

DNMI

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT

klima

LUFTTEMPERATUR OG NEDBØR I NORGE

Utvikling i løpet av tiden med instrumentelle målinger

av Bjørn Aune

RAPPORT NR. 26/89



DNMI - RAPPORT

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT
POSTBOKS 43 BLINDERN 0313 OSLO 3
TELEFON : (02) 60 50 90

ISBN

RAPPORT NR.

26/89 KLIMA

DATO

04.09.1989

TITTEL

LUFTTEMPERATUR OG NEDBØR I NORGE

UTVIKLING I LØPET AV TIDEN MED INSTRUMENTELLE
MÅLINGER

UTARBEIDET AV

BJØRN AUNE

OPPDRAGSGIVER

DNMI - KLIMAAVDELINGEN

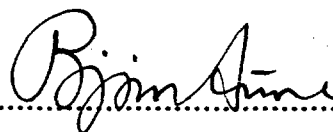
OPPDRAGSNR.

SAMMENDRAG

Utviklingen av lufttemperatur og nedbør i løpet av den tiden det har vært instrumentelle meteorologiske målinger i Norge, er analysert ved hjelp av 10- og 30-års glidende middelerverdier. Observasjonene av lufttemperatur fra 9 steder er satt sammen for å bestemme utviklingen på landsbasis. Forslag til videre arbeid er satt inn som siste avsnitt.

UNDERSKRIFT

.....



BJØRN AUNE

SAKSBEHANDLER

FAGSJEF

1. INNLEDNING

Denne rapporten er et foreløpig svar på flere henvendelser om mulige klimaendringer i løpet av den tiden det har vært foretatt instrumentelle meteorologiske observasjoner i Norge.

Kunnskaper om klima kan bare oppnås gjennom grundige bearbeidinger og analyser av meteorologiske observasjoner gjennom årrekker. Det har hittil ikke vært mulig å gjøre mer enn en foreløpig bearbeidning av de tilgjengelige data for Norge, og det gjenstår derfor fortsatt vesentlige arbeider. Noen av disse er nevnt i slutten av rapporten hvor det er satt opp forslag til videre arbeider.

På grunn av den korte tiden som har vært til rådighet for å lage denne rapporten, er den konsentrert om hovedtrekkene i lufttemperatur og nedbør. Dette er de to viktigste vørelementene. Andre vørelementer som vind, solskinn, skydekke, mm, må utstå til senere sammen med mer detaljerte analyser av temperatur- og nedbørforholdene.

2. KLIMA, KLIMAVARIABILITET OG KLIMAENDRINGER

For å unngå forvirring og misforståelser er det viktig at man kjenner de tre begrepene klima, klimavariabilitet og klimaendringer.

KLIMA er syntesen av været over en tidsperiode som er lang nok til å etablere værets statistiske egenskaper (middelverdier, variabilitet, sannsynlighet for ekstremverdier, osv) og som i hovedsak er uavhengig av enhver øyeblikksverdi.

KLIMAVARIABILITET inkluderer ekstremer og variasjoner i måneds-, sesong- og årsverdier rundt de forventede middelverdiene. Avvikene blir ofte kalt fluktuasjoner.

KLIMAENDRINGER definerer forskjellene mellom langtids middelverdier til klimaparametre eller statistikk, hvor midlene er regnet ut over spesifiserte tidsintervall som vanligvis strekker seg over flere tiår.

Klimaendringer blir regnet som signifikante eller ikke på basis av fysiske, økonomiske og/eller statistiske kriterier. På grunn av at man hittil stort sett har manglet generelt aksepterte fysiske og økonomiske kriterier, er klimaendringer som regel blitt bestemt ut fra rene statistiske kriterier.

Klimavariabilitet og klimaendring tilhører to forskjellige prosesser i klimabegrepet. Man kan tenke seg at klimaet består av en prosess som er stasjonær i tid og en som endrer seg med tiden. Den stasjonære prosessen har en tidsskala på noen få tiår. I denne korte tiden kan klimaet være representert med "normaler" som gir uttrykk for sentralverdier (middelverdier) som klimaet varierer rundt. Disse variasjonene representerer **klimavariabilitet**. Den ikke-stasjonære prosessen foregår over lengre tidsperioder og skyldes ikke-atmosfæriske påvirkninger som astronomiske endringer eller f.eks storskala luftforurensninger. Denne ikke-stasjonære prosessen representerer **klimaendringer**.

I Norge har vi et klima med stor variabilitet. Derfor er det meget vanskelig å skille ut klimaendringer på et tidlig tidspunkt, fordi de vil være gjemt i de naturlige variasjonene. Dette er årssaken til at vi må ha et meget godt kjennskap til klimaet og den naturlige variabiliteten i klimaet før vi med sikkerhet kan fastslå klimaendringer.

3. OBSERVASJONER

Når man skal studere utviklingen av en klimaparameter for et sted, er det nødvendig at man har en lang og homogen observasjonsrekke for parameteren på stedet. Med homogen menes her at observasjonene har vært foretatt etter samme metode og at det nærmeste området rundt observasjonsstedet ikke har endret seg i observasjonsperioden.

I Norge er det - i likhet med de fleste andre land - meget få stasjoner med lange og homogene observasjonsrekker. Hovedårsakene til dette er

1. Endring i instrumentering og/eller observasjonsteknikk.
2. Endring i observasjonstidspunkter og/eller beregning av månedsmidler.
3. Endring i eksponering på stasjonen eller endring i stasjonens beliggenhet.
4. Endring i omgivelsene, spesielt byers vekst i umiddelbar nærhet av stasjonene (urbanisering).

Det er forskjellige metoder for å finne homogenitetsbrudd i en observasjonsserie og for å korrigere for slike homogenitetsbrudd. Men felles for metodene er at de krever et forholdsvis tett observasjonsnett i områder med mest mulig like klimaforhold.

I Norge står vi overfor store vansker i arbeidet med å fremskaffe nok homogene observasjonsserier, både på grunn av mange og store lokale forskjeller i klimaet og på grunn av forholdsvis stor avstand mellom stasjonene.

Under homogenisering av en observasjonsrekke må man ofte gjøre korreksjoner som er av samme størrelsesorden som effekten av de eventuelle klimaendringer som man leter etter.

Dette gjelder ikke bare for Norge, det gjelder sannsynligvis i enda større grad for de globale datasett som danner grunnlaget for klimamodellene som er benyttet for å beregne eksisterende og fremtidige klimaendringer.

3.1 LUFTTEMPERATUR

I Norge har vi meget få lange observasjonsserier av lufttemperatur, og sannsynligvis er ingen av de helt homogene. Det er mulig at to til tre stykker bare har meget små brudd på grunn av endringer i instrumentering og beregningsmetode for middelveier, men alle de andre har større brudd.

I denne rapporten behandles observasjonene fra 9 stasjoner som alle startet før 1900. Noen av disse er korrigert etter standard metode for

høydeendringer, de med minst endringer er ikke korrigert. Det er mulig at et par stasjoner til kan brukes, men i tilfelle først etter korrigering.

Det finnes flere stasjoner som har startet etter 1900, men også av disse er det få som har så lange og homogene observasjonsrekker at de direkte kan benyttes til å undersøke mulige klimaendringer.

I denne rapporten er det benyttet observasjoner fra følgende sted:

1. OSLO	Observasjoner fra 1837
2. TORUNGEN FYR	Observasjoner fra 1867
3. OKSØY FYR	Observasjoner fra 1869
4. UTSIRA FYR	Observasjoner fra 1867
5. BERGEN	Observasjoner fra 1835
6. TRONDHEIM	Observasjoner fra årene 1761-1980
7. TROMSØ	Observasjoner fra 1867
8. KARASJOK	Observasjoner fra 1876
9. VARDØ	Observasjoner fra 1876

Flere detaljer om observasjonene er gitt i figurene 1 og 3 - 12.

Vi antar at observasjonene fra fyrene Torungen, Oksøy og Utsira er homogene eller meget nær homogene, og det er ikke foretatt korreksjoner av observasjonene. Alle de andre stasjonene har hatt flyttinger som medførte brudd i observasjonsrekkene. Observasjonene er korrigert - vesentlig for høydeforskjeller -, men disse korreksjonene er usikre. I tillegg er sannsynligvis observasjonene i Oslo og Bergen blitt utsatt for en økende urbaniseringseffekt i løpet av de siste 50 årene, og dette er det ikke korrigert for.

I tillegg har vi fått oversendt observasjoner for Stockholm fra Sveriges Meteorologiske och Hydrologiske Institut (SMHI). Stasjonen i Stockholm startet i 1756 og har den lengste kontinuerlige observasjonsrekken i Norden. Den er ikke korrigert for urbaniseringseffekter, effekter som SMHI antar kan komme opp mot en grads økning av årsmiddeltemperaturen i det siste tiåret.

Vi har også fått oversendt observasjoner for København fra Danmarks Meteorologiske Institut (DMI). Observasjonene i København startet i 1751. Det er dessverre ikke blitt tid til å bearbeide observasjonene fra København for denne rapporten, men de vil bli innarbeidet i en senere rapport. Urbaniseringseffekten på observasjonene i København er beregnet av DMI til 0.9 graders økning av årsmiddeltemperaturer etter 1971.

3.2 NEDBØR

Vi har heldigvis flere lange observasjonsserier med nedbør enn hva vi har for lufttemperatur, men til gjengjeld varierer nedbøren mer over mindre områder enn hva lufttemperaturen gjør.

Nedbørmålinger startet for alvor i regi av Det norske meteorologiske institutt (DNMI) i 1895 -1896 da det ble opprettet en rekke stasjoner over hele landet. Mange av disse stasjonene er siden blitt nedlagt eller flyttet så mye at de i praksis er blitt nye stasjoner. Men likevel har vi idag opp mot en 50 - 75 stasjoner som vi regner med kan benyttes for å

studere utviklingen av nedbørklimaet. De fleste av disse stasjonene har mindre homogenitetsbrudd, men bruddene skulle ikke være større enn at de kan overvinnes. Det har foreløpig ikke vært tid til å kontrollere observasjonsseriene og å rette der hvor det er nødvendig. Det er bare enkelte og mer tilfeldige undersøkelser som er utført. Se pkt. 3.3.

Dessverre er det en geografisk skjevhet i fordelingen av stasjonene med lange observasjonsserier, idet det er få i Nord-Norge. I Finnmark og Nord-Troms mangler vi også ofte observasjoner i årene 1943 - 1946 på grunn av evakueringen av befolkningen.

For denne rapporten er det bearbeidet 30 observasjonsserier fra stasjoner som vi regner med enten ikke har homogenitetsbrudd eller har så små at de er mindre enn effektene som seriene undersøkes for.

Observasjonsseriene til følgende stasjoner er undersøkt:

0060 Gløtvola	3922 Mestad i Oddernes	7190 Bessaker
0108 Hvaler	4535 Lysebotn	7210 Namdalseid
0165 Strømfoss sluse	4645 Røldal	7974 Dunderlandsdalen
0195 Ørje	5035 Samnanger	8350 Kråkmo
0405 Enebakk	5147 Bulken	8445 Ankenes
0535 Nord-Odal	5896 Hornindal	8685 Barkestad
0655 Ørbekkedalen	6080 Ørskog	8980 Øverbygd
1850 Bjørnholt	6522 Hemne	9175 Nordreisa
2780 Hedrum	6833 Lien i Selbu	9725 Karasjok
3490 Postmyr i Drangedal	6955 Østås i Hegra	9855 Vardø

Den geografiske plasseringen av stasjonene er vist på figur 1. Figuren viser også at det er et stort og sentralt område i Sør-Norge som det ikke er bearbeidet observasjoner fra. Dette vil bli gjort senere, men en stor del av området er fjellområder som det ikke finnes lange observasjons-serier fra.

3.3 HOMOGENITETSKONTROLL

Vi arbeider nå med et datamaskin programsystem som skal undersøke om observasjonsserier er homogene, og som også skal korrigere seriene hvis vi finner brudd i dem. Det er en meget stor oppgave som ligger foran oss, en oppgave som vil legge beslag på en stor del av Klimaavdelingens ressurser i de nærmeste årene. Hovedårsaken for dette arbeidet er at man skal gå over til nye internasjonale referanse klimaverdier, "normaler", etter 1990.

Det vil være naturlig at vi starter homogenitetsundersøkelsene med de lengste observasjonsseriene, fordi de skal også danne grunnlag for undersøkelser av de andre og kortere seriene.

4. DATABEARBEIDING

Datagrunnlag for undersøkelsene for denne rapporten er standard beregnede månedsmidler for lufttemperatur og månedssummer for nedbør. Det er store tilfeldige variasjoner i disse verdiene fra år til år, og man må derfor foreta en utjevning av dem for å få frem hovedtrekkene, dvs variabiliteten og endringene i klimaet.

Den første utjevningen er å behandle år og årstider i stedet for enkelte måneder. Vi har derfor beregnet henholdsvis middelveidier og summer for år og for sesongene vinter (desember-januar-februar), vår (mars-april-mai), sommer (juni-juli-august) og høst (september-oktober-november).

Det er videre beregnet glidende 5-års, 10-års og 30-års middelveidier av år og sesongverdiene. I figurene lenger bak i rapporten er middelveidierne plassert på henholdsvis år 3, 6 og 16 i perioden som de gjelder for.

Glidende midler viser endringer i midlere forhold og er derfor velegnet for å vise endringer i klimaet, som jo nettopp er endringer av langtids middelveidier. Men denne metoden har klare begrensninger. En av dem er at glidende midler kan vise maksima og minima noe forskjøvet i forhold til årsverdiene.

En annen utjevningemetode er å bruke et statistisk "filter" som følger årsvariasjonene samtidig som det jevner ut tilfeldige variasjoner. Det eksisterer flere filtermetoder, og vi har begynt å arbeide for å finne en som passer. Det har dessverre ikke blitt tid til å benytte filtermetoder i beregningene for denne rapporten, men de vil bli benyttet i senere arbeid. Et eksempel på bruk av filter er vist i figur 53.

Resultatene av beregningene er vist i figurene lenger bak i rapporten.

5. TEMPERATURUTVIKLING 1761 - 1989

De to lengste observasjonsseriene for lufttemperatur, Stockholm fra 1756 og Trondheim fra 1764, viser at temperaturutviklingen stort sett har vært den samme i Norge og i Sverige. Vi har tidligere sammenlignet temperaturutviklingen for Stockholm og Oslo (fra 1837) og fått samme resultat. Temperaturutviklingen for henholdsvis Stockholm og Trondheim er vist i figurene 12 og 8, og år, vinter og sommer for de to er satt sammen i figur 2.

Klimaet i Stockholm er mer kontinentalt enn klimaet i Trondheim, og det har derfor større variabilitet. Dette gjør at spesielt 10-års midlene viser større variasjon for Stockholm enn for Trondheim.

På årsbasis ser man at temperaturen var noenlunde jevn eller litt synkende (30-års midlene) frem til ca. 1875. Deretter øker temperaturen frem til 1930-1940 årene, for så å synke igjen. Man ser at årsmidlene holder seg noenlunde konstant i Stockholm, mens de synker i Trondheim. Her kommer urbaniseringseffekten inn. Som nevnt tidligere regner man med at årsmiddeltemperaturen i Stockholm har økt med opp mot en grad på grunn av veksten av Stockholm og den økte aktivitet og oppvarming som den har medført. Vi regner ikke med at det er en tilsvarende effekt i Trondheim på grunn av plasseringen av stasjonen der. Korrigert for urbaniseringseffekt synker derfor årsmiddeltemperaturene i Stockholm på samme måte som i Trondheim etter temperaturmaksimum i midten av 1930-årene.

Langtidsmidlene for vintersesongen (des-jan-feb) øker jevnt både i Stockholm og i Trondheim frem til 1930-årene. Deretter avtar de, men det er store kortvarige svingninger i begge byer.

Sommertemperaturene (jun-jul-aug) avtar frem til ca 1860 og holder seg så noenlunde konstant frem til 1920-årene. Da fikk man en markert økning i temperaturen frem til slutten av 1940-årene, og denne økningen var tydelig sterkere i Stockholm enn i Trondheim. I Trondheim synker temperaturen igjen etter 1950, og her får vi et avvik fra Stockholm. Men hvis man ser på sommertemperaturen for Oslo (fig. 3), så ser man at den går godt sammen med Stockholmstemperaturen etter 1950.

Vi er nettopp ferdige med å dataregistrere månedsmiddeltemperaturer for København fra 1751. Når de er bearbeidet vil vi ha et enda bedre grunnlag for å uttale oss om temperaturutviklingen i Sør-Norge mellom 1760 og 1860. Danske bearbeidinger viser en noenlunde tilsvarende temperaturutvikling for København som de vi har vist for Stockholm og Oslo.

6. TEMPERATURUTVIKLING 1870 - 1989 6 STEDER I NORGE

Figurene 13 - 17 viser temperaturutviklingen for 6 steder i Norge i perioden 1870 - 1989. Stedene er Oslo, Oksøy Fyr utenfor Kristiansand, Bergen, Trondheim, Tromsø og Vardø.

Viser at hovedtrekkene i temperaturutviklingen er meget like på de seks stedene. Men vi ser også individuelle variasjoner innenfor kortere tidsrom, og dette gjelder spesielt 10-årsmidlene. Men de fleste stedene kan man finne tilsvarende temperaturvariasjoner for et eller flere av de andre stedene, kanskje med mindre utslag eller litt forskjøvet i tid.

Bergen, Trondheim og Tromsø har et markert minimum i 10-årsmidlene mellom 1900 - 1920, og deretter har de en bratt økning til siste halvdel av 1930-årene. Maksimaene for 30-årsmidlene er noe mer forskjøvet mot nåtid fordi den etterfølgende synkningen er mindre enn stigningen før maksimum. Oslo, Oksøy Fyr og Vardø har en mer jevn økning i middeltemperaturen mot siste halvdel av 1930-årene, mens den videre utviklingen er mer lik utviklingen for de tre førstnevnte stedene.

Vi ser også at 1960-årene var en relativt kald periode og at 1970-årene var en relativt varm periode over hele landet, med de største utslagene i Sør-Norge.

Forskjellene mellom høyeste og laveste 10-årsmiddel i perioden ligger mellom 1.0 - 1.5 grader for 10-årsmidlene og mellom 0.5 - 1.0 grader for 30-årsmidlene.

Kurvene for årsmidlene for Oksøy Fyr og Bergen viser ikke et så markert maksimum i 1930-årene som kurvene for de andre stedene, idet 1950-årene når nesten opp på samme nivå. De samme kurvene for Utsira Fyr (fig 6) viser at her var årsmidlene for 1950-årene litt høyere enn de tilsvarende for 1930-årene. Vi har foreløpig ikke fått undersøkt utbredelsen, men deler av Sørvest-Norge har hatt høyere 10- og 30-årsmidler sentrert rundt 1950-årene enn rundt 1930-årene.

Temperaturutviklingene i de fire sesongene er også i hovedtrekkene meget like for de seks stedene.

Middeltemperaturene for vintersesongen (des-jan-feb) (fig 14) viser et markert maksimum omkring 1930-årene for Oslo, Trondheim, Tromsø og Vardø. For Bergen og spesielt Oksøy Fyr er ikke dette maksimum så markant. For de fleste stedene er de siste middeltemperaturene omtrentt like eller lavere enn de tilsvarende rundt 1900. Men middeltemperaturene for siste vintersesong (des 1988 - jan-feb 1989) var de høyeste siden 1870 både for Oksøy Fyr og for Trondheim. Det samme gjelder for Torungen Fyr og Utsira Fyr som ikke er med på figuren, og i Oslo og Bergen var de bare en tiendedel under tidligere maksimum. Stasjonene i Nord-Norge lå imidlertid godt under tidligere maksima.

Middeltemperaturene for vårsesongen (mar-apr-mai) (fig 15) viser samme hovedtrekk for de seks stedene. På Oksøy Fyr synker temperaturen etter ca 1950, mens i Tromsø og Vardø stiger den jevnt hele tiden. På de tre andre stedene viser temperaturkurvene en overgang mellom Oksøy Fyr og Tromsø/Vardø.

Middeltemperaturene for sommersesongen (jun-jul-aug) (fig 16) viser en stor økning mellom 1900 og slutten av 1930-årene i Tromsø. Denne økningen forekommer også på de andre stedene, men ikke så markant som for Tromsø. Deretter synker temperaturen igjen på Oksøy Fyr og i Bergen og Trondheim, mens den holder seg i Oslo, Tromsø og Vardø.

Middeltemperaturene for høstsesongen (sep-okt-nov) (fig 17) domineres av temperaturstigningen mellom 1910- og 1930-årene og de høye temperaturene frem mot slutten av 1960 årene.

7. TEMPERATURUTVIKLING 1870 - 1989 "NORGE"

Middeltemperaturene for de seks stedene som vi har behandlet hittil, har i hovedtrekkene utviklet seg meget likt i perioden 1870 - 1989. Det samme gjelder middeltemperaturene for tre andre stasjoner Torungen Fyr (fig 4), Utsira Fyr (fig 6) og Karasjok (fig 10). Vi har derfor beregnet middelverdier for "Norge" på grunnlag av middeltemperaturene på de 9 stedene. Beregningen er en ren aritmetisk midling, og det er f.eks. ikke gjort forsøk på å gi de enkelte stasjonene noen vekt tall for arealdekning e.l. De nye middeltallene for "Norge" må derfor ikke direkte leses som middeltemperaturer for Norge, men vi antar at de gir et nokså korrekt bilde av de relative differansene fra år til år.

Middeltemperaturene for "Norge" er vist i figurene 18 - 22 og viser noe utjevnedede kurver i forhold til kurvene for de enkelte stedene. Vi har derfor også kunnet sette opp kurver som viser middeltemperaturene for de enkelte år sammen med glidende 5-årsmidler. Disse kurvene viser både korttidsvariabiliteten og den mer langsiktige temperaturutviklingen.

Men selv om midlene for de 9 stasjonene gir et utjevnet bilde av temperaturutviklingen, er det fortsatt for stor tilfeldig variabilitet til at man kan la forskjellen mellom enkelte år være uttrykk for klimaendring.

I tabell 1 er det satt opp en del tall som viser variasjoner i temperaturklimaet i årene fra 1870 og frem til idag. Tallene bekrefter at temperaturklimaet i Norge domineres av stor variabilitet over korte tidsperioder.

Figurene 18 - 22 viser at hovedutviklingen av temperaturklimaet i Norge siden 1870 er:

- på årsbasis har det vært en økning i temperaturen frem til 1930-årene, og deretter har temperaturen avtatt. Nedgangen etter 1930-årene har vært mindre enn økningen før 1930-årene, men det har vært større variabilitet i temperaturforholdene etter 1930-årene enn tidligere.
- Temperaturutviklingen om vinteren (des-jan-feb) følger stort sett årsutviklingen, men nedgangen etter 1930-årene har vært større. Det var en markert varm periode i 1970-årene. Vinteren er den årstiden som har størst variabilitet i klimaet. Middelttemperaturen for vinteren 1965/66 er den laveste som er målt siden 1870 og middeltemperaturen for siste vinter er bare overskredet fire ganger tidligere.
- Om våren (mar-apr-mai) har det vært en økning fra ca 1880 og frem til ca 1920. Deretter viser temperaturen bare en svak økning. Middelttemperaturen for våren 1989 er den høyeste siden 1870, men den er bare få hundredeler høyere enn middeltemperaturen for våren 1920.
- Temperaturutviklingen om sommeren (jun-jul-aug) følger utviklingen på årsbasis, men økningen i temperaturen før 1930-årene var over en kortere periode. Temperaturen er nå omtrent som i 1870-årene.
- Temperaturen om høsten (sep-okt-nov) følger stort sett året og vinteren frem til 1930-årene, men høsttemperaturen holdt seg videre forholdsvis høy frem til ca 1960. Deretter avtok den til tidlig i 1970-årene, for så å øke igjen.

8. NEDBØR 1895 - 1989

Som nevnt i punkt 3.2, har vi hatt nedbørmålinger i regi av DNMI etter stort sett samme metodikk som idag siden 1895.

Det finnes noen få bevarte målinger fra 1860-årene, men endringer i observasjonsmetoder gjør at de ikke kan direkte sammenlignes med de nåværende uten at de først er studert nærmere.

I Norge er det store forskjeller i nedbørmengdene over de enkelte landsdeler, og det er også store forskjeller innen landsdelene. Hovedårsakene er terrengforholdene og hvordan områdene ligger i forhold til retningene som det meste av nedbøren kommer fra. Det er områder på Vestlandet som på årsbasis har midlere nedbørmengder som er 10 ganger større enn hva de er over enkelte områder på Østlandet og i indre Finnmark.

Resultatene fra undersøkelsen av utviklingen av nedbørforholdene på 30 observasjonsstasjoner er vist i figurene 23 - 52. I figurene er nedbøren frem til i år vist på samme måte som lufttemperaturen ved hjelp av glidende 10- og 30-årsmidler for året og for fire sesonger. I tillegg er det en delfigur som viser glidende 5-årsmidler av differansene mellom nedbørmengdene i de to sesongene i året som har mest nedbør. Dette er gjort for å se om det er blitt endringer i fordelingen mellom de to sesongene.

Den geografiske fordelingen av observasjonsstasjoner som er benyttet, er ujevn. Dette skyldes hovedsakelig tilgangen på stasjoner med lange observasjonsserier uten større homogenitetsbrudd, men også at det i denne omgangen ikke var tid til å gå inn på stasjoner som vi ikke fra før visste var brukbare. I Østfold og i Trøndelag er det tatt med flere stasjoner fordi vi ønsket å kontrollere den stasjonen som ble bearbeidet først.

På grunn av at nedbøren varierer mer over mindre områder enn hva lufttemperaturen gjør, er det mer naturlig å se på utviklingen innen de enkelte landsdeler enn på landet som helhet. De følgende kommentarene må nødvendigvis bli nokså generelle. Vi har derfor valgt å ta med alle figurene, slik at leseren som ønsker mer detaljerte informasjoner kan få dem ved å studere disse.

8.1 ØSTLANDET og SØRLANDET

(Østfold, Akershus, Oslo, Hedmark, Oppland, Buskerud, Vestfold, Telemark, Agder. Figurene 23 - 33)

AR

Over de nordligste delene av Østlandet økte nedbøren frem til 1930-årene, var så nokså jevn noen år til den igjen økte frem til 1960-årene. Deretter avtok nedbøren frem til midten av 1970-årene og deretter økte den igjen.

Nedbøren over midtre og vestre deler av Østlandet følger stort sett samme utvikling. Men her avtok nedbøren mer etter 1930-årene og til midten av 1940-årene, for så å øke igjen.

Det ser ut som om nedbøren har avtatt mer etter 1930-årene over de østligste områdene og det først er etter midten av 1970-årene at nedbøren øker igjen.

I de sydøstligste delene av Akershus og i Østfold har det som hovedtrekk vært en økning av nedbøren over hele perioden. Nedbøren varierer i takt med nedbøren lenger nord, men i middel er det hele tiden en jevn økning.

DESEMBER-JANUAR-FEBRUAR

Helt i nord er det meget små variasjoner i de midlere nedbørforholdene. I de midtre og vestlige delene økte nedbøren frem til 1930-årene, og deretter avtok den igjen til midten av 1940-årene. Siden har den vært noenlunde konstant eller har avtatt noe.

MARS-APRIL-MAI

Hovedtrekkene er de samme over hele Østlandet. Nedbøren avtok frem til midten av 1940-årene og har siden økt igjen.

JUNI-JULI-AUGUST

Stasjonene viser en del individuelle forskjeller. Men hovedtrekkene er økende eller jevn nedbør frem til 1960-årene, så avtok nedbøren mot 1970-årene for så å øke igjen fra ca 1980.

SEPTEMBER-OKTOBER-NOVEMBER

Det har vært en generell økning av nedbøren fra 1920-årene, mest i sydligste deler av Østlandet. Man ser også at de fleste stasjonene viser en klar dreining mot mer høstnedbør i forhold til sommernedbøren. 3922 Mestad i Oddernes (fig 33) som har mest nedbør om vinteren og høsten, viser også en klar dreining mot mer høstnedbør. Det virker som om de sydligste områdene har fått et mer "Vestlandspreg" enn tidligere.

8.2 VESTLANDET

(Rogaland, Hordaland, Sogn og Fjordane Figurene 34 - 38)

AR

Det er store variasjoner i perioden, spesielt i sydlige og midtre strøk, mens utslagene er mindre i nord. Nedbøren har økt siden 1960-årene.

DESEMBER-JANUAR-FEBRUAR

Nedbøren avtok frem til 1960-årene, deretter har den økt igjen. I de nordligste områdene var det en markant reduksjon mellom 1910 og 1920.

MARS-APRIL-MAI

Det er meget små variasjoner i den sydligste delen. Men variasjonene øker nordover, og omtrent fra Bergensområdet og videre nordover er det et markert minimum i 1930-årene og et maksimum i 1940-årene. På Østlandet var det minimum i 1940-årene.

JUNI-JULI-AUGUST

Det er meget små variasjoner med største utslag i sydlige og midtre strøk.

SEPTEMBER-OKTOBER-NOVEMBER

Med et minimum i 1960-årene øker nedbøren i middel jevnt fra ca 1910 over hele Vestlandet syd for Nordfjord. Lengst nord på Vestlandet er nedbøren jevn frem til 1950-årene. Da blir det et lite maksimum som etterfølges av et minimum i 1960-årene. Deretter har nedbøren økt på samme måte som i resten av Vestlandet.

Over hele Vestlandet har det vært en dreining mot mer høstnedbør i forhold til vinternedbøren.

8.3 MØRE OG TRØNDELAG

(Møre og Romsdal, Trøndelag Figurene 39 - 44)

Møre og Romsdal og Trøndelag danner en overgangssone mellom Vestlandet og Nordland. Nedbørutviklingen på Sunnmøre er meget lik utviklingen på Vestlandet, og nedbørutviklingen i nordligste del av Trøndelag er meget lik utviklingen i Nordland. Men i steden for å danne en jevn overgang mellom de to utviklingene som er meget like, så har Nordmøre og Trøndelag sin egen utvikling som skiller seg fra begge to.

AR

Fra Sunnmøre som følger nordligste Vestlandet blir det på Nordmøre en økning i nedbøren frem mot 1950-årene. Deretter er det et minimum i 1960-årene etterfulgt av et maksimum i 1960-årene. Videre var det en svak nedgang.

I Trøndelag øker nedbøren mot et maksimum i 1940-årene og deretter har nedbøren avtatt. Det er stor variasjon mellom de tre stasjonene Lien i Selbu, Østås i Hegra og Bessaker (figurene 41 - 43).

I de nordligste områdene øker nedbøren fra ca 1910.

DESEMBER-JANUAR-FEBRUAR

Den markerte nedgangen mellom 1910 og 1920 i nordligste del av Vestlandet forsterkes på Møre og avtar så igjen nordover. Etter 1920 har nedbøren økt i ytre strøk og holdt seg noenlunde jevn i indre.

MARS-APRIL-MAI

Nedbøren øker til et markant maksimum i 1940-årene, og deretter avtar den igjen.

JUNI-JULI-AUGUST

Økning til et maksimum i 1920-1930-årene og deretter ned til et minimum i 1970-årene. Deretter har nedbøren økt igjen i Trøndelag. Mot Nordland har det vært en jevn økning helt til de siste årene.

SEPTEMBER-OKTOBER-NOVEMBER

Nord for Sunnmøre var det økning fra mellom 1900-1910. Men i deler av Trøndelag har det vært et maksimum i 1920-årene.

8.4 NORDLAND og TROMS

(Nordland, Troms Figurene 45 - 50)

Her er det store lokale forskjeller i nedbørutviklingen, og spesielt ser det ut som om Saltfjellet har stor virkning. Flere observasjonsserier må bearbeides før vi kan gi en detaljert oversikt.

AR

De fleste steder øker nedbøren fra ca 1910 og til i 1970-årene.

DESEMBER-JANUAR-FEBRUAR

Nedbøren øker eller er noenlunde jevn. Syd for Saltfjellet er det et markert maksimum i 1970-årene, og det ses også på noen av stasjonene lenger nord.

MARS-APRIL-MAI

Nedbøren har økt litt syd for Saltfjellet og avtatt litt fra ca 1910 mellom Saltfjellet og Troms. I Troms økte nedbøren litt frem til omtrent 1950-åren og deretter har den avtatt igjen.

JUNI-JULI-AUGUST

Nedbøren økte frem til rundt 1970 og deretter har den avtatt.

SEPTEMBER-OKTOBER-NOVEMBER

Syd for Saltfjellet har det vært en kraftig økning etter 1910. Nord for Saltfjellet har utviklingen variert, men de fleste steder har ikke hatt store endringer. I Ofoten og deler av Troms avtok nedbøren til 1930-årene og deretter økte den igjen til 1970-årene.

8.5 FINNMARK

(Finnmark Figurene 51 og 52)

Det har sannsynligvis vært et større homogenitetsbrudd i observasjonsserien for Vardø enn hva vi trodde på forhånd. Nedbøren i første del av serien når stasjonen sto på fastlandet, må sannsynligvis reduseres.

AR

Det er noe forskjell på indre og ytre strøk, men det ser ut som det generelle trekk er at nedbøren avtok til ca 1920, økte så til 1960 årene og har deretter holdt seg eller avtatt. I de østligste ytre områdene ser det ut som om nedbøren avtok noe lenger til 1950-årene og har økt igjen fra 1970-årene.

DESEMBER-JANUAR-FEBRUAR

Det er meget vanskelig å si noe om utviklingen i ytre strøk, men det ser ut som om nedbøren har økt fra ca 1950. Før det har det vært et par markerte maksima og minima. I indre strøk har det bare vært små variasjoner. Nedbøren har avtatt litt igjen etter maksimum sent i 1950-årene.

