

DNMI

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT

klima

AUTOKORRELASJON I NEDBØR OG TEMPERATUR.

EIRIK J. FØRLAND OG PER ØYVIND NORDLI

RAPPORT NR. 11/93 KLIMA



DNMI-RAPPORT

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT
POSTBOKS 43 BLINDERN 0313 OSLO

TELEFON: (02) 96 30 00

ISBN

RAPPORT NR.

11/93

DATO

15.04.93

TITTEL

AUTOKORRELASJON I NEDBØR OG TEMPERATUR

UTARBEIDD AV

Eirik J. Førland

Per Øyvind Nordli

OPPDRAKSGJEVAR

Vassdragsregulantenenes forening

Det norske meteorologiske institutt

SAMANDRAG

Det er gjennomført autokorrelasjonsanalyse for lange nedbør- og temperatur-seriar både på basis av månader, årstider og heile år.

Korrelasjonskoeffisienten for middeltemperatur mellom nabomånader er signifikant dei aller fleste stader i landet med verdiar opp til 0,6. Tilsvarande korrelasjonar for månadsnedbøren er lågare. Berre i tidsrommet januar til april er korrelasjonane større enn 0,2-0,3 for større område i landet.

I analysen er det rekna ut korrelasjonar både med føregåande månad og opp til 5 tidssteg attende i tid.

UNDERSKRIFT

Per Øyvind Nordli
.....

Per Øyvind Nordli
SAKSHANDSAMAR

Bjørn Aune
.....

Bjørn Aune
FAGSJEF

INNHALD

Autokorrelasjon i nedbør og temperatur.

FØREORD	2
1. INNLEIING	3
2. METODE	4
3. TEMPERATUR	7
3.1 Geografisk variasjon, 1 tidssteg	7
3.2 Geografisk variasjon, 2 tidssteg eller meir	13
3.3 Variasjon gjennom året	14
3.4 Langtidsvariasjon	17
4. NEDBØR	24
4.1 Geografisk variasjon, 1 tidssteg	24
4.2 Geografisk variasjon, 2 tidssteg eller meir	29
4.3 Variasjon gjennom året	32
4.4 Langtidsvariasjon	34
5. OPPSUMMERING	39
6. LITTERATUR	40
APPENDIKS 1	41
APPENDIKS 2	44
APPENDIKS 3	47

FØREORD.

Denne rapporten gjev ei oppsummering av arbeidet med autokorrelasjonar som er gjort i prosjektet "A-176 Analyse av lange nedbørserier". Dette er eit prosjekt som Det norske meteorologiske institutt (DNMI) har gjennomført for Vassdragsregulantenenes Forening (VR) i 1991 og 1992. I tillegg til analyse av autokorrelasjonar femner prosjektet ulike studiar av langtidsvariasjonar i nedbør og temperatur. Resultata frå dei andre delane av prosjektet er rapportert i andre publikasjonar.

Utanom løyvingane frå VR, har ein vesentleg del av prosjektet vorte utført som eigeninnsats frå DNMI si side.

For å få gjort det naudsynte rekne- og analyse-arbeidet i prosjektet, har det vorte lagt ned eit omfattande arbeid med programmering, køyring av ferdige program og utarbeiding av tabellar og underlagskart. Til dei siste to bolkane har vi hatt god hjelp av to tilsette ved Klima-avdelinga: Ein hjarteleg takk til Else Blakarstugun og Tove Langgård. Takk også til Jan-Erik Evnum for hjelp med å reinteikne kartfigurane.

1. INNLEIING.

Med dei kvantitative varsla DNMI gjev ut, er det mogleg for ulike brukarar som til dømes driftspersonale ved kraftverk å få kjennskap til sannsynleg utvikling av nedbør- og temperatur-tilhøve for opptil 5-10 døger framover i tid. Men for ein del føremål er det viktig å få prognosar for enda lengre tidshorisontar.

Førebels finst det ikkje varslings-modellar som gjev pålitelege prognosar for vêret i månader framover. I staden for prognosar for slike lange tidshorisontar nyttar brukarane ofte andre "metodar"; til dømes middelveidiar eller personlege meir eller mindre vitskapelege røynsle-reglar. Nokre av desse røynsle-reglane går ut på at eit avvik frå middel-verdien i ein måned har ein tendens til å gå att i etterfølgjande måned.

I denne rapporten vil vi sjå nærare på om det er nokon slik samanheng mellom avvik i etterfølgjande tidsbolkar. Som mål for slike samanhengar blir **auto-korrelasjonskoeffisientar** nytta, det vil seia korrelasjonskoeffisientar mellom etterfølgjande tidsbolkar eller tidssteg. Som tidssteg blir både månader, årstider og år nytta.

Autokorrelasjon eller "persistens" på døgnbasis har tidlegare vore nytta av DNMI i kvantitative meteorologiske prognosar (Førland & Lystad, 1982). Ved DNMI har det òg tidlegare vore gjort analysar av autokorrelasjon, og i ein rapport frå Norsk Regnesentral på oppdrag frå DNMI vart det konkludert med at det kunne vera mogleg å utvikle ein metode for statistisk prediksjon av temperatur for nokre månader framover i tid (Aldrin & Sæbø, 1990). Dette arbeidet vil bli følgt opp i 1993, der Norsk Regnesentral vil undersøkje om autokorrelasjon for tidssteg frå nokre få dagar og oppover kan nyttast til statistiske varslingsmodellar for temperatur og nedbør.

2 METODE.

Tidsseriane som vart brukte i denne granskinga er bygde opp av summar (nedbør) eller middel (temperatur) over like lange tidsrom. Avstanden i tid mellom kvart tidsrom, altså frå det tidspunktet summeringa eller midlinga startar til det tidspunktet ho sluttar, vil vi kalle eit tidssteg.

I tidsseriane har vi brukt ein månad som minste tidsoppløysing. Dermed set datamaterialet ein månad som nedre grense for lengda på eit tidssteg. Derimot er det mogleg å operere med lengre tidssteg enn ein månad ved å slå saman månader. I eit dataprogram som vart laga for autokorrelasjonsgransking, vart det som tidssteg brukt årstider og også heile år.

Sidan det var all grunn til å anta at autokorrelasjonen i tidsserien ville vera avhengig av årstid, vart verdiane lagt inn i ein todimensjonal matrise med indeks i for år og j for månad. Notasjonen $u_{i,j}$ tyder altså verdien (nedbørsummen eller temperaturmiddelet) for den j -te månaden i det i -te året.

Som mål for autokorrelasjonen i serien brukte vi korrelasjonskoeffisienten mellom verdiane åtskilde ved k tidssteg. Vi innførte notasjonen $r_{j,j-k}$ som tyder korrelasjonskoeffisienten mellom verdiane i serien for månaden j og verdiane i serien for månaden k tidssteg tidlegare. Dersom $j=3$ (mars) og $k=2$, får vi $r_{3,1}$ som tyder korrelasjonskoeffisienten mellom mars og januar. (Er $j-k \leq 0$, erstattar vi $j-k$ med $j-k+12$).

I dataprogrammet er korrelasjonskoeffisienten gjeven ved

$$(1) \quad r_{j,j-k} = \frac{\sum_{i=1}^n u_{i,j} u_{i,j-k} - n \bar{u}_j \bar{u}_{j-k}}{(n-1) s_j s_{j-k}}$$

der summeringa går over alle år, n , i serien og der

$$(2) \quad \bar{u}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n u_{i,j}$$

$$(3) \quad s_j = \frac{\sum_{i=1}^n u_{i,j}^2 - n \bar{u}_j^2}{n-1}$$

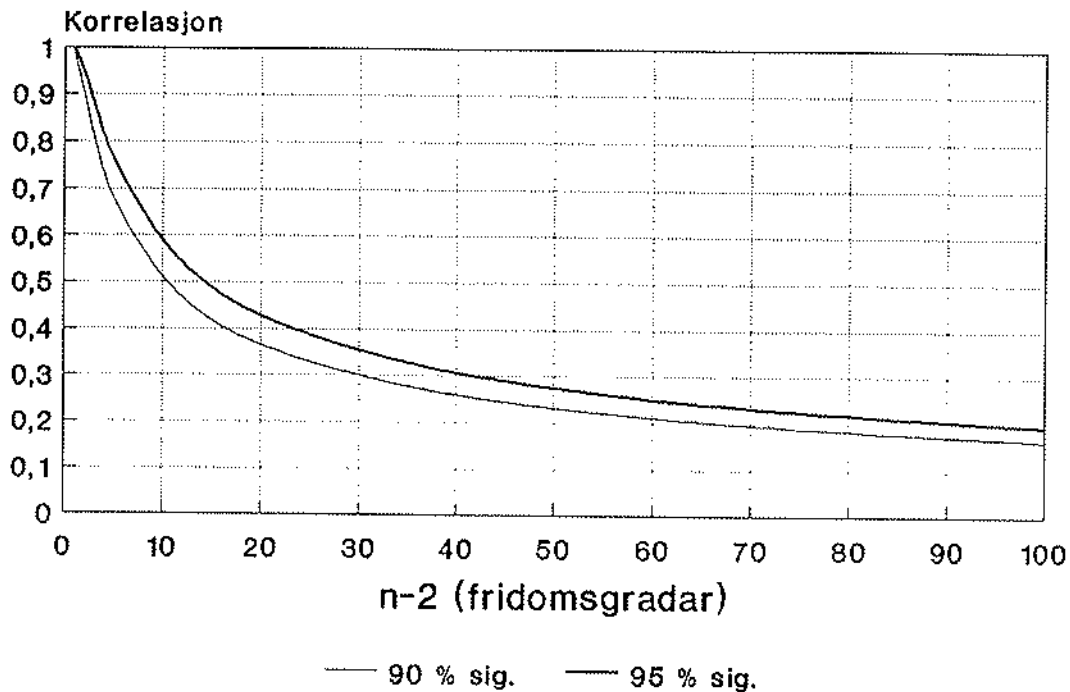
er middelvei og standardavvik for månaden j .

Metoden vart også brukt til å finne autokorrelasjonen for heile år, likning (4).

$$(4) \quad r = \frac{\sum_{i=k+1}^n u_i u_{i-k} - (n-k) \bar{u}_1 \bar{u}_2}{(n-1-k) s_1 s_2}$$

der \bar{u}_1 er middelvei for dei $n-k$ første åra i serien og \bar{u}_2 for dei $n-k$ siste, tilsvarende for standardavvika s_1 og s_2 .

Det er mogleg å bruke ei t-fordeling til å avgjera signifikansen av korrelasjonskoeffisientar frå eit materiale av uavhengige observasjonar (Godske, 1962). Krava som blir stilte til korrelasjonskoeffisientane for at dei skal vera signifikante, er avhengige av det valde signifikansnivået og talet på fridomsgradar gjeve ved $n-2$, figur 2.1.



Figur 2.1 Kritiske verdiar for korrelasjonskoeffisienten i eit ikkje-korrelert univers.

Ein korrelasjonskoeffisient på 0,4 vil til dømes vera mykje signifikant ulik null dersom observasjonsrekkja er basert på 100 år med data, medan han ikkje er signifikant basert på 10 års data. Di høgre signifikansnivå som blir sett, di mindre sjanse vil det vera for at ein korrelasjon blir tolka som reell når han i røynda berre er uttrykk for tilfeldige variasjonar. Ved nivået 95 %, som ofte blir brukt, er sjansen for dette 5%. Ulempa ved å setja nivået for høgt, er at ein då sjeldan får signifikante resultat også i dei tilfella at det finst ein verkeleg korrelasjon.

Signifikanstesten har som føresetnad at data skal vera uavhengige, noko som ofte er ein tvilsam føresetnad når det gjeld meteorologiske data. Vi vil likevel anta at data er tilnærma uavhengige slik vi i hovudsak brukar data i denne rapporten, på månadsbasis og med få tidssteg. At det dreier seg om nær uavhengige data, følgjer av den måten utplukket skjer på.

Eksempel. Lat oss seia at vi arbeider på månadsbasis med eitt tidssteg og vil finne autokorrelasjonen i august. Data for den aktuelle stasjonen i juli og august blir då plukka ut. Frå august 1. året til juli 2. året er det 10 månader. Mellom august 2. året og juli 3. året er det også 10 månader osv. Avstanden i tid mellom kvart utplukk av data blir dermed stor nok til at vi finn det forsvarleg å gjennomføre testen som om det var uavhengige data.

Autokorrelasjon mellom månader kan brukast til å gje eit "langtidsvarsel" om nedbør og temperatur utover den perioden på 5 dagar som er rutine i den daglege vêrvarslinga. Ein nyttar då ut røynsle som seier at vêret i framtida ikkje er statistisk uavhengig av det vêret som har vore. Ved bruk av regresjonslikningar er den delen av variansen som blir forklart av regresjonen, σ_r^2 , gjeve ved

$$(5) \quad \sigma_r^2 = \sigma^2 r^2$$

der σ^2 er heile variansen.

Er til dømes korrelasjonen mellom middeltemperaturen i februar og januar, $r_{2,1} = 0,7$, forklarar temperaturmiddelet i januar halve variansen av middelet for februar. Men er til dømes $r_{2,1} = 0,3$, blir berre om lag 10 % av variansen forklart.

3. TEMPERATUR.

Ved hjelp av eit dataprogram laga for føremålet, vart autokorrelasjonsanalyse gjennomført på basis av månader, årstider eller heile år. Analysen vart gjort med tidssteg som varierte frå 1 til 5.

For at ein stasjon skulle bli med i analysen, vart det stilt som krav at han skulle ha ein dataserie på minst 50 år. Det førte til at vi kunne bruke data frå i alt 43 stasjonar, sjå appendiks 3. Nokre av desse stasjonane hadde data som gjekk vel 120 år tilbake i tid.

Sør-Noreg vart godt dekt av stasjonar med unntak av fjellstroka og Nord-Trøndelag. I Nord-Noreg var stasjonsgrunnet diverre altfor tynt til at isokurver for autokorrelasjon let seg dra opp på eit kart.

3.1 Geografisk variasjon, 1 tidssteg.

Autokorrelasjonen er definert ved formel (2). Tidsstega går bakover i tid slik at når vi til dømes snakkar om autokorrelasjon i januar i tilfelle eitt tidssteg, meiner vi korrelasjonen mellom desember året før og januar. Tilsvarende for to tidssteg meiner vi korrelasjonen mellom november året før og januar.

Tidssteg-lengd ein måned:

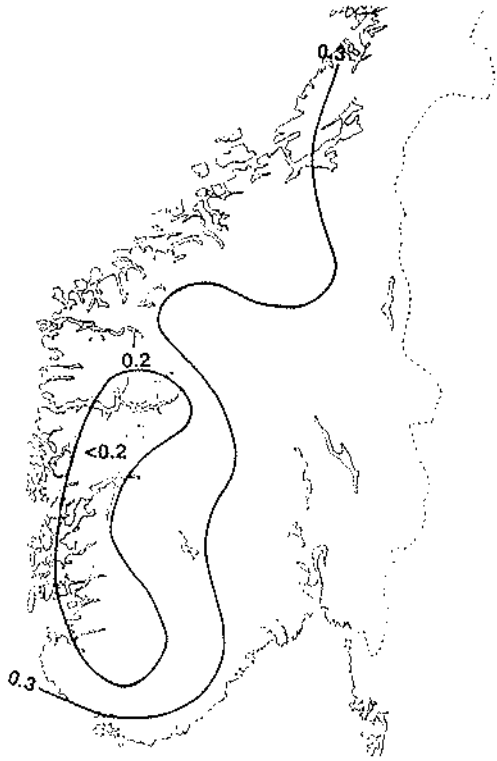
Januar, kart figur 3.1, korrelasjon desember/januar.

Korrelasjonen med desember er størst i austlandsområdet og det indre av Trøndelag og dessutan ved dei få stasjonane i Nord-Noreg som hadde lang nok serie til å kunne brukast i granskinga. I midtre og indre Vestlandet er korrelasjonen mindre enn 0,2 og ikkje signifikant. Sjølv i dei stroka av landet der autokorrelasjonen er best, forklarar desember-temperaturen berre om lag 10 % av variansen i januar.

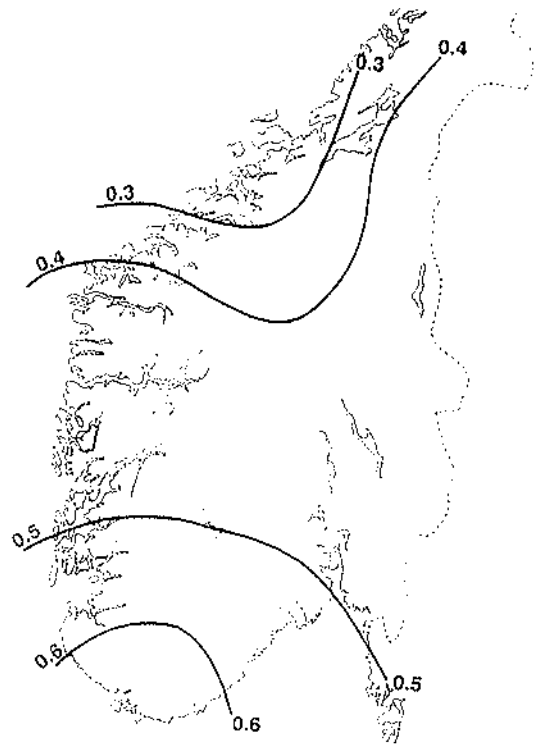
Februar, kart figur 3.2, korrelasjon januar/februar. Over store delar av Sørlandet er autokorrelasjons-koeffisienten større enn 0,6. Dermed er 40 % av variansen i temperaturmiddelet for februar forklart av middelet i januar. Dette er den beste autokorrelasjonen som vart funnen utan omsyn til måned og stad i landet. Autokorrelasjonen minkar nordover og er mindre enn 0,3 i ytre strok av Trøndelag.

I Nord-Noreg er autokorrelasjonen overraskande låg. I Tromsø og på Finnmarksvidda er han ikkje signifikant. I Vardø har han ein signifikant verdi på om lag 0,3.

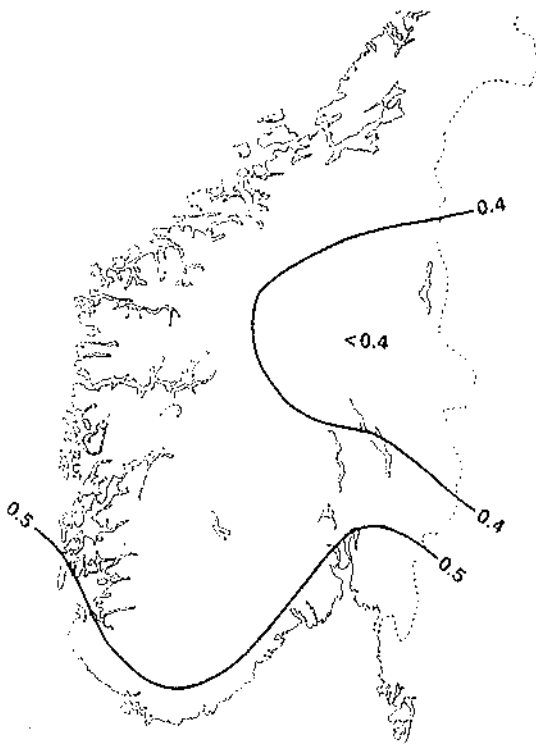
Mars, kart figur 3.3, korrelasjon februar/mars. Det som særmerkjer denne månaden er svake gradientar over heile landet. Autokorrelasjonen er om lag 0,4 med unntak av ei stripe langsetter Sørlandskysten og dessutan Vestfold/Østfold der han er større enn 0,5. For dette området forklarar månadsmiddelet i februar 25 % av variansen i mars.



