

Dette værk er downloadet fra Danskernes Historie Online

Danskernes Historie Online er Danmarks største digitaliseringsprojekt af litteratur inden for emner som personhistorie, 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>

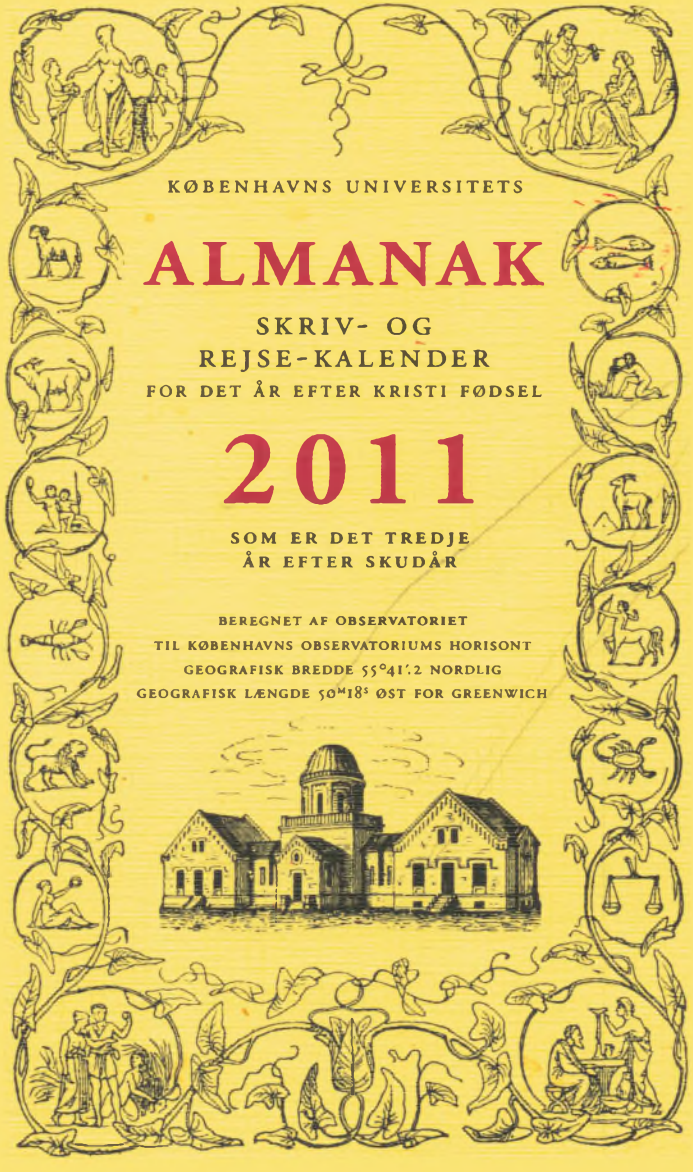
Ophavsret

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

2011

SOM ER DET TREDJE
ÅR EFTER SKUDÅR

BEREGET AF OBSERVATORIET
TIL KØBENHAVNS OBSERVATORIUMS HORISONT
GEOGRAFISK BREDDE $55^{\circ}41'2$ NORDLIG
GEOGRAFISK LÆNGDE $50^{\circ}18'$ ØST FOR GREENWICH



Indholdsfortegnelse

Alfabetisk flag- og morsetegn	
Asteroiderne	
Atacama Large Millimeter Array	
Astronomiske fænomener 2011	
Dagens længde	
Dværgplaneter og Plutoider	
FANTOM-konsortiet: at forstå, hvordan celler læser deres DNA	
Farvandsafmærkninger	
Farvandsinddeling	
Flagdage 2011	
Formørkelser i året 2011	
Geografiske positioner, danske	
Græsk-katolske helligdage i 2011, vigtige	
Gyldentallet og Epakten	
Højvande 2011	
Intro	
Islamisk kalender 2011	
Jagttider (Bekendtgørelse om jagttid for visse pattedyr og fugle m.v.)	
Kalendarium for året 2011	
Kalendarium for 1751-2050	
Kirkeåret	
Klokkeslæt, kalenderens	
Kometerne	
Kongehus, det danske	
Kvark-gluon plasma med ALICE ved Large Hadron Collider på CERN	
LARM Audio Research Archive	
Magnetiske misvisning i Danmark	
Markedsfortegnelse for 2011	
Mosaisk kalender 2011	
Møntsystem, det danske	
Møntsystemer i fremmede lande	
Mål og vægt	
Noteringskalender 2011	
Oversigtskalender	
Planeterne i vores solsystem	
Planeterne i 2011	
Planeternes måner	
Planeternes positioner 2011	
Planeternes op- og nedgang i året, oversigt over	
Påskedag i årene 1980-2019	
Romersk-katolske festdage i 2011	
Russisk-ortodokse helligdage i 2011	
Solcirklen og søndagsbogstavet	
Solen og planeternes årlige bevægelser	
Solen, retning til	
Solens længde og indgangsdage i dyrekredsens tegn 2011	
Solens middagshøjde	
Solens op- og nedgang 2011 i Odense, Esbjerg, Århus	
Solformørkelser i 2011	

fortsættes på omslagets side 3

KØBENHAVNS UNIVERSITETS

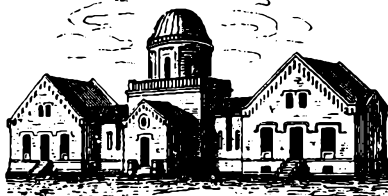
ALMANAK

SKRIV- OG
REJSE-KALENDER
FOR DET ÅR EFTER KRISTI FØDSEL

2011

SOM ER DET TREDIE
ÅR EFTER SKUDÅR

BEREGNET AF OBSERVATORIET
TIL KØBENHAVNS OBSERVATORIUMS HORISONT
GEOGRAFISK BREDDE $55^{\circ}41'2$ NORDLIG
GEOGRAFISK LÆNGDE $50^{\circ}18'$ ØST FOR GREENWICH



© copyright: K.U.

Udgivet af Københavns Universitet.

I kommission hos Nyt Nordisk Forlag Arnold Busck
Landemærket 11, 5. sal
1119 København K.

Trykt hos Schultz Grafisk.

Redaktion: Nils Koudahl.

Det astronomiske stof er udregnet af:
Lektor, Fil.dr. Birgitta Nordström,
Niels Bohr Institutet, Københavns Universitet

Den geografiske længde for Københavns Observatorium, som er angivet på omslaget, er givet i tidsmål i forhold til Greenwich. Da en time svarer til 15 grader buemål er længden for Observatoriet i buemål $12^{\circ} 34,6s'$ østlig længde.

Redaktionen er afsluttet 1. oktober 2010

ISBN: 978-87-17-04113-4

www.almanak.ku.dk

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 illustratione og omfatter enhver form for mangfoldiggørelse, det være sig ved trykning, foto kopiering, duplikering, båndindspilning, lagring på elektroniske medier m.m.

Kalendarium

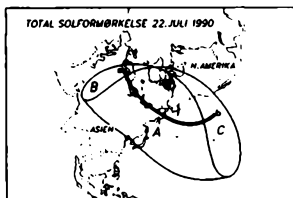
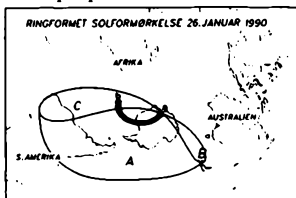
Kalendarium for 2012, til brug ved fremstilling af kalendere, kan erhverves fra Københavns Universitet. Kalendarium foreligger januar 2011. Skriftlig bestilling sendes til:

Københavns Universitet
Det Naturvidenskabelige Fakultet
ALMANAKKEN
Tagensvej 16
2200 København N

Pris kr. 2.500,- + moms. Der gives ret til at anvende de deri givne oplysninger til én nærmere angivet kalender/almanak.

Beregninger udført til bestemte lokaliteter eller til specielle formål kan bestilles efter aftale med Birgitta Nordström, Niels Bohr Institutet (birgitta@astro.ku.dk).

Eksempel på indholdet:



*** Sol ***					** København 1980 **		... Måne ...					
Januar					Januar		Januar					
Dej	Opp.	Kulm.	Medj.	Dagens længde	Dej	Opp.	Kulm.	Medj.	Dej	Opp.	Kulm.	Medj.
M. 1	8°41'	12°13'	15°45'	7°42'	Uge 1	M. 1	10°40'	16°50'	21°17'			
Måne												
1. fuldmåne, Mått. 6.-12.												
1. røkke, Lø. 2.-21.												
11. 2	8 41	12 14	15 46	7 5		11. 2	10 46	16 36	22 44			
O. 3	8 41	12 14	15 46	7 7	Tusmørket varer 48"	O. 3	10 56	17 23	23 0			
To. 4	8 40	12 10	15 49	7 9	P. S.v. 11°40"	To. 4	11 5	18 11	23 13			
F. 5	8 30	12 10	15 49	7 10		F. 5	11 19	19 3	23 43			
L. 6	8 28	12 10	15 52	7 12	Mått. 2. løkke	L. 6	11 30	19 58	23 17			
S. 7	8 20	12 10	15 53	7 10		S. 7	11 53	20 56	24 53			
1. halvfuldmåne												
1. kvartmåne, Mått. 10.-13-16.												
1. røkke, Lø. 2.-22 111 enden												
M. 8	8 28	12 10	15 55	7 17	Uge 2	M. 8	12 30	22 1	24 24			
Ti. 9	8 27	12 17	15 56	7 19		Ti. 9	13 27	23 4	24 38			
O. 10	8 27	12 17	15 56	7 21	Tusmørket varer 47"	O. 10	14 46	-	25 30			
To. 11	8 26	12 10	16 0	7 24	P. S.v. 9°57"	To. 11	16 10	0 5	26 2			
F. 12	8 20	12 10	16 1	7 27		F. 12	17 47	1 2	26 22			
L. 13	8 24	12 10	16 3	7 29		L. 13	19 15	1 54	26 25			
S. 14	8 23	12 10	16 5	7 32		S. 14	20 36	2 41	26 44			
2. halvfuldmåne												
2. kvartmåne, Mått. 19.-1-10.												
2. røkke, Lø. 2.-11.												
M. 15	8 22	12 10	16 7	7 35	Uge 3	M. 15	21 56	3 24	26 52			
Ti. 16	8 21	12 10	16 9	7 38		Ti. 16	23 13	4 6	27 58			
O. 17	8 20	12 20	16 11	7 41	Tusmørket varer 46"	O. 17	24 30	4 47	28 5			
To. 18	8 20	12 20	16 12	7 44	S.v. 22°17"	To. 18	0 29	5 29	29 13			
F. 19	8 27	12 20	16 14	7 47		F. 19	1 46	6 10	29 22			
L. 20	8 16	12 21	16 16	7 51		L. 20	3 5	6 54	29 25			
S. 21	8 24	12 21	16 18	7 54		S. 21	4 23	7 42	29 54			
3. halvfuldmåne												
3. kvartmåne, Mått. 17.-19-10.												
3. røkke, Lø. 2.-1-13.												
M. 22	8 23	12 21	16 20	7 56	Uge 4	M. 22	5 37	8 32	30 23			
Ti. 23	8 21	12 22	16 22	8 1	Tusmørket varer 45"	Ti. 23	6 42	9 29	31 8			
O. 24	8 20	12 22	16 24	8 3		O. 24	7 30	10 19	31 13			
To. 25	8 18	12 22	16 26	8 5		To. 25	8 3	11 13	31 22			
F. 26	8 17	12 22	16 28	8 12	M. S. 20°20"	F. 26	8 24	12 6	31 0			
L. 27	8 15	12 23	16 31	8 16		L. 27	8 28	12 57	31 20			
S. 28	8 13	12 23	16 33	8 20		S. 28	8 46	13 46	31 50			
4. halvfuldmåne												
4. kvartmåne, Mått. 14.-22-33.												
4. røkke, Lø. 2.-22-27.												
M. 29	8 11	12 23	16 29	8 23	Uge 5	M. 29	8 58	14 34	20 26			
Ti. 30	8 10	12 23	16 27	8 27		Ti. 30	9 6	15 21	21 57			
O. 31	8 8	12 23	16 26	8 31	Tusmørket varer 43"	O. 31	9 14	16 9	23 28			

*** Beregnet af Astronomisk Observatorium, Københavns Universitet **

Almanak 2011

I sidste års Almanak var der et lille spørgeskema, der skulle hjælpe redaktionen med, at identificere, hvem der læser Almanakken. Samtidig fik du som læser mulighed for at komme med ris og ros til redaktionen, så vi kan gøre Danmarks ældste nulevende publikation endnu bedre. Vi vil gerne takke de mange hundrede læsere, som har givet sig tid til at besvare vores spørgsmål og give os en pejling på, hvad vi gør godt, og hvad vi gør mindre godt. Af pladshensyn kan vi ikke efterkomme alle gode råd og ideer, men vi kan godt love, at der i årene fremover vil dukke nye uundværlige oplysninger op i Almanakken, som har været efterspurgt. Undersøgelsen viser også, at Almanakken har en aldersmæssig moden læserskare (næsten en fjerdedel har købt Almanakken mere end 35 gange) foruden, at kendskabet til Almanakken i høj grad stammer fra familie og venner.

Sidste år introducerede vi en ny artikelserie "Årets Planet". Den fortsætter vi med i år, hvor almanakken beskriver ny viden vedrørende planeten med de karakteristiske lysende ringe - Saturn.

Årets tema beskriver nogle af de forskningsprojekter, som kræver store forskningsanlæg, og hvordan man får styr på de myriader af oplysninger. Det er projekter, som kræver store anlæg og ikke mindst et stort antal forskeres viden og indsats, som er nødvendig for at omsætte disse data til brugbar viden. For eksempel er det umuligt for et enkelt land at udføre de eksperimenter, der skal til for at opnå den forståelse af Big Bang og stof i det tidlige univers, som forskerne ved hjælp af blandt andet partikelacceleratoren ved CERN i Schweiz håber at nå frem til. Ligeledes har det krævet samarbejde på over hundrede videnskabsfolk at håndtere og lagre de enorme mængder af data, der skal til for at beskrive, hvorledes DNA virker i vores celler.

Men inden du som læser går i gang med dette års almanak skal lyde en lille bøn fra os. Ligesom du selv har været en trofast læser gennem mange år og fået kendskab til almanakken gennem familie eller venner, håber vi, at du kan føre traditionen videre, så vi også kan nå et ungt og videbegærligt publikum.

Redaktionen håber, at du igen i år vil få glæde af almanakken.

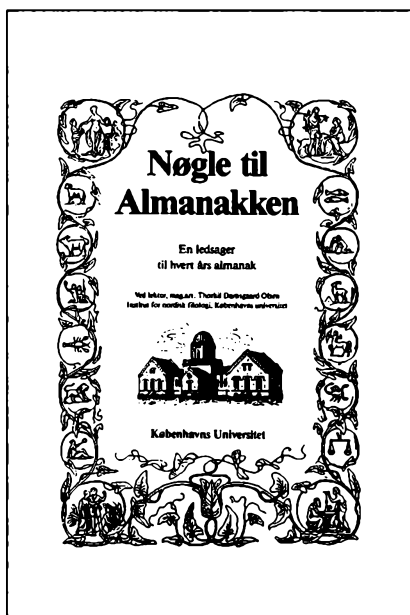
Thorkil Damsgaard Olsen

Nøgle til Almanakken

Nøglen er en 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.

Fås gennem alle boghandlere.

I kommission hos: Nyt Nordisk Forlag Arnold Busck,
Landemærket 11, 5.sal
1119 København K



**Rigt
illustreret!**

**Indbund. kr. 228.-
Københavns Universitet**

Universitetsalmanakken

Siden Københavns Universitets oprettelse i 1479, har det været pålagt Universitetet eller visse af dets professorer, at udgive en almanak; således pålægges 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 observatoriet på Østervold.

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

Indeværende år regnes efter Kristi fødsel	2011
Siden reformationen.....	494
Siden den oldenborgske stammes regerings begyndelse i dette rige	563
Siden vor allernådigste dronning, dronning <i>Margrethe den Andens</i> fødsel.....	71
Fra kong Christian den Femtes Danske Lov	328
Fra Danmarks grundlov	162

Året 2011 er det 6724de i den julianske periode.
31. december 2010 kl. 12 (UT) er JD = 2455562

Gyldentallet*	17	Solcirklen*	4
Epakten*	25	Søndagsbogstavet*	B

* Se side 7.

1. påskedag i årene 1980-2019

1980	6. april	1990	15. april	2000	23. april	2010	4. april
81	19. april	91	31. marts	1	15. april	11	24. april
82	11. april	92	19. april	2	31. marts	12	8. april
83	3. april	93	11. april	3	20. april	13	31. marts
84	22. april	94	3. april	4	11. april	14	20. april
85	7. april	95	16. april	5	27. marts	15	5. april
86	30. marts	96	7. april	6	16. april	16	27. marts
87	19. april	97	30. marts	7	8. april	17	16. april
88	3. april	98	12. april	8	23. marts	18	1. april
1989	26. marts	1999	4. april	2009	12. april	2019	21. 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. Solcirkelens 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
Søndags- bogstav 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	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	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. Gyldentallet angiver årets plads i den 19-årige månecykklus, 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 forløber 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 **Henrik**, prins af Danmark, født greve de Laborde de Monpezat, født 11. juni 1934.

Sønner: 1) **Frederik André Henrik Christian**, født 26. maj 1968, gift 14. maj 2004 med **Mary Elizabeth Donaldson**, født 5. februar 1972. Børn: a) **Christian** Valdemar Henri John, født 15. oktober 2005. b) **Isabella** Henrietta Ingrid Margrethe, født 21. april 2007. 2) **Joachim** Holger Waldemar Christian, født 7. juni 1969. Gift 1. gang 18. november 1995 med **Alexandra** Christina, født Manley, født 30. juni 1964. Skilt 8. april 2005. Gift 2. gang 24. maj 2008 med **Marie** Agathe Odile, født Cavallier, født 6. februar 1976. Sønner: a) **Nikolai** William Alexander Frederik, født 28. august 1999, b) **Felix** Henrik Valdemar Christian, født 22. juli 2002, c) **Henrik** Carl Joachim Alain, født 4. maj 2009.

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, gift 6. juni 1998 med Jefferson-Friedrich Volker Benjamin Graf von Pfeil und Klein-Eilguth, født 12. juli 1967. 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**, førhen Hellenernes konge, født 2. juni 1940.

Moder: Dronning **Ingrid** Victoria Sofia Louise Margareta, født Sveriges prinsesse, født 28. marts 1910, død 7. november 2000, 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, født 27. april 1912, død 14. december 1995. Datter: **Elisabeth** Caroline-Mathilde Alexandrine Helena Olga Thyra Feodora Estrid Margarethe Désirée, født 8. maj 1935.

Formørkelser i året 2011

Der er ingen total solformørkelse i 2011, men to partielle solformørkelser nord for ækvator.

Formørkelsernes synlighedsområder fremgår af kortene. 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. Formørkelserne går i retning fra **a** til **b** gennem kurvens skæringspunkt.

Partiel solformørkelse 4. januar.

Solen står lige under horisonten når formørkelsen begynder. Formørkelsens midte er kl. 9^h 30^m og solen står da ca. 4 grader over horisonten. Den partielle fase ender kl. 10^h 54^m og står solen da ca. 10 grader over horisonten.

Partiel solformørkelse 1. juni. Solen står ca. 10 grader under horisonten i København ved formørkelsens midte kl. 23^h 44^m.

Total måneformørkelse den 15. juni.

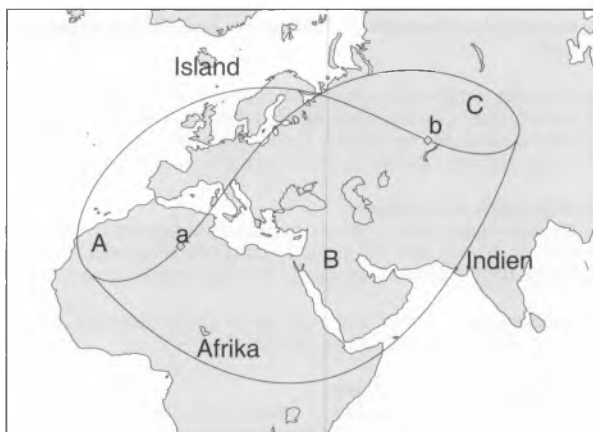
Når den penumbrale fase begynder er månen under horisonten, men ved formørkelsens midte kl. 22^h 12^m er den lige over horisonten. Totaliteten ender kl. 23^h 02^m. Den partielle fase ender 16.juni kl. 0^h 02^m, dvs. lige efter midnat. Den penumbrale fase ender kl 1^h 02^m den 16. juni.

Partielle solformørkelser 1. juli og 25. nov. kan ikke ses i Danmark.

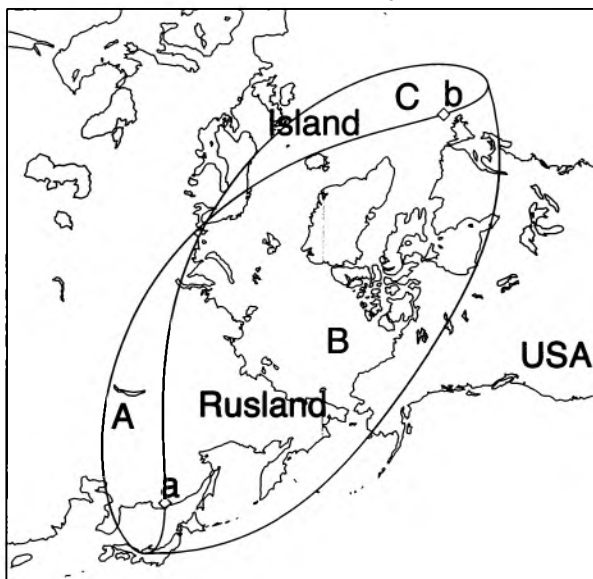
Total måneformørkelse den 10. december.

I København begynder den penumbrale fase af formørkelsen den 10. december kl. 12^h 31^m, men månen er da endnu ikke gået op. Når totaliteten ender kl. 15^h 58^m står månen 1.7 grader over horisonten. Den partielle fase ender kl. 17^h 18^m og når den partielle fase ender kl. 18^h 31^m, står månen set fra København ca. 21 grader over horisonten.

Partiel solformørkelse 4. januar 2011



Partiel solformørkelse 1. juni 2011



Mosaisk Kalender 2011

5771 – 5772

1 shvat		Rosh Chodesh	2011	jan.	6
30. shvat		1. dag Rosh Chodesh		feb.	4
1 Adar I		2. dag Rosh Chodesh		feb.	5
30 Adar I		1. dag Rosh Chodesh		marts	6
1 Adar II		2. dag Rosh Chodesh		marts	7
13 -	Esthers fastedag	Ta'anit Esther		marts.17	
14 -	Purim	Purim		marts.20	
15 -	Shushan Purim	Shushan Purim		marts.21	
1 Nisan		Rosh Chodesh		april	5
15 -	1. påskedag	Jom alef shel Pesach		april	19
16 -	2. påskedag	Jom bet shel Pesach		april	20
21 -	7. påskedag	Jom shevi'i shel Pesach		april	25
22 -	8. påskedag	Jom acharon shel Pesach		april	26
30 -		1. dag Rosh Chodesh		april	30
1 Ijar		2. dag Rosh Chodesh		maj	1
6 -	Israels uafhængighedsdag	Jom Ha'atzmaut		maj	10
28 -	Jerusalem dagen	Jom Jerushalajim		juni	1
1 Sivan		Rosh Chodesh		juni	3
6 -	Ugefestens 1. dag	Shavuot		juni	8
7 -	Ugefestens 2. dag	Shavuot		juni	9
30 -		1. dag Rosh Chodesh		juli	2
1 Tamuz		2. dag Rosh Chodesh		juli	3
17 -	Fastedag	Shivah asar betamuz		juli	19
1 Av		Rosh Chodesh		august	1
9 -	Fastedag	Tisha beav		august	9
30 -		1. dag Rosh Chodesh		aug	30
1 Elul		2. dag Rosh Chodesh		aug	31

5772

1 Tishri	Nytårsfesten 1. dag	Rosh Hashanah		sept	29
2 -	Nytårsfesten 2. dag	Rosh Hashanah		sept	30
10 -	Forsoningsdagen	Jom Kippur		okt	8
15 -	Løvsalsfesten 1. dag	Sukkot		okt	13
16 -	Løvsalsfesten 2. dag	Sukkot		okt	14
22 -	Slutningsfesten	Shemini Atzeret		okt	20
23 -	Torahens glædesfest	Simchat Torah		okt	21
30 -		1. dag Rosh Chodesh		okt	20
1 Cheshvan		2. dag Rosh Chodesh		okt	21
1 Kislev		1. dag Rosh Chodesh		nov	21
25 -	Templets indvielsesfest	Chanukah		dec	21
30 -		1. dag Rosh Chodesh			
1 Tevet		1. dag Rosh Chodesh		dec	27
2 -	Fastedag	2. dag Rosh Chodesh		jan	5

Enhver festdag begynder den foregående aften.

Kirkeåret

I kirkeåret 2010-2011, der ender søndag den 20. november, vil der normalt blive prædikeret over den første række af evangelietekster. I kirkeåret 2011-2012 der begynder med første søndag i advent (27. november), vil der normalt blive prædikeret over den anden tekstrække.

Den tekstrække, hvorover der normalt bliver prædikeret, kendetegnes i kalendarieret ved tekstord, kapitel og vers.

Der er indført ændringer i nogle søndages kirkelige navne med den nye alterbog (1992). Disse er indført i kalendarieret, men ikke i tabellerne I og II.

Søndagen før Septuagesima hedder *sidste søndag efter helligtrekonger*. Søndagen før den 1. søndag i advent hedder sidste søndag i kirkeåret og den 26. december hedder altid 2. juledag. *Juleaften* den 24. december er ikke en helligdag, men der skal holdes gudstjeneste.

Romersk-katolske festdage m.m. i 2011

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)	2. januar
Sankt Ansgar, Bispedømmets værnehelgen	30. januar
Herrens fremstilling (Kyndelmisse)	6. februar
Skærtorsdag	21. april
Langfredag	22. april
Kristi himmelfartsdag	2. juni
Kristi legems- og blods fest	26. juni
Apostlene Peter og Paulus	3. juli
Jomfru Marias optagelse i Himmelen	15. august
Alle Helgens dag	6. november
Alle sjæles dag	7. november
Herrens fødsel	25. december

Påbudte helligdage er alle søndage samt juledag og Kristi himmelfartsdag. – **Faste- og abstinensdage** er kun følgende to dage: askeonsdag (9. marts) og langfredag (22. april). – Alle fredage er **bødsdage**. – Tiden for den pligtmæssige **påskedag** varer fra palmesøndag (17. april) til 1. pinsedag (12. juni).

Vigtige Græsk-katolske helligdage i 2011 (Patriarkatet Konstantinopel)

Trettendagen (Epifani)	6. januar
Mariæ bebudelsesdag	25. marts
Påskedag	24. april
Kristi himmelfartsdag	2. juni
Pinsedag	12. juni
Mariæ hensoven (M. dødsdag)	15. august
Juledag	25. december

Vigtige russisk-ortodokse helligdage i 2011 (Patriarkatet Moskva)

Juledag	7.januar	2011 (= 25. dec. 2010)
Trettendagen (Epifani).....	19.januar	2011 (= 6. jan. 2011)
Mariæ bebudelsesdag.....	7.april	2011 (= 25. marts 2011)
Påskedag	24.april	2011 (= 11. april 2011)
Kristi himmelfartsdag	2.juni	2011 (= 20. maj 2011)
Pinsedag	12.juni	2011 (= 30. maj 2011)
Mariæ hensoven (M. dødsdag).....	28.august	2011 (= 5. aug. 2011)

(Datoer efter den 'julianske kalender' i parenteser)

Islamisk kalender 2011

1432-1433 efter hidjra

Den islamiske kalender er en månekalender, hvilket betyder, at et år består af 12 måneder, som 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 33 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	Radjab
Safar	Sha'bán
Rabi' al-awwal (Rabi' I)	Ramadân
Rabi' al-thâni (Rabi' II)	Shawwâl
Djumâdâ l-ûlâ (Djumâdâ I)	Dhû l-qa'da
Djumâdâ l-âkhira (Djumâdâ II)	Dhû l-hidjdja

De vigtigste festdage er følgende:

1432 efter hidjra:

Mawlid al-nabi	15. februar
Ramadan	1. - 30. august
Laylat al-qadr	27. august
'Id al-fitr	30. august
'Id al-Adha	6. november

1433 efter hidjra

1. muharram (nyttår)	26. november
'Ashura	5 december

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 kalendarieret 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.

Kalendarium for 1751–2050

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 7), 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 1751-2050. 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.

Flagdage 2011

- | | |
|--------------------|---|
| 1. januar | Nytårsdag |
| 5. februar | Kronprinsesse Marys fødselsdag |
| 6. februar | Prinsesse Maries fødselsdag |
| 9. april | Danmarks besættelse (flagning på halv stang indtil kl. 12.00, hvorefter på hel stang) |
| 16. april | Dronning Margrethe 2.s fødselsdag |
| 22. april | Langfredag (flagning på halv stang) |
| 24. april | Påskedag |
| 29. april | Prinsesse Benediktes fødselsdag |
| 5. maj | Danmarks befrielsesdag |
| 26. maj | Kronprins Frederiks fødselsdag |
| 2. juni | Kristi himmelfartsdag |
| 5. juni | Grundlovsdag |
| 7. juni | Prins Joachims fødselsdag |
| 11. juni | Prins Henriks fødselsdag |
| 12. juni | Pinsedag |
| 15. juni | Valdemarsdag og Genforeningsdag |
| 5. september | Danmarks udsendte |
| 25. december | Juledag |

Orlogs- og nationsflag



Orlogsflag og -Gøs



Nations- og handelsflag

Dagens længde er ved begyndelsen af denne måned $7^{\text{h}}3^{\text{m}}$ o. tiltager i månedens løb $1^{\text{h}}27^{\text{m}}$.

		Uge 5:
L.	1 | Nyttårsdag <i>Jesu navn. Luk 2,21</i>	| Solens radius $16'16''$
S.	2 | Helligtrekongers s. <i>De vise mænd. Matt 2,1-12</i>	| { Abel | Vega kulm. midn. m.n.
M.	3 | Enoch	| Jorden nærmest Solen Uge
Ti.	4 | Methusalem	| { ● n.m. $10^{\text{h}}3^{\text{m}}$ | Solformørkelse | Sirius kulm. midn.
O.	5 | Simeon	| Tusmørket varer 48^{m}
To.	6 | Helligtrekonger	
F.	7 | Knud, hertug	
L.	8 | Erhardt	| Venus st. vestl. elong.
S.	9 | 1. s.e.h.3 k.	| { Julianus | Merkur st. vestl. elong.
<i>Den tolvårige Jesus i templet. Luk 2,41-52 el. Jesus velsigner de små børn. Mark 10,13-16</i>		
M.	10 | Paul eremit	| ☾ fjernest Jorden Uge :
Ti.	11 | Hyginus	
O.	12 | Reinhold	| { Tusmørket varer 47^{m}} | ● f. kv. $12^{\text{h}}31^{\text{m}}$
To.	13 | Hilarius	
F.	14 | Felix	
L.	15 | Maurus	
S.	16 | 2. s.e.h.3 k.	| { Marcellus | Castor kulm. midn.
<i>Brylluppet i Kana. Joh 2,1-11</i>		
M.	17 | Antonius	| Procyon kulm. midn. Uge :
Ti.	18 | Prisca	
O.	19 | Pontianus	| { Tusmørket varer 46^{m}} | ○ f. m. $22^{\text{h}}21^{\text{m}}$ | Pollux kulm. midn.
To.	20 | Fabian og Sebastian	
F.	21 | Agnes	
L.	22 | Vincentius	| ☾ nærmest Jorden
S.	23 | 3. s.e.h.3 k.	| Emerentius
<i>Officeren i Kapernaum. Matt 8,1-13</i>		
M.	24 | Timotheus	Uge .
Ti.	25 | Pauli omv.	
O.	26 | Polycarpus	| { Tusmørket varer 44^{m}} | ● s. kv. $13^{\text{h}}57^{\text{m}}$
To.	27 | Chrysostomus	
F.	28 | Fred. 6.s føds.	| Carolus Magnus
L.	29 | Chr. 7.s føds.	| Valerius
S.	30 | 4. s.e.h.3 k.	| Adelgunde
<i>Stormen på søen. Matt 8,23-27</i>		
M.	31 | Vigilius	Uge :

	Dag i Året	Månen ☾			Planeterne			
		Opg.	Kulm.	Nedg.	Dag	Opg.	Kulm.	Nedg.
		h m	h m	h m	<i>Merkur ☿</i>			
L. 1	1	6 5	9 33	12 57		h m	h m	h m
					1	6 50	10 44	14 37
S. 2	2	7 11	10 30	13 48	11	6 57	10 37	14 17
					21	7 21	10 52	14 23
M. 3	3	8 2	11 25	14 52	<i>Venus ♀</i>			
					1	4 27	8 57	13 26
Ti. 4	4	8 39	12 19	16 6	11	4 43	8 58	13 12
					21	5 2	9 3	13 3
O. 5	5	9 5	13 9	17 22	<i>Mars ♂</i>			
To. 6	6	9 24	13 56	18 39	1	9 18	12 48	16 19
F. 7	7	9 39	14 40	19 53	11	9 1	12 42	16 24
L. 8	8	9 51	15 22	21 6	21	8 41	12 35	16 30
S. 9	9	10 2	16 2	22 17	<i>Jupiter ♃</i>			
					1	11 27	17 15	23 4
M. 10	10	10 13	16 43	23 28	11	10 49	16 42	22 34
Ti. 11	11	10 25	17 24	- -	21	10 12	16 8	22 5
O. 12	12	10 38	18 6	0 40	<i>Saturn ♄</i>			
To. 13	13	10 55	18 52	1 53	1	0 55	6 33	12 10
F. 14	14	11 16	19 41	3 7	11	0 18	5 55	11 32
L. 15	15	11 46	20 33	4 21	21	23 35	5 16	10 53
S. 16	16	12 29	21 29	5 30	<i>Uranus ♅</i>			
					1	11 24	17 16	23 8
M. 17	17	13 27	22 27	6 30	11	10 45	16 37	22 30
Ti. 18	18	14 41	23 25	7 17	21	10 6	15 59	21 53
O. 19	19	16 7	- -	7 52	Middeltemperatur °C			
					1961-1990			
					Femdøgn	Karup	Kastrup	
To. 20	20	17 38	0 23	8 18	1-5	-0,9	-0,1	
F. 21	21	19 10	1 19	8 38	6-10	-1,5	-0,8	
L. 22	22	20 41	2 12	8 54	11-15	0,0	0,0	
S. 23	23	22 11	3 4	9 9	16-20	-0,1	0,3	
					21-25	0,7	0,8	
M. 24	24	23 40	3 56	9 24	26-30	0,2	0,3	
Ti. 25	25	- -	4 47	9 40				
O. 26	26	1 8	5 40	9 59				
To. 27	27	2 34	6 33	10 24				
F. 28	28	3 54	7 29	10 58				
L. 29	29	5 4	8 24	11 44				
S. 30	30	5 59	9 19	12 42				
M. 31	31	6 39	10 13	13 51				

Dagens længde er ved begyndelsen af denne måned 8 ^h 35 ^m og tiltager i månedens løb 1 ^h 58 ^m .			Solen ☉			
			Opg.	Kulm.	Deklin. i kulm.	Nedg.
			h m	h m	° ' "	h m
Di. 1	Brigida	Solens radius 16'14"	8 6	12 23	-17 8	16 41
Do. 2	Kyndelmisse	{ Tusmørket varer 43 ^m Deneb kulm. midn. m.n.		4 23	-16 50	43
So. 3	Blasius	● n.m. 3 ^h 31 ^m		2 23	-16 33	45
M. 4	Veronica			0 24	-16 15	47
Di. 5	Kprs. Mary	Agathe	7 58	24	-15 57	50
So. 6	5. s.e.h.3 k.	Dorothea	56	24	-15 39	52
<i>Ukrudtet i hveden. Matt 13,24-30 el.</i>						
<i>Skatten, perlen og voddet. Matt 13,44-52</i>						
			Uge 6			
M. 7	Richard	☾ fjernest Jorden	7 54	12 24	-15 20	16 54
Di. 8	Corintha			52 24	-15 1	56
Do. 9	Apollonia	Tusmørket varer 42 ^m		50 24	-14 42	58
So. 10	Scholastica			48 24	-14 23	17 1
M. 11	Euphrosyne	● f. kv. 8 ^h 18 ^m		46 24	-14 3	3
Di. 12	Eulalia			44 24	-13 43	5
So. 13	Sidste s.e.h.3 k.	Benignus		42 24	-13 23	7
<i>forklærelsen på bjerget. Matt 17,1-9</i>						
			Uge 7			
M. 14	Valentinus		7 39	12 24	-13 3	17 9
Di. 15	Faustinus			37 24	-12 43	11
Do. 16	Juliane	Tusmørket varer 40 ^m		35 24	-12 22	14
So. 17	Findanus			33 24	-12 1	16
M. 18	Concordia	○ f. m. 9 ^h 36 ^m		30 24	-11 40	18
Di. 19	Ammon	☾ nærmest Jorden		28 24	-11 19	20
So. 20	Septuagesima	Eucharias		26 23	-10 57	22
<i>Arbejderne i vingården. Matt 20,1-16</i>						
			Uge 8			
M. 21	Samuel		7 23	12 23	-10 36	17 24
Di. 22	Peters stol			21 23	-10 14	27
Do. 23	Papias	Tusmørket varer 40 ^m		18 23	- 9 52	29
So. 24	Matthias	Regulus kulm. midn.		16 23	- 9 30	31
M. 25	Victorinus	● s. kv. 0 ^h 26 ^m		14 23	- 9 8	33
Di. 26	Inger			11 23	- 8 45	35
So. 27	Seksagesima	Leander		9 22	- 8 23	37
<i>Sædemanden. Mark 4,1-20</i>						
			Uge 9			
M. 28	Øllegård		7 6	12 22	- 8 0	17 39

	Dag i året	Månen ☾			Planeterne			
		Opg.	Kulm.	Nedg.	Dag	Opg.	Kulm.	Nedg.
Ti. 1	32	h m 7 9	h m 11 3	h m 15 6	<i>Merkur ☿</i>			
O. 2	33	7 30	11 51	16 22		h m 7 40	h m 11 18	h m 14 57
To. 3	34	7 46	12 36	17 37	1	7 42	11 45	15 49
F. 4	35	7 59	13 18	18 50	11	7 33	12 14	16 57
L. 5	36	8 11	13 59	20 2	21			
S. 6	37	8 22	14 40	21 13	<i>Venus ♀</i>			
					1	5 20	9 11	13 1
					11	5 33	9 20	13 8
					21	5 39	9 30	13 22
M. 7	38	8 34	15 20	22 24	<i>Mars ♂</i>			
Ti. 8	39	8 46	16 2	23 36	1	8 16	12 27	16 39
O. 9	40	9 1	16 46	- -	11	7 52	12 19	16 48
To. 10	41	9 20	17 32	0 48	21	7 25	12 11	16 57
F. 11	42	9 46	18 22	2 1	<i>Jupiter ♃</i>			
L. 12	43	10 21	19 14	3 11	1	9 31	15 33	21 34
S. 13	44	11 10	20 10	4 13	11	8 55	15 1	21 7
					21	8 18	14 29	20 41
M. 14	45	12 14	21 7	5 6	<i>Saturn ♄</i>			
Ti. 15	46	13 33	22 4	5 46	1	22 52	4 33	10 10
O. 16	47	15 1	23 1	6 16	11	22 11	3 53	9 31
To. 17	48	16 33	23 56	6 39	21	21 29	3 12	8 51
F. 18	49	18 7	- -	6 58	<i>Uranus ♅</i>			
L. 19	50	19 40	0 51	7 14	1	9 23	15 18	21 12
S. 20	51	21 13	1 44	7 30	11	8 44	14 40	20 36
					21	8 6	14 3	20 0
M. 21	52	22 45	2 38	7 46	Middeltemperatur °C			
Ti. 22	53	- -	3 32	8 5	1961-1990			
O. 23	54	0 15	4 27	8 29	Femdøgn	Karup	Kastrup	
To. 24	55	1 40	5 23	9 0	31]- 4	0,6	0,8	
F. 25	56	2 54	6 20	9 43	5- 9	0,6	0,5	
L. 26	57	3 55	7 16	10 38	10-14	-0,6	-0,4	
S. 27	58	4 40	8 9	11 44	15-19	-1,6	-1,1	
					20-24	0,0	0,0	
M. 28	59	5 12	9 0	12 56	25- [1	0,4	0,1	

Dagens længde er ved begyndelsen af denne måned 10 ^h 38 ^m og tiltager i månedens løb 2 ^h 19 ^m .			Solen ☉			
			Opg.	Kulm.	Deklin. i kulm.	Nedg.
			h m	h m	° ' "	h m
Ti. 1	Albinus	Solens radius 16'9"	7 4	12 22	- 7 37	17 41
O. 2	Simplicius	Tusmørket varer 39 ^m		1	22 - 7 15	44
Ø. 3	Kunigunde		6 59	22	- 6 52	46
Æ. 4	Adrianus	● n.m. 21 ^h 46 ^m	56	21	- 6 29	48
L. 5	Theophilus		54	21	- 6 5	50
8. 6	Fastelavn	{ Quinquagesima Esto mihi Gotfred ☉ fjernest Jorden	51	21	- 5 42	52
<i>Jesu dåb. Matt 3,13-17</i>			Uge 10			
M. 7	Perpetua		6 49	12 21	- 5 19	17 54
Ti. 8	Hvide tirsdag	Beata	46	21	- 4 56	56
Ø. 9	Aske onsdag	{ 40 riddere Tusmørket varer 39 ^m	44	20	- 4 32	58
To. 10	Ædel		41	20	- 4 9	18 0
F. 11	Fred. 9.s føds.	Thala	38	20	- 3 45	2
L. 12	Gregorius		36	20	- 3 22	4
8. 13	1. s. i fasten	{ Quadragesima Invocavit Macedonius ☉ f. kv. 0 ^h 45 ^m	33	19	- 2 58	6
<i>Jesus fristes i ørkenen. Matt 4,1-11</i>			Uge 11			
M. 14	Eutychius		6 31	12 19	- 2 34	18 8
Ti. 15	Zacharias		28	19	- 2 11	10
O. 16	Tamperdag	{ Gudmund Tusmørket varer 39 ^m	25	18	- 1 47	12
To. 17	Gertrud		23	18	- 1 23	15
F. 18	Fred. 3.s føds.	Alexander	20	18	- 0 59	17
L. 19	Joseph	{ ☉ f. m. 19 ^h 10 ^m ☉ nærmest Jorden	18	18	- 0 36	19
S. 20	2. s. i fasten	{ Reminiscere Gordius	15	17	- 0 12	21
<i>Den kana'anæiske kvinde. Matt 15,21-28</i>			Uge 12			
M. 21	Benedictus	Jævndøgn 0 ^h 21 ^m	6 12	12 17	+ 0 12	18 23
Ti. 22	Paulus		10	17	+ 0 35	25
O. 23	Fidelis	{ Tusmørket varer 39 ^m Merkur st. østl. elong.	7	16	+ 0 59	27
To. 24	Ulrica		5	16	+ 1 23	29
F. 25	Mariæ bebud.		2	16	+ 1 46	31
L. 26	Gabriel	● s. kv. 13 ^h 7 ^m	5 59	15	+ 2 10	33
S. 27	3. s. i fasten	{ Oculi Kastor Sommertid begynder	6 57	13 15	+ 2 33	19 35
<i>Jesu uddriver en uren ånd. Luk 11,14-28</i>			Uge 13			
M. 28	Ingrid	Eustachius	6 54	13 15	+ 2 57	19 37
Ti. 29	Jonas		52	15	+ 3 20	39
O. 30	Quirinus	Tusmørket varer 39 ^m	49	14	+ 3 44	41
To. 31	Fred. 5.s føds.	Balbina	46	14	+ 4 7	43

Der anvendes sommertid fra den 27. kl. 2.