MARS-APRIL-MAI

I ytre strøk økte nedbøren frem til 1930-årene og har deretter stort sett avtatt eller holdt seg noenlunde jevn. I indre strøk er det en meget svak økning.

JUNI-JULI-AUGUST

Nedbøren avtok til 1910-årene og økte så til et maksimum i 1960-årene. Deretter har nedbøren avtatt igjen. I østligste ytre strøk har det bare vært små kortvarige endringer.

SEPTEMBER-OKTOBER-NOVEMBER

Det har bare vært små variasjoner. I de vestligste områdene har det vært en mindre nokså jevn økning etter 1910-årene. I indre strøk har det vært en svak nedgang til i 1940-årene og deretter en like svak økning. I de østlige ytre områdene var det en litt større nedgang frem til 1950-årene og deretter en mindre økning igjen.

9. FORSLAG TIL VIDERE UNDERSØKELSER

Som nevnt i innledningen er dette et foreløpig svar på flere henvendelser om utviklingen av klimaet i Norge. I rapporten er det påpekt en rekke undersøkelser som må gjennomføres før vi får observasjonsseriene i en tilfredsstillende kvalitet for grundigere og mer detaljerte undersøkelser av klimautviklingen. Når dette er gjort er det flere undersøkelser som bør gjennomføres. Den følgende liste inneholder en del av dem:

- Homogenitetstesting av observasjonsserier.
- Bygge opp det mest mulig maksimale datasett med lange observasjonsserier. Dette må også inneholde andre observasjoner enn lufttemperatur og nedbør.
- Gjennomføre undersøkelser av klimavariabilitet og om klimaendringer ved hjelp av forskjellige filter-teknikker.
- Bygge opp en database med værtyper som er koplet sammen med de forskjellige observasjonsserier. Det er spesielt viktig å finne hvilke værtyper som er karakteristiske for ekstremverdiene i observasjonsseriene, f.eks. hvilke værtyper er det som har gitt ekstrem temperatur og nedbør på års-, sesong- og månedsbasis.

En "værtype"-database vil være et utmerket grunnlag for studier som vil sette oss bedre istand til å forstå hvilke værmekanismer som er årsak til den store variabiliteten i Norges klima, utviklingen av klimaet frem til idag og hvordan klimaet i Norge kan utvikle seg i årene fremover.

- Bearbeide observasjonsserier fra Arktis. Observasjonsseriene fra norske stasjoner er for dårlige til å bearbeides for klimamål uten at de først kontrolleres grundig og eventuelt også korrigeres.

TABELL NR 1

Variasjon i temperaturmidler beregnet for "Norge" på grunnlag av data fra 9 stasjoner:
Oslo - Blindern, Torungen Fyr, Oksøy Fyr, Utsira Fyr, Bergen - Fredriksberg, Trondheim - Voll, Tromsø, Karasjok, Vardø.

AR					
AR	MID 1 AR	MID 5 AR	MID 10 AR	MID 30 AR	
1870	3.5	4.1			Første år med 1- og 5-årsmiddel
1873	4.7	4.2	4.1		Første år med 10-årsmiddel
1883	5.0	4.3	4.2	4.3	Første år med 30-årsmiddel
1974	5.9	5.2	4.8	4.6	Siste år med 30-årsmiddel
1984	5.3	4.7	4.4		Siste år med 10-årsmiddel
1986	4.3	4.4			Siste år med 5-årsmiddel
1988	5.1				Siste år med 1-årsmiddel
MAKS AR	6.3 1934	5.7 1936	5.4 1935	5.0 1947	Maksimum 1870 - 1988 År for maksimum
MIN AR	2.8 1881	3.8 1879	4.1 1884	4.2 1890	Minimum 1870 - 1988 År for minimum
SV-FV	1.6	0.3	0.3	0.3	Differanse mellom siste og første ver
SV-MX	-1.2	-1.3	-1.0	-0.4	Differanse mellom siste verdi og maks
SV-MN	2.3	0.6	0.3	0.4	Differanse mellom siste verdi og mini
MX-MN	3.5	1.9	1.3	0.8	Differanse mellom maksimum og minimum

DESEMBER-JANUAR-FEBRUAR

AR	MID 1 AR	MID 5 AR	MID 10 AR	MID 30 AR	
1870	-4.0	-3.3			Første år med 1- og 5-årsmiddel
1873	-2.5	-3.1	-3.3		Første år med 10-årsmiddel
1883	-3.0	-2.6	-2.6	-2.9	Første år med 30-årsmiddel
1975	-0.2	-1.3	-2.4	-2.9	Siste år med 30-årsmiddel
1985	-4.0	-3.5	-3.0		Siste år med 10-årsmiddel
1987	-4.7	-3.2			Siste år med 5-årsmiddel
1989	0.3				Siste år med 1-årsmiddel
MAKS AR	0.8 1925	-0.4 1932	-0.9 1935	-1.9 1925	Maksimum 1870 - 1989 År for maksimum
MIN AR	-6.7 1966	-4.5 1968	-3.8 1983	-3.1 1973	Minimum 1870 - 1989 År for minimum
SV-FV	4.3	0.1	0.3	0.0	Differanse mellom siste og første ver
SV-MX	-0.5	-2.8	-2.1	-1.0	Differanse mellom siste verdi og maks
SV-MN	7.0	1.3	0.8	0.2	Differanse mellom siste verdi og mini
MX-MN	7.5	4.1	2.9	1.2	Differanse mellom maksimum og minimum

TABELL NR 1 (fortsatt)

Variasjon i temperaturmidler beregnet for "Norge" på grunnlag av data fra 9 stasjoner:
Oslo - Blindern, Torungen Fyr, Oksøy Fyr, Utsira Fyr, Bergen - Fredriksberg, Trondheim - Voll, Tromsø, Karasjok, Vardø.

MARS-APRIL-MAI

AR	MID 1 AR	MID 5 AR	MID 10 AR	MID 30 AR	
1870	2.5	2.8			Første år med 1- og 5-årsmiddel
1873	1.8	2.5	2.3		Første år med 10-årsmiddel
1883	2.9	2.2	2.5	2.5	Første år med 30-årsmiddel
1975	3.7	3.6	3.2	3.1	Siste år med 30-årsmiddel
1985	2.7	3.2	3.3		Siste år med 10-årsmiddel
1987	2.1	3.2			Siste år med 5-årsmiddel
1989	5.0				Siste år med 1-årsmiddel
MAKS AR	5.0 1989	3.8 1974	3.6 1950	3.2 1947	Maksimum 1870 - 1989 År for maksimum
MIN AR	-0.1 1881	1.7 1879	2.0 1877	2.4 1888	Minimum 1870 - 1989 År for minimum
SV-FV	2.5	0.4	1.0	0.6	Differanse mellom siste og første ver
SV-MX	0.0	-0.6	-0.3	-0.1	Differanse mellom siste verdi og maks
SV-MN	5.1	1.5	1.3	0.7	Differanse mellom siste verdi og mini
MX-MN	5.1	2.1	1.6	0.8	Differanse mellom maksimum og minimum

JUNI-JULI-AUGUST

AR	MID 1 AR	MID 5 AR	MID 10 AR	MID 30 AR	
1870	12.5	12.7			Første år med 1- og 5-årsmiddel
1873	13.2	12.7	12.6		Første år med 10-årsmiddel
1883	13.1	12.4	12.4	12.5	Første år med 30-årsmiddel
1974	13.0	13.1	13.0	12.7	Siste år med 30-årsmiddel
1984	12.7	12.7	12.7		Siste år med 10-årsmiddel
1986	12.6	12.7			Siste år med 5-årsmiddel
1988	13.7				Siste år med 1-årsmiddel
MAKS AR	14.7 1937	13.9 1935	13.5 1937	13.2 1947	Maksimum 1870 - 1988 År for maksimum
MIN AR	10.7 1902	12.0 1963	12.1 1889	12.4 1896	Minimum 1870 - 1988 År for minimum
SV-FV	1.2	0.0	0.1	0.2	Differanse mellom siste og første ver
SV-MX	-1.0	-1.2	-0.8	-0.5	Differanse mellom siste verdi og maks
SV-MN	3.0	0.7	0.6	0.3	Differanse mellom siste verdi og mini
MX-MN	4.0	1.9	1.4	0.8	Differanse mellom maksimum og minimum

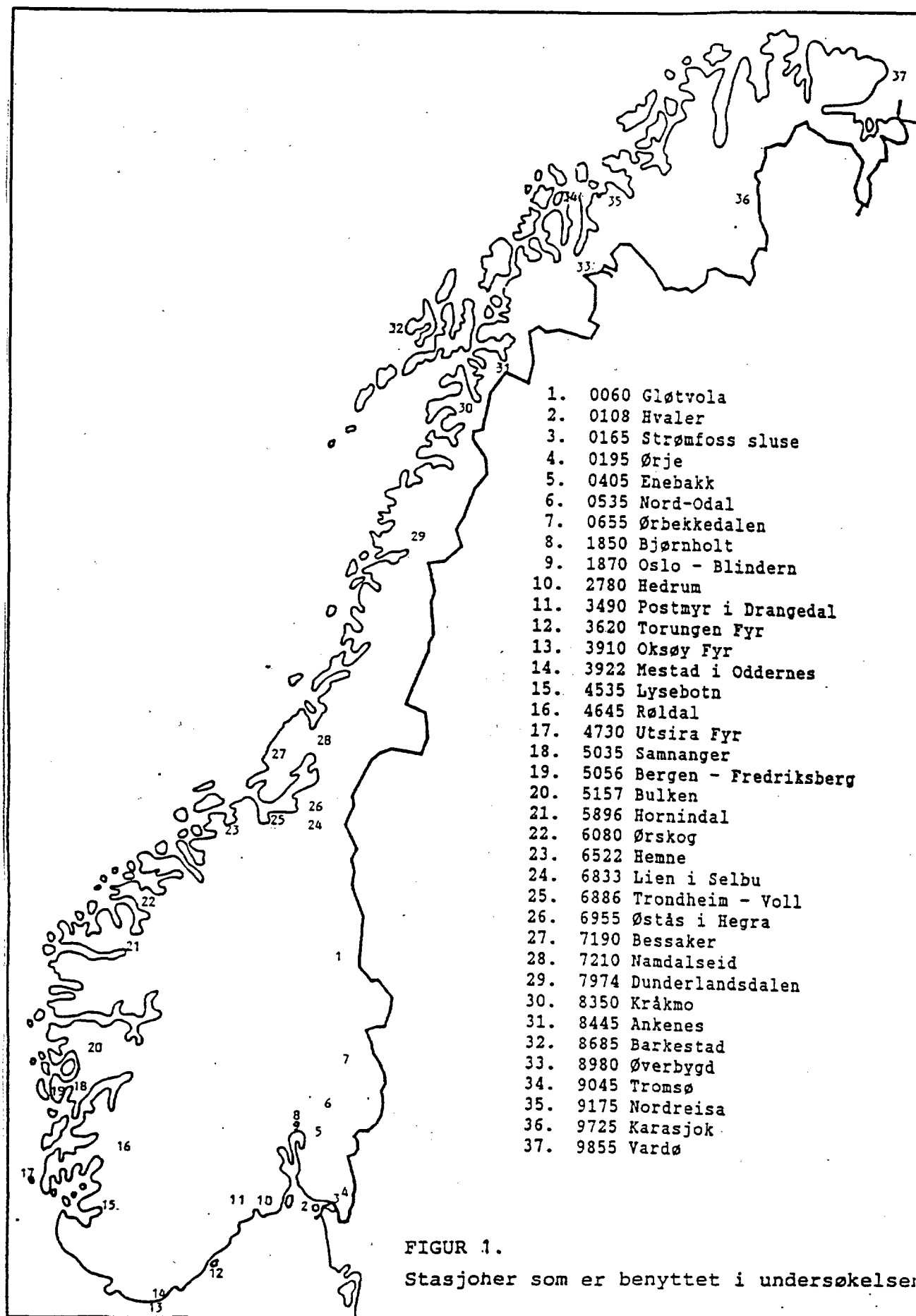
TABELL NR 1 (fortsatt)

Variasjon i temperaturmidler beregnet for "Norge" på grunnlag av data fra 9 stasjoner:
Oslo - Blindern, Torungen Fyr, Oksøy Fyr, Utsira Fyr, Bergen - Fredriksberg, Trondheim - Voll, Tromsø, Karasjok, Vardø.

SEPTEMBER-OKTOBER-NOVEMBER

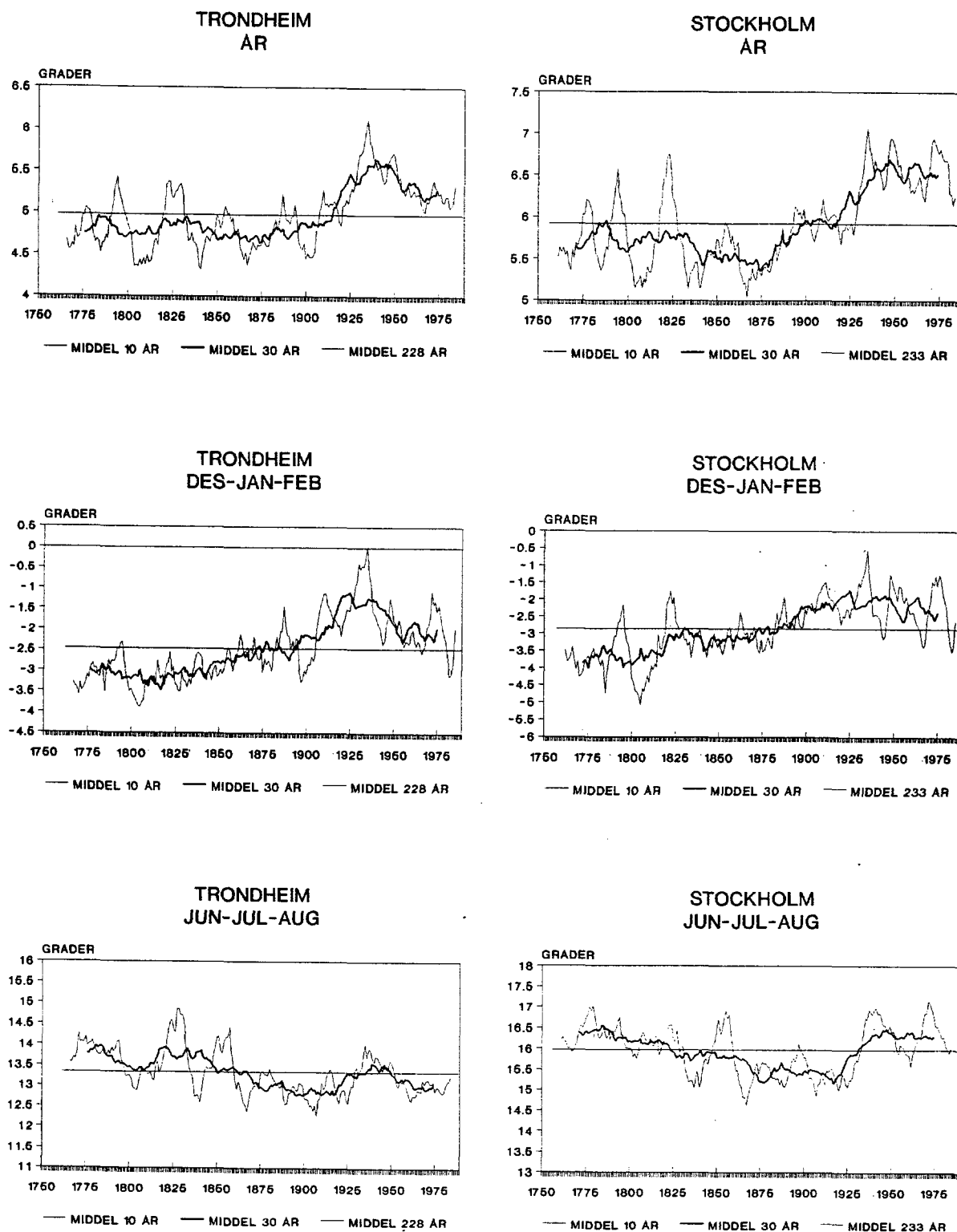
AR	MID 1 AR	MID 5 AR	MID 10 AR	MID 30 AR	
1870	4.3	4.5			Første år med 1- og 5-årsmiddel
1873	5.0	4.8	4.6		Første år med 10-årsmiddel
1883	5.7	5.1	5.0	4.9	Første år med 30-årsmiddel
1974	5.6	5.1	5.2	5.5	Siste år med 30-årsmiddel
1984	6.0	5.7	5.5		Siste år med 10-årsmiddel
1986	5.9	5.7			Siste år med 5-årsmiddel
1988	5.4				Siste år med 1-årsmiddel
MAKS AR	7.7 1938	6.6 1936	6.1 1934	6.1 1949	Maksimum 1870 - 1988 År for maksimum
MIN AR	3.6 1885	4.5 1870	4.6 1873	4.9 1883	Minimum 1870 - 1988 År for minimum
SV-FV	1.1	1.2	1.1	0.6	Differanse mellom siste og første ver
SV-MX	-2.3	-0.9	-0.7	-0.6	Differanse mellom siste verdi og maks
SV-MN	1.8	1.2	1.1	0.6	Differanse mellom siste verdi og mini
MX-MN	4.1	2.1	1.5	1.2	Differanse mellom maksimum og minimur

Årsaken til at vi har 5-årsmiddel for 1870 er at vi har data fra 1868.
5-årsmidlene er datert etter år 3 i perioden, 10-årsmidlene etter år 6 og 30-årsmidlene etter år 16.



FIGUR 1.

Stasjoner som er benyttet i undersøkelse:

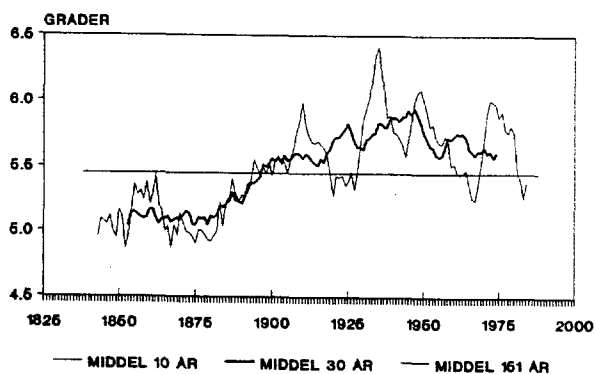


FIGUR 2

Glidende 10- og 30-års temperaturmidler for Trondheim og Stockholm

OSLO

AR

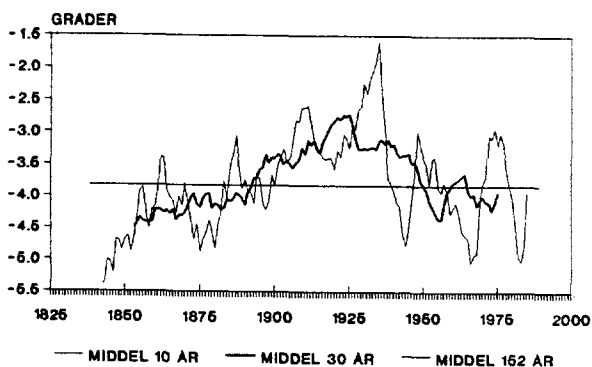


LUFTTEMPERATUR 1837 - 1989

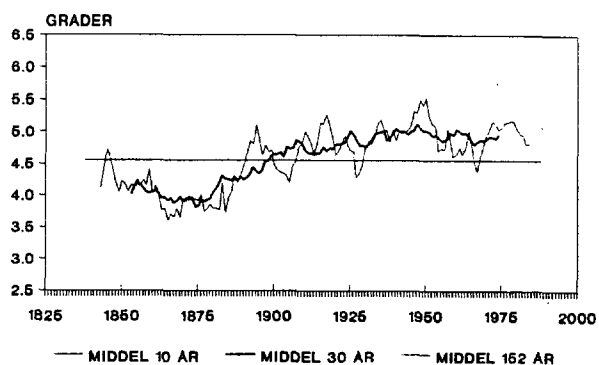
Værstasjonen er flyttet flere ganger i årene 1835 - 1877. I årene 1877 - 1936 sto den på Observatoriet. Fra mars 1937 og ut 1940 sto den i Blindernveien 42, og fra 1941 har den stått på Meteorologisk institutt, Blindern. Observasjonene før 1940 er korrigert slik at de tilsvarer observasjoner tatt på den nåværende stasjonen 1870 Oslo - Blindern.

DNMI - KLIMAAVDELINGEN

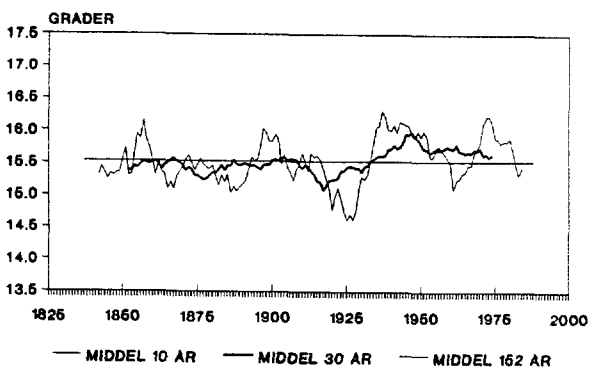
DES-JAN-FEB



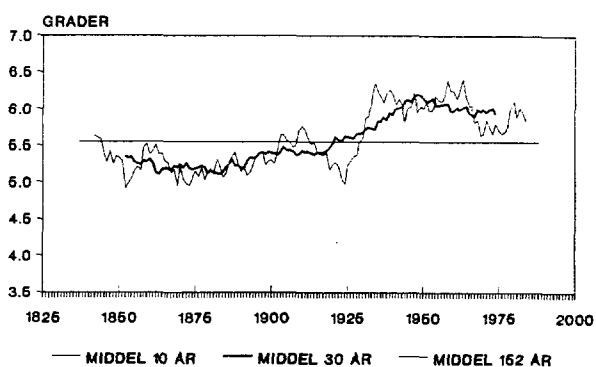
MAR-APR-MAI



JUN-JUL-AUG



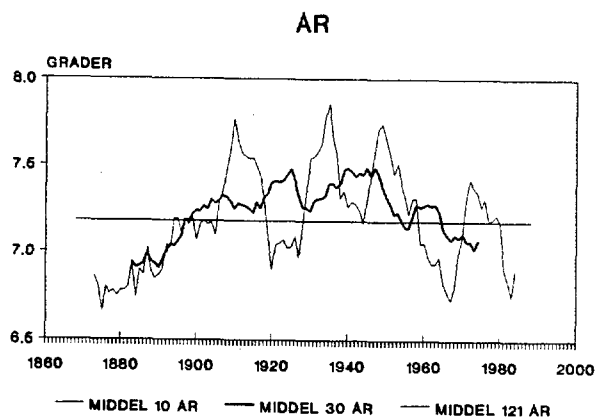
SEP-OKT-NOV



FIGUR 3

Glidende 10- og 30-års temperaturmidler for OSLO

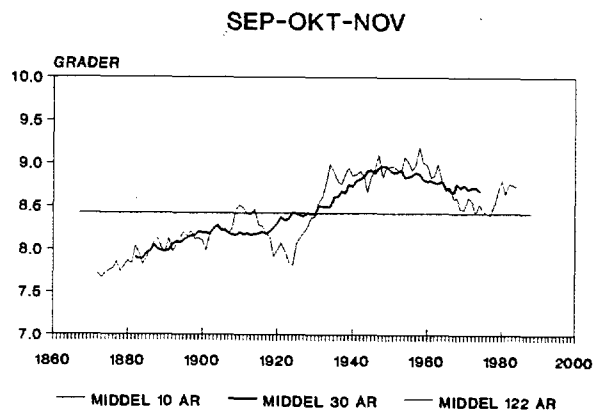
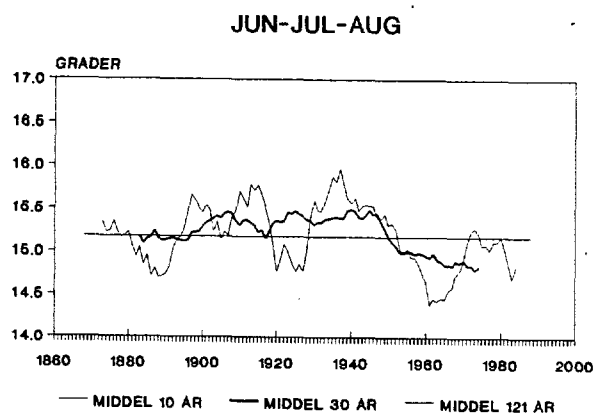
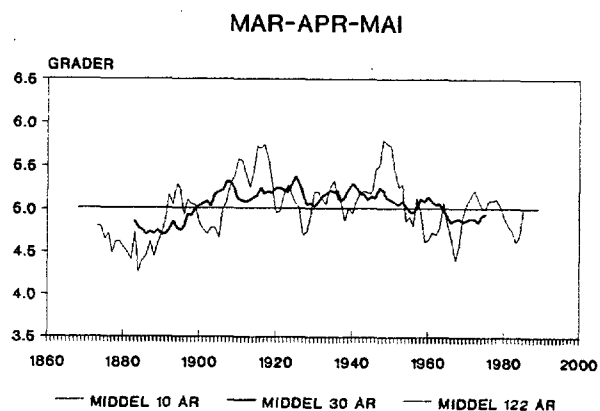
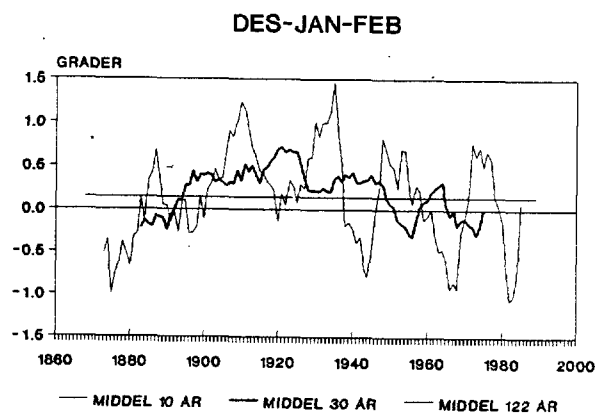
TORUNGEN FYR



LUFTTEMPERATUR 1867 - 1989

Værstasjonen 3620 Torungen Fyr ble opprettet i 1867 på Lille Torungen. Stasjonen ble flyttet til Store Torungen i august 1914.

DNMI - KLIMAAVDELINGEN

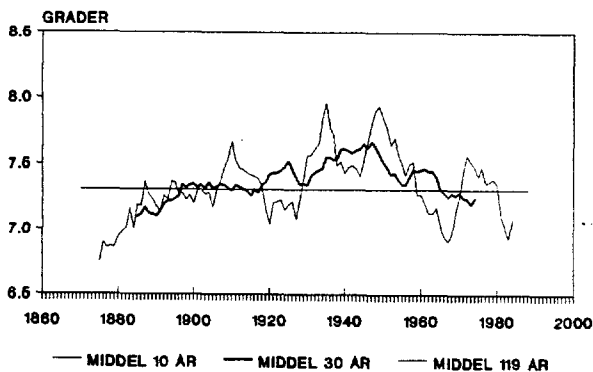


FIGUR 4

Glidende 10- og 30-års temperaturmidler for TORUNGEN FYR

OKSØY FYR

ÅR

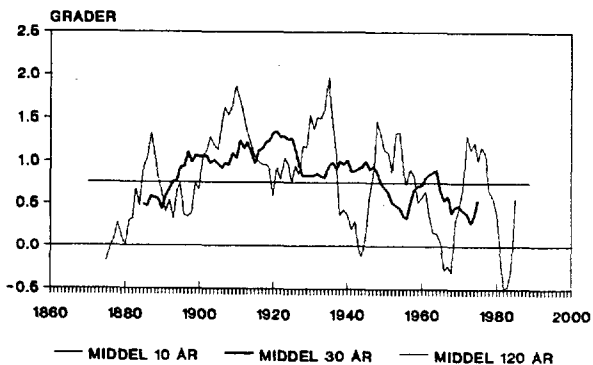


LUFTTEMPERATUR 1869 - 1989

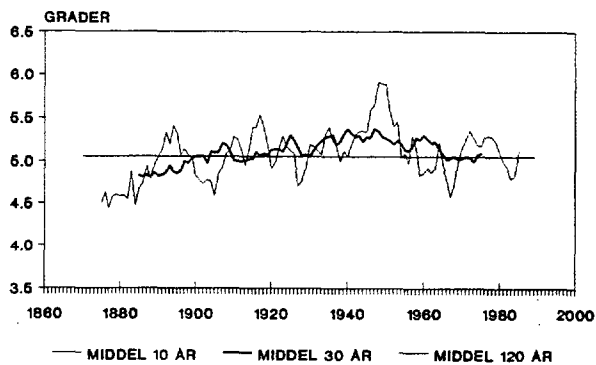
Værstasjonen 3910 Oksøy Fyr på Oksøy utenfor Kristiansand ble opprettet i oktober 1869. I juli 1951 ble temperaturmålingene flyttet 85 m, og dette er den eneste endringen i plassering som er foretatt siden starten.

DNMI - KLIMAÅVDELINGEN

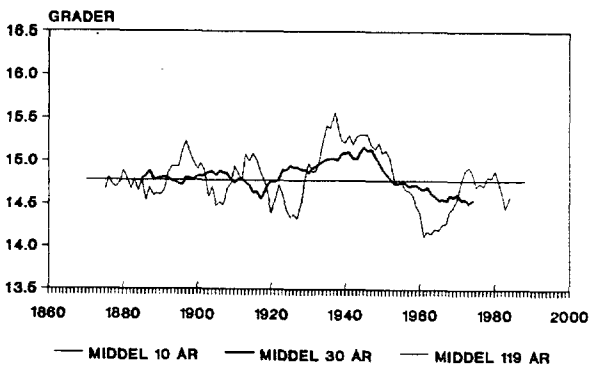
DES-JAN-FEB



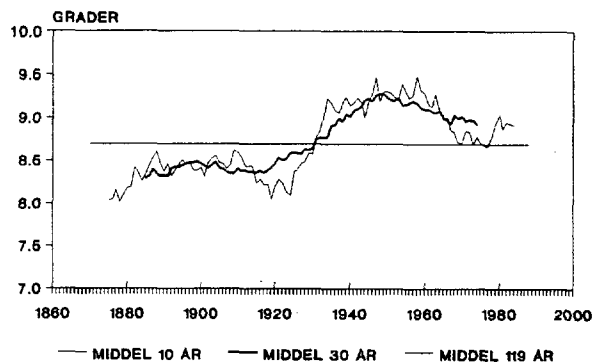
MAR-APR-MAI



JUN-JUL-AUG



SEP-OKT-NOV

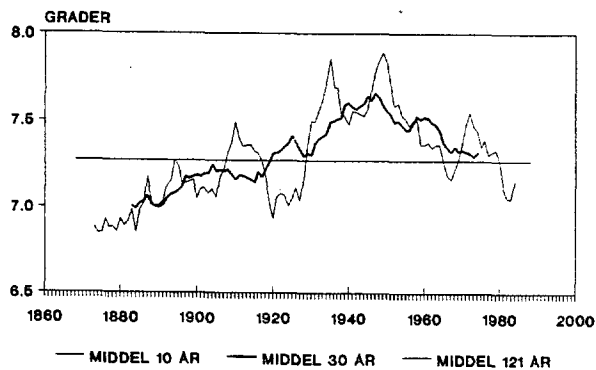


FIGUR 5

Glidende 10- og 30-års temperaturmidler for OKSØY FYR

UTSIRA FYR

ÅR

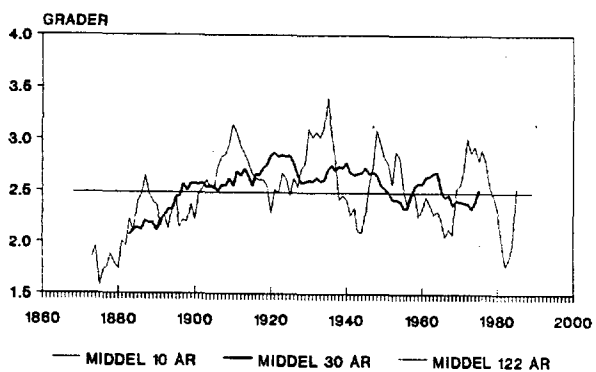


LUFTTEMPERATUR 1867 - 1989

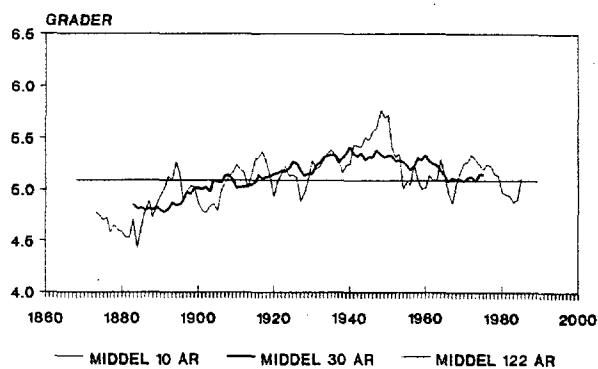
Værstasjonen 4730 Utsira Fyr ble opprettet i 1867. I perioden 1943.11 - 1945.09 sto stasjonen midlertidig på gården Nordvik i Nordrevågen, 1 km ENE for fyret.

