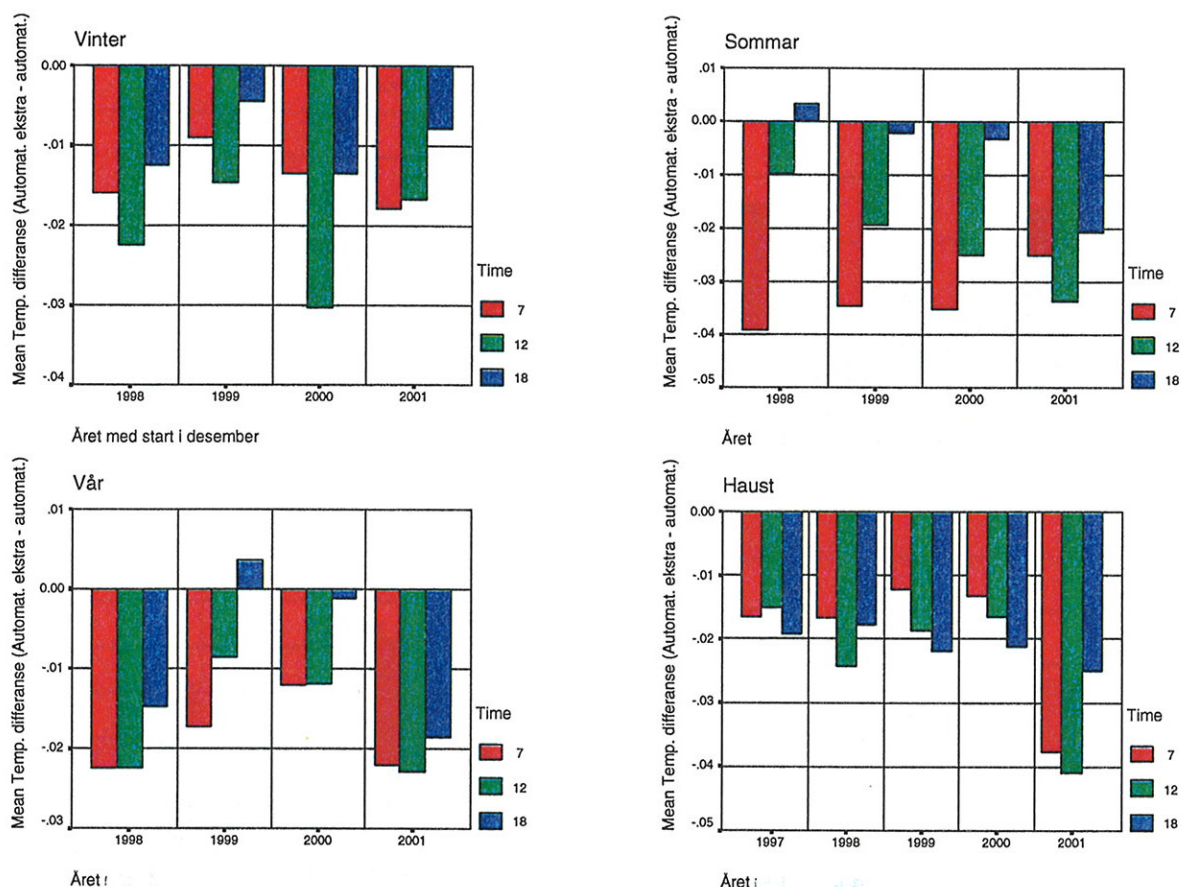
Samla sett er det berre i sommarsesongen at avvika er fullt ut akseptable, sjå figur 3. Om vinteren er avvika i middel for dei tre observasjonsterminane nesten oppe i $0,3^{\circ}\text{C}$ og i dei andre sesongane om lag $0,2^{\circ}\text{C}$. Fyrste driftsvinteren var det spesielt store avvik om hausten, men desse har ikkje synt seg i seinare år. Elles er det særleg om morgonen at avvika er store, og spesielt om våren når den daglege temperaturgangen er stor. Noko av dette kan såleis ha si årsak i systematisk sein avlesing av termometra om morgonen. Men det kan ikkje vara einaste årsaka for om vinteren, når den daglege temperaturgangen er liten, er likevel den manuelle stasjonen varmare enn den automatiske, og skilnaden er så stor som $0,3^{\circ}\text{C}$ i gjennomsnitt.