	Dag i Året	Månen ☾			Planeterne			
		Opg.	Kulm.	Nedg.	Dag	Opg.	Kulm.	Nedg.
Ti. 1	60	h m	h m	h m	<i>Merkur ☿</i>			
O. 2	61	5 35	9 48	14 11		h m	h m	h m
To. 3	62	5 53	10 33	15 25	1	7 20	12 38	17 58
F. 4	63	6 8	11 16	16 38	11	6 56	13 7	19 20
L. 5	64	6 20	11 58	17 50	21	6 23	13 22	20 22
		6 31	12 38	19 0	<i>Venus ♀</i>			
S. 6	65	6 43	13 19	20 11	1	5 39	9 39	13 39
					11	5 32	9 48	14 5
					21	5 20	9 57	14 35
M. 7	66	6 55	14 0	21 23	<i>Mars ♂</i>			
Ti. 8	67	7 10	14 43	22 34	1	7 3	12 3	17 4
O. 9	68	7 27	15 28	23 46	11	6 35	11 53	17 12
To. 10	69	7 50	16 16	- -	21	6 6	11 43	17 20
F. 11	70	8 21	17 6	0 56	<i>Jupiter ♃</i>			
L. 12	71	9 3	17 59	2 0	1	7 49	14 4	20 20
					11	7 13	13 34	19 55
S. 13	72	9 59	18 54	2 55	21	6 37	13 3	19 30
					<i>Saturn ♄</i>			
M. 14	73	11 9	19 49	3 39	1	20 55	2 40	8 20
Ti. 15	74	12 30	20 44	4 13	11	20 12	1 58	7 40
O. 16	75	13 57	21 39	4 39	21	19 29	1 16	6 59
To. 17	76	15 28	22 33	4 59	<i>Uranus ♅</i>			
F. 18	77	17 1	23 27	5 17	1	7 35	13 33	19 31
L. 19	78	18 35	- -	5 33	11	6 56	12 55	18 55
S. 20	79	20 9	0 21	5 49	21	6 18	12 18	18 19
M. 21	80	21 44	1 16	6 8	Middeltemperatur °C			
Ti. 22	81	23 14	2 13	6 30	1961-1990			
O. 23	82	- -	3 11	7 0	Femdøgn			
To. 24	83	0 36	4 10	7 39	Karup			
F. 25	84	1 44	5 8	8 31	Kastrup			
L. 26	85	2 36	6 4	9 35	2-6	1,0	0,8	
S. 27	86	4 13	7 57	11 47	7-11	2,1	1,8	
M. 28	87	4 39	8 46	13 1	12-16	1,7	1,4	
Ti. 29	88	4 59	9 32	14 15	17-21	1,9	1,9	
O. 30	89	5 15	10 15	15 28	22-26	2,9	2,9	
To. 31	90	5 28	10 57	16 40	27-31	3,4	3,6	

Dagens længde er ved begyndelsen af denne måned 13 ^h 1 ^m og tiltager i månedens løb 2 ^h 9 ^m .			Solen ☉			
			Opg.	Kulm.	Deklin. i kulm.	Nedg.
			h m	h m	° ' "	h m
F. 1	Hugo	Solens radius 16'0"	6 44	13 14	+ 4 30	19 45
L. 2	Theodosius	(fjernest Jorden	41	13	+ 4 53	47
S. 3	Midfaste	{ Lætare Nicætas ● n.m. 16 ^h 32 ^m	39	13	+ 5 16	49
<i>Jesus bespiser 5000.</i> Joh 6,1-15			Uge 14			
M. 4	Ambrosius	Saturn i opp. til Solen	6 36	13 13	+ 5 39	19 51
Ti. 5	Irene		33	12	+ 6 2	53
O. 6	Sixtus	Tusmørket varer 40 ^m	31	12	+ 6 25	55
To. 7	Egesippus		28	12	+ 6 47	57
F. 8	Chr. 9.s føds.	Janus	26	12	+ 7 10	59
L. 9	Procopius		23	11	+ 7 32	20 1
S. 10	Mariæ bebudelses dag	{ Judica Ezechiel	21	11	+ 7 55	3
<i>Englen Gabriel bebuder Jesu fødsel.</i> Luk 1,26-38			Uge 15			
M. 11	Leo	● f. kv. 14 ^h 5 ^m	6 18	13 11	+ 8 17	20 5
Ti. 12	Chr. 4.s føds.	Julius	16	11	+ 8 39	7
O. 13	Justinus	Tusmørket varer 41 ^m	13	10	+ 9 1	9
To. 14	Tiburtius		11	10	+ 9 22	11
F. 15	Chr. 5.s føds.	{ Olympia Spica kulm. midn.	8	10	+ 9 44	13
L. 16	Margrethe 2.s fødsel	Mariane	6	10	+10 5	15
S. 17	Palmesøndag	{ Anicetus (nærmest Jorden	3	9	+10 26	17
<i>Jesu indtog i Jerusalem.</i> Matt 21,1-9			Uge 16			
M. 18	Eleutherius	○ f. m. 4 ^h 44 ^m	6 1	13 9	+10 47	20 19
Ti. 19	Daniel		5 58	9	+11 8	21
O. 20	Sulpicius	Tusmørket varer 43 ^m	56	9	+11 29	23
To. 21	Skærtorsdag	Florentius	53	8	+11 49	25
<i>Nadveren.</i> Matt 26,17-30						
F. 22	Langfredag	Cajus	51	8	+12 10	27
<i>Korsfæstelsen.</i> Matt 27,31-56 el Mark 15,20-39						
L. 23	Georgius		49	8	+12 30	29
S. 24	Påskedag	Albertus	46	8	+12 50	31
<i>Jesu Kristi opstandelse.</i> Mark 16,1-8			Uge 17			
M. 25	2. påskedag	{ Mark. evang. ● s. kv. 4 ^h 47 ^m	5 44	13 8	+13 9	20 33
<i>Vandringen til Emmaus.</i> Luk 24,13-35						
Ti. 26	Cletus		42	8	+13 29	35
O. 27	Charl. Amalie	{ Ananias Tusmørket varer 45 ^m	39	7	+13 48	37
To. 28	Vitalis	Arcturus kulm. midn.	37	7	+14 7	39
F. 29	Peter martyr	(fjernest Jorden	35	7	+14 26	41
L. 30	Severus		32	7	+14 44	43

Alle klokkesættet er angivet i sommertid.

	Dag i Året	Månen ☾			Planeterne								
		Opg.	Kulm.	Nedg.	Dag	Opg.	Kulm.	Nedg.					
F.	1	91	5 40	11 38	17 50	<i>Merkur ☿</i>							
L.	2	92	5 52	12 18	19 1					h m h m h m			
S.	3	93	6 4	12 59	20 12					1	6 38	13 56	21 15
						11	6 0	12 57	19 52				
						21	5 32	12 2	18 32				
M.	4	94	6 18	13 42	21 23	<i>Venus ♀</i>							
Ti.	5	95	6 35	14 27	22 35					h m h m h m			
O.	6	96	6 56	15 13	23 45					1	6 2	11 5	16 9
To.	7	97	7 25	16 3	- -	11	5 42	11 11	16 42				
F.	8	98	8 3	16 54	0 51	21	5 21	11 17	17 14				
L.	9	99	8 54	17 47	1 49	<i>Mars ♂</i>							
S.	10	100	9 57	18 41	2 35					h m h m h m			
										1	6 34	12 31	18 29
						11	6 5	12 20	18 36				
						21	5 36	12 9	18 44				
M.	11	101	11 11	19 34	3 12	<i>Jupiter ♃</i>							
Ti.	12	102	12 33	20 27	3 39					h m h m h m			
O.	13	103	13 59	21 19	4 1					1	6 57	13 29	20 2
To.	14	104	15 28	22 11	4 20	11	6 21	12 59	19 37				
F.	15	105	16 58	23 4	4 36	21	5 45	12 29	19 13				
L.	16	106	18 31	23 58	4 52	<i>Saturn ♄</i>							
S.	17	107	20 5	- -	5 9					h m h m h m			
										1	19 40	1 30	7 15
						11	18 57	0 48	6 35				
						21	18 13	0 6	5 54				
M.	18	108	21 38	0 54	5 30	<i>Uranus ♅</i>							
Ti.	19	109	23 7	1 52	5 56					h m h m h m			
O.	20	110	- -	2 53	6 32					1	6 35	12 37	18 39
To.	21	111	0 24	3 53	7 20	11	5 57	12 0	18 3				
F.	22	112	1 25	4 52	8 21	21	5 18	11 23	17 27				
L.	23	113	2 9	5 48	9 32	<i>Middeltemperatur °C 1961-1990</i>							
S.	24	114	2 41	6 40	10 47					Femdøgn Karup Kastrup			
										1-5 3,8 4,0			
M.	25	115	3 3	7 28	12 3	6-10 4,3 4,2							
Ti.	26	116	3 21	8 13	13 17	11-15 5,3 5,3							
O.	27	117	3 35	8 55	14 29	16-20 6,3 6,1							
To.	28	118	3 47	9 36	15 40	21-25 7,0 6,9							
F.	29	119	3 59	10 17	16 50	26-30 7,2 7,3							
L.	30	120	4 12	10 58	18 0								

Dagens længde er ved begyndelsen af denne måned 15 ^h 15 ^m og tiltager i månedens løb 1 ^h 45 ^m .			Solen ☉				
			Opg.	Kulm.	Deklin. i kulm.	Nedg.	
			h m	h m	°	h m	
S.	1	1. s. e. påske	{ <i>Quasimodo</i> Voldermisse Philip og Jacob Solens radius 15'52''	5 30	13 7	+15 3	20 45
<i>Den tvivlende Thomas.</i> Joh 20,19-31				Uge 18			
M.	2	Athanasius		5 28	13 7	+15 21	20 47
Ti.	3	Korsmisse		26	7	+15 39	49
O.	4	Florian	24	7	+15 56	51	
To.	5	Danmarks befrielse	{ Gothard De lyse nætter begynder	22	6	+16 13	53
F.	6	Johannes ante portam		19	6	+16 30	55
L.	7	Flavia	Merkur st. vestl. elong.	17	6	+16 47	57
S.	8	2. s. e. påske	{ <i>Misericordia Domini</i> Stanislaus	15	6	+17 4	58
<i>Den gode hyrde.</i> Joh 10,11-16				Uge 19			
M.	9	Caspar	5 13	13 6	+17 20	21 0	
Ti.	10	Gordianus	11	6	+17 36	2	
O.	11	Mamertus	9	6	+17 51	4	
To.	12	Pancratius	7	6	+18 6	6	
F.	13	Ingenuus	5	6	+18 21	8	
L.	14	Kristian	4	6	+18 36	10	
S.	15	3. s. e. påske	{ <i>Jubilate</i> Sophie ☉ nærmest Jorden	2	6	+18 50	12
<i>Jesus forbereder disciplene på sin bortgang til Faderen.</i> Joh 16,16-22				Uge 20			
M.	16	Sara	5 0	13 6	+19 5	21 13	
Ti.	17	Bruno	4 58	6	+19 18	15	
O.	18	Erik	56	6	+19 32	17	
To.	19	Potentiana	55	6	+19 45	19	
F.	20	Bededag	53	6	+19 57	20	
<i>Johannes Døber i Judæas ørken.</i> Matt 3,1-10			51	6	+20 10	22	
L.	21	Helene	50	6	+20 22	24	
S.	22	4. s. e. påske	{ <i>Cantate</i> Castus	4 48	13 6	+20 33	21 25
<i>Sandhedens ånd.</i> Joh 16,5-15				Uge 21			
M.	23	Desiderius	47	6	+20 45	27	
Ti.	24	Esther	46	7	+20 56	29	
O.	25	Urbanus	44	7	+21 6	30	
To.	26	Kpr. Frederik	43	7	+21 17	32	
F.	27	Lucian	42	7	+21 27	33	
L.	28	Vilhelm	40	7	+21 36	35	
S.	29	5. s. e. påske	{ <i>Rogate</i> Maximinus	4 39	13 7	+21 45	21 36
<i>Bøn i Jesu navn.</i> Joh 16,23b-28				Uge 22			
M.	30	Vigand	38	7	+21 54	38	
Ti.	31	Petronella					

	Dag i året	Månen ☾			Planeterne										
		Opg.	Kulm.	Nedg.	Dag	Opg.	Kulm.	Nedg.							
		h m	h m	h m											
S.	1	121	4 25	11 40	19 12	<i>Merkur ☿</i>									
						h m	h m	h m							
						1	5 9	11 34	18 0						
					11	4 47	11 29	18 12							
					21	4 26	11 40	18 57							
M.	2	122	4 41	12 24	20 24	<i>Venus ♀</i>									
						h m	h m	h m							
						1	4 59	11 22	17 47						
Ti.	3	123	5 2	13 11	21 35	11	4 37	11 28	18 20						
O.	4	124	5 28	14 0	22 43	21	4 16	11 34	18 54						
To.	5	125	6 4	14 51	23 43	<i>Mars ♂</i>									
F.	6	126	6 51	15 44	- -	h m	h m	h m							
						1	5 7	11 58	18 51						
						11	4 38	11 47	18 57						
L.	7	127	7 51	16 37	0 33	21	4 10	11 36	19 4						
S.	8	128	9 2	17 30	1 13	<i>Jupiter ♃</i>									
M.	9	129	10 20	18 22	1 42	h m	h m	h m							
						1	5 9	11 58	18 47						
						11	4 33	11 28	18 22						
Ti.	10	130	11 42	19 13	2 6	21	3 58	10 57	17 56						
O.	11	131	13 7	20 3	2 24	<i>Saturn ♄</i>									
To.	12	132	14 33	20 54	2 41	h m	h m	h m							
F.	13	133	16 2	21 45	2 56	1	17 30	23 20	5 14						
						11	16 47	22 38	4 34						
						21	16 5	21 57	3 53						
L.	14	134	17 32	22 39	3 12	<i>Uranus ♅</i>									
S.	15	135	19 4	23 35	3 31	h m	h m	h m							
						1	4 40	10 45	16 51						
						11	4 1	10 7	16 14						
M.	16	136	20 34	- -	3 54	21	3 22	9 30	15 37						
Ti.	17	137	21 58	0 33	4 24	Middeltemperatur °C									
O.	18	138	23 8	1 34	5 6	1961-1990									
To.	19	139	- -	2 35	6 2	Femdsøgn	Karup	Kastrup							
F.	20	140	0 1	3 33	7 10	1-5	8,7	8,6							
						6-10	10,3	10,0							
						11-15	10,6	10,5							
L.	21	141	0 38	4 29	8 26	16-20	10,8	11,2							
						21-25	11,7	11,7							
						26-30	12,1	12,7							
S.	22	142	1 5	5 20	9 44										
M.	23	143	1 25	6 7	11 0										
										Ti.	24	144	1 41	6 51	12 14
										O.	25	145	1 54	7 33	13 26
To.	26	146	2 6	8 14	14 37										
F.	27	147	2 18	8 55	15 47										
										L.	28	148	2 32	9 37	16 58
										S.	29	149	2 47	10 20	18 10
M.	30	150	3 5	11 6	19 22										
										Ti.	31	151	3 30	11 54	20 32

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	
O.	1 Nikomedes	{ Tusmørket varer 59 ^m ● n.m. 23 ^h 3 ^m Antares kulm. midn. Solens radius 15'46''	4 37	13 7	+22 2	21 39	
To.	2 Kr. himmelfart	Marcellinus	36	8	+22 10	40	
Missionsbefalingen.	Mark	16,14-20					
F.	3 Fred. 8.s føds.	Erasmus	35	8	+22 18	41	
L.	4 Optatus		34	8	+22 25	43	
S.	5 6. s. e. påske	{ Ezaudi Grundlovsdag Kong Hans' føds.	33	8	+22 32	44	
Andens vidnesbyrd.	Joh	15,26-16,4					
M.	6 Norbertus		Uge 23	4 32	13 8	+22 38	21 45
Ti.	7 Jeremias			32	9	+22 44	46
O.	8 Medardus	Tusmørket varer 62 ^m		31	9	+22 50	47
To.	9 Primus	● f. kv. 4 ^h 11 ^m		30	9	+22 55	48
F.	10 Onuphrius			30	9	+23 0	49
L.	11 Prins Henrik	Barnabas apostel		29	9	+23 4	50
S.	12 Pinsedag	{ Basilius C nærmest Jorden		29	9	+23 8	50
Helligåndens komme.	Joh	14,22-31					
M.	13 2. pinsedag	{ Cyrillus Capella kulm. midn. m.n.	Uge 24	4 29	13 10	+23 12	21 51
Verdens frelser.	Joh	3,16-21					
Ti.	14 Rufinus			28	10	+23 15	52
O.	15 Tamperdag	{ Valdemarsdag Vitus Tusmørket varer 63 ^m ● f. m. 22 ^h 14 ^m Måneformørkelse		28	10	+23 18	53
To.	16 Tycho			28	10	+23 20	53
F.	17 Botolphus			28	11	+23 22	54
L.	18 Leontius			28	11	+23 24	54
S.	19 Trinitatis	Gervasius		28	11	+23 25	54
Jesus og Nikodemus.	Joh	3,1-15					
M.	20 Sylverius		Uge 25	4 28	13 11	+23 26	21 55
Ti.	21 Albanus	{ Solhverv 19 ^h 16 ^m Længste dag		28	11	+23 26	55
O.	22 10000 martyrer	Tusmørket varer 64 ^m		28	12	+23 26	55
To.	23 Paulinus	● s. kv. 13 ^h 48 ^m		28	12	+23 26	55
F.	24 Skt Hansdag	C fjernest Jorden		29	12	+23 25	55
L.	25 Prosper			29	12	+23 23	55
S.	26 1. s. e. trin.	Pelagius		30	12	+23 22	55
Den rige mand og Lazarus.	Luk	16,19-31					
M.	27 Syvsoverdag		Uge 26	4 30	13 13	+23 19	21 55
Ti.	28 Carol. Amalie	{ Eleonora Pluto i opp. til Solen		31	13	+23 17	55
O.	29 Petrus Paulus	Tusmørket varer 63 ^m		31	13	+23 14	55
To.	30 Lucina			32	13	+23 10	54

Alle klokkeslæt er angivet i sommertid.

	Dag i Året	Månen ☾			Planeterne				
		Opg.	Kulm.	Nedg.	Dag	Opg.	Kulm.	Nedg.	
		h m	h m	h m		h m	h m	h m	
<i>Merkur ☿</i>									
O.	1	152	4 2	12 45	21 36	1	4 11	12 12	20 17
						11	4 15	13 1	21 49
To.	2	153	4 46	13 38	22 30	21	4 57	13 56	22 55
<i>Venus ♀</i>									
F.	3	154	5 43	14 32	23 13	1	3 56	11 43	19 32
L.	4	155	6 51	15 26	23 46	11	3 43	11 53	20 6
S.	5	156	8 9	16 19	- -	21	3 35	12 5	20 36
<i>Mars ♂</i>									
M.	6	157	9 31	17 11	0 11	1	3 41	11 25	19 10
Ti.	7	158	10 54	18 1	0 31	11	3 16	11 15	19 15
O.	8	159	12 19	18 50	0 48	21	2 52	11 5	19 19
To.	9	160	13 44	19 40	1 3				
F.	10	161	15 11	20 31	1 19				
L.	11	162	16 40	21 24	1 36	1	3 18	10 22	17 27
						11	2 42	9 51	17 0
S.	12	163	18 8	22 20	1 56	21	2 6	9 19	16 32
<i>Saturn ♄</i>									
M.	13	164	19 33	23 18	2 22	1	15 20	21 13	3 9
						11	14 40	20 33	2 30
Ti.	14	165	20 49	- -	2 57	21	14 2	19 54	1 50
<i>Uranus ♅</i>									
O.	15	166	21 49	0 18	3 45	1	2 39	8 48	14 56
						11	2 0	8 9	14 18
						21	1 21	7 31	13 40
To.	16	167	22 34	1 17	4 48				
F.	17	168	23 6	2 15	6 1				
L.	18	169	23 29	3 8	7 20				
S.	19	170	23 46	3 58	8 38				
M.	20	171	- -	4 44	9 55				
Ti.	21	172	0 1	5 28	11 9				
O.	22	173	0 13	6 10	12 21				
To.	23	174	0 26	6 51	13 31				
F.	24	175	0 38	7 32	14 42				
L.	25	176	0 53	8 15	15 53				
S.	26	177	1 10	8 59	17 5				
M.	27	178	1 31	9 46	18 16				
Ti.	28	179	2 0	10 36	19 23				
O.	29	180	2 39	11 29	20 22				
To.	30	181	3 31	12 23	21 10				
Middeltemperatur °C 1961-1990									
		Femdøgn		Karup		Kastrup			
		31]- 4		13,0		13,7			
		5- 9		14,1		14,8			
		10-14		13,8		14,7			
		15-19		14,5		15,3			
		20-24		14,6		15,7			
		25-29		14,3		15,7			

Dagens længde er ved begyndelsen af denne måned 17 ^h 21 ^m og aftager i månedens løb 1 ^h 20 ^m .			Solen ☉			
			Opg.	Kulm.	Deklin. i kulm.	Nedg.
			h m	h m	°	h m
F.	1	Chr. 2.s føds.	4 33	13 14	+23 7	21 54
		{ Fred. 2.s føds.				
		{ Theobaldus ● n.m. 10 ^h 54 ^m Solens radius 15'44"				
L.	2	Marix besøg.	34	14	+23 2	53
S.	3	2. s. e. trin.	34	14	+22 58	53
		{ Cornelius Vega kulm. midn.				
<i>Det store festmåltid. Luk 14,16-24</i>						
Uge 27						
M.	4	Ulricus	4 35	13 14	+22 53	21 52
Ti.	5	Anshelmus	36	14	+22 47	52
O.	6	Dion	37	14	+22 42	51
To.	7	Villebaldus	38	15	+22 35	50
F.	8	Kjeld	40	15	+22 29	49
L.	9	Sostrata	41	15	+22 22	48
S.	10	3. s. e. trin.	42	15	+22 14	47
		Knud, konge				
<i>Det tabte får. Luk 15,1-10</i>						
Uge 28						
M.	11	Josva	4 43	13 15	+22 7	21 46
Ti.	12	Henrik	44	15	+21 59	45
O.	13	Margarethe	46	15	+21 50	44
To.	14	Bonaventura	47	16	+21 41	43
F.	15	Apostl. deling	49	16	+21 32	42
L.	16	Susanne	50	16	+21 22	41
S.	17	4. s. e. trin.	51	16	+21 12	39
		Alexius				
<i>Vær barmhjertige. Luk 6,36-42</i>						
Uge 29						
M.	18	Arnolphus	4 53	13 16	+21 2	21 38
Ti.	19	Justa	54	16	+20 51	36
O.	20	Elias	56	16	+20 40	35
To.	21	Evenus	58	16	+20 29	33
F.	22	Maria Magd.	59	16	+20 17	32
L.	23	Apollinaris	5	1	16 +20 5	30
S.	24	5. s. e. trin.	3	16	+19 53	29
		Christina				
<i>Peters fiskefangst. Luk 5,1-11</i>						
Uge 30						
M.	25	Jacobus	5 4	13 16	+19 40	21 27
Ti.	26	Anna	6	16	+19 27	25
O.	27	Martha	8	16	+19 14	24
To.	28	Aurelius	9	16	+19 0	22
F.	29	Oluf	11	16	+18 46	20
L.	30	Abdon	13	16	+18 32	18
S.	31	6. s. e. trin.	15	16	+18 17	16
		Germanus				
<i>Kristi nye lov. Matt 5,20-26</i>						

Alle klokkeslæt er angivet i sommertid.

	Dag i Året	Månen ☾			Planeterne				
		Opg.	Kulm.	Nedg.	Dag	Opg.	Kulm.	Nedg.	
		h m	h m	h m		h m	h m	h m	
<i>Merkur ☿</i>									
O.	1	152	4 2	12 45	21 36	1	4 11	12 12	20 17
						11	4 15	13 1	21 49
To.	2	153	4 46	13 38	22 30	21	4 57	13 56	22 55
<i>Venus ♀</i>									
F.	3	154	5 43	14 32	23 13	1	3 56	11 43	19 32
L.	4	155	6 51	15 26	23 46	11	3 43	11 53	20 6
S.	5	156	8 9	16 19	- -	21	3 35	12 5	20 36
<i>Mars ♂</i>									
M.	6	157	9 31	17 11	0 11	1	3 41	11 25	19 10
Ti.	7	158	10 54	18 1	0 31	11	3 16	11 15	19 15
O.	8	159	12 19	18 50	0 48	21	2 52	11 5	19 19
To.	9	160	13 44	19 40	1 3				
F.	10	161	15 11	20 31	1 19				
L.	11	162	16 40	21 24	1 36	1	3 18	10 22	17 27
S.	12	163	18 8	22 20	1 56	11	2 42	9 51	17 0
						21	2 6	9 19	16 32
<i>Saturn ♄</i>									
M.	13	164	19 33	23 18	2 22	1	15 20	21 13	3 9
						11	14 40	20 33	2 30
Ti.	14	165	20 49	- -	2 57	21	14 2	19 54	1 50
<i>Uranus ♅</i>									
O.	15	166	21 49	0 18	3 45	1	2 39	8 48	14 56
						11	2 0	8 9	14 18
						21	1 21	7 31	13 40
To.	16	167	22 34	1 17	4 48				
F.	17	168	23 6	2 15	6 1				
L.	18	169	23 29	3 8	7 20				
S.	19	170	23 46	3 58	8 38				
M.	20	171	- -	4 44	9 55				
Ti.	21	172	0 1	5 28	11 9				
O.	22	173	0 13	6 10	12 21				
To.	23	174	0 26	6 51	13 31				
F.	24	175	0 38	7 32	14 42				
L.	25	176	0 53	8 15	15 53				
S.	26	177	1 10	8 59	17 5				
M.	27	178	1 31	9 46	18 16				
Ti.	28	179	2 0	10 36	19 23				
O.	29	180	2 39	11 29	20 22				
To.	30	181	3 31	12 23	21 10				
Middeltemperatur °C 1961-1990									
			Femdøgn		Karup		Kastrup		
			31]- 4		13,0		13,7		
			5- 9		14,1		14,8		
			10-14		13,8		14,7		
			15-19		14,5		15,3		
			20-24		14,6		15,7		
			25-29		14,3		15,7		

Dagens længde er ved begyndelsen af denne måned 15 ^h 58 ^m og aftager i månedens løb 2 ^h 6 ^m .			Solen ☉			
			Opg.	Kulm.	Deklin. i kulm.	Nedg.
			h m	h m	° ' "	h m
Uge 31						
M. 1	Peters fængsel	Solens radius 15'45"	5 17	13 16	+18 2	21 14
Ti. 2	Hannibal	☾ nærmest Jorden	18	16	+17 47	12
O. 3	Nikodemus	Tusmørket varer 49 ^m	20	16	+17 31	10
To. 4	Dominicus	Deneb kulm. midn.	22	16	+17 16	8
F. 5	Osvaldus		24	16	+16 59	6
L. 6	Kristi forkl.	☉ f. kv. 13 ^h 8 ^m	26	16	+16 43	4
S. 7	7. s. e. trin.	{ Donatus De lyse nætter ender	28	16	+16 26	2
<i>Zakæus. Luk 19,1-10</i>						
Uge 32						
M. 8	Ruth		5 30	13 15	+16 10	21 0
Ti. 9	Romanus		32	15	+15 52	20 58
O. 10	Laurentius	Tusmørket varer 47 ^m	33	15	+15 35	55
To. 11	Herman		35	15	+15 17	53
F. 12	Chr. 3.s føds.	Clara	37	15	+15 0	51
L. 13	Hippolytus	☉ f. m. 20 ^h 57 ^m	39	15	+14 41	49
S. 14	8. s. e. trin.	Eusebius	41	14	+14 23	46
<i>De falske profeter. Matt 7,15-21</i>						
Uge 33						
M. 15	Marisë himmelf.		5 43	13 14	+14 5	20 44
Ti. 16	Rochus		45	14	+13 46	42
O. 17	Anastatius	Tusmørket varer 45 ^m	47	14	+13 27	40
To. 18	Agapetus	☾ fjernest Jorden	49	14	+13 7	37
F. 19	Sebaldus		51	13	+12 48	35
L. 20	Bernhard		53	13	+12 28	32
S. 21	9. s. e. trin.	{ Salomon ☉ s. kv. 23 ^h 54 ^m	54	13	+12 9	30
<i>Den værlige godsforvalter. Luk 16,1-9</i>						
Uge 34						
M. 22	Symphorian		5 56	13 13	+11 49	20 28
Ti. 23	Zakæus	{ Hundedagene ender Neptun i opp. til Solen	58	12	+11 28	25
O. 24	Bartholomæus	Tusmørket varer 43 ^m	6 0	12	+11 8	23
To. 25	Ludvig		2	12	+10 47	20
F. 26	Irenæus		4	12	+10 27	18
L. 27	Gebhardus		6	11	+10 6	15
S. 28	10. s. e. trin.	{ Lovise Augustinus	8	11	+ 9 44	13
<i>Jesus græder over Jerusalem. Luk 19,41-48</i>						
Uge 35						
M. 29	Joh. halsh.	☉ n. m. 5 ^h 4 ^m	6 10	13 11	+ 9 23	20 10
Ti. 30	Benjamin	☾ nærmest Jorden	12	10	+ 9 2	8
O. 31	Bertha	Tusmørket varer 41 ^m	14	10	+ 8 40	5

Alle klokkeslæt er angivet i sommertid.

Dagens længde er ved begyndelsen af denne måned 13 ^h 47 ^m og aftager i månedens løb 2 ^h 12 ^m .			Solen ☉			
			Opg.	Kulm.	Deklin. i kulm.	Nedg.
			h m	h m	°	h m
To. 1	Ægidius	Solens radius 15'51"	6 16	13 10	+ 8 19	20 3
F. 2	Elisa		18	9	+ 7 57	0
L. 3	Seraphia	Merkur st. vestl. elong.	19	9	+ 7 35	19 58
S. 4	11. s. e. trin.	{ Juliane Marie Theodosia ☉ f. kv. 19 ^h 39 ^m	21	9	+ 7 13	55
<i>Farisæeren og tolderen.</i> Luk 18,9-14			Uge 36			
M. 5	Regina		6 23	13	9 + 6 51	19 52
Ti. 6	Magnus		25	8	+ 6 28	50
O. 7	Louise	{ Robert Tusmørket varer 40 ^m Fomalhaut kulm. midn.	27	8	+ 6 6	47
To. 8	Mariæ føds.		29	7	+ 5 44	45
F. 9	Gorgonius		31	7	+ 5 21	42
L. 10	Burchhardt		33	7	+ 4 58	39
S. 11	12. s. e. trin.	Hillebert	35	6	+ 4 36	37
<i>Jesus helbreder en døvstum.</i> Mark 7,31-37			Uge 37			
M. 12	Guido	☉ f. m. 11 ^h 27 ^m	6 37	13	6 + 4 13	19 34
Ti. 13	Cyprianus		39	6	+ 3 50	32
O. 14	† ophøjelse	Tusmørket varer 39 ^m	41	5	+ 3 27	29
To. 15	Eskild	☾ fjernest Jorden	42	5	+ 3 4	26
F. 16	Euphemia		44	5	+ 2 41	24
L. 17	Lambertus		46	4	+ 2 18	21
S. 18	13. s. e. trin.	{ Chr. 8.s føds. Titus	48	4	+ 1 54	18
<i>Den barmhjertige samaritaner.</i> Luk 10,23-37			Uge 38			
M. 19	Constantia		6 50	13	4 + 1 31	19 16
Ti. 20	Tobias	☉ s. kv. 15 ^h 39 ^m	52	3	+ 1 8	13
O. 21	Tamperdag	{ Matthæus Tusmørket varer 39 ^m	54	3	+ 0 45	11
To. 22	Mauritius		56	3	+ 0 21	8
F. 23	Linus	Jævndøgn 11 ^h 5 ^m	58	2	- 0 2	5
L. 24	Tecla		7 0	2	- 0 25	3
S. 25	14. s. e. trin.	Cleophas	2	1	- 0 49	0
<i>De ti spedalske.</i> Luk 17,11-19			Uge 39			
M. 26	Chr. 10.s føds.	{ Adolph Uranus i opp. til Solen	7 4	13	1 - 1 12	18 57
Ti. 27	Cosmus	● n.m. 13 ^h 9 ^m	6	1	- 1 36	55
O. 28	Venceslaus	{ Tusmørket varer 39 ^m ☾ nærmest Jorden	8	0	- 1 59	52
To. 29	Skt Michael		10	0	- 2 22	50
F. 30	Hieronymus		11	0	- 2 46	47

Alle klokkealset er angivet i sommertid.

	Dag i Året	Månen ☾			Planeterne			
		Opg.	Kulm.	Nedg.	Dag	Opg.	Kulm.	Nedg.
To. 1	244	h m 11 16	h m 16 3	h m 20 37	<i>Merkur ☿</i>			
F. 2	245	12 45	16 59	21 4	h m h m h m			
L. 3	246	14 9	17 57	21 39	1	4 31	12 1	19 31
					11	4 57	12 13	19 27
S. 4	247	15 22	18 55	22 26	21	6 8	12 42	19 15
					<i>Venus ♀</i>			
					1	6 36	13 28	20 19
M. 5	248	16 21	19 52	23 25	11	7 12	13 35	19 56
Ti. 6	249	17 6	20 47	- -	21	7 48	13 41	19 32
					<i>Mars ♂</i>			
					1	1 14	9 51	18 28
To. 8	251	18 2	22 28	1 48	11	1 9	9 39	18 8
F. 9	252	18 21	23 14	3 4	21	1 5	9 26	17 45
L. 10	253	18 36	23 58	4 19	<i>Jupiter ♃</i>			
S. 11	254	18 50	- -	5 33	1	21 33	5 3	12 30
					11	20 54	4 23	11 49
					21	20 14	3 42	11 6
					<i>Saturn ♄</i>			
					1	9 48	15 28	21 8
M. 12	255	19 3	0 40	6 45	11	9 15	14 53	20 30
Ti. 13	256	19 16	1 22	7 56	21	8 42	14 18	19 53
O. 14	257	19 30	2 3	9 6	<i>Uranus ♅</i>			
To. 15	258	19 47	2 46	10 17	1	20 33	2 45	8 52
F. 16	259	20 8	3 29	11 27	11	19 54	2 4	8 10
L. 17	260	20 35	4 15	12 35	21	19 14	1 23	7 28
S. 18	261	21 10	5 2	13 40	<i>Middeltemperatur °C 1961-1990</i>			
					Femføgn Karup Kastrup			
M. 19	262	21 55	5 51	14 38	3-7	13,5	14,5	
Ti. 20	263	22 52	6 43	15 28	8-12	12,8	13,9	
O. 21	264	- -	7 35	16 8	13-17	12,2	13,1	
To. 22	265	0 1	8 28	16 39	18-22	12,0	13,0	
F. 23	266	1 19	9 21	17 4	23-27	11,1	12,0	
L. 24	267	2 42	10 13	17 25	28-[2	10,8	11,4	
S. 25	268	4 9	11 6	17 43				
M. 26	269	5 39	11 59	18 0				
Ti. 27	270	7 10	12 53	18 18				
O. 28	271	8 43	13 48	18 39				
To. 29	272	10 16	14 46	19 4				
F. 30	273	11 46	15 45	19 37				

Dagens længde er ved begyndelsen af denne måned 11 ^h 31 ^m og aftager i månedens løb 2 ^h 14 ^m .			Solen ☉			
			Opg.	Kulm.	Deklin. i kulm.	Nedg.
			h m	h m	° ' "	h m
L. 1	Remigius	Solens radius 15'58"	7 13	12 59	- 3 9	18 44
S. 2	15. s. e. trin.	Ditlev	15	59	- 3 32	42
<i>Vær ikke bekymrede. Matt 6,24-34</i>			Uge 40			
M. 3	Mette		7 17	12 59	- 3 55	18 39
Ti. 4	Franciscus	☉ f. kv. 5 ^h 15 ^m	19	59	- 4 18	37
O. 5	Placidus	Tusmørket varer 39 ^m	21	58	- 4 42	34
To. 6	Fred. 7.s føds.	Broderus	23	58	- 5 5	31
F. 7	Fred. 1.s føds.	Amalie	25	58	- 5 28	29
L. 8	Ingeborg		27	57	- 5 50	26
S. 9	16. s. e. trin.	Dionysius	29	57	- 6 13	24
<i>Enkens søn fra Nain. Luk 7,11-17</i>			Uge 41			
M. 10	Gereon		7 31	12 57	- 6 36	18 21
Ti. 11	Fred. 4.s føds.		33	57	- 6 59	19
O. 12	Maximilian	{ Tusmørket varer 39 ^m ☉ f. m. 4 ^h 6 ^m (☾ fjernest Jorden	35	56	- 7 21	16
To. 13	Angelus		37	56	- 7 44	14
F. 14	Calixtus		39	56	- 8 6	11
L. 15	Hedevig		41	56	- 8 28	9
S. 16	17. s. e. trin.	Gallus	43	55	- 8 51	6
<i>Jesus som gæst hos farisæeren. Luk 14,1-11</i>			Uge 42			
M. 17	Florentinus		7 45	12 55	- 9 13	18 4
Ti. 18	Lukas evang.		48	55	- 9 34	1
O. 19	Balthasar	Tusmørket varer 40 ^m	50	55	- 9 56	17 59
To. 20	Felicianus	☉ s. kv. 5 ^h 30 ^m	52	55	-10 18	56
F. 21	11 000 jomfruer		54	54	-10 39	54
L. 22	Cordula		56	54	-11 1	52
S. 23	18. s. e. trin.	Søren	58	54	-11 22	49
<i>Det store bud. Matt 22,34-46</i>			Uge 43			
M. 24	FN dag	Proclus	8 0	12 54	-11 43	17 47
Ti. 25	Crispinus		2	54	-12 4	45
O. 26	Amandus	{ Tusmørket varer 40 ^m ● n.m. 21 ^h 56 ^m (☾ nærmest Jorden	4	54	-12 24	42
To. 27	Sem		6	54	-12 45	40
F. 28	Marie Sophie Frederikke	Simon og Judas	8	54	-13 5	38
L. 29	Narcissus	Jupiter i opp. til Solen	10	53	-13 25	36
S. 30	19. s. e. trin.	{ Absalon Sommertid ender	7 13	11 53	-13 45	16 33
<i>Den lamme i Kapernaum. Mark 2,1-12</i>			Uge 44			
M. 31	Reform. beg.	Louise	7 15	11 53	-14 4	16 31