DNMI - KLIMAAVDELINGEN

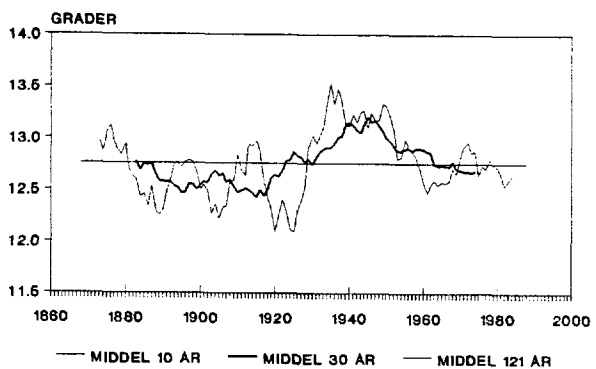
DES-JAN-FEB



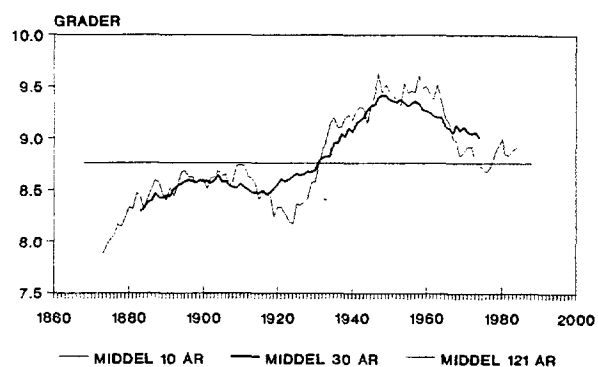
MAR-APR-MAI



JUN-JUL-AUG



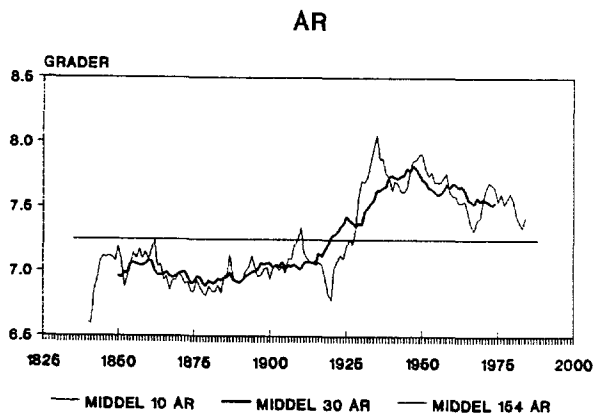
SEP-OKT-NOV



FIGUR 6

Glidende 10- og 30-års temperaturmidler for UTSIRA FYR

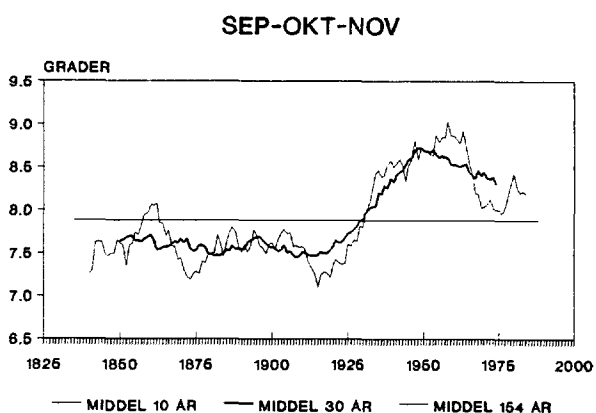
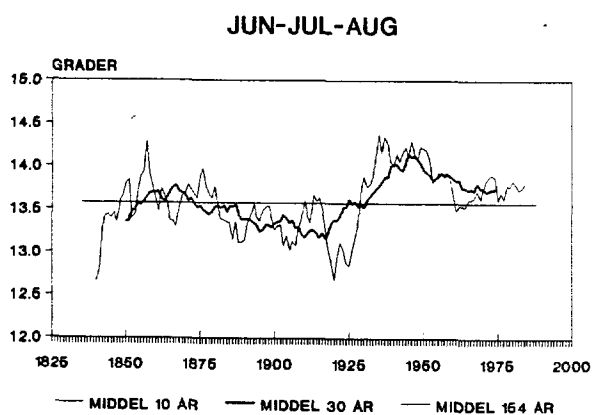
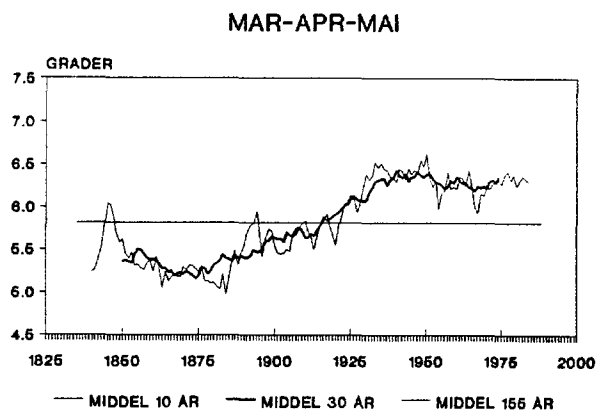
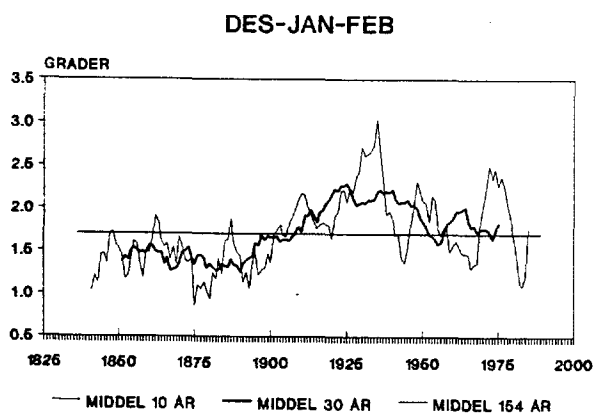
BERGEN



LUFTTEMPERATUR 1835 - 1989

Værobservasjonene startet i 1835 ved Pleiestiftelsen. I 1903 ble stasjonen flyttet til Fredriksberg hvor den var til februar 1985. Fra da av foretas observasjonene ved Vervarslinga på Vestlandet. Observasjonene før 1903 og etter februar 1985 er korrigert slik at de tilsvarende observasjoner tatt på værstasjonen 5056 Bergen - Fredriksberg.

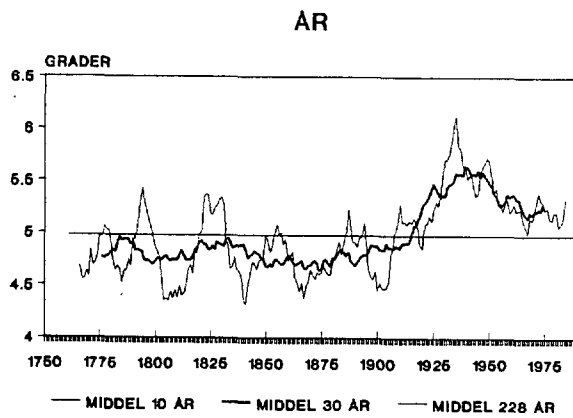
DNMI - KLIMA-AVDELINGEN



FIGUR 7

Glidende 10- og 30-års temperaturmidler for BERGEN

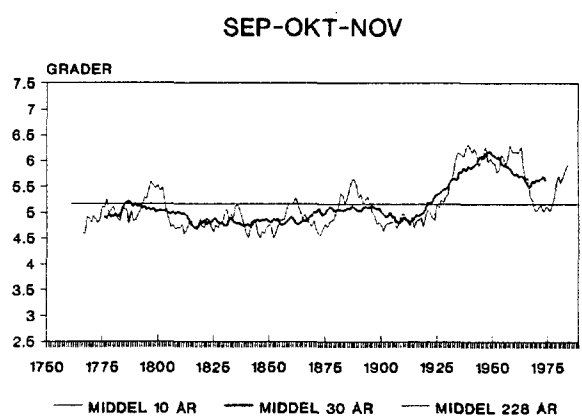
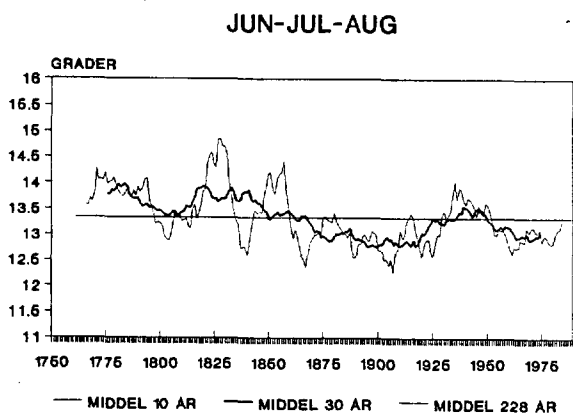
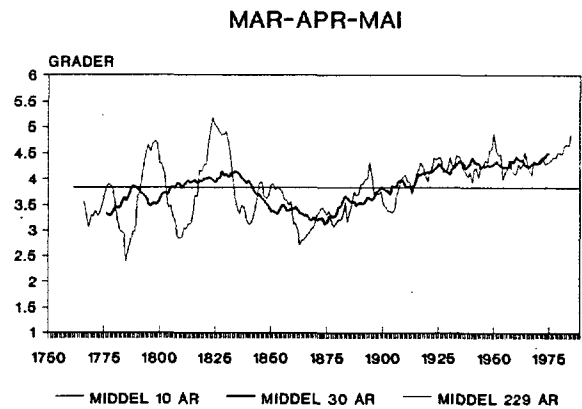
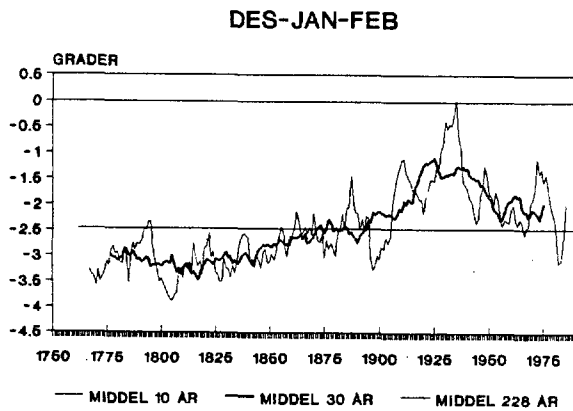
TRONDHEIM



LUTTEMPERATUR 1761 - 1989

Værstasjonen i Trondheim er flyttet flere ganger. Observasjonene er korrigert slik at de tilsvarende observasjoner tatt på stasjonen 6886 Trondheim - Voll som var i drift i årene 1923 - 1967.

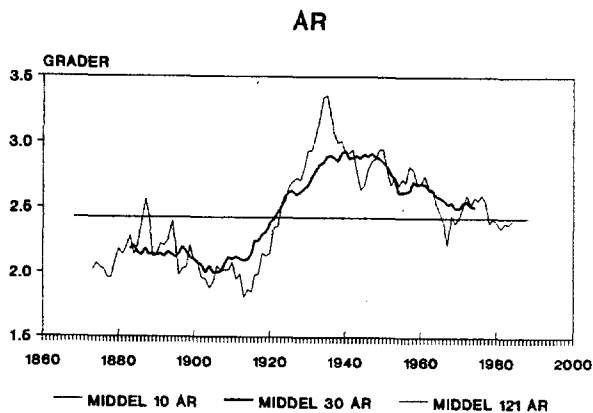
DNMI - KLIMAAVDELINGEN



FIGUR 8

Glidende 10- og 30-års temperaturnidler for TRONDHEIM

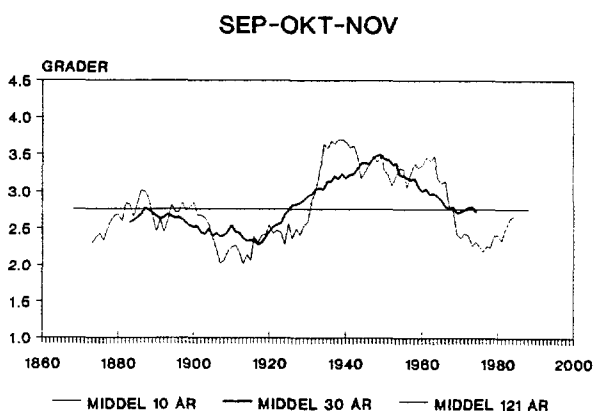
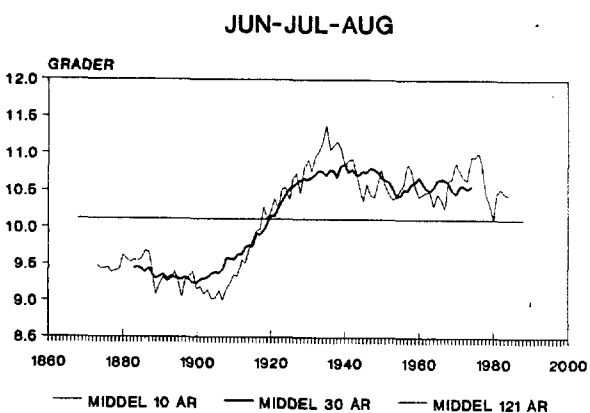
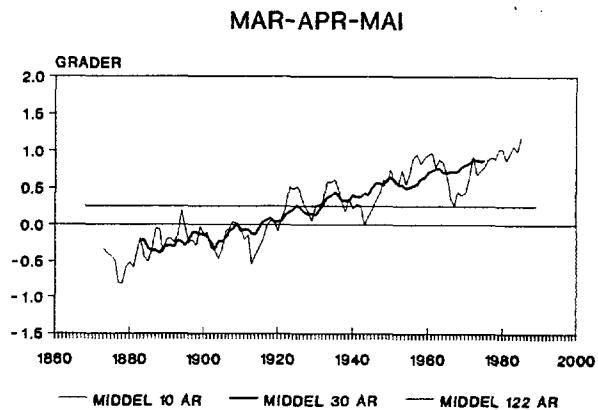
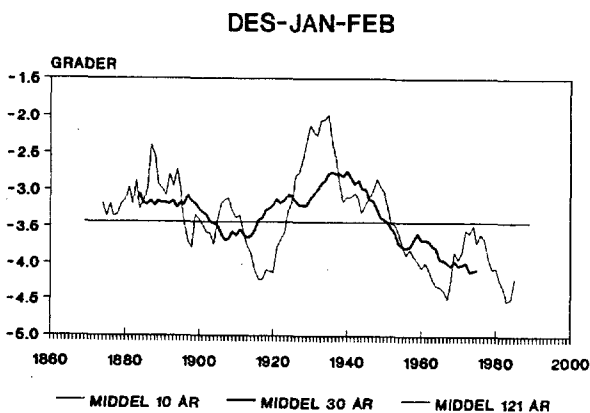
TROMSØ



LUFTTEMPERATUR 1867 - 1989

Værstasjonen i Tromsø er flyttet flere ganger i løpet av årene frem til 1920 da den ble flyttet til Værvarslinga for Nord-Norge. Observasjonene fra før 1920 er korrigert slik at de tilsvarende observasjoner tatt på nåværende stasjon 9045 Tromsø.

DNMI - KLIMAÅVDELINGEN



FIGUR 9

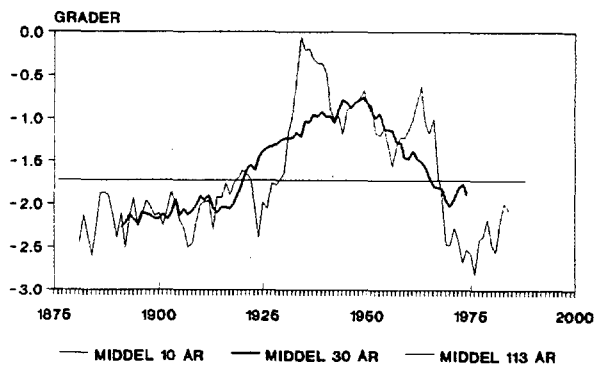
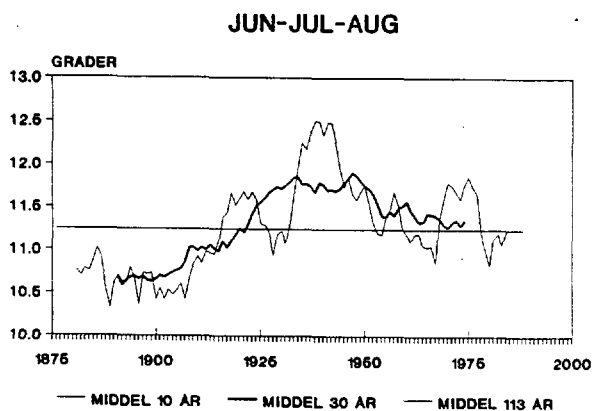
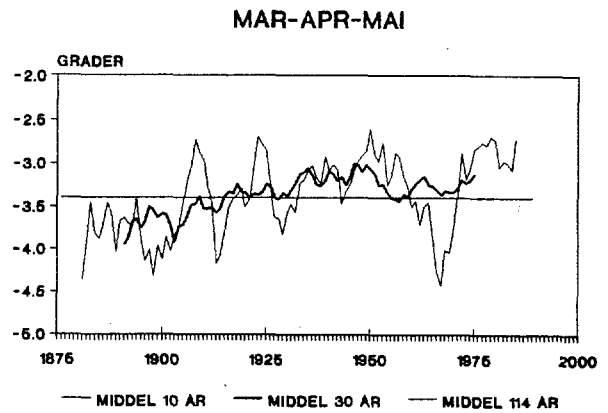
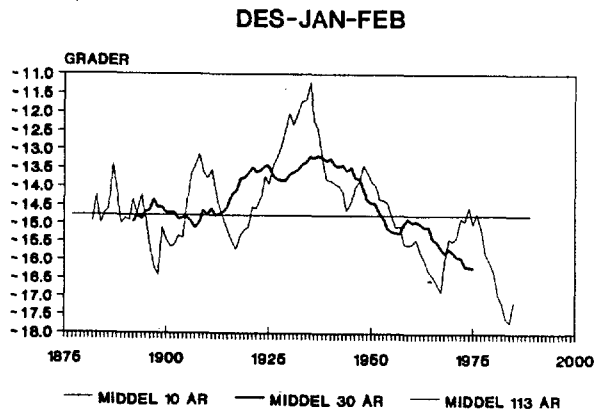
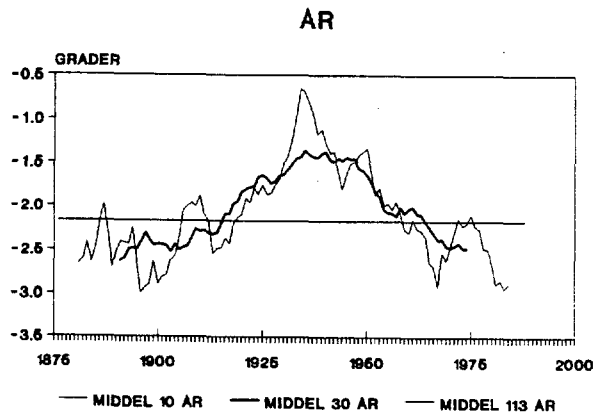
Glidende 10- og 30-års temperaturmidler for TROMSØ

KARASJOK

LUFTTEMPERATUR 1876 - 1989

Værstasjonen i Karasjok ble opprettet på prestegården i 1876. I årene 1879 - 1889 var stasjonen stadig ute av drift. I 1889 ble stasjonen flyttet til lensmannsgården, i 1900 til Statens Fjellstue og i 1936 til Alfheim. Data fra 1944.11 - 1945.04 er interpolert. I 1950 ble det gjort en flytting på 40 m. De tidligere observasjonene er korrigert så de tilsvarende observasjoner tatt på nåværende stasjon 9045 Karasjok.

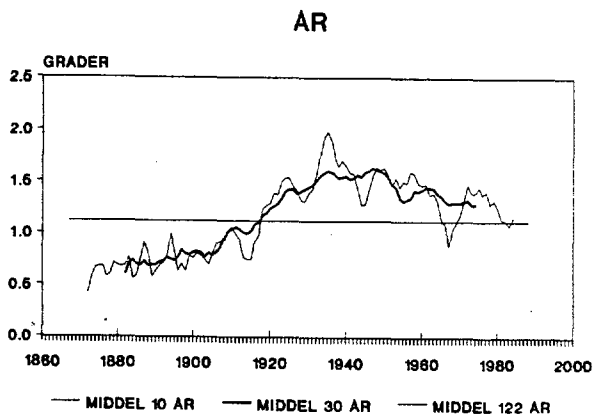
DNMI - KLIMADELINGEN



FIGUR 10

Glidende 10- og 30-års temperaturmidler for KARASJOK

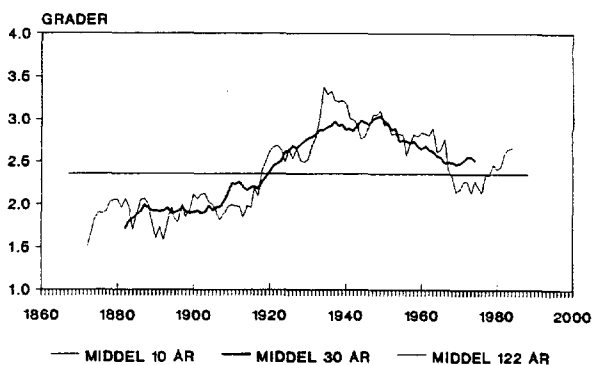
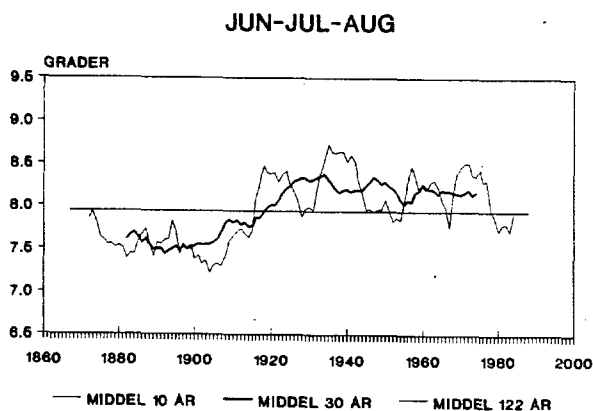
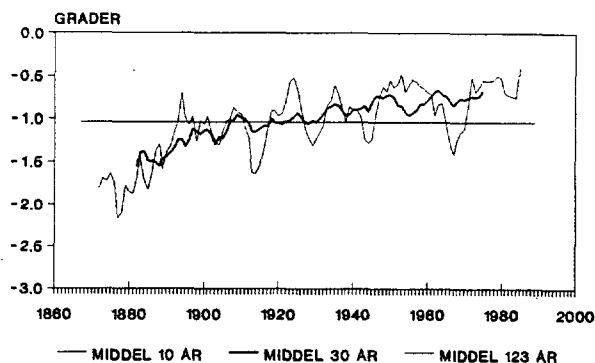
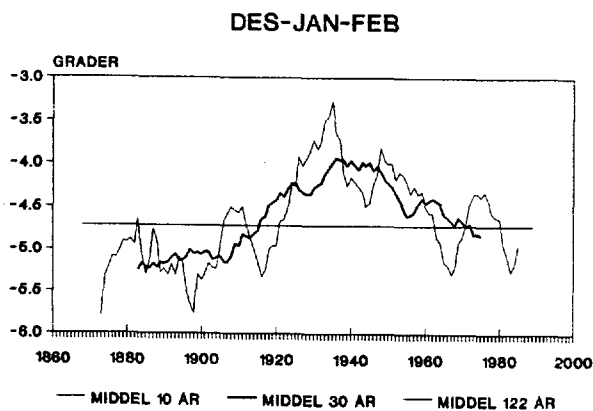
VARDØ



LUFTTEMPERATUR 1867 - 1989

Værestasjonen i Vardø ble opprettet i 1867 på Vardøhus. I årene 1871 til 1925 var den på telegrafstasjonen i Vardø og ble flyttet sammen med denne et par ganger. I oktober 1925 kom stasjonen tilbake til Vardøhus, og etter det har det vært et par mindre flyttinger innenfor et mindre område. Data for 1944.11 - 1945.05 er interpolert.

DNMI - KLIMA-AVDELINGEN

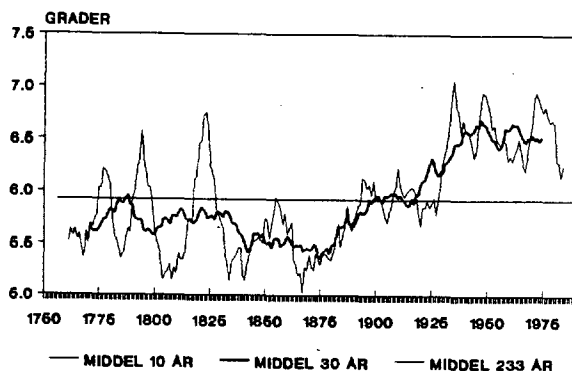


FIGUR 11

Glidende 10- og 30-års temperaturmidler for VARDØ

STOCKHOLM

AR

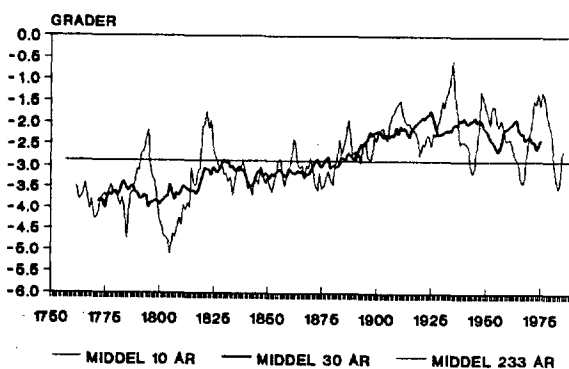


LUFTTEMPERATUR 1756 - 1989

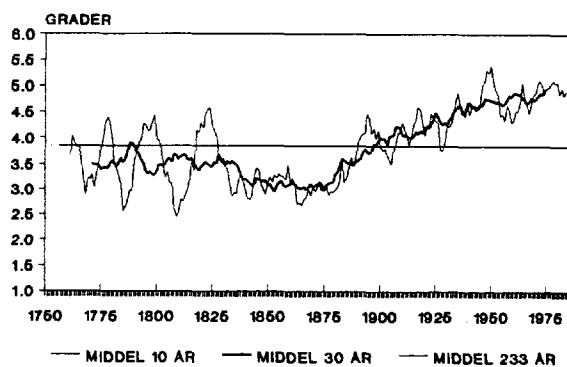
Månedsmiddeltemperaturerne for perioden Jan 1756 - Apr 1989 som danner grunnlaget for figurene er mottatt fra Sveriges Meteorologiske och Hydrologiske Institut. Det er benyttet originale observasjonsverdier, og det er ikke foretatt korrigeringskorrigering for urbaniseringseffekt.

