



Danskernes Historie Online

Danske Slægtsforskernes Bibliotek

Dette værk er downloadet fra Danskernes Historie Online

Danskernes Historie Online er Danmarks største digitaliseringsprojekt af litteratur inden for emner som personalhistorie, lokalhistorie og slægtsforskning. Biblioteket hører under den almennyttige forening Danske Slægtsforskere. Vi bevarer vores fælles kulturarv, digitaliserer den og stiller den til rådighed for alle interesserede.

Støt vores arbejde – Bliv sponsor

Som sponsor i biblioteket opnår du en række fordele. Læs mere om fordele og sponsorat her:

<https://slaegtsbibliotek.dk/sponsorat>

Ophavsret

Biblioteket indeholder værker både med og uden ophavsret. For værker, som er omfattet af ophavsret, må PDF-filen kun benyttes til personligt brug.

Links

Slægtsforskernes Bibliotek: <https://slaegtsbibliotek.dk>

Danske Slægtsforskere: <https://slaegt.dk>

Københavns Universitets

Almanak

Skriv- og
Rejse-Kalender

for det år efter Kristi fødsel

1991

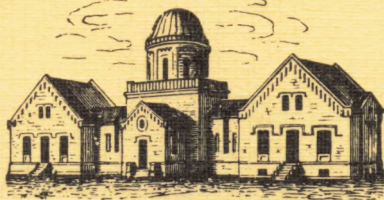
som er 3. år efter skudår

beregnet af Observatoriet

til Københavns Observatoriums horisont

Geografisk bredde $55^{\circ} 41' . 2$ nordlig

Geografisk længde $50^{\text{m}} 19'$ øst for Greenwich



Indholdsfortegnelse

Alfabetisk flag- og morsetegn	112
Asteroiderne	58
Astronomiske fænomener 1991	61
Botanisk Haves nye genbank (artikel)	117
Dagens længde	81
Danmarks landskab	113
Danske klima-værdier	98
Det hellige rum (artikel)	141
Farum Naturpark mellem Farum og Slangerup (artikel)	127
Farvandsafmærkninger	110
Farvandsinddeling	112
Flagdage 1991	13
Formørkelser i året 1991	8
Geografiske positioner, danske	86
Græsk-katolske helligdage i 1991, vigtige	11
Gyldentallet og Epakten	6
Højvande 1991	89
Islamisk kalender 1991	12
Jordmagnetiske forhold i Danmark	105
Kalendarium for året 1991	14
Kalendarium for 1701-2000	8
Kirkeåret	11
Klokkeslæt, kalenderens	39
Kometerne	58
Kongehus, det danske	7
Kæmpeteleskop: En ny generation på vej (artikel)	63
Markedsfortegnelse for 1991, kronologisk	155
Markedsfortegnelse for 1991, alfabetisk	166
Mosaik kalender 1991	10
Møntsystem, det danske	169
Møntsystemer i fremmede lande	169
Mål og vægt	171
Naturkalenderen	139
Noteringskalender 1991	179
Oversigtskalender	180
Patentlovgivningen og biologien (artikel)	149
Periodiske kometer	59
Planeterne	46
Planeterne i 1991	43
Planeternes måner	57
Planeternes positioner 1991	55
Planeternes op- og nedgang i året, oversigt over	44
Påskedag i årene 1970-2009	5
Romersk-katolske festdage i 1991	11
Solcirklen og søndagsbogstavet	6
Solen og Planeternes årlige bevægelser	42
Solen, retning til	41
Solens længde og indgangsdage i dyrekredsens tegn 1991	43

forsættes på omslagets side 3

© copyright: K.U.

Udgivet af Københavns Universitet.

I kommission hos Nyt Nordisk Forlag Arnold Busck,
Købmagergade 49
1150 København K.

Trykt hos J. H. Schultz Grafisk A/S

Redaktion: Lilian Noval, Almanakken.

Det astronomiske stof udregnet og redigeret af:

Lektor, mag.scient. O. H. Einicke, Astronomisk Observatorium.

Redaktionen afsluttet: 26. april 1990.

ISBN 87-17-06199-7

Skriftlig henvendelse til:

Københavns Universitet,
Almanakken,
Nørregade 10,
Postboks 2177,
1017 København K

Mangfoldiggørelse af indholdet af denne bog eller dele deraf er i henhold til gældende dansk lov om ophavsret ikke tilladt uden forudgående aftale med Københavns Universitet (redaktionen). Dette forbud gælder både tekst og illustrationer og omfatter enhver form for mangfoldiggørelse, det være sig ved trykning, fotokopiering, duplikering, båndindspilning, lagring på elektroniske medier m.m.

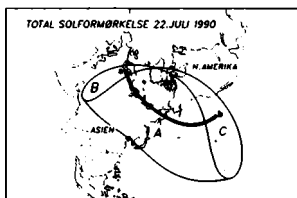
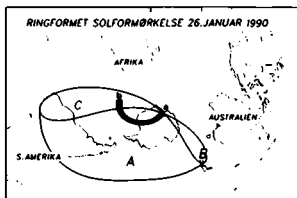
Kalendarium

Kalendarium for 1992, til brug ved fremstilling af kalendere, kan erhverves fra Københavns Universitet. Kalendarium foreligger januar 1991. Skriftligt bestilling sendes til:

Københavns Universitet, Almanakken
Nørregade 10
Postbox 2177
1017 København K

Pris kr. 1.000,- + moms. Der gives ret til at anvende de deri givne oplysninger til én nærmere angivet kalender/almanak.

Eksempler på indholdet:



*** Soli *** ** København 1990 ** *** Måne ***

JANUAR						JANUAR					
Dag	Opp.	Kulm.	Hedg.	Dagens længde		Dag	Opp.	Kulm.	Hedg.		
M. 1	8° 41'	12° 13'	15° 45'	71° 4"		Uge 1	M. 1	10° 40'	15° 50'	21° 17'	
Hyller						Hyller					
Fæstevor, Math. 8, 8-13.						Fæstevor, Math. 8, 8-13.					
1' røkke, Lu. 2, 21.						1' røkke, Lu. 2, 21.					
Ti. 2	8 41	12 14	15 46	7 0	Tusmørket varer 48"	Ti. 2	10 48	16 36	22 44		
O. 3	8 41	12 14	15 46	7 7	F. kv. 11° 40"	O. 3	10 50	17 23	-		
To. 4	8 40	12 15	15 48	7 0		To. 4	11 5	18 11	0 12		
F. 5	8 40	12 15	15 50	7 10	Hellig 3 konger	F. 5	11 15	19 3	1 43		
L. 6	8 38	12 15	15 52	7 12		L. 6	11 30	19 28	2 17		
S. 7	8 39	12 16	15 53	7 15		S. 7	11 53	20 58	4 53		
Jule 8. Dag 8.						Jule 8. Dag 8.					
Jule 8. Vædder de små børn, Mark. 10, 13-16.						Jule 8. Vædder de små børn, Mark. 10, 13-16.					
1' røkke, Lu. 2, 42 111 anden.						1' røkke, Lu. 2, 42 111 anden.					
M. 8	8 38	12 16	15 55	7 17		Uge 2	M. 8	12 30	22 1	6 24	
Ti. 9	8 37	12 17	15 58	7 19	Tusmørket varer 47"	Ti. 9	13 27	23 4	7 26		
O. 10	8 37	12 17	15 58	7 21	F. kv. 11° 57"	O. 10	14 48	0	8 30		
To. 11	8 36	12 18	16 0	7 24		To. 11	16 16	0	9 3		
F. 12	8 36	12 18	16 1	7 27		F. 12	17 47	1	9 22		
L. 13	8 34	12 18	16 3	7 29		L. 13	18 15	1 54	9 25		
S. 14	8 33	12 18	16 5	7 32		S. 14	20 38	2 41	9 44		
Jule 9. Dag 9.						Jule 9. Dag 9.					
Jule 9. Vædder de små børn, Mark. 10, 13-16.						Jule 9. Vædder de små børn, Mark. 10, 13-16.					
1' røkke, Lu. 2, 1-10.						1' røkke, Lu. 2, 1-10.					
M. 15	8 32	12 19	16 7	7 25		Uge 3	M. 15	21 56	3 24	9 53	
Ti. 16	8 31	12 19	16 9	7 28	Tusmørket varer 46"	Ti. 16	23 13	4 6	9 58		
O. 17	8 30	12 20	16 11	7 41	S. kv. 22° 17"	O. 17	-	4 47	10 5		
To. 18	8 29	12 20	16 12	7 44		To. 18	0 20	5 28	10 13		
F. 19	8 27	12 20	16 14	7 47		F. 19	1 48	6 10	10 22		
L. 20	8 26	12 21	16 16	7 51		L. 20	3 4	6 54	10 25		
S. 21	8 24	12 21	16 18	7 54		S. 21	4 23	7 42	10 54		
Jule 10. Dag 10.						Jule 10. Dag 10.					
Jule 10. Vædder de små børn, Mark. 17, 5-10.						Jule 10. Vædder de små børn, Mark. 17, 5-10.					
1' røkke, Math. 8, 1-13.						1' røkke, Math. 8, 1-13.					
M. 22	8 23	12 21	16 20	7 58		Uge 4	M. 22	5 27	8 32	11 23	
Ti. 23	8 21	12 22	16 22	8 1	Tusmørket varer 45"	Ti. 23	6 43	9 25	12 6		
O. 24	8 20	12 22	16 24	8 0	N. kv. 20° 20"	O. 24	7 30	10 19	13 12		
To. 25	8 18	12 22	16 26	8 8		To. 25	8 3	11 13	14 32		
F. 26	8 17	12 22	16 28	8 12		F. 26	9 24	12 6	16 0		
L. 27	8 15	12 22	16 31	8 18		L. 27	9 38	12 57	17 20		
S. 28	8 13	12 23	16 33	8 20		S. 28	9 48	13 46	18 58		
Jule 11. Dag 11.						Jule 11. Dag 11.					
Jule 11. Vædder de små børn, Math. 14, 22-33.						Jule 11. Vædder de små børn, Math. 14, 22-33.					
1' røkke, Math. 8, 22-27.						1' røkke, Math. 8, 22-27.					
M. 29	8 11	12 23	16 35	8 23		Uge 5	M. 29	8 58	14 34	20 28	
Ti. 30	8 10	12 23	16 37	8 27	Tusmørket varer 43"	Ti. 30	9 8	15 7	21 57		
O. 31	8 10	12 23	16 39	8 31		O. 31	9 14	16 9	23 28		

Thorkil Damsgaard Olsen

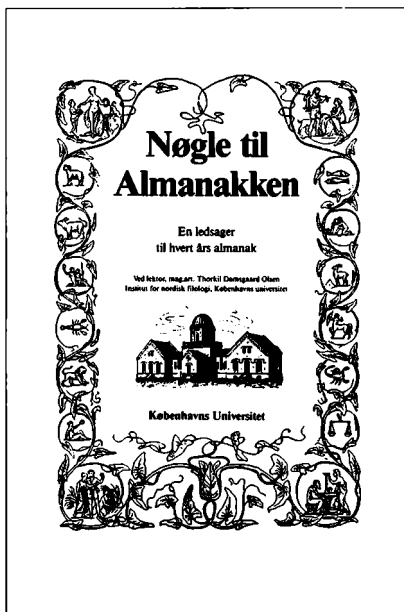
Nøgle til Almanakken

Nøglen er en længe savnet og uundværlig ledsager til Almanakken, der blev udsendt første gang i 1881. Den fortæller historierne, der ligger bag navnene på alle årets dage, uger og måneder. En både herlig og fornøjelig lille bog til alle Almanakbrugere. Bogen kan bruges år efter år.

128 sider kr. 100,-

Fås gennem alle boghandlere.

I kommission hos: Nyt Nordisk Forlag Arnold Busck,
Købmagergade 49
1150 København K.



Københavns Universitet

Universitetsalmanakken

Siden Københavns Universitets oprettelse i 1479, har det været pålagt universitetet eller visse af dets professorer, at udgive en almanak; således pålægger fundatsen af 1539 de to medicinske professorer vekselvis at udarbejde en almanak. Det ældste kendte eksemplar af disse Universitetsalmanakker stammer fra 1549, og fra midten af 1570'erne synes trykte almanakker at være udkommet regelmæssigt. Det astronomiske indhold i disse tidlige almanakker var nok så tyndt, hovedvægten var lagt på farverige forudsigelser vedrørende vejrlig, sundhed, politiske begivenheder m.m.

Universitetsalmanakkens nuværende form daterer sig til 1685 og er et resultat af en almanakreform, som sandsynligvis blev gennemført under indflydelse af Ole Rømer, der på det tidspunkt var bestyrer for observatoriet på Rundetårn. Universitetets eneret til at udgive almanakker og et forbud fra 1633 mod spådomme i almanakker blev da indskærpet under trussel om streng straf. Samtidig optræder på forsiden for første gang det velkendte træsnit af Rundetårn, som senere i 1864 blev erstattet af det nuværende observatorium på Østervold.

Eneretten er nu ophævet med virkning fra 1976. Ophævelsen medfører, at almanakker ikke længere skal indsendes til stemping på Universitetet og dermed fritaget for afgift.

Indeværende år regnes efter Kristi fødsel	1991
Siden reformationen	474
Siden den Oldenborgske stammes regerings begyndelse i dette rige	543
Siden vor allernådigste dronning, dronning <i>Margrethe den Andens</i> fødsel	51
Fra kong Christian den Femtes Danske Lov	308
Fra Danmarks grundlov	142

Året 1991 er det 6704 de i den julianske periode.

Gyldentallet*	16	Solcirklen*	12
Epakten*	14	Søndagsbogstavet*	F

* Se side 6.

1. påskedag i årene 1970–2009

1970 29. marts	1980 6. april	1990 15. april	2000 23. april
71 11. april	81 19. april	91 31. marts	1 15. april
72 2. april	82 11. april	92 19. april	2 31. marts
73 22. april	83 3. april	93 11. april	3 20. april
74 14. april	84 22. april	94 3. april	4 11. april
75 30. marts	85 7. april	95 16. april	5 27. marts
76 18. april	86 30. marts	96 7. april	6 16. april
77 10. april	87 19. april	97 30. marts	7 8. april
78 26. marts	88 3. april	98 12. april	8 23. marts
1979 15. april	1989 26. marts	1999 4. april	2009 12. april

Solcirklen og Søndagsbogstavet anvendes til at fastlægge søndagenes placering i året. Et almindeligt år har 52 uger og 1 dag, et sådant år vil altså ende med samme dag, hvormed det er begyndt. Et skudår har 52 uger og 2 dage, det vil altså ende med dagen efter den ugedag, hvormed det er begyndt. Den orden, i hvilken ugedagene falder i løbet af 28 år på en bestemt dag i året, er nøjagtig den samme, som i de foregående 28 år. Denne periode kaldes solcirklen. Solcirkelns talværdi angiver årets plads i denne periode.

For at betegne dagene i året tildeles hver dag et af bogstaverne A-G, således at 1. jan. får bogstavet A, 2. jan. B osv. Når G nås begyndes forfra med A. Søndagsbogstavet for et givent år er da bogstavet, der findes ved søndagene. I skudår tildeles skuddagen 24. feb. samme bogstav som 23. feb., således at der i skudår forekommer to søndagsbogstaver, ét før og ét efter skuddagen.

Disse tal kan forudberegnes, idet solcirklen vokser med én hvert år, og ved at der altid til samme solcirkel svarer samme søndagsbogstav (Tabel 1). Ved hjælp af søndagsbogstavet kan en ugedag angives for en bestemt dato i et givent år.

Tabel 1

Solcirklen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Søndagsbogstav før 1582	G	E	D	C	B	A	G	F	E	D	C	B	A	G	F	E	D	C	B	A	G	F	E	D	C	B	A	G
1582-1699	F	C	A	G	F	E	D	C	B	A	G	F	E	D	C	B	A	G	F	E	D	C	B	A	G	F	E	D
1700-1799	D	C	B	A	G	F	E	D	C	B	A	G	F	E	D	C	B	A	G	F	E	D	C	B	A	G	F	E
1800-1899	E	D	C	B	A	G	F	E	D	C	B	A	G	F	E	D	C	B	A	G	F	E	D	C	B	A	G	F
1900-2099	F	E	D	C	B	A	G	F	E	D	C	B	A	G	F	E	D	C	B	A	G	F	E	D	C	B	A	G

Gyldentallet og Epakten er tal der benyttes til at fastlægge påsken og de bevægelige helligdage i året (s. 8). Gyldentallet angiver årets plads i den 19-årige månecyklus, der opstår ved at 19 år meget nær svarer til 235 perioder for Månens faser. Epakten angiver det antal dage, der er forløbet fra sidste nymåne i det foregående år indtil 1. jan.

Disse tal kan forudberegnes, idet gyldentallet vokser med én hvert år, og ved at der til samme gyldental svarer en bestemt epakt (Tabel 2).

Ud fra epakten kan nymånen beregnes, idet der i gennemsnit foreløber 29.53 dage mellem 2 nymåner. Nymåne beregnet ved gyldental og epakt giver mindre afvigelser fra de nøjagtige tidspunkter for nymåne.

Tabel 2

Gyldental	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Epakt før 1582	30	11	22	3	14	25	6	17	28	9	20	1	12	23	4	15	26	7	18
1582-1699	1	12	23	4	15	26	7	18	29	10	21	2	13	24	5	16	27	8	19
1700-1899	30	11	22	3	14	25	6	17	28	9	20	1	12	23	4	15	26	7	18
1900-2099	29	10	21	2	13	24	5	16	27	8	19	30	11	22	3	14	25	6	17



Det danske kongehus

Margrethe II, Danmarks Dronning, født 16. april 1940, succederede 14. januar 1972, gift 10. juni 1967 med prins **Henrik af Danmark**, født greve de Laborde de Monpezat, født 11. juni 1934.

Sønner: 1) **Frederik André Henrik Christian**, født 26. maj 1968. 2) **Joachim Holger Waldemar Christian**, født 7. juni 1969.

Søstre: 1) **Benedikte Astrid Ingeborg Ingrid**, født 29. april 1944, gift 3. februar 1968 med **Richard Casimir Karl August Konstantin**, prins til Sayn-Wittgenstein-Berleburg, født 29. oktober 1934. Børn: a) **Gustav Frederik Philip Richard**, født 12. januar 1969. b) **Alexandra Rosemarie Ingrid Benedikte**, født 20. november 1970. c) **Nathalie Xenia Margareta Benedikte**, født 2. maj 1975. 2) **Anne-Marie Dagmar Ingrid**, født 30. august 1946, gift 18. september 1964 med Hans Majestæt **Konstantin II**, forhen Hellenernes konge, født 2. juni 1940.

Moder: Dronning **Ingrid Victoria Sofia Louise Margareta**, født Sveriges prinsesse, født 28. marts 1910, gift 24. maj 1935 med **Kong Frederik IX**, født 11. marts 1899, død 14. januar 1972.

Farbroder: Arveprins **Knud Christian Frederik Michael**, født 27. juli 1900, død 14. juni 1976, gift 8. september 1933 med **Caroline-Mathilde Louise Dagmar Christiane Maud Augusta Ingeborg Thyra Adelheid** (se nedenfor).

Datter: **Elisabeth Caroline-Mathilde Alexandrine Helena Olga Thyra Feodora Estrid Margarethe Désirée**, født 8. maj 1935.

Farfaders broders børn: a) **Caroline-Mathilde Louise Dagmar Christiane Maud Augusta Ingeborg Thyra Adelheid**, født 27. april 1912, gift 8. september 1933 (se ovenfor). b) **Gorm Christian Frederik Hans Harald**, født 24. februar 1919.

Farfaders farbroders børn: 1) **Axel Christian Georg**, født 12. august 1888, død 14. juli 1964, gift 22. maj 1919 med **Margaretha Sofia Lovisa Ingeborg**, født Sveriges prinsesse, født 25. juni 1899, død 4. januar 1977. Søn: **Georg Valdemar Carl Axel**, født 16. april 1920, død 29. september 1986, gift 16. september 1950 med **Anne Ferelith Fenella**, født Bowes-Lyon, født 4. december 1917, død 26. september 1980. 2) **Margrethe Françoise Louise Marie Helene**, født 17. september 1895, gift 9. juni 1921 med **Renatus Karl Maria Joseph**, prins af Bourbon-Parma, født 17. oktober 1894, død 30. juli 1962.

Formørkelser i året 1991

1. *Ringformet solformørkelse den 15.–16. januar, ikke synlig i Danmark.* Formørkelsens synlighedsområde fremgår af kortet på modstående side. I område B vil formørkelsen være synlig i hele sin udstrækning. I område A vil formørkelsen være påbegyndt ved solopgang og i område C vil Solen gå ned før formørkelsen er afsluttet. Langs kurven a–b vil formørkelsen ses ringformet, i de øvrige områder vil den kunne ses som en partiel formørkelse.
2. *Total solformørkelse den 11. juli, ikke synlig i Danmark.* Formørkelsens synlighedsområde fremgår af kortet på modstående side. I område B vil formørkelsen være synlig i hele sin udstrækning. I område A vil formørkelsen være påbegyndt ved solopgang og i område C vil Solen gå ned før formørkelsen er afsluttet. Langs kurven a–b vil formørkelsen ses total, i de øvrige områder vil den ses som en partiel formørkelse.
3. *Partiel måneformørkelse den 21. december, ikke synlig i Danmark.*

Penumbrale måneformørkelser. Foruden de ovenfor omtalte formørkelser forekommer der i 1991 tre penumbrale måneformørkelser. Ved en penumbral måneformørkelse bevæger Månen sig ind i Jordens halvskygge. Månen bliver her ved kun belyst af en del af solskiven. Penumbrale måneformørkelser ses som en dæmpning af Månens lys, der vanskeligt lader sig registrere med det blotte øje.

De tre penumbrale måneformørkelser forekommer:

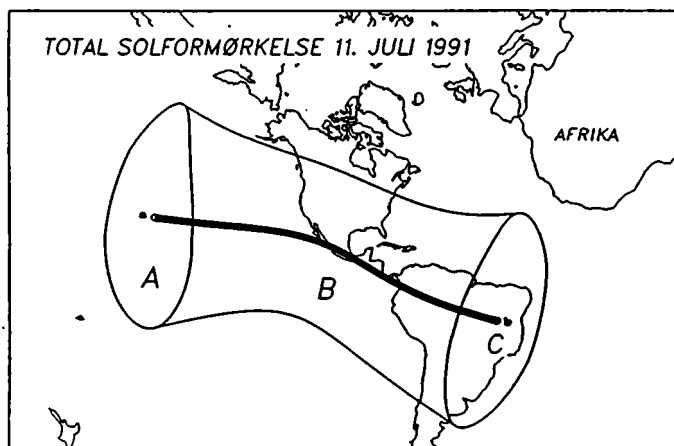
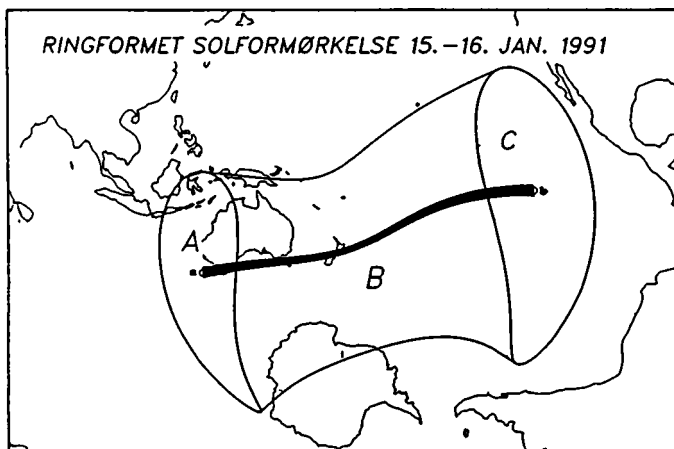
1. Den 30. januar, hvor den begynder kl. 4^h58^m og varer indtil Månens nedgang. Den er på sit højeste kl. 6^h59^m.
2. Den 27. juni, hvor den begynder kl. 2^h46^m og varer indtil Månens nedgang. Den er på sit højeste kl. 4^h15^m.
3. Den 26. juli, ikke synlig i Danmark.

Kalendarium for 1701–2000

Ved et kalendarium forstås en fortegnelse over årets søn- og helligdage. De bevægelige helligdage fastlægges ud fra påskedag, der falder på den første søndag efter den første fuldmåne efter forårsjævndøgn. Påske fuldmåne beregnes efter den Gaussiske påskeregul, eller ved hjælp af gyldentallet og epakten (side 6), og kan afvige 1–2 dage fra den astronomiske fuldmåne.

Når datoen for påskedag er fastlagt, kan datoerne for de bevægelige fester findes ud fra denne, og rækkefølgen af søndagene i kirkeåret kan let konstrueres. Nu kan 1. påskedag falde på en hvilken som helst dato i tidsrummet fra 22. marts til 25. april, dvs. på i alt 35 forskellige datoer. Når påskedag to år falder på samme dato, er kalendarierne for disse år fuldstændig ens. Der forekommer altså i alt 35 forskellige kalendarier. Disse er opført i tabel I (bag i bogen), og nummereret fra 1–35. Er året et skudår anvendes i januar og februar tabel II. Tabel III viser hvilket kalendarium der skal anvendes et givet år i perioden 1701–2000. Tabel IV viser hvilke år et givet kalendarium anvendes. Af pladshensyn er kun søndage opført i tabel I og II; datoer for de øvrige fest- og helligdage kan findes af tabel V.

Solformørkelser i 1991



Figurerne viser de områder, hvorfra solformørkelserne den 15.-16. januar og 11. juli er synlige.

Mosaisk kalender 1991

5751 (354 dage)

1 Shvat		Rosh Chodesh	1991 jan.	16
1 Adar		Rosh Chodesh	febr.	15
13 -	Esters fastedag	Ta'anit Ester	-	27
14 -	Purim	Purim	-	28
15 -	Shushan-Purim	Shushan-Purim	marts	1
1 Nisan		Rosh Chodesh	-	16
15 -	1ste påskedag	Jom alef shel Pesach	-	30
16 -	2den påskedag	Jom bet shel Pesach	-	31
21 -	7de påskedag	Shevi'i shel Pesach	april	5
22 -	8de påskedag	Acharon shel Pesach	-	6
1 Ijar		Rosh Chodesh	-	15
4 -	Israels uafhængighedsdag	Jom Ha'atzmaut	-	18
18 -		Lag baomer	maj	2
28 -	Jerusalem dagen	Jom Jerushalajim	-	12
1 Sivan		Rosh Chodesh	-	14
6 -	Ugefestens 1. dag	Shavuot	-	19
7 -	Ugefestens 2. dag	Shavuot	-	20
1 Tamuz		Rosh Chodesh	juni	13
18 -	Fastedag	Shivah asar b'tamuz	-	30
1 Aw		Rosh Chodesh	juli	12
10 -	Fastedag	Tishah b'aw	-	21
1 Elul		Rosh Chodesh	aug.	11

5752 (385 dage)

1 Tishri	Nytårsfestens 1. dag	Rosh Hashanah	sept.	9
2 -	Nytårsfestens 2. dag	Rosh Hashanah	-	10
10 -	Forsoningsdagen	Jom Kippur	-	18
15 -	Løvsalsfestens 1. dag	Sukkot	-	23
16 -	Løvsalsfestens 2. dag	Sukkot	-	24
22 -	Slutningsfest	Shemini Atzeret	-	30
23 -	Toraens glædesfest	Simchat Torah	okt.	1
1 Cheshvan		Rosh Chodesh	-	9
1 Kislev		Rosh Chodesh	nov.	8
25 -	Templets indvielsesfest	Chanukah	dec.	2
1 Tevet		Rosh Chodesh	-	8
10 -	Fastedag	Asarah b'tevet	-	17

Enhver festdag begynder den foregående aften, og de udhævede fejres strengt.

Kirkeåret

I kirkeåret 1990–91, der ender med 26. søndag efter trinitatis (24. november), vil der ordentligvis blive prædikeret over den første række af evangelietekster.

I kirkeåret 1991–92, der begynder med første søndag i advent (1. december), vil der ordentligvis blive prædikeret over den anden tekstrække.

Den tekstrække, hvorover der ordentligvis bliver prædikeret, kendetegnes i kalenderet ved tekstord, kapitel og vers, medens den tekstrække, hvorover der kun undtagelsesvis prædikes, kendetegnes alene ved kapitel og vers.

Romersk-katolske festdage m.m. i 1991

Foruden de altid på en søndag faldende hovedfester, 1. påskedag og 1. pinsedag, højtideligholdes endvidere følgende fester og helligdage:

Maria, Gudsmoder	1. januar
Herrens åbenbarelse (Epifani)	6. januar
Sankt Ansgar, Bispedømmets værnehelgen	27. januar
Herrens fremstilling (Kyndelmisse)	3. februar
Skærtorsdag	28. marts
Langfredag	29. marts
Kristi himmelfarts dag	9. maj
Kristi legems- og blods fest	2. juni
Apostlene Peter og Paulus	30. juni
Jomfru Marias optagelse i Himmelen	18. august
Alle Helgens dag	3. november
Alle sjæles dag	4. november
Herrens fødsel	25. december

Påbudte helligdage er alle søndage samt juledag og Kristi himmelfarts dag. – **Faste- og abstinensdage** er kun følgende to dage: askeonsdag og langfredag. – **Alle fredage er bodedage.** – tiden for den pligtmæssige påskekomunion varer fra palmesøndag til 1. pinsedag.

Vigtige Græsk-katolske helligdage i 1991

Trettendagen	6. januar
Mariæ bebudelsesdag	25. marts
Påskedag	7. april
Kristi himmelfartsdag	16. maj
Pinsedag	26. maj
Mariæ dødsdag	15. august
Juledag	25. december

Islamisk kalender 1991

1411–1412 efter hidjra

Den islamiske kalender er en månekalender, hvilket betyder, at hver af årets tolv måneder regnes fra nymåne til nymåne. Årets længde bliver således 354 dage 8 timer 48 min. 36 sek. Til det normale års 354 dage føjes ca. hvert tredje år (11 gange i en cyklus på 30 år) en skuddag.

Udgangspunktet for den islamiske kalender er profeten Muhammads udvandring (hidjra) fra Mekka til Medina i året 622 e.Kr.

Månedernes arabiske navne er følgende:

Muharram
Safar
Rabi' al-awwal (Rabi' I)
Rabi' al-thani (Rabi' II)
Djumada al-ula (Djumada I)
Djumada al-akhira (Djumada II)
Radjab
Sha'ban
Ramadan
Shawwal
Dhu l-qa'da
Dhu l-hidjda

De vigtigste festdage er følgende:

1411

Ramadan	fastemåned, 17. marts–15. april
27. Ramadan	Laylat al-qadr (skæbnenatten), 12. april
1.–3. Shawwal	'Id al-fitr (fastebrydningens fest), 16.–18. april
10. Dhu l-hidjda	'Id al-adha (offerfesten), 23. juni

1412

1. Muharram	nyttår, 13. juli
10. Muharram	'Ashura (Husayns martyrium), 22. juli
12. Rabi' I	Mawlid al-nabi (profeten Muhammads fødselsdag), 21. september.

Disse datoer kan variere 1–2 dage i de enkelte lande, fordi de fastsættes ud fra den lokale observation af nymånen med det blotte øje.

Ugenummerering

Den i kalendarier anvendte nummerering af ugerne er i overensstemmelse med den af Dansk Standardiseringsråd vedtagne standard.

Et ugenummer omfatter efter denne standard altid et tidsrum på 7 dage. Efter denne ugenummerering er mandag den første dag i ugen. Uge nr. 1 i et år er den første uge, som indeholder mindst 4 dage af det nye år. Da den første dag i en uge er mandag, er uge nr. 1 i et år altså den uge, som indeholder den første torsdag i januar.

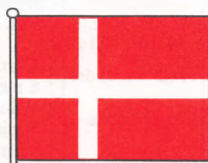
Flagdage 1991

Tirsdag den 1. januar	.....	Nytårsdag.
Torsdag den 28. marts	.....	Dronning Ingrid's fødselsdag.
Fredag den 29. marts	.....	Langfredag (flagning på halv stang).
Søndag den 31. marts	.....	Påskedag.
Tirsdag den 9. april	.....	Danmarks besættelse (flages på halv stang indtil kl. 12,00, hvorefter på hel stang).
Tirsdag den 16. april	.....	Dronning Margrethes fødselsdag.
Lørdag den 27. april	.....	Arveprinsesse Caroline-Mathildes fødselsdag.
Mandag den 29. april	.....	Prinsesse Benediktes fødselsdag.
Søndag den 5. maj	.....	Danmarks befrielsesdag.
Torsdag den 9. maj	.....	Kristi Himmelfartsdag.
Søndag den 19. maj	.....	Pinsedag.
Søndag den 26. maj	.....	Kronprins Frederik's fødselsdag.
Onsdag den 5. juni	.....	Grundlovsdag.
Fredag den 7. juni	.....	Prins Joachims fødselsdag.
Tirsdag den 11. juni	.....	Prins Henriks fødselsdag.
Lørdag den 15. juni	.....	Valdemarsdag og genforeningsdag.
Onsdag den 25. december	..	Juledag.

Orlogs- og nationsflag



Orlogsflag og -Gøs



Nations- og handelsflag

Dagens længde er ved begyndelsen af denne måned 7 ^h 3 ^m og tiltager i månedens løb 1 ^h 31 ^m			Solen ☉									
			Opg.		Kulm.		Deklin. i kulm.		Nedg.			
			h	m	h	m	°	'	h	m		
Uge 1			8	41	12	13	-23	1	15	45		
Ti. 1	Nytår	Solens radius 16' 17"										
Jesu navn, Luk. 2,21.												
2' række, Matth. 6,5-13.												
O. 2	Abel	Tusmørket varer 49 ^m Vega kulm. midn. mod nord	41		14		-22	56		46		
To. 3	Enoch	Jorden nærmest Solen	41		14		-22	51		47		
F. 4	Methusalem	Sirius kulm. midn.	41		14		-22	45		49		
L. 5	Simeon		40		15		-22	38		50		
S. 6	Hellig 3 konger		40		15		-22	32		52		
Hjemkomsten til Nazareth, Matth. 2,19 til enden 2' række, Matth. 2,13-18.												
M. 7	Knud Hertug	☉ S.kv. 19 ^h 35 ^m	Uge 2		8	39	12	16	-22	24	15	53
Ti. 8	Erhardt		38		16		-22	16		54		
O. 9	Julianus	Tusmørket varer 48 ^m	38		17		-22	8		56		
To. 10	Paul eremit		37		17		-22	0		58		
F. 11	Hyginus		36		17		-21	51		59		
L. 12	Reinhold	☾ fjernest jorden	35		18		-21	41	16	1		
S. 13	1.s.e.h.3 k.	Hilarius	34		18		-21	31		3		
Jesus 12 år gammel i templet, Luk. 2,42 til enden 2' række, Mark. 10, 13-16.			Uge 3		8	33	12	19	-21	21	16	5
M. 14	Felix	Merkur st. vestl. elong.	32		19		-21	10		6		
Ti. 15	Maurus		31		19		-20	59		8		
O. 16	Marcellus	Tusmørket varer 46 ^m ● N.m. 0 ^h 50 ^m	30		20		-20	47		10		
To. 17	Antonius	Castor kulm. midn.	29		20		-20	36		12		
F. 18	Prisca	Procyon kulm. midn.	27		20		-20	23		14		
L. 19	Pontianus	Pollux kulm. midn.	26		21		-20	10		16		
S. 20	2.s.e.h.3 k.	Fabian og Sebastian										
Brylluppet i Kana, Joh. 2,1-11. 2' række, Luk. 19, 1-10.			Uge 4		8	25	12	21	-19	57	16	18
M. 21	Agnes		23		21		-19	44		20		
Ti. 22	Vincentius		22		21		-19	30		22		
O. 23	Emerentius	Tusmørket varer 45 ^m ☉ F.kv. 15 ^h 21 ^m	20		22		-19	16		24		
To. 24	Timotheus		19		22		-19	1		26		
F. 25	Pauli omv.		17		22		-18	46		28		
L. 26	Polycarpus		15		22		-18	31		30		
S. 27	Septuagesima	Chrysostomus										
Arbejderne i vingården, Matth. 20,1-16. 2' række, Matth. 25,14-30.			Uge 5		8	14	12	23	-18	16	16	32
M. 28	Fred. 6.s. føds.	Carolus Magnus ☾ nærmest Jorden	12		23		-18	0	16	34		
Ti. 29	Chr. 7.s føds.	Valerius Jupiter i opp. til Solen	10		23		-17	44		37		
O. 30	Adelgunde	Tusmørket varer 43 ^m ☉ F.m. 7 ^h 10 ^m	8		23		-17	27		39		
To. 31	Vigilius											

	Dag i året	Månen C			Planeterne				
		Opg.	Kulm.	Nedg.	Dag	Opg.	Kulm.	Nedg.	
Ti.	1	1	h m 16 46	h m 0 26	h m 9 18				
						<i>Merkur</i>			
							h m	h m	h m
O.	2	2	18 23	1 27	9 43	1	7 9	11 3	14 56
						11	6 51	10 36	14 21
						21	7 10	10 44	14 18
To.	3	3	19 56	2 24	10 0				
F.	4	4	21 24	3 15	10 13	<i>Venus</i>			
L.	5	5	22 47	4 3	10 23	1	9 40	13 17	16 55
S.	6	6	-	4 48	10 32	11	9 32	13 31	17 30
						21	9 18	13 42	18 6
M.	7	7	0 8	5 32	10 41	<i>Mars</i>			
Ti.	8	8	1 27	6 16	10 52	1	12 37	21 5	5 38
O.	9	9	2 45	7 0	11 5	11	11 58	20 29	5 3
To.	10	10	4 2	7 46	11 23	21	11 23	19 57	4 34
F.	11	11	5 16	8 34	11 47	<i>Jupiter</i>			
L.	12	12	6 23	9 24	12 23	1	18 27	2 27	10 24
S.	13	13	7 18	10 14	13 12	11	17 41	1 44	9 42
						21	16 53	0 59	9 1
M.	14	14	7 59	11 5	14 15	<i>Saturn</i>			
Ti.	15	15	8 28	11 54	15 28	1	9 31	13 18	17 5
O.	16	16	8 48	12 42	16 46	11	8 55	12 44	16 32
To.	17	17	9 2	13 28	18 6	21	8 19	12 9	16 0
F.	18	18	9 14	14 12	19 25	<i>Uranus</i>			
L.	19	19	9 24	14 56	20 44	1	8 42	12 10	15 38
S.	20	20	9 32	15 39	22 4	11	8 5	11 33	15 1
						21	7 28	10 56	14 25
M.	21	21	9 42	16 24	23 27	Middeltemperatur C			
Ti.	22	22	9 52	17 11	-	1931-60			
O.	23	23	10 6	18 1	0 52	Femdøgn			
To.	24	24	10 24	18 57	2 21	København			
F.	25	25	10 53	19 56	3 52	Tarm			
L.	26	26	11 37	21 0	5 16	1-5	0°.8	0°.7	
S.	27	27	12 42	22 4	6 24	6-10	0.3	0.3	
						11-15	0.3	0.3	
M.	28	28	14 7	23 7	7 12	16-20	0.3	0.6	
Ti.	29	29	15 42	-	7 43	21-25	-0.3	-0.1	
O.	30	30	17 18	0 6	8 3	26-30	-0.4	-0.8	
To.	31	31	18 50	1 0	8 18				

Dagens længde er ved begyndelsen af denne måned 8 ^h 34 ^m og tiltager i månedens løb 2 ^h 3 ^m			Solen ☉				
			Opg.	Kulm.	Deklin. i kulm.	Nedg.	
			h m	h m	° '	h m	
F. 1	Brigida	Solens radius 16' 16"	8 6	12 23	-17 10	16 41	
L. 2	Kyndelmisse			5	23	-16 53	43
S. 3	Sexagesima	Blasius Deneb kulm. midn. mod nord	3	23	-16 36	45	
<i>De fire slags sædejord, Luk. 8,4-15.</i>							
2'række, Mark. 4,26-32.							
M. 4	Veronica		Uge 6	8 1	12 24	-16 18	16 47
Ti. 5	Agathe			7 59	24	-16 0	49
O. 6	Dorothea	☉ S.kv. 14 ^h 52 ^m Tusmørket varer 42 ^m		57	24	-15 42	52
To. 7	Richard			55	24	-15 23	54
F. 8	Corintha			53	24	-15 4	56
L. 9	Apollonia	☾ fjernest Jorden		50	24	-14 45	58
S. 10	Fastelavn	Quinquagesima. Esto mihi. Scholastica		48	24	-14 26	17 0
<i>Jesu ddb, Matth. 3,13 til enden</i>							
2'række, Luk. 18,31 til enden							
M. 11	Euphrosyne		Uge 7	7 46	12 24	-14 6	17 3
Ti. 12	Hvide Tirsdag	Eulalia		44	24	-13 46	5
O. 13	Aske Onsdag	Benignus Tusmørket varer 41 ^m		42	24	-13 26	7
To. 14	Valentinus	● N.m. 18 ^h 32 ^m		40	24	-13 6	9
F. 15	Faustinus			37	24	-12 46	11
L. 16	Juliane			35	24	-12 25	13
S. 17	1.s. i fasten	Quadragesima. Incovit Findanus		33	24	-12 4	16
<i>Jesus fristes af Djævelen, Matth. 4,1-11.</i>							
2'række, Luk. 22,24-32.							
M. 18	Concordia		Uge 8	7 31	12 24	-11 43	17 18
Ti. 19	Ammon			28	24	-11 22	20
O. 20	Tamperdag	Eucharias Tusmørket varer 40 ^m		26	23	-11 0	22
To. 21	Samuel	● F.kv. 23 ^h 58 ^m		23	23	-10 39	24
F. 22	Peters stol			21	23	-10 17	26
L. 23	Papias			19	23	- 9 55	29
S. 24	2.s. i fasten	Reminiscere Matthias		16	23	- 9 33	31
<i>Den kananæiske kvinde, Matth. 15,21-28.</i>							
2'række, Mark. 9,17-29.							
M. 25	Victorinus	☾ nærmest Jorden Uge 9 Regulus kulm. midn.		7 14	12 23	- 9 11	17 33
Ti. 26	Inger			11	23	- 8 49	35
O. 27	Leander	Tusmørket varer 39 ^m		9	23	- 8 26	37
To. 28	Øllegaard	☉ F.m. 19 ^h 25 ^m		7	22	- 8 4	39

	Dag i året	Månen C			Planeterne				
		Opg.	Kulm.	Nedg.	Dag	Opg.	Kulm.	Nedg.	
		h m	h m	h m					
F.	1	32	20 18	1 51	8 30				
L.	2	33	21 42	2 38	8 39				
					<i>Merkur</i>				
					h m	h m	h m		
S.	3	34	23 4	3 24	8 49	1 | 7 29	11 6	14 44	
						11 | 7 35	11 32	15 30	
						21 | 7 28	12 0	16 33	
					<i>Venus</i>				
M.	4	35	-	4 9	8 59	1 | 8 56	13 51	18 48	
Ti.	5	36	0 25	4 54	9 12	11 | 8 33	13 58	19 24	
O.	6	37	1 44	5 40	9 28	21 | 8 9	14 4	20 1	
To.	7	38	3 1	6 28	9 49				
F.	8	39	4 11	7 18	10 21				
L.	9	40	5 11	8 8	11 4				
S.	10	41	5 57	8 58	12 3				
					<i>Mars</i>				
						1 | 10 47	19 26	4 8	
						11 | 10 17	19 2	3 49	
						21 | 9 49	18 39	3 32	
					<i>Jupiter</i>				
M.	11	42	6 30	9 48	13 12	1 | 16 1	0 10	8 15	
Ti.	12	43	6 53	10 37	14 29	11 | 15 14	23 21	7 33	
O.	13	44	7 10	11 24	15 49	21 | 14 28	22 37	6 51	
To.	14	45	7 23	12 9	17 9				
F.	15	46	7 33	12 53	18 30				
L.	16	47	7 42	13 38	19 51				
S.	17	48	7 52	14 23	21 13				
					<i>Saturn</i>				
						1 | 7 39	11 32	15 24	
						11 | 7 3	10 57	14 51	
						21 | 6 27	10 22	14 18	
					<i>Uranus</i>				
						1 | 6 47	10 16	13 45	
M.	18	49	8 2	15 9	22 39	11 | 6 9	9 39	13 8	
Ti.	19	50	8 15	15 59	-	21 | 5 32	9 1	12 31	
O.	20	51	8 31	16 52	0 6				
To.	21	52	8 56	17 49	1 36				
F.	22	53	9 33	18 49	3 0				
L.	23	54	10 28	19 52	4 13				
S.	24	55	11 43	20 53	5 7				
					Middeltemperatur C 1931-60				
M.	25	56	13 12	21 52	5 43	Femdøgn		Tarm	
Ti.	26	57	14 45	22 47	6 7	København		Tarm	
O.	27	58	16 17	23 38	6 23	31]- 4	0°.1	0°.0	
To.	28	59	17 46	-	6 36	5- 9	-0.6	-0.3	
						10-14	-0.5	-0.3	
						15-19	-0.1	-0.2	
						20-24	0.0	-0.2	
						25-1	0.3	0.0	

Dagens længde er ved begyndelsen af denne måned 10 ^h 37 ^m og tiltager i månedens løb 2 ^h 23 ^m			Solen ☉								
			Opg.		Kulm.		Deklin. i kulm.		Nedg.		
			h	m	h	m	°	'	h	m	
F. 1	Albinus	Solens radius 16' 10"	7	4	12	22	-	7 41	17	41	
L. 2	Simplicius				2		22	-	7 18		43
S. 3	3.s. i fasten	Oculi Kunigunde	6	59			22	-	6 55		45
<i>Jesus uddriver en uren ånd, Luk. 11,14-28.</i>											
2'række, Joh. 8,42-51.											
M. 4	Adrianus		Uge 10		6	57	12	22	-	6 32	17 48
Ti. 5	Theophilus				54		21	-	6 9		50
O. 6	Gotfred	Tusmørket varer 39 ^m			51		21	-	5 46		52
To. 7	Perpetua				49		21	-	5 22		54
F. 8	Beata	☉ S.kv. 11 ^h 32 ^m			46		21	-	4 59		56
L. 9	40 riddere	☾ fjernest Jorden			44		20	-	4 36		58
S. 10	Midfaste	Lætare Ædel			41		20	-	4 12	18	0
<i>Jesus bespiser 5000, Joh. 6,1-15.</i>											
2'række, Joh. 6,35-51.											
M. 11	Fred. 9.s føds.	Thala	Uge 11		6	39	12	20	-	3 49	18 2
Ti. 12	Gregorius				36		20	-	3 25		4
O. 13	Macedonius	Tusmørket varer 38 ^m			34		19	-	3 1		6
To. 14	Eutychius				31		19	-	2 38		8
F. 15	Zacharias				28		19	-	2 14		10
L. 16	Gudmund	● N.m. 9 ^h 10 ^m			26		18	-	1 50		12
S. 17	5.s. i fasten	Judica Gertrud			23		18	-	1 27		14
<i>Englen Gabriel bebuder Jesu fødsel, Luk. 1,26-38.</i>											
2'række, Luk. 1,46-56.											
M. 18	Fred. 3.s føds.	Alexander	Uge 12		6	21	12	18	-	1 3	18 16
Ti. 19	Joseph				18		18	-	0 39		18
O. 20	Gordius	Tusmørket varer 39 ^m			15		17	-	0 16		20
To. 21	Benedictus	Jævndøgn 4 ^h 2 ^m			13		17	+	0 8		22
F. 22	Paulus	☾ nærmest Jorden			10		17	+	0 32		24
L. 23	Fidelis	☉ F.kv. 7 ^h 3 ^m			8		16	+	0 55		27
S. 24	Palmesøndag	Ulrica			5		16	+	1 19		29
<i>Jesu indtog i Jerusalem, Matth.21,1-9.</i>											
2'række, Mark. 14,3-9.											
M. 25	Mariæ bebud.		Uge 13		6	2	12	16	+	1 43	18 31
Ti. 26	Gabriel				0		16	+	2 6		33
O. 27	Kastor	Tusmørket varer 39 ^m Merkur st. østl. elong.			5	57	15	+	2 30		35
To. 28	Skærtorsdag	Dr. Ingrid Eustachius			54		15	+	2 53		37
F. 29	Langfredag	Jonas			52		15	+	3 17		39
L. 30	Quirinus	☉ F.m. 8 ^h 17 ^m			49		14	+	3 40		41
S. 31	Påskedag	Fred. 5.s føds. Balbina			47		14	+	4 3		43
<i>Kristi opstandelse, Mark. 16,1-7.</i>											
2'række, Matth. 28,1-8.											

Når sommertid er gældende, skal der lægges 1 time til alle tidspunkter.

	Dag i året	Månen C			Planeterne				
		Opg.	Kulm.	Nedg.	Dag	Opg.	Kulm.	Nedg.	
		h m	h m	h m					
F.	1	60	19 12	0 27	6 47				
L.	2	61	20 36	1 13	6 57				
					<i>Merkur</i>				
S.	3	62	21 59	1 59	7 7	1	h m	h m	h m
						11	7 16	12 23	17 32
						21	6 55	12 53	18 54
							6 27	13 17	20 11
M.	4	63	23 20	2 45	7 19				
Ti.	5	64	-	3 32	7 33				
O.	6	65	0 39	4 20	7 53	1	7 48	14 8	20 29
To.	7	66	1 53	5 9	8 20	11	7 23	14 13	21 6
F.	8	67	2 58	6 0	8 59	21	6 58	14 19	21 42
L.	9	68	3 50	6 50	9 51				
S.	10	69	4 29	7 40	10 56	<i>Mars</i>			
						1	9 29	18 23	3 19
						11	9 6	18 4	3 4
						21	8 46	17 47	2 49
M.	11	70	4 56	8 29	12 10				
Ti.	12	71	5 15	9 16	13 28				
O.	13	72	5 29	10 2	14 48	1	13 51	22 3	6 18
To.	14	73	5 41	10 47	16 8	11	13 8	21 20	5 37
F.	15	74	5 51	11 32	17 30	21	12 26	20 39	4 57
L.	16	75	6 1	12 17	18 53				
S.	17	76	6 11	13 4	20 19	<i>Saturn</i>			
						1	5 57	9 54	13 51
						11	5 20	9 19	13 18
						21	4 43	8 43	12 44
M.	18	77	6 23	13 54	21 48				
Ti.	19	78	6 39	14 47	23 19				
O.	20	79	7 2	15 44	-	1	5 1	8 31	12 1
To.	21	80	7 35	16 44	0 47	11	4 23	7 53	11 24
F.	22	81	8 24	17 46	2 4	21	3 45	7 15	10 46
L.	23	82	9 33	18 46	3 3				
S.	24	83	10 56	19 45	3 44				
M.	25	84	12 26	20 39	4 11				
Ti.	26	85	13 56	21 31	4 29				
O.	27	86	15 23	22 19	4 43				
To.	28	87	16 48	23 6	4 55	Middeltemperatur C			
F.	29	88	18 11	23 51	5 5	1931-60			
L.	30	89	19 34	-	5 15	Femdøgn	København	Tarm	
S.	31	90	20 55	0 37	5 26	2-6	0°.5	0°.6	
						7-11	0.4	0.6	
						12-16	1.4	1.4	
						17-21	2.3	2.4	
						22-26	3.4	3.4	
						27-31	3.5	3.4	

Dagens længde er ved begyndelsen af denne måned 13 ^h 0 ^m og tiltager i månedens løb 2 ^h 14 ^m			Solen ☉			
			Oppg.	Kulm.	Deklin. i kulm.	Nedg.
			h m	h m	° '	h m
M. 1	2. påskedag	Hugo Solen radius 16' 2"	5 44	12 14	+ 4 27	18 45
Ti. 2	Theodosius	Tusmørket varer 40 ^m	41	13	+ 4 50	47
O. 3	Nicetas		39	13	+ 5 13	49
To. 4	Ambrosius	☾ fjernest Jorden	36	13	+ 5 36	51
F. 5	Irene		34	13	+ 5 59	53
L. 6	Sixtus		31	12	+ 6 21	55
S. 7	1.s.e. påske	Quasimodo Egesippus ☉ S.kv. 7 ^h 45 ^m	29	12	+ 6 44	57
<i>Den tvivlende Thomas, Joh. 20,19 til enden</i>						
<i>2'række, Joh. 21,15-19.</i>						
M. 8	Chr. 9.s føds.	Janus	5 26	12 12	+ 7 6	18 59
Ti. 9	Procopius	Tusmørket varer 41 ^m	23	11	+ 7 29	19 1
O. 10	Ezechiel		21	11	+ 7 51	3
To. 11	Leo	Julius	18	11	+ 8 13	5
F. 12	Chr. 4.s Føds.		16	11	+ 8 35	7
L. 13	Justinus		13	10	+ 8 57	9
S. 14	2.s.e. påske	Misericordia Domini Tiburtius ● N.m. 20 ^h 38 ^m	11	10	+ 9 19	11
<i>Den gode hyrde, Joh. 10,11-16.</i>						
<i>2'række, Joh. 10,22-30.</i>						
M. 15	Chr. 5.s føds.	Olympia	5 8	12 10	+ 9 40	19 13
Ti. 16	Margrethe 2.s føds.	Mariane Spica kulm. midn. Tusmørket varer 42 ^m ☾ nærmest Jorden	6	10	+10 2	15
O. 17	Anicetus		3	9	+10 23	17
To. 18	Eleutherius		1	9	+10 44	19
F. 19	Daniel		4 59	9	+11 5	21
L. 20	Sulpicius		56	9	+11 26	23
S. 21	3.s.e. påske	Jubilate Florentius ☉ F.kv. 13 ^h 39 ^m	54	8	+11 46	25
<i>Jesus forbereder disciplene på sin bortgang til Faderen, Joh. 16,16-22.</i>						
<i>2'række, Joh. 14,1-11.</i>						
M. 22	Cajus		4 51	12 8	+12 7	19 27
Ti. 23	Georgius	Tusmørket varer 44 ^m	49	8	+12 27	29
O. 24	Albertus		46	8	+12 47	31
To. 25	Mark. evang.		44	8	+13 6	33
F. 26	Bededag	Cletus	42	8	+13 26	35
L. 27	Charl. Amalie	Ananias	39	7	+13 45	37
S. 28	4.s.e. påske	Cantate Vitalis ☉ F.m. 21 ^h 58 ^m Arcturus kulm. midn.	37	7	+14 4	39
<i>Sandhedens ånd, Joh. 16,5-15.</i>						
<i>2'række, Joh. 8,28-36.</i>						
M. 29	Peter martyr		4 35	12 7	+14 23	19 41
Ti. 30	Severus		33	7	+14 42	43

Når sommertid er gældende, skal der lægges 1 time til alle tidspunkter.

	Dag i året	Månen C			Planeterne				
		Opg.	Kulm.	Nedg.	Dag	Opg.	Kulm.	Nedg.	
		h m	h m	h m					
M.	1	91	22 16	1 23	5 40				
Ti.	2	92	23 33	2 11	5 57				
O.	3	93	-	3 1	6 22				
To.	4	94	0 43	3 51	6 56	1	h m	h m	h m
F.	5	95	1 40	4 41	7 43	11	5 46	13 13	20 42
L.	6	96	2 24	5 32	8 43	21	6 6	12 28	19 48
							4 35	11 27	18 17
S.	7	97	2 55	6 21	9 53				
						1	6 33	14 27	22 23
						11	6 13	14 36	23 0
						21	6 0	14 46	23 33
M.	8	98	3 18	7 8	11 8				
Ti.	9	99	3 34	7 54	12 26				
O.	10	100	3 47	8 39	13 45	1	8 27	17 28	2 32
To.	11	101	3 57	9 23	15 5	11	8 12	17 13	2 15
F.	12	102	4 8	10 8	16 27	21	8 1	16 57	1 56
L.	13	103	4 18	10 55	17 52				
S.	14	104	4 30	11 44	19 21				
						1	11 42	19 55	4 13
						11	11 4	19 17	3 34
						21	10 27	18 40	2 56
M.	15	105	4 45	12 37	20 53				
Ti.	16	106	5 5	13 34	22 25				
O.	17	107	5 35	14 35	23 49	1	4 2	8 4	12 5
To.	18	108	6 20	15 38	-	11	3 24	7 27	11 29
F.	19	109	7 25	16 40	0 56	21	2 46	6 50	10 53
L.	20	110	8 45	17 40	1 43				
S.	21	111	10 13	18 36	2 14				
						1	3 2	6 33	10 4
						11	2 24	5 54	9 25
						21	1 44	5 15	8 45
M.	22	112	11 43	19 28	2 35				
Ti.	23	113	13 9	20 16	2 50				
O.	24	114	14 33	21 2	3 2				
To.	25	115	15 55	21 47	3 13				
F.	26	116	17 16	22 32	3 23				
L.	27	117	18 36	23 18	3 34				
S.	28	118	19 56	-	3 47				
M.	29	119	21 15	0 5	4 3				
Ti.	30	120	22 27	0 53	4 25				
Middeltemperatur C									
1931-60									
						Femdøgn	København	Tarm	
						1-5	4°.9	4°.5	
						6-10	5.0	4.9	
						11-15	6.4	6.2	
						16-20	7.3	7.1	
						21-25	7.6	7.5	
						26-30	8.4	7.8	

Dagens længde er ved begyndelsen af denne måned 15 ^h 14 ^m og tiltager i månedens løb 1 ^h 48 ^m			Solen ☉				
			Opp.	Kulm.	Deklin. i kulm.	Nedg.	
			h m	h m	° '	h m	
O. 1	Voldermisse	Philip og Jacob Tusmørket varer 46 ^m Solens radius 15' 54"	4 30	12 7	+15 0	19 45	
To. 2	Athanasius		28	7	+15 18	47	
F. 3	Korsmisse	☾ fjernest Jorden	26	7	+15 36	49	
L. 4	Florian		24	6	+15 53	50	
S. 5	5.s.e. påske	Rogate Danmarks befrielse Gothard De lyse nætter beg.	22	6	+16 11	52	
<i>Bøn i Jesu navn, Joh. 16,23-28.</i>							
<i>2'række, Joh. 17,1-11.</i>							
M. 6	Johannes ante portam		Uge 19	4 20	12 6	+16 28	19 54
Ti. 7	Flavia	● S.kv. 1 ^h 46 ^m		17	6	+16 45	56
O. 8	Stanislaus	Tusmørket varer 48 ^m		15	6	+17 1	58
To. 9	Kr. himmelfart	Caspar		13	6	+17 17	20 0
F. 10	Gordanius	Pluto i opp. til Solen		11	6	+17 33	2
L. 11	Mamertus			9	6	+17 49	4
S. 12	6.s.e. påske	Exaudi Pancratius Merkur st. vestl. elong.		7	6	+18 4	6
<i>Andens vidnesbyrd, Joh. 15,26 til enden og 16,1-4.</i>							
<i>2'række, Joh. 17,20 til enden</i>							
M. 13	Ingenius		Uge 20	4 6	12 6	+18 19	20 8
Ti. 14	Kristian	● N.m. 5 ^h 36 ^m		4	6	+18 34	10
O. 15	Sophie	Tusmørket varer 51 ^m ☾ nærmest Jorden		2	6	+18 48	11
To. 16	Sara			0	6	+19 2	13
F. 17	Bruno			3 58	6	+19 16	15
L. 18	Erik			56	6	+19 30	17
S. 19	Pinsedag	Potentiana		55	6	+19 43	19
<i>Helligåndens komme, Joh. 14,23 til enden</i>							
<i>2'række, Joh. 14,15-21.</i>							
M. 20	2. pinsedag	Angelica ● F.kv. 20 ^h 46 ^m	Uge 21	3 53	12 6	+19 55	20 20
Ti. 21	Helene			52	6	+20 8	22
O. 22	Tamperdag	Castus Tusmørket varer 54 ^m		50	6	+20 20	24
To. 23	Desiderius			48	6	+20 32	25
F. 24	Esther			47	6	+20 43	27
L. 25	Urbanus			46	7	+20 54	29
S. 26	Trinitatis	Kpr. Frederik Beda		44	7	+21 5	30
<i>Jesus og Nikodemus, Joh. 3,1-15.</i>							
<i>2'række, Matth. 28,18 til enden.</i>							
M. 27	Lucian		Uge 22	3 43	12 7	+21 15	20 32
Ti. 28	Vilhelm	○ F.m. 12 ^h 37 ^m		41	7	+21 25	33
O. 29	Maximinus	Tusmørket varer 57 ^m		40	7	+21 35	35
To. 30	Vigand			39	7	+21 44	36
F. 31	Petronella	☾ fjernest Jorden		38	7	+21 53	37

Når sommertid er gældende, skal der lægges 1 time til alle tidspunkter.

Dagens længde er ved begyndelsen af denne måned 17 ^h 2 ^m og tiltager indtil den 21., hvor den er 17 ^h 27 ^m . Herefter og til månedens ende aftager dagen 5 ^m			Solen ☉				
			Opg.	Kulm.	Deklin. i kulm.	Nedg.	
			h m	h m	° '	h m	
L. 1	Nikomedes	Solens radius 15' 48" Antares kulm. midn.	3 37	12 7	+22 1	20 39	
S. 2	1.s.e.trin	Marcellinus	36	8	+22 9	40	
<i>Den rige mand og Lazarus, Luk. 16, 19 til enden</i>							
<i>2'række, Luk. 12, 13-21.</i>							
M. 3	Fred. 8.s føds.	Erasmus	Uge 23	3 35	12 8	+22 17	20 41
Ti. 4	Optatus			34	8	+22 24	43
O. 5	Grundlovsdag	Kong Hans' føds. Bonifacius Tusmørket varer 60 ^m ☉ S.kv. 16 ^h 30 ^m		33	8	+22 31	44
To. 6	Norbertus			32	8	+22 38	45
F. 7	Jeremias			31	8	+22 44	46
L. 8	Medardus			31	9	+22 49	47
S. 9	2.s.e.trin.	Primus		30	9	+22 55	48
<i>Den store nadver, Luk. 14,16-24.</i>							
<i>2'række, Luk. 14,25 til enden.</i>							
M. 10	Onuphrius		Uge 24	3 30	12 9	+23 0	20 49
Ti. 11	Prins Henrik	Barnabas apostel		29	9	+23 4	50
O. 12	Basilius	Tusmørket varer 63 ^m ● N.m. 13 ^h 6 ^m ☾ nærmest Jorden		29	9	+23 8	51
To. 13	Cyrillus	Venus st. østl. elong. Capella kulm. midn. mod nord		28	10	+23 12	51
F. 14	Rufinus			28	10	+23 15	52
L. 15	Valdemarsdag	Vitus		28	10	+23 18	53
S. 16	3.s.e.trin.	Tycho		28	10	+23 20	53
<i>Det tabte får, Luk. 15,1-10.</i>							
<i>2'række, Luk. 15,11 til enden.</i>							
M. 17	Botolphus		Uge 25	3 27	12 10	+23 22	20 54
Ti. 18	Leontius			27	11	+23 24	54
O. 19	Gervasius	Tusmørket varer 64 ^m ☉ F.kv. 5 ^h 19 ^m		27	11	+23 25	54
To. 20	Sylverius			27	11	+23 26	55
F. 21	Albanus	Solhverv 22 ^h 19 ^m , længste dag		28	11	+23 26	55
L. 22	10000 martyrer			28	12	+23 26	55
S. 23	4.s.e.trin.	Paulinus		28	12	+23 26	55
<i>Vær barmhjertige, Luk. 6,36-42.</i>							
<i>2'række, Matth. 5,43 til enden.</i>							
M. 24	St. Hansdag		Uge 26	3 28	12 12	+23 25	20 55
Ti. 25	Prosper			29	12	+23 24	55
O. 26	Pelagius	Tusmørket varer 64 ^m ☉ F.m. 3 ^h 58 ^m ☾ fjernest Jorden		29	12	+23 22	55
To. 27	Syvsoverdag			30	13	+23 20	55
F. 28	Carol. Amalie	Eleonora		30	13	+23 18	55
L. 29	Petrus Paulus			31	13	+23 15	55
S. 30	5.s.e.trin.	Lucina		32	13	+23 11	54
<i>Peters fiskedræt, Luk. 5,1-11.</i>							
<i>2'række, Matth. 16,13-26.</i>							

Når sommertid er gældende, skal der lægges 1 time til alle tidspunkter.

	Dag i året	Månen C			Planeterne						
		Opg.	Kulm.	Nedg.	Dag	Opg.	Kulm.	Nedg.			
L.	1	152	23 43	2 57	6 39						
S.	2	153	23 58	3 43	7 54						
M.	3	154	-	4 28	9 9						
Ti.	4	155	0 10	5 11	10 25						
O.	5	156	0 20	5 53	11 42						
To.	6	157	0 30	6 36	13 0						
F.	7	158	0 40	7 21	14 22						
L.	8	159	1 52	8 9	15 48						
S.	9	160	1 7	9 1	17 18						
M.	10	161	1 29	9 58	18 50						
Ti.	11	162	2 0	11 0	20 15						
O.	12	163	2 49	12 6	21 22						
To.	13	164	3 59	13 12	22 9						
F.	14	165	5 27	14 15	22 40						
L.	15	166	7 2	15 14	23 1						
S.	16	167	8 35	16 7	23 16						
M.	17	168	10 5	16 57	23 29						
Ti.	18	169	11 30	17 44	23 39						
O.	19	170	12 52	18 29	23 50						
To.	20	171	14 12	19 14	-						
F.	21	172	15 32	19 59	0 2						
L.	22	173	16 50	20 46	0 15						
S.	23	174	18 5	21 35	0 34						
M.	24	175	19 13	22 24	0 58						
Ti.	25	176	20 11	23 15	1 32						
O.	26	177	20 55	-	2 19						
To.	27	178	21 26	0 5	3 19						
F.	28	179	21 49	0 54	4 28						
L.	29	180	22 5	1 41	5 42						
S.	30	181	22 18	2 26	6 57						
						Merkur					
						h m		h m		h m	
						1	3 7	10 57	18 50		
						11	3 4	11 39	20 16		
						21	3 35	12 34	21 34		
						Venus					
						1	6 37	15 23	0 9		
						11	7 2	15 26	23 48		
						21	7 25	15 24	23 21		
						Mars					
						1	7 36	15 56	0 18		
						11	7 33	15 41	23 48		
						21	7 31	15 26	23 19		
						Jupiter					
						1	8 15	16 18	0 25		
						11	7 46	15 46	23 45		
						21	7 18	15 14	23 9		
						Saturn					
						1	0 7	4 10	8 13		
						11	23 23	3 29	7 32		
						21	22 43	2 48	6 50		
						Uranus					
						1	22 57	2 31	6 0		
						11	22 16	1 50	5 19		
						21	21 36	1 9	4 38		
						Middeltemperatur C					
						1931-60					
						Femdøgn		København		Tarm	
						31]- 4		14°.1		13°.1	
						5- 9		15. .		13. .	
						10-14		14. .		13. .	
						15-19		15. .		14. .	
						20-24		16. .		14. .	
						25-29		16. .		15. .	