	Dag i Året	Månen ☾			Planeterne																											
		Opg.	Kulm.	Nedg.	Dag	Opg.	Kulm.	Nedg.																								
L. 1	274	h m 13 6	h m 16 46	h m 20 21	<i>Merkur ☿</i>																											
S. 2	275	14 13	17 45	21 18																												
M. 3	276	15 3	18 42	22 25	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>h m</td> <td>h m</td> <td>h m</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>7 20</td> <td>13 9</td> <td>18 55</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>8 27</td> <td>13 31</td> <td>18 32</td> </tr> <tr> <td>21</td> <td>9 28</td> <td>13 50</td> <td>18 11</td> </tr> </table>					h m	h m	h m	1	7 20	13 9	18 55	11	8 27	13 31	18 32	21	9 28	13 50	18 11								
	h m	h m	h m																													
1	7 20	13 9	18 55																													
11	8 27	13 31	18 32																													
21	9 28	13 50	18 11																													
Ti. 4	277	15 39	19 36	23 39																												
O. 5	278	16 6	20 26	- -																												
To. 6	279	16 26	21 12	0 55	<i>Venus ♀</i>																											
F. 7	280	16 43	21 57	2 10																												
L. 8	281	16 57	22 39	3 23	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>8 24</td> <td>13 47</td> <td>19 8</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>9 1</td> <td>13 54</td> <td>18 46</td> </tr> <tr> <td>21</td> <td>9 38</td> <td>14 3</td> <td>18 26</td> </tr> </table>				1	8 24	13 47	19 8	11	9 1	13 54	18 46	21	9 38	14 3	18 26												
1	8 24	13 47	19 8																													
11	9 1	13 54	18 46																													
21	9 38	14 3	18 26																													
S. 9	282	17 11	23 21	4 34																												
M. 10	283	17 24	- -	5 45	<i>Mars ♂</i>																											
Ti. 11	284	17 38	0 2	6 55																												
O. 12	285	17 55	0 44	8 6																												
To. 13	286	18 14	1 27	9 16	<i>Jupiter ♃</i>																											
F. 14	287	18 39	2 12	10 25																												
L. 15	288	19 11	2 59	11 30	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>19 33</td> <td>2 59</td> <td>10 22</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>18 52</td> <td>2 16</td> <td>9 36</td> </tr> <tr> <td>21</td> <td>18 10</td> <td>1 32</td> <td>8 49</td> </tr> </table>				1	19 33	2 59	10 22	11	18 52	2 16	9 36	21	18 10	1 32	8 49												
1	19 33	2 59	10 22																													
11	18 52	2 16	9 36																													
21	18 10	1 32	8 49																													
S. 16	289	19 53	3 47	12 31																												
M. 17	290	20 45	4 38	13 22	<i>Saturn ♄</i>																											
Ti. 18	291	21 49	5 29	14 5																												
O. 19	292	23 1	6 20	14 38	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>8 10</td> <td>13 43</td> <td>19 15</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>7 38</td> <td>13 8</td> <td>18 37</td> </tr> <tr> <td>21</td> <td>7 6</td> <td>12 33</td> <td>18 0</td> </tr> </table>				1	8 10	13 43	19 15	11	7 38	13 8	18 37	21	7 6	12 33	18 0												
1	8 10	13 43	19 15																													
11	7 38	13 8	18 37																													
21	7 6	12 33	18 0																													
To. 20	293	- -	7 11	15 5																												
F. 21	294	0 19	8 2	15 26	<i>Uranus ♅</i>																											
L. 22	295	1 41	8 52	15 45																												
S. 23	296	3 6	9 43	16 2	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>18 34</td> <td>0 42</td> <td>6 47</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>17 54</td> <td>0 2</td> <td>6 5</td> </tr> <tr> <td>21</td> <td>17 14</td> <td>23 57</td> <td>5 24</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>23 17</td> <td></td> </tr> </table>				1	18 34	0 42	6 47	11	17 54	0 2	6 5	21	17 14	23 57	5 24			23 17									
1	18 34	0 42	6 47																													
11	17 54	0 2	6 5																													
21	17 14	23 57	5 24																													
		23 17																														
M. 24	297	4 34	10 35	16 20																												
Ti. 25	298	6 5	11 30	16 39	<table border="1"> <tr> <th colspan="3">Middeltemperatur °C 1961-1990</th> </tr> <tr> <th>Femdøgn</th> <th>Karup</th> <th>Kastrup</th> </tr> <tr> <td>3- 7</td> <td>10,5</td> <td>11,3</td> </tr> <tr> <td>8-12</td> <td>9,7</td> <td>10,4</td> </tr> <tr> <td>13-17</td> <td>8,8</td> <td>9,7</td> </tr> <tr> <td>18-22</td> <td>8,3</td> <td>8,8</td> </tr> <tr> <td>23-27</td> <td>7,6</td> <td>8,2</td> </tr> <tr> <td>28- [1</td> <td>7,5</td> <td>7,7</td> </tr> </table>				Middeltemperatur °C 1961-1990			Femdøgn	Karup	Kastrup	3- 7	10,5	11,3	8-12	9,7	10,4	13-17	8,8	9,7	18-22	8,3	8,8	23-27	7,6	8,2	28- [1	7,5	7,7
Middeltemperatur °C 1961-1990																																
Femdøgn	Karup	Kastrup																														
3- 7	10,5	11,3																														
8-12	9,7	10,4																														
13-17	8,8	9,7																														
18-22	8,3	8,8																														
23-27	7,6	8,2																														
28- [1	7,5	7,7																														
O. 26	299	7 38	12 26	17 2																												
To. 27	300	9 11	13 26	17 32																												
F. 28	301	10 38	14 28	18 11																												
L. 29	302	11 54	15 30	19 4																												
S. 30	303	11 54	15 30	19 10																												
M. 31	304	12 37	16 27	20 24																												

Dagens længde er ved begyndelsen af denne måned 9 ^h 12 ^m og aftager i månedens løb 1 ^h 46 ^m .			Solen ☉			
			Opg.	Kulm.	Deklin. i kulm.	Nedg.
			h m	h m	° ' "	h m
Ti. 1	Alle helgen	Solens radius 16'7''	7 17	11 53	-14 24	16 29
O. 2	Alle sjæle	{ Tusmørket varer 42 ^m ● f. kv. 17 ^h 38 ^m	19	53	-14 43	27
To. 3	Hubertus		21	53	-15 2	25
F. 4	Otto		23	53	-15 20	23
L. 5	Malachias		25	53	-15 39	21
S. 6	Alle helgens s. Leonhardus		27	53	-15 57	19
<i>Saligprisningerne. Matt 5,1-12</i>			Uge 45			
M. 7	Engelbrecht		7 29	11 53	-16 15	16 17
Ti. 8	Claudius	☾ fjernest Jorden	32	53	-16 32	15
O. 9	Theodor	Tusmørket varer 43 ^m	34	53	-16 49	13
To. 10	Luther	○ f. m. 21 ^h 16 ^m	36	54	-17 6	11
F. 11	Morten bisp		38	54	-17 23	9
L. 12	Torkild		40	54	-17 40	7
S. 13	21. s. e. trin. Arcadius		42	54	-17 56	5
<i>Den kongelige embedsmand. Joh 4,46-53</i>			Uge 46			
M. 14	Frederik	Merkur st. østl. elong.	7 44	11 54	-18 12	16 3
Ti. 15	Leopold		46	54	-18 27	2
O. 16	Othenius	Tusmørket varer 44 ^m	48	54	-18 42	0
To. 17	Anianus		50	55	-18 57	15 58
F. 18	Hesychius	● s. kv. 16 ^h 9 ^m	52	55	-19 12	57
L. 19	Elisabeth		54	55	-19 26	55
S. 20	Sidste s. i kirkeåret	Volkmarus	56	55	-19 40	54
<i>Når Menneskesønnen kommer. Matt 25,31-46</i>			Uge 47			
M. 21	Mariæ ofring		7 58	11 55	-19 53	15 52
Ti. 22	Cecilia		8 0	56	-20 6	51
O. 23	Clemens	Tusmørket varer 46 ^m	2	56	-20 19	49
To. 24	Chrysogonus	☾ nærmest Jorden	4	56	-20 31	48
F. 25	Catharina	● n. m. 7 ^h 10 ^m	6	57	-20 43	47
L. 26	Conradus		8	57	-20 55	46
S. 27	1. s. i advent	Facundus	9	57	-21 6	44
<i>Jesus i Nazarets synagoge. Luk 4,16-30</i>			Uge 48			
M. 28	Sophie Magd.		8 11	11 58	-21 17	15 43
Ti. 29	Saturninus		13	58	-21 27	42
O. 30	Chr. 6.s føds.	{ Andreas { Tusmørket varer 47 ^m	15	58	-21 37	41

	Dag i året	Månen ☾			Planeterne				
		Opg.	Kulm.	Nedg.	Dag	Opg.	Kulm.	Nedg.	
Ti.	1	305	h m 13 8	h m 17 20	h m 21 41	<i>Merkur ☿</i>			
O.	2	306	13 31	18 9	22 58		h m 9 29	h m 13 10	h m 16 51
To.	3	307	13 49	18 55	- -	1	10 9	13 25	16 41
F.	4	308	14 4	19 38	0 12	11	10 12	13 23	16 34
L.	5	309	14 18	20 19	1 25	21			
S.	6	310	14 31	21 1	2 35	<i>Venus ♀</i>			
						1	9 19	13 15	17 9
						11	9 54	13 27	17 0
M.	7	311	14 45	21 42	3 45	21	10 22	13 42	17 1
Ti.	8	312	15 1	22 25	4 55	<i>Mars ♂</i>			
O.	9	313	15 20	23 10	6 5	1	23 44	7 20	14 54
To.	10	314	15 43	23 56	7 15	11	23 36	7 1	14 24
F.	11	315	16 13	- -	8 22	21	23 25	6 40	13 53
L.	12	316	16 52	0 44	9 24	<i>Jupiter ♃</i>			
S.	13	317	17 42	1 34	10 19	1	16 24	23 38	6 57
						11	15 43	22 54	6 9
M.	14	318	18 42	2 25	11 4	21	15 1	22 10	5 23
Ti.	15	319	19 51	3 16	11 40	<i>Saturn ♄</i>			
O.	16	320	21 6	4 7	12 8	1	5 31	10 55	16 19
To.	17	321	22 24	4 57	12 30	11	4 58	10 20	15 41
F.	18	322	23 45	5 46	12 50	21	4 25	9 45	15 4
L.	19	323	- -	6 35	13 7	<i>Uranus ♅</i>			
S.	20	324	1 8	7 24	13 23	1	15 30	21 32	3 38
						11	14 51	20 52	2 57
M.	21	325	2 34	8 15	13 41	21	14 11	20 12	2 17
Ti.	22	326	4 3	9 9	14 1	Middeltemperatur °C 1961-1990			
O.	23	327	5 34	10 6	14 26	Femdøgn			
To.	24	328	7 4	11 6	15 0	Karup			
F.	25	329	8 27	12 8	15 46	Kastrup			
L.	26	330	9 36	13 11	16 46	2-6	6,2	6,9	
S.	27	331	10 28	14 11	17 59	7-11	5,6	6,3	
						12-16	4,6	5,2	
						17-21	3,5	4,4	
M.	28	332	11 6	15 8	19 18	22-26	3,5	4,0	
Ti.	29	333	11 33	16 0	20 38	27- [1	1,8	2,9	
O.	30	334	11 53	16 48	21 55				

Dagens længde er ved begyndelsen af denne måned 7 ^h 24 ^m og aftager indtil den 22., hvor den er 6 ^h 56 ^m . Herefter og til månedens ende tiltager dagen 6 ^m .			Solen ☉			
			Opg.	Kulm.	Deklin. i kulm.	Nedg.
			h m	h m	°	h m
To. 1	Arnold	Solens radius 16'13"	8 16	11 59	-21 47	15 40
F. 2	Bibiana	{ ☉ f. kv. 10 ^h 52 ^m Aldebaran kulm. midn.	18	59	-21 56	39
L. 3	Svend		20	59	-22 5	39
S. 4	2. s. i advent	{ Charlotte Frederikke Barbara	21	12 0	-22 13	38
<i>De 10 brudepiger. Matt 25,1-13</i>			Uge 49			
M. 5	Sabina		8 23	12 0	-22 21	15 37
Ti. 6	Nikolaus	☾ fjernest Jorden	24	1	-22 29	37
O. 7	Agathon	Tusmørket varer 48 ^m	26	1	-22 36	36
To. 8	Marix undf.		27	1	-22 42	36
F. 9	Rudolph		28	2	-22 48	35
L. 10	Judith	{ ☉ f. m. 15 ^h 36 ^m Måneformørkelse	30	2	-22 54	35
S. 11	3. s. i advent	Damasus	31	3	-22 59	35
<i>Zakarias' lousang. Luk 1,67-80</i>			Uge 50			
M. 12	Epimachus	Rigel kulm. midn.	8 32	12 3	-23 4	15 34
Ti. 13	Lucia	Capella kulm. midn.	33	4	-23 8	34
O. 14	Tamperdag	{ Crispus Tusmørket varer 49 ^m	34	4	-23 12	34
To. 15	Nikatus		35	5	-23 16	34
F. 16	Lazarus		36	5	-23 19	34
L. 17	Albina		37	6	-23 21	34
S. 18	4. s. i advent	{ Lovise ☉ s. kv. 1 ^h 48 ^m	38	6	-23 23	34
<i>Han bør vokse, men jeg forringes. Joh 3,25-36</i>			Uge 51			
M. 19	Nemesius		8 38	12 7	-23 25	15 35
Ti. 20	Abraham		39	7	-23 26	35
O. 21	Thomas	Tusmørket varer 49 ^m	40	8	-23 26	36
To. 22	Japetus	{ Solhverv 6 ^h 30 ^m Korteste dag ☾ nærmest Jorden Betelgeuze kulm. midn.	40	8	-23 26	36
F. 23	Torlacus	Merkur st. vestl. elong.	41	9	-23 26	37
L. 24	Juleaften	{ Alexandrine Adam ☉ n. m. 19 ^h 6 ^m	41	9	-23 25	37
S. 25	Juledag		41	10	-23 24	38
<i>Ordet blev kød. Joh 1,1-14</i>			Uge 52			
M. 26	2. juledag	Skt Stephan	8 42	12 10	-23 22	15 39
<i>Ikke fred, men sværd. Matt 10,32-42</i>						
Ti. 27	Joh. evang.		42	11	-23 20	39
O. 28	Børnedag	Tusmørket varer 49 ^m	42	11	-23 17	40
To. 29	Noah		42	12	-23 14	41
F. 30	David		42	12	-23 10	42
L. 31	Sylvester		42	13	-23 6	43

	Dag i året	Månen ☾			Planeterne				
		Opg.	Kulm.	Nedg.	Dag	Opg.	Kulm.	Nedg.	
To.	1	335	12 10	17 34	23 10	<i>Merkur ☿</i>			
F.	2	336	12 25	18 16	- -	h m h m h m			
L.	3	337	12 38	18 58	0 22	1	8 53	12 28	16 4
S.	4	338	12 52	19 40	1 33	11	6 56	11 3	15 10
						21	6 34	10 36	14 37
						31	7 4	10 44	14 25
						<i>Venus ♀</i>			
M.	5	339	13 7	20 22	2 43	1	10 41	13 57	17 13
Ti.	6	340	13 25	21 6	3 53	11	10 47	14 12	17 37
O.	7	341	13 46	21 51	5 2	21	10 43	14 25	18 8
To.	8	342	14 14	22 39	6 11	31	10 30	14 36	18 44
F.	9	343	14 50	23 29	7 15				
						<i>Mars ♂</i>			
L.	10	344	15 36	- -	8 13	1	23 13	6 18	13 22
S.	11	345	16 34	0 21	9 2	11	22 57	5 54	12 49
						21	22 38	5 29	12 17
						31	22 15	5 0	11 43
M.	12	346	17 41	1 12	9 42				
Ti.	13	347	18 55	2 4	10 12	<i>Jupiter ♃</i>			
O.	14	348	20 13	2 54	10 37	1	14 20	21 27	4 38
To.	15	349	21 33	3 44	10 57	11	13 39	20 45	3 55
F.	16	350	22 54	4 32	11 14	21	12 59	20 5	3 14
L.	17	351	- -	5 20	11 30	31	12 19	19 25	2 35
S.	18	352	0 16	6 9	11 47	<i>Saturn ♄</i>			
						1	3 52	9 9	14 26
						11	3 18	8 33	13 49
						21	2 44	7 57	13 11
						31	2 9	7 21	12 33
M.	19	353	1 41	7 0	12 5	<i>Uranus ♅</i>			
Ti.	20	354	3 8	7 53	12 27	1	13 32	19 32	1 37
O.	21	355	4 35	8 50	12 55	11	12 52	18 53	0 57
To.	22	356	5 59	9 49	13 33	21	12 13	18 14	0 18
F.	23	357	7 14	10 50	14 25	31	11 34	17 35	23 36
L.	24	358	8 15	11 52	15 32				
S.	25	359	9 0	12 51	16 48	Middeltemperatur °C			
M.	26	360	9 32	13 46	18 9	1961-1990			
Ti.	27	361	9 56	14 38	19 30	Femdøgn			
O.	28	362	10 15	15 25	20 48	2-6	2,6	3,0	
To.	29	363	10 31	16 10	22 3	7-11	1,9	2,2	
F.	30	364	10 45	16 53	23 16	12-16	1,0	1,5	
L.	31	365	10 59	17 35	- -	17-21	0,5	1,4	
						22-26	1,3	1,7	
						27-31	0,4	1,1	

Solens op- og nedgang 2011 i:

Dato	Odense		Esbjerg		Århus		Ålborg		Dato
	op	ned	op	ned	op	ned	op	ned	
	h	m	h	m	h	m	h	m	
jan. 1	8 48	15 56	8 57	16 3	8 54	15 51	9 2	15 46	jan. 1
- 11	8 43	16 10	8 51	16 17	8 48	16 6	8 55	16 1	- 11
- 21	8 32	16 28	8 40	16 36	8 36	16 25	8 42	16 21	- 21
- 31	8 16	16 49	8 24	16 56	8 20	16 46	8 25	16 43	- 31
feb. 10	7 56	17 10	8 4	17 18	7 59	17 8	8 3	17 6	feb. 10
- 20	7 34	17 32	7 42	17 39	7 36	17 31	7 40	17 29	- 20
mar. 2	7 10	17 53	7 17	18 0	7 11	17 52	7 14	17 52	mar. 2
- 12	6 44	18 13	6 52	18 21	6 46	18 14	6 47	18 14	- 12
- 22	6 19	18 33	6 26	18 41	6 19	18 34	6 20	18 36	- 22
apr. 1	6 53	19 53	7 1	20 1	6 53	19 55	6 53	19 57	apr. 1
- 11	6 27	20 13	6 35	20 21	6 27	20 15	6 26	20 18	- 11
- 21	6 3	20 33	6 11	20 41	6 2	20 36	6 0	20 40	- 21
maj 1	5 40	20 52	5 48	21 1	5 38	20 56	5 35	21 1	maj 1
- 11	5 19	21 12	5 27	21 20	5 16	21 16	5 13	21 22	- 11
- 21	5 2	21 29	5 9	21 37	4 58	21 34	4 54	21 41	- 21
- 31	4 49	21 44	4 56	21 53	4 44	21 50	4 39	21 58	- 31
juni 10	4 41	21 56	4 48	22 4	4 36	22 2	4 30	22 10	juni 10
- 20	4 39	22 1	4 46	22 10	4 34	22 8	4 28	22 16	- 20
- 30	4 43	22 1	4 50	22 9	4 38	22 7	4 32	22 15	- 30
juli 10	4 53	21 54	5 0	22 3	4 48	22 0	4 43	22 8	juli 10
- 20	5 7	21 42	5 14	21 50	5 3	21 47	4 58	21 54	- 20
- 30	5 23	21 25	5 31	21 33	5 20	21 30	5 16	21 36	- 30
aug. 9	5 42	21 5	5 49	21 13	5 39	21 9	5 36	21 14	aug. 9
- 19	6 0	20 43	6 8	20 51	5 59	20 46	5 57	20 50	- 19
- 29	6 19	20 18	6 27	20 26	6 18	20 21	6 17	20 24	- 29
sep. 8	6 38	19 53	6 46	20 1	6 38	19 55	6 38	19 57	sep. 8
- 18	6 57	19 27	7 5	19 35	6 57	19 28	6 58	19 30	- 18
- 28	7 16	19 1	7 24	19 9	7 17	19 2	7 19	19 2	- 28
okt. 8	7 36	18 35	7 44	18 43	7 37	18 35	7 40	18 35	okt. 8
- 18	7 56	18 11	8 4	18 18	7 58	18 10	8 1	18 9	- 18
- 28	8 16	17 47	8 24	17 55	8 19	17 46	8 23	17 44	- 28
nov. 7	7 37	16 26	7 45	16 34	7 41	16 24	7 46	16 22	nov. 7
- 17	7 58	16 8	8 6	16 16	8 2	16 6	8 8	16 2	- 17
- 27	8 17	15 55	8 25	16 2	8 22	15 51	8 28	15 47	- 27
dec. 7	8 33	15 47	8 41	15 54	8 38	15 43	8 45	15 38	dec. 7
- 17	8 44	15 45	8 52	15 52	8 50	15 41	8 57	15 35	- 17
- 27	8 49	15 50	8 57	15 57	8 54	15 46	9 2	15 40	- 27

Sommertid er indført i denne tabel (se side 42)

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 for 1894 blev benyttet som fælles tid for hele landet.

I denne kalender er **sommertid** (se side 42) indført i kalenderiet.

I kalenderiet angives for hver måned, hvor meget dagen har tiltaget eller aftaget, her beregnet som forskellen i dagens længde den første og sidste dag i måneden hvis ikke andet angives.

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.

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 84-87 angiver. For eksempel kulminerer Solen i København den 25. juni kl. 13^h 12^m (se side 26); altså kulminerer den samme dag i Skagen kl. 13^h 20^m.

Denne kalenders 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 84-87. 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	-	8
1° n.f. København	-	9	-	5	-	2	0	+	2	+	5	+	9
2° n.f. København	-	19	-	11	-	5	0	+	5	+	11	+	19

Eksempel: Solens op- og nedgang i Skagen den 25. juni. På side 26 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 13^h 20^m, fås for Solens opgang kl. 4^h 20^m og for dens nedgang kl. 22^h 20^m.

Sommertid 2011

Sommertid begynder i 2011 søndag den 27. marts, hvor urene stilles én time frem, og slutter søndag den 30. oktober, 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° 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).

Tablet 3 på side 78 angiver stjernetiden i hele timer for en række dage og klokkeslæt i København. Der er ikke indført sommertid i tabel 3. 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^h middelsoltid forløber 24^h 3^m 56^s.555 stjernetid.

Stjernetid for Københavns meridian ved mellemeuropæisk midnat kl. 0^h, i 2011

9. januar	7 ^h	2 ^m	54 ^s .1	10. juli	19 ^h	0 ^m	27 ^s .1
24. -	8	2	2,5	26. -	20	3	32,1
8. februar	9	1	10,8	10. august	21	2	40,4
23. -	10	0	19,1	25. -	22	1	48,7
11. marts	11	3	23,9	9. september ...	23	0	57,0
26. -	12	2	32,3	24. -	0	0	5,3
10. april	13	1	40,5	10. oktober	1	3	10,1
25. -	14	0	48,9	25. -	2	2	18,4
11. maj	15	3	53,7	9. november ...	3	1	26,8
26. -	16	3	2,1	24. -	4	0	35,1
10. juni	17	2	10,4	10. december ...	5	3	40,0
25. -	18	1	18,8	25. -	6	2	48,4

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 88-91). Solens deklination er for hver dag angivet i kalendariet (side 16-39). Solens timevinkel til et opgivet klokkeslæt findes ved at trække kulminationstidspunktet fra det opgivne klokkeslæt. Kulminationstidspunktet beregnes som beskrevet side 41. 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. 11^h30^m i Skagen.

Geografisk bredde for Skagen (side 89) = $57^\circ 43'$

Solens deklination d. 25. juni (side 26) = $+23^\circ 23'$

Solens kulminationstidspunkt i Skagen (side 41) 13^h20^m

Timevinkel kl. 11^h30^m er $11^h30^m + 24^h - 13^h20^m = 22^h10^m = 332^\circ 30'$

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

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

$\sin h = 0.7704$, $\text{tg Az} = -0.8898$
 h : højden over horisonten = $50^\circ 22'$
 Az : azimut regnet fra syd = $318^\circ 21'$

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 88-91. Solens deklination er for hver dag angivet i kalenderiet side 16-39. 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.

Geografisk bredde for Skagen (side 89) = $57^\circ 43'$
 Solens deklination den 3. jan. (side 16) = $-22^\circ 50'$
 Solens højde ved kulmination $h = 90^\circ - 57^\circ 43' - 22^\circ 50' = 9^\circ 27'$

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 stjernekort II og III. Ved forårsjævndøgn passerer Solen himlens ækvator fra syd mod nord gennem forårspunktet, der på stjernekort 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 stjernekortene. Se i øvrigt side 77 om stjernekortenes 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. I dag 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 nedenfor. De ydre planets gang gennem stjernebillederne er beskrevet i afsnittet 'Planeterne i året 2010'.

Solens længde og indgangsdage i dyrekredsens tegn i år 2011

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. apr.	Skorpionen	210°	23. okt.
Tvillingerne	60°	21. maj	Skytten	240°	22. nov.
Krebsen	90°	21. juni, solhv.	Stenbukken	270°	22. dec., solhv.

Planeterne i året 2011

Merkur. Planeten vil, set fra Jorden, bevæge sig fra den ene side af Solen til den anden flere gange i årets løb. Tabellen på side 69 (Planeternes positioner) angiver dens vinkelafstand fra Solen for en række dage i året. Står Merkur øst (Ø) for Solen, er det muligt at se den som aftenstjerne lavt i vest lige efter solnedgang. Står den vest (V) for Solen, kan den ses som morgenstjerne over den østlige horisont kort før solopgang.

Den 23. marts, 20. juli og 14. november er den længst øst for Solen og går omkring disse dage ned henholdsvis 2 timer 01 minutter, 50 minutter og 35 minutter efter Solen.

Den 9. januar, 7. maj, 3. september og 23. december er den længst vest for Solen og står omkring disse dage op henholdsvis 1 time 44 minutter, 21 minutter, 1 time 49 minutter og 2 timer 02 minutter før Solen.

Venus. Planetens tilsyneladende bevægelse er meget lig Merkurs, men noget langsommere og Venus når større vinkelafstand fra Solen. Tabellen side 69 (Planeternes positioner) angiver for en række dage i året planetens vinkelafstand fra Solen.

Venus vil fra begyndelsen af året indtil midten af august være morgenstjerne og derefter indtil slutningen af året vil den kunne ses som aftenstjerne. Venus står længst vest for Solen den 8. januar og den står da op 4 timer før denne.

Mars står ved begyndelsen af året i stjernebilledet Skytten, går efter to uger ind i Stenbukken og fra 20. februar til sidst i marts står den i Vandmanden. Derefter går den ind i Fiskene og midt i april går Mars kortvarigt ind i Cetus. Derefter står den igen i Fiskene indtil 11. maj hvor den går ind i Vædderen og den 13. juni går den ind i Tyren. Fra 4. august til midt i september står Mars i Tvillingerne og derefter går den ind i Krebsen. Fra den 20. oktober indtil årets slutning står Mars i Løven.

Mars vil i begyndelsen af året være oppe om dagen og kan derfor ikke ses. I begyndelsen af juni står den op et par timer før solen og derefter tidligere og tidligere og kan ses den sidste halvdel af natten. I begyndelsen af november går den op kort før midnat og ned om eftermiddagen. Se kalenderiet (s. 16-39) for præcise oplysninger. Mars har ingen oppositioner til Solen i 2011.

Jupiter står i begyndelsen af året i stjernebilledet Fiskene, går den 26. februar ind i Cetus og i begyndelsen af marts går den ind i Fiskene. Under første halvdel af juni går Jupiter ind i Vædderen og fra begyndelsen af december står den i Fiskene. Jupiter kan ved årets begyndelse ses om aftenen, men fra 1. april er den kun oppe om dagen. I begyndelsen af juni vil den igen kunne ses, men nu om morgenen. Derefter vil den stå op tidligere og tidligere og efterhånden være synlig en større del af natten. Den 29. oktober kl. 03^h 42^m er den i opposition til Solen og kan da ses det meste af natten. Jupiter går da op ved solnedgang og derefter tidligere for hver dag. Sidst i december går den op midt på dagen og ned et par timer efter midnat. Jupiter står i syd: den 1. januar kl. 17^h 15^m, den 1. april kl. 13^h 29^m, den 1. juli kl. 8^h 46^m, den 1. oktober kl. 2^h 59^m og den 30. december kl. 19^h 29^m.

Saturn står hele året i stjernebilledet Jomfruen. Saturn står i syd: den 1. januar kl. 6^h 33^m, den 1. april kl. 1^h 30^m, den 1. juli kl. 19^h 15^m, den 1. oktober kl. 13^h 43^m og den 30. december kl. 7^h 24^m.

Ved årets begyndelse står Saturn op efter midnat og kan da ses resten af natten. Saturn er i opposition til Solen den 4. april kl. 1^h 56^m og vil da være synlig det meste af natten. Derefter vil den efterhånden gå ned tidligere og tidligere og vil kun være synlig en mindre del af natten. Fra slutningen af juli til begyndelsen af oktober kan den kun ses på aftenhimlen og derefter står den for tæt på Solen for at kunne observeres. Fra begyndelsen af november kan den igen ses om morgenen.

Uranus, som under særligt gunstige forhold netop kan skimtes med det blotte øje, står i hele året i stjernebilledet Fiskene. Uranus er i opposition til Solen den 26. september kl. 02^h 15^m og vil da være synlig det meste af natten.

Neptun står i begyndelsen af året i stjernebilledet Stenbukken og fra 24. januar til årets slutning i Vandmanden. Den er i opposition til Solen den 23. august kl. 01^h 26^m.

Pluto står hele året i stjernebilledet Skytten. Den er i opposition til Solen den 28. juni kl. 07^h 17^m.

De klareste planeters synlighed om morgenen og om aftenen (omtrentlige datoer). Se også op- og nedgangstider i kalenderiet samt oversigtskort over planeterne op- og nedgang:

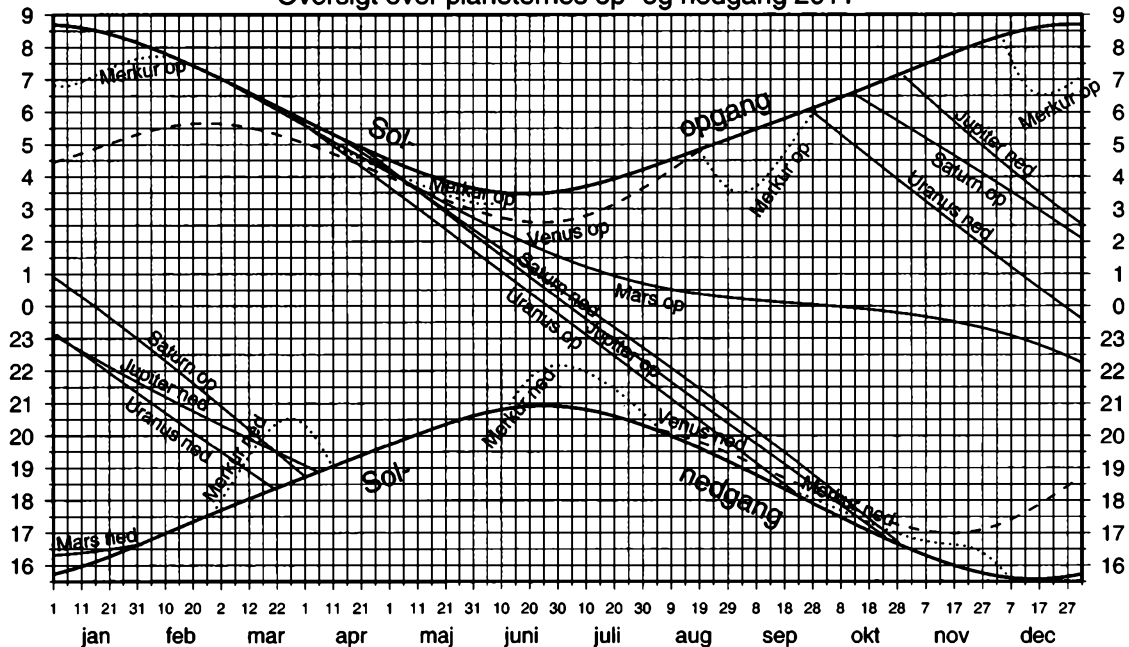
	Morgen	Aften
Venus	1. januar – 15. marts	1. november – 31. december
Mars	1. juli - 31. december	
Jupiter	1. juni – 1. oktober	1. januar – 15. marts 1. oktober – 31. december
Saturn	1. januar– 15. marts 1. november – 31. december	1. maj – 15. september

Oversigt over planeterne op- og nedgang i året (se diagram på næste side)

For eksempel ses det den 21. februar at Jupiter er synlig på aftenhimlen og går ned ca. kl. 20^h 40^m mens Saturn først står op ca. kl. 21^h 30^m og derefter er synlig resten af natten. Uranus går ned kl. 20^h og Merkur er kun oppe om dagen.

Tiderne i diagrammet er normaltid, dvs. ved sommertid (27. marts til 30. oktober) skal der lægges en time til.

Oversigt over planeternes op- og nedgang 2011



Dværgplaneter og Plutoider

Af Lektor Birgitta Nordström,
Niels Bohr Institutet, Københavns Universitet

Hvad er en planet? I århundreder var svaret givet pr. tradition: En planet er – som navnet betyder – et himmellegeme, som 'vander' blandt stjernerne på himlen. I 1801 opdagede man imidlertid Ceres som det første blandt en mængde mindre objekter, hovedsagelig med baner mellem Mars og Jupiter, som efterhånden blev betegnet som småplaneter eller asteroider. Pluto, som blev opdaget i 1930, lå længere borte end de da kendte planeter og blev accepteret som solsystemets niende planet, selvom den er mindre end Månen, og dens masse har vist sig kun at være 0,20% af Jordens.

De seneste år har man imidlertid opdaget objekter endnu længere borte i solsystemet, hvoraf mindst ét med stor sikkerhed har endnu større masse end Plutos. Deres baner er – ligesom Plutos – mere elliptiske og hælder langt mere mod solsystemets symmetriplan end de første otte planeters. Der synes at befinde sig adskillige af dem i ca. samme afstand fra Solen, og nogle af dem har tilmed måner. Skal sådanne objekter nu betragtes som planeter eller småplaneter? Og skal opdageren have (næsten) frit spil mht. navngivning, som det er tilfældet med småplaneterne?

For at skabe klarhed på et letforståeligt fysisk grundlag vedtog den Internationale Astronomiske Union (IAU) i august 2006 at definere planeter ud fra effekten af deres tyngdekraft: Hvis et objekts tyngde er tilstrækkelig stærk til at kontrollere dets form (dvs. gøre det 'rundt') og desuden dominere banerne for andre objekter i nabolaget, er det en planet i klassisk forstand. Hvis kun den første betingelse er opfyldt, er det en dværgplanet – en ny kategori.

Efter denne definition er **Pluto**, som jo krydser Neptuns bane, nu en dværgplanet. Det er den største asteroide, Ceres, også: Hubble rumteleskopet har nemlig vist, at Ceres er rund, modsat næsten alle andre asteroider (se s. 77). En tredje dværgplanet på størrelse med Pluto blev opdaget meget langt ude i solsystemet i 2005, og IAU gav den navnet **Eris** i september 2006.

Indførelsen af den ny planetdefinition gav anledning til megen livlig og følelsesladet debat, både blandt professionelle astronomer og lægfolk. Navnet på det første ny medlem af gruppen af dværgplaneter blev derfor valgt med omhu: Eris var i den græske mytologi gudinden for strid, ufordragelighed og jalousi, som ansporede guder og mennesker til den trojanske krig. Og planeten Eris' måne blev opkaldt efter gudindens datter Dysnomia – lovløshedens dæmon i modsætning til Eunomia, som var fredens og fordragelighedens gode ånd.

I foråret 2008 besluttede IAU at indføre en ny kategori dværgplaneter, '**plutoider**', objekter som Pluto, der kredser udenfor Neptuns bane, og i juli 2008 godkendte IAU endnu en dværgplanet, kaldet **Makemake** (udtales Maki-Maki), som det nyeste medlem af plutoiderne. Makemake er et af de største objekter i det ydre solsystem (omkring 2/3 af Pluto) og har fået navn efter en polynesiske frugtbarhedsgud. Den næste i rækken af dværgplaneter er **Haumea**, som blev annonceret af IAU i september 2008 og er navngiven efter Hawaii-gudinden for frugtbarhed og barnefødsel.

Fire af Solsystemets fem dværgplaneter, Pluto, Eris, Makemake og Haumea har nu status som plutoider. Listen over plutoider og andre dværgplaneter vil nok vokse i de kommende år, efterhånden som der opdages nye kloder af is og klippe

uden for Neptuns bane. Dværgplaneten Ceres ligger derimod i asteroidebæltet mellem Mars' og Jupiters baner og hører derfor ikke til plutoiderne.

Planeterne i vores Solsystem

Af lektor Kaare Lund Rasmussen
Syddansk Universitet

Merkur

Merkur er Solsystemets inderste planet tættest ved Solen. Merkur har en overflade med mange kratere, hvilket tyder på, at overfladen er meget gammel. Det største krater på Merkur hedder Caloris-bassinet og er 1300 km i diameter. Geologiske forkastninger er almindeligt forekommende på Merkurs overflade, men planeten er ikke længere geologisk aktiv. I forhold til sin størrelse har Merkur den største metalkerne blandt alle planeterne. Kernen, som formodes at bestå af jern og nikkel, udgør 75% af planetens radius og 42% af dens volumen. Merkur har en ekstremt tynd atmosfære, og overfladetemperaturen varierer fra en dagsidetemperatur på +425°C til -180°C på natsiden.

Ud fra billeder taget af den amerikanske Mariner 10 rumsonde i 1974 har man regnet ud, at Merkurs radius er skrumpet 4 km siden dens dannelse. Det er en meget stor skrumpning, der svarer til et tab på 0,5% af planetens rumfang. Der er flere teorier for, hvorfor Merkur er skrumpet, og hvorfor den har så stor en metalkerne. Den mest sandsynlige forklaring for begge fakta er, at Merkur tidligt i sin historie har udgasset mange af de flygtige grundstoffer på grund af sin nærhed ved Solen. En alternativ forklaring på den store kerne er, at noget af skorpen er eroderet væk af talrige meteornedslag, mens skrumpningen kan forklares ved, at metalkernen har en sammensætning, der under krystallisation bevirker skrumpning.

Når Merkur er i sit konjunktionspunkt nær Jorden, hænder det, at den - set fra Jorden - passerer Solen, hvilket ses som en lille sort plet, der bevæger sig hen over solskiven. Dette kaldes en merkurpassage. En sådan kan kun finde sted nogle få dage om året, enten omkring den 7. maj eller omkring den 9. november.

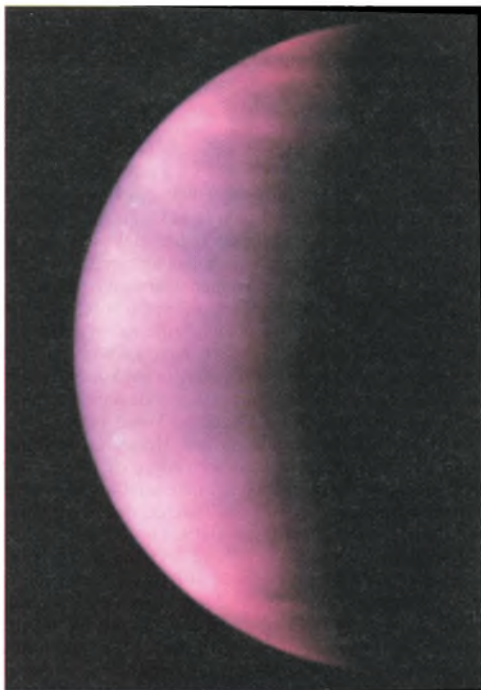
Den første Merkurpassage blev observeret af Pierre Gassendi (1592-1655) den 7. november 1631. Der sker i gennemsnit 13 merkurpassager per århundrede.

Merkurpassager er mulige hvert 7., 13. og 46. år. Dog er 7-års intervallet kun muligt i november måned. At det netop er hvert 7., 13. og 46. år, at muligheden opstår, skyldes, at 22 synodiske perioder for Merkurs omløb svarer til omtrent 7 jord-år, 41 perioder svarer til 13 jord-år og 145 perioder til 46 jord-år.

Merkurs bane er stærkt elliptisk ($e=0,206$), og dens afstand fra Solen varierer med 24 millioner km. Den elliptiske bane drejer langsomt rundt i forhold til fiksstjerneerne med en hastighed på 9 bueminutter og 26 buesekunder per århundrede.

En omdrejning af banens perihelium (banepunktet tættest ved Solen) tager derfor ca. 227.000 år. Beregninger, der tager de små tyngdepåvirkninger fra de andre planeter i betragtning, giver imidlertid en hastighed, der er 43 buesekunder per århundrede mindre end den hastighed, som man får fra observationerne. Dette fik i 1859 den franske astronom Urbain Le Verrier (1811-1877) til at foreslå, at der fandtes en ukendt planet, som han døbte Vulkan, mellem Merkur og Solen.

Senere observationer kunne imidlertid ikke bekræfte Vulkans eksistens, og da Einstein i 1917 fremsatte sin almene relativitetsteori kunne han med den forklare Merkurs ekstra periheldrejning.