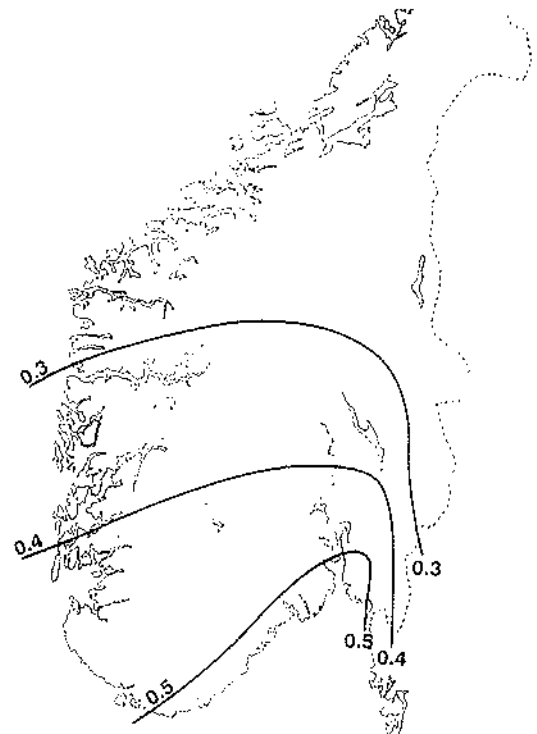
Figur 3.1 Januar.



Figur 3.2 Februar.



Figur 3.3 Mars.



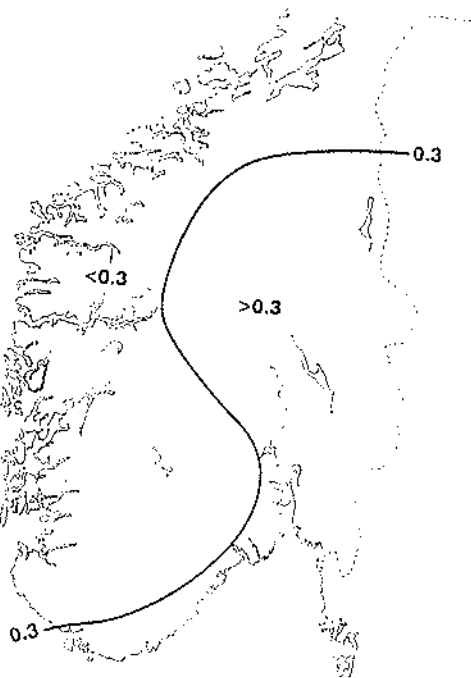
Figur 3.4 April.

April, kart figur 3.4, korrelasjon mars/april. Autokorrelasjonen minkar nordover frå om lag 0,5 ved Oslofjorden og delar av Sørlandskysten og når 0,3 sør for Dovre. Dei stasjonane som finst i Trøndelag og Nord-Noreg tyder på at autokorrelasjonen held seg på det nivået vidare nordover.

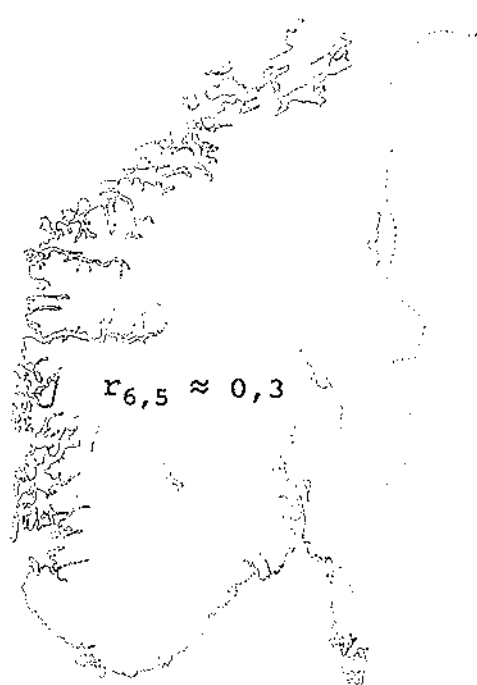
Mai, kart figur 3.5, korrelasjon april/mai. Autokorrelasjonen er jamt over låg i Sør-Noreg og gradientane er svake. Dei ser likevel ut til å vera jamt over større i aust (over 0,3) enn i vest (under 0,3).

I Nord-Noreg er autokorrelasjonen for dei fleste stasjonane litt betre. Høgast verdi har Vardø med 0,54.

Juni, kart figur 3.6, korrelasjon mai/juni. Månaden liknar svært mykje på mai, autokorrelasjon omkring 0,3 i Sør-Noreg. Gradientane er enno mindre enn i mai og isokurver let seg ikkje teikne. Også i juni er det noko betre autokorrelasjon i Nord-Noreg (omkring 0,4) enn i Sør-Noreg.



Figur 3.5 Mai.

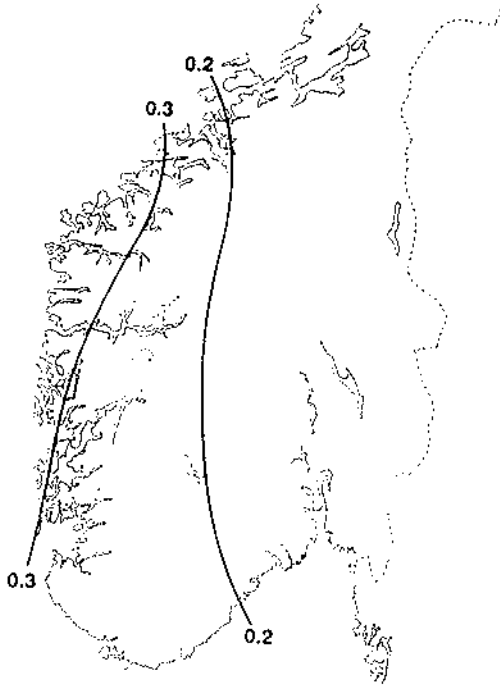


Figur 3.6 Juni.

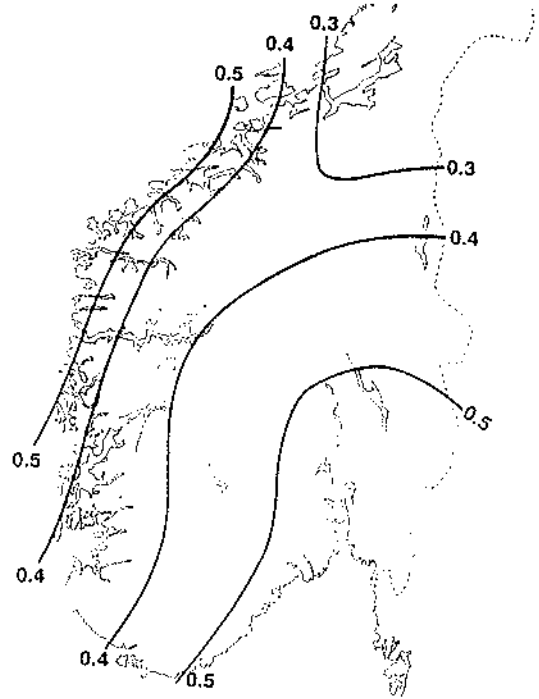
Juli, kart figur 3.7, korrelasjon juni/juli. Autokorrelasjonen er overraskande låg denne månaden i Sør-Noreg. Over heile Austlandsområdet og Trøndelag er han ikkje signifikant. I dei ytre kyststroka på Vestlandet er han i overkant av 0,3 og i Tromsø og Vardø nærare 0,4.

August, kart figur 3.8, korrelasjon juli/august. Situasjonen har endra seg radikalt sidan juli. Både i kyststroka på Nord-Vestlandet og på Sør-Austlandet er autokorrelasjonen over 0,5. Lågast er verdiane i Trøndelag og i eit samanhengande område over Dovre og dei indre fjordstroka på Vestlandet ned til

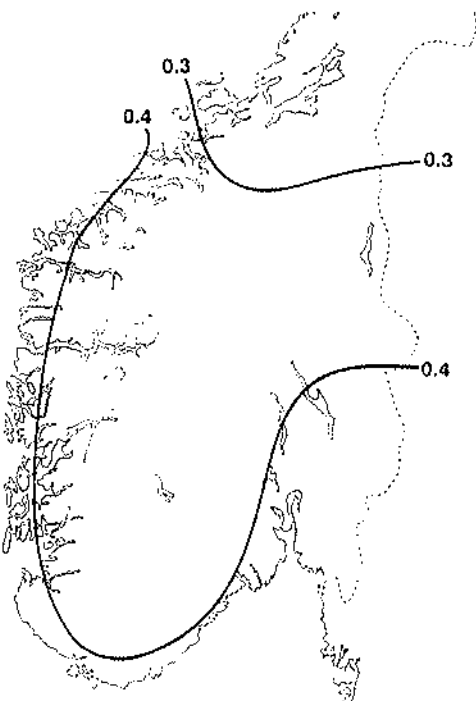
Jæren. Autokorrelasjonen er der under 0,4. I Nord-Noreg varierer autokorrelasjonen fra mellom 0,4 og 0,5 i Tromsø og Vardø til under 0,3 inne på Finnmarksvidda.



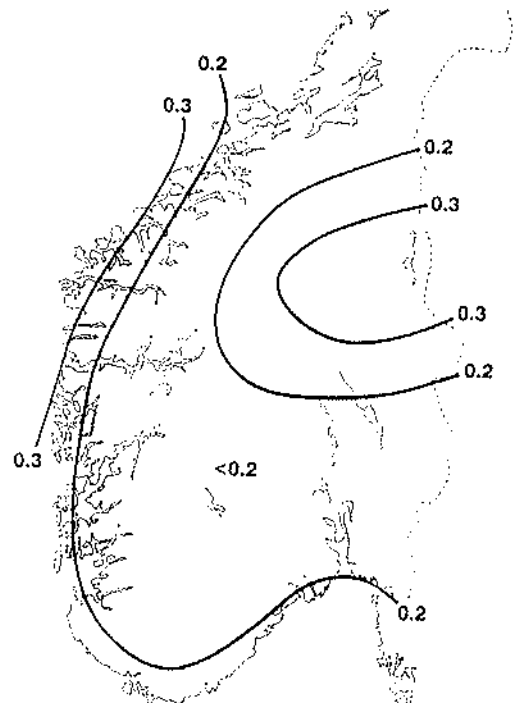
Figur 3.7 Juli



Figur 3.8 August



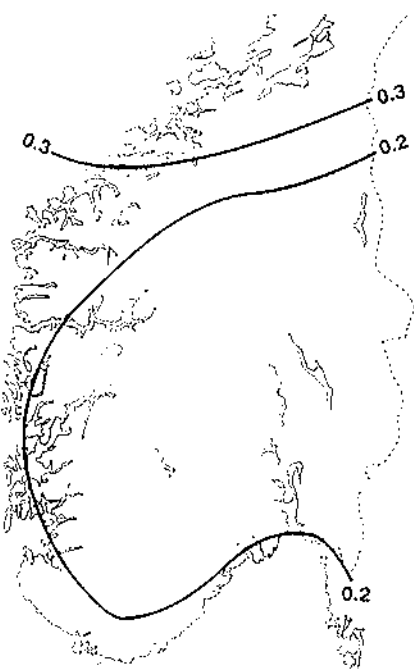
Figur 3.9 September.



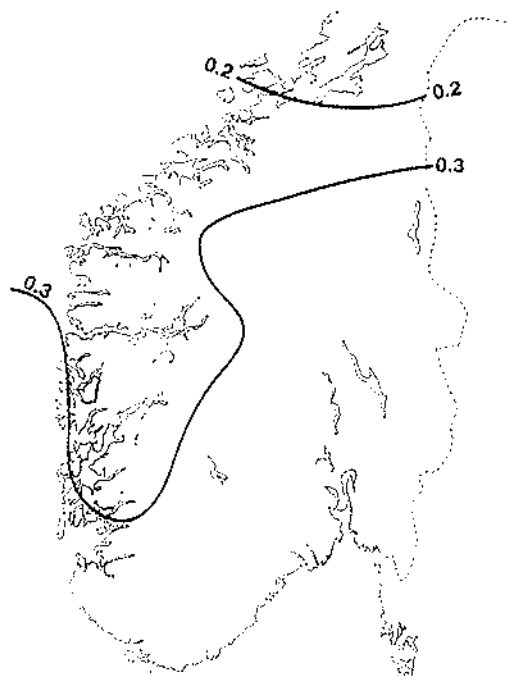
Figur 3.10 Oktober.

September, kart figur 3.9, korrelasjon august/september. Det som særmerkjer månaden er at autokorrelasjonen er høgast i kyststroka i eit område frå Nord-Vestlandet rundt kysten heilt til Oslofjorden. Denne sona med noko høgre autokorrelasjon strekkjer seg også innover Austlandet. Til liks med Trøndelag er autokorrelasjonen i Nord-Noreg omkring 0,3.

Oktober, kart figur 3.10, korrelasjon september/oktober. Mønsteret liknar på september i det autokorrelasjonen er høgast i kyststroka frå Nord-Vestlandet sørover til svenskegrensa. Jamt over er månaden svært dårleg korrelert med september og over store delar av Sør-Austlandet og Vestlandet er autokorrelasjonen ikkje signifikant. I Nord-Noreg er han signifikant, om lag 0,3 ved dei få stasjonane som hadde lang nok serie til vårt bruk.



Figur 3.11 November.



Figur 3.12 Desember.

November, kart figur 3.11, korrelasjon oktober/november. Autokorrelasjonen er svært dårleg i mesteparten av landet. Over største delen av Sør-Noreg og dessutan Troms og Finnmark er det ingen signifikant autokorrelasjon. Størst er autokorrelasjonen i Trøndelag der han er over 0,3. Også ei stripe rundt kysten i Sør-Noreg har signifikant autokorrelasjon.

Desember, kart figur 3.12, korrelasjon november/desember. Trøndelag har ingen signifikant autokorrelasjon. Elles i landet er autokorrelasjonen signifikant. Han er liten jamført med dei andre vintermånadene, men likevel større enn om hausten.

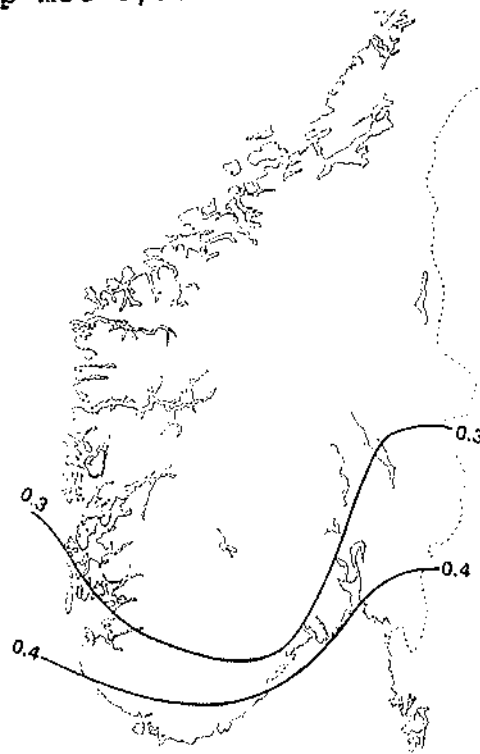
Årstider eller år brukt som tidssteg:

Formel (1) i kapittel 2 kan også brukast når det gjeld **årstider**. Einaste skilnaden er då at j er indeks for årstider i staden for månader.

I dataprogrammet vart året delt inn i fire årstider, januar-mars, april-mai, juni-august og september-desember.

Januar-mars, korrelasjon sept.-des./jan-mars. Det ser ikkje ut til at autokorrelasjon har nokon tydeleg geografisk variasjon. Han ligg omkring 0,2 dvs. at han er om lag på grensa til å vera signifikant ved nivået 95%. Med så liten korrelasjon er det berre 4 % av variansen som kan forklarast av årstida før.

April-mai, kart figur 3.13, korrelasjon jan-mars/april-mai. Med unntak av somme stader i Nord-Noreg var korrelasjonskoeffisientane signifikante. Størst var dei langs ei kyststripe frå Jæren til Oslofjorden. På lange seriar som Ferder og Oksøy er korrelasjonskoeffisienten med årstida januar-mars tett opp mot 0,5.



Figur 3.13 Årstida april/mai. Korrelasjon januar-mars/april/mai.

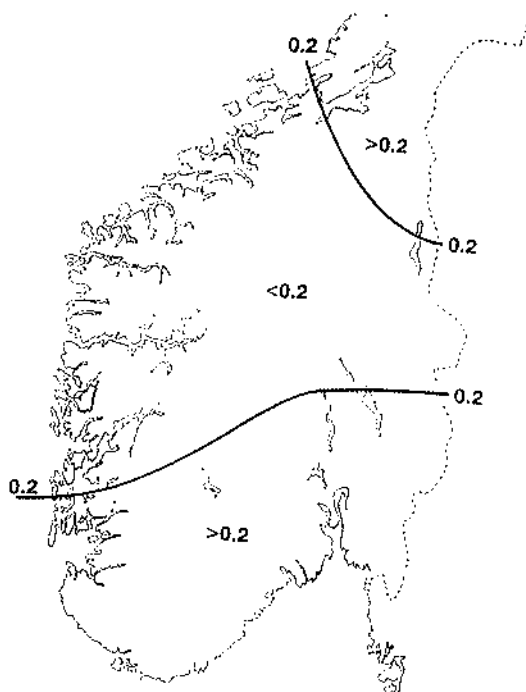
Juni-august, korrelasjon april-mai/juni-aug. Autokorrelasjonen er signifikant over heile landet, om lag 0,2 med unntak av ei kyststripe frå Kristiansand mot Oslofjorden der han er høgre enn 0,3.

September-desember, korrelasjon juni-aug./sept.-des..

Autokorrelasjonen er jamt over mindre enn 0,2 og er dermed ikkje signifikant.

Heile året, kart figur 3.14, korrelasjon med året før.

Autokorrelasjonen vart rekna ut etter formel 4 i kapittel 2. I den sørlegaste halvdelen av Sør-Noreg, Trøndelag og Aust-Finnmark er autokorrelasjonen signifikant. Også der er verdiane så låge at berre mellom 5 og 10% av variansen blir forklart ved autokorrelasjon.



Figur 3.14 Heile året. Korrelasjon med året før.

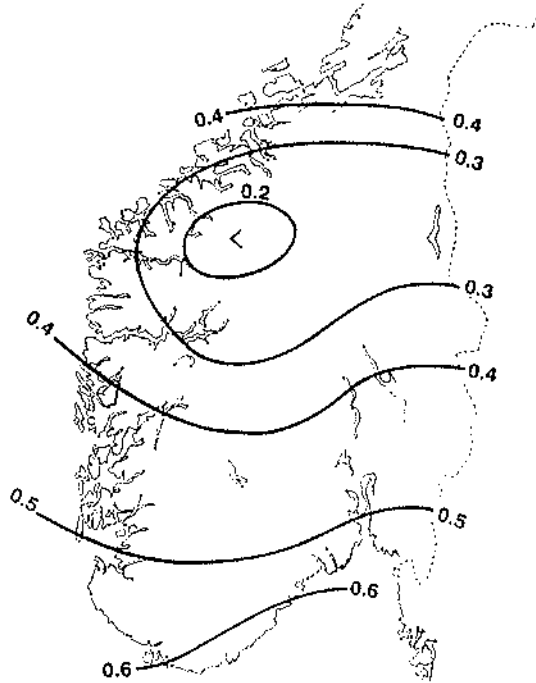
3.2 Geografisk variasjon, 2 tidssteg eller meir.

Autokorrelasjon over meir enn 1 tidssteg viste seg stort sett å vera svært dårleg. I dei fleste månadene var han ikkje signifikant. I månadene februar og mars var det på mange av stasjonane svakt signifikante resultat.

April, figur 3.15, korrelasjon feb./april. Eit unntak frå den svake autokorrelasjonen fann vi i april, figur 3.15. Ved å kombinere figuren med figur 3.4 som er autokorrelasjonen i april med eitt tidssteg, kjem ein fram til heller uventa resultat: Autokorrelasjonen for 2 tidssteg er monaleg høgare enn for 1 tidssteg. Med andre ord: Middel-temperaturen for februar ville vore eit betre prognosegrunnlag for middeltemperaturen i april enn middeltemperaturen i nabomånaden mars.

Autokorrelasjonen varierer geografisk frå over 0,6 i kyststrok på Sørlandet opp til eit område i Stryn/Ottadalen der han

ikkje er signifikant. I Trøndelag og Nord-Noreg er han signifikant på dei få stasjonane som er med i granskinga. I Troms og Finnmark ligg verdien mellom 0,3 og 0,4.