Dagens længde er ved begyndelsen af denne måned 17 ^h 22 ^m og aftager i månedens løb 1 ^h 23 ^m			Solen ☉			
			Opg.	Kulm.	Deklin. i kulm.	Nedg.
			h m	h m	° '	h m
Fred. 2.s føds. Uge 27						
M. 1	Chr. 2.s føds.	Theobaldus	3 32	12 13	+23 8	20 54
		Solens radius 15' 45"				
Ti. 2	Mariæ besøg.		33	14	+23 3	54
O. 3	Cornelius	Tusmørket varer 62 ^m	34	14	+22 59	53
		Uranus i opp. til Solen				
To. 4	Ulricus	Vega kulm. midn.	35	14	+22 54	52
		☉ S.kv. 3 ^h 50 ^m				
F. 5	Anshelmus	Jorden fjernest Solen	36	14	+22 49	52
L. 6	Dion	Villebaldus	37	14	+22 43	51
S. 7	6.s.e.trin.		38	14	+22 37	50
Kristi nye lov, Matth. 5,20-26.						
2'række, Matth. 19,16-26. Uge 28						
M. 8	Kjeld	Neptun i opp. til Solen	3 39	12 15	+22 30	20 50
Ti. 9	Sostrata		40	15	+22 23	49
O. 10	Knud, konge	Tusmørket varer 60 ^m	41	15	+22 16	48
		☉ N.m. 20 ^h 6 ^m				
To. 11	Josva	☾ nærmest Jorden	43	15	+22 8	47
F. 12	Henrik		44	15	+22 0	46
L. 13	Margarethe		45	15	+21 52	45
S. 14	7.s.e.trin	Bonaventura	47	15	+21 43	43
Jesus bespiser 4000, Mark. 8,1-9.						
2'række, Matth. 10,24-31. Uge 29						
M. 15	Apostl. deling		3 48	12 16	+21 34	20 42
Ti. 16	Susanne		49	16	+21 24	41
O. 17	Alexius	Tusmørket varer 57 ^m	51	16	+21 15	40
		Venus lyser klarest				
To. 18	Arnolphus	☉ F.kv. 16 ^h 11 ^m	52	16	+21 4	38
F. 19	Justa		54	16	+20 54	37
L. 20	Elias		56	16	+20 43	35
S. 21	8.s.e.trin.	Evenus	57	16	+20 31	34
De falske profeter, Matth. 7,15-21.						
2'række, Matth. 7,22 til enden. Uge 30						
M. 22	Maria Magd.	Altair kulm. midn.	3 59	12 16	+20 20	20 32
Ti. 23	Apollinaris	Hundredagene beg.	4 0	16	+20 8	31
		Tusmørket varer 53 ^m				
O. 24	Christina	☾ fjernest Jorden	2	16	+19 55	29
To. 25	Jacobus	Merkur st. østl. elong.	4	16	+19 43	27
F. 26	Anna	☉ F.m. 19 ^h 24 ^m	5	16	+19 30	26
L. 27	Martha	Saturn i opp. til Solen	7	16	+19 16	24
S. 28	9.s.e.trin.	Aurelius	9	16	+19 3	22
Den utro husholder, Luk. 16,1-9.						
2'række, Luk. 12,32-48. Uge 31						
M. 29	Oluf		4 11	12 16	+18 49	20 20
Ti. 30	Abdon		12	16	+18 34	19
O. 31	Germanus	Tusmørket varer 50 ^m	14	16	+18 20	17

Når sommertid er gældende, skal der lægges 1 time til alle tidspunkter.

	Dag i året	Månen C			Planeterne			
		Opg.	Kulm.	Nedg.	Dag	Opg.	Kulm.	Nedg.
		h m	h m	h m				
M.	1	182	22 29	3 9	8 13			
						<i>Merkur</i>		
						h m	h m	h m
Ti.	2	183	22 38	3 51	9 28	1 | 4 41	13 23	22 3
O.	3	184	22 48	4 33	10 45	11 | 5 49	13 53	21 53
To.	4	185	22 59	5 16	12 3	21 | 6 39	14 3	21 25
						<i>Venus</i>		
F.	5	186	23 12	6 1	13 25	1 | 7 42	15 16	22 49
L.	6	187	23 29	6 50	14 50	11 | 7 52	15 2	22 11
S.	7	188	23 55	7 43	16 19	21 | 7 50	14 39	21 27
						<i>Mars</i>		
M.	8	189	-	8 41	17 46	1 | 7 30	15 10	22 50
Ti.	9	190	0 33	9 44	19 2	11 | 7 28	14 54	22 20
O.	10	191	1 31	10 49	19 59	21 | 7 27	14 38	21 49
To.	11	192	2 51	11 54	20 38			
						<i>Jupiter</i>		
F.	12	193	4 24	12 56	21 3	1 | 6 50	14 42	22 33
L.	13	194	6 2	13 54	21 21	11 | 6 23	14 11	21 58
S.	14	195	7 36	14 47	21 35	21 | 5 57	13 40	21 22
						<i>Saturn</i>		
M.	15	196	9 6	15 36	21 47	1 | 22 2	2 7	6 7
Ti.	16	197	10 32	16 23	21 58	11 | 21 21	1 25	5 24
O.	17	198	11 55	17 10	22 9	21 | 20 41	0 42	4 40
To.	18	199	13 17	17 56	22 23			
						<i>Uranus</i>		
F.	19	200	14 37	18 43	22 39	1 | 20 55	0 28	3 57
L.	20	201	15 54	19 31	23 1	11 | 20 14	23 43	3 15
S.	21	202	17 5	20 21	23 32	21 | 19 33	23 2	2 34
						<i>Middeltemperatur C</i> 1931-60		
						Femdøgn København Tarm		
M.	29	210	20 48	1 51	7 17	30]- 4	17°.5	15°.8
Ti.	30	211	20 58	2 33	8 33	5- 9	18 .1	16 .5
O.	31	212	21 8	3 15	9 51	10-14	18 .1	16 .4
						15-19	17 .7	16 .2
						20-24	17 .7	16 .1
						25-29	17 .5	16 .2

Dagens længde er ved begyndelsen af denne måned 15 ^h 59 ^m og aftager i månedens løb 2 ^h 11 ^m			Solen ☉				
			Oppg.	Kulm.	Deklin. i kulm.	Nedg.	
			h m	h m	° '	h m	
To. 1	Peters fængsel	Solen radius 15' 47"	4 16	12 16	+18 5	20 15	
F. 2	Hannibal		18	16	+17 50	13	
L. 3	Nikodemus	☉ S.kv. 12 ^h 25 ^m	20	16	+17 34	11	
S. 4	10.s.e.trin.	{ Dominicus Deneb kulm. midn.	22	16	+17 19	9	
<i>Jesus græder over Jerusalem, Luk. 19,41 til enden</i> 2'række, Matth. 11,16-24.							
M. 5	Osvaldus	Uge 32	4 23	12 16	+17 3	20 7	
Ti. 6	Kristi forkl.		25	16	+16 46	5	
O. 7	Donatus	Tusmørket varer 48 ^m	27	15	+16 30	2	
To. 8	Ruth	{ De lyse nætter ender ☾ nærmest Jorden	29	15	+16 13	0	
F. 9	Romanus		31	15	+15 56	19 58	
L. 10	Laurentius	● N.m. 3 ^h 28 ^m	33	15	+15 38	56	
S. 11	11.s.e.trin.	Herman	35	15	+15 21	54	
<i>Farisæeren og tolderen, Luk. 18,9-14.</i> 2'række, Luk. 7,36 til enden.							
M. 12	Chr. 3.s føds.	Clara	Uge 33	4 37	12 15	+15 3	19 52
Ti. 13	Hippolytus		39	15	+14 45	49	
O. 14	Eusebius	Tusmørket varer 45 ^m	41	14	+14 27	47	
To. 15	Mariæ himmelfart		42	14	+14 8	45	
F. 16	Rochus		44	14	+13 49	42	
L. 17	Anastatius	☉ F.kv. 6 ^h 1 ^m	46	14	+13 30	40	
S. 18	12.s.e.trin.	Agapetus	48	14	+13 11	38	
<i>Jesus helbreder en døvstum, Mark. 7,31 til enden</i> 2'række, Matth. 12,31-42.							
M. 19	Sebaldus	Uge 34	4 50	12 13	+12 52	19 35	
Ti. 20	Bernhard		52	13	+12 32	33	
O. 21	Salomon	{ Tusmørket varer 43 ^m ☾ fjernest Jorden	54	13	+12 12	31	
To. 22	Symphorian		56	13	+11 52	28	
F. 23	Zakæus	Hundredagene ender	58	12	+11 32	26	
L. 24	Bartholomæus		5 0	12	+11 12	23	
S. 25	13.s.e.trin.	{ Ludvig ☉ F.m. 10 ^h 7 ^m	2	12	+10 51	21	
<i>Den barmhjertige samaritan, Luk. 10,23-37.</i> 2'række, Matth. 20,20-28.							
M. 26	Irenæus	Uge 35	5 4	12 12	+10 30	19 18	
Ti. 27	Gebhardus		6	11	+10 9	16	
O. 28	Lovise	{ Augustinus Tusmørket varer 42 ^m	7	11	+ 9 48	13	
To. 29	Joh. halsh.		9	11	+ 9 27	11	
F. 30	Benjamin		11	10	+ 9 6	8	
L. 31	Bertha		13	10	+ 8 44	6	

Når sommertid er gældende, skal der lægges 1 time til alle tidspunkter.

Dagens længde er ved begyndelsen af denne måned 13 ^h 48 ^m og aftager i månedens løb 2 ^h 16 ^m			Solen ☉			
			Opg.	Kulm.	Deklin. i kulm.	Nedg.
			h m	h m	° '	h m
S. 1	14.s.e.trin.	{ Ægidius Solens radius 15' 52" ● S.kv. 19 ^h 16 ^m	5 15	12 10	+ 8 23	19 3
<i>De ti spedalske, Luk. 17,11-19.</i>						
2'række, Joh. 5,1-15.						
M. 2	Elisa		5 17	12 10	+ 8 1	19 1
Ti. 3	Seraphia		19	9	+ 7 39	18 58
O. 4	Juliane Marie	{ Theodosia Tusmørket varer 40 ^m	21	9	+ 7 17	56
To. 5	Regina	{ nærmest Jorden	23	9	+ 6 55	53
F. 6	Magnus		25	8	+ 6 32	50
L. 7	Louise	{ Robert Merkur st. vestl. elong. Mariæ føds.	27	8	+ 6 10	48
S. 8	15.s.e.trin.	{ ● N.m. 12 ^h 1 ^m Fomalhaut kulm. midn.	29	8	+ 5 48	45
<i>Bekyrer Eder ikke, Matth. 6,24 til enden</i>						
2'række, Luk. 10,38 til enden.						
M. 9	Gorgonius		5 31	12 7	+ 5 25	18 43
Ti. 10	Burchhardt		32	7	+ 5 2	40
O. 11	Hillebert	Tusmørket varer 40 ^m	34	6	+ 4 40	37
To. 12	Guido		36	6	+ 4 17	35
F. 13	Cyprianus		38	6	+ 3 54	32
L. 14	† ophøjelse		40	5	+ 3 31	30
S. 15	16.s.e.trin.	{ Eskild ● F.kv. 23 ^h 1 ^m	42	5	+ 3 8	27
<i>Enkens søn fra Nain, Luk. 7,11-17.</i>						
2'række, Joh. 11,19-45.						
M. 16	Euphemia		5 44	12 5	+ 2 45	18 24
Ti. 17	Lambertus	{ fjernest Jorden Chr. 8.s. føds.	46	4	+ 2 22	22
O. 18	Tamperdag	{ Titus Tusmørket varer 39 ^m	48	4	+ 1 58	19
To. 19	Constantia		50	4	+ 1 35	16
F. 20	Tobias		52	3	+ 1 12	14
L. 21	Matthæus		54	3	+ 0 49	11
S. 22	17.s.e.trin.	Mauritius	55	3	+ 0 25	9
<i>Jesus som gæst hos farisæeren, Luk. 14,1-11.</i>						
2'række, Mark. 2,14-22.						
M. 23	Linus	{ Jævndøgn 13 ^h 48 ^m ○ F.m. 23 ^h 40 ^m	5 57	12 2	+ 0 2	18 6
Ti. 24	Tecla		59	2	- 0 21	3
O. 25	Cleophas	Tusmørket varer 39 ^m	6 1	2	- 0 45	1
To. 26	Chr. 10.s føds.	Adolph	3	1	- 1 8	17 58
F. 27	Cosmus		5	1	- 1 32	55
L. 28	Venceslaus	Venus lyser klarest	7	1	- 1 55	53
S. 29	18.s.e.trin.	St. Michael	9	0	- 2 18	50
<i>Det store bud, Matth. 22,34 til enden</i>						
2'række, Joh. 15,1-11.						
M. 30	Hieronymus		6 11	12 0	- 2 42	17 48

Når sommertid er gældende, skal der lægges 1 time til alle tidspunkter.

	Dag i året	Månen C			Planeterne			
		Opg.	Kulm.	Nedg.	Dag	Opg.	Kulm.	Nedg.
		h m	h m	h m				
S.	1	244	21 10	5 21	14 28			
						<i>Merkur</i>		
						h m	h m	h m
					1	3 52	11 9	18 27
					11	3 45	11 3	18 20
					21	4 43	11 28	18 11
M.	2	245	22 8	6 21	15 36			
Ti.	3	246	23 24	7 22	16 27			
O.	4	247	-	8 23	17 3			
						<i>Venus</i>		
					1	4 27	11 3	17 40
To.	5	248	0 53	9 22	17 27	11	3 26	10 15
F.	6	249	2 27	10 18	17 45	21	2 45	9 42
L.	7	250	4 0	11 10	17 59			
						<i>Mars</i>		
					1	7 23	13 31	19 37
S.	8	251	5 30	12 1	18 12	11	7 23	13 15
					21	7 23	12 59	18 35
						<i>Jupiter</i>		
					1	4 7	11 30	18 53
M.	9	252	6 59	12 50	18 23	11	3 41	10 59
Ti.	10	253	8 25	13 38	18 36	21	3 14	10 28
O.	11	254	9 50	14 27	18 51			
To.	12	255	11 13	15 16	19 10			
F.	13	256	12 32	16 7	19 35			
L.	14	257	13 43	16 58	20 9			
						<i>Saturn</i>		
					1	17 49	21 41	1 38
S.	15	258	14 42	17 49	20 56	11	17 9	21 0
					21	16 29	20 20	0 15
						<i>Uranus</i>		
					1	16 44	20 11	23 39
M.	16	259	15 27	18 39	21 54	11	16 4	19 32
Ti.	17	260	16 0	19 28	23 2	21	15 25	18 52
O.	18	261	16 23	20 15	-			
To.	19	262	16 41	21 0	0 15			
F.	20	263	16 54	21 44	1 31			
L.	21	264	17 6	22 28	2 47			
S.	22	265	17 16	23 11	4 4			
						Middeltemperatur C		
						1931-60		
						Femdøgn	København	Tarm
						3-7	15°.6	14°.3
						8-12	14 .7	13 .5
						13-17	14 .1	13 .1
						18-22	13 .1	12 .4
						23-27	12 .2	11 .5
						28-2	11 .7	10 .7
M.	30	273	21 13	5 16	14 23			

Dagens længde er ved begyndelsen af denne måned 11 ^h 32 ^m og aftager i månedens løb 2 ^h 19 ^m			Solen ☉						
			Opg.	Kulm.		Deklin. i kulm.	Nedg.		
			h	m	°	'	h	m	
Ti. 1	Remigius	Solens radius 16' 0" ☉ S.kv. 1 ^h 30 ^m ☾ nærmest Jorden	6	13	12	0	- 3 5	17 45	
O. 2	Ditlev		Tusmørket varer 38 ^m	15	11 59	- 3 28		42	
To. 3	Mette		17	59	- 3 51		40		
F. 4	Franciscus		19	59	- 4 15		37		
L. 5	Placidus		21	58	- 4 38		35		
S. 6	19.s.e.trin.	Fred. 7.s føds. Broderus	23	58	- 5 1		32		
<i>Den værkbrudne, Matth. 9,1-8.</i>									
2'række, Joh. 1,35 til enden.									
M. 7	Fred. 1.s føds.	Amalie ● N.m. 22 ^h 39 ^m	Uge 41		6	25	11 58	- 5 24	17 29
Ti. 8	Ingeborg	Tusmørket varer 39 ^m	27	57	- 5 47		27		
O. 9	Dionysius		29	57	- 6 10		24		
To. 10	Gereon		31	57	- 6 32		22		
F. 11	Fred. 4.s føds.		33	57	- 6 55		19		
L. 12	Maximilian		35	56	- 7 18		17		
S. 13	20.s.e.trin.	Angelus	37	56	- 7 40		14		
<i>Kongesønnens bryllup, Matth. 22,1-14.</i>									
2'række, Matth. 21,28-44.									
M. 14	Calixtus		Uge 42		6	39	11 56	- 8 3	17 12
Ti. 15	Hedevig	☉ F.kv. 18 ^h 33 ^m ☾ fjernest Jorden	41	56	- 8 25		9		
O. 16	Gallus	Tusmørket varer 39 ^m	43	55	- 8 47		7		
To. 17	Florentinus		45	55	- 9 9		4		
F. 18	Lukas evang.		47	55	- 9 31		2		
L. 19	Balthasar		49	55	- 9 53		16 59		
S. 20	21.s.e.trin.	Felicianus	51	55	-10 14		57		
<i>Den kongelige embedsmand, Joh. 4,46-53.</i>									
2'række, Joh. 4,34-42.									
M. 21	11000 jomfr.		Uge 43		6	53	11 54	-10 36	16 55
Ti. 22	Cordula		55	54	-10 57		52		
O. 23	Søren	Tusmørket varer 40 ^m ☉ F.m. 12 ^h 8 ^m	57	54	-11 18		50		
To. 24	FN dag	Proclus	7	0	54	-11 39	48		
F. 25	Crispinus		2	54	-12 0		45		
L. 26	Amandus		4	54	-12 21		43		
S. 27	22.s.e.trin.	Sem ☾ nærmest Jorden	6	54	-12 41		41		
<i>Den gældbundne tjener, Matth. 18,23 til enden</i>									
2'række, Matth. 18,1-14.									
M. 28	Marie Sophie Frederikke Simon og Judas		Uge 44		7	8	11 54	-13 2	16 38
Ti. 29	Narcissus		10	53	-13 22		36		
O. 30	Absalon	Tusmørket varer 41 ^m ☉ S.kv. 8 ^h 10 ^m	12	53	-13 41		34		
To. 31	Reform. beg.	Louise	14	53	-14 1		32		

	Dag i året	Månen C			Planeterne				
		Opg.	Kulm.	Nedg.	Dag	Opg.	Kulm.	Nedg.	
		h m	h m	h m					
Ti.	1	274	22 36	6 16	15 3				
O.	2	275	-	7 14	15 30				
To.	3	276	0 6	8 9	15 50				
F.	4	277	1 36	9 2	16 5				
L.	5	278	3 5	9 51	16 18				
S.	6	279	4 32	10 40	16 30				
						<i>Merkur</i>			
						h m	h m	h m	
						5 56	11 55	17 53	
					11	7 4	12 18	17 31	
					21	8 7	12 39	17 9	
						<i>Venus</i>			
					1	2 23	9 21	16 19	
					11	2 16	9 9	16 2	
					21	2 20	9 3	15 45	
						<i>Mars</i>			
					1	7 24	12 44	18 5	
					11	7 25	12 30	17 35	
					21	7 26	12 16	17 5	
						<i>Jupiter</i>			
					1	2 47	9 56	17 4	
					11	2 19	9 24	16 28	
					21	1 51	8 51	15 52	
						<i>Saturn</i>			
					1	15 49	19 40	23 31	
					11	15 10	19 1	22 51	
					21	14 31	18 22	22 13	
						<i>Uranus</i>			
					1	14 46	18 13	21 41	
					11	14 7	17 34	21 2	
					21	13 28	16 56	20 24	
M.	7	280	5 58	11 28	16 43				
Ti.	8	281	7 23	12 16	16 57				
O.	9	282	8 47	13 6	17 14				
To.	10	283	10 8	13 56	17 37				
F.	11	284	11 23	14 48	18 7				
L.	12	285	12 28	15 39	18 49				
S.	13	286	13 19	16 31	19 44				
M.	14	287	13 57	17 20	20 48				
Ti.	15	288	14 24	18 8	21 59				
O.	16	289	14 44	18 54	23 13				
To.	17	290	14 59	19 38	-				
F.	18	291	15 12	20 21	0 28				
L.	19	292	15 23	21 4	1 44				
S.	20	293	15 34	21 47	3 0				
M.	21	294	15 45	22 33	4 19				
Ti.	22	295	15 58	23 21	5 40				
O.	23	296	16 15	-	7 5				
To.	24	297	16 38	0 13	8 32				
F.	25	298	17 11	1 8	9 58				
L.	26	299	17 59	2 8	11 16				
S.	27	300	19 5	3 9	12 18				
						Middeltemperatur C 1931-60			
						Femdøgn	København	Tarm	
M.	28	301	20 26	4 11	13 3	3-7	10°.9	10°.0	
						8-12	10.3	9.5	
						13-17	9.9	9.3	
						18-22	8.7	8.3	
						23-27	7.8	7.0	
						28-1	6.8	6.0	
Ti.	29	302	21 53	5 10	13 34				
O.	30	303	23 22	6 6	13 55				
To.	31	304	-	6 58	14 12				

Dagens længde er ved begyndelsen af denne måned 9 ^h 13 ^m og aftager i månedens løb 1 ^h 48 ^m			Solen ☉				
			Opg.	Kulm.	Deklin. i kulm.	Nedg.	
			h m	h m	° '	h m	
F. 1	Alle helgen	Solens radius 16' 8"	7 16	11 53	-14 20	16 29	
L. 2	Alle sjæle	Venus st. vestl. elong.	18	53	-14 40	27	
S. 3	Alle helgens s.	Hubertus	21	53	-14 59	25	
<i>Saligprisningerne, Matth. 5,1-12.</i>							
<i>2'række, Matth. 5,13-16.</i>							
M. 4	Otto		Uge 45	7 23	11 53	-15 17	16 23
Ti. 5	Malachias			25	53	-15 36	21
O. 6	Leonhardus	{ Tusmørket varer 42 ^m ● N.m. 12 ^h 11 ^m		27	53	-15 54	19
To. 7	Engelbrecht			29	53	-16 12	17
F. 8	Claudius			31	53	-16 29	15
L. 9	Theodor			33	53	-16 47	13
S. 10	24.s.e.trin.	Luther		35	54	-17 4	11
<i>Jairi datter, Matth. 9,18-26.</i>							
<i>2'række, Joh. 5,17-29.</i>							
M. 11	Morten Bisp		Uge 46	7 37	11 54	-17 21	16 9
Ti. 12	Torkild	☾ fjernest Jorden		39	54	-17 37	7
O. 13	Arcadius	Tusmørket varer 43 ^m		42	54	-17 53	6
To. 14	Frederik	● F.kv. 15 ^h 2 ^m		44	54	-18 9	4
F. 15	Leopold			46	54	-18 25	2
L. 16	Othenius			48	54	-18 40	0
S. 17	25.s.e.trin.	Anianus		50	55	-18 55	15 59
<i>Ødelæggelsens vederstyggelighed, Matth. 24,15-28.</i>							
<i>2'række, Luk. 17,20-33.</i>							
M. 18	Hesychius		Uge 47	7 52	11 55	-19 10	15 57
Ti. 19	Elisabeth	Merkur st. østl. elong.		54	55	-19 24	56
O. 20	Volkmarus	Tusmørket varer 45 ^m		56	55	-19 38	54
To. 21	Mariæ ofring	○ F.m. 23 ^h 56 ^m		58	55	-19 51	53
F. 22	Cecilia			8 0	56	-20 4	51
L. 23	Clemens			2	56	-20 17	50
S. 24	26.s.e.trin.	{ Chrysogonus ☾ nærmest Jorden		4	56	-20 30	48
<i>Kom hid til mig, Matth. 11,25 til enden</i>							
<i>2'række, Matth. 25,31 til enden.</i>							
M. 25	Catharina		Uge 48	8 5	11 57	-20 42	15 47
Ti. 26	Conradus			7	57	-20 53	46
O. 27	Facundus	Tusmørket varer 46 ^m		9	57	-21 5	45
To. 28	Sophie Magd.	● S.kv. 16 ^h 21 ^m		11	57	-21 15	44
F. 29	Saturninus			13	58	-21 26	43
L. 30	Chr. 6.s føds.	Andreas		14	58	-21 36	42

	Dag i året	Månen C			Planeterne			
		Opg.	Kulm.	Nedg.	Dag	Opg.	Kulm.	Nedg.
		h m	h m	h m				
F.	1	305	0 49	7 47	14	25		
L.	2	306	2 15	8 35	14	37		
S.	3	307	3 38	9 22	14	49		
					<i>Merkur</i>			
					h m	h m	h m	
					1	9 11	13 1	16 49
					11	9 59	13 19	16 39
					21	10 21	13 29	16 37
M.	4	308	5 2	10 9	15	3		
Ti.	5	309	6 24	10 57	15	19		
O.	6	310	7 46	11 47	15	39		
					<i>Venus</i>			
					1	2 35	9 0	15 24
					11	2 54	9 0	15 5
					21	3 17	9 1	14 44
To.	7	311	9 4	12 38	16	6		
F.	8	312	10 13	13 30	16	44		
L.	9	313	11 10	14 22	17	34		
S.	10	314	11 53	15 12	18	35		
					<i>Mars</i>			
					1	7 29	12 2	16 34
					11	7 32	11 50	16 8
					21	7 35	11 39	15 43
M.	11	315	12 24	16 1	19	44		
Ti.	12	316	12 47	16 47	20	56		
O.	13	317	13 4	17 32	22	10		
					<i>Jupiter</i>			
					1	1 19	8 15	15 11
					11	0 48	7 41	14 34
					21	0 16	7 7	13 57
To.	14	318	13 17	18 14	23	24		
F.	15	319	13 29	18 56	-			
L.	16	320	13 39	19 39	0	39		
S.	17	321	13 50	20 23	1	55		
					<i>Saturn</i>			
					1	13 49	17 41	21 32
					11	13 11	17 3	20 56
					21	12 33	16 27	20 21
M.	18	322	14 3	21 9	3	13		
Ti.	19	323	14 18	21 59	4	36		
O.	20	324	14 38	22 53	6	2		
					<i>Uranus</i>			
					1	12 46	16 14	19 42
					11	12 8	15 37	19 5
					21	11 31	14 59	18 28
To.	21	325	15 7	23 52	7	30		
F.	22	326	15 49	-	8	53		
L.	23	327	16 50	0 55	10	5		
S.	24	328	18 8	1 58	10	58		
M.	25	329	19 37	3 1	11	35		
Ti.	26	330	21 8	4 0	12	0		
O.	27	331	22 37	4 54	12	18		
To.	28	332	-	5 45	12	33		
F.	29	333	0 3	6 33	12	45		
L.	30	334	1 26	7 20	12	57		
					Middeltemperatur C 1931-60			
					Femdøgn	København	Tarm	
					2- 6	7°.0	6°.3	
					7-11	6.0	5.4	
					12-16	5.3	4.7	
					17-21	4.6	4.1	
					22-26	4.6	4.4	
					27-1	4.2	4.4	

Dagens længde er ved begyndelsen af denne måned 7 ^h 25 ^m og aftager derefter indtil den 22., hvor den er 6 ^h 56 ^m . Herefter og til månedens ende tiltager dagen 7 ^m			Solen ☉			
			Opg.	Kulm.	Deklin. i kulm.	Nedg.
			h m	h m	°	h m
S. 1	1.s. i advent	Arnold Solens radius 16' 15"	8 16	11 59	-21 46	15 41
<i>Jesus i Nazareth synagoge, Luk. 4,16-30.</i>						
1'række, Matth. 21,1-9.			Uge 49			
M. 2	Bibiana	Aldebaran kulm. midn.	8 18	11 59	-21 55	15 40
Ti. 3	Svend		19	59	-22 4	39
O. 4	Charlotte Frederikke	Barbara Tusmørket varer 48 ^m	21	12 0	-22 12	38
To. 5	Sabina		22	0	-22 20	38
F. 6	Nikolaus	● N.m. 4 ^h 56 ^m	24	1	-22 28	37
L. 7	Agathon		25	1	-22 35	36
S. 8	2.s. i advent	Mariæ undf.	27	1	-22 41	36
<i>De 10 brudejomfruer, Matth. 25,1-13.</i>						
1'række, Luk. 21,25-36.			Uge 50			
M. 9	Rudoph		8 28	12 2	-22 48	15 35
Ti. 10	Judith	☾ fjernest Jorden	29	2	-22 53	35
O. 11	Damasus	Tusmørket varer 49 ^m	31	3	-22 59	35
To. 12	Epimachus	Rigel kulm. midn.	32	3	-23 3	35
F. 13	Lucia	Capella kulm. midn.	33	4	-23 8	34
L. 14	Crispus	☉ F.kv. 10 ^h 32 ^m	34	4	-23 12	34
S. 15	3.s. i advent	Nikatius	35	5	-23 15	34
<i>Zakarias' lovsang, Luk. 1,67 til enden</i>						
1'række, Matth. 11,2-10.			Uge 51			
M. 16	Lazarus		8 36	12 5	-23 18	15 34
Ti. 17	Albina		37	6	-23 21	34
O. 18	Tamperdag	Lovise Tusmørket varer 49 ^m	37	6	-23 23	35
To. 19	Nemesius		38	7	-23 24	35
F. 20	Abraham		39	7	-23 26	35
L. 21	Thomas	○ F.m. 11 ^h 23 ^m	39	8	-23 26	36
S. 22	4.s. i advent	Japetus Solhverv 9 ^h 54 ^m , korteste dag ☾ nærmest Jorden	40	8	-23 26	36
<i>Han bør vokse, men jeg forringes, Joh. 3,25 til enden</i>						
1'række, Joh. 1,19-28.			Uge 52			
M. 23	Torlacus	Betelgeuse kulm. midn.	8 40	12 9	-23 26	15 37
Ti. 24	Alexandrine	Adam	41	9	-23 25	37
O. 25	Juledag.	Tusmørket varer 49 ^m	41	10	-23 24	38
To. 26	St. Stephan		41	10	-23 23	39
F. 27	Joh. evang.	Merkur st. vestl. elong.	42	11	-23 20	40
L. 28	Børnedag	☉ S.kv. 2 ^h 55 ^m	42	11	-23 18	40
S. 29	S.m. jul og nytår	Noah	42	12	-23 15	41
<i>Simeons lovsang, Luk. 2,25-32.</i>						
1'række, Luk. 2,33-40.			Uge 1			
M. 30	David		8 42	12 12	-23 11	15 42
Ti. 31	Sylvester		42	12	-23 7	43

	Dag i året	Månen ☾			Planeterne				
		Opg.	Kulm.	Nedg.	Dag	Opg.	Kulm.	Nedg.	
		h m	h m	h m					
S.	1	335	2 49	8 6	13 10				
					<i>Merkur</i>				
						h m	h m	h m	
					1	9 41	13 2	16 24	
M.	2	336	4 10	8 53	13 25	11	7 42	11 36	15 31
Ti.	3	337	5 31	9 42	13 43	21	6 38	10 41	14 44
					31	6 52	10 38	14 24	
O.	4	338	6 49	10 32	14 8				
					<i>Venus</i>				
To.	5	339	8 0	11 23	14 41	1	3 43	9 4	14 24
F.	6	340	9 2	12 14	15 26	11	4 12	9 9	14 5
L.	7	341	9 50	13 5	16 24	21	4 42	9 16	13 48
S.	8	342	10 25	13 55	17 30	31	5 13	9 24	13 36
					<i>Mars</i>				
M.	9	343	10 50	14 42	18 42	1	7 37	11 29	15 20
Ti.	10	344	11 9	15 27	19 55	11	7 39	11 19	14 59
O.	11	345	11 23	16 10	21 9	21	7 40	11 11	14 42
To.	12	346	11 35	16 52	22 22	31	7 38	11 3	14 29
F.	13	347	11 46	17 33	23 35				
L.	14	348	11 57	18 15	-				
S.	15	349	12 8	18 59	0 50				
					<i>Jupiter</i>				
						1	23 40	6 31	13 19
						11	23 5	5 55	12 41
						21	22 28	5 17	12 3
						31	21 49	4 39	11 24
M.	16	350	12 21	19 45	2 9				
Ti.	17	351	12 38	20 36	3 31				
					<i>Saturn</i>				
O.	18	352	13 1	21 32	4 56	1	11 56	15 51	19 46
						11	11 19	15 15	19 12
To.	19	353	13 36	22 33	6 22	21	10 42	14 40	18 39
F.	20	354	14 27	23 37	7 41	31	10 5	14 5	18 6
L.	21	355	15 38	-	8 44				
					<i>Uranus</i>				
S.	22	356	17 6	0 42	9 30	1	10 53	14 22	17 51
						11	10 16	13 45	17 15
						21	9 38	13 8	16 38
						31	9 1	12 32	16 2
M.	23	357	18 40	1 45	10 1				
Ti.	24	358	20 14	2 43	10 22				
O.	25	359	21 45	3 38	10 39				
To.	26	360	23 12	4 29	10 53				
					Middeltemperatur C 1931-60				
F.	27	361	-	5 17	11 5				
L.	28	362	0 36	6 4	11 18				
S.	29	363	1 58	6 51	11 32				
						Femdøgn	København	Tarm	
						2-6	3°.8	3°.9	
						7-11	2.5	2.1	
						12-16	2.3	1.7	
						17-21	2.4	2.2	
M.	30	364	3 19	7 39	11 49	22-26	2.2	2.4	
Ti.	31	365	4 38	8 28	12 11	27-31	1.4	1.4	

Solens op- og nedgang 1991 i:

Dato	Odense		Esbjerg		Århus		Dato
	op	ned	op	ned	op	ned	
	h	m	h	m	h	m	
Jan. 1	8 48	15 56	8 57	16 3	8 54	15 51	Jan. 1
11	8 43	16 10	8 51	16 17	8 48	16 6	11
21	8 31	16 28	8 40	16 35	8 36	16 25	21
31	8 16	16 49	8 24	16 56	8 20	16 46	31
Feb. 10	7 56	17 10	8 4	17 18	7 59	17 8	Feb. 10
20	7 34	17 32	7 42	17 39	7 36	17 30	20
Marts 2	7 10	17 53	7 18	18 0	7 12	17 52	Marts 2
12	6 45	18 13	6 52	18 21	6 46	18 13	12
22	6 19	18 33	6 27	18 41	6 20	18 34	22
April 1	5 53	18 53	6 1	19 1	5 53	18 55	April 1
11	5 28	19 13	5 35	19 21	5 27	19 15	11
21	5 3	19 33	5 11	19 41	5 2	19 36	21
Maj 1	4 40	19 52	4 48	20 0	4 38	19 56	Maj 1
11	4 19	20 11	4 27	20 20	4 17	20 16	11
21	4 2	20 29	4 9	20 37	3 58	20 34	21
31	3 49	20 44	3 56	20 53	3 44	20 50	31
Juni 10	3 40	20 56	3 48	21 4	3 36	21 2	Juni 10
20	3 38	21 1	3 46	21 10	3 33	21 8	20
30	3 42	21 1	3 50	21 9	3 38	21 7	30
Juli 10	3 52	20 55	3 59	21 3	3 48	21 0	Juli 10
20	4 6	20 42	4 13	20 51	4 2	20 48	20
30	4 23	20 26	4 30	20 34	4 20	20 30	30
Aug. 9	4 41	20 6	4 48	20 14	4 38	20 10	Aug. 9
19	5 0	19 43	5 7	19 51	4 58	19 46	19
29	5 19	19 19	5 26	19 27	5 18	19 21	29
Sep. 8	5 38	18 54	5 45	19 1	5 37	18 55	Sep. 8
18	5 57	18 28	6 4	18 35	5 57	18 29	18
28	6 16	18 2	6 24	18 9	6 17	18 2	28
Okt. 8	6 35	17 36	6 43	17 44	6 37	17 36	Okt. 8
18	6 55	17 11	7 3	17 19	6 58	17 10	18
28	7 16	16 48	7 24	16 55	7 19	16 46	28
Nov. 7	7 37	16 27	7 45	16 34	7 40	16 25	Nov. 7
17	7 57	16 9	8 5	16 16	8 2	16 6	17
27	8 16	15 55	8 24	16 3	8 21	15 52	27
Dec. 7	8 32	15 47	8 40	15 54	8 38	15 43	Dec. 7
17	8 43	15 45	8 52	15 52	8 49	15 41	17
27	8 48	15 50	8 57	15 58	8 54	15 46	27

Når sommertid er gældende skal der lægges 1 time til.

Op- og nedgangstidspunkter andre steder i landet, se side 39.

Om kalenderens klokkeslæt

Mellemeuropæisk tid blev indført i Danmark ved lov af 29. marts 1893, ifølge hvilken tiden for alle dele af landet skal bestemmes lig med middelsoltiden for den 15. længdegrad øst for Greenwich, således at tiden i Danmark er 1^h forud for Greenwich tid. På Færøerne gælder dog fra 1. januar 1908 Greenwich tid, og på Grønland er tiden 3^h eller 2^h efter Greenwich tid. Alle klokkeslæt i denne kalender er angivet i mellemeuropæisk tid, som er 9^m 41^s mere end Københavns middelsoltid, der før 1884 blev benyttet som fælles tid for hele landet.

Døgnet antages overensstemmende med almindelig vedtægt at begynde ved midnat og regnes indtil næste midnat fra 0^h 0^m til 24^h 0^m, som er det samme som 0^h 0^m det følgende døgn.

Når man har sommertid (se side 40), skal der lægges én time til alle tidspunkter i denne kalender. Bliver tidspunktet derved større end 24^h, skal datoen ændres tilsvarende.

De i denne kalender angivne klokkeslæt for Solens, Månens og planeternes *kulminationer*, er beregnet for disse himmellegemers centre og gælder for København, hvor andet ikke er angivet.

For landets øvrige steder må der for vestligere længder lægges så meget til og for østligere længder trækkes så meget fra, som sidste rubrik i fortegnelsen side 86-88 angiver. For eksempel kulminerer Solen i København den 25. juni kl. 12^h 12^m (se side 24); altså kulminerer den samme dag i Skagen kl. 12^h 20^m.

Denne kalenderes klokkeslæt for Solens, Månens og planeternes *opgang og nedgang* er ligeledes beregnet for disse himmellegemers centre og gælder for København, hvor andet ikke er angivet. For landets øvrige steder må man trække den halve dagbue fra eller lægge den til klokkeslættet for kulminationen på det pågældende sted. Den halve dagbue er lig tidsrummet fra opgang til kulmination eller fra kulmination til nedgang. For Solen kan den halve dagbue findes af tabellen side 82-85. Men den kan også findes ved hjælp af nedenstående lille tabel, der gælder for Solen, planeterne og tilnærmelsesvis også for Månen. Fra kalenderen kan man finde den halve dagbue for København, og tabellen angiver da, hvor mange minutter der skal lægges til (+) eller trækkes fra (-) den halve dagbue for København for at få den halve dagbue for steder, der ligger 1 grad sydligere henholdsvis 1 og 2 grader nordligere end København, alt efter om den halve dagbue i København er fra 3 til 9 timer.

København	h	m	h	m	h	m	h	m	h	m	h	m
	3	0	4	0	5	0	6	0	7	0	8	0
1° s. f. København	+	8	+	5	+	2	0	-	2	-	5	-
1° n. f. København	-	9	-	5	-	2	0	+	2	+	5	+
2° n. f. København	-	19	-	11	-	5	0	+	5	+	11	+

Eksempel: Solens op- og nedgang i Skagen den 25. juni. På side 24 ses, at Solens halve dagbue den 25. juni er 8^h 43^m. Da Skagen ligger 2° 2' nordligere end København, bliver der ifølge tabellen 17^m at lægge til. Solens halve dagbue for Skagen er altså den dag 9^h 0^m. Trækkes dette fra eller lægges til klokkeslættet for Solens kulmination i Skagen, der ovenfor blev fundet til 12^h 20^m, fås for Solens opgang kl. 3^h 20^m og for dens nedgang kl. 21^h 20^m.

Sommertid 1991

Sommertid begynder i 1991 søndag den 31. marts, hvor urene stilles én time frem, og slutter søndag den 29. september, hvor urene stilles én time tilbage. Det korrekte tidspunkt at ændre klokkeslættet er ved sommertidens indførelse kl. 2, hvor urene stilles frem til kl. 3 og ved sommertidens ophør kl. 3, hvor urene stilles tilbage til kl. 2.

Tusmørket

Fra 1985 angives tusmørket, som det tidsrum der forløber fra solnedgang og indtil Solen er 6° under horisonten. Dette er i overensstemmelse med den i andre lande vedtagne standard for det borgerlige tusmørkes varighed. Indtil 1985 har man, fra gammel tid, i danske almanakker benyttet en grænse på $6^\circ 24'$ for tusmørkets varighed.

Stjernetid

Kalenderens klokkeslæt er baseret på middelsoldøgnet, som er Jordens gennemsnitlige rotationstid i forhold til Solen. Dette tidsmål er velegnet for det daglige liv, da Solen i middel altid står i syd på samme tidspunkt af døgnet. For observationer af stjernehimlen er det mere hensigtsmæssigt at anvende stjernetid. Denne er baseret på stjernedøgnet, der bortset fra en mindre korrektion, er Jordens rotationstid i forhold til stjernehimlen. Et fast punkt på himlen vil da altid stå i syd på samme tidspunkt efter stjernetid, og tidspunktet efter stjernetid er lig med punktets rektascension, (se også side 79).

Tabel 3 på side 80 angiver stjernetiden i hele timer for en række dage og klokkeslæt i København. Nedenfor er stjernetiden ved midnat angivet for de samme dage, men med større nøjagtighed. Den nøjagtige stjernetid for ethvert andet tidspunkt kan herefter beregnes, idet der for hver $24^{\text{h}} 3^{\text{m}} 56^{\text{s}} 555$ stjernetid.

Stjernetid for Københavns Observatoriums meridian ved ved mellemeuropæisk midnat kl. 0, 1991

9. januar	7 ^h 2 ^m 17 ^s 0	11. juli	19 ^h 3 ^m 46 ^s 7
24. -	8 1 25.4	26. -	20 2 55.1
8. februar	9 0 33.7	10. august	21 2 3.4
24. -	10 3 38.6	25. -	22 1 11.7
11. marts	11 2 46.9	9. september	23 0 20.0
26. -	12 1 55.2	25. -	0 3 24.9
10. april	13 1 3.5	10. oktober	1 2 33.2
25. -	14 0 11.8	25. -	2 1 41.5
11. maj	15 3 16.7	9. november	3 0 49.8
26. -	16 2 25.0	25. -	4 3 54.7
10. juni	17 1 33.4	10. december	5 3 3.1
25. -	18 0 41.8	25. -	6 2 11.5

Beregning af retningen til Solen

Retningen til Solen kan angives ved to størrelser, højde og azimut. Højden angiver Solens højde over horisonten, og azimut angiver vinklen målt i horisonten fra sydpunktet mod vest til det punkt i horisonten, der ligger lodret under Solen. Idet azimut tælles fra 0° til 360° , bliver azimut lig med 0° når Solen står stik syd, 90° når Solen står stik vest og 270° når Solen står stik øst.

Solens højde og azimut kan findes ud fra iagttagelsesstedets geografiske bredde, Solens deklination og dens timevinkel. Den geografiske bredde kan findes ved hjælp af et kort eller ud fra tabellen (side 86-88). Solens deklination er for hver dag angivet i kalenderiet (side 14-36). Solens timevinkel til et opgivet klokkeslæt findes ved at trække kulminationstidspunktet fra det opgivne klokkeslæt. Kulminationstidspunktet beregnes som beskrevet side 39. Er kulminationstidspunktet større end det opgivne klokkeslæt, lægges 24^h til klokkeslættet, inden subtraktionen udføres.

Solens højde og azimut kan findes grafisk ved hjælp af kortene bag i bogen.

Kort A og C anvendes til at finde Solens højde. Kort A benyttes, når Solens deklination er positiv, og kort C benyttes, når Solens deklination er negativ. På den lodrette akse afsættes et punkt, der (ifølge inddelingen til venstre for linien) svarer til Solens deklination. Ved hjælp af kortets grad- og timenet opsøges derefter det til bredden og timevinklen svarende punkt. Er timevinklen større end 12^h benyttes det tal, der fremkommer ved at trække timevinklen fra 24^h . Afstanden mellem de to punkter afsættes på den lodrette akse ud fra 90° og nedefter; det tal man derved kan aflæse på gradinddelingen til venstre for linien angiver Solens højde.

Kort B anvendes til bestemmelse af Solens azimut. På den forlængede midterlinie S-N opsøges det punkt, der (ifølge inddelingen til venstre for linien) svarer til Solens deklination. Ved hjælp af kortets gradinddeling (langs de lodrette og vandrette akser) og timeinddeling (langs kortets yderkant) opsøges derefter det punkt, der svarer til stedets geografiske bredde og Solens timevinkel. Tegnes linien mellem de to punkter, er azimut vinklen fra den forlængede midterlinie S-N til den således fastlagte linie, regnet i den retning, som viserne på et ur bevæger sig i.

Solens højde h og azimut Az kan også beregnes af følgende trigonometriske formler:

$$\sin h = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos t,$$

$$\operatorname{tg} Az = \frac{\cos \delta \sin t}{\sin \varphi \cos \delta \cos t - \cos \varphi \sin \delta}$$

hvor φ er stedets geografiske bredde, δ er Solens deklination og t er Solens timevinkel. Timevinklen omregnes fra tidsmål til gradmål ved at benytte, at $1^h = 15^\circ$ og $1^m = 15'$.

Eks. Find retningen til Solen den 25. juni kl. 10^h30^m i Skagen.

Geografisk bredde for Skagen (side 88) = $57^\circ 43'$

Solens deklination d. 25 juni (side 24) = $+23^\circ 24'$

Solens kulminationstidspunkt i Skagen (side 39) 12^h20^m

Timevinkel kl. 10^h30^m er $10^h30^m + 24^h - 12^h20^m = 22^h10^m = 332^\circ 30'$

$$\sin h = \sin (57^{\circ} 43') \sin (23^{\circ} 24') + \cos (57^{\circ} 43') \cos (23^{\circ} 24') \cos (332^{\circ} 30')$$

$$\operatorname{tg} Az = \frac{\cos (23^{\circ} 24') \sin (332^{\circ} 30')}{\sin (57^{\circ} 43') \cos (23^{\circ} 24') \cos (332^{\circ} 30') - \cos (57^{\circ} 43') \sin (23^{\circ} 24')}$$

$$\sin h = 0.7705 \quad \operatorname{tg} Az = -0.8901$$

$$h: \text{højden over horisonten} = 50^{\circ} 24'$$

$$Az: \text{azimut regnet fra syd} = 318^{\circ} 20'$$

Solens middagshøjde

Når solen står mod syd, er den højest på himlen og siges da at kulminere. Solhøjden ved kulmination kan findes ud fra iagttagelsesstedets geografiske bredde og Solens deklination. Den geografiske bredde findes ud fra et kort eller ud fra tabellen side 86. Solens deklination er for hver dag angivet i kalenderiet side 24-36. Solens højde h ved kulmination findes da ved at trække den geografiske bredde φ fra 90° og dertil lægge deklinationen δ :

$$h = 90^{\circ} - \varphi + \delta$$

Eks. Solens middagshøjde i Skagen den 3. januar.

$$\text{Geografisk bredde for Skagen (side 88)} = 57^{\circ} 43'$$

$$\text{Solens deklination den 3. jan. (side 14)} = -22^{\circ} 51'$$

$$\text{Solens højde ved kulmination } h = 90^{\circ} - 57^{\circ} 43' - 22^{\circ} 51' = 9^{\circ} 26'$$

Solens og planeternes årlige bevægelser på stjernehimlen

Foruden at deltage i himmelkuglens daglige omdrejning fra øst mod vest, flytter Solen og planeterne sig fra dag til dag mellem stjernerne.

Solens tilsyneladende årlige bane på himlen kaldes *ekliptika*. Ekliptikas beliggenhed på stjernehimlen er vist på stjernkort II og III. Ved forårsjævndøgn passerer Solen himlens ækvator fra syd mod nord gennem forårspunktet, der på stjernkort II findes lodret over tallet 0. Solens position på ekliptika kan angives ved *længden*, der måles langs ekliptika fra forårspunktet mod øst, det vil sige mod venstre på stjernkortene. Se i øvrigt side 79 om stjernkortenes anvendelse.

Alle planeterne, med undtagelse af Pluto, bevæger sig altid inden for et smalt bælte, *zodiak'en* eller *dyrekredsen*, der ligger symmetrisk omkring ekliptika. Dyrekredsen opdeles i 12 lige store dele, de 12 dyrekredstegn, der hver dækker 30° af dyrekredsen. Dyrekredstegnene er opkaldt efter de stjernebilleder, hvori de i oldtiden befandt sig. Idag er dyrekredstegnene forskudt i forhold til stjernebillederne, det er derfor vigtigt at skelne mellem dyrekredstegn og stjernebilleder, da de dækker forskellige områder af himlen.

Solens længde og gang gennem dyrekredstegnene er angivet i tabellen neden-

for. De ydre planeters gang gennem stjernebillederne er beskrevet i afsnittet 'Planeterne i 1991'.

Solens længde og indgangsdage i dyrekredsens tegn i 1991

Vandmanden	300°	20. jan.	Løven	120°	23. juli
Fiskene	330°	19. feb.	Jomfruen	150°	23. aug.
Vædderen	0°	21. mar.jævnd.	Vægten	180°	23. sep.jævnd.
Tyren	30°	20. april	Skorpionen	210°	23. okt.
Tvillingerne	60°	21. maj	Skytten	240°	22. nov.
Krebsen	90°	21. juni solhv.	Stenbukken	270°	22. dec.solhv.

Planeterne i 1991

Merkur. Planeten vil, set fra Jorden, bevæge sig fra den ene side af Solen til den anden flere gange i årets løb. Tabellen side 55 angiver dens vinkelafstand fra Solen for en række dage i året. Står Merkur øst for Solen, er det muligt at se den som aftenstjerne lavt i vest lige efter solnedgang; står den vest for Solen, kan den ses som morgenstjerne over den østlige horisont kort før solopgang.

Den 27. marts, 25. juli og 19. november er den længst øst for Solen og går omkring disse dage ned henholdsvis 2 timer, ¼ time og ¼ time efter Solen. Den 14. januar, 12. maj, 7. september og 27. december er den længst vest for Solen og står omkring disse dage op henholdsvis 1 ¼ time, ¼ time, 1 ¼ time og 2 timer før Solen.

Venus. Planetens tilsyneladende bevægelse er meget lig Merkurs, men noget langsommere, og Venus når større vinkelafstand fra Solen. Tabellen side 55 angiver for en række dage i året planetens vinkelafstand fra Solen.

Fra årets begyndelse og indtil midt i juli ses Venus klart lysende på aftenhimlen efter solnedgang, herefter står den for tæt ved Solen til at kunne iagttages. Fra begyndelsen af september og året ud ses den på morgenhimlen før solnedgang. Den 13. juni er den længst øst for Solen og går da ned 2 ¼ time efter Solen. Den 2. november er den længst vest for Solen og står da op 4¼ time før Solen. Venus lyser klarest den 17. juli og den 28. september. Den er i konjunktion med Saturn den 1. januar, med Jupiter den 17. juni og 17. oktober, med Mars den 23. juni og 22. juli og med Merkur den 7. og 29. august.

Mars står ved årets begyndelse i stjernebilledet Tyren, i begyndelsen af april går den ind i Tvillingerne, i slutningen af maj ind i Krebsen, i slutningen af juni ind i Løven, i slutningen af august ind i Jomfruen, i slutningen af oktober ind i Vægten, i slutningen af november ind i Skorpionen og i begyndelsen af december ind i Ophiuchus, hvor den forbliver resten af året. Den 22. februar passerer den 8° nord for Aldebaran, den 16. maj passerer den 5° syd for Pollux og den 14. juli passerer den 0.°7 nord for Regulus. Den er i konjunktion med Jupiter den 14. juni og med Venus den 23. juni og den 22. juli.

Ved årets begyndelse kan Mars ses det meste af natten, den står i syd kl. 21 og går ned kl. 5 ½. Herefter vil den gå ned tidligere og tidligere og vil efterhånden kun kunne ses på aftenhimlen. Mod slutningen af september vil den være

så nær Solen at den ikke kan iagttages, men mod slutningen af året vil den være synlig på morgenhimlen. Den kommer ikke i opposition til Solen i 1991.

Jupiter står ved årets begyndelse i stjernebilledet Krebsen. Midt i juli går den ind i Løven, hvor den forbliver året ud. Den 10. september passerer den $0^{\circ}4'$ nord for Regulus. Den er i konjunktion med Mars den 14. juni, med Venus den 17. juni og 17. oktober og med Merkur den 15. juli og 10. september.

Jupiter vil ved årets begyndelse være synlig det meste af natten. I begyndelsen af januar vil den stå i syd kl. $2\frac{1}{2}$. Herefter vil den efterhånden gå ned tidligere og tidligere og fra juni vil den kun være synlig på aftenhimlen. Fra begyndelsen af juli og indtil slutningen af august vil den stå for tæt ved Solen til at kunne iagttages. Herefter vil den kunne ses på morgenhimlen og i slutningen af december vil den stå i syd kl. 5. Den er i opposition til Solen den 29. januar.

Saturn står ved årets begyndelse i stjernebilledet Skytten. I begyndelsen af februar går den ind i Stenbukken, hvor den forbliver resten af året. Den er konjunktion med Venus den 1. januar og med Merkur den 5. februar.

Saturn står ved årets begyndelse for tæt ved Solen til at kunne iagttages, men fra slutningen af januar vil den kunne ses på morgenhimlen. Herefter vil den efterhånden kunne ses en større del af natten og den 27. juli er den i opposition til Solen og kan iagttages hele natten. I den resterende del af året vil den efterhånden kun kunne ses på aftenhimlen og ved årets udgang vil den gå ned $2\frac{1}{2}$ time efter Solen.

Uranus, som under særligt gunstige forhold netop kan skimtes med det blotte øje, står hele året i stjernebilledet Skytten. Den er i opposition til Solen den 4. juli og står da 11° over horisonten i København.

Neptun står hele året i Skytten. Den er i opposition til Solen den 8. juli og står da $12\frac{1}{2}^{\circ}$ over horisonten i København.

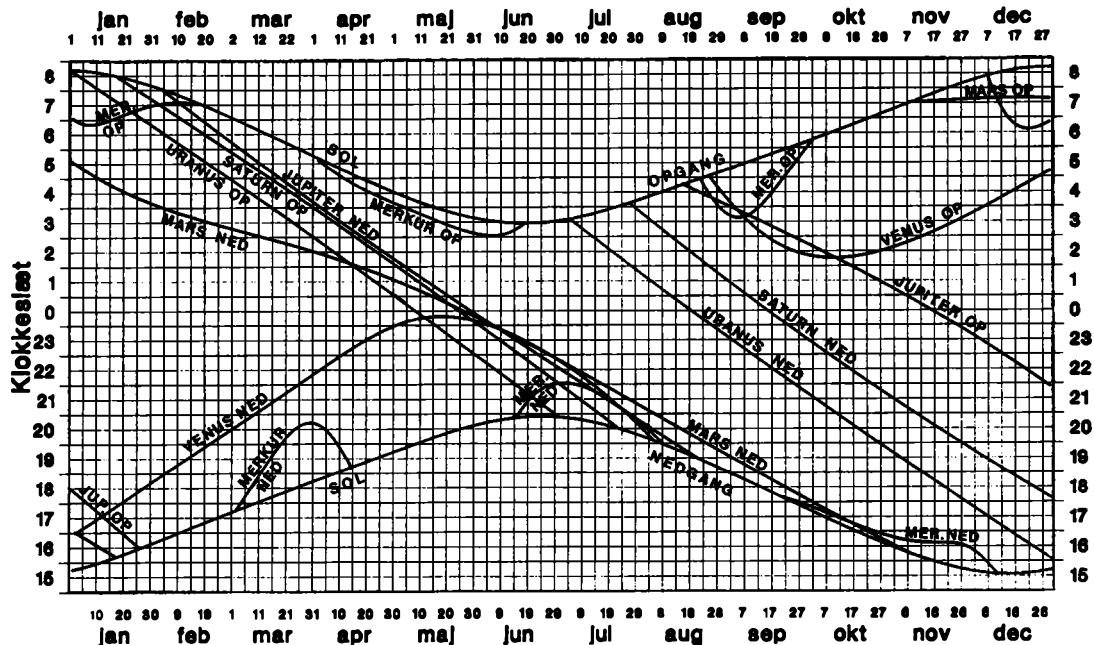
Pluto står hele året ved grænsen mellem stjernebillederne Vægten og Jomfruen.

Oversigt over planternes op- og nedgang i året

Nøjagtige tidspunkter for planeternes opgang, kulmination og nedgang er angivet i kalenderiet for hver tiende dag. Kortet på modstående side skal tjene til at give en oversigt over, hvilke planeter der på en given nat er synlige på himlen. Kortet anvendes ved, at man for den pågældende dato følger en lodret linie og på skalaen til højre eller venstre aflæser tidspunkterne for planeternes op- og nedgang.

For eksempel ses den 1. marts, at Solen går ned kl. $17\frac{1}{4}$. Venus vil være synlig på aftenhimlen og gå ned kl. $20\frac{1}{2}$. Desuden vil Mars og Jupiter være synlige og gå ned henholdsvis kl. $3\frac{1}{4}$ og kl. $6\frac{1}{4}$. På morgenhimlen vil Uranus og Saturn være synlige og stå op henholdsvis kl. 5 og kl. 6.

Oversigt over planeternes op- og nedgang 1991



Planeterne

Merkur er solsystemets inderste planet, og med en solafstand på kun lidt over 1/3 af Jordens vil den i almindelighed være så nær Solen, at den ikke ses med det blotte øje. Merkur er kun lidt større end Månen og praktisk taget atmosfæreløs. Temperaturen på dens overflade varierer mellem +430° C og -170° C.

Indtil fremkomsten af de interplanetariske sonder havde man kun et meget sparsomt kendskab til forholdene på Merkurs overflade, men i begyndelsen af 1974 fotograferede den amerikanske rumsonde Mariner 10 den ene halvdel af planetoverfladen, som viste sig at være stærkt kraterhullet og i mange henseender af samme udseende som Månens bagside. Der er hidtil ikke planlagt en tilsvarende fotografering af Merkurs anden halvdel.

Merkurs bane er stærkt elliptisk, og planetens solafstand varierer med 24 millioner km. Dette medfører, at Solens størrelse på Merkurs himmel under hvert baneomløb ændrer sig fra ca. 4 gange til ca. 10 gange solskivens størrelse set fra Jorden.

Venus er den næste planet i rækken fra solen og den, der med en mindsteafstand på ca. 41 millioner km, kommer Jorden nærmest. Dens størrelse og masse er omtrent som Jordens, og den er omgivet af et tæt skylag, der hindrer direkte iagttagelse af dens overflade. Amerikanske og russiske rumsonder har vist, at overfladetemperaturen er meget høj, og den over hele planeten kun varierer lidt omkring en middelværdi på +465° C. Den høje temperatur skyldes, at atmosfæren hovedsagelig består af kuldioxid, som i forbindelse med små mængder vanddamp og andre luftarter frembringer en såkaldt »drivhuseffekt«, der tillader størstedelen af sollyset at trænge igennem til planetens overflade, men hindrer den resulterende varmestråling i at undslippe til rummet.

Venusatmosfæren skaber et overfladetryk, der er 91 gange større end atmosfæretrykket ved havoverfladen på Jorden. Mellem 65 og 30 km's højde over overfladen er atmosfæren diset, og der er et 2-3 km tykt, sammenhængende skylag i omkring 50 km's højde. Disen og skyerne består af meget små dråber svovlsyre og er stærkt reflekterende, hvilket er grunden til, at Venus lyser så klart på nathimlen. Under 30 km's højde er atmosfæren mere klar, og russiske sonder viste i 1975, at lysforholdene ved overfladen modsvarer en overskyet gråvejrsdag på Jorden. Kraftige vinde med hastigheder på op til 100 m/s forekommer nær skytoppene, mens der er omtrent vindstille ved planetens overflade. Rumsonder opdagede i 1978, at der synes at være perioder med vedvarende lynudladninger i atmosfæren og med et natligt lysskær ved overfladen. Årsagen til disse fænomener kendes ikke.

De amerikanske Pioneer Orbiter sonder har ved hjælp af radar kortlagt omtrent hele Venus' overflade. 60 % af denne består af et relativt fladt, tørt og stenet ørkenlandskab med højdeforskelle på op til 1 km, mens 16 % er udpræget lavtliggende områder (måske svarende til havbassinerne på Jorden). De sidste 24 % udgøres af højlandsområder, hvoraf kun en trediedel er egentlige bjergområder, hvis højeste punkt når næsten 11 km op over planetens middelniveau. Iøvrigt karakteriseres overfladen ved forekomsten af kratere, vulkaner og vældige kløftdannelser.

Mars er den jordnæreste af de ydre planeter, og den mindste afstand fra Jorden er ca. 56 millioner km. Biologiske undersøgelser, foretaget af de amerikanske

Viking landingsfartøjer på planetens overflade i 1976 og 1977, synes at vise, at der ikke findes kendte former for liv på Mars.

Mars har en meget tynd atmosfære, der består af 95 % kuldioxid og knapt 3 % kvælstof. Vindhastighederne i atmosfæren kan nå op over 300 km/t, hvilket bevirker, at der nu og da optræder vældige støvstorme, der kan blive globale og hindre udsynet til overfladen i flere uger eller endog måneder. Disse støvstorme mentes tidligere at optræde med regelmæssige mellemrum kort efter, at Mars havde passeret sit perihelium, men Viking søndernes observationer har påvist et mere kompliceret vejrtilsmønster.

Amerikanske rumsonder har vist, at ca. 40 % af Mars' overflade er dækket af kratere, men desuden findes der store områder med en kaotisk bjergstruktur, gigantiske vulkaner med en højde på indtil 25 km og kløftdannelser, der er flere tusinde kilometer lange. Landskabet er ørkenagtigt med sanddyner og talrige sten og klippeblokke. Ved polerne er der tykke polkalotter af vand-is med et tyndt dække af kuldioxid-is, der har en overbevisende lighed med jordiske flodlejer, tyder på, at vand tidligere har strømmet på planetens overflade i en periode med et mildere og fugtigere klima. Dette vand menes – foruden i polkalotterne – idag at eksistere i form af permafrost nogle få meter under overfladen.

Viking landingsfartøjernes analyser af Mars' overflademateriale har vist, at dette har stor lighed med basaltisk lava på Jorden og Månen. Det indeholder 1 % vand kemisk bundet i partiklernes krystalstruktur. Rumsonderne opdageelse af lange bugtende dale, der har en overbevisende lighed med jordiske flodlejer, tyder på, at vand tidligere har strømmet på planetens overflade i en periode med et mildere og fugtigere klima. Dette vand menes – foruden i polkalotterne – idag at eksistere i form af permafrost nogle få meter under overfladen.

Jupiter er solsystemets største planet og er en vældig gasklude af brint og helium uden nogen fast overflade. Den har dog sandsynligvis en lille jern-kisel kerne, der omslutes af en tyk kappe af metallisk og flydende brint. Denne kappe overlejres af en massiv atmosfære med tætte, mangefarvede skyer af ammoniakforbindelser. Temperaturen i planetens centrum skønnes at være ca. 30.000° C og trykket ca. 100 millioner atmosfærer. Jupiter er i besiddelse af et meget kraftigt magnetfelt, hvis polaritet er modsat rettet det jordiske felts. Som følge af den store rotationshastighed er planeten noget fladtrykt ved polerne.

Jupiter har såkaldt differentiell rotation, idet skyerne i dens ækvatorområde roterer 5 minutter hurtigere end over resten af planeten. Dette medfører en konstant vekselvirkning, når det ene område glider forbi det andet med en hastighed på ca. 400 km/t. Den hurtige rotation er også årsag til skylagets iøjnefaldende stribestruktur parallel med ækvator, hvor lyse zoner med opstigende gasmasser veksler med mørkere bæltter med nedsynkende gasmasser.

Et ejendommeligt atmosfærisk fænomen er den Store Røde Plet, der har været kendt i mere end 300 år, og som er beliggende i den sydlige tropiske zone. Den menes at være en gigantisk, stedsevarende hvirvelstorm, som holdes i live af en dybereliggende varmekilde, hvis natur er ukendt.

