

DNMI

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT

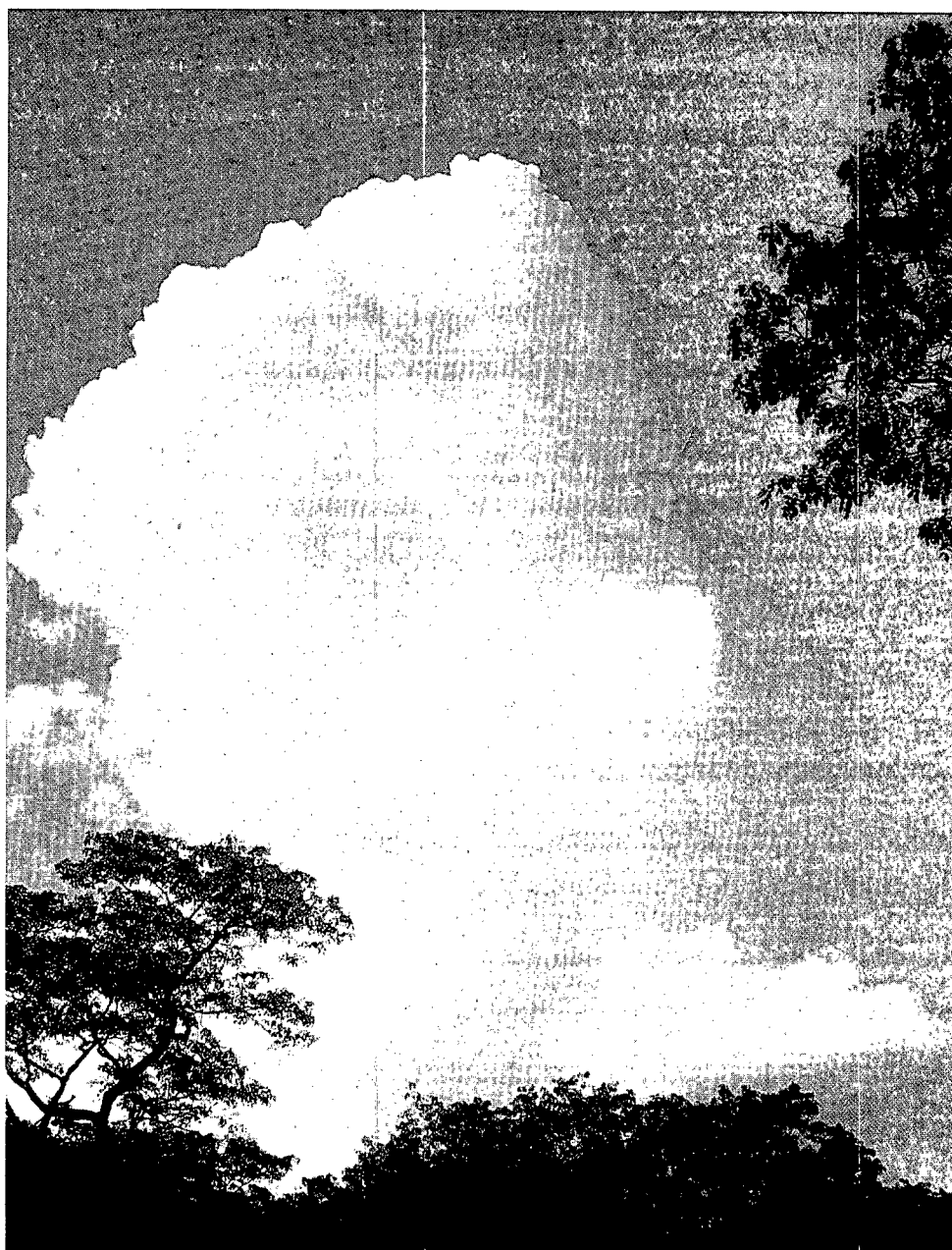
klima

HOMOGENITETSTESTING AV NORSKE TEMPERATURSERIAR

Ajourført 2. utgåve

Per Øyvind Nordli

RAPPORT NR. 29/97 KLIMA



DNMI - RAPPORT

ISSN 0805-9918

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

RAPPORT NR.
29/97 KLIMA

TELEFON 22 96 30 00

DATO
31.12.1997

TITTEL

HOMOGENITETSTESTING AV NORSKE TEMPERATURSERIAR.
Ajourført 2. utgåve.

UTARBEIDD AV

Per Øyvind Nordli

OPPDRAKSGJEVARAR

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT

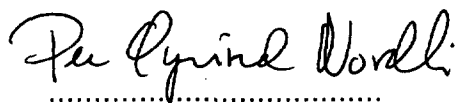
SAMANDRAG

Rapporten er ei ajourføring av tidlegare rapport med same namn, d.e. 21/96 klima av 25. juli 1996. Testresultat (justeringar) for i alt 22 norske stasjonar blir summert opp i eit eige appendiks. Av desse er 16 spesielt grundig testa. Testingsprosedyren for desse 16 er dokumentert, anten i eit appendiks til denne rapporten (stasjonar på det norske hovudlandet) eller i rapporten 16/96 klima (spesialrapport for arktiske stasjonar).

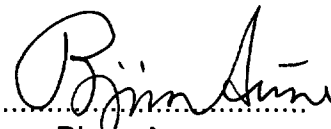
Testresultata er funne ved bruk av ein statistisk metode (SNHT = Standard Normal Homogeneity Test) og for kvar stasjon er testresultata kontrollerte mot stasjonshistoria. For ein del av stasjonane har historia vore grundig gjennomgått og dokumentert i eigne rapportar.

Den vanlegaste årsaka til inhomogenitetar (brot) i seriane var flyttingar. Ei vanleg årsak var også sol på buret ved ein eller fleire av observasjonsterminane (direkte eller reflektert). Justeringane fordelte seg i intervallet [-0.9, 0.6]°C ved dei undersøkte stasjonane. I tida rundt hundreårsskiftet og i 1940-åra vart påfallande mange brot funne.

UNDERSKRIFT



Per Øyvind Nordli
SAKSHANDSAMAR



Bjørn Aune
FAGSJEF

1 Innleiing.

I samband med det intereuropeiske NACD-prosjektet (North Atlantic Climatic Dataset; Frich et al. 1996) vart det sett i gang homogenitetstesting av dataseriar for klimaføremål. I Noreg vart programmet gjennomført for nedbør (Hanssen-Bauer & Førland 1994), trykk og temperatur. Resultata for temperaturseriane vart publiserte i DNMI-rapport 21/96 klima (Nordli, 1996c). Etter at NACD-prosjektet vart avslutta, vart det likevel i ein viss monn arbeid med vidare homogenitetstesting av temperatur. Denne rapporten er ei ajourføring av 21/96 klima der nyare testresultat er komne med.

Tilpassinga av eldre data i ein serie til dei nyare, slik at heile serien blir homogen, har ein valt kalle «justering» og ikkje «korreksjon». Nemninga justering samsvarar betre med det faktum at ein justert serie ikkje treng å innehalde mælefeil; justeringa har ofte til oppgåve å tilpasse tidlegare observasjonar til endra lokal- eller mikroklima på stasjonen.

I NACD-prosjektet vart seriane merkte etter kor grundig dei var testa og kva resultat testinga gav. Desse kodane vart brukte:

- H Homogen serie, nøye testa og kan hende justert.
- T Testa, kanskje justert, men ikkje heilt perfekt homogenitet.
- N Ikkje testa, men treng dermed ikkje å vera inhomogen.
- E Miljøendringar på staden, ueigna for studiet av klimaendringar.
- I Inhomogen serie som enno ikkje er justert.

I eit lengre appendiks i rapporten er det for kvar stasjon gjeve detaljar om testinga og dei resultat som er funne. Det gjeld fram for alt kategori H ovafor, eventuelt også E og T dersom testinga er grundig gjennomført. Det står mykje arbeid att før alle lange seriar er tilfredsstillande homogenitetstesta.

2 Testprosedyre.

Testinga av temperaturseriane har gått føre seg etter ein metode av Hans Alexandersson (1986). Metoden går ut på å jamføre den stasjonen som er under testing (teststasjonen) med ei gruppe av homogene referansestasjonar. Metoden, som er vorten kalla «Standard normal homogenitetstest (SNHT)», er ved DNMI sett ut i livet ved eit test- og justeringsprogram. Programmet finn fram til det året der sannsynet for brot i serien er størst, reknar ut signifikansen for brotet og foreslår justeringsledd for den fyrste delen av serien.

Hovudmålsetjinga med testinga av temperaturseriane var å gjera seriane av månadmiddeltemperatur homogene. Som eit middel for å nå det målet, vart seriane av månadmiddel for morgon-, middags- og kveldsterminen også brukte og dessutan månadmiddel av døgnmaksimums- og døgnminimumstemperaturen. Justering av terminmidla vart også gjorde under testinga dersom ein kunne finne ein fysisk årsak til eventuelle brot. Men det vil ikkje seia at desse seriane er homogene i vårt

datlager då dei er influerte av at observasjonsreglane (Nordli, 1997) og observasjonstidene har skifta gjennom stasjonshistoria. Desse inhomogenitetane vil likevel ikkje gjera seg gjeldande i månadsmiddeltemperaturen då k-formelen kompensere for dei ved at k-verdiane skifter ved endra observasjonstid (Birkeland 1935; Nordli 1995a, appendiks 3).

Av praktiske årsaker (arbeidssparing, stabilitet av resultata) vart testinga gjort på sesongmiddel (genererte av månadsmidla). Sjølv om programmet var fleksibelt med omsyn til inndeling i sesongar, vart likevel ikkje inndelinga endra frå test til test. Inndelinga var: Vinter (desember - februar), vår (mars - mai), sommar (juni - august), haust (september - november). Testinga vart gjort etter fylgjande prosedyre:

Testprosedyre med SNHT.

Steg 1: Ein skaffar seg eit oversyn ved å teste alle potensielle referansestasjonar.

Steg 2: På grunnlag av homogenitet (resultat frå steg 1) og lengda på dataserien, vart om mogleg 6 referansestasjonar valde ut. Dei 6 dataseriane vart fyrst slegne saman til ei referansegruppe og testinga gjennomført, deretter vart gruppa på 6 delt i 2 eller 3 undergrupper. Etter tur vart testserien testa mot kvar av undergruppene.

Steg 3: Kwart terminmiddel i testserien vart testa mot kvar av dei andre terminmidla (altså i same testserien), eventuelt mot eit middel av alle dei andre terminane. Sidan testserien og referansegruppa no inneheld data frå same stasjonen, vart slik bruk av SNHT kalla *intern testing*.

Steg 4: Perioden for testen vart delt opp i fleire tidsintervall (delvis overlappande). Dermed vart fleire nærliggjande referansestasjonar tilgjengelege, stasjonar med stuttare observasjonsperiode enn det som vart kravd under steg 2

Steg 5: Oppdeling i undergrupper og testing liksom i steg 2.

Steg 6: Signifikansnivået 0.05 vart valt. Ingen testresultat vart godtekne utan at dei var signifikante. Dei testresultata som dessutan var i samsvar med stasjonshistoria, vart godtekne som grunnlag for justeringar.

Steg 7: Dei køyringane av dataprogrammet som gav godtekne testresultat, vart repeterte, men no med månadsverdiar i staden for sesongar. Programmet rekna sjølv ut justeringsleddet i ulike månader. Det vart ikkje stilt krav til signifikansen under dette steget. Når fyrst eit brot var godteke i ein sesong, kunne det også hende at det vart godteke for nabomånadene til sesongen.

Ikkje alle ledd i denne prosedyren er i utgangspunktet innlysande og det er difor naudsynt å knyte nokre kommentarar til oppsettet.

I starten måtte ein homogenitetsteste alle potensielle referansestasjonar (steg 1). Etter kvart kunne arbeidet på dette steget reduserast noko ved at same

referansestasjon kunne brukast for fleire teststasjonar. Vidare vart ferdigjusterte teststasjonar referansestasjonar for andre teststasjonar. Men likevel, etter ei viss utsortering av referansestasjonar i steg 1, vart ein nøydd til å bruke somme referansestasjonar der dei ideelle krava til homogenitet ikkje var oppfylte.

Oppdelinga i undergrupper under punkt 2, hadde fyrst og fremst til føremål å sjå om brota var persistente ved byte av referansestasjonar. Var dei ikkje det, reduserte det truverdet til resultatata. Om sterkt inhomogene referansestasjonar kom inn i referansegruppa, kunne resultatata for undergruppene bli motstridande. Det førte til utkastning av slike referansestasjonar og omkøyring av programmet.

Interntestinga under steg 3 kunne gje informasjon om observatøren heldt observasjonstidene. Men særleg effektiv var testen når det galt å finne ut om sola kunne ha skini på vegguret ved nokon av observasjonsterminane. Fleire slike tilfelle vart funne med svært høg signifikans, t.d. Oksøy.

Dersom referansestasjonar som ligg langt unna teststasjonen blir valde, er det ein viss sjanse for at programmet kan finne falske brot i testserien ved at ulike landsdelar ikkje har vore heilt i fase når det gjeld temperaturvariasjonane. Sjansen for det minkar i steg 4 ved å supplere med nærliggjande referansestasjonar sjølv om dei måtte ha noko stuttare serie enn ynskt.

Steg 6 og 7 tryggjer formelt at avgjersla om ein serie skal justerast eller ikkje, skjer på eit objektivt grunnlag. I praksis er det likevel rom for eit visst skjønn. I så måte kan det peikast på at det må veljast mellom ulike testar som kan vera motstridande. Dessutan kan det òg vera ulike syn på stasjonshistoria. Ho inneheld i regelen eit vell av opplysningar, ikkje alle er like viktige for homogeniteten. Det blir såleis lagt ei tolking til grunn når opplysningar blir dregne ut og godtekne som moglege årsaker til brot.

Tilfeldige variasjonar i seriane gjer at SNHT ikkje finn brotåret heilt eksakt. Dermed kunne det godtakast at det var ein viss skilnad mellom brotåret funne ved testing og året då endringa på stasjonen verkeleg kom i fylgje stasjonshistoria. Det er vanskeleg å gje heilt eksakte reglar for kor stor denne differansen kunne vera og det er då heller ikkje gjort for temperaturtestinga. Differansen er i alle høve mindre enn 5 år.

Dei brota som vart godkjende, vart lagra på ei flatfil kalla JUST-RAA.FIL, appendiks 1, tabell 1. Det vart kravd at justeringar av middeltemperaturen skulle kunne skrivast som ein lineær funksjon av middeltemperaturen sjølv. Oftast kunne ein nøye seg med eit konstant justeringsledd. For termin- og ekstremtemperaturane vart berre konstante justeringsledd godtekne.

3 Justering.

Justeringar av termintemperaturane og minimumstemperaturen får også konsekvensar for middeltemperaturen. Differensiering av Köppens formel for middeltemperatur (k-formelen) gjev:

$$\delta T_m = \frac{\delta T_1 + \delta T_2 + \delta T_3}{3} (1 - k) + k \delta T_n$$

der δT_m er bidraget til middeltemperaturen frå morgon-, middags- og kvelds-observasjonen (δT_1 , δT_2 og δT_3) og minimumstemperaturen (T_n). k er konstanten i k-formelen. Verdiane av k varierer mellom 0 og 0,25.

I fila JUST-RAA.FIL kan det hende at det for same tidsrom og stasjon er fleire justeringar. Det er praktisk å lagre informasjonen slik, særleg under testing då ein har bruk for å skilja mellom justeringar som kan ha ulike fysiske årsaker. Det er laga eit program, KONKOR, som konverterer dei ulike justeringane og ordnar dei kronologisk. Programmet konverterer justeringar av termin- og minimumstemperatur til middeltemperatur etter formelen ovafor. Resultatet er lagt på fila JUST-KOM.FIL, tabell 2.

For kvar stasjon som vart grundig testa, er testprosedyren omtala i appendiks 2, med unntak av Hopen, Green Harbour, Svalbard lufthavn, Longyearbyen, Ny-Ålesund og Jan Mayen. For dei sistnemnde viser ein til spesialrapporten for arktis (Nordli et al. 1996b). Utskrifter av testkøyningane er nummererte og samla i ringpermar på lageret til DNMI. Denne utskriftssamlinga er vidare i rapporten forkorta UTSAM.

