

DANMARKS METEOROLOGISKE INSTITUT
TRAFIKMINISTERIET

———— **TECHNICAL REPORT** ————
01-08

Solskinstimer i Danmark, 1961-1990.
Landstalsnormaler og kort

Ellen Vaarby Laursen og Stig Rosenørn



KØBENHAVN 2001

Denne rapport kan hentes i pdf-version fra DMIs Internethjemmeside på adressen:
<http://www.dmi.dk/f+u/publikation/tekniskerap.html>

ISSN-nr. (ONLINE udgave) 1399-1388.
ISSN-nr: (Trykt udgave) 0906-897X

Indhold

1. Indledning.....	3
2. Landstal for soltimer i Danmark, 1961-1990.....	4
3. Kort over gennemsnitlige soltimeantal i Danmark.....	4
4. Beregning af landstal for solskin i Danmark, 1961-1990.....	14
5. Normaler, 1961-1990 for enkelt stationer.....	12
6. Regressioner anvendt til de konstruerede månedsværdier	14

1. Indledning

Formålet med denne rapport er at opfylde et behov for kort over det gennemsnitlige antal solskinstimer i Danmark. Desuden præsenteres normaler for landstal af solskinstimer, 1961-1990, hvor landstallet er beregnet på et sammenligneligt grundlag¹ gennem hele 30 års perioden.

Landstallene benyttes direkte i DMIs 'Danmarks Klima' årbøger og rapporter samt i DMIs pressemeddelelser angående 'Vejret i Danmark' hver forløben måned.

Her skal rettes tak til Louise Grøndahl for arbejdet med kortene. Kortene i denne rapport blev til i sommeren 1999 i samarbejde mellem Stig Rosenørn, der placerede isohelieerne manuelt, Ellen Vaarby Laursen, der beregnede de supplerende normalværdier til brug for Stig Rosenørn, og Louise Grøndahl, der producerede digitaludgaven af Stig Rosenørns kort.

I rapporten er landsnormalerne og kortene placeret forrest, i afsnit 2 og 3. I afsnit 4 findes en tabel med solskinsnormaler for de 29 stationer der blev brugt ved udarbejdelsen af kortene. Den nærmere beskrivelse af kriterierne for beregning af landstallene er placeret sidst i rapporten, i afsnit 5.

¹ Problemet med forskellen på målingerne fra FUESS og CASELLA solautografer er beskrevet i: Ellen Vaarby Laursen and John Cappelen, 1998: Observed Hours of Bright Sunshine in Denmark - with Climatological Standard Normals, 1961-90. DMI Technical report 98-4.

2. Landstal for antal solskinstimer i Danmark, 1961-1990

1961-1990 normal, antal solskinstimer	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	år
Jylland	41	72	118	177	236	247	234	221	149	96	56	39	1688
Øerne	40	68	116	179	247	254	240	229	158	105	59	39	1733
Jylland/Øerne (‘Landstallet’)	41	71	117	178	240	249	236	224	152	99	57	39	1701
Kattegat	44	75	132	200	257	275	266	250	167	103	60	42	1870
Bornholm	36	65	116	187	275	289	277	261	169	104	52	36	1865

Tabel 1. Landstal for antal solskinstimer i Danmark, 1961-1990. Alle værdier er CASELLA niveau. Kriterierne der blev anvendt ved beregningen er beskrevet i afsnit 5.

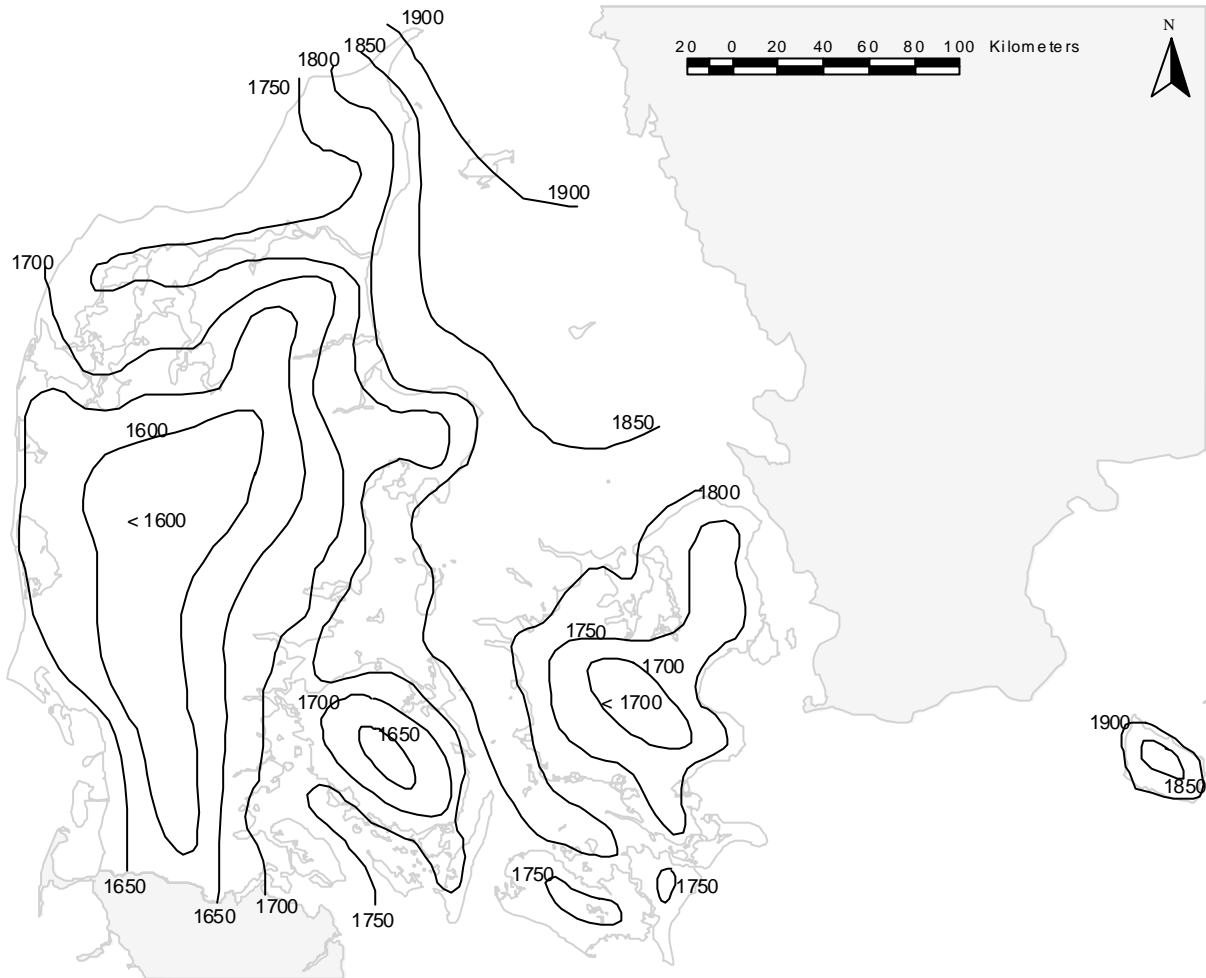
3. Kort over gennemsnitlige antal solskinstimer i Danmark