Jupiter omkredses af 16 måner, hvoraf de 4 største – Io, Europa, Ganymedes og Callisto – kan ses i selv ret små kikkerter. De to amerikanske rumsonder Voyager 1 og 2, som i 1979 fløj forbi Jupiter og optog fremragende TV-billeder af planeten og dens inderste måneder, afslørede overraskende forekomsten af aktive svovlvulkaner på Io, samt at Jupiter er omgivet af et tyndt ringsystem af støvpartikler. De to rumsonder fandt ligeledes 3 hidtil ukendte små måner in-

denfor Io's bane. De 4 yderste Jupiter-måner har retrograd omløbsretning og er muligvis indfangne asteroider.

Saturn er den yderste af de siden oldtiden kendte planeter, og ligesom Jupiter er den en vældig gasklude, der overvejende består af brint og helium. Dens atmosfæriske forhold og indre opbygning svarer også stort set til Jupiters.

Saturn er omgivet af et imponerende ringsystem, som kan iagttages i en god amatørkikkert. Fra Jorden kan ses tre hovedringe, A-, B- og C-ringen, samt en mørk adskillelse mellem A- og B-ringen, som kaldes Cassini's Deling. B-ringen er den lyseste, mens C-ringen, der også betegnes Krep-ringen, kan være vanskelig at få øje på. Andre ringstrukturer er ikke synlige i amatørkikkerter.

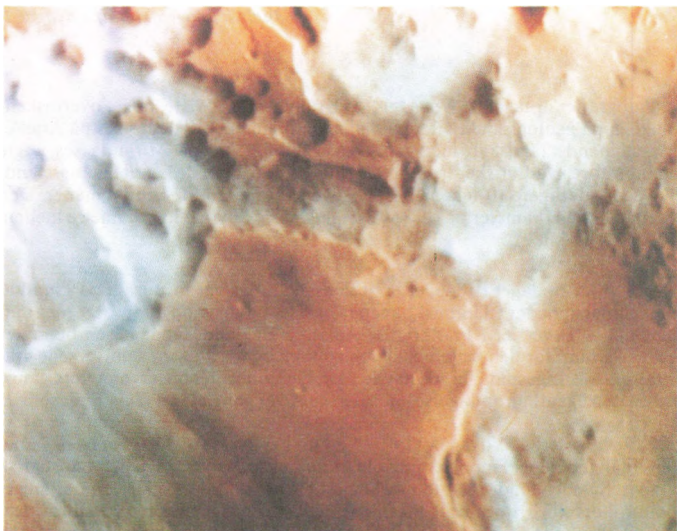
De amerikanske Pioneer- og Voyager-sonder har imidlertid nu vist, at Saturns ringsystem består af mindst 7 ringgrupper med tilsammen flere hundrede (måske tusinde) enkeltringe, der på fotografierne ser ud omtrent som rillerne i en gramfonoplade. Ringene består af utallige legemer, hvis størrelser varierer fra mikroskopiske partikler og til klippeblokke med diameter måske som små asteroider. De enkelte ringe adskilles af delinger, af hvilke Cassini's Deling, der blev opdaget i 1675, er den bredeste. Denne deling har tidligere været regnet for et tomt område, men Voyager-sonderne viste, at både denne og andre delinger også indeholder enkeltringe, omend disse er få og med færre ringlegemer end ringene udenfor delingerne. Hvorledes Saturns ringsystem er opstået vides ikke; måske er det resterne af en søndersprængt måne, som er kommet indenfor planetens Roche-grænse.

Saturn omkredses af mindst 20 måner, af hvilke Titan med en diameter på ca. 5200 km er den største og i en klasse for sig selv. Den har en massiv atmosfære, hvis hovedbestanddel er kvælstof, og som tillige indeholder metan samt en række kulbrinter og kulstof-kvælstof forbindelser. Trykket ved overfladen er 1,6 atmosfærer, og da temperaturen her er ca. -180° C, kan metan eksistere på Titans overflade både som is, væske og luftart.

Uranus er den første egentligt opdagede planet, idet den blev fundet i 1781 af W. Herschel. På en klar måneløs nat er det dog lige netop muligt at skimte den med det blotte øje, og den havde da også været set flere gange inden Herschels opdagelse, men var hver gang blevet registreret som stjerne.

Ligesom Jupiter, Saturn og Neptun består også Uranus i det væsentlige af brint og helium. Planetskriven har en blågrøn farve, hvilket skyldes forekomsten af metan i atmosfæren. Uranus er bl.a. ejendommeligt derved, at dens rotationsakse er tippet over, så at den er omtrent sammenfaldende med baneplanet. Det betyder, at dens ene polområde konstant befinder sig i mørke i næsten halvdelen af planetens omløbstid på ca. 84 år, mens det andet polområde i samme tidsrum konstant er solbelyst. På trods heraf, viste målinger foretaget af Voyager 2, der i januar 1986 fløj tæt forbi planeten, at temperaturen var forbausende konstant over hele planetens overflade, samt at atmosfæren tilsyneladende roterer hurtigere end planetens indre dele. En anden ejendommelighed er, at magnetfeltets akse afviger ca. 60° fra planetens rotationsakse.

I 1977 opdagedes det, ved observationer fra en flyvemaskine 12 kilometer over det Indiske Ocean, at Uranus har et ringsystem bestående af mindst 5 tynde ringe. Senere observationer tyder på, at der er 9 ringe, af hvilke den yderste er ca. 35 km bred, mens de øvrige kun er nogle få km bredde. Voyager 2 fandt endnu en 10. meget tynd ring, samt støvbånd mellem ringene. Målingerne viste desuden, at ringene består af ret store klippestykker, der måler $\frac{1}{2}$ -1 meter.



Morgendis omkring kløfter og dalpartier på Mars.



Marslandskab set fra Viking 1's landingsplads.

Fotografier optaget fra Voyager 2 af Uranus' måner viste, noget overraskende, tegn på geologisk aktivitet på 4 af 5 kendte måner. Således ses på Ariel et Marslignende landskab med lange dybe kløfter, og på Miranda ses nogle kæmpestore kvadratiske strukturer. Foruden de 5 allerede kendte måner, fandt Voyager yderligere 10 små måner, beliggende indenfor de kendte måner. Den yderste har en diameter på ca. 160 km, medens de øvrige har diametre mellem 50 km og 16 km.

Neptun blev opdaget i 1846, efter at dens eksistens var forudsagt på grund af uregelmæssigheder i Uranus' banebevægelse, og dens position beregnet uafhængigt af Leverrier i Frankrig og Adams i England. Opdagelsen betragtes som en triumf for den matematiske astronomi og for Newtons universelle gravitationslov. Ligesom Uranus havde også Neptun været observeret flere gange inden den egentlige opdagelse, men den var hver gang blevet registreret som en stjerne.

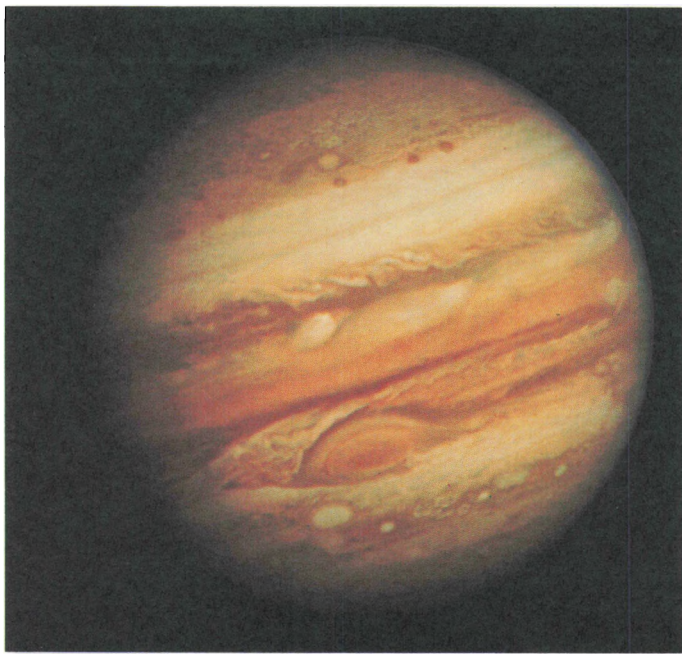
I 1989 passerede Voyager 2 forbi Neptun i en højde af 5000 km over planetens blålige skylag. I modsætning til Uranus, viste Neptun tegn på atmosfærisk aktivitet. Således fandt man to mørke pletter, hvoraf den største minder meget om Jupiters store røde plet, som antages at være en gigantisk hvirvelstorm, desuden har man iagttaget lyse cirrus skyer i stor højde. Planetens relative svage magnetfelt er ligesom Uranus' magnetfelt tippet ca. 50° i forhold til rotationsaksen. Foruden de to kendte måner fandt man yderligere 6 måner og et system af tynde ringe, noget lignende det som er kendt fra Uranus, men ringene omkring Neptun udviser betydelige ujævnheder.

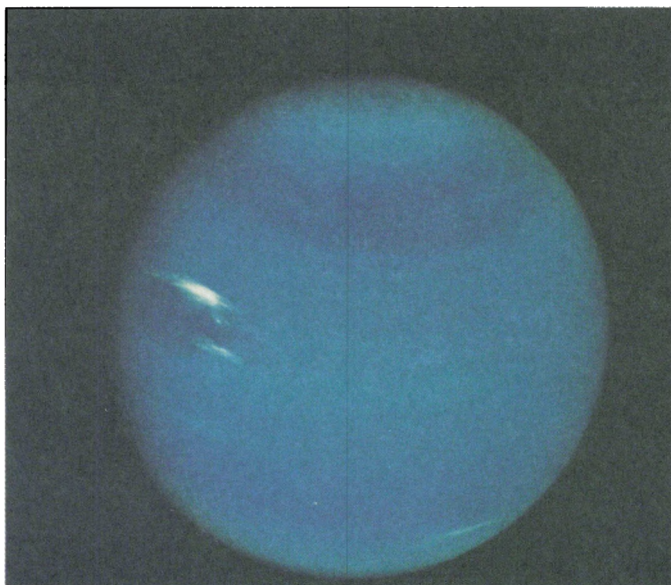
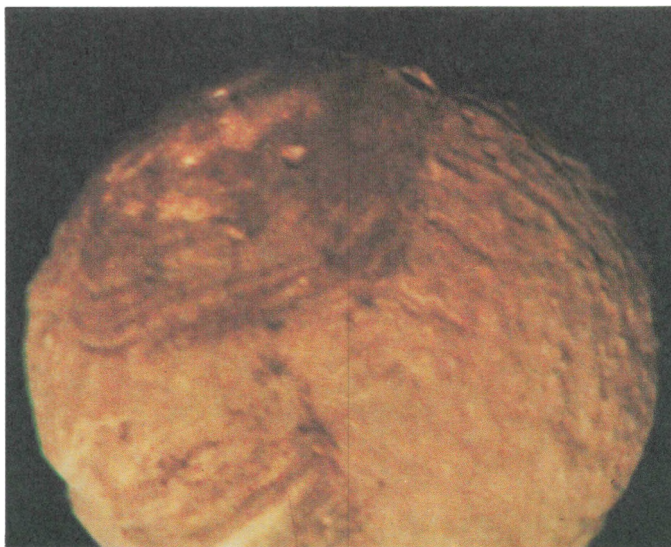
Fotografier optaget af Neptuns største måne Triton viser at månen er dækket af en svagt rosa iskappe. Overfladen er ret ung, hvilket tyder på en fortsat geologisk aktivitet. Særlig bemærkelsesværdig er nogle mørke røgfaner, der formodes at stamme fra kvælstof geiser. Tritons atmosfære, der også er observerede med jordbaserede teleskoper, og som består af metan og kvælstof, viste sig at være meget tynd og indeholdende tynde skyer.

Pluto, der blev opdaget i 1930 efter mere end tyve års intens eftersøgning, er den yderste kendte planet i solsystemet. Den er meget lyssvag og kan kun ses i store kikkerter. I 1978 blev det opdaget, at Pluto har en stor måne, som omkredser planeten én gang i løbet af 6,4 døgn, hvilket er identisk med Plutos rotationstid. Det beyder, at månen altid befinder sig over samme område på Pluto, og da den sandsynligvis også har bunden rotation, vender den altid samme side mod planeten.

Plutos måne, der har fået navnet Charon, er knapt 1500 km i diameter, og afstanden fra planeten er ca. 20.000 km. Charons størrelse medfører, at den tidligere antagne værdi for Plutos diameter har måtte reduceres til mindre end 3500 km, og der er således snarere tale om en dobbelt-planet end om en planet med måne.

Hvivelstørme og voldsom turbulens omkring den Store Røde Plet på Jupiter.







Neptuns største måne, Triton, fotograferet af Voyager 2.

Side 52 øverst: Uranus' måne Miranda.

Side 52 nederst: Neptun fotograferet af Voyager 2.

Pluto og Charon, hvis massefylder på grundlag af de seneste beregninger er ca. $0,8 \text{ g/cm}^3$, er sandsynligvis is-legemer, der hovedsagelig består af frossen vand, metan og ammoniak. Nylige observations tyder på, at Pluto har en tynd metan-atmosfære, som dog ikke kan være permanent, da planetens svage tyngdekraft gør den ude af stand til at holde på en atmosfære. Denne er muligvis dannet ved, at Solen fremkalder fordampning fra overfladen, når Pluto er i nærheden af sit perihelium.

Foruden at være solsystemets mindste planet, adskiller Pluto sig også i næsen alle andre henseender fra de øvrige otte planeter. Dens bane har en stor hældning mod ekliptika og er så elliptisk, at Pluto mellem 1980 og 1999 befinder sig nærmere Solen end Neptun. Måske er Pluto og Charon de største medlemmer af en gruppe endnu uopdagede kometlignende is-legemer udenfor Neptuns bane.

Illustrationerne til afsnittet "Planeterne" er stillet til rådighed af, World Data Center A for Rockets and Satellites.

Planeterne positioner 1991

Kl. 1	Merkur		Venus		Mars		Jupiter		Saturn	
	Elong.		Elong.		rek.	dek.	rek.	dek.	rek.	dek.
Jan. 4	20°	V	15°	Ø	3h40m	+21° 58'	8h57m	+17° 57'	19h52m	-21° 5'
- 14	24	-	18	-	3 44	+22 12	8 53	+18 17	19 57	-20 53
- 24	22	-	20	-	3 52	+22 37	8 48	+18 40	20 2	-20 39
Feb. 3	18	-	22	-	4 4	+23 9	8 42	+19 2	20 7	-20 25
- 13	13	-	25	-	4 19	+23 44	8 37	+19 22	20 12	-20 11
- 23	6	-	27	-	4 37	+24 18	8 32	+19 40	20 16	-19 58
Mar. 5	3	Ø	29	-	4 56	+24 47	8 28	+19 53	20 21	-19 44
- 15	12	-	31	-	5 17	+25 9	8 26	+20 2	20 25	-19 32
- 25	18	-	34	-	5 39	+25 21	8 24	+20 7	20 28	-19 21
Apr. 4	16	-	36	-	6 2	+25 21	8 24	+20 7	20 31	-19 11
- 14	3	-	38	-	6 26	+25 8	8 26	+20 2	20 34	-19 4
- 24	15	V	40	-	6 50	+24 42	8 28	+19 53	20 36	-18 58
Maj 4	24	-	41	-	7 15	+24 1	8 32	+19 40	20 37	-18 55
- 14	26	-	43	-	7 39	+23 6	8 36	+19 23	20 37	-18 54
- 24	23	-	44	-	8 4	+21 57	8 42	+19 3	20 37	-18 55
Juni 3	16	-	45	-	8 28	+20 34	8 48	+18 38	20 36	-18 59
- 13	5	-	45	-	8 52	+18 58	8 55	+18 11	20 35	-19 5
- 23	7	Ø	45	-	9 17	+17 10	9 2	+17 40	20 33	-19 14
Juli 3	17	-	44	-	9 40	+15 12	9 10	+17 7	20 31	-19 23
- 13	24	-	41	-	10 4	+13 4	9 18	+16 31	20 28	-19 34
- 23	27	-	36	-	10 27	+10 48	9 26	+15 52	20 25	-19 45
Aug. 2	25	-	28	-	10 51	+ 8 24	9 35	+15 12	20 22	-19 57
- 12	17	-	18	-	11 14	+ 5 54	9 43	+14 30	20 19	-20 7
- 22	4	V	8	-	11 37	+ 3 20	9 52	+13 47	20 16	-20 17
Sep. 1	15	-	16	V	12 0	+ 0 43	10 0	+13 3	20 14	-20 25
- 11	17	-	28	-	12 24	- 1 56	10 8	+12 19	20 12	-20 31
- 21	11	-	36	-	12 48	- 4 34	10 17	+11 35	20 11	-20 36
Okt. 1	3	-	41	-	13 12	- 7 11	10 24	+10 52	20 10	-20 38
- 11	5	Ø	44	-	13 37	- 9 45	10 32	+10 11	20 10	-20 38
- 21	11	-	46	-	14 3	-12 13	10 39	+ 9 32	20 11	-20 36
- 31	17	-	46	-	14 29	-14 34	10 45	+ 8 56	20 12	-20 32
Nov. 10	21	-	46	-	14 57	-16 44	10 51	+ 8 24	20 14	-20 25
- 20	22	-	46	-	15 25	-18 42	10 55	+ 7 57	20 17	-20 17
- 30	17	-	45	-	15 54	-20 25	10 59	+ 7 34	20 20	-20 7
Dec. 10	4	V	43	-	16 24	-21 51	11 2	+ 7 19	20 24	-19 54
- 20	20	-	42	-	16 55	-22 56	11 4	+ 7 9	20 28	-19 41
- 30	22	-	40	-	17 26	-23 40	11 5	+ 7 8	20 33	-19 26

- 1) Elongationen er planetens vinkelafstand fra Solen målt langs ekliptika, mod vest (V) eller mod øst (Ø). Ved vestlige elongationer ses planeterne som regel som morgenstjerner, ved østlige elongationer som aftenstjerner.
- 2) Rektascension og deklination (side 79). Ved at indtegne positionerne på et stjernekort kan planeterne gang over himlen følges i store træk.

Planetsystemet I

Solens rotationstid ved ækvator = 25.4 døgn						
	Middelafstand fra Solen i AE*)	Siderisk omløbstid	Banens ekscentricitet	Baneplanens vinkel med ekliptikas plan	Rotationstid ved ækvator	Rotationsaksens vinkel m. normalen t. baneplanen
☿ Merkur	0.387	87 ^d 97	0.206	7°00	58 ^d 65	0°0
♀ Venus	0.723	224.70	0.007	3.39	243.0r**)	177.4
♁ Jorden	1.000	365.26	0.017	0.00	0.9973	23.4
♂ Mars	1.524	687.00	0.093	1.85	1.026	25.2
♃ Jupiter	5.203	11 ^m 86	0.048	1.31	0.410	3.1
♄ Saturn	9.539	29.46	0.056	2.49	0.427	26.7
♅ Uranus	19.18	84.02	0.047	0.77	0.72 r	97.9
♆ Neptun	30.06	164.79	0.009	1.78	0.67 ?	29.6
♇ Pl. Pluto	39.44	248.43	0.250	17.17	6.387	118 ?

*) AE = astronomisk enhed = Jordens middelfastand fra Solen = 149.6 mill. km.

***) r betyder, at rotationen forløber retrograd

Planetsystemet II

Solens diameter ved ækvator = 1 391 400 km Solens masse = 332 270 jordmasser						
	Diameter ved ækvator i km	Fladtrykthed*)	Masse (δ=1)	Middeltæthed i g/cm ³	Tyngdeacceleration v. overfladen (δ=1)	Antal måner
☿ Merkur	4 878	0	0.055	5.43	0.38	0
♀ Venus	12 104	0	0.815	5.24	0.90	0
♁ Jorden	12 756	1:298	1.000	5.52	1.00	1
♂ Mars	6 794	1:193	0.107	3.93	0.38	2
♃ Jupiter	142 796	1:15	317.892	1.33	2.53	16
♄ Saturn	120 000	1:9	95.168	0.71	1.07	17
♅ Uranus	50 800	1:33	14.559	1.31	0.92	15
♆ Neptun	48 600	1:39	17.239	1.77	1.19	2
♇ Pl. Pluto	5 000 ?	?	0.003 ?	1.1 ?	0.052	1

*) Fladtryktheden findes som
$$\frac{\text{ækvatordiameter} - \text{poldiameter}}{\text{ækvatordiameter}}$$

Planeternes måner

Navn		Omløbstid	Middelfastand fra planeten	Diameter	Op- daget
		døgn	km	km	
(Jorden)	Månen	27.32166	384 400	3476	
(Mars)	Phobos	0.31891	9 378	22 ~	1877
	Deimos	1.26244	23 459	13 ~	1877
(Jupiter)	I Io	1.76914	422 000	3630	1610
	II Europa	3.55118	671 000	3138	1610
	III Ganymede	7.15455	1 070 000	5262	1610
	IV Callisto	16.68902	1 883 000	4800	1610
	V Amalthea	0.4982	181 000	195 ~	1892
	VI Himalia	250.5662	11 480 000	186	1904
	VII Elara	259.6528	11 737 000	76	1905
	VIII Pasiphae	735 r	23 500 000	50	1908
	IX Sinope	758 r	23 700 000	36	1914
	X Lysithea	259.22	11 720 000	36	1938
	XI Carme	692 r	22 600 000	40	1938
	XII Ananke	631 r	21 200 000	30	1951
	XIII Leda	238.72	11 094 000	16	1974
	XIV Thebe	0.675	221 000	80	1979
	XV Adrastea	0.297	129 000	24	1979
	XVI Metis	0.295	128 000	40	1979
(Saturn)	I Mimas	0.9424	185 520	392	1789
	II Enceladus	1.3702	238 020	500	1789
	III Tethys	1.8878	294 660	1060	1684
	IV Dione	2.7369	377 400	1120	1684
	V Rhea	4.5175	527 040	1530	1672
	VI Titan	15.9454	1 221 830	5150	1655
	VII Hyperion	21.2766	1 481 100	297 ~	1848
	VIII Iapetus	79.3302	3 561 300	1460	1671
	IX Phoebe	550.48 r	12 952 000	220	1898
	X Janus	0.6945	151 472	193 ~	1980
	XI Epimetheus	0.6942	151 422	120 ~	1980
	XII Dione B	2.7369	377 400	33 ~	1980
	XIII Telesto	1.8878	294 660	29 ~	1980
	XIV Calypso	1.8878	294 660	26 ~	1980
	XV Atlas	0.6019	137 670	30 ~	1980
	XVI (1980 S26)	0.6285	141 700	90 ~	1980
	XVII (1980 S27)	0.6130	139 353	107 ~	1980
(Uranus) *	Ariel	2.5204	190 810	1158	1851
	Umbriel	4.1442	265 830	1328	1851
	Titania	8.7059	436 050	1670	1787
	Oberon	13.4632	583 080	1688	1787
	Miranda	1.4135	129 790	300	1948
(Neptun) **	Triton	5.877 r	355 250	3800	1846
	Nereid	360.2	5 511 000	300	1949
(Pluto)	Charon	6.4	19.7	1500 ?	1978

r rotationen forløber retrograd
~ middeldiameter

* 1986 opdagedes yderligere 10 måner
** 1989 opdagedes yderligere 6 måner

Asteroiderne

Foruden de nævnte 9 større planeter findes en mængde småplaneter (planetoider eller asteroider), der også kredser omkring Solen. De fleste vandrer i baner mellem mars- og jupiterbanen. Ingen af dem kan ses med det blotte øje. Diameteren for den største asteroide, Ceres, er ca. 1000 km. En del har diameter på nogle hundrede km, men de allerfleste kan, efter deres svage lys at dømme, kun være få km i diameter. For tiden kendes banerne for ca. 4000 asteroider.

Stjernesked

Stjernesked viser sig hver klar nat, men på enkelte tider af året ses flere end sædvanligt, således hvert år omkring 3.-4. januar (Kvadrantiderne), 22. april (Lyriderne), 12. august (Perseiderne), 21. oktober (Orioniderne) og 13. december (Geminiderne), medens der med års mellemrum kan forekomme mange stjernesked omkring 9. oktober (Oktober-Draconiderne) og 17. november (Leoniderne).

Kometerne

Kometerne bevæger sig omkring Solen i meget langstrakte baner og tilbringer det meste af tiden i så stor afstand fra Solen, at de ikke kan observeres med selv store kikkerter. Kun når de ved deres perihelipassage kommer ind i nærheden af Solen, bliver de så lysstærke, at de kan iagttages. Hvert år opdages et antal kometer, hvoraf de fleste forbliver så lyssvage, at de ikke kan ses med det blotte øje. Når en komet er blevet opdaget og iagttaget i nogen tid, kan man beregne dens bane. Det viser sig for de fleste kometers vedkommende, at deres baner er så langstrakte, at de ikke kan ventes tilbage i en overskuelig fremtid. For enkelte kometer giver beregningerne dog en mindre langstrakt bane, således at de kan ventes tilbage om så og så mange år. De kaldes da periodiske. Da beregningerne imidlertid ikke altid fører til genopdagelse, bliver ingen komet optaget i nedenstående tabel over periodiske kometer, uden at den faktisk har vist sig igen. I 1991 forventes 15 periodiske kometer ud fra beregninger at foretage en perihelipassage. De 15 kometer og tidspunktet for deres perihelipassage er:

Russel 1	3. jan.	Kowal-Mrkos	18. juli
Swift-Gehrels	22. feb.	Takamizawa	18. aug.
Wolf-Harrington	4. april	Tsuchinshan 1	30. aug.
Haneda-Campos	11. april	Wirtanen	20. sep.
Van Biesbroeck	24. april	Arend-rigaux	2. okt.
Hartley	18. maj	Faye	16. nov.
Arend	26. maj	Kowal 2	28. dec.
Harrington-Abell	6. juli		

Periodiske kometer

	Op- daget	Seneste obser- verede peri- hel- passa- ge	Mindste | Største		Hældning mod ekliptika	Om- løbs- tid i år
			afstand fra Solen med Jordens middel- afstand fra Solen som enhed			
Encke	1786	1987	0,3	4,1	11,9°	3,3
Grigg-Skjellerup	1902	1987	1,0	4,9	21,1	5,1
du Toit-Hartley	1945	1987	1,2	4,8	2,9	5,2
Honda-Mrkos						
Pajdusaková	1948	1985	0,6	5,3	13,1	5,3
Tempel 2	1873	1988	1,4	4,7	12,4	5,3
Schwassmann						
Wachmann 3	1930	1979	0,9	5,2	10,5	5,3
Neujmin 2	1916	1927	1,3	4,8	10,6	5,4
Brorsen	1846	1879	0,6	5,6	29,4	5,3
Tempel 1	1867	1989	1,3	4,7	10,3	5,3
Clark	1973	1978	1,6	4,7	9,3	5,3
Wirtanen	1947	1986	1,1	5,1	11,7	5,3
Tuttle-Giacobini-Kresák	1858	1978	1,1	5,2	9,9	5,4
Tempel-Swift	1869	1908	1,2	5,2	5,4	5,7
Howell	1981	1987	1,6	4,9	5,6	5,9
Russel	1979	1985	1,6	5,1	22,7	6,1
Wild 2	1978	1984	1,3	5,2	3,3	6,2
Forbes	1929	1987	1,3	5,3	4,7	6,3
de Vico-Swift	1844	1965	1,6	5,2	3,6	6,3
West-Kohoutek-						
Ikemura	1975	1987	1,6	5,3	30,6	6,4
du Toit-Neujmin-						
Delporte	1941	1983	1,7	5,2	2,9	6,4
D'Arrest	1851	1989	1,3	5,6	19,4	6,4
Pons-Winnecke	1819	1983	1,3	5,6	22,3	6,4
Kopff	1906	1990	1,6	5,4	4,7	6,3
Schwassmann-						
Wachmann 2	1929	1987	2,1	4,8	3,8	6,4
Wolf-Harrington	1924	1984	1,6	5,4	18,4	6,3
Bus	1981	1987	2,2	4,8	2,6	6,3
Kohoutek	1975	1987	1,8	5,3	5,9	6,4
Giacobini-Zinner	1900	1985	1,0	6,0	31,9	6,4
Churyumov-						
Gerasimenko	1969	1990	1,3	5,7	7,1	6,6
Biela	1772	1852	0,9	6,2	12,6	6,6
Tsuchinshan 1	1965	1985	1,3	5,6	10,3	6,7
Perrine-Mrkos	1896	1968	1,3	5,8	17,8	6,7
Reinmuth 2	1947	1987	1,9	5,2	7,0	6,7
Arend-Rigaux	1951	1984	1,4	5,8	17,8	6,8
Gunn	1969	1976	2,4	4,7	10,4	6,8
Tsuchinshan 2	1965	1985	1,8	5,4	6,7	6,8
Harrington	1953	1987	1,6	5,6	8,7	6,8
Johnson	1949	1983	2,3	5,0	13,7	6,9
Borrelly	1905	1987	1,4	5,9	30,3	6,9
Giclas	1978	1985	1,8	5,4	7,3	6,9

(forts. næste side)

	Op- daget	Seneste obser- verede peri- hel- passa- ge	Mindste | Største		Hældning mod ekliptika	Om- løbs- tid i år
			afstand fra Solen med Jordens middel- afstand fra Solen som enhed			
Brooks 2	1889	1987	1.8	5.4	5.5	6.9
Wild 3	1980	1987	2.3	5.0	15.5	6.9
Longmore	1974	1988	2.4	4.9	24.4	7.0
Finlay	1886	1988	1.1	6.2	3.6	7.0
Taylor	1915	1984	2.0	5.3	20.5	7.0
Holmes	1892	1986	2.2	5.2	19.2	7.1
Daniel	1909	1985	1.7	5.7	20.1	7.1
Russel 2	1980	1987	2.2	5.2	12.5	7.1
Faye	1843	1984	1.4	6.0	9.1	7.1
Reinmuth 1	1928	1988	1.9	5.7	8.1	7.1
Shan-Schaldach	1949	1986	2.3	5.3	6.1	7.3
Ashbrook-Jackson	1948	1986	2.3	5.3	12.5	7.3
Harrington-Abel	1955	1983	1.8	6.0	10.2	7.4
Kojima	1970	1986	2.4	5.5	0.9	7.9
Gehrels 2	1973	1981	2.4	5.6	6.7	8.0
Arend	1951	1983	1.9	6.2	19.9	8.0
Oterma	1943	1958	3.4	4.6	4.0	8.0
Gehrels 3	1977	1985	3.4	4.6	1.1	8.1
Peters-Hartley	1846	1982	1.4	6.5	29.8	8.1
Schaumasse	1911	1984	1.2	7.0	11.8	8.2
Wolf	1884	1984	2.4	5.7	27.5	8.3
Jackson-Neujmin	1936	1987	1.4	6.8	14.1	8.4
Whipple	1933	1986	3.1	5.2	9.9	8.5
Comas solá	1926	1987	1.8	6.7	13.0	8.8
Denning-Fujikawa	1881	1978	0.8	7.9	8.7	9.0
Kearns-Kwee	1963	1981	2.2	6.4	9.0	9.0
Swift-Gehrels	1889	1981	1.4	7.5	9.2	9.3
Väisälä 1	1939	1982	1.8	8.0	11.6	10.9
Klemola	1965	1987	1.8	8.1	11.0	10.9
Neujmin 3	1929	1972	2.0	7.7	3.9	10.6
Gale	1927	1938	1.2	8.7	11.7	11.0
Boethin	1975	1986	1.1	8.9	5.8	11.2
Slaughter-Burnham	1958	1981	2.3	7.7	8.2	11.6
Van Biesbroeck	1954	1978	2.4	8.3	6.6	12.4
Wild 1	1960	1973	2.0	9.2	19.9	13.1
Tuttle	1790	1980	1.0	10.4	54.5	13.7
Gehrels 1	1972	1987	3.0	9.2	9.6	15.1
Schwassmann- Wachmann 1	1925	1973	5.3	7.3	9.4	16.3
Neujmin 1	1913	1984	1.6	12.3	14.2	18.2
Crommelin (Pons-Forbes)	1457	1984	0.7	17.4	29.1	27.4
Tempel-Tuttle	1366	1965	1.0	19.6	162.7	32.8
Stephan-Oterma	1867	1980	1.4	20.9	18.0	37.7
Westphal	1852	1913	1.3	30.0	40.9	61.7
Brorsen-Metcalf	1847	1919	0.3	33.2	19.2	69.1
Olbers	1815	1956	1.2	32.6	44.6	69.6
Pons-Brooks	1812	1954	0.8	33.7	74.0	71.6
Halley	- 86	1986	0.6	35.3	162.2	76.0

Astronomiske fænomener 1991

Januar

- 1 Venus 1:2 syd for Saturn
- 2 Jupiter 2'nord for Månen
- 3 Jorden nærmest Solen
- 12 Antares 0:6 syd for Månen
- 12 Månen fjernest Jorden
- 13 Merkur 4'nord for Månen
- 14 Merkur st. vestl. elong.
- 17 Venus 3'syd for Månen
- 18 Saturn i konj. med Solen
- 23 Merkur 0:4 nord for Uranus
- 25 Mars 2'syd for Månen
- 28 Månen nærmest Jorden
- 29 Jupiter i opp. til Solen
- 30 Jupiter 1:8 nord for Månen
- 30 Penumbra måneformørkelse

Februar

- 5 Merkur 1:2 syd for Saturn
- 8 Antares 0:7 syd for Månen
- 9 Månen fjernest Jorden
- 11 Uranus 1:1 nord for Månen
- 12 Saturn 0:5 syd for Månen
- 17 Venus 6'syd for Månen
- 22 Mars 8'nord for Aldebaran
- 22 Mars 1:6 syd for Månen
- 25 Månen nærmest Jorden
- 26 Jupiter 1:6 nord for Månen

Marts

- 2 Merkur i øvre konj. med Solen
- 7 Antares 0:8 syd for Månen
- 9 Månen fjernest Jorden
- 10 Uranus 0:9 nord for Månen
- 12 Saturn 0:9 syd for Månen
- 17 Merkur 5'syd for Månen
- 19 Venus 5'syd for Månen
- 21 Jævn døgn
- 22 Månen nærmest Jorden
- 22 Mars 0:7 syd for Månen
- 25 Jupiter 1:6 nord for Månen
- 27 Merkur st. østl. elong.

April

- 4 Antares 1:1 syd for Månen
- 5 Månen fjernest Jorden
- 7 Uranus 0:6 nord for Månen
- 8 Saturn 1:4 syd for Månen
- 14 Merkur i nedre konj. med Solen
- 17 Venus 2'syd for Månen
- 17 Månen nærmest Jorden
- 20 Mars 0:6 nord for Månen

- 21 Jupiter 1:9 nord for Månen
- 22 Venus 7'nord for Aldebaran

Maj

- 3 Månen fjernest Jorden
- 4 Uranus 0:3 nord for Månen
- 5 De lyse nætter begynder
- 6 Saturn 1:8 syd for Månen
- 12 Merkur 9'syd for Månen
- 12 Merkur st. vestl. elong.
- 15 Månen nærmest Jorden
- 16 Mars 5'syd for Pollux
- 17 Venus 1:6 nord for Månen
- 18 Mars 2'nord for Månen
- 19 Jupiter 2'nord for Månen
- 31 Venus 4'syd for Pollux
- 31 Månen fjernest Jorden
- 31 Uranus 0:2 nord for Månen

Juni

- 2 Saturns 2'syd for Månen
- 13 Månen nærmest Jorden
- 13 Venus st. østl. elong.
- 14 Mars 0:6 nord for Jupiter
- 15 Venus 4'nord for Månen
- 15 Jupiter 3'nord for Månen
- 16 Mars 4'nord for Månen
- 17 Merkur i øvre konj. med Solen
- 17 Venus 1:2 nord for Jupiter
- 21 Solhverv, længste dag
- 23 Venus 0:3 nord for Mars
- 27 Månen fjernest Jorden
- 27 Uranus 0:3 nord for Månen
- 27 Penumbra måneformørkelse
- 29 Saturn 2'syd for Månen
- 30 Merkur 5'syd for Pollux

Juli

- 4 Uranus i opp. til Solen
- 6 Jorden fjernest Solen
- 11 Venus 1:0 syd for Regulus
- 11 Månen nærmest Jorden
- 13 Merkur 3'nord for Månen
- 13 Jupiter 3'nord for Månen
- 14 Mars 5'nord for Månen
- 14 Mars 0:7 nord for Regulus
- 14 Venus 3'nord for Månen
- 15 Merkur 0:08 syd for Jupiter
- 17 Venus lyser klarest
- 22 Venus 4'syd for Mars
- 23 Hundedagene begynder
- 24 Månen fjernest Jorden

- 24 Uranus 0:4 nord for Månen
- 25 Merkur st. østl. elong.
- 26 Saturn 1:9 syd for Månen
- 27 Saturn i opp. til Solen
- 27 Merkur 2'syd for Regulus

August

- 7 Merkur 2'nord for Venus
- 8 Månen nærmest Jorden
- 8 De lyse nætter ender
- 11 Venus 3'syd for Månen
- 11 Merkur 0:6 syd for Månen
- 12 Mars 6'nord for Månen
- 17 Venus 9'syd for Regulus
- 17 Jupiter i konj. med Solen
- 21 Månen fjernest Jorden
- 21 Uranus 0:4 nord for Månen
- 21 Mercury i nedre konj. med Solen
- 22 Venus i nedre konj. med Solen
- 22 Saturn 1:8 syd for Månen
- 23 Hundedagene ender
- 29 Mercury 6'nord for Venus

September

- 5 Månen nærmest Jorden
- 6 Venus 5'syd for Månen
- 7 Merkur 3'nord for Månen
- 7 Jupiter 5'nord for Månen
- 7 Merkur st. vestl. elong.
- 10 Mars 6'nord for Månen
- 10 Jupiter 0:4 nord for Regulus
- 10 Merkur 0:7 syd for Jupiter
- 10 Merkur 0:3 nord for Regulus
- 17 Uranus 0:2 nord for Månen
- 17 Månen fjernest Jorden
- 19 Saturn 1:8 syd for Månen
- 23 Jævn døgn
- 28 Venus lyser klarest

Oktober

- 2 Månen nærmest Jorden

- 3 Merkur i øvre konj. med Solen
- 4 Venus 0:2 nord for Månen
- 5 Jupiter 5'nord for Månen
- 6 Mars 3'nord for Spica
- 8 Venus 3'syd for Regulus
- 14 Uranus 0:06 syd for Månen
- 15 Månen fjernest Jorden
- 16 Saturn 2'syd for Månen
- 17 Venus 2'syd for Jupiter
- 27 Månen nærmest Jorden

November

- 1 Jupiter 6'nord for Månen
- 2 Venus st. vestl. elong.
- 2 Venus 6'nord for Månen
- 8 Merkur 0:7 nord for Månen
- 8 Mars i konj. med Solen
- 11 Uranus 0:4 syd for Månen
- 11 Merkur 2'nord for Antares
- 12 Månen fjernest Jorden
- 12 Saturn 2'syd for Månen
- 19 Merkur st. østl. elong.
- 24 Månen nærmest Jorden
- 29 Jupiter 6'nord for Månen
- 29 Venus 4'nord for Spica

December

- 2 Venus 8'nord for Månen
- 8 Uranus 0:6 syd for Månen
- 8 Merkur i nedre konj. med Solen
- 10 Månen fjernest Jorden
- 10 Saturn 3'syd for Månen
- 11 Mars 4'nord for Antares
- 13 Merkur 3'nord for Mars
- 15 Merkur 8'nord for Antares
- 21 Merkur 7'nord for Antares
- 22 Månen nærmest Jorden
- 22 Solhverv, korteste dag
- 26 Jupiter 7'nord for Månen
- 27 Merkur st. vestl. elong.

Forkortelser anvendt i tabellen og i kalenderiet:

Konj.: Ved *konjunktion* med Solen står planeten tæt ved Solen og kan ikke iagttages.

Opp: Ved *opposition* står planeten modsat solen og ses imod syd ved midnat.

st. vestl. elong.: Ved *størst vestlig elongation* er planeten længst vest for Solen og ses som regel som morgenstjerne.

st. østl. elong.: Ved *størst østlig elongation* er planeten længst øst for Solen og ses som regel som aftenstjerne.

Kæmpeteleskoper: En ny generation på vej

Lektor Johannes Andersen

Astronomisk Observatorium, Københavns Universitet

Flere steder i Europa, USA og Japan arbejder astronomerne i disse år energisk med projekter til bygning af langt større optiske teleskoper end de hidtil kendte. Danmark er gennem sit medlemskab af European Southern Observatory (ESO) med i det største og mest ambitiøse af disse projekter, det 16 m store *Very Large Telescope* (VLT). Her skal berettes lidt om, hvorfor ny og langt større teleskoper nu er blevet både nødvendige og mulige, og hvordan de kommer til at se ud.

Hvad er et »kæmpeteleskop« i vore dage? De største teleskoper, der nu er i rutinemæssig drift på observatorier verden over, har spejldiameter omkring 4 m (se Figur 1). Når man står under en sådan mastodont, hvis bevægelige dele vejer sine 200 tons, og hvis kuppel, på toppen af en 30 m høj bygning, vejer andre 350 tons, vil man nok synes, at dette må dog være et kæmpeteleskop. Og dog vil de ny teleskoper få omkring 10 gange større lyssamlende areal, dvs. spejldiameter på 8-16 m!

Vi må her undskylde, hvis læseren skulle være radioastronom og trækker på skuldrene af sådanne »småtterier«: Enkelte radioteleskoper når op på 100 m i diameter, og de samkøres i kombinationer dækkende hele jorden. Observation af radiobølger frembyder dog helt andre problemer end synligt lys, hvis bølgelængde er langt mindre. Vi skal her begrænse os til *optiske* teleskoper, dvs. bølgelængder fra det nære ultraviolette (ca. 0.3 μm) over synligt lys til det infrarøde, ca. 20 μm . Det er her, normale stjerner og galakser udsender det meste af deres stråling.



Figur 1. ESO's 3.6-m teleskop: Et stort teleskop i den klassiske tradition (Foto: ESO).

Hvorfor bygge større teleskoper – og hvorfor først nu?

Astronomers mål er at forstå universets oprindelse og udvikling fra *Big Bang* til vor tid. Men til forskel fra andre grene af fysikken kan vi ikke anstille direkte forsøg (undtagen i solsystemet). Al vor viden må derfor skaffes ved analyse af den stråling, vi modtager fra rummet. Jo mere stråling det lykkes at opfange, desto fjernere objekter kan vi observere, og desto mere detaljeret kan strålingen analyseres. Herved kan vi udforske større og mere repræsentative dele af universet. Vi kan også opstille og afprøve mere forfinede fysiske modeller for stjerner, galakser og selve universets struktur og udvikling. Fysikkens love og teleskopet er derfor astronomens vigtigste værktøj.

Men et teleskop er net opbesat blot et hjælpemiddel til at indsamle stråling fra fjerne objekter i universet (i det følgende blot kaldt »lys«). *Oplysninger* får vi først, når lyset er registreret og analyseret i et observationsinstrument bag kikkerten, f.eks. et kamera til undersøgelse af objektets form eller en spektrograf til analyse af dets fysiske egenskaber. Kan vi bygge et mere effektivt instrument, er det lige så godt som at bygge en større kikkert (og desuden billigere!). Netop her er der sket kolossale fremskridt i den optiske astronomi de seneste årtier.

Samtidig er der investeret meget store beløb i udstyr til observation i andre spektralområder end det optiske. Herved er opnået kendskab til helt nye fysiske fænomener i og blandt stjernerne. Foruden radioteleskoper er der bygget satellitobservatorier til infrarødt og ultraviolet lys samt røntgen- og gammastråling. Og når dette læses, skulle rumteleskopet, *Hubble Space Telescope*, der dækker både det ultraviolette og optiske område, være i fuld aktivitet. Rumteleskopet vil give basis for afgørende gennembrud på en række vigtige forskningsfronter. Men den store efterspørgsel på observationstid, den ret lille spejldiameter (2.4 m) og de uhyre omkostninger (rundt regnet 15 milliarder kr.) vil altid begrænse rumteleskopet til meget specielle programmer.

Rumteleskopet vil derfor ikke afløse de jordbaserede teleskoper. Tværtimod vil det med sikkerhed kræve supplerende optiske observationer fra jorden, der tangerer grænsen til det mulige. Som nævnt er grænsen for at effektivisere de eksisterende teleskoper ved at være nået. Større spejleareal er herefter den eneste vej til større følsomhed. Men større optiske teleskoper af klassisk model bliver helt urealistisk dyre, og investeringerne i radio- og rumastronomi optager naturligvis en betragtelig del af de samlede bevillinger, som astronomien kan tildeles.

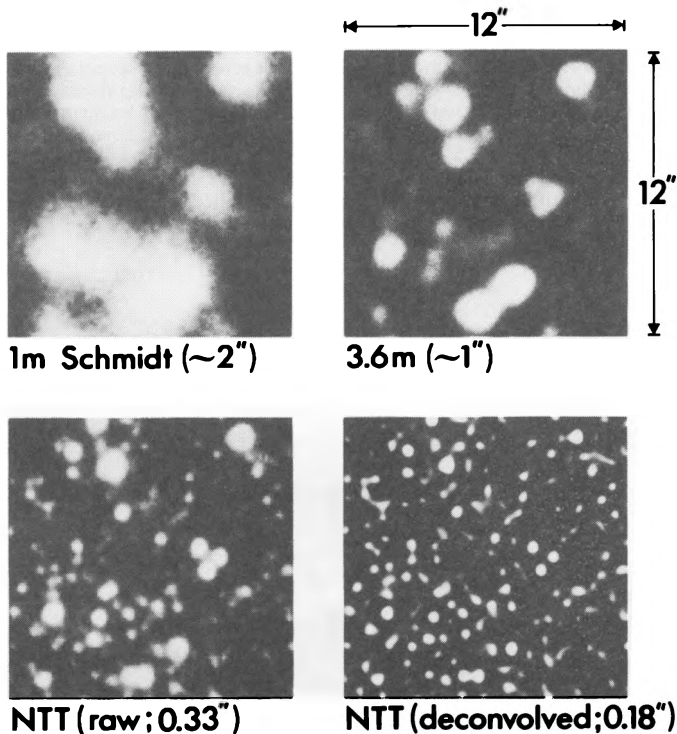
Heldigvis er der nu udviklet helt nye principper til bygning af optiske teleskoper i 8-10-m klassen. Herved reduceres prisen fra det utopiske til et niveau, der er overkommeligt for store nationer og internationale samarbejdsorganisationer – samt naturligvis juleeventyrenes amerikanske oliemilliardærer. Lad os først kaste et blik på forudsætningerne for denne udvikling.

Små kikkerters blev til store

Når man betænker den hastige tekniske udvikling i de sidste årtier, er det egentlig forbløffende, at der ikke er bygget væsentlig større teleskoper siden det berømte 5-m teleskop på Mount Palomar i Californien, der blev planlagt allerede i 1930-erne. Udviklingen af astronomisk observationsteknik har dog langt fra stået i disse 50 år. Specielt er følsomheden af de detektorer, der i observationsinstrumenterne måler lysets intensitet ved forskellige bølglængder, forbedret dramatisk.

Allerede for 50 år siden havde man fotoceller, der kunne registrere måske 10% af de indfaldende lyskvanter (fotoner). Men man kunne kun måle én lyskilde ad gangen, f.eks. en stjerne med omgivende baggrundslys. Ville man observere f.eks. et udstrakt objekt eller et helt område på himlen, var der indtil for få år siden kun én mulighed: den fotografiske plade. Men selv i blåt og ultraviolet lys, hvor følsomheden er størst, registrerer moderne fotografiske emulsioner stadig kun ca. 1% af de indkommende fotoner, i rødt eller infrarødt lys endda kun 0.1 – 0.01%.

I modsætning hertil har de elektroniske detektorer gennemgået en enorm udvikling. Mest kendt og anvendt er nu de såkaldte *Charge Coupled Devices* eller *CCD* detektorer, der også bruges i moderne videokameraer. I det gule, røde og nære infrarøde område kan en CCD registrere 70-90% af de indkommende fotoner, i blåt og ultraviolet lys noget mindre. Endvidere er der udviklet CCD-er, der er både meget finkornede (mere end 100 billedelementer pr. mm)

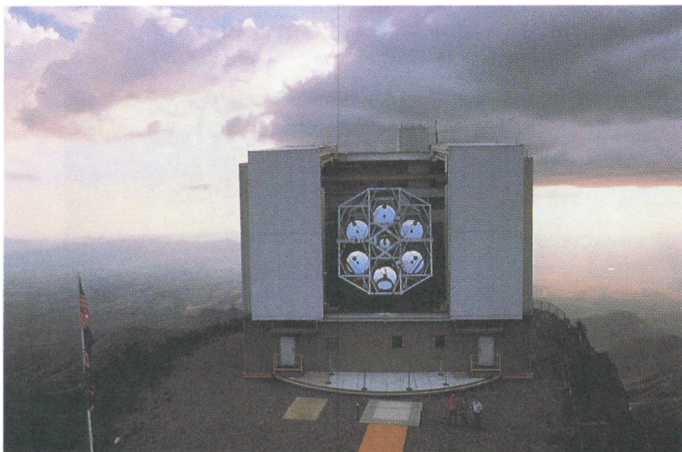


Figur 2. Et felt i centrum af den kugleformede stjernehop Ω Centauri observeret med tre ESO-teleskoper. Bemærk, hvorledes mange flere og svagere stjerner ses, når billederne bliver skarpere, selv ved samme kikkertstørrelse (3.6-m og NTT). Det sidste billede er forbedret ved numerisk behandling (Ill.: ESO).

og op til 50x50 mm i størrelse. CCD detektorer kan desuden måle lys over et langt større område i intensitet og med langt bedre nøjagtighed, end det kan gøres fotografisk. I det infrarøde (1-20 μm) har udviklingen været endnu mere dramatisk: For 20 år siden var dette område stort set utilgængeligt: nu udnyttes det rutinemæssigt, selv med kikkerter af beskedne størrelse.

Forbedringen af detektorerne svarer til, at kikkerterne kan indsamle omkring 100 gange mere lys, eller har 10 gange større diameter. Med andre ord, vi kan nu med Brorfelde-observatoriets beskedne 50-cm kikkert observere lige så svage stjerner, som man kunne med det mægtige 5-m teleskop på Mount Palomar, da dette var nyt! Og dette til en pris, der kun er en mikroskopisk brøkdelen af prisen for et 5-m teleskop. Men den fysiske grænse for fremskridt ad denne vej er ved at være nået, da næsten alle fotoner nu registreres. Heldigvis har udviklingen også vist, hvordan nye teleskoper kan gøres både større, bedre og billigere.

Et andet vigtigt gennembrud er sket i forståelsen af jordatmosfærens indvirkning på kikkertens ydeevne. Den vigtigste grund til uskarpe billeder er lufturo fremkaldt af temperaturforskelle, velkendt som luftens flimren over asfalten en varm sommerdag. Lufturo har vist sig mest at opstå i teleskopet og kuppelen og at kunne reduceres kraftigt ved at eliminere unødige udslip af varme. En kikkert, der giver halvt så store billeder, blander svage stjerners lys op med fire gange mindre baggrundslys og kan derfor »se« svagere stjerner, som illustreret på Figur 2 (NTT har et 3.5 m spejl). Det danske 1.5-m teleskop i Chile kunne observere svagere objekter end 3.6-m kikkerten (Figur 1), indtil man fik varmekilderne i den sidste under kontrol! Forbedring af billedskarpheden er derfor lige så vigtig som at bygge større kikkerter – og igen meget billigere.



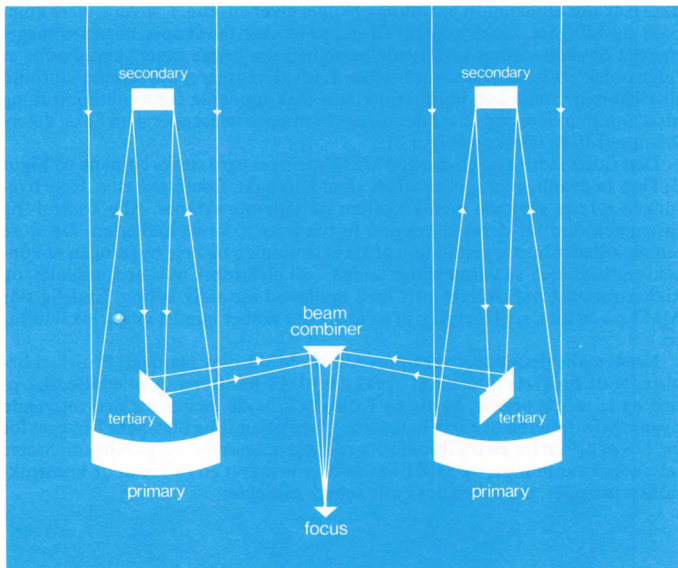
Figur 3. Multiple Mirror Telescope (MMT) på Mt. Hopkins, Arizona (Foto: MMT Observatory).

Pioneren: Multiple Mirror Telescope

Det første projekt, der radikalt brød med traditionelle forestillinger om, hvordan store kikkerter skal bygges, var *Multiple Mirror Telescope* (MMT) på Mt. Hopkins i Arizona (Figur 3). Her satte man sig fra starten det mål at afprøve en række nye konstruktionsprincipper, der kunne tænkes anvendt i fremtidige store teleskoper. Samtidig byggede man et 4.5-m teleskop, der dengang (1978) var verdens næststørste (USSR's 6-m teleskop er nu verdens største og MMT derfor »kun« nummer tre). MMT blev både videnskabeligt og teknisk en bragende succes og danner forbillede for de fleste senere projekter. Tankegangen bag det er derfor nogen omtale værd.

Det vigtigste i et teleskop er den første spejlende flade. Denne består af et lag aluminium, ca. 1/5000 mm tykt (samlet vægt ca. 5 gram!) fordelt over hovedspejlets optiske overflade. Selve teleskopet har reelt blot til formål at holde denne tynde metalfilm i den rigtige form samt sørge for, at billedet af objektet fastholdes det ønskede sted på detektoren under observationen. Kuppelen skal beskytte mod vind og vejr, men kan i øvrigt kun give øget lufturo og dermed dårligere billedkvalitet.

Det klassiske teleskop har et tykt og stift hovedspejl, der holder den rette form med en simpel mekanisk understøtning. Resten af teleskopets mekanik har til formål at rette spejlene mod det ønskede objekt og følge dette over him-



Figur 4. Strålegangen til det kombinerede fokus i MMT (Ill.: Smithsonian Astrophysical Observatory).

len med en simpel mekanisk bevægelse. Resultatet bliver et uforholdsmæssigt stort teleskop, hvis vægt og pris øges med spejldiameteren i ca. 3. potens, og hvis bygning og kuppel koster mere end selve teleskopet. Dagspris for et 3.6-m teleskop som Figur 1 er ca. 200 millioner kr.: en kopi med 16 m hovedspejl ville koste omkring 10 milliarder kr. En ansøgning om et sådant beløb ville nok snarere blive mødt med vantro end med velvilje!

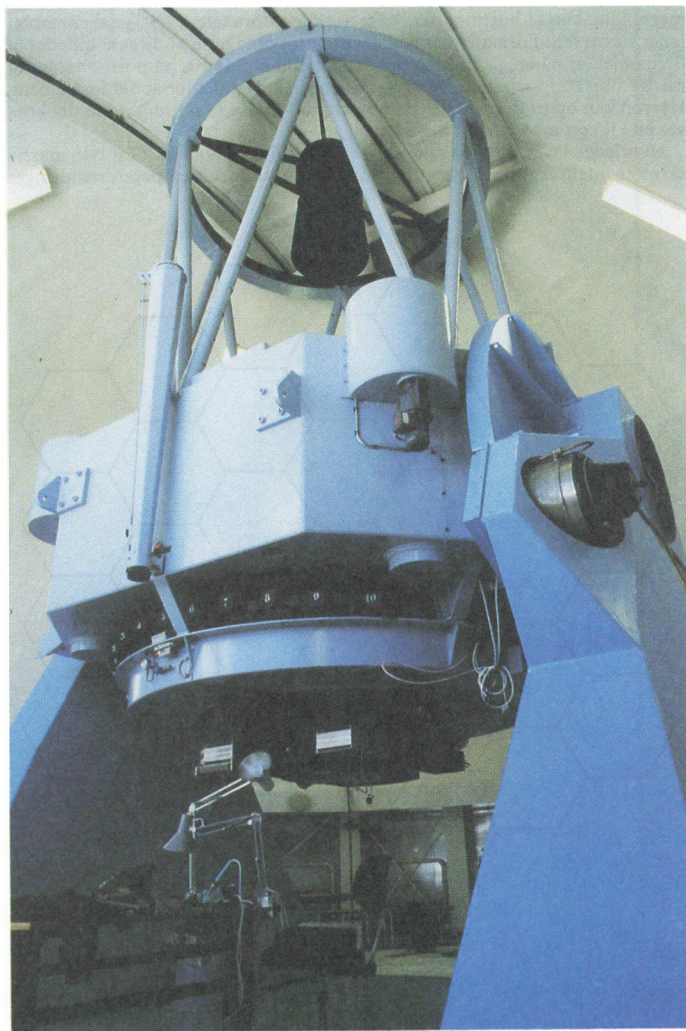
Lad os dernæst se på nyskabelserne i MMT. Navnet angiver straks det vigtigste: Kikkerten har ikke ét hovedspejl på 4.5 m, men samler lyset fra 6 mindre (1.8 m) spejle, alle monteret i samme kikkertørør«. Spejlene er af kvarts, der ændrer sig meget lidt med temperaturen, og er udformet som ganske tynde for- og bagplader afstivet af en mellemliggende ribbekonstruktion. De er derfor meget lette, under 10% af et konventionelt spejl. Lyset fra dem samles til et fælles brændpunkt som vist på Figur 4. Her anbringes måleinstrumenterne, og her er også et optisk system til kontrol af, om de seks billeder er præcis sammenfaldende. Hvis ikke, korrigerer en servomekanisme straks fejlen.

Som det ses, opnås herved et kompakt teleskop med et ganske kort kikkertørør« (sml. Figur 1). Dette er udformet som en let, men samtidig meget stiv gitterkonstruktion. Herved spares ikke blot vægt, men teleskopet udligner også evt. temperaturforskelle fra omgivelserne meget hurtigt og skaber dermed mindre lufturo.

Optiske teleskoper har traditionelt én bevægelig akse (polaksen) parallel med jordens omdrejningsakse og en anden vinkelret herpå (Figur 1). Dette tillader en simpel styring af kikkerten, men er ufordelagtigt mht. kikkertlængde, vægtfordeling, lejer m.v. MMT bevæges derimod om en lodret og en vandret akse (såkaldt alt-azimuth opstilling), hvilket giver en lettere, stivere, mere kompakt og billigere konstruktion. Til gengæld skal teleskopet bevæges meget præcist og med stadigt varierende hastighed om begge akser samtidig for at følge objektets bevægelse over himlen. Endvidere roterer billedfeltet i forhold til kikkerten. Dette kan imidlertid klares med moderne computerkontrol, og alt-azimuth montering anvendes nu også i mindre teleskoper som f.eks. det ny 2.5-m nordiske teleskop (Figur 5).

Den sidste store nyskabelse ved MMT springer også straks i øjnene på Figur 3: Den sædvanlige kuppel er afløst af en kompakt, firkantet kasse. Hele bygningen roterer sammen med kikkerten på separate skinner. Alle kontrol- og instrumentrum får dermed bekvem forbindelse til selve kikkerten. De store lemme tillader hurtig ventilation af kikkertrummet, og hele bygningen er konsekvent indrettet, så varmekilder undgås: Al elektronik m.v. er vandkølet, og kikkertrummet har isoleret gulv med mulighed for aktiv køling. Endelig står MMT på en lille, stejl bjergtop af en form, der skaber mindst mulig lokal lufturo.

Næsten alle disse ideer var uprøvede, da MMT blev planlagt. Projektet beviste, at de fungerer udmærket i praksis: MMT har fremragende billedskarphe og er meget præcis, hurtig og lydløs at arbejde med trods den roterende bygning (forfatteren har selv haft fornøjelsen). Samtidig blev MMT bygget for ca. 1/3 af prisen for en traditionel 4.5-m kikkert. Hermed var isen brudt: Større teleskoper var mulige, og MMT havde demonstreret en række af de konstruktionsprincipper, der anvendes i alle senere projekter.

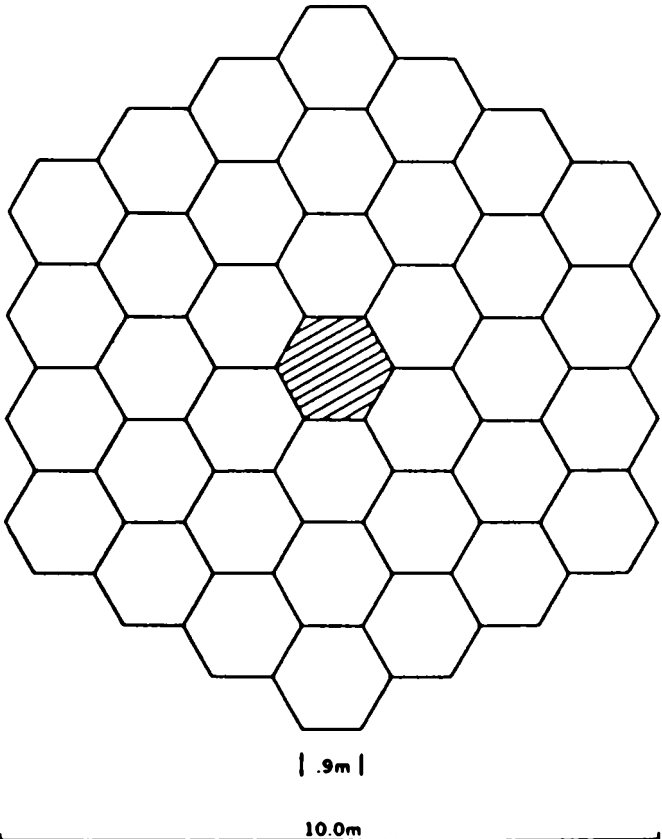


Figur 5. Det nordiske 2.5-m teleskop på den kanariske ø La Palma, indviet i 1989. Bemærk den vandrette roterende platform, der er en del af kikkerten (Foto: O.H. Einicke).

Kæmpespejle: Mosaik, »floppy-disk« eller bikage?

MMT's optik med seks spejle har én ulempe: Det anvendelige felt på himlen er meget lille, kun få bueminutter. På fremtidige store teleskoper ønsker man et langt større felt. Formålet hermed er ikke blot optagelse af direkte billeder af flere objekter på én gang. Men optiske fibre kan placeres på positionerne for mange objekter i feltet og lede lyset til en spektrograf eller andet instrument. Herved kan op til flere hundrede objekter observeres samtidig. Men det kræver en kikkert med ét stort hovedspejl.

Hvorledes laver man da spejlskiver på 8-10 m i diameter? En tyk, massiv skive er udelukket p.g.a. vægt og pris, men også fordi temperaturændringer



Figur 6. Diagram af Keck teleskopets 10-m hovedspejl, sammensat af 36 mindre, sekskantede sektioner (Ill.: Keck Obs.).

udlignes alt for langsomt. Skiven bliver derfor enten massiv, men tynd, eller tyk, men ikke massiv. I første tilfælde kan den fremstilles i mindre stykker, der kombineres som en mosaik: denne teknik er valgt til 10 m Keck teleskopet (se Figur 6 og nedenfor). Eller man kan, som til ESO's VLT, vælge meget tynde og let bøjelige 8-m skiver. Begge typer kan laves af et glasmateriale, der næsten ikke udvider sig med temperaturen, men de kræver konstant servokontrol af spejlets form.

Ønsker man en let, men stiv spejlskive, kan den laves som en ribbekonstruktion efter bikagemodellen. Dette gøres ved at støbe spejlet i en form, hvor hulrummene udfyldes af tildannede grafitblokke. Hele formen roterer, så overfladen får den rigtige krumning. Efter endt nedkøling spules grafitblokkene bort med vand. Kun glas af Pyrex-typen kan støbes på denne måde, og dette er ret temperaturfølsomt. Spejlene skal derfor temperaturkontrolleres meget nøjagtigt – et nyt teknisk kontrolproblem. Alligevel er sådanne spejle valgt til de fleste amerikanske 8-m projekter.

Aktiv og adaptiv optik

En punktformet lyskilde, der observeres med et teleskop, ses ikke eksakt punktformet, men udbredes af forskellige årsager. For det første bevirker lysets bølgenatur en afbøjning (diffraktion), der udtværer punktet til en plet, hvis størrelse er proportional med lysets bølgelængde, men står i omvendt forhold til kikkertens diameter. For det andet er spejlfladerne jo aldrig helt perfekte, og resterende optiske fejl udtværer også billedet. For det tredje deformeres spejlet og dets justering lidt p.g.a. mekaniske nedbøjninger. Denne effekt varierer med kikkertens stilling. Hertil kommer evt. temperaturdeformationer som nævnt ovenfor. Endelig, og sædvanligvis vigtigst, udtværes billedet også af lufturoen.

Diffraktionen er en fundamental fysisk effekt. Den giver i f.eks. en 50-cm kikkert stjernbillederne en diameter på mindst ca. 0"5 (buesekunder) i blåt lys, svarende til lufturoen en god nat: men i infrarødt lys (bølgelængde omkring 10 μm) bliver diffraktionsbilledet langt større, ca. 10". I en 8-m kikkert er diffraktionsgrænsen ca. 0"03, hhv. 0"6, og lufturoen dominerer.