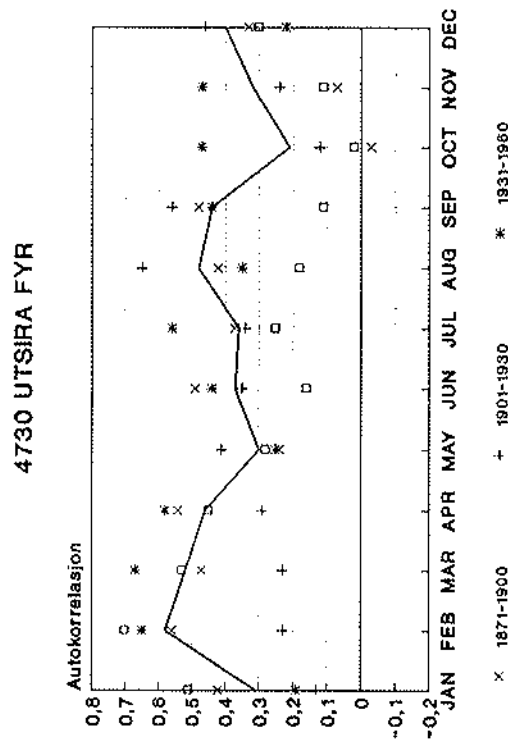
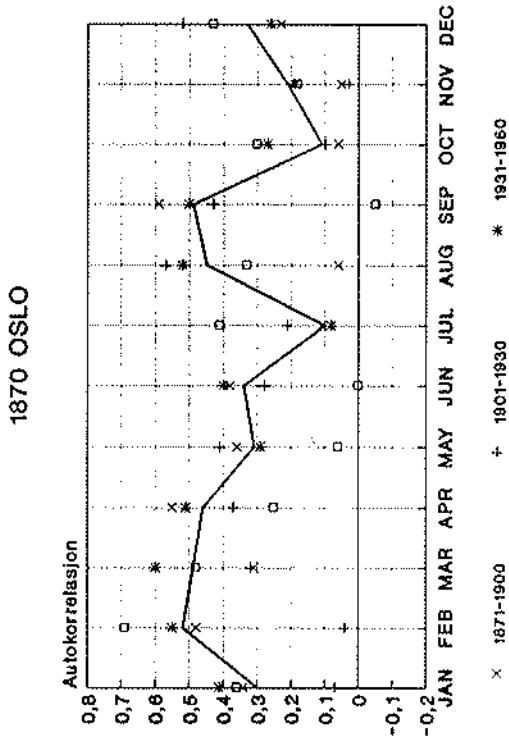
Figur 3.15 April. Korrelasjon for to tidssteg, dvs. februar/april.

3.3 Variasjon gjennom året.

Variasjonen over året kan lesast ut av figurane 3.16 a-g. Dei tre første diagramma omfattar stasjonar på Sør-Austlandet (Oslo), Sørlandet (Oksøy) og Sør-Vestlandet (Utsira). Desse stasjonane ser ut til å falle inn i same mønsteret kjenneteikna ved gode autokorrelasjonar på ettervinteren (februar-april) og seinsommaren (august-september). Utanom desse tidene er autokorrelasjonane dårlegare spesielt i oktober og november.

Oslo og Oksøy har spesielt låg autokorrelasjon i juli, noko som er tilfelle også på Røros, figur 3.16d. I Lærdal derimot har juli høge verdiar tilliks med den andre stasjonen på Vestlandet, Utsira. Både i Lærdal og på Røros er verdiane høge på ettersommaren, august og september.

Dei to stasjonane i Nord-Noreg fell inn i eit anna mønster enn dei i Sør-Noreg. Autokorrelasjonen i februar er heller dårleg, men er veksande utover ettervinteren og våren. I Vardø er mai den månaden som har best autokorrelasjon, i Tromsø er det berre august som er betre. Båe stasjonane har spesielt låg autokorrelasjon i februar og november. For Tromsø er ikkje autokorrelasjonen signifikant i dei to månadene.

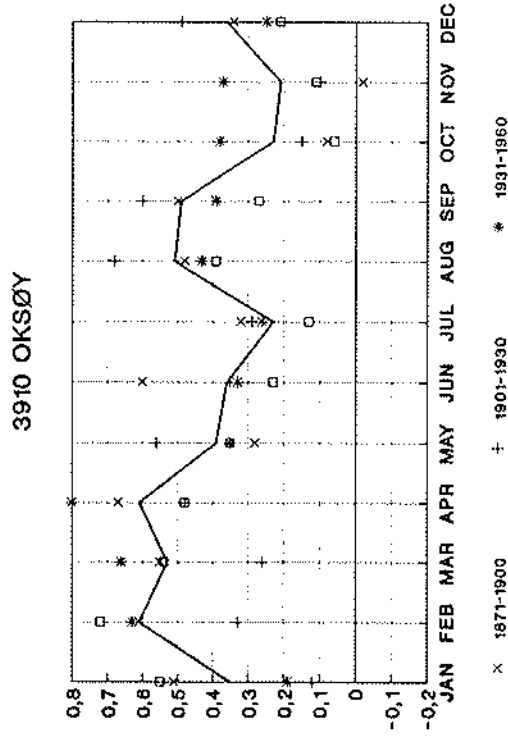


Figur 3.16 a-g. Autokorrelasjon innfor fire atskilte 30-ars-periodar (punkt) i tidsrommet 1871-1990. Autokorrelasjonen gjennom heile tidsrommet er markert med heildregen line.

Stasjonane som er med:

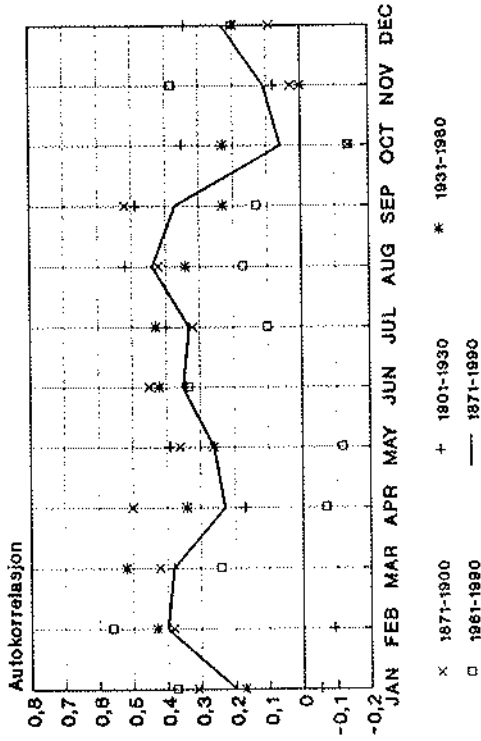
- a) 1870 Oslo
- b) 3910 Oksøy
- c) 4730 Utsira
- d) 1040 Røros
- e) 5413 Lærdal
- f) 9045 Tromsø
- g) 9855 Vardø

Figurane d) til g) held fram på neste side.



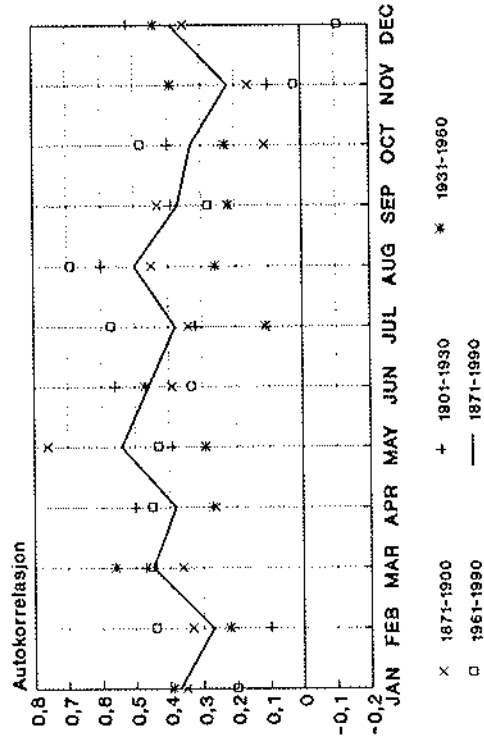
b)

5413 LÆRDAL



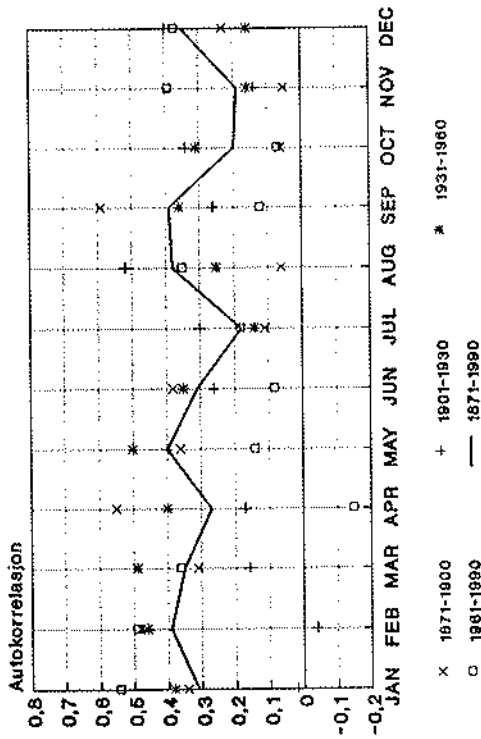
e)

9855 VARDØ



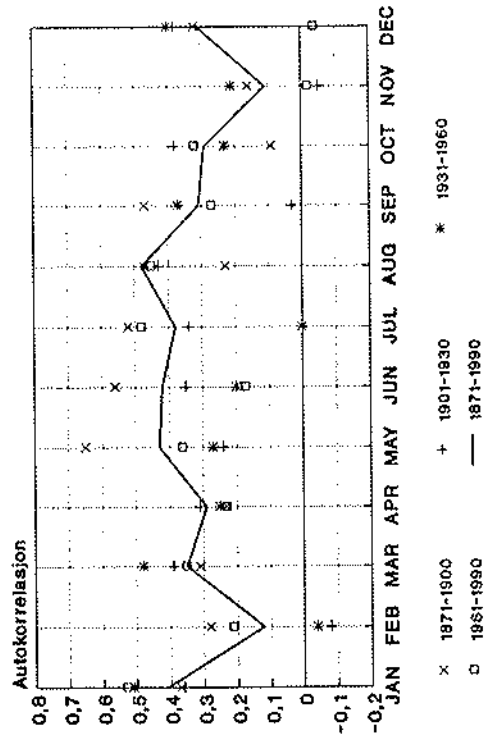
g)

1040 RØROS



d)

9045 TROMSØ



f)

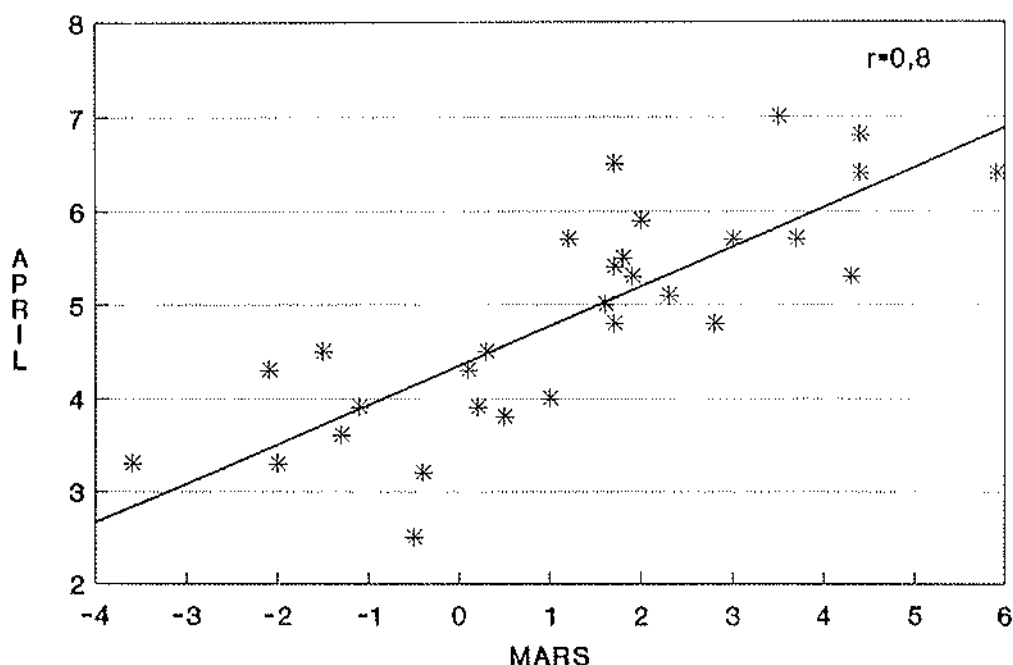
3.4 Langtidsvariasjon.

I 1860-åra auka talet på meteorologiske stasjonar monaleg slik at vi frå då av kan seia at dei utgjorde eit landsdekkjande nett. Ved hjelp av data frå dei eldste stasjonane har vi studert perioden 1871-1990 spesielt ved at serien vart delt opp i fire 30-års-periodar, 1871-1900, 1901-30, 1931-60 og 1961-90. Dei tre siste periodane er identiske med offisielle normalperiodar. Autokorrelasjonen vart rekna ut innafor kvar periode. Dermed var det mogleg å studere korleis autokorrelasjonen varierte frå periode til periode i dei lange tidsseriane. Resultata er framstilte på figur 3.16 a-g for sju stasjonar spreidde over heile landet.

Perioden 1871-1900. Det generelle inntrykket er at autokorrelasjonen dei fleste månadene ikkje har store avvik frå langtidsmiddelet. Unntaket er månadene oktober og november der det ikkje finst nokon signifikant autokorrelasjon for nokon av dei sju stasjonane.

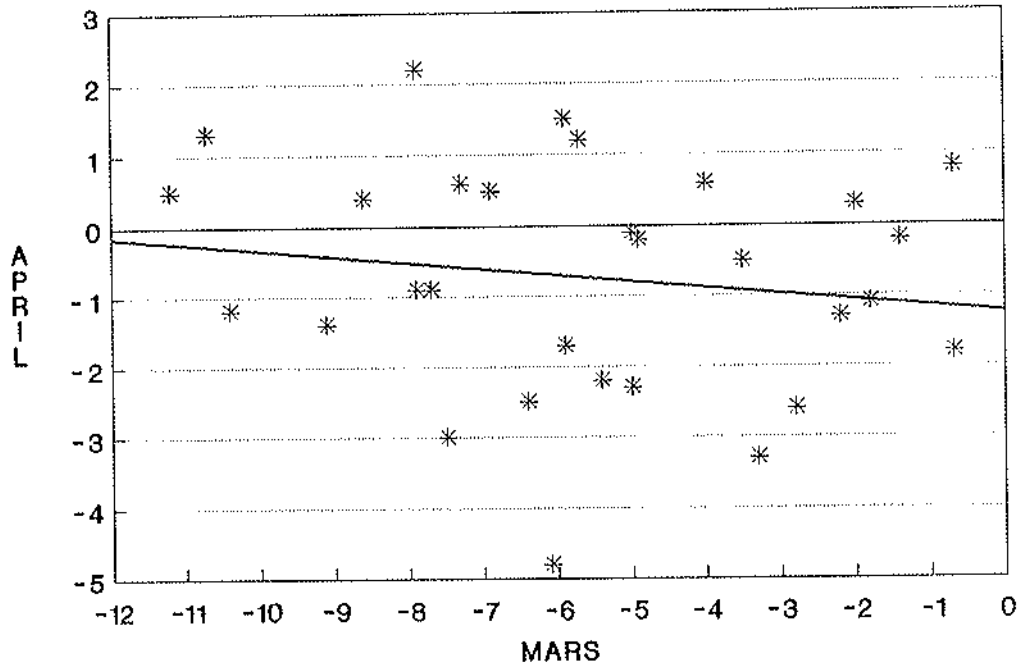
Perioden 1901-30. Det spesielle med denne perioden er den låge autokorrelasjonen i vintermånadene frå januar til mars og til dels også april. På Røros til dømes er autokorrelasjonen for februar negativ, medan han ligg opp mot 0,5 for dei tre andre periodane.

For heile landet er autokorrelasjonen spesielt høg i august. På Oksøy fyr ligg han tett oppunder 0,7.



Figur 3.17 Spreiingsplott for temperatur i mars/april på 3910 Oksøy fyr i perioden 1931-1960.

Perioden 1931-60. For alle stasjonane med unntak av Vardø skil autokorrelasjonen seg lite ut frå heile perioden 1871-1990. For Vardø er autokorrelasjonen avgjort lågare enn i langtidsperioden, i resten av landet jamt over litt høgare. For Oksøy fyr er autokorrelasjonen i april 0,8 som er den høgaste registrerte i dei nemnde trettiårsperiodane utan omsyn til stasjon og månad, figur 3.17.



Figur 3.18 Spreiingsplott for temperatur i mars/april på 1040 Røros i perioden 1961-1990.

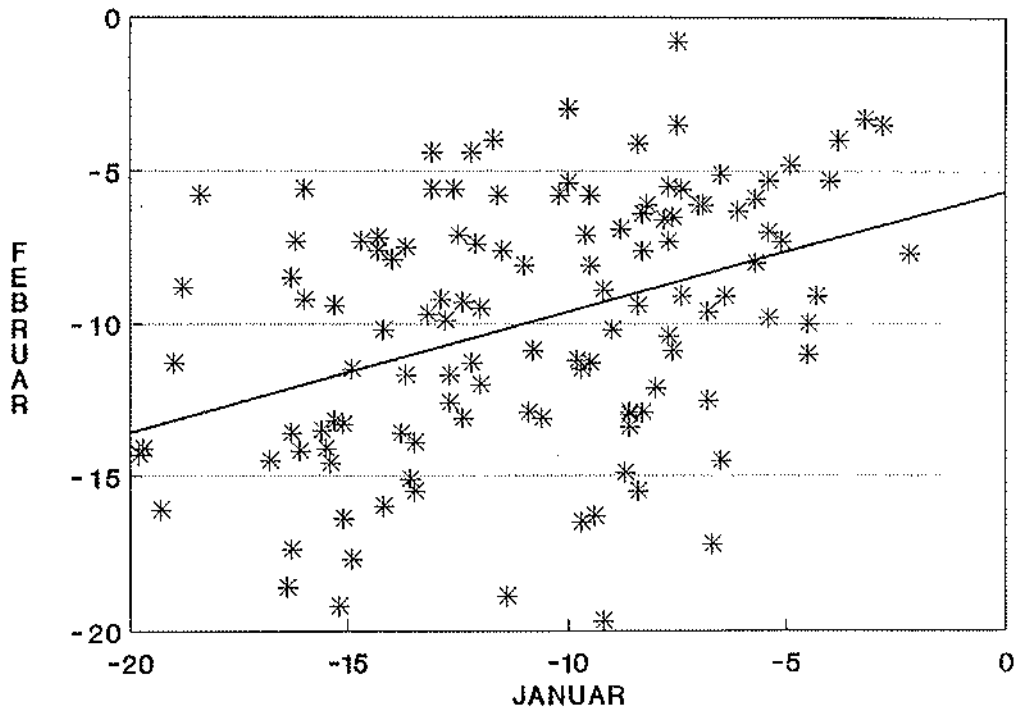
Perioden 1961-90. Autokorrelasjonen varierer mykje frå månad til månad. For mange av månadene er autokorrelasjon høgre eller lågare enn i dei tre andre periodane.

På Røros finn ein den beste negative korrelasjonen utan omsyn til 30-års-periode og stasjon, $r_{4,3} = -0,15$, figur 3.18. Dei tre kaldaste marsmånadene blir alle følgd av relativt milde aprilmonader. Dette "veg tungt" i autokorrelasjonskoeffisienten. Fjernar ein dei frå materialet, blir det nesten ingen korrelasjon mellom dei to månadene.

I heile Sør-Noreg var autokorrelasjonane i januar og februar spesielt høge. Spesielt låge autokorrelasjonar var det på Vestlandet. I Lærdal får 8 av månadene lågare verdiar i denne perioden enn i nokon av dei tre andre og på Utsira gjeld det same for 4 av månadene.

Røros, 1871-1992. Spreiingsplott som viser samvariasjonen januar-februar er vist på figur 3.19. Tilsvarande spreingsplott er vist på figur 3.20 for kvar av 30-års-periodane. Perioden 1901-1930 skil seg ut medan dei tre andre

periodane har om lag same autokorrelasjons-koeffisient og hellingskoeffisient for regresjonen. Perioden 1901-1930 dreg autokorrelasjonen ned frå om lag 0,5 for dei tre andre periodane til 0,39 for heile perioden 1871-1992. For heile perioden blir også hellingskoeffisienten i spreingsplottet mindre enn for dei tre delperiodane med god korrelasjon. Den dårlege korrelasjonen i perioden 1901-30 har si årsak i dårleg samvariasjon gjennom heile perioden og kan ikkje forklarast ved nokre få ekstreme "slengverdiar".