Venus' skydække set i ultraviolet lys med Hubble Rumteleskopet. Venus er dækket af skyer indeholdende svovlsyre. På grund af de barske betingelser på planetens overflade (465°C og 60 atmosfæres tryk) er det kun lykkedes at få meget få bil-leder direkte fra planetens overflade. Billedet er fra den russiske Venera 13 rumsonde, der landende på Venus i 1982 og sendte de første farvebilleder tilbage til Jorden fra Venus' overflade.

Image credit: NASA/L. Esposito (University of Colorado)

Venus

Venus er Jordens naboplanet ind mod Solen. Den ligner Jorden meget i både størrelse og sammensætning. Set i en prismekikkert har Venus faser ligesom Månen og kan i perioder ses som en lille halvmåne før solopgang og efter solnedgang.

Når Venus passerer hen foran Solen taler man om en Venus-passage. Venus ses da som en mørk plet, der bevæger sig hen over solskiven. Venus-passager forekommer altid i par med 8 års mellemrum i dagene omkring 7. juni eller 8. december. Intervallet mellem forekomsten er skiftevis 105½ og 121½ år. Fænomenet blev forudsagt af Kepler, som dog ikke selv så det. Den engelske amatør-astronom Je-

remiah Horrocks observerede den første Venus-passage den 4. december 1639.

De sidste 3 par var i 1631 og 1639, 1761 og 1769, 1874 og 1882. De næste 2 par Venus-passager var den 7. juni 2004 og 5. juni 2012, mens det følgende par er den 10. december 2117 og 8. december 2125.

Venus er fuldstændig dækket af et hvid-gråt skydække, som er 2-3 km tykt og ligger i en højde af ca. 50 km over venusoverfladen. I højder mellem 30 og 65 km findes tynde skyer eller dis. Både skyer og dis består af svovlsyretråder. Gennemsnitstemperaturen ved overfladen er 453°C og lufttrykket er 60 atm. Atmosfæren består af 96% kuldioxid, 3% nitrogen, 0,003% vanddamp samt små mængder svovlsyre. Grunden til det enorme partialtryk af kuldioxid er, at Venus i modsætning til Jorden har været udsat for en løbsk drivhuseffekt, hvor øget temperatur har ført til øget kuldioxidudslip, som igen har hævet temperaturen. Tættere ved overfladen, under 30 km højde, er atmosfæren mere klar med lysforhold svarende til en gråvejrsdag på Jorden. De øvre dele af atmosfæren udviser høje vindhastigheder og en del lynaktivitet, mens der er relativt vindstille ved overfladen.

Magellan-satellitten har ved hjælp af SAR-radar kortlagt hele Venus' overflade med en opløsning på 120 m i pixelstørrelse. Alle strukturer på Venus er opkaldt efter kvinder. De to dominerende kontinentlignende højlande hedder Istar Terra og Aphrodite Terra. Den største bjergkæde på Venus er Istars Maxwellbjerg, som hæver sig 10 km over det omgivende land. Herudover er Venus' almindeligste landskabsform et let kuperet lavland, som udgør ca. 80% af overfladen, men der findes også talrige forkastninger og rift-dale samt nogle få meteorkraterer.

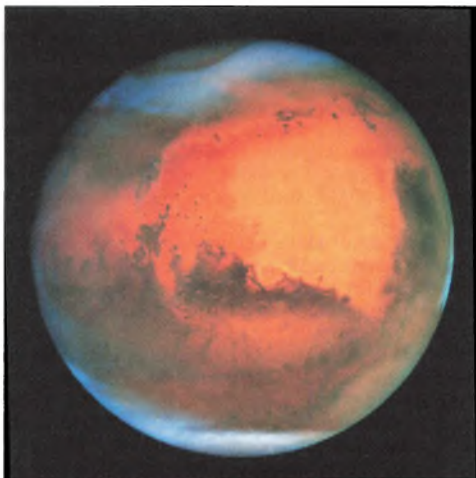
Et af de mere særprægede er Aurelia-krateret, der er 30 km i diameter og har et asymmetrisk udkastningsmønster, hvilket tyder på, at meteoren har ramt Venus med en meget lille vinkel i forhold til overfladen. Ca. 10% af overfladen er decideret dybtliggende; måske svarende til Jordens oceanbunde. På Venus ses mange, store skjoldformede vulkaner, et eksempel er Sif Mons. Man regner med, at lavaen på Venus er mere vandfattig end jordisk lava og vulkanismen derfor mere eksplosiv. Flere store, hævdede områder, som f.eks. Beta Regio, ser ud til at være dannet ved at skorpe- og kappemateriale er vældet op til overfladen, hvilket også har medført udbredt riftdannelse omkring disse hævdede områder. En lang snoet kanal, Baltis Vallis, strækker sig over 6800 km. Det er den længste kanal i Solsystemet.

Til sammenligning kan nævnes, at Nilen er 6700 km. Kanalen er 2-5 km bred og har ingen tilløb eller afløb. Oprindelsen af denne kanal er ikke forstået endnu, idet man har svært ved at forstille sig, at lava kunne flyde så langt uden at størkne, og vand kunne næppe flyde så langt uden at fordampe under de varme betingelser på Venus' overflade.

Venus har ingen pladetektonik, men er stadig geologisk aktiv med blandt andet vulkansk aktivitet.

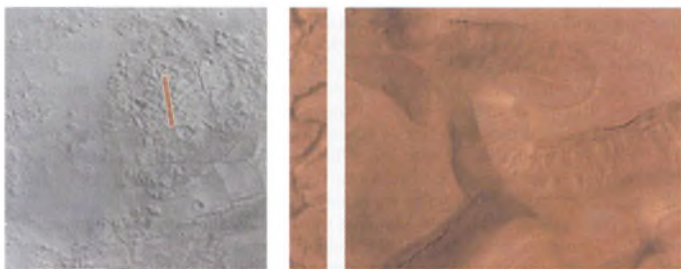
Mars

Mars er Jordens nærmeste naboplanet udad i Solsystemet og er den yderste af de fire terrestriske planeter. Mars er meget mindre end Jorden, den har en radius på ca. det halve af Jorden. Mars kaldes den røde planet på grund af overfladens indhold af forskellige jernoxider, fortrinsvis i oxidationstrin 3. Mars roterer om sin egen akse med næsten samme hastighed som Jorden, 24 timer og 37 minutter, og rotationsaksen danner en vinkel på 25° med normalen til ekliptika. Dette betyder at der på Mars er årstider ligesom på Jorden. Mars-året er 687 jorddage langt.



På dette billede af planeten Mars ses hvide skyer af frossent vand samt orange støvskyer over den rustfarvede planets overflade. Et stort stormsystem kan ses over den nordlige pol (øverst) og en anden over Hellas-bassinet på den sydlige halvkugle (nederst).

Credit: NASA/ESA and The Hubble Heritage Team STScI/AURA).



Udsnit af Mars' overflade. Billede til venstre blev taget af Viking sonden i 1977, det viser et område omkring 37,5° syd og 170,5° vest. Den farvede stribe er gengivet i midten og viser et udsnit, der er 3 km bredt og 22,6 km langt. Området til højre er et udsnit af midterbillede og viser et område der er 3 km gange 2,6 km. Disse to billeder blev taget af Mars Global Surveyor i januar 2000. Formationerne er formentlig blevet skabt af flydende vand tidligere i Mars' historie. Image credit: NASA/JPL/Malin Space Science System

Mars' nordlige halvkugle er domineret af unge højlande med forholdsvis ringe kratertæthed. Det største højlandsområde hedder Tharsis. Tharsis er ca. 4000 km i diameter og hæver sig 8-10 km over det omgivende lavland. I Tharsis-højlandet findes tre kæmpevulkaner. Den højeste af dem, Olympus Mons, rejser sig 26,4 km over lavlandet og er den største vulkan i Solsystemet. Omkring Tharsis-højlandet findes vidtstrakte områder med sprækker, og ved Tharsis starter et canyonsystem kaldet Valles Marineris bestående af eroderede sprækkedale, der løber øst-vest på en strækning over 4000 km og skærer sig ned til 8 km's dybde. Visse steder er den 80-100 km bred. Syd for Valles Marineris findes gammelt højland med mange kratere.

Mars var geologisk aktiv indtil for omtrent 1,3 milliarder år siden, hvor dens indre kerne gradvist størkede. Beregninger viser, at Mars metallerne er lettere end Jordens kerne, hvilket formodentlig skyldes tilstedeværelsen af jernsulfid (FeS). Denne størkning medførte, at Mars' kappe herefter kunne understøtte bjerge og vulkaner så høje som 26 km. På Jorden har isostasi reduceret højden af bjergkæder til ca. 10 km. Også Mars' lave tyngdeacceleration (3,7 m/s²) medvirker til at opretholde en kompetent skorpe på planeten. Man regner med, at Mars har en væsentlig tykkere skorpe end Jorden. Hvor magmaen på Jordens højeste vulkan, Mauna Loa på Hawaii, stammer fra ca. 60 km's dybde, så mener man, at magmaen fra Olympus Mons stammer fra 150-200 km's dybde.

Man har en god idé om den kemiske sammensætning af marsoverfladen. Ud over de målinger, som rumsonderne Viking 1 og 2, Pathfinder og Mars Global Surveyor har sendt hjem til Jorden, så findes der sandsynligvis stykker af Marsbjergarter i meteoritsamlinger rundt om i verden, nemlig de mere end 28 såkaldte SNC-meteoritter. Det er sandsynligt, at SNC-meteoritterne er stumper af Mars, der er slynget ud i rummet ved store meteornedslag på Mars. Efter udslyngningen har de bevæget sig i bane omkring Solen for til sidst at falde ned som meteoritter her på Jorden.

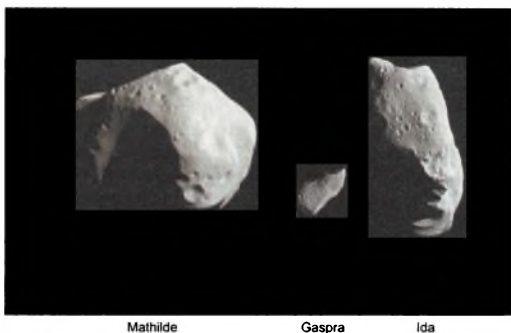
De billeder, som rumsonderne har taget, viser tydeligt, at der har været rindende vand på Mars' overflade tidligere i dens historie. Det er der imidlertid ikke mere. Overfladen er tør, og det vand, der findes nu, er bundet som is i polkalotterne og i undergrunden. Data fra Mars Global Surveyor har med stor sikkerhed vist, at der har været rindende vand i området omkring ækvator. Som konsekvens heraf må også atmosfæren have været væsentlig tykkere end i dag.

Temperaturen på Mars er i almindelighed mellem -75°C og -30°C, men kan i ekstreme tilfælde nå til mellem -130°C og +20°C. Lufttrykket er ca. 0,008 atm, eller 1/125-del af lufttrykket her på Jorden, og atmosfæren består af carbondioxid (95%), nitrogen (3%), argon og en lille smule vanddamp. Vindhastigheder på op til 60 m/s er observeret. Støvstorme rejser sig jævnlige, og til tider kan hele planetens overflade være usynlig fra rummet.

Ud over vores egen Måne er Mars det mest indbydende sted for menneskelig beboelse i Solsystemet. Mars vil formodentlig også være målet for den næste bemandede rumflyvning til en af planeterne. Ingen af de forsøgt ombord på rumfartøjerne, der er landet på Mars, har vist tegn på liv, men det er stadig teoretisk muligt, at der har været liv på Mars i en fjern geologisk fortid.

Mars har to måner, Phobos og Deimos, der først blev observeret i 1877 af Asaph Hall (1829-1907).

Begge måner er formodentlig indfangede asteroider, men undersøgelser har vist at månerne har en usædvanlig lav massetæthed, og dette er noget gådefuldt. Det tyder på en meget høj porøsitet. Flere kredsløbssonder har været i nærheden af specielt månen Phobos og det er lykkedes at optage meget fine billeder af overfladestrukturer på denne måne.



Mathilde

Gaspra

Ida

Ud af de mere end 130.000 kendte asteroider der befinder sig i bane omkring Solen mellem Mars' og Jupiters baner, er det kun asteroiderne Mathilde, Gaspra og Ida, der er blevet fotograferet så tæt på, at strukturer på overfladen kan skelnes. De tre asteroider er vist i deres indbyrdes størrelsesforhold. Mathilde er 59 km på den brede led og 47 km på den høje led. Billederne er taget af rumsonderne NEAR og Galileo.

Image credit: NASA/JPL



På dette billede af planeten Jupiter passerer dens vulkanske måne, Io, 500.000 km over planetens overflade. Den sorte plet til højre er skyggen af Io. Billedet er taget med Rumteleskopet Hubble, og de mindste synlige detaljer på billedet er 150 kilometer lange.

Credit: J. Spencer (Lowell Observatory) and NASA/ESA.

Jupiter

Solsystemets største planet. Jupiter har, som de andre jovianske planeter, Saturn, Uranus og Neptun, en sammensætning, der er meget lig den oprindelige sammensætning af solnebulaen og dermed også Solens nuværende sammensætning.

Jupiter indeholder ca. 90 % brint og 10 % helium. Man definerer Jupiters overflade som den dybde i atmosfæren, hvor trykket er på 1 bar. Her findes brint i molekylær form ved en temperatur på 165 K. Beregninger viser, at trykket stiger hurtigt, når man bevæger sig længere ned i planeten og ved et tryk på 100.000 bar begynder gassen at opføre sig som en varm molekylær væske. Overgangen til enmolekylær væske sker gradvist med dybden, og der findes derfor ikke en egentlig væskeoverflade. I en dybde af 20.000 km under "overfladen" er trykket oppe på 4 mio. bar og temperaturen er ca. 10.000 K. Ved dette tryk overgår brinten til en elektrisk ledende tilstandsform kaldet metallisk brint, hvis egenskaber minder om flydende metal. Metallisk brint er helt ioniseret. Det skal bemærkes, at helium på intet sted er ioniseret i Jupiters indre, og teoretiske overvejelser antyder, at helium ikke er blandbart med metallisk brint. Man forventer derfor, at helium regner ud af zonen med metallisk brint og danner et heliumhav i bunden af den metalliske brintzone; også på grænsen mellem heliumhav og metallisk brint er det tvivlsomt, om der findes en egentlig væskeoverflade. Massefylden i området med metallisk brint stiger med dybden fra 1 til 4 g/cm³. Nederst i Jupiters indre findes en kerne af is, sten og jern-nikkel-metal på størrelse med Jorden, men med en langt større massefylde. Massefylden af kernen er formodentlig 10-20 g/cm³ og temperaturen ca. 20.000 K.

På billeder af Jupiters atmosfære ser man en opdeling i bånd eller zonale strømningmønstre. Disse zonale mønstre skyldes massestrømme dybere i Jupiters indre. Man har målt vindhastigheder nær Jupiters ækvator på op til 100 m/s. Farven på båndene varierer imellem hvid, gullig og rød. Den rødlige farve i de dybere lag af skydækket skyldes formodentlig svovlforbindelser, dannet ud fra svovlbrinte, H₂S og ammoniak, NH₃.

En meget karakteristisk struktur på Jupiter er den Store Røde Plet, som efter historiske optegnelser at dømme sandsynligvis har eksisteret i over 300 år. Den Store Røde Plet er på størrelse med Jorden. Bevægelsen i pletten er anticyklonisk og den udgør derfor et højtryksoverråde. Den Store Røde Plet er et meget interessant fænomen, fordi cykloner almindeligvis ikke kan forventes at leve flere hundrede år. De fleste cykloner vil forsvinde på en tidsskala over dage eller uger.

Dette må enten betyde, at der har været flere røde pletter i de sidste 300 år, eller at der må være en vedvarende energikilde i Jupiters indre under Den Store Røde Plet. Det er også muligt, at cyklonen trækker energi fra det zonale strømningmønster.

Integreret over alle bølgelængder udsender Jupiter en smule mere stråling end den modtager fra Solen og rummet. Dette må skyldes omlejringsprocesser i Jupiters indre, hvorved der stedse frigøres energi. Det betyder, at Jupiter til stadighed afkøles.

Jupiter har et stærkt magnetfelt, der omgiver planeten med en magnetosfære afsluttet med en magnetopause meget lig Jordens magnetosfære. Magnetfeltet skyldes formodentlig konvektive bevægelser i den metalliske brint. En væsentlig forskel fra Jorden er dog, at flere af Jupiters måner befinder sig inden for magnetosfæren.

Jupiter har tre forholdsvis tætte ringe plus nogle meget tynde ringe, som først for nylig blev opdaget. Hovedringen ligger 50.000 km over overfladen ved ækvator. Den er 6400 km bred og har en for ringe relativ stor tykkelse - ca. 30 km. Inden for hovedringen findes halo-ringen, som består af uhyre fint materiale.

Haloringen er usædvanlig tyk, næsten 20.000 km. Uden for hovedringen findes slørringen, der strækker sig ud til 850.000 km fra ækvator. Partiklerne i Jupiters ringe er meget små sammenlignet med partiklerne i Saturns ringe, helt ned til nogle få m. Så små partikler kan højst overleve i ringen i tidsrum af størrelsesordenen 1000 år på grund af Poynting-Robertson-effekten, der bevirker, at de små partikler spirallerer ind mod planten. Heraf slutter man, at Jupiters ringe hele tiden må fødes med nye partikler, der formodentlig stammer fra et stadigt mikrometeoritbombardement af Jupiters indre måner.

Jupiter har 63 måner (hvoraf 48 er navngivne), der som et mini-solsystem følger baner, der opfylder deres egen udgave af Titius-Bodes lov. Jupiters måner kan deles op i fire grupper. Den inderste gruppe med månerne Metis, Adrastea, Amaltea og Thebe, er alle dækket af et rødt lag af svovlforbindelser, der formodentlig stammer fra vulkanerne på Io. Dernæst følger de fire store såkaldt galilæiske måner (observeret første gang i 1610 af Galilei) Io, Europa, Ganymedes og Callisto. Disse otte inderste måner bevæger sig alle tæt ved Jupiters ækvatorplan (inklination tæt på 0°). Dernæst følger en gruppe på fire måner, Leda, Himalia, Lysithea og Elara, som er væsentlig mindre, og som alle har en langt større inklination mod Jupiters ækvator (ca. 28°). Endelig befinder den sidste gruppe, med de største måner Anake, Carme, Pasiphae og Sinope, sig i retrograde baner omkring Jupiter.

Denne sidste gruppe består uden tvivl af indfangne asteroider, som er dannet andetsteds i Solsystemet og først sent i Solsystemets historie indfanget af Jupiters tyngdefelt.

Io. Jupiters inderste måne med en radius på 1815 km og en afstand til Jupiter på kun 421.600 km (6 x Jupiters radius). Io er den mest vulkanske aktive måne/planet i Solsystemet. Der findes hele tiden 10-15 aktive vulkaner på Io. Desuden ses gejsere, hvorfra flydende materiale slynges op i over 8 km's højde. På billeder fra satellitterne Voyager I og II og Galileo ses også flydende materiale, der i flodlignende formationer strømmer væk fra krateråbningerne. De karakteristiske gule og røde farver på Io skyldes svovlforbindelser. Områder, der fremtræder hvide eller grønlig, er formodentlig dækket af svovldioxid. Den enorme energiomsætning, som denne omfattende vulkanisme er tegn på, kommer primært fra tidevekselvirkninger med moderplaneten Jupiter, der forårsager en opvarmning af Ios indre.

Varmefluksen fra Ios overflade er -40 gange så stort som Jordens, på trods af at Io er meget mindre end Jorden. Målinger fra Galileo-satellitten har afsløret, at Io har en kerne af FeNi (eller FeS) omgivet af en delvis smeltet silikatkappe. Io udsender store mængder af støv, der accelereres til hastigheder på 50-100 km/sek i Jupiters magnetfelt og derefter slynges ud i det interplanetare rum.

Europa, Jupiters tredje-største måne. Månens radius er 1569 km, dens masse 4,8 1022 kg og dens afstand til Jupiter 670.900 km. Europa har en ensartet rød til beige farve, og dens overflade er på kryds og tværs dækket af utallige delvist krumme kurver, der fremtræder mørkere end omgivelserne og kan minde om de "kanaler" man førhen forestillede sig på Mars. Der er næsten ikke noget overfladerelief på Europa, ingen af strukturerne er over et par hundrede meter høje. Det menes at overfladestrukturerne er dannet ved sprækning af islaget på overfladen og opstrømning af materiale fra under isen.

Europa har bemærkelsesværdigt få kratere, og overfladen må derfor være meget ung. Massefylden af månen er ca. 3,0 g/cm³, hvilket betyder, at den inde-

holder meget is bestående af lette molekyler. Dette sammenholdt med den unge overflade tyder på tilstedeværelsen af et tilfrosset ocean eller en overordentlig is-holdig skorpe på op til 50 km's tykkelse.

Ganymedes, Jupiters største måne med en radius på 2631 km og en middel-tæthed på $1,94 \text{ g/cm}^3$. Afstanden til Jupiter er 1.070.000 km. Ganymedes har mange irregulære, mørkebrune områder omgivet af landskaber med en lysere brun farve. Ganymedes har en stor kratertæthed, og det udkastede materiale fra kraterne ses tydeligt som hvidlige plamager. Dette skyldes formodentlig, at overfladen består af is eller is-blandet silikat. Et mørkt og helt cirkulært område er særligt iøjnefaldende; det er døbt Galileo Regio og er 3200 km i diameter. Galileo Regio er dækket af koncentriske dale og bjerge, kaldet palimpsester, og er formodentlig resultatet af et enormt meteornedslag. Generelt set er de mørke områder de ældste, mens de lysere er af nyere dato. De lyse områder er dækket af et indviklet mønster af krydsende bånd af parallelle striber. Disse bånd løber på kryds og tværs over tusindvis af km på Ganymedes, og normalt afskæres de af de mørke områder. Båndene af parallelle striber er formentlig dannet i det tykke isdække ved tektoniske bevægelser, der skyldes strækkkræfter snarere end kompressive kræfter.

Callisto er den yderste af Jupiters fire store måner. Callisto består af en iskappe over en stenkerne, overlejret af en is- og støvskorpe. I modsætning til for eksempel Månen, har Callisto ikke flade områder dannet af udstømmende lava. Callisto har et større antal kraterer end man umiddelbart kan gøre rede for. Kraterne på Callisto er bløde i konturerne, og de centrale bassiner i de store kraterer er udfyldte, men stadig synlige. Udfyldningen er formodentlig sket ved langsomme krybende bevægelser i den isholdige kappe over millioner af år. Det største krater kaldes Valhalla, og er næsten 300 km i diameter.

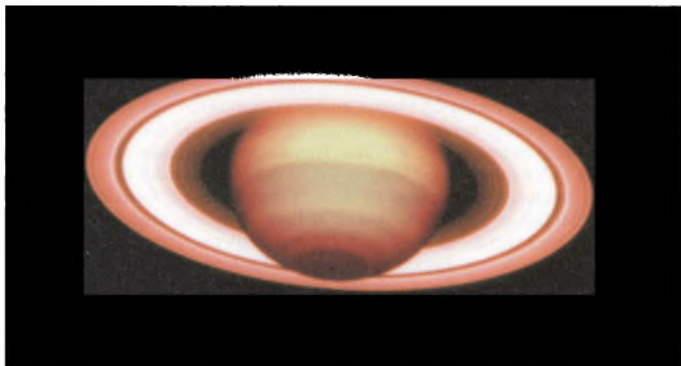
Saturn

Saturn er Solsystemets næststørste planet. Saturn, der ligesom Jupiter næsten har solsammensætning, er omgivet af et meget dominerende sæt ringe. Som de andre jovianske planeter er Saturn en gasplanet. Saturn sammensætning menes at være 97% brint (H_2), 3% helium (He) og 0,2% metan (CH_4).

Observerer man Saturn gennem et teleskop, ser man ned i dens atmosfære til et tryk på omkring 1 atm, der også her defineres som planetens overflade. Ved "overfladen" består atmosfæren af molekylær brint, H_2 . Beregninger viser, at længere nede i planeten vil brinten gradvis optræde som en væske. Der er ikke tale om en egentlig »havoverflade«, men en gradvis overgang til en flydende form. Endnu længere nede, ved et tryk på ca. 4 Mbar og en temperatur på ca. 10.000 K, optræder en helt anden fasetilstand: flydende metallisk brint. I denne tilstand er brinten ioniseret og opfører sig på en måde meget lig flydende metal.

Inderst har Saturn en fast kerne, formodentlig bestående af silikater og jern-nikkelmetal. Trykket på overfladen af denne kerne er ca. 12 Mbar og temperaturen ca. 12.000 K.

Saturns lave heliumindhold er interessant. Det er ca. 4 gange mindre end i Jupiter og i Solen. Årsagen til det lave heliumindhold er ikke helt forstået, men kan være, at den ikke-ioniserede helium ved lave temperaturer bliver uopløseligt i den ioniserede metalliske brint. Dette vil sandsynligvis føre til en fasepara-



Ud af de mere end 130.000 kendte asteroider der befinder sig i bane omkring Solen mellem Mars' og Jupiters baner, er det kun asteroiderne Mathilde, Gaspra og Ida, der er blevet fotograferet så tæt på, at strukturer på overfladen kan skelnes. De tre asteroider er vist i deres indbyrdes størrelsesforhold. Mathilde er 59 km på den brede led og 47 km på den høje led. Billederne er taget af rumsonderne NEAR og Galileo.

Image credit: NASA/JPL

På dette billede af planeten Jupiter passerer dens vulkanske måne, Io, 500.000 km over planetens overflade. Den sorte plet til højre er skyggen af Io. Billedet er taget med Rumteleskopet Hubble, og de mindste synlige detaljer på billedet er 150 kilometer lange. Credit: J. Spencer (Lowell Observatory) and NASA/ESA.

tion, hvor den forhen i brint opløste helium vil regne ud som dråber mod bunden af det hav, som udgøres af den metalliske brint.

Saturns atmosfære er som Jupiters opdelt i zonale bæltter. Atmosfæren er meget turbulent og der er målt vindhastigheder på helt op til 500 m/sek. Vindene blæser i samme retning som planetens egenrotation, men hurtigere end dens indre rotationsperiode på 10 timer og 39,4 minutter. Som Jupiter udstråler også Saturn mere (infrarød) stråling end den netto modtager fra Solen og rummet, hvilket må skyldes en vedvarende afkøling af Saturn.

Saturn har et betydeligt svagere magnetfelt end Jupiter (ca. 36 gange svagere). Magnetosfæren svækkes med afstanden fra Saturn og strækker sig ud til omtrent 20 saturnradier, hvor månen Titan befinder sig. Saturns magnetiske centrum befinder sig kun 2400 km, eller 0,04 saturnradier fra planetens geometriske centrum.

Magnetfeltet hælder mindre end 1° fra den geometriske nordpol. Saturn er omgivet af 8 større og 10 mindre måner: Mimas, Enceladus, Tethys, Diono, Rhea, Titan, Hyperion, Iapetus (de store), og Pan, Atlas, Prometheus, Pandora, Epimetheus, Janus, Calypso, Telesto, Helene og Phoebe (de mindre).

Den yderste, Phoebe, har retrogradt omløb og er med sikkerhed en indfanget asteroide. Alle de andre mindre måner er på grund af deres uregelmæssige form formentlig også indfangne asteroider. De store måner, på nær Hyperion, er formo-

dentlig dannet samtidig med Saturn. Hyperion er speciel, idet den udviser en kaotisk egenrotation. Den mest interessante af Saturns måner er uden sammenligning Titan, hvis atmosfære består fortrinsvis af kvælstof (N_2 , 82-99%), men som også indeholder betydelige mængder methan og ethan (CH_4 og C_2H_6 , 1-6%) og argon (Ar, 0-12%). Det har endnu ikke været muligt at se strukturer på Titans overflade ud over, at den nordlige halvkugle er betydeligt mørkere end den sydlige.

Årsagen hertil er endnu ikke forstået. Titans størrelse tillader ikke, at månen holder på en sådan atmosfære i længere tid, så det må formodes at molekylerne langsomt diffunderer ud i rummet og at der i samme tempo fordamper nye fra overfladen. Mimas er karakteristisk ved at have et enormt meteorkrater, Herschel, på 135 km (Mimas' radius er kun 198 km). Iapetus, som er den yderste af de større måner, er lys og dækket af kratere på den halvdel, der vender bagud i banen om Saturn. På forsiden er den helt dækket af et mørkerødt materiale, som fuldstændig dækker denne side af månen. De lyse dele af Iapetus udsender 10 gange så meget lys som de mørkerøde områder. Materialet består muligvis af organiske molekyler, som sandsynligvis stammer fra rummet omkring Saturn. Det mørkerøde stof ses også i dybe kratere på den lyse halvkugle.

Saturn har det flotteste og mest omfattende ringsystem i Solsystemet. Den har 7 ringe, navngivet indefra: D,C,B,A,F,G og E. Gabet mellem de to største ringe, A-ringen og B-ringen, kaldes for Cassini-gabet og blev opdaget allerede i 1600-tallet. Ringene befinder sig mellem 0,11 og ca. 7 saturnradier fra Saturns overflade.

De mange gab formodes at opstå i resonans med saturnmånernes omløbstider, således f.eks. Enckes gab, hvor manglen på materiale formodentlig skyldes, at Encke-gabet ligger i resonansposition med månen Mimas, således at partikler, der måtte befinde sig i Encke-gabet, ville have en omløbsperiode på 3/5-dele af Mimas' omløbstid. Materialet i ringene stammer formodentlig fra iturevne måner, som er kommet indenfor Roche-grænsen og derved blevet knust af Saturns tidekræfter. Ringmaterialet kan også tænkes at være skabt ved kollisioner mellem måner og meteorider. Ringene består af is-, sten- og metal-partikler af størrelser varierende fra få mikrometer til flere meter. De mindste partikler løftes til tider ud af ringplanet af Saturns stærke magnetfelt, og de ses da som »eger« specielt i B-ringen. Den tynde F-ring voldte i lang tid forskerne hovedbrud, idet den til tider fremstod »ekset«, altså som en cirkelbue med buler på. Nu ved man, at det skyldes tyngdemæssige påvirkninger fra de to nærliggende måner Pandora og Prometheus.

Disse måner kaldes for hyrdemåner, idet deres tyngdefelter medvirker til at holde det mellemliggende ringmateriale sammen.

Ringenes alder kender man ikke med sikkerhed. Nogle beregninger tyder på, at ringene kan være lige så gamle som Solsystemet selv, 4,5 10⁹ år. Dette gælder specielt de ringe, hvis dynamik er styret af hyrdemåner, og teorien støttes yderligere af, at materialet i A- og B-ringene tilsyneladende har en lidt anden sammensætning end materialet i Cassinigabet og C-ringen. På grund af ringenes dynamik beregnet over millioner af år, hælder de fleste forskere imidlertid til en antagelse om, at ringene er langt yngre - helt ned til ca. 5 millioner år.

Uranus

Den tredjestørste planet i Solsystemet opdaget i 1781 af William Herschel. Uranus er en gasplanet med en tæthed på kun 1,30 g/cm³ og uden fast overflade.

Temperaturen ved toppen af skydækket (ved 1 atm.) er -197°C. Planeten har

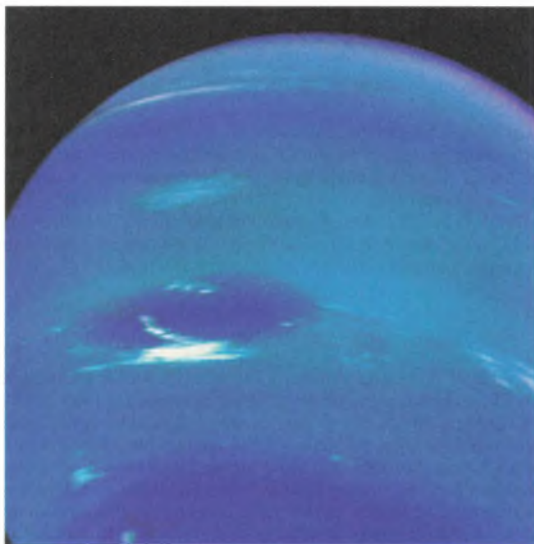
en lille kerne af metal og silikater, mens den omgivende kappe består af vand (H_2O), ammoniak (NH_3), metan (CH_4), helium (He) og hydrogen (H eller H_2).

Helium/hydrogen-forholdet i Uranus' atmosfære er meget lig forholdet i Solen. Man regner derfor ikke med, at Uranus har metallisk hydrogen i sit indre, idet tilstedeværelsen af metallisk hydrogen ville ændre helium/hydrogen-forholdet.

Uranus' blå-grønne farve skyldes atmosfærisk metan, der absorberer rødt lys og reflekterer blå. Med Voyager 2's kameraer sås en ganske lille sky i atmosfæren, som bevægede sig mod vest med mellem 100 og 600 km/t. Uranus' rotationsakse hælder $97,86^\circ$ mod ekliptika, hvilket betyder, at dens rotationsakse nærmest ligger helt ned i ekliptika, og at planeten faktisk har retrograd rotation. Dette skyldes formodentlig en kollision med en anden planet tidligt i Solsystemets historie.

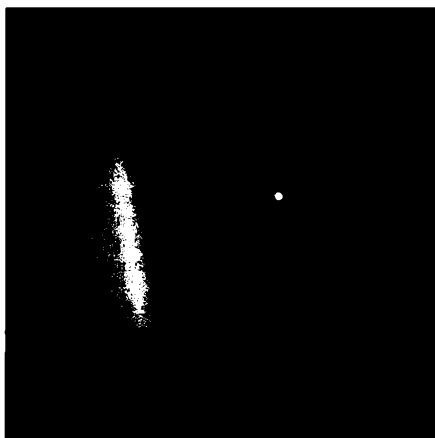
Uranus' magnetfelt hælder 60° i forhold til rotationsaksen, hvilket også er helt usædvanligt.

Uranus har 21 kendte måner, hvoraf de sidste 3 er opdaget i 1999. Den mest spektakulære er Miranda med helt usædvanlige overfladestrukturer. De største af månerne, Miranda, Ariel, Umbriel, Titania og Oberon, er ismåner, der må være dannet samtidigt med Uranus, mens flere af de andre måner, Cordelia, Ophelia,



Dette unikke billede af den store gasplanet, Saturn, er optaget med et af ESOs 4 kæmpeteleskoper, VLT, i Atakama ørkenen i Chile. På billedet ses planetatmosfærens båndstruktur samt Saturns ringe. For at få maksimalt skarpe billeder er adaptiv optik brugt. Med denne teknik kan man stort set fjerne indfyldelsen fra turbulens i jordatmosfæren. Billedet er sammensat af to optagelser i det infrarøde bølgelængdeområde.

Credit: European Southern Observatory (ESO).



Neptuns atmosfære. Den store sorte plet er formentlig et lignende vejr-fænomen som Jupiters store røde plet. Image credit: NASA.

Bianca, Cressida, Desdemona, Juliet, Portia, Roslind, Belinda og Puck formodentlig er indfangede asteroider eller Kuiperbælte-objekter (kometer).

Uranus har 11 ringe i sit ækvatorplan. De 9 ringe er meget smalle, fra 1 til 12 km, mens den yderste er lidt bredere (20-100 km), og den inderste, 1986U2R, er 2500 km bred og meget diffus. Ringene befinder sig fra 38.000 til 51.140 km's afstand fra Uranus' centrum. Ringene ligger alle inden for Roche-grænsen, og består formodentlig af indfangne og opbrudte asteroider.

Neptun

Den næstyderst af de kendte planeter i Solsystemet. Det er samtidig den fjerde og yderste af de fire store gas-planeter. Voyager 2 sendte i 1989 billeder tilbage til Jorden der viste en blå planet med et aktivt skydække opdelt i bånd meget lig Jupiters zonal mønstre. På Neptun fandt man en plet svarende til Den Store Røde Plet på Jupiter, her døbt Den Store Mørke Plet. Den befinder sig på ca. 22° sydlig bredde. På ca. 55° sydlig bredde findes endnu en plet: Den Lille Mørke Plet. I modsætning til Jupiter er Den Lille Mørke Plet et lavtryksområde, hvor man altså ser ned i planetens overflade. Mellem de to pletter observerede man »Scooteren«, en lille hvid sky, der bevæger sig rundt ved ca. 42° sydlig bredde.

Under Voyager 2's besøg skiftede Scooteren form fra trekantet til cirkulær. Flere andre steder observerede man højliggende hvide skyer, formodentlig bestående af metankrystaller. Den udtalte blå farve overalt i Neptuns atmosfære skyldes formodentlig, at atmosfæren indeholder små mængder metan, der absorberer rødt lys. Atmosfæren vigtigste bestanddele er brint og helium. Rotationstiden for atmosfæren er 16-18 timer, og vindhastighederne når op på ca. 2200 km/t i forhold til den underliggende planet.

Trykket i Neptuns indre når op på lidt under en million bar og en temperatur på lidt over 1000 K, hvilket ikke er tilstrækkeligt til, at der kan dannes metallisk brint, som i Jupiters og Saturns indre. Man regner med, at Neptuns indre består af flydende molekylært brint iblandet små mængder helium. Neptun har fire ringe og 8 måner. De 6 inderste måner blev opdaget af Voyager 2, den største af disse er 200 km i radius. Neptuns største måne Triton med en radius på 1350 km er meget interessant med sine vidt forskellige terræntyper og aktive vulkaner.

Den anden tidligere observerede måne hedder Nereid. Nereid er den yderste af Neptuns måner og blev opdaget i 1949. Banen om Neptun er stærkt elliptisk ($e=0,75$) og afstanden til Neptun varierer fra 1.345.500 km til 9.688.500 km.

Nereids bane hælder 29° . Der blev desværre kun taget et relativt ringe billede af Nereid fra Voyager 2, men det tillod dog at bestemme Nereids radius til ca. 170 km. Neptun har et magnetfelt og en aktiv magnetosfære.

Pluto. Indtil for få år siden den yderste planet i Solsystemet med en radius på kun 1160 km. Plutos middelfstand til Solen er 39,5 AU, men banen er stærkt elliptisk ($e = 0,25$), så afstanden varierer fra 30 AU til 50 AU. Pluto er for tiden tættere ved Solen end Neptun, perihelion blev passeret i 1989. Pluto når aphelion i 2113, idet et omløb varer 248,54 år. Banen hælder $17,2^\circ$ mod ekliptika. Disse facts har givet årsag til en teori om, at Pluto i virkeligheden er en indfanget måne, asteroide eller måske mest sandsynligt et Kuiperbælteobjekt. Selvom Plutos og Neptuns baner krydser hinanden hvert 124-ende år, er der ingen fare for, at de to planeter støder sammen, fordi de befinder sig i en låst resonans med hinanden, der altid holder de to planeter langt fra hinanden.

Pluto har tre måner. Charon, der blev opdaget af J. Christy i 1978, befinder sig kun 19.640 km fra Pluto og har en radius på 600 km. Charons omløbstid på 6,3872 dage svarer nøje til Plutos rotationstid om sin egen akse. Charons overflade ser ud til at være lidt mørkere end Plutos. De to andre måner, der blev opdaget i 2005, hedder Nix og Hydra.

Man har endnu ikke været tæt på Pluto med en rummission. Derfor har man ingen gode billeder af Plutos eller Charons overflader, men man har mange kikkertobservationer fra Jorden. Der er observeret metan i Plutos atmosfære, men ikke i Charons, hvilket kan skyldes, at Charons mindre tyngdekraft ikke kan holde på metanen. Man regner med, at temperaturen på Plutos overflade er mellem 53 K og 61 K. Atmosfæretrykket er 1/100.000-del af Jordens. Plutos midelvægtfylde er ca. 2 g/cm³, hvilket betyder, at planeten må indeholde betydelige mængder silikater foruden is, formodentlig vand-is og metan-is.

Årets planet: Saturn

Af seniorforsker Susanne Vennerstrøm
DTU Space, Danmarks Tekniske Universitet,

Cassini – mission til Saturn

Planeten Saturn med de karakteristiske ringe er blevet kaldt solsystemets smukkeste planet. De sidste 5 år har satellitten Cassini udforsket planeten, og ikke mindst ringsystemet, fra kredsløb omkring Saturn. Det er denne udforskning, der er hovedemnet for denne artikel.

Kun fire satellitmissioner har indtil nu været i nærheden af Saturn. Den første var NASA-missionen Pioneer-Saturn, der fløj forbi Saturn i en afstand af 209.000 km i 1979. Derefter kom NASA's to Voyager-missioner, der passerede Saturn i henholdsvis 1980 og 1981, den sidste i en afstand af 101.000 km eller mindre end Saturns diameter. Selvom disse satellitter kun befandt sig relativt kort tid i nærheden af planeten, førte de alligevel til en lang række grundlæggende opdagelser. Pioneer-Saturn, der havde fordel af at være først på stedet, opdagede blandt andet, at Saturn genererer et kraftigt magnetfelt, og at den tilhørende magnetosfære omkring planeten også indeholder strålingsbælter med en høj koncentration af højenergetiske partikler i lighed med Van Allen-bælterne omkring Jorden. Desuden opdagede man to nye ringe. De to Voyager-missioner tilføjede endnu en ring til rækken og bestemte ringenes bestanddele til at være fortrinsvis is.