DNMI - KLIMAAVDELINGEN

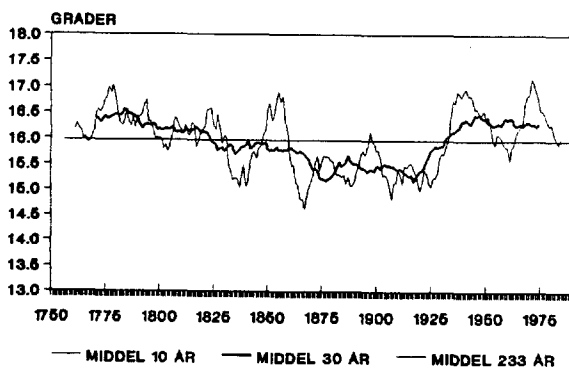
DES-JAN-FEB



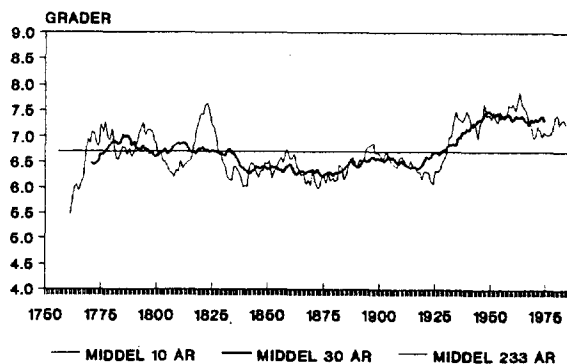
MAR-APR-MAI



JUN-JUL-AUG



SEP-OKT-NOV

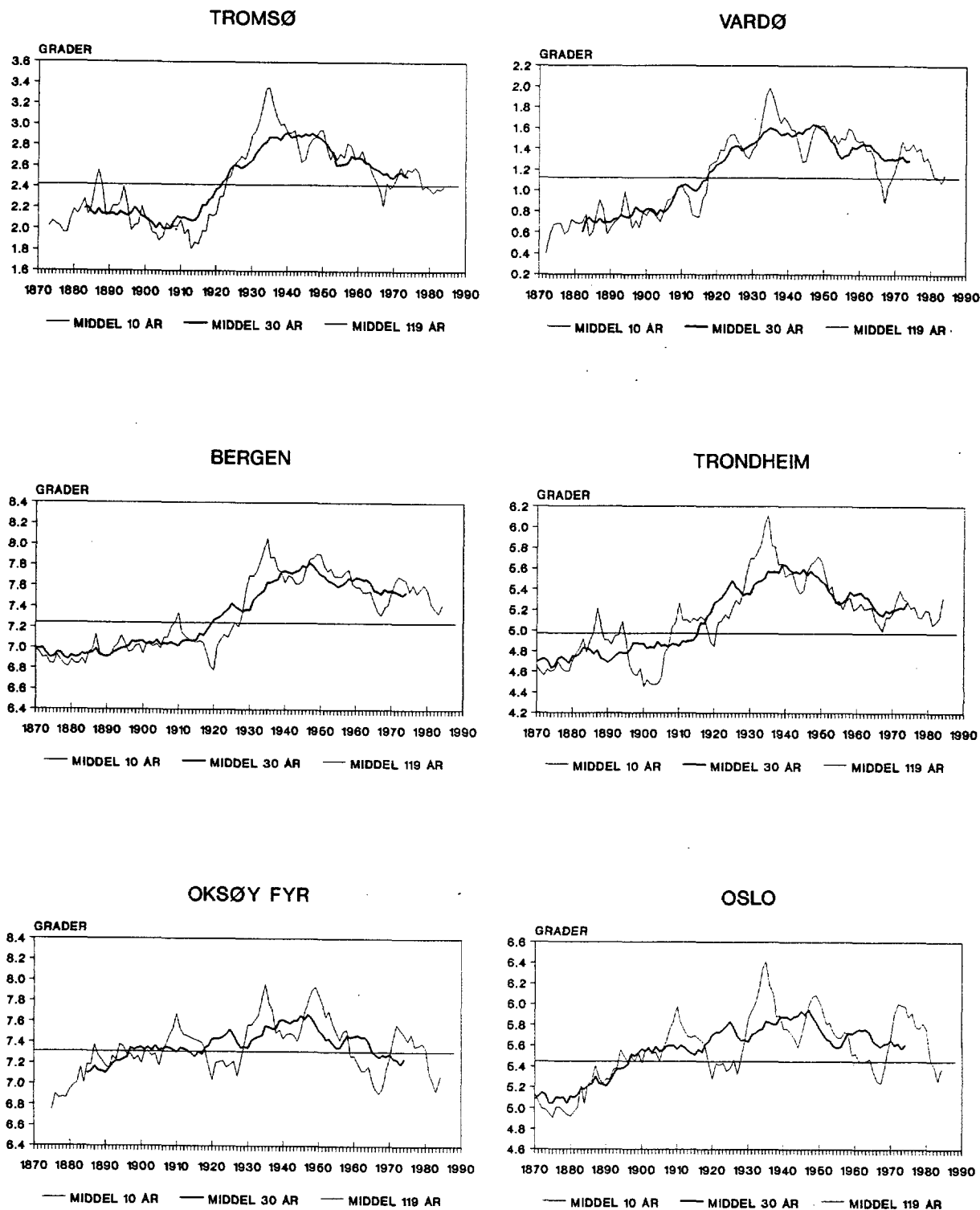


FIGUR 12

Glidende 10- og 30års temperaturmidler for STOCKHOLM

LUFTEMperatur 1870 - 1988

AR



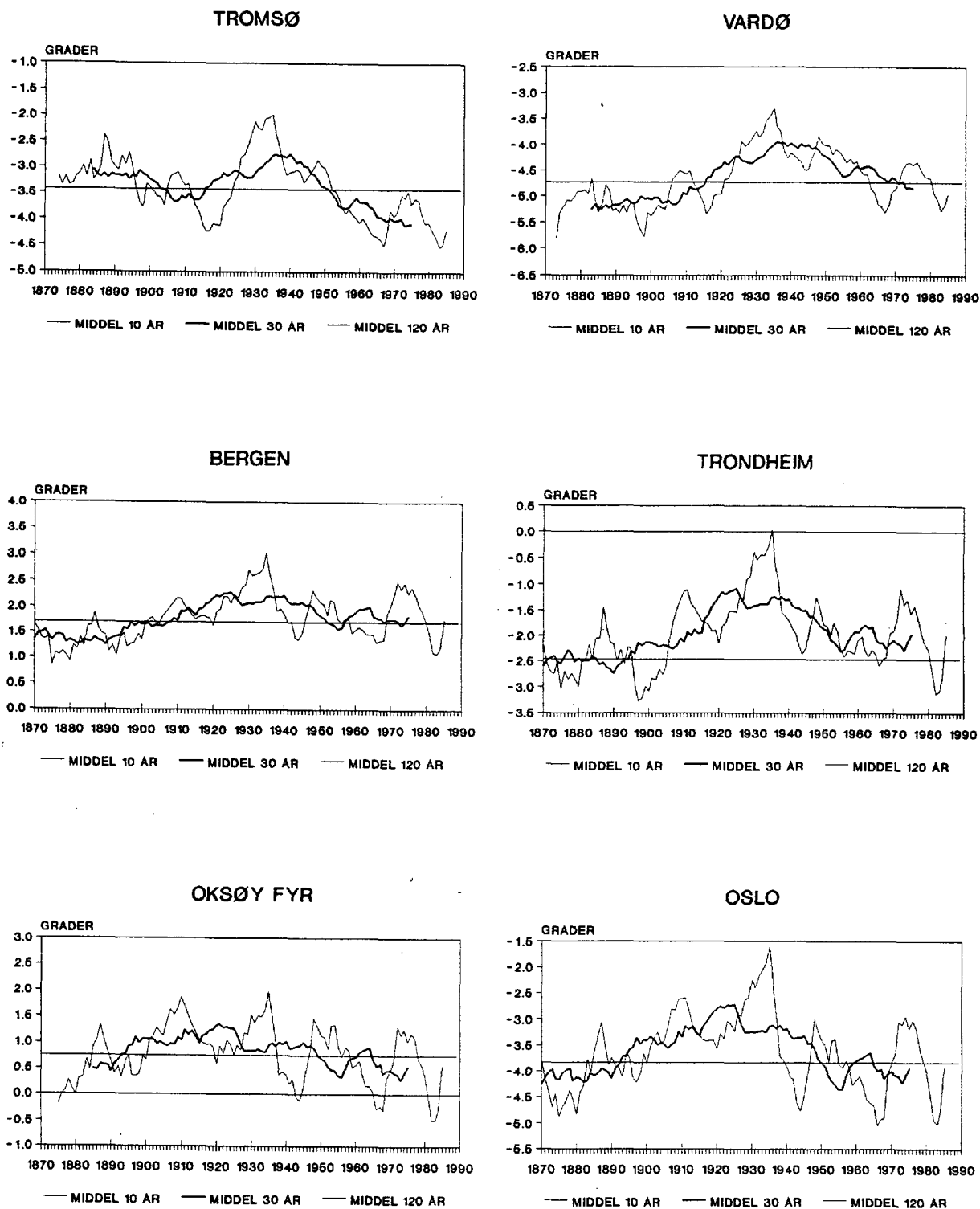
DNMI - KLIMADELINGEN

FIGUR 13

Glidende 10- og 30-års temperaturmidler for året for seks steder i Norge

LUFTTEMPERATUR 1869 - 1989

DES-JAN-FEB

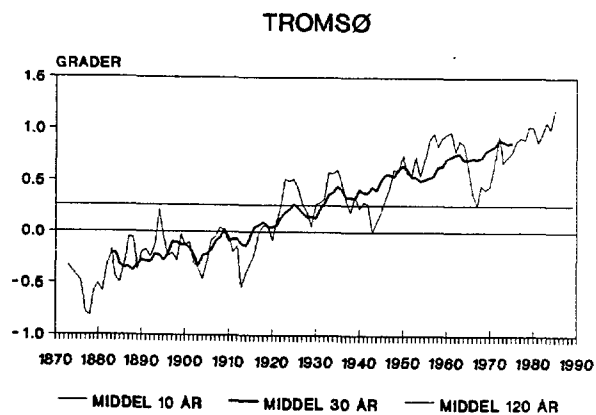


DNMI - KLIMAÅDELINGEN

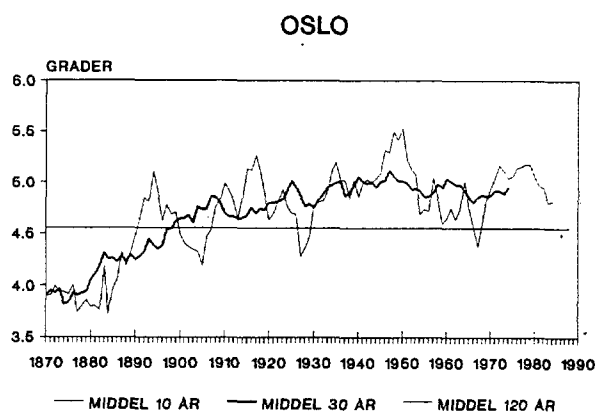
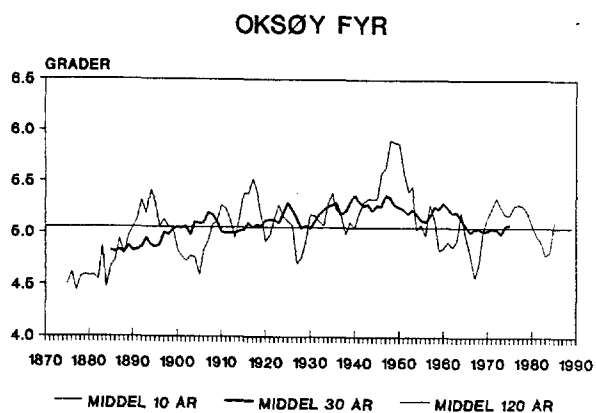
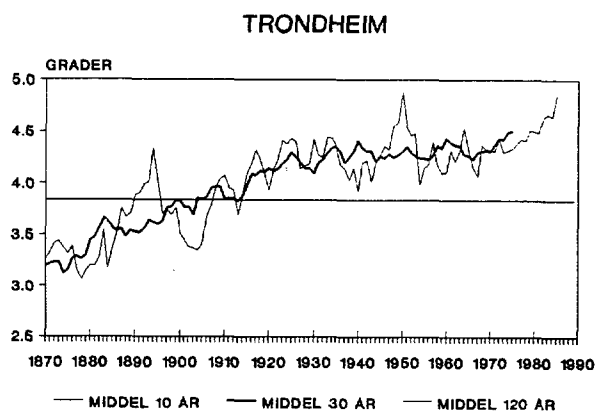
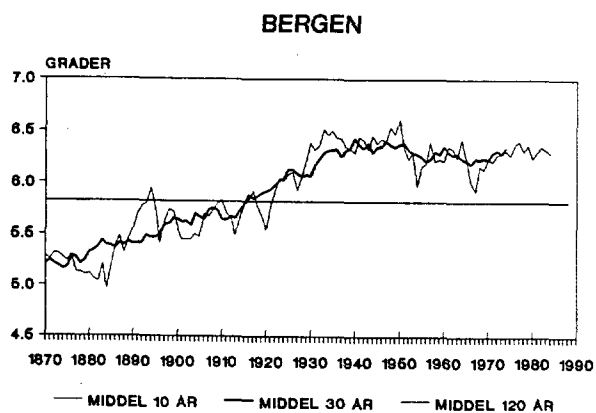
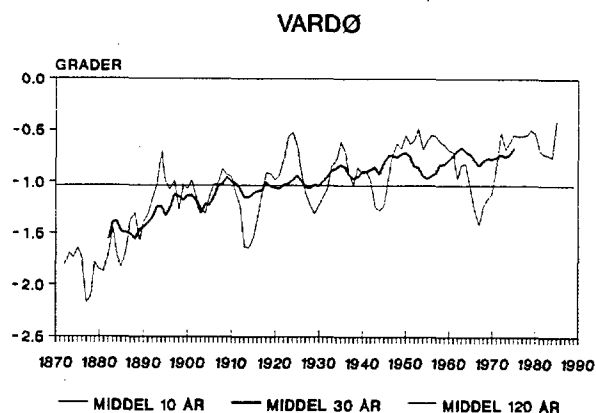
FIGUR 14

Glidende 10- og 30-års temperaturmidler for vintersesongen desember-januar-februar for seks steder i Norge

LUFTEMPERATUR 1870 - 1989



MAR-APR-MAI



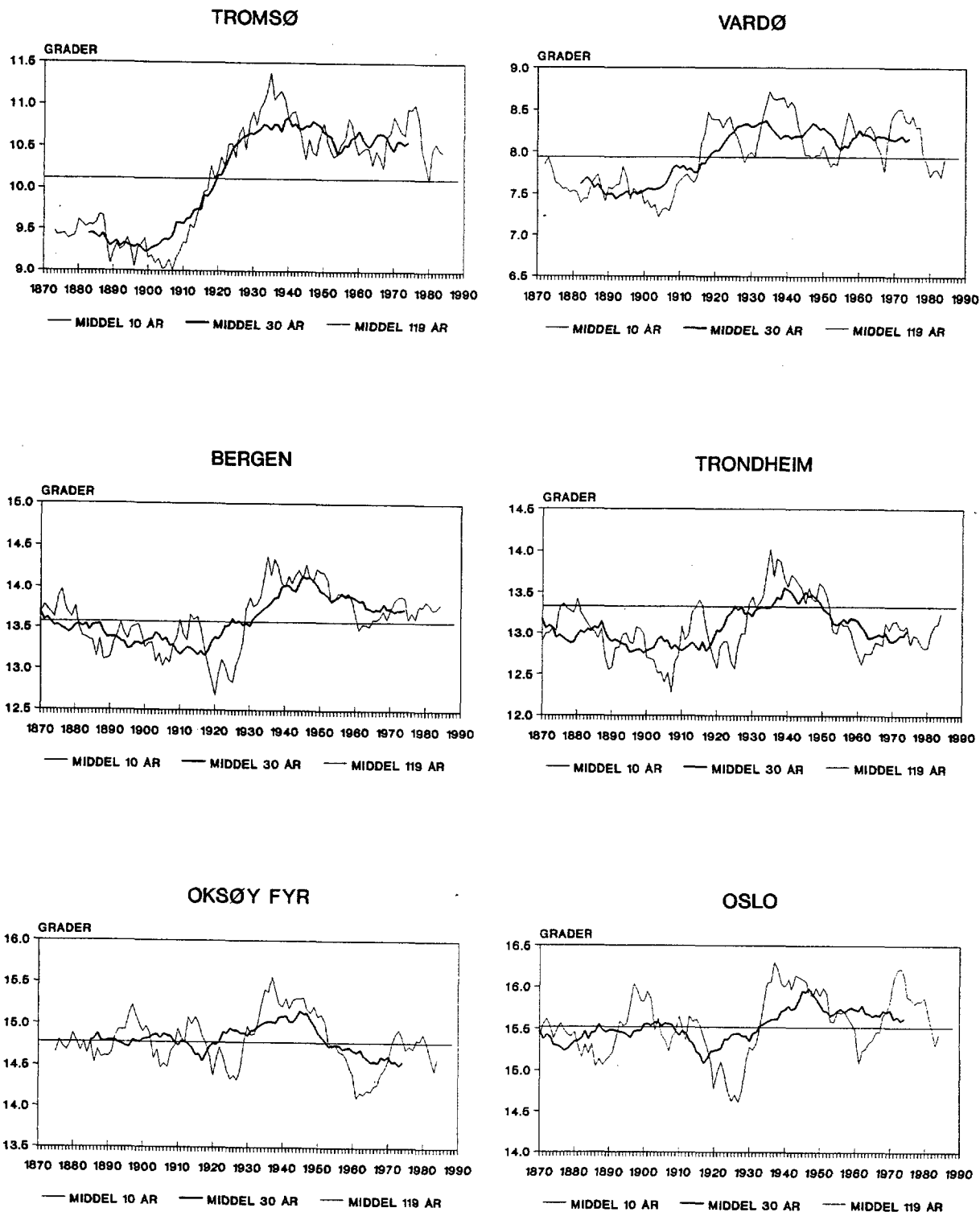
DNMI - KLIMAÅDELINGEN

FIGUR 15

Glidende 10- og 30-års temperaturmidler for vårsesongen
mars-april-mai for seks steder i Norge

LUFTTEMPERATUR 1870 - 1988

JUN-JUL-AUG

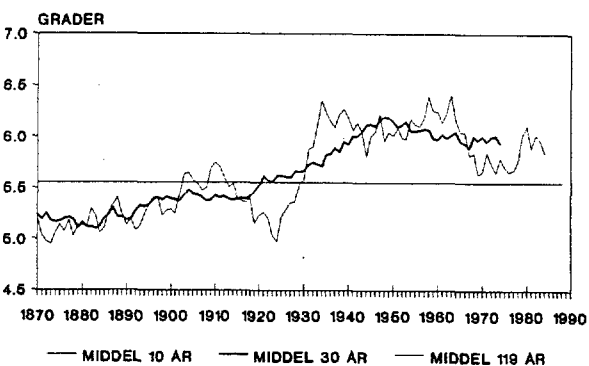
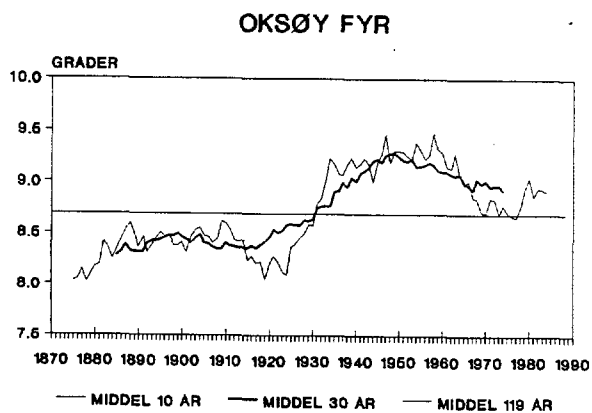
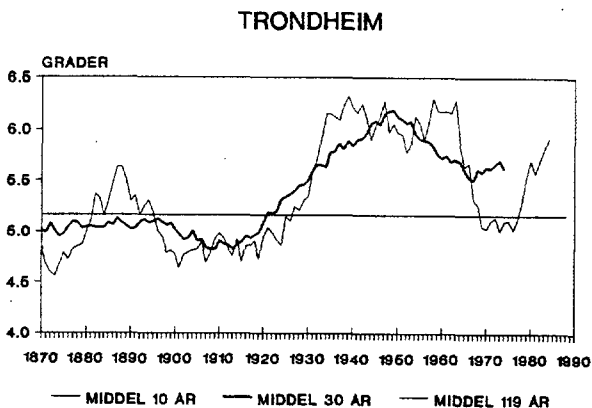
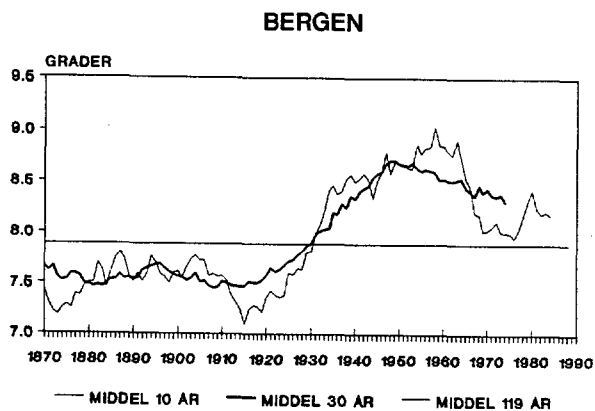
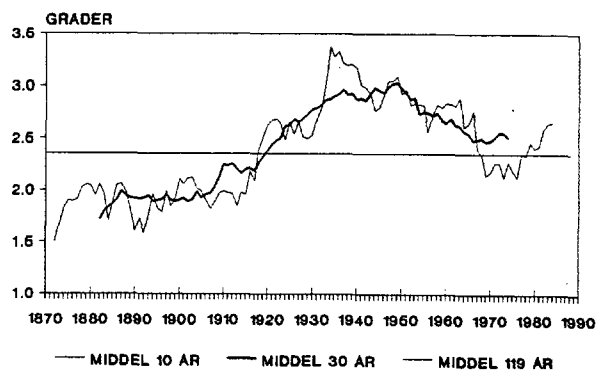
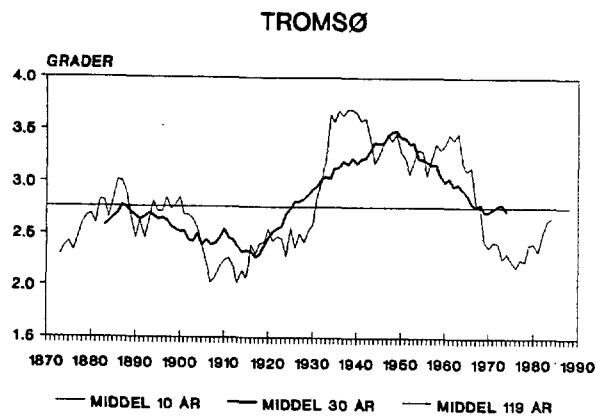


FIGUR 16

Glidende 10- og 30-års temperaturmidler for sommersesongen juni-juli-august for seks steder i Norge

LUFTEMPERATUR 1870 - 1989

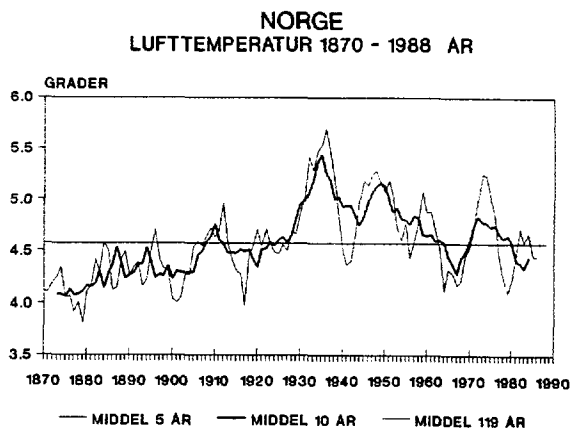
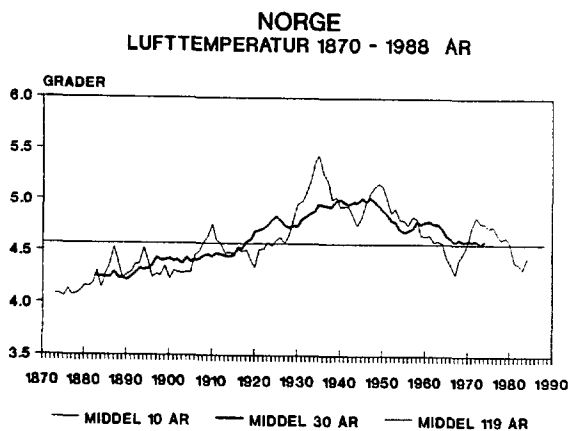
SEP-OKT-NOV



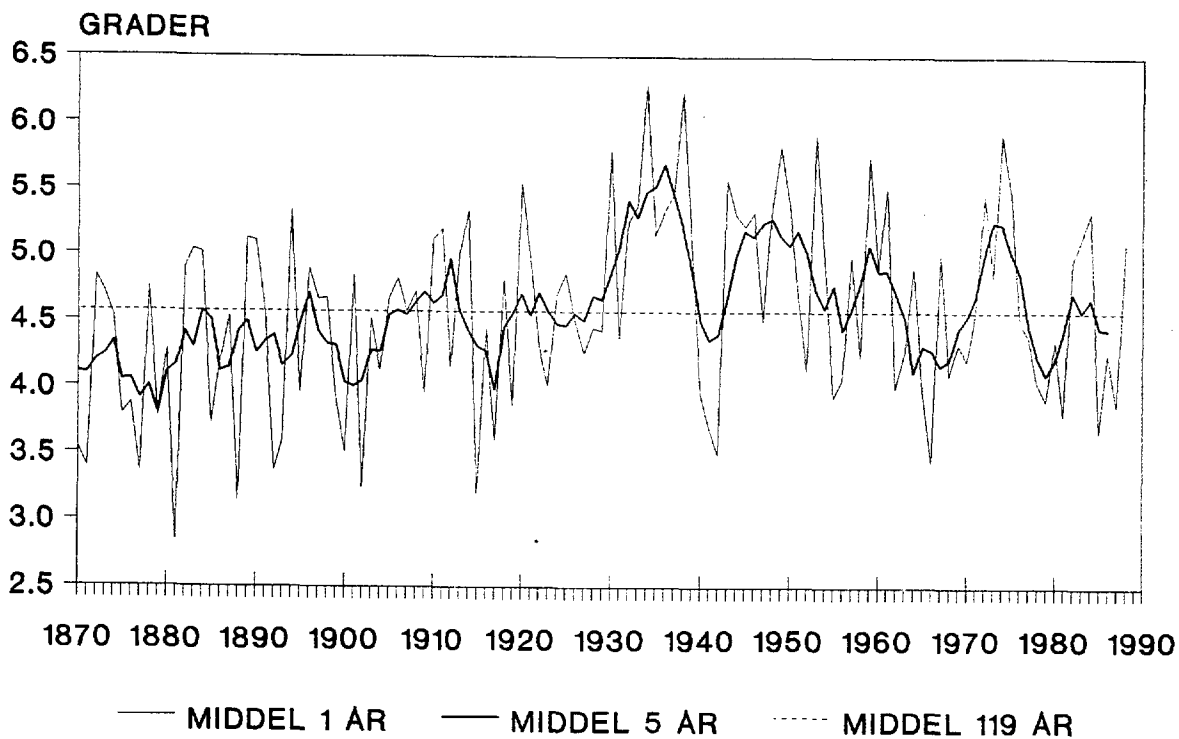
DNMI - KLIMA/DELINGEN

FIGUR 17

Glidende 10- og 30-års temperaturmidler for høstsesongen september-oktober-november for seks steder i Norge



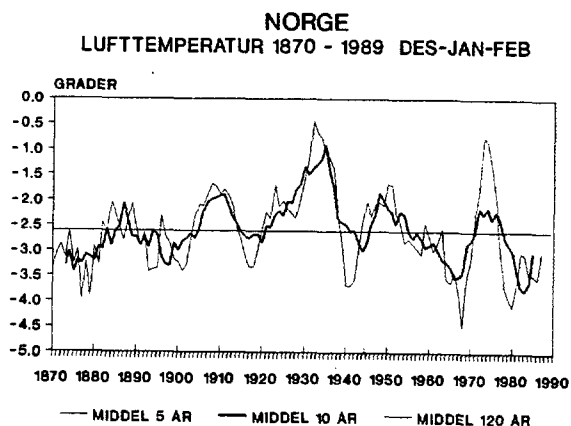
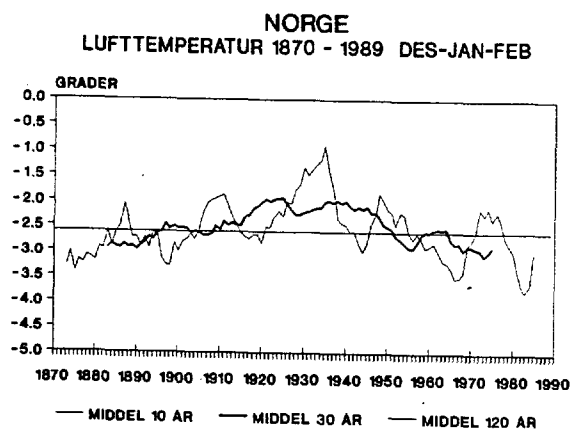
NORGE
LUFTEMPERATUR 1870 - 1988 AR



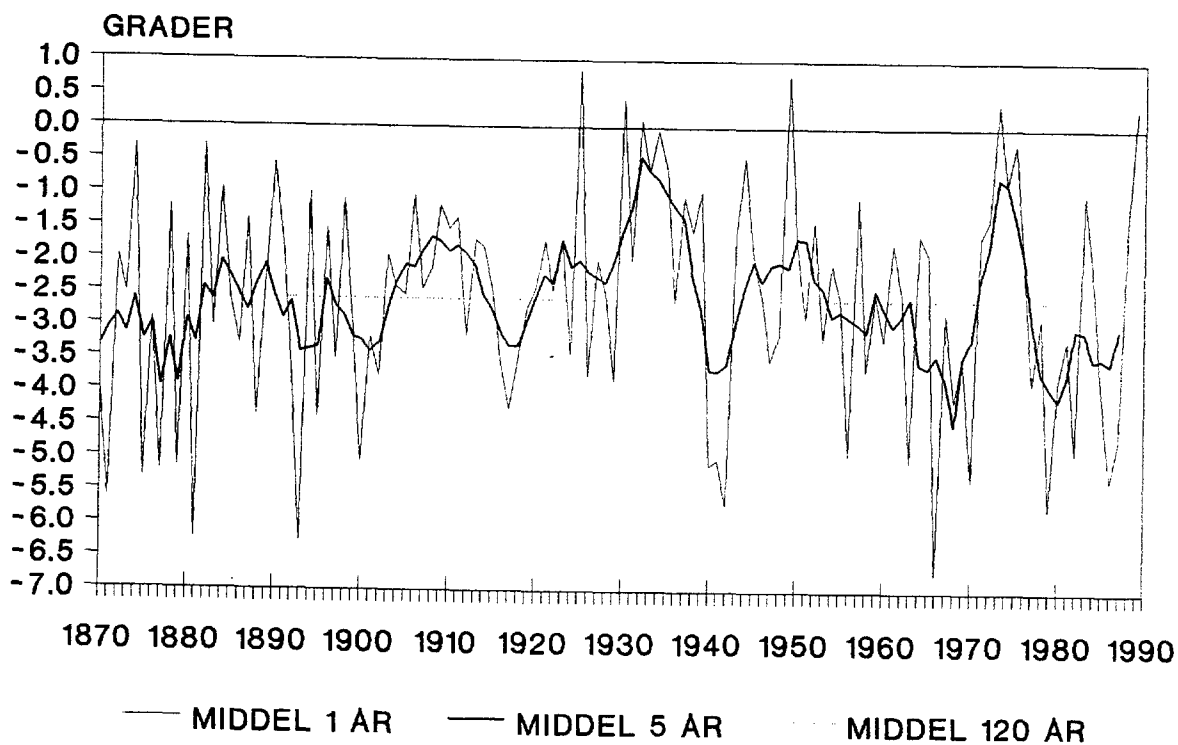
DNMI - KLIMA-AVDELINGEN

FIGUR 18

Glidende temperaturmidler for året. Beregnet ved hjelp av data fra 9 stasjoner



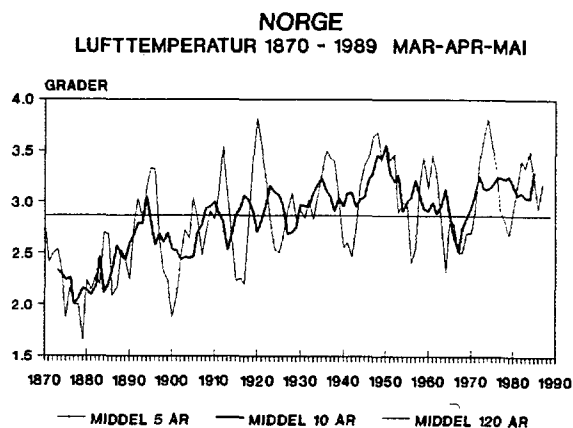
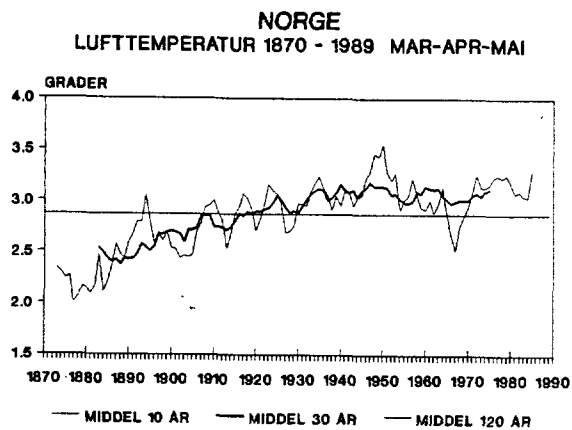
NORGE
LUFTTEMPERATUR 1870 - 1989 DES-JAN-FEB



DNMI - KLIMAÅVDELINGEN

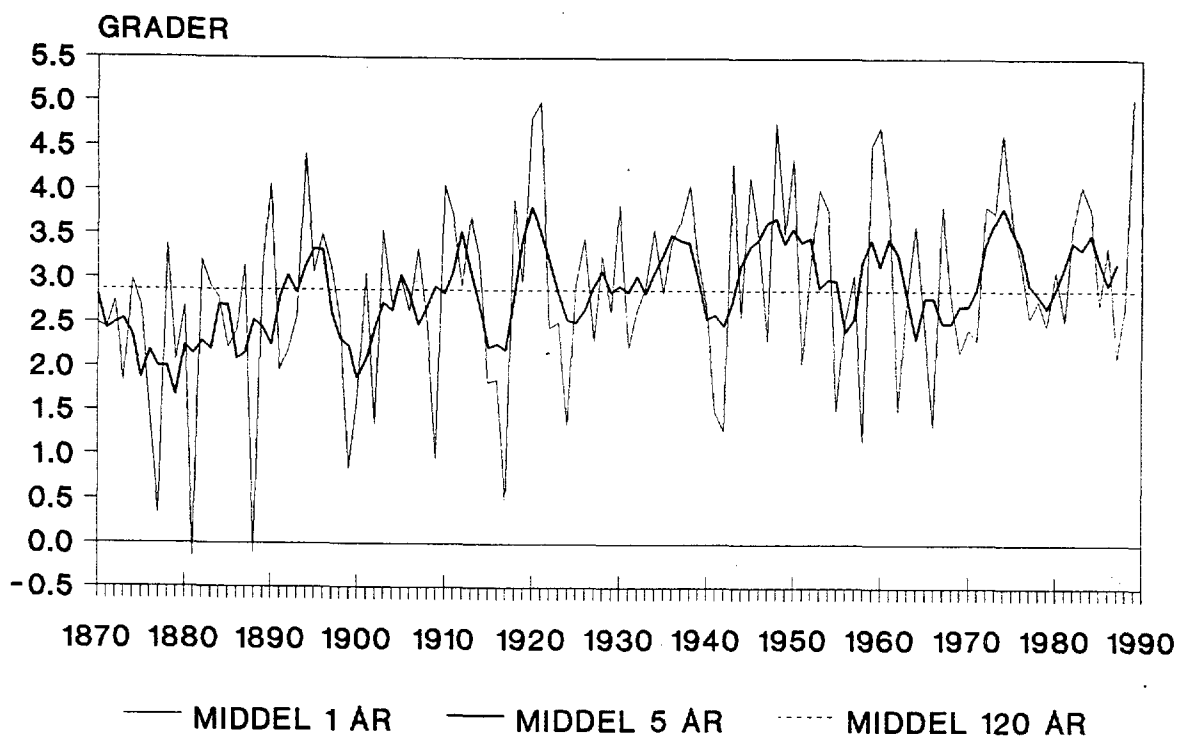
FIGUR 19

Glidende temperaturmidler for vintersesongen desember-januar-februar.
Beregnet ved hjelp av data fra 9 stasjoner



NORGE

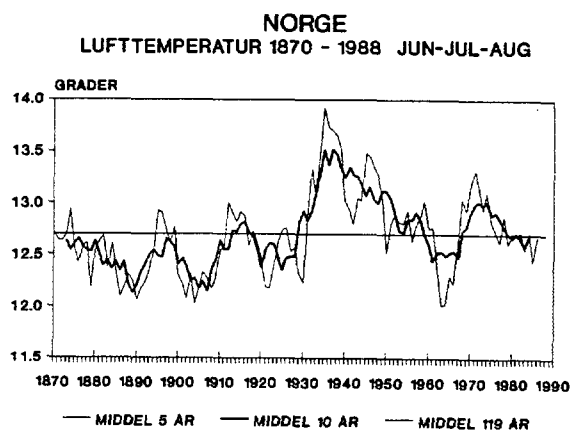
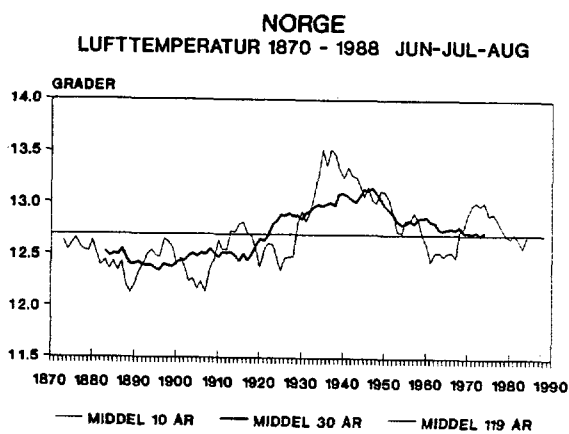
LUFTEMPERATUR 1870 - 1989 MAR-APR-MAI



