

DANISH METEOROLOGICAL INSTITUTE

MINISTRY OF TRANSPORT

TECHNICAL REPORT

00-11

KLIMAGRID - DANMARK NORMALER 1961-90 MÅNEDS- OG ÅRSVÆRDIER

nedbør

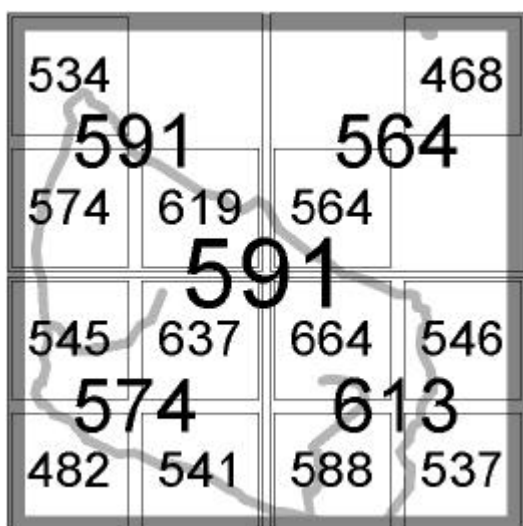
10*10, 20*20 & 40*40 km

temperatur og potentiel fordampning

20*20 & 40*40 km

METODEBESKRIVELSE & DATASÆT

Mikael Scharling



COPENHAGEN 2000

Indholdsfortegnelse

1. INDLEDNING	3
2. METODEBESKRIVELSE	4
2.1 DATAGRUNDLAG	4
2.1.1 Stationsdata.....	4
2.1.2 Isoliniedata.....	5
2.2 BEREGNING AF GRIDVÆRDIER	6
2.2.1 Temperatur og nedbør	6
2.2.2 Potentiel fordampning	7
3. INTERPOLATIONSRESULTATER.....	8
3.1 NORMALNEDBØR.....	8
3.2 NORMALTEMPERATUR	8
3.3 NORMAL POTENTIEL FORDAMPNING	8
4. INDHOLD AF CD-ROM.....	12
4.1 RAPPORT	12
4.2 DATA-FILER.....	12
4.2.1 Filformat - månedsfiler:	12
4.2.2 Filformat - årsfiler:	13
5. REFERENCER.....	14

BILAG 1: GRIDNUMMERERING (10*10 KM)

BILAG 2: GRIDNUMMERERING (20*20 KM)

BILAG 3: GRIDNUMMERERING (40*40 KM)

ISSN-nr.0906-897X

ISSN-nr.1399-1388 (online udgave)

Forside: Normalnedbør 1961-90 (mm) på årsbasis for Bornholm i 10*10, 20*20 og 40*40 km gridcelle-opløsning.

1. Indledning

Fra brugernes side af Klimagrid - Danmark data¹ har der været et udbred ønske om at der laves et sæt af gridnormaler for perioden 1961-90, der i spatiel opløsning modsvarer klimagridet.

Nærværende rapport beskriver produktionen af nedbørnormaler med en spatiel opløsning på 10*10, 20*20 og 40*40 km samt temperatur med en spatiel opløsning på 20*20 og 40*40 km. Endvidere er der på grundlag af rapporten: "Udvikling og validering af modellen MARKVAND til vandingsstyring i landbruget"², beregnet potentiel fordampningsnormaler ligeledes i 20*20 og 40*40 km opløsning. For alle tre klimaparametre gælder det at tidsopløsningen er enten måned eller år.

Grundlaget for beregningerne af nedbør- og temperaturnormaler er dels stationsdata og dels håndtegnede isolinie-data, baseret på en klimatologisk vurdering. Disse data er interpoleret til punkter med en indbyrdes afstand på 5 og 10 km for hhv. nedbør og temperatur. Efterfølgende er punktværdierne aggregerede til de tidligere nævnte opløsninger, således at gridværdierne repræsenterer arealværdier.

Vedlagt: CD-rom med denne rapport og gridnormaler.

¹ Se rapporter: DMI, Technical report 99-12 og 99-15

² Tidsskrift for Planteavl Specialserie, Beretning nr. S2113-1991

2. Metodebeskrivelse

2.1 Datagrundlag

Produktionen af nedbør og temperatur gridnormaler bygger dels på 30-års observationer fra synop- og klimastationer og dels på håndtegnede isolinier, baseret på en klimatologisk vurdering.