4 Statistikk for inhomogenitetar (brot).

I statistikk over homogenitetsbrot er stasjonane i tabell 1 representerte med unntak av Værnes (Trondheim). Datakontroll, testing og ein grundig gjennomgang av stasjonshistoria (Høgåsen 1996; Nordli 1995b) vart gjort for dei av stasjonane som er merkte H eller E i tabellen. For stasjonane merkte T i tabellen, er ikkje testinga like grundig gjennomført og stasjonshistoria (på to unntak nær) har ikkje vore systematisk gjennomgått. Testperioden var 1876 - 1994 for dei stasjonane som hadde data i heile dette tidsrommet.

Etter at NACD-prosjektet var avslutta, vart dei norske arktiske seriane grundig testa (Nordli et al. 1996b) slik at dei også kunne takast med i statistikken. Det viste seg at dei fleste var homogene så langt som testing var mogleg ved bruk av månadmiddeltemperatur. Mellom anna kunne ein ikkje finne noko brot i homogeniteten ved flytting av stasjonen i Ny-Ålesund i 1974. Einaste brotet som vart funne var i 1940 ved flytting av Jan Mayen, appendiks 1. Det vart også utarbeidd to kombinerte tidsseriar gyldige for Ny-Ålesund og Svalbard lufthavn ved at stuttare seriar vart skjøytte saman. I samband med dette vart ei rad justeringar brukte, sjå spesialrapporten (op. sit.). Dei er ikkje medtekne i appendiks 1 og heller ikkje i denne statistikken.

Homogenitetstesting av norske temperaturseriar

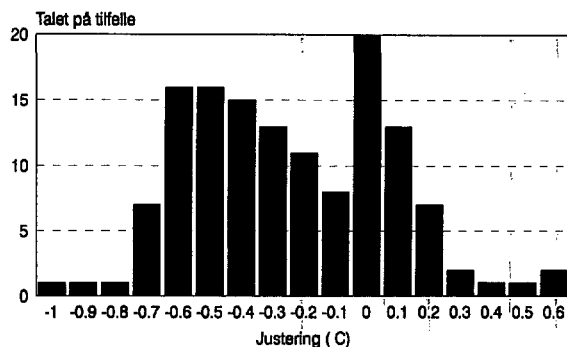
Tabell 1 Stasjonar som er homogenitetstesta. Stasjonsnummeret samsvarar med den siste delen av serien. Om kodar for kategori, sjå innleiinga. Dei arktiske stasjonane er utelatne frå denne rapporten då dei er omtala i ein spesialrapport (Nordli et al. 1996b).

Stasjon	Kategori
16740 Kjøremsgrendi (Dombås)	T
18700 Oslo - Blindern	T
24880 Nesbyen	T
27500 Færder	H
39100 Oksøy	H
47300 Utsira	H
50540 Bergen - Florida (Fredriksb., Pleiest.)	E
54130 Lærdal	T
62408 Ona	T
69100 Værnes	T
80700 Glomfjord (Bodø)	T
90450 Tromsø	T
97250 Karasjok	H
98550 Vardø	H
99710 Bjørnøya	H
99720 Hopen	H
99760 Sveagruva	H
99821 Green Harbour	H
99840 Svalbard lufthavn	H
99860 Longyearbyen	H
99860 Ny-Ålesund	H
99950 Jan Mayen	H

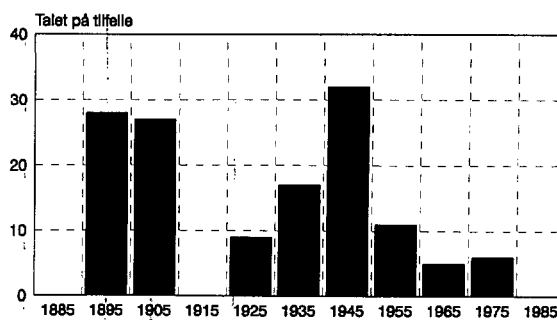
Korleis justeringane av middeltemperatur fordeler seg etter storleik, er vist på figur 1a. Ein del av justeringane er funne ved intern testing gjeldande for ein eller fleire observasjonsterminar eller minimumstemperatur, men desse er omrekna. Det er såleis bidraget i middeltemperatur som er vist i diagrammet. Ved omrekning blir justeringane sterkt reduserte, slik at 20 statistisk sikre inhomogenitetar ikkje i det heile gjer seg gjeldande i middeltemperaturen så mykje som med ein tidels grad. Testa mot referansestasjonar, lyt brot funne ved SNHT vera større enn $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$ før dei kan bli statistisk sikre, og i dei fleste tilfellet større enn $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$.

Av figuren går det fram at det er ei overvekt av negative justeringar. Medverkande til det er at tre av stasjonane har hatt større flyttingar til høgre nivå, d.e. Oslo, Lærdal og Tromsø.

Homogenitetstesting av norske temperaturseriar



a)

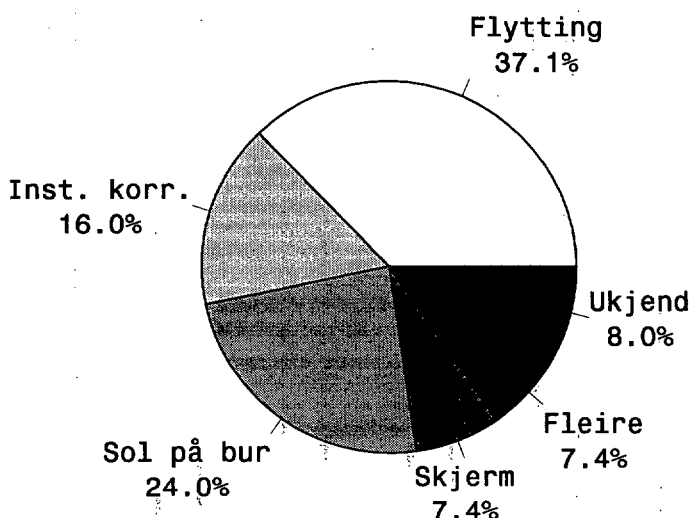


b)

Figur 1 Frekvensfordeling av inhomogenitetar funne ved testing av 20 norske temperaturseriar, a) fordelt etter storleik, b) fordelt på dekadar. Justering er gjort og talt opp på månadsbasis slik at eit brot i alle månader for ein stasjon, er representert på figuren som 12 tilfelle.

Fordelinga på dekadar, figur 1b, viser to toppar der brot har vore vanlege. Den eine er ved hundreårsskiftet og den andre i 1940-åra. Ei ekstra roleg tid ser ut til å vera dekadene 1910-19 då det ikkje er funne ein einaste inhomogenitet i materialet. At det ikkje er funne noko brot i dekadane 1880-89 og 1980-89 har truleg mest av alt si årsak i at testen ikkje har så god «styrke» i endane på seriane. Såleis kan brot i 1980-åra bli oppdaga ved køyringar i framtida når fleire år blir lagde til.

Den vanlegaste årsaka til brot i seriane er flytting, figur 2. Det er oftast også årsak til dei største brota (ikkje vist). Berre stasjonar merkt H og E har vore testa internt. Om heile materialet hadde vore testa på den måten, ville prosenten av sol på bur venteleg ha auka. Heldigvis har det vist seg at desse brota vanlegvis ikkje er mellom dei største bidraga til inhomogenitetar i middeltemperaturen.



Figur 2 Årsakene til brot i temperaturseriane i tabell 1. Sektoren merkt «fleire» har fleire, kjende årsaker som verkar saman. Med «skjerm» meiner ein endring av bur eller hytte. «Inst. korr.» tyder instrumentkorreksjon.

5 Litteratur.

- Alexandersson, H. 1986: A homogeneity test applied to precipitation data. *Journal of climatology*, **6**, 661-675.
- Birkeland, B.J. 1928. Ältre Meteorologiske Beobachtungen in Bergen. Luftdruck und Temperatur seit 100 Jahren. *Geofysiske Publikasjoner*. **V**, pp. 1-56.
- Birkeland, B.J. 1935: Mittel und Extreme der Lufttemperatur. *Geofysiske Publikasjoner*. **7**, 1-155.
- Frich, P., H. Alexandersson, J. Ashcroft, B. Dahlström, G.R. Demarée, A. Drebs, A.F.V. van Engelen, E.J. Førland, I. Hanssen-Bauer, R. Heino, T. Jónsson, K. Jonasson, L. Keegan, P.Ø. Nordli, T. Schmidt, P. Steffensen, H. Tuomenvirta, O.E. Tveito. 1996: North Atlantic Climatological Dataset (NACD Version 1) - Final Report. *Danish Meteorological Institute, Scientific Report*, No. 96-1
- Føyn, N.J. 1910: Das Klima von Bergen. *Yearbook for The Museum of Bergen*. No. 2. Bergen. Norway.
- Hanssen-Bauer, I & Førland, J. 1994: Homogenizing Long Norwegian Precipitation Series. *Journal of Climate*, **7**, No. 6, 1001-1013.
- Harbitz, H. 1963: Oversikt over de offisielle meteorologiske stasjoner og observasjoner i Norge samt over rutine-bearbeidelsen av dem i årene 1866 - 1956. *Teknisk rapport*, nr. 6. DNMI.
- Høgåsen, S. 1996: Stasjonshistorie for 97250 Karasjok. *DNMI-klima*, rapport nr. 9/96.
- Høgåsen, S. 1996: Stasjonshistorie for 98550 Vardø. *DNMI-klima*, rapport nr. 10/96.
- Høgåsen, S. 1996: Stasjonshistorie for 39100 Oksøy fyr. *DNMI-klima*, rapport nr. 11/96.
- Høgåsen, S. 1996: Stasjonshistorie for 62480 Ona. *DNMI-klima*, rapport nr. 14/96.
- Høgåsen, S. 1996: Stasjonshistorie for 90450 Tromsø. *DNMI-klima*, rapport nr. 22/96.
- Nordli, P.Ø. 1995a: Kontroll og retting av Blåbokdata i perioden 1864 - 1900. *DNMI klima*, rapport nr. 04/95.
- Nordli, P.Ø. 1995b: Stasjonshistorie for 47300 Utsira. *DNMI klima*. Rapport nr. 37/95.
- Nordli, P.Ø., H. Alexandersson, P. Frich, E. Førland, R. Heino, T. Jónsson, P. Steffensen, O. E. Tveito. 1996a: The effect of radiation screens on Nordic temperature measurements. *DNMI-klima*, report No. 04/96, 56 pp. Oslo.
- Nordli, P.Ø., I. Hanssen-Bauer, E.J. Førland. 1996b: Homogeneity analyses of temperature and precipitation series from Svalbard and Jan Mayen. *DNMI-klima*. Report No. 16/96. 41 pp.
- Nordli, P.Ø. 1996c: Homogenitetstesting av norske temperaturseriar. *DNMI-Klima*, rapport nr. 21/96, 32 pp.
- Nordli, P.Ø. 1997: Adjustments of Norwegian monthly means of daily minimum temperature. *DNMI-klima*, Report No. 06/97, 24 pp.

Appendiks 1, justeringstabellar

Tabell 1 Flatfila JUST-RAA.FIL inneheld samlinga av justeringar pr. 23. desember 1997. Justeringar i terminmiddel og middel av minimumstemperatur er ikkje konverterte til middeltemperatur. Fila er uordna slik at ulike justeringar kan overlappe.

Kolonnene står for:

- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Stasjonsnummer. 2. Start år for justering. 3. Sluttår for justering. 4. Månaden for justering | <ol style="list-style-type: none"> 5. Dummy-verdi 6. Konstant justeringsledd. 7. Koeffisient føre middeltemperaturen. 8. Terminen for justeringa (t07m, t13m, t19m, tnm, tm) |
|---|--|

27500	1886	1893	1	1	0.357	1.000	tnm
27500	1886	1893	2	1	0.357	1.000	tnm
27500	1886	1893	3	1	0.357	1.000	tnm
27500	1886	1893	4	1	0.357	1.000	tnm
27500	1886	1893	5	1	0.357	1.000	tnm
27500	1886	1893	6	1	0.357	1.000	tnm
27500	1886	1893	7	1	0.357	1.000	tnm
27500	1886	1893	8	1	0.357	1.000	tnm
27500	1886	1893	9	1	0.357	1.000	tnm
27500	1886	1893	10	1	0.357	1.000	tnm
27500	1886	1893	11	1	0.357	1.000	tnm
27500	1886	1893	12	1	0.357	1.000	tnm
39100	1883	1892	3	1	-0.805	1.000	tm13
39100	1883	1892	4	1	-0.565	1.000	tm13
39100	1883	1892	5	1	-1.023	1.000	tm13
39100	1883	1892	6	1	-1.528	1.000	tm13
39100	1883	1892	7	1	-0.902	1.000	tm13
39100	1883	1892	8	1	-0.483	1.000	tm13
39100	1883	1892	6	1	-0.732	1.000	tm19
39100	1883	1951	5	1	-0.261	1.000	tm
39100	1883	1951	6	1	-0.400	1.000	tm
39100	1883	1950	7	1	-0.280	1.000	tm
39100	1883	1950	8	1	-0.268	1.000	tm
47300	1920	1922	6	1	-0.594	1.000	tm19
47300	1920	1920	6	1	-0.160	1.000	tm
47300	1921	1922	6	1	-0.148	1.000	tm
50540	1907	1918	1	1	0.280	1.000	tm
50540	1907	1918	2	1	0.230	1.000	tm
50540	1907	1918	3	1	0.200	1.000	tm
50540	1907	1918	4	1	0.100	1.000	tm
50540	1907	1918	5	1	0.080	1.000	tm
50540	1907	1918	6	1	0.060	1.000	tm
50540	1907	1918	7	1	0.030	1.000	tm
50540	1907	1918	8	1	0.060	1.000	tm
50540	1907	1918	9	1	0.190	1.000	tm
50540	1906	1918	10	1	0.340	1.000	tm
50540	1906	1918	11	1	0.320	1.000	tm
50540	1906	1918	12	1	0.370	1.000	tm
50540	1907	1950	4	1	-0.050	1.000	tm
50540	1907	1949	5	1	-0.100	1.000	tm
50540	1907	1949	6	1	-0.100	1.000	tm
50540	1907	1949	7	1	-0.100	1.000	tm
50540	1907	1949	8	1	-0.050	1.000	tm
50540	1904	1985	1	2	-0.66	1.197	tm
50540	1904	1985	2	2	-0.317	1.125	tm
50540	1904	1984	3	2	-0.083	1.05	tm
50540	1904	1984	4	2	0.05	1.047	tm
50540	1904	1984	5	2	0.264	1.014	tm
50540	1904	1984	6	2	0.176	1.014	tm
50540	1904	1984	7	2	0.033	1.019	tm
50540	1904	1984	8	2	0.103	0.995	tm
50540	1904	1984	9	2	-0.025	0.985	tm
50540	1904	1984	10	2	-0.12	0.992	tm
50540	1904	1984	11	2	-0.494	1.056	tm
50540	1904	1984	12	2	-0.506	1.078	tm
97250	1894	1900	5	1	0.818	1.000	tm07
97250	1894	1900	6	1	1.217	1.000	tm07
97250	1894	1900	7	1	0.784	1.000	tm07
97250	1894	1899	8	1	0.687	1.000	tm07
97250	1890	1893	1	1	-3.390	1.000	tnm
97250	1890	1893	2	1	-1.700	1.000	tnm
97250	1890	1893	3	1	-2.210	1.000	tnm
97250	1889	1893	10	1	-1.300	1.000	tnm
97250	1889	1893	11	1	-2.320	1.000	tnm
97250	1889	1893	12	1	-2.880	1.000	tnm
97250	1950	1950	1	1	-0.300	1.000	tm
97250	1949	1949	3	1	-0.300	1.000	tm
97250	1949	1949	4	1	-0.300	1.000	tm
97250	1949	1949	5	1	-0.300	1.000	tm
97250	1949	1949	11	1	-0.150	1.000	tm
97250	1949	1949	12	1	-0.300	1.000	tm
97250	1937	1950	3	1	-0.300	1.000	tm
97250	1937	1950	4	1	-0.400	1.000	tm
97250	1937	1950	5	1	-0.400	1.000	tm
97250	1937	1950	6	1	-0.400	1.000	tm
97250	1937	1950	7	1	-0.400	1.000	tm
97250	1936	1949	8	1	-0.300	1.000	tm
98550	1894	1901	4	1	-1.317	1.000	tm13
98550	1894	1901	5	1	-1.810	1.000	tm13
98550	1894	1901	6	1	-1.505	1.000	tm13
98550	1894	1901	7	1	-1.488	1.000	tm13
98550	1894	1901	8	1	-1.358	1.000	tm13
98550	1894	1901	4	1	-0.562	1.000	tm07
98550	1894	1901	5	1	-0.738	1.000	tm07
98550	1894	1901	6	1	-0.573	1.000	tm07
98550	1894	1901	7	1	-0.428	1.000	tm07
98550	1894	1901	8	1	-0.590	1.000	tm07
98550	1876	1893	4	1	-0.106	1.000	tm13