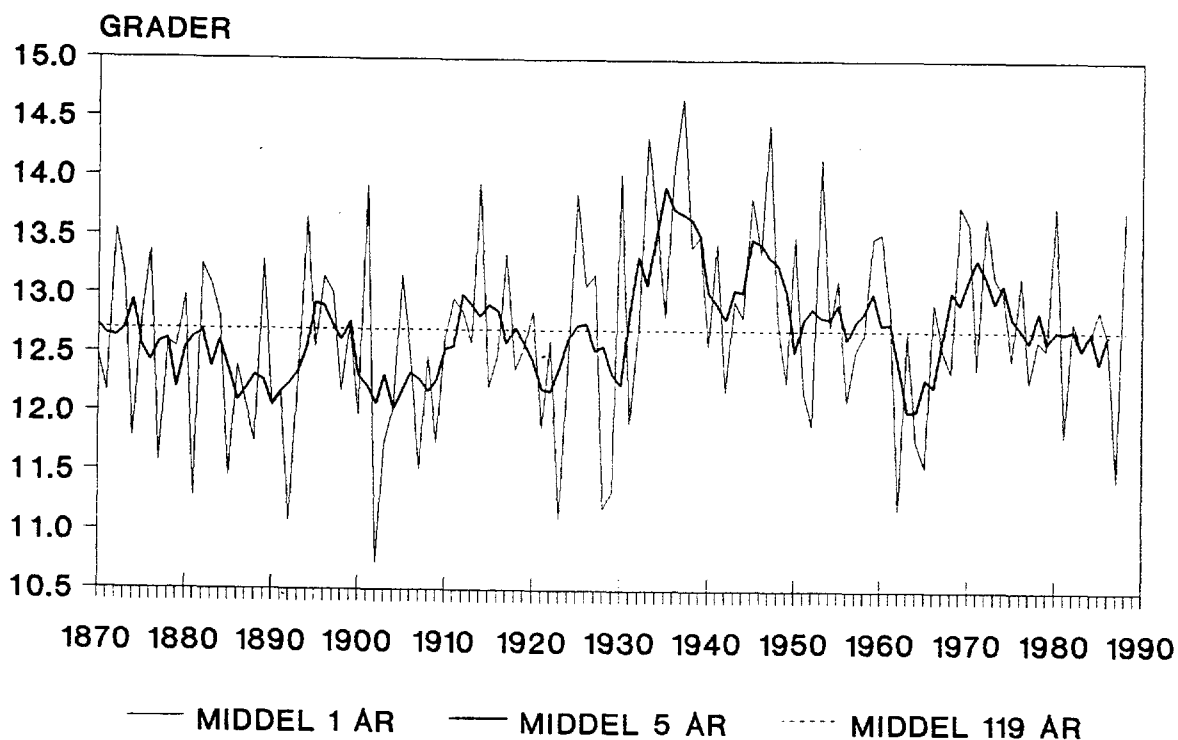
DNMI - KLIMA-AVDELINGEN

FIGUR 20

Glidende temperaturmidler for vårsesongen mars-april-mai.
Beregnet ved hjelp av data fra 9 stasjoner



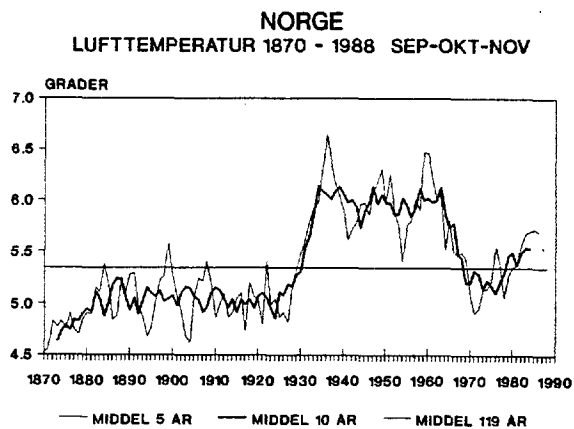
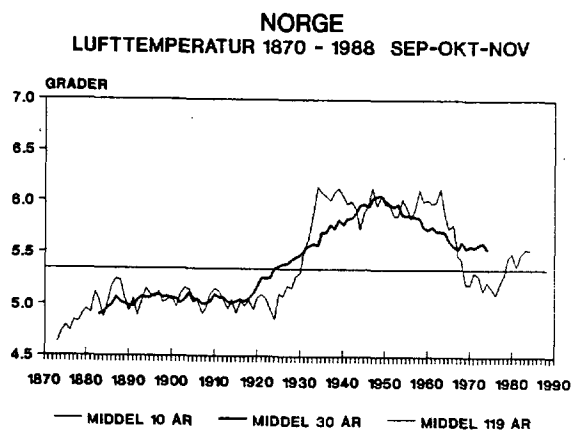
NORGE
LUFTEMPERATUR 1870 - 1988 JUN-JUL-AUG



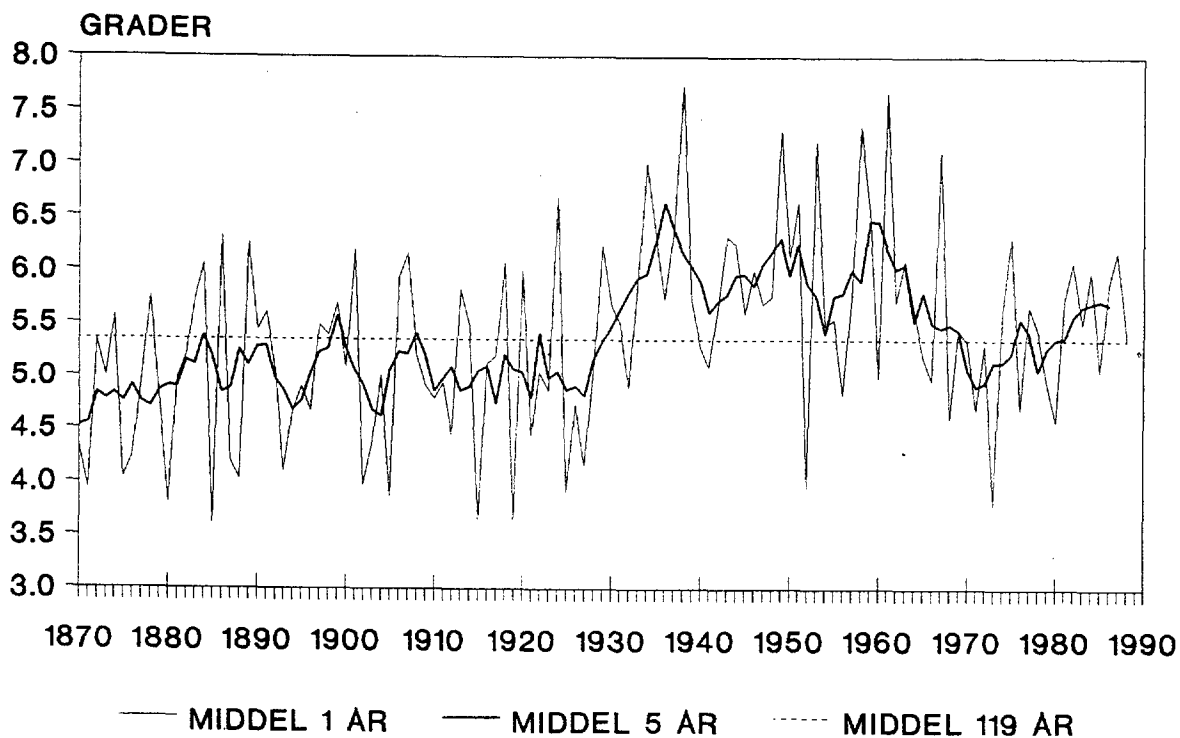
DNMI - KLIMA-AVDELINGEN

FIGUR 21

Glidende temperaturmidler for sommersesongen juni-juli-august.
Beregnet ved hjelp av data fra 9 stasjoner



NORGE
LUFTTEMPERATUR 1870 - 1988 SEP-OKT-NOV

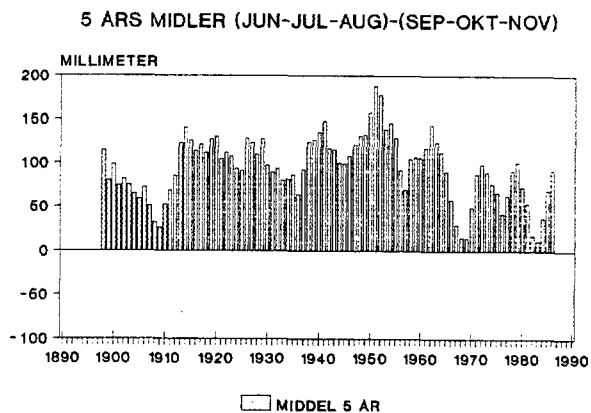
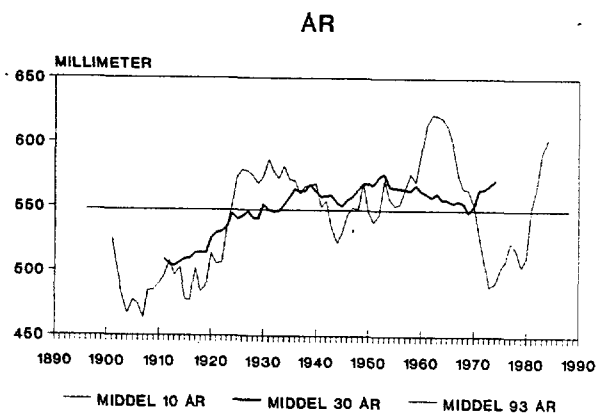
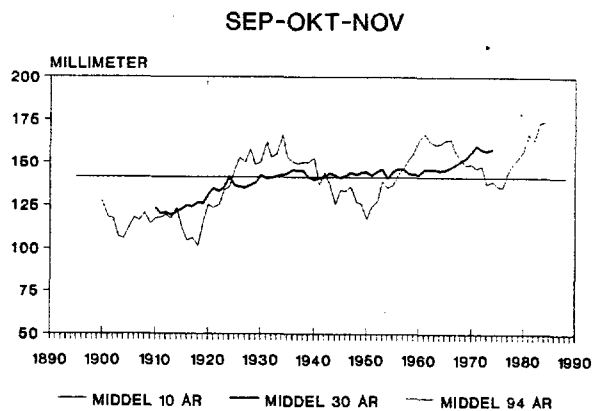
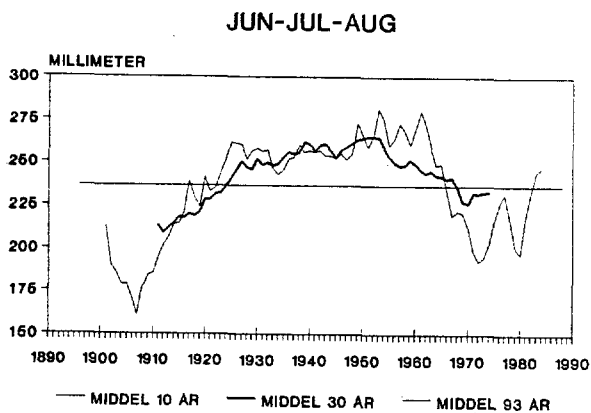
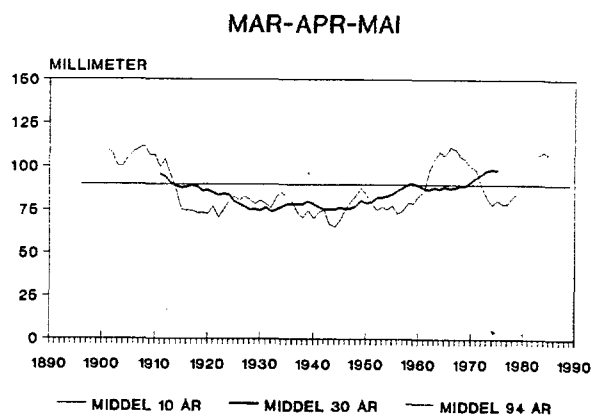
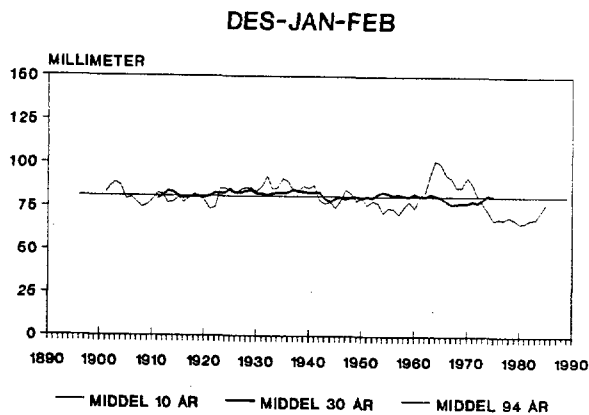


DNMI - KLIMAAVDELINGEN

FIGUR 22

Glidende temperaturmidler for høstsesongen september-oktober-november.
Beregnet ved hjelp av data fra 9 stasjoner

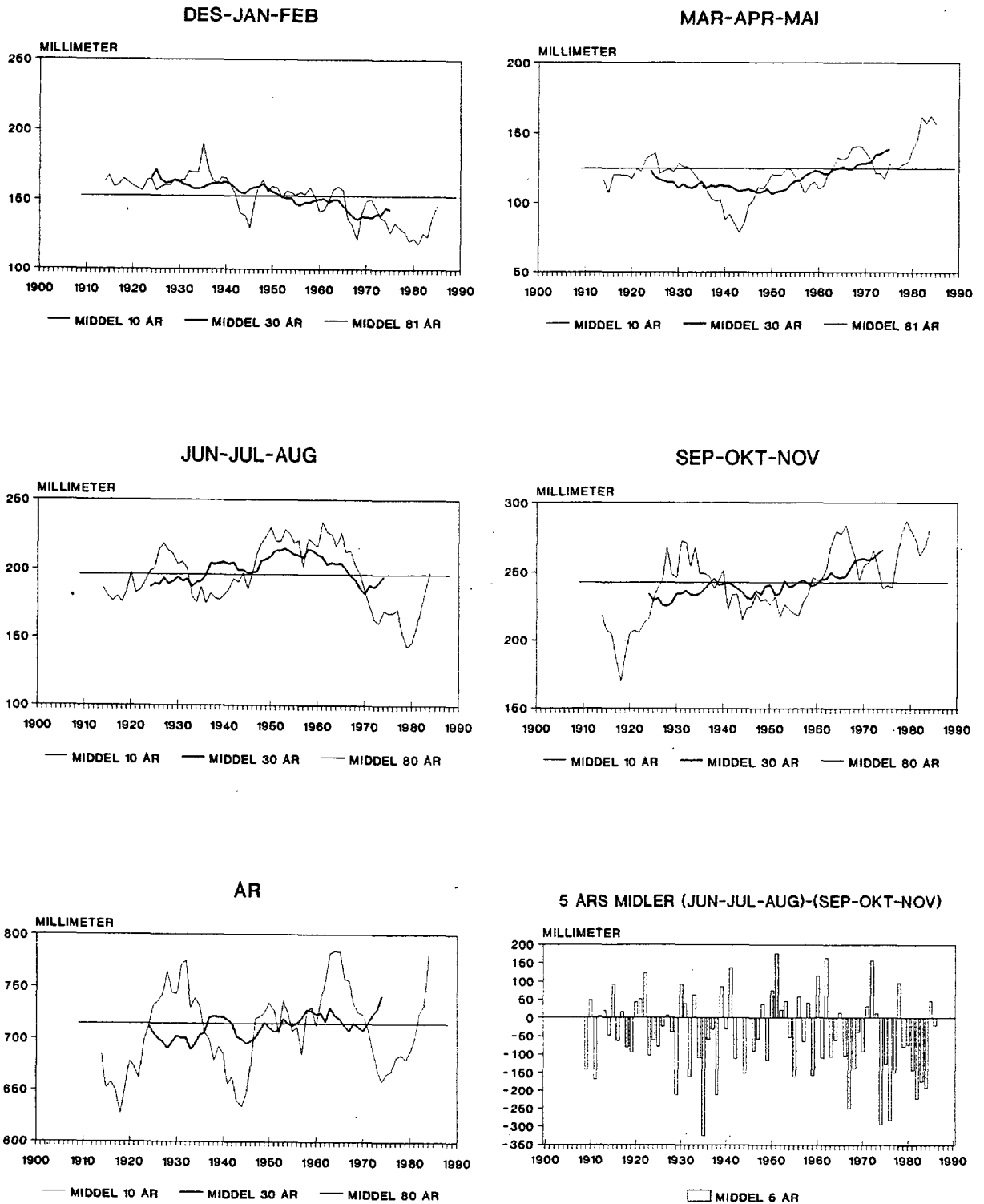
0060 GLØTVOLA



DNMI - KLIMAÅDELINGEN

FIGUR 23
0060 GLØTVOLA Nedbør 1895 - 1989 Glidende middelverdier

0108 HVALER

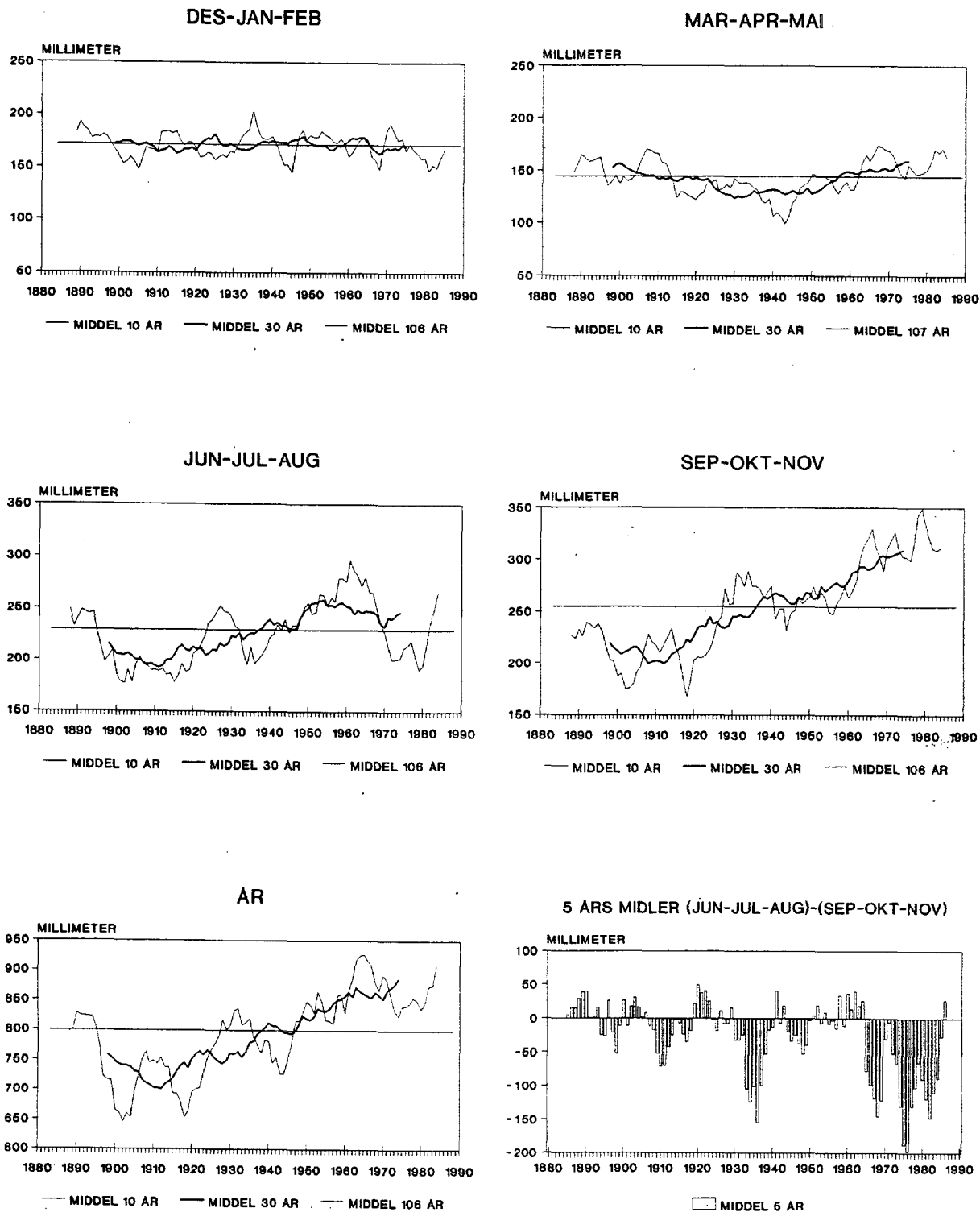


DNMI - KLIMA/DELINGEN

FIGUR 24

0108 HVALER Nedbør 1908 - 1989 Glidende middelværdier

0165 STRØMFOSS SLUSE

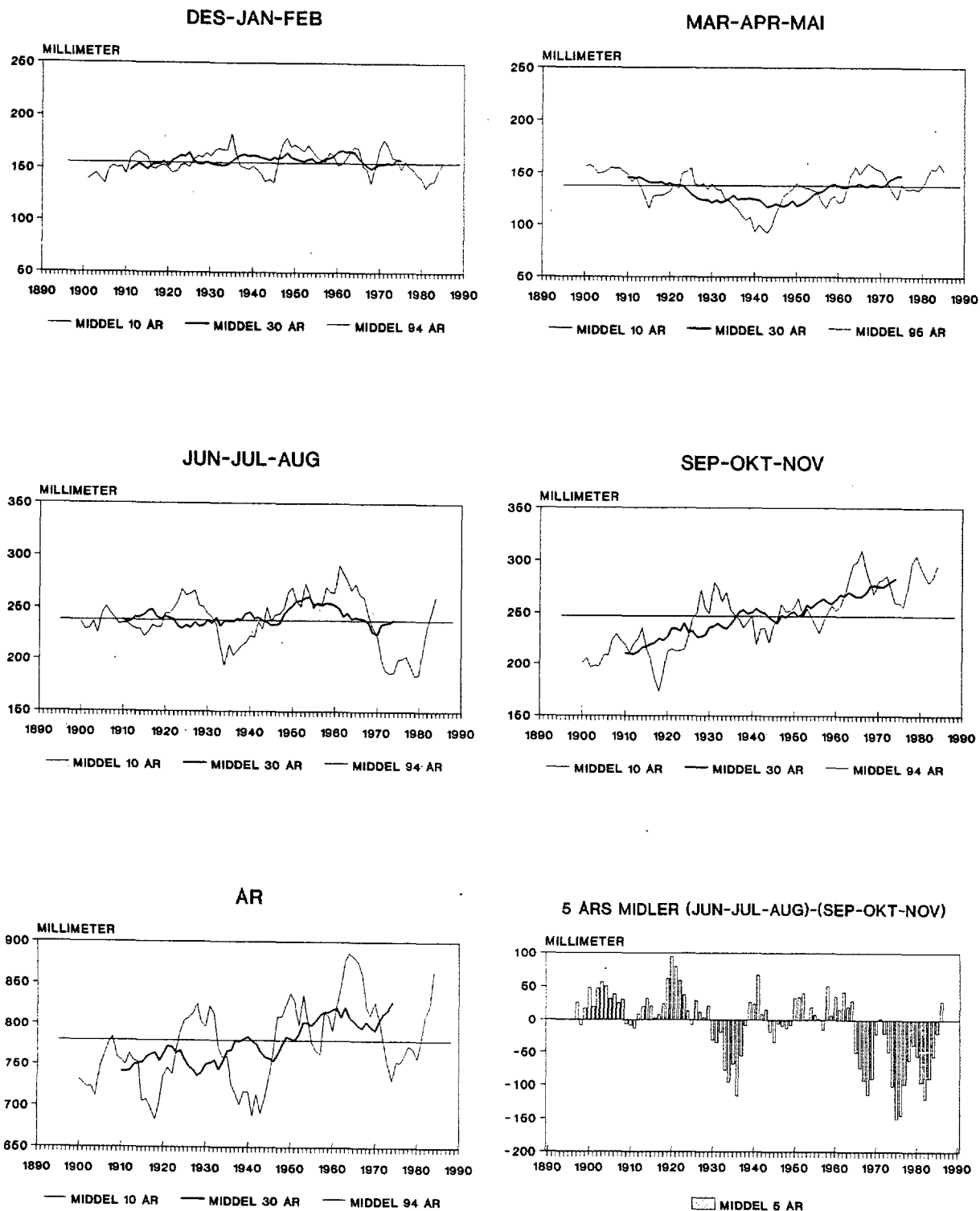


DNMI - KLIMAÅDELINGEN

FIGUR 25

0165 STRØMFOSS SLUSE Nedbør 1882 - 1989 Glidende middelværdier

0195 ØRJE



DNMI - KLIMAÅDELINGEN

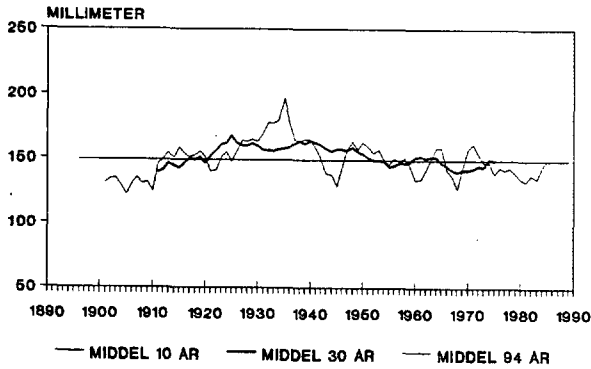
FIGUR 26

0195 ØRJE Nedbør 1895 - 1989

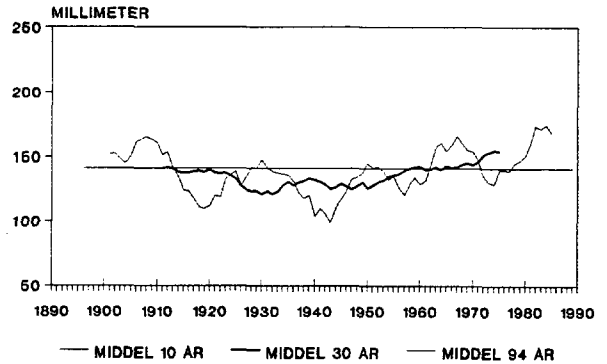
Glidende middelværdier

0405 ENEBAKK

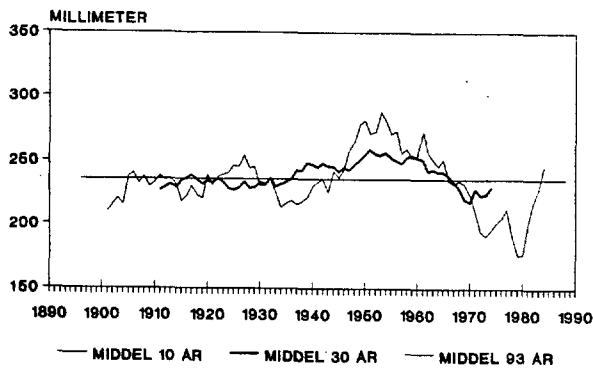
DES-JAN-FEB



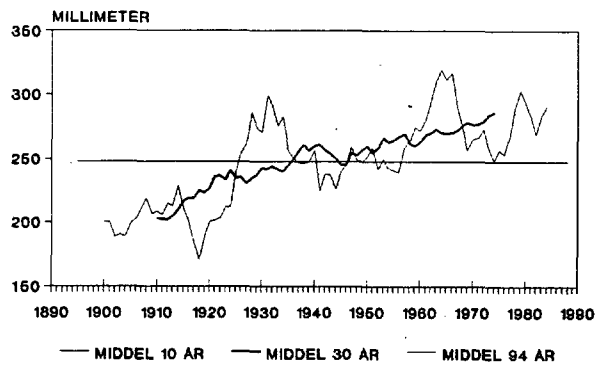
MAR-APR-MAI



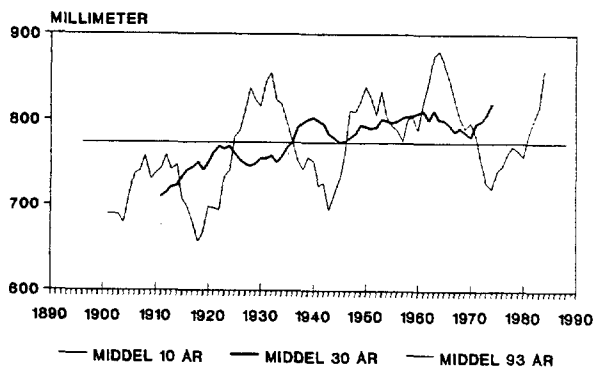
JUN-JUL-AUG



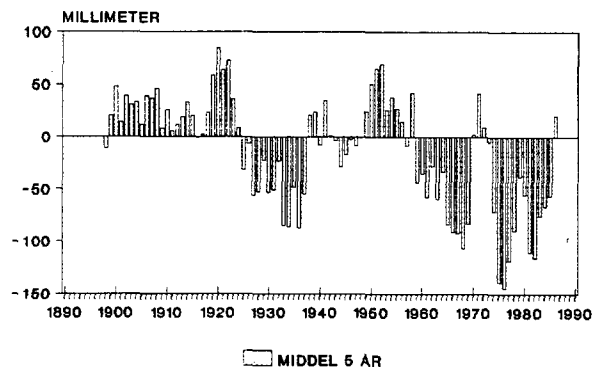
SEP-OKT-NOV



AR



5 ARS MIDLER (JUN-JUL-AUG)-(SEP-OKT-NOV)



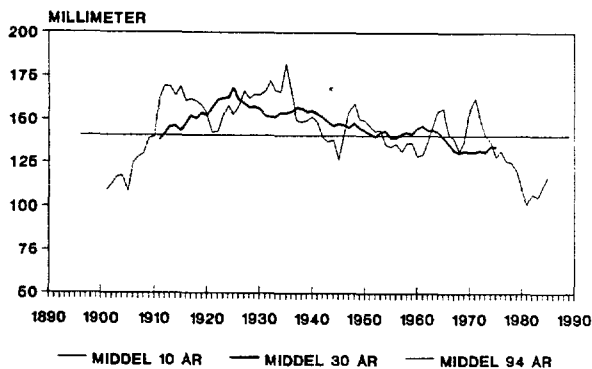
DNMI - KLIMA/DELINGEN

FIGUR 27

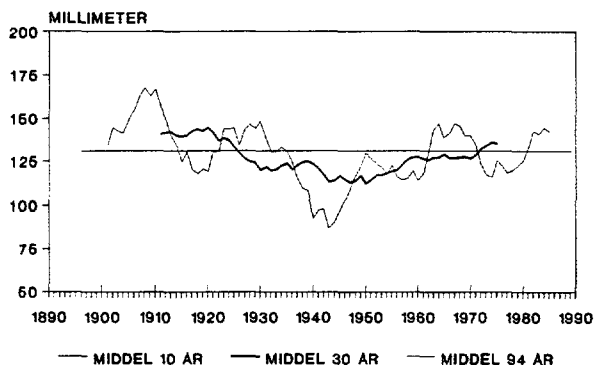
0405 ENEBAKK Nedbør 1895 - 1989 Glidende middelverdier

0535 NORD-ODAL

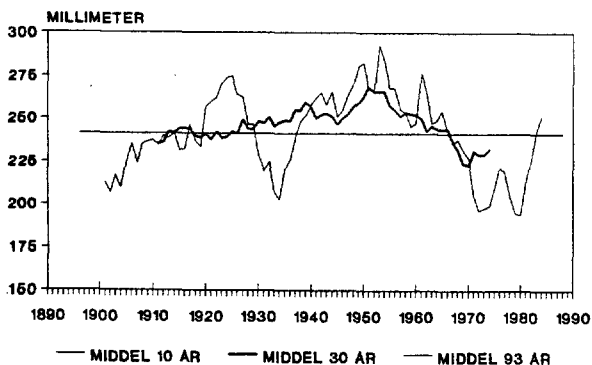
DES-JAN-FEB



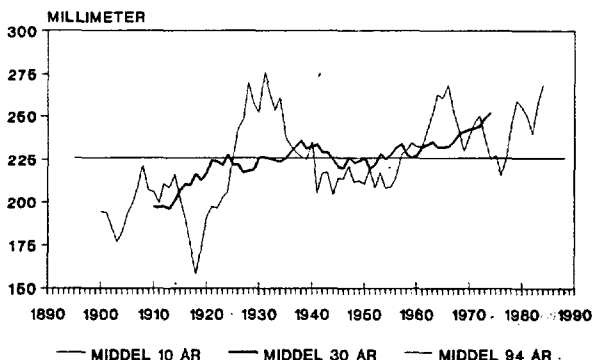
MAR-APR-MAI



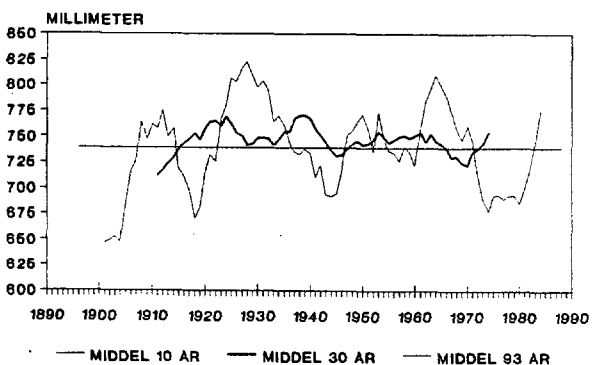
JUN-JUL-AUG



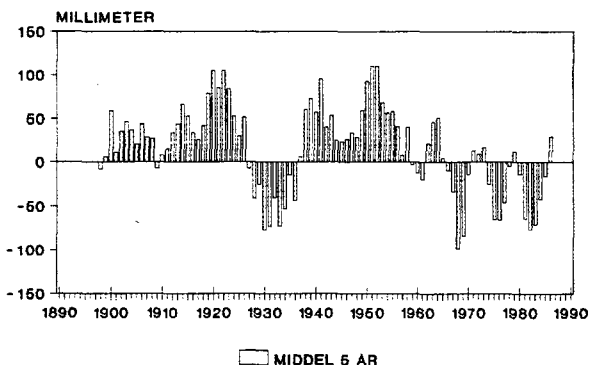
SEP-OKT-NOV



ÅR



5 ÅRS MIDLER (JUN-JUL-AUG)-(SEP-OKT-NOV)