Ein mogleg feil ved jamføringane, kan vera at i det observatørane opnar døra for avlesing av termometeret, blir temperaturen inne i hytta brått endra på grunn av utveksling av varme ved langbylgja stråling. Om vinteren då dei største differansane er å finne, er det negativ strålingsbalanse. Det fører til at temperaturen i regelen fell inne i hytta når døra blir opna, allvisst er det slik i klårvêr. Eit brått temperaturfall, blir ikkje like snøgt fanga opp av følar og termometer om desse instrumenta ikkje er like trege. Vanlegvis er kvikksylvtermometeret tregare enn platinafølaren, men i dette tilfelle blir platinafølaren tregare fordi nå-verdien er definert som eit middel over eitt minutt. Om denne effekten skulle utgjera skilnaden i differansane, skulle følarer vise lågare temperatur enn kvikksylvtermometeret om vinteren. Men av figur 3 ser vi at det motsette er tilfelle. Denne moglege feilkjelda i mælemetodikken kan dermed ikkje vera årsaka til temperaturdifferansane.



Figur 3 Temperaturdifferanse mellom automatisk og manuell stasjon fordelt på sesongar og skilt mellom dei tre observasjonsterminane, raud – morgon (kl. 08), grøn – middag (kl. 13) og blå – kveld (kl. 19).

Som ekstrautstyr inne i MI-46 finst også ein ekstra platinafølar tilkoplta systemet. Om det er ei feilkalibrering i den offisielle følar, skulle det synast ved å jamføre med ekstrarfølar. Resultata av jamføring er vist på figur 4. Gjennomgåande er ekstrarfølar kaldare enn den offisielle følar, men skilnadene er om lag ein storleiksorden mindre enn middeldifferansen mellom manuell og automatisk stasjon. Sidan differansane på figur 4 er negative, er avviket mellom manuell stasjon og ekstrarfølar større enn mellom manuell stasjon og ordinær følar, men skilnaden er svært liten. Resultata av jamføringa viser at differansane mellom følarane ikkje er større enn kalibreringsuvisse. Det kan tyde på at den automatiske stasjonen viser rett temperatur, medan avvika har si årsak i den manuelle stasjonen.



Figur 4 Temperaturdifferanse mellom ulike platinafølalar i hytte MI-46 (ekstrafølær minus ordinær følær) for dei tre offisielle observasjonsterminane for manuell stasjon, raud – morgon (kl. 07), grøn – middag (kl. 12) og blå – kveld (kl. 18) alt i UTC-tid.

3. Samandrag av alle jamføringane

I dette samandraget tek vi også med resultat frå dei førre rapportane om automatiseringa på Glomfjord (Nordli og Øgland 1999) og Nordli (2000).

Temperatur: Sidan følaren står inn i hytta saman med termometra, skulle ein vente at det ikkje var andre skilnader mellom følær og termometer enn støy. Dette skulle gje svært liten skilnad i middelværdi 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.

I gjennomsnitt var differansen mellom manuell og automatisk stasjon desse:

Sesong	Vinter	Vår	Sommar	Haust
Middelværdi	0,30	0,21	0,17	0,31
Standardavvik	0,54	0,70	0,56	0,53
Talet på obs.	1069	1036	1090	1181

Om hausten var differansane særleg store fyrste hausten den automatiske stasjonen var i drift. Så store differansar har det ikkje vore sidan, slik at når den hausten blir teke ut av datamaterialet, fell middeldifferansen om hausten til 0,25 °C. Generelt er differansane så store at i ei lang temperaturrekkje kan dei føre til at rekkja i test blir klassifisert som inhomogen på grunnlag av standard homogenitetstestar.

Nedbør: På den automatiske stasjonen var nedbørmælaren av typen Geonor. I dataperioden frå 1. mars 1998 til 30. april 2000, fanst det 14 grove feil ved den automatiske mælaren eller observasjonssystemet. Årsaka til desse er uviss. Sjølv om dei openberre mælefeila vart tekne ut av datamengda føre vidare analyse, viste det seg at det fanst relativt mange andre mindre mælefeil. Dei mest augnekjende feila var at den eine mælaren hadde nedbør når den andre var nedbørfri.

Det vart køyrd lineær regresjonsanalyse mellom manuelt og automatisk observert nedbør. Det synte seg at det gjennomgåande vart observert meir nedbør ved den automatiske enn ved den manuelle mælaren, om lag 12 % meir for snø og 9 % meir for regn.

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 vêrelement 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%. Det er nær opp til grensa for det akseptable.

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 høg bjørk og er dermed skjerna. 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 bjørkebeltet. 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.