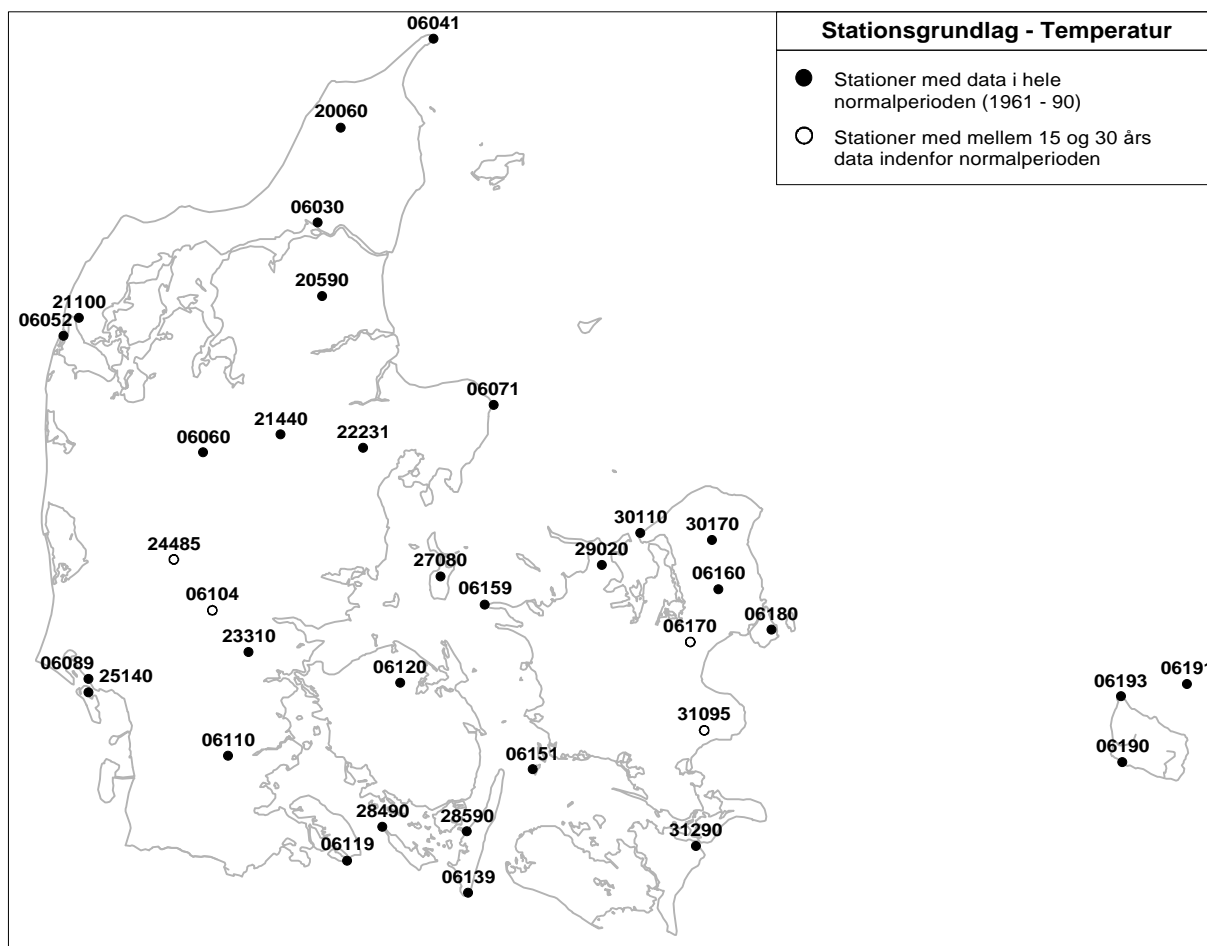
2.1.1 Stationsdata

De benyttede stationsdata er beskrevet i de to tekniske rapporter:

Observed Precipitation in Denmark, 1961-90, Technical Report 97-8 , samt

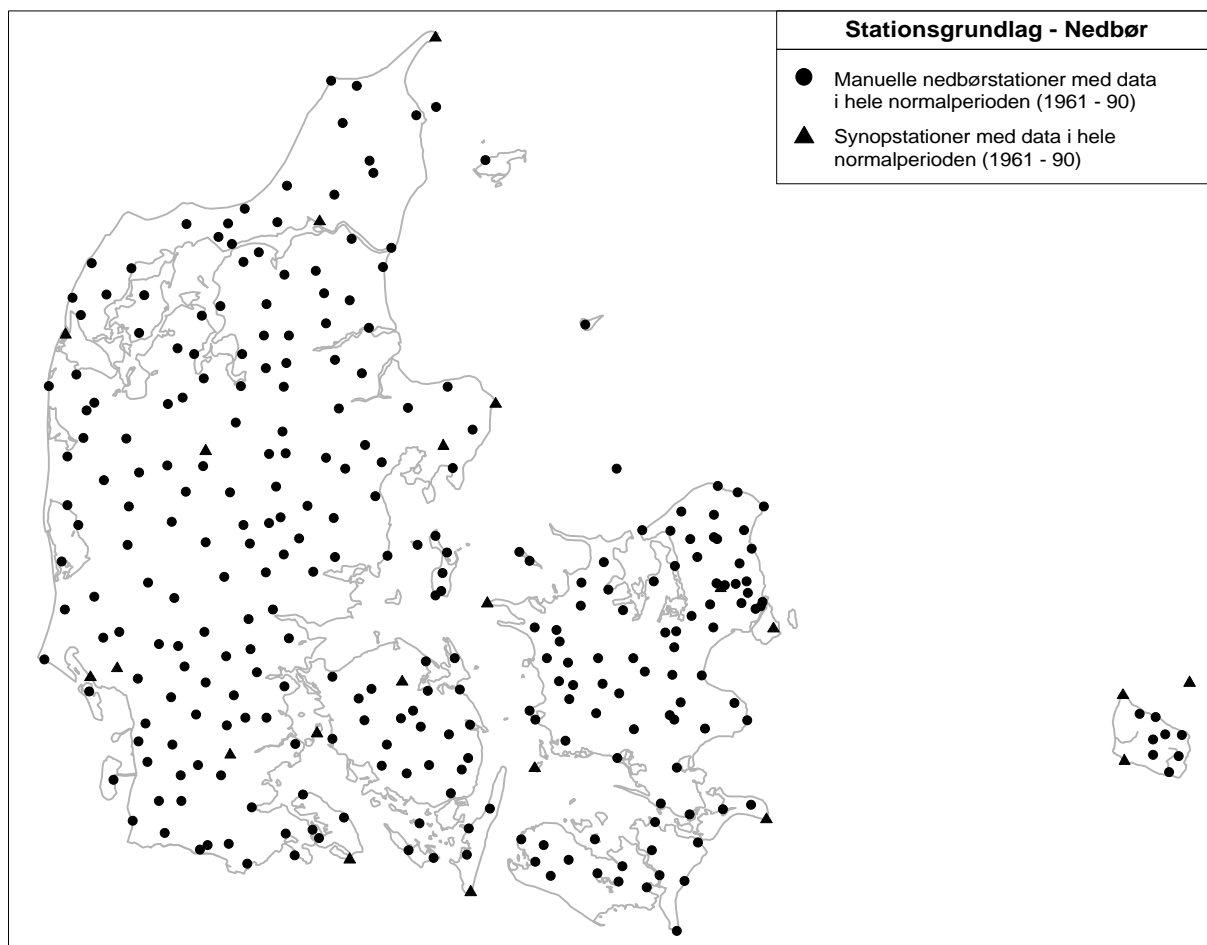
Observed Air Temperature, Humidity, Pressure, Cloud Cover and Weather in Denmark - with Climatological Standard Normals, 1961-90 Technical Report 99-5.

Antallet af stationer, hvor der kan beregnes en 30-års temperatur-normal beløber sig til 31. Der er endvidere inddraget data fra fire stationer, der indenfor 30-årsperioden har observeret i mindst 15 år. Disse stationers tidsserie er herefter kunstigt forlænget til 30 år ved at korrelere dem med nærliggende sammenlignelige stationer med 30-års normaler, se figur 1.



Figur 1: Stationsgrundlag for normaltemperaturer

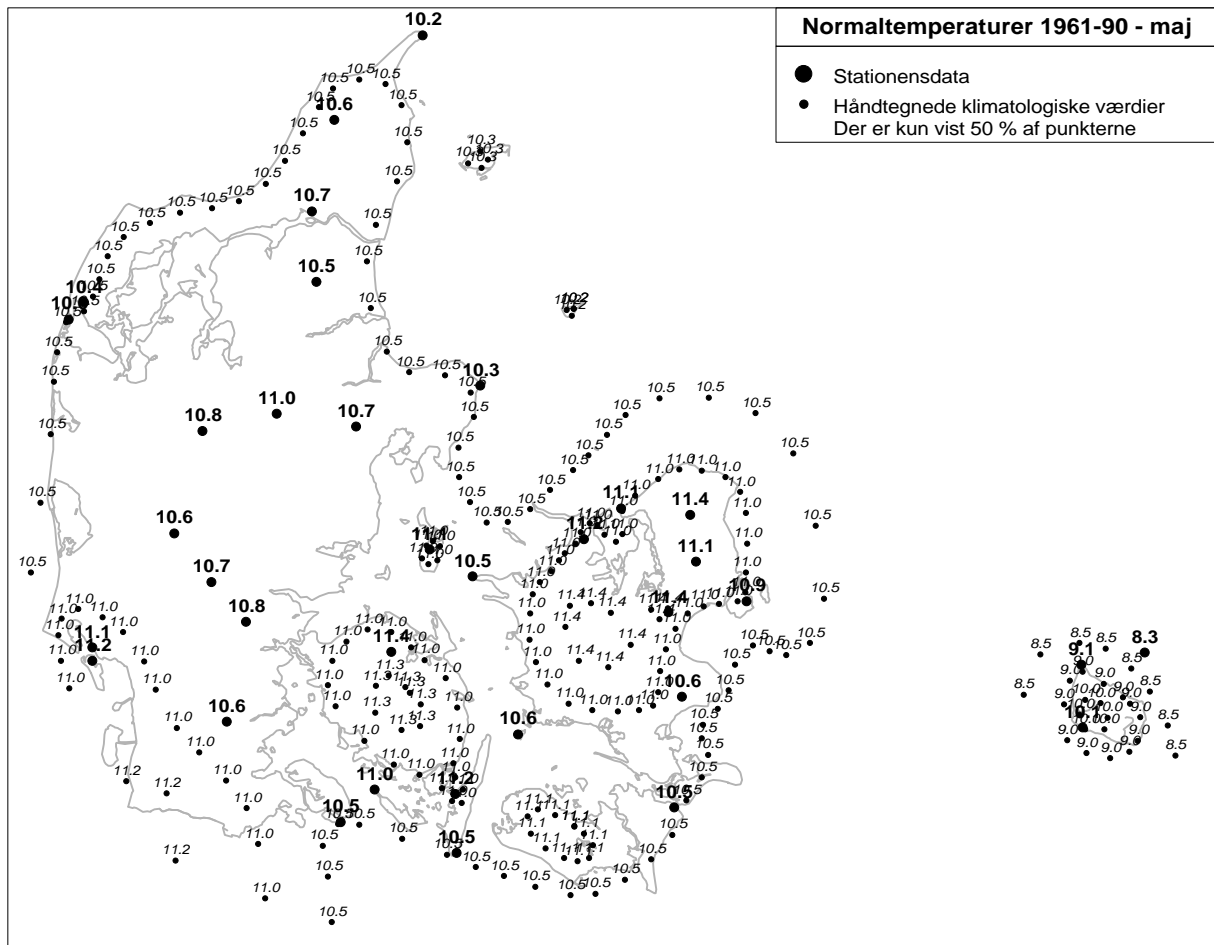
Der er beregnet nedbørnormaler for 279 manuelle nedbørmålere og 21 synopstationer, se figur 2. Under gennemgang af nedbørdataene blev det vurderet at enkelte af værdierne afveg så meget fra de omkringliggende stationer, at de ikke er indgået i interpolationen.