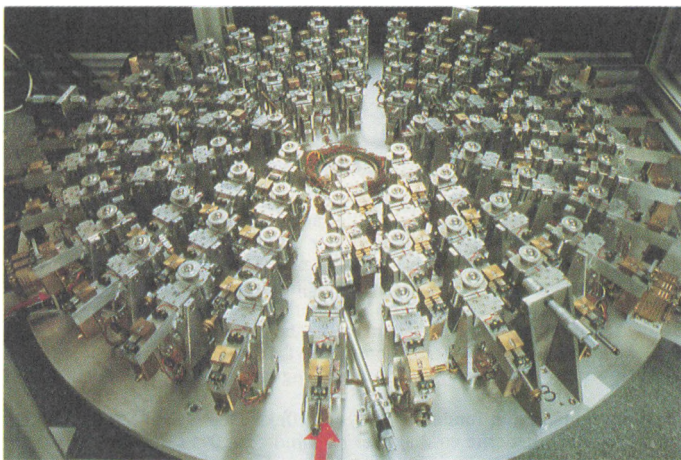
Optiske fabrikationsfejl sætter også en konstant grænse på billedskarphe-den, men med moderne metoder i klimakontrollerede laboratorier kan meget snævre tolerancer overholdes. Tilbage bliver de variable fejl, der skyldes teleskopets mekanik og lufturoen. Disse kan anskueliggøres som større og mindre »buler«, der indføres i de plane lysbølger, der modtages uden for jordens atmosfære. Bulerens form og placering kan måles af en analysator, og det viser sig, at de enkelte buler varierer over tidsrum fra timer og minutter (kikkertfejl) til brøkdeler af et sekund (lufturo).

Langsomt varierende fejl kan rettes ved at korrigere selve teleskopspejlenes form, såkaldt *aktiv optik*. Dette kræver en højtudviklet spejlunderstøtning med mange, kontrollerbare støttepunkter. Et sådant system er udviklet af ESO (Figur 7) og nylig afprøvet med stor succes i det ny NTT-teleskop (se nedenfor).

Hurtigt varierende billedfejl kan korrigeres ved i strålegangen at indsætte et lille, men fleksibelt spejl, hvis form justeres 30-50 gange i sekundet (Figur 8a): dette kaldes *adaptiv optik*. Adaptiv optik er en langt vanskeligere og derfor mere kostbar teknik, men har bl.a. også militær interesse og derfor stor økonomisk opbakning: Mange vil huske, at det viste sig muligt at fotografere en beskadiget amerikansk rumfærge fra jorden med »et specielt teleskop«. Adaptiv optik er lettest at have med at gøre i det infrarøde område: her ses lufturoen

nemlig kun som ret få og langsomt varierende buler i bølgefronten. Figur 8b demonstrerer et nyligt, vellykket forsøg hermed ved ESO.

Fremtidens store letvægtsteleskoper vil behøve *aktiv* optik ved alle bølglængder for at opnå en konstant god billedkvalitet. I det infrarøde område vil man desuden se *adaptiv* optik anvendt i stor udstrækning. I synligt lys er bulerne over en 8 m diameter derimod så mange og varierer så hurtigt, at det næppe foreløbig bliver teknisk muligt at korrigere dem fuldstændigt.

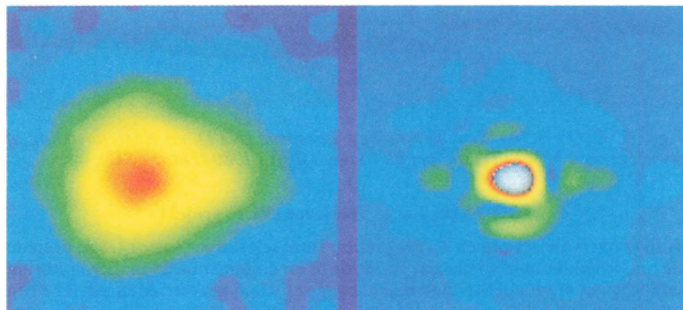
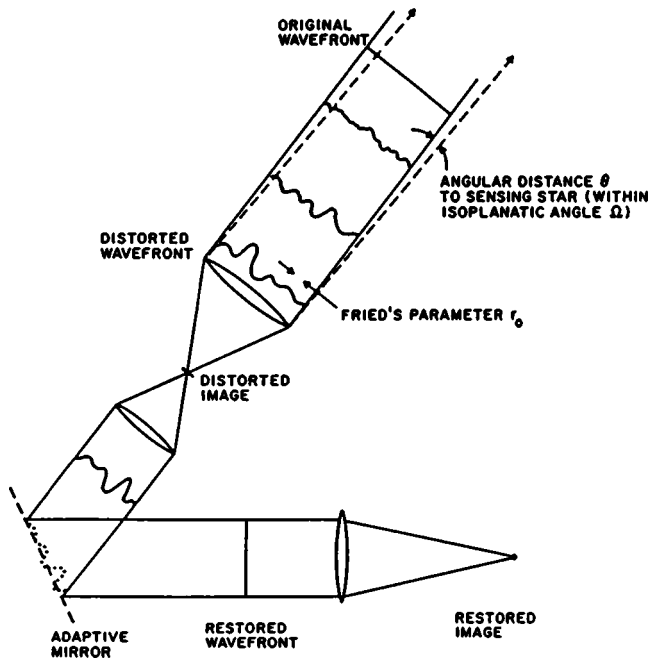


Figur 7. ESO's system til aktiv kontrol af et 1-m prøvespejl, med 76 computerkontrollerede understøtningsspunkter. Samme system er anvendt i NTT teleskopet (Foto: ESO).

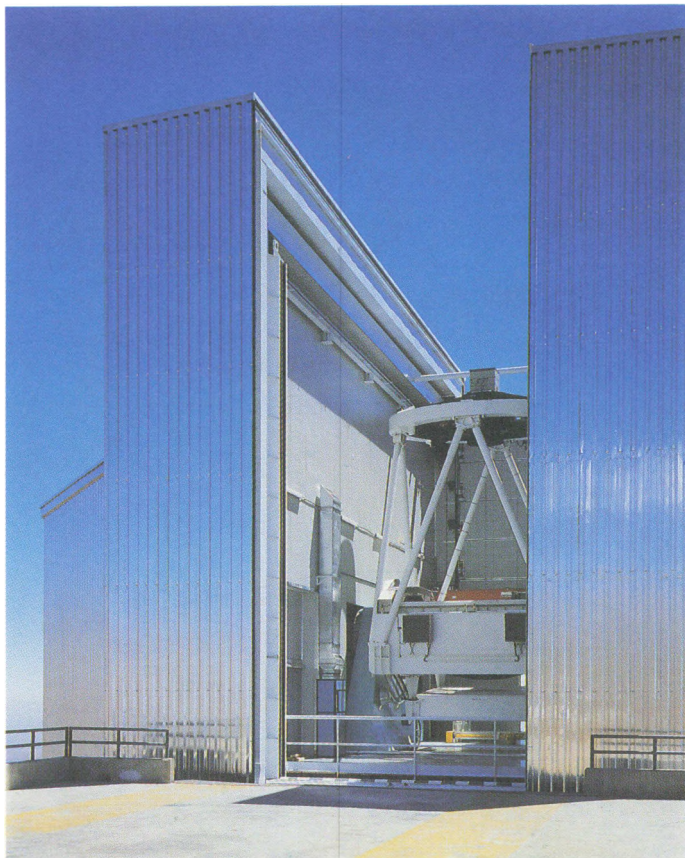
ESO's New Technology Telescope

Det europæiske sydobservatorium ESO har netop indviet det ny 3.5-m *New Technology Telescope* (NTT) i Chile (Figur 9). Heri kombineres erfaringerne fra MMT med ESO's egne eksperimenter med aktiv optik (Figur 7) som forstudie til det langt større, 16-m Very Large Telescope (VLT) projekt. Som man ser, er også NTT et alt-azimuth teleskop i en roterende, firkantet bygning. Denne har et forbedret ventilationssystem baseret på vindtunnelstudier.

Straks ved de allerførste observationer i marts 1989 viste NTT sig som en formidabel succes: Billedernes skarphed overgik alt, hvad der hidtil var set på dette fremragende observationssted (se Figur 2), og NTT bliver utvivlsomt ét af verdens mest ydedygtige teleskoper i sin klasse. Men NTT viste også, at de ambitiøse mål for det endnu større VLT ikke er urealistiske, og at man allerede behersker en række af de væsentlige tekniske problemer. Vi skal straks se nærmere på dette enorme projekt.



Figur 8. Adaptiv optik i teori og praksis. Øverst: Skematisk diagram af det optiske system. Nederst: Den klare stjerne Deneb observeret i infrarødt lys ($2\mu\text{m}$) med og uden aktiv servokontrol i ESO's forsøgssystem. Billediameteren forbedres fra $1''.0$ til $0''.4$ med aktiv korrektion (Ill.: ESO).



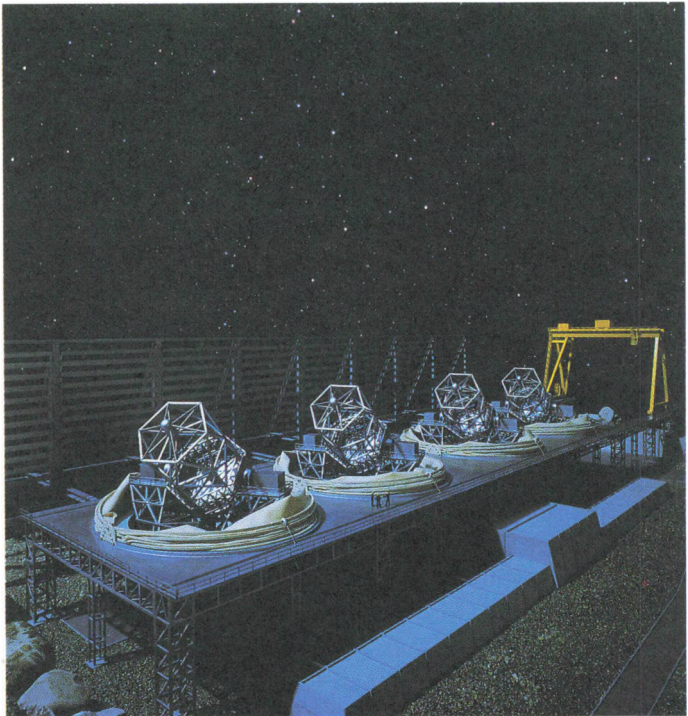
Figur 9. ESO's 3.5-m New Technology Telescope (NTT), en videreudvikling af principperne i MMT. Teleskopet blev taget i drift i 1989 (Foto: ESO).

ESO's Very Large Telescope (VLT) projekt

Tidlige overvejelser om en ny generation store teleskoper, især i USA, drejede sig om projekter med spejlareal svarende til en diameter på 25 m. ESO satte sig samtidig det mere »beskedne« mål at bygge en 16-m kikkert. Men udviklingen i det forløbne tiår har været sådan, at ESO's beslutning om faktisk at iværksætte projektet (for en pris af ca. 1.5 milliarder kr.) gjorde VLT til det største teleskopprojekt med udsigt til at blive realiseret i overskuelig fremtid. Derfor, og fordi Danmark således er med heri, vil vi omtale VLT først blandt de store projekter.

Den praktiske grænse for enkeltspejles størrelse ser ud til at være omkring 8 m. VLT behøver fire sådanne spejle for at samle lys som et 16-m teleskop. Man kunne have satset på en MMT-løsning med alle spejlene på samme montering, men har valgt at bygge 4 ens 8-m kikkerter på række og samle lyset ét sted med et system af hjælpespejle (Figur 10). Dels bliver de mekaniske problemer her ved mere overkommelige, og det første teleskop kan tages i brug ret tidligt: opstillingen vil ske gradvist over perioden 1995-1999. Endvidere kan erfaringer fra igangsætning af det første teleskop udnyttes i de følgende, og der er også penge at spare ved »serieproduktion« af både optik, mekanik, kontrolsystemer og observationsinstrumenter. Endelig opnås, at kikkerterne kan anvendes uafhængigt af hinanden, hvorved fire mindre krævende observationsprojekter kan afvikles på én gang.

De enkelte 8-m kikkerter er opbygget som en let, men stiv gitterkonstruktion og opstillet på en fælles platform (Figur 10). En skærm beskytter mod rystelser



Figur 10. Model af ESO's Very Large Telescope (VLT), bestående af fire 8-m enkeltkikkerter. Lyset fra dem samles til ét billede i den lave bygning forrest til venstre (Ill.: ESO).

fra vindstød, men »kuperne« er foreløbig tænkt som en slags kalecher, der simpelthen foldes ned under observationerne. En prototype er opstillet i Chile for at undersøge holdbarheden under de voldsomme vinterstorme i Andesbjergene. Hvert enkelt teleskops optik har aktiv justering, og i det mindste nogle af dem vil have adaptiv optik til infrarøde observationer: det kan sikkert betale sig at optimere de enkelte kikkerter til noget forskellige formål.

Ved mange observationer vil lyset blive registreret i de enkelte teleskoper, og målingerne adderes bagefter. Men lyset kan også samles ét sted, helst således at lyset fra de enkelte teleskoper forbliver i fase. VLT kan da få en opløsning svarende til afstanden mellem de yderste teleskoper (104 m). Dette er dog en formidabel teknisk udfordring, som næppe vil blive overvundet før godt ind i det 21. århundrede. Men perspektiverne er meget vide, og VLT vil give mange spændende resultater længe inden da.

Keck 10-m teleskopet

Det første teleskop af den nye generation, der vil se dagens (her nattens) lys, er *The W.M. Keck Ten Meter Telescope*, der er under opstilling på den 4200 m høje vulkan Mauna Kea på Hawaii og forventes taget i brug i 1991. Bygherren er et konsortium af universiteter i Californien, og midlerne kommer fra en privat donation. Først lykkedes man at få en velhavende bilhandlerenke til at betænke projektet med 36 millioner dollars i sit testamente, lige inden hun døde, men dette viste sig at være alt for lidt. Heldigvis trådte oliemilliardæren Keck i 1985 til med den ikke uanselige sum af 70 millioner dollars, og så kunne man gå i gang.

Selve teleskopet er udført som en gitterkonstruktion i en alt-azimuth opstilling ganske svarende til den, der er vist på Figur 10, og bliver forsynet med en kuppel af traditionel form. Det banebrydende ved Keck teleskopet er hovedspejlet (Figur 6), der er udformet som en mosaik af 36 mindre spejle (hvert på 1.8 m i diameter!). Hvert af disse mindre spejles position skal kontrolleres af en servomekanisme, så deres placering og form stemmer med de beregnede indenfor brøkdelen af en lysbølgelængde uanset temperaturvariationer og kikkerstens bevægelser, en uhyre krævende opgave.

Selve fremstillingen af spejlene frembyder også nye problemer. Symmetriaksen går nemlig gennem *hede* spejlets centrum (jvf. Figur 6), ikke gennem de enkelte *segmenters* centrum. Disse får derfor forskellig krumningsradius i forskellige retninger og kan ikke poleres som sædvanligt ved blot at lægge dem på en roterende skive. Dette klares ved at bøje spejlskiverne passende under poleringen, så de bagefter »svipper« tilbage i den rigtige form. Det har imidlertid vist sig, at de ikke gør dette tilstrækkelig nøjagtigt, hvilket forsinker fremstillingen meget betydeligt. Det ser også ud til, at man i en ganske lang indkøbsperiode må leve med betydeligt ringere billedkvalitet end ønskeligt.

Columbus og 8-m projekterne

Ovennævnte to projekter er forfatteren bekendt de eneste, der i skrivende stund er bevilget til færdiggørelse. Herudover er planlægning og projektering af en række andre teleskoper i 8-m klassen langt fremme, især i USA. Nogle af dem vil sikkert også blive realiseret, men hverken offentlige eller private midler i milliardstørrelse flyder let, selv i USA, så vi skal afstå fra gætterier, men blot omtale hovedtræk ved projekterne.

Det største, og teknisk nok mest fremskredne, er Columbus-projektet, som planlægges af Italien og tre amerikanske universiteter til minde om 500-året for Columbus' opdagelse af Amerika. Dette benytter to tykke, støbte 8-m letvægts Pyrex-spejle anbragt side om side i en fælles montering af MMT-typen. Det mekaniske design er vidt fremme og udstyr til fremstilling af spejlskiverne næsten færdigt, men den endelige bevilling er stadig ikke sikret. Projektet har nok gode chancer for at blive til virkelighed, men givetvis ikke i tide til 500-års jubilæet i 1992.

USA's National Optical Astronomy Observatories (NOAO) arbejdede længe på et 16-m projekt af MMT-typen med fire 8-m spejle, men dette måtte skrinlægges p.g.a. økonomiske nedskæringer. Man søger nu om at bygge to 8-m teleskoper, ét ved hvert af de amerikanske observatorier på Hawaii og i Chile. Ansøgningen er bilagt en beundringsværdig videnskabelig, teknisk og økonomisk dokumentation, men tendenserne i USA's statsbudget gør det ikke let at spå et positivt udfald. Flere amerikanske universiteter arbejder i mindre konsortier på lignende projekter, der søges finansieret af anden vej. Ingen af disse er dog så langt fremme som NOAO's.

Endelig skal nævnes, at de japanske astronomer planlægger et nationalt 7.5-m teleskop. Her går man samme vej som ESO og foretrækker et tyndt spejl med aktiv korrektion af deformationerne. Japan har ikke så stor erfaring i bygning af store teleskoper som USA og Europa, men landet er jo kendt både for sin optiske industri og for sin solide økonomi, så mon ikke dette projekt også har gode chancer for at blive til virkelighed.

Måleinstrumenter til teleskoperne

Som det vil fremgå, vil der det næste tiår blive investeret flere milliarder kroner i ny kæmpeteleskoper med et spejlareal, der tilsammen vil overgå hele den nuværende bestand af teleskoper ved alverdens observatorier. Dette stiller naturligvis store krav til de tilhørende observationsinstrumenter. En detaljeret gennemgang skal ikke forsøges her, men på baggrund af det tidligere afsnit herom skal vi antyde nogle hovedtræk af de nye tekniske krav, der må stilles til instrumenter til f.eks. ESO's VLT.

For det første må instrumenterne være *lysekonomiske*. Dette gælder ikke blot detektorerne, som tidligere omtalt, men i høj grad også de optiske systemer: Et frisk aluminiseret spejl i et instrument reflekterer ca. 85% af lyset, hvilket kan virke højt. Men erindrer man prisen for VLT, kan man også sige, at spejlet spilder lys for en kvart milliard kroner! Det er følgelig værd at ofre nogle tusind ekstra på selv et lille spejl, hvis det kan bringes til i stedet at reflektere 95% af lyset. Tilsvarende gælder naturligvis hele lysvejen gennem instrumentet.

Endvidere må et VLT-instrument være *fleksibelt*. Ikke sådan at forstå, at det skal kunne alt, for så bliver det aldrig rigtigt effektivt. Men der må kunne skiftes hurtigt mellem instrumenterne, så skiftende observationsbetingelser, f.eks. særligt god eller dårlig lufturo, kan udnyttes bedst muligt: Visse programmer kræver blot en enkelt optagelse med de skarpest mulige billeder, mens billedkvaliteten spiller en mindre rolle i andre. Fastlægges observationsdatoen som nu måneder i forvejen, bliver betingelserne kun sjældent ideelle. Da observatorerne ikke kan stå i kø i ugevis, må teleskop og instrument i vid udstrækning kunne fjernbetjenes via satellitforbindelse fra Europa.

Som man ser, er der et væld af spændende opgaver, både med at bygge og senere med at bruge de ny teleskoper. De danske astronomer glæder sig til at være med i hele dette arbejde.

Om stjernekortenes anvendelse

Kortene skal tjene det formål at være til hjælp ved orienteringen på himlen, således at det altid er muligt at genfinde stjernebillederne, de klare stjerner og andre objekter. Ved betragtning af stjernehimlen får man det umiddelbare indtryk, at himmellegerne fordeler sig ud over en vældig kugleflade, himmelkuglen, med iagttageren selv i midtpunktet. Den del af himmelkuglen, der i årets løb bliver synlig over horisonten i Danmark, er afbildet på stjernekortene. På et plant kort er det imidlertid kun muligt at give et tilnærmet billede af stjernernes indbyrdes beliggenhed på kuglefladen, og for at stjernebilledernes udseende og deres indbyrdes beliggenhed kan fremtræde nogenlunde troværdigt, er den pågældende del af himlen her gengivet på tre forskellige kort.

På det store kort, kort I, falder himmelkuglens nordlige pol i centrum, og kortet begrænses af ækvator. Poler og ækvator svarer her ganske til jordklodens poler og ækvator. Himmelkuglens poler står lodret over Jordens poler og himlens ækvator over Jordens. Ligesom ethvert punkt på Jorden tillægges en geografisk længde og bredde, således tillægger vi ethvert punkt på himmelkuglen to størrelser til fastlæggelse af positionen. Rektascensionen svarer til den geografiske længde på Jorden; den regnes langs ækvator fra det punkt, hvor Solen ved forårsjævndøgn passerer ækvator, positiv imod stjernehimlens daglige bevægelse fra 0^h til 24^h . Deklinationen svarer til den geografiske bredde, og den regnes som denne fra ækvator positiv mod nord og negativ mod syd fra 0° til $\pm 90^\circ$. På kortet er rektascensionen angivet med store tal langs ækvator, medens deklinationen er angivet langs en linie fra ækvators nulpunkt til polen.

Zonen omkring ækvator er af praktiske grunde delt mellem kortene II og III. De dækker området fra deklinationen ca. -35° , som er grænsen for, hvad der er synligt i Danmark, op til $+50^\circ$. Ækvator er her tegnet som en kraftig, ret linie tværs gennem kortene, og endvidere er Solens årlige bane mellem stjernerne, ekliptika, indtegnet. Angivelse af rektascension (store tal) og deklination findes langs kanten af kortene.

Ved anvendelse af kortene må man især tage to forhold i betragtning. For det første stjernehimlens daglige samt årlige omdrejning og for det andet, at man ikke på noget tidspunkt kan se hele den del af himlen, som er gengivet på kortene. Tabel 3 skal tjene til at lette brugen af de tre stjernekort. Her er der for en række dage året igennem, for hver time efter mørkets frembrud, noteret et tal. Dette tal angiver den rektascension, som på pågældende dato og klokkeslæt kulminerer i syd. Når man derfor på det runde kort eller på et af de rektangulære kort opsøger den rektascension, man har aflæst i tabellen, så ser man herover de stjernebilleder, som i det givne øjeblik står på den sydlige himmel. For eksempel finder vi ved anvendelse af tabellen den 8. februar kl. 20 tallet 5, altså rektascensionen 5^h . Kortene II og I viser da, at man lige over horisonten i syd finder Haren, lidt højere Orion og næsten lodret over stedet Kusken. Bevæger man nu på det samme tidspunkt blikket længere mod øst, ser man områder på himlen, der har større rektascension. Rektascensionen til østretningen, der findes ved at lægge 6^h til det fundne tal, bliver i dette tilfælde $5^h + 6^h = 11^h$. Men her må man huske på, at det der i denne retning er under ækvator, skjules under horisonten. Løven er således netop i færd med at stå op i øst. På tilsvarende måde finder man rektascensionen til vestretningen ved at trække 6^h fra det fundne tal. Da kommer vi imidlertid uden for området 0^h til 23^h , i hvilket tilfælde vi blot skal korrigere med 24^h . Vi finder altså her $5^h - 6^h + 24^h = 23^h$.

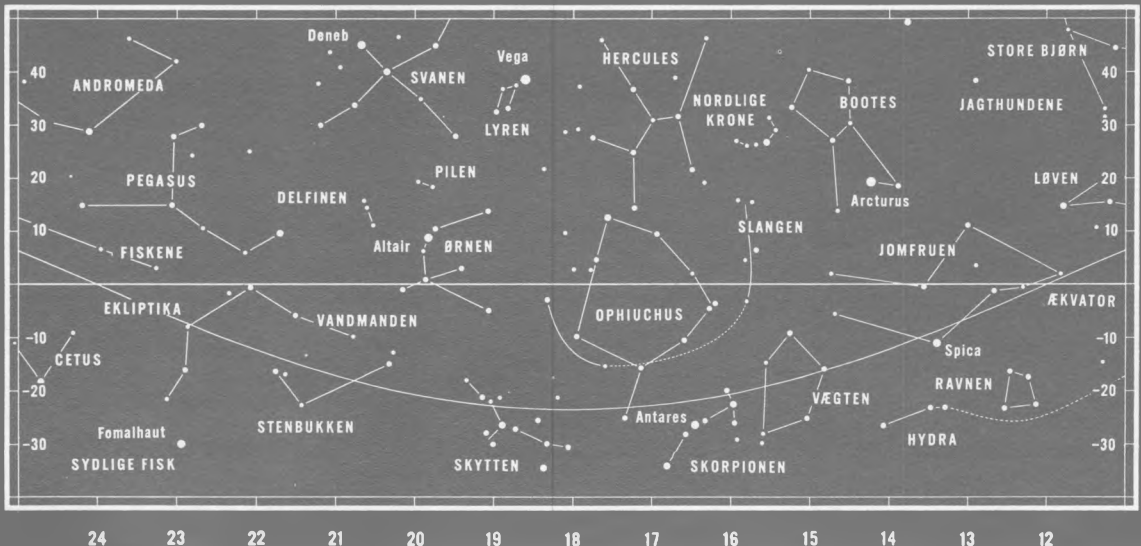
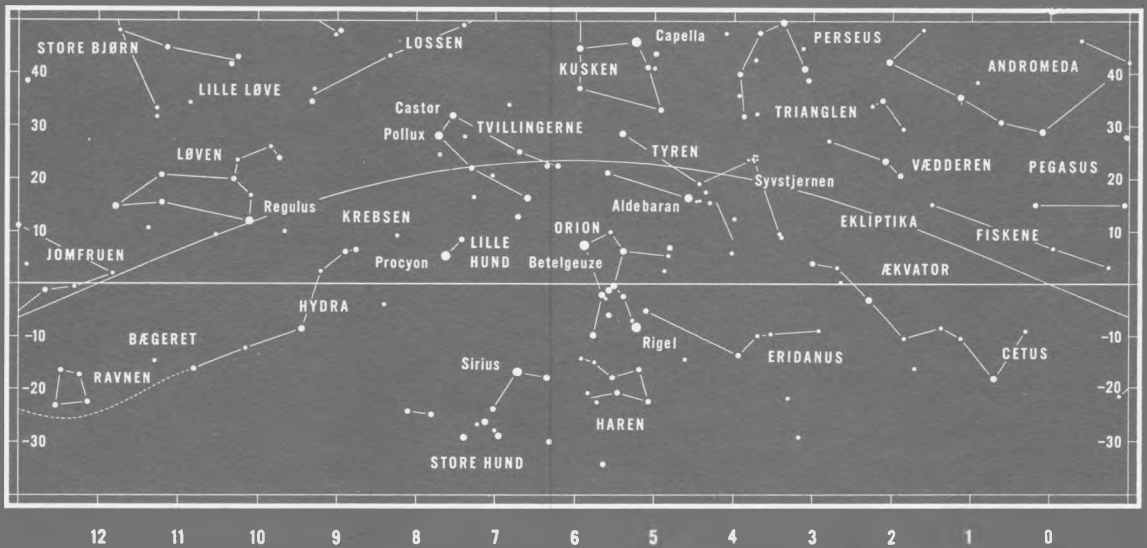
Tabel 3

Dag	Klokkeslæt														
	17	18	19	20	21	22	23	0	1	2	3	4	5	6	7
9. januar	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
24. –	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
8. februar		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
24. –		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
11. marts			6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
26. –			7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
10. april				9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
25. –				10	11	12	13	14	15	16	17	18			
11. maj					12	13	14	15	16	17	18				
26. –					13	14	15	16	17	18	19				
10. juni						15	16	17	18	19					
25. –						16	17	18	19	20					
11. juli						17	18	19	20	21					
26. –					17	18	19	20	21	22	23				
10. august					18	19	20	21	22	23	0				
25. –				18	19	20	21	22	23	0	1	2			
9. sept.				19	20	21	22	23	0	1	2	3	4		
25. –			19	20	21	22	23	0	1	2	3	4	5		
10. oktober		19	20	21	22	23	0	1	2	3	4	5	6	7	
25. –		20	21	22	23	0	1	2	3	4	5	6	7	8	
9. nov.	20	21	22	23	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
25. –	21	22	23	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
10. dec	22	23	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
25. –	23	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

og ser, at Pegasus om lidt går ned i vest. Rektascensionen til nordretningen findes ved at lægge 12^h til det fundne tal 5^h . Men her skjules en stor del af kortenes stjernebilleder under horisonten. Af Hercules er kun den nordligste del oppe, og Vega står få grader over horisonten. For almindelig orientering på himlen er det tilstrækkeligt i Tabel 3 at anvende den dag, der er nærmest dags dato, og ligeledes at anvende nærmeste hele time.

Klare stjerner

For de klareste stjerner, der er synlige i Danmark, er der i Tabel 4 angivet rektascension og deklination samt den dag, da stjernen kulminerer ved midnat. Endvidere er stjernens halve dagbue angivet, medmindre stjernen aldrig går ned; i så tilfælde betegnes den cirkumpolar. For hvert døgn der går, kulminerer alle stjerner omtrent 4^m (nøjagtigere $3^m 56^s$) tidligere, hvorfor kulminationstidspunktet for en bestemt stjerne kan findes ved at tælle dagene mellem dags dato og den dag, da stjernen kulminerer ved midnat. Kender man en stjernes kulminationstid, findes dens opgang og nedgang ved at trække den halve dagbue fra – henholdsvis lægge den til – kulminationstiden.



Tabel 4

	Rektasc.	Dekl.	Kulmination ved midnat	Halv dagbue
Nordstjernen.....	2 ^h 25 ^m	+ 89° 14'	29. okt.	cirkumpolar
Aldebaran	4 35.4	+ 16 30	2. dec	7 ^h 48 ^m
Rigel	5 14.1	- 8 13	12. dec.	5 15
Cappella	5 16.0	+ 45 59	13. dec.	cirkumpolar
Betelgeuze	5 54.7	+ 7 23	24. dec.	6 48
Sirius	6 44.8	- 16 42	4. jan.	4 20
Castor	7 34.0	+ 31 55	17. jan.	10 36
Procyon	7 38.8	+ 5 15	18. jan.	6 35
Pollux	7 44.8	+ 28 3	19. jan.	9 33
Regulus	10 7.9	+ 12 1	25. febr.	7 17
Spica	13 24.7	- 11 7	16. april	4 57
Arcturus.....	14 15.2	+ 19 14	28. april	8 8
Antares	16 28.9	- 26 25	1. juni	3 0
Vega	18 36.6	+ 38 46	4. juli	cirkumpolar
Altair	19 50.3	+ 8 51	22. juli	6 57
Deneb	20 41.1	+ 45 15	4. aug.	cirkumpolar
Fomalhaut	22 57.2	- 29 40	8. sept.	2 22

Søger vi således Rigels op- og nedgang den 15. november, er fremgangsmåden følgende. Den 12. december kulminerer Rigel ved midnat. 27 dage tidligere kulminerer den $27 \times (3^m 56^s)$ senere end midnat, altså kl. 1^h46^m. Da stjernens halve dagbue er 5^h15^m, finder den opgang, der hører til denne kulmination, sted kl. 20^h31^m den 14. november. Idet også op- og nedgangstidspunkterne rykker 4^m frem for hvert døgn, finder vi, at Rigel den 15. november står op kl. 20^h27^m. Den 15. november går Rigel ned kl. 7^h 1^m.

Dagens længde

Tabellen side 82-85 angiver hvorledes dagens længde varierer i løbet af året for forskellige breddegrader. Ved dagens længde forstås her tidsrummet mellem solcentrets op- og nedgang under hensyntagen til, at lysbrydningen ved horisonten hæver Solen 35 bue-minutter.

Ved anvendelse af tabellen benyttes den værdi for Solens deklination ved kulmination, som findes anført i kalenderiet for den pågældende dag. Stedets breddegrad kan eventuelt findes i sammenstillingen af geografiske positioner side 86-88. Dagens længde for en given deklination og breddegrad kan da bestemmes tilnærmelsesvist af tabellen ved et skøn eller regnemæssigt, ved interpolation. En streg (-) i stedet for tal betyder, at Solen under de givne forhold enten slet ikke står op eller går ned.

Tidsrummet mellem op- og nedgang af øvre solrand, under hensyntagen til lysbrydningen ved horisonten, kan for høje breddegrader, ligeledes bestemmes tilnærmelsesvis, idet man til den fundne værdi for dagens længde adderer et antal minutter som anført i de tre sidste kolonner på siderne 84 og 85.

Dagens længde for forskellige breddegrader

Nordlig geografisk bredde:

Sol. dekl.	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	42°	44°
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
-23°	12 5	11 48	11 31	11 13	10 54	10 34	10 13	9 48	9 20	9 8	8 54
-22	12 5	11 49	11 32	11 16	10 58	10 39	10 18	9 55	9 28	9 17	9 4
-21	12 5	11 50	11 34	11 18	11 1	10 43	10 23	10 2	9 37	9 25	9 13
-20	12 5	11 50	11 36	11 20	11 4	10 47	10 29	10 8	9 45	9 34	9 23
-19	12 5	11 51	11 37	11 23	11 8	10 52	10 34	10 15	9 52	9 42	9 32
-18	12 5	11 52	11 39	11 25	11 11	10 56	10 39	10 21	10 0	9 51	9 41
-17	12 5	11 53	11 40	11 27	11 14	11 0	10 44	10 27	10 8	9 59	9 50
-16	12 5	11 53	11 42	11 30	11 17	11 4	10 49	10 33	10 15	10 7	9 58
-15	12 5	11 54	11 43	11 32	11 20	11 8	10 54	10 39	10 23	10 15	10 7
-14	12 5	11 55	11 45	11 34	11 23	11 12	10 59	10 46	10 30	10 23	10 15
-13	12 5	11 56	11 46	11 37	11 27	11 16	11 4	10 51	10 37	10 31	10 24
-12	12 5	11 56	11 48	11 39	11 30	11 20	11 9	10 57	10 44	10 38	10 32
-11	12 5	11 57	11 49	11 41	11 33	11 24	11 14	11 3	10 51	10 46	10 40
-10	12 5	11 58	11 51	11 43	11 36	11 28	11 19	11 9	10 58	10 53	10 48
- 8	12 5	11 59	11 53	11 48	11 42	11 35	11 28	11 21	11 12	11 8	11 4
- 6	12 5	12 0	11 56	11 52	11 47	11 43	11 38	11 32	11 26	11 23	11 20
- 4	12 5	12 2	11 59	11 56	11 53	11 50	11 47	11 43	11 39	11 37	11 36
- 2	12 5	12 3	12 2	12 1	11 59	11 58	11 56	11 54	11 53	11 52	11 51
0	12 5	12 5	12 5	12 5	12 5	12 5	12 5	12 6	12 6	12 6	12 6
+ 2	12 5	12 6	12 8	12 9	12 11	12 13	12 15	12 17	12 20	12 21	12 22
+ 4	12 5	12 8	12 10	12 13	12 17	12 20	12 24	12 28	12 33	12 35	12 37
+ 6	12 5	12 9	12 13	12 18	12 23	12 28	12 33	12 40	12 47	12 50	12 53
+ 8	12 5	12 10	12 16	12 22	12 28	12 35	12 43	12 51	13 0	13 5	13 9
+10	12 5	12 12	12 19	12 27	12 34	12 43	12 52	13 3	13 14	13 20	13 25
+11	12 5	12 13	12 21	12 29	12 38	12 47	12 57	13 8	13 21	13 27	13 33
+12	12 5	12 13	12 22	12 31	12 41	12 51	13 2	13 14	13 29	13 35	13 42
+13	12 5	12 14	12 24	12 33	12 44	12 55	13 7	13 20	13 36	13 43	13 50
+14	12 5	12 15	12 25	12 36	12 47	12 59	13 12	13 26	13 43	13 50	13 58
+15	12 5	12 16	12 27	12 38	12 50	13 3	13 17	13 33	13 50	13 58	14 7
+16	12 5	12 16	12 28	12 40	12 53	13 7	13 22	13 39	13 58	14 6	14 16
+17	12 5	12 17	12 30	12 43	12 56	13 11	13 27	13 45	14 6	14 15	14 24
+18	12 5	12 18	12 31	12 45	13 0	13 15	13 32	13 51	14 13	14 23	14 33
+19	12 5	12 19	12 33	12 47	13 3	13 19	13 38	13 58	14 21	14 31	14 43
+20	12 5	12 20	12 34	12 50	13 6	13 24	13 43	14 4	14 29	14 40	14 52
+21	12 5	12 20	12 36	12 52	13 10	13 28	13 48	14 11	14 37	14 49	15 2
+22	12 5	12 21	12 38	12 55	13 13	13 33	13 54	14 18	14 46	14 58	15 11
+23	12 5	12 22	12 40	12 58	13 17	13 37	14 0	14 25	14 54	15 7	15 21

i afhængighed af Solens deklination (årstid)

Nordlig geografisk bredde:

Sol. dekl.	46°	48°	50°	51°	52°	53°	54°	55°	56°	57°	58°
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
-23°	8 39	8 24	8 6	7 56	7 46	7 36	7 25	7 12	7 0	6 46	6 31
-22	8 50	8 35	8 19	8 10	8 0	7 50	7 40	7 29	7 17	7 4	6 50
-21	9 0	8 46	8 31	8 23	8 14	8 5	7 55	7 44	7 33	7 21	7 9
-20	9 11	8 57	8 43	8 35	8 27	8 18	8 9	8 0	7 49	7 38	7 26
-19	9 20	9 8	8 55	8 47	8 40	8 32	8 23	8 14	8 5	7 54	7 44
-18	9 30	9 19	9 6	8 59	8 52	8 45	8 37	8 28	8 20	8 10	8 0
-17	9 40	9 29	9 17	9 11	9 4	8 57	8 50	8 42	8 34	8 25	8 16
-16	9 49	9 39	9 28	9 22	9 16	9 10	9 3	8 56	8 48	8 40	8 32
-15	9 58	9 49	9 39	9 34	9 28	9 22	9 16	9 9	9 2	8 55	8 47
-14	10 7	9 59	9 50	9 45	9 39	9 34	9 28	9 22	9 16	9 9	9 2
-13	10 16	10 9	10 0	9 55	9 51	9 46	9 40	9 35	9 29	9 23	9 16
-12	10 25	10 18	10 10	10 6	10 2	9 57	9 52	9 47	9 42	9 36	9 30
-11	10 34	10 28	10 20	10 17	10 13	10 9	10 4	10 0	9 55	9 50	9 44
-10	10 43	10 37	10 30	10 27	10 24	10 20	10 16	10 12	10 8	10 3	9 58
- 8	11 0	10 55	10 50	10 48	10 45	10 42	10 39	10 36	10 32	10 29	10 25
- 6	11 17	11 13	11 10	11 8	11 6	11 4	11 2	10 59	10 57	10 54	10 52
- 4	11 34	11 31	11 29	11 28	11 27	11 25	11 24	11 22	11 21	11 19	11 17
- 2	11 50	11 49	11 48	11 48	11 47	11 47	11 46	11 45	11 45	11 44	11 43
0	12 7	12 7	12 7	12 7	12 8	12 8	12 8	12 8	12 8	12 9	12 9
+ 2	12 23	12 25	12 26	12 27	12 28	12 29	12 30	12 31	12 32	12 33	12 34
+ 4	12 40	12 43	12 46	12 47	12 49	12 50	12 52	12 54	12 56	12 58	13 0
+ 6	12 57	13 1	13 5	13 7	13 10	13 12	13 15	13 17	13 20	13 23	13 26
+ 8	13 14	13 19	13 25	13 28	13 31	13 34	13 37	13 41	13 45	13 49	13 53
+10	13 31	13 38	13 45	13 48	13 52	13 56	14 1	14 5	14 10	14 15	14 20
+11	13 40	13 47	13 55	13 59	14 3	14 8	14 13	14 18	14 23	14 29	14 34
+12	13 49	13 57	14 5	14 10	14 14	14 19	14 25	14 30	14 36	14 42	14 49
+13	13 58	14 6	14 16	14 20	14 26	14 31	14 37	14 43	14 49	14 56	15 3
+14	14 7	14 16	14 26	14 32	14 37	14 43	14 49	14 56	15 3	15 10	15 18
+15	14 16	14 26	14 37	14 43	14 49	14 55	15 2	15 9	15 17	15 25	15 33
+16	14 26	14 36	14 48	14 54	15 1	15 8	15 15	15 23	15 31	15 40	15 49
+17	14 35	14 47	14 59	15 6	15 13	15 20	15 28	15 37	15 45	15 55	16 5
+18	14 45	14 57	15 11	15 18	15 25	15 33	15 42	15 51	16 0	16 11	16 22
+19	14 55	15 8	15 22	15 30	15 38	15 47	15 56	16 6	16 16	16 27	16 39
+20	15 5	15 19	15 34	15 43	15 51	16 1	16 10	16 21	16 32	16 44	16 57
+21	15 15	15 30	15 47	15 55	16 5	16 15	16 25	16 36	16 48	17 1	17 15
+22	15 26	15 42	15 59	16 9	16 19	16 29	16 41	16 53	17 6	17 20	17 35
+23	15 37	15 54	16 12	16 22	16 33	16 45	16 57	17 10	17 24	17 39	17 56

Dagens længde for forskellige breddegrader

Nordlig geografisk bredde:

at addere:

Sol. dekl.	59°	60°	61°	62°	63°	64°	65°	66°	67°	59°	63°	67°
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	m	m	m
-23°	6 14	5 56	5 36	5 14	4 48	4 19	3 43	2 57	1 49	6	9	23
-22	6 35	6 19	6 1	5 41	5 18	4 52	4 22	3 46	3 0	6	8	15
-21	6 55	6 40	6 23	6 5	5 45	5 23	4 57	4 27	3 50	6	7	12
-20	7 14	7 0	6 45	6 29	6 11	5 51	5 28	5 2	4 31	5	7	10
-19	7 32	7 19	7 6	6 51	6 34	6 16	5 56	5 33	5 7	5	7	9
-18	7 49	7 38	7 25	7 12	6 57	6 41	6 23	6 2	5 39	5	6	8
-17	8 6	7 56	7 44	7 32	7 18	7 4	6 47	6 29	6 9	5	6	8
-16	8 23	8 13	8 2	7 51	7 39	7 25	7 11	6 55	6 37	5	6	7
-15	8 39	8 30	8 20	8 10	7 59	7 46	7 33	7 19	7 3	5	6	7
-14	8 54	8 46	8 37	8 28	8 18	8 7	7 55	7 42	7 27	5	5	7
-13	9 9	9 2	8 54	8 45	8 36	8 26	8 16	8 4	7 51	5	5	7
-12	9 24	9 17	9 10	9 3	8 54	8 45	8 36	8 25	8 14	4	5	6
-11	9 39	9 33	9 26	9 19	9 12	9 4	8 55	8 46	8 36	4	5	6
-10	9 53	9 48	9 42	9 36	9 29	9 22	9 14	9 6	8 57	4	5	6
- 8	10 21	10 17	10 13	10 8	10 3	9 57	9 51	9 45	9 38	4	5	6
- 6	10 49	10 46	10 42	10 39	10 35	10 31	10 27	10 23	10 18	4	5	6
- 4	11 16	11 14	11 12	11 10	11 7	11 5	11 2	10 59	10 56	4	5	6
- 2	11 42	11 42	11 41	11 40	11 39	11 38	11 37	11 36	11 34	4	5	5
0	12 9	12 9	12 10	12 10	12 10	12 11	12 11	12 11	12 12	4	5	5
+ 2	12 36	12 37	12 39	12 40	12 42	12 44	12 45	12 48	12 50	4	5	5
+ 4	13 3	13 5	13 8	13 11	13 14	13 17	13 20	13 24	13 28	4	5	6
+ 6	13 30	13 33	13 37	13 41	13 46	13 51	13 56	14 1	14 7	4	5	6
+ 8	13 58	14 2	14 8	14 13	14 19	14 25	14 32	14 39	14 48	4	5	6
+10	14 26	14 32	14 39	14 46	14 53	15 1	15 10	15 19	15 30	4	5	6
+11	14 41	14 48	14 55	15 2	15 11	15 20	15 30	15 40	15 52	5	5	6
+12	14 56	15 3	15 11	15 20	15 29	15 39	15 50	16 2	16 15	5	5	7
+13	15 11	15 19	15 28	15 37	15 47	15 59	16 11	16 24	16 38	5	6	7
+14	15 26	15 35	15 45	15 55	16 7	16 19	16 32	16 47	17 3	5	6	7
+15	15 42	15 52	16 3	16 14	16 26	16 40	16 55	17 11	17 29	5	6	8
+16	15 59	16 9	16 21	16 33	16 47	17 2	17 18	17 37	17 57	5	6	8
+17	16 16	16 27	16 40	16 54	17 9	17 25	17 43	18 4	18 27	5	6	9
+18	16 33	16 46	17 0	17 15	17 31	17 49	18 10	18 33	19 0	5	7	10
+19	16 52	17 5	17 20	17 37	17 55	18 15	18 38	19 5	19 36	5	7	11
+20	17 11	17 26	17 42	18 0	18 21	18 44	19 10	19 41	20 18	6	7	13
+21	17 30	17 47	18 5	18 25	18 48	19 14	19 45	20 22	21 10	6	8	17
+22	17 51	18 10	18 30	18 52	19 18	19 49	20 25	21 13	22 28	6	9	37
+23	18 14	18 34	18 56	19 22	19 52	20 29	21 16	22 30	-	7	10	-

i afhængighed af Solens deklination (årstid)

Nordlig geografisk bredde:

at addere:

Sol. dekl.	68°	69°	70°	71°	72°	73°	74°	75°	76°	68°	72°	76°
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	m	m	m
-23°	-											
-22	1 51	-								23		
-21	3 3	1 53	-							15		
-20	3 55	3 7	1 56	-						12		
-19	4 37	3 59	3 11	1 58	-					10		
-18	5 13	4 42	4 4	3 15	2 1	-				9	25	
-17	5 46	5 19	4 48	4 10	3 20	2 4	-			9	16	
-16	6 16	5 53	5 26	4 55	4 16	3 25	2 7	-		8	13	
-15	6 45	6 24	6 1	5 34	5 2	4 23	3 31	2 11	-	8	11	
-14	7 11	6 53	6 33	6 10	5 43	5 10	4 30	3 37	2 15	7	10	28
-13	7 37	7 21	7 3	6 43	6 19	5 52	5 19	4 38	3 44	7	10	19
-12	8 1	7 47	7 31	7 13	6 53	6 30	6 2	5 29	4 48	7	9	15
-11	8 24	8 12	7 58	7 43	7 25	7 5	6 42	6 14	5 40	6	8	13
-10	8 47	8 36	8 24	8 10	7 55	7 38	7 18	6 55	6 27	6	8	12
- 8	9 31	9 22	9 13	9 3	8 52	8 39	8 25	8 8	7 49	6	8	10
- 6	10 12	10 6	10 0	9 53	9 45	9 36	9 26	9 15	9 2	6	7	10
- 4	10 53	10 49	10 45	10 41	10 36	10 31	10 25	10 18	10 10	6	7	9
- 2	11 33	11 31	11 30	11 28	11 26	11 24	11 21	11 18	11 15	6	7	9
0	12 12	12 13	12 14	12 14	12 15	12 16	12 17	12 18	12 19	6	7	9
+ 2	12 52	12 55	12 58	13 1	13 5	13 9	13 13	13 18	13 24	6	7	9
+ 4	13 32	13 37	13 43	13 48	13 55	14 2	14 11	14 20	14 31	6	7	9
+ 6	14 14	14 21	14 29	14 37	14 47	14 58	15 10	15 25	15 41	6	7	10
+ 8	14 56	15 6	15 17	15 29	15 42	15 57	16 15	16 35	16 59	6	8	11
+10	15 41	15 54	16 8	16 24	16 41	17 2	17 26	17 54	18 29	7	9	14
+11	16 5	16 19	16 35	16 53	17 13	17 37	18 5	18 40	19 23	7	9	16
+12	16 29	16 45	17 3	17 24	17 48	18 16	18 49	19 32	20 29	7	10	21
+13	16 55	17 13	17 33	17 57	18 25	18 58	19 40	20 35	22 6	7	11	46
+14	17 21	17 42	18 6	18 33	19 6	19 47	20 41	22 9	-	8	12	
+15	17 50	18 13	18 41	19 13	19 53	20 47	22 13	-	-	8	14	
+16	18 20	18 48	19 20	19 59	20 52	22 16	-	-	-	9	19	
+17	18 54	19 26	20 5	20 56	22 18	-	-	-	-	10	41	
+18	19 31	20 10	21 0	22 20	-	-	-	-	-	11		
+19	20 14	21 4	22 23	-	-	-	-	-	-	13		
+20	21 7	22 25	-	-	-	-	-	-	-	17		
+21	22 26	-	-	-	-	-	-	-	-	38		
+22	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
+23	-	-	-	-	-	-	-	-	-			

Danske geografiske (koordinater) positioner

Kort- og Matrikelstyrelsen
Geodætisk-Seismisk Afdeling

Koordinater er angivet i system E. D. (European Datum).

Forkortelser: *astr. st.* = astronomisk station, *dom.* = domkirke, *f.* = fyr, *k.* = kirke, *obs.* = observatorium, *t.* = tårn. Om brugen af tabellen se s. 41.

Sted	Bredde	Længde fra Greenwich i vinkelmål	Længde fra Kbh. obs. i tidsmål
Åbenrå, <i>k.</i>	55° 2'42" n.	9°25'10" ø.	0h12m38s
Åkirkeby, <i>k.</i>	55 4 26 -	14 55 14 -	0 9 22
Ålborg, <i>Budolfi k.</i>	57 2 55 -	9 55 13 -	0 10 38
Århus, <i>dom.</i>	56 9 27 -	10 12 40 -	0 9 28
Allinge, <i>k.</i>	55 16 36 -	14 48 14 -	0 8 54
Angmagssalik, <i>k.</i>	65 36 43 -	37 38 10 v.	3 20 51
Anholt, <i>k.</i>	56 42 15 -	11 32 44 ø.	0 4 8
Assens, <i>k.</i>	55 16 12 -	9 53 41 -	0 10 44
Bogense, <i>k.</i>	55 34 5 -	10 5 21 -	0 9 57
Brorfelde, <i>obs.</i>	55 37 31 -	11 39 59 -	0 3 39
Brønderslev, <i>k.</i>	57 16 8 -	9 57 17 -	0 10 30
Christiansfeld, <i>k.</i>	55 21 23 -	9 28 56 -	0 12 23
Daneborg	74 18 -	20 14 v.	2 11
Danmarkshavn, <i>astr. st.</i>	76 46 15 -	18 42 30 -	2 5 9
Ebeltoft, <i>k.</i>	56 11 43 -	10 40 37 ø.	0 7 36
Egedesminde, <i>k.</i>	68 42 40 -	52 52 28 v.	4 21 49
Esbjerg, <i>Zions k.</i>	55 28 20 -	8 26 42 ø.	0 16 32
Fåborg, <i>k.</i>	55 4 50 -	10 14 50 -	0 9 19
Fanø, <i>Nordby k.</i>	55 26 28 -	8 23 55 -	0 16 43
Farvel, <i>Kap</i>	59 46. 7 -	43 55. 0 v.	3 46. 0
Fredensborg, <i>slot, spir</i>	55 58 59 -	12 23 49 ø.	0 0 43
Fredericia, <i>mindesmærke</i> <i>Landsoldaten</i>	55 34.1 -	9 45.2 -	0 11 18
Frederiksberg, <i>rådhus t.</i>	55 40.7 -	12 32.0 -	0 0 10
Frederiksborg, <i>slot,</i> <i>højeste t.</i>	55 56 8 -	12 18 8 -	0 1 6
Frederikshåb, <i>k.</i>	61 59 43 -	49 40 18 v.	4 9 0
Frederikshavn, <i>k.</i>	57 26 28 -	10 32 23 ø.	0 8 9
Frederikssund, <i>k.</i>	55 50 21 -	12 4 13 -	0 2 2
Frederiksværk, <i>k.</i>	55 58 25 -	12 1 24 -	0 2 13
Gedser, <i>k.</i>	54 34 31 -	11 55 54 -	0 2 35
Godhavn, <i>astr. st.</i>	69 14 54 -	53 32 49 v.	4 24 30
Godthåb, <i>k.</i>	64 10 52 -	51 44 55 -	4 17 18
Grenå, <i>k.</i>	56 24 51 -	10 52 37 ø.	0 6 48
Grindsted, <i>k.</i>	55 45 23 -	8 55 57 -	0 14 35
Haderslev, <i>dom., k. midte.</i> ..	55 15 2 -	9 29 20 -	1 12 21

Sted	Bredde	Længde fra Greenwich i vinkelmål	Længde fra København i tidsmål
Hasle, <i>k.</i>	55°11'08" n.	14°42'33" ø.	0h 8m32s
Helsingør, <i>St. Olai k.</i>	56 2 10 -	12 36 53 -	0 0 9
Herning, <i>k.</i>	56 8 18 -	8 58 37 -	0 14 24
Himmelbjerg, <i>t.</i>	56 6 21 -	9 41 11 -	0 11 34
Hjørring, <i>St. Kathrine k.</i>	57 27 44 -	9 59 0 -	0 10 22
Hobro, <i>k.</i>	56 38 16 -	9 47 45 -	0 11 8
Holbæk, <i>k.</i>	55 43 2 -	11 42 53 -	0 3 27
Holstebro, <i>k.</i>	56 21 35 -	8 37 3 -	0 15 50
Holsteinsborg, <i>k.</i>	66 56 21 -	53 40 32 v.	4 25 1
Horsens, <i>Frels., k.</i>	55 51 46 -	9 51 10 ø.	0 10 54
Ivigtut	61 13.1 -	48 10.5 v.	4 3.0
Jakobshavn, <i>Zimmers fj.</i>	69 13 16 -	51 5 27 -	4 14 40
Julianehåb, <i>k.</i>	60 43 11 -	46 2 30 -	3 54 29
Kalundborg, <i>k.</i>	55 40 52 -	11 4 55 ø.	0 5 59
Kerteminde, <i>k.</i>	55 27 00 -	10 39 33 -	0 7 40
Kolding, <i>ruin, t.</i>	55 29 32 -	9 28 30 -	0 12 25
Korsør, <i>k.</i>	55 19 51 -	11 8 15 -	0 5 46
København, <i>obs., Østervold.</i>	55 41 15 -	12 34 40 -	0 0 0
Køge, <i>k.</i>	55 27 32 -	12 11 1 -	0 1 35
Lemvig, <i>k.</i>	56 33 2 -	8 18 37 -	0 17 4
Læsø, <i>Byrum k.</i>	57 15 20 -	11 0 1 -	0 6 19
Løgstør, <i>k.</i>	56 58 6 -	9 15 27 -	0 13 17
Mariager, <i>kloster k.</i>	56 38 55 -	9 58 47 -	0 10 24
Maribo, <i>k.</i>	54 46 23 -	11 30 1 -	0 4 19
Marstal, <i>k.</i>	54 51 20 -	10 31 5 -	0 8 14
Middelfart, <i>k.</i>	55 30 27 -	9 43 44 -	0 11 24
Myggenæs, <i>f.</i>	62 5 48 -	7 40 36 v.	1 21 1
Nakskov, <i>k.</i>	54 49 54 -	11 8 9 ø.	0 5 46
Neksø, <i>k.</i>	55 3 41 -	15 7 59 -	0 10 13
Nibe, <i>k.</i>	56 59 2 -	9 38 21 -	0 11 45
Nyborg, <i>k.</i>	55 18 44 -	10 47 38 -	0 7 8
Nykøbing F., <i>k.</i>	54 45 59 -	11 52 14 -	0 2 50
Nykøbing M., <i>k.</i>	56 47 43 -	8 51 41 -	0 14 52
Nykøbing S., <i>k.</i>	55 55 32 -	11 40 19 -	0 3 37
Nysted, <i>k.</i>	54 39 56 -	11 44 0 -	0 3 22
Næstved, <i>St. Mortens k.</i>	55 13 49 -	11 45 43 -	0 3 16
Nørresundby, <i>k.</i>	57 3 41 -	9 55 15 -	0 10 38
Odense, <i>St. Knuds k.</i>	55 23 46 -	10 23 23 -	0 8 45
Præstø, <i>k.</i>	55 7 26 -	12 2 57 -	0 2 7
Randers, <i>St. Mortens k.</i>	56 27 38 -	10 2 9 -	0 10 10
Ribe, <i>dom., nordre t.</i>	55 19 43 -	8 45 47 -	0 15 16
Ringkøbing, <i>k.</i>	56 5 29 -	8 14 45 -	0 17 20
Ringsted, <i>vandtårn</i>	55 26 37 -	11 47 35 -	0 3 8
Roskilde, <i>dom., nordre t.</i>	55 38 36 -	12 4 52 -	0 1 59
Rudkøbing, <i>k.</i>	54 56 15 -	10 42 39 -	0 7 28
Rødby, <i>k.</i>	54 41 46 -	11 23 14 -	0 4 46

Sted	Bredde	Længde fra Greenwich i vinkelmål	Længde fra København i tidsmål
Rønne, k.	55° 5'59" n.	14°41'55" ø.	0h 8m29s
Sakskøbing, k.	54 48 3 -	11 38 10 -	0 3 46
Samsø, <i>Tranebjerg k.</i>	55 50 7 -	10 35 16 -	0 7 58
Scoresbysund, k.	70 29 7 -	21 58 31 v.	2 18 13
Silkeborg, k.	56 10 13 -	9 33 9 ø.	0 12 6
Skagen, k.	57 43 19 -	10 35 9 -	0 7 58
Skamlingsbanken, <i>støtten</i> .	55 25 10 -	9 34 1 -	0 12 3
Skanderborg, <i>Skanderup k.</i>	56 2 27 -	9 55 48 -	0 10 35
Skelskør, k.	55 15 17 -	11 17 15 -	0 5 10
Skive, <i>gamle k.</i>	56 33 56 -	9 1 24 -	0 14 13
Slagelse, <i>St. Mikkel's k.</i>	55 24 15 -	11 21 20 -	0 4 53
Sorø, k.	55 25 51 -	11 33 29 -	0 4 5
Stege, k.	54 59 5 -	12 17 6 -	0 1 10
Storeheddinge, k.	55 18 48 -	12 23 33 -	0 0 44
Struer, k.	56 29 24 -	8 35 42 -	0 15 56
Stubbekøbing, k.	54 53 27 -	12 2 42 -	0 2 8
Sukkertoppen, <i>flagstang</i> ..	65 24 52 -	52 54 15 v.	4 21 56
Svaneke, k.	55 8 05 -	15 8 36 ø.	0 10 18
Svendborg, <i>Vor Frue k.</i>	55 3 39 -	10 36 39 -	0 7 52
Sæby, k.	57 20 2 -	10 31 46 -	0 8 12
Sønderborg, k.	54 54 43 -	9 47 16 -	0 11 10
Thisted, k.	56 57 19 -	8 41 25 -	0 15 33
Thorshavn, k.	62 0 31 -	6 45 59 v.	1 17 23
Thule (Dundas)	76 33 53 -	68 47 9 -	5 25 27
Tønder, k.	54 56 14 -	8 52 19 ø.	0 14 49
Umanak, <i>Præstebakken</i> ...	70 40 31 -	52 8 16 v.	4 18 52
Upervik, k.	72 47 0 -	56 9 20 -	4 34 56
Varde, k.	55 37 15 -	8 28 50 ø.	0 16 23
Vejle, <i>St. Nikolai k.</i>	55 42 29 -	9 32 8 -	0 12 10
Viborg, <i>dom., nordre t.</i>	56 27 5 -	9 24 48 -	0 12 39
Vordingborg, k.	55 0.5 -	11 54.4 -	0 2.7
Ærøskøbing, k.	54 53 19 -	10 24 47 -	0 8 40

Højvande 1991

Tabellerne side 90-91 er meddelt af
The Institute of Oceanographic Sciences, Birkenhead

Højvands-konstanter til London Bridge for nogle vesteuropæiske havne

Stedet		Stedet		Stedet	
Ålborg	-4 ¹ 55 ^m	Emden	-2 ¹ 15 ^m	Noisøfjord (Thorshavn).....	+2 ¹ 29 ^m
Århus	-3 45	Esbjerg	+0 3	Ostende	-1 45
Aberdeen	-0 50	Exmouth	+3 43	Plymouth	+3 56
Antwerpen	+1 29	Falmouth	+3 19	Portland	+5 13
Beachy Head	-3 4	Flamborough H. ...	+2 32	Portsmouth	-2 38
Belfast	-3 16	Frederikshavn	+3 41	Reykjavik	+4 30
Blyth	+1 23	Glasgow H.	-0 31	La Rochelle	+1 38
Bordeaux	+4 54	Grådyb Barre	-1 16	Rotterdam	+1 44
Borkum	-3 51	Gravesend	-0 55	Rouen	+0 26
Boulogne	-3 1	Greenock	-1 31	Scarborough	+2 15
Bremerhaven	-1 31	Grimsby	+3 38	Schlüttsiel	-0 53
Bremen	+1 5	Hallig Hooge	-1 25	Shields N.	+1 29
Brest	+2 6	Hals	-6 17	Skagen	+2 55
Bridgewater	+5 4	Hamburg	+2 33	Southampton {	-3 47
Brighton	-3 8	Hartlepool	+1 35	St. Malo	+4 15
Bristol	+5 25	Harwich	-2 32	Stornoway	+5 14
Brouwershaven ..	-0 14	Havneby (Røme) ..	-0 17	Strommes	-5 12
Brunsbüttel	-0 43	Le Havre	-5 5	Sunderland	+1 30
Burntisland	+0 39	Helgoland	-2 58	Sunderland	+1 30
Calais	-2 41	Hellevoetsluis	+0 16	Swansea Bay	+4 17
Cardiff	+5 15	Hirtshals	+2 11	Tees Bar	+1 51
Cherbourg	+6 8	Hull	+4 32	Terschelling W ..	+6 21
Cork	+3 34	Hvide Sande	+0 6	Texel Bar	+4 13
Cowes W	-4 3	Højer Sluse	+0 16	Thybørn Havn ..	+1 36
	-3 3	Kingstown	-2 47	Torsminde	+0 47
Cuxhaven	-1 44	Leith	+0 32	Tynemouth Bar ..	+1 26
Darhmouth	+4 32	Lister Dyb	-1 10	Vlissingen	-1 12
Dublins Bar	-2 46	Liverpool	-2 48	Wick	-2 49
Dundee	+0 46	Mandø, sydøstkyst	-0 5	Wilhelmshaven ..	+1 38
Dungeness	-3 42	Newcastle	+1 40	Yarmouth Red ..	-5 15
Dunkerque	-2 0	Newport, Wales ..	+5 24		
Elben, fyrsk. I ...	-2 39				

Eksempel på beregning af højvandsklokkeslæt

Højvande for Esbjerg 1991 den 13. februar formiddag:

Højvande ved London Bridge	0 ^h 57 ^m G.M.T.
Højv. konstant for Esbjerg	+0 3
Højvande i Esbjerg den 13. febr. fm. .	1 ^h 0 ^m G.M.T.

Korrektion fra G.M.T.

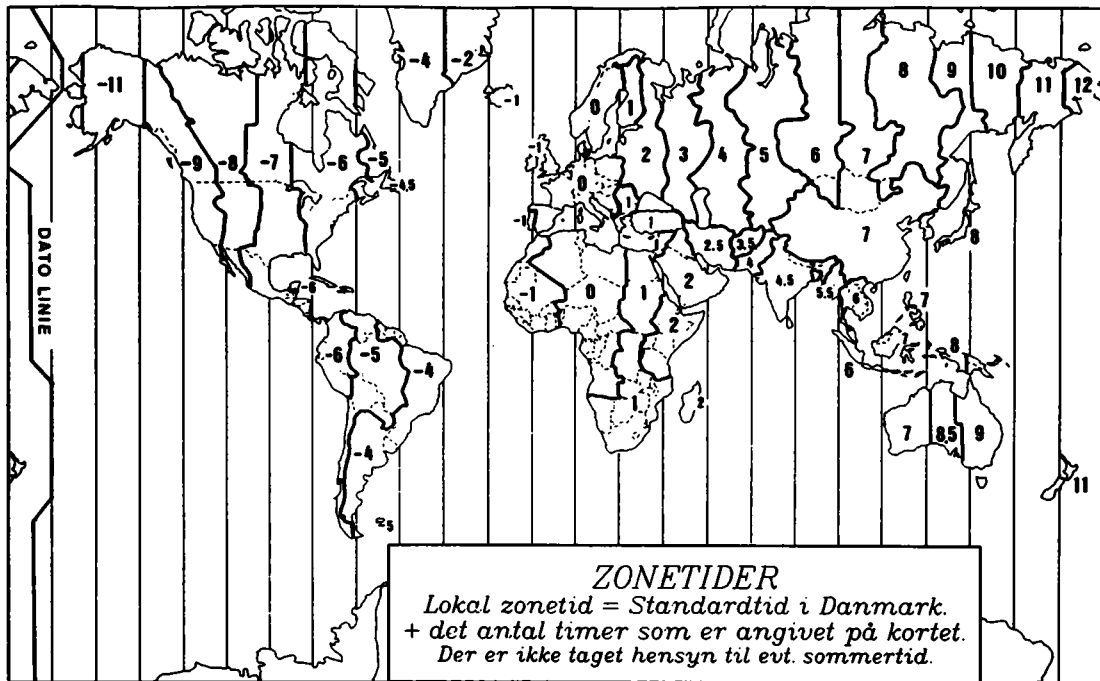
til mellemeuropæisk tid M.E.T.	+1 0
Højv. i Esbjerg den 13. febr. fm.	2 ^h 0 ^m M.E.T.