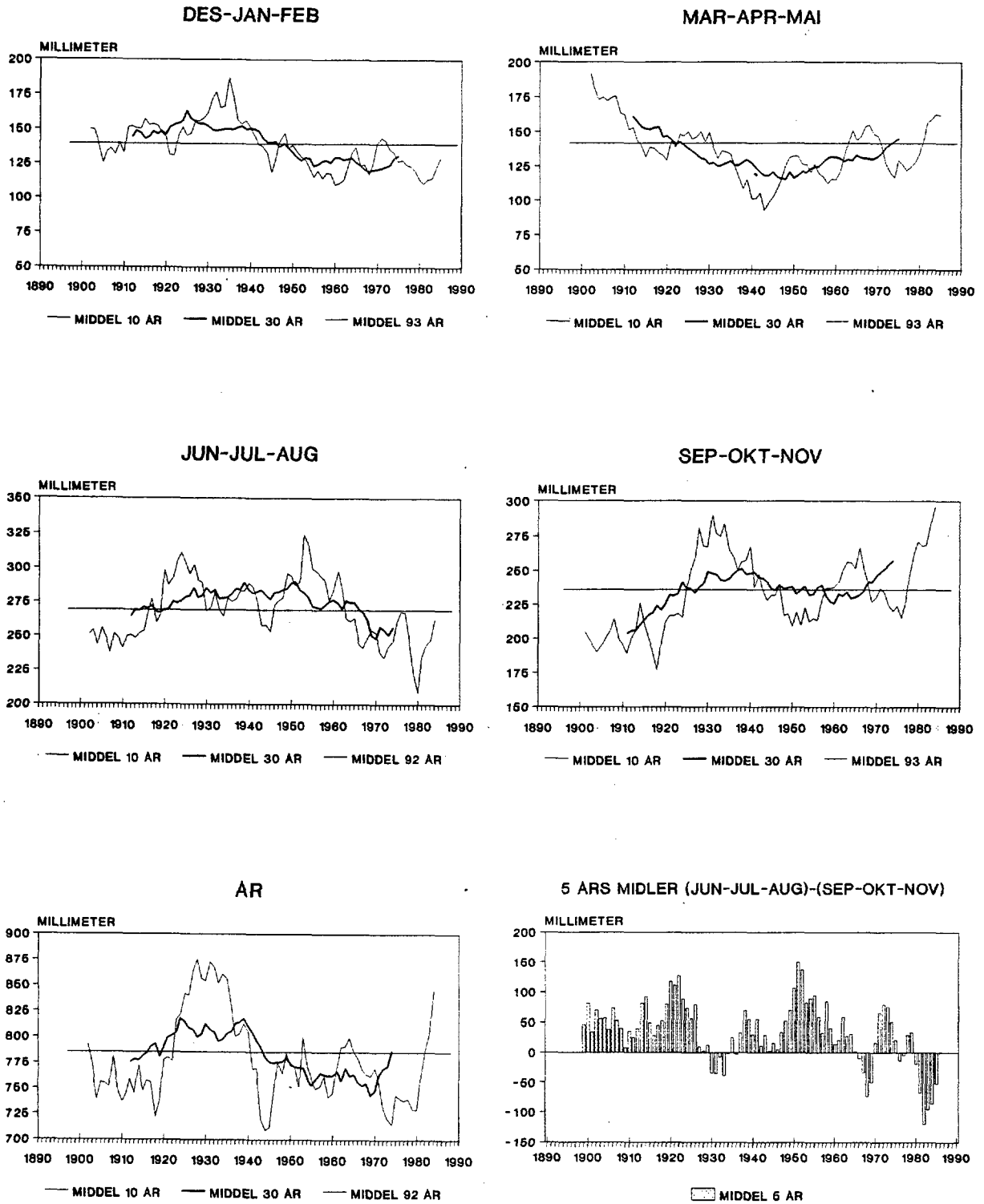


DNMI - KLIMAÅDELINGEN

FIGUR 28

0535 NORD-ODAL Nedbør 1895 - 1989 Glidende middelværdier

0655 ØRBEKKEDALEN



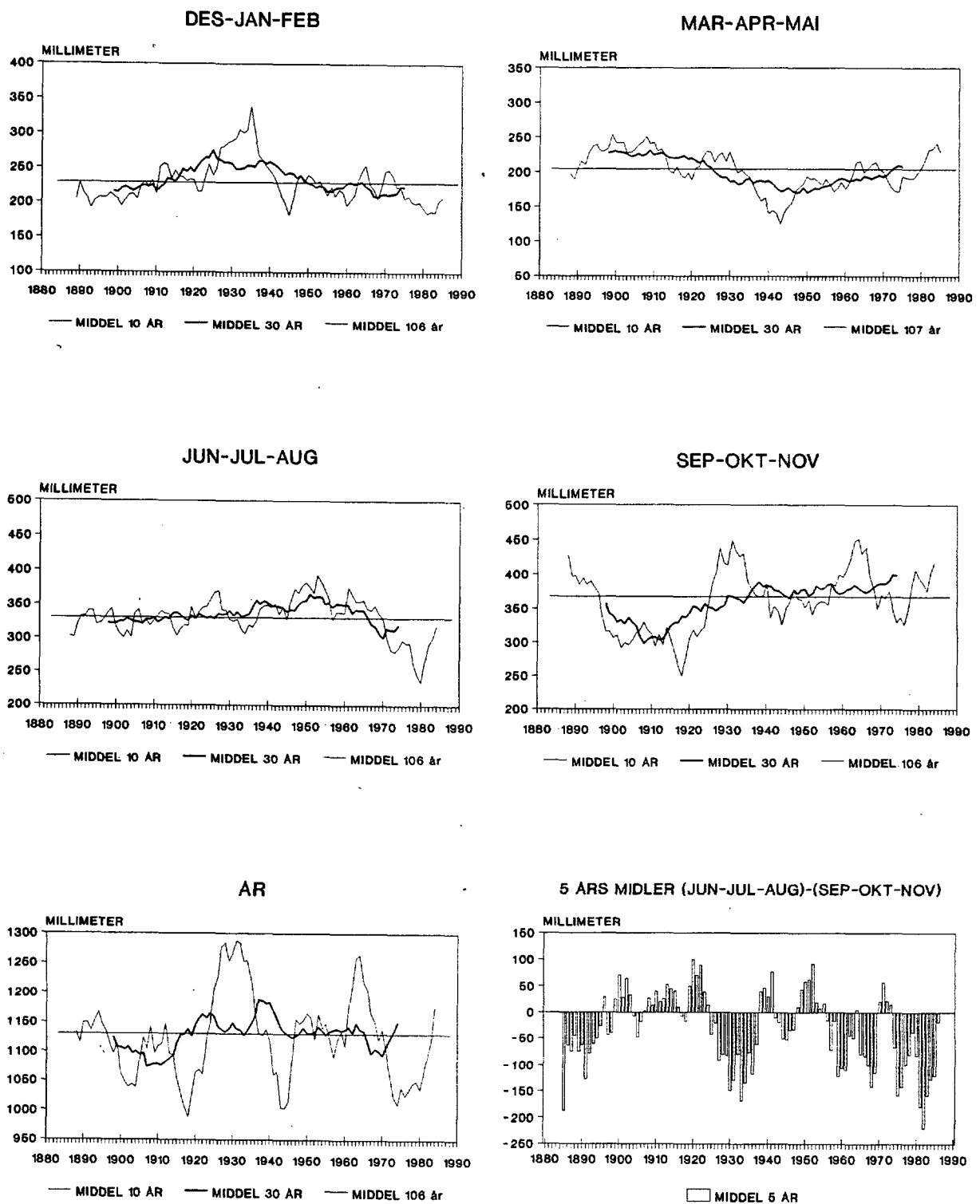
DNMI - KLIMA/DELINGEN

FIGUR 29

0655 ØRBEKKEDALEN Nedbør 1896 - 1989

Glidende middelveier

1850 BJØRNHOLT

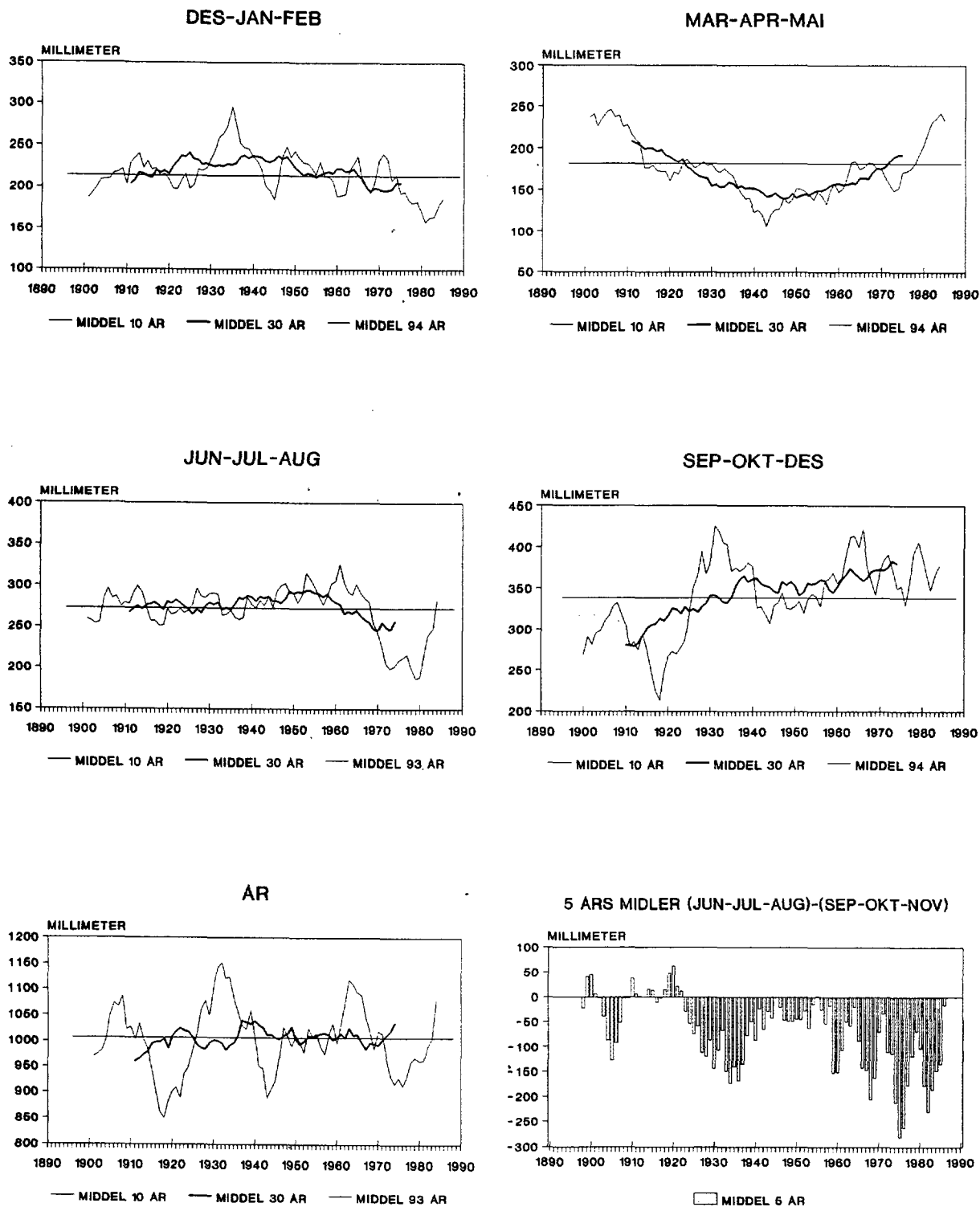


DNMI - KLIMAAVDELINGEN

FIGUR 30

1850 BJØRNHOLT Nedbør 1882 - 1989 Glidende middelværdier

2780 HEDRUM



DNMI - KLIMA/DELINGEN

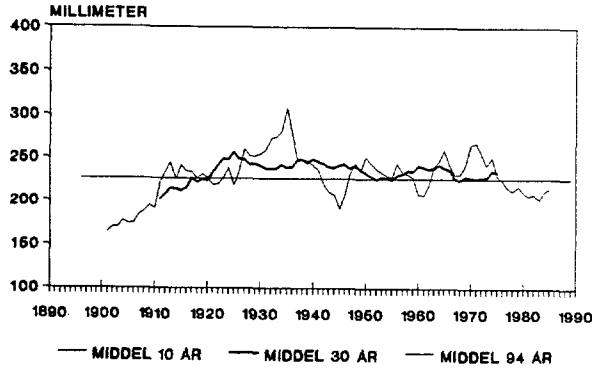
FIGUR 31

2780 HEDRUM Nedbør 1895 - 1989

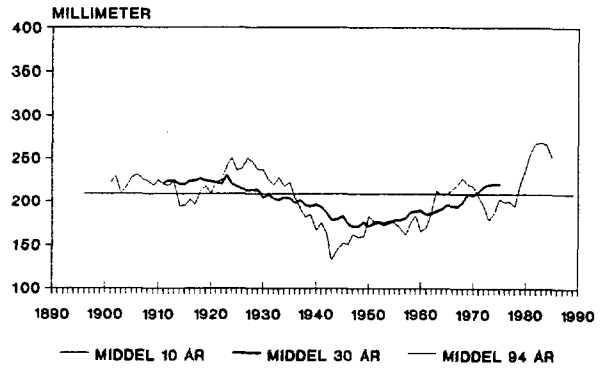
Glidende middelværdier

3490 POSTMYR I DRANGEDAL

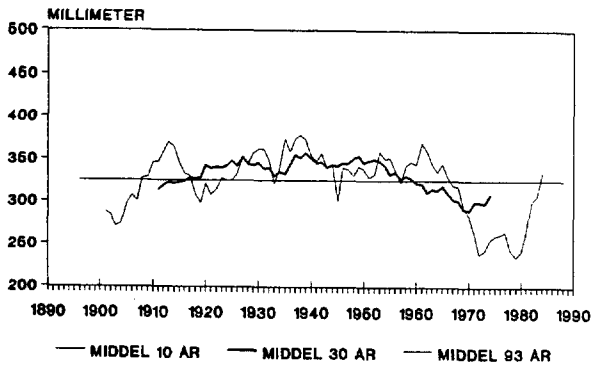
DES-JAN-FEB



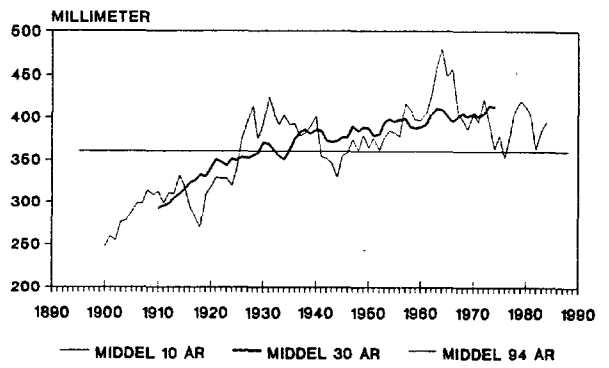
MAR-APR-MAI



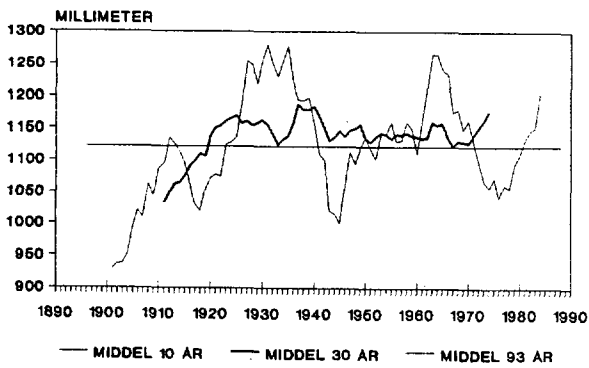
JUN-JUL-AUG



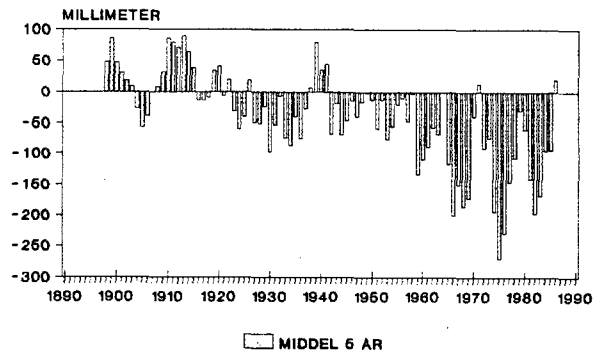
SEP-OKT-NOV



ÅR



5 ÅRS MIDLER (JUN-JUL-AUG)-(SEP-OKT-NOV)