Figur 3.19 Spreingsplott for temperatur i januar/februar på 1040 Røros i perioden 1871-1992.

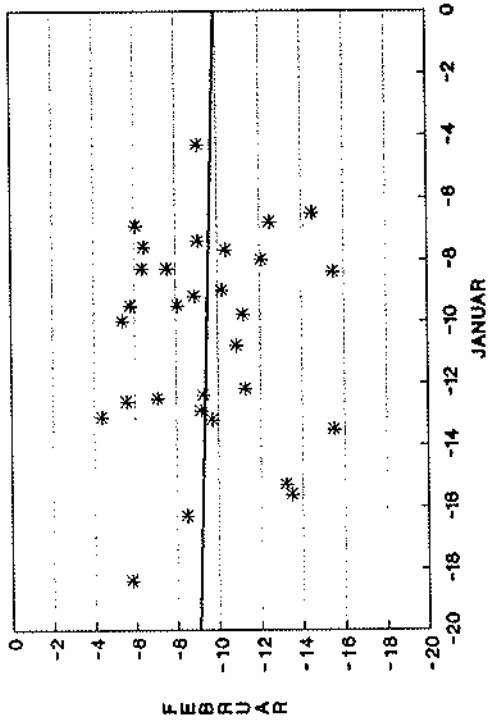
Signifikans av variasjonane.

Variasjonane i autokorrelasjons-koeffisientane reiser fundamentale spørsmål. To moglege forklaringar kan vera:

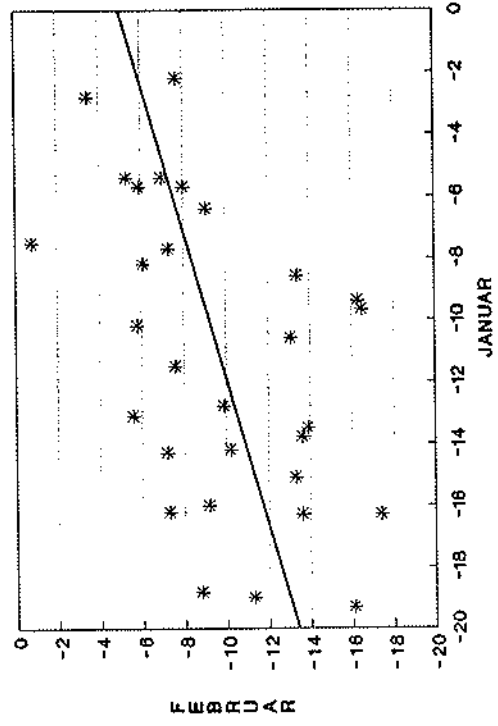
- 1) Variasjonar frå periode til periode kan ha si årsak i variasjonar i klimaet. Desse variasjonane kan i sin tur verke inn på autokorrelasjonskoeffisienten.
- 2) Trass i variasjonar i autokorrelasjonskoeffisienten frå periode til periode høyrer alle periodane med til ein og same populasjon. Skilnadene i autokorrelasjon kan i så fall forklarast ut frå tilfeldige variasjonar.

For å vurdere dette har vi sett på standardavviket til korrelasjonskoeffisienten. I følgje Godske, (1962), er det tilnærma gjeve ved likning (6).

1901-1930 ($r=-0,04$)

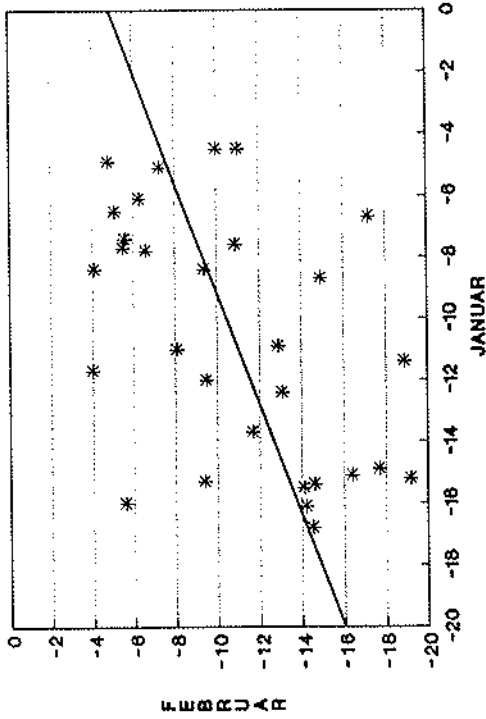


1961-90 ($r=0,49$)

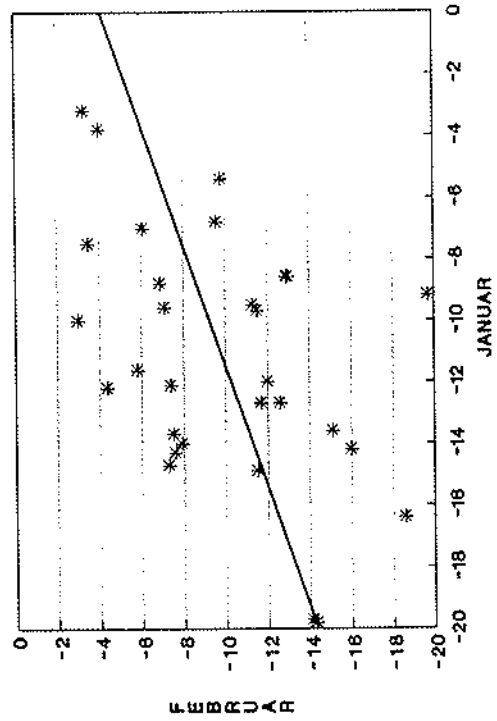


1040 RØROS

1871-1900 ($r=0,48$)



1931-1960 ($r=0,46$)



Figur 3.20 Spredningsplott for temperatur, januar/februar på 1040 Røros for fire åtskilde 30-års-periodar.

$$(6) \quad s_r = \frac{1-r^2}{\sqrt{n}}$$

Mellom anna for å bøte på at r er skeivfordelt, er det vanleg å bruke Fischers z -transformasjon, (Moroney, 1974), likning 7.

$$(7) \quad z = 1,15 \log_{10} \frac{1+r}{1-r}$$

Formelen gjeld berre for positive r . For negative r gjennomfører ein transformasjonen ved å sløyfe forteiknet, brukar formelen som om r var positiv og endrar forteiknet til z slik at det blir negativt. Transformasjonen blir dermed symmetrisk omkring 0.

For $r < 0,3$ i talverdi er $z \approx r$. For $r=0,5$ er $z=0,55$ og for $r=0,7$ er $z=0,87$.

Det kan visast at standardavviket i z kan skrivast.

$$(8) \quad s_z = \frac{1}{\sqrt{n-3}}$$

Til å vurdere om differansen mellom korrelasjonskoeffisientar er signifikant, har vi den generelle formelen for standardavviket til ein differans, s_d . Innsett frå likning (8) får ein:

$$(9) \quad s_d = \sqrt{s_1^2 + s_2^2} = \sqrt{\frac{1}{n_1-3} + \frac{1}{n_2-3}}$$

der n_1 og n_2 er talet på observasjonar innafor kvar periode og s_1 og s_2 er standardavviket til z innafor dei same periodane. Etter at Fischer-transformasjonen er brukt innafor kvar av periodane og ved å anta at differansen er normalfordelt, kan signifikansen av differansane lesast direkte ut av normalfordelingskurva.

For $n_1=n_2=30$ får vi av likning (9) at standardavviket i z er 0,27. Autokorrelasjonen i februar på Røros i perioden 1901-30 har vi tidlegare sett var eksepsjonelt låg jamført med dei andre 30-årsperiodane. Ved bruk av z -transformasjonar både i denne perioden og i perioden 1961-90, fann vi at differansen i z hadde eit avvik på 2,1 standardavvik som berre så vidt er signifikant ved nivået 95 %. Enda større differanse finst for same stasjonen i april mellom perioden 1871-1900 og 1961-1990, 2,8 standardavvik frå middelveidien. Dette er signifikant ved nivå opp til 99,6 %.

Vi fann likevel ikkje at vi kunne leggje avgjerande vekt på denne høge signifikansen sidan han vart leita fram i eit materiale som i alt inneheldt 504 moglege differansar i z -

verdi, figurane 3.16 a-g. Dermed er forventningsverdien for minst så signifikante verdier 2 i eit materiale på 500. Figurane viser at det er stor spreing i autokorrelasjonen frå 30-årsperiode til 30-årsperiode. Dette måtte ein også vente om tolkingsmodell 2 var den rette. Sidan vi antar at vi har normalfordeling, vil 4 % av differansane liggje utanom to standardavvik, ($2s=0,54$) frå midlere z-verdi.

Konklusjon. Variasjonen i autokorrelasjon frå 30-årsperiode til 30-årsperiode er ikkje større enn at han kan forklarast ut frå tilfeldige variasjonar. Tretti år er ei for kort tidsperiode til å kunne rekne ut litande autokorrelasjonskoeffisientar.

Vi auka periodelengda til 60 år og jamførte perioden 1871-1930 med 1931-1990. Av formel (9) fann vi at standardavviket i differansen mellom z-verdiar frå dei to periodane er 0,19. Alle autokorrelasjonskoeffisientane innafor dei to periodane vart transformerte for dei 7 stasjonane slik at når vi tok med alle månadene, vart det i alt 84 sett med differansar. Resultata finst i tabell 3.1

Tabell 3.1 Differansar av transformerte korrelasjonskoeffisientar mellom periodane 1871-1930 og 1931-1990. Fordeling talt opp i intervall på eitt standardavvik (s).

Stasjon	$-2s, -s$	$-s, 0$	$0, s$	$1s, 2s$
1040 Røros	2	4	4	2
1870 Oslo	1	5	3	3
3910 Oksøy	3	4	4	1
4730 Utsira	3	4	3	2
5413 Lærdal	1	3	5	3
9045 Tromsø	1	6	3	2
9855 Vardø	0	6	4	2
Sum, tilfelle	11	32	26	15
(%)	13	38	31	18

Tabellen viser at 69 % av differansane i z-verdiane ligg innafor eitt standardavvik. Dette samsvarar svært godt med normalfordelinga (68 %). Innafor 2 standardavvik er alle differansane i tabellen representerte medan normalfordelinga gjev 95 %. Altså inga større spreing av differansane enn det ein kan vente å få om dei var dregne ut av ein og same populasjon. Forklaring 2) ovafor kan brukast for å forklare all spreing av differansane.

Konklusjon. Ved dei statistiske testane som er brukte kan vi ikkje finne at autokorrelasjonen har endra seg i laupet av dei

120 åra som observasjonane dekkjer. Sidan standardavviket i autokorrelasjonskoeffisienten minkar med talet på observasjonar, blir resultatet sikrare di lengre serie som står til rådvelde for utrekning av autokorrelasjon.

4. NEDBØR.

For nedbør er autokorrelasjons-koeffisientar rekna ut for 210 stasjonar med dataserie på meir enn 75 år. Oversyn over stasjonar, midlere årsnedbør, standardavvik, og autokorrelasjons-koeffisientar på månads-, årstids- og års-basis er gjevne i appendiks 1 og 2.

4.1 Geografisk variasjon, 1 tidssteg.

Kartanalyse av autokorrelasjonar for ein skilde månader, årstider og heile år viser at det er godt samsvar mellom korr.koeffisientar på nabostasjonar. Som vist i kapittel 2 er korr.koeff. for dataseriar på over 75 år signifikante på 95% nivå når verdien er høgare enn ca. 0,20 eller lågare enn -0,20.

Figur 4.1-4.3 syner kart der korrelasjonen på månads- eller årstids-basis er høgare enn 0,20 i store delar av landet. Dei andre månader/årstider blir berre kommenterte i teksta. Den aktuelle månaden eller årstida blir korrelert med den førre månaden eller årstida. Dvs. at februar-kartet til dømes syner autokorrelasjonen mellom nedbør i januar og nedbør i februar o.s.b.

Januar, kart figur 4.1a, korrelasjon des./jan. Dei høgaste korr.koeff. ($r \approx 0,30$) finst i Nordland. Korr.koeff. over 0,20 finn ein også i Sør-Troms, Trøndelag og dessutan i midtre og indre strok av Vestlandet. I store delar av Austlandsområdet er korr.koeffisientane negative.

Februar, kart i figur 4.1b, korrelasjon jan./feb. Over mest heile Vestlandet, og i ein sone aust for Oslo, er korr.koeff. høgare enn 0,30, og i ein skilde område også høgare enn 0,45. Berre i indre strok av Austlandet, ved Sørlandskysten, kysten av Trøndelag og Nordland, samt i Troms og Vest-Finnmark er korr.koeff. lågare enn 0,20.

Mars, figur 4.2a, korrelasjon feb./mars. Også i denne månaden har store område på Vestlandet korr.koeff. høgare enn 0,30, og med verdiar på over 0,40 i midtre strok. Korr.koeff. høgare enn 0,20 finst også i grensestroka mot Sverige;- både på Austlandet og i Nordland/Trøndelag.

April, kart i figur 4.2b, korrelasjon mars/april. I ein skilde område i Sogn og Fjordane, Nord-Hedmark, Trøndelag og indre Troms/Finnmark er korr.koeff. høgare enn 0,20-0,30. I resten av landet er det stort sett låge, positive verdiar.

Mai, korrelasjon april/mai. Ikkje ein einaste stasjon i landet har korr.koeff. høgare enn 0,20 i mai. I store delar av landet er korr. koeff. svakt negativ, medan ein skilde stasjonar i grenseområdet mellom Nordland og Troms har korr.koeff. lågare enn -0,20. Det vil seia at det er ein svak tendens til at det ved mykje nedbør i april blir lite nedbør i mai, og omvendt.



Figur 4.1 Autokorrelasjonskoeffisient for nedbør i
a). desember/januar og b). januar/februar.



Figur 4.2 Autokorrelasjonskoeffisient for nedbør i
a) . februar/mars og b) . mars/april

Juni, korrelasjon mai/juni. Dei fleste stasjonane i indre strok av Troms og Finnmark har korr.koeff. over 0,20. I mesteparten av landet elles er korr.koeffisientane svakt negative, men med verdiar mellom -0,10 og -0,20 i mindre område i sørlege strok av Austlandet.

Juli, korrelasjon juni/juli. Korr.koeffisientane er låge over heile landet. Berre tre stasjonar har $r > 0,20$, medan to stasjonar har $r < -0,20$. I Nord-Noreg og ved kysten av Austlandet og dessutan den sørlege delen av Rogaland/Hordaland er det svakt negative verdiar.

August, korrelasjon juli/aug. Ved nokre få stasjonar i nordre del av Nordland og indre strok av Finnmark er korr.koeff. i intervallet 0,20-0,30. I resten av landet er korr.koeff. låge. I dei tre Vestlandsfylka er korr.koeff. for det meste svakt negativ.

September, korrelasjon aug./sept. Også i denne månaden er autokorrelasjonen låg over heile landet. I Nord-Noreg er korrelasjonen dei fleste stadene svakt positiv, medan han i mesteparten av Sør-Noreg er svakt negativ. I Østfold og søraustlege del av Akershus ligg korr.koeff. mellom -0,10 og -0,20.

Oktober, korrelasjon sept./okt. Dette er enda ein måned med låge autokorrelasjonar over heile landet. På Finnmarkskysten er korr.koeff. negativ (mellom -0,10 og -0,32). I indre strok av Agder og i stroka omkring Røros har einiskilde stasjonar korr.koeff. mellom 0,20 og 0,26. I midtre strok av Sogn og Fjordane og indre strok av Nord-Trøndelag / Nordland er korrelasjonen svakt negativ. I resten av landet er korr.koeff. for det meste svakt positiv.

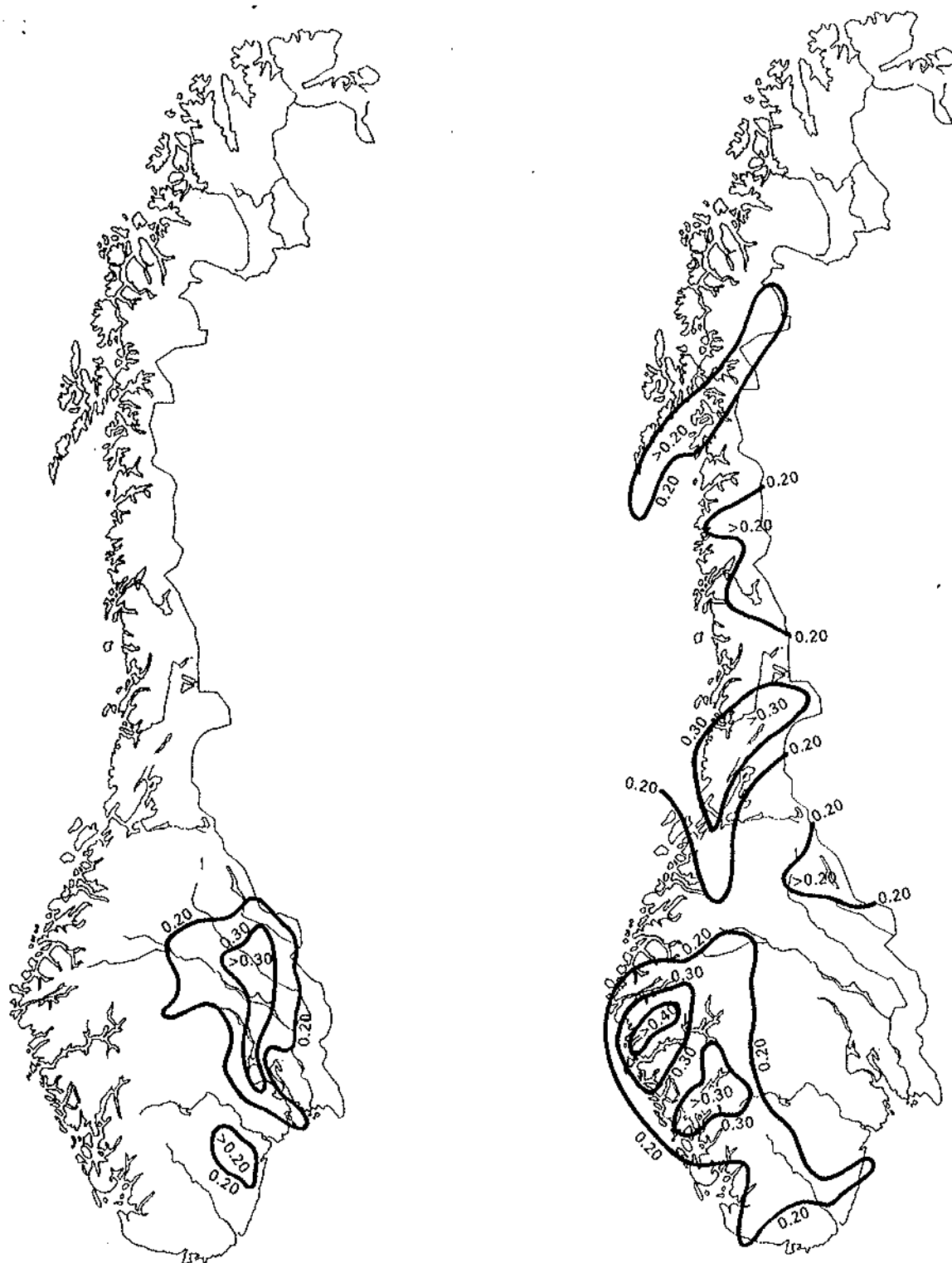
November, korrelasjon okt./nov. I mindre område i Buskerud, nedre Telemark, Nordhordland / Sogn og Fjordane, Trøndelag, Nordland, Lofoten / Sør-Troms og Finnmark er det stasjonar med korr.koeff. mellom 0,20 og 0,30. I resten av landet er korr.koeff. svakt positiv med unntak av indre Agder der han er svakt negativ.

Desember, korrelasjon nov./des. Lengst aust på Austlandet og ved somme stasjonar på kysten av Vest-Noreg og i Troms/ Finnmark ligg korr.koeff. i intervallet 0,20-0,30. Men i hovudsak er det låge, positive verdiar over mesteparten av landet.