Men Cassini-missionen, den første og hidtil eneste mission, der har været placeret i kredsløb om Saturn, var og er naturligvis uovertruffen, når det drejer sig om mængden af nye opdagelser og rigdom i detaljen. Cassini, eller Cassini-Huygens -missionen, som den rettelig bør kaldes, blev til i et tæt samarbejde mellem NASA og ESA. NASA leverede først og fremmest 'moderskibet'. Det blev indsat i kredsløb omkring Saturn d. 1. Juli 2004. Det skete gennem en opbremsningsmanøvre, hvor satellitten kom helt ned i 18.000 km's højde, det tætteste noget rumfartøj nogensinde har været på planeten. Manøveren var fuldstændig automatiseret, fordi operationelle kommandoer fra Jorden simpelthen ville være for længe undervejs til at kunne bruges. ESA havde på sin side ansvaret for landingsfartøjet "Huygens", der 6 måneder senere gennemførte en succesfuld landing på Saturns (og solsystemets) største måne Titan. Projektet, som måske er det mest ambitiøse rumprojekt, der nogensinde er blevet realiseret, blev formelt besluttet af NASA og ESA allerede i 1982, altså for næsten 30 år siden, og det naturligvis ikke uden mange og lange diskussioner og overvejelser. Satellitten blev opsendt i 1997 og tilbragte derefter de næste syv år på rejsen til Saturn.



*Et af Cassini-missionens fantastiske billeder af Saturn, der viser planeten set fra natsiden, medens den skygger for Solen. Den yderste ring er den diffuse E-ring nævnt senere i artiklen. Billedet er konstrueret som en mosaik af 165 individuelle billeder
Credit: NASA/JPL/Space Science Institute.*

Hvordan blev ringene dannet?

Et helt central spørgsmål, som Cassini endnu ikke har givet svaret på, men som man håber på at få besvaret med den udvidede mission, er spørgsmålet om ringenes oprindelse og alder. Man mener, at der i hovedsagen er tre muligheder:

- De opstod ved, at én af Saturns måner blev knust, muligvis ved sammenstød med en komet.
- De opstod ved, at en komet kom så tæt på Saturn, at den blev splittet ad af planetens tidekræfter.
- Ringene består af tiloversblevet materiale fra Saturns dannelse.

Desværre er der problemer i alle disse teorier. Det største problem er, at det ser ud til, at ringene ikke kan holdes stabile i tidsrum, der er sammenlignelige med Saturns alder. Man mener, at de simpelthen vil spredes, og størstedelen af materialet vil falde ned på Saturn, indenfor en tid-skala på omkring 100 millioner år. De vil altså forsvinde indenfor et tidsrum, der er betydeligt mindre end Saturns og solsystemets alder. Eksistensen af de såkaldte "hyrdemåner", det vil sige små måner i kanten af ringsystemerne, der holder sammen på ringene, er sandsynlig, men menes kun at forsinke processen i utilstrækkelig grad. Et andet argument for at ringene må være forholdsvis unge er, at de ellers ville være blevet forurennet langt mere af sammenstød med meteoritter, end tilfældet tilsyneladende er. Disse argumenter udelukker umiddelbart den tredje af de nævnte muligheder - men det gør også de to første muligheder usandsynlige, simpelthen fordi sandsynligheden for, at en så stor komet er kommet så tæt forbi Saturn indenfor de sidste 100 millioner år, er meget lille.

Cassini-missionen har indtil videre bekræftet den hurtige udvikling af ringsystemet, men der er stadig mange usikkerhedsmomenter. For eksempel er massen af ringene indtil videre meget dårligt bestemt, og ligeledes mængden af meteorit-indfald ved Saturn. Hvis for eksempel massen af den kompakte B-ring viser sig at være betydeligt større end forventet, stiller sagen sig muligvis anderledes. Men svaret kommer forhåbentligt snart med den udvidede mission, hvor man planlægger både at bestemme B-ringens masse og mængden af meteorit-indfald.

En anden mulighed, som overvejes nøje, er, om der mon kan finde en eller anden form for gendannelsesproces sted. Ikke alle ringene er nødvendigvis skabt samtidig eller på samme måde. En af Cassini-missionens største bedrifter er, at den har slået fast, hvordan den tynde E-ring bliver skabt - den bliver nemlig skabt af en af Saturns lidt større måner, månen Enceladus.

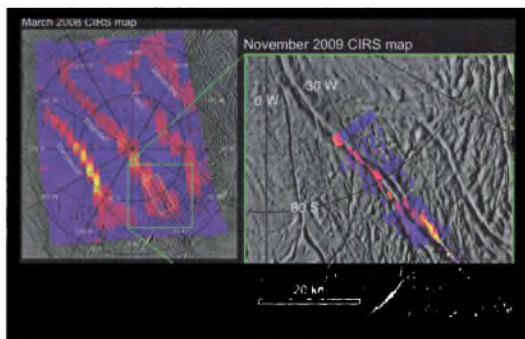
Enceladus

Da Cassini-missionen blev opsendt i 1997, var der kun 18 kendte måner omkring Saturn. Da Cassini syv år senere nåede frem, havde man fra Jorden observeret 13 mere. Ikke mindst takket være Cassini er dette tal nu oppe på 63! Vekselvirkningen mellem disse måner og ringsystemet bliver studeret intensivt, og ikke mindst vekselvirkningen med Enceladus.

Man havde længe forventet en sammenhæng mellem Enceladus og E-ringen, da Enceladus befinder sig lige midt i ringen, men det var først ved en Cassini passage af Enceladus, at man for alvor fik syn for sagen. Kæmpe kaskader af iskrystaller sprøjtede op i over 500 km's højde fra månen, og det er af disse iskrystaller ringen hele tiden bliver dannet og gendannet. Man kunne se, at gejserne kom op fra 3 næsten parallelle spalter i Enceladus overflade, et overflademønster man også har døbt "tigerstriberne", fordi de danner et mønster af lyse og mørke striber, hvis man observerer overfladen i infrarødt. Spalterne er nemlig betydeligt varmere end omgivelserne, og udstråler

derfor kraftigere i infrarødt. Udover at være kilde til E-ringen er gejsjerne også interessante, fordi de tages som bevis på, at der eksisterer et ocean af flydende vand under overfladen på Enceladus. Og vand i flydende form er jo altid interessant, fordi det menes at forøge muligheden for eksistensen af liv betragteligt. Før observationen af gejsjerne var dette ocean også forudsagt ud fra magnetfeltmålingerne på Cassini. Magnetometer-holdet rapporterede allerede meget tidligt om magnetiske forstyrrelser i nærheden af Enceladus. Disse forstyrrelser så ud til at være skabt af inducerede elektriske strømme under overfladen, strømme der netop kan dannes i flydende vand, som jo har en høj elektrisk ledningsevne. Men de spektakulære billeder af gejsjerne tilføjede naturligvis yderligere evidens, og det er vel unødvendigt at sige, at der i den udvidede "Equinox"-mission er planlagt adskillige nye passager af Enceladus. Der er højst sandsynligt stadig mange nye opdagelser i vente fra Cassini.

Et nærbillede af Enceladus overflade, der tydeligt viser en af revnerne, overlejret med et farvekodet billede af den infrarøde emission i området. De infrarøde observationer er meget temperaturafhængige, og man ser tydeligt at den rød/gule varmestribe falder sammen med en revne i overfladen. I midten ses et infrarødt billede af et større område, hvor hele tigerstribemønstret er tydeligt. Credit: NASA/JPL/GSFC/SWRI/SSI



Gejsere af iskry-staller der kommer op fra spalterne. Det er disse gejsere, der danner E-ringen. Credit: Cassini Imaging Team, SSI, JPL, ESA, NASA



Planeterne positioner år 2011

Kl. 1	Merkur		Venus		Mars		Jupiter		Saturn	
	elong. ¹⁾		elong. ¹⁾		rekt.	dekl. ²⁾	rekt.	dekl. ²⁾	rekt.	dekl. ²⁾
Jan. 1	21°	V	47°	V	19 ^h	20 ^m - 23° 10	23 ^h	49 ^m - 2° 32	13 ^h	05 ^m - 4° 19
- 11	23	-	47	-	19	53 - 21 56	23	55 - 1 55	13	07 - 4 25
- 21	21	-	47	-	20	26 - 20 18	0	01 - 1 13	13	07 - 4 27
- 31	17	-	46	-	20	58 - 18 17	0	08 - 0 27	13	07 - 4 24
Feb. 10	11	-	44	-	21	30 - 15 56	0	15 0 22	13	07 - 4 18
- 20	5	-	43	-	22	01 - 13 19	0	23 1 15	13	06 - 4 08
Mar. 2	4	Ø	41	-	22	31 - 10 29	0	31 2 09	13	04 - 3 54
- 12	13	-	39	-	23	00 - 7 29	0	40 3 04	13	02 - 3 38
- 22	19	-	37	-	23	29 - 4 23	0	48 4 01	12	59 - 3 21
Apr. 1	14	-	35	-	23	58 - 1 14	0	57 4 57	12	56 - 3 03
- 11	3	V	33	-	0	26 1 55	1	06 5 53	12	53 - 2 45
- 21	17	-	31	-	0	55 5 00	1	15 6 47	12	51 - 2 28
Maj 1	25	-	28	-	1	23 7 58	1	24 7 41	12	48 - 2 13
- 11	26	-	26	-	1	52 10 48	1	33 8 32	12	46 - 2 01
- 21	23	-	24	-	2	20 13 26	1	41 9 20	12	44 - 1 52
- 31	15	-	21	-	2	49 15 49	1	50 10 05	12	43 - 1 47
Juni 10	4	-	18	-	3	19 17 57	1	57 10 48	12	42 - 1 46
- 20	9	Ø	16	-	3	48 19 46	2	05 11 26	12	43 - 1 49
- 30	18	-	13	-	4	18 21 16	2	12 12 00	12	43 - 1 56
Juli 10	25	-	10	-	4	48 22 25	2	18 12 29	12	44 - 2 07
- 20	27	-	8	-	5	17 23 13	2	23 12 54	12	46 - 2 21
- 30	24	-	5	-	5	47 23 40	2	27 13 13	12	49 - 2 38
Aug. 9	14	-	2	-	6	16 23 47	2	31 13 27	12	51 - 2 58
- 19	6	V	1	Ø	6	45 23 34	2	33 13 35	12	55 - 3 20
- 29	16	-	4	-	7	13 23 02	2	34 13 37	12	58 - 3 44
Sep. 8	17	-	6	-	7	40 22 14	2	33 13 33	13	02 - 4 10
- 18	10	-	9	-	8	07 21 12	2	31 13 23	13	06 - 4 37
- 28	2	-	12	-	8	32 19 58	2	28 13 07	13	11 - 5 04
Okt. 8	7	Ø	14	-	8	57 18 34	2	24 12 46	13	15 - 5 32
- 18	13	-	17	-	9	20 17 02	2	20 12 22	13	20 - 5 59
- 28	18	-	19	-	9	42 15 27	2	15 11 56	13	24 - 6 26
Nov. 7	22	-	22	-	10	03 13 49	2	09 11 30	13	29 - 6 52
- 17	23	-	24	-	10	22 12 13	2	05 11 06	13	33 - 7 16
- 27	15	-	26	-	10	40 10 41	2	00 10 47	13	37 - 7 38
Dec. 7	6	V	29	-	10	57 9 16	1	57 10 33	13	41 - 7 58
- 17	20	-	31	-	11	11 8 01	1	55 10 25	13	44 - 8 16
- 27	21	-	33	-	11	23 7 01	1	55 10 25	13	47 - 8 30

- 1) Elongationen er planetens vinkelafstand fra Solen. Ved vestlige elongationer (V) ses planeten som regel som morgenstjerne, ved østlige elongationer (Ø) som aftenstjerne.
- 2) Rektascension og deklination. Ved at indtegne positionerne på et stjernekort kan planeternes gang over himlen følges i store træk.

Planetsystemet I

	Solens rotationstid ved ækvator = 25,4 døgn					
	Middelafstand fra Solen AE*)	Siderisk omløbstid	Banens ekscentricitet	Baneplanens vinkel med ekliptikas plan	Rotationstid ved ækvator	Rotationsaksens vinkel m. normalen til baneplanen
☿ Merkur	0,387	87,97	0,206	7,00	58,646	0,0
♀ Venus	0,723	224,70	0,007	3,39	243,019r	177,4
♁ Jorden	1,000	365,26	0,017	0,00	0,9973	23,4
♂ Mars	1,524	686,93	0,093	1,85	1,026	25,2
♃ Jupiter	5,203	11,86	0,048	1,30	0,414	3,1
♄ Saturn	9,555	29,42	0,056	2,49	0,444	25,1
♅ Uranus	19,218	83,75	0,046	0,77	0,718r	97,9
♆ Neptun	30,110	163,72	0,009	1,77	0,671	28,3
♇ Pluto ¹⁾	39,545	248,02	0,249	17,14	6,387r	122,5
Ceres ¹⁾	2,766	4,60	0,080	10,59	0,378	~5
Eris ¹⁾	67,67	557	0,442	44,19		
Haumea ¹⁾	43	285	0,189	28,2	0,16	
Makemake ¹⁾	46	310	0,159	29,0		

*) AE = astronomisk enhed = Jordens middelfastand fra Solen = 149,6 mill. km.

**) r betyder, at rotationen forløber retrograd

¹⁾ Dværgplanet.

Planetsystemet II

	Solens diameter ved ækvator = 1 391 400 km Solens masse = 332 946 jordmasser					
	Diameter ved ækvator i km	Fladtryktheden*)	Masse ($\delta = 1$)	Middel-tæthed i g/cm ³	Tyngdeacceleration v. overfladen ($\delta = 1$)	Antal navngivne måner (2006)
☿ Merkur	4879	0	0,055	5,43	0,38	0
♀ Venus	12104	0	0,815	5,24	0,91	0
♁ Jorden	12756	1:298	1,000	5,52	1,00	1
♂ Mars	6792	1:154	0,107	3,94	0,38	2
♃ Jupiter	142984	1:15	317,83	1,33	2,53	48
♄ Saturn	120536	1:10	95,159	0,70	1,07	35
♅ Uranus	51118	1:44	14,500	1,30	0,90	27
♆ Neptun	49528	1:59	17,204	1,76	1,14	9
♇ Pluto ¹⁾	2320	0	0,0021	2,0	0,06	3
Ceres ¹⁾	975	0:07	0,0002	2,08	0,03	0
Eris ¹⁾	2400	~0	0,0028	2,1	0,07	1

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

¹⁾ Dværgplanet.

Planeterne måner

For Jupiter, Saturn, Uranus og Neptun er kun nogle måner optaget i listen

Navn		Omløbstid	Middelfastand fra planeten	Diameter	Op- daget
		døgn	km	km	
(Jorden)	Månen	27,32166	384 400	3476	
(Mars)	I Phobos	0,31891	9 378	23~	1877
	II 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	0,49818	181 000	200~	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	0,6745	222 000	100~	1979
	XV Adrastea	0,29826	129 000	20~	1979
	XVI Metis	0,29478	128 000	40	1979
(Saturn)	I Mimas	0,94242	185 520	392	1789
	II Enceladus	1,37022	238 020	500	1789
	III Tethys	1,88780	294 660	1060	1684
	IV Dione	2,73691	377 400	1120	1684
	V Rhea	4,51750	527 040	1530	1672
	VI Titan	15,94542	1 221 830	5150	1655
	VII Hyperion	21,27661	1 481 100	310~	1848
	VIII Iapetus	79,33018	3 561 300	1460	1671
	IX Phoebe	550,48 r	12 952 000	220	1898
	X Janus	0,6945	151 472	195~	1980
	XI Epimetheus	0,6942	151 422	120~	1980
	XII Helene	2,7369	377 400	33~	1980
	XIII Telesto	1,8878	294 660	30~	1980
	XIV Calypso	1,8878	294 660	27~	1980
	XV Atlas	0,6019	137 670	30~	1980
	XVI Prometheus	0,6130	139 353	110~	1980
	XVII Pandora	0,6285	141 700	90~	1980
	XVIII Pan	0,5750	133 583	20	1990
(Uranus)	I Ariel	2,52038	191 020	1158	1851
	II Umbriel	4,14418	266 300	1172	1851
	III Titania	8,70587	435 910	1580	1787
	IV Oberon	13,46324	583 520	1524	1787
	V Miranda	1,41348	129 390	480	1948
	VI Cordelia	0,33503	49 770	26	1986

(fortsættes næste side)

Navn	Omløbstid	Middelfstand fra planeten	Diameter	Op- daget
	døgn	km	km	
VII Ophelia	0,37641	53 790	30	1986
VIII Bianca	0,43458	59 170	42	1986
IX Cressida	0,46357	61 780	62	1986
X Desdemona	0,47365	62 680	54	1986
XI Juliet	0,49307	64 350	84	1986
XII Portia	0,51320	66 090	108	1986
XIII Rosalind	0,55846	69 940	54	1986
XIV Belinda	0,62353	75 260	66	1986
XV Puck	0,76183	86 010	154	1986
(Neptun) I Triton	5,87685 r	354 760	2706	1846
II Nereid	360,13619	5 513 400	340	1949
III Naiad	0,29440	48 230	58	1989
IV Thalassa	0,31149	50 070	80	1989
V Despina	0,33466	52 530	148	1989
VI Galatea	0,42875	61 950	158	1989
VII Larissa	0,55465	73 550	195~	1989
VIII Proteus	1,12232	117 650	420~	1989
(Pluto) I Charon	6,38723	19 571	1207	1978
II Nix	24,856	48 700	45?	2005
III Hydra	38,206	64 800	45-60?	2005

r rotationen foreløber retrograd

~ middel diameter



Komet West opdaget 1976 af den danske astronom Richard M. West.
Foto: P. Stättmayer/ESO

Asteroiderne

Foruden de 8 større planeter og dværgplaneter (se s. 48) findes en mængde småplaneter (planetoider eller asteroider) der også kredser omkring Solen. De fleste vandrer mellem Mars- og Jupiterbanen. Ingen af dem kan ses med det blotte øje. En del af dem har en diameter på nogle hundrede km, men de fleste er under 1 km i diameter.

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 (Lyri-derne), 12. august (Perseiderne), 21. oktober (Orioniderne) og 13. december (Geminiderne), medens der med års mellemrum kan forekomme mange stjerne-sked 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 kikkerte. 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 listen over periodiske kometer, uden at den faktisk har vist sig igen. I år 2011 forventes 24 klare periodiske kometer ud fra beregninger at foretage en perihelipassage. De 24 kometer og tidspunktet for deres perihelipassage er:

9P/Tempel	12. jan.	P/SOHO (1999 R1)	7. sep.
Catalina (2009 Y1)	29. jan.	45P/Honda-Mrkos-Pajdusakova ..	29. sep.
Cardinal (2010 B1)	7. feb.	48P/Johnson	29. sep.
P/LINEAR (2006 U1)	16. apr.	73P-Schwassmann-Wachmann C .	17. okt.
164P/Christensen	2. juni	P/Lagerkvist (1996 R2)	17. okt.
213P/Van Ness	16. juni	73P-Schwassmann-Wachmann B .	18. okt.
130P/McNaught-Hughes	25. juni	49P/Arend-Rigaux	19. okt.
62P/Tsuchinshan	30. juni	41P/Tuttle-Giacobini-Kresak	12. nov.
69P/Taylor	17. juli	37P/Forbes	11. dec.
27P/Crommelin	4. aug.	71P/Clark	16. dec.
97P/Metcalf-Brewington	21. aug.	Garradd (2009 P1)	24. dec.
Hill (2010 G2)	2. sep.	McNaught (2009 F4)	31. dec.

Astronomiske fænomener år 2011 for København

Januar

- 2 14⁵⁷ Jupiter 0,6° S f. Uranus
- 2 16³² Merkur 4° N f. Månen
- 3 Jorden nærmest Solen
- 4 Solformørkelse
- 8 Venus st. vestl. elong.
- 9 Merkur st. vestl. elong.
- 10 Månen fjernest Jorden
- 10 15⁴² Uranus 6° S f. Månen
- 10 18²⁹ Jupiter 6° S f. Månen
- 15 22⁴⁷ Venus 8° N f. Antares
- 22 Månen nærmest Jorden
- 25 11⁴⁶ Saturn 9° N f. Månen
- 30 3³² Venus 4° N f. Månen

Februar

- 1 20⁰⁷ Merkur 3° S f. Månen
- 4 Mars i konj. med Solen
- 7 Månen fjernest Jorden
- 7 1⁴⁴ Uranus 6° S f. Månen
- 7 10²⁰ Jupiter 6° S f. Månen
- 17 Neptun i konj. med Solen
- 19 Månen nærmest Jorden
- 21 17⁰⁶ Saturn 9° N f. Månen
- 25 Merkur i øvre konj. med Solen

Marts

- 1 3²⁹ Venus 0,7° S f. Månen
- 6 Månen fjernest Jorden
- 7 5⁰⁸ Jupiter 6° S f. Månen
- 16 18²⁷ Merkur 2° N f. Jupiter
- 19 Månen nærmest Jorden
- 21 Jævn døgn
- 21 1¹⁹ Saturn 9° N f. Månen
- 21 Uranus i konj. med Solen
- 23 Merkur st. østl. elong.
- 31 16⁴⁰ Venus 5° S f. Månen

April

- 2 Månen fjernest Jorden
- 4 Saturn i opp. til Solen
- 6 Jupiter i konj. med Solen
- 9 Merkur i nedre konj. med Solen
- 17 Månen nærmest Jorden
- 17 10³⁸ Saturn 9° N f. Månen
- 19 10²⁵ Merkur 0,8° N f. Mars
- 22 20⁵³ Venus 0,9° S f. Uranus
- 29 Månen fjernest Jorden
- 30 4⁵⁵ Uranus 5° S f. Månen

Maj

- 1 0³⁹ Venus 6° S f. Månen
- 1 7³⁴ Merkur 7° S f. Månen
- 1 13⁰⁵ Mars 0,4° N f. Jupiter
- 1 21⁵⁵ Jupiter 5° S f. Månen
- 1 22¹⁴ Mars 5° S f. Månen
- 5 De lyse nætter begynder
- 7 Merkur st. vestl. elong.
- 11 0⁴⁶ Merkur 2° S f. Jupiter
- 11 11¹⁵ Venus 0,6° S f. Jupiter
- 14 16¹⁷ Saturn 9° N f. Månen
- 15 Månen nærmest Jorden
- 20 3¹⁶ Merkur 2° S f. Mars
- 22 17¹³ Venus 1,1° S f. Mars
- 27 Månen fjernest Jorden
- 27 16³⁰ Uranus 6° S f. Månen
- 29 17³⁶ Jupiter 5° S f. Månen
- 30 22²³ Mars 3° S f. Månen
- 31 4⁵⁴ Venus 4° S f. Månen

Juni

- 11 0⁰⁹ Saturn 9° N f. Månen
- 12 Månen nærmest Jorden
- 13 Merkur i øvre konj. med Solen
- 15 Måneformørkelse
- 18 9⁴³ Venus 5° N f. Aldebaran
- 21 Solhverv
- 23 23³² Uranus 5° S f. Månen
- 24 Månen fjernest Jorden
- 26 11²⁴ Jupiter 5° S f. Månen
- 28 Pluto i opp. til Solen
- 28 21²⁵ Mars 0,9° S f. Månen
- 29 0¹⁰ Merkur 5° S f. Pollux

Juli

- 3 3⁵¹ Merkur 6° N f. Månen
- 4 Jorden fjernest Solen
- 6 8³⁵ Mars 5° N f. Aldebaran
- 7 Månen nærmest Jorden
- 8 5⁵³ Saturn 9° N f. Månen
- 20 Merkur st. østl. elong.
- 21 9³⁰ Uranus 6° S f. Månen
- 22 Månen fjernest Jorden
- 23 Hundedage begynder
- 24 1³² Jupiter 4° S f. Månen
- 27 19³⁶ Mars 1,4° N f. Månen

Fra 27. mar. kl. 2 til 30. okt. kl. 3 er tidspunkterne efter sommertid.

August

- 1 12⁵⁴ Merkur 2° N f. Månen
- 2 Månen nærmest Jorden
- 4 12⁵⁸ Saturn 8° N f. Månen
- 7 De lyse nætter ender
- 16 Venus i øvre konj. med Solen
- 17 Merkur i nedre konj. med Solen
- 17 15⁰⁸ Uranus 5° S f. Månen
- 18 Månen fjernest Jorden
- 20 14⁵⁹ Jupiter 4° S f. Månen
- 23 Neptun i opp. til Solen
- 23 Hundedagene ender
- 25 16³⁹ Mars 4° N f. Månen
- 28 2³² Merkur 3° N f. Månen
- 30 Månen nærmest Jorden

September

- 1 1⁴³ Saturn 8° N f. Månen
- 3 Merkur st. vestl. elong.
- 9 4⁰² Merkur 0,7° N f. Regulus
- 10 4¹³ Mars 6° S f. Pollux
- 13 18⁴⁵ Uranus 5° S f. Månen
- 15 Månen fjernest Jorden
- 16 19³³ Jupiter 4° S f. Månen
- 23 10⁴⁶ Mars 5° N f. Månen
- 23 Jævn døgn
- 26 Uranus i opp. til Solen
- 28 Månen nærmest Jorden
- 28 Merkur i øvre konj. med Solen

Oktober

- 10 23⁴⁴ Uranus 5° S f. Månen
- 12 Månen fjernest Jorden
- 13 20²⁹ Jupiter 4° S f. Månen
- 13 Saturn i konj. med Solen
- 22 0⁵⁴ Mars 7° N f. Månen
- 26 Månen nærmest Jorden
- 28 3⁴⁷ Merkur 0,8° N f. Månen
- 28 6¹⁷ Venus 2° N f. Månen
- 29 Jupiter i opp. til Solen

November

- 7 4¹⁷ Uranus 6° S f. Månen
- 8 Månen fjernest Jorden
- 9 18⁴⁷ Jupiter 4° S f. Månen
- 9 21⁵³ Venus 4° N f. Antares
- 10 5⁴² Mars 1,4° N f. Regulus
- 10 5⁵⁹ Merkur 1,9° N f. Antares

- 14 Merkur st. østl. elong.
- 19 12¹⁹ Mars 9° N f. Månen
- 22 22²⁵ Saturn 7° N f. Månen
- 24 Månen nærmest Jorden
- 26 10¹³ Merkur 0,8° S f. Månen
- 27 4⁴⁶ Venus 2° S f. Månen

December

- 4 8⁴⁸ Uranus 5° S f. Månen
- 4 Merkur i nedre konj. med Solen
- 6 Månen fjernest Jorden
- 6 21¹⁷ Jupiter 5° S f. Månen
- 10 Måneformørkelse
- 17 15⁰⁶ Mars 9° N f. Månen
- 20 12⁰³ Saturn 8° N f. Månen
- 22 Månen nærmest Jorden
- 22 Solhverv
- 22 21²³ Merkur 7° N f. Antares
- 23 3⁵² Merkur 3° N f. Månen
- 23 Merkur st. vestl. elong.
- 27 10⁵⁸ Venus 5° S f. Månen
- 29 Pluto i konj. med Solen
- 31 17¹⁸ Uranus 5° S f. Månen

Fra 27. mar. kl. 2 til 30. okt. kl. 3 er tidspunkterne efter sommertid.

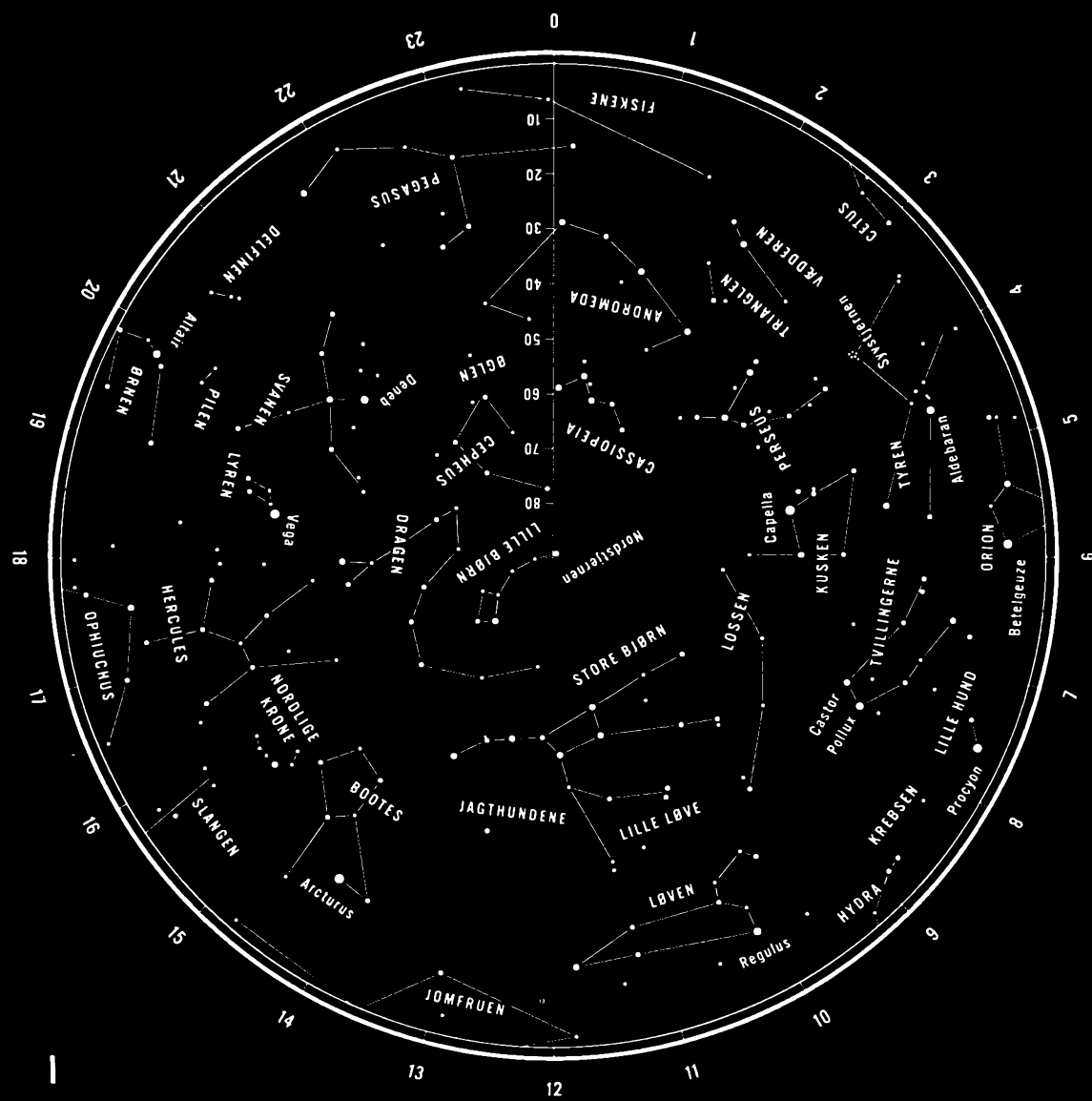
Forkortelser anvendt i tabellen og i kalenderiet:

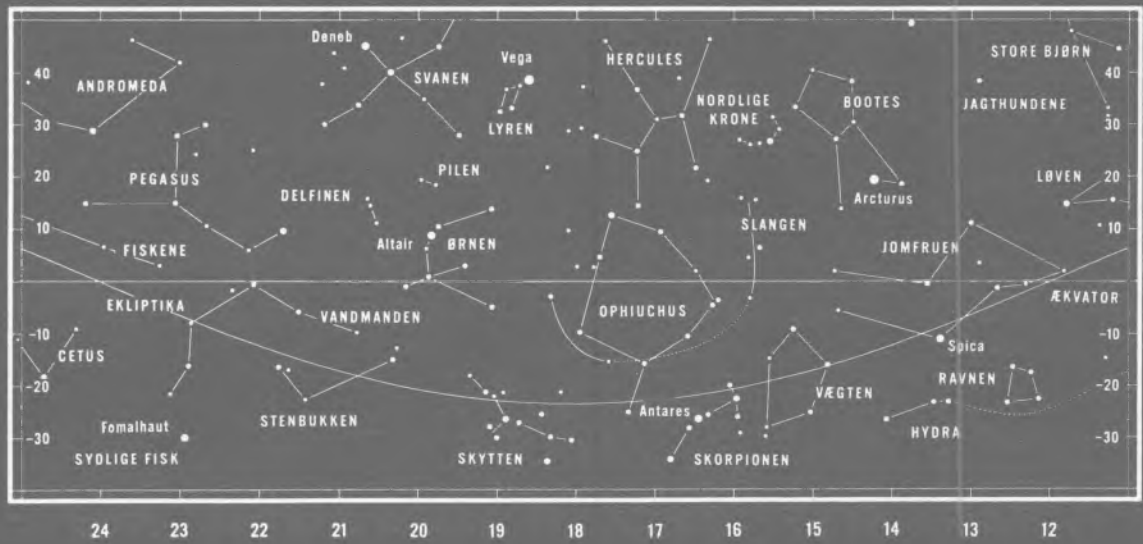
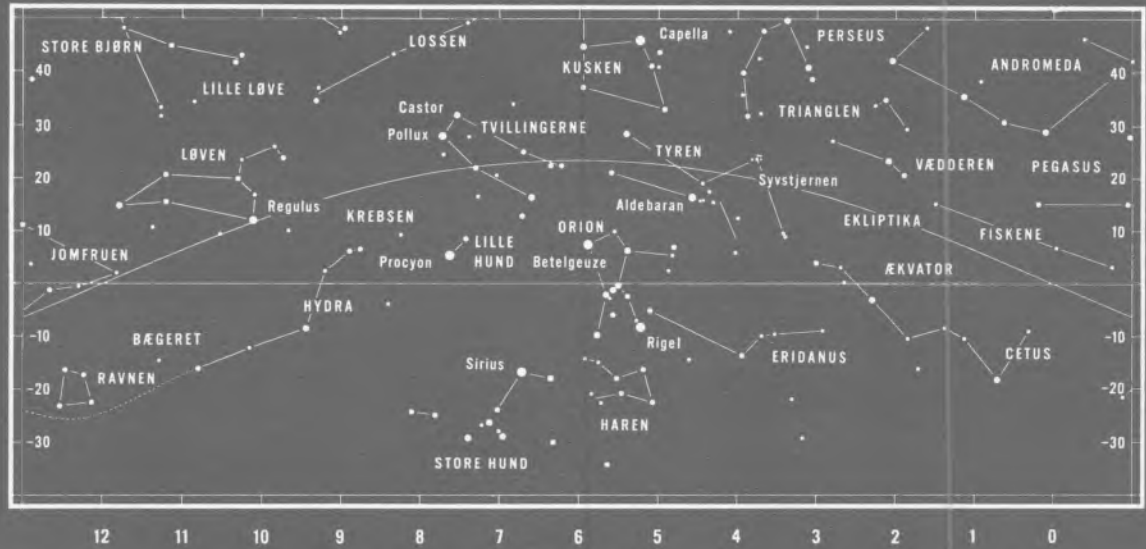
Konj.: Ved *konjunktion* med Solen står planeten tæt ved Solen og kan ikke iagttages.

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.





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 himmellegemerne 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, s. 82, 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 $5^{\text{h}}+6^{\text{h}}=11^{\text{h}}$. 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 $5^{\text{h}}-6^{\text{h}}+24^{\text{h}}=23^{\text{h}}$, og ser, at Pegasus om lidt går ned

Tabel 3

Dag	Klokkeslæt (ingen sommertid)														
	17	18	19	20	21	22	23	0	1	2	3	4	5	6	7
8. 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
23. –		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
10. marts			6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
25. –			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			
10. maj					12	13	14	15	16	17	18				
25. –					13	14	15	16	17	18	19				
10. juni						15	16	17	18	19					
25. –						16	17	18	19	20					
10. juli						17	18	19	20	21					
25. –					17	18	19	20	21	22	23				
9. 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		
24. –			19	20	21	22	23	0	1	2	3	4	5		
9. oktober		19	20	21	22	23	0	1	2	3	4	5	6	7	
24. –		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
24. –	21	22	23	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
9. dec.	22	23	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
24. –	23	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

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. Der er ikke brugt sommertid i Tabel 3.

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 (normaltid). 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 46 ^m	+89° 19'	5. nov.	cirkumpolar
Aldebaran	4 36,6	+16 32	2. dec.	7 ^h 48 ^m
Rigel	5 15,1	-08 11	12. dec.	5 15
Capella	5 17,6	+46 01	13. dec.	cirkumpolar
Betelgeuse	5 55,8	+07 24	22. dec.	6 48
Sirius	6 45,7	-16 44	4. jan.	4 20
Castor	7 35,4	+31 52	16. jan.	10 35
Procyon	7 39,9	+05 12	17. jan.	6 35
Pollux	7 46,0	+28 00	19. jan.	9 32
Regulus	10 9,0	+11 55	24. feb.	7 16
Spica	13 25,8	-11 13	15. apr.	4 57
Arcturus	14 16,2	+19 07	28. apr.	8 07
Antares	16 30,1	-26 27	1. juni	2 59
Vega	18 37,3	+38 48	3. juli	cirkumpolar
Altair	19 51,4	+08 54	22. juli	6 57
Deneb	20 41,8	+45 19	4. aug.	cirkumpolar
Fomalhaut	22 58,3	-29 34	7. sep.	2 23

Søger vi således Rigels op- og nedgang den 16. november, er fremgangsmåden følgende. Den 12. december kulminerer Rigel ved midnat. 26 dage tidligere kulminerer den $26 \times (3^m 56^s)$ senere end midnat, altså kl. 1^h42^m. Da stjernens halve dagbue er 5^h15^m, finder den opgang, der hører til denne kulmination, sted kl. 20^h27^m den 15. november. Idet også op- og nedgangstidspunkterne rykker 4^m frem for hvert døgn, finder vi, at Rigel den 16. november står op kl. 20^h23^m. Den 16. november går Rigel ned kl. 6^h 57^m.

Dagens længde

Tabellen side 84-87 angiver hvorledes dagens længde varierer i løbet af året for forskellige breddegrader. Ved dagens længde forstås her tidsrummet mellem sol-centrets 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 kalendariet for den pågældende dag. Stedets breddegrad kan eventuelt findes i sammenstillingen af geografiske positioner side 88-91. 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 86-87.

Højvande år 2011

Højvands-konstanter til London Bridge for nogle vesteuropæiske havne

Stedet		Stedet		Stedet	
Ålborg	- 4' 55 ^m	Emden	- 2' 15 ^m	Nolsøfjord	
Århus	- 3 45	Esbjerg	+ 0 2	(Thorshavn)	+ 2' 29 ^m
Aberdeen	- 0 50	Exmouth	+ 3 43	Ostende	- 1 45
Antwerpen	+ 1 29	Falmouth	+ 3 19	Plymouth	+ 3 56
Beachy Head	- 3 4	Flamborough H... ..	+ 2 32	Portland	+ 5 13
Belfast	- 3 16	Frederikshavn	+ 3 32	Portsmouth	- 2 38
Blyth	+ 1 23	Glasgow H.....	- 0 31	Reykjavik	+ 4 30
Bordeaux	+ 4 54	Grådyb Barre.....	- 1 16	La Rochelle	+ 1 38
Borkum	- 3 51	Gravesend.....	- 0 55	Rotterdam.....	+ 1 44
Boulogne	- 3 1	Greenock	- 1 31	Rouen	+ 0 26
Bremerhaven	- 1 31	Grimby	+ 3 38	Scarborough	+ 2 15
Bremen	+ 1 5	Hallig Hooge.....	- 1 25	Schlüttsiel.....	- 0 53
Brest	+ 2 6	Hals	- 6 17	Shields N.....	+ 1 29
Bridgewater	+ 5 4	Hamburg	+ 2 33	Skagen.....	+ 2 56
Brighton	- 3 8	Hartlepool	+ 1 35	Southampton.....	- 3 47
Bristol	+ 5 25	Harwich	- 2 32			- 1 7
Brouwershaven... ..	- 0 14	Havneby (Rømø) ..	- 0 17	St. Malo.....	+ 4 15
Brunsbüttel	- 0 43	Le Havre.....	- 5 5	Stornoway.....	+ 5 14
Burntisland	+ 0 39	Helgoland.....	- 2 58	Strommes	- 5 12
Calais	- 2 41	Hellevoetsluis.....	+ 0 16	Sunderland	+ 1 30
Cardiff	+ 5 15	Hirtshals	+ 2 22	Swansea Bay	+ 4 17
Cherbourg.....	+ 6 8	Hull	+ 4 32	Tees Bar.....	+ 1 51
Cork	+ 3 34	Hvide Sande.....	+ 0 14	Terschelling W ..	+ 6 21
Cowes W	- 4 3	Højer Sluse.....	+ 0 16	Texel Bar	+ 4 13
		Kingston	- 2 47	Thyborøn Havn ..	+ 1 52
Cuxhaven.....	- 1 44	Leith	+ 0 32	Torsminde.....	+ 0 56
Darlington	+ 4 32	Lister Dyb	- 1 10	Tynemouth Bar... ..	+ 1 26
Dublins Bar	- 2 46	Liverpool.....	- 2 48	Vlissingen	- 1 12
Dundee	+ 0 46	Mandø, sydøstkyst	- 0 5	Wick	- 2 49
Dungeness	- 3 42	Newcastle	+ 1 40	Wilhelmshaven... ..	- 1 38
Dunkerque	- 2 0	Newport, Wales...	+ 5 24	Yarmouth Red ...	- 5 15
Elben, fyrsk, I.....	- 2 39				

Eksempel på beregning af højvandsklokkeslæt

Når sommertid er gældende skal der lægges 1 time til.

Højvande for Esbjerg 2011 den 13. februar om morgenen:

Højvande ved London Bridge	8 ^h 10 ^m
Højvands konstant for Esbjerg	+ 0 2
	<hr/>
Højvande i Esbjerg den 13. febr. fm. .	8 ^h 12 ^m
Korrektion fra U.T.C. til mellemeuropæisk tid M.E.T	+ 1 ^h 0
	<hr/>
Højvande i Esbjerg den 13. febr. fm. .	9 ^h 12 ^m M.E.T.