Appendiks 1, justeringstabellar

98550	1876	1893	5	1	-0.578	1.000	tm13	69100	1870	1884	10	1	-0.652	1.000	tm
98550	1876	1893	6	1	-0.506	1.000	tm13	69100	1870	1884	11	1	-0.597	1.000	tm
98550	1876	1893	7	1	-0.800	1.000	tm13	69100	1870	1884	12	1	-0.850	1.000	tm
98550	1876	1893	8	1	-0.422	1.000	tm13	69100	1945	1950	3	1	-0.100	1.000	tm
98550	1876	1893	6	1	-0.361	1.000	tm07	69100	1945	1950	4	1	-0.100	1.000	tm
98550	1876	1893	7	1	-0.392	1.000	tm07	69100	1945	1950	5	1	-0.200	1.000	tm
98550	1876	1893	8	1	-0.239	1.000	tm07	69100	1945	1950	6	1	-0.300	1.000	tm
16740	1876	1965	1	1	-0.059	0.968	tm	69100	1945	1950	7	1	-0.300	1.000	tm
16740	1966	1976	1	1	0.341	0.968	tm	69100	1944	1950	8	1	-0.200	1.000	tm
16740	1876	1965	2	1	-0.061	0.966	tm	69100	1944	1950	9	1	-0.100	1.000	tm
16740	1966	1976	2	1	0.339	0.966	tm	69100	1870	1927	1	1	-0.720	1.000	tm
16740	1876	1965	3	1	0.100	1.000	tm	69100	1870	1927	2	1	-0.860	1.000	tm
16740	1966	1976	3	1	0.300	1.000	tm	69100	1870	1926	3	1	-1.000	1.000	tm
16740	1965	1975	10	1	0.200	1.000	tm	69100	1870	1926	4	1	-1.030	1.000	tm
16740	1876	1964	11	1	-0.016	0.974	tm	69100	1870	1926	5	1	-1.030	1.000	tm
16740	1965	1975	11	1	0.284	0.974	tm	69100	1870	1926	6	1	-0.700	1.000	tm
16740	1876	1964	12	1	-0.066	0.964	tm	69100	1870	1926	7	1	-0.630	1.000	tm
16740	1965	1975	12	1	0.234	0.964	tm	69100	1870	1926	8	1	-0.750	1.000	tm
18700	1800	1937	1	1	-0.640	1.000	tm	69100	1870	1926	9	1	-0.550	1.000	tm
18700	1800	1937	2	1	-0.619	1.000	tm	69100	1870	1926	10	1	-0.680	1.000	tm
18700	1800	1936	3	1	-0.559	1.000	tm	69100	1870	1926	11	1	-0.730	1.000	tm
18700	1800	1936	4	1	-0.610	1.000	tm	69100	1870	1926	12	1	-0.630	1.000	tm
18700	1800	1936	5	1	-0.673	1.000	tm	69100	1928	1935	1	1	-0.140	1.000	tm
18700	1800	1936	6	1	-0.723	1.000	tm	69100	1928	1935	2	1	-0.330	1.000	tm
18700	1800	1936	7	1	-0.592	1.000	tm	69100	1927	1935	3	1	-0.500	1.000	tm
18700	1800	1936	8	1	-0.404	1.000	tm	69100	1927	1935	4	1	-0.720	1.000	tm
18700	1800	1936	9	1	-0.450	1.000	tm	69100	1927	1935	5	1	-0.630	1.000	tm
18700	1800	1936	10	1	-0.492	1.000	tm	69100	1927	1935	6	1	-0.670	1.000	tm
18700	1800	1936	11	1	-0.555	1.000	tm	69100	1927	1935	7	1	-0.600	1.000	tm
18700	1800	1936	12	1	-0.669	1.000	tm	69100	1927	1935	8	1	-0.530	1.000	tm
90450	1800	1902	1	1	-0.334	1.000	tm	69100	1927	1935	9	1	-0.370	1.000	tm
90450	1800	1902	2	1	-0.628	1.000	tm	69100	1927	1935	10	1	-0.130	1.000	tm
90450	1800	1901	9	1	-0.278	1.000	tm	69100	1927	1935	11	1	0.100	1.000	tm
90450	1800	1901	10	1	-0.444	1.000	tm	69100	1927	1935	12	1	0.030	1.000	tm
90450	1800	1901	11	1	-0.335	1.000	tm	69100	1870	1956	1	1	-0.207	1.000	tm
90450	1800	1901	12	1	-0.454	1.000	tm	69100	1870	1956	2	1	-0.004	1.000	tm
90450	1800	1926	3	1	-0.470	1.000	tm	69100	1870	1956	3	1	0.419	1.000	tm
90450	1800	1926	4	1	-0.420	1.000	tm	69100	1870	1956	4	1	0.774	1.000	tm
90450	1800	1926	5	1	-0.870	1.000	tm	69100	1870	1956	5	1	0.693	1.000	tm
90450	1800	1926	6	1	-0.830	1.000	tm	69100	1870	1956	6	1	0.648	1.000	tm
90450	1800	1926	7	1	-0.500	1.000	tm	69100	1870	1956	7	1	0.556	1.000	tm
90450	1800	1926	8	1	-0.400	1.000	tm	69100	1870	1956	8	1	0.552	1.000	tm
90450	1800	1926	9	1	-0.230	1.000	tm	69100	1870	1956	9	1	0.551	1.000	tm
90450	1800	1926	8	1	-0.110	1.000	tm	69100	1870	1956	10	1	0.144	1.000	tm
99950	1922	1940	4	1	-0.300	1.000	tm	69100	1870	1956	11	1	0.121	1.000	tm
99950	1922	1940	5	1	-0.400	1.000	tm	69100	1870	1956	12	1	0.134	1.000	tm
99950	1922	1940	6	1	-0.500	1.000	tm	69100	1974	1994	1	1	-0.470	1.000	tm
99950	1922	1940	7	1	-0.500	1.000	tm	69100	1974	1994	2	1	-0.306	1.000	tm
99950	1922	1940	8	1	-0.500	1.000	tm	69100	1974	1994	3	1	-0.765	1.000	tm
69100	1870	1885	1	1	-0.776	1.000	tm	69100	1974	1994	4	1	-0.521	1.000	tm
69100	1870	1885	2	1	-0.426	1.000	tm	69100	1974	1994	5	1	-0.429	1.000	tm
69100	1870	1885	3	1	-0.773	1.000	tm	69100	1974	1994	6	1	-0.218	1.000	tm
69100	1870	1885	4	1	-0.484	1.000	tm	69100	1974	1994	7	1	-0.293	1.000	tm
69100	1870	1885	5	1	-0.374	1.000	tm	69100	1974	1994	8	1	-0.285	1.000	tm
69100	1870	1885	6	1	-0.674	1.000	tm	69100	1974	1994	9	1	-0.384	1.000	tm
69100	1870	1884	7	1	-0.623	1.000	tm	69100	1974	1994	10	1	-0.595	1.000	tm
69100	1870	1884	8	1	-0.668	1.000	tm	69100	1975	1994	11	1	-0.653	1.000	tm
69100	1870	1884	9	1	-0.663	1.000	tm	69100	1975	1994	12	1	-0.273	1.000	tm

Appendiks 1, justeringstabellar

69100	1870	1903	1	1	0.510	1.000 tm
69100	1870	1903	2	1	0.621	1.000 tm
69100	1870	1922	3	1	0.541	1.000 tm
69100	1870	1922	4	1	0.500	1.000 tm
69100	1870	1922	5	1	0.400	1.000 tm
69100	1870	1922	6	1	0.234	1.000 tm
69100	1870	1922	7	1	0.203	1.000 tm
69100	1870	1922	8	1	0.300	1.000 tm
69100	1870	1922	9	1	0.300	1.000 tm
69100	1870	1922	10	1	0.400	1.000 tm
69100	1870	1922	11	1	0.400	1.000 tm
69100	1870	1922	12	1	0.500	1.000 tm

Appendiks 1, justeringstabellar

Tabell 2 Flatfila JUST-KOM.FIL inneheld offisielle justeringar pr. 23. desember 1997. Alle justeringane er konverterte ved programmet KONKOR slik at ulike justeringar ikkje overlappar.

Kolonnene står for:

- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Stasjonsnummer. 2. Start år for justering. 3. Sluttår for justering. 4. Månaden for justering | <ol style="list-style-type: none"> 5. Dummy-verdi 6. Konstant justeringsledd. 7. Koeffisient føre middeltemperaturen. 8. Terminen for justeringa (t07m, t13m, t19m, tnm, tm) |
|---|--|

16740 1876 1965 1 0 -0.059 0.968 tm	39100 1883 1892 5 0 -0.541 1.000 tm
16740 1966 1976 1 0 0.341 0.968 tm	39100 1893 1951 5 0 -0.261 1.000 tm
16740 1876 1965 2 0 -0.061 0.966 tm	39100 1883 1892 6 0 -1.003 1.000 tm
16740 1966 1976 2 0 0.339 0.966 tm	39100 1893 1951 6 0 -0.400 1.000 tm
16740 1876 1965 3 0 0.100 1.000 tm	39100 1883 1892 7 0 -0.518 1.000 tm
16740 1966 1976 3 0 0.300 1.000 tm	39100 1893 1950 7 0 -0.280 1.000 tm
16740 1965 1975 10 0 0.200 1.000 tm	39100 1883 1892 8 0 -0.398 1.000 tm
16740 1876 1964 11 0 -0.016 0.974 tm	39100 1893 1950 8 0 -0.268 1.000 tm
16740 1965 1975 11 0 0.284 0.974 tm	47300 1920 1922 6 0 -0.594 1.000 tm19
16740 1876 1964 12 0 -0.066 0.964 tm	47300 1920 1920 6 0 -0.320 1.000 tm
16740 1965 1975 12 0 0.234 0.964 tm	47300 1921 1922 6 0 -0.296 1.000 tm
27500 1886 1893 1 0 0.357 1.000 tnm	50540 1904 1906 1 0 -0.660 1.197 tm
27500 1886 1893 2 0 0.357 1.000 tnm	50540 1907 1918 1 0 -0.380 1.197 tm
27500 1886 1893 3 0 0.357 1.000 tnm	50540 1919 1985 1 0 -0.660 1.197 tm
27500 1886 1893 4 0 0.357 1.000 tnm	50540 1904 1906 2 0 -0.317 1.125 tm
27500 1886 1893 5 0 0.357 1.000 tnm	50540 1907 1918 2 0 -0.087 1.125 tm
27500 1886 1893 6 0 0.357 1.000 tnm	50540 1919 1985 2 0 -0.317 1.125 tm
27500 1886 1893 7 0 0.357 1.000 tnm	50540 1904 1906 3 0 -0.083 1.050 tm
27500 1886 1893 8 0 0.357 1.000 tnm	50540 1907 1918 3 0 0.117 1.050 tm
27500 1886 1893 9 0 0.357 1.000 tnm	50540 1919 1984 3 0 -0.083 1.050 tm
27500 1886 1893 10 0 0.357 1.000 tnm	50540 1904 1906 4 0 0.050 1.047 tm
27500 1886 1893 11 0 0.357 1.000 tnm	50540 1907 1918 4 0 0.100 1.047 tm
27500 1886 1893 12 0 0.357 1.000 tnm	50540 1919 1950 4 0 0.000 1.047 tm
27500 1886 1893 1 0 0.029 1.000 tm	50540 1951 1984 4 0 0.050 1.047 tm
27500 1886 1893 2 0 0.036 1.000 tm	50540 1904 1906 5 0 0.264 1.014 tm
27500 1886 1893 3 0 0.050 1.000 tm	50540 1907 1918 5 0 0.244 1.014 tm
27500 1886 1893 4 0 0.061 1.000 tm	50540 1919 1949 5 0 0.164 1.014 tm
27500 1886 1893 5 0 0.071 1.000 tm	50540 1950 1984 5 0 0.264 1.014 tm
27500 1886 1893 6 0 0.079 1.000 tm	50540 1904 1906 6 0 0.176 1.014 tm
27500 1886 1893 7 0 0.079 1.000 tm	50540 1907 1918 6 0 0.136 1.014 tm
27500 1886 1893 8 0 0.071 1.000 tm	50540 1919 1949 6 0 0.076 1.014 tm
27500 1886 1893 9 0 0.064 1.000 tm	50540 1950 1984 6 0 0.176 1.014 tm
27500 1886 1893 10 0 0.043 1.000 tm	50540 1904 1906 7 0 0.033 1.019 tm
27500 1886 1893 11 0 0.032 1.000 tm	50540 1907 1918 7 0 -0.037 1.019 tm
27500 1886 1893 12 0 0.025 1.000 tm	50540 1919 1949 7 0 -0.067 1.019 tm
39100 1883 1892 3 0 -0.805 1.000 tm13	50540 1950 1984 7 0 0.033 1.019 tm
39100 1883 1892 4 0 -0.565 1.000 tm13	50540 1904 1906 8 0 0.103 0.995 tm
39100 1883 1892 5 0 -1.023 1.000 tm13	50540 1907 1918 8 0 0.113 0.995 tm
39100 1883 1892 6 0 -1.528 1.000 tm13	50540 1919 1949 8 0 0.053 0.995 tm
39100 1883 1892 7 0 -0.902 1.000 tm13	50540 1950 1984 8 0 0.103 0.995 tm
39100 1883 1892 8 0 -0.483 1.000 tm13	50540 1904 1906 9 0 -0.025 0.985 tm
39100 1883 1892 6 0 -0.732 1.000 tm19	50540 1907 1918 9 0 0.165 0.985 tm
39100 1883 1892 3 0 -0.239 1.000 tm	50540 1919 1984 9 0 -0.025 0.985 tm
39100 1883 1892 4 0 -0.162 1.000 tm	50540 1904 1905 10 0 -0.120 0.992 tm