Årstider eller år brukt som tidssteg:

Likning (1) i kapittel 2 kan også brukast når det gjeld årstider. Einaste skilnaden er då at j er indeks for årstider i staden for månader.

I dataprogrammet vart året delt inn i fire årstider, januar-mars, april-mai, juni-august og september-desember.



a) . (september-deseember)/(januar-mars)

b) . (januar-mars)/april-mai

Figur 4.3

Autokorrelasjonskoeffisient for nedbør i
 a) . (september-deseember)/(januar-mars) og
 b) . (januar-mars)/april-mai

Januar-mars, kart figur 4.3a, korrelasjon sep.-des./jan.-mars. Over store delar av Austlandet er korr.koeff. i intervallet 0,20-0,32. I heile Nord-Noreg er korr.koeff. positiv, og ved einsskilte stasjonar høgare enn 0,20. I mesteparten av Vest-Noreg er korr.koeff. negativ.

April-mai, kart figur 4.3b, korrelasjon jan.-mars/april-mai. I det meste av Vest-Noreg, Agder, Trøndelag og Nordland er korr.koeff. høgare enn 0,20. I midtre strok av Sogn og Fjordane har fleire stasjonar korr.koeff. på over 0,40. Høgast verdi har 5711 Osland ved Stongfjorden med 0,49 og 5768 Eikefjord med 0,45. Over Austlandet, Møre og Romsdal, Troms og Finnmark er korr.koeff. for det meste svakt positiv.

Juni-august, korrelasjon april-mai/juni-aug. Berre tre einsskildstasjonar har korr.koeff. høgare enn 0,20. I mesteparten av Sør-Noreg er autokorrelasjonen svakt negativ, men i indre strok av Møre og Romsdal har tre stasjonar korr.koeff. lågare enn -0,22. Lågast verdi har 6030 Tafjord med $r=-0,30$. I størsteparten av Nord-Noreg er korr.koeff. svakt positiv.

September-desember, korrelasjon juni-aug./sept.-des. Berre på Finnmarksvidda og i midtre strok av Nordland er det nokre få stasjonar som har korr.koeff. høgare enn 0,20. I Sør-Noreg er autokorrelasjonen for det meste svakt negativ, medan han i Nord-Noreg er svakt positiv.

Årsverdiar, korrelasjon med året før. Ved eit fåtal stasjonar spreidde over heile landet er korr.koeff. høgare enn 0,20. På Jæren, og i midtre og indre strok av Møre og Trøndelag er korrelasjonane svakt negative. Men elles i landet er korr.koeff. for det meste svakt positive. Dvs. at det jamt over er liten samanheng mellom nedbørsommar i etterfølgjande år.

Oppsummering. For dei fleste månader/årstider er det låge autokorrelasjonar over heile landet. Berre for januar, februar, mars, april og for årstidene januar-mars og april-juni er det større område med korr.koeff. høgare enn 0,20-0,30. Korr.koeffisientar på over 0,40 i samanhengande område finst berre i einsskilte strok på Vestlandet i februar, mars og årstida april-juni. Sjølv om ein korrelasjonskoeffisient på 0,40 kan synast høg og indikerer ein klårt signifikant samanheng, er det verdt å merke seg at ein korrelasjonskoeffisient på denne storleiken berre forklarar ca. 16% av variansen i nedbørsommane.

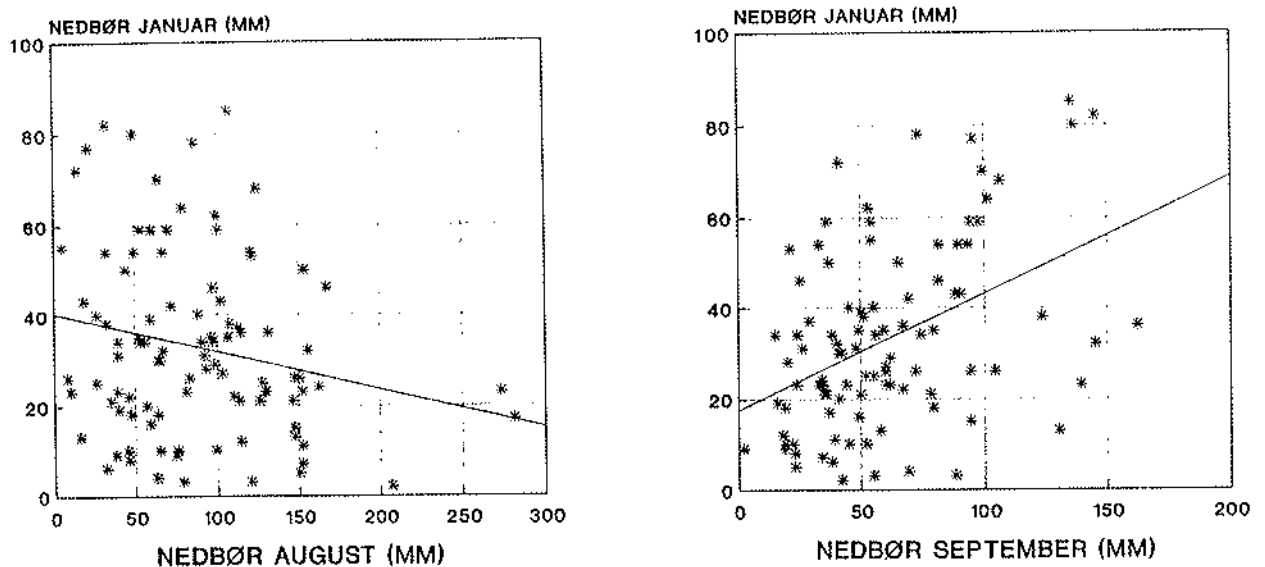
4.2 Geografisk variasjon, 2 tidssteg eller meir.

I autokorrelasjons-programmet vart det rekna ut korrelasjonar for opptil 5 tidssteg. Dvs. at nedbøren i t.d. juni vart korrelert med nedbøren i mai (1 tidssteg), april (2), mars (3), februar (4) og januar (5). I kapittel 4.1 vart det vist at det for 1 tidssteg i dei fleste månader eller årstider berre i unntakstilfelle fanst større

område med signifikant korrelasjon med føregående måned / årstid. I det fylgjande skal vi sjå på tilfelle der autokorrelasjonen er signifikant på 90% nivået for meir enn 1 tidssteg.

Som nemnt fleire stader ovafor, kan sjølv "signifikante" korrelasjonskoeffisientar ha si årsak i slumpehøve, og endatil korrelasjonskoeffisientar på 0,2-0,3 forklårar berre 5-10 % av variansen i nedbøren. Det må difor nok ein gong átvarast mot å draga vidtgåande slutningar av dei "signifikante" korrelasjonane som blir nemnde utover i dette kapitlet. Dei fleste korrelasjonane for meir enn 1 tidssteg har truleg større "nytteverdi" hjå lokale værspåarar enn t.d. hjå driftspersonale på vasskraftverk!

Januar. I Austlandsområdet vest for Oslofjorden og like vest til Kristiansand er det positiv korrelasjon for 4 tidssteg attende, dvs. med nedbøren i september. For mange stasjonar er korrelasjonskoeffisienten høgare enn 0,30. I det same området er det også på dei fleste stasjonane ein negativ korrelasjon for 5 tidssteg, dvs. mellom nedbør i januar og august ! Figur 4.4 syner døme på spreingsplott mellom januar-nedbøren og nedbøren i september og august året før for ein stasjon i dette området (2295 Nord-Aurdal). I Rogaland og Hordaland er det derimot positiv korrelasjon mellom nedbøren i januar og august.



Figur 4.4 Spreingsplott for månadsnedbør ved 2295 Nord-Aurdal i perioden 1895-1992
 a). januar/august ($r=-0.23$)
 b). januar/september ($r=0.43$)

Februar. Det er stort sett låge korrelasjonar for alle tidssteg, men for eit titals stasjonar i Nord-Trøndelag og Nordland er det positiv korrelasjon for 5 tidssteg, dvs. med nedbøren i september førre året.

Mars. For stasjonane i Ryfylke er det positiv korrelasjon for 2 tidssteg, dvs. med nedbøren i januar. For dei fleste andre stasjonar er det ikkje signifikante korrelasjonar.

April. For spreidde stasjonar i Austlandsområdet er det positive korrelasjonar for 3 tidssteg. For Vestlandskysten frå Jæren til Stadt og i Nord-Trøndelag er det positiv korrelasjon for 2 tidssteg, dvs. med nedbøren i februar. For mange stasjonar i Sogn og Fjordane er korrelasjonskoeffisienten for 2 tidssteg høgare enn 0,30.

Mai. For dei fleste stasjonane i Rogaland, Hordaland og Sogn og Fjordane er det positiv korrelasjon for 2 tidssteg. I Sunnhordland er denne korrelasjonen endatil høgare enn 0,30. I Sogn og Fjordane har også mange stasjonar positive korrelasjonar for 3 og 4 tidssteg, dvs. med nedbøren i februar og januar. I Nord-Trøndelag og Nordland er det også somme stasjonar med positiv korrelasjon for 3 tidssteg.

Juni. Berre for ein skilde, spreidde stasjonar er det signifikante korrelasjonar for meir enn 1 tidssteg. Men for 7 stasjonar i Østfold og søraustlege del av Hedmark er det negativ korrelasjon for 2 tidssteg, dvs. med nedbøren i april.

Juli. For dei fleste stasjonar i Buskerud, Telemark og austlege del av Aust-Agder er det negativ korrelasjon for 2 tidssteg, dvs. med nedbøren i mai. I Sør-Rogaland er det negativ korrelasjon for 3 tidssteg. For resten av landet er det stort sett låge korrelasjonar.

August. I Buskerud, Telemark og Aust-Agder har 15 stasjonar positiv korrelasjon for 5 tidssteg, dvs. med nedbøren i mars ! Utanom dette området er det berre nokre få spreidde stasjonar som har signifikante korrelasjons-koeffisientar.

September. I austlege del av Austlandsområdet frå Oslofjorden til stroka omkring Røros har dei fleste stasjonane positiv korrelasjon for 3 tidssteg, dvs. med nedbøren i juni. For resten av landet er det stort sett låge korrelasjonar.

Oktober. For mange stasjonar på Austlandet sør for Mjøsa, frå Østfold i aust til og med Agder i vest er det negativ korrelasjon for 3 tidssteg. Dvs. at korrelasjonen tyder på at ein nedbørrik juli blir følgt av ein turr oktober ! I området ved Røros er det positiv korrelasjon for 5 tidssteg, og i Troms og Finnmark har 6 stasjonar positiv korrelasjon for 2 tidssteg.

November. For 5 stasjonar i indre strok av Møre og Romsdal er det positiv korrelasjon for 3 tidssteg, dvs. med nedbøren i august. I resten av landet er det stort sett låge korrelasjonar.

Desember. I Buskerud, Telemark og Trøndelag har mange stasjonar positiv korrelasjon for 2 tidssteg. Nokre stasjonar i kyststroka frå Sogn til Trøndelag har også positive korrelasjonar for 5 tidssteg, dvs. med nedbøren i juni ! For dei fleste andre delar av landet er det ikkje signifikante korrelasjonar.

Årstida januar-mars. I Vest-Agder og Sør-Rogaland har 12 stasjonar positiv korrelasjon for 4 tidssteg, dvs. med nedbøren i januar-mars i føregåande år. For nokre av stasjonane er korrelasjons-koeffisienten endatil høgare enn 0,30.

Årstida april-mai. Berre nokre få spreidde einskildstasjonar har korrelasjons-koeffisient høgare enn 0,20.

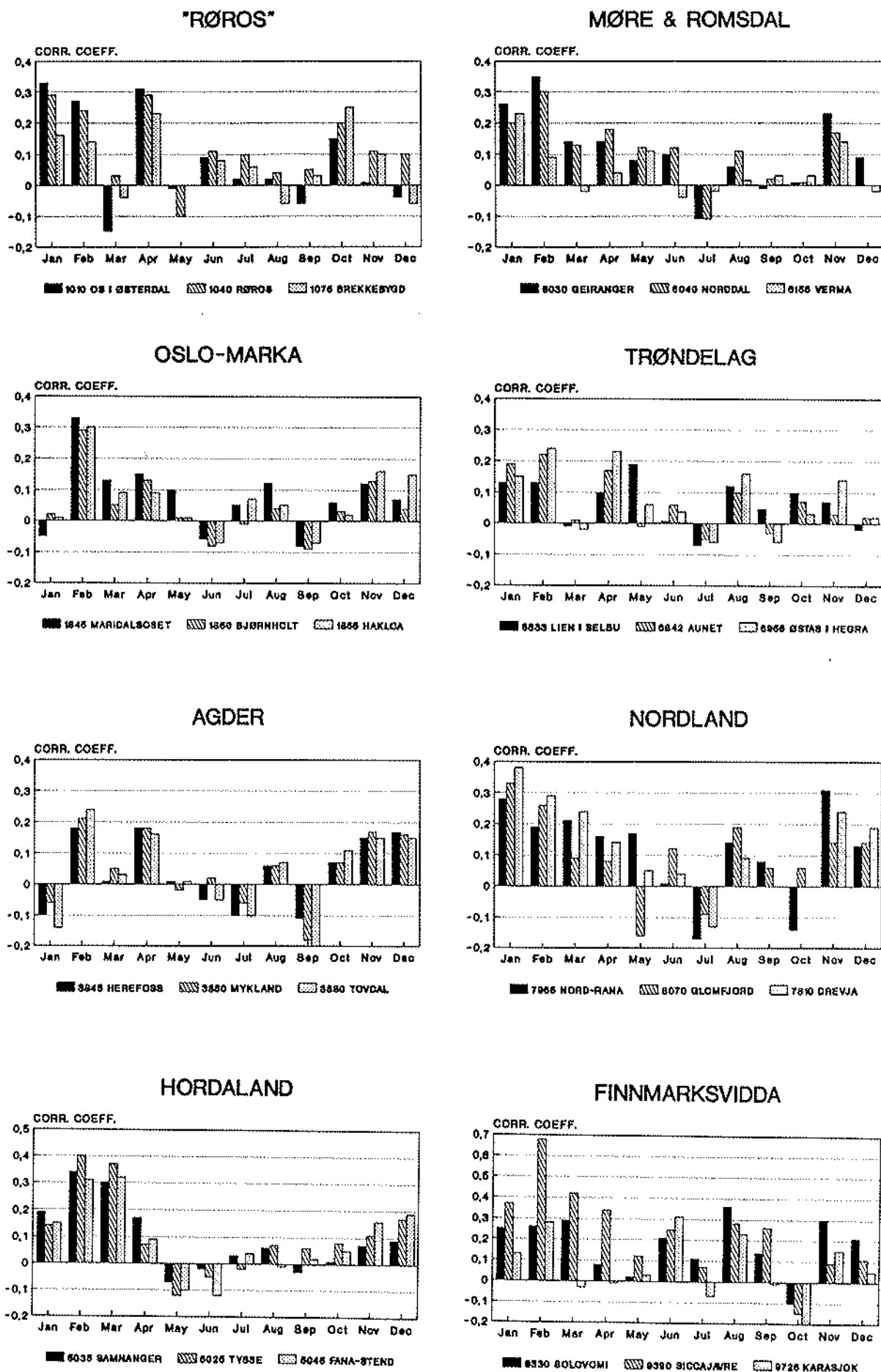
Årstida juni-august. I Buskerud og Telemark er det positiv korrelasjon for 2 tidssteg, dvs. med nedbøren i januar-mars. I Rogaland og Sunnhordland har 7 stasjonar negativ korrelasjon for 3 tidssteg. I Nord-Noreg har også spreidde stasjonar positive korrelasjonar for 2 tidssteg, medan Vardø og Bjørnsund har negative korrelasjonar (-0,22 og -0,32) for 5 tidssteg (dvs. med april-mai førre året !).

Årstida september-desember. I Sogn og Fjordane har 6 stasjonar (stasjonsnr. 5460-5578) positive korrelasjonar for 4 tidssteg. I Nord-Noreg har spreidde stasjonar positive korrelasjonar for 3 tidssteg. I resten av landet er det stort sett låge korrelasjonar.

Året. Frå Rogaland til Møre har mange stasjonar positive korrelasjonar for 4 tidssteg, dvs. med nedbøren 4 år tilbake i tid ! I Trøndelag og Nord-Noreg har sameleis fleire stasjonar positive korrelasjonar for 2 tidssteg. Til dømes er korrelasjons-koeffisienten for 2 tidssteg for 8965 Innset i Bardu 0,49.

4.3 Variasjon gjennom året.

I kapittel 4.1 vart det vist korleis autokorrelasjons-koeffisienten varierer geografisk for einskildmånader. Ein føresetnad for å kunne teikne isokurver, er at det er godt samsvar i autokorrelasjonar for nabostasjonar. For å syne korleis dette samsvaret er, syner figur 4.5 månadlege autokorrelasjonar for tre og tre stasjonar i åtte ulike område i Noreg. For kvar månad er det korrelasjonen med månaden før som er framstilt.



Figur 4.5 Autokorrelasjonskoeffisient for månadsnedbør i etterfølgende måneder.

Det går fram av figuren at det stort sett er godt samsvar i månadlege autokorrelasjonar for nabostasjonar. Men ein må også ved tolking av resultatata i figur 4.5, koma i hug at sjølv om korrelasjonskoeffisientane er statistisk signifikante og i godt samsvar, er det berre for eit fåtal månader at autokorrelasjonen forklårar meir enn 10 % av variansen (dvs. $r > 0,30$).

For alle områda i figur 4.5 er det relativt høg, positiv korrelasjon mellom nedbøren i januar og februar. Men medan korrelasjonen desember/januar er relativt høg i Røros-området, Møre og Romsdal og Nordland, er han låg i Oslo-området og endatil negativ i Agder ! I Oslo-området og Agder er det òg negativ korrelasjon mellom nedbør i august og september.

I Agder, Møre og Romsdal, Trøndelag og Nordland er det negativ korrelasjon mellom nedbør i juni/juli. Det vil seia at om det har vore ein våt start på sommaren er det ei svak (og NB! ikkje-signifikant) von om tørrare vår i juli. Eller for å halde seg til vasskraft-drift: Med ein våt juni måned er det ein svak grunn til å frykte ein turr juli ...!

4.4 Langtidsvariasjon.

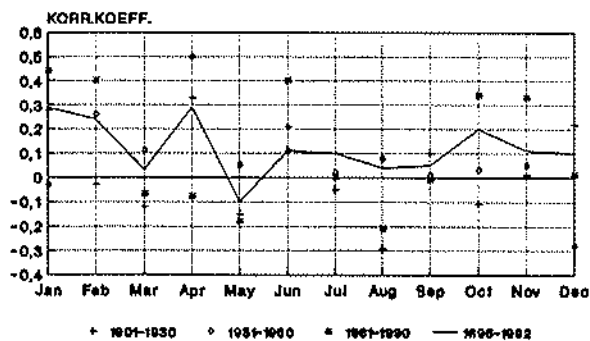
Som for temperatur (kapittel 3.4) er seriane for nokre stasjonar med lang datarekke delt opp i 30-års-periodar for dei offisielle normalperiodane 1901-30, 1931-60 og 1961-90. Autokorrelasjonen vart rekna ut for kvar periode. Dermed var det mogleg å studere korleis auto-korrelasjonen varierte frå normal-periode til normal-periode i dette hundreåret. Resultata er vist i figur 4.6 for åtte stasjonar med lange observasjonsrekker.

Figur 4.6 syner at det for fleire av stasjonane er heller store avvik mellom korrelasjonskoeffisientane i dei tre normalperiodane. Til dømes er korrelasjonen mellom august/september-nedbør ved Mestad 0,26 i perioden 1931-60 og -0,48 i perioden 1961-90. Og i Vardø er korrelasjonen mellom nedbør i oktober/november -0,37 i 1901-30 og +0,53 i 1961-90 ! Dette er nokre av dei mest avvikande verdiane i figuren. Spreiingsplotta i figur 4.7 stadfester at punktsvermen er ulik i dei to tidsbolkane, men mykje av årsaka til det store avviket er nokre få ekstremverdiar.