Til denne rapport blev der udelukkende lavet kort for de perioder der måtte forestilles at være de mest interessante for den almindelige bruger: Hele året og hver af månederne januar, maj, juni, juli, august og december.

Kortene er baseret på antal solskinstimer fra 29 stationer. Heraf har de 14 stationer observeret antal solskinstimer i 30 års perioden fra 1961-1990. De sidste 15 serier er i perioden 1961-1990 sammensat af længst mulige perioder med observationer og perioder bestående af data beregnet ud fra en regression med en eller flere observerende nabostationer. Solskinstimenormalerne for alle 29 stationer er vist i afsnit 4.

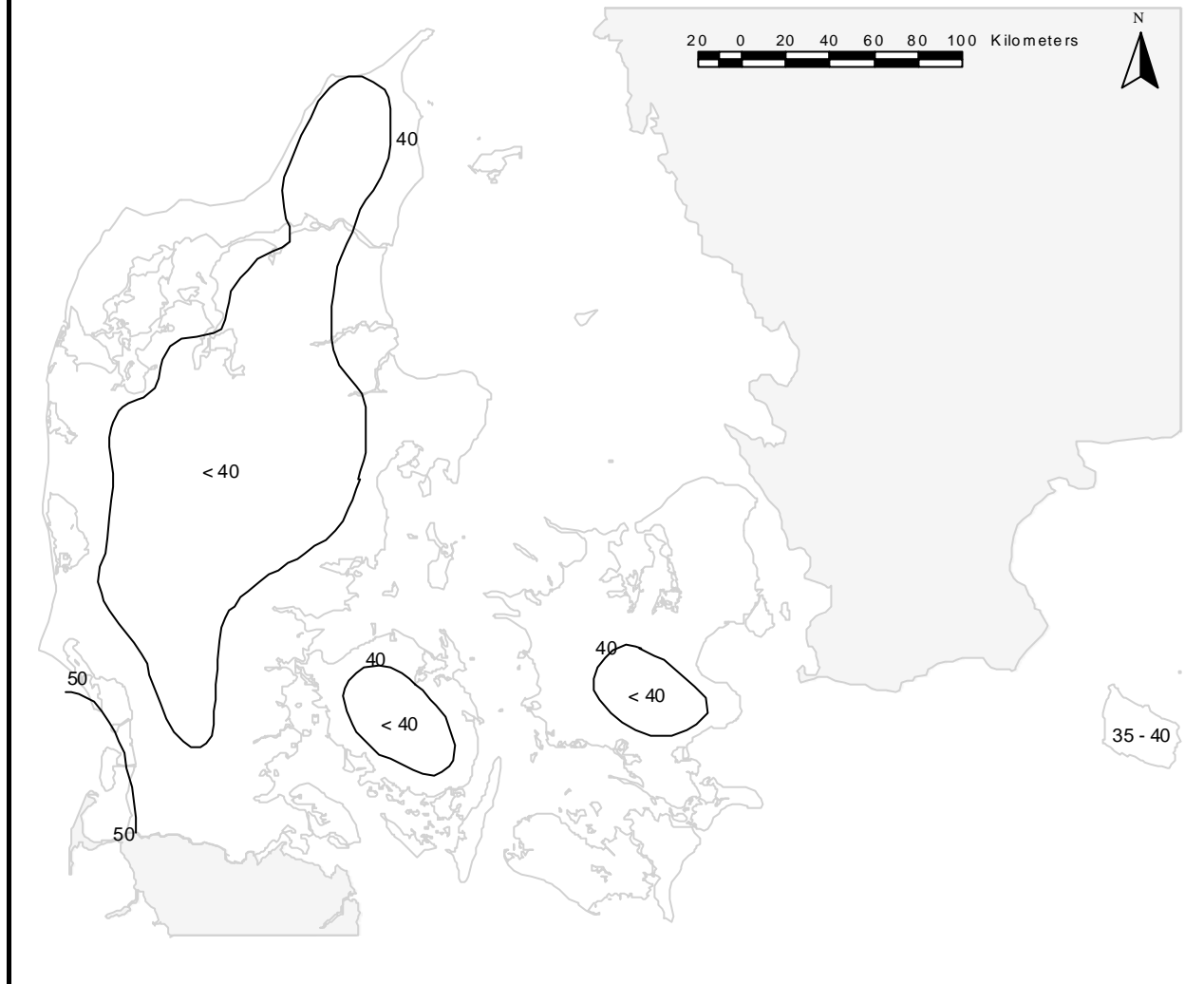
Placeringen af isohelieme (isolinieme for solskin) i kortene er udført ved manuel interpolation under hensyntagen til: Fordelingen af kyst og indland i relation til sky- og tågedannelse, den udtørrende føhn-effekt fra de norske fjelde og nedbørsfordelingen over Danmark generelt.