Højvande ved London Bridge 1991

Dato	Januar	Februar	Marts	April	Maj	Juni	Dato
1	1 ^h 41 ^m 14 4	3 ^h 3 ^m 15 29	2 ^h 4 ^m 14 30	2 ^h 56 ^m 15 18	3 ^h 4 ^m 15 19	3 ^h 55 ^m 15 59	1
2	2 29 14 54	3 42 16 10	2 43 15 10	3 29 15 49	3 36 15 46	4 31 16 34	2
3	3 15 15 42	4 21 16 49	3 21 15 46	4 00 16 17	4 10 16 17	5 9 17 11	3
4	4 00 16 28	4 59 17 26	3 56 16 20	4 33 16 47	4 47 16 51	5 49 17 49	4
5	4 44 17 13	5 36 18 4	4 30 16 51	5 9 17 19	5 27 17 29	6 32 18 32	5
6	5 26 17 58	6 14 18 43	5 2 17 23	5 50 17 58	6 11 18 12	7 21 19 23	6
7	6 10 18 43	7 2 19 33	5 39 17 58	6 39 18 46	7 3 19 3	8 23 20 33	7
8	6 55 19 33	8 2 20 33	6 22 18 41	7 41 19 48	8 6 20 12	9 35 21 50	8
9	7 48 20 29	9 14 21 42	7 17 19 35	9 1 21 17	9 21 21 36	10 42 22 58	9
10	8 54 21 34	10 48 23 11	8 27 20 46	10 23 22 41	10 30 22 45	11 43 23 58	10
11	10 10 22 48	- 12 00	9 55 22 14	11 26 23 40	11 27 23 42	- 12 38	11
12	11 27 23 51	0 12 12 46	11 22 23 37	- 12 14	- 12 18	0 53 13 28	12
13	- 12 22	0 57 13 24	- 12 14	0 27 12 56	0 31 13 4	1 47 14 16	13
14	0 39 13 7	1 35 14 1	0 25 12 53	1 7 13 35	1 16 13 47	2 39 15 4	14
15	1 20 13 45	2 12 14 36	1 6 13 31	1 45 14 13	2 1 14 30	3 29 15 52	15
16	1 57 14 22	2 46 15 11	1 42 14 6	2 23 14 51	2 46 15 14	4 20 16 40	16
17	2 33 14 58	3 19 15 45	2 18 14 43	3 3 15 29	3 35 16 00	5 11 17 27	17
18	3 8 15 34	3 52 16 19	2 51 15 18	3 45 16 12	4 27 16 49	6 1 18 15	18
19	3 42 16 9	4 23 16 52	3 25 15 53	4 30 16 57	5 20 17 42	6 52 19 6	19
20	4 14 16 42	4 57 17 29	4 00 16 30	5 22 17 46	6 17 18 35	7 47 20 2	20
21	4 45 17 18	5 33 18 10	4 40 17 8	6 21 18 45	7 16 19 33	8 47 21 8	21
22	5 18 17 54	6 19 19 2	5 23 17 51	7 27 19 52	8 18 20 37	9 56 22 23	22
23	5 54 18 38	7 27 20 19	6 17 18 48	8 40 21 7	9 28 21 52	11 5 23 32	23
24	6 39 19 33	8 58 21 48	7 27 20 5	9 59 22 27	10 40 23 4	- 12 3	24
25	7 45 20 50	10 31 23 13	8 51 21 28	11 13 23 37	11 42 -	0 28 12 49	25
26	9 14 22 13	11 53 -	10 20 22 54	- 12 12	0 3 12 32	1 13 13 30	26
27	10 41 23 30	0 22 12 55	11 37 -	0 32 13 2	0 52 13 16	1 54 14 5	27
28	- 12 1	1 17 13 45	0 3 12 38	1 17 13 42	1 33 13 52	2 30 14 39	28
29	0 36 13 4	- -	0 57 13 27	1 57 14 19	2 11 14 25	3 5 15 12	29
30	1 31 13 58	- -	1 41 14 8	2 32 14 50	2 46 14 56	3 41 15 48	30
31	2 19 14 46	- -	2 20 14 44	- -	3 19 15 27	- -	31

Greenwich middelsoltid (G.M.T.)

Dato	Juli	August	September	Oktober	November	December	Dato
1	4 ^h 16 ^m 16 21	4 ^h 59 ^m 17 2	5 ^h 43 ^m 17 54	6 ^h 15 ^m 18 52	8 ^h 30 ^m 21 19	9 ^h 15 ^m 22 3	1
2	4 51 16 54	5 33 17 34	6 29 18 52	7 24 20 12	9 49 22 35	10 28 23 11	2
3	5 26 17 27	6 11 18 15	7 34 20 15	8 49 21 38	11 2 23 40	11 34 -	3
4	6 3 18 3	6 57 19 7	9 4 21 48	10 14 22 59	- 12 3	0 8 12 29	4
5	6 43 18 45	8 2 20 27	10 31 23 15	11 29 -	0 34 12 52	0 56 13 16	5
6	7 35 19 42	9 27 21 57	11 49 -	0 5 12 27	1 20 13 35	1 37 13 55	6
7	8 46 21 1	10 48 23 23	0 22 12 48	0 57 13 14	1 59 14 13	2 13 14 33	7
8	10 00 22 21	- 12 3	1 17 13 37	1 42 13 57	2 34 14 50	2 46 15 8	8
9	11 12 23 34	0 35 13 3	2 4 14 19	2 23 14 36	3 5 15 24	3 17 15 45	9
10	- 12 17	1 31 13 54	2 46 14 58	2 58 15 11	3 36 15 59	3 49 16 20	10
11	0 42 13 14	2 20 14 39	3 25 15 36	3 32 15 46	4 6 16 35	4 23 16 57	11
12	1 40 14 6	3 5 15 21	4 2 16 13	4 3 16 20	4 40 17 15	4 58 17 34	12
13	2 32 14 54	3 48 16 2	4 35 16 48	4 34 16 57	5 16 17 58	5 34 18 15	13
14	3 21 15 39	4 28 16 41	5 8 17 25	5 6 17 37	5 58 18 49	6 14 19 00	14
15	4 7 16 24	5 8 17 19	5 43 18 7	5 43 18 25	6 49 19 49	7 00 19 55	15
16	4 54 17 6	5 46 17 58	6 24 19 00	6 31 19 27	7 55 21 00	8 1 21 4	16
17	5 37 17 49	6 25 18 42	7 17 20 8	7 37 20 43	9 15 22 6	9 19 22 13	17
18	6 21 18 34	7 10 19 40	8 27 21 34	9 3 22 3	10 24 23 5	10 30 23 15	18
19	7 7 19 23	8 8 20 49	9 59 23 5	10 24 23 9	11 20 23 56	11 33 -	19
20	8 1 20 22	9 17 22 21	11 22 23 58	11 25 23 57	- 12 10	0 12 12 32	20
21	9 1 21 34	10 51 23 42	- 12 12	- 12 10	0 42 12 55	1 6 13 26	21
22	10 14 22 59	- 12 00	0 39 12 50	0 38 12 49	1 26 13 40	1 54 14 16	22
23	11 30 -	0 32 12 45	1 16 13 26	1 16 13 26	2 8 14 25	2 42 15 5	23
24	0 5 12 25	1 12 13 23	1 49 13 59	1 52 14 4	2 51 15 11	3 28 15 55	24
25	0 55 13 9	1 47 13 57	2 23 14 32	2 29 14 42	3 36 16 00	4 14 16 44	25
26	1 35 13 47	2 20 14 30	2 57 15 5	3 7 15 21	4 23 16 52	5 1 17 33	26
27	2 12 14 22	2 53 15 3	3 31 15 39	3 46 16 6	5 12 17 46	5 49 18 24	27
28	2 46 14 56	3 27 15 34	4 6 16 17	4 30 16 54	6 4 18 43	6 36 19 17	28
29	3 21 15 29	3 59 16 4	4 42 16 59	5 18 17 50	7 2 19 45	7 31 20 15	29
30	3 55 16 2	4 31 16 37	5 25 17 49	6 12 18 53	8 5 20 51	8 34 21 21	30
31	4 27 16 31	5 5 17 13	- -	7 17 20 4	- -	9 48 22 33	31



Zonetider

For hver 15' man bevæger sig mod øst vil Solen kulminere en time tidligere. Da døgnet er indrettet efter Solens gang, burde urene tilsvarende stilles frem, når man rejser mod øst. Af praktiske grunde har man inddelt landområderne i såkaldte tidszoner med en fælles zonetid. Nedenstående tabel og figuren på modstående side angiver det antal timer, der skal lægges til (+) eller trækkes fra (-) standardtiden i Danmark for at få den lokale zonetid.

Tidsforskel mellem sted og Danmark		Lande og landområder
+ 2 ¹ til + 12		De asiatiske og europæiske Sovjetrepublikker.
+ 11		New Zealand.
+ 9		Østaustralien.
+ 8 ½		Nord- og Sydaustralien.
+ 8		Japan, Korea, Manchuriet.
+ 7		Bali, Filippinerne, Kina, Malaysia, Taiwan, Vestaustralien.
+ 6		Indonesisk Borneo, Java, Sumatra, Thailand.
+ 5½		Myanmar (tidl. Burma).
+ 5		Bangladesh.
+ 4½		Indien, Sri Lanka (Ceylon).
+ 4		Pakistan.
+ 3½		Afghanistan.
+ 2½		Iran.
+ 2		Etiopien, Irak, Kenya, Saudi Arabien.
+ 1	Østeuropæisk tid	Bulgarien, Cypren, det østlige Zaire, Egypten, Finland, Grækenland, Israel, Jordan, Libanon, Rumænien, Sudan, Sydafrika, Syrien, Tyrkiet.
0	Mellemeuropæisk tid	Albanien, Belgien, Danmark, det vestlige Zaire, Frankrig med Korsika, Holland, Italien, Jugoslavien, Cameroun, Kanariske Øer, Luxembourg, Malta, Nigeria, Norge, Polen, Schweiz, Spanien, Sverige, Tjekkoslaviet, Tunesien, Tyskland, Ungarn, Østrig.
- 1	Vesteuropæisk tid (Greenwich tid = verdenstid)	Færøerne, Irland, Island, Madeira, Marokko, Portugal, Storbritannien og Nordirland.

Tidsforskel mellem stedet og Danmark		Lande og landområder
- 2 ¹		Azorerne, Ittoqqortoormiit/Scoresby-sunddistriktet på Grønland.
- 4		Argentina, Brasilien, Grønlands vestkyst (fra Melvillebugten og sydefter samt ved Ammassalik/Angmagssalik), Uruguay.
- 4½		Canada: Labrador, Newfoundland.
- 5	Atlantisk tid (Intercolonial)	Bolivia, Chile, Pituffik/Dundas på Grønland, Paraguay, Venezuela, De Vestindiske øer. Canada: Nova Scotia, New Brunswick.
- 6 til - 7		Forenede Stater: Florida
- 6	Østlig tid (Eastern)	Colombia, Cuba, Ecuador, Panama, Peru, Qaanaaq/Thule på Grønland. Canada: Øst-Keewatin, Ontario, Quebec. Forenede Stater: Connecticut, Delaware, Columbia distrikt, Georgia, Maine, Maryland, Massachusetts, Michigan, New Hampshire, New Jersey, New York, North Carolina, Ohio, Pennsylvania, Rhode Island, South Carolina, Vermont, West Virginia, Virginia.
-7 til - 8		Mexico Forenede Stater: South Dakota, North Dakota, Kansas, Nebraska.
- 7	Centraltid (Central)	Canada: Manitoba, Vest-Keewatin, Saskatschewan. Forenede Stater: Alabama, Arkansas, Illinois, Indiana, Iowa, Kentucky, Louisiana, Minnesota, Mississippi, Missouri, Oklahoma, Tennessee, Texas, Wisconsin.
- 8 til - 9		Canada: Mackenzie Forenede Stater: Arizona, Idaho, Utah.
- 8	Bjergtid (Mountain)	Canada: Alberta. Forenede Stater: Colorado, Montana, New Mexico, Wyoming.
-9	Stillehavstid (Pacific)	Canada: British Columbia Forenede Stater: California, Nevada, Oregon, Washington.
- 10		Canada: Yukon.
- 11		Forenede Stater: Alaska, Hawaii.

I visse lande benyttes en særlig sommertid.

Kilde: Statens Teletjeneste

Tabel til sammenligning af vindstyrker og vindhastigheder

Tilvejebragt af Forsvarets Vejrteneste.

Betegnelse	Vindens virkninger		Beauforts skala	Vindhastighed middel gennem 10 min., målt 10 m over åbent, fladt terræn ^{a)}		
	på land	på åbent hav		knob	m/s	km/t
Stille	Røg stiger lige op	Havet spejlblankt	0	Mindre end 1	0,0-0,2	Mindre end 1
Næsten stille	Røgens drift viser netop vindens retning; vindfløje påvirkes ikke	Små fiskeskællignende krusninger, men uden skum	1	1-3	0,3-1,5	1-5
Svag vind	Vinden føles i ansigtet; små blade bevæger sig; vimpel løftes; vindfløj (i god stand) viser vindens retning	Ganske korte småbølger, som ikke brydes	2	4-6	1,6-3,3	6-11
Let vind	Blade og små kviste ^{b)} bevæger sig uafbrudt; lette flag og vimpler strækkes	Kraftige småbølger; toppene begynder at brydes, glasagtigt skum	3	7-10	3,4-5,4	12-19
Jævn vind	Støv, løs sne og papir løftes; kviste og mindre grene ^{b)} bevæger sig	Mindre bølger, ret hyppige skumtoppe	4	11-16	5,5-7,9	20-28

Betegnelse	Vindens virkninger		Beauforts skala	Vindhastighed middel gennem 10 min., målt 10 m over åbent, fladt terræn ^{b)})		
	på land	på åbent hav		knob	m/s	km/t
Frisk vind	Små løvtræer begynder at svaje ^{h)}); toppe småbølger viser sig på damme og søer	Middelstore bølger af langagtig form; mange hvide skumtoppe (muligvis lidt skumsprøjt)	5	17-21	8,0-10,7	29-38
Hård vind	Store grene ^{h)} bevæger sig; det synger i telefonledninger	Store bølger; hvide skumtoppe overalt (sandsynligvis skumsprøjt)	6	22-27	10,8-13,8	39-49
Stiv kuling	Større træer bevæger sig; trættende at gå imod vinden	Hvidt skum fra brydende bølger begynder at føres i striber i vindens retning	7	28-33	13,9-17,1	50-61
Hård kuling	Kviste og grene ^{h)} brækkes af træerne; besværligt at gå imod vinden	Temmelig høje og ret lange bølger; bølgetoppenes kamme begynder at brydes til skumsprøjt, der føres i striber i vindens retning	8	34-40	17,2-20,7	62-74
Stormende kuling	Træstammer bevæges stærkt, store grene knækkes af træerne; tagsten kan blæse ned	Høje bølger, tætte skumstribes; bølgetoppene begynder at vælte over; skumsprøjt kan påvirke sigtbarheden	9	41-47	20,8-24,4	75-88

Betegnelse	Vindens virkninger		Beauforts skala	Vindhastighed middel gennem 10 min., målt 10 m over åbent, fladt terræn ^{a)}		
	på land	på åbent hav		knob	m/s	km/t
Storm (sjældnen i det indre af landet)	Træer rives op med rode; betydelige skader på huse	Meget høje bølger; havets overflade næsten helt hvid; skumsprøjt påvirker sigtbarheden	10	48-55	24,5-28,4	89-102
Stærk storm (meget sjældnen)	Talrige ødelæggende virkninger; for at stå må man holde sig fast	Umådeligt høje søer; havet dækket af hvide skumflager; sigtbarheden forringes	11	56-63	28,5-32,6	103-117
Orkan (overordentlig sjældnen)	Voldsomme ødelæggende virkninger	Luften fyldt med skum og sprøjt; sigtbarheden forringes væsentligt	12	64 og derover	32,7 og derover	118 og derover

^{a)} For visse specielle formål foretages måling over andre, kortere tidsrum og/eller i andre højder.

^{b)} Gælder for løvklædte træer eller nåltræer; nøgne træer påvirkes ikke på samme måde.

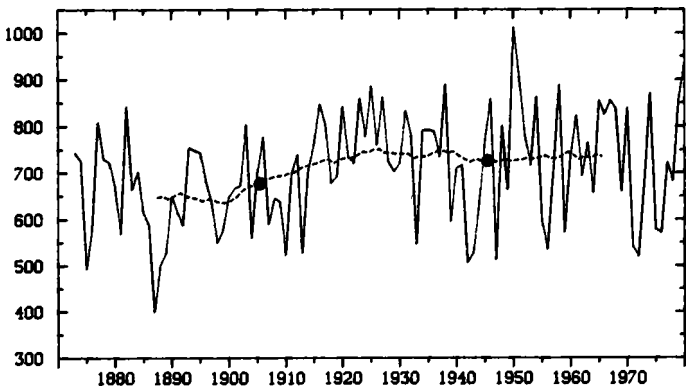
Danske klima-værdier

ved A. W. Hansen og B. Machenhauer
Geofysisk Institut, Københavns Universitet

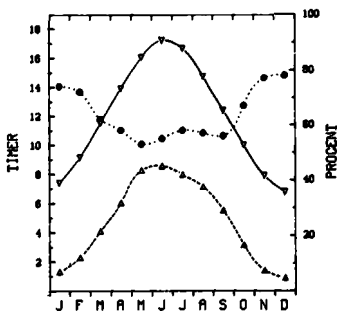
På de efterfølgende sider er vist en række figurer, der skal illustrere den årlige og geografiske variation af udvalgte klimatologiske parametre. Så vidt muligt er anvendt data fra perioden 1931-60, der pr. definition er den nugældende officielle normalperiode. (Før 1960 anvendtes perioden 1886-1925 som officiel normalperiode). Vi skal hovedsagelig referere til såkaldte normalværdier, d.v.s. gennemsnitsværdier over en given årrække. (Ved beregningen af f.eks. den officielle normalværdi for døgnets maksimumtemperatur for august måned beregnes således gennemsnitsværdien af samtlige 930 målte maksimumtemperaturer i de 30 augustmåneder i perioden 1931-60). Det skal bemærkes at normalværdier beregnet over kortere perioder, f.eks. 10 eller 20 år kan afvige fra 30-års normalværdier og at man finder afvigelser fra én 30-års periode til en anden.

Som illustration af dette viser den fuldtotrukne kurve i nedenstående figur den totale årsnedbørsmængde (mm vand) på Fanø som funktion af årstallet i perioden 1873-1980, medens den stiplede kurve angiver løbende 30-års gennemsnitstal. Normalværdierne for de to sidste officielle periode er markerede.

NEDBØR PÅ FANØ



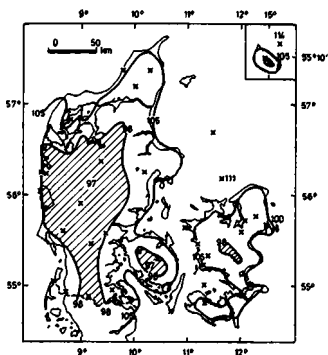
Grundlaget for ovenstående figur og de i det følgende bragte figurer er materiale stillet til rådighed af Søren Larsen og Niels O. Jensen, RISØ. Data er fortrinsvis hentet fra Meteorologisk Instituts klimatologiske afdeling.



Solskinstimer og skydække over land (1931-60)

Den fuldt optrukne kurve viser dagens længde i timer i Danmark som funktion af årstiden. Den stiplede kurve viser det årlige forløb af normalværdier for det observerede antal solskinstimer pr. døgn i gennemsnit for stationer i Jylland og på Øerne. Den prikkede kurve er normalværdier for landgennemsnittet (incl. Bornholm) af skydækket, målt i procent af himlen, der er dækket af skyer. (Kurverne er tegnet på grundlag af de viste normalværdier for kalendermånederne). Det ses, at selv om

skydækket over land varierer fra vinter til sommer, så er forskellen mellem det faktiske antal solskinstimer og det maksimalt mulige antal nogenlunde konstant året igennem. Det skal yderligere oplyses, at normalværdierne for antal dage pr. måned med et landgennemsnit på mindre end 20 % skydække varierer mellem 1,2 for november til 5,0 for maj og at normalværdierne for antal dage pr. måned med mere end 80 % skydække varierer fra 6,5 for juni til 17,3 for december.



Solskinstimer fordelt geografisk (1961-71)

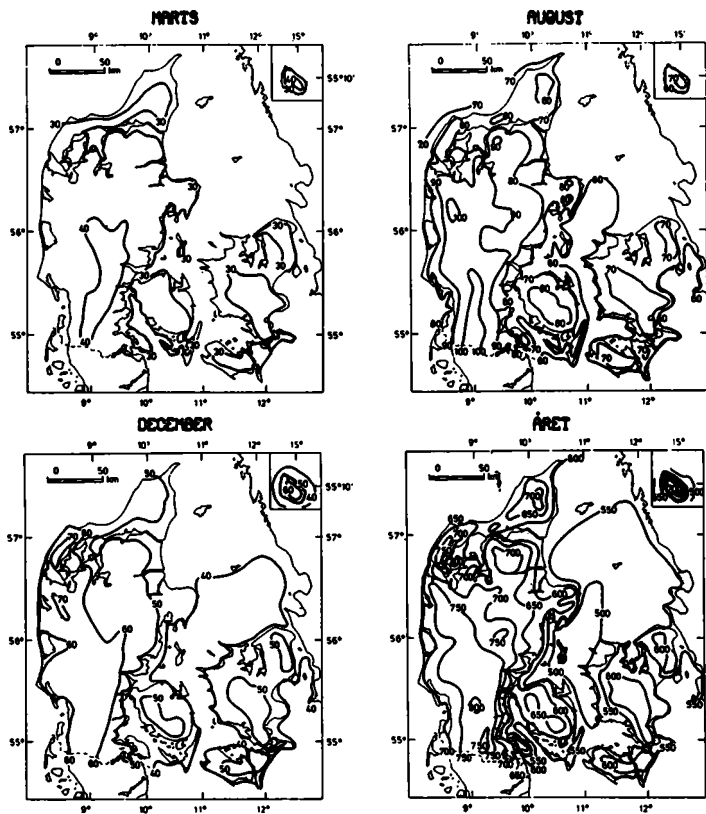
Normalværdier for antallet af solskinstimer i hele året i procent af antallet for København (1601 timer pr. år). Kurverne er tegnet på grundlag af værdier målt i de med x markerede punkter. De færre solskinstimer i det indre af landet skyldes forskelle i skydannelsen over land og hav. Jordoverfladen over land opvarmes kraftigere af solindstrålingen end den omkringliggende havoverflade (navnlig fordi varmen fordeles over et tykt vandlag). Dette fører, især om sommeren, til en forøget skydannelse over land i dagtimerne. Øvrige årsager

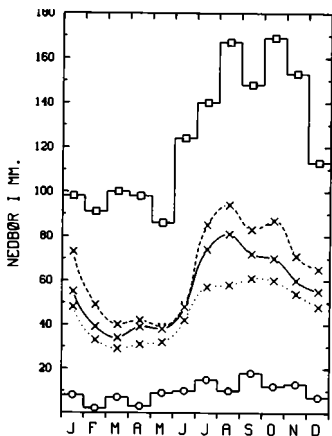
til de geografiske forskelle, som fremgår af det viste normalkort, må søges i topografiske forhold (variationen i jordoverfladens højde) kombineret med variationen af luftens temperatur og fugtighed med vindretningen samt den varierende hyppighed og styrke af de forskellige vindretninger (se »vindrosen« på side 85).

Normalnedbørens geografiske fordeling (1931-60)

Geografisk fordeling af normalnedbørsmængder for månederne marts, august, december og for hele året (angivet i mm vand). Normalnedbøren er generelt størst i august og mindst i marts. Normalårstotalen er i gennemsnit for hele landet beregnet til 660 mm. De viste normalkort dækker over store variationer fra år til år, såvel hvad angår den totale nedbørsmængde over landet som den årlige og geografiske fordeling.

Årsagerne til de systematiske geografiske forskelle som fremgår af de viste normalkort må, som for skydækkets vedkommende (se side 99), tilskrives de termiske forskelle mellem land- og havoverfladerne, samt de topografiske forhold.



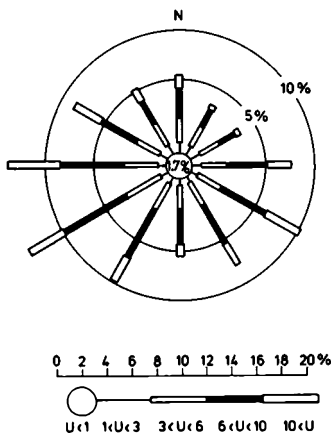


Den årlige variation af nedbøren

I figuren er vist normalværdier for perioden 1931-60 for følgende nedbørmængder i mm vand pr. måned: —x— gennemsnitsværdier for Jylland og Øerne, ---x--- værdier for Herning, ...x... værdier for Dueodde.

Desuden er for hver af kalendermånederne vist den maksimale \square og den minimale \circ værdi af landsgennemsnittet af månedstotaler i perioden 1874-1978.

Sidstnævnte kurver illustrerer de store afvigelser fra normalværdierne som kan forekomme og kurverne for Hernings og Dueoddes normalværdier illustrerer at skønt årstotalen er forskellig fra sted til sted i Danmark er den årlige variation ret så ensartet landet over.

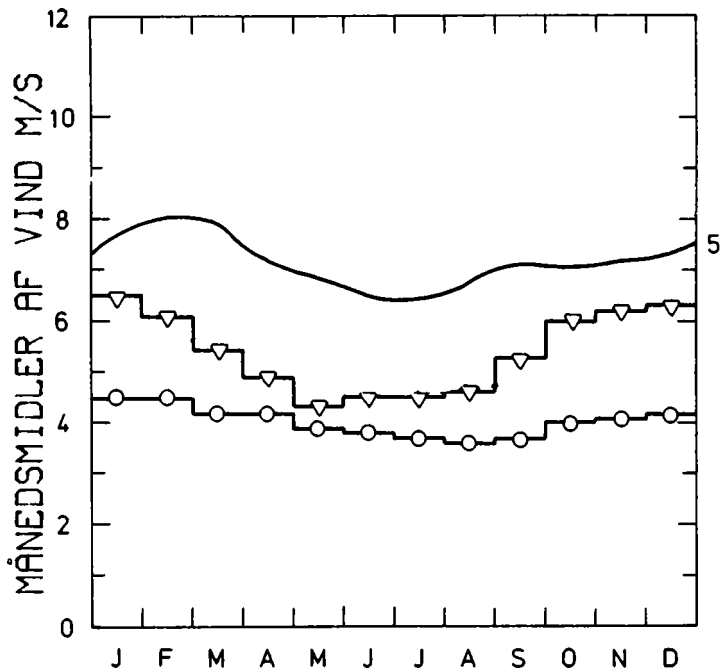


Vindrose for Risø (1958-79)

Vindene som ligger til grund for figuren, en såkaldt vindrose, er målt ved Forskningscenter RISØ, tæt ved Roskilde Fjord, gennem hele den anførte periode og døgnet rundt. Hver »stangs« længde er et mål for hyppigheden af vinden indenfor den angivne retning $\pm 15^\circ$. Retningen angiver hvorfra vinden kommer. Omsætningen mellem stanglængder og hyppigheder i procent er givet ved skalaen under vindrosen. Yderligere er hver retnings vindstyrkefordeling angivet i intervaller defineret nederst i figuren (værdier i m/s).

Vestlige og sydvestlige vinde forekommer som det ses hyppigst (med en tendens til større hyppighed af vestenvinde om sommeren og større

hyppighed af sydlige vinde om sommeren end det fremgår af den viste vindrose for hele året). Høje vindstyrker forekommer oftest fra vestlig retning. Sammenlignes med andre lokaliteters vindroser vil den i figuren viste fra Risø afvige i detaljerne pga. lokale terrænforhold, men hovedtrækkene vil gå igen.

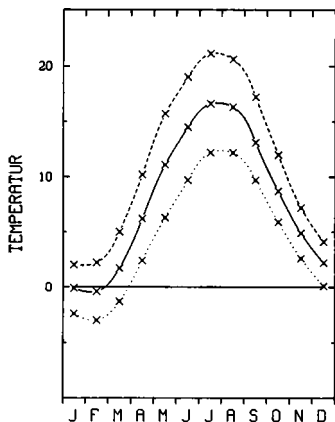


Den årlige variation af vindstyrken (1931-60)

For kalendermånederne er vist normalværdier for vindstyrken i m/s i 10 m's højde ved: —▽— kyststationer og —○— stationer inde i landet.

Vindstyrken er størst i vintermånederne pga. den forøgede hyppighed og intensitet af lavtryk om vinteren. De systematisk lavere vindstyrker inde i landet skyldes, at friktionen er større over land end over hav, hvorved luftstrømninger bremses kraftigst i de jordnære lag over land. Årsagen til de to kurvers noget forskellige variation gennem året må tilskrives forskellene i de termiske egenskaber af land- og havoverflader. Disse forskelle indvirker specielt i sommermånederne på vindforholdene ved kysterne, hvor lokale vindsystemer (land-/søbriser med pålandsvind om dagen og en svagere fralandsvind om natten) opstår som følge af den daglige variation af temperaturkontrasten mellem land- og havoverfladen.

Til sammenligning med ovennævnte kurver for 10 m's vinden viser den stippledede kurve normalværdier for vinden i 56 m's højde ved RISØ beregnet ud fra 10 års data (1958-67). De generelle træk er de samme som i de to andre kurver, blot er vindstyrken større i 56 m's højde pga. den mindre friktion i denne højde.



Den årlige variation af temperaturen (1931-60)

For kalendermånederne er vist landsgennemsnittet af normalværdier for følgende temperaturer over land:

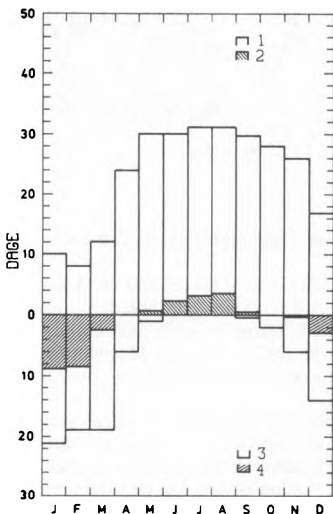
—x— døgnmiddelværdien,
 ---x--- døgnet maksimumværdi og
 ...x... døgnet minimumsværdi.

Luftens temperatur måles i 2 m's højde i skyggen (normalt i en såkaldt engelsk hytte).

Normaltemperaturerne varierer systematisk igennem året pga. variationen af Solens højde på himlen. Døgnmiddeltemperaturens ekstremer ses at være forsinket ca. 1 måned i forhold til sommer- og vintersolhverv. Årsagen hertil er den store effektive varmekapacitet af de øverste jordlag og navnlig de øvre vandlag i

de omkringliggende have, som deltager i den årlige temperaturvariation og hvormed luften til stadighed udveksler varme.

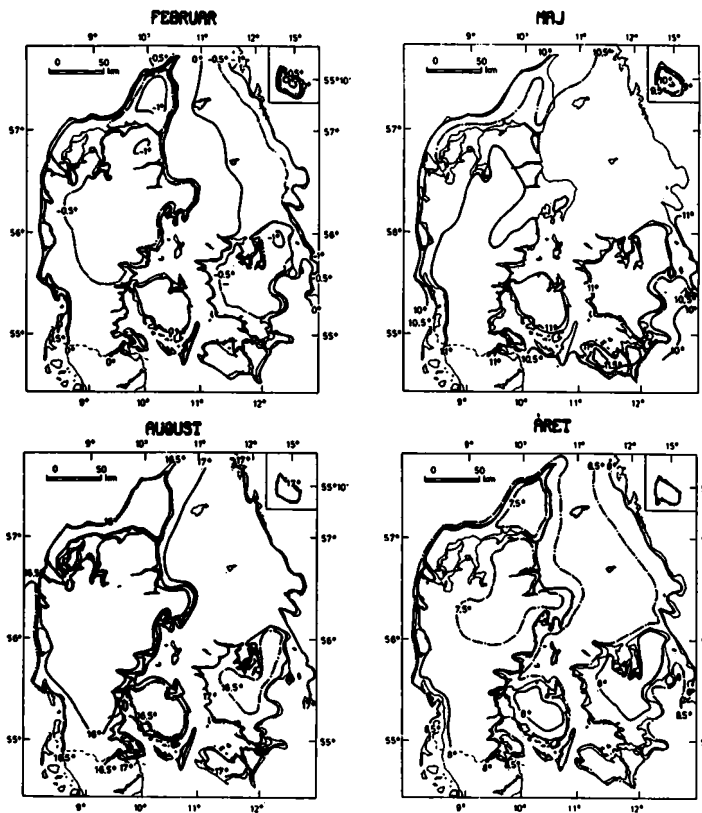
Forskellen mellem de viste maksimum- og minimumtemperaturkurver afspejler i det væsentlige den gennemsnitlige temperaturvariation døgnet igennem, som skyldes døgnavariationen af solindstrålingen. Udsvingene i denne døgnavariation af temperaturen er størst om sommeren når Solen står højt på himlen. Over åbent hav er denne døgnavariation af væsentlig mindre amplitude.



Den årlige variation af antal sommerdage, frostdøgn og isdøgn (1931-60)

Figuren angiver for kalendermånederne landsgennemsnittet af normalværdier for antallet pr. måned af følgende:

- 1 frostfrie døgn (minimum > 0°C)
- 2 sommerdage (maksimum > 25°C)
- 3 frostdøgn (minimum < 0°C)
- 4 isdøgn (maksimum < 0°C)



Normaltemperaturer over land (1931-60)

Geografisk fordeling af normaltemperaturer (døgnmiddelværdier) for februar, maj, august og for hele året angivet i °C.

I middel over året er det koldere i de indre dele af landet end ved kysterne (ca. 1°C). Sent forår og tidlig sommer (april-juni) er dette billede omvendt. Disse forhold skyldes at temperaturen ved kysterne er mere påvirket af havoverfladens temperatur end den er det i det indre af landet. Havoverfladens temperatur er generelt højere end døgnmidlet af lufttemperaturen over land, men i perioden april-juni er den lavere.

Den generelt højere havtemperatur skyldes Golfstrømmens stadige varmetilførsel, medens den relativt høje temperatur over land i april-juni skyldes forskellene i termiske egenskaber af hav- og landoverflader. Landoverfladen har nemlig en mindre effektiv varmekapacitet hvilket bevirker at dens temperatur om foråret stiger hurtigere end havoverfladens.

Jordmagnetiske forhold i Danmark

(med Færøerne og Grønland)

udarbejdet af H. A. Hansen, revideret af E. Kring Lauridsen, Danmarks Meteorologiske Institut

Magnetisme skal allerede være konstateret af Thales fra Milet (600 år f.Kr.) som en forekommende egenskab ved visse jernminerale i naturen, og allerede 100 år før vor tidsregning skal magnetismen være benyttet i praksis af kineserne i et kompas. Omkring år 1200 benyttedes kompas ved navigation i Middelhavet, og under sin rejse vest på i 1492 konstaterede Columbus, at kompassets visning i forhold til geografisk nord ændrede sig. W. Gilbert fastslog i år 1600, at Jorden kunne betragtes som en magnet, og dette blev grundlaget for de fortsatte studier såvel som den praktiske udnyttelse af fænomenet jordmagnetismen. Orienteringen af en del af vore romanske kirker tyder på, at bygmestrene har haft kendskab til en form for kompas, selvom litterære kilder i Norden først omtaler kompasset ca. 1225.

En magnet har altid to poler, betegnet hhv. nord- og sydpol. For »jordmagneten«'s vedkommende er disse imidlertid ikke sammenfaldende med de geografiske poler, men lidt forskudte herfra, således at den jordmagnetiske sydpol ligger ved King Christian Island i øgruppen Queen Elisabeth Islands, nord for det canadiske fastland, mens nordpolen ligger tæt ved Antarktis, 3000 km syd for Melbourne. Ved polerne vil den magnetiske kraftretning være lodret, mens den vil være vandret langs en kurve omkring Jorden i nærheden af ækvator. Alle andre steder vil kraften have en skrå retning, og den opdeles derfor praktisk i de to komponenter: den vandrette horizontalkraft og den lodrette vertikalkraft. Horizontalkraftens retningsafgivelse fra den geografiske nordretning kaldes misvisning eller deklinationen. Den regnes positiv øst for geografisk nordretning og negativ vest herfor. På det her gengivne kort er deklinationen for Danmark angivet for året 1991 ved kurver – isogoner – gennem punkter med samme misvisning. Afvigelsen fra de angivne værdier vil normalt være mindre end $\frac{1}{4}$ °, og deklinationen varierer lineært med afstanden mellem kurverne. På Bornholm må man dog de fleste steder regne med betydeligt større afvigelser, op til 1° eller mere.

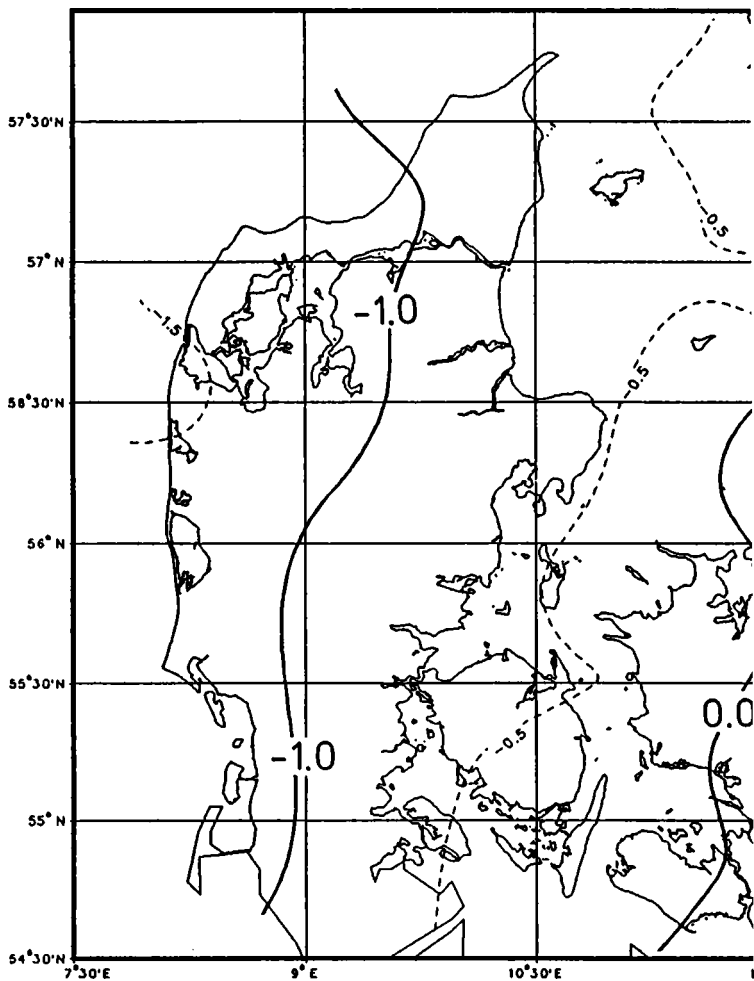
Den magnetiske krafts vinkel med vandret plan kaldes inklinationen og regnes positiv nedad. I det nordlige Jylland er inklinationen mellem 70° og 71° og i resten af landet normalt mellem 69° og 70°.

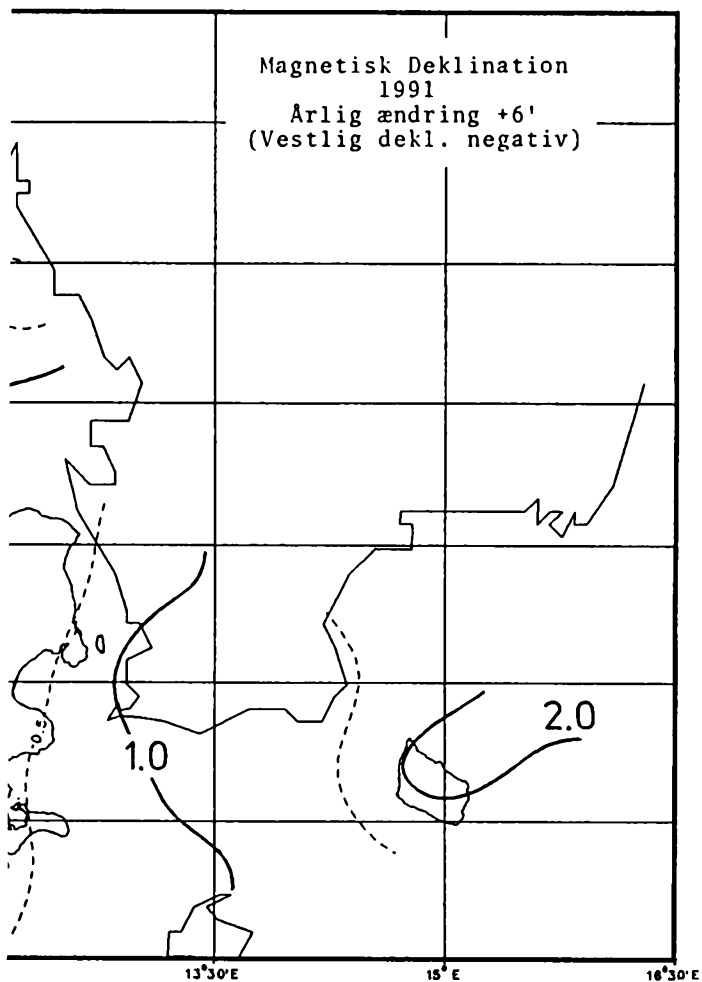
Med indføring af SI (det internationale enhedssystem for måling af alle fysiske størrelser) måles magnetisk feltstyrke i tesla (T), hvor det dog for jordfeltet er mere praktisk at benytte enheden nT (10^{-9} T). Omkring 1991 kan den jordmagnetiske krafts vandrette komponent sættes til 16.200 nT ved Skagen, 16.800 nT ved 56½° nordlig bredde og 17.600 nT syd for 55° bredden, idet der dog må regnes med talafvigelser på indtil 200 nT. På Bornholm kan middelværdien ansættes til 17.200 nT med afvigelser op til 500 nT og enkelte steder endnu mere.

Med hensyn til jordmagnetismens lodrette kraftkomponent kan den sættes til 47.000 nT ved 57° nordlig bredde, til 46.500 nT ved 56° og til 46.000 nT ved 55° bredde med afvigelser omkring 200 nT. På Bornholm kan middelstyrken anslås til 46.500 nT med afvigelser op til 1.000 nT.

De jordmagnetiske størrelser er ikke konstante, men underkastet stadige ændringer, der deles i to grupper med henholdsvis ydre og indre årsager.

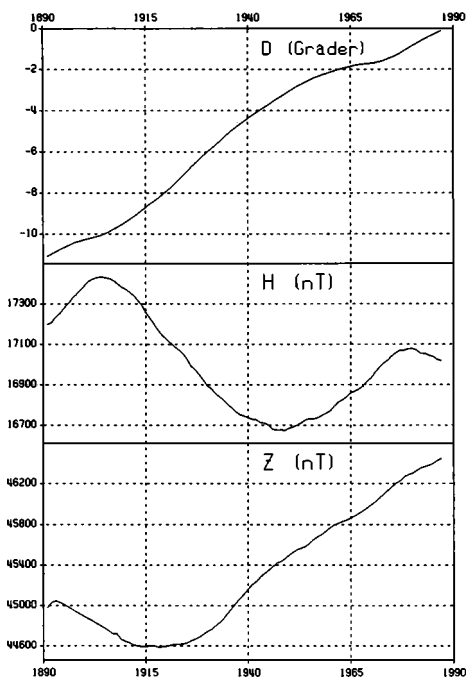
De udefra fremkaldte variationer hidrører fra Solens indvirkning, dels ved





strålingen og dels ved direkte udsendelse af elektrisk ladede partikler, den såkaldte solvind. Solvinden udøver et tryk på magnetfeltet uden om Jorden og bevirker herved at det »blæses ud« til en kometlignende form, den såkaldte magnetosfære, hvor et kompliceret system af fysiske processer foregår. Under urolige magnetiske forhold sluses elektriske partikler fra magnetosfæren ned i atmosfæren i nærheden af de to bæltter rundt om de magnetiske poler kendt som nordlyszonerne. Samtidig med nordlys (eller rettere polarlys) optræder hurtigt vekslende magnetfelter, der kan observeres meget sydligere end nordlysene kan ses. Aktiviteten på Solen udviser en dobbelt 11-årig cyklus med hensyn til dannelsen af solpletter som er sammenknyttet med den magnetiske uro. Den kan opvise variationer på mange hundrede nT.

Men også under rolige forhold bevirker solens stråler ionisering af de øvre atmosfærelag (også kaldet ionosfæren) og de elektriske ladningers bevægelser her danner strømme, hvis magnetfelt overlejres det eksisterende jordfelt, der som følge af Jordens rotation således udviser en daglig variation, som for deklinationens vedkommende under de mest rolige forhold på Danmarks bredder andrager 10 bueminutter med den mest positive værdi (mest østlige) om formiddagen. Horizontalkraftens variation under rolige forhold ligger omkring 50 nT, og vertikalkraftens lidt mindre.



Magnetfeltet i Danmark:

D: deklinationen

H: horizontalkraften

Z: vertikalkraften

De indefra forårsagede variationer af magnetfeltet har forbindelse med selve dannelsen af feltet i Jordens indre, formentlig som en følge af elektriske strømme langs med eller tæt ved overfladen af jordkærnen med radius 3500 km. Ændringerne er langsomme, men vedvarende, og de må tilskrives forandringer i de fysiske og kemiske forhold i Jordens indre, hvorved der udvirkes ændringer af magnetfeltets størrelse og retning, som det afspejles ved den konstaterede vandring af de magnetiske poler, og som det tydeligt ses af de publicerede årsmidler fra de magnetiske observationer Verden over.

På hosstående figur vises variationen af de magnetiske elementer ved observatoriet i Rude Skov siden 1891, hvor en vedvarende observation startedes hér i landet. Det ses, at de årlige ændringer har varieret gennem tiden. F.eks. havde ændringen af deklinationen i 1925 et maximum på 12,7 bueminutter, hvorpå den aftog til 1,0 bueminut i 1969. Siden er den atter steget, så den for tiden udgør omkring 10 bueminutter. Siden 1980 foregår registreringerne i Danmark på Geomagnetisk Observatorium i Brorfelde.

På Færøerne blev magnetiske målinger udført i 1982 på en del punkter, fordelt over området. Som på Bornholm spiller også hér klippegrundens indhold af magnetisk materiale en meget betydelig rolle. Deklinationen fandtes i middel til 11,9' med afvigelser herfra op til 3,5', selv indenfor korte afstande. Horizontalkraften fandtes i middel til 14.200 nT med afvigelser op til 500 nT, og for vertikalkraftens vedkommende blev midlet 48.800 nT med indtil 2000 nT's afvigelser. Den årlige deklinationsændring kan for tiden sættes til 10 bueminutter mod øst.

På Grønland startedes mere udførlige, geofysiske observationer, herunder magnetiske undersøgelser, allerede i 1882 som delprojekt under det internationalt organiserede første Polarår; men først i 1926 påbegyndtes løbende, magnetiske observationer og målinger ved oprettelsen af et magnetisk observatorium i Godhavn på Disko-øen ved sydrenden af nordlysbæltet. Siden oprettedes permanente observatorier i Thule i nord og i Narssarsuaq i syd, og temporært er der gjort iagttagelser og foretaget registreringer på en række pladser i både Vest- og Østgrønland. Også hér giver de geologiske forhold store variationer i de jordmagnetiske størrelser indenfor korte afstande såvel som fra sted til sted på de isfrie kystområder, mens variationerne ifølge sagens natur afdæmpes stærkt over den tykke indlandsis. Langs de store linjer findes dog den naturlige ændring fra syd mod nord, så man omkring 1991 i Narssarsuaq har en deklination omkring $\div 33'$, horizontalkraft og vertikalkraft omkring hhv. 12300 og 53.600 nT, mens deklinationen i Thule er omkring $\div 73'$ med horizontal- og vertikalkraft omkring hhv. 3900 og 56.400 nT. Med sin beliggenhed i nærheden af nordlyszonen bliver de temporære, magnetiske variationer meget store på Grønland. I syd må man ofte regne med et par graders variation i deklinationen, medens man i nord kan nå op på en halv snes grader.

Danske tidssignaler

Telefon- og radio-tidssignalet (»frk. klokken«, 005)

Fra Københavns Telefonaktieselskabs uranlæg i Borups Allé udsendes tidssignaler med 10 sekunders mellemrum. På teleteknisk Forskingslaboratorium kontrolleres tidssignalernes stand i forhold til UTC tidsskalaen. Afvigelserne er normalt mindre end 5 ms. Uranlæggets tidssignaler fordeles 1) over hele landet via telefonnettet, der – afhængigt af koblingsvejen – i almindelighed forsinkes signalet noget, mindre end 10 ms; 2) til Danmarks Radio, hvorfra de transmitteres i forbindelse med de officielle radioprogrammer med en forsinkelse mindre end 5 ms.

Afmærkningen i danske farvande

udarbejdet af orlogskaptajn A. H. Kok

I 1980 blev der internationalt aftalt et ensartet afmærkningssystem »IALA maritime afmærkningssystem«, som er verdensomspændende, dog er verden opdelt i to regioner – Region A og B –. Danmark (og hele Europa m.fl.) er omfattet af Region A, hvor man i sideafmærkningssystemet har grønne sømærker om styrbord og røde sømærker om bagbord.

Afmærkningen kan foretages med flydende og faststående sømærker, med mærker på land og på grunde (båker og fyr) samt med elektronisk udstyr.

Flydende afmærkning

Den flydende afmærkning er et kombineret kompas- og sideafmærkningssystem (kardinal- og lateralsystem). Dette system benyttes som følger:

Sideafmærkning (Lateralsystem) benyttes til afmærkning af sunde, fjorde, sejløb og render. Sømærkernes form og farve fastsættes i forhold til en i farvandet fastlagt »retning for indgående« i danske farvande, således at et farvands styrbords side er den side, et skib for indgående har om styrbord, og et farvands bagbords side er den side, et skib for indgående har om bagbord. (Se planche 1). Afmærkning af *danske* farvande foretages fortrinsvis med sideafmærkning. (Se planche 2 og 3).

Skillepunktsafmærkning anvendes, hvor et løb deler sig i et hovedløb og et sideløb. (Se planche 2 og 3).

Kompasafmærkning (Kardinalsystem) angiver i forbindelse med kompasset, hvorledes en sejladshindring bedst kan passeres, eller fra hvilken retning et sejløb eller område bedst kan anduves (dvs. angiver det dybeste vand i området), idet afmærkningen er udlagt i en af de fire kvadranter N., E., S. eller W. i forhold til den sejladshindring eller anduvning, den afmærker. De enkelte kvadranter afgrænses af kompasstregene, henholdsvis NW.–NE., NE.–SE., SE.–SW. og SW.–NW. regnet fra det punkt, der afmærkes. (Se planche 5).

Isoleret fareafmærkning angiver tilstedeværelsen af en enkelt begrænset fare eller sejladshindring såsom vrug, sten m.m., hvor der i øvrigt er sejlbart vand rundt om, således at sejladshindringen kan passeres på alle sider. (Se planche 4).

Midtfarvandsafmærkning angiver sejlbart farvand, dvs. enten midtlinien i en anbefalet rute, trafikskillelinien i et trafiksepareringsområde eller anduvning af en fjord, et løb eller en havnerende. (Se planche 8).

Speciel afmærkning tjener ikke direkte til vejledning for den egentlige sejlads, men angiver tilstedeværelsen af skydeområder, forbudsområder, kapsejladsbaner, måleinstrumenter, trafikskillezoner, rørledninger, kabler m.m. (Se planche 6).

Båker

Båker, der anvendes som kendemærker, er tremmebygninger eller bygninger af sten, jern eller træ. De opføres såvel på land som på grunde.

Til afmærkning af sejladslinier, kabler og rørledninger, begrænsningslinier m.m. anvendes båkelinier bestående af en bagbåke og en forbåke. (Se planche 7).

Lysrefleks

Lysrefleks på flydende sømærker i danske farvande er fastsat som følger:

Sideafmærkning: Styrbordsafmærkning (grønne sømærker) forsynes med 1 grønt refleks og bagbordsafmærkning (røde sømærker) med 1 rødt refleks.

Skillepunkter: Grønne spidstønder eller stager, med rødt bælte forsynes med 1 rødt refleksbånd mellem 2 grønne, og røde stumpstønder eller stager, med grønt bælte forsynes med 1 grønt refleksbånd mellem 2 røde.

Kompasafmærkning: Sømærker i kompasafmærkningssystemet forsynes med 2 refleksbånd som følger:

Sømærker i N.-kvadrant med 1 blå over 1 gult refleksbånd.

Sømærker i E.-kvadrant med 2 blå refleksbånd.

Sømærker i S.-kvadrant med 1 gult over 1 blå refleksbånd.

Sømærker i W.-kvadrant med 2 gule refleksbånd.

Isoleret fareafmærkning: Sømærker, der afmærker isolerede farer, forsynes med 2 refleksbånd (1 blå over 1 rødt).

Midtfarvandsafmærkning: Sømærker, der benyttes til midtfarvandsafmærkning, forsynes med 2 refleksbånd (1 rødt over 1 hvidt).

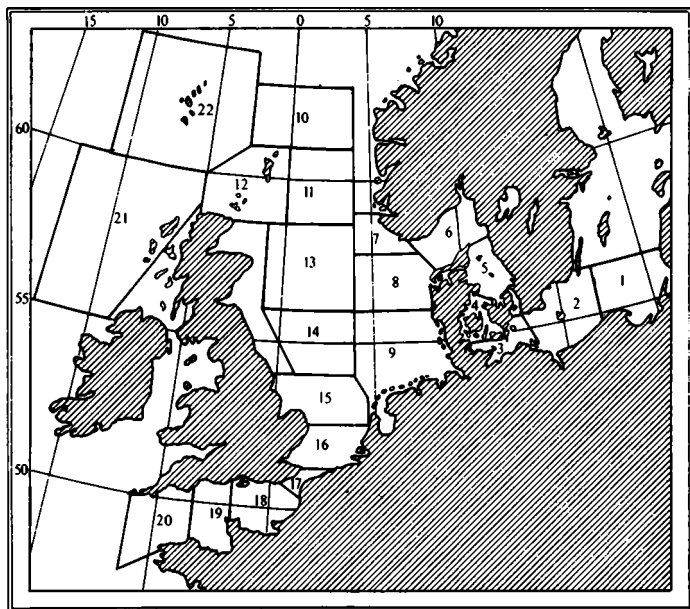
Speciel afmærkning: Sømærker, der anvendes som speciel afmærkning (gule sømærker), forsynes med 1 gult refleksbånd.

Fyrafmærkning

Langs kysterne, på øer og grunde samt ved større sejløb (ruter) er der visse steder opført fyr til vejledning for sejladsen om natten.

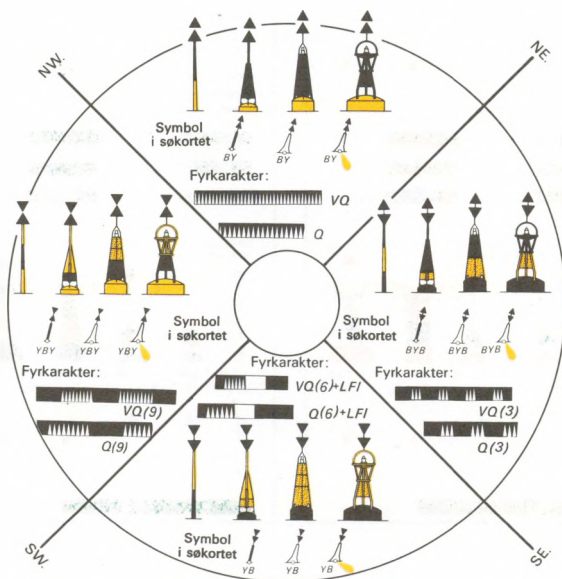
Detaljer vedrørende fyr i danske farvande findes i »Dansk Fyrliste« (udgives af Farvandsdirektoratet) eller i »Fiskeriårbogen« (udgives af Iver C. Weibach & Co., Toldbodgade 35, K).

Danmark. Udsendelse af meteorologiske meldinger. Farvandsinddeling.



- | | | |
|--|------------------------------------|---|
| 1. Sydøstlige Østersø
(South-eastern Baltic) | 8. Fisker
(Fisher) | 18. Wight |
| 2. Østersøen omkring
Bornholm
(Southern Baltic) | 9. Tyskebugt
(German Bight) | 19. Portland |
| 3. Vestlige Østersø
(Western Baltic) | 10. Tampen | 20. Plymouth |
| 4. Bælthavet og Sundet
(The Belts and
the Sound) | 11. Viking | 21. Farvandet vest for
Hebriderne
(The sea west
of the Hebrides) |
| 5. Kattegat | 12. Orkney/Shetland
(Fair Isle) | 22. Farvandet omkring
Færøerne
(The Faroe sea area) |
| 6. Skagerrak | 13. Fladen
(Forties) | |
| 7. Sydlige Utsira
(Southern Utsire) | 14. Dogger | |
| | 15. Humber | |
| | 16. Thames | |
| | 17. Dover | |

KOMPASAFMÆRKNING



- Lysets farve: hvidt
 Topbetegnelse: 2 sorte kegler
 Lysrefleks: 2 refleksbånd
 N. - kvadrant: 1 blå over 1 gult
 E. - kvadrant: 2 blå
 S. - kvadrant: 1 gult over 1 blå
 W. - kvadrant: 2 gule

SIDEAFMÆRKNING

Sømærker på bagbords side

Topbetegnelse: (hvis anvendt) rød cylinder
Lysrefleks: 1 rød

R *R* *R* *R* *R*

Symbol i søkortet

Fyrkarakter :
Lysets farve: rød

	<i>FI R</i>		<i>Q R</i>
	<i>FI(2) R</i>		<i>VO R</i>
	<i>FI(3) R</i>		<i>LFI R</i>

Skillepunkt, som skal holdes om bagbord i hovedløbet (hovedløbet er til styrbord)

Topbetegnelse: (hvis anvendt) rød cylinder
Lysrefleks: 1 grønt mellem 2 røde

RGR *RGR* *RGR* *RGR* *RGR*

Symbol i søkortet

Fyrkarakter:
Lysets farve: rød

SIDEAFMÆRKNING

Sømærker på styrbords side

Topbetegnelse: (hvis anvendt) grøn kegle
Lysrefleks: 1 grønt

G *G* *G* *G* *G*

Symbol i søkortet

Fyrkarakter
Lysets farve: grønt

	<i>FI G</i>		<i>O G</i>
	<i>FI(2) G</i>		<i>VO G</i>
	<i>FI(3) G</i>		<i>LFI G</i>

Skillepunkt, som skal holdes om styrbord i hovedløbet (hovedløbet er til bagbord)

Topbetegnelse: (hvis anvendt) grøn kegle
Lysrefleks: 1 rød mellem 2 grønne

GRG *GRG* *GRG* *GRG* *GRG*

Symbol i søkortet

Fyrkarakter:
Lysets farve: grønt

ISOLERET FAREAFMÆRKNING

Topbetegnelse: 2 sorte kugler
Lysrefleks: 1 blå over 1 rød

BRB *BRB* *BRB* *BRB*


Symbol i søkortet

Fyrkarakter:
Lysets farve: hvidt

Planche 1

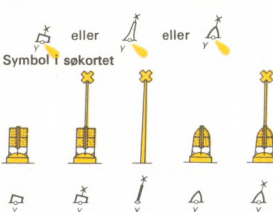


SPECIEL AFMÆRKNING



Topbetegnelse (hvis anvendt): gult kryds

Symbol i søkortet




Lysets farve: gult

Fyrkarakter: Enhver der ikke kan forveksles med andre fyrkarakterer i System A.


Lysrefleks: 1 gult


Kapsejladsmærker: Topbetegnelse på kapsejladsmærker må ikke kunne forveksles med topbetegnelserne i System A.


Eksempel:





BÅKER


Bagbåke  SEJLADSBÅKER


Forbåke  Møles med en for de stedlige forhold bedst synlige farve, evt. stribet. (Dog ikke sort-gul vandretstribet)


Bagbåke  RØRLEDNING


Forbåke  Gule


Bagbåke  KABELBÅKER


Forbåke  Røde og hvide


Bagbåke  SKYDE-OMRÅDER

Forbåke  Sort-gul vandretstribet


Bagbåke  FREDNINGSOMRÅDER

Forbåke  Gule

Bagbåke  GRAVELINIER

Forbåke  Hvide


MIDTFARVANDS-AFMÆRKNING




Topbetegnelse: 1 rød kugle

Lysrefleks: 1 rødt over 1 hvidt

Symbol i søkortet








Fyrkarakter: Lysets farve: hvidt












Iso

LFI

Talstandere p
p – pennant

	P 1	.....
	P 2	.....
	P 3	.....
	P 4	.....
	P 5	.....

	P 6	.....
	P 7	.....
	P 8	.....
	P 9	.....
	P Ø	.....




















Svarstander

Lighedsstander I

Lighedsstander II

Lighedsstander III

	M Mike	--	* Mit skib ligger stoppet uden at gøre fart gennem vandet.
	N November	--	Nej (nægtende eller »betydningen af den foregående gruppe er benægtende«). Dette signal må kun gives visuelt eller med lyd. Når højttaler eller radio benyttes, skal signalet være »NO«.
	O Oscar	---	Mand over bord.
	P Papa	----	I havn. Alle mand skal møde om bord, da skibet skal afgå. Til søs. Jeg anmoder om lods. Kan også benyttes af fiskeskibe i betydningen: Mine redskaber har hold i en forhindring.
	Q Quebec	----	Mit skib er smittefrit, og jeg anmoder om frit samkvem med land.
	R Romeo	---	*
	S Sierra	---	* Min maskine går bak.
	T Tango	--	* Hold klar af mig, jeg er beskæftiget med parfiskeri.
	U Uniform	---	De stævner mod fare.
	V Victor	---	Jeg behøver hjælp.
	W Whiskey	---	Jeg behøver lægehjælp.
	X Xray	----	Afbryd Deres forehavende og giv agt på mine signaler.
	Y Yankee	----	Jeg driver for mit anker.
	Z Zulu	----	* Jeg ønsker slæbebåd. Når afgivet af fiskeskib på eller i nærheden af fiskebanker: Jeg er ved at sætte mine redskaber.













Alfabetisk flag- og morsetegn

Kan afgives ved benyttelse af en hvilken som helst signaleringsmetode.

Signaler mærket * se anm. 1.

Anm. 1. De med * mærkede signaler må som lydssignal kun afgives i overensstemmelse med forskrifterne i reglerne 34 og 35 i de internationale søvejsregler, dog må lydssignalerne »G« og »Z« fortsat benyttes af fiskeskibe, der fisker i nærheden af andre fiskeskibe.

Anm. 2. Signalerne »K« og »S« har særlig betydning som landingssignaler for små både med mandskab eller personer i nød. (International konvention om sikkerhed for menneskeliv på søen, 1974 kapitel V, regelment 16).

	A Alfa	..	Jeg har dykker ude. Hold godt klar med langsom fart.
	B Bravo	....	* Jeg laster eller losser eller transporterer farligt gods.
	C Charlie	----	* Ja (bekræftende eller -betydningen af den foregående gruppe er bekræftende-).
	D Delta	...	* Hold klar af mig; jeg har vanskeligt ved at manøvrere.
	E Echo		* Jeg drejer til styrbord.
	F Foxtrot	....	Jeg er ikke manøvreedygtig; sæt Dem i forbindelse med mig.
	G Golf	---	* Jeg ønsker lods. Når afgivet af fiskeskib på eller i nærheden af fiskebanker: Jeg er ved at bjørge mine redskaber.
	H Hotel	....	* Jeg har lods ombord.
	I India		* Jeg drejer til bagbord.
	J Juliott	----	Jeg er i brand og har farligt gods om bord. Hold godt klar af mig.
	K Kilo	---	Jeg ønsker at komme i forbindelse med Dem.
	L Lima	....	Stop Deres skib øjeblikkeligt.

Danmarks landskab

af lic.scient. Ole Humlum
Geografisk Institut, Københavns Universitet

Danmarks nuværende landskab er først og fremmest resultatet af gletcheres og smeltevands virke. Dertil kommer kyst- og klitlandskaber skabt efter den sidste istids ophør.

I slutningen af tertiærperioden, for omkr. 4–5 mio. år siden, var der hav over den vestlige del af det nuværende Danmark, mens den østlige del henlå som et relieffattigt flod- og sølandskab. Tidligere i tertiærperioden havde klimaet været varmt, nærmest subtropisk, men i den sidste del af tertiærperioden indtrådte en afkøling, der bl.a. resulterede i dannelsen af først de store isskjolde i Antarktisk og Grønland, og senere isskjoldene i Nordamerika samt i Nordeuropa. I den efterfølgende kvartærperiode, der startede for omkr. 2 mio. år siden, karakteriseredes klimaet ved store variationer, således at Det nordamerikanske- og Det nordeuropæiske Isskjold med mellemrum smeltede bort.

Danmark ligger i den sydvestlige del af det nordeuropæiske glaciationsområde, og er et ukendt antal gange (min. 6) overskredet af gletschere i kvartærperioden. Herved er bl.a. de såkaldte ledeblokke ført til landet fra den skandinaviske halvø. Gletcherne ændrede desuden det tertiære slettelandskab gennemgribende. Nogle steder aflejredes store mængder materiale, mens andre områder prægedes af erosion. Hertil kommer den ligeledes betydelige effekt af smeltevandsflodernes virke.

Hele Danmark var dækket af is i den næstsidste istid, Saale-istiden, der sluttede for omkr. 120.000 år siden. I den sidste istid, Weichsel-istiden (70.000–10.000 år før nu), nåede isen kun frem til den såkaldte hovedstilstandslinje i Jylland, som løber fra Bovbjerg i vest over Hald/Skelhøje ved Viborg til Padborg i syd (se kortet, 2 og 17). Istidslandskaber fra Saale-istiden findes i dag kun bevaret i de såkaldte bakkøer i Vestjylland. I Weichsel-istiden kom isen først fra nord (Den norske Is), samtidig med at de sydlige dele af landet dækkedes af is fra sydøst (Den gammelbaltiske Is). Dernæst kom et stort isfremstød fra nordøst (Hovedfremstødet), som nåede frem til hovedstilstandslinjen. Afsluttende prægedes den sydlige og sydøstlige del af landet af fornyede fremstød fra sydøst (Østjydske fremstød, Bæltfremstødet), og den sidste is menes at være smeltet bort fra Danmark omkring 13.000 år før nu. Danmark var således ikke uafbrudt isdækket i istiderne, men kun i forbindelse med disse kulminationsfaser. I sidste istid i tidsrummet 22.000–13.000 år før nu.