4 Kontrollar gjorde av DNMI på observasjonsstaden

I tida 28. – 30. juni 1999 var det inspeksjon på stasjonen av instrumentavdelinga ved DNMI (Nordli 2000). Her vart termometer og temperaturfølar, type Pt100, kontrollerte mot ein reisenormal, og observasjonane vart funne å vera i orden. Det vart gjort 9 jamføringar mot Pt100 og like mange mot stasjonstermometeret. Jamføring både mot stasjonstermometer og Pt100 gav ein middeldifferanse på $0,0^{\circ}\text{C}$. Ved jamføring med hovudtermometeret var standardavviket $0,07^{\circ}\text{C}$ og for jamføring med Pt100 var standardavviket $0,30^{\circ}\text{C}$.

Standardavviket i middelværdien for jamføring mot Pt100 var dermed $0,1^{\circ}\text{C}$. Det er dermed mogleg at den metodikken som vart nytta ikkje er effektiv nok til å ta differansar så små som $0,2^{\circ}\text{C}$ utan meir omfattande jamføringsseriar.

Våren 2001 vart jamføringar gjorde på nytt og denne gongen i alt 28 avlesingar fordelt både på morgon og kveld og med to ulike loggarar, appendiks 1. Middeldifferansen mellom manuell og automatisk stasjon vart no $0,24^{\circ}\text{C}$ med eit 95 % konfidensintervall frå $0,21 - 0,26^{\circ}\text{C}$. Resultatet er svær nær gjennomsnittet av jamføringane som er gjorde gjennom året, men konfidensintervallet kan i røynda vera vesentleg større enn oppgjeve ovafor på grunn av at det neppe er heilt uavhengige data i denne testen.

Den 11. august 1999 vart termometra på den manuelle stasjonen kontrollerte i vassbad og funne å vera i orden (Nordli 2000).

Signalkonverteringa frå analogt til digitalt signal i loggaren vart også kontrollert og funnen å vera i orden (Nordli 2000), og ved testen i juni 2001 vart loggaren testa mot ein annan loggar, og loggaren vart bytt ut, sjå appendiks 1.

Under inspeksjonen i juni 2001 vart tre normalmotstandar kopla til og bae loggarane kontrollerte mot desse, appendiks 1. I dei mest realistiske temperaturintervalla var skilnaden mellom normalmotstand og loggar om lag $0,1^{\circ}\text{C}$ med logga verdiar kaldare enn normalen. Dette er innafor toleransen, og minste oppløysing på loggaren er om lag $0,03^{\circ}\text{C}$.

Ein referansmotstand vart kopla til loggaren frå og med inspeksjonen i juni 2001 for å teste stabiliteten i signala. Resultata er periodevis overvaka og vi kan ikkje konstatere avvik utan for toleransen.

5 Diskusjon

Ulike kontrollar har vore gjorde på den automatiske stasjonen, men det har så langt ikkje kunna konstaterast teknisk svikt, sjå over. Av moglege tekniske årsaker som enno ikkje har vore granska til fulle, er signala gjennom kabelen frå følar til loggar. Ved å setja ein fast referansmotstand inne i hytta, kan stabiliteten til signala bli testa.

Det er sannsynleggjort at feila ikkje har årsaka si observasjonstidene eller ved strålingseffektar ved opning av døra under avlesing. Så langt er det ikkje konstatert noka einskild årsak til avvika mellom manuell og automatisk stasjon. Då er det mogleg at årsaka kan vera samansett av fleire uheldige omstende.

Det eine er at observatørane får ein systematisk parallaksefeil ved avlesing på termometeret. Denne feilen kan maksimalt koma opp i $0,1^{\circ}\text{C}$. Feilen er gjerne positiv ved at troppe synest å vera i lågaste laget i høve til lengda på observatørane. Det andre er at loggarane synte om lag $0,1^{\circ}\text{C}$ lågare temperatur enn referansemotstanden under test. Om det er loggarane som viser litt for låg temperatur, gjev det òg bidrag til differansen mellom manuell og automatisk stasjon.

Nedbøren vart målt feil for mange gonger til at ein kan seia at automatiseringa har vore vellukka. Den automatiske mælaren viste noko meir nedbør enn den manuelle. At mælaren skulle vera signifikant ulike, er ikkje uventa sidan det her ikkje berre er tale om ei automatisering, men òg ei flytting.

Når det gjeld relativ råme i luft, må ein karakterisere automatiseringa som vellukka og homogen innafor toleransegrensa som er sett for slik mælingar. I juni 2001 vart følaran kontrollert med reisenormal og det vart konstatert godt samsvar mellom normal og følar, sjå appendiks 1.

For vind måtte ein vente endringar frå manuell til automatisk stasjon, og den viste seg også i dataa.