Årssum af solskinstimer, gennemsnit 1961-1990



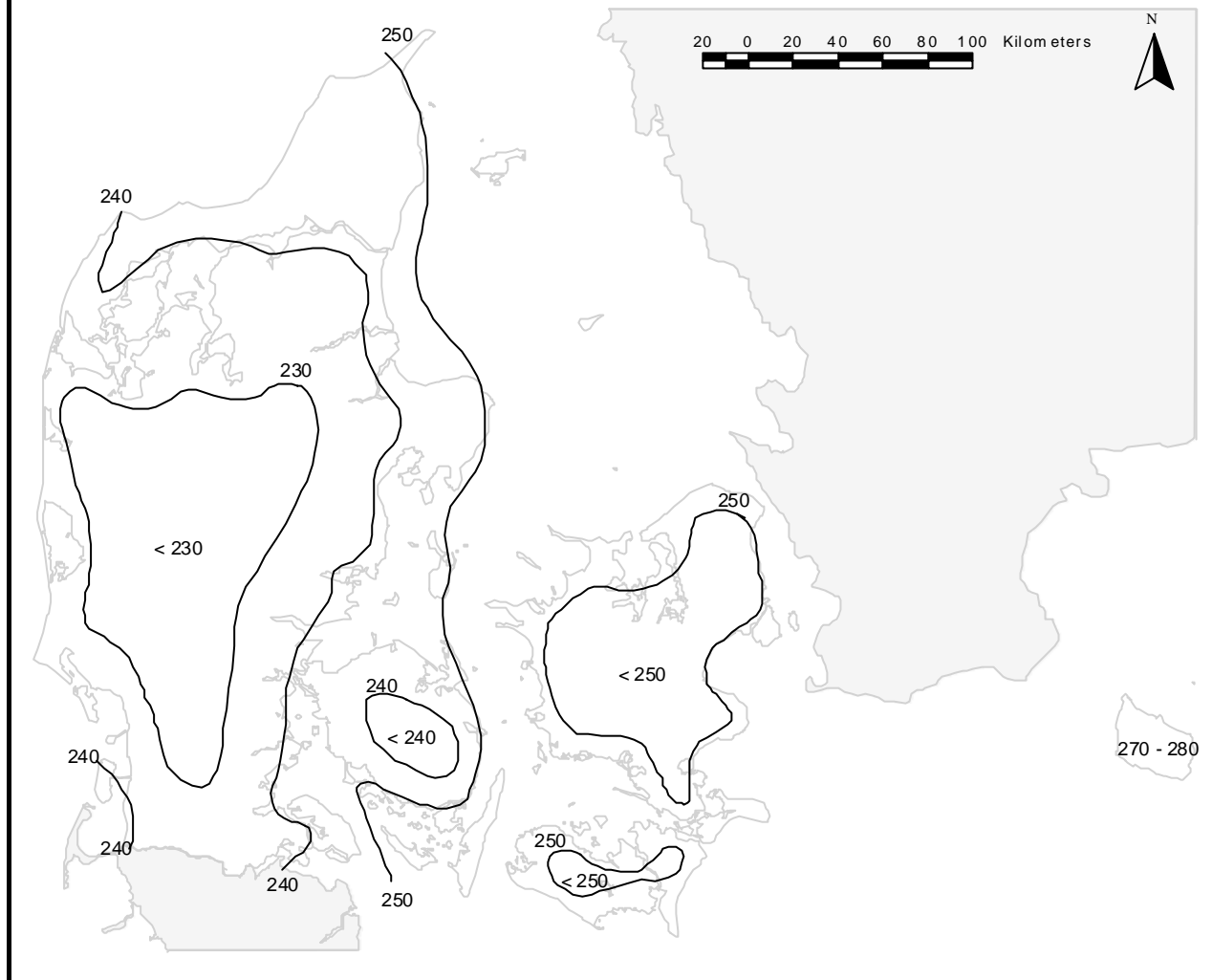
I gennemsnit over 30 år forekommer mest sol på Skagen, på Læsø og ved Bornholms kyster. Mindst sol forekommer i det centrale Midt- og Sydjylland hvor der på årsbasis er under 1600 solskinstimer i gennemsnit.