Ved gletcherens rand kunne dannes israndsbækker (kort, 4), af hvilke nogle af de mest iøjnefaldende i dag findes i det sydlige Djursland samt i Nordvestsjælland. Israndsbakkerne har forskellig oprindelse. Nogle er dannet ved at isen under fremstød har sammenskubbet foranliggende sedimentter, mens andre gradvis er opbygget af smeltevandsaflejringer langs en stillestående isrand.

Under isen foregik ligeledes en vigtig formdannelse. Særlig vigtig var dannelsen af drumliniseret (2a) eller bølget (2b) bundmoræne, der begge er landskabstyper uden markant relief. Det drumliniserede bundmorænelandskab karakteriseres ved en strømning parallelt med den tidligere isbevægelsesretning. Begge typer bundmoræne repræsenterer nogle af landets bedste landbrugsarealer.

Da isskjoldet smeltede bort fra Danmark, foregik det mange steder ved frontal afsmeltning, karakteriseret ved at isranden bevarede et enkelt forløb. Andre steder foregik det ved areal afsmeltning, karakteriseret ved at store dele af isen

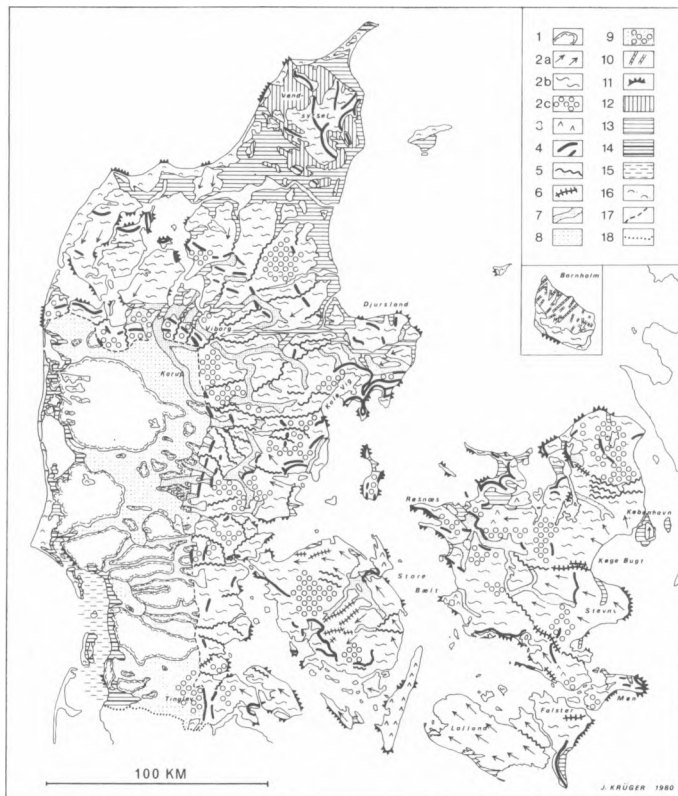
samtidig eller successivt blev stilleliggende, hvorefter der ved smeltning udvikledes et »karstlandskab« med et utal af søer og kanaler. I søerne og kanalerne samledes smuds fra den smeltende is, og efter bortsmeltningen stod sedimenterne i de tidligere basiner tilbage som negativaftryk af den tidligere overflade, tilsammen dannede et dødislandskab (2c). Store bakker dannet på denne vis betegnes som kame-bakker, og udnyttes i dag i stor udstrækning til grusgravning. Avancerede gletscherne senere hen over helt eller delvis frismeltede kames, kunne disse deformeres, og betegnes da som hatformige bakker (3).

Smeltevandet udfoldede sin aktivitet såvel foran som under isskjoldet. Ved isskjoldets underside optrådte betydelige mængder smeltevand som et resultat af smeltning ved jordvarme samt ved gletscherens friktion mod undelaget. Nedsivende overfladesmeltevand kunne dog som sommeren repræsentere det allervigtigste bidrag. Dette vand strømmede ud mod isranden; dels i subglaciale kanaler, dels gennem de underliggende sedimentter som almindeligt grundvand. I kanalerne kunne underlaget udsættes for erosion, og man forestiller sig, at store dale, de såkaldte tunneldale (5), kan være dannet herved. Andre steder foregik aflejring, hvorved de såkaldte åse (6) dannedes. Både åse og tunneldale er omtrent parallelle med den tidligere isbevægelsesretning.

Foran isranden søgte smeltevandet ud gennem terrænets eksisterende lavninger, og opfyldte disse i et vist omfang med sand og grus. Herved dannedes extramarginale smeltevandssletter samt små smeltevandssletter (7). Stod isranden længe langs en bestemt linje, f.eks. hovedstilsandslinjen i Jylland, kunne det foranliggende ældre landskab efterhånden helt begraves i sand og grus, hvorved de meget store smeltevandssletter/hedesletter (8) opstod. Nogle steder var det ikke kun det foranliggende landskab der begravedes, men også den yderste del af isskjoldet. Når isen senere smeltede, sank de overliggende smeltevandssedimenter sammen i uregelmæssig form (9).

Efter istiden er den kraftigste landskabsdannelse sket langs kysterne. Kystlinjen har imidlertid ikke haft en fast beliggenhed, bl.a. fordi hele landet hævede sig efter at være befriet for isskjoldets vægt, men også fordi verdenshavene i det samme tidsrum er steget omtrent 125 m som følge af isskjoldenes bortsmeltning. I den nordlige del af Danmark har landet hævet sig mere end havene steg, i den sydlige del mindre. Nord for en omtrentlig linje gennem Ringkøbing og Nordfalster finder man derfor hævede strand- og havaflejringer (12 og 13), mens gamle aflejringer af denne type syd for linjen ligger under det nuværende havspejl. Dette betyder dog ikke at kystlinjen overalt i Syddanmark viger tilbage, men i Vadehavsområdet (15) foregår til stadighed en delvis biologisk betinget marskdannelse (14), selv om landet langsomt synker i forhold til havniveauet.

Endelig skal klitområderne nævnes. Disse findes mange steder, dog fortrinsvis langs den jyske vestkyst, på bakkeøerne, samt på de store vestjyske smeltevandssletter (16). Indlandsklitområderne, de såkaldte indsander, har ikke i større stil været aktive siden Weichsel-istidens slutning. Kystklitterne har derimod periodevis været aktive indtil nutiden. Den seneste store sandflugtsperiode ca. 1600–1900 e.Kr. var sammenfaldende med en kølig og blæsende klimaperiode, der andre steder i Verden er kendt under betegnelsen »Den lille Istid«.



Signaturforklaring til det geomorfologiske kort:

Geomorfologisk kort over Danmark. Udarbejdet af J. Krüger, Lab. f. Geomorf., Geogr. Inst. Kbh. Univ. (1) Morænelandskab fra Saale-istiden. (2) Morænelandskab fra Weichsel-istiden (a) Drumliniseret bundmoræne. (b) Bølget bundmoræne. (c) Dødislandskab. (3) Hatformige bakker. (4) Tydelige israndsbakker. (5) Tunneldal. (6) Ås. (7) Extramarginal smeltevandsslette eller lille smeltevandsslette. (8) Udstrakt smeltevandsslette. (9) Smeltevandsslette med dødishuller. (10) Sprækkedalslandskab. (11) Høj kystklint. (12) Marint forland fra Yoldia-havet (senglacialt). (13) Marint forland fra Stenalderhavet eller yngre. (14) Marsk. (15) Vadehavet. (16) Klitlandskab. (17) Hovedstilstandslinjen. (18) Dansk-tyske grænse.

Botanisk Haves nye genbank

Af Ole Hamann
Professor, dr. scient.

I november 1989 modtog Københavns Universitets Botaniske Have årets Top-Danmark Pris, hvilket indebærer en kontant støtte på over ½ million kr. Dette sætter Botanisk Have i stand til at starte et meget vigtigt projekt, som har særdeles vidtrækkende perspektiver, nemlig at etablere en *moderne frø- og genbank*. Dvs. at vi nu i løbet af 1990 kan opbygge de faciliteter, som er nødvendige til opbevaring af frø og andet plantemateriale under kontrollerede forhold, så materialet kan sikres langt ud i fremtiden. Vi kan således bidrage til at bevare dels truede planter og plantegenetiske ressourcer, og dels planter som det af videnskabelige grunde er væsentligt at sikre for fremtiden. Tidspunktet for at etablere en frø- og genbank i Botanisk Have er gunstigt: Inden for de seneste par år har haven opbygget et vævskulturlaboratorium, hvor der arbejdes med udvikling af metoder til formering af planter ved hjælp af vævs- og cellekulturer, og forskningen på dette felt vil i høj grad blive suppleret og komplementeret gennem forskningsaktiviteter knyttet til frø- og genbanken. Det betyder, at Botanisk Have kan udbygge sin forskningsprofil på områder, som naturligt hører hjemme i en moderne Botanisk Have.

Københavns Universitets Botaniske Have

Botanisk Haves vigtigste formål er at opretholde en samling af levende planter til brug for forskning, undervisning og formidling. Haven udgør også et væsentligt element i bybilledet (figur 1). Den er en del af Universitetets og Køben-



Figur 1. Botanisk Have set fra søen. Foto: H. Elsted Jensen.

havns historie og er en af Danmarks største turistattraktioner, som årligt besøges af hved 1 mill. mennesker. Nogle kommer blot for at nyde idyllen, andre for at se den store samling af plantearter og atter andre for at studere netop den del indenfor planteverdenen, der har deres specielle interesse. For den besøgende er der noget at se hele året, både på friland og væksthuse (figur 2).

Botanisk Have blev oprettet den 2. august 1600 og lå da ved Fiolstræde og Krystalgade, hvor Universitetsbibliotekets 1. afdeling og Museumshuset nu ligger. I haven blev der især dyrket lægeplanter til brug ved undervisningen i medicin. I 1752 blev der oprettet en kongelig Botanisk Have nær Frederiks Hospital, det nuværende Kunstindustrimuseum. Den blev skænket til Universitetet i 1770. I 1778 blev begge disse haver opgivet, efter at planterne var overflyttet til en ny Botanisk Have placeret bag Charlottenborg ud mod Nyhavn. Der lå universitetets Botaniske Have, indtil den nuværende have på det gamle voldterræn kunne indvies i 1874. Palmehuset blev opført samtidigt; det var derfor stærkt forfaldent, da det i 1980-82 pietetsfuldt, men gennemgribende blev renoveret og genopbygget i sin gamle stil.

I dag er havens areal i København 10,7 ha, inkl. alle bygninger og søen, men ekskl. Botanisk Museum og andre botaniske institutter, og det samlede areal af væksthuse er på 4.091 m². Dertil kommer forsøgsmarken (6,2 ha) på Højbakkegård i Tåstrup, og 5,4 ha nær Sorø, der benyttes som arboret til dyrkning af nåletræer og andre vedplanter.

Botanisk Haves plantesamling er særdeles omfattende og er en af de rigeste, botanisk set, på det europæiske kontinent. Der er i Botanisk Haves forskellige afdelinger registreret over 25.000 forskellige planter. Desuden dyrkes der i Kø-



Figur 2. Astrophytum. I kaktushuset dyrkes sukkulenter, dvs. planter som oplagrer vand for at overleve tørke. Det er planter fra alle jordens varme, tørre egne, og udover at være væsentlige for undervisning og forskning, er denne plantegruppe af stor interesse for samlere og kaktusfans. Foto: J. Nilaus Jensen.



Figur 3. Kalanchoe tetraphylla. Denne slætning til den almindelige stueplante »Brændende kærlighed« stammer fra Madagascar. Ødelæggelse af voksesteder og ulovlig indsamling har imidlertid betydet, at den nu er uddød i naturen og kun overlever i Botaniske Haver. Foto: Arne Poulsen.

benhavn ca. 4.000 forskellige forsøgsplanter (bl.a. en omfattende samling af Thailand-orkideer) samt en del prydblomster, som ikke er opført i havens register, og i Tåstrup er der 3.948 forskellige forsøgsplanter, som heller ikke er i registret. Foruden en del taxa under artsniveau er der i samlingerne i alt repræsenteret 390 plantefamilier, 3.014 slægter og 15.552 arter; det svarer til ca. 10 gange så mange forskellige arter, som der vokser vildt i Danmark, og til næsten halvanden gang så mange arter som i hele den europæiske flora.

Botaniske Havers nye opgaver

Gennem historien har Botaniske Haver verden over spillet en afgørende rolle for udforskningen af klodens planter, og de har medvirket til mange nytteplanters indførelse, afprøvning og udbredelse forskellige steder i verden. Det gælder f.eks. planter som kaffe, oliepalme og gummitræ. De Botaniske Haver var på dette område forløberne for vor tids land- og skovbrugsvidenskabelige centre.

I dag er situationen en anden, men påny indtager Botaniske Haver en nøgleposition, nemlig som forskningsinstitutioner, der kan sikre truede vilde planter og plantegenetiske ressourcer (figur 3). Dette skal ses på baggrund af to forhold: for det første den accelererende ødelæggelse af naturlige økosystemer og den dermed følgende udryddelse af arter, som finder sted i dag. På verdensbasis er det i størrelsesordenen 60.000 plantearter – dvs. hver fjerde af alle højere planter – som risikerer at uddø før midten af næste århundrede, hvis de nuværende tendenser fortsætter. Og det er først og fremmest tropernes planter,

og planter på øer, som risikerer at uddø, men selv i Danmark har vi adskillige plantearter, som er akut truede (figur 4).

Den anden vigtige faktor er den indsnævring af den genetiske basis for alle de vigtige kulturplanter, som er en følge af intensiv forædling. De moderne, højtydende kulturplanter som hvede, ris, majs, byg osv. er alle resultatet af intensiv forædling, som har medført, at de planter, der dyrkes, genetisk set er meget ensartede. I sammenhæng med at de oftest dyrkes i monokulturer, betyder det, at de højtydende, moderne hybrider er sårbare over for angreb af sygdomme. Derfor skal der hele tiden tilføres nye egenskaber for at sikre modstandskraften – men de egenskaber, de gener, som der er brug for, findes i mange tilfælde allerede, nemlig hos de gamle sorter og hos de vilde slætninge.

Der er således også et klart økonomisk behov for at bevare sjældne, truede og potentielt nyttige planter og deres arveegenskaber, både i naturen, *in situ*, og i plantager, Botaniske Haver og arboreter, og i frø- og genbanker, dvs. *ex situ*.

Mens internationale organisationer som FAO og IBPGR, the International Board for Plant Genetic Resources, tager sig af forskning, bevaring og udnyttelse af de vigtigste land- og skovbrugsplanter, har man i høj grad negligeret den store majoritet af vilde planter. Men på dette område kan det internationale netværk af Botaniske Haver spille en særdeles vigtig rolle, og i den forbindelse kommer frø- og genbanken i Botanisk Have ind.

Danmarks truede planter.

Kategori	Antal Arter
Ex Uddøde	9
Ex-E Måske uddøde	6
E Akut truede	51
V Sårbare	83
R Sjældne	Flere hundrede

Dvs. 149 arter af Danmarks omkring 1200 hjemmehørende karplanter er enten uddøde eller i fare for at uddø.

Kilde: Løjtnant 1986.

Figur 4. Skema over truede planter i Danmark. At arter er uddøde eller måske uddøde i Danmark betyder, at de er forsvundet fra landet, men ikke at arten som sådan er uddød. Imidlertid er flere af dem truede i Norden eller i hele deres europæiske udbredelsesområde. Det er mest planter, der er knyttet til bestemte typer af voksesteder, som er truede; men når voksesteder forsvinder eller ændres, forsvinder planterne også.



Figur 5. I den nyoprettede Botaniske Have på Réunion i det Indiske Ocean opføres på traditionel vis truede arter, med henblik på at udplante dem på de naturlige voksesteder eller at anvende dem i det lokale skovbrug. Foto: O.H.

Men hvor meget kan den enkelte Botaniske Have klare? Ja, vi må som nævnt regne med, at 60.000 af klodens kvarte million plantearter er truet. Hvis nu den enkelte Botaniske Have påtager sig ansvaret for at sikre de 100 mest truede arter i sit eget geografiske område – og 250 Botaniske Haver verden over koordinerer deres indsats – så vil man kunne sikre de første 25.000 arter. Det er faktisk et realistisk mål at begynde med, idet der i 1987 indledtes et samarbejde mellem verdens Botaniske Haver netop på dette område: i Kew, England, etablerede den internationale union for naturbevaring (the International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) et nyt internationalt sekretariat for Botaniske Havers arbejde med bevaring af planter. Dette sekretariat, the Botanic Gardens Conservation Secretariat, har ved slutningen af 1989 fået tilslutning fra mere end 200 Botaniske Haver fra alle verdensdele, og arbejder nu på at koordinere de Botaniske Havers indsats på naturbevaringsområdet (figur 5). Men det er vigtig at slå fast, at bevaring af sjældne, truede og potentielt nyttige planter i en genbank og i en Botanisk Have må betragtes som en sidste forsikring mod disse arters uddøen, og at der sideløbende bør sættes ind for at bevare planterne i naturen.

En genbank i Botanisk Have

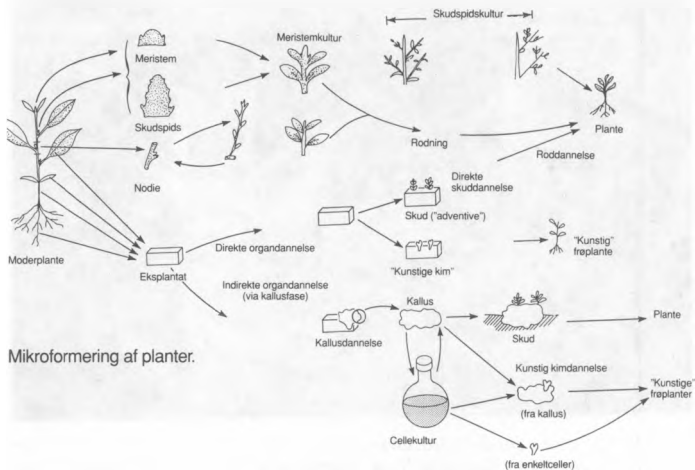
Et meget vigtigt formål med en frø- og genbank i Botanisk Have er altså at medvirke til at bevare den genetiske variation hos særligt udvalgte plantearter, og herunder truede arter, vilde slægtninge til kulturplanter, og videnskabeligt set særligt vigtige planter. Samtidig vil en frø- og genbank medvirke til at Botanisk Have i overensstemmelse med det første formål for sin virksomhed kan opretholde og udbygge en rig og varieret plantebestand, og dermed skabe fornyede muligheder for forskning, undervisning og formidling af faget botanik.

Botanisk Have i København har hvert år siden 1780'erne samlet og høstet frø fra havens planter og fra naturen, først og fremmest med henblik på at så de pågældende frø ud det følgende år, og dermed at udbygge havens plantebestand (figur 6). Men samtidig tjener det til at sikre korrekte bestemmelser af planterne i samlingerne, og det giver grundlag for bytte med andre Botaniske Haver. I dag høstes der årligt frø fra ca. 4.000 forskellige planter, dels fra Botanisk Haves samlinger, og dels fra naturen, og frøene registreres i havens frøkatalog, *Index Seminum*, som udsendes til bytteforbindelser over det meste af kloden. F.eks. blev der i 1988 udsendt ikke mindre end 12.866 portioner frø til 365 forbindelser, og på tilsvarende måde udbygger og fornyer Botanisk Have sin plantesamling ved at bestille frø og planter fra andre Botaniske Haver.

Frøene høstes altså med korttidsopbevaring for øje, men selv frø, som under naturlige forhold mister spireevnen i løbet af få år, vil ved opbevaring under kontrollerede forhold med anvendelse af moderne metoder kunne bevare levedygtighed og spiringsevne i hundreder af år. Opbevaring af frø er således det ene vigtige element i en moderne genbank.



Figur 6. Et afsnit af Botanisk Have er lagt ud til planter fra den danske flora. En del af dem dyrkes i et særligt parti, som ligner en rigtig naturmose. Foto: Willy Hansen.

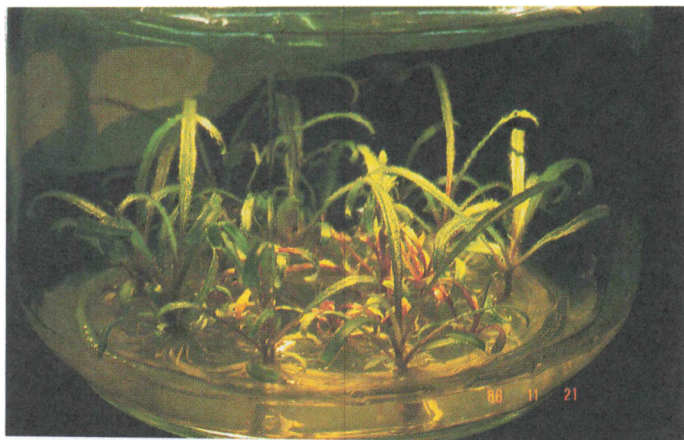


Figur 7. Oversigt over mikroformeringsmetoder.

Det andet vigtige element udgøres af andre former for plantemateriale, der ligeledes med moderne metoder kan opbevares levende i lang tid, principielt i en uendelig årrække. Det drejer sig først og fremmest om vævs- og cellekulturer, dvs. planter som er formeret på specielle måder *in vitro*, og som kan opbevares *in vitro*.

Princippet for de såkaldte mikroformeringsmetoder, der danner grundlag for opbevaring af andet plantemateriale end frø, er illustreret i figur 7. Der bygges på det forhold, at man ud fra meristemer, dvs. skudspidser eller andet embryonalt plantevæv, og i mange tilfælde også fra enkeltceller, kan regenerere hele planter. Processerne skal nøje styres og kontrolleres med hensyn til næringsmediernes sammensætning, tilførsel af plantehormoner, lys, varme og fugtighed. For vilde plantearters vedkommende er det i hvert enkelt tilfælde en ny opgave at finde ud af hvilket næringsmedium, der er bedst egnet, hvordan planterne reagerer på forskellige plantehormoner, hvilke krav de har til lys og varme, hvor hurtigt de gennemløber de forskellige stadier i processen, osv. Dvs. at specielt med hensyn til vilde planter ligger der en ny forsknings- og udviklingsopgave i at finde ud af, hvordan de pågældende arter kan formeres ad kunstig vej (figur 8).

Det næste trin af interesse for genbanken, opbevaring *in vitro* af vævs- og cellekulturer, repræsenterer også et nyt forskningsfelt, som er i udvikling i disse år. Af særlig stor interesse er nok cellekulturer, som kan opbevares ved såkaldt cryopreservering, dvs. ved nedkøling i flydende kvælstof til -196°C ., og specielt cellekulturer af planter som enten er truet af udryddelse i naturen, eller er vanskelige at opbevare på anden vis, f.eks. fordi deres frø ikke kan langtidsopbevares.



Figur 8. Mathurina penduliflora, en truet art fra øen Rodrigues i det Indiske Ocean, formeret in vitro i Botanisk Have. Mange af arterne på Rodrigues er i dag reduceret til ganske få individer, og arterne findes ikke andre steder i verden. Foto: Peter Krogstrup.

De forskellige funktioner, som indgår i arbejdsgangen i en genbank, er illustreret i figur 9. Ved indsamling af plantemateriale til genbanken bør indsamlingsmetoden nøje planlægges, idet der skal sikres så bred en variation som muligt indenfor den enkelte art. Det er altså ikke nok med nogle få repræsentanter for hver enkelt planteart, som det kan være det, hvis planten udelukkende skal dyrkes til udstillingsformål. Det betyder, at det for den enkelte art kan være i størrelsesordenen flere tusinde frø, der skal samles og placeres i genbanken.

Frø- og andet plantemateriale skal naturligvis kontrolleres for sygdomme, planterne skal bestemmes og have en karakteristisk, og frøenes spiringsevne skal testes. Når det drejer sig om vilde planter, er det ofte meget lidt man ved om spiringsevne og frøhvile, men dette skal testes inden materialet placeres i genbanken.

Dernæst skal frøene tørres, og der kan så tages stilling til, om materialet skal placeres i den aktive samling, i korttidsopbevaring eller i basissamlingen, i langtidsopbevaring. Dette afhænger af hvilken kategori af materiale det drejer sig om (se nederst på figur 9), og hvad materialet skal bruges til. Groft sagt er der tre slags opbevaring, som er aktuelle: 1) Tørt-/stuetemperatur, for kategori 1-materiale; 2) nedfrysning til $\div 18$ el. $\div 20^{\circ}$ C, for kategori 1- og 2-materiale; og 3) nedfrysning i flydende kvælstof til $\div 196^{\circ}$ C, specielt for kategori 3-materiale.

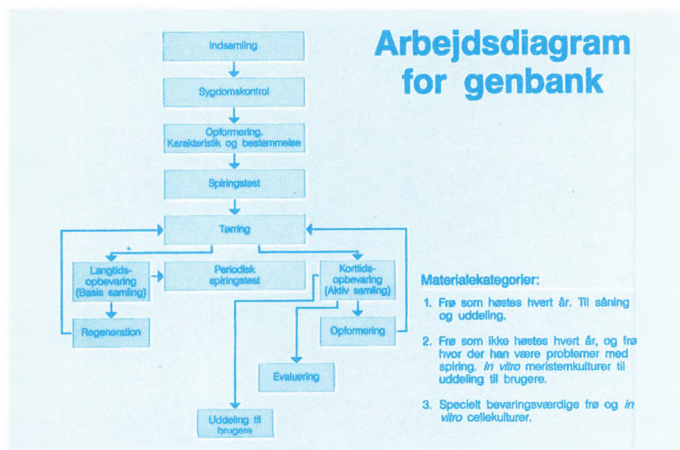
For at dette kan udføres i Botanisk Have, skal der først istandsættes og indrettes lokaler til formålet, og dernæst skal der anskaffes laboratorieudstyr til spiringstest, til kontrolleret tørring, og til opformering. Endvidere skal Botanisk Have anskaffe specialudstyr til langtidsopbevaring af frø og andet plantemateriale, så som fryserne og køleskabe, særlige opbevaringsbeholdere til de

forskellige opbevaringskategorier, osv.; desuden bør der fra starten udformes en special database til at registrere det materiale, der arbejdes med i genbanken. Etableringen af disse frø- og genbanks-faciliteter er planlagt at skulle finde sted i løbet af 1990, og vil blive koordineret af en videnskabelig medarbejder, som for en kortere periode vil blive knyttet specielt til dette projekt.

Perspektiverne

Ved opbygningen af en moderne frø- og genbank i Botanisk Have kan der trækkes på den erfaring og viden, som dels findes ved de forskningscentre, der beskæftiger sig med land- og havebrugsplanter som f.eks. Nordisk Genbank ved Alnarp i Sverige, og dels ved enkelte andre Botaniske Haver i verden, der har opbygget moderne genbanks-faciliteter inden for de senere år, som f.eks. the Royal Botanic Gardens, Kew, England. Men når det gælder om at opbevare materiale fra vilde arter står man ofte på bar bund – der er simpelthen brug for et forsknings- og udviklingsarbejde på dette felt. På længere sigt vil der derfor til Botanisk Haves frø- og genbank kunne knyttes nye forskningsprojekter, med såvel grundforsknings- som mere anvendelsesorienteret sigte.

I en moderne Botanisk Have kan man faktisk arbejde med planter fra de fleste egne af jorden, og bevare og opformere mange forskellige arter – fordi man i høj grad kan styre processerne. De planter, som bevares i en genbank i Botanisk Have i København, og som opformeres her, kan danne grundlag for eller indgå i bevaringsprogrammer de steder hvor planterne hører hjemme, og hvor de er truede i naturen. Eksempelvis har Botanisk Have i samarbejde med WWF-Verdensnaturfonden og myndighederne på øerne Mauritius og Rodrigues i det Indiske Ocean gennemført et pilotprojekt for at redde særligt udydelsesstruede planter fra Rodrigues. En botanikstuderende fra Københavns



Figur 9. Arbejdsdiagram for genbank i Botanisk Have.

Universitet arbejdede i to år som frivillig på øen og sendte frø fra 16 af de mest truede arter hjem til Botanisk Have. Her blev frøene sået, og de små planter blev så benyttet som moderplanter for at producere flere planter af samme slags ved hjælp af moderne mikroformeringsmetoder (figur 8). Resultaterne har indtil nu været lovende, idet det er lykkedes at formere flere af de arter, som på Rodrigues kun overlever i ganske få eksemplarer. De næste skridt i dette pilotprojekt er nu dels at sikre, at nogle af de formerede planter kommer tilbage til Rodrigues, hvor de kan benyttes til udplantning eller yderligere opformering ad traditionel vej, og dels at sikre et repræsentativt udvalg af disse planter på længere sigt ved at opbevare dem i genbanken. Det nyligt etablerede samarbejde mellem Botaniske Haver verden over vil også komme til at spille en rolle i denne forbindelse: På Réunion, der ligesom Rodrigues og Mauritius hører til øgruppen Mascarenerne, er der netop oprettet en Botanisk Have, som har til formål specielt at arbejde for at sikre planterne på øerne i det Indiske Ocean. Den Botaniske Have på Réunion vil også få tilsendt nogle af de truede Rodrigues planter, som er produceret v.h.j.a. mikroformeringsmetoder i København, så man dér får et større plantemateriale at arbejde med.

En koordinering af de Botaniske Havers arbejde vil sikre, at opgaverne deles mellem de enkelte haver efter behov og formåen, og at værdifuldt plantemateriale bliver dyrket og opbevaret flere forskellige steder, så risikoen for at disse planter uddør formindskes.

Etableringen af frø- og genbanken betyder, at Botanisk Have kan lægge grunden til nye initiativer af betydning for både den botaniske forskning og for bevarelsen af vigtige planter.

Farum Naturpark mellem Farum og Slangerup

af Lisbet Heerfordt, cand.scient. i biologi

Farum Naturpark er et sammenhængende landskabs- og naturområde mellem Farum og Værløse i øst og Slangerup og Ølstykke i vest.

Farum Naturpark ligger kun ca. 20 km fra Københavns centrum, og er omkring 150 kvadratkilometer stor. Naturparken omfatter de store dalsystemer nær Mølleåen, Furesøen, Farum Sø, Bure Sø, Bastrup Sø og Sønder sø.

I Danmark findes der ingen officielt udpegede naturparker, og det nuværende plansystem og naturfredningsloven indeholder ikke begrebet naturpark. Men nogle områder har i folkemunde fået betegnelsen naturpark og optræder i praksis som sådan i planlægningen.





Farum sø.

Den regionale planlægningsinteresse for området i sin helhed opstod allerede i 1930'erne i forbindelse med arbejdet i Udvalget for Københavnsegnens grønne områder, præget især af stadsarkitekt Forchhammer og professor Steen Eiler Rasmussen. Det førte f.eks. til, at Mølleåstien fra Farum Sø til Hestetang blev anlagt.

I Naturfredningskommissionens betænkning fra 1967 var Farum Naturpark blandt de 43 naturparker, der blev foreslået oprettet jævnt fordelt over Danmark. Siden er den øvre Mølleådal i mange forbindelser blevet fremhævet som særlig bevaringsværdig, og der er gennem frednings-, regions- og kommuneplanlægningen lagt op til en vidtgående hensyntagen til naturværdierne i området.

Nationalt biologisk og geologisk interesseområde

Fredningsstyrelsen har i 1983 udpeget den øvre Mølleådal fra Jørlunde til og med Farum Sø med en afgrænsning, der svarer til den centrale del af Farum Naturpark, til nationalt biologisk interesseområde, og i 1984 blev stort set hele naturparken desuden udpeget til nationalt geologisk interesseområde.

Der er ialt udpeget 98 biologiske interesseområder i Danmark, der anses for at være af national betydning. Af andre områder kan nævnes Rold Skov, Mols Bjerge, Møn og Hammerknuden på Bornholm.

Ved afgrænsningen af områderne er der lagt vægt på forekomsten af større repræsentative naturtyper og nationalt betydningsfulde bestande af planter og dyr, der er sjældne eller truede i resten af landet. Områderne skal fungere som kerneområder for disse arter, og de skal være basis for spredning til andre arealer. Vigtigt er det derfor, at arealerne er store og relativt uforstyrrede, og at der ikke placeres anlæg, der mindsker dyrs og planters muligheder for at formere og sprede sig.

Det område, der er udpeget til nationalt biologisk interesseområde, omfatter Mølleåens øvre løb fra Krogenlund til Farum Sø, Langesødalen, Jørlunde- og Kollensødalene, Uggeløse Skov, Ganløse Eged og Orned, Slagslunde Skov, Jørlunde overdrev, den sydlige del af Farum Lillevang, Buresø, Bastrup Sø og Farum Sø.

Sjældne planter og rovfugle

Begrundelsen for at udpege dette område kommer fra både botanisk og zoologisk hold. Den største botaniske interesse er knyttet til områdets moser. Krogenlund Mose er et af landets bedste væld- og rigkærsområder og er under fredning på initiativ af Danmarks Naturfredningsforening. Farum Sortemose er også en meget fin rigkærslokalitet og Farum Præstemose har fine fattigkærs-partier. Flere andre moseområder, der ligger ned til Mølleåen, rummer sjældne eller udrydelsestruede plantearter. Man kan blandt andet finde engblomme, melet kodriver, rustskæne, butblomstret siv, bredbladet kjæruld, tuestar, sumpviol, tæppegræs og en række orkideer.

I bakketerrænet ved Hessel og Klokkekilde er der rester af tørsteppeflora og ved Bastrup Stenhus både kalkyndende karplanter og murrude, der er fredet i hele landet.

Fiskeørne raster ofte ved Bure Sø, Bastrup Sø og Farum Sø. I Ganløse Orned, Farum Lillevang og Terkelskov er der ynglende rovfugle som hvepsevåge og musvåge, og grågæs er set i flere af moserne. Langs Mølleåen lever mange småfugle. Vandstær og isfugle ses næsten hver vinter.

Bure Sø er en af Sjællands reneste og fineste søer. Den er klarvandet og alkalisk med fine bestande af kransnålalger, der efterhånden ikke ses ret mange



Når græsningen har været ophørt nogle år, breder krattet sig, og mosevegetationen forsvinder.



Langesødalen syd for Uggeløse Skov.

steder mere. Bastrup Sø, der i mange år har været kendt for en meget fin algeplanktonflora, er tiltagende forurenet.

Selve Mølleåen er belastet med spildevand fra spredt liggende bebyggelse langs åen. Frederiksborg Amt har i flere år foretaget forsøg med skånsom vandløbsvedligeholdelse, hvor bredder og grøde i vandløbet kun slås i meget begrænset omfang. Det har betydet, at Mølleåen her er begyndt at bugte sig med en spændende og vild vegetation langs bredderne. Samtidig har det givet nye livsbetingelser for vandløbets fisk, så der i dag lever og trives en pæn bestand af udsatte ørreder.

I 1967 blev spildevandet fra Farum by afskåret, så det ikke længere ledes til Farum Sø, men renses og ledes til Furesøen. Siden er der sket en naturlig selvrensning af søen, hvor de ophobede næringsstoffer i bunden langsomt frigives og omsættes. Først efter 20 år kan man nu se, at søen begynder at blive renere. Efterhånden som vandet bliver klarere, begynder undervandsvegetationen igen at bredde sig til de områder, hvor den i en årrække ikke har kunnet leve.

Grundvandstanden er sænket kritisk

Det er af meget stor betydning for områdets funktion som biologisk kerneområde, at det sikres, at der også fremover er rigeligt og rent vand i Mølleåen og Mølleåsystemets søer. Idag er den største trussel mod naturparkens vandløb, søer og moser nok en kraftig sænkning af grundvandstanden på grund af kraftig vandindvindning i området. Af Hovedstadsrådets regionplan 1989 fremgår det, at grundvandstanden i området er sænket med op til 5 til 10 meter siden 1900. Dette betyder en kritisk sænkning af grundvandstanden i kær og moser. Kilder og væld tører ud, og åerne løber tørre om sommeren. Man er nået så vidt, at Mølleåen i sommermånederne flere steder kun fører spildevand, og at den ville tørre ud, hvis spildevandet blev afskåret og ledt direkte til Øresund.

Faktisk har man planer om i Mølleåens øvre løb ved Nymølle i sommermånederne at foretage oppumpning af grundvand til vandløbet. Desværre er der endnu ikke politisk enighed om at foretage de begrænsninger i vandforbruget og grundvandsindvindingen, der er nødvendige, for at vandløb og moser ikke tørrer ud, og søerne ikke bliver stillestående. Der koster store summer i nye rensningsforanstaltninger, men der gøres uhyggelig lidt for at mindske vandforbruget. Resultatet kan nemt blive, at man, efter at alle rensningsforanstaltninger er gennemført, ikke kan nå det ønskede resultat, fordi der er for lidt vand i søerne og åerne.

Markant istidslandskab

De geologiske interesser i området skyldes, at det er et af Danmarks største tunneldalsystemer, og at det rummer repræsentative eksempler på de af istidslandskabs dannelser, der er karakteristiske i Nordsjælland.

Landskabet er markant og oplevelsesrigt, og meget velegnet til undervisningsformål.

Landskabets former er dannet under sidste istid. Da isen trak sig tilbage under slutningen af sidste istid, har isranden formentlig stået stille igennem længere tid umiddelbart vest for Farum Naturpark ved Bure Sø, mens de østlige dele af Sjælland var isdækkede. Under afsmeltningen blev der ved isranden dannet en hel række nord-syd gående bakkestrøg af israndsbakker, der strækker sig fra Helsingør til Slangerup og videre over Jørlunde og Sperrestrup til Stenløse.

Landskabet er markant forskelligt på de to sider af isens stilstandslinie. Under isen gravede smeltevandsfloderne dybe tunneldale i et jævnt kuperet morænelandskab. De lavest liggende dele af tunneldalene er idag søer, Bure Sø, Bastrup Sø, Farum Sø og Furesø, der alle er dele af Mølleåsystemet. Mølleådalen er den eneste dal, der gennemskærer hele naturparken fra øst mod vest, men parrallelt med den og næsten vinkelret på den løber adskillige andre, Værebros Ådal, Ganløse Bund, Sækken ved Ryet Skov, Sperrestrup Ådal, Fuglsødalen, Søndersødalen, Langsødalen, Kedelsødalen, Jørlunde Ådal og adskillige andre tunneldale.

Tunneldalene går næsten allesammen i øst-vest eller sydøst-sydvest gående retning. Det tyder på, at der på området har ligget en ret urolig ismasse, hvor isen har bevæget sig i disse 2 hovedretninger med krydsende eller sammenstødende isstrømme. Store mængder af smeltevand har bidraget til de store erosionsdales dannelse. Efterhånden som smeltevandsfloderne blev mindre kraftige, blev der flere steder langs tunneldalene aflejret åse i de tidligere smeltevandsløb.

Nord for Slangerupvejen i området nord for Uggeløse og Lyngby har isens bevægelse været mere jævn. Her er dannet et småbakked landskab med mange søer og uden dybe dalstrøg.

I området vest for Bure Sø, der lå fri af isen, brede smeltevandsfloderne sig ud i brede, meget mindre markante smeltevandsdale, der ligger i forlængelse af tunneldalene og løber med et nævnt fald mod vest mod Roskilde Fjord.

Under afsmeltningen havde vandet en hovedstrømningsretning. Det strømmede fra øst mod vest til Roskilde Fjord. Under isen var vandstrømmens retning uafhængig af terrænets hældning. Men efter afsmeltningen ændredes åernes strømningsretning markant. Nu er der et hovedvandskel mellem Bure Sø og Bastrup Sø. Herfra løber Damvad Å mod syd til Værebros Å, der løber til Roskilde Fjord. Græse Å løber nord for Bure sø og Bastrup Sø direkte mod



Mose uden græsning. Vegetationen bliver høj og ensformig.

vest til Roskilde Fjord. Mølleåen har sit udspring mellem Bure Sø og Bastrup Sø og løber mod øst gennem Farum Sø, Furesø og videre gennem Bagsværd Sø, Lyngby Sø og Gentofte Sø til Øresund.

Harmonisk kulturlandskab

Der er mange kulturminde i Farum Naturpark, repræsenterende hver tidsalder op igennem historien. Der er fundet flinte- og benredskaber fra stenalderen. Der er oldtidsmarker, vadesteder, hulveje og jættestuer, ligesom der er rester af bronzealderbygder og af middelalderborge samt mange bevaringsværdige landsbymiljøer og landsbykirker.

Et meget vigtigt kulturminde er også kulturlandskabet. Forløbet af veje, markskel, skovbryn og placeringen af gårde og mindre bebyggelser er spor efter århundreders færdsel i landskabet.

Der er her tale om særdeles sårbare værdier, der kræver stor indsigt i, hvad der er egnskarakteristisk, for at man kan bevare området som et sammenhængende, harmonisk kulturlandskab.

Den landbrugsmæssige brug af landskabet har meget stor betydning. I 1930'erne var Mølleådalen helt åben. På fotografier ser man et næsten helt træløst landskab med afgræssede enge langs Mølleåen. Med de store landskabsfredninger, der blev gennemført i perioden 1930–50, blev de fredede arealer i selve Mølleådalen taget ud af almindelig landbrugsdrift. Det betød, at engene groede til med krat og skov, og de udsigter, man ønskede at bevare, forsvandt. Nu er dalene dækket af krat og skov. Den sjældne vegetation i moserne er trængt kraftigt tilbage, og mere almindelige naturtyper har bredt sig. Kulturlandskabet i ådalene bærer nu mere præg af menneskets brug af naturen i fritiden. En række botaniske lokaliteter går måske tabt, men i stedet kommer f.eks. nye gode fuglelokaliteter og nye lokaliteter med en stor rekreativ værdi. Mange steder har de nye skovarealer også den værdi, at de slører bytilvækst og uhenigtsmæssig bebyggelse eller anlæg i det åbne land. Landskabet forandrer sig, når tiderne skifter. Men for at bevare eksempler på naturtyper, der var karakteristiske på egnen i perioden fra 1800 til 1950, er der fra forskellig hold iværksat naturplejeprojekter flere steder i Farum Naturpark.

Naturpleje af Krogenlund Mose

Krogenlund Mose er nok den mose i Farum Naturpark, der stadig rummer den fineste rigkærsvegetation, selv om mange arter herunder mosarten *Paludella squarrosa* og risgræs er forsvundet.

Mosen har været afgræsset helt frem til 1966. Men da græsningen ophørte, bredte pilekrat sig meget hurtigt ud fra en del af mosen, hvor græsning allerede tidligere var ophørt. Heldigvis lykkedes det i 1975 at genindføre kreaturgræsning.

I 1984 foretog Farum Skovdistrikt en rydning af krattet og sikrede gennem en græsningskontrakt med en privat landmand kreaturgræsning. Af kontrakten fremgår en ret detaljeret aftale om, hvordan afgræsningen skal ske, således at de mest sårbare dele af mosen først afgræsses efter orkideernes afblomstring, men at også disse dele med et par års mellemrum afgræsses så kraftigt, at krattet holdes nede.



Krogenlund Mose. En kontrolleret græsning har fremmet en lav, artsrig urtevegetation.

Den grøft, der løber gennem mosen, blev rensset op, og der blev etableret et stibord, så man nu kan regulere afstrømningen fra mosen. Hovedstadsrådet har meget nøje fulgt grundvandstanden og vegetationens udvikling.

Klevads Mose

I Klevads Mose foretog Farum Skovdistrikt i 1976 en rydning af næsten sluttet skov og indførte græsning med Hereford-kvæg. Mølleåstien går igennem folden, hvor man på sin vandring gennem sluttet skov pludselig kommer ud på et åbent overdrev med en meget smuk udsigt over tunneldalen. Efter rydningen er kærvegetationen begyndt at etablere sig igen. Stadig finder man hvide anemoner mellem kærstaren, men et par steder begynder gøgeurter og småstarer at få godt fat. Et problem er det dog, at de store, grove stararter har fået overtaget. Kreaturene foretrækker urterne og de finere græsser og starer, og venter længe med at afgræsse kærstar-partierne. Hvis man ønsker at styre udviklingen og få urte- og rigkærvegetationen til at brede sig, vil det kræve en opdeling af folden, så kreaturene kan bringes til at afgræsse de store, grove arter kraftigere.

Farum Sortemose

I Farum Sortemose har Hovedstadsrådet i 1989 foretaget en ret omfattende rydning af skov og krat på tidligere høslets- og græsningsenge og genskabt en storslået udsigt. Her er arealerne så fugtige og tuede, at man ikke har planer om at genindføre græsning. På mindre områder, der ikke har været dækket af krat, vil man forsøgsvis slå engen med le for at bevare en meget fin rigkærvegetation. Men hvis plejen på længere sigt skal åbenholde arealet, er det nødvendigt, at der findes en mere permanent løsning end rydning af genvæksten med kratrydder med få års mellemrum.

Pleje af vandhuller og småbiotoper

Både i Værløse, Farum, Allerød og Slagerup kommuner er der lavet projekter med registrering og pleje af vandhuller og småbiotoper, f.eks. levende hegn og gravhøje. En lang række vandhuller er blevet rensset for hensmidt affald og krat og vegetation ryddet. Disse projekter er meget værdifulde, men også her er det nødvendigt at finde en mere varig løsning. Få år efter rydningen vil krattet være vokset op igen, hvis plejen ikke følges op. Vigtigt er det, at de plejede vandhuller får en funktion i kulturlandskabet, der sikrer deres vedligeholdelse.

Naturskove langs Farum Sø og Furesø

Farum kommune har i 1989 plejet sine skovarealer efter en ny plejeplan. En række af de skovarealer, som kommunen ejer, er fredede, men bevoksningen er flere steder så gammel, at den i løbet af de kommende år vil ændre meget væsentlig karakter, hvis den ikke plejes hensigtsmæssigt. Beplantningen langs



Krogenlund skov.



Klevads Mose.

nordbredden af Farum Sø og Furesøen er blandt de få tilbageværende naturskove i hovedstadsregionen. Det specielle ved de såkaldte naturskove er, at de stammer fra tiden før man begyndte at drive skovbrug i Danmark, og at træerne i genetisk henseende er ubesmittede, idet de er fremkommet efter bestøvning med pollen fra træer af lokal afstamning og ikke fra træer af udenlandsk oprindelse. Træerne er ikke plantet, men har sået sig selv af de på stedet værene træer. Træerne bærer tit spor af græsning eller stævningsdrift. Mange af bøgene er 200–250 år gamle, og er meget vigtige at bevare, dels af hensyn til landskabsbilledet, og dels som genetisk ressource.

Målet med plejen er ved tyndingshugst at bevare de eksisterende træer så længe som muligt og sikre nyopvækst. Der er indsamlet frø fra de oprindelige Farumbøge, der vil blive sået på planteskole og passet til de om nogle år kan danne nye bevoksninger, når de gamle bøge i naturskoven er faldet.

Regionplan 1989

I Hovedstadsrådets regionplan 1989, der rummer retningslinierne for udviklingen i regionen i de næste 12 år, har Fredningsstyrelsens (nu Skov- og Naturstyrelsen) udpegningsaf den øvre Mølleådal til nationalt biologisk interesseområde sat sine spor. Den centrale del af Farum Naturpark er udpeget til biologisk kerneområde, forbundet til Ravnsborgskovene, Sjælsø, Roskilde Fjord og områderne ved Gundsømagle Mose med spredningskorridorer for plante- og dyrelivet. På grund af de nationale geologiske interesser skal der tages særlige hensyn, således at landskabets karakter og dannelsesformer ikke ødelægges eller sløres. Samtidig er den øvre Mølleådal udpeget til område med særlige fredningsinteresser for friluftslivet og område med regionale kulturhistoriske værdier.

Foreningen Farum Naturparks Venner

Med de centrale myndigheders planlægning for området er områdets værdier og sammenhængende, egnskarakteristiske karakter imidlertid langt fra sikret.

Dette kommer først gennem fredninger, gennem kommune- og lokalplaner og gennem ejeres og brugeres omgang med de værdifulde områder. Dette kræver en meget stor opmærksomhed og ansvarsbevidsthed hos en lang række myndigheder og privatpersoner.

Foreningen Farum Naturparks Venner blev stiftet i 1968 på initiativ af bl.a. arkitekt, professor Palle Suensen for at bidrage til at sikre Farum Naturpark og for at skabe den nødvendige kontakt mellem alle, der er interesserede i Farum Naturparks bevarelse, udvikling og brug.

Foreningens mål er at formidle viden om og forståelse for Farum Naturpark til almenheden og at bistå og fremme offentlige myndigheders arbejde med at sikre områdets uerstættelige værdier. Heriblandt har foreningen bidraget til oprettelsen af såkaldte natursamråd i Allerød, Farum, Værløse og Stenløse kommuner, hvor de lokale naturbevarende foreninger kaldes til samråd med kommunernes politikere og administration i natur- og miljøspørgsmål.

Ansvar for forvaltningen af det åbne land i Farum Naturpark er idag fordelt mellem 3 styrelser, 2 amter og 7 kommuner. Hovedstadsrådet er nedlagt pr. 1.1.1990 og samtidig er miljø- og planlægningslovgivningen og ansvarets fordeling under revision. Dette er ikke betrykkende set i lyset af områdets sårbarhed.

Derfor har Foreningen Farum Naturparks Venner netop opfordret Skov- og Naturstyrelsen, Miljøstyrelsen, Planstyrelsen, Frederiksborg Amt, Københavns Amt, Ballerup, Stenløse, Ølstykke, Slangerup, Allerød, Værløse og Farum kommuner til at indgå et samarbejde om Farum Naturpark. I de senere år har et sådant samarbejde mellem flere kommuner, amter og styrelser vist sig muligt. Som eksempler kan i tilfældig rækkefølge nævnes Buresøsamrådet, Vestskovsamrådet, samarbejdet om Hedeland og samarbejdet om Vestamager.

Et sådant samarbejde er særdeles påkrævet til bevarelse og styrkelse af Farum Naturpark.

Litteratur:

Naturparken mellem Farum og Slangerup, udgivet af Arbejdsudvalget for Naturparken i Nordsjælland, Gads forlag, 1967.

Ekskursionsvejledninger: »Naturparken ved Farum Sø«, der behandler området mellem Farum Sø og Kalkgården og »Naturparken i Nordsjælland«, der fortsætter beskrivelsen vestpå til Bure Sø.

Hovedstadsrådets Regionplan 1989.

Naturens gang i Farum Naturpark

Januar-februar

Når man er heldig, er det frost i januar og februar, og der er nogle dage eller uger med sne. Det giver helt specielle muligheder for oplevelser i naturen. Når søerne fryser til, kan man på skøjter eller på ski løbe fantastiske ture på isen, i skovene og på markerne og lære landskabet at kende på en ny måde.

Man kan se isfluglen ved Fiskebækken eller ved Mølleåen på de steder, der endnu ikke er frosset til. Vandstøren kan man næsten være sikker på at møde, hvis man traver en tur langs Mølleåen på et af de steder, hvor den bugter sig. På denne tid af året strømmer vandet klart og friskt.

Marts

I marts kan man nyde de første tegn på forår. Vorterødderne har bladene fremme, og ved Nymølle kan man i skoven finde de første blå anemoner. På de store skrænter ved grusgravene blomstrer titusinder af løfod.

Fuglene gør morgen og aften de første sangøvelser, og snart kan man høre det store morgenkor. Støren og viben kommer, og små flokke af rastende gæs ses i moserne.

Gæslingerne på pilen er nu sølvhvide, og de første flagermus kommer frem og ses jagende ved bredden af Farum Sø.

April

Guldstjerneerne vælter op af jorden, og de duftende violer blomstrer.

Svanerne parrer sig – et fantastisk syn en morgenstund ved en af søerne. Mudderkliren er kommet, de toppede lappedykkere danser, og de allerførste fugleunger prøver at klare sig.

Så snart vandet i moserne er blevet den mindste smule lunt, trækker de store gedder ind på lavt vand, og man kan se de meterlange fisk gyde mellem tagrør og siv i ellesumpene i Sortemosen.

Den sidste uge af april springer anemonerne ud, hvide og gule, birken springer ud, og fuglene er helt vilde.

Maj

Maj er bøgeskovens tid, men prøv i år at lægge mærke til, at det ikke kun er bladene, der springer ud, men også blomsterne. Deres rakler hænger ned fra grenene under bladene. Også birken, egen og ellens rakler blomstrer.

Maj er også engene og mosenes tid, hvor blomsterfloret starter. Først farves mosen gul af engkabelejer og hvid af bukkeblad, engkarse og tvebo baldrian. Derefter kommer de røde blomster til, engnellikerod, majgøgeurt og kødfarvet gøgeurt.

Juni-juli

Juni og juli er den tid, hvor der er allerflest blomstrende urter i moserne. Nu er alle farver repræsenteret: gule ranunkler og potentiller, blå vikker og forglem-migej, pink trævlekroner og kærtidsel, hvide rølliker og snerrer, lilla bruneller og dueurt i et fint flitter af græsser og starer.

Mangen en sommeraften går med fiskeri. Når hylden blomstrer, bider suderen.

August

På de rigtig lune sommernætter fanger man både på Farum Sø og Furesøen sandart, en stor, velmagende laksefisk. Fantastisk at opleve solen gå ned, stjernehimlen, solopgangen, og komme hjem med en god fangst.

I søerne fanges også gedde, aborre, skalle og brasen, knude og ål.

September–oktober

Sæsson for bær og svampe. Men man skal tidligt ud, for der er flere, der kender stederne, når det drejer sig om kantareller, rørhatte og hyldebær. Man kan altid finde sig en pæn portion af blandede, gode spisesvampe, violet amatysthat, champignon, østershat, violet hekseringsridderhat og mælkehatte.

November–december

Tid til lange traveture. Ved den første sne opdager man igen, hvor mange dyr og fugle, der færdes. Efter et par dage er sneen gennemkrydset af spor af rådyr, hare, egern, ræv, mus og masser af fugle. Skarpe spor af vingefjer i sneen viser, at her er en rovfugl slået ned, og har fanget en fugl. Man kan i sporene aflæse, hvor dyrene færdes, hvor de opholder sig, og hvad de spiser.

Også tid til årets sidste telttur. Statskovdistrikterne har flere steder i skovene indrettet primitive teltpladser, hvor man kan slå telt op, tænde bål og overnatte tæt på naturen.

I denne serie om Danske naturområder har tidligere været bragt:

1. *Tystrup-Bavelse Sø (1984)*
2. *Katting Vig-Bognæs (1985)*
3. *Vadehavet (1986)*
4. *Tolne Bakker (1987)*
5. *Høje Møn (1988)*
6. *Enebærrodde-landskab, historie og fredning (1989)*
7. *Mols Bjerge (1990)*

**Det hellige rum
eller:
De var nu ikke så dumme dengang**

Af afdelingsleder, dr. theol. Knud Banning
Institut for Kirkehistorie

Nej, det var de ikke, og det kan De selv komme til at se. De må forestille Dem, at De har valgt Dem en fremtid som kalkmaler i de danske kirker, at De altså vil rejse rundt til dem og male billeder på kirkevæggene. De har lært at blande farver og svinge penslerne rigtigt, så et ansigt på et menneske kommer til at se ud, som det skal være, og ikke ligner et ormædt kålhovede i slutningen af november. De har også lært en hel del bibelhistorie og kender f.eks. hele fortællingen om Adam og Eva og syndefaldet så godt som en lomme i Deres frakke. De ved også meget om, hvordan andre har malet de billeder, De nu skal i gang med, i det mindste hvordan Deres læremester har gjort det. Så ved De, at man



Fig. 1. Lynge Kirke, korets østskæppe.



Fig. 2. Lyngby Kirke, korets sydkappe.

ikke maler kong David midt i et billede af Jesu fødsel, selvom han faktisk blev anset for at være »Davids søn«. De ved også, at man ikke maler hverken løver eller slanger i et billede af Jesus, der fristes i ørkenen, selvom evangelisten Markus fortæller, at han derude var blandt dyrene. De har måske forkærlighed for den saftige og barske historie om kong David, der forelskede sig i Bateba og fik hendes mand Urias dræbt i krigen. Men De har også lært, at man ikke maler, hvad man holder mest af, man indordner sig. Og hvis De absolut vil vise et billede fra den historie, må De – da vi gør som i middelalderen – vise den angrende og bodfærdige David, der får sin dom forkyndt af profeten Natan. De må altså holde disciplinen, og hvis De ikke kan det, er der ingen præst, der vil sætte Dem til at male i en kirke, og ingen andre, der vil betale for Deres billeder, hvor stor kunst de så kan være.

Når De nu har lært teknikken, brugt øjnene og fået øvelse, så tror De måske, at De er udlært. Men det er De ikke. Tilmed står det værste måske tilbage, nemlig at bruge hovedet, og det kan som bekendt være svært. De har set Deres læremester male mange optrin fra biblen, helgenhistorierne og dommedag, men nu er det altså Dem, der skal sætte motiverne op på væggene. Hvis De nu falder for fristelsen til at sætte Deres flotteste maleri op på den største og bed-

ste væg, hvor alle kan se det, og hvor det måske får det meste og det bedste lys, så er De færdig som kalkmaler, før De har begyndt. Det hjælper Dem ikke, at De henviser til, at sådan gør man på museerne, og at det er ganske rimeligt, at man bærer sig sådan ad. De vil blive kasseret med den bemærkning, at dette er en kirke og ikke et museum, og at det ikke er det enkelte maleri, der tæller, men hele serien. Det tygger De så lidt på og kommer frem med den idé, at så maler man da alle optrin fra hele biblen i rækkefølge samt et par drabelige historier om helgenerne og en dommedag med Kristus som verdensdommer, med de frelste, der føres til paradiset og de fortabte, som ledes ned i det rygende helvedesgab. Det kan bestilleren i og for sig godt acceptere, men problemet er slet ikke løst dermed. For hvor vil De begynde på serien? Hvor skal dommedag males, og hvor skal helgenerne placeres? Det står det endnu tilbage at gøre rede for. Pladsen er jo også begrænset i en landsbykirke, man kan ikke få alting med, en maler må vælge ud og han må også vælge, hvor han vil placere sine billeder. Det slipper han ikke udenom.

Men i middelalderen var malerne nu godt hjulpet af traditionen, som ikke blot fortalte, hvordan billeder skulle males, men også hvordan motiverne skul-



Fig. 3. Lynge Kirke, korets vestskappe.



Fig. 4. Lynge Kirke, korets nordkappe.

le placeres. Det lå dem i blodet, at kirken var et helligt rum – og den sans har vi mistet helt og aldeles. For os er kirken en bygning, hvor der prædikes og synges salmer, eller den regnes måske som en slags religiøst forsamlingshus, hvor de særligt interesserede kommer sammen og hører foredrag med ledsagende fællessang. Nok sker der noget højtideligt i rummet ved barnedåb og konfirmation, bryllup og begravelse, og det tager en almindelig dansker alvorligt, den slags må bestemt ikke forstyrres. Der findes også særlige lovregler, der sikrer ro og orden omkring gudstjenester og kirkelige handlinger, men alligevel er der forskel på at tage gudstjeneste og kirkelige handlinger højtideligt og så regne selve kirkerummet for helligt. At det var helligt, ville ikke sige andet og mindre, end at her kom Gud selv, og at det var bolig for ham, som han fandtes i de dele af brød og vin, der var tilbage, efter at der sidst var holdt nadver. Han havde også sit særlige personale til at betjene sig, nemlig præsteskabet, ganske som jøderne havde haft det ved deres tempel i Jerusalem, og som man har haft det omkring mange andre religioners helligdomme. Ethvert kirkerum var indviet til Gud af selveste biskoppen ved en meget højtidelig handling, og hvis der f.eks. blev begået et mord i en kirke, var helligheden forsvundet fra rummet – man havde krænket selveste Guds bolig – og det måtte indvies påny. Gennem præsten overrakte Gud selv og synligt sine gaver til alle oprigtigt bodfærdige,

og det skete først og fremmest inde i dette hus. Præsten var jo ordineret, dvs. han var indviet til Gud selv, i hans handlinger blev den usynlige Gud synlig for menigheden, når der læstes messe, når et barn blev døbt, eller en angrende synder fik Guds tilgivelse i skriftemålet. Og ligeså synlige, som Guds gode gerninger og handlinger blev det gennem alt, hvad præsten gjorde, ligeså synlige blev de i krucifikset med den pinte og døde Kristus, som Gud lod tage den straf, mennesker skulle have haft, og i træstatuetterne af helgenerne, som Gud havde forundt at kunne hjælpe ængstede og plagede mennesker på mange måder. Hele Guds verden, dens oprindelse, forløb og endeligt blev på samme måde anskuelig i det hellige rum gennem kalkmalerierne. Hvad øjet ikke kunne se uden for kirken, fik det nu mulighed for at skue konkret inde i den gennem malerierne af den hellige historie og dens højdepunkter. Alt dette var samlet i det hellige rum i et miniunivers, som er så let at overskue i dets sammenfatning af hovedbegivenhederne i verdensløbet. Og uden at kende dette hellige rum og dets hemmeligheder kan man ikke male rigtige kalkmalerier. Alt det tekniske og saglige, fra farver og pensler til motiver og bibelhistorie, slår ikke til, selvom man er meget dygtig til den slags. Omvendt kan selv en middelmådig eller dårligt maler vise alle hovedtrækkene klart, blot han kender det hellige rum og ved, hvad der gør det helligt.

Nu kan jeg jo ikke give en ordre til Dem om, at De skal opfatte kirkerummet som helligt og placere Deres malerier derefter. De vil sikkert måbe, og måske vil De så prøve at læse noget om, hvordan dette kommer til udtryk i maleriernes placering. Men det er vanskeligt at finde bøger om emnet. Det er spændende nok, men svært at skrive om, fordi man kan bringe kirkerummets hellighed til udtryk på mange måder, når man maler kalkmalerier. I stedet for at anbefale lærde og indviklede artikler vil jeg meget hellere tage Dem med ud i en kirke, hvor jeg selv lærte en hel del om emnet. Det er Lynges kirke ude ved Farum, en lille, almindelig landsbykirke med kor og skib, en af den slags, der pynter i det danske landskab, og som man så let kører forbi. Som i mange andre er der bygget hvælv ind i kirken i 1400-tallet, og det er i koret og triumfbuen, at man i dag kan se kalkmalerier i en sammenhængende dekoration, udført af en anonym mester fra det berømte »Isefjordsværksted« omkring år 1500. Det kunne have været en helt anden landsbykirke med kalkmalerier, jeg var kommet ind i. Men nu er det altså netop Lynges, det drejer sig om, og så kan De selv finde en kirke i nærheden, hvor De kan gøre den slags iagttagelser. Det skulle ikke være svært her i Danmark.

Det helligste sted i det hellige rum er mod øst i kirken, fordi man ventede Kristi genkomst fra øst, og fordi alteret er placeret herude i koret. Det er altså der, det fornemste maleri skal placeres – og det er det også. Midt i østkappen sidder Gud på sin trone, iført en pragtfuld kappe, med jordkloden i sit skød og højre hånd løftet i en velsignende og skabende bevægelse (fig. 1). Jeg holder meget af dette maleri, også fordi det fastholder det væsentlige i alle former for kristendom, at man i den står ansigt til ansigt til Gud selv – her er han ikke reduceret til et abstrakt begreb, og al den moral og nytteværdi, man vil udlede af religionen for at redde dens anseelse, er jo biting og bagateller i sammenligning med at stå ansigt til ansigt med Gud. Men han nøjes ikke med at sidde til pynt på sin trone, han er i fuld gang med at skabe verden, som man kan læse om det i det første kapitel af første mosebog. Solen, månen og himlens stjerner ser man tydeligt, ligeledes himlens fugle, markens dyr og havets fisk, ja, tilmed en havfrue er der blevet plads til.

Men der er mere i dette billede, nemlig to skriftbånd med latinske indskrifter. På det ene står ordene »In principio creavit deus coelum et terram«, som

gengiver biblens allerførste ord: i begyndelsen skabte Gud himlen og jorden, og det passer jo udmærket. På det andet står endnu et skriftcitat »Ego sum alpha et omega«, jeg er alfa og omega. Disse ord findes tre gange i Johannes' Åbenbaring sidst i biblen f.eks. i 1, 8: »Jeg er alfa og omega, begyndelsen og enden, siger Gud Herren, som er, som var, og som skal komme.« Alfa og Omega er det første og det sidste bogstav i det græske alfabet, og slår man efter i middelalderlige kommentarer til dette sted – det må De også kunne, selvom de er på latin – opdager man, at »begyndelsen« meget naturligt er opfattet som skabelsen, der jo vises på maleriet, og »enden« ligeså naturligt ses som dommedag, når verdensløbet er afsluttet. Hvordan også det passer ind i decorationen, kan De læse i det følgende.

Fortællingen om verdens skabelse fortsætter med historien om Adam og Eva i sydkappen. Nederst ser man Vorherre, der skaber Adam, og ved siden af lader han Eva træde ud af Adams side – det ser næsten ud til, at Vorherre slår blikket ned ved synet af al den dejlighed, han her får frembragt. Øverst oppe, ser man Vorherre lede de to første mennesker ind i paradiset, hvor de skal herske over alle de andre nyskabte væsener (fig. 2). Men som bekendt gik det galt, Eva faldt for slangens fristelse, og hun forførte Adam til at spise den forbudne frugt. Da Vorherre kom og forhørte de to, skød Eva skylden på Adam. Alt dette formår maleren at vise i en enkelt, meget anskuelig og tydelig scene i vestkappen (fig. 3), hvor man kan læse alenlange indskrifter, som gengiver den latinske bibels tekst til forhøret næsten helt korrekt. Det er åbenbart Vorherres forhør og altså domshandlingen, der er det væsentlige i denne malers gengivelse af fortællingen om syndefaldet.