Figur 2: Stationsgrundlag for normalnedbør

2.1.2 Isoliniedata

For at beregne repræsentative gridnormaler der afspejler de faktiske klimavariationer i de spatielle opløsninger 10*10, 20*20 og 40*40 km var det nødvendigt at forøge mængden af inputdata. Dette blev gjort ved at klimatolog Stig Rosenørn indtegnede isolinier på Danmarks-kort, hvorpå der måned for måned var plottet de tilgængelige 30-års stations-normaler. Efter indtegningen blev kortene skannede og geo-oprettede til UTM zone 32. Isolinierne blev derefter digitaliseret og således tilgængelige for interpolationsprogrammet, se figur 3.



Figur 3: Datagrundlag for interpolering af normaltemperaturen for en måned

2.2 Beregning af gridværdier

2.2.1 Temperatur og nedbør

Der blev benyttet interpolationsalgoritmen kriging til beregning af punktværdier. Kriging anvendes ofte til interpolation af klimadata³ og var et naturligt valg ud fra der foreliggende datagrundlag.

Der blev beregnet punktværdier med en indbyrdes afstand på 5 og 10 km for hhv. nedbør og temperatur.

Efterfølgende blev punktværdierne aggregerede til de respektive gridcelle-opløsning, hvor hver enkelt gridpunkt blev arealvægtet mht. andelen af land/vand og summeret til årsværdier. De anvendte metoder til aggregering, arealvægtning af gridpunkter og summation er beskrevet i DMI Technical report 99-12, "Klimagrid - Danmark, Nedbør, lufttemperatur og potentiel fordampning, 20*20 og 40*40 km".

³ Kilde: Seminar on data spatial distribution in meteorology and climatology, Bindi M. og Gozzine B.

2.2.2 Potentiel fordampning

Normalværdier for potentiel fordampning blev beregnet på grundlag af rapporten: "Udvikling og validering af modellen MARKVAND til vandingsstyring i landbruget"⁴. Beregningsmetoden er kun gældende for 40*40 km gridceller. For 20*20 km griddataene gælder det at de er identisk med 40*40 km dataene. Det vil sige at de 20*20 km gridceller der kan dækkes af en 40*40 km gridcelle alle har fået tildelt samme værdi som 40*40 km gridcellen. Konsekvensen af dette er at der for 14 gridceller i 20*20 km opløsning ikke foreligger normalværdier for potentiel fordampning, da de ikke er dækket af 40*40 km gridceller.

⁴ Tidsskrift for Planteavl Specialserie, Beretning nr. S2113-1991

3. Interpolationsresultater

Figur 4 til og med figur 9 viser resultaterne af hhv. en måneds- og en årsinterpolation for nedbør, temperatur og potentiel fordampning i en 20*20 km's gridopløsning.

3.1 *Normalnedbør*

Figur 4 og 5 viser fordelingen af normalnedbør. Det ses at det generelt regner mindre i de kystnære områder end i de centrale dele af Danmark. De højeste nedbørsværdier forekommer i det indre af Jylland (905 mm på årsbasis), mens der falder mindst nedbør på Sejerø, Samsø og ved Vestsjællands kyst (522-536 mm på årsbasis).