Januar solskinstimer, gennemsnit 1961-1990



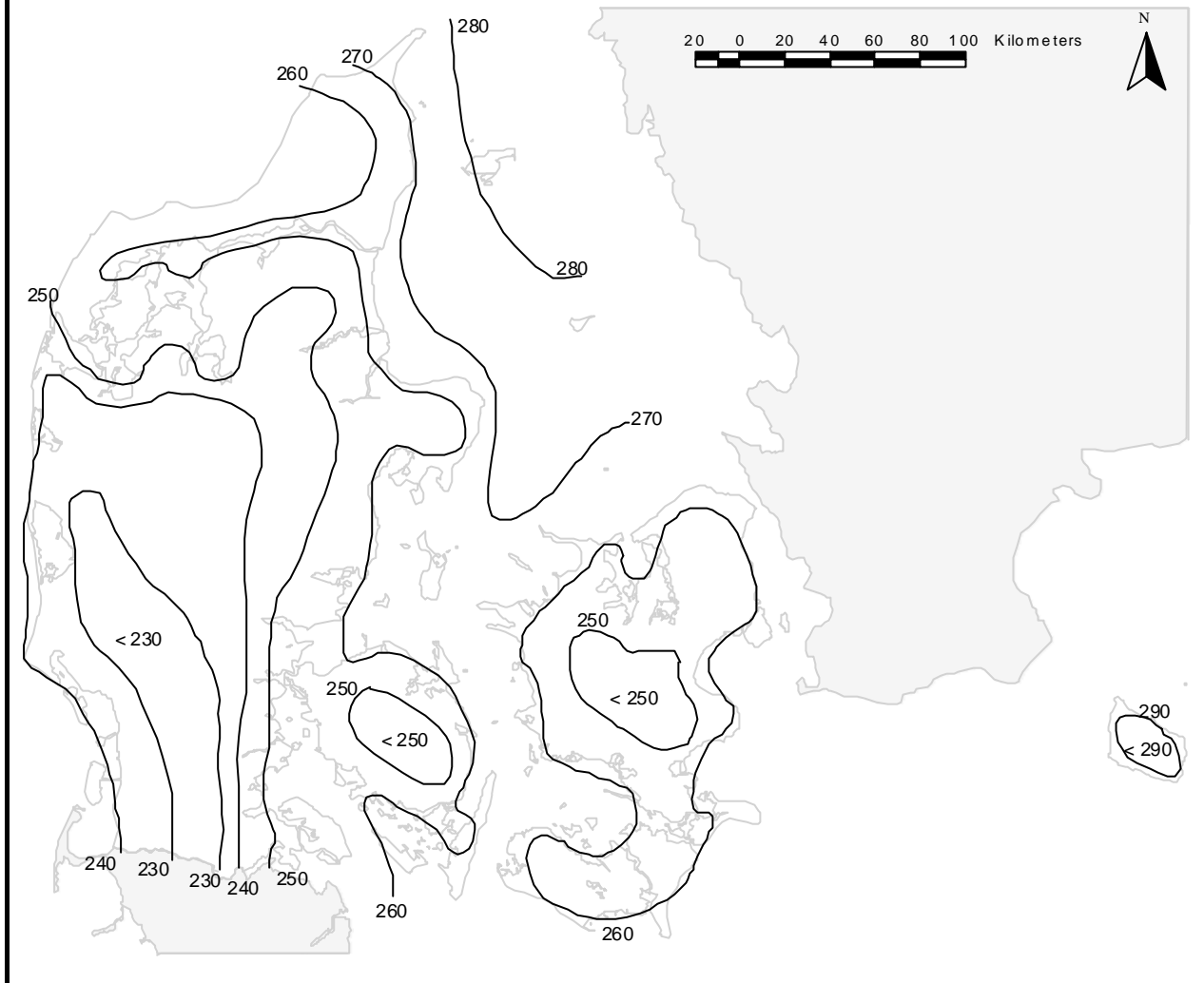
I januar er der i de indre dele af landet og på Bornholm 35-40 solskinstimer i gennemsnit over 30 år, mens der ved kysterne generelt er over 40 timer, endda 50 timer ved Vadehavet i Sydvestjylland.