Højvande ved London Bridge 2011 (U.T.C.)

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

Højvande ved London Bridge 2011 (U.T.C.)

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

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

Koordinater i Danmark er angivet i system Euref89 (den fælleseuropæiske realisation af WGS84). Koordinater i Grønland er opgivet i WGS84.

Forkortelser: *astr. st.* = astronomisk station, *dom.* = domkirke, *f.* = fyr, *k.* = kirke, *obs.* = observatorium, *t.* = tårn, *st.* = sankt, *tr.st.* = trigonometrisk station. Om brugen af tabellen se s. 43.

Sted	Bredde	Længde fra Greenwich i vinkelmål	Længde fra Kbh. obs. i tidsmål
Åbenrå, <i>St. Nicolai k.</i>	55° 2' 40" n.	9° 25' 5" ø.	0 ^h 12 ^m 38 ^s
Åkirkeby, <i>k.</i>	55 4 24 -	14 55 10 -	0 9 22
Ålborg, <i>Budolfi k.</i>	57 2 53 -	9 55 9 -	0 10 38
Århus, <i>dom.</i>	56 9 25 -	10 12 36 -	0 9 28
Allinge, <i>k.</i>	55 16 34 -	14 48 10 -	0 8 54
Anholt, <i>k.</i>	56 42 13 -	11 32 39 -	0 4 8
Assens, <i>k.</i>	55 16 9 -	9 53 37 -	0 10 44
Bogense, <i>k.</i>	55 34 03 -	10 5 16 -	0 9 57
Brorfelde, <i>obs.</i>	55 37 29 -	11 39 55 -	0 3 39
Brønderslev <i>ny k.</i>	57 16 6 -	9 57 13 -	0 10 30
Christiansfeld, <i>k.</i>	55 21 21 -	9 28 51 -	0 12 23
Ebeltoft, <i>k.</i>	56 11 41 -	10 40 32 -	0 7 36
Esbjerg, <i>Zions k.</i>	55 28 17 -	8 26 38 -	0 16 32
Fåborg, <i>k.</i>	55 5 47 -	10 14 45 -	0 9 19
Fanø, <i>Nordby k.</i>	55 26 26 -	8 23 51 -	0 16 43
Fredensborg, <i>slot, spir</i>	55 58 57 -	12 23 44 -	0 0 43
Fredericia, <i>mindesmærke</i> <i>Landsoldaten</i>	55 34 4 -	9 45 7 -	0 11 18
Frederiksberg, <i>rådhus t.</i>	55 40 40 -	12 31 56 -	0 0 10
Frederiksberg, <i>slot,</i> <i>højeste t.</i>	55 56 6 -	12 18 3 -	0 1 6
Frederikshavn, <i>k.</i>	57 26 26 -	10 32 18 -	0 8 9
Frederikssund, <i>k.</i>	55 50 19 -	12 4 9 -	0 2 2
Frederiksværk, <i>k.</i>	55 58 23 -	12 1 20 -	0 2 13
Gedser, <i>k.</i>	54 34 29 -	11 55 50 -	0 2 35
Grenå, <i>k.</i>	56 24 49 -	10 52 33 -	0 6 48
Grindsted, <i>k.</i>	55 45 20 -	8 55 53 -	0 14 35
Haderslev, <i>dom., k. midte.</i>	55 14 59 -	9 29 15 -	0 12 21
Hasle, <i>k.</i>	55 11 5 -	14 42 29 -	0 8 32
Helsingør, <i>St. Olai k.</i>	56 2 8 -	12 36 49 -	0 0 9
Herning, <i>k.</i>	56 8 16 -	8 58 32 -	0 14 24
Himmelbjerg, <i>t.</i>	56 6 19 -	9 41 6 -	0 11 34
Hjørring, <i>St. Kathrine k.</i>	57 27 42 -	9 58 56 -	0 10 22
Hobro, <i>k.</i>	56 38 13 -	9 47 40 -	0 11 8
Holbæk, <i>k.</i>	55 42 59 -	11 42 49 -	0 3 27
Holstebro, <i>k.</i>	56 21 33 -	8 36 59 -	0 15 50

Sted	Bredde	Længde fra Greenwich i vinkelmål	Længde fra Kbh. obs. i tidsmål
Horsens, <i>Frels., k.</i>	55° 51' 44" n.	9° 51' 6" ø.	0 ^h 10 ^m 54 ^s
Kalundborg, <i>k.</i>	55 40 50 -	11 4 51 -	0 5 59
Kerteminde, <i>k.</i>	55 26 57 -	10 39 29 -	0 7 40
Kolding, <i>ruin, t.</i>	55 29 30 -	9 28 25 -	0 12 25
Korsør, <i>k.</i>	55 19 49 -	11 8 10 -	0 5 46
København, <i>obs., Østervold...</i>	55 41 13 -	12 34 34 -	0 0 0
Køge, <i>k.</i>	55 27 30 -	12 10 57 -	0 1 35
Lemvig, <i>k.</i>	56 33 0 -	8 18 33 -	0 17 4
Læsø, <i>Byrum k.</i>	57 15 18 -	10 59 56 -	0 6 19
Løgstør, <i>k.</i>	56 58 3 -	9 15 22 -	0 13 17
Mariager, <i>kloster k.</i>	56 38 52 -	9 58 43 -	0 10 24
Maribo, <i>k.</i>	54 46 21 -	11 29 57 -	0 4 19
Marstal, <i>k.</i>	54 51 18 -	10 31 0 -	0 8 14
Middelfart, <i>k.</i>	55 30 24 -	9 43 40 -	0 11 24
Myggenæs, <i>f.</i>	62 5 50 -	7 40 56 v.	1 21 1
Nakskov, <i>k.</i>	54 49 51 -	11 8 5 ø.	0 5 46
Neksø, <i>k.</i>	55 3 38 -	15 7 55 -	0 10 13
Nibe, <i>k.</i>	56 58 59 -	9 38 16 -	0 11 45
Nyborg, <i>k.</i>	55 18 41 -	10 47 34 -	0 7 8
Nykøbing F., <i>k.</i>	54 45 56 -	11 52 10 -	0 2 50
Nykøbing M., <i>k.</i>	56 47 40 -	8 51 36 -	0 14 52
Nykøbing S., <i>k.</i>	55 55 30 -	11 40 15 -	0 3 37
Nysted, <i>k.</i>	54 39 53 -	11 43 56 -	0 3 22
Næstved, <i>St. Mortens k.</i>	55 13 47 -	11 45 38 -	0 3 16
Nørresundby, <i>k.</i>	57 3 39 -	9 55 10 -	0 10 38
Odense, <i>St. Knuds k.</i>	55 23 43 -	10 23 19 -	0 8 45
Præstø, <i>k.</i>	55 7 24 -	12 2 52 -	0 2 7
Randers, <i>St. Mortens k.</i>	56 27 36 -	10 2 5 -	0 10 10
Ribe, <i>dom., nordre t.</i>	55 19 41 -	8 45 40 -	0 15 16
Ringkøbing, <i>k.</i>	56 5 27 -	8 14 40 -	0 17 20
Ringsted, <i>vandtårn</i>	55 26 34 -	11 47 30 -	0 3 8
Roskilde, <i>dom., nordre t.</i>	55 38 34 n.	12 4 47 -	0 1 59
Rudkøbing, <i>k.</i>	54 56 13 -	10 42 35 -	0 7 28
Rødby, <i>k.</i>	54 41 43 -	11 23 10 -	0 4 46
Rønne, <i>k.</i>	55 5 56 -	14 41 51 -	0 8 29
Sakskøbing, <i>k.</i>	54 48 1 -	11 38 5 -	0 3 46
Samsø, <i>Tranebjerg k.</i>	55 50 5 -	10 35 11 -	0 7 58
Silkeborg, <i>k.</i>	56 10 11 -	9 33 5 -	0 12 6
Skagen, <i>k.</i>	57 43 17 -	10 35 4 -	0 7 58
Skamlingsbanken, <i>støtten</i>	55 25 8 -	9 33 56 -	0 12 3
Skanderborg, <i>Skanderup k.</i>	56 2 25 -	9 55 44 -	0 10 35
Skelskør, <i>k.</i>	55 15 14 -	11 17 11 -	0 5 10
Skive, <i>gamle k.</i>	56 33 54 -	9 1 19 -	0 14 13

Sted	Bredde	Længde fra Greenwich i vinkelmål	Længde fra Kbh. obs. i tidsmål
Slagelse, <i>St. Mikkels k.</i>	55° 24' 13" n.	11° 21' 15" ø.	0 ^h 4 ^m 53 ^s
Sorø, <i>k.</i>	55 25 48 -	11 33 25 -	0 4 5
Stege, <i>k.</i>	54 59 3 -	12 17 2 -	0 1 10
Storeheddinge, <i>k.</i>	55 18 46 -	12 23 29 -	0 0 44
Struer, <i>k.</i>	56 29 22 -	8 35 37 -	0 15 56
Stubbekøbing, <i>k.</i>	54 53 25 -	12 2 37 -	0 2 8
Svaneke, <i>k.</i>	55 8 3 -	15 8 32 -	0 10 18
Svendborg, <i>Vor Frue k.</i>	55 3 37 -	10 36 35 -	0 7 52
Sæby, <i>k.</i>	57 20 0 -	10 31 41 -	0 8 12
Sønderborg, <i>k.</i>	54 54 41 -	9 47 12 -	0 11 10
Thisted, <i>k.</i>	56 57 17 -	8 41 20 -	0 15 33
Thorshavn, <i>k.</i>	62 0 32 -	6 46 18 v.	1 17 23
Tønder, <i>k.</i>	54 56 12 -	8 52 14 ø.	0 14 49
Varde, <i>k.</i>	55 37 13 -	8 28 45 -	0 16 23
Vejle, <i>St. Nikolai k.</i>	55 42 27 -	9 32 3 -	0 12 10
Viborg, <i>dom., nordre t.</i>	56 27 2 -	9 24 44 -	0 12 39
Vordingborg, <i>gåsetårnet</i>	55 0 26 -	11 54 45 -	0 2 39
Ærøskøbing, <i>k.</i>	54 53 17 -	10 24 43 -	0 8 40
Tasiilaq, <i>tr.st.</i>	65 36 23 -	37 37 22 v.	3 20 48
(Angmagssalik)			
Paamiut, <i>tr.st.</i>	61 59 27 -	49 40 9 -	4 8 59
(Frederikshåb)			
Nuuk, <i>tr.st.</i>	64 12 4 -	51 40 39 -	4 17 1
(Godthåb)			
Sisimiut, <i>tr.st.</i>	66 56 13 -	53 40 11 -	4 24 59
(Holsteinsborg)			
Ilulissat, <i>tr.st.</i>	69 13 39 -	51 5 45 -	4 14 41
(Jakobshavn)			
Qaqortoq, <i>tr.st.</i>	60 42 54 -	46 2 51 -	3 54 30
(Julianehåb)			
Illoqqortoormiut, <i>tr.st.</i>	70 29 6 -	21 57 3 -	2 18 7
(Scoresbysund)			
Maniitsoq, <i>tr.st.</i>	65 25 13 -	52 53 12 -	4 21 51
(Sukkertoppen)			
Uummannaq, <i>tr.st.</i>	70 40 23 -	52 7 43 -	4 18 49
(Umanak)			
Upernavik, <i>tr.st.</i>	72 47 0 -	56 8 9 -	4 34 51
(Upernavik)			
Daneborg, <i>tr.st.</i>	74 18 35 -	20 13 37 -	2 11 13
Danmarkshavn.....	76 46 12 -	18 40 57 -	2 5 2
Aasiaat, <i>k.</i>	68 42 36 -	52 52 9 -	4 21 47
(Egedesminde)			

Sted	Bredde	Længde fra Greenwich i vinkelmål	Længde fra Kbh. obs. i tidsmål
Nunap Isua (Kap Farvel)	59° 46' 47" n.	43° 55' 20" v.	3 ^h 46 ^m 0 ^s
Qeqertarsuaq, <i>Arktisk st.</i> (Godhavn)	69 14 50 –	53 32 29 –	4 24 28
Ivittuut..... (Iviglut)	61 13 5 –	48 10 30 –	4 3 0
Uummannaq..... (Thule (Dundas))	76 33 59 –	68 49 21 –	5 25 36

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.

Sæsontider – lokale sommertider: På den nordlige halvkugle stilles urene i mange lande en time frem inden for perioden ultimo marts-ultimo oktober. På den sydlige halvkugle stilles urene i nogle lande en time frem inden for perioden ultimo september-ultimo marts. Omstillingsdato og varighed af sæsontiden varierer fra land til land og er uafhængig af tidszonerne.

Coordinated Universal Time (UTC) = Dansk standardtid –1.

Dansk standardtid (vintertid) = UTC+1. Dansk sommertid = UTC+2.

Nedenstående tabel og figuren på modstående side anviser det antal timer, der skal lægges til (+) eller trækkes fra (–) standardtiden i Danmark for at få den lokale zonetid

Tidsforskel mellem stedet og Danmark	Lande og landområder
+ 11	New Zealand. Rusland: Kamchatka.
+ 10	Australien: Australian Capital Territory, New South Wales, Victoria, Tasmanien.
+ 9½	Australien: South Australia.
+ 9	Australien: Queensland. Rusland: Khabarovsk.
+ 8½	Australien: Northern Territory.
+ 8	Japan, Nordkorea, Sydkorea. Rusland: Yakutsk.
+ 7	Bali, Filippinerne, Indonesisk Borneo, Kina, Malaysia, Taiwan. Australien: Western Australia. Rusland: Irkutsk.
+ 6	Java, Sumatra, Thailand.
+ 5½	Myanmar (tidl. Burma).
+ 5	Bangladesh, Kazakhstan: Astana. Rusland: Novosibirsk. Sri Lanka.
+ 4½	Indien.

Tidsforskel mellem stedet og Danmark	Lande og landområder
+ 4	Kazakhstan: Aqtobe., Pakistan, Tadsjikistan, Turkmenistan, Uzbekistan. Kirgisistan.
+ 3½	Afghanistan.
+ 3	Armenien, Aserbajdsjan.
+ 2½	Iran.
+ 2	Etiopien, Georgien, Irak, Kenya, Saudi-Arabien, Sudan. Rusland: Moskva, Sankt Petersborg, Volgograd.
+ 1 Østeuropæisk tid	Bulgarien, Cypern, Egypten, Estland, Finland, Grækenland, Hviderusland, Israel, Jordan, Letland, Libanon, Litauen, Moldova, Rumænien, Sudan, Sydafrika, Syrien, Tyrkiet, Ukraine, Congo, Demokratiske Republik (østlig del).
+ 0 Mellem-europæisk tid	Albanien, Belgien, Bosnien-Hercegovina, Cameroun, Congo, Demokratiske Republik (vestlig del), <i>Danmark</i> (ekskl. Færøerne og Grønland), Frankrig, Holland, Italien, Kroatien, Luxembourg, Makedonien, Malta, Nigeria, Norge, Polen, Schweiz, Serbien og Montenegro, Slovakiet, Slovenien, Spanien, Sverige, Tjekkiet, Tunesien, Tyskland, Ungarn, Østrig.
- 1 Vesteuropæisk tid	<i>Færøerne</i> , Irland, Island, Kanariske Øer, Madeira, Marokko, Portugal, Storbritannien og Nordirland.
- 2	Azorerne. <i>Grønland</i> : Ittoqqortoormiit/Scoresbysunddistriktet.
- 4	Argentina, Brasilien, Uruguay. <i>Grønland</i> : Vestkysten (fra Melvillebugten og sydefter samt ved Ammassalik/Angmassalik).
- 4½	Canada: Labrador, Newfoundland.
- 5 Østlig tid (Eastern)	Jomfruøerne.
- 5 Atlantisk tid (Intercolonial)	Bolivia, Chile, Paraguay, Venezuela. <i>Grønland</i> : Pituffik/Dundas, Qaanaaq/Thule. Canada: Nova Scotia, New Brunswick.

Tidsforskel mellem stedet og Danmark	Lande og landområder
- 6 Østlig tid (Eastern)	Colombia, Cuba, Ecuador, Panama, Peru. Canada: Ontario, Quebec. USA: Connecticut, Delaware, District of Columbia, Georgia, Maine, Maryland, Massachusetts, Michigan, New Hampshire, New Jersey, New York, North Carolina, Ohio, Pennsylvania, Rhode Island, South Carolina, Vermont, West Virginia, Virginia.
- 6 til - 7	USA: Florida
- 6 til - 7 Centraltid (Central)	Kentucky.
- 7 Centraltid (Central)	Canada: Manitoba, Saskatschewan. USA: Alabama, Arkansas, Illinois, Indiana, Iowa, Louisiana, Minnesota, Mississippi, Missouri, Oklahoma, Tennessee, Texas, Wisconsin.
- 7 til - 8	USA: South Dakota, North Dakota, Kansas, Nebraska.
- 7 til - 9	Mexico.
- 8 til - 9	USA: Arizona, Idaho, Utah.
- 8 Bjergtid (Mountain)	Canada: Alberta. USA: Colorado, Montana, New Mexico, Wyoming.
- 9 Stillehavstid (Pacific)	Canada: British Columbia. USA: California, Nevada, Oregon, Washington.
- 9	Canada: Yukon.
- 10 til - 11	USA: Alaska.
- 11	Hawaii.

Kilde: TDC A/S – August 2005.

Danske tidssignaler

Telefon- og radio-tidssignalet («frk. klokken» 70101155)

Fra Tele Danmarks uranlæg i København, Odense og Århus udsendes tidssignaler med 10 sekunders mellemrum. Tidssignalerne styres via NAVESTAR GLOBAL POSITIONING SYSTEM (GPS), der i forhold til UTC tidsskalaen udsender tidssignaler med en nøjagtighed på ± 100 ns.

Uranlæggenes tidssignaler fordeles 1) over Tele Danmarks telefonområder via telefonnettet, der – afhængigt af koblingsvejen – almindelighed forsinket signalet noget mindre end 10 ms; 2) fra Tele Danmark 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 det internationale, verdensomspændende »IALA maritime afmærkningssystem« er hele 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.

En detaljeret beskrivelse af afmærkningen og dens brug findes i »afmærkning af danske farvande« (udgivet af Farvandsvæsenet).

Flydende afmærkning

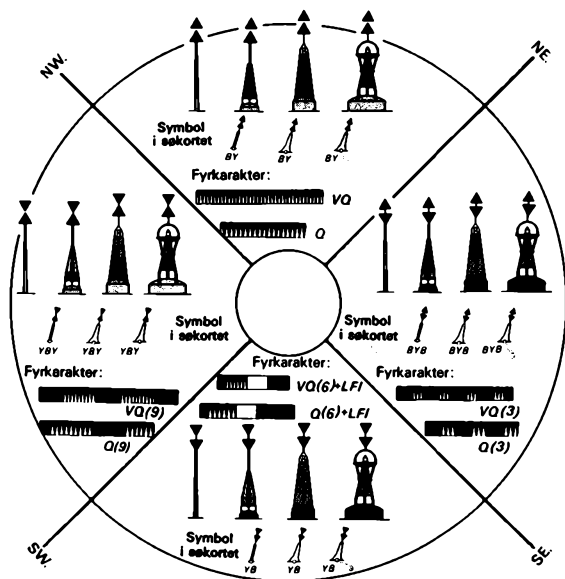
Den flydende afmærkning består af lystønder og dagsømærker og er et kombineret kompas- og sideafmærkningssystem (kardinal- og lateralsystem). Dette system benyttes som følger:

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 kompasstregerne, henholdsvis NW.-NE., NE.-SE., SE.-SW. og SW.-NW. regnet fra det punkt, der afmærkes. (Se planche 5).


KOMPASAFMÆRKNING



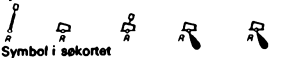
Lysets farve: hvidt
 Topbetegnelse: 2 sorte kegler
 Lysrefleks: 2 refleksbånd
 N. - kvadrant: 1 blått over 1 gult
 E. - kvadrant: 2 blå
 S. - kvadrant: 1 gult over 1 blått
 W. - kvadrant: 2 gule

SIDEAFMÆRKNING

Sømærker på bagbords side




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




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

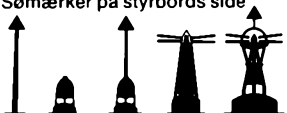


Symbol i søkortet
Fyrkarakter:
Lysets farve: rød


FI(2+1)R

SIDEAFMÆRKNING

Sømærker på styrbords side



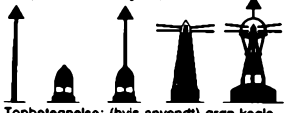
Topbetegnelse: (hvis anvendt) grøn kegle
Lysrefleks: 1 grønt




Symbol i søkortet
Fyrkarakter:
Lysets farve: grønt

	<i>FI.G</i>		<i>Q.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).



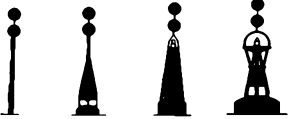
Topbetegnelse: (hvis anvendt) grøn kegle
Lysrefleks: 1 rødt mellem 2 grønne




Symbol i søkortet
Fyrkarakter:
Lysets farve: grønt

FI(2+1)G

ISOLERET FAREAFMÆRKNING



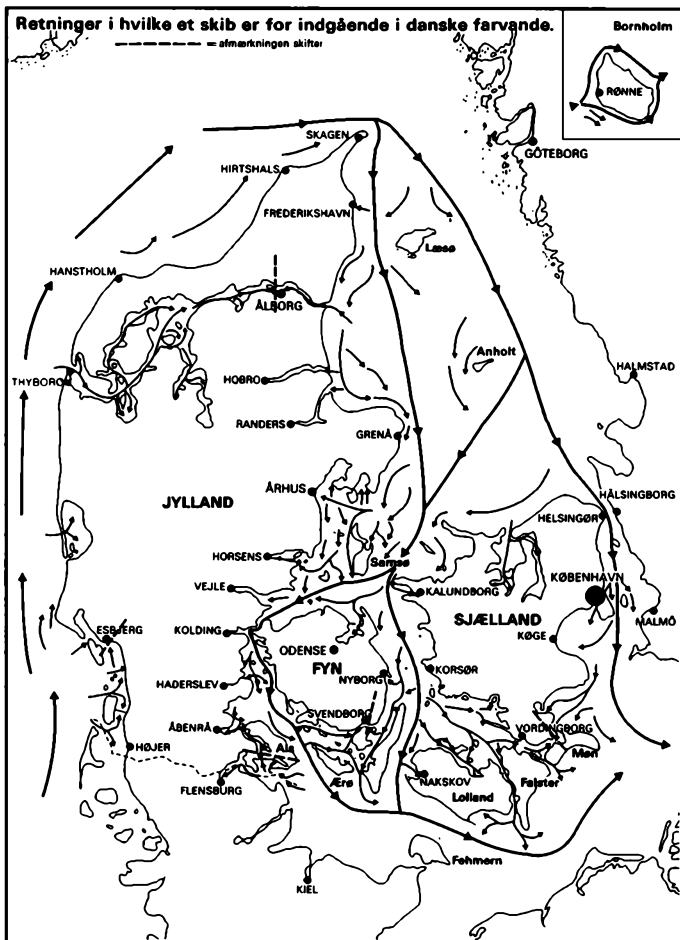
Topbetegnelse: 2 sorte kugler
Lysrefleks: 1 blå over 1 rød




Symbol i søkortet
Fyrkarakter:
Lysets farve: hvidt

FI(2)

Planche 1



SPECIEL AFMÆRKNING



Topbetegnelse (hvis anvendt): gult kryds

Symbol i søkortet

eller


Lysets farve: gult

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


Lysrefleks: 1 gult


Kapsøjleds mærker: Topbetegnelse på kapsøjledsmærker må ikke kunne forveksles med topbetegnelserne i System A.


Eksempel:





BÅKER


Bagbåke  SEJLDSBÅKER


Forbåke  Måles 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 højtaler 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 lydsignal kun afgives i overensstemmelse med forskrifterne i reglerne 34 og 35 i de internationale søvejsregler, dog må lydsignalerne »G« og »Z« fortsat benyttes af fiskeskibe, der fisker i nærheden af andre fiskeskibe.
- Anm. 2. Signalerne »K« og »S« har særlig betydning som landings signaler for små både med mandskab eller personer i nød. (International konvention om sikkerhed for menneskeliv på søen, 1974 kapitel V, reglement 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 bjærge mine redskaber.
	H Hotel	....	* Jeg har lods ombord.
	I India	**	* Jeg drejer til bagbord.
	J Juliett	-----	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.

Isoleret fareafmærkning angiver tilstedeværelsen af en enkelt begrænset fare eller sejladshindring såsom vrage, 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, kapsejladsbanner, måleinstrumenter, trafikskillezoner, rørledninger, kabler m.m. (Se planche 6). Desuden kan specialafmærkning være benyttet til vejledning i sejlruiter, som benyttes af skibe med meget stor dybgang.

Båker

Båker, der anvendes som kendemærker, kan f.eks. være tremmebygninger eller bygninger af sten, jern eller træ. De opføres såvel på land som på grunde. Båkesymbolet kan også være malet på bygninger.

Til dagafmærkning 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 stumpønder 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 i dobbelt bredde over 1 gult refleksbånd.

Sømærker i E.-kvadrant med 2 blå refleksbånd.

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

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 i dobbelt bredde over 1 hvidt).

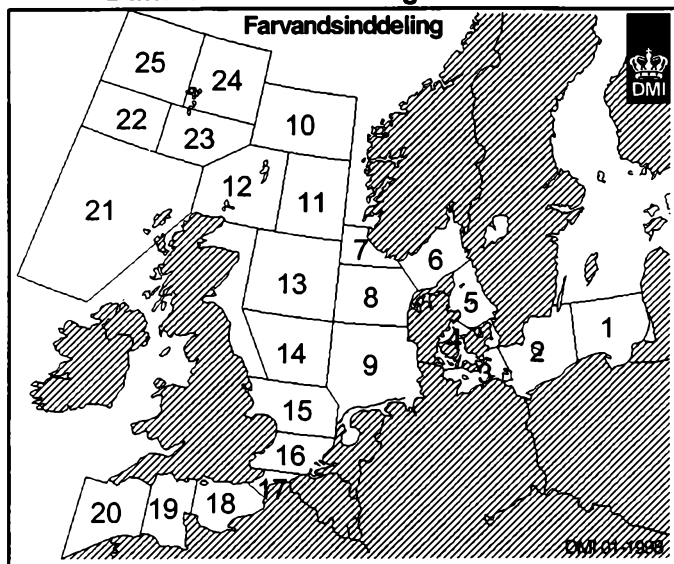
Speciel afmærkning: Sømærker, der anvendes som speciel afmærkning (gule sømærker), forsynes med 1 gult refleksbånd.

Fyrafmærkning

Langs kysterne, på øer og grunde samt ved større sejlløb (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 Farvandsvæsenet) eller i »Fiskeriårbogen« (udgives af Iver C. Weilbach & Co., Toldbodgade 35, K).

Danmarks Meteorologiske Institut



- | | | | |
|----|----------------------------|----|---|
| 1 | Sydøstlige Østersø | 14 | Dogger |
| 2 | Østersøen omkring Bornholm | 15 | Humber |
| 3 | Vestlige Østersø | 16 | Thames |
| 4 | Bælthavet og Sundet | 17 | Dover* |
| 5 | Kattegat | 18 | Wight* |
| 6 | Skagerrak | 19 | Portland* |
| 7 | Sydlig Utsira | 20 | Plymouth* |
| 8 | Fisker | 21 | Farvandet vest for Hebriderne |
| 9 | Tyskebugt | 22 | Ytri |
| 10 | Tampen | 23 | Munkegrunden |
| 11 | Viking | 24 | Fugloy |
| 12 | Orkney/Shetland | 25 | Islandsryggen |
| 13 | Fladen | | * Kun i perioden 1. januar til 30. april. |

Der udsendes stormvarsel, når vindhastigheden ventes at blive 25 m/s eller mere (10-12 Beaufort) og det ikke kun er lokalt. Kulingvarsel udsendes, når vindhastigheden ventes at overstige 14 m/s (7-9 Beaufort). For farvandene 2-5 samt Limfjorden udsendes hårdvindvarsel, når vindhastigheden ventes at overstige 11 m/s (6 Beaufort) og i perioden 1. maj til 31. oktober også for farvandet syd for Esbjerg.

Udsigter og varsler oplæses dagligt i vejmeldingerne på MB (1062kHz) kl. 05.45, 08.45, 11.45, 17.45 og 22.45.

Farvandsudsigter findes også på DMI's maritime service på Internet: <http://www.dmi.dk>

Farvandsudsigter og observationer samt vejret de kommende dage for Danmark på servicetelefon: 1853
Vejret på tekst-tv fra side 400.

Den magnetiske misvisning i Danmark

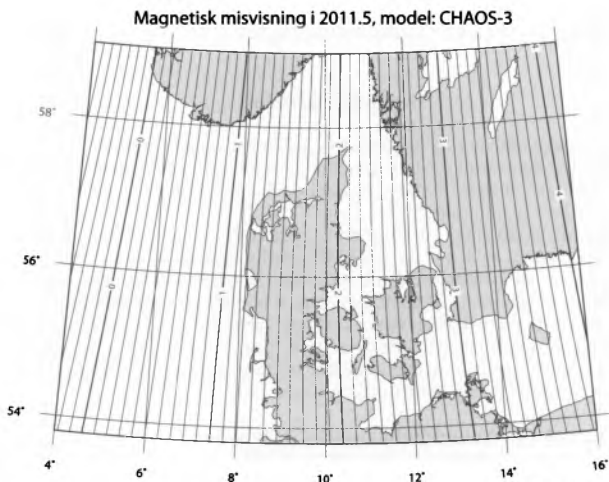
Af seniorforsker Jürgen Matzka, DTU Space, Danmarks Tekniske Universitet
og professor Nils Olsen, DTU Space og
Niels Bohr Institutet, Københavns Universitet

Geomagnetisme og misvisningskort for Danmark

I almanakken findes et kort over Danmark med den magnetiske misvisning for 2011. Misvisningen er vinklen mellem geografisk og magnetisk nord. Kortet viser, at misvisningen p.t. er $+2.8^\circ$ i København. Det betyder, at kompasnålen her peger 2.8° for meget mod øst. Kortet er baseret på magnetfeltmodellen CHAOS-3.

Jordens magnetfelt, også kaldet det geomagnetiske felt, kan i en første tilnærmelse beskrives som et dipolfelt, hvilket svarer til feltet fra en stangmagnet i jordens centrum, men drejet 11° fra den geografiske nordpol mod den grønlandske by Qaanaaq. En lidt mere nøjagtig tilnærmelse ville være feltet fra en dipol gående gennem et punkt 400 km uden for jordens centrum, i retning bort fra det sydlige Atlanterhav, hvor magnetfeltet er i dag er svagest.

De nyere magnetfeltmodeller, som bliver beregnet på basis af satellitmålinger fra for eksempel Ørsted-satellitten, er meget mere komplekse. I disse modeller indgår flere tusind koefficienter i en nøjagtig matematisk beskrivelse af feltet, som kan anvendes til at beregne magnetfeltets styrke og retning overalt på jordens overflade med en opløsning på ca. 500 km. Modellen tillader os endvidere at beregne magnetfeltets styrke og geometri helt ned til overfladen af Jordens kerne, hvor kilderne til størstedelen af feltet er lokaliserede. Derfor udgør målinger af magnetfeltet og de matematiske modeller en af de vigtigste metoder til udforskning af jordens indre.



Kilde: DTU Space, 2010

Danskerens Historie Online

Danske Slangforskeres Bibliotek

Magnetfeltets retning kan beskrives ved to vinkler: inklinationen og deklinationen. Inklinationen er vinklen mellem den horisontale plan og magnetfeltvektoren. Den er positiv, når magnetfeltet peger ned mod jorden, som det er tilfældet på den nordlige halvkugle. Deklinationen er vinklen mellem retningen til geografisk nord og den horisontale komponent af magnetfeltvektoren. Med andre ord er den magnetiske deklination vinklen mellem geografisk nord (eller sand nord, bestemt ud fra Jordens rotationsakse), og magnetisk nord, som kompasnål peger mod. Den magnetiske deklination bliver derfor også kaldt den magnetiske misvisning, og den er positiv, når magnetisk nord ligger øst for geografisk nord, og negativ når magnetisk nord ligger vest for geografisk nord. Kortet 'Magnetisk misvisning i 2011.5' viser, hvor stor den magnetiske misvisning er i Danmark. Kortet er beregnet på basis af magnetfeltmodellen CHAOS-3*, som beskriver magnetfeltet og dets tidlige afhængighed fra 1997 til 2010. Modellen er ekstrapoleret til den 1. juli 2011 (2011.5).

De sidste mange års magnetiske målinger fra København, Rude Skov og Brorfelde viser, at den magnetiske misvisning i Danmark har ændret sig ca. 20° gennem de sidste 200 år. I et magnetisk observatorium som for eksempel i Brorfelde måles retning og styrke af jordens magnetfelt hvert sekund, og disse data bliver brugt til videnskabelige undersøgelser af de elektriske strømme, som bidrager til jordens magnetfelt. Strømsystemerne ligger i jordens flydende kerne, i ionosfæren i en højde af få hundrede kilometer over jordens overflade og i magnetosfæren, som strækker sig mange jordradiers afstand ud i rummet hvor jordfeltet vekselvirker med solvindens magnetfelt. De ionosfæriske og magnetosfæriske strømsystemer kan give meget hurtige magnetfeltsændringer i løbet af få timer, hvilke betegnes som den magnetiske aktivitet. Den magnetiske aktivitet viser en udpræget 11-års cyklus i forbindelse med den varierende forekomst af solpletter. Foruden Brorfelde råder Danmark over magnetiske observatorier i Grønland i hhv. Narsarsuaq, Qeqertarsuaq og Qaanaaq samt i Sydatlanten på øen Tristan da Cunha. For at undersøge og forstå de komplicerede ionosfæriske strømsystemer i de arktiske områder, som også er knyttet til forekomsten af nordlys, har man suppleret målingerne fra de permanente geomagnetiske observatorier i Grønland med målinger fra 14 mindre forskningsinstallationer.

Den nyeste udvikling

Den magnetiske aktivitet og solpletforekomsten har netop omkring 2009 udvist et usædvanligt langvarigt og dybt minimum. Men i 2010 begyndte den magnetiske aktivitet igen at stige, hvilket kan ses i de daglige online-magnetometerdata på DTU Space's hjemmeside**.

I skrivende stund (juni 2010) er der to geomagnetiske satellitter i kredsløb: den danske Ørsted- og den tyske CHAMP-satellit. Den sidste er nu i en højde af 280 km tættere på jordens overflade end nogen tidligere satellit nogensinde har målt Jordens magnetfelt. CHAMP forventes at brænde op i Jordens atmosfære i løbet af de næste par måneder, især hvis hyppigheden af solstorme forøges, idet dette vil øge luftmodstanden i den øvre atmosfære. Europas rumagentur ESA er i fuld gang med at bygge tre nye satellitter til Swarm-missionen, som skal måle Jordens magnetfelt endnu mere nøjagtigt fra år 2012.

*www.space.dtu.dk/files/magnetic-models/CHAOS-3

**www.space.dtu.dk/MagneticGroundStations.aspx

Tabel til sammenligning af vindstyrker og vindhastigheder

Tilvejebragt af Forsvarets Vejrtjeneste.

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	Min- dre end 1	0,0-0,2	Min- dre end 1
Næsten stille	Røgens drift viser netop vindens retning; vindfløje påvirkes ikke	Små fiskeskæl lignende krusninger, men uden skum	1	1-3	0,3-1,5	1-5
Svag vind	Vinden føles i ansigtet; små blade bevæger sig; vimpel løf- tes; 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) bevæ- ger sig uaf- brudt; lette flag og vimpler strækkes	Kraftige små- bølger; toppene begynder at brydes, glasagtigt skum	3	7-10	3,4-5,4	12-19
Jævn vind	Støv, løs sne og papir løf- tes; 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 ^a)		
	på land	på åbent hav		knob	m/s	km/t
Frisk vind	Små løvtræer begynder at svaje ^b); toppede 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 ^b) bevæger sig; det synger i el-ledningerne	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 ^b) 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 skumstriber; bølgetoppene begynder at vælte over; skumsprøjt kan påvirke sigtbarheden	9	41-47	20,8-24,4	75-88
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

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
Stærk storm (meget sjælden)	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 sjælden)	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 nåletræer; nøgne træer påvirkes ikke på samme måde.

Atacama Large Millimeter Array

Jes Jørgensen

Center for stjerne- og planetdannelse
Statens Naturhistoriske Museum, Københavns Universitet

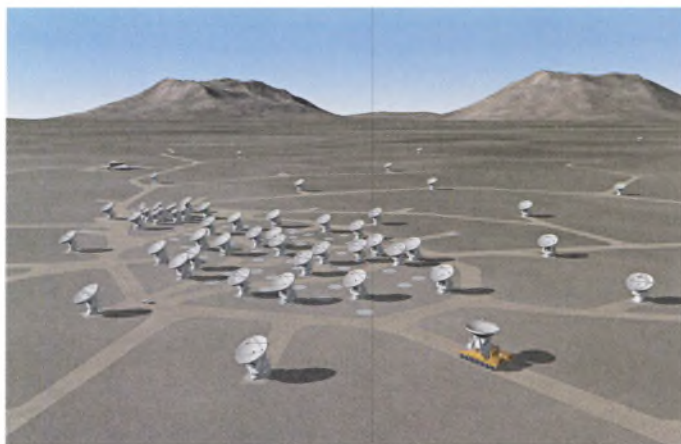
Submillimeteruniverset og ALMA

Et af de mest fundamentale spørgsmål inden for forskning i astronomi er "hvor kommer vi fra?", dvs., hvordan er vores eget solsystem og i det hele taget universet opstået? Astronomer er i gang med et af deres mest ambitiøse projekter nogensinde: At bygge et kæmpe radioteleskop, "Atacama Large Millimeter Array (ALMA)" i det nordlige Chile. ALMA vil hjælpe med at svare på netop de spørgsmål ved at observere stråling fra koldt støv og gas i helt unge solsystemer og fra de tidligste og fjerneste galakser i universet.

(Sub)millimeterastronomi

Traditionelt er astronomi en del af videnskaben, der i høj grad har været drevet af udviklingen af observationsteknikker, f.eks. nye og bedre teleskoper. Indtil 1930'erne var det begrænset til observationer af synligt lys - men Karl Jansky's opdagelse af radiobølger fra centret af Mælkevejen åbnede for alvor op for observationer ved andre bølgelængder.

I dag er det en vigtig del af astronomisk forskning at kunne samle og sammenligne observationer fra mange forskellige bølgelængdeområder. Hvert område, fra den kortbølgede stråling i Røntgen-området til de længste radiobølger, fortæller en del af historien om astronomiske objekter fra unge stjerner til fjerne galakser. Stråling udsendt med bølgelængder i millimeter- og submillimeter området (0.3 - 10 millimeter) er specielt velegnet til at studere fordelingen af koldt støv og gas i universet.



Unge stjerner bliver f.eks. dannet ved, at skyer af koldt støv og gas falder sammen på grund af dens egen tyngdekraft. Støvet i disse skyer har typisk en temperatur på lidt over det absolutte nulpunkt (10 - 15 K; omkring -260°C) og udsender det meste af dets termiske stråling med en bølgelængde på omkring én millimeter. Omvendt er det støv utroligt effektivt til at absorbere det synlige lys fra den centrale stjerne - og den er derfor skjult for selv store optiske og

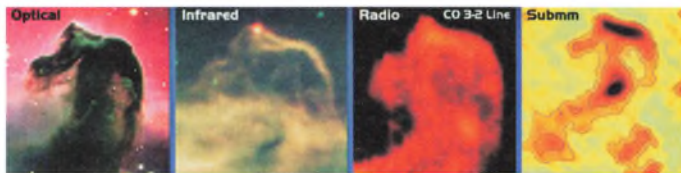


ALMA arrayet som det kommer til at se ud når det står færdigt (til venstre) og de fem første antenner som i skreven stund (Juni 2010) står på Chajnantor plateauet i 5000 meters højde. (Image credit: ALMA; ESO/NAOJ/NRAO).

nærinfrarøde teleskoper såsom Hubble Rumteleskopet og det Europæiske Syd Observatorium (ESO)'s, Very Large Telescope. Ved de længere bølgelængder er denne absorption mindre, og det er muligt for astronomer at trænge igennem skyen og observere de tidligste stadier i dannelsen af solsystemer og planeter.

Når 66 er bedre end én

Det er dog ikke ukompliceret at gå til længere bølgelængder. På grund af den såkaldte diffraktionsgrænse har teleskoper typisk en dårligere opløsning ved længere bølgelængder. For eksempel har Jupiter en udstrækning på himlen svarende til en vinkel på omkring $45''$, hvilket svarer til den opløsning, som et enkelt 20 meter radioteleskop lige netop kan opnå for stråling med en bølgelængde på tre millimeter. Et lige så stort teleskop, der observerer synligt lys med en bølgelængde på $0.55\ \mu\text{m}$, kan (teoretisk) nå en opløsning, der er 5000 gange bedre, og selv med en håndholdt kikkert eller et lille hjemmeteleskop kan man se Jupiter's



Hestehoved tågen ("Horsehead nebula") i Orion observeret ved bølgelængder fra det optiske og infrarøde (to venstrepaneler) til submillimeterområdet (de to højrepaneler). ALMA observerer submillimeteremissionen fra disse områder med samme opløsning svarende til de venstre paneler (Image credit: ALMA; ESO/NAOJ/NRAO).

udstrækning på himlen. På trods af at det teknisk set er muligt at bygge større teleskoper til observationer ved længere bølgelængder end ved korte bølgelængder¹, kan dette på ingen måde opveje tabet af opløsning.