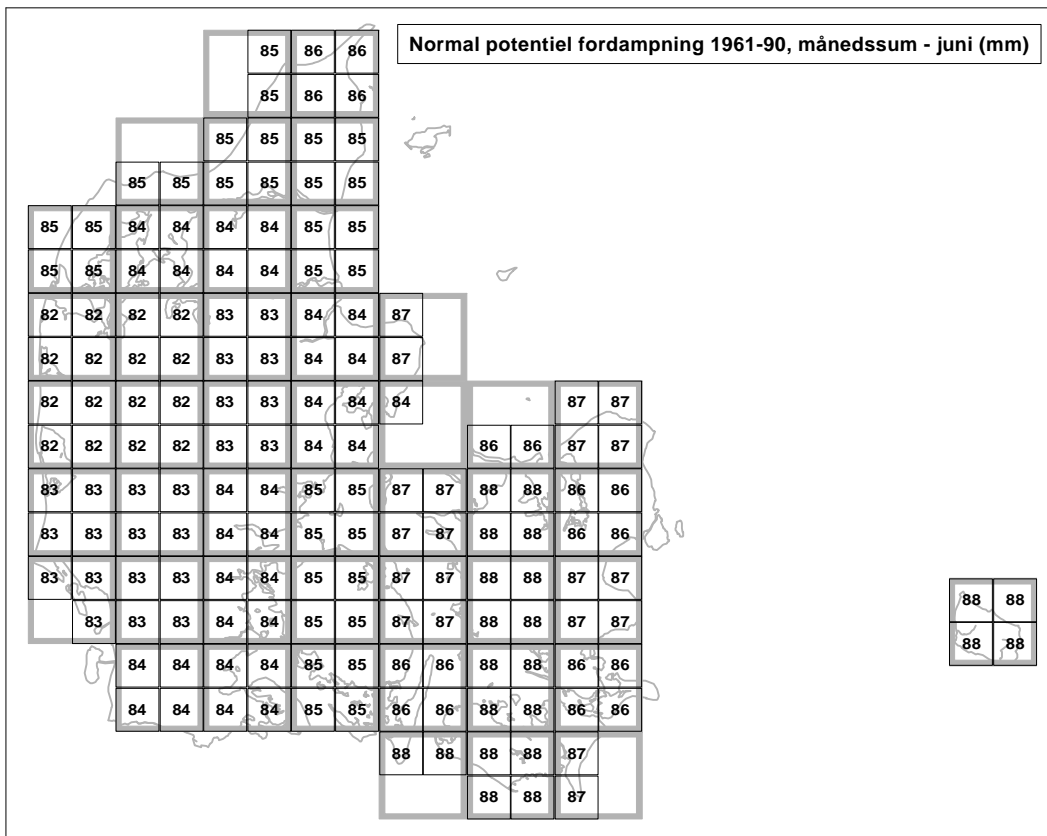
3.2 *Normaltemperatur*

For normaltemperaturen, figur 6 og 7 gælder at de varmeste områder er kystområder. Her kan temperaturen på årsbasis være over 0.5 °C højere end i de centrale landområder. De højeste værdier findes ved Esbjerg, på Sydlangeland og Ærø (årsmiddel 8.4 °C). De laveste årsmiddel-temperaturer optræder i det centrale Jylland (7.2 °C i Vendsyssel).