Maj solskinstimer, gennemsnit 1961-1990



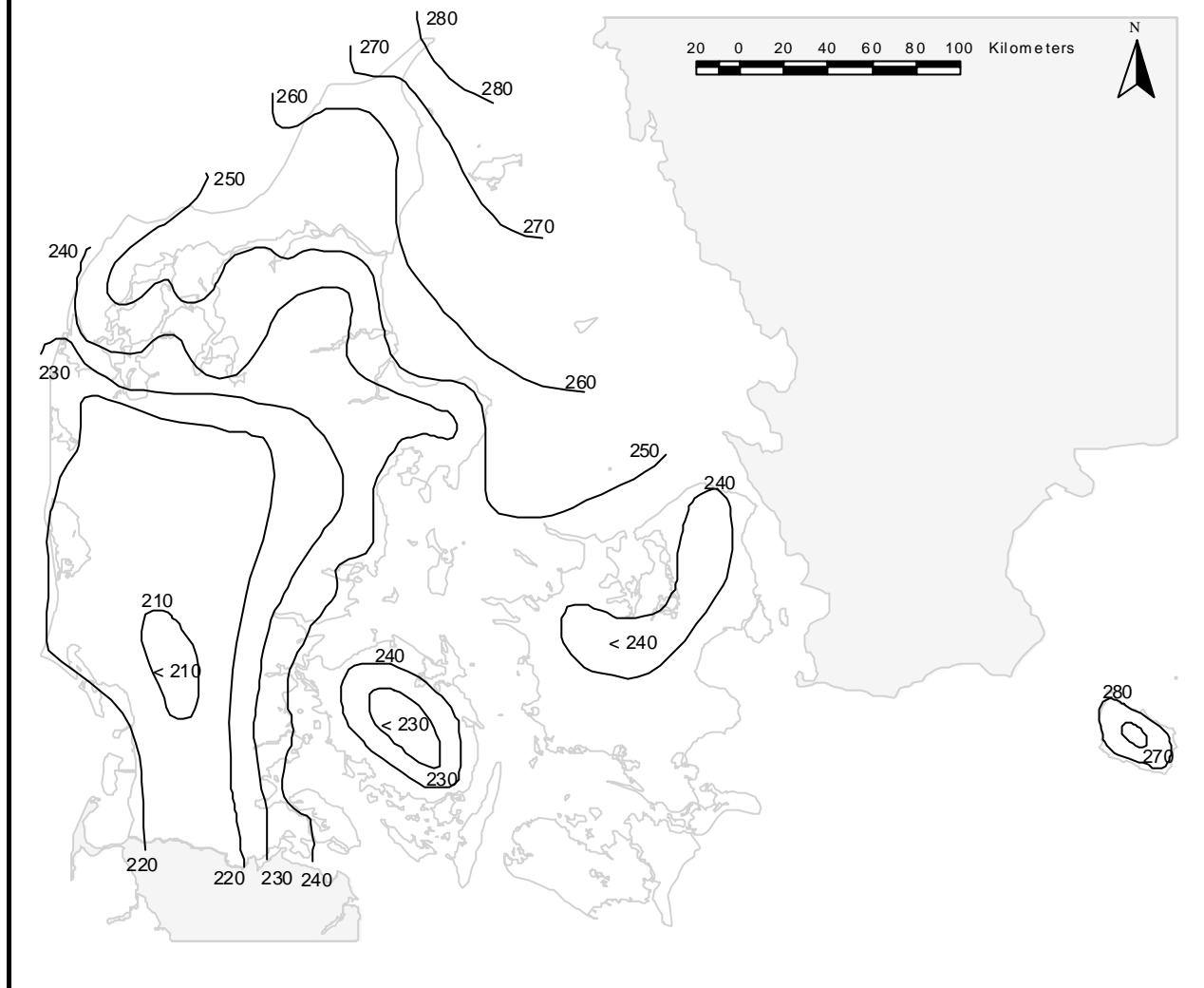
I maj er der 220-230 solskinstimer i de centrale dele af Midt-, Syd- og Vestjylland over 30 år. Der er flest solskinstimer, omkring 275 timer, på Bornholm.

Juni solskinstimer, gennemsnit 1961-1990



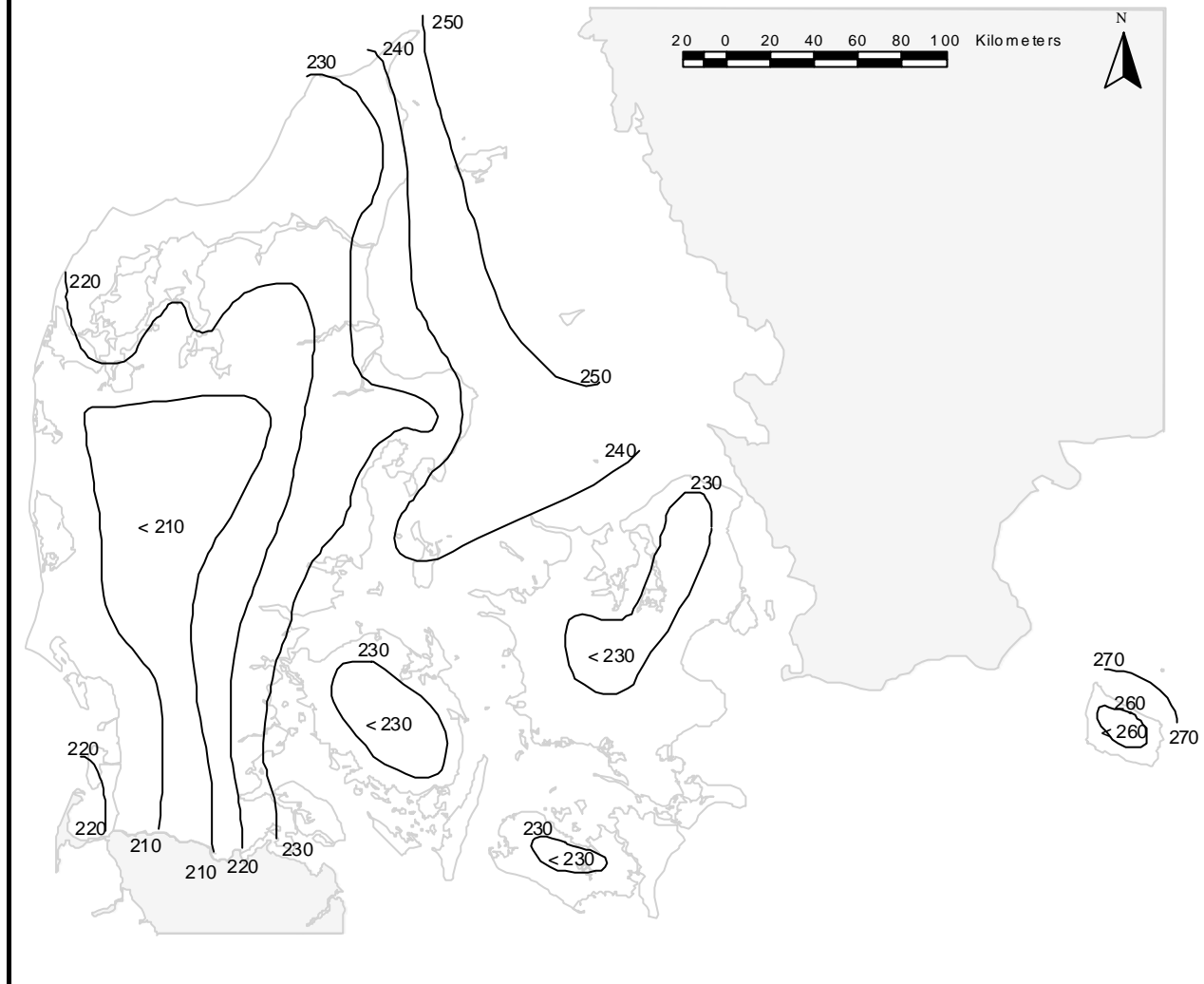
Juni er kalendermåneden med flest solskinstimer i gennemsnit over 30 år. Variationen ud over landet er dog stor, således fra under 230 timer i det centrale Syd- og Vestjylland til over 290 timer ved Bornholms Kyster.