Appendiks 1, justeringstabellar

50540	1906	1918	10	0	0.220	0.992	tm
50540	1919	1984	10	0	-0.120	0.992	tm
50540	1904	1905	11	0	-0.494	1.056	tm
50540	1906	1918	11	0	-0.174	1.056	tm
50540	1919	1984	11	0	-0.494	1.056	tm
50540	1904	1905	12	0	-0.506	1.078	tm
50540	1906	1918	12	0	-0.136	1.078	tm
50540	1919	1984	12	0	-0.506	1.078	tm
69100	1870	1885	1	0	-1.193	1.000	tm
69100	1886	1903	1	0	-0.417	1.000	tm
69100	1904	1927	1	0	-0.927	1.000	tm
69100	1928	1935	1	0	-0.347	1.000	tm
69100	1936	1956	1	0	-0.207	1.000	tm
69100	1957	1973	1	0	0.000	1.000	tm
69100	1974	1994	1	0	-0.470	1.000	tm
69100	1870	1885	2	0	-0.669	1.000	tm
69100	1886	1903	2	0	-0.243	1.000	tm
69100	1904	1927	2	0	-0.864	1.000	tm
69100	1928	1935	2	0	-0.334	1.000	tm
69100	1936	1956	2	0	-0.004	1.000	tm
69100	1957	1973	2	0	0.000	1.000	tm
69100	1974	1994	2	0	-0.306	1.000	tm
69100	1870	1885	3	0	-0.813	1.000	tm
69100	1886	1922	3	0	-0.040	1.000	tm
69100	1923	1926	3	0	-0.581	1.000	tm
69100	1927	1935	3	0	-0.081	1.000	tm
69100	1936	1944	3	0	0.419	1.000	tm
69100	1945	1950	3	0	0.319	1.000	tm
69100	1951	1956	3	0	0.419	1.000	tm
69100	1957	1973	3	0	0.000	1.000	tm
69100	1974	1994	3	0	-0.765	1.000	tm
69100	1870	1885	4	0	-0.240	1.000	tm
69100	1886	1922	4	0	0.244	1.000	tm
69100	1923	1926	4	0	-0.256	1.000	tm
69100	1927	1935	4	0	0.054	1.000	tm
69100	1936	1944	4	0	0.774	1.000	tm
69100	1945	1950	4	0	0.674	1.000	tm
69100	1951	1956	4	0	0.774	1.000	tm
69100	1957	1973	4	0	0.000	1.000	tm
69100	1974	1994	4	0	-0.521	1.000	tm
69100	1870	1885	5	0	-0.311	1.000	tm
69100	1886	1922	5	0	0.063	1.000	tm
69100	1923	1926	5	0	-0.337	1.000	tm
69100	1927	1935	5	0	0.063	1.000	tm
69100	1936	1944	5	0	0.693	1.000	tm
69100	1945	1950	5	0	0.493	1.000	tm
69100	1951	1956	5	0	0.693	1.000	tm
69100	1957	1973	5	0	0.000	1.000	tm
69100	1974	1994	5	0	-0.429	1.000	tm
69100	1870	1885	6	0	-0.492	1.000	tm
69100	1886	1922	6	0	0.182	1.000	tm
69100	1923	1926	6	0	-0.052	1.000	tm
69100	1927	1935	6	0	-0.022	1.000	tm
69100	1936	1944	6	0	0.648	1.000	tm
69100	1945	1950	6	0	0.348	1.000	tm
69100	1951	1956	6	0	0.648	1.000	tm
69100	1957	1973	6	0	0.000	1.000	tm
69100	1974	1994	6	0	-0.218	1.000	tm
69100	1870	1884	7	0	-0.494	1.000	tm
69100	1885	1922	7	0	0.129	1.000	tm
69100	1923	1926	7	0	-0.074	1.000	tm
69100	1927	1935	7	0	-0.044	1.000	tm
69100	1936	1944	7	0	0.556	1.000	tm
69100	1945	1950	7	0	0.256	1.000	tm
69100	1951	1956	7	0	0.556	1.000	tm
69100	1957	1973	7	0	0.000	1.000	tm
69100	1974	1994	7	0	-0.293	1.000	tm
69100	1870	1884	8	0	-0.566	1.000	tm
69100	1885	1922	8	0	0.102	1.000	tm
69100	1923	1926	8	0	-0.198	1.000	tm
69100	1927	1935	8	0	0.022	1.000	tm
69100	1936	1943	8	0	0.552	1.000	tm
69100	1944	1950	8	0	0.352	1.000	tm
69100	1951	1956	8	0	0.552	1.000	tm
69100	1957	1973	8	0	0.000	1.000	tm
69100	1974	1994	8	0	-0.285	1.000	tm
69100	1870	1884	9	0	-0.362	1.000	tm
69100	1885	1922	9	0	0.301	1.000	tm
69100	1923	1926	9	0	0.001	1.000	tm
69100	1927	1935	9	0	0.181	1.000	tm
69100	1936	1943	9	0	0.551	1.000	tm
69100	1944	1950	9	0	0.451	1.000	tm
69100	1951	1956	9	0	0.551	1.000	tm
69100	1957	1973	9	0	0.000	1.000	tm
69100	1974	1994	9	0	-0.384	1.000	tm
69100	1870	1884	10	0	-0.788	1.000	tm
69100	1885	1922	10	0	-0.136	1.000	tm
69100	1923	1926	10	0	-0.536	1.000	tm
69100	1927	1935	10	0	0.014	1.000	tm
69100	1936	1956	10	0	0.144	1.000	tm
69100	1957	1973	10	0	0.000	1.000	tm
69100	1974	1994	10	0	-0.595	1.000	tm
69100	1870	1884	11	0	-0.806	1.000	tm
69100	1885	1922	11	0	-0.209	1.000	tm
69100	1923	1926	11	0	-0.609	1.000	tm
69100	1927	1935	11	0	0.221	1.000	tm
69100	1936	1956	11	0	0.121	1.000	tm
69100	1957	1974	11	0	0.000	1.000	tm
69100	1975	1994	11	0	-0.653	1.000	tm
69100	1870	1884	12	0	-0.846	1.000	tm
69100	1885	1922	12	0	0.004	1.000	tm
69100	1923	1926	12	0	-0.496	1.000	tm
69100	1927	1935	12	0	0.164	1.000	tm
69100	1936	1956	12	0	0.134	1.000	tm
69100	1957	1974	12	0	0.000	1.000	tm
69100	1975	1994	12	0	-0.273	1.000	tm
90450	1902	1926	9	0	-0.230	1.000	tm
97250	1894	1900	5	0	0.818	1.000	tm07
97250	1894	1900	6	0	1.217	1.000	tm07
97250	1894	1900	7	0	0.784	1.000	tm07
97250	1894	1899	8	0	0.687	1.000	tm07
97250	1890	1893	1	0	-3.390	1.000	tnm
97250	1890	1893	2	0	-1.700	1.000	tnm
97250	1890	1893	3	0	-2.210	1.000	tnm
97250	1889	1893	10	0	-1.300	1.000	tnm
97250	1889	1893	11	0	-2.320	1.000	tnm

Appendiks 1, justeringstabellar

97250	1889	1893	12	0	-2.880	1.000	tnm	98550	1894	1901	5	0	-0.738	1.000	tm07
97250	1890	1893	1	0	-0.034	1.000	tm	98550	1876	1893	6	0	-0.361	1.000	tm07
97250	1894	1949	1	0	0.000	1.000	tm	98550	1894	1901	6	0	-0.573	1.000	tm07
97250	1950	1950	1	0	-0.300	1.000	tm	98550	1876	1893	7	0	-0.392	1.000	tm07
97250	1890	1893	2	0	-0.068	1.000	tm	98550	1894	1901	7	0	-0.428	1.000	tm07
97250	1890	1893	3	0	-0.243	1.000	tm	98550	1876	1893	8	0	-0.239	1.000	tm07
97250	1894	1936	3	0	0.000	1.000	tm	98550	1894	1901	8	0	-0.590	1.000	tm07
97250	1937	1948	3	0	-0.300	1.000	tm	98550	1876	1893	4	0	-0.106	1.000	tm13
97250	1949	1949	3	0	-0.600	1.000	tm	98550	1894	1901	4	0	-1.317	1.000	tm13
97250	1950	1950	3	0	-0.300	1.000	tm	98550	1876	1893	5	0	-0.578	1.000	tm13
97250	1937	1948	4	0	-0.400	1.000	tm	98550	1894	1901	5	0	-1.810	1.000	tm13
97250	1949	1949	4	0	-0.700	1.000	tm	98550	1876	1893	6	0	-0.506	1.000	tm13
97250	1950	1950	4	0	-0.400	1.000	tm	98550	1894	1901	6	0	-1.505	1.000	tm13
97250	1894	1900	5	0	0.221	1.000	tm	98550	1876	1893	7	0	-0.800	1.000	tm13
97250	1901	1936	5	0	0.000	1.000	tm	98550	1894	1901	7	0	-1.488	1.000	tm13
97250	1937	1948	5	0	-0.400	1.000	tm	98550	1876	1893	8	0	-0.422	1.000	tm13
97250	1949	1949	5	0	-0.700	1.000	tm	98550	1894	1901	8	0	-1.358	1.000	tm13
97250	1950	1950	5	0	-0.400	1.000	tm	98550	1876	1893	4	0	-0.032	1.000	tm
97250	1894	1900	6	0	0.329	1.000	tm	98550	1894	1901	4	0	-0.564	1.000	tm
97250	1901	1936	6	0	0.000	1.000	tm	98550	1876	1893	5	0	-0.168	1.000	tm
97250	1937	1950	6	0	-0.400	1.000	tm	98550	1894	1901	5	0	-0.739	1.000	tm
97250	1894	1900	7	0	0.212	1.000	tm	98550	1876	1893	6	0	-0.249	1.000	tm
97250	1901	1936	7	0	0.000	1.000	tm	98550	1894	1901	6	0	-0.596	1.000	tm
97250	1937	1950	7	0	-0.400	1.000	tm	98550	1876	1893	7	0	-0.338	1.000	tm
97250	1894	1899	8	0	0.190	1.000	tm	98550	1894	1901	7	0	-0.543	1.000	tm
97250	1900	1935	8	0	0.000	1.000	tm	98550	1876	1893	8	0	-0.189	1.000	tm
97250	1936	1949	8	0	-0.300	1.000	tm	98550	1894	1901	8	0	-0.558	1.000	tm
97250	1889	1893	10	0	-0.091	1.000	tm	99950	1922	1940	4	0	-0.300	1.000	tm
97250	1889	1893	11	0	-0.023	1.000	tm	99950	1922	1940	5	0	-0.400	1.000	tm
97250	1894	1948	11	0	0.000	1.000	tm	99950	1922	1940	6	0	-0.500	1.000	tm
97250	1949	1949	11	0	-0.150	1.000	tm	99950	1922	1940	7	0	-0.500	1.000	tm
97250	1949	1949	12	0	-0.300	1.000	tm	99950	1922	1940	8	0	-0.500	1.000	tm
98550	1894	1901	4	0	-0.562	1.000	tm07								

APPENDIKS 2

Under homogenitetstestinga vart det gjort svært mange testar. Alle er samla i ei utskriftssamling, referert til som UTSAM i denne rapporten. Resultata frå alle testane er ikkje tekne med her, berre dei som vart rekna for å vera avgjerande for utfallet av testinga. Mellom desse var alle testar som var grunnlag for justeringar.

Kvar stasjon er sett opp i stasjonsnummerordning i dette appendikset. I kapittelnummereringa er det gjort plass for seinare testar av aktuelle stasjonar.

4 STASJON NR 27500 FÆRDER FYR.

4.1 Interntesting:

Minimumstemperatur 1886-1893.

I perioden frå starten i 1886 til våren 1920 vart ein serie interntestar gjorde, (alle merkt nr. 1 i UTSAM.). Testane gav ofte signifikante utslag når minimumstemperaturen var involvert og det for varierende årstider. Mest signifikante resultat og mest stabilt brotår kom ved køyring på årsmiddel. Resultata vart tolka som ein instrumentfeil ved minimums-termometeret eller at minimumstermometeret hadde hange i eige bur, då gjerne lågare nede eller på ein annan vegg enn hovudburet. Slike oppstillingar var ikkje uvanlege på denne tida. Av stasjonshistoria går det ikkje fram korleis buret(a) stod.

Ved inspeksjonen i 1896 fann Mohn store korreksjonar for termometra. Ved 10°C var korreksjonen heile -0,4°C medan han var -0,1 °C i 1889. Det er uvisst om desse korreksjonane burde tilførast no, kanskje er det gjort allereie (i blåbøkene). Fyrst i 1910 veit ein (med visse) at det var termometer på stasjonen med normale korreksjonar.

Ei forklaring som gjekk ut på at minimumstermometeret var rett og at avviket skreiv seg frå den høge korreksjonen på hovudtermometeret, må avvisast då ho ikkje høver med brotåret.

Resultata frå tre testar med minimumstemperatur køyrd mot kvar av terminobservasjonane, gav i middel ei justering på 0,357°C. Det talet vart sett inn i justeringsfila, JUST-RAA.FIL, gjeldande for alle månader.

4.2 Testar mot referansestasjonar.

Det vart gjort ein serie med testar for heile observasjonsperioden. Desse lir til dels under at referansestasjonane ikkje er homogene, ligg for langt unna eller har ulikt klima med Færder. Testane gav då òg mange brot som vart kjent falske ved nærare analyse, ustabile som dei var alt etter bruk av referansestasjonar.

Eitt av brota syntest vera meir stabilt, særleg mot dei presumptivt beste referansestasjonane, Oksøy og Torungen. Men stasjonshistora viste ekstremt stabile tilhøve på Færder frå stasjonen fekk instrumenthytte i 1930 til ei flytting i 1976, altså 56 år! I den perioden er eit brot på Færder knapt mogleg. Brotet vart forkasta og delvis forklart ved ei flytting på Oksøy i 1951, sjå kapittel 5.

Periode 1921. vinter - 1944. haust.

Ref: 17850 Ås, 19710 Asker, 24880 Nesbyen, 36200 Tøringen, 39100 Oksøy, 42160 Lista.

Ved overgang frå bur til såkalla norsk hytte 15-19. september 1930, vart h_t redusert frå 6,4 m til 2,1 m. Ein spesialtest vart gjort for den overgangen, (test nr. 2IT i UTSAM.). Testen viste at overgang frå bur til hytte ikkje har ført til homogenitetsbrot.

Konklusjon. Stasjonen er funnen å vera homogen i perioden 1893 til 1994 og før 1893 er justeringa av middeltemperatur berre om lag 0,1 grad. Noko suspekt er likevel den store instrument-korreksjonen funnen i 1896.

5 STASJON NR 39100 OKSØY FYR.

5.1 Interntesting:

Middagsobs. 1883-1892.

Interntestinga gav eit homogenitetsbrot i middagsobservasjonen, vår og sommar. Endeleg testing for å finne justeringa for brotet var middags- mot morgonobservasjonen i perioden 1883 vinter - 1934 vår, (test nr 2 i UTSAM.). Innafor vår og sommarsesong vart alle månadene justerte:

39100	1883	1892	3	1	-0.805	0.000	t13m
39100	1883	1892	4	1	-0.565	0.000	t13m
39100	1883	1892	5	1	-1.023	0.000	t13m
39100	1883	1892	6	1	-1.528	0.000	t13m
39100	1883	1892	7	1	-0.902	0.000	t13m
39100	1883	1892	8	1	-0.483	0.000	t13m

Endringane har følgjande grunnlag i metadata: Solstråling mot veggbur som var sett opp med for liten skjerm.

Kveldsobs. 1883-1892.

Test på sesongbasis gav ingen sign. for brot i 1892 (test nr. 2 i UTSAM.). Det vart då vidare testa på månadsbasis, Kvelds- mot morgonobservasjon i perioden 1883 jan - 1920 juni. Testen gav eit signifikant brot i juni. Kveldsobsen vart difor justert den månaden:

39100	1883	1892	6	1	-0.732	0.000	t19m
-------	------	------	---	---	--------	-------	------

Grunngjeving i metadata for justeringa er den same som for middagsobsen.

5.2 Testar mot referansestasjonar.

Testar mot referansestasjonar vart fyrst gjorde utan justering. Etter at interntestinga var unnagjort og justeringane lagde til, vart den eksterne testinga vidareført. Resultat av interntesting låg òg føre på referansestasjonane 27500 Færder og 47300 Utsira.

Periode 1923 vinter - 1951 vår, IT1.

Ref: 42160 Lista.

Stasjonen 42160 Lista er av spesiell interesse fordi han fekk instrumenthytte allereie i juli 1922. Det var difor mogleg å teste Oksøy mot ein referansestasjon som fekk hytte 1934, altså 12 år etter referansestasjonen

Resultat: Oksøy var homogen gjennom skiftet.

Periode 1886 vinter - 1994 sommar, IT2.

Ref: 27500 Færder og 47300 Utsira.

Generelt viste det seg at referansestasjonane hadde ein del brot som gjorde vurderinga vanskeleg då det var skort på uendra referansestasjonar i området. Dei aller fleste av desse testane viste eit brot omkring 1950 for sommaren. Det var høgst signifikant. Stasjonshistoria gav ved fyrste augnekast ei nærliggjande forklaring i det hytta vart flytt 76 m mot ENE 14. juli 1951. I stajonskrønika heiter det: «Det er ingen ting med miljøet som kunne vera årsak til flyttinga», (Høgåsen 1996). I det flate terrenget omkring på øya synest hans vurdering å vera rimeleg. Men samstundes med flyttinga skjedde det ei kanskje meir vesentleg endring: Hytte av type MI-30 vart skifta ut med fjellhytta MI-33. Testing på Ås hadde gjeve ein skilnad mellom hyttetypane på om lag 0,2°C på sommaren.

I testen ovafor var Færder og Utsira utvalde referansestasjonar då dei tidlegare var funne å vera homogene (med små justeringar). Testen gav sommarbrotet i 1949 som slo ut med $t = 26,4$ og forslag til justering på 0,34°C. Oksøy var inhomogen om sommaren. Justeringa vart då gjort på månadsbasis ved hjelp av Færder og Oksøy. Då stasjonen tidlegare var funnen homogen tilbake til 1876 føre flyttinga, starta justeringane frå og med det året.