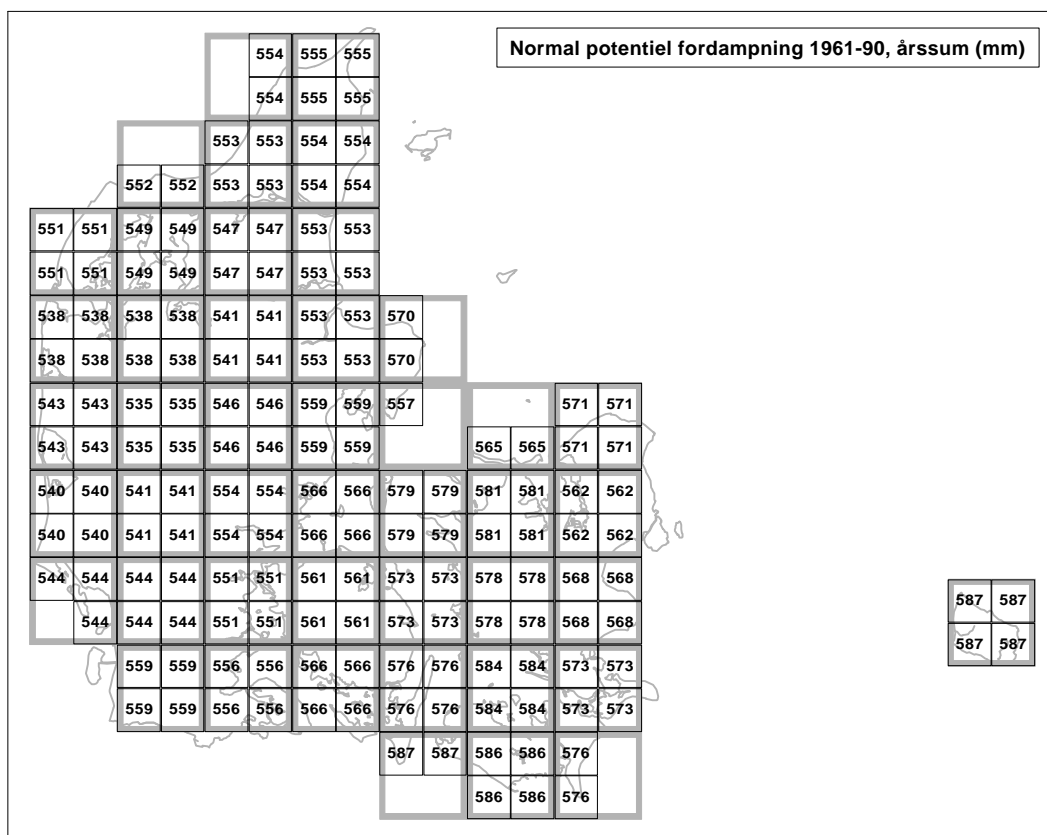
3.3 *Normal potentiel fordampning*

Normal potentiel fordampningen (figur 8 og 9) på 20*20 km niveau er, som før nævnt, identisk med 40*40 km opløsningen. Dette er markeret ved at 40*40 km nettet ses som grå kasser bagved 20*20 km gridcellerne. Bemærk at der ikke er beregnet normalværdier for de 14 stk. 20*20 km gridceller, der ikke er dækket af 40*40 km nettet.

Variationerne er som følge af den grove opløsning relativt afdæmpede. Der ses således kun mindre ændringer i fordampningen fra de kystnære område, hvor fordampningen forventelig er relativ højere, til de mere centrale landområder med generelt lavere fordampning. De højeste fordampningstal på årsbasis forekommer på Lolland-Falster og Bornholm (586-587 mm), mens de laveste ses i det centrale Jylland (535 mm).



Figur 8 (20*20 km opløsning)



Figur 9 (20*20 km opløsning)

4. Indhold af CD-rom

Den vedlagte CD-rom indeholder dels denne rapport og dels datafiler med gridnormaler for nedbør og temperatur/potentiel fordampning hhv. i 10*10, 20*20, 40*40 og 20*20, 40*40 km's opløsning. Tidsopløsningen for alle parametre er enten måned eller år.

4.1 Rapport

Bibliotek: report/
TR00-11.pdf: Denne rapport i pdf-format

4.2 Data-filer

Bibliotek: data/precipitation/

Monthly.precip.1961_1990.10km	: Månedssdata for nedbør i 10*10 km opl.
Monthly.precip.1961_1990.20km	: Månedssdata for nedbør i 20*20 km opl.
Monthly.precip.1961_1990.40km	: Månedssdata for nedbør i 40*40 km opl.
Yearly.precip.1961_1990.10km	: Årsdata for nedbør i 10*10 km opl.
Yearly.precip.1961_1990.20km	: Årsdata for nedbør i 20*20 km opl.
Yearly.precip.1961_1990.40km	: Årsdata for nedbør i 40*40 km opl.

Bibliotek: data/pot_evapotranspiration/

Monthly.pet.1961_1990.20km	: Månedssdata for pot. fordampning i 20*20 km opl.
Monthly.pet.1961_1990.40km	: Månedssdata for pot. fordampning i 40*40 km opl.
Yearly.pet.1961_1990.20km	: Årsdata for pot. fordampning i 20*20 km opl.
Yearly.pet.1961_1990.40km	: Årsdata for pot. fordampning i 40*40 km opl.

Bibliotek: data/temperature/

Monthly.temp.1961_1990.20km	: Månedssdata for temperatur i 20*20 km opl.
Monthly.temp.1961_1990.40km	: Månedssdata for temperatur i 40*40 km opl.
Yearly.temp.1961_1990.20km	: Årsdata for temperatur i 20*20 km opl.
Yearly.temp.1961_1990.40km	: Årsdata for temperatur i 40*40 km opl.

4.2.1 Filformat - månedsfiler:

Formatet er mellemrumssepareret fast ASCII.

Linie 1: datatype og SI-enhed, gridstørrelse, tidsopløsning, startdato, slutdato, dummy-værdi, intern DMI identifikationskode, release-dato.

Fra linie 2 angives som følger:

Kolonne 1:	Start- og slutår for normalperioden (angivet som 6190)
Kolonne 2:	Måned
Kolonne 3:	Gridnummer ⁵
Kolonne 4:	UTM-zone
Kolonne 5:	X-koordinat - Centrum af gridcellen (meter)

⁵ Se bilag 1 - 3

Kolonne 6: Y-koordinat - Centrum af gridcellen (meter)
Kolonne 7: Interpoleret månedsværdi for gridcellen

4.2.2 Filformat - årsfiler:

Formatet er mellemrumsseparatoreret fast ASCII.