Juli solskinstimer, gennemsnit 1961-1990



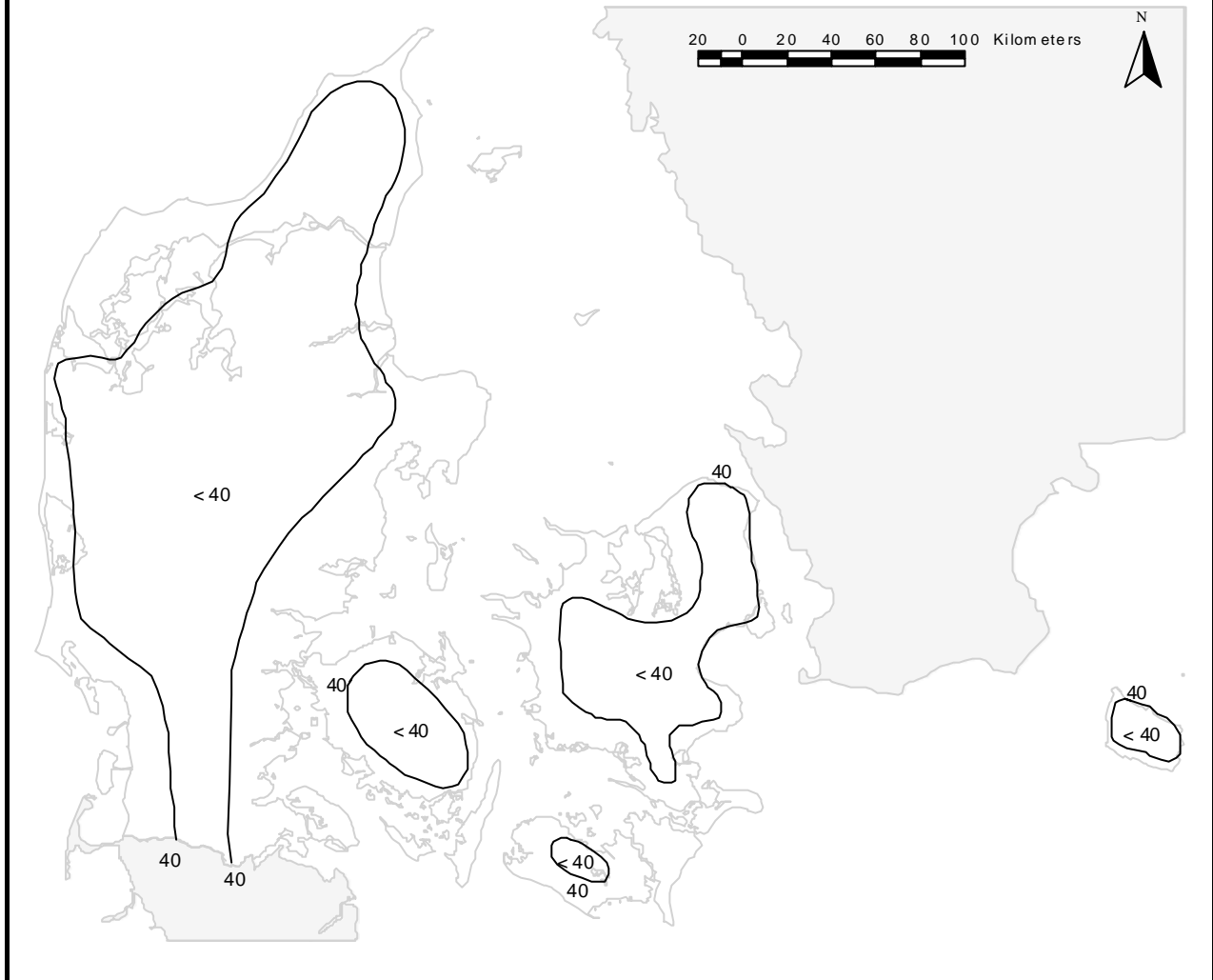
I juli er der 280 solskinstimer, eller mere, i gennemsnit over 30 år på Skagen og ved Bornholms kyster, mens der i det centrale Sydjylland kun er ca. 210 timer.