39100	1876	1951	5	1	-0.261	0.000	tm
39100	1876	1951	6	1	-0.400	0.000	tm
39100	1876	1950	7	1	-0.301	0.000	tm
39100	1876	1950	8	1	-0.276	0.000	tm

Mai (tilhøyrande vårsesongen) vart òg justert sidan testen gav nær det rette brotåret og sidan brotet var signifikant.

Inhomogeniteten er tolka som ein kombinert effekt av flyttinga og av byte av hyttetypar.

Periode 1930 vinter - 1994 sommar, IT3

Ref: 34120 Jomfruland, 39170 Kristiansand, 42160 Lista, 44640 Stavanger, 46610 Sauda, 47300 Utsira.

Etterkontroll av justeringa vart gjort mot ei større referansegruppe så nær stasjonen som råd. Testen viste at justeringa ikkje skapte eit kunstig homogenitetsbrot i 1951. Ho kunne dermed endeleg godtakast.

6 STASJON NR 47300 UTSIRA FYR.

6.1 Interntesting:

Interntestinga synte resultat som ikkje gav grunnlag for justering fram til 1920.

Kveldsobservasjon 1921-1922.

I 1920 då observasjonstidene vart endra på alle stasjonar, gjekk Utsira over frå å observere kl 20 lokaltid (20.40 CET) til å observere kl 19 CET. Det førte til at sola skein på det gamle buret ved kveldsobservasjonen. Dette vart prøvd løyst ved at det vart sett opp eit nytt bur som då hadde skugge. Ein av dei inspiserande meinte at instruksen om å ta kveldsobservasjonen i det nye buret ikkje alltid vart fylgt (Nordli, 1995b)

Det vart testa mot morgonobservasjonen og minimumstemperaturen. Det vart funne signifikante brot om sommaren ved alle testane ved nivå 10% eller lågare. Om våren var ikkje resultatata fullt så eintydige (brotår = 1925) og det vart ikkje justert ved denne årstida.

Test med HOM-KOR viste at det ikkje var grunnlag for justering i anna månad enn juni. Resultat:

47300 1921 1922 6 1 -0.594 0.000 t19m

I perioden 1926 vinter - 1948 haust vart det køyrd test på observasjonstidene. Ein eller annan gong i stasjonshistoria må noverande regel om telegraferingstidspunkt ha vorte innført. Regelen inneber at observatøren må observere føre offisiell termin slik at han vinst å telegrafere data ved offisiell observasjonstid. Ein testa kveldsobservasjonen etter tur mot morgonobservasjonen og minimumstemperaturen. Ved den fyrste testen fann ein signifikante resultat som tyder på at denne overgangen kunne ha gått føre seg i 1942 eller 1943. Ein har valt å ikkje justere for dette då det truleg ikkje innverkar nemnande på middeltemperaturen.

6.2 Testar mot referansestasjonar.

Periode: 1920 vinter - 1950 haust.

Ref: 39100 Oksøy, 42160 Lista, 42800 Tonstad, 50400 Syfteland, 52530 Hellisøy, 57760 Kinn

I tidsrommet skjedde det mykje på Utsira. Stasjonen gjekk over frå veggbur til hytte i 1932. Hytta hadde stått på staden, truleg sidan 1924, og gjeve plass for termografen. Ein kan då gisse på at ho var av typen «Den norske hytte». Ho vart erstatta av type MI-33 i 1942.

Testen gav eit signifikant vinterbrot i 1939. Dette har ingen stønad i stasjonshistoria og det vart dermed ikkje akseptert. Elles var stasjonen homogen.

Periode: 1876. vinter - 1992. vår.

Ref: 39100 Oksøy, 52530 Hellsøy

Dei to beste referansestasjonane vart valde for spesialkøyring gjennom observasjonsperioden. Utsira vart funnen å vera homogen. Som ein ekstra test vart q-verdiane granska manuelt. Ingenting suspekt vart funne og sluttstrek vart sett for testinga.

7 STASJON NR 5054 BERGEN.

I databasen (tabell SEKEL_DIV) finst fire av DNMI's stasjonar i Bergen. Det er: «Lungegårdshospitalet» (01.1867 - 10.1895) deretter «Pleiestiftelsen for spedalske» (11.1895 - 12.1903), Fredriksberg (01.1904 - 02.1985) og Florida (03.1985 -)

7.1 Interntesting:

Morgonobservasjon 1868-1895.

Ein serie interntestar (merkt nr. II i UTSAM) viste at morgonobservasjonen om sommaren hadde eit signifikant brot i 1895. Testperioden var frå 1876 fram til Pleiestiftelsen vart erstatta av Fredriksberg i datafilen. Brotåret høver med flyttingstidspunktet frå Lungegårdshospitalet til Pleiestiftelsen like i nærleiken.

Ei nærliggjande tolking av dette er at buret føre brotåret var utsett for anten direkte solstråling eller har hatt ei slik plassering at overoppheting også utan direkte sol var mogleg. Lungegården var om lag 0,4°C varmare ved morgonobservasjonen enn Pleiestiftelsen og i juni og juli i underkant av 1°C.

I årbok for 1876 står det at på Lungegårdshospitalet var det to veggbur som baa vende ut mot opne grøne område, eitt på NW-veggen og det andre på SE-veggen. Med andre ord ville ein alltid kunne få skugge under observasjonane, ei nærast ideell buroppstilling. Difor er morgonobservasjonen ujustert for Lungegårdshospitalet sjølv om han er inhomogen med Pleiestiftelsen. Føyn (1915) er den fyrste som oppdaga denne skilnaden og viser til at på Pleiestiftelsen skygde Fløyfjellet for sola om morgonen.

7.2 Parallellmælingar.

I tidsrommet 11.1903 til 12.1926 gjekk Pleiestiftelsen og Fredriksberg parallelt. Før vidare analyse vart gjort, vart dei to stasjonane køyrde mot kvarandre i ein homogenitetstest.

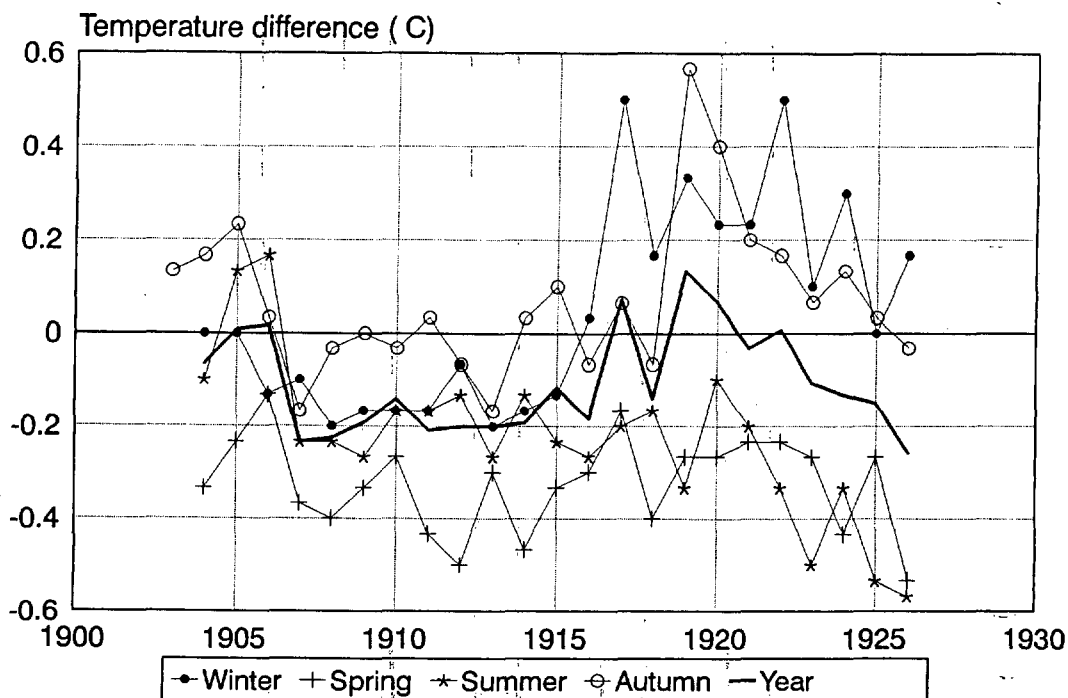
Periode: 1907 vinter - 1926 haust, Ia1 i UTSAM

Ref: 5055 Bergen (Pleiestiftelsen).

Resultata vart eit signifikant vinterbrot i 1916 og eit sommarbrot i 1921. Ein fann ikkje stønad for brota i stasjonshistoria. Differensen mellom stasjonane er plotta på figur 7.1.

Brota vart granska vidare ved test mot andre referansestasjonar. Det fanst også då brot. For Pleiestiftelsen synte det seg at brota ikkje var signifikante ved test mot stasjonar som før var kontrollerte for homogenitet, test Ic1 i UTSAM. For Fredriksberg var vinterbrotet signifikant (brotår: 1916-18) ved ulike val av referansestasjonar, testane Ib og Ib1 i UTSAM. Men ingen ting hadde skjedd på stasjonsområdet på festninga i det tidsrommet så vidt ein kjende til ut frå

stasjonshistoria. Brota vart difor i fyrste omgang forkasta. Dette var statusen då fyrste opplaget av denne rapporten kom ut, 25. juli 1996.



Figur 7.1 Differanse i middeltemperatur, Fredriksberg - Pleiestiftelsen, for sesongar og år.

Seinare vart det oppdaga at det på baksida av månadsskjemaene i perioden januar 1916 til mai 1938 stod "Temp. i termografhytten" og deretter fanst terminmiddel for morgon, middag og kveld og dessutan ekstremmiddel. Før 1918 kunne temperaturane på baksida av arket avvike mykje frå den ordinære temperaturen på framsida, men frå 1919 av var skilnadene svært sjeldan større enn $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$, tabell 7.1. Det viste seg dessutan at det som stod på ordinær plass på månadsskjemaet, var det same som hadde kome inn i årbøkene, blåbøkene og verket til Bruun (1957). "Temp i termografhytten" var altså ekstramølingar på stasjonen.

Tabell 7.1 Månadsmiddeltemperatur for på Bergen - Fredriksberg, differanse mellom dei ordinære observasjonane og observasjonane i termografhytta.

Middel	jan	feb	mar	apr	mai	jun	jul	aug	sep	okt	nov	des
1907 - 1914	0.28	0.21	0.20	0.09	0.05	0.07	0.01	0.05	0.18	0.32	0.30	0.37
1916 - 1918	0.27	0.27	0.20	0.13	0.17	0.05	0.07	0.07	0.20	0.40	0.37	0.37
1919 - 1938	-0.02	-0.02	0.03	0.04	0.07	0.09	0.08	0.04	0.05	0.00	-0.01	0.01
1907 - 1918	0.28	0.23	0.20	0.10	0.08	0.06	0.03	0.06	0.19	0.34	0.32	0.37

No er instrumentoppstillinga på observatoriet nokså godt kjent dei fyrste ti driftsåra takk vera Føyn (1915). Han fortel at det på stasjonen var både veggbur, ei engelsk hytte (modell Stevenson) og "Den norske hytte", DNMI's nykonstruksjon frå 1895. Den siste hadde også rom for termograf. Det finst ingen stad å lesa kva som skulle vera den offisielle temperaturen frå Fredriksberg. Under arbeidet med data hadde ein

tidlegare teke det for gitt at den offisielle temperaturen skreiv seg frå den beste norske skjermkonstruksjonen som då fanst ved DNMI, Den norske hytta. Det ville i så fall seia at berre temperaturar tekne i hytter skulle vore lagt inn i DNMI's dataserie frå Fredriksberg.

Dobbeltmælingar var også gjennomførde på Fredriksberg i tidsrommet 1907 - 1914. Verdiane for kvar månad er ikkje funne, men gjennomsnittsverdiane for perioden, tabell 7.1, finst i Føyn (1915). Ved å jamføre middeldifferansane i periodane 1907 - 1914 med 1916 - 1918, viser det seg at samsvaret er utifrå godt (line 1 og 2 i tabell 7.1). Det vil seia at differansane i tidsrommet 1916 - 1918 utgjer eit framhald av Føyns dobbeltmælingar. Då veit vi etter Føyn (op.cit.):

- 1) Dei offisielle mælingane i perioden fram til og med 1918 var tekne i bura.
- 2) Temp. i termografhytta skriv seg frå Den norske hytta.

Frå 1919 kan ikkje dei offisielle mælingane vera tekne i veggbur, til det er skilnadene mellom dei to seriane for små - termometra må ha stått på stader som hadde tilnærma lik eksponering, t.d. i hytter av same type plassert nær kvarandre. Den fyrste inspeksjonsrapporten som vi kjenner til, kom ikkje før i 1941. Der er det eit bilete av hyttene og observasjonstårnet. Det viser tre hytter: MI-30, Den norske hytta og ei hytte av modell Stevenson (Den engelske hytta). Fotograferinga har vore gjort på same stad i inspeksjonsrapporten som i Føyn (1915, side 20). Jamføring av bileta tyder på at Den engelske hytta har stått på same plassen, medan MI-30 har fått nokolunde same plassering som Den norske hytta hadde stutt tid før 1915. Den norske hytta ser i 1941 ut til å stå nærare tårnbygget.

Ein kunne difor gisse på at to Norske hytter hadde stått på Fredriksberg fram til 1938. Kanskje kom ei ekstra til då bura ikkje lenger vart brukte frå januar 1919. Men utan stønad i inspeksjonsrapportar, blir dette uråd å prove. Difor må ein nøye seg med å slå fast at skilnadene mellom den ordinære serien og ekstraserien er så liten at dei kan brukast om kvarandre utan justeringar i tidsrommet januar 1919 til mai 1938.

Det er såleis berre serien før 1919 som treng justering. Det vart gjort ved ta i bruk resultatane av dobbeltmælingane i perioden 1907 - 1918 (1915 vantar). Det vart ikkje justert lenger attende enn til oktober 1906 på grunn av flyttinga.

Til kontroll vart testar ved SNHT gjorde mellom anna:

Periode: 1907 vinter - 1926 haust, IIa1 i UTSAM

Ref: 4730 Utsira, 5055 Bergen (Pleiestiftelsen), 5253 Hellisøy.

Køyringar på nytt av Fredriksberg mot referansestasjonar gjer at vinterbrotet blir heilt borte (IIa1) eller redusert (IIa).

Konklusjon: Pleiestiftelsen og Fredriksberg (justert) er homogene i perioden 1907 - 1926.

7.3 Justering på grunn av skifte av hyttetype.

I tidsrommet 1.-6. mai 1950 vart instrumenthytta av type MI-30 bytt ut med hytte av type MI-33. Tidlegare har òg «Den norske hytte» vore på Fredriksberg, sjå ovafor. Nett på den staden vart denne hyttetypan uttesta (Føyn 1915). Det er ikkje visst når Den norske hytta vart erstatta av MI-30, men skilnaden på desse hyttetypane er heller liten (Nordli et al. 1996a).

Ut frå testresultat funne andre stader, er temperaturane justerte i tidsrommet oktober 1906 til april 1950, i månadene frå mai til juli med $-0,1^{\circ}\text{C}$ og i april og august med $-0,05^{\circ}\text{C}$. Ein har altså ikkje justert lenger attende enn til flyttinga i 1906.

Hyttejusteringane er lagde til justeringa funne i 7.2.