Linie 1: datatype og SI-enhed, gridstørrelse, tidsopløsning, startdato , slutdato, dummy-værdi, intern DMI identifikationskode, release-dato.

Fra linie 2 er følgende angivet:

Kolonne 1: Start- og slutår for normalperioden (angivet som 6190)
Kolonne 2: Gridnummer⁶
Kolonne 3: UTM-zone
Kolonne 4: X-koordinat - Centrum af gridcellen (meter)
Kolonne 5: Y-koordinat - Centrum af gridcellen (meter)
Kolonne 6: Interpoleret årsværdi for gridcellen

⁶ Se bilag 1 - 3

5. Referencer

Bindi M. og Gozzine B. (edited by) 1997: Seminar on data spatial distribution in meteorology and climatology. WMO, COST Action 79, EUR 18472 EN

Frich P., Rosenørn S., Madsen H. og Jensen J.J. 1997: Observed Precipitation in Denmark, 1961-90. DMI, Technical Report 97-8

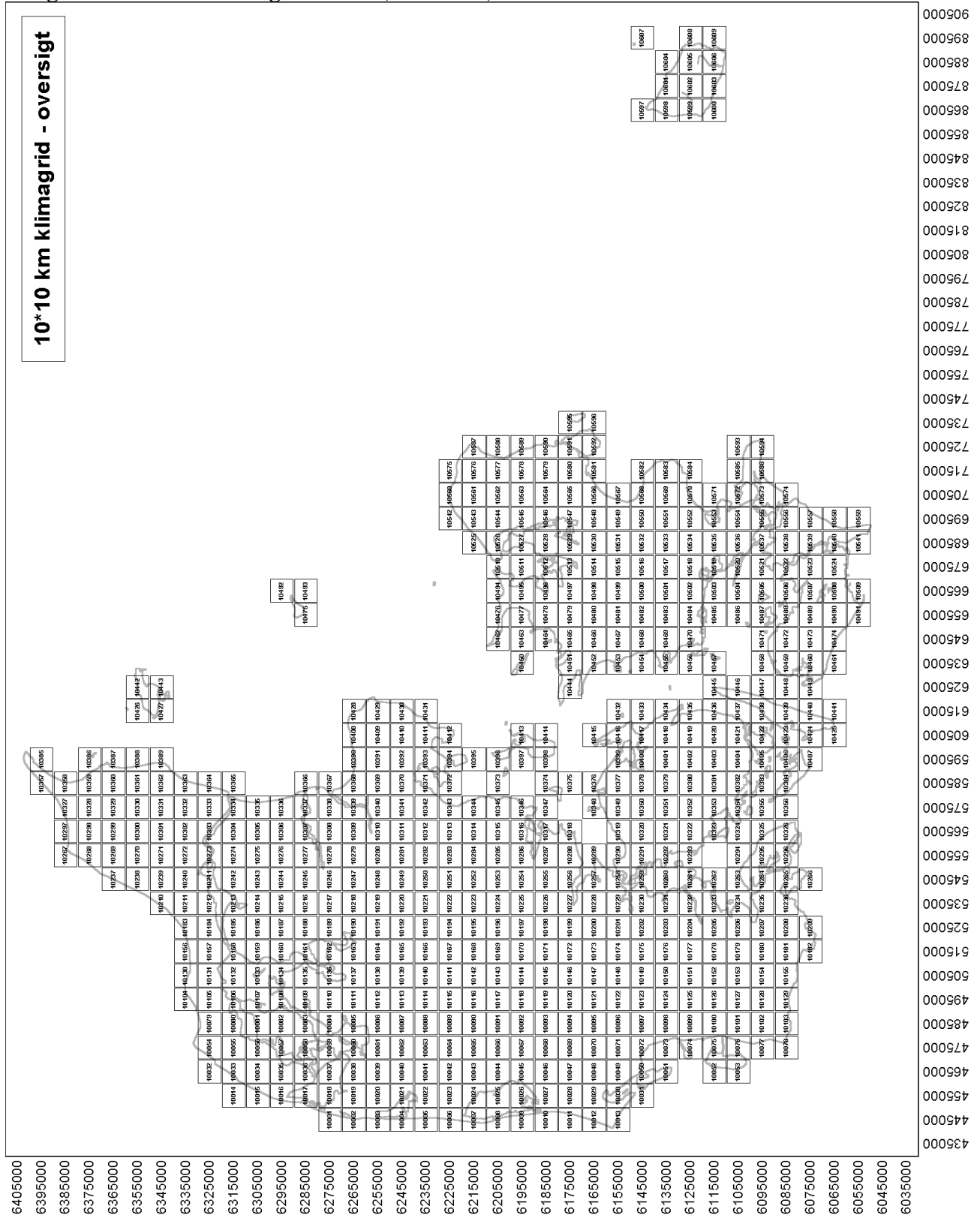
Lauersen E.V., Thomsen R.S. og Cappelen J. 1999: Observed Air Temperature, Humidity, Pressure, Cloud Cover and Weather in Denmark - with Climatological Standard Normals, 1961-90. DMI, Technical Report 99-5