August solskinstimer, gennemsnit 1961-1990



I august er der i de centrale dele af Midt- og Sydjylland under 210 solskinstimer i gennemsnit over 30 år. Ved Bornholms kyster 260-270 timer.

December solskinstimer, gennemsnit 1961-1990



December er den solfattigste måned med kun noget over 1 solskinstime pr. dag i gennemsnit. I Indlandet er der således i gennemsnit over 30 år mellem 30 og 40 solskinstimer i december, mens der ved kysterne generelt er mellem 40 og 50 timer.

4. Normaler, 1961-1990 for enkelt stationer

I DMI Technical Report 98-4: 'Observed Hours of Bright Sunshine in Denmark - with Climatological Standard Normals, 1961-90' blev der publiceret 1961-90 normaler for 14 solskinsstationer, mens yderligere 15 solskinsstationer var repræsenteret med normaler for andre perioder. 14 stationer var imidlertid for få til at tegne et billede af solskinsklimaet 1961-1990 på landsplan. Der kunne derfor ikke dengang laves landstal eller kort over det danske solskinsklima, 1961-1990. Hvis værdierne fra de ekstra 15 stationer kunne 'korrigeres' til at gælde 1961-1990 perioden, ville det derimod med et grundlag på 29 stationer måske være muligt at tegne et både sandfærdigt og informativt billede.

For hver af de 15 stationer blev derfor undersøgt hvilken 1961-1990-nabostation (eller kombination af nabostationer) der korrelerede bedst ifølge overlapsperioden mellem stationerne. Herefter blev den fundne lineære regression anvendt til at beregne værdierne af de manglende måneder i 1961-1990 serien ud fra tilsvarende månedsværdier fra 1961-1990-nabostationen.

Tabel 2 på næste side indeholder 1961-1990 normalerne for alle 29 stationer. I tabellen er anført start- og slutår for den del af perioden der består af observerede værdier (rettet op til CASELLA niveau). Stationsnumrene i tabellen henviser til stednavne som følger:

20000 Skagen Fyr	27020 Anholt
20056 Nørre Lyngby S	27030 Hesselø
20210 Tylstrup	28280 Årslev
21060 Silstrup	29120 Refnæs Kysthospital
21120 Erslev	29340 Drøsselbjerg
21312 Viborg	29441 Tystofte Huse
22230 Ødum	30010 Nakkehoved Fyr
22595 Spøttrup Strand	30285 Risø
23310 Brakker S	30340 Københavns Toldbod
24020 Bovbjerg Fyr	31075 Stevns
24340 Lyngvig Fyr	31350 Tjennemarke
24485 Døvling	31290 Næsgård
25270 Askov	32010 Christiansø
26370 Højer Hohenwarte	32156 Østerlars SV
26400 St. Jydevad	