7.4 Justering av Fredriksberg-observasjonane for at dei skal gjelde ved Pleiestiftelsen.

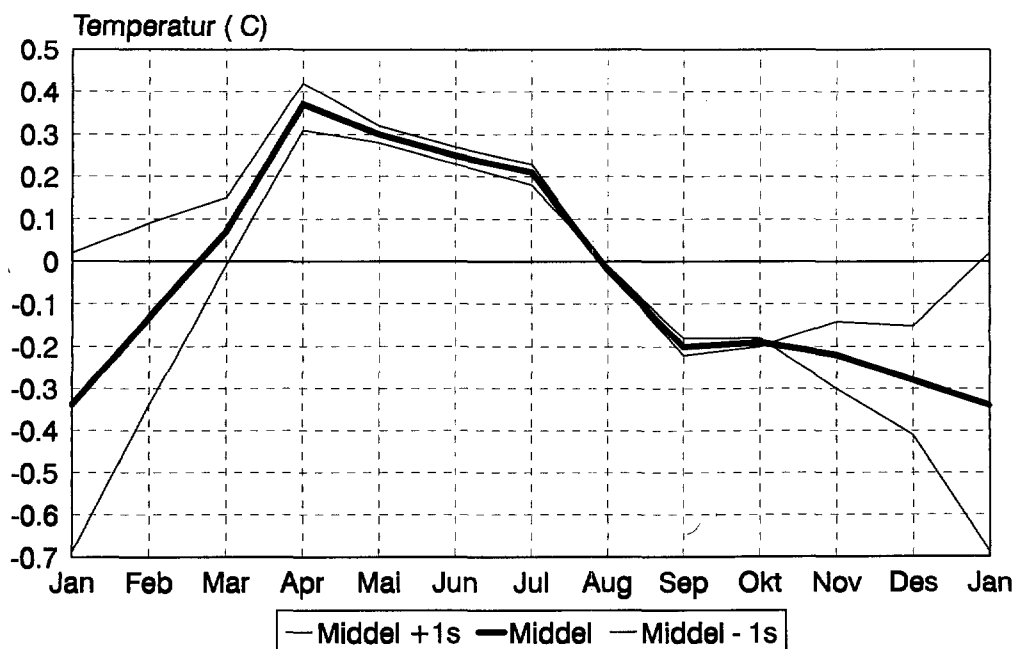
Stasjonen Fredriksberg har ulik eksponering jamført med dei tre andre stasjonane i Bergensserien. Fredriksberg ligg på ei halvøy som stikk ut i fjorden medan dei andre stasjonane ligg lenger inne i området nær Store Lungegårdsvann. I databasen er Fredriksberg brukt i tilnærma full lengd frå 01.1904 - 02.1985, men desse data må justerast for å simulere ein tilsvarande dataserie inne i byen. For å finne justeringane, er regresjonsanalyse brukt med grunnlag i ei sams overlappingsperiode frå 10.1906 - 12.1926. Bruk av regresjonslikningane fører til justering både av middeltemperatur og standardavvik på Fredriksberg. Dette er illustrert på figur 7.2.

Tabell 7.1 Regresjonslikningar med avhengig variabel Pleiestiftelsen og uavhengig variabel Fredriksberg i perioden 10.1906 - 12.1926.

Månad	Konstantledd	Regresjons- koeffisient	Korrelasjons- koeffisient	Standardavvik i differensen	Talet på observasjonar
Januar	-0.660	1.197	0.990	0.255	20
Februar	-0.317	1.125	0.996	0.130	20
Mars	-0.083	1.050	0.998	0.113	20
April	0.050	1.047	0.998	0.132	20
Mai	0.264	1.014	0.997	0.183	20
Juni	0.176	1.014	0.998	0.177	20
Juli	0.033	1.019	0.999	0.168	20
August	0.103	0.995	0.999	0.173	20
September	-0.025	0.985	0.998	0.141	20
Oktober	-0.120	0.992	0.998	0.149	21
November	-0.494	1.056	0.993	0.216	21
Desember	-0.506	1.078	0.996	0.172	21

Figur 7.2 illustrerer justeringane for middeltemperaturen i perioden 1904 - 1984, tjukk kurve. Forteiknet til justeringane kan forklarast ved den sterkare innverknaden som havet øver ved Fredriksberg enn lenger inne i byen. Det er positivt i sesongen mars - juli når havet kjøler Fredriksberg og negativt i sesongen september - februar når havet vermer Fredriksberg (i august trengst inga justering). I sesongen mai til

oktober endrar ikkje regresjonen standardavviket nemnande ($< \pm 0,1^{\circ}\text{C}$), men i sesongen november - mars gjer regresjonen det større. Justeringa er då temperaturavhengig. Det er illustrert på figur 7.2 ved at storleiken på justeringane er viste når middeltemperaturen er ± 1 standardavvik frå middelverdien.



Figur 7.2 Justeringsledd for middeltemperaturen på Fredriksberg for at han skal kunne gjelde for Pleiestiftelsen. Den utheva streken viser justeringsledd for temperaturmidlet i perioden 1904-1984. Dei tynne linene viser justeringsledd for avvik frå middelverdien på ± 1 standardavvik.

7.5 Tilkopling av noverande stasjon Florida til langtidsrekkeja.

Den noverande stasjonen i Bergen, Florida, har ein sams observasjonsperiode med Fredriksberg i tida 01.1949 - 02.1985. Før samankopling vart Florida testa mot referansestasjonar:

Periode: 1958 vinter - 1994 haust

Ref: 4590 Fister, 4730 Utsira, 4833 Slåtterøy, 5030 Kvamsskogen, 5413 Lærdal.

Resultata viser signifikante brot haust og vinter i samband med eit skifte av offisiell observasjonsstad, frå takplattforma ved Geofysisk institutt til ei plen i nærleiken. Overgangen skjedde 1. januar 1983.

Då Florida og Pleiestiftelsen ligg i same bydel nær Store Lungegårdsvann, ligg det nær å jamføre dei genererte månadmiddelverdiene for Pleiestiftelsen med dei observerte på Florida. Ein har valt å avgrense jamføringa til den delen av serien som representerer ei tradisjonell hytteoppstilling, altså frå 01.1983 - 02.1985, tabell 7.2.

Tabell 7.2 Sesongmiddel for generert temperaturserie gyldig for Pleiestiftelsen - sesongmiddel av observert temperatur på Florida i perioden 01.1983 - 02.1985.

	Vinter	Vår	Sommar	Høst	Året
Middel	-0.03	0.13	-0.07	-0.09	-0.02

Differansane indikerer at Bergen - Florida kan kopleast til langtids Bergensrekke utan justering.

7.6 Langtidsrekke testa mot referansestasjonar.

Bergensserien kan ventast å ha ein viss positiv trend jamført med landlege nabostasjonar fordi observasjonane er lagt til ein by i vokster gjennom dei siste 120 åra granskninga femner. For at ikkje ein eventuell trend skal kunne verke nemnande inn på resultatane frå SNHT, har ein valt fyrst å teste serien bitvis i lengder på 30 - 40 år.

I Føyns (1915) og Birkelands (1928) arbeider med Bergensrekke er eventuelle homogenitetsbrot ved flyttinga frå Lungegårdshospitalet til Pleiestiftelsen i oktober 1895 ikkje nemnde, endå om dei baa var klar over at morgonobservasjonen nettopp hadde brot ved flyttinga. For å granske om det kunne føre til brot også i middeltemperaturen, vart den tradisjonelle Bergensrekke (Lungegård - Pleiestiftelsen) testa mot referansestasjonar:

Periode: 1876 vinter - 1903 Høst, IIIa i UTSAM

Ref: 47190 Skudenes I, 47300 Utsira fyr, 49500 Ullensvang, 49940 Granvin, 51750 Raundal, 52530 Hellisøy, 55920 Balestrand, 54100 Lærdal, 55350 Luster Sanatorium, 58700 Oppstryn.

Testen gav homogen serie gjennom flyttinga i 1895.

Vidare vart samankoplinga mellom den tradisjonelle Bergensrekke og den genererte rekke for Pleiestiftelsen testa mot fleire gruppe av referansestasjonar, testane IIIb til IIIc i UTSAM. Brukte referansestasjonar var:

47190 Skudenes I, 47300 Utsira fyr, 49500 Ullensvang, 49940 Granvin, 51750 Raundal, 52530 Hellisøy, 55920 Balestrand, 54100 Lærdal, 55350 Luster Sanatorium, 58700 Oppstryn.

Testane gav dels homogene resultat, dels brot. Men ingen stabile brot vart funne ved skifte av referansestasjonar og inga justering vart gjort. Gjennom testane IIIe og IIIf i UTSAM, vart den genererte rekke frå Fredriksberg testa vidare utan at stabile brot vart funne. Til slutt vart samankoplinga med Florida testa:

Periode: 1953 vinter - 1994 Høst, IIIg i UTSAM

Ref: 45900 Fister, 47300 Utsira, 50300 Kvamsskogen, 52530 Hellisøy, 52860 Takle.

Testen gav signifikante brot vår og sommar i 1987, dvs. tre år etter samankoplinga. På grunn av dårleg samsvar med flyttinga, godt samsvar mellom generert og observert rekke i overlappingsåra 1983 - 1984 (sjå ovafor) og på grunn av at

brotåret er nær enden av serien, vart serien ikkje justert. Når meir data kjem til må vidare testing gjerast.

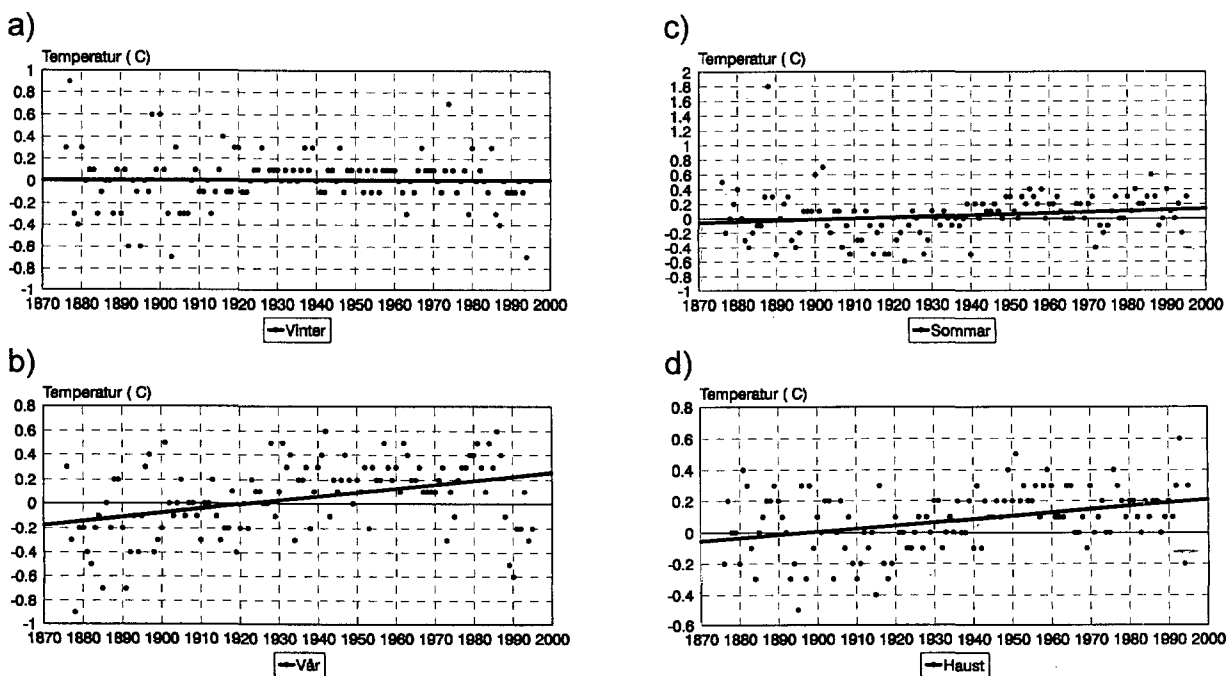
7.7 Urban trend i Bergen.

Dei testane som til no er gjennomførde, viser at rekkja ikkje er påverka av bråe endringar som kan ha øydelagt homogeniteten. Spørsmålet om det likevel i rekkja kunne vera suksessive brot, er ikkje dermed testa. Ved at det vart kravd at eventuelle brot skulle vera stabile med omsyn til brotår, ville suksessive brot ikkje lett bli oppdaga. Slike brot kan vera genererte av voksteren av byen og føre til ein "urban trend" mot varmare klima i byen jamført med landet omkring.

For å granske om rekkja har ein urban trend, vart ho i full lengt testa mot fleire stasjonar frå omlandet og på fyr. Ein av testane vart gjort mot desse referansestasjonane:

Periode: 1876 vinter - 1994 Haust, IV i UTSAM

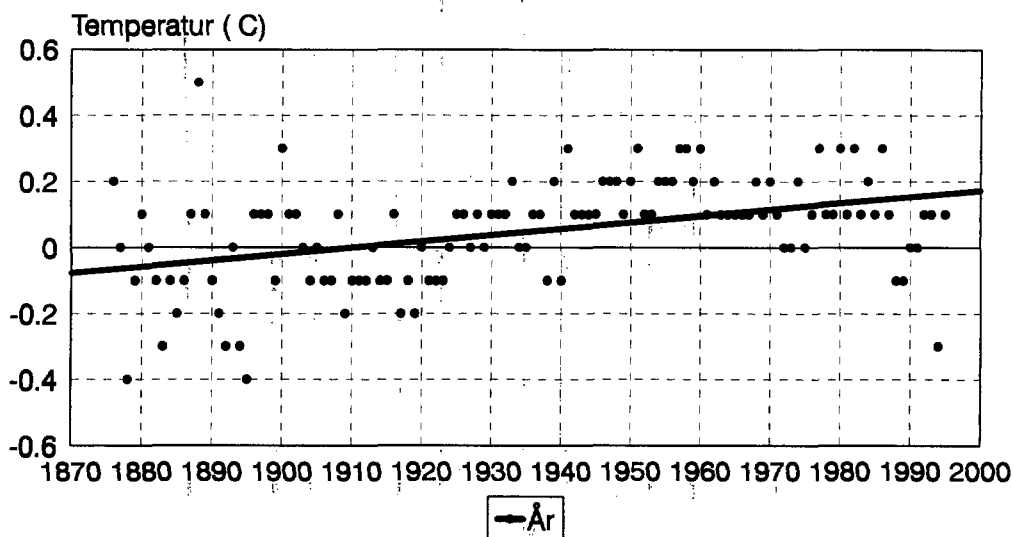
Ref: 46610 Sauda, 47300 Utsira fyr, 50400 Syfteland, 52530 Hellisøy, 55350 Luster Sanatorium.



Figur 7.3 . Differensen i middeltemperatur mellom Bergensrekkeja og ei referansegruppe nabostasjonar for a) vinteren b) våren c) sommaren d) hausten. Nabostasjonane var: 46610 Sauda, 47300 Utsira fyr, 50400 Syfteland, 52530 Hellisøy, 55350 Luster Sanatorium.

Det vart funne brot i sesongane vår, sommar og haust, men ikkje vinter. Differensen mellom sesongmidla av Bergensrekkeja og referansegruppa i test IV ovafor er framstilt på figurane 7.3 a-d, der det ved regresjonsanalyse er lagt inn ein lineær trend. Han er størst om våren, ca. 0,4°C i laupet av 120 år. Signifikansen av trenden er også testa ved Mann-Kendall som også gav positive resultat for dei same

årstidene SNHT gav brot, dvs. vår, sommar og haust. Trend i tre av dei fire sesongane, fører også til ein signifikant trend i rekkja av årsmiddel, figur 7.4. Gjennom 120 år utgjør det om lag $0,2^{\circ}\text{C}$.



Figur 7.4 Differensen i årsmiddeltemperatur mellom Bergensrekkeja og ei referansegruppe av nabostasjonar: 46610 Sauda, 47300 Utsira fyr, 50400 Syfteland, 52530 Hellisøy, 55350 Luster Sanatorium.

7.8 Samandrag og diskusjon.

Den klassiske, homogeniserte rekkeja frå Bergen testa og utgjeven av Birkeland (1928) femner åra 1816-1926, dvs. han avsluttar rekkeja med nedlegginga av Pleiestiftelsen. Den nye rekkeja omfattar åra 1876-1995, altså overlappar dei to kvarandre i tidsrommet 1876-1926. Frå 1876-1903 er datagrunnlaget det same, Lungegårdshospitalet og Pleiestiftelsen. Denne delen av den nye rekkeja er ujustert og fell dermed saman med den gamle.

Frå 1903 er Fredriksberg brukt, men justert til å gjelde for Pleiestiftelsen. Dessutan er det også justert på grunn av skifte frå veggbur til hytte. Denne inhomogeniteten var alt funnen av Føyn (1915), men Birkeland (1928) skriv likevel. "Die Temperaturbeobachtung auf Fredriksberg haben wir unverändert benutzen können". Ved hjelp av data på baksida av månadsskjemaene, vart det funne at byte frå bur til hytte skjedde ved årsskiftet 1918/19.

Fredriksberg er i den nye rekkeja ein særskilt viktig stasjon då $2/3$ av observasjonane skriv seg derifrå. Gamle bilete frå staden viser at vegetasjonen har endra seg noko. Ved starten var festninga naken, medan tre seinare har vakse opp. Bilete syner også at det no er høgre bygningar nær festninga enn tidlegare. Desse lokale endringane nær stasjonen kan ha vore med på å gje stasjonen auka temperatur i høve til nabostasjonane.