Et alternativ er at benytte sig af en sammenslutning af teleskoper spredt ud over et stort område (et såkaldt interferometer) og lade alle disse teleskoper observere det samme objekt. En lidt simplificeret måde at beskrive et interferometer på er at forestille sig et række af antenner tæt pakket, men strakt ud over en ret linje, som alle sammen observerer samme objekt på himlen - f.eks. en ung stjerne. Når Jorden roterer, observerer hvert teleskop strålingen fra stjernen en lille smule forskudt, lidt lige som delene i ét stort teleskop med en diameter, der svarer til afstanden mellem de to teleskoper længst fra hinanden. Tricket består derfor i at lade Jordens bevægelse gøre arbejdet og flytte teleskoperne og dermed fremstille et fuldstændigt billede af det astronomiske objekt.

ALMA vil gøre dette med 66 antenner² spredt ud, så den største afstand mellem to antenner bliver 16 km. Det vil give en opløsning på op til 0.005" under de bedste forhold og ved de korteste bølgelængder - hvilket vil være en faktor 10 bedre, end hvad Hubble rumteleskopet har kunnet opnå i det synlige område. Samtidig vil det store antal antenner i ALMA også gøre det muligt at observere meget svage objekter, eftersom følsomheden af et interferometer skalerer direkte med det samlede overflade areal af antennerne.

Hvorfor Chajnantor i Chile?

Et andet problem for (sub)millimeterastronomi er Jordens atmosfære. Vandet i atmosfæren er meget effektivt til at absorbere stråling med bølgelængder på omkring én millimeter, og gør det derfor svært for den stråling at nå til jordbaserede teleskoper. En vigtig del i planlægningen af ALMA har derfor været at finde et højt og tørt sted. På Chajnantor-plateauet i Chile i 5000 meters højde er antennerne placeret over 95% eller mere af vanddampen i atmosfæren sammenlignet

¹ Det største nuværende teleskop der kan observere synligt lys (med en bølgelængde på 0.55 μm) er det 10.4 meter store Gran Telescopio Canarias på den Kanariske Ø La Palma, mens det største teleskop, der kan observere stråling med en bølgelængde på én millimeter, er det 30 meter store IRAM radio teleskop på Pico Veleta i Sierra Nevada bjergene i Spanien.

² Når ALMA er færdigt vil det bestå af 54 antenner med hver en diameter på 12 meter og 12 antenner hver med en diameter på syv meter.

med forholdene ved havniveau. Selvom der er andre bjergtoppe på Jorden, der er sammenlignelige i højde, er Chajnantor unikt, eftersom det er et plateau, der strækker sig ud over mange kilometer - hvilket er en nødvendighed for at kunne placere et interferometer med en udstrækning som ALMA's.

Det er selvfølgelig heller ikke uden problemer: ALMA vil blive placeret betydeligt højere end f.eks. ESO's Very Large Telescope på Paranal-bjerget i Chile i 2700 meters højde, hvilket naturligvis gør logistikken omkring ALMA specielt udfordrende. Det er f.eks. ikke trivielt at forsyne antennerne og alle deres instrumenter midt i den Chilenske ørken med strøm (8 millioner Watt).



Flytning af en af ALMA-antennerne på Chajnantor med en af de to specielt byggede transportere. At kunne flytte antennerne er vigtigt - dels for at kunne vedligeholde og opgradere de enkelte antenner, men også for at kunne ændre konfigurationerne af hele interferometret og dermed ændre de skalaer på himlen, som de kigger på (Image credit: ALMA; ESO/NAOJ/NRAO).

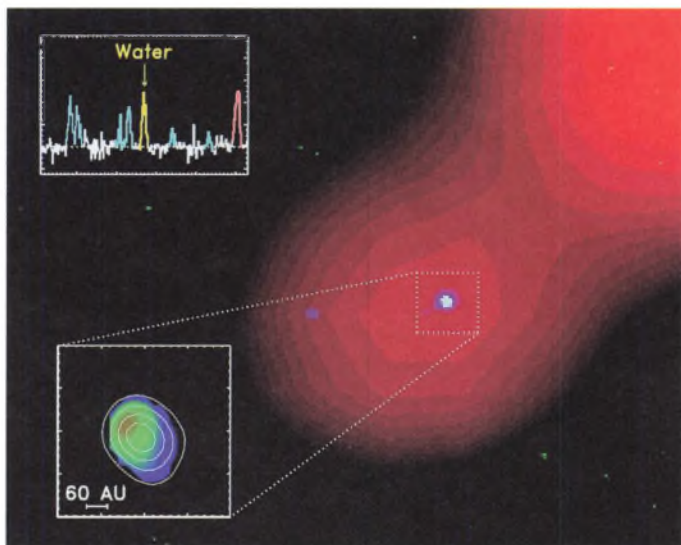
Observationer af de tidligste stadier af stjernedannelsesprocessen

ALMA bliver bygget i et samarbejde mellem Europa, Nordamerika (USA og Canada) og Østasien (Japan og Taiwan) samt Chile. I Europa bliver projektet ledet af det Europæiske Syd Observatorium som Danmark er en del af. Danske astronomer får derfor direkte adgang til at søge om observationstid med ALMA.

På Center for stjerne- og planetdannelse planlægger vores gruppe at bruge

observationer med ALMA til at kortlægge de fysiske og kemiske processer, der kendetegner de tidligste stadier af stjernedannelsesprocessen. Et af de spørgsmål, vi er specielt interesserede i, er, hvordan de skiver, der findes omkring unge stjerner, og hvori planeter dannes, udvikler sig fysisk og kemisk i deres tidligste stadier.

Et eksempel på den slags observationer er illustreret med vores detektion af vand i en roterende skive omkring en helt ung protostjerne med et af de nuværende interferometre, det seks antenner store IRAM-millimeterinterferometer placeret nær Grenoble i Frankrig. Observationerne viser, at der er en stor mængde vanddamp omkring denne unge stjerne - 100 gange mængden af vand i alle Jordens have - inden for et område svarende omtrent til afstanden mellem Solen og den yderste planet i vores solsystem, Neptun. Disse observationer kan nu kun foretages for et par af de klareste protostjerner, men med ALMA vil det blive muligt at finde vand omkring mange flere unge stjerner og studere det med 10 gange højere opløsning. Dermed vil vi kunne fastlægge om mængden af vand, og hvor det befinder sig, ændrer sig, mens stjernen bliver dannet, og dermed i sidste ende hvordan vand på et eller andet tidspunkt kan ende på planeter ligesom vores egen Jord.



Billede af den unge stjerne NGC1333-IRAS4B fra millimeterobservationer med IRAM-interferometret nær Grenoble i Frankrig. Øverst til venstre ses det spektrale fingeraftryk af vand (markeret med gult) sammen med linjer fra komplekse, organiske molekyler (blåt). Nederst til venstre fordelingen af vand i skiven omkring den unge stjerne. (Fra Jes K. Jørgensen og Ewine F. van Dishoeck, 2010, *Astrophysical Journal Letters*, 710, L72).

FANTOM-konsortiet: at forstå, hvordan celler læser deres DNA

Af lektor Albin Sandelin, Biologisk Institut, Biological Research and Innovation Center (BRIC), Københavns Universitet

FANTOM – Functional Annotation of Mammals - er et konsortium af over 100 videnskabsfolk fra hele verden, der har fokus på at opklare, hvordan DNA kan anvendes af celler. De har udarbejdet nogle af de mest værdifulde biologiske datasæt i verden. Men hvorfor er dette relevant, og hvorfor kræver det så mange videnskabsfolk?

Hvordan læser celler DNA?

Alle menneskeceller har det samme arvemateriale – DNA – som kan betragtes som en kode af bogstaver (A'er, C'er, G'er og T'er), der indeholder instruktioner til, hvordan alle de dele, der udgør cellen, skal opbygges og i forlængelse af det: hele menneskekroppen. Disse byggeinstruktioner, der er indkodet i DNA'et, er det, videnskabsfolk kalder gener.

Cellerne i kroppen kan se meget forskellige ud og have forskellige funktioner: En hjernecelle og en levercelle ser f.eks. helt forskellige ud og udfører meget forskellige opgaver. En levercelle skal f.eks. kunne rense blod, mens en hjernecelle skal kunne kommunikere med andre hjerneceller. Det betyder, at cellen kun udnytter nogle af alle de mulige ting, den kan bygge, og derfor bruger, eller læser, den kun nogle af generne. Så typen af anvendte gener afhænger af cellens rolle.

For at gøre det endnu mere indviklet er der kun nogle dele af DNA'et, som dækkes af gener – hvilken rolle områderne uden gener spiller, er i det store hele ukendt. Dette betyder, at celler ved, hvor generne starter, og hvilke gener der skal bruges til en bestemt rolle.

Hvor er generne?

I slutningen af 90'erne lykkedes det videnskaben at fastlægge den faktiske sekvens af menneskeligt DNA. Denne bedrift var betydningsfuld, men videnskabsfolkene indså hurtigt, at sekvensen i sig selv kun giver mening, hvis vi også forstår, hvordan celler læser DNA'et, og hvordan de ved, hvor generne er, og hvilke de skal bruge.

Tidligere forskning har fastlagt, at hvis en celle vil bruge et bestemt gen, laver den en kopi af denne del af DNA'et, kaldet et mRNA (messenger-RNA eller budbringer-RNA). Denne har den samme sekvens som DNA'et, men er ikke så stabil. Derefter oversættes mRNA'et til de faktiske byggeklodser i cellen – proteiner.

Det første trin i forståelsen af, hvor generne er, og hvordan de ser ud, er at fastlægge den faktiske sekvens af mRNA'et. Det er svært, da RNA'et er ustabil og nedbrydes hurtigt. Japanske videnskabsfolk forbedrede en metode til at "tilbageomsætte" mRNA'er, der bruges af en bestemt type celle, til stabilt DNA, som igen kan sekvenseres, da DNA er stabilt. Disse tilbageomsatte RNA'er kaldes cDNA (complementary eller komplementær DNA), da de komplementerer eller supplerer det oprindelige RNA. Ansproget af succesen dimensionerede man disse

metoder op, så man kunne fastlægge sekvenserne af op til 40.000 cDNA'er om dagen. Dette omfattede konstruktionen af deres egen sekvenseringsteknologi og opførelse af enorme samlebånd for at holde styr på processen og så vidt muligt automatisere den.

Alene datamængden blev hurtigt et problem – både med hensyn til den fysiske håndtering af cDNA'et, men også med hensyn til at lagre sekvenserne beregningsmæssigt, og endnu vigtigere til at forstå rollen af cDNA'erne og det gen, som kodede dem til at starte med. Sidstnævnte udfordring var den sværeste, da det japanske hold ganske enkelt ikke havde al den ekspertise, som biologsambundet lå inde med.



Forskere fra mange nationer bidrog til FANTOM-samarbejdet

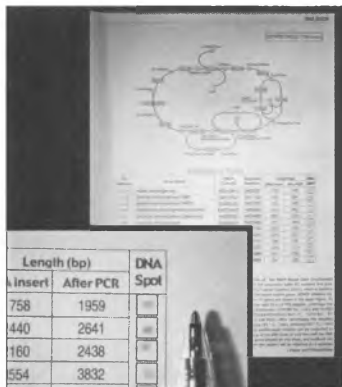
Et RNA-leksikon – på internettet og på tryk

Dette blev løst ved at oprette et stort konsortium, kaldet FANTOM – Functional ANnotaTion Of Mammals. Konsortiet bestod af en række videnskabsfolk fra hele verden, som blev fløjet til Japan for at annotere cDNA-sekvenserne på grundlag af alle de oplysninger, som var til stede på det tidspunkt. Denne proces resulterede i meget ny viden – f.eks. at cellen kan læse det samme gen på mange forskellige måder. Dette gav anledning til en omdefinering af begrebet "gen" samt forskellige måder at visualisere det enkelte gens forskellige cDNA-varianter på.

I sidste ende gav de to første FANTOM-møder et enestående datasæt – et RNA-leksikon – som kan bruges til at se, hvor generne er, hvordan de ser ud, og hvornår de bruges. Der er gratis adgang til dette i form af en sekvensdatabase via internettet, og det er muligt at bestille de faktiske RNA'er fysisk til kostpris. Sidstnævnte løb hurtigt løbsk, da mange forskningsinstitutter ville købe en kopi af alle RNA'er i hele leksikonet, hvilket er svært at transportere, da det kræver hundredvis af kilo tøris.

I stedet udviklede holdet en metode til at udskrive cDNA'erne som prikker på papir, så man kunne lave en faktisk cDNA-bog, som kunne sendes med alminde-

lig post. Det anvendte papir er vandopløseligt, så videnskabsfolk, der modtager bogen, kan opløse den prik, der svarer til det gen, de er interesseret i, i vand og udføre eksperimenter på det.



En side fra DNA-encyklopædien. Close-up billedet viser DNA spots for respektive gener, som man kan opløse i vand og bruge i eksperimenter.

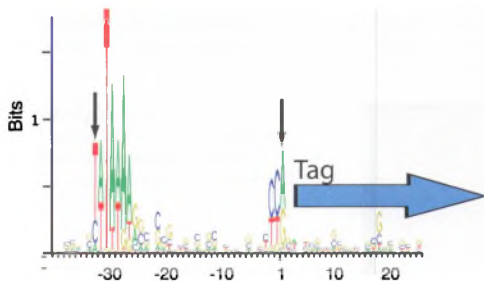
FANTOM 3 og 4 – Hvor starter generne? Hvor mange gener gør det, vi forventer? Hvad er netværket af styringsfunktioner?

Målet med FANTOM3-projektet var til dels at fortsætte som tidligere: sekvensering af cDNA'er, men også at fokusere på, hvordan celler ved, hvordan gener aktiveres og deaktiveres.

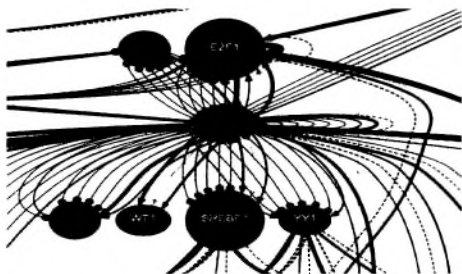
Tidligere forskning havde vist, at gener har specifikke signaler i DNA'et omkring dem, som fungerer som mærker, der fortæller cellen, hvornår de skal læses. Mange af disse signaler flokkes omkring starten af genet – hvilket giver mening, da det er dér, hvor cellen begynder at læse DNA'et. For de fleste genes vedkommende ved vi ikke, hvordan de reguleres, hvordan signalerne ser ud, eller hvor signalerne er. Derfor giver det mening at finde ud af, hvor generne starter: På den måde ved vi, hvor vi skal fokusere vores søgen efter signalerne.

Det ville være muligt at bruge cDNA-sekvenseringsteknologien til dette – men det er meget dyrt. I stedet udviklede FANTOM-holdet en mere raffineret metode til kun at sekvensere starten af cDNA'erne. Disse korte såkaldte "tags" på 20 DNA-bogstaver kunne derefter kortlægges tilbage til DNA'et for at finde starten af transskriptionen. Da tags er korte, var det muligt at sekvensere mange flere af dem: Holdet sekvenserede omkring 12 millioner tags fra forskelligt væv fra mennesker og mus. Det var så meget data, at holdet brugte mere tid på at analysere dataene, end det tog at udføre det faktiske eksperiment. Ét af de mest interessante resultater af analysen var, at de fleste gener har alternative startpunkter, som bruges i forskellige vævstyper.

Et andet resultat, som måske havde en større indvirkning på forskningsområdet, var, at de fleste gener, som læses af cellerne, har en ukendt funktion, og de fleste af dem oversættes ikke (som vi tidligere har ment) til protein. Denne nye samling af ukendte RNA'er blev sammenlignet med at opdage kysten på et nyt kontinent i et hav, man troede, man kendte.



A) Eksempel på DNA mønster man kan identificere med "tag" teknikker.



B) Eksempel på et genreguleringsnetværk. Cirklernerne forestiller forskellige styreelementer, som indvirker på hinanden.

Produkterne af disse gener blev hurtigt navngivet ikke-kodende RNA'er. Konstatningen af funktionen af disse ikke-kodende RNA'er er nu én af de helt store biologiske udfordringer.

I FANTOM4-projektet er fokus skiftet til at udforske, hvordan gener interagerer med henblik på styring – da ét gen kan påvirke styringen af et andet, vil alle de aktive gener udgøre et styringsnetværk. Så i stedet for at forsøge at kortlægge et bredt billede af cellen, fokuserede holdet på en enkelt celletype: Faktisk en stamcelle, der differentierer til en moden celle i immunsystemet. Den enestående del af denne undersøgelse var, at holdet kunne fokusere på genernes aktive starter, så det endelige forslag til netværket ikke omfattede gener, men i stedet af styringen af generne.

Bortset fra de videnskabelige opdagelser har FANTOM-samarbejdet også været en rugekasse for unge forskningstalenter – mange yngre videnskabsfolk blev inviteret med og fik mulighed for at komme med deres bidrag til gruppen ved hjælp af data og samarbejde og har siden, modnet til selv at blive forskningsledere. Så et resultat af FANTOM-samarbejdet er ikke kun gennetværket, men også et verdensomspændende netværk af videnskabsfolk.

Kvark-gluon plasma med ALICE ved Large Hadron Collider på CERN.

Af Professor Jens Jørgen Gaardhøje og Lektor Børge Svane Nielsen,
Discovery centret, Niels Bohr Institutet, Københavns Universitet.

Med den nye partikelaccelerator, LHC, ved det fælleseuropæiske forskningscenter CERN udenfor Genève har forskerne taget fat på verdens største fysikeksperimenter nogensinde. Danske fysikere fra Niels Bohr Institutet har bygget dele af ALICE-detektoren, som skal undersøge atomart stofs egenskaber under betingelser, der var til stede i en lille brøkdelen af et sekund efter Big Bang. Man håber bl.a. at få svaret på et af naturens største uløste spørgsmål, nemlig hvorfor alting har masse.

Den stærke kraft og det lille Big Bang

Så vidt vi ved, er der 4 kræfter på spil i Naturen og det Univers, vi kender i dag. Det er dem der holder sammen på småt og stort, fra kvarkerne i atomkernerne til stjernerne i mælkevejen.

To af disse kræfter er velkendte fra hverdagen: den elektromagnetiske kraft virker mellem objekter med elektrisk ladning (positiv eller negativ), og tyngdekraften (gravitationen) skaber en tiltrækning mellem objekter, der har masse. Som sådan er den første ansvarlig for, at atomer, molekyler og komplekse organismer findes, ved at negative elektroner bindes omkring positivt ladede atomkerner, og den anden for, at Jorden, solsystemet og galakser er der.

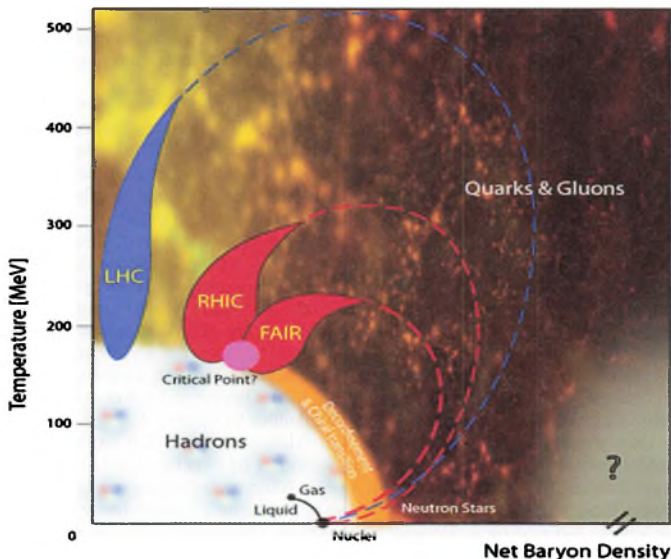
De to andre kræfter er mere diskrete set fra et hverdagsperspektiv, men de er ikke desto mindre afgørende for vor verden. De går under navnet den stærke og den svage kernekraft. De forbinder de partikler, som alt stof er opbygget af på den mindste skala. Det er den stærke kraft, der binder kvarkerne sammen til atomkernens bestanddele, protoner og neutroner, og igen disse sammen i store atomkerner. Den stærke kraft er, på partikelskala, som navnet antyder, meget stærkere end de elektromagnetiske og gravitationelle kræfter, men den har blot en rækkevidde på nogle få femtometer (10^{-15} m). Den svage kraft er endnu mere subtil og er skyld i at tunge kvarker kan omdannes til lettere.

Den stærke kraft virker mellem partikler, som vi i dag opfatter som fundamentale, og som går under navnet kvarker (på engelsk: quarks). Der er 6 typer kvarker, d (down), u (up), s (strange), c (charm), b (bottom) og t (top) med meget forskellige masser. Protonerne og neutronerne i atomkernerne består af de letteste typer: d og u. De andre kan dannes i energirige kollisioner mellem protoner, atomkerner eller elektroner og positroner. Den stærke kraft, der virker mellem kvarkerne, formidles af en særlig masseløs partikel, gluonen, der har fået sit navn fra det engelske ord for lim. Kvarkerne bærer ud over elektrisk ladning en anden form for 'ladning', der kaldes 'farve'. Som i farvelæren er der 3 farver og 3 antifarver. Gluonen bærer selv farve og adskiller sig deri fra fotonen, der formidler den elektromagnetiske kraft, men som ikke selv har elektrisk ladning. Denne egenskab for gluonen fører til en række overraskende og unikke egenskaber for den stærke kraft, herunder at kvarker ikke kan adskilles, men tværtimod vekselvirker mindst ved korte indbyrdes afstande. Dette medfører bl.a., at alle kvarker er indespærret i de nuværende kernepartikler.

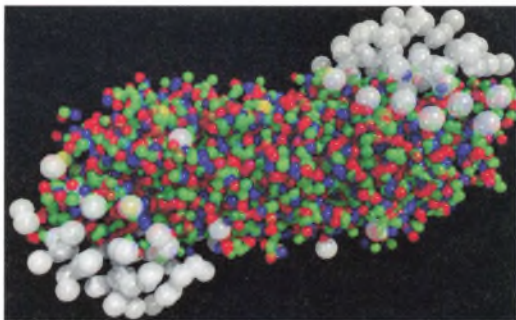
Kort efter Big Bang var situationen anderledes. Tætheden af kvarker, anti-

kvarker, gluoner, mm. var så høj, at kvarker og gluoner næsten ikke vekselvirkede, og de havde ingen masse : de udgjorde det såkaldte kvark-gluon plasma (Quark Gluon Plasma= QGP). En milliontedel sekund efter Big Bang havde det unge univers dog udvidet sig tilstrækkelig til, at kræfterne mellem kvarker blev betydelige, hvorved kvarkerne blev indespærret i kernepartiklerne (hadronerne). Der har de været lige siden.

Den stærke krafts unikke egenskaber fører til en mangfoldighed af nye tilstande for kernestoffet, de fleste af hvilke endnu ikke er observeret eller forstået i dybden. Disse egenskaber kan sammenfattes i et fase-diagram for kernestof, hvor de relevante variabler er temperatur som funktion af tæthed (se fig.1) . Fase-diagrammet kan udforskes under jordiske forhold ved at bringe tunge atomkerner, der er accelereret op til ekstremt høje energier, f.eks. ved CERNs nye Large Hadron Collider (LHC), til at kolliderer (se fig.2) . Herved dannes der i et flygtigt øjeblik en stoftilstand med temperaturer og tætheder som dem, der kendetegnede det tidlige univers.



Figur 1. Fase-diagram for stof der bindes af den stærke kernekraft. Overgangen fra en stoftilstand, hvor kvarker og gluoner var frie i et plasma, til stof med indespærrede kvarker (hadroner) fandt sted i det tidlige univers ved en temperatur på ca. 180 MeV, svarende til over 1000 milliarder grader. Eksperimenter ved LHC kan genskabe denne stoftilstand. Ved lave temperaturer og meget høje tætheder, som f.eks. inde i midten af neutronstjerner, findes der måske også et kvark-gluon plasma.



Figur 2. En simulation af kollisionen mellem 2 atomkerner af bly ved LHC. Billedet forestiller situationen ca. 10^{-23} sekund efter første kontakt. De hvide kugler afbilder de protoner og neutroner i de kolliderende kerner, der ikke påvirkes. De mindre farvede kugler symboliserer de mange tusinde kvarker og antikvarker, der dannes ud fra de kolliderende kerner bevægelsesenergi. Det er her, at et kvark-gluon plasma (QGP) sandsynligvis dannes i tæt efterligning af stoftilstanden i det tidlige univers.

Large Hadron Collider

Med færdiggørelsen af partikelacceleratoren Large Hadron Collider (LHC) har det fælleseuropæiske forskningscenter for partikel- og kernefysik, CERN, ved Genève taget et stort skridt mod en dybere udforskning af naturens grundlæggende spilleregler. LHC er den sidste i rækken af accelerators på CERN, hvoraf de første så dagens lys for mere end 60 år siden, og den er et kæmpespring videre i forhold til alle tidligere accelerators, både hvad angår de forventede resultater i fysikforskningen og i teknologisk henseende. Med kollisionsenergi, som overgår de hidtil kraftigste collidere i USA syv gange for protoner og 30 gange for tunge atomkerner, og dertil med kollisionsrater 10-100 gange højere, har man virkelig åbnet op for helt nye opdagelser.

LHC er bygget til at kunne accelerere stråler af enten protoner eller tunge ioner (f.eks. blykerner) til stort set lyshastigheden og lade partiklerne cirkulere i hver deres retning i to 27 km lange rør med ultrahøjt vakuum i den samme underjordiske tunnel. Fire steder er tunnelen udvidet for at give plads til store underjordiske detektorsystemer, og netop her lader man rørene krydse således, at partiklerne kolliderer frontalt mod hinanden midt i de enorme detektorer: ATLAS, ALICE, CMS og LHCb. Da partiklerne er utroligt små, rammer kun en lille del af partiklerne i de modsatrettede bundter hinanden. Resten fortsætter rundt i ringen og kommer tilbage til samme sted for en fornyet kollisionsmulighed præcist 11.245 gange i sekundet.

Konceptet for acceleratorkomplekset og dets detektorsystemer blev udformet i 1980'erne, og byggeriet begyndte for alvor efter lukningen i år 2000 af elektron-positron-collideren LEP, som benyttede samme tunnel (se figur 3). Helt ny teknologi har måttet udvikles, og tidligere kendt teknologi er forbedret for at kunne gennemføre dette enorme projekt. Den vigtigste ingrediens er de over 2000 superledende magneter, som bruges til at afbøje partiklerne og fokusere dem, når de i fuld fart farer rundt i ringen (se figur 4). Dipolmagneterne er 15 m lange og står tæt i det meste af den 27 km lange tunnel. De er ved hjælp af verdens største køleanlæg til flydende helium kølet ned til -271°C for at kunne trække næsten 12.000 ampere strøm. Magneterne er bygget til at modstå de mekaniske kræfter, der opstår hvis den oplagrede energi på 8 MJ frigives - svarende til den kinetiske energi af en 20 tons lastbil, der kører med 100 km/t. Den oplagrede energi i alle magneterne tilsammen svarer til et stort Airbus fly i fart. Indeni magneterne løber partiklerne i modsatte retninger i to rør, som pumper

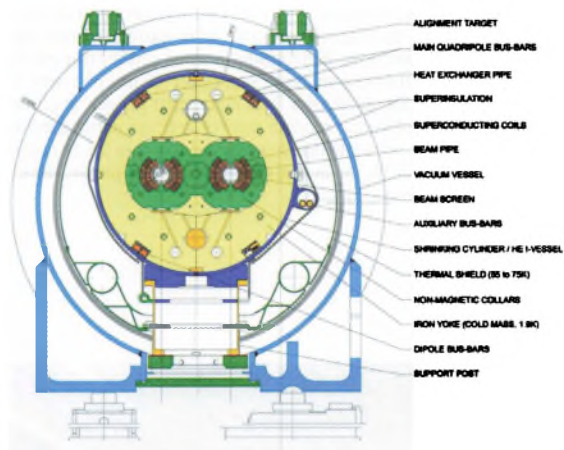


Figur 3. Luftfoto af området udenfor Genève, hvor den 27 km lange LHC-tunnel løber 50-175 m under jordens overflade. Det trekantede CERN-kompleks ses i midten nederst, og Genève lufthavn og Lac Léman-søen ses til højre.

ned til et tryk, der er ca. 10 gange lavere end lufttrykket på Månen (se figur 5). Ved hjælp af elektriske og magnetiske felter og et utroligt kompliceret elektronisk styresystem kan man styre de to stråler præcist rundt i ringene og få partikelbundterne, som i kollisionspunkterne kun måler 16 μm på tværs, til at støde sammen lige midt i de fire detektorer. Når man dertil lægger, at alt dette udstyr med dets elektronik skal kunne modstå den ret kraftige partikelstråling i 20 år eller mere, forstår man måske bedre, hvorfor det tog over 25 år at bygge LHC, fra design til realitet i 2010, og at det vil tage endnu et par år, før komplekset lever helt op til måltallene.



Figur 4. Foto fra LHC-tunnelen med de 15 m lange blå dipolmagneter på rad og række. Samlingen af to magneter er ikke færdig, så man ser nogle af de mange rør- og ledningsforbindelser.



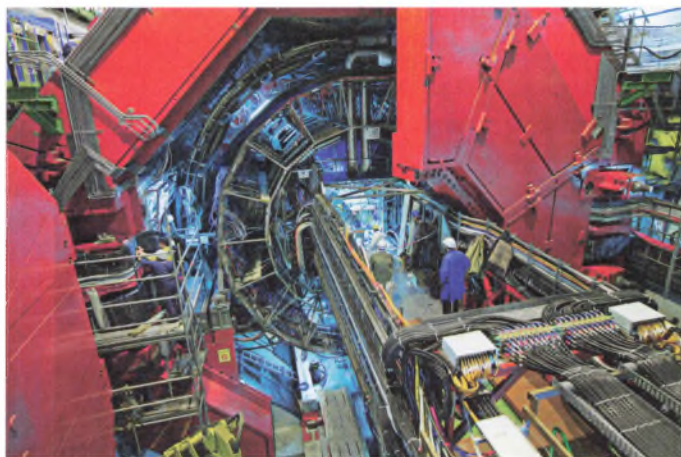
Figur 5. Tværsnit gennem en LHC dipolmagnet med dens to vakuumrør i hver deres superledende magnetpole. Spolerne er nedkølet ved hjælp af flydende helium og isoleret fra omverdenen med flere lag superisolation og vakua.

LHC parameter	Værdi
LHC omkreds	26.659 m
Dybde under overfladen	50-175 m
Tunneldiameter	3,7 m
Max. kollisionenergi, protoner	14 TeV
Max. hastighed, protoner	0,999999991 c
Max. luminositet, protoner	$10^{34} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$
Max. kollisionsrate per eksperiment, protoner	$6 \times 10^8 \text{ s}^{-1}$
Antal partikelbundter, protoner	2×2808
Antal partikler per bundt, protoner	$1,15 \times 10^{11}$
Afstand mellem bundter	7,5 m
Tid mellem kollision af bundter	25 ns
Oplagret energi, protoner	$2 \times 362 \text{ MJ}$
Størrelse af kollisionsområde, protoner	$\varnothing 16 \mu\text{m} \times 80 \text{ mm}$
Max. kollisionenergi, blykerner	1148 TeV
Max. kollisionenergi, blykerner	5,5 TeV/nukleon
Max. luminositet, blykerner	$10^{27} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$
Max. kollisionsrate i ALICE, blykerner	8000 s^{-1}
Antal partikelbundter, blykerner	2×592
Antal partikler per bundt, blykerner	$7,0 \times 10^7$
Oplagret energi, blykerner	$2 \times 3,81 \text{ MJ}$
Størrelse af kollisionsområde, blykerner	$\varnothing 16 \mu\text{m} \times 80 \text{ mm}$
Antal superledende dipolmagneter	1232
Antal superledende kvadrupolmagneter	858
Antal magneter i alt	ca. 9600
Længde, dipolmagneter	16,5 m
Masse, dipolmagneter	27,5 tons
Max. magnetfelt, dipoler	8,33 T
Max. strøm i magnetspoler, dipoler	11.850 A
Oplagret energi, dipoler	11 GJ
Totallængde, supraledeende kabel (NbTi)	7600 km
Temperatur, magneter	1,9 K
Masse, superflydende helium	120 tons
Tryk, vakuum	10^{-10} - 10^{-11} hPa
Volumen, vakuum	6500 m^3
Længde af beam dump kerne (grafit)	7,7 m
Totalvægt af beam dump (jern og beton)	2×840 tons
Strømforbrug	120 MW

Tabel 1. Nogle nøgletal for Large Hadron Collider, LHC.

ALICE-detektoren

Med speciel fokus på at studere højenergetiske kollisioner mellem tunge ioner (atomkerner af bly- ^{208}Pb) er ALICE (A Large Ion Collider Experiment) et af de fire store detektorsystemer ved LHC. Mere end 1000 fysikere og ingeniører fra over 100 forskergrupper har bidraget til design, udvikling, bygning og nu datatagning og -analyse, heriblandt den gruppe fra Niels Bohr Institutet, hvorfra artiklens forfattere kommer. Det er blevet til et detektorsystem, som er bygget ind i den 16 m høje og 7800 tons tunge elektromagnet, der kan levere et 0.5 T magnetfelt, og som er anbragt omkring kollisionspunkt nummer 2 ved LHC (se figur 6). De titusindevis af sekundære partikler, der bliver dannet i en højenergetisk reaktion mellem tunge atomkerner eller de noget færre fra proton-proton sammenstød, bliver opfanget og analyseret af en række detektorer. Der er brugt mange forskellige teknologier for at få så megen information om partiklerne som muligt. En partikel vil observeres og analyseres i den ene detektor efter den anden, når den suser igennem dem på sin vej væk fra kollisionspunktet. Inderst inde finder man flere lag af siliciumdetektorer med rumlig præcision ned til $12\ \mu\text{m}$. Herefter passerer partiklerne det $88\ \text{m}^3$ store Time Projection Chamber (TPC), hvor de efterlader krumme spor, der rekonstrueres i 3D, både for at måle partiklernes impuls og andre egenskaber. Dette kammers uovertrufne præcision er opnået gennem en udsøgt omhyggelighed med alle detaljer i dets udformning og konstruktion koblet med et præcisionssystem til kalibrering baseret på ultra-violette laserstråler. Den danske gruppe i ALICE fra Niels Bohr Institutet har udviklet og bygget dette lasersystem.



Figur 6. ALICE-detektoren med dens store røde elektromagnet delvist åben. De følsomme detektorer er opbygget inde i magneten og et væld af kabel- og rørforbindelser bringer elektriske signaler og køling ud og ind. Selve strålerøret fra LHC løber midt igennem den viste "miniframe", men var endnu ikke installeret, da billedet blev taget.

Efter TPC-detektoren på de sekundære partiklers vej følger flere andre, som tilsammen udgør ALICE-detektorens partikelidentifikationssystem, nemlig detektorer der kan skelne f.eks. elektroner og fotoner fra andre partikler. Dertil kommer specielle segmenterede tællere for partikler, hvis baner går mere forlæns og baglæns i forhold til kollisionsaksen. Her har gruppen på Niels Bohr Institutet tegnet, bygget og installeret de såkaldte Forward Multiplicity Detectors (FMD), som er siliciumskiver med ialt 51.200 måleenheder samt tilhørende elektronik og software (se figur 7). De kan tælle antallet af partikler i disse forlæns/baglæns områder og fortælle, hvor hver enkelt partikel ramte detektoren. Det har stor betydning for især forståelsen af de ultrarelativistiske tungionskollisioner.

Udførelsen af et detektorsystem er krævende, fordi de mange højpræcisions-detektorer skal spille sammen som en helhed, og al den nødvendige mekanik, kabler og kølerør skal anbringes, så de ikke skygger for andre detektorer. Det er også vigtigt at have fælles kontrolsystemer og analysesoftware, så detektorerne arbejder sammen som en helhed. Data fra de elektroniske detektorer analyseres rundt omkring i verden i et såkaldt LHC Data-GRID.



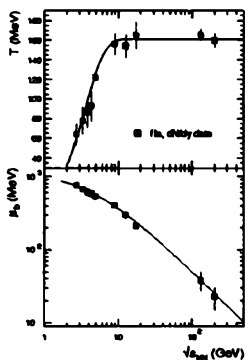
Figur 7. Den ene af de tre FMD detektorer ses her installeret i hjertet af ALICE. De følsomme siliciumskiver er monteret rundt om LHC's strålerør inde i en let konus bygget af kulfiber og med hullerne tildækket af tynde kageformede aluminiumsplader. Billedet viser også artiklens forfatter (BSN bagerst til venstre og JYG forrest til højre) sammen med andre medlemmer af gruppen fra Niels Bohr Institutet.

Fysikken med ALICE

Fysikprogrammet med ALICE-detektoren er meget omfattende og kommer til at strække sig over de næste 10-15 år. Måleprogrammet startede med de første kollisioner mellem protoner ved en energi på 900 GeV den 23. november 2009 og er i skrivende stund i fuld gang med kollisioner ved verdens hidtil højeste

energi 7 TeV (Tera-elektronvolt). De første eksperimenter, ved hvilke der kollideres atomkerner af bly, vil finde sted i november-december 2010. Ved disse eksperimenter vil man indledningsvis kunne frembringe kollisionsenergier, der er 10-15 gange højere end hidtil muligt ved den nærmeste konkurrent (RHIC i USA). Ved LHC vil den forøgede energi presse studierne af QGP stofilstanden tilbage til blot 1 milliardtedel sekund efter Big Bang.

Det grundliggende sigte er at studere kvark-gluon plasmaet i detalje. At det skulle være muligt er illustreret i figur 8, der viser, hvorledes eksperimenterne igennem årene har kunnet frembringe stadig højere temperaturer ved at kolliderer atomkerner ved stadig højere energier. Med voksende energi falder tætheden også (nederste del af figuren), fordi der dannes et utal af par af partikler og anti-partikler (er der lige mange af hver slags er netto stof-tætheden lig med nul). Man kan se, at temperaturen, der måles, ikke bliver ved med at vokse. Dette passer godt med forestillingen om en faseovergang mellem QGP og almindeligt stof ved en temperatur på omkring 170 MeV.

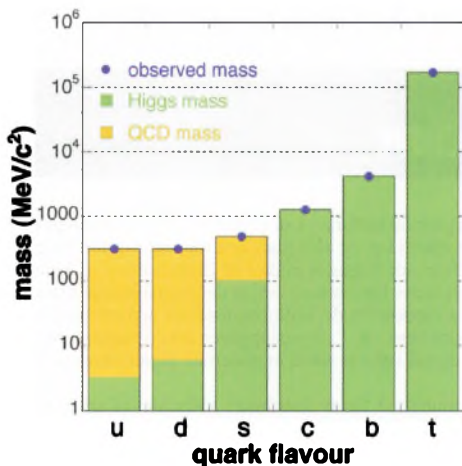


Figur 8. Temperaturer (T) og tætheder (μ) opnået ved kollisionsforsøg ved voksende energier.

Der er mange avancerede måleteknikker, der vil blive taget i brug. Bl.a. kan man undersøge QGP-tilstanden ved at sende spredte kvarker igennem den. Vi ved allerede, at kvarkerne mister energi ved passagen gennem QGP, nærmest som Røntgenstråling stoppes af calcium i knoglerne ved almindelig Røntgen-tomografi.

LHC beskrives ofte som maskinen, der skal finde ud af, hvorfor alting har masse. For tunge kvarker (c, b og t) er det sandsynligvis koblingen til Higgs-feltet der giver dem masse (se figur 9). For de lette kvarker (d, u og s) er situationen mere subtil og tæt knyttet til egenskaber og symmetrier ved den stærke kraft. I universets oprindelige tilstand forudsiger teorien for den stærke kraft (Quantum Chromo Dynamics, QCD), at kvarkerne var masseløse. Det er de imidlertid ikke inde i f.eks. en proton. Den dybere forklaring skal søges i et brud af en oprindelig symmetri i naturen, den chirale symmetri. Den chirale symmetri er brudt inde i protonen, og kvarkerne opnår masse ved koblingen til det såkaldte kvarkkondensat – en mængde kvark-antikvark par, der til stadighed opstår og tilintetgøres inde protonen.

Det er endnu uklart, om den chirale symmetri brydes ved samme temperatur, som den kvarkerne indespærres i hadronerne ved. Det vil de kommende års intensive forskning ved LHC forhåbentlig afsløre, for derved at give os et detaljeret billede af, hvordan masse opstår.



Figur 9. Hvordan opstår masse? ALICE kan bl.a. undersøge, om de lette kvarker inde i protonen opnår masse ved at koble til et kvarkkondensat.

Referencer:

The Large Hadron Collider:

<http://public.web.cern.ch/public/en/LHC/LHC-en.html>

ALICE eksperimentet:

<http://aliceinfo.cern.ch/Public/Welcome.html>

The CERN Large Hadron Collider:

Accelerator and Experiments, 2008 J. Inst. 3, <http://iopscience.iop.org/1748-0221/focus/extra.lhc>

LARM Audio Research Archive - en national infrastruktur til forskning i den auditive kulturarv

Af projektkoordinator Bente Larsen, LARM Audio Research Archive, Institut for Kunst- og Kulturvidenskab, Københavns Universitet.