Normaler af antal solskinstimer, 1961-1990

stat_no	first	last	jan	feb	mar	apr	may	jun	jul	aug	sep	oct	nov	dec	annual
20000	1988,06	1990,12	47,9	83,5	137,2	202,5	255,8	278,9	280,4	248,5	171,9	99,5	55,1	43,4	1904,5
20056	1976,10	1990,12	33,0	70,3	123,4	182,8	241,3	255,3	256,2	223,1	155,8	97,4	57,3	36,5	1732,3
20210	1961,01	1990,12	38,0	74,0	124,0	184,0	240,0	259,0	252,0	224,0	155,0	99,0	59,0	38,0	1746,0
21060	1971,01	1990,12	41,3	71,7	121,6	188,2	241,3	260,7	255,9	225,9	153,1	95,9	56,5	39,7	1751,8
21120	1961,01	1990,12	42,0	72,0	120,0	184,0	236,0	252,0	244,0	223,0	153,0	98,0	59,0	40,0	1722,0
21312	1961,01	1990,12	33,0	62,0	111,0	170,0	224,0	237,0	219,0	208,0	144,0	92,0	54,0	34,0	1589,0
22230	1961,01	1990,12	39,0	69,0	119,0	180,0	239,0	252,0	233,0	228,0	154,0	97,0	61,0	40,0	1713,0
22595	1974,05	1990,12	39,5	70,6	119,5	182,4	243,3	259,6	242,1	238,9	158,7	102,6	59,3	39,6	1756,1
23310	1970,01	1990,12	42,6	71,1	108,7	169,0	233,1	239,1	221,6	219,5	144,6	95,8	56,3	40,7	1641,8
24020	1961,01	1990,12	46,0	77,0	124,0	180,0	231,0	240,0	224,0	212,0	140,0	91,0	52,0	39,0	1657,0
24340	1973,01	1988,11	45,5	74,3	123,9	175,4	233,7	233,9	218,7	212,6	138,8	91,7	52,3	41,3	1642,2
24485	1974,12	1990,12	37,3	69,8	106,4	162,5	225,1	233,9	216,5	208,2	137,7	90,3	50,9	31,4	1570,0
25270	1961,01	1990,12	37,0	64,0	104,0	162,0	221,0	223,0	206,0	206,0	138,0	92,0	52,0	36,0	1542,0
26370	1961,01	1990,12	51,0	79,0	121,0	174,0	240,0	241,0	222,0	219,0	145,0	98,0	56,0	45,0	1689,0
26400	1961,01	1990,12	44,0	72,0	108,0	166,0	233,0	229,0	214,0	209,0	141,0	97,0	52,0	39,0	1603,0
27020	1970,01	1980,02	42,4	71,0	129,9	199,9	255,3	279,2	265,2	256,4	165,0	102,6	63,6	40,8	1871,4
27030	1961,01	1982,02	41,8	69,9	128,4	196,2	260,8	266,8	254,0	243,8	162,8	107,7	60,6	41,2	1834,2
28280	1961,01	1990,12	35,0	63,0	108,0	171,0	238,0	244,0	228,0	220,0	151,0	101,0	57,0	34,0	1650,0
29120	1961,00	1984,10	43,7	75,1	127,2	188,0	252,4	260,2	243,4	232,7	161,4	107,9	61,9	43,5	1797,5
29340	1971,07	1990,12	42,2	72,1	119,5	185,1	247,1	259,5	242,7	232,3	157,5	108,0	60,0	41,8	1767,8
29441	1961,01	1990,12	40,0	69,0	115,0	180,0	251,0	259,0	246,0	237,0	161,0	106,0	57,0	40,0	1761,0
30010	1986,07	1990,12	42,6	67,7	123,7	183,4	255,2	267,3	234,3	230,1	154,8	98,5	59,1	39,4	1755,9
30285	1970,01	1990,12	47,0	73,5	122,5	185,4	246,1	251,7	236,7	227,8	156,5	106,7	61,0	41,5	1756,5
30340	1961,01	1990,12	43,0	68,0	117,0	185,0	249,0	259,0	244,0	233,0	158,0	103,0	57,0	38,0	1753,0
31075	1967,03	1974,07	34,7	63,6	109,3	168,9	246,0	245,0	244,9	231,5	160,1	102,2	58,2	32,1	1696,5
31290	1961,01	1990,12	40,0	65,0	114,0	180,0	250,0	259,0	242,0	234,0	163,0	109,0	59,0	45,0	1761,0
31350	1970,01	1990,12	40,0	66,0	112,3	177,9	248,2	252,3	243,8	227,0	159,5	107,7	58,6	38,7	1731,8
32010	1961,01	1990,12	38,0	70,0	120,0	189,0	275,0	293,0	286,0	270,0	174,0	109,0	56,0	40,0	1920,0
32156	1961,01	1990,12	34,0	59,0	112,0	184,0	274,0	285,0	268,0	251,0	163,0	99,0	48,0	31,0	1810,0

Tablet 2. Solskinsnormaler (timer) 1961-1990. 'first' og 'last' angiver intervallet for **observerede** månedssummer i normalen. Eventuelt manglende månedssummer er beregnet ved regression med nabostation.

5. Beregning af landstal for solskin i Danmark, 1961-1990.

Nedenstående kriterier blev besluttet ud fra betragtning af kort over placeringen af stationerne samt betragtning af kortene over normalsolskin, 1961-90, der er vist i afsnit 3. Talgrundlaget er fra de fjorten stationer med 1961-90 normaler publiceret i DMI Technical Report 98-4: 'Observed Hours of Bright Sunshine in Denmark - with Climatological Standard Normals, 1961-90' samt fra de yderligere femten stationer der er blevet beregnet 1961-90 normaler til. Alle normalerne står i tabel 2 i afsnit 4.

Jylland/Øerne ('Landstallet'):

Jylland vægtes med 7/10 og Øerne vægtes med 3/10 i gennemsnittet.

Jylland:

Kyststationer vægtes med $7/(7+10.5)$ og indlands- vægtes med $10.5/(7+10.5)$ i gennemsnittet.

Kyststationsgennemsnittet laves på følgende 7 stationer:

20000 Skagen Fyr

20056 Nørre Lyngby S

24020 Bovbjerg Fyr

24340 Lyngvig Fyr

26370 Højer Hohenwarte

22595 Spøttrup Strand

22595 Spøttrup Strand (tæller med to gange for at vægte østkysten bedre!)

Indlandsstationsgennemsnittet laves på følgende 7 stationer:

20210 Tylstrup

Gennemsnit af 21060 Silstrup og 21120 Erslev

21312 Viborg

22230 Ødum

24485 Døvling

23310 Brakker S (25270 Askov udgår, pga. mistanke om for megen skygge)

26400 St. Jydevad

Øerne:

Kyststationer vægtes med $6/(6+8)$ og indlandstationerne vægtes med $8/(6+8)$ i gennemsnittet.

Kyststationsgennemsnittet laves på følgende 6 stationer:

29120 Refnæs Kysthospital

29340 Drøsselbjerg

29441 Tystofte Huse

30010 Nakkehoved Fyr

30340 Københavns Toldbod

31290 Næsgård

Indlandsstationsgennemsnittet laves på følgende 4 stationer:

28280 Årslev

30285 Risø
31075 Stevns
31350 Tjennemarke

Kattegat: 20000 Skagen Fyr, 27020 Anholt og 27030 Hesselø vægtes ligeligt.

Bornholm: 32010 Christiansø og 32156 Østerlars SV vægtes ligeligt.