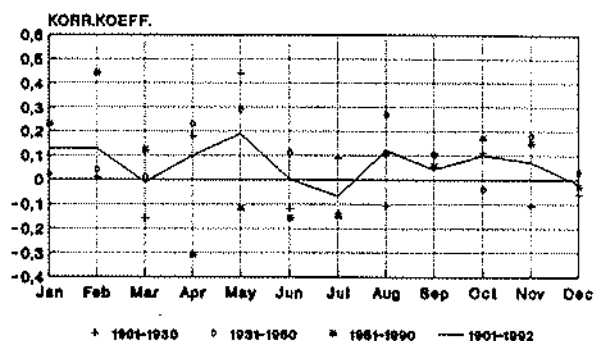
Ved bruk av formel (7) og (9) i kapittel 3.4 finn vi at den nemnde differansen for Mestad avvik frå middelveidien med 2,9 standardavvik og den for Vardø med 3,6 standardavvik. Desse differansane er høgt signifikante tilsvarande nivå 99,62% og 99,96%.

På figur 4.6 er det også døme på at det for andre stasjonar og andre månader (t.d. Samnanger i februar og mars) er rimeleg godt samsvar mellom korrelasjonskoeffisientane i ulike 30-års periodar.

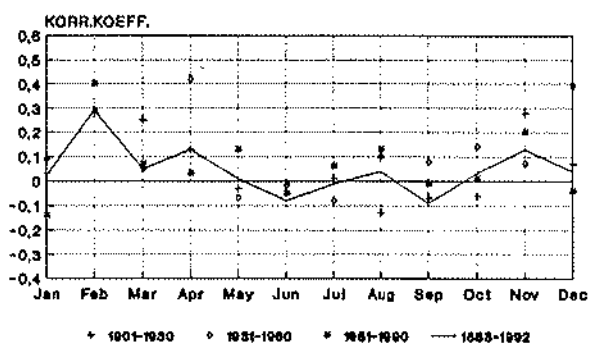
1040 RØROS



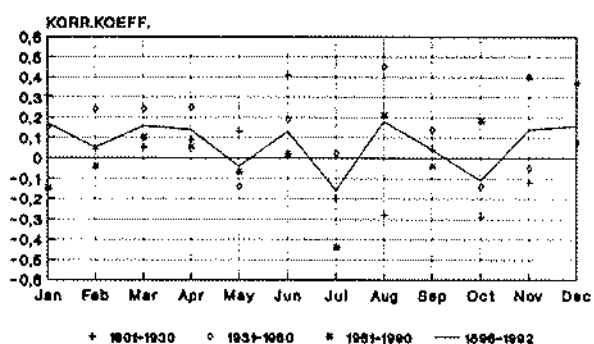
6833 LIEN I SELBU



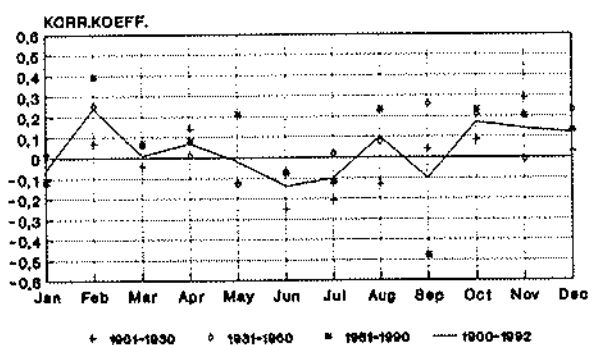
1850 BJØRNHOLT



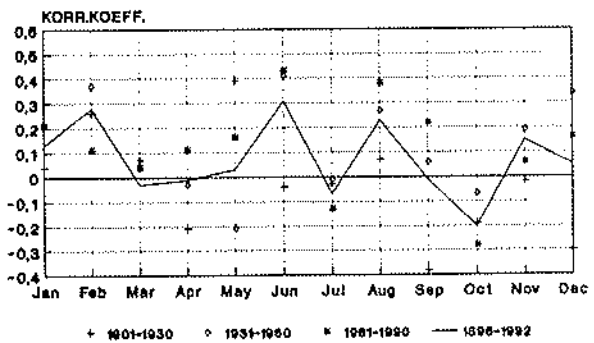
9175 NORDREISA



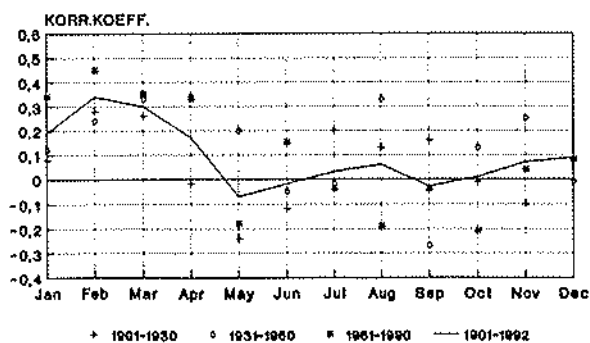
3922 MESTAD



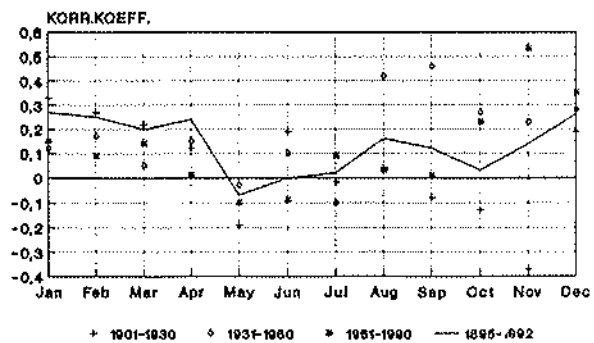
9725 KARASJØK



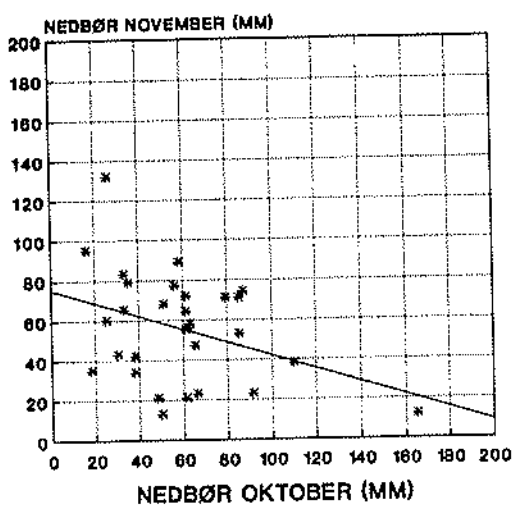
5035 SAMNANGER



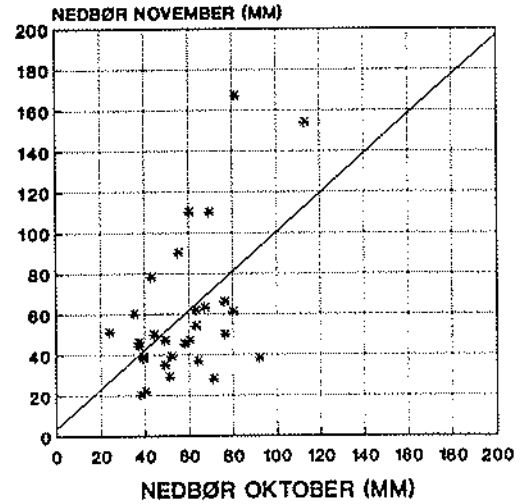
9855 VARDØ



Figur 4.6 Månadleg autokorrelasjon for nedbør i ulike 30-års-periodar



a).



b).

Figur 4.7 Spreiingsplott av månadsnedbør for november/oktober for 9855 Vardø

a). Perioden 1901-30 ($r=-0.37$)

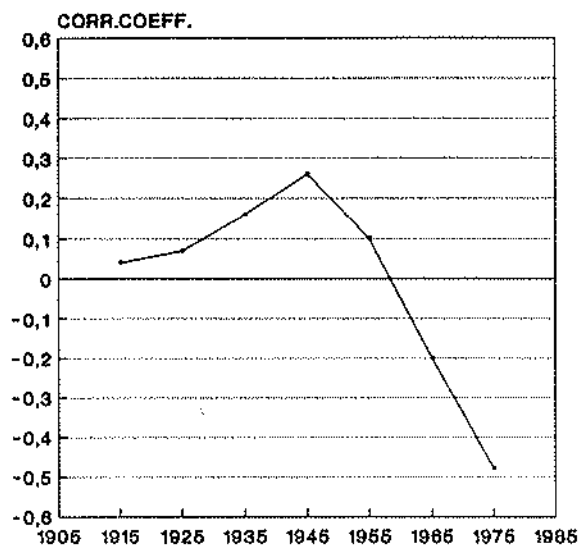
b). Perioden 1961-90 ($r= 0.53$)

I figur 4.8 er det vist korleis autokorrelasjonen varierer for overlappende 30-års periodar. For Mestad aukar korrelasjonskoeffisienten august/september frå 0,04 i perioden 1901-30 til 0,26 i perioden 1931-60, for så å minke jamt til $-0,48$ i normalperioden 1961-90. For Vardø aukar korrelasjonskoeffisienten mellom nedbør i oktober og november jamt og trutt frå $-0,37$ i 1901-30 til $+0,53$ i 1961-90. Ved Samnanger er derimot korrelasjonskoeffisienten mellom nedbør i februar og mars relativt stabil (i intervallet $0,22-0,33$) for alle 30-års-periodane.

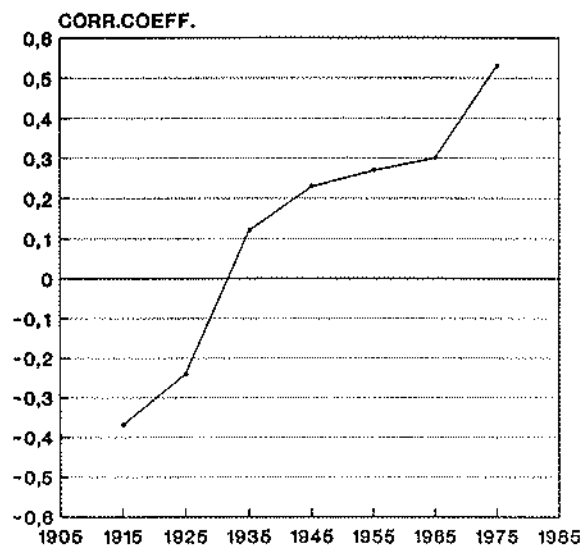
Det er såleis klårt at 30 år er for kort periode til å få stabile autokorrelasjonar på månadsbasis. Kan dette ha si årsak i slumpehøve, eller ligg årsaka i at det er systematisk ulike korrelasjonar i ulike tidsbolkar t.d. på grunn av at luftstraumane i atmosfæren varierer over tid?

Desse spørsmåla er det ikkje råd å gje noko endeleg svar på i denne rapporten. Til det trengst det meir omfattande statistiske analysar. Men figur 4.9 syner døme på korleis korrelasjonskoeffisienten kan endrast med aukande periodelengd. Serielengd på 30 år er for åra 1961-90, for 40 år gjeld det åra 1951-90 o.s.b.

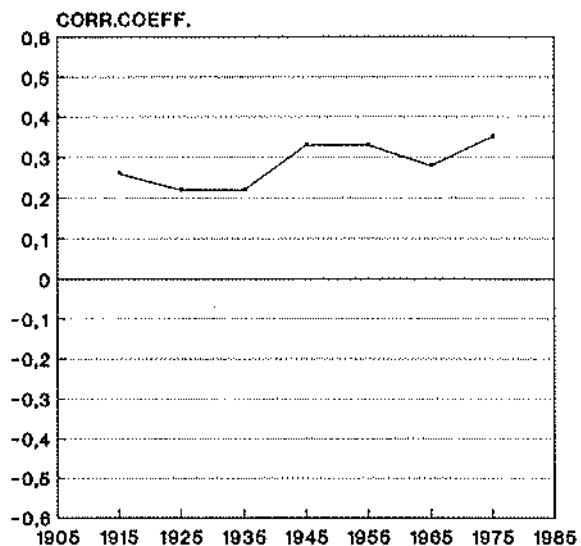
3922 MESTAD
AUTOKORR. AUG/SEPT



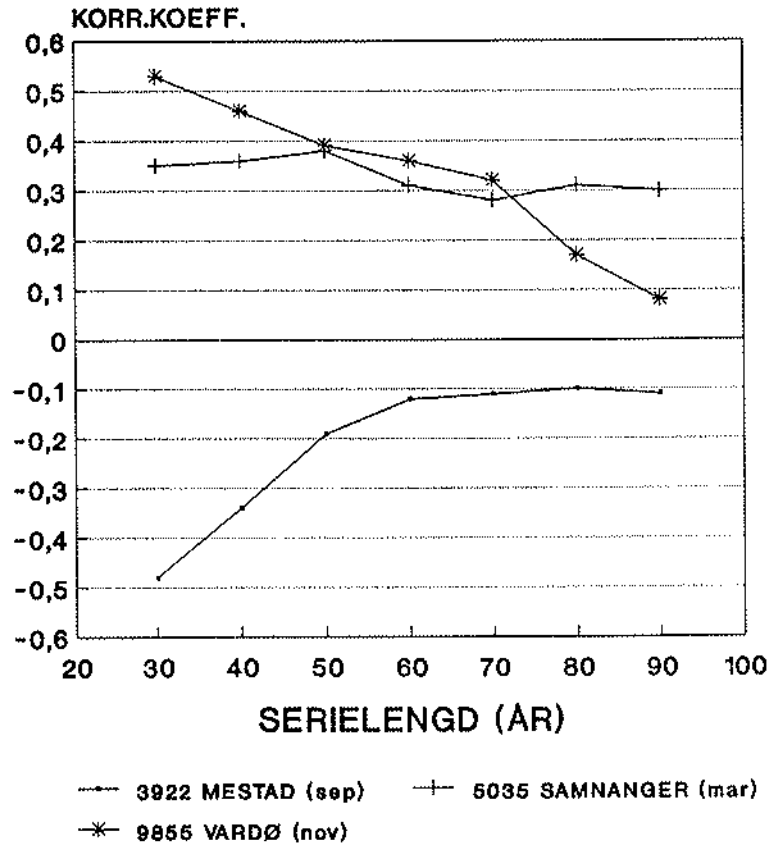
9855 VARDØ
AUTOKORR. OKT/NOV



5035 SAMNANGER
AUTOKORR. FEB/MAR



Figur 4.8 Autokorrelasjonskoeffisientar for overlappende 30 års-periodar.
(Koeffisientane er plotta for midtåret i trettiårsperioden)



Figur 4.9 Autokorrelasjonskoeffisientar for aukande serielengd.
 (Sluttår for alle serielengdene er 1990).

For Samnanger syner figur 4.9 at korrelasjonskoeffisienten februar/mars er relativt stabil, han ligg i intervallet 0,28-0,36 for alle periodelengder. Men både for Mestad og Vardø syner figuren at korrelasjonskoeffisienten kan variere dramatisk med aukande periodelengd.

5. OPPSUMMERING.

Det er gjennomført autokorrelasjonsanalyse for ei mengd lange temperatur- og nedbørseriar. Autokorrelasjonen er gjort både for månader, årstider og heile år, og det er gått 1 - 5 tidssteg attende i tid. Dvs. at månadsmiddeltemperatur i t.d. juni er korrelert med temperaturen i mai (1 tidssteg), april (2), mars (3), februar (4) og januar (5).

For temperatur er korrelasjonskoeffisienten signifikant i store område for dei fleste månader. I fleire månader er korrelasjonskoeffisienten høgare enn 0,5, og i februar er han høgare enn 0,6 over store delar av Sørlandet. Dvs. at for februar kan om lag 40% av variansen forklarast av autokorrelasjon med januar-temperaturen. Av årstidene er det spesielt høg autokorrelasjon mellom vinter (jan-mars) og vår (april-mai).

Autokorrelasjonen for nedbør er jamt over lågare enn for temperatur. Berre for månadene januar, februar, mars og april og for årstidene januar-mars og april-juni er det større område med korrelasjonskoeffisient høgare enn 0,20-0,30. Korrelasjonskoeffisientar høgare enn 0,40 i samanhengande område finst berre i einsskilte strok på Vestlandet i februar, mars og i årstida april-juni. Dvs. sjølv dei høgaste korrelasjonane kan berre forklare ca. 16% av variansen i nedbørsummane.

For temperatur gav autokorrelasjon over meir enn 1 tidssteg sjeldan signifikante korrelasjonskoeffisientar. Eit særst interessant unntak er april, der autokorrelasjonen for 2 tidssteg er monaleg høgare enn for 1 tidssteg. For nedbør er det i fleire område signifikante korrelasjonar for meir enn 1 tidssteg. Det må likevel åtvarast mot å draga vidtgåande slutningar av desse korrelasjonane for meir enn 1 tidssteg. Dei har for ein stor del si årsak slumpehøve, og har truleg større nytteverdi hjå lokale vèrspåarar enn t.d. hjå driftspersonale på vasskraftverk.

Sjølv om det for somme seriar er store langtidsvariasjonar i autokorrelasjons-koeffisientane, kan desse skilnadene i autokorrelasjon forklarast ut frå tilfeldige variasjonar. Resultata blir sikrare di lengre dataserie som står til rådvelde for granskinga. Spesielt for nedbør er det klårt at t.d. 30 år er for kort serielengd til å få stabile autokorrelasjonar på månadsbasis.

Resultata i denne rapporten syner at atmosfæren har ei viss form for "minne", dvs. at avvik ein månad kan ha ein tendens til å bli teke opp att i etterfølgjande månad. Men er denne auto-korrelasjonen så god at han kan brukast til å lage nyttige statistiske "prognosar" for veker, månader og årstider framover i tid? Dette temaet vil bli følgt opp i eit prosjekt Norsk Regnesentral skal gjera for Vassdragsregulantenens Forening i 1993.

6. LITTERATUR.

- Aldrin, V. 1990.
Sæbø, H.V. Klimadata for Norge. Bruk av noen statistiske teknikker. Norsk Regnesentral. Notat. STAT/12/90.
- Førland, E. 1982.
Lystad, M. Kvantitativ elementvarsling. VR-Rapport A-106, DNMI, Oslo. 64 pp.
- Godske, C. L. 1962. Statistical Analysis and Prognosis in Meteorology. World Meteorological Organization (WMO). Technical note No. 71.
- Moroney, M. J. 1974. Facts from Figures. Pelican Original Penguin Books.

APPENDIKS 1. OVERSIKT OVER NEDBØRSTASJONAR SOM ER MED I ANALYSEN.

Tabellen gjev stasjonsnummer og namn, dataperiode, samt middelværdi og standardavvik av årsnedbør(mm).

STASJONSNR & NAMN	TIDSRØM	MIDDEL	ST.AV.
0020 TRYSIL	1895-1973	727	128
0060 GLØTVOLA	1895-1992	548	99
0080 TUFSDAL	1895-1990	536	83
0108 HVALER	1908-1992	716	130
0123 HALDEN	1895-1992	754	140
0165 STRØMSFOSS SLUSE	1883-1992	799	147
0195 ØRJE	1895-1992	779	141
0319 SARPSBORG	1896-1992	757	151
0345 HAGA I EIDSBERG	1895-1992	715	135
0350 SVARVERLØD I EIDB.	1907-1992	835	141
0378 IGT I HOBØL	1909-1992	808	157
0393 TRØGSTAD	1908-1992	791	140
0405 ENEBAKK	1895-1992	773	139
0535 NORD-ØDAL	1895-1992	737	126
0580 MELDALEN	1896-1992	667	130
0646 FINNSKOG	1896-1989	581	100
0655 ØRBEKKEDALEN	1896-1992	787	135
0780 ØVRE RENDAL	1895-1978	452	82
0872 ATHASJØ	1903-1992	516	92
0910 FOLDAL	1895-1992	350	67
1010 OS I ØSTERDAL	1895-1992	468	83
1040 RØROS	1895-1992	474	88
1075 BREKKEBYGD	1895-1986	495	96
1112 EIDSVOLL VERK	1915-1992	787	139
1190 BIRI	1895-1992	738	140
1252 NES PÅ HEDMARK	1901-1992	523	101
1310 VESTRE GAUSDAL	1896-1992	570	119
1506 LOM	1895-1992	296	63
1566 SKJÅK	1896-1992	298	58
1624 TOLSTADÅSEN	1900-1992	409	51
1655 DOMBÅS	1895-1972	409	72
1725 MOSS	1895-1992	822	163
1785 ÅS	1895-1988	783	145
1835 STHANSHAUGEN	1883-1964	631	127
1840 HETTELØKKEN	1895-1972	686	130
1845 MARIDALSOSET	1895-1992	824	145
1850 BJØRNHOLT NORDM.	1883-1992	1128	203
1855 HAKLOA I NORDM.	1895-1991	1106	211
1971 ASKER	1913-1992	936	184
2012 STUBDAL	1897-1986	811	165
2052 LUNNER	1895-1992	750	154
2076 BRANDBU	1907-1991	781	154
2260 LUNDE I ADAL	1895-1975	699	146
2284 REINLI	1895-1992	679	134
2295 NORD-AURDAL II	1895-1992	610	128
2340 LYKKJA I HEMSEDAL	1902-1992	675	114
2356 BEITO	1895-1992	720	130
2372 VANG I VALDRES	1895-1992	558	129
2460 GRIMELI I KRØDSH.	1895-1992	822	161
2508 HEMSEDAL	1895-1981	673	126
2564 GEILO	1895-1992	692	126
2616 FOSSUM I MODUM	1896-1992	698	114
2624 HIÅSEN I SIGDAL	1900-1992	873	179
2730 RAMNES	1895-1992	996	206
2750 FERDER FYR	1895-1992	696	137
2780 HEDRUM	1895-1992	1004	201
2892 VEGGLI	1895-1992	705	161
2960 TUNNHØVD	1895-1992	512	103
3037 BESSUL I GJERPEN	1895-1992	1138	230
3080 TINNOSET	1895-1985	789	171
3110 TESSUNGDALLEN	1895-1982	741	151
3190 TUDDAL	1895-1992	823	166
3220 LIFJELL	1895-1992	1006	204
3278 HØIDALEN I SOLUM	1897-1992	952	205
3290 HØYDALSMO	1895-1992	857	159
3325 RAULAND	1895-1992	802	138

forts.