6 Konklusjon

Automatiseringa er vellukka for alle vêrelement utanom nedbør og temperatur. Moderne teknologi for gode og pålitelege nedbørmælingar finst ikkje. Sett på bakgrunn av den lange driftsserien til stasjonen og at det er ein viktig stasjon i klimasamanheng, foreslår vi at nedbøren også i framtida blir målt manuelt.

Vi kan ikkje peike på berre ein årsak til at dei manuelle mælingane skil seg frå dei automatiske med om lag $0,2^{\circ}\text{C}$ i gjennomsnitt. Truleg er det fleire små feilkjelder som er årsaka. Mogelege årsaker er parallaksefeil ved dei manuelle observasjonane (kan vera om lag $0,1^{\circ}\text{C}$ for høge) eller loggarfeil (kan vera $0,1^{\circ}\text{C}$ for låge). Sjølv om slike avvik er innafor toleransen for observasjonar, kan dei til saman når dei verkar i same lei koma over normal toleranse. Ei anna mogleg feilkjeldene kan vera ei mindre feilkalibrering i følaran, men dette er lite sannsynleg sidan to ulike følarar viser svært nær same resultat.

Teknisk er stasjonen sjekka grundig for det som vi kan tenkje oss av moglege feilkjelder. Det står likevel att å sjekke om det kan koma inn støy på kabelen frå følar til hytte. No viser det seg at det ikkje er ledige kanalar på denne kabelen, men plass for slik test kan likevel skaffast ved at den ekstra temperaturfølaran blir lagt ned og erstatta med ein referansemotstand. Dette kan gjerast ved fyrste inspeksjon på stasjonen utan ekstra kostnader for Statkraft.

7 Litteratur

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

Nordli, P.Ø., Halvorsen. H. 2000: Klimaundersøkelser for Statkraft 1999. Storglomfjordutbygginga. *DNMI/klima*, rapport nr. 02/00, 5 pp.

Nordli, P.Ø. 2000: Jamføring mellom automatisk og manuell stasjon i Glomfjord. *DNMI/klima*, rapport 15/00, 20 pp

Appendiks 1

Kontroll av hygrometer og termometer med VAISALA 233 reisenormal

Stasjon: Glomfjord

SM5035 snr 015

PT-100 nr 2

KI:	Normal		Hovedtermometer			Stasjonsinstrument			Anmerkninger
	Avlest	U _N [%RH]	Avlest		Avvik _{korr}	Avlest	Hygrometer		
			t _H	t _H - t _r			U _s [%RH]	Avvik	
	t _r [°C]						U [%RH]		
1a	09:44	9.10	9.40	0.30			0.00		
1b	09:45	9.30	9.50	0.20			0.00		
1c	09:46	9.20	9.50	0.30			0.00		
2a	09:47	9.20	9.46	0.26			0.00		
2b	09:48	9.30	9.49	0.19			0.00		
2c	09:52	9.50	9.62	0.12			0.00		
3a	09:53	9.50	9.65	0.15			0.00		
3b									
3c									

Middel:

0.22

0.00

Instr.type:	Testo 650	PT-100	Vaisala	HMP45D
Serie nr:	00327171	10041230	V3540054	
Inspiserende:				
Sign:	<i>Svenn Olov Sundeby</i>			
Dato:	24.04.2001			
Merknader: (Ulstyrets tilstand m.m.)				

Kontroll av hygrometer og termometer med VAISALA 233 reisenormal

Stasjon: **Glomfjord**

SM5035 snr 032 PT-100 nr 2

KI:	Normal			Stasjonsinstrument				Anmerkninger	
	Hovedtermometer		Hygrometer		Hygrometer		Eks. sol-stråling, nedbør etc.		
	Avlest	Avvik t_{kor}	Avlest	Korrigert	Avvik	U [%RH]			
t_t [°C]	U_N [%RH]	t_H	$t_H - t_t$	U_s [%RH]	U [%RH]				
1a	19:19	7.70	50.00	8.00	0.30	51.70		1.70	
1b	19:20	7.70	49.80	8.00	0.30	51.70		1.90	
1c	19:21	7.70	50.50	8.00	0.30	52.20		1.70	
2a	19:22	7.60	49.60	8.00	0.40	51.90		2.30	
2b	19:22	7.80	48.50	8.10	0.30	51.90		3.40	
2c	19:23	7.80	48.10	8.00	0.20	51.90		3.80	
3a	19:24	7.90	47.60	8.10	0.20	51.90		4.30	
3b									
3c									

Middel:

0.29

2.73

Instr. type:	Testo 650	PT-100	Vaisala	HMP45D
Serie nr:	00327171	10041230	V3540054	
Inspiserende:				
Signi:	<i>Svein Olav Sundell</i>			
Dato:	23.04.2001			
Merknader: (Ustyrets tilstand m.m.)				