Appendiks 2

Då trenden ikkje viser seg om vinteren, kan han ikkje ha si årsak i at byen har frigjort varme ved forbrenning. God ventilasjon gjer at ein heller ikkje kunne vente temperaturstigning av den grunn. Då trenden gjer seg gjeldande på årstider med solinnstråling, må han ha si årsak i minkande albedo slik at ein større del av solstrålinga blir omsett til varme i byen enn om husa ikkje hadde funnest.

Det ser ut til at Florida kan koplast til serien utan at det fører til brot. Enno er den brukbare serien frå Florida for kort til å kunne slå fast dette. Difor bør samankoplinga testast på nytt om nokre år når datamengda har auka.

Bergensserien 1816-1875 homogenisert av Birkeland, kan om ynskjeleg også koplast til den nye rekkja. Trenden i den perioden er uviss, medan i trenden i perioden 1876 - 1995 er om lag $0,2^{\circ}\text{C}$ for årsmiddeltemperaturen.

10 STASJON NR. 69100 VÆRNES

10.1 Innleiing.

Ein har valt å bruke Værnes som eit framhald av den klassiske Trondheimsserien. Den nye serien blir dermed skipa ved at alle data blir justerte til å gjelde for Værnes etter siste brot. Homogeniseringa starta frå og med 1870, dvs. det året DNMI tok til å administrere ein meteorologisk stasjon i Trondheim. Arbeidet var vanskeleg på grunn av mange flyttingar og andre endringar på mælestadene. Av den grunn er resultatet etter homogenisering ikkje godt nok til at det fortener karakteristikken H (sjå innleiinga av rapporten). Etter ei omfattande testing vart serien justert for dei brota som vart funne, slik at det etter 1870 ikkje er kjende inhomogenitetar i serien. Og sidan landlege referansestasjonar er brukte, reknar ein med at ein eventuell urban trend er teken bort. Resultatet etter homogeniseringa kan dermed karakteriserast som T.

10.2 Samansetjinga av serien og viktige endringar på stasjonane.

Dei bitane som går inn i serien, er desse:

Data i perioden 1870-1927.02 frå Trondheim I

Flytt til Mellom-Ila i juli 1885, vidare til Ilevollen i juli 1898 og til Bispehaugen skole i april 1903.

Data i perioden 1927.03-1935.12 frå Trondheim II

Flytt til Holbergsgt. 5 i september.

Data i perioden 1936-1956 frå Trondheim - Voll

Voll fekk i juli 1944 instrumenthytte av type MI-30. Ho vart bygd om til MI-46 den 18. oktober 1950.

Data i perioden 1957-1996 frå Værnes.

Til flyplass og vera, ser det ut til at perioden 1957 - 1975 har vore ei relativ stabil tid på Værnes som kan reknast for homogen med omsyn på temperatur. Eit mogleg unntak var TETALUX-anlegg som vart installert 6. oktober 1968. Det vart plassert utanfor hytta. Om anlegget hadde vore brukt til hovudobservasjonane, ville det kunne ha ført til homogenitetsbrot.

Den 23. oktober 1975 vart instrumenthytta flytt om lag 500 m mot vest og 23.-24. mai 1979 vart TETALUX-anlegget bytt ut med MITEF-anlegg. MITEF vart sett inn i hytta og truleg brukt regelbunde også til hovudobservasjonane.

Det har auka på med asfalt på Værnes. Særleg skjedde det fyrst på 1990-talet då eit større område nær hytta vart asfaltert i samband med utbygging (opplysning frå Sivert Dørum på Værnes 2. juni 1997).

Gjennom fyrste halvta av 1990-talet vart det bygd mykje på Værnes. I eit brev datert 11. jan 1995 av Johs. Frisk heiter det at instrumenthytta vart flytt 22. desember

1994. Frisk har også laga ei kartskeisse som viser flyttinga. Av skissa går det fram at flyttinga var 800 m mot NE. Jamført med plasseringa før 1976 ligg den nye plassen om lag 600 m mot N.

10.3 Homogenitetsggransking.

Resultata av homogenitetstestinga er samla i tabell 10.1. I tabellen er det vist korleis arbeidet skreid fram gjennom tre fasar, merkte i tabellen I, II og III. Fase I representerer starten på arbeidet og fase III slutten. Etter avslutning av ei fase, vart justeringane lagde til før neste fase vart starta. Vidare viser kolonnane "frå" og "til" i tabellen kva skifte i serien som vart testa.

Tabell 10.1 Skjema over testar med kommentarar.

Fase	Periode	Frå	Til	Kommentar
I	1870.01 - 1885.06	Trondheim Frue Kirke	Trondheim I Mellom-IIa	Testkøyring Ia
I	1944.07 - 1950.09	Voll MI-30	Voll MI-46	Skifte av hyttetype
I	1870.01 - 1927.02	Trondheim I	Voll	Gjort på rekneark med overlappingsperiode 1923.01 - 1927.02.
I	1927.03 - 1935.12	Trondheim II	Voll	Gjort på rekneark med overlappingsperiode 1927.03 - 1935.12
II	1870.01 - 1956.12	Voll	Værnes	Alle justeringane på nivå I vart brukte, testperioden var 1922.01 - 1975.12
II	1976.01 - 1994.12	Værnes, vestre plass	Værnes, austre pl.	Alle justeringar på nivå I vart brukte. testperiode 1957.01 - 1994.12. Perioden er mellom to flyttingar av inst. hytta.
III	1870.01 - 1903	Trondheim Ilevollen	Trondheim Bispehaug. skole	Justeringar i samband med sluttkontroll. Alle justeringar under I og II vart brukte. Justeringane gjeld berre jan. og feb.
III	1870.03 - 1922.12			Justering i samband med sluttkontroll. Alle justeringar under I og II vart brukte. Justeringane gjeld berre mars - des.

Homogeniseringa var svært vanskeleg på grunn av mange flyttingar og dårleg tilgang på gode referansestasjonar. Mykje av arbeidet byggjer på desse pilarane:

- 1) Værnes har hatt ei tilsynelatande stabil periode frå 1957 - 1975. Her er det ikkje gjort noko justeringar.
- 2) Stasjonen Trondheim - Voll er homogen gjennom observasjonsperioden når det blir justert for byte av hyttetype i 1950.

Perioden 1976 - 1994 er spesiell på Værnes, mykje varmare enn starten. Det kan vera ein kombinasjon av Tetalex eller feilkalibrert Mitef eller aukande asfaltflater. Truleg er overopphetinga ein kombinasjon av desse faktorane. Flyttinga på slutten av 1994 synest å ha ført til lågare temperatur att. Perioden frå jan 1995 er difor sett lik perioden 1957 - 1975, men dette er enno uvisst. Kanskje må heile serien justerast på nytt når nok data etter 1994 ligg føre.

14 STASJON NR 97250 KARASJOK.

Ingen ting tyder på at stasjonen har vore inspisert før Olav Devik var der i 1922. Det er difor ikkje mogleg å finne ut kvar termometerbura var plasserte i den tidlegaste delen av serien anna enn ein veit at dei fyrst var på prestgarden (1877-1889) og seinare på lensmannsgarden (1889-1900).

14.1 Instrumentkorreksjon.

På stasjonen har det vore eit unummerert termometer av type Rundquist, truleg sidan starten i 1877 (Høgåsen 1996). Devik fann negative korreksjonar på øvre del av skalaen som tyder på nullpunktsattraksjon. I 1922 stod det i bur mot asimut 108°. Eg har ikkje korrigert for dette då det òg var andre termometer i bruk på stasjonen og kunnskap manglar om når dei var brukte.

Derimot er det korrigert (-0,3°C) for termometer Fuess 6305¹ som vart brukt periodevis i 1949 og 1950 (Høgåsen 1996).

14.2 Interntesting:

For å betre oversynet, vart det teikna kurver for differensen mellom 07-terminen og dei andre terminane, sjå figurane 14.1 til 14.4.

Minimumstemperatur 1889-1893.

Minimumstemperaturen om vinteren er svært høg desse åra. Test mot dei andre terminane i perioden 1889-1919 viser signifikante brot om vinteren og i november. Ein del av køyringane gav òg signifikante brot i mars og oktober. Difor vart også desse månadene justerte. Justeringane er størst midtvinters og minkar av mot vår og haust (unnateke mars som har uventa høg justering). Eit gjennomsnitt av testar mot middags-, eftas- og minimumstemperaturen er grunnlaget for justeringane som er:

97250	1890	1893	1	1	-3.390	0.000	tnm
97250	1890	1893	2	1	-1.700	0.000	tnm
97250	1890	1893	3	1	-2.210	0.000	tnm
97250	1889	1893	10	1	-1.300	0.000	tnm
97250	1889	1893	11	1	-2.320	0.000	tnm
97250	1889	1893	12	1	-2.880	0.000	tnm

Den 1. januar 1894 endra DNMI definisjonen på minimumstemperatur (Harbitz 1963) Det førte til eit brot i minimumstemperaturen, vesentleg i vinterhalvåret (Nordli 1997). Samsvaret mellom verdiane funne ved SNHT (sjå over) og dei som vart funne av Nordli (op. cit.) er godt og inhomogeniteten kan dermed forklarast ved endring av definisjonen. Det vart justert for denne endringa i serien for Karasjok, i motsetnad til vanleg praksis for dei andre seriane.

¹ Det er ikkje granska om denne korreksjonen allereie er ført på. Det bør sjekkast på månadsskjemaet for Karasjok.

Morgonobservasjon 1894-1900.

I sesongane vår, sommar og haust kan det sjå ut som 07-temperaturen har ein stigande trend frå 1894 til 1920 då nye observasjonstidene vart innførde. Ei rimeleg forklaring på det kunne vore ein tendens til seinare observasjon om morgonen. Nå var det òg flytting frå lensmannsgarden i denne tida (1900) og testar på vår- og sommarsesongen gav signifikante brot tett opp mot flyttingstidspunktet, jamfør testane II a),c) og d) i UTSAM. Ein har valt å tolke endringa som eit brot i homogenitet på grunn av flyttinga heller enn som ein trend over fleire år.

Eit vesentleg poeng å merke seg er at morgonobservasjonen vår og sommar i perioden 1894-1900 er kaldare enn i perioden etter 1949 endå observasjonen no kjem tidlegare på dagen (offisielt 17 min tidlegare, men i praksis endå tidlegare på grunn av dei noverande telegraferingsreglane) og endåtil mælt i ei tregare hytte. Det viser tydeleg at morgonobservasjonen treng justering.

Morgonobservasjonen er altså funnen for kald i åra 1894-1900. Det kan forklarast ved at buret kunne ha hange på ein vegg nord om vest og dermed i skugge lenge før morgonobservasjonen. Dette til skilnad frå hytteoppstillingar som er utsette for sol. Dersom morgonobservasjonen blir testa mot døgminimumstemperaturen, finst ikkje noko sommarbrot. Dette styrkjer hypotesen om at buret har hange på nordvestveggen og vore skjerma for sol på den tida på døgnet temperaturen oftast er lågast. Dette kan likevel ikkje vera einaste forklaringa då ein veit at 07-observasjonen i 1922 òg var på nordvestveggen.

Tileggsforklaringar kan vera:

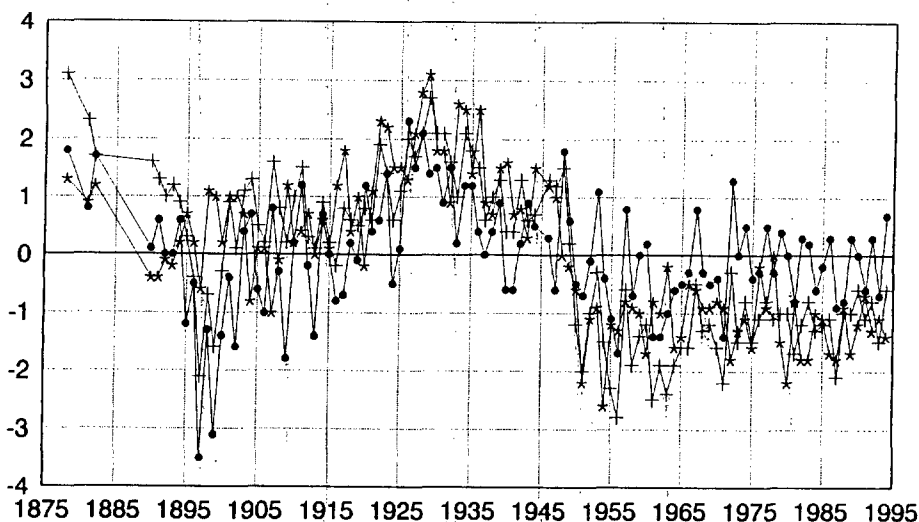
- at det nordre buret i perioden 1894-1900 har hatt ei uvanleg låg plassering over marka.
- at termometeret i det nordre buret har uvanleg stor korreksjon som DNMI ikkje har vist om.

Morgonobservasjonen vart justert mot middagsobservasjonen. Testen gav følgjande justeringar:

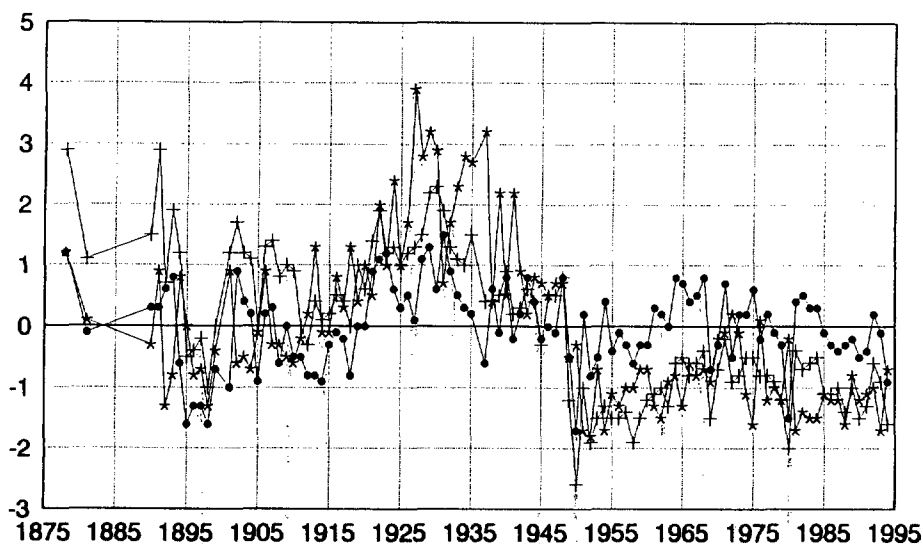
97250	1894	1900	5	1	0.818	0.000	t07m
97250	1894	1900	6	1	1.217	0.000	t07m
97250	1894	1900	7	1	0.784	0.000	t07m
97250	1894	1899	8	1	0.687	0.000	t07m

Testar som ikkje leidde fram til justeringar

Figurane 14.2 og 14.3 (vår og sommar) viser at kveldsobservasjonen er høg, i dei to fyrste åra stasjonen gjekk på prestgarden (1877-1879). Testing viste at det ikkje vart noko signifikant brot ved flyttinga i 1889. Kveldsobservasjonen vart difor ikkje justert, jamfør test IIIb i UTSAM.



Figur 14.1 Middel for vårsesongen (mars-mai) av *ein* observasjonstermin minus middelet av dei tre andre terminane. Middag (•), kveld (+) og minimum (*). (Morgonterminen er ikkje vist).



Figur 14.2 Middel for sommarsesongen (jun. -aug.) av *ein* observasjonstermin minus middelet av dei tre andre terminane. Middag (•), kveld (+) og minimum (*). (Morgonterminen er ikkje vist).

Jamfører ein kveldsobservasjonen om sommaren frå 1877-1920 med perioden 1949-1994, syner det seg at kveldsobservasjonen er nesten to gradar kaldare i den fyrste perioden enn i den siste i høve til middagsobservasjonen. Skilnaden kan synest stor, men serien er likevel ikkje justert. Moglege forklaringar på skilnaden er:

- a) Observasjonstida i den siste perioden kjem offisielt 17 min. tidlegare enn i den fyrste perioden, i praksis kanskje 30-40 minutt på grunn av telegraferingsreglane.

b) Buret er mindre tregt enn hytta slik at det blir tidlegare nedkjølt om kvelden, og om enn mindre viktig, tidlegare oppvarma fram mot middagsobservasjonen.