3460	DRANGEDAL	1895-1992	934	190
3490	POSTHYR I DRANG.	1895-1992	1117	226
3508	EGELANDS VERK	1895-1979	1205	253
3520	GJERSTAD I AUST-A	1895-1992	1277	288
3558	VEGÅRSHEI	1895-1969	1235	299
3765	KILEGREND	1895-1992	1041	197
3775	FYRESDAL	1895-1992	885	159
3845	HEREFOSS	1895-1992	1311	268
3860	MYKLAND	1895-1992	1163	230
3880	TOVDAL	1895-1992	1225	241
3910	OKSØY FYR	1895-1992	985	211
3917	KRISTIANSAND S	1895-1975	1352	250
3922	MESTAD I ØDDERN.	1900-1992	1655	304
4090	BJÅEN	1895-1992	834	199
4135	BJELLAND	1896-1972	1379	266
4148	ÅSERAL	1895-1992	1654	307
4252	RISNES I FJOTL.	1895-1992	1690	356
4272	BAKKE	1895-1992	1829	335
4280	TONSTAD	1895-1970	1715	341
4289	SKREÅDALEN	1895-1992	2017	437
4336	EGERSUND	1896-1992	1440	233
4345	HELLELAND	1895-1992	1918	338
4424	TINE	1914-1992	1889	348
4448	SØYLAND I GJESDAL	1902-1992	2117	375
4464	STAVANGER	1895-1988	1149	197
4480	SVILAND	1895-1992	1736	282
4996	MADLAND	1905-1992	1984	373
4535	LYSEBOTN	1895-1992	1943	468
4605	ULLA	1895-1992	2168	483
4630	SULDALSVATH	1895-1992	1721	401
4645	RØLDAL	1902-1992	1523	341
4702	NEDSTRAND	1895-1992	1809	300
4750	ETNE	1895-1992	1874	358
4826	FITJAR	1895-1982	1551	317
4875	BONDHUS	1895-1976	1946	413
4925	JØSENDAL	1895-1973	2146	489
4955	KINSARVIK	1895-1992	1219	288
4970	VIVELIEN I EIDFJ.	1896-1980	723	174
4994	GRANVIN	1895-1992	1790	391
5005	NEDRE ÅLVIK	1918-1992	2275	568
5025	TYSSE	1901-1992	2535	546
5035	SAMNANGER	1901-1992	3278	699
5045	FANA-STEND	1896-1992	1945	347
5056	BERGEN-FR.BG.	1904-1985	2004	372
5147	BULKEN	1895-1992	1713	360
5217	EKSINGEDAL	1895-1992	2286	491
5230	MODALEN	1895-1980	2642	517
5253	HELLISØY FYR	1924-1992	1231	196
5260	HAUKELAND	1908-1992	3409	736
5270	MASFJORDEN	1900-1982	2798	529
5275	FRØYSET	1895-1992	2111	392
5307	VIK I SOGN	1895-1992	1044	226
5341	MYRDAL IV	1897-1992	1567	405
5460	MARISTOVA	1895-1992	601	177
5490	VETTI	1895-1992	818	202
5545	JOSTEDAL	1895-1988	1196	232
5555	HAFSLO	1895-1992	977	214
5573	SOGNDAL-SELSENG	1895-1992	1460	298
5578	LEIKANGER	1896-1990	944	204
5612	HØYANGSHÅLAND	1907-1992	2328	511
5632	LAVIK	1895-1992	2114	438
5652	HOVLANDSDAL	1899-1992	3181	641
5680	GAULAR	1895-1992	1921	406
5696	HAUKEDAL	1895-1992	2108	467
5708	STONGFJORDEN	1907-1981	2752	537
5711	OSLAND VED ST.FJ.	1907-1992	2887	616
5748	BOTNEN I FØRDE	1895-1992	2606	540
5764	SOLHEIM I GLOPPEN	1900-1991	2345	496
5768	EIKEFJORD	1903-1992	2460	528
5787	DAVIK	1895-1970	2336	442
5832	MYKLEBUST I BREIM	1895-1992	1510	331
5848	BRIKSDAL	1895-1992	1439	361
5870	OPPSTRYN	1895-1992	1065	276
5888	SINDRE	1895-1992	1542	337
5896	HORNINDAL	1895-1992	1759	367

forts.

6030	GEIRANGER	1903-1992	1300	267
6040	NORDDAL	1895-1992	942	189
6080	ØRSKOG	1895-1992	1532	286
6155	VERMA	1895-1992	742	160
6185	EIKESDAL	1895-1992	901	175
6250	ONA	1895-1963	1185	220
6310	ØKSENDAL	1895-1992	1154	233
6350	SUNNDAL	1895-1977	724	148
6470	INNERDAL	1898-1992	1360	360
6480	SURNADAL	1895-1992	1362	250
6490	RINDAL	1895-1992	1091	209
6522	HEMNE	1895-1992	1502	326
6607	SKJENALDFOSSEN	1907-1992	1084	212
6610	SONGLI	1908-1992	1369	296
6625	HØLONDA	1895-1992	795	132
6660	RENNEBU	1895-1990	752	152
6685	KVIKNE I ØSTERD.	1895-1992	512	91
6833	LIEN I SELBU	1895-1992	828	138
6842	AUNET	1895-1992	817	150
6880	STUGUDAL	1895-1978	686	108
6955	ØSTÅS I HEGRA	1895-1992	1160	208
7036	SULSTUA	1895-1981	939	146
7048	SKJEKERFOSSEN	1906-1992	1266	223
7085	KJØBLI I SNÅSA	1895-1992	887	171
7180	MÅMYR I ÅFJORD	1899-1974	1994	381
7190	BESSAKER	1895-1992	1162	211
7210	NAMDALSEID	1895-1992	1161	226
7270	OVERHALLA	1896-1977	1257	230
7285	HØYLANDET	1895-1980	1181	246
7325	SØRLI	1914-1992	674	114
7380	TUNNSJØ	1907-1992	775	149
7510	LIAFOSS	1909-1992	1869	334
7540	NORDØYAN	1895-1971	847	328
7730	KAPSKARMO	1895-1979	1265	281
7785	SUSENDAL	1895-1992	645	151
7810	DREVJA	1906-1992	1664	352
7925	UMBUKTA FJELLSTUE	1895-1984	885	202
7965	NORD-RANA	1895-1987	1470	314
7974	DUNDERLANDSDALEN	1895-1992	1242	331
8070	GLOMFJORD	1916-1992	1984	410
8110	BEIARN	1900-1978	1211	268
8175	GRADDIS FJELLST.	1895-1978	548	135
8190	SULITJELMA	1895-1992	1015	214
8330	STEIGEN	1915-1992	1115	212
8350	KRÅKMO	1895-1992	1322	301
8420	SKJOMEN	1907-1987	654	136
8445	ANKENES	1908-1992	816	156
8590	RØST	1895-1969	664	153
8595	SKOMVÆR FYR	1895-1978	561	104
8685	BARKESTAD	1896-1992	1385	261
8775	GAUSVIK	1911-1992	1264	271
8810	BONES I BARDU	1907-1992	841	161
8915	MOEN I MÅSELV	1895-1978	676	149
8965	INNSET I BARDU	1907-1992	528	185
8980	ØVERBYGD	1895-1992	601	131
8995	DIVIDALEN	1912-1992	308	72
9045	TROMSØ	1920-1992	996	175
9175	NORDREISA	1896-1992	593	133
9330	SOLOVOMI	1906-1992	414	106
9370	KAUTOKEINO	1895-1970	329	71
9390	SICCAJAVRE	1912-1992	368	88
9560	BØRSELV	1896-1983	443	78
9725	KARASJOK	1895-1992	348	73
9855	VARDØ	1895-1992	582	119
9945	BJØRNSUND	1895-1992	413	75
9971	BJØRNØYA	1910-1992	378	71

APPENDIKS 2. AUTOKORRELASJONSKOEFFISIENTAR FOR NEDBØR.

Koeffisientane er multiplisert med 100, og er gjevne for månader, årstider og år for eitt tidssteg for stasjonar med ein observasjonsperiode på minimum 75 år.

STASJON	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	J-M	A-M	JN-A	S-D	ÅR
0020 TRYSIL	9	4	21	1	15	-4	0	-4	-3	3	11	22	27	11	-9	15	6
0060 GLØTVOLA	21	3	-4	16	1	7	-12	-4	7	2	3	11	30	24	-3	14	19
0080 TUFSDAL	15	7	3	19	-9	12	-4	-21	-5	10	9	6	17	21	1	4	9
0108 HVALER	3	23	9	16	6	-17	-3	1	-10	6	14	8	12	15	-5	-11	4
0123 HALDEN	-3	28	6	10	8	-18	9	3	-18	7	6	15	4	8	-6	-1	7
0165 STRØMSFOSS SL	-8	8	2	1	7	-4	10	10	-14	11	7	7	4	12	6	-0	19
0195 ØRJE	-3	22	7	4	8	-3	4	16	-19	6	5	18	8	12	-2	-2	9
0319 SARPSBORG	-11	10	9	8	9	-14	-4	5	-19	18	-1	5	2	24	3	13	-1
0345 HAGA I EIDSB.	-3	28	7	3	7	-2	7	14	-13	2	12	18	15	5	9	-6	9
0350 SVARVERUD	0	19	10	7	9	1	3	10	-18	14	14	13	9	3	3	-7	-4
0378 ICSI I HOBBØL	-3	28	11	9	9	-9	-1	12	-3	15	17	11	15	6	-5	-1	5
0393 TRØGSTAD	5	21	9	3	5	1	14	17	-14	11	15	14	9	8	1	-5	4
0405 ENEBAKK	-1	20	7	-3	15	-9	-1	16	-14	8	16	11	19	-1	-3	-7	13
0535 NORD-ODAL	1	18	1	-0	8	-15	9	3	-7	14	14	10	17	8	-12	-7	7
0580 MELDALEN	7	22	22	9	1	-1	4	11	-0	12	9	25	19	13	-10	14	14
0646 FINNSKOG	13	12	26	-0	8	-4	-0	0	-8	12	4	24	18	6	-5	-2	-3
0655 ØRBEKKEDALEN	10	30	6	13	8	-6	-11	16	-2	11	9	14	21	11	-8	0	2
0780 ØVRE RENDAL	15	8	14	17	-6	-1	3	-11	1	12	20	5	9	9	-12	10	11
0872 ATNASJØ	-2	18	16	23	-5	-5	8	-8	2	11	10	1	25	1	-11	5	6
0910 FOLDAL	24	-6	0	30	0	-8	8	-8	-7	2	-0	-6	14	1	-14	8	17
1010 OS I ØSTERDAL	33	27	-15	31	-1	9	2	2	-6	15	1	-4	16	20	-5	0	16
1040 RØROS	29	24	3	29	-10	11	10	4	5	20	11	10	18	10	23	4	20
1075 BREKKEBYGD	16	14	-4	23	0	8	6	-6	3	25	10	-6	16	30	10	16	41
1112 EIDSVOLL VERK	2	16	16	9	8	-4	10	17	1	11	25	11	22	-1	-2	-10	20
1190 BIRI	1	23	-0	13	-3	-11	16	-0	-6	13	15	9	24	-1	-7	4	0
1252 NES PÅ HEDM.	3	12	8	-4	1	4	10	11	-1	14	10	-1	31	-1	-7	-7	7
1310 VESTRE GAUSD.	2	19	8	14	-6	-8	9	8	9	4	13	10	26	-6	0	7	4
1506 LOM	15	19	43	18	16	3	9	-1	5	2	2	-4	-2	24	-3	13	13
1566 SKJÅK	21	1	16	21	0	2	12	5	-1	4	14	7	4	20	-4	3	3
1624 TOLSTADÅSEN	0	-0	10	28	-3	5	3	4	17	6	18	-23	23	0	-22	-34	26
1655 DOMBÅS	-5	-4	11	-2	-6	-2	11	1	3	9	16	2	-9	10	-3	-2	-3
1725 MOSS	2	30	9	6	1	-5	12	15	-14	5	13	3	15	5	1	-6	5
1785 ÅS	-3	23	8	5	11	-11	7	16	-8	5	16	7	9	10	-2	-5	-12
1835 STHANSHAUGEN	3	27	3	22	15	1	2	17	-12	10	9	13	12	7	-0	-4	11
18XX STHANSBLIND	1	28	14	19	10	1	7	19	-6	9	18	14	28	1	-2	-1	32
1840 HEFTRYELØKKEN	-2	16	11	15	9	-2	5	10	-5	3	12	12	16	8	-7	0	9
1845 MARIDALSØSET	-5	33	13	15	10	-6	5	12	-8	6	12	7	23	-1	-1	-12	10
1850 BJØRNKOLT N.	2	29	5	13	1	-8	-1	4	-9	3	13	4	14	4	-2	-3	6
1855 HAKLOA I N.	1	30	9	9	1	-7	7	5	-7	2	16	15	22	4	-1	-0	17
1971 ASKER	6	20	30	16	-1	5	8	3	-15	11	24	5	16	-1	-9	-7	8
2012 STUBDAL	1	9	9	12	-2	0	23	6	-0	-5	23	13	16	7	-4	-2	8
2052 LUNNER	11	22	12	3	3	-4	12	6	0	1	13	13	29	8	1	5	15
2076 BRANDBU	5	26	9	5	16	3	7	8	-3	8	18	2	32	9	-0	5	14
2260 LUNDE I ÅDAL	2	13	1	16	3	3	11	-3	-2	1	13	7	17	10	5	10	2
2284 REINLI	-8	14	8	19	-10	-3	9	10	-1	2	15	8	15	5	-11	10	-2
2295 NORD-AURDAL	-3	16	2	18	-11	1	16	8	4	-1	15	5	18	2	2	10	3
2340 LYKKJA I H.	-6	11	13	19	-10	-10	18	7	-9	17	21	2	16	1	-16	-6	-4
2356 BEITO	-1	25	8	14	-5	-18	11	3	-3	11	5	-3	14	3	-19	4	-4
2372 VANG I VALD.	3	13	29	18	10	3	18	6	4	5	5	21	33	16	0	10	25
2460 GRIMELI I KR.	0	23	7	11	6	4	7	8	-7	2	21	3	20	-0	6	-7	10
2508 HEMSEDAL	1	32	18	26	-8	-5	23	-1	3	14	3	1	4	19	-14	1	-5
2564 GEILO	-2	14	21	6	-16	-13	16	5	2	5	3	5	-1	10	-21	3	10
2616 FOSSUM I M.	-11	15	-3	2	-9	-14	14	-2	-15	-4	21	-2	30	1	-2	-12	10
2624 HIÅSEN I S.	-2	21	10	17	-3	0	10	11	-3	-1	20	7	23	11	-5	4	3
2730 RAMNES	-0	26	-0	10	-3	-3	3	9	-8	7	15	7	22	9	-2	-3	15
2750 FERDER FYR	10	25	3	7	2	-9	1	19	-10	3	9	8	22	-2	4	-4	10
2780 HEDRUM	-10	23	6	16	-10	-8	-1	13	-8	9	17	14	13	-0	-5	-5	4
2892 VEGGLI	-6	12	-0	5	2	-1	7	10	-2	8	14	12	7	5	-5	5	6
2960 TUNNHOVD	-4	12	11	13	-6	-9	11	7	14	4	16	7	16	2	-8	13	10
3037 BESSUL I GJ.	-0	29	7	7	-9	-11	-2	12	-9	13	19	20	19	-4	-4	-1	6
3080 TINNOSET	3	19	-7	10	-5	-6	9	10	-2	10	14	4	10	3	-6	8	6
3110 TESSUNGDALEN	10	22	-6	5	-8	-6	8	-1	5	15	8	12	14	5	-4	9	10
3190 TUDDAL	-2	26	6	7	-10	4	6	9	-10	15	8	-0	12	4	-3	-5	-5
3220 LIFJELL	-3	28	6	10	-12	-3	5	14	-5	10	12	11	15	5	-5	1	13
3278 HØIDALEN I S.	-6	19	9	14	-5	-8	4	7	-10	9	23	13	14	11	-9	0	-0
3290 HØYDALSMO	-13	20	9	17	-6	-14	8	5	-7	15	9	6	12	1	-16	0	-1
3325 RAULAND	-8	19	8	9	-2	-19	11	6	-4	10	3	14	4	7	-12	-4	2

forts.