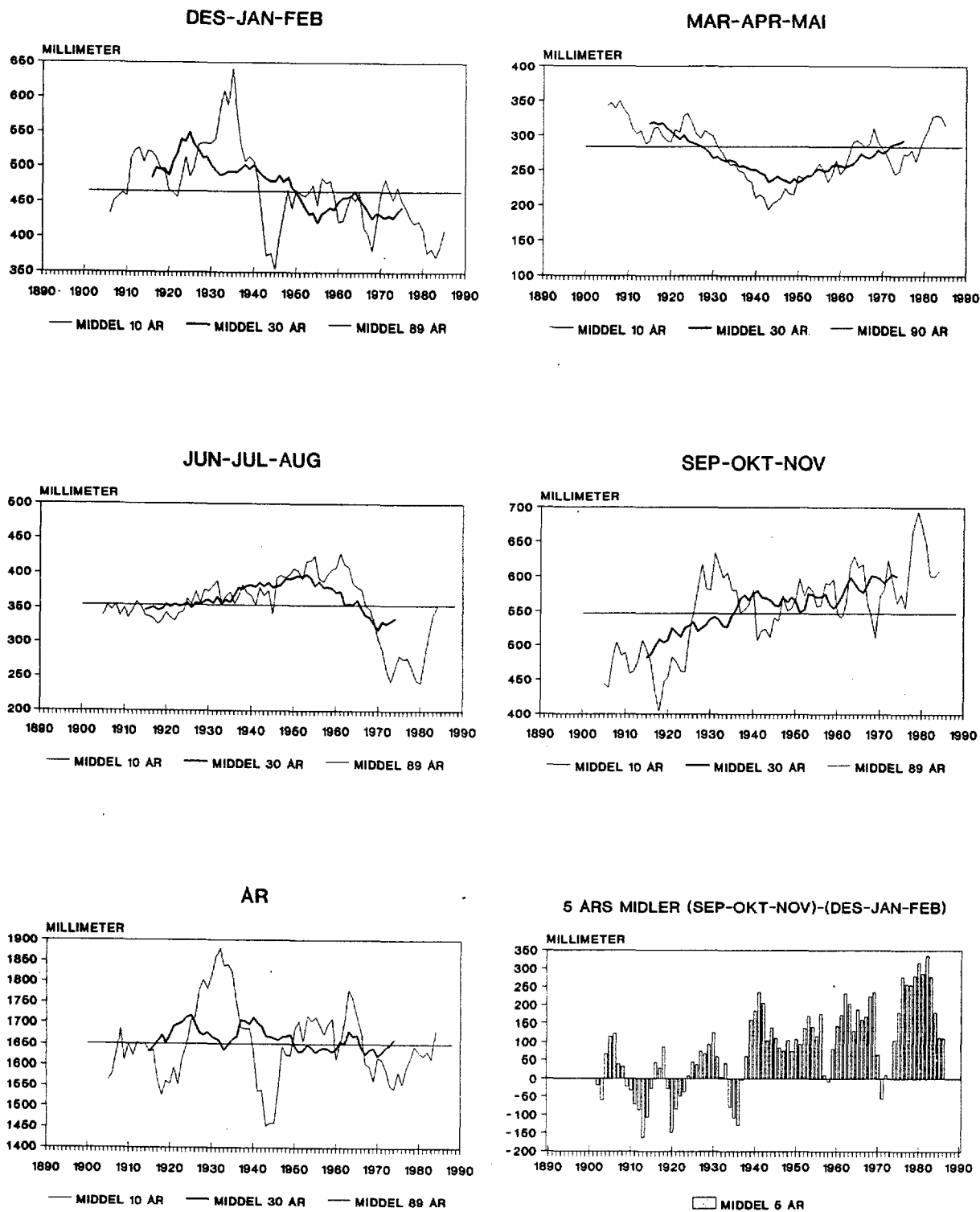


DNMI - KLIMAÅDELINGEN

FIGUR 32

3490 POSTMYR I DRANGEDAL Nedbør 1895 - 1989 Glidende middelværdier

3922 MESTAD I ODDERNES

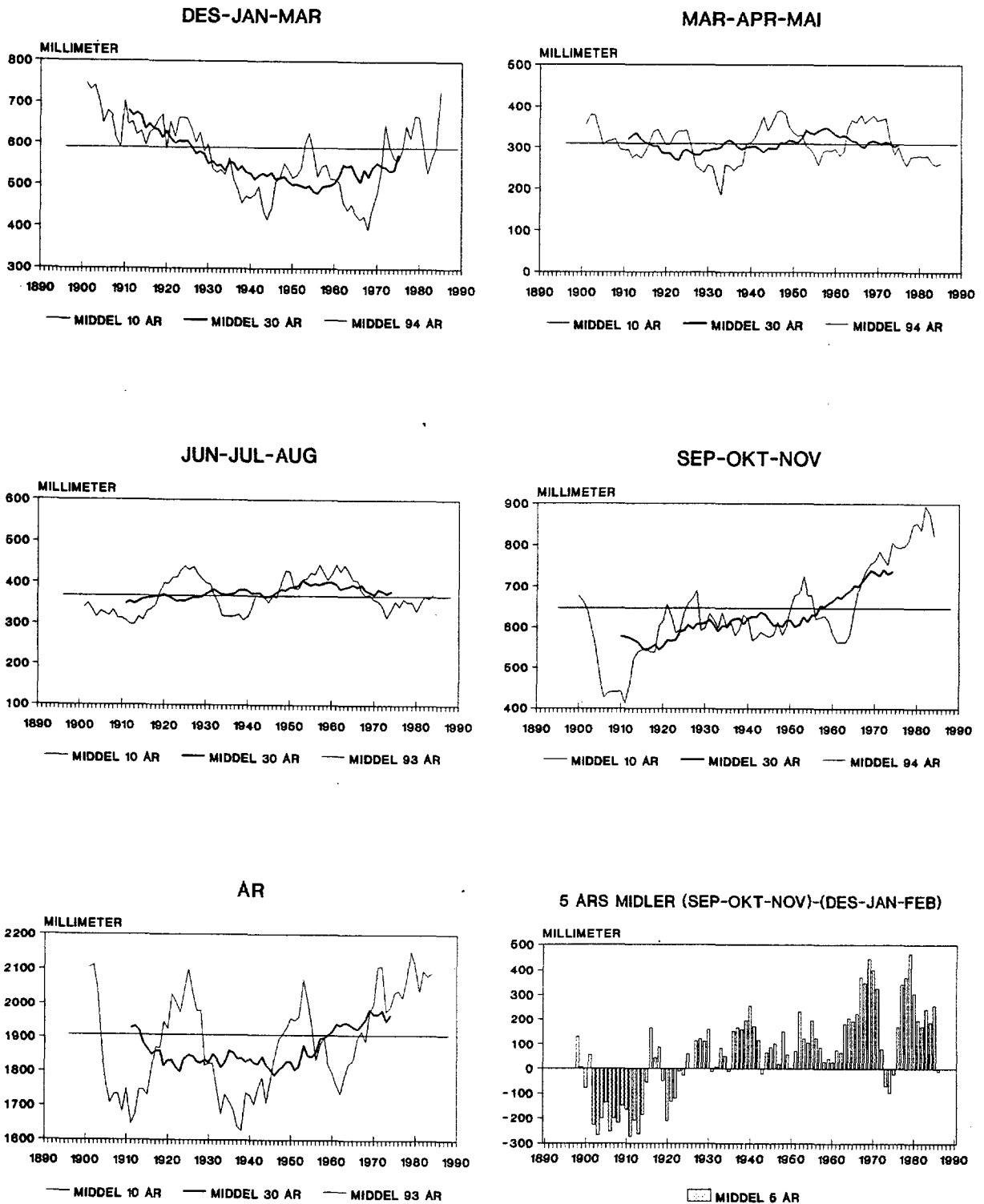


DNMI - KLIMAØDELINGEN

FIGUR 33

3922 MESTAD I ODDERNES Nedbør 1900 - 1989 Glidende middelværdier

4535 LYSEBOTN

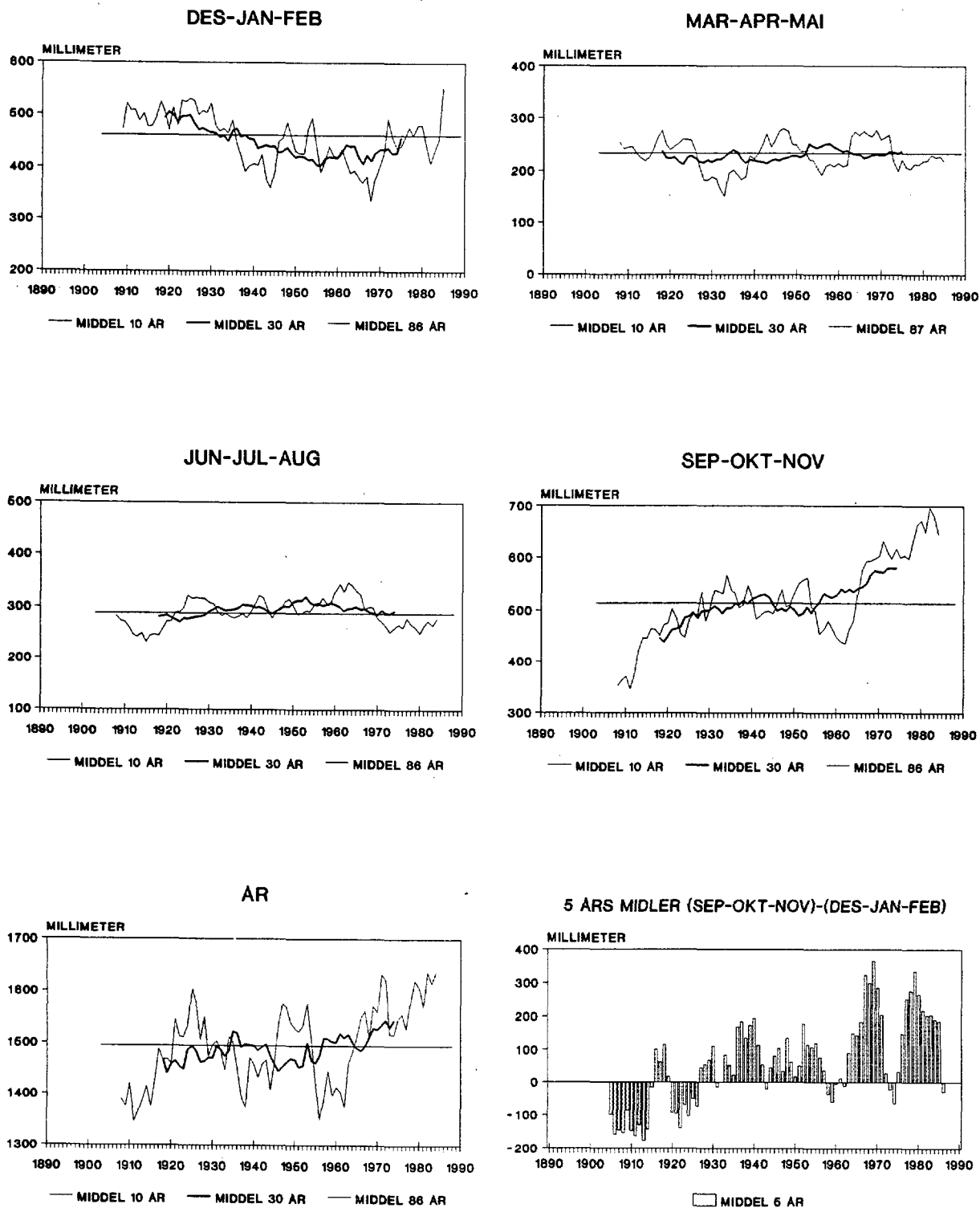


DNMI - KLIMA/DELINGEN

FIGUR 34

4535 LYSEBOTN Nedbør 1895 - 1989 Glidende middelværdier

4645 RØLDAL

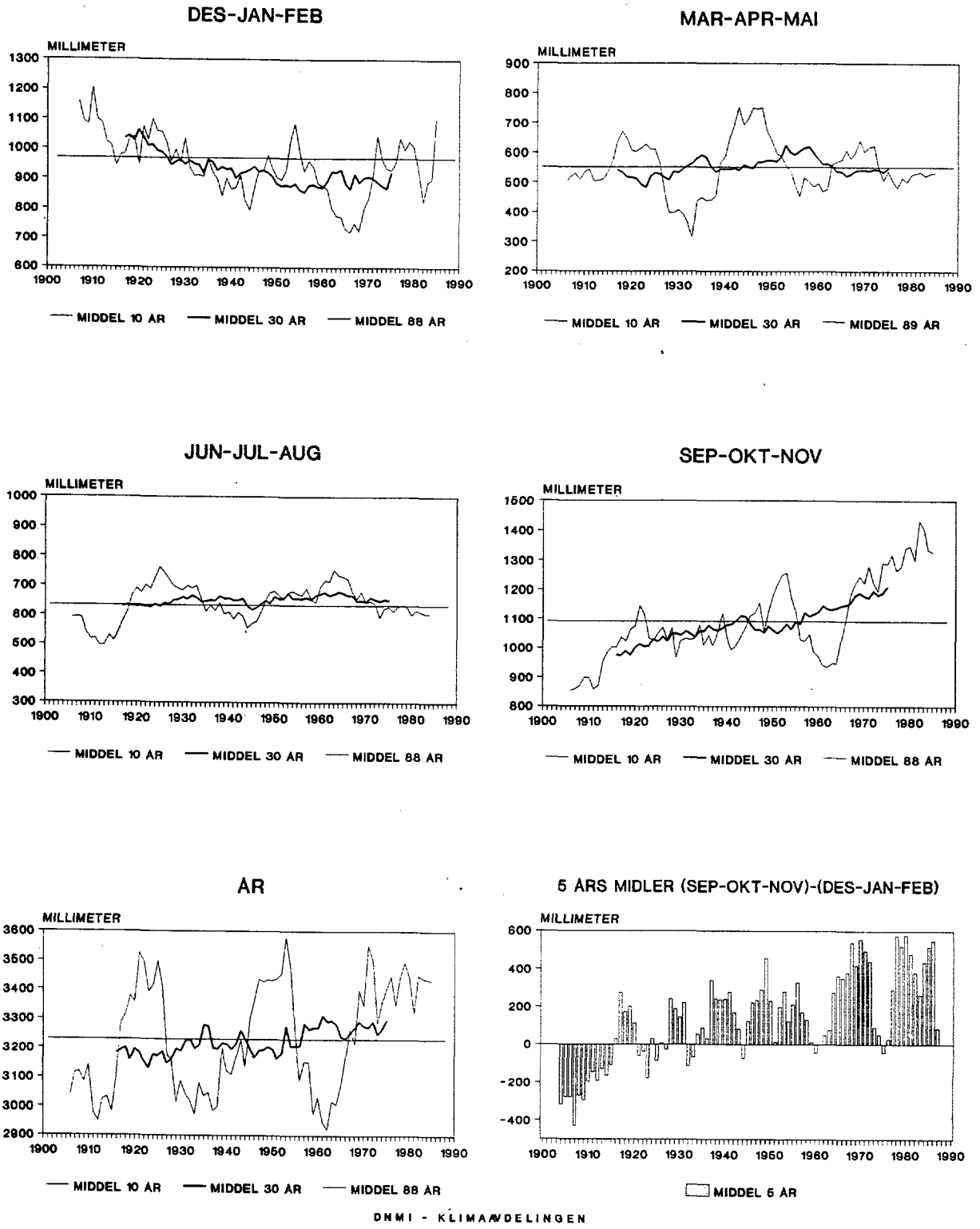


DNMI - KLIMAAVDELINGEN

FIGUR 35

4645 RØLDAL Nedbør 1902 - 1989 Glidende middelværdier

5035 SAMNANGER



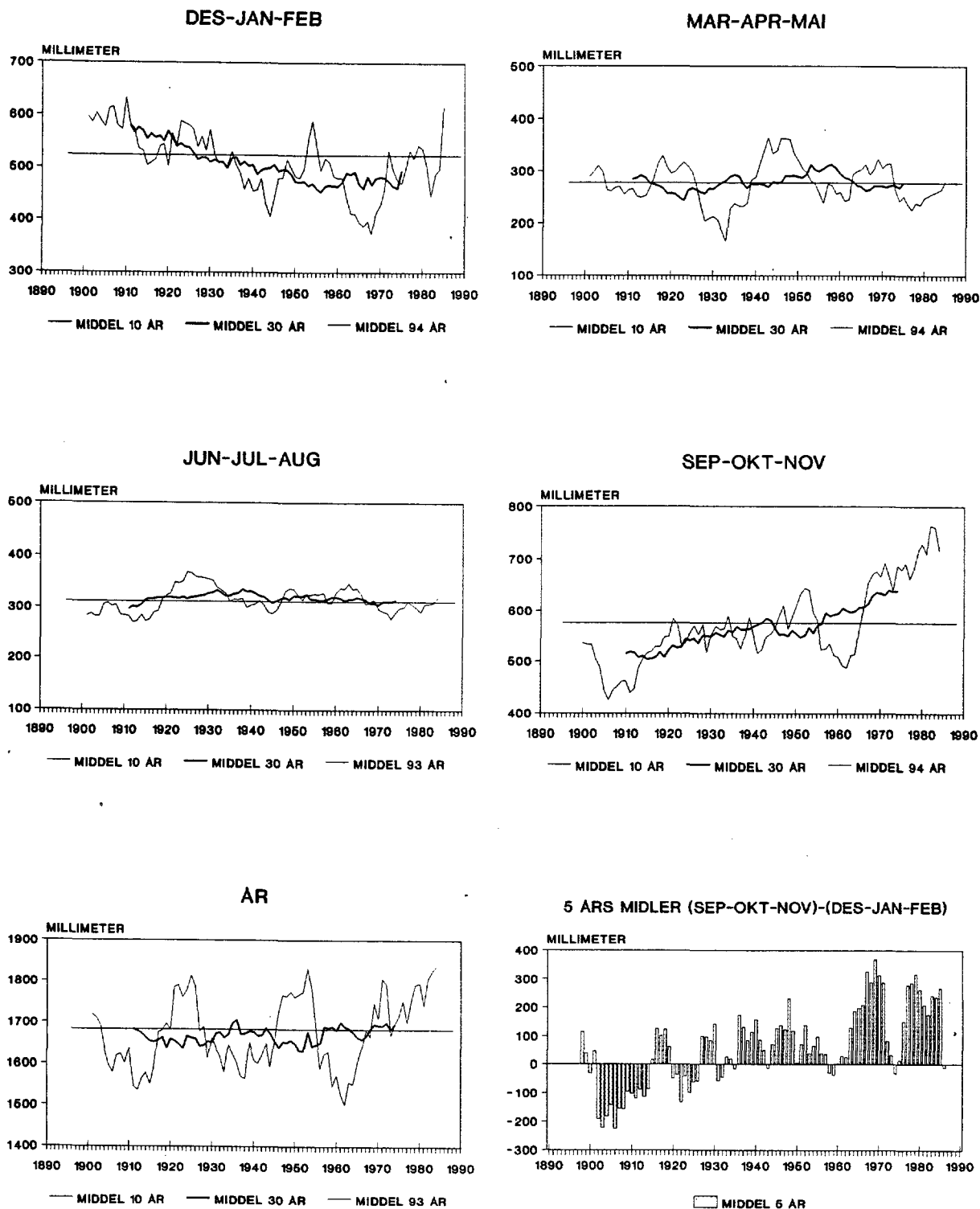
FIGUR 36

5035 SAMNANGER

Nedbør 1900 - 1989

Glidende middelværdier

5147 BULKEN

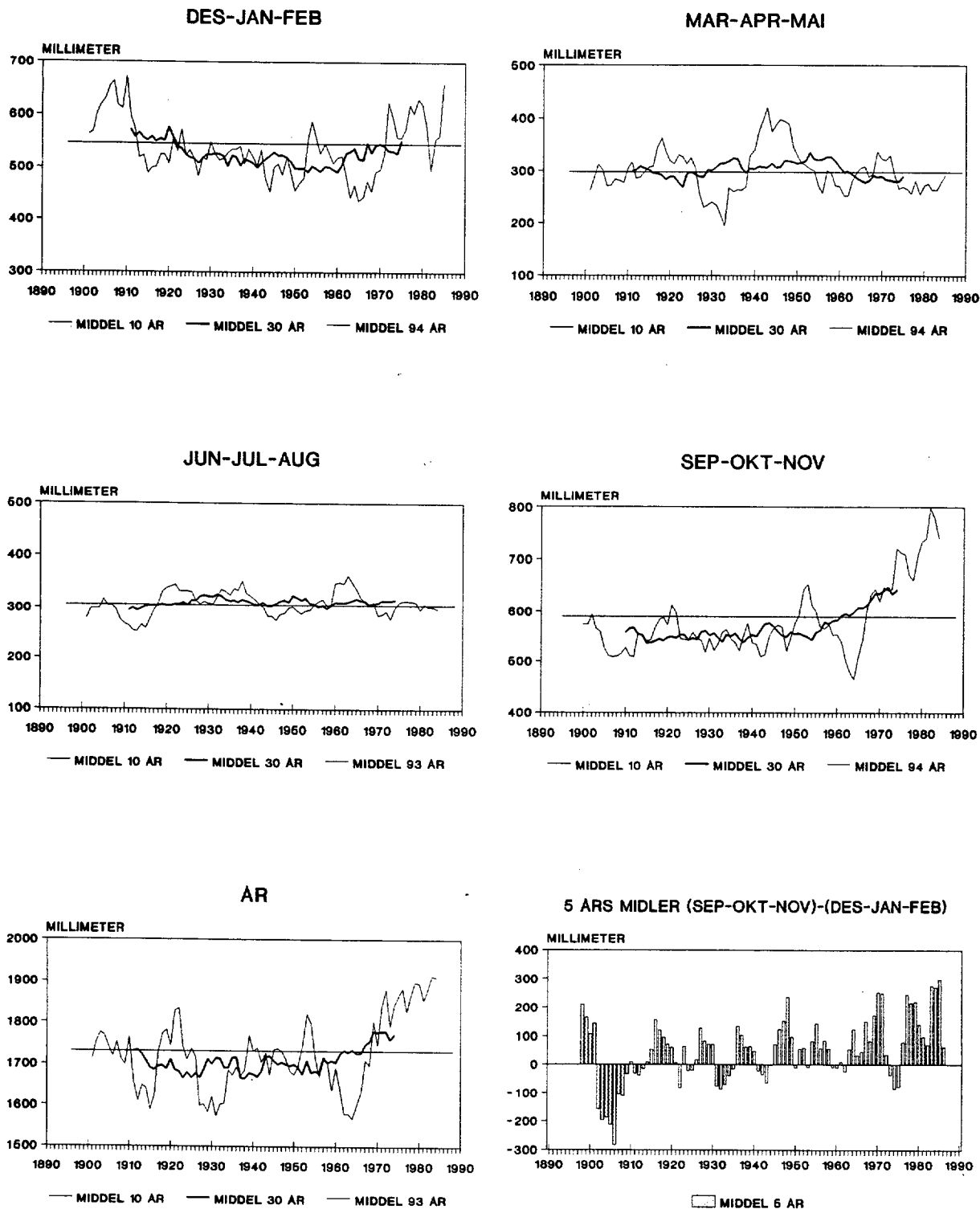


DNMI - KLIMAA/DELINGEN

FIGUR 37

5147 BULKEN Nedbør 1895 - 1989 Glidende middelværdier

5896 HORNINDAL

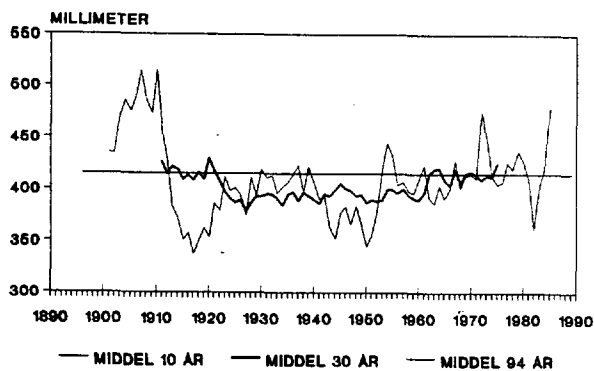


DNMI - KLIMADDELINGEN

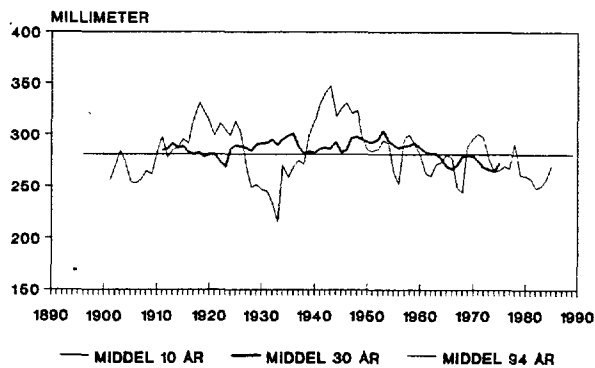
FIGUR 38
5896 HORNINDAL Nedbør 1895 - 1989 Glidende middelværdier

6080 ØRSKOG

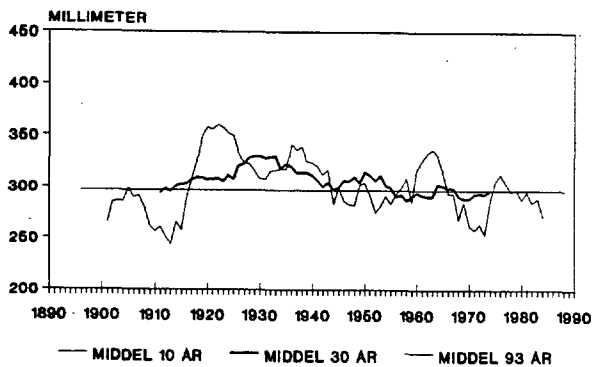
DES-JAN-FEB



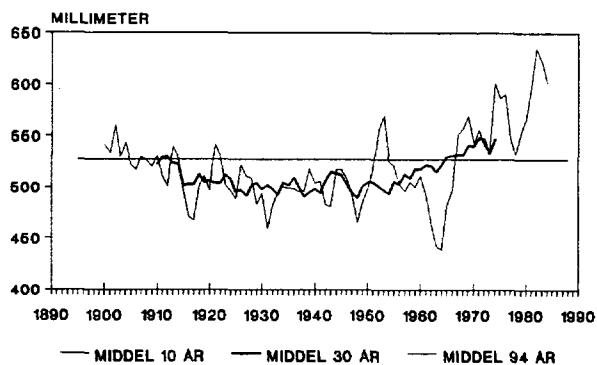
MAR-APR-MAI



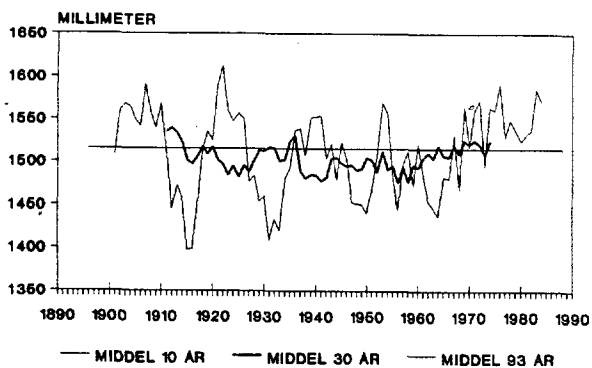
JUN-JUL-AUG



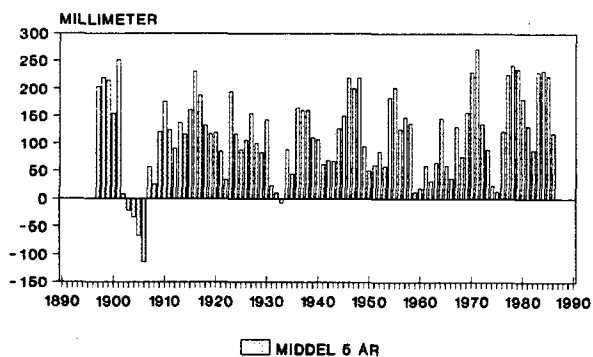
SEP-OKT-NOV



AR



5 ÅRS MIDLER (SEP-OKT-NOV)-(DES-JAN-FEB)

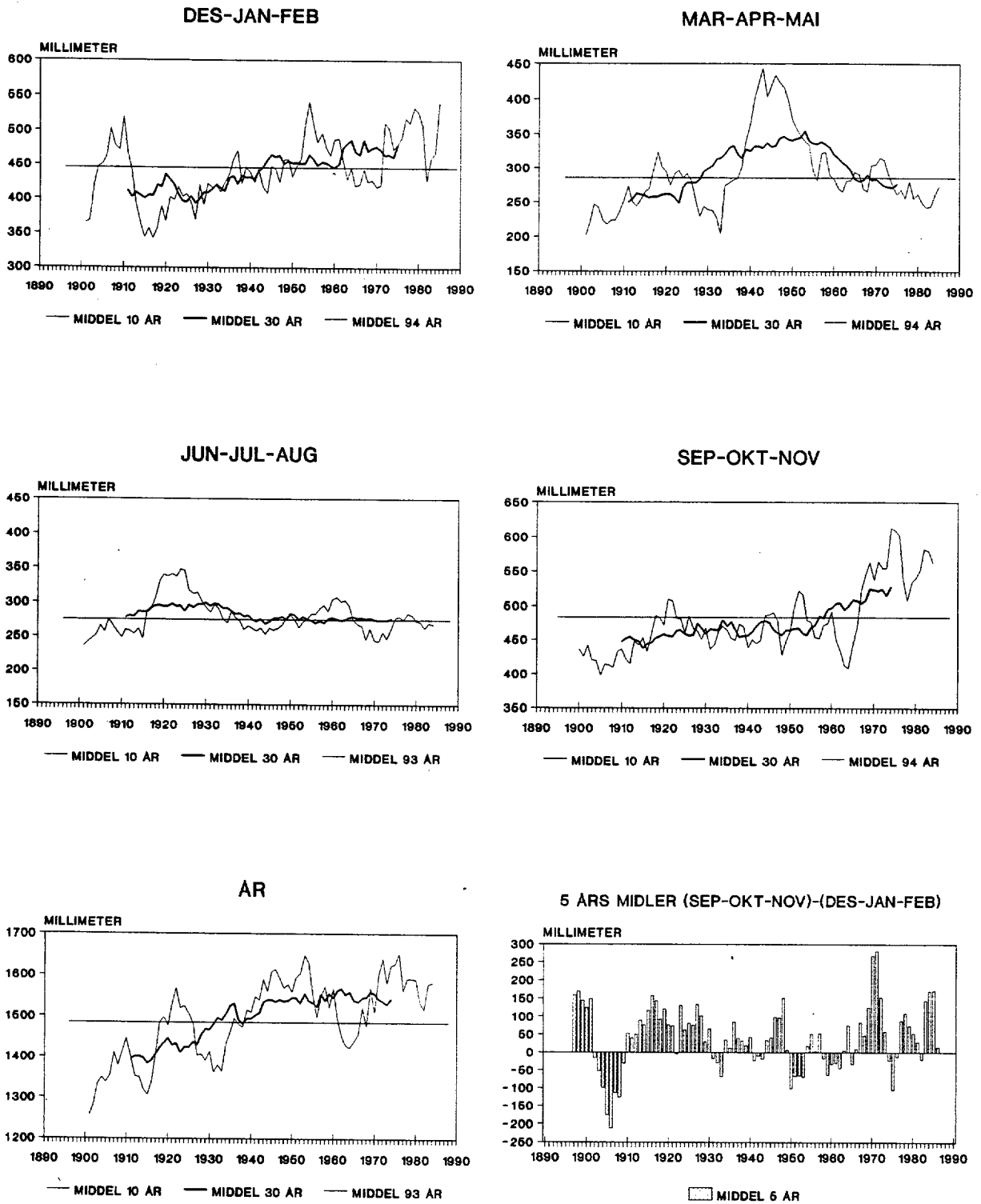


DNMI - KLIMA/DELINGEN

FIGUR 39

6080 ØRSKOG Nedbør 1895 - 1989 Glidende middelværdier

6522 HEMNE

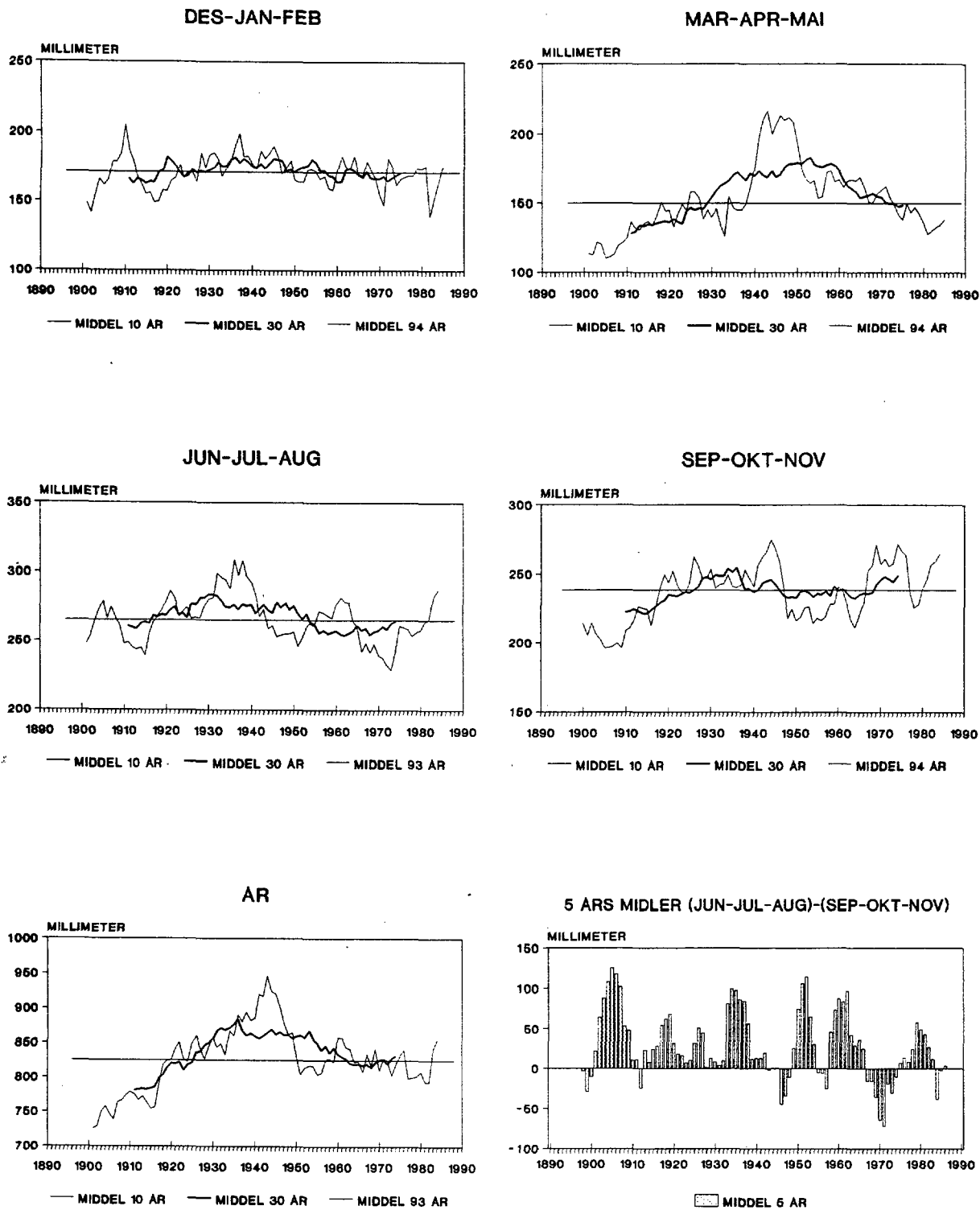


DNMI - KLIMA/DELINGEN

FIGUR 40

6522 HEMNE Nedbør 1895 - 1989 .Glidende middelværdier

6833 LIEN I SELBU



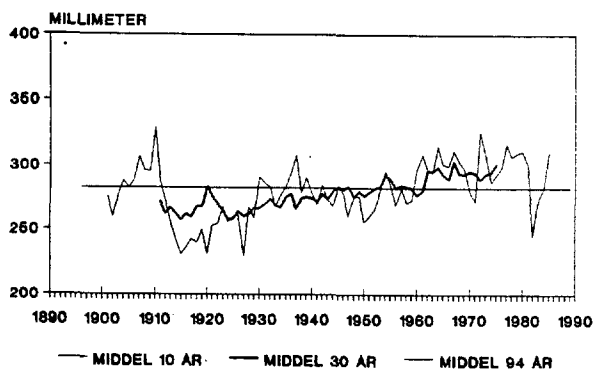
DNMI - KLIMAVDELINGEN

FIGUR 41

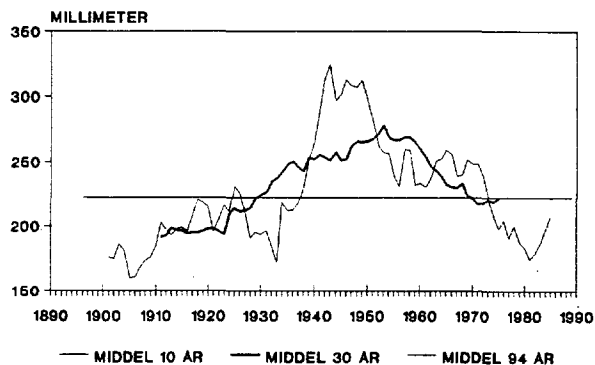
6833 LIEN I SELBU Nedbør 1895 - 1989 Glidende middelværdier

6955 ØSTÅS I HEGRA

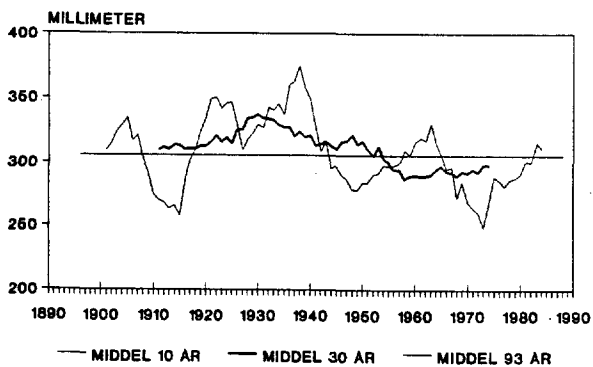
DES-JAN-FEB



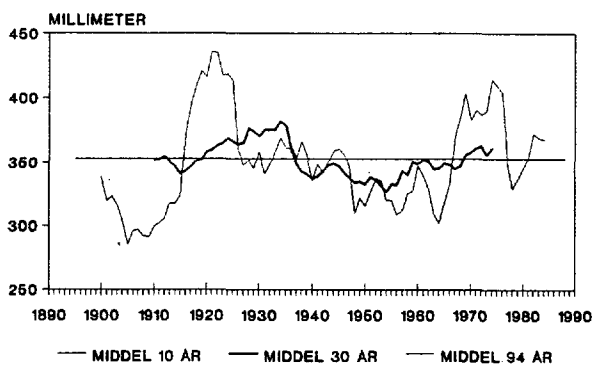
MAR-APR-MAI



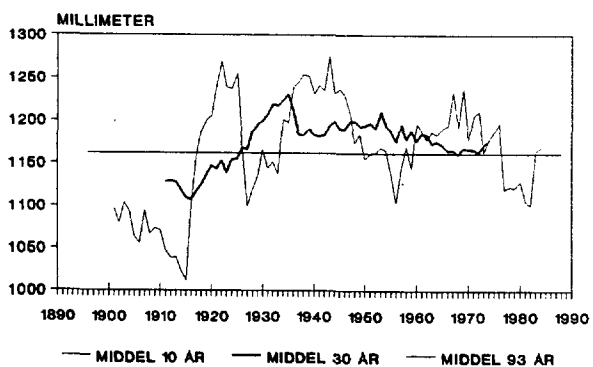
JUN-JUL-AUG



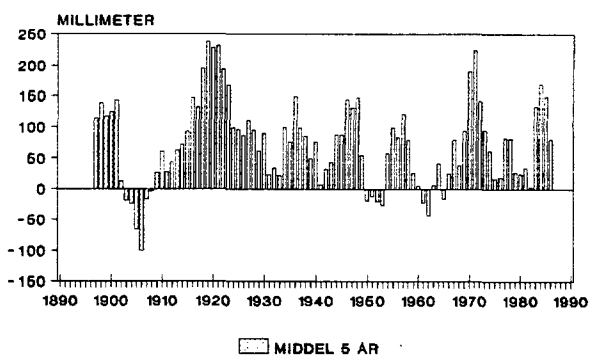
SEP-OKT-NOV



AR



5 ÅRS MIDLER (SEP-OKT-NOV)-(DES-JAN-FEB)

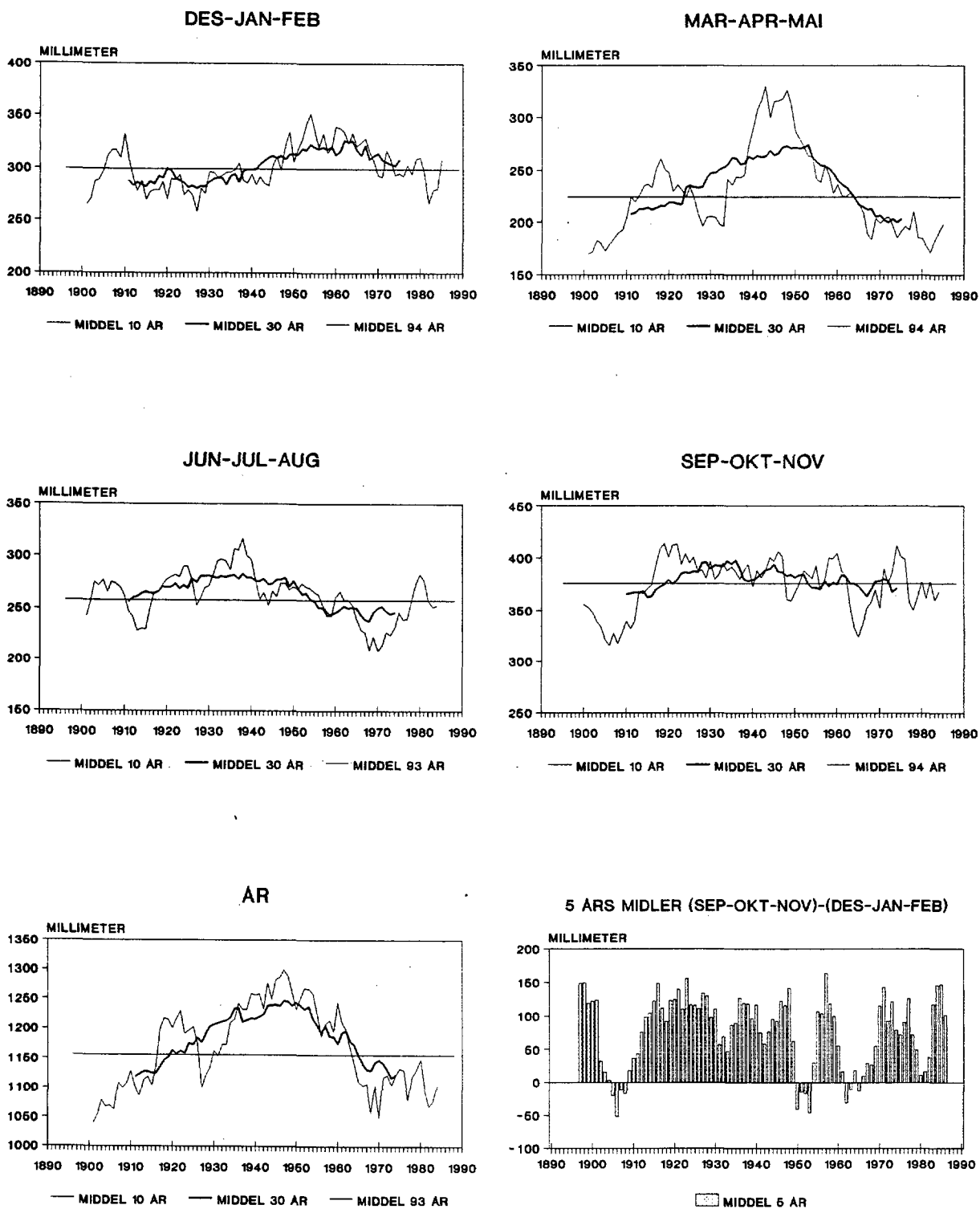


DNMI - KLIMA/DELINGEN

FIGUR 42

6955 ØSTÅS I HEGRA Nedbør 1895 - 1989 Glidende middelværdier

7190 BESSAKER



DNMI - KLIMA/DELINGEN

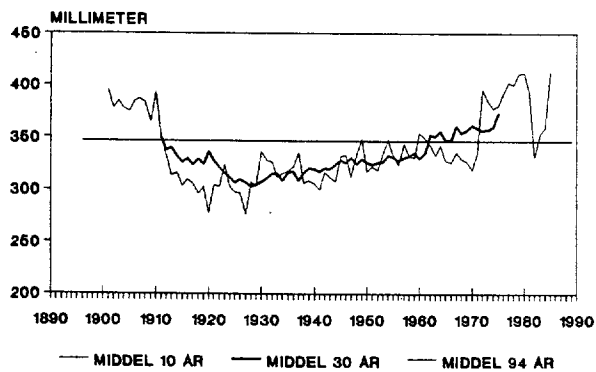
FIGUR 43

7190 BESSAKER Nedbør 1895 - 1989

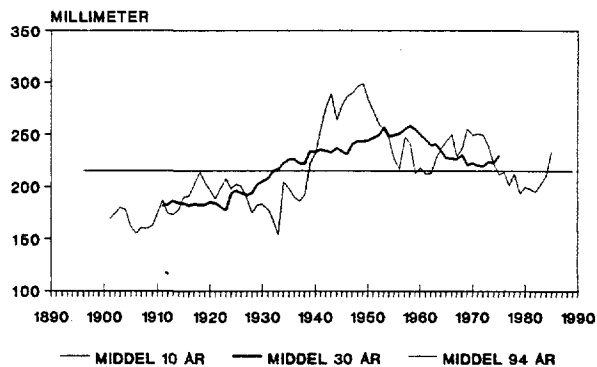
Glidende middelværdier

7210 NAMDALSEID

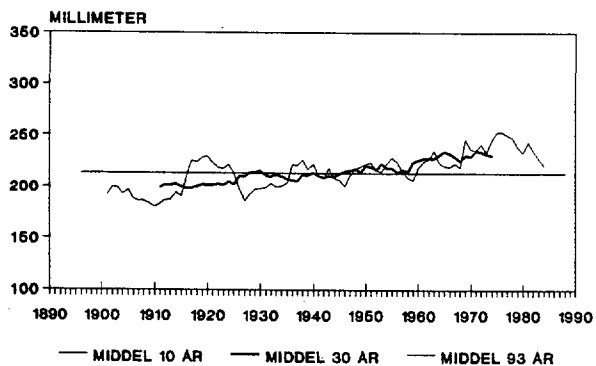
DES-JAN-FEB



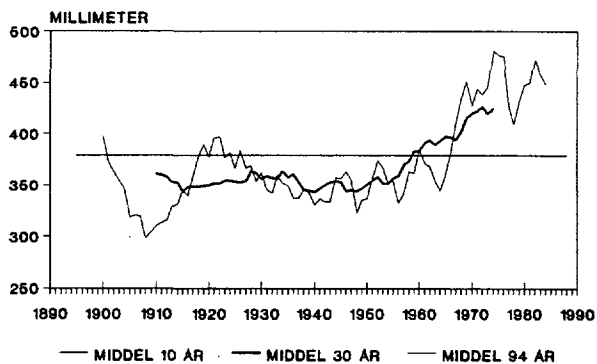
MAR-APR-MAI



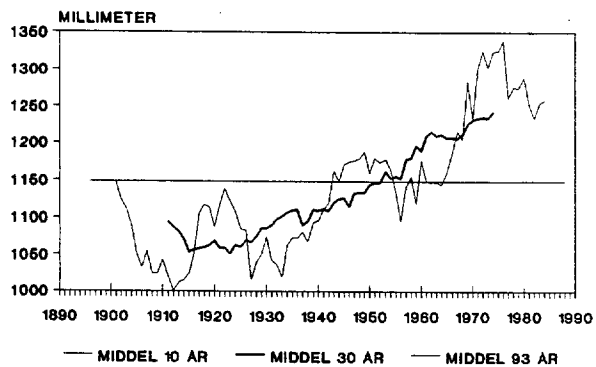
JUN-JUL-AUG



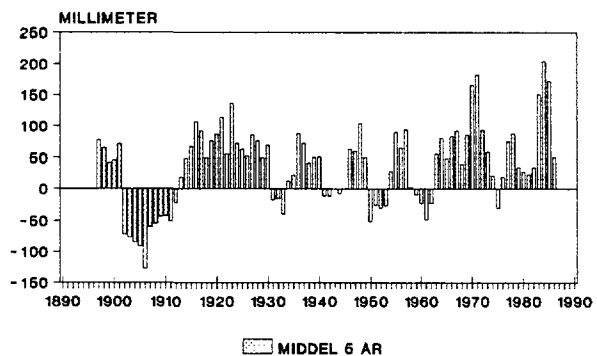
SEP-OKT-NOV



AR



5 ÅRS MIDLER (SEP-OKT-NOV)-(DES-JAN-FEB)