Plauborg F. og Olesen J.E. 1991: Udvikling og validering af modellen MARKVAND til vandingsstyring i landbruget. Tidsskrift for Planteavl's Specialserie, Beretning nr. S2113-1991

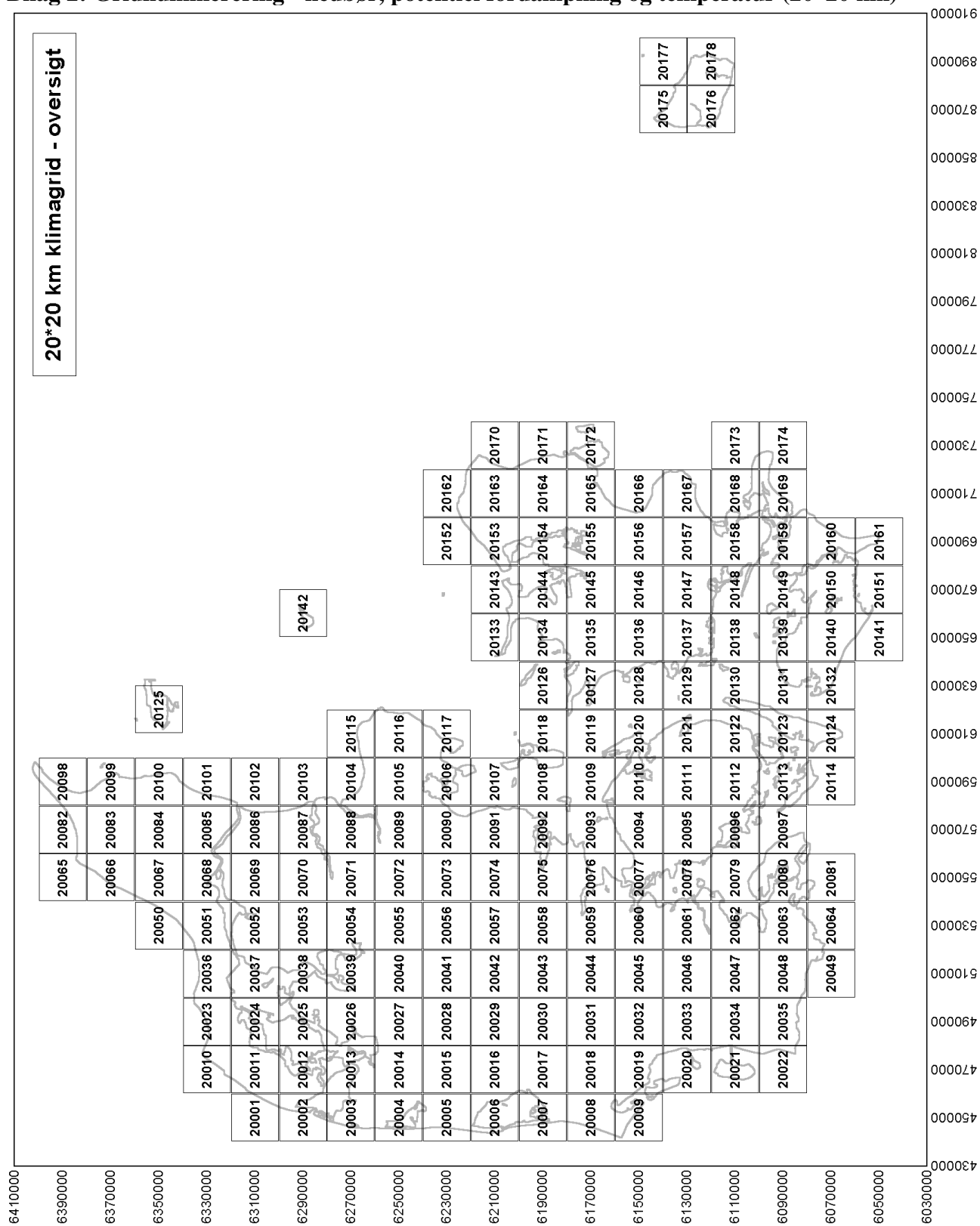
Scharling M. 1999: Klimagrid - Danmark, Nedbør, lufttemperatur og potentiel fordampning 20*20 og 40*40 km. DMI, Technical Report 99-12

Scharling M. 1999: Klimagrid - Danmark, Nedbør 10*10 km (ver.2). DMI, Technical Report 99-15

Bilag 1: Gridnummerering - nedbør (10*10 km)



Bilag 2: Gridnummerering - nedbør, potentiel fordampning og temperatur (20*20 km)



Bilag 3: Gridnummerering - nedbør, potentiel fordampning og temperatur (40*40 km)