STASJON	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	J-M	A-M	JN-A	S-D	ÅR
3460 DRANGEDAL	-5	18	-0	18	-0	-4	-1	8	-6	11	18	11	20	7	-8	3	7
3490 POSTMYR I DR.	-6	24	1	18	-5	-2	-4	2	-4	7	17	11	26	18	-11	-3	10
3508 EGELANDS V.	-13	12	4	17	10	2	-10	3	2	8	23	8	16	20	-3	-3	-2
3520 GJERSTAD	-5	22	2	2	1	4	-17	5	1	10	14	13	16	19	-13	6	3
3558 VEGÅRSHEI	4	21	-0	18	6	-3	-20	-6	5	8	20	19	29	28	-14	11	22
3765 KILEGREND	-1	21	-0	14	3	-2	1	8	-21	10	8	16	30	-0	-2	-18	6
3775 FYRESDAL	-7	12	3	15	-2	-14	2	8	-12	8	10	3	10	5	-6	-7	2
3845 HEREOFSS	-10	18	1	18	1	-5	-10	6	-11	7	15	17	13	15	-11	2	-5
3860 MYKLAND	-6	21	5	18	-2	0	-6	6	-18	7	17	16	18	20	-0	-4	4
3880 TOVDAL	-14	24	3	16	1	-5	-10	7	-20	11	15	15	10	8	-7	-4	-5
3910 OKSØY FYR	-8	26	7	-1	18	-12	-4	19	-22	17	24	15	28	3	-1	-0	36
3917 KRISTIANS.S	-13	5	-2	-0	7	-9	-0	9	-5	16	12	4	17	-4	-7	12	-0
3922 NESTAD I OD.	-6	24	1	7	-2	-14	-10	10	-10	17	14	12	10	8	-14	-2	-10
4090 BJÆN	24	39	48	29	3	-13	2	9	-2	8	-2	20	6	30	-18	-10	24
4135 BJELLAND	-4	11	11	12	-6	-8	-9	-9	1	24	13	18	-2	15	-6	8	3
4148 ÅSERAL	-5	29	26	11	3	-15	-9	6	-11	22	1	17	-10	9	0	-9	-8
4252 RISNES I FJ.	14	41	43	4	-4	-12	-2	6	1	20	-5	17	-9	13	2	3	5
4272 BAKKE	-0	31	20	3	-9	-16	-1	6	4	16	1	14	-12	7	-4	2	-4
4280 TONSTAD	21	29	33	-7	2	4	16	-1	-18	26	-6	19	-2	-10	-1	16	-5
4289 SKREÅDALEN	17	37	43	15	-2	-20	0	4	-2	17	-4	13	-8	22	7	1	3
4336 EGBERSUND	-1	28	7	5	-19	-15	-6	0	7	14	10	11	-10	17	-6	5	-9
4345 HELLELAND	04	32	20	4	-7	-13	-3	8	5	16	6	13	-12	15	-10	4	-9
4424 TIME	10	34	21	16	-6	1	-15	-6	1	19	19	28	7	24	-5	2	-3
4448 SØYLAND I GJ.	5	36	14	12	-8	-14	-4	-0	-1	12	4	15	-13	26	-8	-0	-18
4464 STAVANGER	14	18	9	7	-15	-6	7	-10	-5	13	18	21	-17	14	6	18	1
4480 SVILAND	16	36	18	14	-15	1	-5	-4	-6	7	4	12	-4	23	-7	-1	-4
4496 MADLAND	47	48	21	18	4	5	-22	13	-0	-0	-9	23	10	23	-5	10	8
4535 LYSEBOTN	21	35	33	16	-18	1	4	8	-1	8	4	5	-7	20	-10	4	13
4605 ULLA	15	38	37	9	-18	-1	4	9	-6	1	-1	5	-7	18	-14	-6	5
4630 SULDALSVATN	13	38	44	15	-6	1	9	-2	-4	5	-6	4	-9	26	-8	-3	-0
4645 RØLDAL	15	38	41	6	-11	-2	3	6	-11	6	-3	11	-4	22	-4	-2	2
4702 NEDSTRAND	15	25	20	4	-14	-7	-4	-0	-0	-3	11	8	-6	17	-8	4	-2
4750 ETNE	17	33	28	10	-15	-5	1	-6	-7	-2	5	7	-4	23	-7	-3	6
4826 FITJAR	-4	1	12	4	-9	-8	-1	15	-25	1	9	-23	12	26	18	34	20
4875 BONDHUS	12	34	25	17	-7	6	5	-1	-4	3	8	5	-10	29	-12	6	-6
4925 JØSENDAL	4	31	31	11	-5	11	7	3	-5	5	-3	6	-15	22	-8	-8	-5
4955 KINSARVIK	12	40	35	25	-3	4	-4	-5	-18	0	-1	6	-7	32	-13	-12	6
4970 VIVELIEN I E.	20	30	25	13	4	20	15	-1	-6	12	6	5	5	37	1	4	15
4994 GRANVIN	15	43	39	13	-12	3	0	4	-3	-2	1	3	-6	32	-19	5	9
5005 NEDRE ALVIK	18	40	37	15	-7	9	-2	-1	-9	-6	-3	8	0	33	-6	-17	11
5025 TYSSE	14	40	37	7	-12	-5	-2	7	6	8	11	17	-3	28	1	11	11
5035 SAMMANGER	19	34	30	17	-7	-2	3	6	-6	1	7	9	-2	30	-7	-2	-1
5045 FANA-STEND	15	31	32	9	-10	-12	3	-1	2	5	16	19	2	33	-8	11	6
5056 BERGEN-FR.BG.	5	32	19	6	-3	-1	-1	-0	5	4	21	25	-0	27	-13	14	-4
5147 BULKEN	17	36	32	13	-12	-3	-15	-7	-9	5	6	4	-6	27	-11	-4	5
5217 EKSINGEDAL	15	38	41	17	-10	-0	1	-2	8	3	9	4	-5	28	-5	12	3
5230 MODALEN	7	34	26	11	-2	-6	8	-1	3	-0	8	2	-4	26	-13	12	-10
5253 HELLISØY FYR	2	30	20	13	16	-3	11	-9	5	-5	31	21	7	21	-27	7	-3
5260 HAUKELAND	27	44	38	20	-7	-5	6	-8	-1	-8	10	25	2	18	-3	2	7
5270 MASFJORDEN	11	30	29	10	-5	-8	8	-1	-1	7	10	4	-11	30	-16	5	9
5275 FRØYSET	16	34	30	19	-6	-10	-3	-4	6	2	24	16	3	35	-9	13	11
5307 VIK I SOGN	16	46	34	13	-1	1	-0	-4	1	-6	7	-2	-5	25	-6	-20	-0
5341 MYRDAL IV	39	25	39	7	4	7	11	-6	4	-5	17	13	20	7	1	11	13
5460 MARISTOVA	28	34	37	44	4	17	8	23	10	13	29	16	17	48	1	15	29
5490 VETTI	16	38	33	11	-6	6	6	5	13	4	13	6	6	24	6	18	18
5545 JOSTEDAL	12	20	25	5	-6	2	11	-1	0	3	16	6	-1	23	-2	10	4
5555 HAFSLØ	11	34	35	13	-7	-1	-10	6	-3	-7	9	8	-2	28	-2	-5	11
5573 SOGNDAL-SEL.	16	35	32	5	-9	1	4	-3	0	2	5	7	-1	20	-1	-3	8
5578 LEIKANGER	15	31	19	7	-6	5	-8	-8	3	-3	13	3	0	26	-8	-14	4
5612 HØYANGSHÅLAND	21	35	36	29	2	-2	0	-3	3	-7	12	11	2	39	-12	-11	-6
5632 LAVIK	20	34	23	23	-1	-9	4	-0	-3	4	22	4	0	37	-15	-1	3
5652 HOVLANDSDAL	12	39	32	20	2	0	6	-0	-2	3	11	9	-4	38	-11	3	1
5680 GAULAR	14	39	42	23	-10	-7	0	-6	6	4	13	7	0	37	-11	-3	8
5696 HAUKEDAL	20	32	24	27	-7	2	-0	0	8	-1	20	5	-3	39	-6	2	-1
5708 STONGFJORDEN	5	38	25	18	12	-1	6	0	3	3	13	24	3	40	-13	20	2
5711 OSLAND	13	43	37	22	-2	2	6	1	3	-3	17	22	5	49	-6	13	14
5748 BOTNEN I F.	17	36	31	25	-1	-1	-4	-2	6	-4	18	5	3	40	-9	-0	5
5764 SOLHEIM I GL.	11	31	34	30	1	-3	-6	-6	3	-3	15	8	-2	39	-11	3	-1
5768 EIKEFJORD	15	41	30	31	-3	1	0	-0	2	2	15	18	1	45	-10	9	5
5787 DAVIK	4	45	20	19	2	-2	3	-4	-2	-4	10	-1	-2	20	-21	2	-5
5832 MYKLEBUST	19	38	34	19	-0	15	-7	15	6	-9	20	4	9	33	-11	-0	10
5848 BRIKSDAL	15	36	22	20	-2	13	-1	9	4	-12	22	1	10	34	-2	3	12

forts.

STASJON	JAN	FEB	MAR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES	J-M	A-M	JN-A	S-D	ÅR
5870 OPPSTRYN	16	36	16	22	-3	8	-11	15	-1	-1	31	-1	15	21	-14	4	16
5888 SINDRE	15	36	32	27	3	6	4	0	7	-6	15	3	4	29	-6	-8	0
5896 NORRINDAL	18	35	25	30	6	11	-6	9	3	-7	21	5	9	31	-13	4	-1
6030 GEIRANGER	26	35	14	14	8	10	-11	6	-1	1	23	9	9	14	-30	3	-9
6040 NORDDAL	20	30	13	18	12	12	-11	11	2	1	17	0	8	15	-17	-3	-13
6080 ØRSKOG	6	28	11	19	2	6	-15	14	11	1	18	-8	-7	15	-17	1	-18
6155 VERMA	23	9	-2	4	11	-4	-2	1	0	3	14	-2	14	-2	-17	2	-16
6185 EIKESDAL	13	21	-5	7	7	3	-13	8	8	-2	6	-8	1	5	-27	4	-19
6250 ONA	13	39	19	28	23	19	-13	27	-9	11	15	6	-8	39	-10	-12	13
6310 ØKSENDAL	12	19	3	15	8	12	-3	2	7	3	12	-3	-8	10	-22	5	-21
6350 SUNNDAL	15	12	-13	6	11	2	-1	9	8	1	8	-10	15	-2	-16	-8	-11
6470 INNERDAL	27	35	10	17	17	22	-10	13	15	11	30	5	20	20	1	17	34
6480 SURNADAL	11	21	4	18	11	19	-5	6	3	1	16	2	-9	17	-11	-3	-19
6490 RINDAL	15	24	9	27	6	24	-10	10	-1	1	14	6	-0	27	-1	-6	-13
6522 HEMNE	22	26	12	24	14	16	-7	-1	-8	3	19	10	7	23	-7	-4	-0
6607 SKJENALDF.	28	23	9	12	6	18	-13	-6	-10	3	25	16	3	9	-13	6	-11
6610 SONGLI	27	21	20	23	12	15	-21	11	-14	-7	28	19	13	30	-6	-5	15
6625 HØLONDA	16	13	-1	1	12	15	-3	6	-8	-2	14	-2	-3	-3	-6	-4	-21
6660 RENNEBU	29	22	-7	-3	17	10	-3	1	1	6	19	3	17	0	-3	-2	12
6685 KVIKNE I ØS.	20	16	-7	17	15	5	1	-5	-4	5	16	1	18	10	-5	1	5
6833 LIEN I SELBU	13	13	-1	10	19	0	-7	12	4	10	7	-2	-0	1	-12	3	-0
6842 AUNET	19	22	1	17	-1	6	-5	10	-3	7	3	2	3	11	-8	-5	1
6880 STUGUDAL	21	17	11	22	9	1	-1	-3	5	2	5	-4	11	16	-8	0	-4
6955 ØSTÅS I HEGRA	15	24	-2	23	6	3	-6	16	-6	3	14	2	-6	16	-7	5	-13
7036 SULSTUA	17	16	-5	14	5	8	-9	6	-7	-1	15	-12	-6	9	-1	-7	-12
7048 SKJEKERFOSSEN	23	28	4	26	-2	-3	-13	7	-12	-1	13	13	-3	26	-7	6	-11
7085 KJØBLI I SN.	23	28	13	28	5	1	-6	1	-17	0	18	-1	14	33	-1	-1	10
7180 MÅMYR I ÅFJ.	16	18	18	25	12	23	-1	9	-3	-7	14	6	-5	31	-3	3	-4
7190 BESSAKER	24	15	20	21	13	19	0	24	7	13	23	5	1	30	9	12	4
7210 NAMDALSEID	19	23	3	21	-3	3	-1	13	2	4	16	3	2	25	3	19	2
7270 OVERHALLA	15	6	7	34	7	13	2	-0	-1	-9	10	4	-11	27	2	11	-14
7285 HØYLANDET	21	23	11	27	10	2	-3	-7	3	-1	19	1	10	30	-5	9	2
7325 SØRLI	27	24	27	29	10	-12	-18	10	-5	12	14	1	-2	34	-15	-14	-12
7380 TUNNSJØ	25	30	32	12	-2	-10	-10	19	2	-4	14	8	19	24	2	4	0
7510 LIAFOSS	39	18	14	7	-3	6	1	11	4	6	22	2	8	21	-9	20	-1
7540 NORDØYAN	27	33	43	48	19	33	45	36	35	37	50	49	57	58	55	64	65
7730 KAPSKARMO	25	13	17	14	16	2	-8	3	-1	-7	17	3	4	16	-0	9	-8
7785 SUSENDAL	25	38	28	38	5	-3	-17	8	8	-5	31	6	16	28	5	3	16
7810 DREVJA	38	29	24	14	5	4	-13	9	0	0	24	19	17	24	9	22	4
7925 UMBUKTA FJ.	26	12	17	12	-4	4	-11	18	10	-12	29	15	19	19	-7	8	17
7965 NORD-RANA	28	19	21	16	17	1	-17	14	8	-14	31	13	6	17	-4	22	-9
7974 DUNDERLANDSD.	30	30	24	13	16	-0	-16	25	0	-5	28	7	20	25	2	18	8
8070 GLOMFJORD	33	26	9	8	-16	12	-9	19	6	6	14	14	19	24	-0	15	-3
8110 BEIARN	31	23	-4	-2	2	14	-14	16	18	-4	12	7	8	-2	2	11	-6
8175 GRADDIS FJ.	23	6	28	32	11	35	10	24	33	-4	14	-13	20	26	14	25	26
8190 SULITJELMA	16	6	3	-2	9	12	-14	25	3	-3	3	13	3	4	7	8	2
8330 STEIGEN	28	24	15	12	-23	20	-8	29	0	28	18	13	15	23	9	13	-4
8350 KRÅKMO	28	19	8	1	-3	14	-1	23	-3	6	13	4	21	7	-1	7	6
8420 SKJØMEN	20	-1	9	9	-22	19	-2	18	-8	15	3	16	6	19	13	1	-5
8445 ANKENES	26	20	10	19	-14	19	9	18	-20	14	2	14	17	41	11	-5	1
8590 RØST	12	9	23	12	19	12	-4	-4	-21	39	49	49	27	22	17	45	25
8595 SKOMVÆR FYR	31	22	27	21	16	30	-12	5	1	2	19	17	21	31	21	30	18
8685 BARKESTAD	27	17	12	-4	-2	14	7	29	-8	11	20	12	12	4	6	13	5
8775 GAUSVIK	39	18	23	12	5	19	-11	31	-2	14	25	12	16	13	-0	11	-3
8810 BONES I BARDU	22	3	8	21	-22	22	-13	7	-12	5	14	14	9	8	-3	0	-6
8915 MOEN I MÅLS.	20	7	6	8	-17	6	-12	9	5	-13	20	14	11	3	1	2	3
8965 INNSET I B.	31	16	27	45	4	35	29	31	9	37	33	30	41	41	23	47	46
8980 ØVERBYGD	14	-8	5	5	-15	0	-10	10	5	-3	11	17	1	-5	-5	7	5
8995 DIVIDALEN	8	12	7	24	-6	-1	1	10	4	7	11	10	13	22	9	17	4
9045 TROMSØ	19	7	15	-1	-29	4	-14	16	19	1	20	29	1	10	-12	7	-14
9175 NORDREISA	17	5	16	14	-4	13	-16	18	4	-11	14	16	5	30	19	-0	17
9330 SOLOVOMI	25	26	29	8	2	21	11	36	14	-10	30	21	1	16	14	43	2
9370 KAUTOKEINO	17	30	4	-16	-16	23	4	18	-2	-32	23	20	1	-21	3	27	-17
9390 SICCAJAVRE	37	68	42	34	12	25	7	28	26	-15	9	11	32	25	11	33	8
9560 BØRSELV	18	-3	22	8	-14	18	-5	23	20	-10	-6	6	-6	7	5	16	-6
9725 KARASJOK	13	28	-3	-1	3	31	-7	23	-1	-20	15	5	18	13	18	22	12
9855 VARDØ	27	25	20	24	-7	0	2	16	12	3	14	26	31	26	11	12	29
9945 BJØRNSUND	11	13	-12	12	-4	10	-2	19	0	2	18	15	3	0	2	-4	-1
9971 BJØRNØYA	43	11	26	32	10	0	-3	0	4	4	10	30	47	51	-2	-7	21

APPENDIKS 3. Autokorrelasjon for temperatur.

Autokorrelasjon på månadsbasis med eitt tidssteg for i alt 43 stasjonar med ein observasjonsperiode på minimum 50 år.

STNR	NAMN	PERIODE TID			AUTOKORRELASJON MULTIPLISERT MED 100												ÅR
		FRÅ	TIL	ÅR	J	F	M	A	M	J	J	A	D	O	N	D	
0478	GARDERMOEN	1941	1992	52	40	60	49	32	26	29	-11	49	34	12	33	29	40
0565	VINGER	1943	1992	50	39	55	40	23	15	31	-15	54	33	-01	33	30	30
0604	FLISA	1920	1986	67	44	50	30	24	35	36	06	48	40	16	24	39	28
0685	RENA	1891	1946	56	19	28	35	39	43	26	19	44	40	32	10	40	23
0885	ALVDAL	1921	1973	53	41	44	36	23	42	41	11	43	31	40	12	48	15
1040	RØROS	1871	1992	122	32	39	35	27	38	33	15	39	39	18	19	36	24
1150	ØSTRE TOTEN	1931	1986	56	49	58	44	28	27	17	01	53	46	14	26	31	34
1230	HAMAR	1883	1933	51	18	24	33	46	36	36	17	56	38	18	09	30	-07
1655	DOMBÅS	1865	1971	107	30	34	31	29	38	34	15	34	33	25	14	34	07
1785	ÅS	1874	1982	109	34	45	50	51	34	32	11	52	47	16	14	32	12
1870	OSLO	1838	1992	155	36	43	51	47	28	30	16	43	47	12	20	30	20
1971	ASKER	1914	1968	55	19	45	37	45	42	38	22	49	49	30	19	54	18
2316	ÅBJØRSBJTEN	1923	1992	70	45	52	33	14	25	42	03	46	30	09	17	35	32
2364	VOLLEN I SLI.	1871	1960	90	21	33	34	46	45	35	16	41	42	20	24	36	-02
2750	FERDER FYR	1886	1992	107	34	60	56	64	40	40	19	53	49	26	27	32	22
3210	GVARV	1920	1988	69	30	55	35	37	20	44	05	51	34	19	18	36	33
3620	TORUNGEN FYR	1868	1992	125	37	59	54	57	43	41	22	56	48	19	19	37	20
3904	KJEVIK	1941	1992	52	43	65	56	48	23	31	-06	49	29	16	26	27	35
3910	OKSØY FYR	1870	1992	123	37	61	53	60	39	38	20	51	48	23	21	37	18
4216	LISTA FYR	1920	1992	73	38	67	55	45	32	42	16	43	41	20	19	34	34
4280	TONSTAD	1919	1966	48	12	67	42	43	28	41	28	41	34	40	20	46	28
4456	SOLA	1936	1992	57	30	58	57	28	01	43	12	35	24	04	17	24	30
4661	SAUDA	1929	1992	64	22	62	51	33	11	27	07	29	20	10	17	21	22
4730	UTSIRA FYR	1868	1992	125	35	58	51	46	29	43	35	48	43	22	34	42	28
4950	ULLENSVANG	1865	1926	62	23	10	38	32	29	36	29	48	35	00	06	24	-09
5055	BERGEN - FL.	1861	1926	66	23	28	41	33	16	15	22	45	35	01	09	22	-12
5056	BERGEN - FR.	1904	1984	81	23	40	46	18	18	28	29	40	34	28	30	24	18
5253	HELLISØY FYR	1868	1963	96	21	46	47	36	31	36	41	58	52	31	31	36	19
5413	LÆRDAL	1870	1992	123	21	40	37	24	25	36	31	44	33	06	11	23	16
5516	FORTUN	1931	1991	61	32	53	42	34	13	35	18	33	31	09	28	24	28
5578	LEIKANGER	1929	1989	61	32	47	34	14	18	22	19	30	24	06	16	24	21
5592	BALESTRAND	1869	1920	52	12	21	40	39	34	19	27	35	42	08	20	08	-30
5870	OPPSTRYN	1898	1990	93	12	32	38	18	29	31	24	39	28	15	17	27	05
5910	KRJKENES FYR	1926	1972	47	28	42	38	09	16	33	39	58	38	37	13	25	06
6050	TAFJORD	1931	1983	53	32	34	49	14	25	22	27	37	28	12	20	24	17
6250	ONA	1868	1962	95	21	28	48	36	28	46	47	62	67	34	35	36	09
6350	SUNNDAL	1898	1976	79	20	33	40	24	40	23	19	39	32	28	25	21	-03
6910	VERNES	1941	1992	52	51	44	47	31	15	29	13	21	12	04	41	18	29
8538	SKROVA FYR	1934	1992	59	51	21	48	24	24	17	28	48	40	23	30	16	14
9045	TROMSØ	1868	1992	125	40	15	36	28	42	41	36	47	27	23	14	30	20
9390	SICCAJAVRE	1913	1992	80	45	14	43	17	32	38	14	24	26	26	20	25	19
9725	KARASJOK	1876	1992	117	39	20	43	29	45	37	24	29	24	22	11	26	17
9855	WARDØ	1867	1992	126	40	33	47	38	52	47	39	49	34	29	23	42	33

Med autokorrelasjon med eitt tidssteg på månadsbasis meiner vi at middeltemperaturen i den aktuelle månaden blir korrelert med middeltemperaturen i månaden før.