Kontroll av hygrometer og termometer med VAISALA 233 reisenormal

Stasjon: **Glomfjord**

SM5035 snr 032 PT-100 nr 1

KI:	Normal		Stasjonsinstrument				Anmerkninger
	Hovedtermometer		Hygrometer		Avvik	Eks. sol-stråling, nedbør etc.	
	Avlest	Avvik _{korrt}	Avlest	Korrigert			
t _H [°C]	U _N [%RH]	t _H	t _H - t _T	U _S [%RH]	U [%RH]		
1a	7.70	50.00	7.90	0.20	51.70	1.70	
1b	7.70	49.80	7.90	0.20	51.70	1.90	
1c	7.70	50.50	7.90	0.20	52.20	1.70	
2a	7.60	49.60	7.90	0.30	51.90	2.30	
2b	7.80	48.50	8.00	0.20	51.90	3.40	
2c	7.80	48.10	8.00	0.20	51.90	3.80	
3a	7.90	47.60	8.00	0.10	51.90	4.30	
3b							
3c							

Middel:

0.20

2.73

Instr. type:	Testo 650	PT-100	Vaisala	HMP45D	Merknader: (Utstyrets tilstand m.m.)
Serie nr:	00327171	10041230	V3540054		
Inspiserende:	Sign: <i>Svein (hus) Jurek</i>				
Dato:					


16

Kontroll av hygrometer og termometer med VAISALA 233 reisenormal

Stasjon: **Glomfjord** SM5035 snr 015 PT-100 nr 1

KI:	Normal		Stasjonsinstrument				Anmerkninger
	Hovedtermometer		Hygrometer		Avvik	U [%RH]	
	Avlest	Avvik korr	Avlest	Korrigert			
t_t [°C]	U_N [%RH]	t_H	$t_H - t_t$	U_S [%RH]	U [%RH]	Eks. sol-stråling, nedbør etc.	
1a	09:44	9.10	9.40	0.30		0.00	
1b	09:45	9.30	9.50	0.20		0.00	
1c	09:46	9.20	9.50	0.30		0.00	
2a	09:47	9.20	9.53	0.33		0.00	
2b	09:48	9.30	9.53	0.23		0.00	
2c	09:52	9.50	9.65	0.15		0.00	
3a	09:53	9.50	9.68	0.18		0.00	
3b							
3c							

Middel: 0.24 0.00

Instr.type:	Testo 650	PT-100	Vaisala	HMP45D
Serie nr:	00327171	10041230	V3540054	
Inspiserende:				
Sign:				
Dato:	24.04.2001			
Merknader: (Utstyrets tilstand m.m.)				

LOGGER: SM50355 SNR: 015

Normalmotstand	Avlest	avvik
-34.14	-34.26	-0.12
-34.14	-34.23	-0.09
-34.14	-34.23	-0.09
-34.14	-34.23	-0.09
-34.14	-34.26	-0.12
-0.14	-0.24	-0.1
-0.14	-0.27	-0.13
-0.14	-0.24	-0.1
-0.14	-0.24	-0.1
-0.14	-0.24	-0.1
25.64	25.61	-0.03
25.64	25.58	-0.06
25.64	25.61	-0.03
25.64	25.58	-0.06
25.64	25.61	-0.03
Gj snitt		-0.08

Referansemotstand 120 ohm gir: 51.37
51.40

LOGGER: SM50355 SNR: 032

Normalmotstand	Avlest	avvik
-34.14	-34.17	-0.03
-34.14	-34.17	-0.03
-34.14	-34.17	-0.03
-34.14	-34.14	0.00
-0.14	-0.24	-0.10
-0.14	-0.24	-0.10
-0.14	-0.24	-0.10
-0.14	-0.24	-0.10
-0.14	-0.27	-0.13
25.64	25.55	-0.09
25.64	25.55	-0.09
25.64	25.51	-0.13
25.64	25.55	-0.09
25.64	25.55	-0.09
Gj snitt		-0.08

Referansemotstand 120 ohm gir: 51.33

Påtrykt spenning fra Variref	Forventet verdi	Avlest SM5035 snr 032
0.1	11.1	11.93
0.2	21	21.88
0.3	30.8	31.75
0.4	40.6	41.34
0.5	50.5	51.45
0.6	60.4	61.4
0.7	70.5	71.51
0.8	80.8	81.84
0.9	91.3	92.43
0.95	96.7	97.72

0.1 / % relativ r ne

Test av hygrometer.