14.3 Testar mot referansestasjonar.

Det finst ingen gjennomgåande referansestasjon for heile perioden utanom Vardø som vanskeleg kan brukast til homogenitetstesting av Karasjok. Vardø ligg i eit anna klimaområde eventuelt med ulike klimatiske trendar. Dersom ein testa Karasjok mot Vardø og justerte for å oppnå «homogenitet», ville ein òg kunne justere bort eventuelle skilnader i trendar mellom stasjonane.

Ein har difor vald å teste Karasjok utan bruk av gjennomgåande referansestasjonar.

Fyrst vart stasjonen testa for heile perioden:

Heile perioden: 1977 vinter - 1994 sommar, I i UTSAM.

Ref: 93100 Alta, 93900 Sihcajávri, 98800 Vadsø, 99550 Sør-Varanger, 7501 Sodankylä, 9602 Inari

Karasjok kom etter dette ut med signifikante brot om våren 1904 og om sommaren 1933. På grunn av dårleg dekning med referansestasjonar må dette resultatet reknast som særst usikkert.

Deretter vart tidsrommet delt inn i kortare periodar av noko varierende lengd. Minste lengd på intervalla var om lag 30 år. I utskriftssamlinga er testane markerte med Ila til Ile. Ein ekstra test vart gjennomført mot stasjonane 93100 Alta og 99550 Sør-Varanger i perioden 1877 vinter - 1916 haust.

Det vart funne brot for vår (1953) og sommar (1932) i test IId som omfatta perioden 1922 vinter til 1971 haust. Dokumenterte endringar i perioden var overgang frå veggbur til Edlund-hytte 15. juli 1936 og overgang frå Edlund-hytte til MI-33 den 29. juni 1950 og til MI-46 den 24. august 1953.

Dei mistenkte brota vart analyserte nærare ved hjelp av spesialtestar.

Periode: 1920 vinter - 1949 haust, S1 i UTSAM.

Ref: 93900 Sihcajávri, 7501 Sodankylä.

Sihcajávri vart vald som referansestasjon fordi det er den einaste norske stasjonen som ikkje endra strålingsskjerm i perioden. Sodankylä har heller ikkje hatt endringar i strålingsskjerm, men ei kutting av småfuru nær hytta har vore gjort i perioden.

Denne testen gav ingen signifikante brot, men om våren (1931) og sommaren (1933) var t-verdiane relativt høge, 5,3 og 6,5, sjå test S1 i UTSAM. Dei foreslåtte justeringane er mellom $-0,3^{\circ}\text{C}$ og $-0,4^{\circ}\text{C}$, altså er Edlund-hytte varmare enn buret. Ved å ta med dei finske referansestasjonane 9602 Inari og 9604 Utsjoki Nuorgam (startar fyrst i 1925) i tillegg til dei to fyrste (test S2 i UTSAM), blir brota signifikante,

men testar på referansestasjonane viser at i alle fall Inari har brot i perioden. Utskiifting av Inari med 9870 Ekkerøy, test S4 i UTSAM, gav signifikant brot om sommaren.

Periode: 1937 vinter - 1971 haust, S10 i UTSAM.

Ref: 93700 Kautokeino, 8302 Kittelä Palasjávri.

Testen gav signifikante brot om våren, men så seint som i 1960, og dessutan om sommaren i 1953 (-0,49°C).

Periode: 1937 vinter - 1971 haust, s11 i UTSAM.

Ref: 93700 Kautokeino, 98700 Ekkerøy, 7501 Sodankylä, 8302 Kittelä Palasjávri.

Testen gav signifikante brot i 1953 for våren (-0,25°C) og for sommaren (-0,43°C).

Samla sett tyder dei på at det har vorte for varmt på stasjonen i perioden 1933 - 1953 vår og sommar. Einaste fullgode forklaringa ligg då i at Edlund-hytta har vorte overoppheta og at den verkelege perioden er frå 15/7 1936 - 20/6 1950. Dersom hytta har enkel sjalusi, er dei funne avvika ikkje urealistiske. Ein kjenner ikkje til Edlund-hytta anna enn frå bilete i inspeksjonsrapporten. Overgang frå MI-33 til MI-46 kan ikkje forklare så store endringar, (Nordli et al. 1996a).

Justeringane vart funne på månadsbasis ved testen S1 for brotet i 1936 og ved S11 for brotet i 1950. Justeringane er gjevne i tabell 14.1

Tabell 14.1 Justering i perioden frå 15/7 1936 - 20/6 1950.

Månad	Mar	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug
Test S1	0,51	0,50	0,24	0,75	0,68	0,29
Test S11	0,09	0,34	0,08	0,36	0,42	0,19
Gjennomsnitt	0,30	0,42	0,16	0,55	0,55	0,24
Justering	-0,30	-0,40	-0,40	-0,40	-0,40	-0,30

Tendensen er at testane foreslår størst justering i dei månadene solhøgda er størst. Justeringa er større om våren i dei månadene marka er snødekt enn i månader med tilsvarande solhøgda om hausten. Ho har vidare ein tendens til å vera større basert på den tidlege testperioden(S1) enn på den seinare (S10 og S11).

I mai er gjennomsnittet av testane overraskande lite og generelt viser tabellen at det er mykje støy i testane slik at forslaga til justering varierer svært mykje frå månad til månad. Difor er justeringane glatta, siste line i tabell 14.1.

Periode 1947 vinter - 1994 sommar, I1e i UTSAM.

Ref: 93900 Sihcajávri, 99530 Pasvik, 7501 Sodankylä, 9601 Ivalo Lentoasema, 9602 Inari, 9604 Utsjoki Nuorgam.

Eit sommarbrot i 1975 var signifikant ($t=9,7$), men det vart ikkje gjort noka justering då det ikkje kan stadfestast av stasjonshistoria.

14.4 Sluttkontroll.

Som sagt finst ingen gjennomgåande stasjon som kan brukast til sluttkontroll. Ein har likevel valt å køyre om att test I med alle korreksjonane inne.

Heile perioden: 1977 vinter - 1994 sommar, F1 i UTSAM.

Ref: 93100 Alta, 93900 Sihcájávri, 98800 Vadsø, 99550 Sør-Varanger, 7501 Sodankylä, 9602 Inari

Testen gav no signifikant brot for våren (1903) og sommaren (1959), men køyringa må tilleggjast lita vekt på grunn av ingen gjennomgåande referansestasjon og også tvilsam homogenitet på ein del av referansestasjonane.

Periode 1877 vinter - 1916 haust, F2 i UTSAM.

Ref: 93100 Alta, 99550 Sør-Varanger.

Etter at justeringa ved interntestinga var lagt til, synte testen at Karasjok var homogen i perioden. Desse to referansestasjonane eignar til bruk for interpolasjon av manglande verdiar på Karasjok.

Periode 1909 vinter - 1994 sommar, F3 i UTSAM.

Ref: 7501 Sodankylä.

Ein finn eit signifikante brot i 1942 (vinter) og 1975 (sommar). Med berre ein referansestasjon er testgrunnlaget for spinkelt til at justering kan koma på tale når heller ikkje brota er dokumenterte i stasjonshistoria.

15 STASJON NR 98550 VARDØ.

15.1 Interntesting.

Stasjonen har vore inspisert relativt ofte på 1800-talet, men likevel er det svær lite ein veit om oppstillingane av bura, (Høgåsen 1996). I tidsrommet frå 1870 til 1901 var stasjonen på telegrafstasjonen inne i Vardø by. Ein veit at stasjonen hadde to bur, men det nordre buret var ikkje alltid i bruk.

Testane Ia) til Ie) i UTSAM viser store avvik i perioden 1894 - 1899 eller kanskje 1894 - 1901. Særleg middagsobservasjonen, men òg morgonobservasjonen er varm i høve til kveldsobservasjonen. Dette kan tolkast som om ikkje det nordre (eller vestre, usikkert med retninga på veggen) buret har vore i bruk under denne perioden.

Testing mot den etterfylgjande perioden vart så gjennomført heilt til endring av observasjonstidene i 1920. Det vart testa mot både kveldsterminen og minimumstemperaturen, testane IIb) til IIe) i UTSAM. For både morgon og middagsobservasjonen vart det funne signifikante brot med etter måten stabile brotår, 1899, 1900 og 1901.

Anten ein testar mot kveldsterminen eller minimumstemperaturen, finn programmet svært nær same justering, tabell 15.1 og alle er signifikante innafor 5% signifikansnivå. I jamføringsperioden 1902-1920 var det heilt sikkert ikkje sol på buret ved middagsobservasjonen, men observatøren nemner at sola var på veggen like føre observasjonen om morgonen.

Tabell 15.1 Justering (i perioden føre brotåret) funne ved interntesting i perioden 1894 vinter til 1920 sommar, brotår 1899, 1900 eller 1901.

Test mot:	Vårsesongen		Sommarsesongen	
	Morgonobs.	Middagsobs.	Morgonobs.	Middagsobs.
Kveldsobservasjonen	-0,47	-1,13	-0,52	-1,44
Minimumstemperaturen	-0,33	-1,05	-0,47	-1,39

Vidare vart det gjennomført ein test for perioden 1876 vinter - 1920 vår, men med åra 1894 - 1901 utelatne. For Vardø var observasjonstidene nesten konstante i denne perioden dersom observatørane fylgde instruksjen. Resultata er gjevne i tabell 15.2.

Tabell 15.2 Justering for sommarsesong funne ved testing i perioden 1876 vinter til 1920 vår, med utelatne år 1896-1901.

Test mot	Sommarsesongen	
	Morgonobservasjonen	Middagsobservasjonen
Kveldsobservasjonen	-0,33	Ikkje signifikant
Minimumstemperaturen	-0,31	-0,52

Brotåra for dei testane som gav signifikante resultat (5%-nivå) var 1892 og 1893. Alle testane gav om lag same justering anten testen vart gjort mot kveldsobservasjonen eller mot minimumstemperaturen. Dermed kan ikkje årsaka vera slendrian med observasjonstida, men må skuldast oppstillinga av bura slik òg stasjonshistoria tyder på.

Justeringa på månadsbasis vart funne ved testing mot kveldsobservasjonen med same testperiodar som i sesongtestane. Brotåret vart sett til 1901 som samsvarar med flytting av telegrafstasjonen til nytt lokale. Det gav fylgjande resultat:

98550	1894	1901	4	1	-1.317	0.000	t13m
98550	1894	1901	5	1	-1.810	0.000	t13m
98550	1894	1901	6	1	-1.505	0.000	t13m
98550	1894	1901	7	1	-1.488	0.000	t13m
98550	1894	1901	8	1	-1.358	0.000	t13m
98550	1894	1901	4	1	-0.562	0.000	t07m
98550	1894	1901	5	1	-0.738	0.000	t07m
98550	1894	1901	6	1	-0.573	0.000	t07m
98550	1894	1901	7	1	-0.428	0.000	t07m
98550	1894	1901	8	1	-0.590	0.000	t07m
98550	1876	1893	4	1	-0.106	0.000	t13m
98550	1876	1893	5	1	-0.578	0.000	t13m
98550	1876	1893	6	1	-0.506	0.000	t13m
98550	1876	1893	7	1	-0.800	0.000	t13m
98550	1876	1893	8	1	-0.422	0.000	t13m
98550	1876	1893	6	1	-0.361	0.000	t07m
98550	1876	1893	7	1	-0.392	0.000	t07m
98550	1876	1893	8	1	-0.239	0.000	t07m

Justeringane startar altså like etter vårjamdøger og sluttar om lag på same tid føre haustjamdøger. Sola må stå i ei viss høgd før ho kan koma til på veggen og påverke mælingane.

Testinga viste at justeringane har si årsak i stråling. Justeringane er størst i månadene mai, juni og juli då sola står høgst på himmelen. Truleg på grunn av forsterka kortbylgja stråling skapt av snødekket, er verknaden større om våren enn ved tilsvarande solhøgd om sommaren.

Bidraget til middeltemperaturen kan er funne ved å nytte formelen under kapittel 3 **Justering** i hovudrapporten. Resultata er sett opp i tabell 15.3.

Tabell 15.3 Det samla bidraget til middeltemperaturen frå justering av morgon- og kveldsobservasjonen.

Periode	april	mai	juni	juli	august
k-verdi	0,10	0,13	0,14	0,18	0,17
Justering, 1876-1893	-0,03	-0,17	-0,25	-0,33	-0,18
Justering, 1894-1901	-0,56	-0,74	-0,60	-0,52	-0,54

15.2 Testar mot referansestasjonar.

Med unntak av fyrste året og alle dei manglande åra inne i serien, dekkjer Karasjok testperioden for Vardø og er den næraste moglege, gjennomgåande referansestasjon. Karasjok kan likevel ikkje brukast då han ligg i den kontinentale klimasona, medan Vardø ligg i den maritime. Om Vardø vart justert ved hjelp av Karasjok, ville skilnader i klimaet mellom kyst og innland også kunne bli justert bort.

Det finst ingen brukbare referansestasjonar som kan dekkje heile observasjonsperioden for Vardø. Testing mot referansestasjonar kan då berre gjerast ved oppdeling av serien slik som i testane IIa) til IIg) i UTSAM.

Periode 1876 vinter - 1919 haust, IIa i UTSAM.

Ref:93100 Alta, 94600 Gjesvær, 98800 Vadsø, 99550 Sør-Varanger.

Ein variant av testen er å sløyfe dei to kontinentale referansestasjonane ovafor og ta med berre dei to som ligg i maritimt klima, Gjesvær og Vadsø, IIa1 i UTSAM. Så langt ein har kunna sjå, er desse to stasjonane homogene i perioden.

Testvarianten IIa1 viste eit signifikant brot på årsbasis i 1905, det gjeld både når ein brukar justeringane frå interntestinga og når ein utelet dei. Dette brotet kan ikkje forklarast ved stasjonshistoria. Det er signifikant vinter, sommar og haust når ein brukar justeringane, men berre vinter og haust når ein let det vera. Brotet er ikkje signifikant når alle referansestasjonane blir brukte, slik som i oppsettet ovafor.

Ein har valt ikkje å justere for dette brotet av fylgjande grunnar:

- Ikkje alle testane viste signifikante brot.
- Det var berre to referansestasjonar som gav brotet, sjølv om dei var dei presumptivt beste.
- Brotet er dårleg fundert i stasjonshistoria, det næraste ein kan koma er flyttinga i 1901.

Ved å ta i bruk justeringane frå interntestinga synest brotet i 1905 for sommarsesongen å bli forsterka. Justeringa frå sommarsesongen har likevel fått stå då ho har godt grunnlag i stasjonshistoria og er vel underbygd av høge signifikansnivå i testane.

I perioden mellom 28.10.1921 og 24.10.1926 stod stasjonen nærare sjøen enn han elles har gjort, nemleg på det 80 m breie eidet mellom Nordre og Søre Vågen. Nokre av testane kan tyde på eit brot om vinteren og hausten, men brotåret er ikkje stabilt frå test til test. Nokre av testane gav signifikante resultat, men referansestasjonar finst nesten ikkje ved inngangen til 1920-talet og gjer resultatata for usikre, difor inga justering, sjølv om ei slik endring kunne forklarast med auka innverknad frå sjøen.

Stasjonen er vorte svært innebygd der han no ligg på Vardø radio. I fylgje stasjonshistoria vart byggeaktiviteten avslutta i 1984 og stasjonen då inneslutta i ein tredjedel av sektoren. Som hovudtest for siste del av serien vart brukt:

Periode 1955 vinter - 1994 haust, Ilg i UTSAM.

Ref: 94500 Fruholmen fyr, 94700 Helnes fyr, 96400 Slettnes fyr,
96800 Rustefjelbma, 98400 Makkaur fyr, 99710 Bjørnøya.

Det vart ikkje funne signifikante resultat som kunne setjast i samband med denne innebygginga, men det bør likevel finnast ei betre plassering for stasjonen.

Den såkalla Edlund-hytta (eller modell G.I.1924) stod på Vardø frå oktober i 1924 til mai i 1950. Det vart funne overoppheting i denne hyttetypen i Karasjok og det vart justert for dette. Ein fann ingen grunn til å gjera det same på Vardø.