Historien om skabelsen og syndefaldet går hele hvælvet rundt, for øverst i nordkappen står en vældig engel med løftet sværd og jager de to første mennesker ud af paradiset (fig. 4). Englen taler latin, for det sker med ordene, som ikke stammer fra biblen: »Ite maledicti ad fodiendam terram« – ud, I forbandede, og dyrk så jorden. Men det er jo mærkeligt, at denne scene ikke er malet i nederst zone i nordkappen mod vest, hvor den naturligt hører hjemme som fortsættelse af forhørsscenen. Hvorfor er den placeret øverst, og hvorfor jager englen de to mennesker ud med nogle ord, som enhver gode kalkmaler let vil huske begyndelsen på fra scener med dommedag? Her er der tradition for at skrive over de fortabte, der stødes ned i helvedet: »Ite maledicti ad ignem aeternam« – bort, I fortabte, til den evige ild. Ordene »Ite maledicti« er jo de samme, hvorfor?

Det er her, malerens særlige placeringskunst kommer frem. Prøv at se nærmere på skitsen over maleriernes anbringelse (fig. 5) og først på sydkappen. Her ser man som vist »indførelsen i paradiset« og altså lige over for, i nordkappen »uddrivelsen af paradiset«. Man får let en mistanke om, at de to scener hører sammen, for de spiller jo på et fælles tema, nemlig paradiset. Det kan jo være grunden til, at uddrivelsen er placeret øverst, så den står lige over for indførelsen, skønt den logisk hører til i zonen nedenunder. Kan man få denne teori bekræftet gennem en påvisning af, at scenerne i de to øvrige kapper, altså den i øst med skabelsen, og den i vest med forhøret hører sammen? Det er netop, hvad man kan, skønt det ikke er til at se på malerierne selv. Men man kan læse det ud af indskriften: jeg er alfa og omega, altså begyndelsen og enden, skaberen og verdensdommeren – det sidste er jo indeholdt i bogstavet omega. I øst ser man altså alfa, dvs. skaberen i al sin væld, og lige overfor den omega, altså den første domshandling i denne verden, den over Adam og Eva. Så passer pengene, og for at få teorien bestyrket yderligere, stillede jeg mig under skabelsesbilledet og så over mod dommen over Adam og Eva i vestkappen for

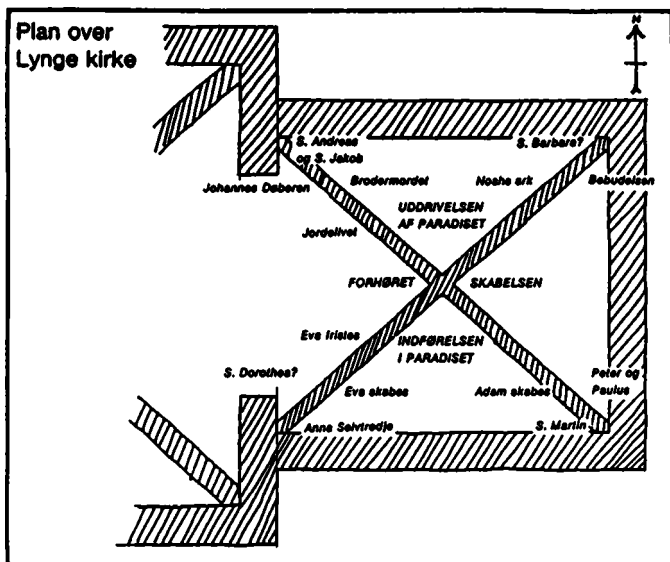


Fig. 5. Skematisk oversigt over kalkmalerierne i Lyngby Kirkes kor, Fra: ICO-icographisk post, 1973, nr. 2 side 8. Tegnet af Eva Louise Lillie.

at få øje på, hvad der så var malet allervestligst i kirken, nemlig nede på kirkerummets vestvæg, når man så ned gennem korbuen. Men her blev jeg skuffet, væggen var hvidkalket, der var intet kalkmaleri at se. Turen gik dog hurtigt ind til Nationalmuseet, som har stået for den fremragende restaurering af malerierne, og som også har ladet de billeder fotografere, man var nødt til at male over påny, fordi de var for skrøbelige til at blive stående fremme. Her fandt jeg et foto af et fragment på kirkerummets vestvæg, der tydeligt nok var en del af dommen over hele verden på den yderste dag. Det var naturligvis vendt ind mod kirken og efter traditionen orienteret således, at de fortabte forstødes til helvede på Kristi venstre side, dvs. her mod nord. Så går det hele jo op: mod nord borvises der fra paradiset, i koret var det Adam og Eva, der blev drevet ud, nederst i kirken er det de formastelige, der fordømmes af verdensdommeren på den yderste dag. Og mod syd ser man tilsvarende dem, der føres ind paradiset, i koret Adam og Eva, nederst i kirken dem, som verdensdommeren har forbarmet sig over. Den vigtigste person er en og den samme, nemlig Vorherre selv, mod øst som skaber, mod vest i både kor og skib som verdensdommer, ganske som det er udtalt i ordene: Jeg er alfa og omega, begyndelsen og enden – skaberen og verdensdommeren.

På den måde kunne en habil kalkmaler med et godt hovede altså sammenfatte et helt univers i en almindelig dansk landsbykirke og derved gøre den til et helligt rum. Det er nok rimeligt at nævne, at det anførte er en teori, som altid skal bekræftes og også kan blive det i andre af de kirker, hvor Isefjordsværkste-

det har malet, men ikke i dem alle – det sidste kan skyldes, at der har været flere mestre i værkstedet, og nogle har udformet andre programmer for at gøre en kirke til et helligt rum. Det er også naturligt at anføre, at der er flere malerier i Lynges korudsmykning end de her nævnte, og at de to skriftsteder ved skaberen havde et endnu dybere indhold i middelalderen, end hvad der er nævnt her. Men de latinske indskrifter skal man ikke gå uden om, for de er alle oversat i Niels M. Saxtorphs uundværlige »Danmarks kalkmalerier« som værket hedder i den sidste udgave fra 1986. Af andre værker bør nævnes det store »Danske kalkmalerier« med fortrinlige tekster og fornemme fotos, alt udført af Ulla Haastrup og hendes mange medarbejdere. Men derudover vil jeg også henvise til et lille tidsskrift) »ICO - iconographisk post«, som begyndte at udkomme på Institut for Kirkehistorie i 1970. Dengang havde vi fået kontakt med kolleger og studenter i Norden, der også var interesserede i kalkmalerier og anden nordisk kunst fra middelalderen. For at holde forbindelse med dem begyndte vi at udsende bladet, der er i format som »Skalk« og for det allerreste handler om at forstå billeder og det specielle budskab, hvert af dem vil bringe – det er det, man kalder »ikonografi«, der slet og ret betyder »at skrive med billeder«. Men interessen hos almindelige mennesker var så stor, at vi måtte til at trykke større oplag, og snart blev bladet solgt til 17 lande i hele verden, så artiklerne, der skrives på dansk, svensk eller norsk, måtte forsynes med sammenfatninger på engelsk. Af den grund kan ICO, der udkommer præcist med fire hæfter om året, altså også bruges som en gave til udlandet. Alt i bladet er nye opdagelser og iagttagelser, en mere indgående redegørelse for kalkmalerierne i Lynges Kirke end den overstående kan De f.eks. læse i årgang 1973 nr. 2. I begyndelsen var det to af vore meget dygtige studenter på instituttet, der redigerede bladet. Men da de skulle til eksamen, overgik redaktionen til vore nære venner og kolleger i Stockholm, og der har den været siden. De må altså skrive til Sverige for at få vore sidste og varmeste hits om danske kalkmalerier og anden god middelalderkunst. Adressen er ICO, Riksantikvarieämbetet, box 5405, 114 84 Stockholm C. Sverige. Et prøvenummer sendes gerne og gratis, et årsabonnement koster kun 70,- svenske kroner. Beløbet kan uden videre sendes på et almindeligt dansk girokort til svensk postgiro 10 17 07-8, det danske postvæsen sørger for omregning til dagskurs uden ekstrabetaling. Næsten alle ældre årgange kan endnu fås.

Alle fotos fra kalkmaleriregistranten, Institut for Kirkehistorie. Foto: Knud Banning.

Patentlovgivningen og Biologien*)

Af professor, dr. jur. Mogens Koktvedgaard,
Københavns Universitet

1. Det er den klassiske opfattelse i nordisk patentret, at patentretten alene bør befatte sig med den livløse *teknisk*, ikke med levende væsener, såsom planter og dyr (endmindre med mennesker). Synspunkter udtales ikke direkte, men ligger dog ret klart bag udtalelserne i den Fællesnordiske Betænkning om Nordisk Patentlovgivning (1963:6). Nogen detaljeret begrundelse for denne opfattelse gives dog ikke, udover nogle almindelige bemærkninger om, at kravet om *reproducerbarhed* må føre til dette resultat. At et fænomen er reproducerbart vil i denne forbindelse sige, at man kan fremkalde eller genskabe *identiske* fænomener i et passende antal, når de fornødne betingelser er til stede. Denne begrundelse er imidlertid ikke særligt overbevisende, og senere erfaringer har da også lært os, at kravet om reproducerbarhed skal håndteres med en vis lempelse. Den egentlige begrundelse for afvisningen af biologiens verden er formentlig »teknisk« vanetænkning, tildels hidført ved at patentrettens klassiske udøvere var uddannede inden for de tekniske videnskaber, fysik, kemi og elektronik.

Den senere udvikling i de nordiske patentlove – i hovedsagen på basis af Den europæiske Patentkonvention (EPK, München 1973) – er i denne henseende forløbet relativt harmonisk. Det opfattes derfor som naturligt og rimeligt, at Patentlovens § 1, stk. 4, nr. 2 fastslår, at *plantesorter* og *dyreracer* samt væsentligt *biologiske* fremgangsmåder til fremstilling af *planter* eller *dyr* ikke kan patenteres. Der kan dog meddeles patent på *mikrobiologiske* fremgangsmåder og produkter af sådanne fremgangsmåder. Denne lovnormering svarer ganske til EPK art. 53 b.

Retsopfattelsen i landene uden for Norden har i hvert fald nogle steder været anderledes. Det gælder først og fremmest USA, der traditionelt har haft et bredere patenterbarhedskriterium end vort, og som derfor på et tidligt tidspunkt inddrog visse biologiske fænomener under patentretten. Men det gælder fx også Vesttyskland, der bl.a. gennem nogle højesteretsafgørelser i 1969 og 1987 anslog mere biologivenlige toner.

2. Med nutidens voldsomme udvikling indenfor bioteknologien, hvor de *genteknologiske* fremgangsmåder helt har ændret de praktiske forudsætninger bag den gældende lovgivning, synes det uden videre klart, at problemstillingen nødvendigvis må genovervejes. Det bliver dem også – overalt i verden – og vi står her overfor det vigtigste problem overhovedet indenfor nutidens patentret, såvel principielt som praktisk. Problemet kan formuleres på forskellig vis. I retsteknisk henseende er det måske det enkleste at påpege, at den hovedsøndring, som Den europæiske Patentkonvention og de nordiske love er baseret på – søndringen mellem *makro- og mikrobiologi* – i vore dage fremtræder som kunstig og uholdbar.

Det er imidlertid vigtigt at forstå, at spørgsmålet om den korrekte patentretlige håndtering af de biologiske fænomener ikke er noget »retsteknisk« problem i sædvanlig forstand. Det er et problem af næsten ufattelige dimensioner, når man betænker reguleringsområdet – hele landbrugssektoren, fødevarerom-

* 205 fortsættelse af »Økonomiske Anmærkninger fra Det kongelige danske Landhusholdningsselskab. Landbefolkningen især til Tjenste«.

rådet, vor omgivende natur etc. – og konkurrencesituationen. Det er navnlig den sidstnævnte, der har fået *EF-Kommissionen* i Bruxelles til at reagere. Man kunne imidlertid også påpege det urimelige i, at forsknings- og udviklingsaktiviteterne på de traditionelle tekniske områder nyder et solidt patentretligt værn, medens dette ikke er tilfældet på bioteknologiens område, uanset dette område stiller mindst lige så store krav til åndelig og økonomisk indsats. Inddragelsen af bioteknologien kan derfor opfattes som en klar og nødvendig retfærdighedshandling i tråd med alment anerkendt immaterialretlig tænkning.

Når EF-Kommissionen i første række argumenterer ud fra globale konkurrencemæssige synspunkter, skyldes det, at de europæiske landes økonomiske skæbne står og falder med vor konkurrencemæssige situation overfor navnlig USA og Japan. Forholdet er nu det, at netop disse lande arbejder intenst med genteknologi, og at man navnlig i USA tillader omfattende patentering på området. Udviklingen er meget hastig, og meget er allerede sket siden US Patent Office i foråret 1987 deklarede, at man »considers nonnaturally occurring non-human multicellular living organisms, including animals, to be patentable subject matter«. Den stakkels gensplejsede mus, der udmærker sig ved at være særligt modtagelig overfor carcinogene stoffer, blev patenteret den 12. april 1988.

Den avancerede forskning og brede patenteringsadgang i USA tvinger de europæiske lande til nytænkning og har ført til betydelig aktivitet på området. Vigtigst er her EF-Kommissionens bestræbelser på at oparbejde *ensartede regler for bioteknologiens patenterbarhed*. Disse regler vil ifølge sagens natur kun være bindende for medlemslandene, herunder Danmark. Der er imidlertid god grund til at antage, at regelsættet – hvis dette gennemføres – rent praktisk kommer til at fremstå som den *europæiske standard* på området. I den forbindelse kan der være grund til at fremhæve, at bioteknologien vel primært kan synes at være af betydning for landbrugslande (som fx Danmark). Landbrug er i vor tid ved at udvikle sig at være en jævn ressourceproducerende aktivitet til at blive en forfinet videnskabsbaseret industri. Teknologien vil imidlertid ramme alle lande (bl.a. lægemiddelindustri) og vil eksempelvis også blive af afgørende betydning for de andre nordiske landes betydelige træindustri (skovbrug) og fiskeindustri.

Regelsættet har længe været under udarbejdelse, og det er langt fra færdigbehandlet endnu. Der foreligger imidlertid nu et færdigformuleret forslag til *Rådsdirektiv om Retsbeskyttelse af Bioteknologiske Opfindelser*, Com (88) 496 final, 17. October 1988. Dette direktivforslag, der søges fremmet i overensstemmelse med Romtraktatens art. 100 A som en del af det »Indre Marked«, er for tiden genstand for forhandlinger i Bruxelles og i medlemslandene, og der kan nok påregnes en del ændringer og tekniske justeringer. Men kommissionen presser hårdt på, og man skal derfor ikke tro, at dets gennemførelse tilhører en fjern fremtid.

Da EF-direktivet som nævnt må antages at blive en europæisk standard, tager den følgende fremstilling sit udgangspunkt heri. Direktivforslaget vil dog ikke blive gennemgået i sin helhed. Ej heller vil de enkelte bestemmelsers ordlyd blive gjort til genstand for en nærmere fortolkning, bl.a. fordi mange af forslagets bestemmelser for øjeblikket (november 1989) er genstand for drøftelser om reformulering. Temaet er således direktivforslagets almene struktur og hovedindhold.

3. Direktivforslagets hovedintention er at skabe *bedre og harmoniserede muligheder for patentering af bioteknologiske opfindelser*, navnlig således at vor

konkurrencemæssige situation overfor USA og Japan kan bedres væsentligt. Ved bioteknologi forstås herved alle teknikker, der benytter eller fremkalder organiske forandringer i biologisk materiale, være sig dyre- eller planteceller, cellelinier, enzymer, plasmidder, virus, mikroorganismer, planter eller dyr, eller som fremkalder forandringer i uorganisk materiale ved hjælp af biologiske midler. Bioteknologien omfatter bl.a. teknikker i forbindelse med rekombinant DNA, gentransplantation, embryomanipulation, celledyrkning etc. Vigtigst er formentlig »gensplejsning«, det består i indsættelse, ændring eller udslættelse af genetiske informationer i en værtsorganisme, være sig en mikroorganisme, en plante- eller en dyreorganisme, for at give den nye egenskaber.

Hovedintentionen kommer til udtryk i en indledende programudtalelse, hvorefter det forhold, at genstanden for en opfindelse består af *levende materiale* ikke skal føre til, at den betragtes som ikke-patenterbar.

Denne hovedintention skal imidlertid afbalanceres overfor de (formelle) begrænsninger, der udgøres af de allerede eksisterende internationale overenskomster på området, dvs. Den europæiske Patentkonvention (EPK) og Den internationale Union til beskyttelse af planteforædling (UPOV). Denne balancering skaber betydelige vanskeligheder.

Vedrørende EPK ligger vanskelighederne i, at EPK indeholder ganske samme bestemmelser, som de nationale love – de er kalkeret herefter – og at en ændring af de nationale love således nødvendigvis må skabe en ulidelig disharmoni med det overstatslige system. Den naturlige løsning ville her være at ændre EPK på samme måde som man tilsigter at ændre de nationale love, men dette ligger udenfor EF-Kommissionens magtområde: EPK's medlemskreds er bredere end EF-landene. Og EF-Kommissionen antager ikke, at det for øjeblikket er realistisk at påregne, at EPK kan ændres. Det udtales udtrykkeligt i bemærkninger til direktivforslaget, at da revisionsmekanismerne i konventionen indebærer ret mange vanskeligheder, er det næppe sandsynligt, at de kontraherende stater vil påtænke en revision foreløbig.

Man finder således – i hvert fald i en periode – at måtte leve med forskellige grundprincipper. Samtidig hævder man imidlertid, at direktivforslaget ikke vil stride mod EPK. I juridisk forstand er der – hævdes det – ikke afhængighed mellem de to systemer. Det gøres endvidere gældende, at direktivforslaget i det store og hele svarer til EPK og til Den europæiske Patentorganisations patentudstedelsespraxis. I umiddelbar fortsættelse heraf udtales dog, at direktivforslagets virkninger bliver betydelige.

Det er meget vanskeligt at forstå disse betragtninger og lodde dybden af dem. Realiteten er formentlig den, at man antager, at Den europæiske Patentorganisation vil tilpasse sin praksis efter et kommende direktiv, og at man således ad fortolkningens vej vil kunne hidføre en passende harmoni. Internationale konventioner, der er vanskelige at ændre, må ofte på denne måde tilpasses ændrede forhold. Skjules kan det imidlertid ikke, at EPK hviler på en helt anden grundantagelse end direktivforslaget, bl.a. og navnlig den fundamentale og forældede sondring mellem mikro- og makrobiologi.

Forholdet til UPOV er ligeledes særdeles vanskeligt. Dette skyldes navnlig UPOV-konventionens *forbud mod dobbeltbeskyttelse* (art. 2, stk. 1): En planteort kan ikke samtidig nyde patentbeskyttelse og forædlingsbeskyttelse.

Direktivforslaget søger at komme udenom dette problem ved at påpege, at patentsystemet kan have sine egne virkninger uhindret af forædlerrettigheder og uden at lægge hindringer i vejen for dem. Der skal blot trækkes klare grænser mellem det, der kan beskyttes indenfor hvert system. I bemærkningerne til direktivforslaget nævnes som eksempel en genetisk sekvens, der indføres i

en plantes genetiske materiale og gør planten modstandsdygtig overfor insektangreb. Den genetiske sekvens kan patenteres og indgår derefter i en eksisterende sort. Den nye sort er nu i besiddelse af den nye egenskab og kan få plantenyhedsbeskyttelse. Der er – siges det – ingen grund til, at patentets virkninger ikke skulle omfatte en sådan plantenyhed. Det ville være at nægte opfinderen den lovlige ret til at få gavn af opfindelsens fulde rækkevidde.

Lægges dette synspunkt til grund, kan det vel hævdes, at man ophæver modsætningsforholdet mellem patent- og plantenyhedsbeskyttelsen. Men det har uægteligt den vigtige konsekvens, at væsentlige dele af plantenyhedsbeskyttelsen med tiden kan blive ganske *afhængig* af det patentretlige system. Det er derfor nødvendigt at etablere en *afhængighedslicens*, og en sådan foreslås da også: Hvis indehaveren af en planteforædlingsrettighed ikke kan udøve sin eneret uden at krænke et tidligere meddelt patent, skal der gives forædlerrettighedshaveren en ikke-exklusiv licens i det omfang, det er nødvendigt til udnyttelsen af forædlerrettigheden, forudsat at den beskyttede sort udgør et betydeligt teknisk fremskridt og mod betaling af rimelige licensgebyrer. Sortsbeskyttelsen får herigennem en vis (beskeden) mulighed for at overleve patentsystemet, men der er ikke grund til at lægge skjul på, at UPOV-tilhængere ser med megen misnøje på denne erodering af deres system og dets hidtidige betydelige frihedsgrader.

4. Spørgsmålet om, hvorvidt der bør udstedes patenter indenfor bioteknologien, kan selvsagt ikke drøftes meningsfuldt uden en samtidig drøftelse af disse patenters *indhold*. I mangt og meget skal enerettens indhold naturligvis ganske modsvare indholdet af de hidtil kendte patenter: Det er ét og samme system. I hvert fald på ét punkt kommer man dog ikke udenom en særlig regulering. Det gælder spørgsmålet om enerettens såkaldte *konsumtion* ved lovlig markedsføring af de patenterede produkter.

Så længe patentretten alene vedrører de livløse fænomener, fx en komponent til en maskine, er konsumtionslæren let at forstå og håndtere: Køberen må gøre med komponenten, hvad han vil (benyttelse, videresalg etc.). Patentretten er – siger man – konsumeret ved det lovlige salg. Er produktet imidlertid levende og *selvformerende*, opstår der et nyt problem: Enhører den efterfølgende formering under patenthaverens ret eller tilkommer den køberen?

Det er på den ene side indlysende, at dersom man ønsker at skabe en stærk og slagkraftig patentbeskyttelse, da må den efterfølgende formering kunne kontrolleres af patenthaveren. På den anden side er det ligeså klart, at man skal være varsom med at lægge så stærke bånd på samfundslivet, at de opfattes som urimelige, og at de bliver umulige at håndhæve i praksis. Direktivforslaget har opereret for den stærke patentbeskyttelse, som man anskueliggør ved følgende eksempler: En køber af patenteret byg må benytte denne byg til whisky-fremstilling, selv om udnyttelsen måtte indebære en vis mangfoldiggørelse, fx spiring. Ligeledes må den landmand, der køber byggen som såsæd, benytte den til dette formål, dvs. dyrke en afgrøde. Men denne afgrøde må *ikke* benyttes som grundlag for salg af ny såsæd, da dette – siges det – ville betyde produktion med henblik på salg af selve det patenterede produkt.

Den anførte løsning vil formentlig findes acceptabel af de fleste. I praksis kan den imidlertid give anledning til en del konflikter, og den foreliggende text indholder i øvrigt ikke noget klart svar på spørgsmålet om, hvorvidt landmanden i sin egen bedrift må benytte afgrøden til udsæd. En sådan benyttelse er der hjemmel til efter UPOV-reglerne, og den benævnes da »farmer's privileg«. Det ville nok være rimeligt at give de almindelige landbrug en tilsvarende

frihed under et patentretsligt regime. Benyttelsen i egen bedrift er i øvrigt vanskeligt at kontrollere.

5. Direktivforslaget indeholder kun nogle ganske få bemærkninger om problemstillingens *etiske* og *miljømæssige* facetter. Der er imidlertid ikke grund til at lægge skjul på, at man her står overfor et meget massivt *politisk* problem.

Direktivforslagets holdning er den, at de etiske problemer m.v. ikke er af patentretlig beskaffenhed, og at de følgelig bør løses i anden lovgivning. Ud fra en retlig vurdering er denne holdning utvivlsomt korrekt: I hvilket omfang de genteknologiske fremgangsmåder må anvendes – i laboratorierne og i det praktiske liv – kan give anledning til overvejelser af etisk og miljømæssig art, og disse spørgsmål må om fornødent afgøres gennem særskilt lovgivning. Er foranstaltningerne herefter lovlige, bør de også kunne patenteres (hvis de øvrige patenterbarhedsbetingelser er opfyldte). Patentretten flytter ikke grænserne for den lovlige brug – de fastsættes ved andre retsfor skrifter – men patentretten giver opfinder en eneret, således at han kan forbyde andre at udbytte opfindelsen.

At holdningen er retligt/logisk korrekt er imidlertid ikke ensbetydende med, at den også er politisk acceptabel. Der kan utvivlsomt påregnes betydelig modstand fra forskellig side, og temaet vil da være følgende: At noget er lovligt bør ikke uden videre føre til, at det også bør være økonomisk lønsomt. Tillader man patentering, vil der være mange penge at hente, og industrien vil da satse tungt på forskning og produktudvikling. Patentmuligheden vil med andre ord accelerere en udvikling, der af mange anses for lidet ønskværdig. Den politiske konsekvens er herefter at forbyde patenteringen.

Hvilken holdning man indtager til dette politiske spørgsmål afhænger naturligvis af ens almindelige stillingtagen til forholdet mellem menneskeheden, den tekniske udvikling og den omgivende natur. Genteknologien kan utvivlsomt rumme mange velsignelser, men den rummer lige så utvivlsomt mange farer. I så henseende er fremtiden på dette område lige så uvis som på en række andre områder. En del af modstanden er dog af mere naiv og ureflekteret art: Man søger at leve i den illusion, at mennesket er gæst i en præeksisterende »natur«, og at det er vor pligt at videregive denne natur i rimeligt uberørt stand. Et enkelt blik ud af vinduet må imidlertid overbevise enhver om, at vi for længst har tiltaget os denne verden på godt og ondt, og at der ikke er nogen vej tilbage. Genteknologien er kommet for at blive, og den vil – patenterbar eller ej – medføre betydelige og tildels uforudseelige ændringer i plante- og dyreriget. Også i den menneskelige race, selv om forsøg med mennesker for nærværende er forbudt i mange lande, bl.a. i Danmark.

Ved politiske drøftelser pro et contra patentering af de biologiske fænomener er der imidlertid også et andet synspunkt, der er værd at have i erindring: Patentering forudsætter som noget aldeles fundamentalt, at opfindelsen *offentliggøres* og dermed bringes til almenhedens kundskab. Nægter man adgang til patentering, vil de bioteknologiske opfindelser bliver søgt udviklet og udnyttet i dølgsmål, som såkaldte erhvervshemmeligheder. Hemmeligholdelse bevirker ikke blot en retardering af den tekniske vidensudvikling, men også en vanskeliggørelse af teknologispredningen, bl.a. fordi mindre virksomheder ikke vil få adgang til licensproduktion. En af patentrettens fordele har altid været dens åbenhed, og patentskrifterne er på mange andre områder en meget vigtig informationskilde.

6. Direktivforslaget er meget vidtgående i sin afgrænsning af det patentbare. Efter forslaget skal såvel *produkter* (det vil sige alle organismer, være sig mikro- eller makroorganismer), som *anvendelser* og *fremgangsmåder* betragtes som patenterbare.

I bemærkningerne til forslaget fremhæves i den forbindelse, at *plantesorter* og *dyreracer* som sådanne skal være udelukket fra patentering. Dette princip indebærer dog alene forbud mod patentering af planter, dyr og planters formeringsmateriale i den genetisk fastlagte form som *plante*sort eller *dyre*race. Udelukkelsesbestemmelsen er således begrænset til de tilfælde, hvor planterne karakteriseres nøjagtigt af deres individuelle fænotype. Det er således ikke planter og dyr i almindelighed, der udelukkes fra patentbeskyttelse, kun plantesorter og dyreracer som sådanne, det vil sige i genetisk stabil og fastlagt form som sort og race. Plante- og dyremateriale, som ikke er nogen sort eller race, kan således patentbeskyttes.

7. Direktivforslaget forudsætter helt generelt, at selve patenteringen sker i overensstemmelse med de almindelige principper herfor. Dersom opfindelsen vedrører mikroorganismer eller andet selvformerende materiale, som ikke er almindeligt tilgængeligt, og som ikke kan beskrives i patentansøgningen på tilstrækkelig tydelig måde, skal der foretages *deponering* hos en anerkendt deponeringsmyndighed. Direktivforslaget indholder nogle regler om deponeringen, der i vidt omfang svarer til EPK-bestemmelserne, men de har dog ifølge sagens natur et bredere anvendelsesområde. Der er i øvrigt foretaget visse ændringer og præciseringer, da deponeringssystemet på en række punkter har været genstand for kritisk debat.

8. Bortset fra reglerne om *afhængighedslicens*, jfr. ovenfor 3, indebærer direktivforslaget inden særlige regler om *tvangslicens*. De private forsknings- og industrivirksomheder er selvsagt også helst fri for sådanne. Det må dog nok erkendes, at man her står overfor en problem af betragtelige dimensioner, hvis det drejer sig om bioteknologiske opfindelser af væsentlig betydning for store dele af samfundshusholdningen. Ved sammenligninger med USA, der som flere gang nævnt er længst fremme med forskningen på dette område, er det vigtigt at mærke sig de store praktiske forskelle, der er mellem USA og Europa: I USA foretages meget væsentlige dele af bioforskningen i *universitetsregi*, og sådanne forskningscentre har en lang og fast tradition for et bredt og åbent licensberedskab. Holdes grundpatenterne således af universitetsverdenen, indtræder der rent praktisk ingen samfundsmæssige vanskeligheder, ej heller når der – som tilfældet ofte vill være – fra universitetssektoren gives exclusive licenser til private virksomheder, idet det da nøje påses, at disse eksklusivrettigheder ikke misbruger. I Europa har vi (deværre) ikke en lignende tradition for, at universitetsinstitutterne udfolder større aktiviteter på patentområder. De europæiske patenter vil derfor i vidt omfang blive besiddet af private virksomheder, der ikke nødvendigvis har en grundholdning af samme art, som den der er fremherskende i USA. De almindelige regler i patentlovgivningen, bl.a. Patentlovens § 47 om tvangslicens på grund af vigtige *almene interesser* kan derfor muligvis få ganske stor betydning på området.

1. Kronologisk markedsfortegnelse for 1991

H betyder heste, Lk levekvæg, Sk slagtekvæg, Eksp. eksportmarked.

Januar

2. Holbæk Eksp. HSk, Odense Lk Svendborg Eksp. Sk, Skærbæk HSk, Åbenrå Eksp. Sk, Kolding Eksp. HSk, Horsens Eksp. HSk, Herning Eksp. HSk, Skjern Eksp. HSk, Lemvig HSk, Randers Eksp. HSk, Thisted Lk, Kjellerup Eksp. HSk, Ålborg Eksp. HSk.
3. Vejle Lk, Holstebro Lk, Thisted Eksp. HSk, Ålborg Lk.
4. Horsens Lk, Skjern Lk.
5. Randers HLk.
7. Odense Eksp. HSk, Brørup Eksp. HSk, Grindsted HSk, Holstebro Eksp. HSk, Århus Eksp. HSk, Skive Eksp. HSk, Hjørring Eksp. HSk, Hobro HSk, Nibe HSk, Års Eksp. HSk.
8. Holbæk Eksp. HSk, Svendborg Eksp. Sk, Åbenrå Eksp. Sk, Kolding Eksp. HSk, Herning Eksp. HSk, Lemvig HSk, Thisted Lk, Ålborg Eksp. HSk.
9. Odense Lk og grise, Skærbæk HSk, Horsens Eksp. HSk, Skjern Eksp. HSk, Randers Eksp. HSk, Kjellerup Eksp. HSk.
10. Vejle Lk, Holstebro Lk, Thisted Eksp. HSk, Ålborg Lk.
11. Horsens Lk, Skern Lk.
12. Randers HLk.
14. Odense Eksp. HSk, Brørup Eksp. HSk, Grindsted HSk, Holstebro Eksp. HSk, Århus Eksp. HSk, Skive Eksp. HSk, Hjørring Eksp. HSk, Hobro HSk, Nibe HSk, Års Eksp. HSk, Brønderslev H.
15. Holbæk Eksp. HSk, Svendborg Eksp. Sk, Åbenrå Eksp. Sk, Kolding Eksp. HSk, Herning Eksp. HSk, Lemvig HSk, Thisted Lk, Ålborg Eksp. HSk.
16. Odense Lk og grise, Brørup Lk, Skærbæk HSk, Horsens Eksp. HSk, Skjern Eksp. HSk, Randers Eksp. HSk, Kjellerup Eksp. HSk.
17. Vejle Lk, Holstebro Lk, Thisted Eksp. HSk, Ålborg Lk.
18. Horsens Lk, Skjern Lk.
19. Randers HLk.
21. Odense Eksp. HSk, Brørup Eksp. HSk, Grindsted HSk, Holstebro Eksp. HSk, Århus Eksp. HSk, Skive Eksp. HSk, Hjørring Eksp. HSk, Hobro HSk, Nibe HSk, Års Eksp. HSk.
22. Holbæk Eksp. HSk, Svendborg Eksp. Sk, Åbenrå Eksp. Sk, Kolding Eksp. HSk, Herning Eksp. HSk, Lemvig HSk, Thisted Lk, Ålborg Eksp. HSk.
23. Odense Lk og grise, Skærbæk HSk, Horsens Eksp. HSk, Skjern Eksp. HSk, Randers Eksp. HSk, Kjellerup Eksp. HSk.
24. Vejle Lk, Holstebro Lk, Thisted Eksp. HSk, Ålborg Lk.
25. Horsens Lk, Skjern Lk.
26. Randers HLk.
28. Odense Eksp. HSk, Brørup Eksp. HSk, Grindsted HSk, Holstebro Eksp. HSk, Århus Eksp. HSk, Skive Eksp. HSk, Hjørring Eksp. HSk, Hobro HSk, Nibe HSk, Års Eksp. HSk.
29. Holbæk Eksp. HSk, Svendborg Eksp. Sk, Åbenrå Eksp. Sk, Kolding Eksp. HSk, Herning Eksp. HSk, Lemvig HSk, Thisted Lk, Ålborg Eksp. HSk.
30. Odense Lk og grise, Skærbæk HSk, Horsens Eksp. HSk, Skjern Eksp. HSk, Randers Eksp. HSk, Kjellerup Eksp. HSk.
31. Vejle Lk, Holstebro Lk, Thisted Eksp. HSk, Ålborg Lk.

Februar

1. Horsens Lk, Skjern Lk.
2. Randers HlK.
4. Odense Eksp. HSk, Brørup Eksp. HSk, Grindsted HSk, Holstebro Eksp. HSk, Århus Eksp. HSk, Skive Eksp. HSk, Hobro HSk, Nibe HSk, Års Eksp. HSk, Hjørring Eksp. HSk.
5. Holbæk Eksp. HSk, Svendborg Eksp. Sk, Åbenrå Eksp. Sk, Kolding Eksp. HSk, Herning Eksp. HSk, Lemvig HSk, Thisted Lk, Ålborg Eksp. HSk.
6. Odense Lk og grise, Skærbæk HSk, Horsens Eksp. HSk, Skjern Eksp. HSk, Randers Eksp. HSk, Kjellerup Eksp. HSk.
7. Vejle Lk, Holstebro Lk, Thisted Eksp. HSk, Ålborg Lk.
8. Horsens Lk, Skjern Lk.
9. Randers HlK.
11. Odense Eksp. HSk, Brørup Eksp. HSk, Grindsted HSk, Holstebro Eksp. HSk, Århus Eksp. HSk, Skive Eksp. HSk, Hjørring Eksp. HSk, Brønderslev H, Hobro HSk, Nibe HSk, Års Eksp. HSk.
12. Holbæk Eksp. HSk, Svendborg Eksp. Sk, Åbenrå Eksp. Sk, Kolding Eksp. HSk, Herning Eksp. HSk, Lemvig HSk, Thisted Lk, Ålborg Eksp. HSk.
13. Odense Lk og grise, Skærbæk HSk, Horsens Eksp. HSk, Skjern Eksp. HSk, Randers Eksp. HSk, Kjellerup Eksp. HSk.
14. Vejle Lk, Holstebro Lk, Thisted Eksp. HSk, Ålborg Lk.
15. Horsens Lk, Skjern Lk.
16. Randers HlK.
18. Odense Eksp. HSk, Brørup Eksp. HSk, Grindsted HSk, Holstebro Eksp. HSk, Århus Eksp. HSk, Skive Eksp. HSk, Hjørring Eksp. HSk, Hobro HSk, Nibe HSk, Års Eksp. HSk.
19. Holbæk Eksp. HSk, Svendborg Eksp. Sk, Åbenrå Eksp. Sk, Kolding Eksp. HSk, Herning

- Eksp. HSk, Lemvig HSk, Thisted Lk, Ålborg Eksp. HSk.
20. Odense Lk og grise, Skærbæk HSk, Brørup LK, Horsens Eksp. HSk, Skjern Eksp. HSk, Randers Eksp. HSk, Kjellerup Eksp. HSk.
21. Vejle Lk, Holstebro Lk, Thisted Eksp. HSk, Ålborg Lk.
22. Horsens Lk, Skjern Lk.
23. Ringsted H, Ny Toftegård pr. Ølstykke H, Randers HlK.
25. Odense Eksp. HSk, Brørup Eksp. HSk, Grindsted HSk, Holstebro Eksp. HSk, Århus Eksp. HSk, Skive Eksp. HSk, Hobro HSk, Nibe HSk, Års Eksp. HSk, Hjørring Eksp. HSk.
26. Holbæk Eksp. HSk, Svendborg Eksp. Sk, Åbenrå Eksp. Sk, Kolding Eksp. HSk, Herning Eksp. HSk, Lemvig HSk, Thisted Lk, Ålborg Eksp. HSk.
27. Odense Lk og grise, Skærbæk HSk, Horsens Eksp. HSk, Skjern Eksp. HSk, Randers Eksp. HSk, Kjellerup Eksp. HSk.
28. Vejle Lk, Holstebro Lk, Thisted Eksp. HSk, Ålborg Lk.

Marts

1. Horsens Lk, Skjern Lk.
2. Randers HlK.
4. Odense Eksp. HSk, Brørup Eksp. HSk, Grindsted HSk, Holstebro Eksp. HSk, Århus Eksp. HSk, Skive Eksp. HSk, Hjørring Eksp. HSk, Brønderslev H, Hobro HSk, Nibe HSk, Års Eksp. HSk.
5. Holbæk Svendborg Eksp. Sk, Åbenrå Eksp. Sk, Kolding Eksp. HSk, Herning Eksp. HSk, Lemvig HSk, Thisted Lk, Ålborg Eksp. HSk.
6. Odense Lk og grise, Skærbæk HSk, Horsens Eksp. HSk, Skjern Eksp. HSk, Randers Eksp. HSk, Kjellerup Eksp. HSk.
7. Vejle Lk, Holstebro Lk, Thisted Eksp. HSk, Ålborg Lk.
8. Horsens Lk, Skjern Lk.

9. Randers HLk.
11. Odense Eksp. HSk, Brørup Eksp. HSk, Grindsted HSk, Holstebro Eksp. HSk, Århus Eksp. HSk, Skive Eksp. HSk, Hjørring Eksp. HSk, Hobro HSk, Nibe HSk, Års Eksp. HSk.
12. Holbæk Eksp. HSk, Svendborg Eksp. Sk, Åbenrå Eksp. Sk, Kolding Eksp. HSk, Herning Eksp. HSk, Lemvig HSk, Thisted Lk, Ålborg Eksp. HSk.
13. Odense Lk og grise, Skærbæk HSk, Brørup Sk, Horsens Eksp. HSk, Skjern Eksp. HSk, Randers Eksp. HSk, Kjellerup Eksp. HSk.
14. Vejle Lk, Holstebro Lk, Thisted Eksp. HSk, Ålborg Lk.
15. Horsens Lk, Skjern Lk.
16. Randers HLk.
18. Odense Eksp. HSk, Brørup Eksp. HSk, Grindsted HSk, Holstebro Eksp. HSk, Århus Eksp. HSk, Skive Eksp. HSk, Hjørring Eksp. HSk, Hobro HSk, Nibe HSk, Års Eksp. HSk.
19. Holbæk Eksp. HSk, Svendborg Eksp. Sk, Åbenrå Eksp. Sk, Kolding Eksp. HSk, Herning Eksp. HSk, Lemvig HSk, Thisted Lk, Ålborg Eksp. HSk.
20. Odense Lk og grise, Skærbæk HSk, Brørup Lk, Horsens Eksp. HSk, Skjern Eksp. HSk, Randers Eksp. HSk, Kjellerup Eksp. HSk.
21. Vejle Lk, Holstebro Lk, Thisted Eksp. HSk, Ålborg Lk.
22. Horsens Lk, Skjern Lk.
23. Randers HLk.
25. Odense Eksp. HSk, Brørup Eksp. HSk, Grindsted HSk, Holstebro Eksp. HSk, Århus Eksp. HSk, Skive Eksp. HSk, Hjørring Eksp. HSk, Hobro HSk, Nibe HSk, Års Eksp. HSk.
26. Holbæk Eksp. HSk, Svendborg Eksp. Sk, Åbenrå Eksp. Sk, Kolding Eksp. HSk, Herning Eksp. HSk, Lemvig HSk, Thisted Lk, Ålborg Eksp. HSk.

27. Odense Lk og grise, Skærbæk HSk, Vejle Lk, Horsens Eksp. HSk, Skjern Eksp. HSk, Holstebro Lk, Randers Eksp. HSk, Kjellerup Eksp. HSk, Thisted Eksp. KSk.
30. Horsens Lk, Skjern Lk, Ålborg Lk, Randers HLk.

April

2. Holbæk Eksp. HSk, Odense Eksp. HSk, Svendborg Eksp. HSk, Åbenrå Eksp. Sk, Brørup Eksp. HSk, Grindsted HSk, Kolding Eksp. HSk, Herning Eksp. HSk, Holstebro Eksp. HSk, Lemvig HSk, Århus Eksp. HSk, Skive Eksp. HSk, Thisted Lk, Hjørring Eksp. HSk, Hobro HSk, Nibe HSk, Ålborg Eksp. HSk, Års Eksp. HSk.
3. Odense Lk og grise, Skærbæk HSk, Brørup Lk, Horsens Eksp. HSk, Skjern Eksp. HSk, Randers Eksp. HSk, Kjellerup Eksp. HSk.
4. Vejle Lk, Holstebro Lk, Thisted Eksp. HSk, Ålborg Lk.
5. Horsens Lk, Skjern Lk.
6. Randers HLk.
8. Odense Eksp. HSk, Brørup Eksp. HSk, Grindsted HSk, Holstebro Eksp. HSk, Århus Eksp. HSk, Skive Eksp. HSk, Brønderslev H, Hjørring Eksp. HSk, Hobro HSk, Nibe HSk, Års Eksp. HSk.
9. Holbæk Eksp. HSk, Svendborg Eksp. Sk, Åbenrå Eksp. Sk, Kolding Eksp. HSk, Herning Eksp. HSk, Lemvig HSk, Thisted Lk, Ålborg Eksp. HSk.
10. Odense Lk og grise, Skærbæk HSk, Brørup Lk, Horsens Eksp. HSk, Skjern Eksp. HSk, Randers Eksp. HSk, Kjellerup Eksp. HSk.
11. Vejle Lk, Holstebro Lk, Thisted Eksp. HSk, Ålborg Lk.
12. Horsens Lk, Skjern Lk.
13. Ringsted H, Randers HLk.

15. Odense Eksp. HSk, Brørup Eksp. HSk, Grindsted HSk, Holstebro Eksp. HSk, Århus Eksp. HSk, Skive Eksp. HSk, Hjørring Eksp. HSk, Hobro HSk, Nibe HSk, Års Eksp. HSk.
16. Holbæk Eksp. HSk, Svendborg Eksp. Sk, Åbenrå Eksp. Sk, Kolding Eksp. HSk, Herning Eksp. HSk, Lemvig HSk, Thisted Lk, Ålborg Eksp. HSk.
17. Odense Lk og grise, Skærbæk HSk, Horsens Eksp. HSk, Skjern Eksp. HSk, Randers Eksp. HSk, Kjellerup Eksp. HSk.
18. Vejle Lk, Holstebro Lk, Thisted Eksp. HSk, Ålborg Lk.
19. Horsens Lk, Skjern HLk.
20. Randers HLk.
22. Odense Eksp. HSk, Brørup Eksp. HSk, Grindsted HSk, Holstebro Eksp. HSk, Århus Eksp. HSk, Skive Eksp. HSk, Hjørring Eksp. HSk, Hobro HSk, Nibe HSk, Års Eksp. HSk.
23. Holbæk Eksp. HSk, Svendborg Eksp. Sk, Åbenrå Eksp. Sk, Kolding Eksp. HSk, Herning Eksp. HSk, Lemvig HSk, Thisted Lk, Ålborg Eksp. HSk.
24. Odense Lk og grise, Brørup Sk, Skærbæk HSk, Horsens Eksp. HSk, Skjern Eksp. HSk, Randers Eksp. HSk, Kjellerup Eksp. HSk.
25. Vejle Lk, Holstebro Lk, Thisted Eksp. HSk, Ålborg Lk.
27. Horsens Lk, Skjern Lk, Randers HLk, Løgumkloster H, Viborg H.
29. Odense Eksp. HSk, Brørup Eksp. HSk, Grindsted HSk, Holstebro Eksp. HSk, Århus Eksp. HSk, Skive Eksp. HSk, Hjørring Eksp. HSk, Hobro HSk, Nibe HSk, Års Eksp. HSk.
30. Holbæk Eksp. HSk, Svendborg Eksp. Sk, Åbenrå Eksp. Sk, Kolding Eksp. HSk, Herning Eksp. HSk, Lemvig HSk, Thisted Lk, Ålborg Eksp. HSk.

Maj

1. Odense Lk og grise, Brørup HSk, Skærbæk HSk, Horsens Eksp. HSk, Skjern Eksp. HSk, Randers Eksp. HSk, Kjellerup Eksp. HSk.
2. Vejle Lk, Holstebro Lk, Thisted Eksp. HSk, Ålborg Lk.
3. Horsens Lk, Skjern Lk.
4. Randers HLk, Arnum H.
6. Odense Eksp. HSk, Brørup Eksp. HSk, Grindsted HSk, Holstebro Eksp. HSk, Århus Eksp. HSk, Skive Eksp. HSk, Hjørring Eksp. HSk, Hobro HSk, Nibe HSk, Års Eksp. HSk.
7. Holbæk Eksp. HSk, Svendborg Eksp. Sk, Åbenrå Eksp. Sk, Kolding Eksp. HSk, Herning Eksp. HSk, Lemvig HSk, Thisted Lk, Ålborg Eksp. HSk.
8. Odense Lk og grise, Skærbæk HSk, Horsens Eksp. HSk, Skjern Eksp. HSk, Randers Eksp. HSk, Kjellerup Eksp. HSk.
10. Vejle Lk, Horsens Lk, Skjern Lk, Holstebro Lk, Thisted Eksp. HSk, Ålborg Lk.
11. Randers HLk.
13. Odense Eksp. HSk, Brørup Eksp. HSk, Grindsted HSk, Holstebro Eksp. HSk, Århus Eksp. HSk, Skive Eksp. HSk, Hjørring Eksp. HSk, Hobro HSk, Nibe HSk, Års Eksp. HSk, Brønderslev H.
14. Holbæk Eksp. HSk, Svendborg Eksp. HSk, Åbenrå Eksp. Sk, Kolding Eksp. HSk, Herning Eksp. HSk, Lemvig HSk, Thisted Lk, Ålborg Eksp. HSk.
15. Odense Lk og grise, Brørup Lk, Skærbæk HSk, Horsens Eksp. HSk, Skjern Eksp. HSk, Randers Eksp. HSk, Kjellerup Eksp. HSk.
16. Vejle Lk, Holstebro Lk, Thisted Eksp. HSk, Ålborg Lk.
17. Horsens Lk, Skjern Lk.
18. Randers HLk, Højby Sj. H, Gram H, Hørup Hav H.

21. Holbæk Eksp. HSk, Odense Eksp. HSk, Svendborg Eksp. HSk, Åbenrå Eksp. Sk, Brørup Eksp. HSk, Grindsted HSk, Kolding Eksp. HSk, Herning Eksp. HSk, Holstebro Eksp. HSk, Lemvig HSk, Århus Eksp. HSk, Skive Eksp. HSk, Thisted Lk, Hjørring Eksp. HSk, Hobro HSk, Nibe HSk, Ålborg Eksp. HSk, Års Eksp. HSk.
22. Odense Lk og grise, Skærbæk HSk, Horsens Eksp. HSk, Skjern Eksp. HSk, Randers Eksp. HSk, Kjellerup Eksp. HSk.
23. Vejle Lk, Holstebro Lk, Ålborg Lk, Thisted Eksp. HSk.
24. Horsens Lk, Skjern Lk.
25. Randers HLk.
27. Odense Eksp. HSk, Brørup Eksp. HSk, Grindsted HSk, Holstebro Eksp. HSk, Århus Eksp. HSk, Skive Eksp. HSk, Hjørring Eksp. HSk, Hobro HSk, Nibe HSk, Års Eksp. HSk.
28. Holbæk Eksp. HSk, Svendborg Eksp. Sk, Åbenrå Eksp. Sk, Kolding Eksp. HSk, Herning Eksp. HSk, Lemvig HSk, Thisted Lk, Ålborg Eksp. HSk.
29. Odense Lk og grise, Skærbæk HSk, Horsens Eksp. HSk, Skjern Eksp. HSk, Randers Eksp. HSk, Kjellerup Eksp. HSk.
30. Vejle Lk, Holstebro Lk, Thisted Eksp. HSk, Ålborg Lk.
31. Horsens Lk, Skjern Lk.
5. Odense Lk og grise, Skærbæk HSk, Horsens Eksp. HSk, Skjern Eksp. HSk, Randers Eksp. HSk, Kjellerup Eksp. HSk.
6. Vejle Lk, Holstebro Lk, Thisted Eksp. HSk, Ålborg Lk.
7. Horsens Lk, Skjern Lk, Hjalлерup H.
8. Ringsted H, Kliplev H, Randers HLk, Bjerringbro H (og den følgende søndag).
10. Odense Eksp. HSk, Brørup Eksp. HSk, Grindsted HSk, Holstebro Eksp. HSk, Århus Eksp. HSk, Skive Eksp. HSk, Hjørring Eksp. HSk, Brønderslev, Hobro HSk, Nibe HSk, Års Eksp. HSk.
11. Holbæk Eksp. HSk, Svendborg Eksp. Sk, Åbenrå Eksp. Sk, Kolding Eksp. HSk, Herning Eksp. HSk, Lemvig HSk, Thisted Lk, Ålborg Eksp. HSk.
12. Odense Lk og grise, Skærbæk HSk, Horsens Eksp. HSk, Skjern Eksp. HSk, Randers Eksp. HSk, Kjellerup Eksp. HSk.
13. Vejle Lk, Holstebro Lk, Thisted Eksp. HSk, Ålborg Lk.
14. Horsens Lk, Skjern Lk.
15. Ravsted H, Bække H, Randers HLk.
17. Odense Eksp. HSk, Brørup Eksp. HSk, Grindsted HSk, Holstebro Eksp. HSk, Århus Eksp. HSk, Skive Eksp. HSk, Hjørring Eksp. HSk, Hobro HSk, Nibe HSk, Års Eksp. HSk.
18. Holbæk Eksp. HSk, Svendborg Eksp. Sk, Åbenrå Eksp. Sk, Kolding Eksp. HSk, Herning Eksp. HSk, Lemvig HSk, Thisted Lk, Ålborg Eksp. HSk.
19. Odense Lk og grise, Skærbæk HSk, Horsens Eksp. HSk, Skjern Eksp. HSk, Randers Eksp. HSk, Kjellerup Eksp. HSk.
20. Vejle Lk, Holstebro Lk, Thisted Eksp. HSk, Ålborg Lk.
21. Horsens Lk, Skjern Lk, Salten H.
22. Randers HLk, Salten H.

Juni

1. Randers HLk.
3. Odense Eksp. HSk, Brørup Eksp. HSk, Grindsted HSk, Holstebro Eksp. HSk, Århus Eksp. HSk, Skive Eksp. HSk, Hjørring Eksp. HSk, Hobro HSk, Nibe HSk, Års Eksp. HSk.
4. Holbæk Eksp. HSk, Svendborg Eksp. Sk, Åbenrå Eksp. Sk, Kolding Eksp. HSk, Herning Eksp. HSk, Lemvig HSk, Thisted Lk, Ålborg Eksp. HSk.

24. Odense Eksp. HSk, Brørup Eksp. HSk, Grindsted HSk, Holstebro Eksp. HSk, Århus Eksp. HSk, Skive Eksp. HSk, Hjørring Eksp. HSk, Hobro HSk, Nibe HSk, Års Eksp. HSk.
25. Holbæk Eksp. HSk, Odense (Sct. Knuds Marked) H, Svendborg Eksp. Sk, Åbenrå Eksp. Sk, Kolding Eksp. HSk, Herning Eksp. HSk, Lemvig HSk, Thisted Lk, Ålborg Eksp. HSk.
26. Odense Lk og grise, Skærbæk HSk, Horsens Eksp. HSk, Skjern Eksp. HSk, Randers Eksp. HSk, Kjellerup Eksp. HSk.
27. Vejle Lk, Holstebro Lk, Thisted Eksp. HSk, Ålborg Lk.
28. Horsens Lk, Skjern Lk.
29. Jægerspris H, Randers HLk, Jerslev H og den følgende søndag, Vollerup H.

Juli

1. Odense Eksp. HSk, Brørup Eksp. HSk, Grindsted HSk, Holstebro Eksp. HSk, Århus Eksp. HSk, Skive Eksp. HSk, Hjørring Eksp. HSk, Hobro HSk, Nibe HSk, Års Eksp. HSk.
2. Holbæk Eksp. HSk, Svendborg Eksp. Sk, Åbenrå Eksp. Sk, Kolding Eksp. HSk, Herning Eksp. HSk, Lemvig HSk, Thisted Lk, Ålborg Eksp. HSk.
3. Odense Lk og grise, Skærbæk HSk, Horsens Eksp. HSk, Skjern Eksp. HSk, Randers Eksp. HSk, Kjellerup Eksp. HSk.
4. Vejle Lk, Holstebro Lk, Thisted Eksp. HSk, Ålborg Lk.
5. Horsens Lk, Skjern Lk.
6. Randers HLk, Korskroen H.
8. Odense Eksp. HSk, Brørup Eksp. HSk, Grindsted HSk, Holstebro Eksp. HSk, Århus Eksp. HSk, Skive Eksp. HSk, Hjørring Eksp. HSk, Hobro HSk, Nibe HSk, Års Eksp. HSk, Brønderslev H.
9. Holbæk Eksp. HSk, Svendborg Eksp. Sk, Åbenrå Eksp. Sk, Kolding Eksp. HSk, Herning Eksp. HSk, Lemvig HSk, Thisted Lk, Ålborg Eksp. HSk.
10. Odense Lk og grise, Skærbæk HSk, Horsens Eksp. HSk, Skjern Eksp. HSk, Randers Eksp. HSk, Kjellerup Eksp. HSk.
11. Vejle Lk, Holstebro Lk, Thisted Eksp. HSk, Ålborg Lk.
12. Horsens Lk, Skjern Lk.
13. Randers HLk, Ørbæk HSk samt får og geder, (og den følgende søndag).
15. Odense Eksp. HSk, Brørup Eksp. HSk, Grindsted HSk, Holstebro Eksp. HSk, Århus Eksp. HSk, Skive Eksp. HSk, Hjørring Eksp. HSk, Hobro HSk, Nibe HSk, Års Eksp. HSk.
16. Holbæk Eksp. HSk, Svendborg Eksp. Sk, Åbenrå Eksp. Sk, Kolding Eksp. HSk, Herning Eksp. HSk, Lemvig HSk, Thisted Lk, Ålborg Eksp. HSk.
17. Odense Lk og grise, Brørup Lk, Skærbæk HSk, Horsens Eksp. HSk, Skjern Eksp. HSk, Randers Eksp. HSk, Kjellerup Eksp. HSk.
18. Vejle Lk, Holstebro Lk, Thisted Eksp. HSk, Ålborg Lk.
19. Horsens Lk, Vorbasse H, Skjern Lk.
20. Randers HLk.
22. Odense Eksp. HSk, Brørup Eksp. HSk, Grindsted HSk, Holstebro Eksp. HSk, Århus Eksp. HSk, Skive Eksp. HSk, Hjørring Eksp. HSk, Hobro HSk, Nibe HSk, Års Eksp. HSk.
23. Holbæk Eksp. HSk, Svendborg Eksp. Sk, Åbenrå Eksp. Sk, Kolding Eksp. HSk, Herning Eksp. HSk, Lemvig HSk, Thisted Lk, Ålborg Eksp. HSk.
24. Odense Lk og grise, Skærbæk HSk, Horsens Eksp. HSk, Skjern Eksp. HSk, Randers Eksp. HSk, Kjellerup Eksp. HSk, Vildsund H.
25. Vejle Lk, Holstebro Lk, Thisted

- Eksp. HSk, Vildsund H, Ålborg Lk.
26. Horsens Lk, Skjern Lk.
 27. Randers HLk.
 29. Odense Eksp. HSk, Brørup Eksp. HSk, Grindsted HSk, Holstebro Eksp. HSk, Århus Eksp. HSk, Skive Eksp. HSk, Hjørring Eksp. HSk, Hobro HSk, Nibe HSk, Års Eksp. HSk.
 30. Holbæk Eksp. HSk, Svendborg Eksp. Sk, Åbenrå Eksp. Sk, Kolding Eksp. HSk, Herning Eksp. HSk, Lemvig HSk, Thisted Lk, Ålborg Eksp. HSk.
 31. Odense Lk og grise, Skærbæk Eksp. HSk, Horsens Eksp. HSk, Skjern Eksp. HSk, Randers Eksp. HSk, Kjellerup Eksp. HSk.

August

1. Vejle Lk, Holstebro Lk, Thisted Eksp. HSk, Ålborg Lk.
2. Horsens Lk, Skjern Lk.
3. Ringsted H, Randers HLk, Brovst H, Hurup (Møllekroen) H (og den følgende søndag).
5. Odense Eksp. HSk, Brørup Eksp. HSk, Grindsted HSk, Holstebro Eksp. HSk, Århus Eksp. HSk, Skive Eksp. HSk, Hjørring Eksp. HSk, Hobro HSk, Nibe HSk, Års Eksp. HSk.
6. Holbæk Eksp. HSk, Svendborg Eksp. Sk, Åbenrå Eksp. Sk, Kolding Eksp. HSk, Herning Eksp. HSk, Lemvig HSk, Thisted Lk, Ålborg Eksp. HSk.
7. Odense Lk og grise, Skærbæk HSk, Horsens Eksp. HSk, Skjern Eksp. HSk, Randers Eksp. HSk, Kjellerup Eksp. HSk.
8. Vejle Lk, Holstebro Lk, Thisted Eksp. HSk, Ålborg Lk.
9. Horsens Lk, Skjern Lk.
10. Randers HLk.
12. Odense Eksp. HSk, Brørup Eksp. HSk, Grindsted HSk, Holstebro Eksp. HSk, Århus Eksp. HSk, Skive Eksp. HSk, Hjørring Eksp. HSk, Hobro HSk, Nibe HSk, Års Eksp. HSk, Brønderslev H.
13. Holbæk Eksp. HSk, Svendborg Eksp. Sk, Åbenrå Eksp. Sk, Kolding Eksp. HSk, Herning Eksp. HSk, Lemvig HSk, Thisted Lk, Ålborg Eksp. HSk.
14. Odense Lk og grise, Skærbæk HSk, Horsens Eksp. HSk, Skjern Eksp. HSk, Randers Eksp. HSk, Kjellerup Eksp. HSk.
15. Vejle Lk, Holstebro Lk, Thisted Eksp. HSk, Ålborg Lk.
16. Horsens Lk, Skjern Lk.
17. Randers HLk, Løgumkloster H.
19. Odense Eksp. HSk, Brørup Eksp. HSk, Grindsted HSk, Holstebro Eksp. HSk, Århus Eksp. HSk, Skive Eksp. HSk, Hjørring Eksp. HSk, Hobro HSk, Nibe HSk, Års Eksp. HSk.
20. Holbæk Eksp. HSk, Svendborg Eksp. Sk, Åbenrå Eksp. Sk, Kolding Eksp. HSk, Herning Eksp. HSk, Lemvig HSk, Thisted Lk, Ålborg Eksp. HSk.
21. Odense Lk og grise, Skærbæk HSk, Brørup Lk, Horsens Eksp. HSk, Skjern Eksp. HSk, Randers Eksp. HSk, Kjellerup Eksp. HSk.
22. Vejle Lk, Holstebro Lk, Thisted Eksp. HSk, Ålborg Lk.
23. Horsens Lk, Skjern Lk.
24. Randers HLk.
26. Odense Eksp. HSk, Brørup Eksp. HSk, Grindsted HSk, Holstebro Eksp. HSk, Århus Eksp. HSk, Skive Eksp. HSk, Hobro HSk, Nibe HSk, Års Eksp. HSk, Hjørring Eksp. HSk.
27. Holbæk Eksp. HSk, Svendborg Eksp. Sk, Åbenrå Eksp. Sk, Kolding Eksp. HSk, Herning Eksp. HSk, Lemvig HSk, Thisted Lk, Ålborg Eksp. HSk.
28. Odense Lk og grise, Skærbæk HSk, Horsens Eksp. HSk, Skjern Eksp. HSk, Randers Eksp. HSk, Kjellerup Eksp. HSk, Ulfborg HLk.

29. Vejle Lk, Holstebro Lk, Thisted Eksp. HSk, Ålborg Lk.
30. Horsens Lk, Skjern Lk.
31. Randers HLk, Ho heste- og fåre- marked.

September

2. Odense Eksp. HSk, Brørup Eksp. HSk, Grindsted HSk, Holstebro Eksp. HSk, Århus Eksp. HSk, Skive Eksp. HSk, Hobro HSk, Nibe HSk, Års Eksp. HSk, Brønderslev H, Hjørring Eksp. HSk.
3. Holbæk Eksp. HSk, Svendborg Eksp. Sk, Åbenrå Eksp. Sk, Kolding Eksp. HSk, Herning Eksp. HSk, Lemvig HSk, Thisted Lk, Ålborg Eksp. HSk.
4. Odense Lk og grise, Brørup Lk, Skærbæk HSk, Horsens Eksp. HSk, Skjern Eksp. HSk, Randers Eksp. HSk, Kjellerup Eksp. HSk.
5. Vejle Lk, Holstebro Lk, Thisted Eksp. HSk, Ålborg Lk.
6. Horsens Lk, Skjern Lk.
7. Randers HLk, Hammel H.
9. Odense Eksp. HSk, Brørup Eksp. HSk, Grindsted HSk, Holstebro Eksp. HSk, Århus Eksp. HSk, Skive Eksp. HSk, Hjørring Eksp. HSk, Flaunskjold H, Hobro HSk, Nibe HSk, Års Eksp. HSk.
10. Holbæk Eksp. HSk, Svendborg Eksp. Sk, Åbenrå Eksp. Sk, Kolding Eksp. HSk, Herning Eksp. HSk, Lemvig HSk, Thisted Lk, Ålborg Eksp. HSk.
11. Odense Lk og grise, Skærbæk HSk, Horsens Eksp. HSk, Skjern Eksp. HSk, Randers Eksp. HSk, Kjellerup Eksp. HSk, Kolind H.
12. Vejle Lk, Holstebro Lk, Thisted Eksp. HSk, Ålborg Lk.
13. Horsens Lk, Skjern Lk.
14. Pandrup H, Randers HSk.
16. Odense Eksp. HSk, Brørup Eksp. HSk, Grindsted HSk, Holstebro Eksp. HSk, Århus Eksp. HSk, Skive Eksp. HSk, Hjørring Eksp. HSk, Hobro HSk, Nibe HSk, Års Eksp. HSk.
17. Holbæk Eksp. HSk, Svendborg Eksp. Sk, Åbenrå Eksp. Sk, Kolding Eksp. HSk, Herning Eksp. HSk, Lemvig HSk, Thisted Lk, Ålborg Eksp. HSk.
18. Odense Lk og grise, Egeskov HSk, Skærbæk HSk, Brørup Lk, Horsens Eksp. HSk, Skjern Eksp. HSk, Randers Eksp. HSk, Kjellerup Eksp. HSk.
19. Vejle Lk, Holstebro Lk, Thisted Eksp. HSk, Ålborg Lk.
20. Horsens Lk, Skjern Lk.
21. Randers HLk, Arnum H.
23. Odense Eksp. HSk, Brørup Eksp. HSk, Grindsted HSk, Holstebro Eksp. HSk, Århus Eksp. HSk, Skive Eksp. HSk, Hjørring Eksp. HSk, Hobro HSk, Nibe HSk, Års Eksp. HSk.
24. Holbæk Eksp. HSk, Svendborg Eksp. Sk, Åbenrå Eksp. Sk, Kolding Eksp. HSk, Herning Eksp. HSk, Lemvig HSk, Thisted Lk, Ålborg Eksp. HSk.
25. Odense Lk og grise, Brørup HLk, Skærbæk HSk, Horsens Eksp. HSk, Skjern Eksp. HSk, Randers Eksp. HSk, Kjellerup Eksp. HSk.
26. Vejle Lk, Holstebro Lk, Thisted Eksp. HSk, Ålborg Lk.
27. Horsens Lk, Skjern Lk.
28. Viborg H, Randers HLk.
30. Odense Eksp. HSk, Brørup Eksp. HSk, Grindsted HSk, Holstebro Eksp. HSk, Århus Eksp. HSk, Skive Eksp. HSk, Hjørring Eksp. HSk, Hobro HSk, Nibe HSk, Års Eksp. HSk.