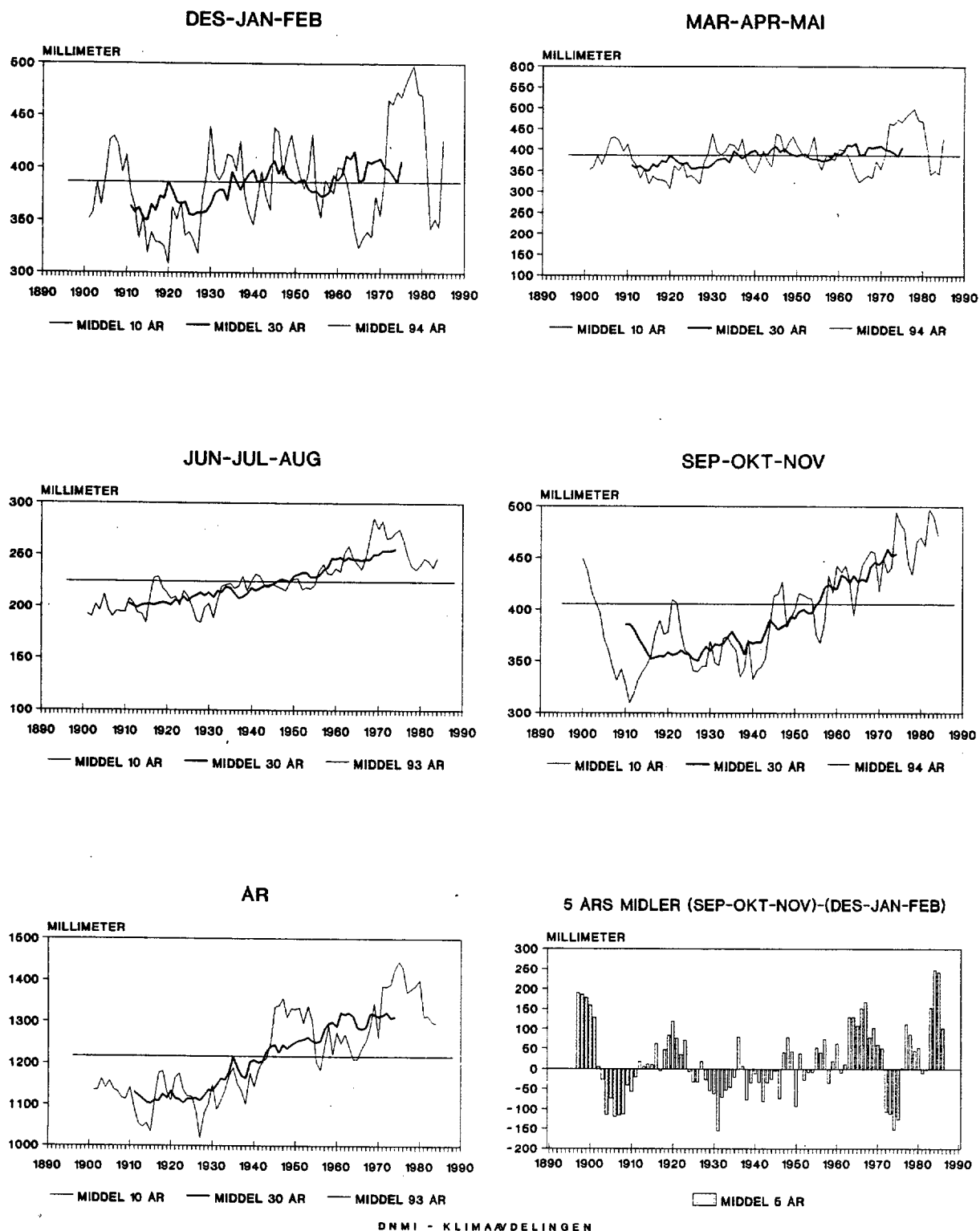


DNMI - KLIMA/DELINGEN

FIGUR 44

7210 NAMDALSEID Nedbør 1895 - 1989 Glidende middelværdier

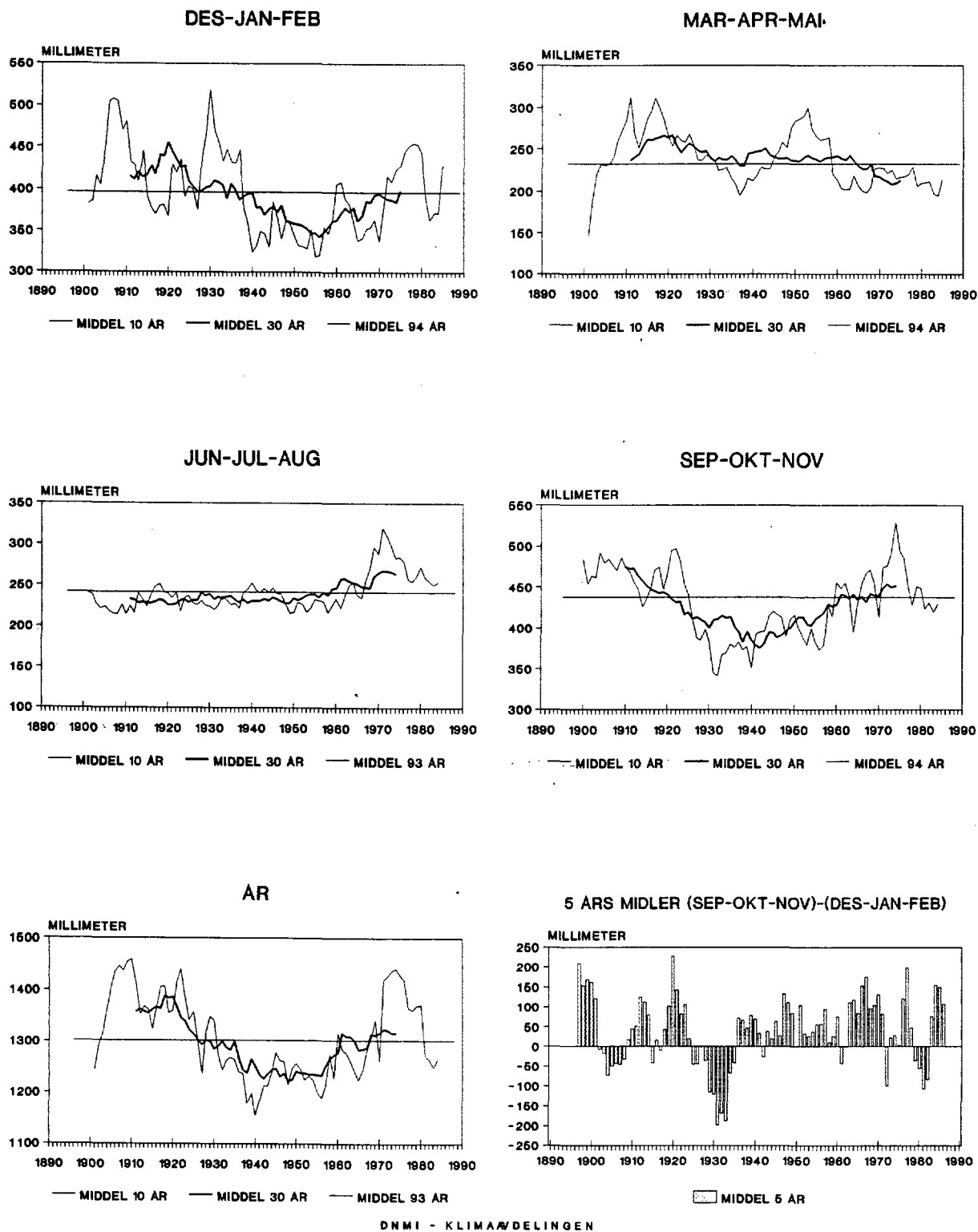
7974 DUNDERLANDSDALEN



FIGUR 45

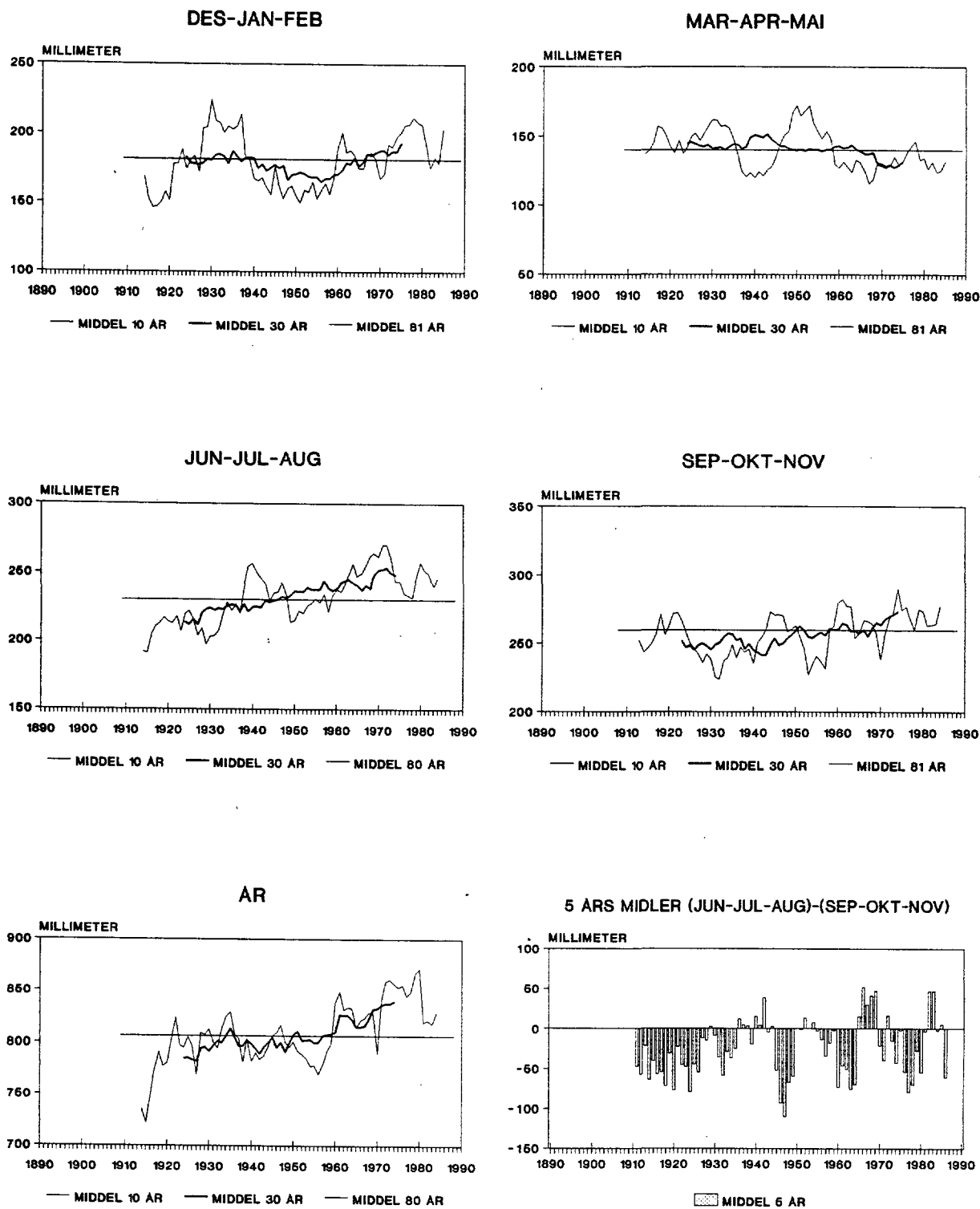
7974 DUNDERLANDSDALEN Nedbør 1895 - 1989 Glidende middelværdier

8350 KRAKMO



FIGUR 46
8350 KRÅKMO Nedbør 1895 - 1989 Glidende middelværdier

8445 ANKENES

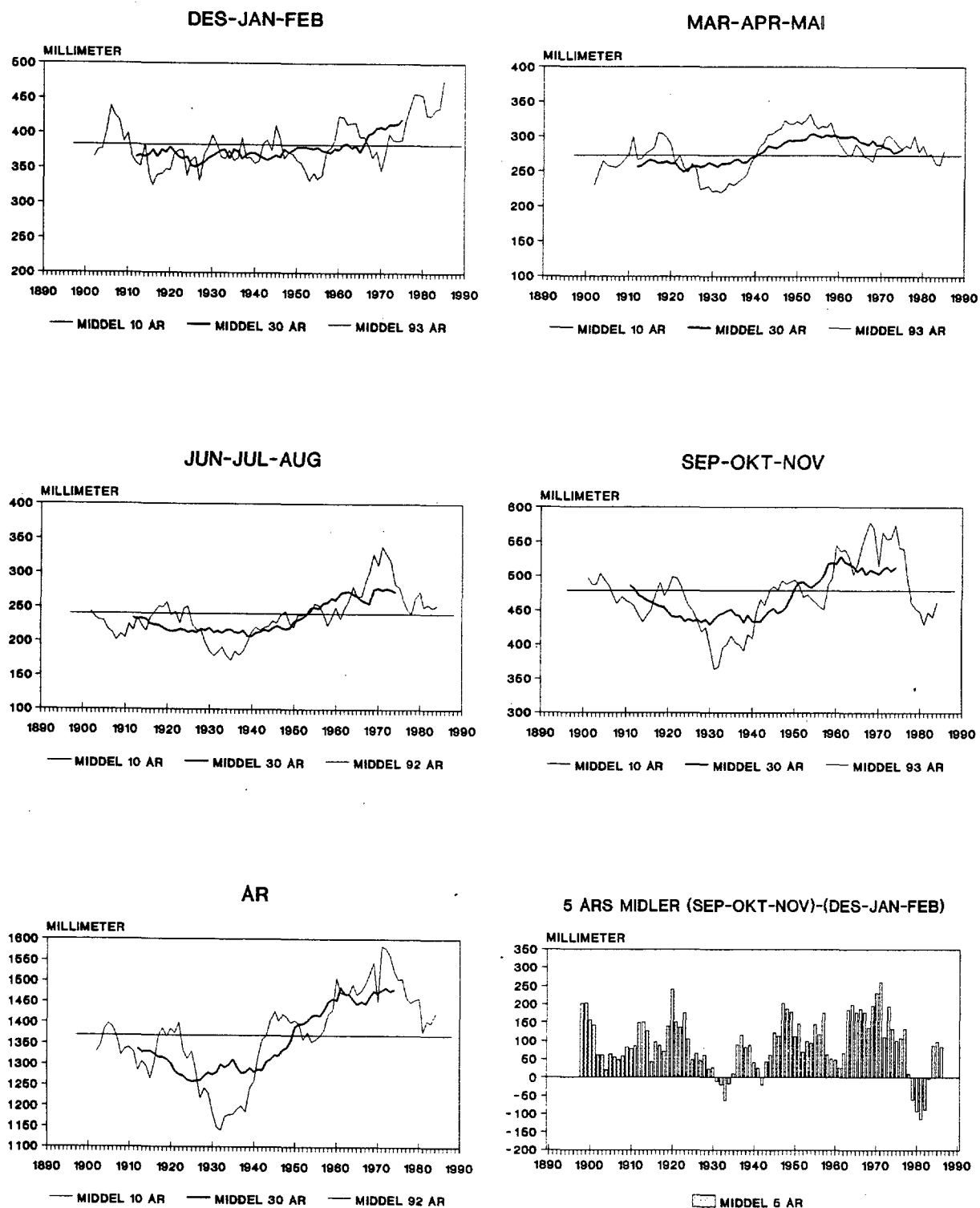


DNMI - KLIMAA/DELINGEN

FIGUR 47

8445 ANKENES Nedbør 1908 - 1989 Glidende middelværdier

8685 BARKESTAD

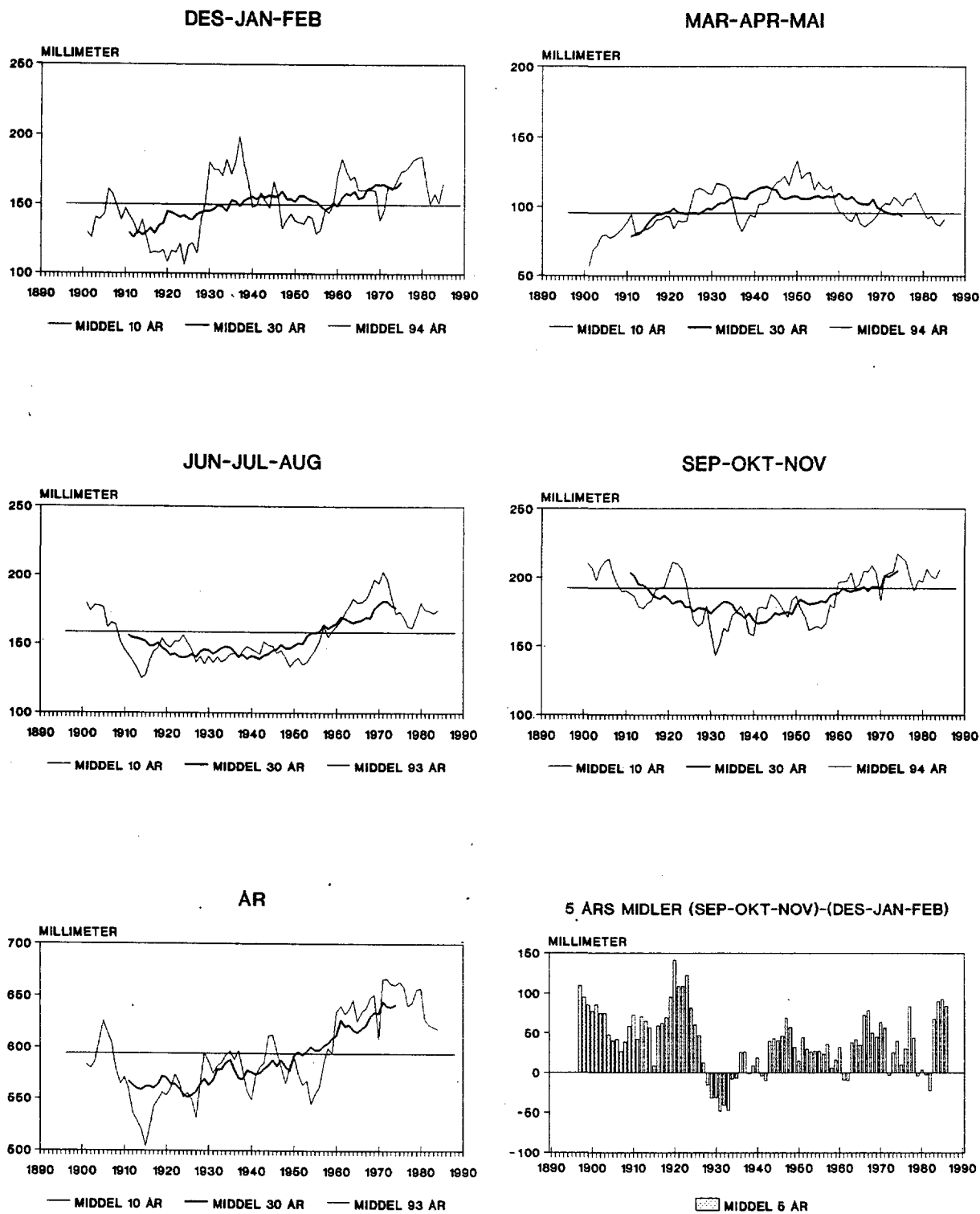


DNMI - KLIMA/DELINGEN

FIGUR 48

8685 BARKESTAD Nedbør 1896 - 1989 Glidende middelværdier

8980 ØVERBYGD

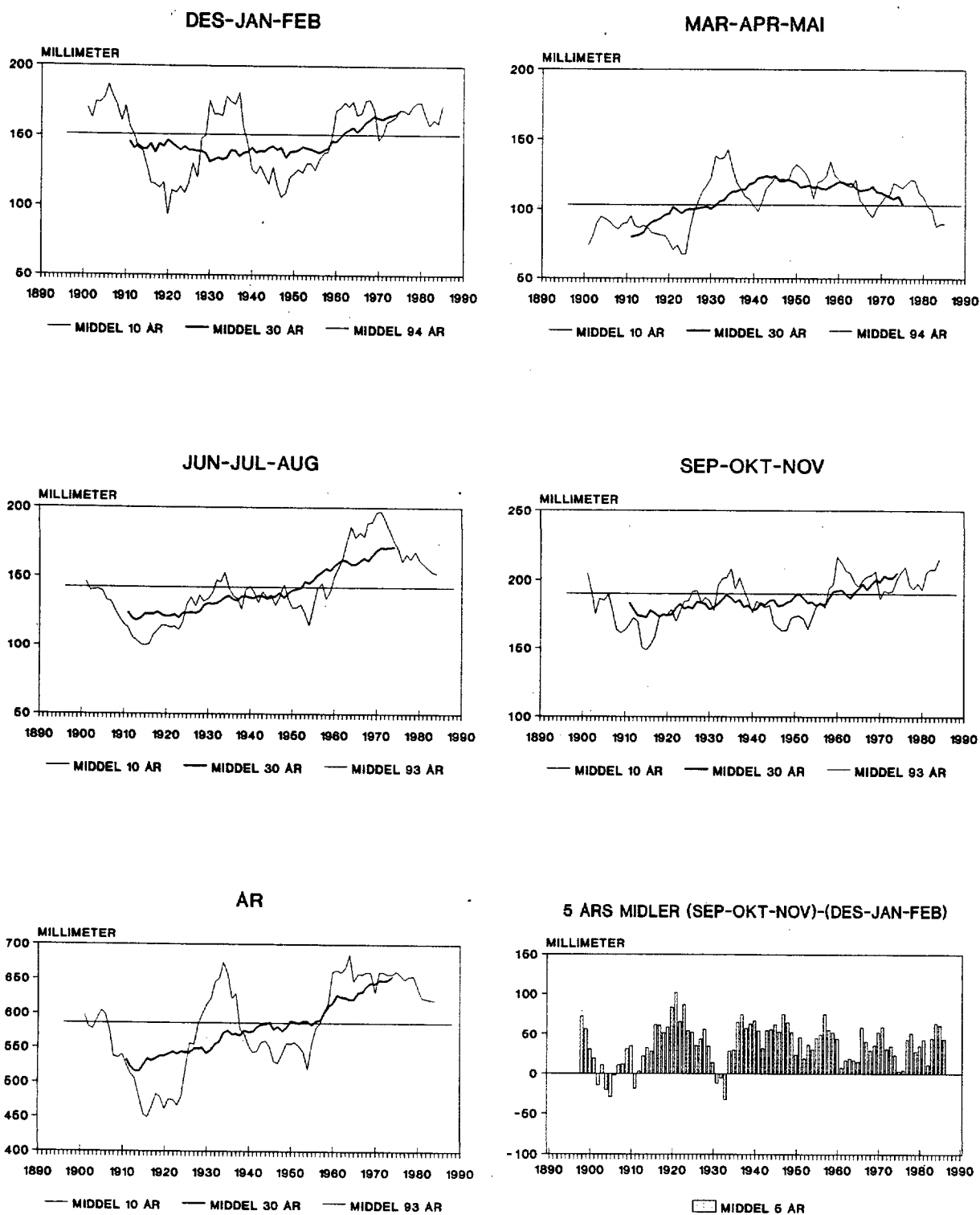


DNMI - KLIMAÅDELINGEN

FIGUR 49

8980 ØVERBYGD Nedbør 1895 - 1989 Glidende middelværdier

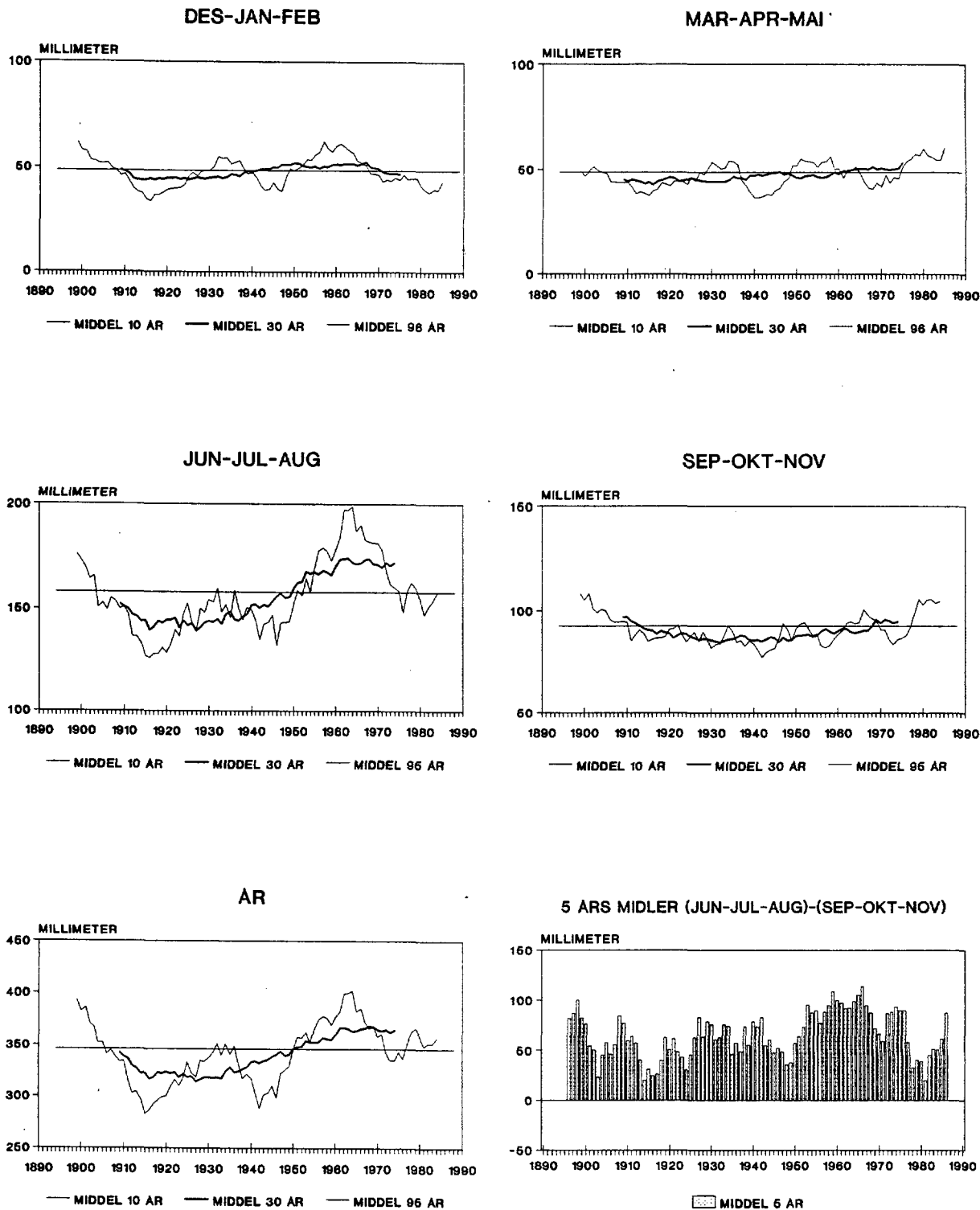
9175 NORDREISA



FIGUR 50

9175 NORDREISA Nedbør 1895 - 1989. Glidende middelværdier

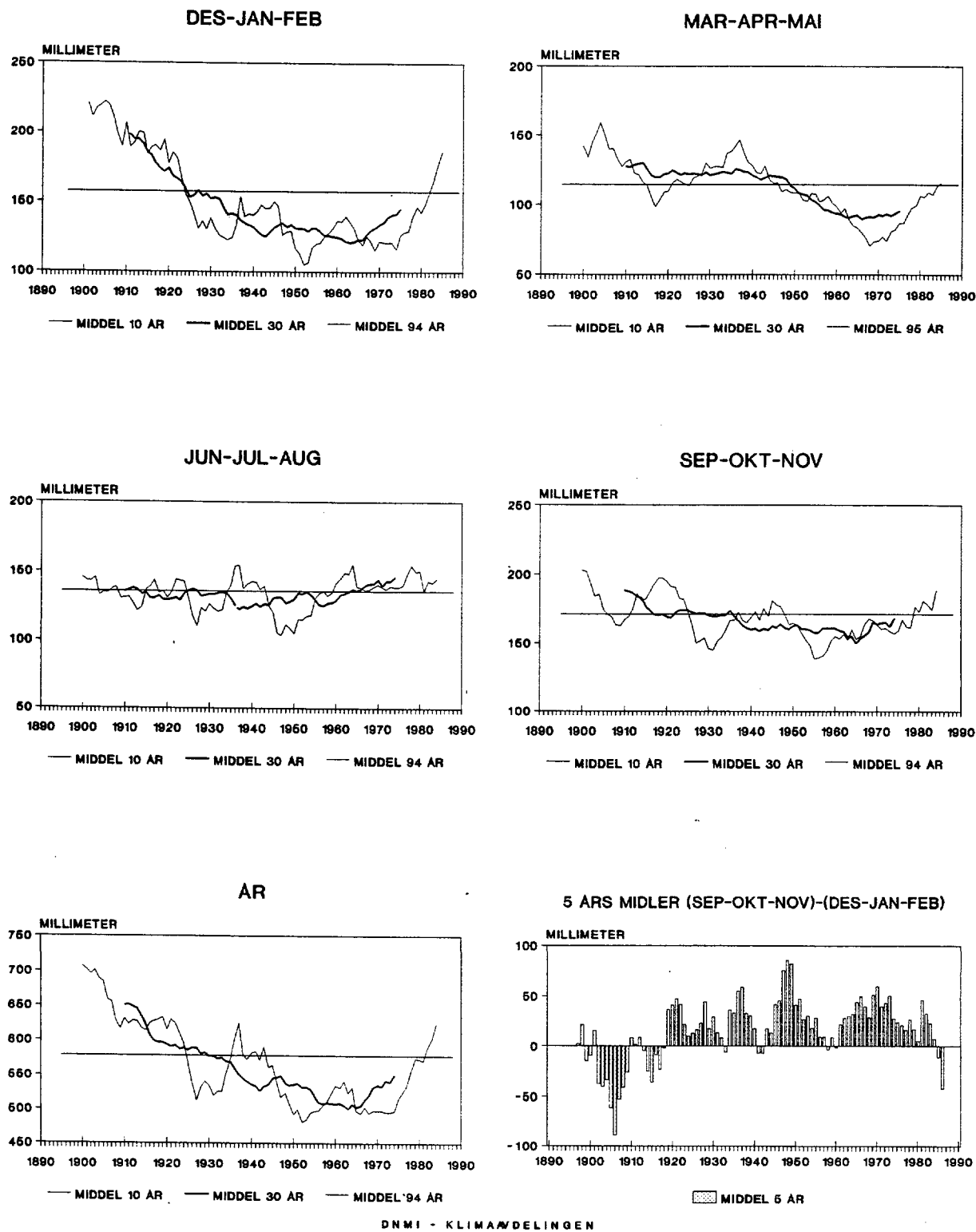
9725 KARASJOK



DNMI - KLIMA/DELINGEN

FIGUR 51
 9725 KARASJOK nedbør 1894 - 1989 Glidende middelværdier

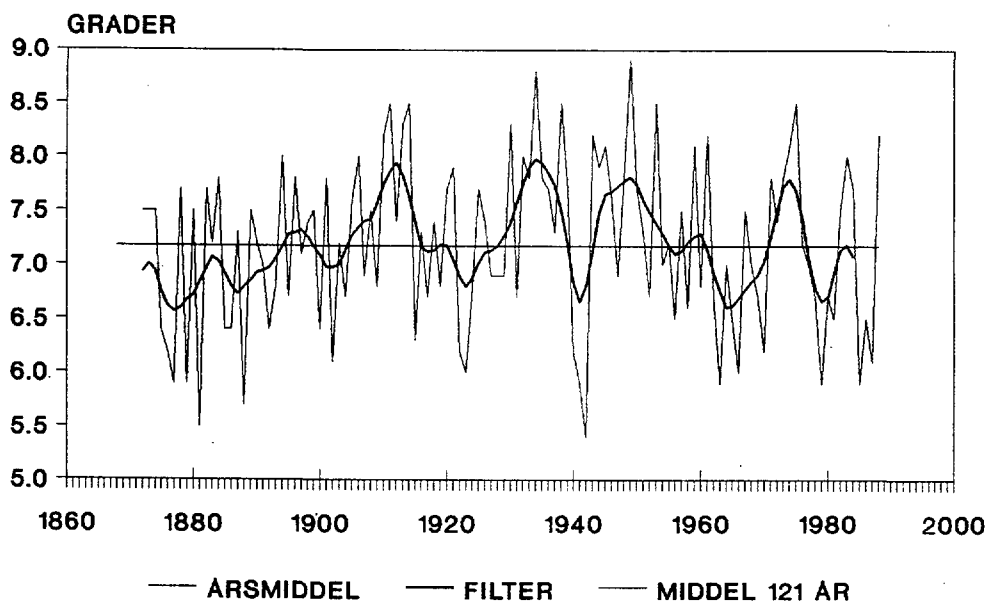
9855 VARDØ



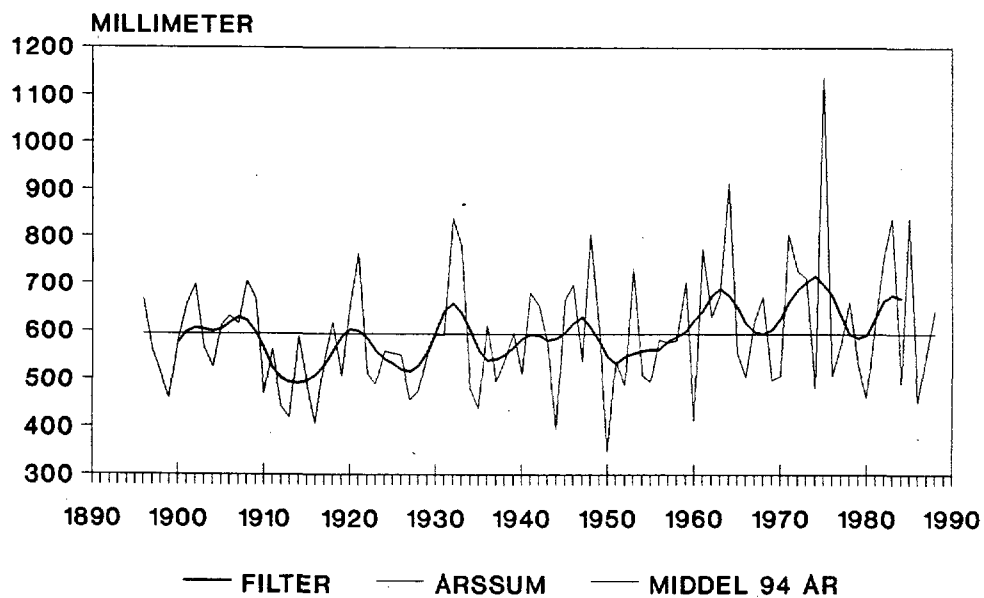
FIGUR 52

9855 VARDØ Nedbør 1895 - 1989 Glidende middelværdier

3620 TORUNGEN FYR AR



8980 ØVERBYGD AR



FIGUR 53

Eksempel på bruk av "lowpass" filter. På grunn av at det her er lagt inn årsverdier, er skalaen langs y-aksen ikke den samme som i figurene 4 og 49.