Oktober

1. Holbæk Eksp. HSk, Svendborg Eksp. Sk, Åbenrå Eksp. Sk, Kolding Eksp. HSk, Herning Eksp. HSk, Lemvig HSk, Thisted Lk, Ålborg Eksp. HSk.
2. Odense Lk og grise, Brørup Lk, Skærbæk HSk, Horsens Eksp. HSk, Skjern Eksp. HSk, Randers

- Eksp. HSk, Kjellerup Eksp. HSk.
3. Vejle Lk, Holstebro Lk, Thisted Eksp. HSk, Ålborg Lk.
 4. Horsens Lk, Skjern Lk.
 5. Randers HLk.
 7. Odense Eksp. HSk, Brørup Eksp. HSk, Grindsted HSk, Holstebro Eksp. HSk, Århus Eksp. HSk, Skive Eksp. HSk, Hobro HSk, Nibe HSk, Års Eksp. HSk, Brønderslev H, Hjørring Eksp. HSk.
 8. Holbæk Eksp. HSk, Svendborg Eksp. Sk, Åbenrå Eksp. Sk, Kolding Eksp. HSk, Herning Eksp. HSk, Lemvig HSk, Thisted Lk, Ålborg Eksp. HSk.
 9. Odense Lk og grise, Skærbæk HSk, Horsens Eksp. HSk, Skjern Eksp. HSk, Randers Eksp. HSk, Kjellerup Eksp. HSk.
 10. Vejle Lk, Holstebro Lk, Thisted Eksp. HSk, Ålborg Lk.
 11. Horsens Lk, Skjern Lk.
 12. Randers HLk, Ringsted H.
 14. Odense Eksp. HSk, Brørup Eksp. HSk, Grindsted HSk, Holstebro Eksp. HSk, Århus Eksp. HSk, Skive Eksp. HSk, Hjørring Eksp. HSk, Hobro HSk, Nibe HSk, Års Eksp. HSk, Brønderslev H.
 15. Holbæk Eksp. HSk, Svendborg Eksp. Sk, Åbenrå Eksp. Sk, Kolding Eksp. HSk, Herning Eksp. HSk, Lemvig HSk, Thisted Lk, Ålborg Eksp. HSk.
 16. Odense Lk og grise, Skærbæk HSk, Brørup Lk, Horsens Eksp. HSk, Skjern Eksp. HSk, Randers Eksp. HSk, Kjellerup Eksp. HSk.
 17. Vejle Lk, Holstebro Lk, Thisted Eksp. HSk, Ålborg Lk.
 18. Horsens Lk, Skjern Lk.
 19. Randers HLk.
 21. Odense Eksp. HSk, Brørup Eksp. HSk, Grindsted HSk, Holstebro Eksp. HSk, Århus Eksp. HSk, Skive Eksp. HSk, Hjørring Eksp. HSk, Hobro HSk, Nibe HSk, Års Eksp. HSk.
 22. Holbæk Eksp. HSk, Svendborg Eksp. Sk, Åbenrå Eksp. Sk, Kolding Eksp. HSk, Herning Eksp. HSk, Lemvig HSk, Thisted Lk, Ålborg Eksp. HSk.
 23. Odense Lk og grise, Brørup Lk, Skærbæk HSk, Horsens Eksp. HSk, Skjern Eksp. HSk, Randers Eksp. HSk, Kjellerup Eksp. HSk.
 24. Vejle Lk, Holstebro Lk, Thisted Eksp. HSk, Ålborg Lk.
 25. Horsens Lk, Skjern Lk.
 26. Randers HLk.
 28. Odense Eksp. HSk, Brørup Eksp. HSk, Grindsted HSk, Holstebro Eksp. HSk, Århus Eksp. HSk, Skive Eksp. HSk, Hjørring Eksp. HSk, Hobro HSk, Nibe HSk, Års Eksp. HSk.
 29. Holbæk Eksp. HSk, Svendborg Eksp. Sk, Åbenrå Eksp. Sk, Kolding Eksp. HSk, Herning Eksp. HSk, Lemvig HSk, Thisted Lk, Ålborg Eksp. HSk.
 30. Odense Lk og grise, Skærbæk HSk, Horsens Eksp. HSk, Skjern Eksp. HSk, Randers Eksp. HSk, Kjellerup Eksp. HSk.
 31. Vejle Lk, Holstebro Lk, Thisted Eksp. HSk, Ålborg Lk.

November

1. Horsens Lk, Skjern Lk.
2. Randers HLk.
4. Odense Eksp. HSk, Brørup Eksp. HSk, Grindsted HSk, Holstebro Eksp. HSk, Århus Eksp. HSk, Skive Eksp. HSk, Hobro HSk, Nibe HSk, Års Eksp. HSk, Hjørring Eksp. HSk.
5. Holbæk Eksp. HSk, Svendborg Eksp. Sk, Åbenrå Eksp. Sk, Kolding Eksp. HSk, Herning Eksp. HSk, Lemvig HSk, Thisted Lk, Ålborg Eksp. HSk.
6. Odense Lk og grise, Skærbæk HSk, Brørup Lk, Horsens Eksp. HSk, Skjern Eksp. HSk, Randers

- Eksp. HSk, Kjellerup Eksp. HSk.
7. Vejle Lk, Holstebro Lk, Thisted Eksp. HSk, Ålborg Lk.
 8. Horsens Lk, Skjern Lk.
 9. Randers HLk.
 11. Odense Eksp. HSk, Brørup Eksp. HSk, Grindsted HSk, Holstebro Eksp. HSk, Århus Eksp. HSk, Skive Eksp. HSk, Hjørring Eksp. HSk, Brønderslev H, Hobro HSk, Nibe HSk, Års Eksp. HSk.
 12. Holbæk Eksp. HSk, Svendborg Eksp. Sk, Åbenrå Eksp. Sk, Kolding Eksp. HSk, Herning Eksp. HSk, Lemvig HSk, Thisted Lk, Ålborg Eksp. HSk.
 13. Odense Lk og grise, Skærbæk HSk, Horsens Eksp. HSk, Skjern Eksp. HSk, Randers Eksp. HSk, Kjellerup Eksp. HSk.
 14. Vejle Lk, Holstebro Lk, Thisted Eksp. HSk, Ålborg Lk.
 15. Horsens Lk, Skjern Lk.
 16. Randers HLk.
 18. Odense Eksp. HSk, Brørup Eksp. HSk, Grindsted HSk, Holstebro Eksp. HSk, Århus Eksp. HSk, Skive Eksp. HSk, Hjørring Eksp. HSk, Hobro HSk, Nibe Eksp. HSk, Års Eksp. HSk.
 19. Holbæk Eksp. HSk, Svendborg Eksp. Sk, Åbenrå Eksp. Sk, Kolding Eksp. HSk, Herning Eksp. HSk, Lemvig HSk, Thisted Lk, Ålborg Eksp. HSk.
 20. Odense Lk og grise, Skærbæk HSk, Brørup Lk, Horsens Eksp. HSk, Skjern Eksp. HSk, Randers Eksp. HSk, Kjellerup Eksp. HSk.
 21. Vejle Lk, Holstebro Lk, Thisted Eksp. HSk, Ålborg Lk.
 22. Horsens Lk, Skjern Lk.
 23. Randers HLk.
 25. Odense Eksp. HSk, Brørup Eksp. HSk, Grindsted HSk, Holstebro Eksp. HSk, Århus Eksp. HSk, Skive Eksp. HSk, Hjørring Eksp. HSk, Hobro HSk, Nibe Eksp. HSk, Års Eksp. HSk.
 26. Holbæk Eksp. HSk, Svendborg Eksp. Sk, Åbenrå Eksp. Sk, Kolding Eksp. HSk, Herning Eksp. HSk, Lemvig HSk, Thisted Lk, Ålborg Eksp. HSk.
 27. Odense Lk og grise, Skærbæk HSk, Horsens Eksp. HSk, Skjern Eksp. HSk, Randers Eksp. HSk, Kjellerup Eksp. HSk.
 28. Vejle Lk, Holstebro Lk, Thisted Eksp. HSk, Ålborg Lk.
 29. Horsens Lk, Skjern Lk.
 30. Randers HLk.

December

2. Odense Eksp. HSk, Brørup Eksp. HSk, Grindsted HSk, Holstebro Eksp. HSk, Århus Eksp. HSk, Skive Eksp. HSk, Hobro HSk, Nibe HSk, Års Eksp. HSk, Hjørring Eksp. HSk.
3. Holbæk Eksp. HSk, Svendborg Eksp. Sk, Åbenrå Eksp. Sk, Kolding Eksp. HSk, Herning Eksp. HSk, Lemvig HSk, Thisted Lk, Ålborg Eksp. HSk.
4. Odense Lk og grise, Brørup Lk, Skærbæk HSk, Horsens Eksp. HSk, Skjern Eksp. HSk, Randers Eksp. HSk, Kjellerup Eksp. HSk.
5. Vejle Lk, Holstebro Lk, Thisted Eksp. HSk, Ålborg Lk.
6. Horsens Lk, Skjern Lk.
7. Randers HLk.
9. Odense Eksp. HSk, Brørup Eksp. HSk, Grindsted HSk, Holstebro Eksp. HSk, Århus Eksp. HSk, Skive Eksp. HSk, Brønderslev H, Hjørring Eksp. HSk, Hobro HSk, Nibe HSk, Års Eksp. HSk.
10. Holbæk Eksp. HSk, Svendborg Eksp. Sk, Åbenrå Eksp. Sk, Kolding Eksp. HSk, Herning Eksp. HSk, Lemvig HSk, Thisted Lk, Ålborg Eksp. HSk.
11. Odense Lk og grise, Skærbæk HSk, Horsens Eksp. HSk, Skjern Eksp. HSk, Randers Eksp. HSk, Kjellerup Eksp. HSk.

12. Vejle Lk, Holstebro Lk, Thisted Eksp. HSk, Ålborg Lk.
13. Horsens Lk, Skjern Lk.
14. Randers HLk.
16. Odense Eksp. HSk, Brørup Eksp. HSk, Grindsted HSk, Holstebro Eksp. HSk, Århus Eksp. HSk, Skive Eksp. HSk, Hjørring Eksp. HSk, Hobro HSk, Nibe HSk, Års Eksp. HSk.
17. Holbæk Eksp. HSk, Svendborg Eksp. Sk, Åbenrå Eksp. Sk, Kolding Eksp. HSk, Herning Eksp. HSk, Lemvig HSk, Thisted Lk, Ålborg Eksp. HSk.
18. Odense Lk og grise, Brørup Lk, Skærbæk HSk, Horsens Eksp. HSk, Skjern Eksp. HSk og Lk, Randers Eksp. HSk, Kjellerup Eksp. HSk.
19. Vejle Lk, Holstebro Lk, Thisted Eksp. HSk, Ålborg Lk.
20. Horsens Lk, Skjern Lk.
21. Randers HLk.
23. Odense Eksp. HSk, Brørup Eksp. Grindsted HSk, Holstebro Eksp. HSk, Århus Eksp. HSk, Skive Eksp. HSk, Hjørring Eksp. HSk, Hobro HSk, Nibe HSk, Års Eksp. HSk.
24. Holbæk Eksp. HSk, Odense Lk og grise, Svendborg Eksp. Sk, Skærbæk HSk, Åbenrå Eksp. Sk, Horsens Eksp. HSk, Kolding Eksp. HSk, Skjern Eksp. HSk, Herning Eksp. HSk, Randers Eksp. HSk, Lemvig Eksp. HSk, Kjellerup Eksp. HSk, Thisted Lk, Ålborg Eksp. HSk.
27. Vejle Lk, Horsens Lk, Skjern Lk, Holstebro Lk, Thisted Eksp. HSk, Ålborg Lk.
28. Randers HLk.
30. Odense Eksp. HSk, Brørup Eksp. HSk, Grindsted HSk, Holstebro Eksp. HSk, Århus Eksp. HSk, Skive Eksp. HSk, Hjørring Eksp. HSk, Hobro HSk, Nibe HSk, Års Eksp. HSk.
31. Holbæk Eksp. HSk, Svendborg Eksp. Sk, Åbenrå Eksp. Sk, Kolding Eksp. HSk, Herning Eksp. HSk, Lemvig HSk, Thisted Lk, Aalborg Eksp. HSk.

2. Alfabetisk markedsfortegnelse for 1991

Øerne øst for Storebælt

Holbæk, hver tirsdag eksportmarked med heste og slagtekvæg.

Højby Sj., pinselørdag, heste.

Jægerspris, 29. juni, heste.

Ringsted, sidste lørdag i februar, anden lørdag i april, juni og oktober samt første lørdag i august, heste.

Ny Toftegård pr. Ølstykke, 23. febr., heste.

Øerne vest for Storebælt

Egeskov, 18. sept., heste og kreaturer.

Odense, hver mandag (eller hvis helligdag den påfølgende tirsdag) eksportmarked med heste og slagtekvæg; 25. juni (St. Knud), heste; hver onsdag marked med levekvæg og grisemarked.

Svendborg, hver tirsdag eksportmarked med slagtekvæg.

Ørbæk, 2. lørdag i juli og den følgende søndag, heste, slagtekvæg, får og geder.

Jylland

Sønderjyllands amtskommune

Arnum, første lørdag i maj og tredje lørdag i september, heste.

Gram, pinselørdag, heste.

Høruphav, pinselørdag, heste.

Kliplev, anden lørdag i juni, heste.

Løgumkloster, 27. april og 17. aug., heste.

Ravsted, 15. juni, heste.

Skærbæk, hver onsdag marked med heste og slagtekvæg.

Vollerup, sidste lørdag i juni, heste.

Åbenrå, hver tirsdag eksportmarked med slagtekvæg.

Ribe amtskommune

Brørup, hver mandag eksportmarked med heste og slagtekvæg, 16. jan., 20. feb., 20. marts, 3., 10. og 24. april, 15. maj, 17. juli, 21. aug., 4. og 18. sept., 2., 16. og 23. okt., 6. og 20. nov., 4. og 18. dec. levekvæg samt 13. marts, 1. maj og 25. sept. heste og levekvæg.

Bække, tredje lørdag i juni marked med heste.

Esbjerg, 1. lørdag i juli, hestemarked (Korskroen).

Grindsted, hver mandag marked med heste og slagtekvæg. Torvedag samt grisemarked hver torsdag.

Ho, 31. aug. heste- og fåremarked.

Vorbasse, næstsidste fredag i juli, heste.

Vejle amtskommune

- Horsens**, hver onsdag eksportmarked med heste og slagtekvæg; hver fredag marked med levekvæg. Torvedag hver onsdag og lørdag; landboauktion og grisemarked hver fredag.
- Kolding**, hver tirsdag eksportmarked med heste og slagtekvæg, får og søer.
- Vejle**, hver torsdag marked med levekvæg.

Ringkøbing amtskommune

- Herning**, hver tirsdag eksportmarked med heste og slagtekvæg. Torvedag hver tirsdag og lørdag, grisemarked hver torsdag.
- Holstebro**, hver mandag eksportmarked med heste og slagtekvæg. Hver torsdag marked med levekvæg og grisemarked.
- Lemvig**, hver tirsdag marked med heste og slagtekvæg.
- Skjern**, hver onsdag eksportmarked med heste og slagtekvæg. Hver fredag marked med levekvæg.
- Ulfborg**, 28. aug., heste og levekvæg.

Århus amtskommune

- Hammel**, hestemarked 1. lørdag i september. Grisemarked hver torsdag, hvis helligdag søgnedagen før.
- Kolind**, 2. onsdag i sept., heste.
- Randers**, hver onsdag eksportmarked med heste og slagtekvæg; hver lørdag marked med heste og levekvæg.
- Salten**, 21. og 22. juni, heste.
- Skanderborg**, torvedag hver fredag; grisemarked hver tirsdag.
- Århus**, hver mandag eksportmarked med heste og slagtekvæg på kvægtorvet.

Viborg amtskommune

- Bjerringbro**, lørdag 8. og søndag 9. juni, heste.
- Hurup (Møllekroen)** Første lørdag i august og den følgende søndag heste.
- Kjellerup**, hver onsdag eksportmarked med heste og slagtekvæg.
- Skive**, hver mandag eksportmarked med heste og slagtekvæg.
- Thisted**, hver torsdag eksportmarked med heste og slagtekvæg. Hver tirsdag marked med levekvæg.
- Viborg**, fjerde lørdag i april og september marked med heste.
- Vildsund**, 4. onsdag og den følgende torsdag i juli, heste.

Nordjyllands amtskommune

- Brovst**, første lørdag i august marked med heste.
- Brønderslev**, anden mandag i hver måned (i marts og september den første mandag), heste.
- Flaenskjold**, 9. sept., heste.
- Hjallerup**, sommermarked med heste den første fredag i juni, med forprang dagen før.
- Hjørring**, hver mandag eksportmarked med heste og slagtekvæg.
- Hobro**, hver mandag marked med heste og slagtekvæg.
- Jerslev**, lørdag den 29. og søndag den 30. juni, heste.

Nibe, hver mandag marked med heste og slagtekvæg.

Pandrup, anden lørdag i sept., heste.

Ålborg, hver tirsdag eksportmarked med heste og slagtekvæg. Hver torsdag marked med levekveg og grisemarked.

Års, hver mandag eksportmarked med heste og slagtekvæg.

Opmærksomheden henledes på, at der på grund af helligdage og de veterinære sikkerhedsbestemmelser kan ske flytninger, eventuelt bortfald, af nogle i foranstående *alfabetiske* markedsfortegnelse nævnte markedsdage. Eventuelle sådanne flytninger eller bortfald vil fremgå af den *kronologiske* markedsfortegnelse.



Det danske møntsystem

Regningsenheden er 1 krone, som deles i 100 øre.

Industriministeren kan efter forhandling med Danmarks Nationalbank lade præge og udstede mønter, herunder mønter til særlige lejligheder.

Bestemmelserne om mønternes pålydende, vægt, diameter, materiale og præg fastsættes ved kongelig anordning efter forhandling med Danmarks Nationalbank.

Industriministeren kan efter forhandling med Danmarks Nationalbank fastsætte, at mønter ikke længere er gyldige som betalingsmiddel. Fristen for ugyldiggørelse skal i forhold til statens kasser og Danmarks Nationalbank være mindst 3 måneder.

Mønter, der er væsentligt beskadiget eller slidte, er ikke lovlige betalingsmidler.

Ingen har pligt til i én betaling at modtage mere end femogtyve mønter af hver enhed.

Fra og med 1. juli 1989 ophørte 5- og 10-øre mønter med at være gyldige som betalingsmidler, dog ikke i forhold til statens kasser og Danmarks Nationalbank.

Ved betaling i dansk mønt af et ørebeløb, som ikke er deleligt med 25, afrundes dette til det nærmeste beløb, der kan deles med 25, medmindre andet er aftalt.

Møntrækken består af 25-øre, 50-øre, 1-krone, 5-krone, 10-krone og 20-krone.

Møntsystemer i fremmede lande (Meddelt af Den Danske Banks arbitrageafdeling)

Albanien, 1 lek á 100 quintar
 Algeriet, 1 dinar á 100 centimes
 Argentina, 1 austral á 100 cents
 Australien, 1 dollar á 100 cents
 Bahrein, 1 dinar á 1000 fils
 Bangladesh, 1 taka á 100 paisa
 Belgien, 1 franc á 100 centimes
 Bolivia, 1 boliviano á 100 centavos
 Brasilien, 1 ny crusado á 100 centavos²
 Bulgarien, 1 leva á 100 stotinki
 Burma, 1 kyat á 100 pyas
 Canada, 1 dollar á 100 cents
 Chile, 1 peso á 100 centavos
 Colombia, 1 peso á 100 centavos
 Communauté Financière Africaine,
 1 C.F.A. franc¹
 Costa Rica, 1 colon á 100 centimos
 Cuba, 1 peso á 100 centavos
 Cypem, 1 pund á 100 cents
 Tjsekoslovakiet, 1 koruna á 100 halér
 Ecuador, 1 sucre á 100 centavos
 Eire, 1 pund á 100 pence

El Salvador, 1 colon á 100 centavos
 England, 1 pund sterling á 100 pence
 Ethiopien, 1 birr á 100 cents
 Finland, 1 mark á 100 penni
 For. Arab. Emirater, 1 dirham á
 100 fils
 Frankrig, 1 franc á 100 centimes
 Gambia, 1 dalasi á 100 butut
 Ghana, 1 cedi á 100 pesewas
 Grækenland, 1 drachma á 100 lepta
 Guatemala, 1 quetzal á 100 centavos
 Haiti, 1 gourde á 100 centimes
 Holland, 1 gylden á 100 cents
 Hong Kong, 1 dollar á 100 cents
 Indien, 1 rupee á 100 paise
 Indonesien, 1 rupiah á 100 sen
 Iran, 1 rial á 100 dinar
 Iraq, 1 dinar á 1000 fils
 Island, 1 krone á 100 øre
 Israel, 1 shekel á 100 agorot
 Italien, 1 lire á 100 centesimi
 Japan, 1 yen
 Jordan, 1 dinar á 1000 fils

Jugoslavien, 1 dinar á 100 paras
 Kenya, 1 shilling á 100 cents
 Kina, 1 renminbi á 10 jiao á 10 fen
 Kuwait, 1 dinar á 1000 fils
 Libanon, 1 pund á 100 piastre
 Libyen, 1 dinar á 1000 dirham
 Luxembourg, 1 franc á 100 centimes
 Malawi, 1 kwacha á 100 tambala
 Malaysia, 1 ringgit á 100 sen
 Malgache, 1 franc malgache
 Malta, 1 lira á 100 cents
 Marokko, 1 dirham á 100 centimes
 Mauretaniien, 1 ouguiya á 5 khoums
 Mexico, 1 peso á 100 centavos
 New Zealand, 1 dollar á 100 cents
 Nicaragua, 1 cordoba á 100 centavos
 Nigeria, 1 naira á 100 kobo
 Norge, 1 krone á 100 øre
 Oman, 1 rial omani á 1000 baiza
 Pakistan, 1 rupee á 100 paisa
 Paraguay, 1 guarani á 100 centimos
 Peru, 1 inti á 100 centimes
 Philippinerne, 1 peso á 100 centavos
 Polen, 1 zloty á 100 groszy
 Portugal, 1 escudo á 100 centavos
 Qatar, 1 riyal á 100 dirham
 Rumænien, 1 leu á 100 bani
 Saudi Arabien, 1 riyal á 100 halalas
 Schweiz, 1 franc á 100 centimes
 Sierra Leone, 1 leone á 100 cents

Singapore, 1 dollar á 100 cents
 Spanien, 1 peseta á 100 centimos
 Sri Lanka (Ceylon), 1 rupee á 100 cents
 Sudan, 1 pund á 100 piastre
 Sverige, 1 krone á 100 øre
 Sydafrikanske Republik, 1 rand á 100 cents
 Syrien, 1 pund á 100 piastre
 Tanzania, 1 shilling á 100 cents
 Thailand, 1 baht á 100 satang
 Tunesien, 1 dinar á 1000 millimes
 Tyrkiet, 1 lira á 100 kurus
 Tyskland (Vest), 1 mark á 100 pfennige
 Tyskland (Øst), 1 mark á 100 pfennige
 Uganda, 1 shilling á 100 cents
 Ungarn, 1 forint á 100 fillér
 Uruguay, 1 peso á 100 centesimos
 U.S.A., 1 dollar á 100 cents
 U.S.S.R., 1 rubel á 100 kopek
 Venezuela, 1 bolivar á 100 centimos
 Zaire, 1 zaire á 100 makuta á 100 sengi
 Zambia, 1 kwacha á 100 ngwee
 Zimbabwe, 1 dollar á 100 cents
 Ægypten, 1 pund á 100 piastre á 10 mills
 Østrig, 1 shilling á 100 groschen

1. Samarbejdet omfatter følgende lande: Benin, Bourkina Fasso, Cameroun, Centralafrikanske republik, Comore Øerne, Congo, Elfenbenskysten, Gabon, Mali, Niger, Senegal, Tchad, Togo og Ækvatorial Guinea.
2. 1 ny cruzado = 1000 gl. cruzado

Mål og vægt

udarbejdet af mag. scient., lic. scient. et techn. Jørgen Thomas

Det internationale enhedssystem (SI) for mål og vægt, således som det senest er vedtaget af den 17. generalkonference for mål og vægt (oktober 1983).

1. Enhederne.

1.1 Grundenheder.

Det internationale enhedssystem er baseret på syv grundenheder, der er givet i tabel 1.

Tabel 1.

Størrelse	SI-grundenhedens navn	Symbol
længde	meter	m
masse	kilogram	kg
tid	sekund	s
elektrisk strøm	ampere	A
termodynamisk temperatur	kelvin (se note 1)	K
stofmængde	mol	mol
lystyrke	candela	cd

Note 1:

Foruden den termodynamiske temperatur (symbol T) udtrykt i kelvin, bruges også celsiustemperatur (symbol t), der er defineret ved ligningen

$$t = T - T_0,$$

hvor pr. definition $T_0 = 273,15$ K.

Celsiustemperaturen udtrykkes i almindelighed i grad Celsius (symbol °C). Enheden »grad Celsius« er således lig enheden »kelvin«, og interval eller forskel mellem to celsiustemperaturer udtrykkes normalt i grad Celsius.

Note 2:

Definitioner af grundenhederne i det internationale enhedssystem.

Meter En meter er defineret som længden af den vej, lyset gennemløber i det tomme rum i løbet af tiden $1/299\,792\,458$ sekund.

Kilogram Et kilogram er defineret som massen af den internationale kilogramprototype.

Sekund Et sekund er defineret som varigheden af 9 192 631 770 perioder af strålingen af cæsium-133 atomet ved overgang mellem grundtilstandens to hyperfinstruktur-niveauer.

Ampere En ampere er defineret som strømstyrken af en konstant elektrisk strøm, der – når den løber i to parallelle, uendeligt lange ledere med forsvindende lille cirkulært tværsnit, som har en indbyrdes afstand på 1 meter og er anbragt i det tomme rum – bevirker, at den ene leder påvirker den anden med kraften 2×10^{-7} newton for hver meter.

Kelvin En kelvin er defineret som brøkdelen $1/273,16$ af vands tripelpunkts termodynamiske temperatur.

Mol Et mol er defineret som den stofmængde af et system, der indeholder lige så mange elementære dele, som der er atomer i 0,012 kilogram kulstof-12. Ved brug af molet må de elementære dele specificeres; det kan være atomer, molekyler, ioner, elektroner, andre partikler eller specificerede grupper af sådanne partikler.

Candela En candela er defineret som lysstyrken i en given retning af en lyskilde, som udsender monokromatisk lys med en frekvens på 540×10^{12} hertz, og hvis strålingsstyrke i denne retning er $1/683$ watt pr. steradian.

1.2 Supplerende enheder.

Visse enheder i det internationale enhedssystem – kaldet »supplerende enheder« – kan ifølge Conférence Générale des Poids et Mesures betragtes enten som grundenheder eller som afledede enheder. Disse enheder er givet i tabel 2.

Tabel 2.

Størrelse	Den supplerende SI-enheds navn	Symbol
vinkel	radian	rad
rumvinkel	steradian	sr

Radian En radian er den plane vinkel, som af en cirkel med centrum i vinklens toppunkt udskærer en buelængde lig cirkelns radius.

Steradian En steradian er den rumvinkel, som af en kugleflade med centrum i rumvinklens toppunkt udskærer et areal lig arealet af et plant kvadrat, hvis side er lig kuglens radius.

1.3 Afledede enheder.

Afledede enheder og deres symboler dannes ved multiplikation og/eller division af grundenheder og supplerende enheder; for eksempel er SI-enheden for hastighed meter pr. sekund (m/s), og SI-enheden for vinkelhastighed er radian pr. sekund (rad/s).

For nogle af de afledede SI-enheder er der vedtaget særlige navne og symboler:

Tabel 3.

Størrelse	SI-enhedsnavn	Symbol	SI-enheden udtrykt ved grund- eller afledede enheder
frekvens	hertz	Hz	1 Hz = 1 s ⁻¹
kraft	newton	N	1 N = 1 kg·m/s ²
tryk, spænding	pascal	Pa	1 Pa = 1 N/m ²
arbejde, energi, varmemængde	joule	J	1 J = 1 N·m
effekt ¹⁾	watt	W	1 W = 1 J/s
elektrisk ladning	coulomb	C	1 C = 1 A·s
elektrisk potential, elektromotorisk kraft,	volt	V	1 V = 1 W/A
elektrisk spænding	farad	F	1 F = 1 A·s/V
elektrisk kapacitans	ohm	Ω	1 Ω = 1 V/A
elektrisk resistans	siemens	S	1 S = 1 Ω ⁻¹
elektrisk konduktans	weber	Wb	1 Wb = 1 V·s
magnetisk flux	tesla	T	1 T = 1 Wb/m ²
magnetisk induktion, magnetisk fluxtæthed	henry	H	1 H = 1 V·s/A
induktans	grad Celsius	°C	1 °C = 1 K
celsiustemperatur	lumen	lm	1 lm = 1 cd·sr
lysstrøm	lux	lx	1 lx = 1 lm/m ²
belysningsstyrke, illuminans	becquerel	Bq	1 Bq = 1 s ⁻¹
aktivitet (radioaktivitet)	gray	Gy	1 Gy = 1 J/kg
(absorberet) dosis	sievert	Sv	1 Sv = 1 J/kg
dosisækvivalent			

¹⁾ I vekselstrømsteknik udtrykkes tilsyneladende effekt i voltampere (VA) og reaktiv effekt i var (var).

1.4 Multipla af SI-enheder.

Præfikserne givet i tabel 4 (SI-præfikserne) bruges til at danne navne og symboler for multipla af SI-enhederne.

Tabel 4.

Den faktor, hvormed enheden multipliceres	Præfiks	
	Navn	Symbol
10^{18}	exa	E
10^{15}	peta	P
10^{12}	tera	T
10^9	giga	G
10^6	mega	M
10^3	kilo	k
10^2	hecto	h
10	deca	da
10^{-1}	deci	d
10^{-2}	centi	c
10^{-3}	milli	m
10^{-6}	micro	μ
10^{-9}	nano	n
10^{-12}	pico	p
10^{-15}	femto	f
10^{-18}	atto	a

Navnet på grundenheden »kilogram« for masse indeholder SI-præfikset »kilo«; derfor dannes multipla af SI-enheden for masse ved at føje præfikserne til »gram«, f. eks. milligram (mg) i stedet for mikrokilogram (μkg).

1.5 Andre enheder, som må bruges sammen med SI-enhederne og disses decimale multipla.

Nedennævnte enheder uden for SI bevares enten på grund af deres praktiske betydning, eller fordi de bruges på specielle områder.

Enheder til generelt brug.

Tabel 5.

Størrelse	Enhedens navn	Enhedens symbol	Definition
tid	minut	min	1 min = 60 s
	time	h	1 h = 60 min
	døgn	d	1 d = 24 h
vinkel	grad	...°	1° = ($\pi/180$) rad
	minut	...'	1' = (1/60)°
	sekund	...''	1'' = (1/60)'
	gon	gon	1 gon = ($\pi/200$) rad
volumen	liter	l, L	1 l = 1 L = 1 dm ³
masse	ton	t	1 t = 10 ³ kg
luft- og væsketryk	bar	bar	1 bar = 10 ⁵ Pa

Enheder til anvendelse inden for afgrænsede fagområder.

Tabel 6.

Størrelse	Enhedens navn	Enhedens symbol	Definition
længde	astronomisk enhed	AE	1 AE = $149\,597\,870 \times 10^6$ m (System of astronomic constants, 1976)
	parsec	pc	1 pc er den afstand, fra hvilken en astronomisk enhed ses under vinklen 1 sekund 1 pc = $206\,265$ AE = $30\,857 \times 10^{12}$ m (tilnærmet)
	sømil ¹⁾		1 sømil = 1852 m
areal	ar	a ²⁾	1 a = 100 m ² 100 a = 1 ha kaldes hektar
hastighed	knob ¹⁾		1 knob = 1 sømil pr. time
masse	metrisk karat ³⁾		1 metrisk karat = 2×10^{-4} kg = 200 mg
	atommasseenhed	u	1 atommasseenhed er lig med 1/12 af massen af et atom af nuclidet ¹² C 1 u = $1,660\,57 \times 10^{-27}$ kg (tilnærmet)
linear densitet	tex	tex ⁴⁾	1 tex = 10^{-6} kg/m = 1 mg/m
blodtryk	millimeter kviksølv	mmHg ⁵⁾	1 mm Hg = 133,3 Pa = 1,333 hPa
energi	elektronvolt	eV	1 elektronvolt er den kinetiske energi, en elektron erhverver ved passage gennem en potentialdifferens på 1 volt i vakuum 1 eV = $1,602\,19 \times 10^{-19}$ J (tilnærmet)
optiske systemers styrke	dioptri		1 dioptri = 1 m ⁻¹
aktivitet (radioaktivitet)	curie	Ci	1 Ci = $3,7 \times 10^{10}$ Bq

¹⁾ Må kun anvendes inden for skibs- og luftfart. Den internationale hydrograforganisation (IHO) anbefaler at benytte M som symbol for sømil.

²⁾ Areal af grunde og jorder.

³⁾ Masse af ædle stene.

⁴⁾ Masse pr. længde af tekstilfibre og -garner.

⁵⁾ Kun til måling af blodtryk.

2. Skriveregler.

Internationale symboler for enheder.

Når der i det foregående er anført symboler for enheder, bør disse symboler benyttes. De sættes med lodret (ordinær) type (uanset hvilken type der bruges i den øvrige tekst); de forandres ikke i flertal, efterfølges ikke af punktum og anbringes efter størrelsens talværdi. Det er en almindelig regel, at de skrives med små bogstaver, medmindre enhedens navn er afledt af et personnavn.

Eksempler:

m	meter
kg	kilogram
s	sekund
A	ampere
Wb	weber

Kombination af enhedssymboler.

Når en sammensat enhed dannes ved multiplikation af to eller flere enheder, kan dette angives på følgende måder:

$$N\ m, \quad N \cdot m$$

Når en sammensat enhed dannes ved division af en enhed med en anden, kan dette angives på en af følgende måder:

$$\frac{m}{s}, \quad m/s, \quad m\ s^{-1} \quad \text{eller} \quad m \cdot s^{-1}$$

Omregningstabeller (se også efterfølgende afsnit).

1. Masse, længde, areal og rumfang.

De i § 8 i lov nr. 124 af 4. maj 1907 om indførelse af det metriske system for mål og vægt anførte omregningsforhold mellem dagældende mål og vægt og metrisk mål og vægt anvendes fortsat.

2. Længde.

engelsk tomme (inch)

$$1\ \text{in} = 25,4\ \text{mm (eksakt)}$$

Masse pr. længde.

»tykkelse« af tekstilfibre

$$1\ \text{denier} = \frac{1}{9}\ \text{tex} = \frac{1}{9}\ \text{mg/m}$$

4. Rumfang.

registerton

$$1\ \text{registerton} = 100\ \text{engelske kubikfod} \\ = 2,832\ \text{m}^3$$

Der bør aldrig forekomme mere end én skrå brøkstreg (/) på samme linie, medmindre der anvendes parenteser for at undgå enhver misforståelse. I mere komplicerede tilfælde bør der anvendes potenser med negativ eksponent eller parenteser.

Symboler for præfikser sættes med lodret (ordinær) type (uanset hvilken type der bruges i den øvrige tekst) uden mellemrum mellem præfikset og enhedssymbolet.

Et præfiks anses for at høre til det enhedssymbol, som følger umiddelbart efter det; sammen danner de et nyt enhedssymbol, som kan opløftes til potens med positiv eller negativ eksponent, og som kan kombineres med andre enhedssymboler til symboler for sammensatte enheder.

Eksempler:

$$1\ \text{cm}^3 = (10^{-2}\ \text{m})^3 = 10^{-6}\ \text{m}^3$$

$$1\ \mu\text{s}^{-1} = (10^{-6}\ \text{s})^{-1} = 10^6\ \text{s}^{-1}$$

$$1\ \text{kA/m} = (10^3\ \text{A})/\text{m} = 10^3\ \text{A/m}$$

Sammensatte præfikser må ikke forekomme.

Eksempel:

Skriv nm (nanometer) og ikke m μ m.

5. Kraft.

kilopond $1 \text{ kp} = 9,80665 \text{ N}$

6. Tryk.

millibar $1 \text{ mbar} = 1 \text{ hPa}$

kilopond pr. kvadratcentimeter,
teknisk atmosfære $1 \text{ at} = 98,0665 \text{ kPa}$

1 ato er benyttet til at betegne over-
tryk over 1 at

fysisk atmosfære $1 \text{ atm} = 101,325 \text{ kPa}$

Under betingelserne (eller omregnet
til) temperatur: $0 \text{ }^\circ\text{C}$, tyngdeaccel-
eration: $9,80665 \text{ m/s}^2$ og kviksølvmas-
sefylde: $13595,1 \text{ kg/m}^3$ er og

$1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg} = 760 \text{ Torr}$

$1 \text{ mmHg} = 1 \text{ Torr} = 133,322 \text{ Pa}$

meter vandsøjle (4°C) $1 \text{ mH}_2\text{O} = 9807 \text{ Pa}$

pound per square inch $1 \text{ psi} = 6,895 \text{ kPa}$

7. Energi.

kilopondmeter $1 \text{ kpm} = 9,80665 \text{ J}$

hestekrafttime $1 \text{ hkh} = 2,648 \text{ MJ}$

kalorie I.T. $1 \text{ cal}_{\text{IT}} = 4,1868 \text{ J}$

kalorie 15°C $1 \text{ cal}_{15} = 4,1855 \text{ J}$

termo-kemisk kalorie $1 \text{ cal}_{\text{th}} = 4,184 \text{ J}$

(Ofte er der fejlagtigt udeladt præfikset kilo og
blot anført kalorie eller »en stor kalorie« for
kilokalorie).

8. Effekt.

kilopondmeter pr. sekund $1 \text{ kpm/s} = 9,80665 \text{ W}$

kilokalorie pr. sekund $1 \text{ kcal}_{\text{IT}}/\text{s} = 4,1868 \text{ kW}$

kilokalorie pr. time $1 \text{ kcal}_{\text{IT}}/\text{h} = 1,1630 \text{ W}$

hestekraft $1 \text{ hk} = 735,5 \text{ W}$

horsepower $1 \text{ hp} = 745,7 \text{ W}$

6. Dynamisk viskositet.

centipoise $1 \text{ cP} = 10^{-3} \text{ Pa}\cdot\text{s}$

10. Kinematisk viskositet.

centistokes $1 \text{ cSt} = 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

11. Aktivitet (radioaktivitet).

Radioaktive kilders styrke angives ved antallet
af kerneomdannelser eller -overgange i en vis
mængde af et radionuclid eller en radioaktiv
kilde i et lille tidsinterval, divideret med dette
tidsinterval. Opgivne værdier for aktivitet er
ikke entydige, medmindre radionuclidet eller
den radioaktive kilde samt arten af omdannel-
sen eller overgangen er specificeret.

curie $1 \text{ Ci} = 3,7 \cdot 10^{10} \text{ s}^{-1} = 3,7 \cdot 10^{10} \text{ Bq}$

(eksakt)

12. (Absorberet) dosis.

rad $1 \text{ rad} = 10^{-2} \text{ Gy}$

13. Eksposition.

røntgen $1 \text{ R} = 2,58 \cdot 10^{-4} \text{ C/kg}$

Tabel III. Påskedags-numrene for årene 1701-2000.

År	Nr.	År	Nr.	År	Nr.	År	Nr.	År	Nr.	År	Nr.
1701	6	1751	21	1801	15	1851	30	1901	17	1951	4
1702	26	1752 Sk	12	1802	28	1852 Sk	21	1902	9	1952 Sk	23
1703	18	1753	32	1803	20	1853	6	1903	22	1953	15
1704 Sk	2	1754	24	1804 Sk	11	1854	26	1904 Sk	13	1954	28
1705	22	1755	9	1805	24	1855	18	1905	33	1955	20
1706	14	1756 Sk	28	1806	16	1856 Sk	2	1906	25	1956 Sk	11
1707	34	1757	20	1807	8	1857	22	1907	10	1957	31
1708 Sk	18	1758	5	1808 Sk	27	1858	14	1908 Sk	29	1958	16
1709	10	1759	25	1809	12	1859	34	1909	21	1959	8
1710	30	1760 Sk	16	1810	32	1860 Sk	18	1910	6	1960 Sk	27
1711	15	1761	1	1811	24	1861	10	1911	26	1961	12
1712 Sk	6	1762	21	1812 Sk	8	1862	30	1912 Sk	17	1962	32
1713	26	1763	13	1813	28	1863	15	1913	2	1963	24
1714	11	1764 Sk	32	1814	20	1864 Sk	6	1914	22	1964 Sk	8
1715	31	1765	17	1815	5	1865	26	1915	14	1965	28
1716 Sk	22	1766	9	1816 Sk	24	1866	11	1916 Sk	33	1966	20
1717	7	1767	29	1817	16	1867	31	1917	18	1967	5
1718	27	1768 Sk	13	1818	1	1868 Sk	22	1918	10	1968 Sk	24
1719	19	1769	5	1819	21	1869	7	1919	30	1969	16
1720 Sk	10	1770	25	1820 Sk	12	1870	27	1920 Sk	14	1970	8
1721	23	1771	10	1821	32	1871	19	1921	6	1971	21
1722	15	1772 Sk	29	1822	17	1872 Sk	10	1922	26	1972 Sk	12
1723	7	1773	21	1823	9	1873	23	1923	11	1973	32
1724 Sk	26	1774	13	1824 Sk	28	1874	15	1924 Sk	30	1974	24
1725	11	1775	26	1825	13	1875	7	1925	22	1975	9
1726	31	1776 Sk	17	1826	5	1876 Sk	26	1926	14	1976 Sk	28
1727	23	1777	9	1827	25	1877	11	1927	27	1977	20
1728 Sk	7	1778	29	1828 Sk	16	1878	31	1928 Sk	18	1978	5
1729	27	1779	14	1829	29	1879	23	1929	10	1979	25
1730	19	1780 Sk	5	1830	21	1880 Sk	7	1930	30	1980 Sk	16
1731	4	1781	25	1831	13	1881	27	1931	15	1981	29
1732 Sk	23	1782	10	1832 Sk	32	1882	19	1932 Sk	6	1982	21
1733	15	1783	30	1833	17	1883	4	1933	26	1983	13
1734	35	1784 Sk	21	1834	9	1884 Sk	23	1934	11	1984 Sk	32
1735	20	1785	6	1835	29	1885	15	1935	31	1985	17
1736 Sk	11	1786	26	1836 Sk	13	1886	35	1936 Sk	22	1986	9
1737	31	1787	18	1837	5	1887	20	1937	7	1987	29
1738	16	1788 Sk	2	1838	25	1888 Sk	11	1938	27	1988 Sk	13
1739	8	1789	22	1839	10	1889	31	1939	19	1989	5
1740 Sk	27	1790	14	1840 Sk	29	1890	16	1940 Sk	3	1990	25
1741	12	1791	34	1841	21	1891	8	1941	23	1991	10
1742	4	1792 Sk	18	1842	6	1892 Sk	27	1942	15	1992 Sk	29
1743	24	1793	10	1843	26	1893	12	1943	35	1993	21
1744 Sk	15(8)*	1794	30	1844 Sk	17	1894	4	1944 Sk	19	1994	13
1745	28	1795	15	1845	2	1895	24	1945	11	1995	26
1746	20	1796 Sk	6	1846	22	1896 Sk	15	1946	31	1996 Sk	17
1747	12	1797	26	1847	14	1897	28	1947	16	1997	9
1748 Sk	24	1798	18	1848 Sk	33	1898	20	1948 Sk	7	1998	22
1749	16	1799	3	1849	18	1899	12	1949	27	1999	14
1750	8	1800	23	1850	10	1900	25	1950	19	2000 Sk	33

*) År 1744 har påskedags-nummeret 15 efter gregoriansk tidsregning, derimod 8 efter den dengang i Danmark benyttede.

Tabel IV. De til påskedags-numrene svarende år i tidsrummet 1701-2000.

Nr.	
1	1761,1818
2	1704,1788,1845,1856,1913
3	1799,1940
4	1731,1742,1883,1894,1951
5	1758,1769,1780,1815,1826,1837,1967,1978,1989
6	1701,1712,1785,1796,1842,1853,1864,1910,1921,1932
7	1717,1723,1728,1869,1875,1880,1937,1948
8	1739,(1744*),1750,1807,1812,1891,1959,1964,1970
9	1755,1766,1777,1823,1834,1902,1975,1986,1997
10	1709,1720,1771,1782,1793,1839,1850,1861,1872,1907,1918,1929,1991
11	1714,1725,1736,1804,1866,1877,1888,1923,1934,1945,1956
12	1741,1747,1752,1809,1820,1893,1899,1961,1972
13	1763,1768,1774,1825,1831,1836,1904,1983,1988,1994
14	1706,1779,1790,1847,1858,1915,1920,1926,1999
15	1711,1722,1733,1744*),1795,1801,1863,1874,1885,1896,1931,1942,1953
16	1738,1749,1760,1806,1817,1828,1890,1947,1958,1969,1980
17	1765,1776,1822,1833,1844,1901,1912,1985,1996
18	1703,1708,1787,1792,1798,1849,1855,1860,1917,1928
19	1719,1730,1871,1882,1939,1944,1950
20	1735,1746,1757,1803,1814,1887,1898,1955,1966,1977
21	1751,1762,1773,1784,1819,1830,1841,1852,1909,1971,1982,1993
22	1705,1716,1789,1846,1857,1868,1903,1914,1925,1936,1998
23	1721,1727,1732,1800,1873,1879,1884,1941,1952
24	1743,1748,1754,1805,1811,1816,1895,1963,1968,1974
25	1759,1770,1781,1827,1838,1900,1906,1979,1990
26	1702,1713,1724,1775,1786,1797,1843,1854,1865,1876,1911,1922,1933,1995
27	1718,1729,1740,1808,1870,1881,1892,1927,1938,1949,1960
28	1745,1756,1802,1813,1824,1897,1954,1965,1976
29	1767,1772,1778,1829,1835,1840,1908,1981,1987,1992
30	1710,1783,1794,1851,1862,1919,1924,1930
31	1715,1726,1737,1867,1878,1889,1935,1946,1957
32	1753,1764,1810,1821,1832,1962,1973,1984
33	1848,1905,1916,2000
34	1707,1791,1859
35	1734,1886,1943

*) År 1744 har påskedags-nummeret 15 efter gregoriansk tidsregning, derimod 8 efter den dengang i Danmark benyttede.

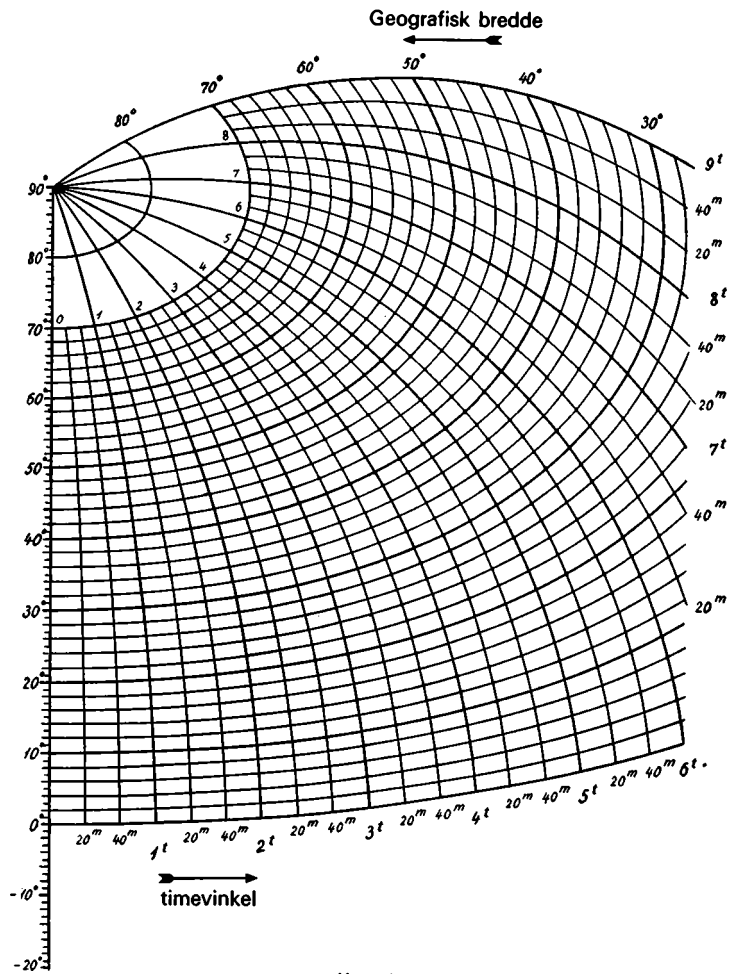
Tabel V

Bevægelige helligdage

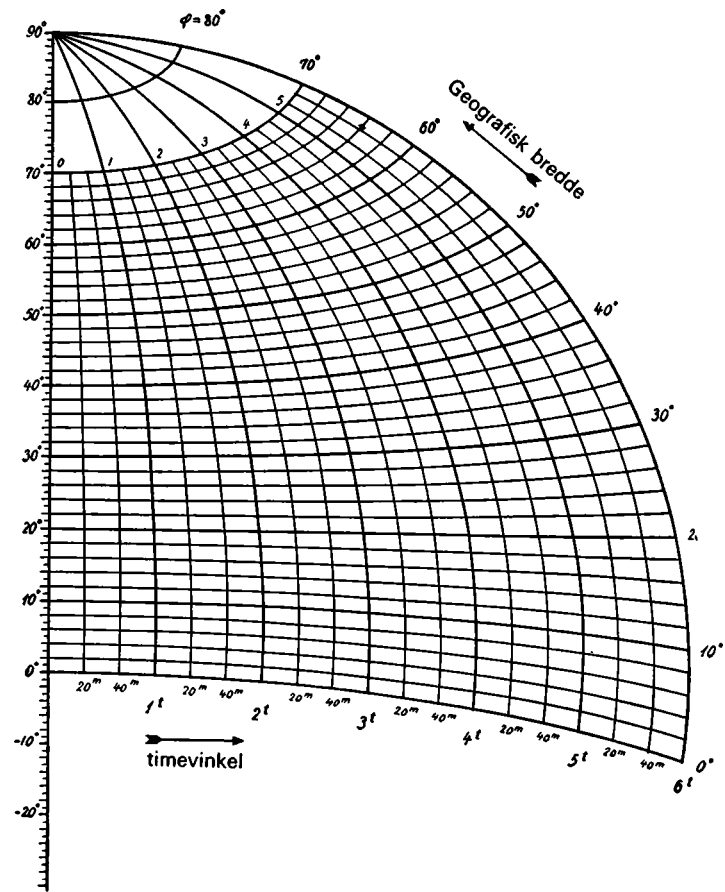
Skærtorsdag	Torsdag før påskesøndag
Langfredag	Fredag før påskesøndag
2. påskedag	Mandag efter påskesøndag
Bededag	Fjerde fredag efter påskesøndag
Kr. himmelfartsdag	Sjette torsdag - - -
2. pinsedag	Mandag efter pinsesøndag

Faste fest- og helligdage

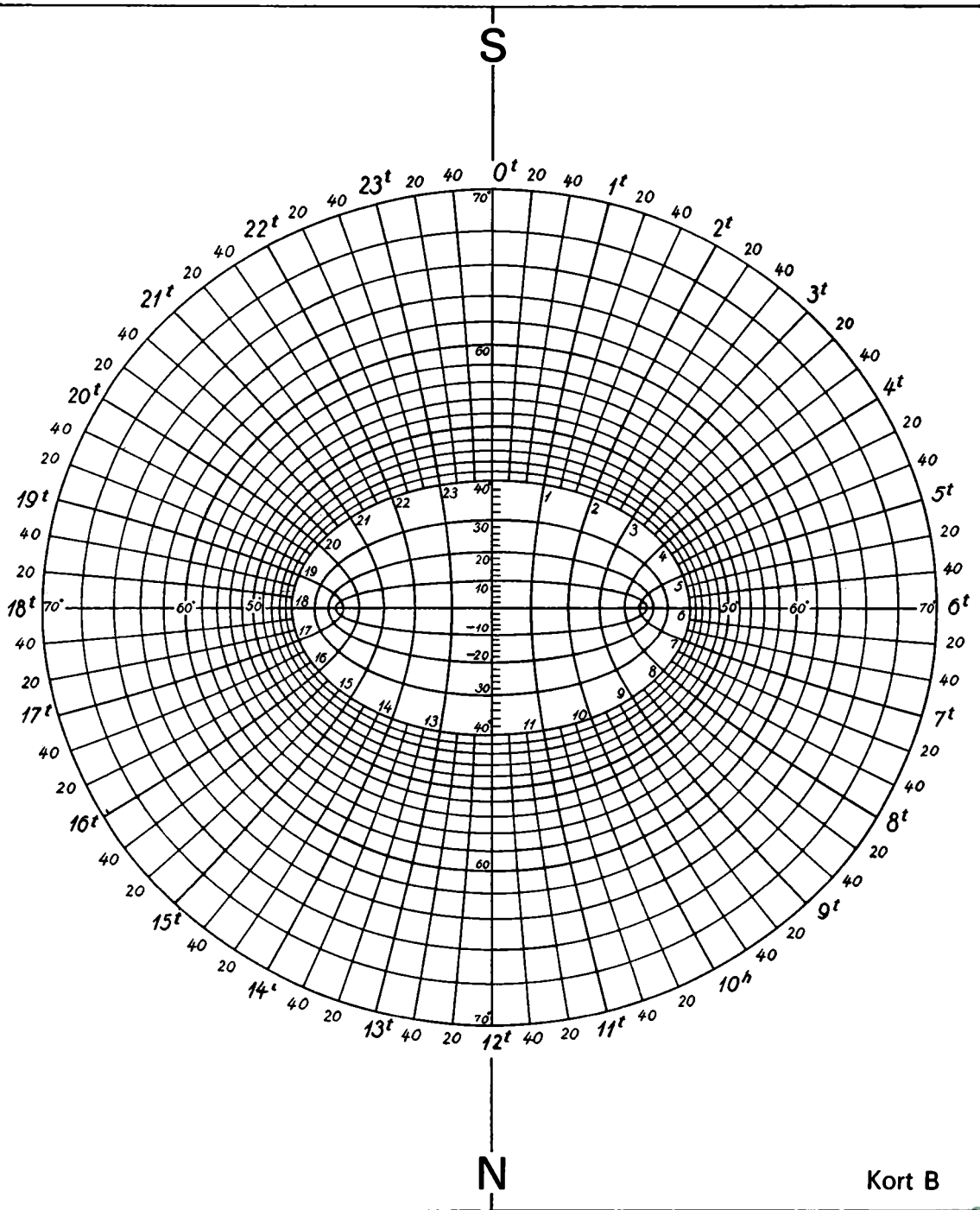
Nytår	1. januar
Hellig 3 konger	6. januar
Danmarks befrielse	5. maj
Grundlovsdag	5. juni
Valdemarsdag	15. juni
St. Hansdag	24. juni
St. Michael	29. sep.
De forenede nationers dag	24. okt.
Morten bisp	11. nov.
Juledag	25. dec.
St. Stephan	26. dec.



Kort A



Kort C



Kort B

14. Omregningsnøjagtighed.

Ved omregning mellem gamle og nye enheder bør der i almindelighed ikke medtages flere betydende cifre, end der forekommer i den oprindeligt givne størrelse.

Tillæg angående omregningsforhold

Metrisk	=	Dansk
1 meter (m)	=	3. ¹⁸⁶² fod
= 10 decimeter (dm) à 10 centimeter (cm) à 10 millimeter (mm) à 1000 mikron (μ).		eller 38. ²³ tommer
1 myriameter (mrm) eller metermil	=	1. ³²⁷⁶ mil.
= 10 kilometer (km) à 10 hektometer (hm) à 10 dekameter (dam) à 10 meter.		
100 kvadrat-kilometer (km ²)	=	1. ⁷⁶ kvadrat-mil.
1 hektar (ha), d. e. 10 000 kvadratmeter	=	25 380 kvadrat-alen eller
= 100 ar (a).		1. ⁸¹²⁸ tdr. land.
1 liter (l), d. e. 1 kubik-decimeter	=	55. ⁸⁹³⁶ kubik-tommer
= 10 deciliter (dl) à 10 centiliter (cl).		eller 1. ⁰³⁵ potter.
1 hektoliter (hl) = 100 liter	=	0. ⁷¹⁸⁸ tdr. (korn).
1 kubik-meter (m ³)	=	32. ³⁴⁶ kub.-fod.
		eller 0. ⁴⁵ favn (brænde).
1 kilogram (kg)	=	2 pund.
= 10 hektogram (hg) à 10 dekagram (dag) à 10 gram (g) à 10 decigram (dg) à 10 centigram (cg) à 10 milligram (mg).		
1 hektokilogram (hkg) = 100 kilogram	=	200 pund.
Den metriske karat, meterkaraten (ka) = 200 milligram.		
Dansk	=	Metrisk
1 fod = 12 tommer à 12 linier	=	0. ³¹³⁸⁵ meter.
1 mil = 4000 favne à 3 alen à 2 fod	=	7. ⁵³²⁵ kilometer.
1 kvadrat-mil	=	56. ⁷³⁸ kvadrat-kilometer.
1 kvadrat-alen à 4 kvadrat-fod	=	0. ³⁹⁴⁰ kvadrat-meter.
1 tønde land, d. e. 14 000 □ alen	=	55. ¹⁶ ar.
= 8 skæpper à 4 fjerdingkar.		
1 tønde (korn), 144 potter eller 4 ^{1/2} kubik-fod	=	1. ³⁹¹² hektoliter.
1 pot, d. e. 1/32 kubik-fod = 4 pægle	=	0. ⁹⁶⁶¹ liter.
1 kubik-favn = 27 kubik-alen à 8 kubik-fod ...	=	6. ⁶⁷⁸ kubik-meter.
1 favn (brænde) eller 72 kubikfod	=	2. ²²⁶ kubik-meter.
1 pund = 100 kvint à 10 ort	=	0. ⁵⁰ kilogram.
1 centner = 100 pund	=	50 kilogram = 0. ⁵ hekto-kilogram.
1 geografisk mil	=	0. ⁹⁸⁵ mil
1 sømil (kvartmil)	=	5900 fod
		= 7. ⁴²² kilometer.
		= 1. ⁸⁵² kilometer.

England og Nordamerika

Engelsk

Metrisk

Længde

1 yard (3 feet)	yd =	0.9144 m
1 foot (12 inch)	ft =	30.480 cm
1 inch	in =	25.400 mm
1 mile	=	1.609 km
1 nautical mile*	=	1.853 km

Areal

1 sq. yard	yd ² =	0.8361 m ²
1 sq. foot	ft ² =	929.03 cm ²
1 sq. inch	in ² =	645.16 mm ²
1 acre (4840 yd ²)	=	0.4047 ha

Volumen

1 cu. yard	yd ³ =	0.7646 m ³
1 cu. foot	ft ³ =	0.02832 m ³
1 cu. inch	in ³ =	16.387 cm ³
1 gallon (Imperial)	gal =	4.546 l
1 gallon (U.S.)	gal =	3.785 l
1 pint	pt =	0.5683 l
1 barrel (42 U.S. gal)	=	1.590 hl

Vægt

1 pound (16 ounce)	lb =	0.45359 kg
1 ounce	oz =	28.35 g
1 grain	gr =	0.06478 g
1 ton (2240 lb)	=	1.0160 ton

Hastighed

1 mile/hour	m.p.h. =	1.609 km/t
1 foot/second	ft/s =	1.097 km/t

* Engelsk sømil (international sømil = 1.852 km).

Noteringskalender 1991



Oversigtskalender

	Januar	Februar	Marts	April	Maj	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	December
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												

T 1	Uge 1	<i>Nytår</i>
O	2	
To	3	
F	4	
L	5	
S 6	<i>Hellig 3 konger</i>	
M 7	Uge 2	
T	8	
O	9	
To	10	
F	11	
L	12	
S 13		
M 14	Uge 3	
T	15	
O	16	
To	17	
F	18	
L	19	
S 20		
M 21	Uge 4	
T	22	
O	23	
To	24	
F	25	
L	26	
S 27		
M 28	Uge 5	
T	29	
O	30	
To	31	

26 hverdage incl. 4 lørdage

F 1
L 2
S 3
M 4 Uge 6
T 5
O 6
To 7
F 8
L 9
S 10 <i>Fastelavn</i>
M 11 Uge 7
T 12
O 13
To 14
F 15
L 16
S 17
M 18 Uge 8
T 19
O 20
To 21
F 22
L 23
S 24
M 25 Uge 9
T 26
O 27
To 28

24 hverdage incl. 4 lørdage

F 1
L 2
S 3
M 4 Uge 10
T 5
O 6
To 7
F 8
L 9
S 10
M 11 Uge 11
T 12
O 13
To 14
F 15
L 16
S 17
M 18 Uge 12
T 19
O 20
To 21
F 22
L 23
S 24 Palmesøndag
M 25 Uge 13
T 26
O 27
To 28 Skærtorsdag Dr. Ingrid
F 29 Langfredag
L 30
S 31 Påskedag Sommertid begynder

24 hverdage incl. 5 lørdage

*) Søndag 31. marts. Sommertid. Uret stilles 1 time frem kl. 02.00.

M	1	Uge 14	2. Påskedag
T	2		
O	3		
To	4		
F	5		
L	6		
S	7		
M	8	Uge 15	
T	9		
O	10		
To	11		
F	12		
L	13		
S	14		
M	15	Uge 16	
T	16	<i>Dr. Margrethe</i>	
O	17		
To	18		
F	19		
L	20		
S	21		
M	22	Uge 17	
T	23		
O	24		
To	25		
F	26	<i>Bededag</i>	
L	27		
S	28		
M	29	Uge 18	
T	30		

24 hverdage incl. 4 lørdage

O 1
To 2
F 3
L 4
S 5 <i>Danmarks befrielse</i>
M 6 Uge 19
T 7
O 8
To 9 <i>Kristi himmelfart</i>
F 10
L 11
S 12
M 13 Uge 20
T 14
O 15
To 16
F 17
L 18
S 19 <i>Pinsedag</i>
M 20 <i>Uge 21 2. Pinsedag</i>
T 21
O 22
To 23
F 24
L 25
S 26 <i>Krp. Frederik</i>
M 27 Uge 22
T 28
O 29
To 30
F 31

25 hverdage incl. 4 lørdage

L 1
S 2
M 3 Uge 23
T 4
O 5 Grundlovsdag
To 6
F 7
L 8
S 9
M 10 Uge 24
T 11
O 12
To 13
F 14
L 15 Valdemarsdag Genforening
S 16
M 17 Uge 25
T 18
O 19
To 20
F 21
L 22
S 23
M 24 Uge 26 Sct. Hansdag
T 25
O 26
To 27
F 28
L 29
S 30

25 hverdage incl. 5 lørdage

M 1 Uge 27
T 2
O 3
To 4
F 5
L 6
S 7
M 8 Uge 28
T 9
O 10
To 11
F 12
L 13
S 14
M 15 Uge 29
T 16
O 17
To 18
F 19
L 20
S 21
M 22 Uge 30
T 23
O 24
To 25
F 26
L 27
S 28
M 29 Uge 31
T 30
O 31

27 hverdage incl. 4 lørdage

To 1
F 2
L 3
S 4
M 5 Uge 32
T 6
O 7
To 8
F 9
L 10
S 11
M 12 Uge 33
T 13
O 14
To 15
F 16
L 17
S 18
M 19 Uge 34
T 20
O 21
To 22
F 23
L 24
S 25
M 26 Uge 35
T 27
O 28
To 29
F 30
L 31

27 hverdage incl. 5 lørdage

S 1
M 2 Uge 36
T 3
O 4
To 5
F 6
L 7
S 8
M 9 Uge 37
T 10
O 11
To 12
F 13
L 14
S 15
M 16 Uge 38
T 17
O 18
To 19
F 20
L 21
S 22
M 23 Uge 39
T 24
O 25
To 26
F 27
L 28
S 29 <i>Sommertid slut*)</i>
M 30 Uge 40

25 hverdage incl. 4 lørdage

*) Søndag 29. september. Sommertid slut. Uret stilles 1 time tilbage kl. 02.00.

T 1
O 2
To 3
F 4
L 5
S 6
M 7 Uge 41
T 8
O 9
To 10
F 11
L 12
S 13
M 14 Uge 42
T 15
O 16
To 17
F 18
L 19
S 20
M 21 Uge 43
T 22
O 23
To 24 FN dag
F 25
L 26
S 27
M 28 Uge 44
T 29
O 30
To 31

27 hverdage incl. 4 lørdage

F 1
L 2
S 3
M 4 Uge 45
T 5
O 6
To 7
F 8
L 9
S 10
M 11 Uge 46 <i>Morten Bisp</i>
Ti 12
O 13
To 14
F 15
L 16
S 17
M 18 Uge 47
T 19
O 20
To 21
F 22
L 23
S 24
M 25 Uge 48
T 26
O 27
To 28
F 29
L 30

26 hverdage incl. 5 lørdage

S 1	<i>1. søndag i advent</i>
M 2	Uge 49
T 3	
O 4	
To 5	
F 6	
L 7	
S 8	<i>2. søndag i advent</i>
M 9	Uge 50
T 10	
O 11	
To 12	
F 13	
L 14	
S 15	<i>3. søndag i advent</i>
M 16	Uge 51
T 17	
O 18	
To 19	
F 20	
L 21	
S 22	<i>4. søndag i advent</i>
M 23	Uge 52
T 24	
O 25	<i>Juledag</i>
To 26	<i>2. Juledag</i>
F 27	
L 28	
S 29	
M 30	Uge 1
T 31	

24 hverdage incl. 4 lørdage

Notater

Solens middagshøjde	42
Solens op- og nedgang 1991 i Odense, Esbjerg, Århus	38
Solførørkelser i 1991	9
Sommertid	40
Stjernekortenes anvendelse	79
Stjernesked	58
Stjerner, klare	80
Stjerner, tabel over positioner for	80
Stjernetid	40
Tidssignaler, danske	110
Tusmørket	40
Ugnummerering	12
Universitetets almanakken	5
Vindstyrker og vindhastigheder, tabel til sammenligning af	95
Zonetider	92