I disse år digitaliseres den globale kulturarv i stort omfang. Digitaliseringen skal dels sikre kulturarven for eftertiden og dels gøre den tilgængelig for brugere i et hidtil uset omfang. I Danmark ledsages midler til digitalisering af kulturarven ligefrem med en ekspliciteret forventning om, at det digitaliserede materiale formidles til brugerne. I en rapport fra det kulturministerielt nedsatte digitaliseringsudvalg kan man således læse, at "...hovedopgaven for en national plan for digitalisering af kulturarven må være at sikre, at materiale digitaliseres og gøres reelt tilgængeligt" (2009).

Digitaliseringen giver mulighed for at distribuere indholdet af arkiver, som hidtil har været vanskeligt tilgængelige for brugerne. Når først arkivalier er digitaliserede, kan de gøres tilgængelige for brugerne på internettet, men det er ikke nogen ukompliceret opgave. Tilgængeligheden er dog udfordret på en række områder.

Computerteknologien har ganske vist åbnet for nye muligheder at optage, distribuere og lagre data, men den tilgængelige datamængde er globalt såvel som lokalt vokset til et omfang, som udfordrer eksisterende teknologier til vedligeholdelse, håndtering og udforskning af data. Hvis kulturarvskilderne mangler en ledsagende beskrivelse, dvs. metadata, bliver de praktisk talt umulige at lokalisere i gængse søgemaskiner. Potentielt set lurar faren for, at arkivalier bliver utilgængelige snarere end tilgængelige i og med digitaliseringen.

Digitalisering kan også i en anden forstand blive arkivets død. Skræmmeeksempler fra en ikke fjern fortid har lært os, at det er vigtigt at digitalisering følger internationale standarder. Ellers ender arkivet på den digitale kirkegård. Materialet skal digitaliseres i bestemte formater for at kunne distribueres og evt. anvendes sammen med materiale fra andre arkiver. Desuden skal digitaliseringen vedligeholdes. Der er behov for løbende opdatering til nye formater og standarder for at materialet fortsat er tilgængeligt. Det er dyrt og fatalt at se stort på denne opgave.

I det øjeblik, at det lykkes at gøre det digitaliserede kulturarvsarkiv søgbart, er det ideelt set kun et museklik væk. Computerens interface giver principielt set adgang til alverdens virtuelle arkiver med en enkelt fingerspidsberøring, som det hedder hos den norske kulturforsker Knut Ove Eliassen.

Trods denne minimale afstand mellem bruger og viden er der dog en sidste forhindring at passere: En stor del af verdens kulturarv er ophavsretsbeskyttet. Reelt betyder det, at en række virtuelle arkiver kun er tilgængelige for ganske få brugere. Adgangen kan være begrænset til bestemte brugere, fx forskere, el-

ler den kan være begrænset til national brug. Det sidste er tilfældet med BBC's arkiver, hvor store dele af den audiovisuelle kulturarv er gjort tilgængelig for den britiske offentlighed, uden at den kan tilgås fra en computer uden for landets grænser.

Den slags er der selvfølgelig råd for. Det er teknisk set ganske let at ændre landekoden på en computer. Tilsvarende kræver det blot lidt øvelse af rippe streamede filer fra de virtuelle arkivers hjemmeside. Et godt eksempel på dette er BBC's *The Shipping Forecast*, der i stor stil rippes, remixes og oploades som mashups på Youtube. Den på sin vis efemere udsendelse er i kraft af sin daglige tilbagevenden blevet mytisk. Den er blevet så central en del af briternes kollektive erindring, at den må hyldes og genopleves gennem personlige fortolkninger. Disse remixes viser, at en ny generation af arkivbrugere, opererer med nye former for vidensstilegnelse og -distribution, baseret på kollektiv ejendomsret til den kulturelle produktion. Deling og kollektiv håndtering af kulturens materialer er blevet nye bærende værdier for brugerne, der ikke længere tilgår arkivet med respekt for ophavsrettens ukrækelighed.

Mellem brugerne og det virtuelle arkiv befinder sig altså en ophavsretslovgivning, der ikke er tilpasset den aktuelle situation, hvor virtualiseringen af arkivet grundlæggende har ændret tilgængeligheden, og hvor interaktion med arkivet ikke kun handler om at modtage viden, men også om at medskabe.

Mod en ny forståelse af arkivet

Digitaliseringen af kulturarven har ikke blot skabt nye tekniske og juridiske udfordringer for arkivarer og politikere. De har også grundlæggende ændret forståelsen af, hvad et arkiv er.

Oprindeligt var arkivet (Arkaïos) det fysiske lager for statslige dokumenter, som tjente det formål at sikre statens historie og bekræfte statens organisatoriske struktur. Arkivets mål var at reflektere samfundet i en om ikke fuldstændig så dog ideal form, hævder den franske sociolog Michel Foucault. I hans optik bliver det klassiske arkiv en beholder for samlinger af materialer og viden, som bliver passiv, når det trækkes ud af cirkulation for at opbevares under arkivarens blik. Arkivet bliver principielt set kun tilgængeligt gennem arkivaren, der kender arkivets adgangsprotokoller. I den forstand kommer viden til at repræsentere magt.





Den tyske Volksempfänger, enkel og billig, så alle havde råd til radio.

Det blev særligt synligt med åbningen af de statslige arkiver i Østeuropa, hvor hemmeligholdte dokumenter fra KGB's og Stasis overvågning af befolkning afslørede, hvordan skjult viden kan fastholde en befolkning i frygt.

Arkivet behøver ikke nødvendigvis en bestemt fysisk ramme, men signalet om magt og arkivets betydning forbindes i de monumentale bygningskroppe, der omgiver nationale arkiver. Herhjemme er Rigsarkivet og det Kongelige bibliotek gode eksempler på denne statslige arkitektur, der afspejler den klassiske sammenhæng mellem arkivet og magten. Det fysiske arkivs centrale og næsten sakrale betydning er fastholdt i moderne biblioteksbyggerier nationalt og globalt. Tænk for eksempel på Den Sorte Diamant og det nye bibliotek i Alexandria, hvor den klassiske arkivtænkning stadig fejres gennem arkitekturen og i måden brugerne kan tilgå arkivets materialer.

Overfor dette ser vi det virtuelle arkiv, der principielt er globalt, netværksbaseret og åbent for brugere med stærkt udviklede digitale kompetencer, der kan tilgå arkivets indhold på nye omend tiltænkte kontrollerede måder. Det virtuelle arkivs muligheder er dog stadig utilstrækkeligt udforskede og udfoldede, præget af det analoge arkivs tænkemåder. Det analoge arkivs metaforer og teknologier lever således videre på de virtuelle platforme. Kartoteksmappen er en markant signatur på computerens skrivebord, og i mange virtuelle biblioteker præsenteres faktuelle data om bøger og dokumenter i et visuelt layout, der er tro mod det klassiske kartotekskort.

LARM - Et digitalt kulturarvsarkiv til forskningsbrug

Digitaliseringen af de store kulturarvsarkiver stiller således forskerne overfor en række nye udfordringer og muligheder. Det er i det lys den humanistiske forskningsinfrastruktur LARM Audio Research Archive skal ses. LARM Audio Research Archive er et tværvidenskabeligt projekt, hvis mål er at opbygge en digital infrastruktur, som skal lette forskningsadgangen til den radiofoniske kulturarv i Danmark.

Projektet er muliggjort gennem en bevilling fra den Nationale pulje for infrastrukturer i 2010 og ledes af rektor Ib Poulsen, RUC og institutleder Marianne Huang, Institut for Kunst- og Kulturvidenskab, KU

Infrastrukturprojektet skal over de næste 3 år opbygge et digitalt arkiv for lyd med tilhørende værktøjer til metadatering, søgning og analyse. Det er baseret på et samarbejde mellem en række forsknings- og kulturinstitutioner: Københavns Universitet, Roskilde Universitet, Syddansk Universitet, Aalborg Universitet, Aarhus Universitet, Det informationsvidenskabelige Akademi, Danmarks Radio, Statsbiblioteket, Forskningsnettet, Designskolen Kolding og Danmarks Mediemuseum.

Uhørte arkiver

Da kammersanger Emil Holm henvendte sig til lytterne ved Statsradiofoniens åbning i 1925, havde han fornemmelsen af, at han satte gang i noget stort. Det kom til at holde stik. 85 år efter kammersangerens første æterbårne ord står det klart, at radioens udsendelser har haft en enorm betydning for danskerne. Bestemte programmer har skabt særlige lytterkulturer og det daglige udbud af udsendelser har medvirket til danskernes organisering af hverdagsrytmen. Den danske Public service station har gennem programmer og programpolitik markeret sig som en slagkraftig nationbuilder, der som kulturel frontløber har haft indflydelse på kultur- og programudvikling nationalt som internationalt.

Optagelserne af den nationale såvel som lokale radioers udsendelser udgør i dag en uvurderlig, men endnu uudnyttet kilde til danskernes kultur og historie. Der er flere grunde til den manglende udforskning.

En første grund er, at radioen blev overset af forskningen fordi andre medier kom i vejen. I begyndelsen af det 20. århundrede havde især europæiske kunstnere og kulturforskere fokus på radiomediet. De italienske futurister fejrede radioen som fremtidens medium, Bertolt Brecht udråbte radioen som et grundlæggende demokratisk talerør og den flygtende tyske kulturforsker Rudolf Arnheim udgav den første store afhandling om radioen, *The Radio: The Art of Sound* i 1936, på et tidspunkt, hvor Brechts forestilling om radioens frigørende potentiale stod for fald, og nazisterne havde gjort den tyskproducerede volksemsfanger til primære medium for propaganda. Da medieforskningen for alvor blev en akademisk disciplin i årene efter anden verdenskrig løb, det spritnye fjernsyn med både brugernes og forskernes opmærksomhed. En anden årsag er, at de nationale radio- og tv-arkiver har været relativt utilgængelige for forskere og brugere. Arkiverne er i de fleste tilfælde været tænkt som produktionsarkiver, hvis primære mål er at levere kildemateriale til de daglige udsendelser. Der har ikke været nogen formaliseret forpligtelse til at betjene andre brugere. Denne forpligtelse er som nævnt blevet ekspliciteret med digitaliseringen af kulturarven. Endelig har forskning i lyd som andet end musik været begrænset inden for det kulturviden-



Samtidens radiotidsskrifter med uddybende artikler om de enkelte programmer er interessante kilder til radiohistorien.

skabelige forskningsfelt. Lyden har i den henseende været en overhørt kilde til kulturhistorien. Stigende opmærksomhed på lydens rolle i kulturen, fører i disse år til satsninger indenfor det opkommende forskningsområde, auditiv kultur.

Fra analogt til digitalt lydarkiv

Når den radiofoniske kulturarv skal gøres tilgængelig, kræver det for det første at den digitaliseres og for det andet at den kan tilgås via et brugervenligt interface. I dag ligger store dele af radioarkivets materiale på analoge formater, som bliver mere og mere skrøbelige for hver dag der går. Paradoksalt nok viser det sig, at det ikke er de klassiske lagringsmedier som spolebåndet, der er i størst fare for at gå til. I DR bruges de midler, der er tildelt fra Kulturarvsstyrelsen til digitalisering, på et af de nyeste medier, DATbåndet. Digitaliseringen af de 350.000 timers sendeflade fra 1989 og frem til 1999 kommer til at udgøre en stor del af indholdet i det digitale arkiv, der opbygges i LARM. En anden delmængde af arkivinholdet stilles til rådighed af Statens mediesamling, som har tusinder af timers optagelser fra lokale radioer og specialsamlinger i sin mediesamling. Samarbejdet mellem disse to arkiver er helt centralt for LARM-projektet.

I projektets første fase har to forudsætninger for arkivets tilgængelighed været i centrum, nemlig etableringen af den teknologiske infrastruktur og sikringen af oplysningsretlige aftaler.

Tilbage står så en af de helt store opgaver i infrastrukturen, nemlig at sikre søgbarheden af de auditive filer. Som det er tilfældet med mange andre lydarkiver, er dette lydarkiv karakteriseret ved mangel på indholdsbeskrivelse og det reducerer deres søgbarhed ganske dramatisk. Vi står overfor den potentielle glemsel gennem digitalisering, som blev omtalt i begyndelsen af denne artikel, og det skal der gøres noget ved.

De ofte timelange udsendelser er forsynet med en titel, en udsendelsesdato, et registreringsnummer og i mange tilfælde også information om programmerarbejdere. Den eneste mulighed for at finde en bestemt udsendelse er derfor, at man kender udsendelsens titel eller udsendelsesdato. Forskningen i lyd er derudover stillet overfor den særlige analytiske udfordring, at lyd, tale og musik udfoldes i tid og opfattes som en strøm. For at få et sammenhængende indtryk af indholdet skal udsendelserne lyttes igennem fra ende til anden. På sigt kan beskrivelsesprocesserne måske automatiseres ved hjælp af tale til tekst-teknologi, men det giver kun en første ide om, hvad udsendelserne rummer. Lydbilledet er komplekst og rummer en lang række ikke-semantiske aspekter, som det kan være svært at redegøre for, alene fordi vi ikke har noget særlig udviklet eller fælles terminologi for beskrivelse af lyd. Typisk bruger vi som her visuelle metaforer for lyd.

Det humanistiske laboratorium

Der ligger altså en ganske stor opgave i at udvikle digitale værktøjer til at beskrive og søge i lyd, hvis arkivet reelt skal blive tilgængeligt for brugerne. Her kommer brugerne til et aktiv rolle. Et nøgleord for projektet er brugerdreven innovation. Der er ikke på forhånd fastlagt standarder for metadatering, søgning og formidling, der arbejdes i udstrakt grad med bottom up-processer. Infrastrukturen og det tilhørende interface baseres på brugernes behov og udvikles i tæt samarbejde mellem teknologer, humanister og designere i et humanistisk laboratorium, hvor teknologiske og analytiske og formidlingsmæssige løsninger udtænkes i tværfaglige samarbejder, og hvor udvikling og afprøvning går hånd i hånd. I LARM-projektet asfalteres der så at sige mens der køres.

Den tekniske infrastruktur afprøves gennem en række testcases, hvor radioens udsendelser beskrives og analyseres fra forskellige humanistiske forskningsvinkler. Målet med denne metadatering er ikke en fuldstændig beskrivelse af arkivets indhold, men derimod udviklingen af stadigt bedre metadaterings- og søgeværktøjer, som gør det muligt at søge i og beskrive lyden på hensigtsmæssige og nybrydende måder. Forskningsprojekterne evaluerer de udviklede værktøjer i en løbende feedbackproces, og opbygger selv typologier til beskrivelse af kvaliteter ved den optagne lyd og en teknologi, der er anvendt til optagelserne.

Udviklingen af værktøjer tager så vidt muligt udgangspunkt i en forståelse af digitale, sociale og mobile mediers særlige potentialer i forhold til forskning og formidling. Det er derved LARMs mål at vise vejen væk fra den tidligere omtalte binding til det klassiske arkivs formater og metaforer. Der tænkes i koblingen mellem arkiver og typer af metadata. En lydfil kan snildt ledsages af fotos, manuskripter, levende billeder og lyd. Derved bliver arkivets materialer til multimodale objekter, der kan åbne for nye forståelser og tilgange til kulturarven. Humanister og teknologer arbejder også sammen om udvikling sammen om udvikling af designs til visualiseringer af lydarkiver, til understøttelse af projektets netværksbaserede arbejdsformer. Endelig arbejdes der på tværs af projektet om

nye formater til formidling af forskning i lydarkiverne til studerende, skoleelever og andre brugere. Et mål er her at formidle den auditive kulturarv i lyd og tredimensionelle oplevelsesformater fx i museumsrum og koncertsale.

LARM som international frontløber

LARM Audio Research Archive, www.larm-archive.org, er som infrastruktur betragtet enestående, i kraft af den tværfaglige approach til den hidtil første tværfaglige forskningsinfrastruktur for radio og lydarkiver. Kombineret med projektets bottom-up-konstruktion, hvor udviklingen af værktøjer tager afsæt i mediespecificitet, i specifikke forskerbehov og i arkivets særlige indhold, er den tværdisciplinære tilgang til arkivet med til at gøre projektet nytænkende. Det gælder også i en Europæisk kontekst, hvor bevægelsen fra analoge, stedsspecifikke arkiver til digitale arkiver med tilhørende decentrale infrastrukturer er godt i gang og hvor LARM skiller sig ud ved at forene arkiv og forskning.

Bekendtgørelse om jagttid for visse pattedyr og fugle m.v.

I medfør af § 3, stk. 2 og 3, § 4, stk. 2, § 7, stk. 1, § 20, stk. 4, § 49, stk. 3, og § 54, stk. 3 og 4, i lov om jagt og vildtforvaltning, jf. lovbekendtgørelse nr. 747 af 21. juni 2007, fastsættes:

(De viste jagttider er gældende til 1. april 2011.
Ændringer kan herefter ses på www.sns.dk)

Kapitel 1

Generelle jagttider

§ 1. Følgende jagttider gælder for de vildtarter, der er nævnt nedenfor.

1) Hovdyr:

Kronhjort.....	01.09-31.01
Kronhind og kalv.....	01.10-31.01
Dåhjort	01.09-31.01
Då og kalv	01.10-31.01
Sikahjort	01.09-31.01
Sikahind og kalv.....	01.10-31.01
Råbuk	16.05-15.07
	og
Rå og lam	01.10-15.01
Mufionvædder	01.09-31.01
Mufionfår og lam.....	01.10-31.01
Vildsvin, orne.....	01.09-31.01
Vildsvin, so og grise.....	01.10-31.01

2) Rovdyr:

Ræv	01.09-31.01
Husmår	01.09-31.01

3) Gnavere:

Hare	01.10-15.12
Vildkanin.....	01.09-31.01

4) Andefugle:

Grågås	01.09-31.12
Blisgås.....	01.09-31.12
Sædgås.....	01.09-31.12
Kortnæbbet gås.....	01.09-31.12
Gråand	01.09-31.12
Atlingand.....	01.09-31.12
Krikand.....	01.09-31.12
Spidsand.....	01.09-31.12
Pibeand.....	01.09-31.12
Skeand.....	01.09-31.12
Knarand.....	01.09-31.12
<i>Ovenstående andefugle på fiskeriterritoriet desuden.....</i>	<i>01.01-15.01</i>

Canadagås	01.09-31.12
Taffeland	01.10-31.01
Troldand	01.10-31.01
Bjergand	01.10-31.01
Hvinand	01.10-31.01
Havlit	01.10-31.01
<i>Havlit på fiskeriterritoriet uden for</i>	
<i>EF-fuglebeskyttelsesområderne desuden</i>	<i>01.02-15.02</i>
Edderfugl (hun)	01.10-15.01
Edderfugl (han)	01.10-31.01
<i>Edderfugl (han) på fiskeriterritoriet uden for</i>	
<i>EF-fuglebeskyttelsesområderne desuden</i>	<i>01.02-15.02</i>
Sortand	01.10-31.01
<i>Sortand på fiskeriterritoriet uden for</i>	
<i>EF-fuglebeskyttelsesområderne desuden</i>	<i>01.02-15.02</i>
Fløjsand	01.10-31.01
<i>Fløjsand på fiskeriterritoriet uden for</i>	
<i>EF-fuglebeskyttelsesområderne desuden</i>	<i>01.02-15.02</i>
Stor skallesluger	01.10-31.01
Toppet skallesluger	01.10-31.01
5) Hønsfugle:	
Agerhøne	16.09-31.10
Fasanhane	01.10-31.01
Fasanhøne	16.10-31.12
6) Vandhøns:	
Blishøne	01.09-31.01
7) Vadfugle:	
Dobbeltbekkasin	01.09-31.12
Skovsneppe	01.10-15.01
8) Mågefugle:	
Sildemåge	01.09-31.01
Sølvmåge	01.09-31.01
Svartbag	01.09-31.01
9) Duer:	
Ringdue	01.10-31.01
Tyrkerdue	01.11-31.12
10) Kragefugle:	
Husskade	01.09-31.01
Krage	01.09-31.01

Kapitel 2

Lokale jagttider

§ 2. Uanset bestemmelsen i § 1 gælder følgende jagttider for visse vildtarter i de områder, der er nævnt nedenfor:

- 1) **Den del af fiskeriterritoriet, der ligger syd for breddegraden 55° 40':**
 Stor skallesluger..... ingen jagttid
 Toppet skallesluger..... ingen jagttid
**og den del af fiskeriterritoriet, der ligger syd for breddegraden 56 gr. N
 og øst for længdegraden 10 gr. 50' Ø:**
 Sildemåge..... 01.11-31.01
 Sølvmåge..... 01.11-31.01
 Svartbag..... 01.11-31.01
- 2) **Region Hovedstaden:**
 Kronhjort, kronhind og kalv..... 16.11-30.11
*Dragør Kommune, Tårnby Kommune, Københavns Kommune,
 Hvidovre Kommune, Vallensbæk Kommune, Brøndby Kommune
 og Ishøj Kommune:*
 Sildemåge..... 01.11-31.01
 Sølvmåge..... 01.11-31.01
 Svartbag..... 01.11-31.01
Bornholms Kommune:
 Ræv ingen jagttid
 Hare 01.10-31.12
 Stor skallesluger..... ingen jagttid
 Toppet skallesluger..... ingen jagttid
 Sildemåge..... 01.11-31.01
 Sølvmåge..... 01.11-31.01
 Svartbag..... 01.11-31.01
- 3) **Region Sjælland:**
 Kronhjort..... 01.10-31.01
*Næstved Kommune, Faxe Kommune, Stevns Kommune,
 Vordingborg Kommune, Guldborgsund Kommune og
 Lolland Kommune:*
 Stor skallesluger..... ingen jagttid
 Toppet skallesluger..... ingen jagttid
*Greve Kommune, Solrød Kommune, Køge Kommune,
 Ringsted Kommune, Sorø Kommune, Slagelse Kommune,
 Næstved Kommune, Faxe Kommune, Stevns Kommune,
 Vordingborg Kommune, Guldborgsund Kommune og
 Lolland Kommune:*
 Sildemåge 01.11-31.01
 Sølvmåge..... 01.11-31.01
 Svartbag..... 01.11-31.01
Øen Sejersø:
 Råbuk 16.05-15.06
 og 16.12-15.01
 Rå og lam 16.12-15.01
 Hare 01.11-15.12
 Agerhøne 16.10-31.10
 Fasanhane 01.11-15.01
 Fasanhøne 16.11-30.11

Øen Fejø:

Hare	16.10-15.12
Fasanhane	16.10-30.11
Fasanhøne	16.10-31.10

Øen Femø:

Hare	01.11-15.12
Fasanhane	16.10-31.12
Fasanhøne	01.11-02.11
Agerhøne	ingen jagttid

Øen Nyord:

Råbuk, rå og lam	ingen jagttid
Hare	16.10-31.10
Agerhøne	16.10-31.10
Fasanhane	16.10-31.12
Fasanhøne	16.10-31.10

4) Region Syddanmark:

**Esbjerg Kommune, Vejen Kommune og Kolding Kommune,
den del der ligger syd for motorvejen mellem Esbjerg og Kolding:**

Dåvildt	ingen jagttid
---------------	---------------

Sønderborg Kommune, Tønder Kommune og Haderslev Kommune:

Dåvildt	ingen jagttid
---------------	---------------

Åbenrå Kommune, den del, der ligger øst for motorvej E45:

Dåvildt	ingen jagttid
---------------	---------------

**Kommunerne på Fyn samt Langelands Kommune,
Ærø Kommune, Sønderborg Kommune, Åbenrå Kommune,
Tønder Kommune og Haderslev Kommune:**

Stor skallesluger	ingen jagttid
Toppet skallesluger	ingen jagttid

Øen Langeland

Dåhjort	01.12-31.01
Då	01.01-31.01

Øen Lyø:

Råbuk, rå og lam	01.10-15.10
------------------------	-------------

Øen Strynø:

Hare	ingen jagttid
Fasanhane	1. og 2. lørdag i oktober, 1. og 2. lørdag i november samt alle lørdage i december
Fasanhøne	1. og 2. lørdag i november

Øen Ærø:

Dåvildt	ingen jagttid
Råbuk	16.06-30.06
	og 01.11-07.11
Rå og lam	01.11-07.11

Hare.....	01.10-31.10
Fasanhøne.....	16.10-31.10

**Nordfyns Kommune samt den del af fiskeriterritoriet,
der indgår i EF-fuglebeskyttelsesområde nr. 76, Nordfyn:**

Blisgås.....	ingen jagttid
--------------	---------------

Øen Als:

Råbuk.....	16.05-15.07
	og 01.11-31.12
Rå og lam.....	01.11-31.12
Hare.....	01.11-15.12
Fasanhøne.....	01.11-31.12
Fasanhøne.....	01.11-31.12
Skovsneppe.....	01.11-31.12

Halvøen Kegnæs:

Som for øen Als, dog råbuk, rå og lam.....	ingen jagttid
--	---------------

Øen Rømø:

Kronhjort, kronhind og kalv.....	ingen jagttid
----------------------------------	---------------

Øen Mandø:

Råbuk.....	ingen jagttid
Rå og lam.....	ingen jagttid
Agerhøne.....	ingen jagttid

5) Region Midtjylland:

Viborg Kommune og Skive Kommune:

Sædgås.....	ingen jagttid
-------------	---------------

**Lemvig Kommune, Struer Kommune (bortset fra øen Thyholm),
Holstebro Kommune, Herning Kommune
og Ringkøbing-Skjern Kommune:**

Dåvildt.....	ingen jagttid
--------------	---------------

Norddjurs Kommune og Syddjurs Kommune:

Spidshjort af kronvildt.....	ingen jagttid
------------------------------	---------------

Øen Endelave:

Råbuk.....	01.10-08.10
Rå og lam.....	08.10
Hare.....	ingen jagttid
Agerhøne.....	ingen jagttid

6) Region Nordjylland:

Sædgås.....	ingen jagttid
-------------	---------------

**Den del af regionen, der ligger nord for Limfjorden og vest for hovedvejen
mellem Ålborg og Løkken:**

Kronhjort, kronhind og kalv.....	01.11-31.01
Dåvildt.....	ingen jagttid

**Den del af regionen, der ligger nord for landevejen
Frederikshavn – Hjørring-Løkken:**

Kronhjort, kronhind og kalv..... 01.11-31.12

**Den del af regionen, der ligger nord for Limfjorden og
øst for hovedvejen mellem Ålborg og Løkken og
syd for Frederikshavn-Hjørringvejen:**

Kronhjort..... 01.12-15.12

Kronhind og kalv..... ingen jagttid

Kapitel 3

Andre bestemmelser

§ 3. Jagt må kun finde sted i tiden mellem solopgang og solnedgang. Ænder og gæs må dog jages i tiden fra 1½ time før solopgang til 1½ time efter solnedgang.

§ 4. Retten til at jage ande- og vadefugle, bortset fra skovsnepper og opdrættede gråender, må ikke overdrages til andre for en periode, der er mindre end 1 år.

§ 5. Skov- og Naturstyrelsen kan under iagttagelse af habitatdirektivets art. 16 og fuglebeskyttelsesdirektivets art. 9 tillade fravigelser fra bestemmelserne i §§ 1-3. Tilladelsen kan gives på vilkår.

Stk. 2. Skov- og Naturstyrelsens afgørelser efter stk. 1 kan ikke indbringes for anden administrativ myndighed.

Kapitel 4

Straf og ikrafttræden

§ 6. Med mindre højere straf er forskyldt efter anden lovgivning, straffes den, der overtræder §§ 3 og 4 med bøde.

Stk. 2. Straffen kan stige til fængsel i indtil 2 år, hvis overtrædelserne er begået forsætligt eller ved grov uagtsomhed, og hvis der ved overtrædelserne er

- 1) voldt betydelig skade på de interesser, som loven tilsigter at beskytte, jf. lovens § 1, stk. 1, eller fremkaldt fare derfor, eller
- 2) opnået eller tilsigtet en økonomisk fordel for den pågældende selv eller andre.

Stk. 3. Der kan pålægges selskaber m.v. (juridiske personer) strafansvar efter reglerne i straffelovens 5. kapitel.

§ 7. Bekendtgørelsen træder i kraft den 1. august 2007.

Stk. 2. Bekendtgørelse nr. 152 af 20. februar 2004 om jagttid for visse pattedyr og fugle m.v. ophæves.

Markedsfortegnelsen for 2011

Øerne øst for Storebælt

Holbæk, hver tirsdag eksportmarked med heste og slagtekvæg.

Højby Sj., pinselørdag, heste.

Jægerspris, sidste weekend i juni, heste.

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

Øerne vest for Storebælt

Egeskov, 3. onsdag i september, heste og kreaturer.

Odense, hver mandag (eller hvis helligdag den første hverdag i ugen) eksportmarked med slagtekreaturer, heste og søer; hver onsdag marked med levkvæg, smågrise og landboauktion.

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

Jylland

Region Syddanmark

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

Gram, pinselørdag, heste.

Høruphav, pinselørdag, heste.

Løgumkloster, 4. lørdag i april, heste.

Skærbæk, hver onsdag marked med heste og slagtekvæg.

Vollerup, sidste lørdag i juni, heste.

Klipelev, 2. weekend i juni.

Klipelev eksportmarked, hver tirsdag, slagtekvæg og søer.

Brørup, husdyrauktion hver fredag eftermiddag.

Bække, tredje lørdag i juni, marked med heste.

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

Ho, heste- og fåremarked, sidste lørdag i august.

Korskro Marked, Bededagene 20. - 22. maj.

Efterårsmarked 3. - 4. september.

Strellev Kræmmer og hestemarked, første weekend i august.

Vorbasse, næstsidste fredag i juli, heste.

Horsens, hver onsdag eksportmarked med heste og slagtekvæg; hver fredag marked med levkvæg. 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 levkvæg.

Region Midtjylland

Herning, hver torsdag eksportmarked med heste og slagtekvæg. Torvedag hver

- anden lørdag, grisemarked hver torsdag.
Holstebro, hver mandag eksportmarked med heste og slagtekvæg.
Lemvig, hver tirsdag marked med heste og slagtekvæg og søer.
Skjern, hver onsdag eksportmarked med heste og slagtekvæg.
Ulfborg, 2. weekend i august, heste og levekveg.
Hammel, hestemarked 1. lørdag i september.
Kolind, 2. onsdag i september, heste.
Randers, hver onsdag eksportmarked med heste og slagtekvæg; hver lørdag marked med heste og levekveg.
Salten, 3. fredag i juni, heste.
Århus, hver mandag eksportmarked med heste og slagtekvæg på kvægtorvet.
Bjerringbro, 2. weekend i august, heste.
Hurup (Møllekroen), første lørdag i august og den følgende søndag heste.
Kjellerup, hver onsdag eksportmarked med heste og slagtekvæg og søer.
Skive, hver mandag eksportmarked med heste og slagtekvæg, husdyr og søer, hver fredag.
Thisted, hver torsdag eksportmarked med heste og slagtekvæg og søer, hver tirsdag marked med levekveg, altid bededagsugen, start fredag, heste- og kræmmermarked.
Viborg, fjerde lørdag i april og september marked med heste, hver fredag husdyrauktion.
Vildsund, uge 30, heste.

Region Nordjylland

- Brovst**, første lørdag i august marked med heste.
Brønderslev, anden mandag i hver måned (i marts og september den første mandag) heste, hver onsdag husdyrauktion.
Flauenskjold, 2. weekend i september, heste.
Hjallerup, sommermarked med heste den første fredag i juni, med forprang dagen før.
Hobro, hver onsdag marked med slagtekvæg og søer, landbo- og husdyrauktion hver lørdag.
Jerslev, sidste weekend i juni.
Lyngså, hestemarked, første weekend i juli.
Lækken, heste og kræmmermarked, 2. weekend i juli.
Nibe, hver mandag marked med heste og slagtekvæg.
Pandrup, anden lørdag i september, heste.
Serritslev, hestemarked, første weekend i maj.
Sindal, altid Kristi himmelfartsdag, start torsdag, heste.
Ålborg, hver tirsdag eksportmarked med heste, slagtekvæg og søer. Hver torsdag marked med levekveg og grisemarked.
Års, hver mandag eksportmarked med heste, slagtekvæg og søer. Landboauktion hver fredag.

Opmærksomheden henledes på, at der på grund af helligdage og de veterinære sikkerhedsbestemmelser kan ske flytninger, eventuelt bortfald, af nogle i foranstående.

Det danske møntsystem

Regningsenheden er 1 krone, som deles i 100 øre.

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

Danmarks Nationalbank varetager de produktionsmæssige og administrative opgaver i forbindelse med møntudstedelsen.

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

Økonomiministeren 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 lovligt 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, 1. oktober 1998 blev 25 øre mønten afskaffet som gyldig betalingsmiddel.

Ved betaling i dansk mønt af et ørebeløb, som ikke er deleligt med 50, afrundes dette til det nærmeste beløb, der kan deles med 50, medmindre andet er aftalt.

Mønttrækken består af 50-øre, 1-krone, 2-krone, 5-krone, 10-krone og 20-krone.

Møntsystemer i fremmede lande

(Meddelt af Danske Banks arbitrageafdeling)

Albanien, 1 lek á 100 quintar
 Algeriet, 1 dinar á 100 centimer
 Argentina, 1 peso á 100 centavos
 Australien, 1 dollar á 100 cent
 Bahrain, 1 dinar á 1000 fils
 Bangladesh, 1 taka á 100 paisa
 Belgien, 1 euro á 100 cent
 Bolivia, 1 boliviano á 100 centavos
 Botswana, 1 pula á 100 thebe
 Brasilien, 1 real á 100 centavos
 Bulgarien, 1 leva á 100 stotinki
 Canada, 1 dollar á 100 cent
 Chile, 1 peso á 100 centesimos
 Colombia, 1 peso á 100 centavos
 Communauté Financière Africaine,
 1 C.F.A. franc'
 Costa Rica, 1 colon á 100 centimos
 Cuba, 1 peso á 100 centavos
 Cypern, 1 euro á 100 cent
 Ecuador, 1 us.dollar á 100 cent
 Eire, 1 euro á 100 cent

El Salvador, 1 dollar á 100 centt
 England, 1 pund sterling á 100 pence
 Estland, 1 kroon á 100 senti
 Etiopien, 1 birr á 100 cent
 Filippinerne, 1 peso á 100 centavos
 Finland, 1 euro á 100 cent
 For. Arab. Emirater, 1 dirham
 á 100 fils
 Frankrig, 1 euro á 100 cent
 Gambia, 1 dalasi á 100 butut
 Ghana, 1 cedi á 100 pesewas
 Grækenland, 1 euro á 100 cent
 Guatemala, 1 quetzal á 100 centavos
 Haiti, 1 gourde á 100 centimer
 Holland, 1 euro á 100 cent
 Hong Kong, 1 dollar á 100 cent
 Indien, 1 rupee á 100 paise
 Indonesien, 1 rupiah á 100 sen
 Iran, 1 rial á 100 dinar
 Irak, 1 dinar á 1000 fils
 Island, 1 krone á 100 øre

Israel, 1 shekel á 100 agorot	Qatar, 1 riyal á 100 dirham
Italien, 1 euro á 100 cent	Rumænien, 1 leu á 100 bani
Japan, 1 yen á 100 sen	Rusland, 1 rubel á 100 kopek
Jordan, 1 dinar á 1000 fils	Saudi Arabien, 1 riyal á 100 halalas
Serbien, 1 dinar á 100 paras	Schweiz, 1 franc á 100 centimer
Montenegro, 1 euro á 100 cent	Sierra Leone, 1 leone á 100 cent
Kenya, 1 shilling á 100 cent	Singapore, 1 dollar á 100 cent
Kina, 1 renminbi á 100 fen	Slovakiske Rep., 1 euro á 100 cent
Kroatien, 1 kuna á 100 lipa	Slovenien, 1 tolar á 100 stotinov
Kuwait, 1 dinar á 1000 fils	Spanien, 1 euro á 100 cent
Letland, 1 lat á 100 santimi	Sri Lanka (Ceylon), 1 rupee á 100 cent
Libanon, 1 pund á 100 piastre	Sudan, 1 dinar á 100 girsh
Libyen, 1 dinar á 1000 dirham	Sverige, 1 krone á 100 øre
Litauen, 1 litas á 100 cent	Sydafrikanske Republik, 1 rand á 100 cent
Luxembourg, 1 euro á 100 cent	Sydkorea, 1 won á 100 jeon
Makedonien, 1 denar á 100 deni	Syrien, 1 pund á 100 piastre
Malawi, 1 kwacha á 100 tambala	Taiwan, 1 dollar á 100 cent
Malaysia, 1 ringgit á 100 sen	Tanzania, 1 shilling á 100 cent
Malgache, 1 franc malgache	Thailand, 1 baht á 100 satang
Malta, 1 euro á 100 cent	Tjekkiske Rep., 1 koruna á 100 halér
Marokko, 1 dirham á 100 centimer	Tunesien, 1 dinar á 1000 millimes
Mauretania, 1 ouguiya	Tyrkiet, 1 lira á 100 kurus
Mexico, 1 peso á 100 centavos	Tyskland, 1 euro á 100 cent
Myanmar (Burma), 1 kyat á 100 pyas	Uganda, 1 shilling á 100 cent
Namibia, 1 dollar á 100 cent	Ungarn, 1 forint á 100 fillér
New Zealand, 1 dollar á 100 cent	Uruguay, 1 peso á 100 centesimos
Nicaragua, 1 guld cordoba á 100 centavos	U.S.A., 1 dollar á 100 cent
Nigeria, 1 naira á 100 kobo	Venezuela, 1 bolivar á 100 centimos
Norge, 1 krone á 100 øre	Yemen, 1 riyal á 100 fils
Oman, 1 rial omani á 1000 baisa	Zambia, 1 kwacha á 100 ngwee
Pakistan, 1 rupee á 100 paisa	Zimbabwe, 1 dollar á 100 cent
Paraguay, 1 guarani á 100 centimos	Ægypten, 1 pund á 100 piastre
Peru, 1 ny sol á 100 centimos	Østrig, 1 euro á 100 cent
Polen, 1 zloty á 100 groszy	
Portugal, 1 euro á 100 cent	

1. Samarbejdet omfatter følgende lande: Benin, Burkina Faso, Cameroun, Centralafrikanske republik, Comore Øerne, Congo, Elfenbenskysten, Gabon, Guinea-Bissau, Mali, Niger, Senegal, Tchad, Togo og Ækvatorialguinea.

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 20. generalkonference for mål og vægt (oktober 1995).

1. Enhederne.

1.1 Grundenhederne.

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
lysstyrke	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 $^{\circ}\text{C}$). 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 normal for kilogram.

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, rette, 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 Afløede enheder.

Afløede enheder og deres symboler dannes ved multiplikation og/eller division af grundenheder og SI-enheder med særlige navne; 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 afløede SI-enheder er der vedtaget særlige navne og symboler:

Tabel 2.

Størrelse	SI-enhedens navn	Symbol	SI-enheden udtrykt ved grund- eller afløede 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, elektromotorisk kraft, elektrisk spænding	volt	V	1 V = 1 W/A
elektrisk kapacitans	farad	F	1 F = 1 A·s/V
elektrisk resistans	ohm	Ω	1 Ω = 1 V/A
elektrisk konduktans	siemens	S	1 S = 1 Ω ⁻¹
magnetisk flux	weber	Wb	1 Wb = 1 V·s
magnetisk induktion, magnetisk fluxtæthed	tesla	T	1 T = 1 Wb/m ²
induktans	henry	H	1 H = 1 V·s/A
celsiustemperatur	grad celsius	°C	1 °C = 1 K
lysstrøm	lumen	lm	1 lm = 1 cd·sr
belysningsstyrke, illuminans	lux	lx	1 lx = 1 lm/m ²
aktivitet (radioaktivitet)	becquerel	Bq	1 Bq = 1 s ⁻¹
(absorberet) dosis	gray	Gy	1 Gy = 1 J/kg
dosisækvivalent	sievert	Sv	1 Sv = 1 J/kg
vinkel	radian	rad	²⁾
rumvinkel	steradian	sr	³⁾

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

²⁾ En radian er den plane vinkel, som af en cirkel med centrum i vinklens toppunkt udskærer en buelængde lig cirkelens radius.

³⁾ 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 Multipla af SI-enheder.

Præfikserne givet i tabel 3 (SI-præfikserne) bruges til at danne navne og symboler for multipla af SI-enhederne.

Tabel 3.

Den faktor, hvormed enheden multipliceres	Præfiks	
	Navn	Symbol
10^{24}	yotta	Y
10^{21}	zetta	Z
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
10^{-21}	zepto	z
10^{-24}	yocto	y

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).

1.4 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 4.

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	$^\circ$	1 $^\circ$ = (q/180)rad
	minut	'	1' = (1/60) $^\circ$
	sekund	"	1" = (1/60)'
volumen	gon	gon	1 gon = (q/200)rad
	liter	l, L	1 l = 1L = 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 5.

Størrelse	Enhedsnavn	Enhedsymbol	Definition
længde	astronomisk enhed	ua	1 ua = $149\,597,870 \times 10^6$ 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 = 30857×10^{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 er nuclidet ¹² C 1 u = $1,660\,540\,2 \times 10^{-27}$ 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 h Pa
energi	elektronvolt	eV	1 elektronvolt er den kinetiske energi, en elektron erhverver ved passage gennem en potentialdifferens på 1 volt i vakuum 1 eV = $1,602\,177\,33 \times 10^{-19}$ J (tilnærmet)
optiske systems styrke	dioptri		1 dioptri = 1 m ⁻¹
aktivitet (radioaktivitet)	curie	Ci	1 Ci = $3,7 \times 10^{10}$ Bq
virknings-tværsnit	barn	b	1 b = 10^{-28} m ²

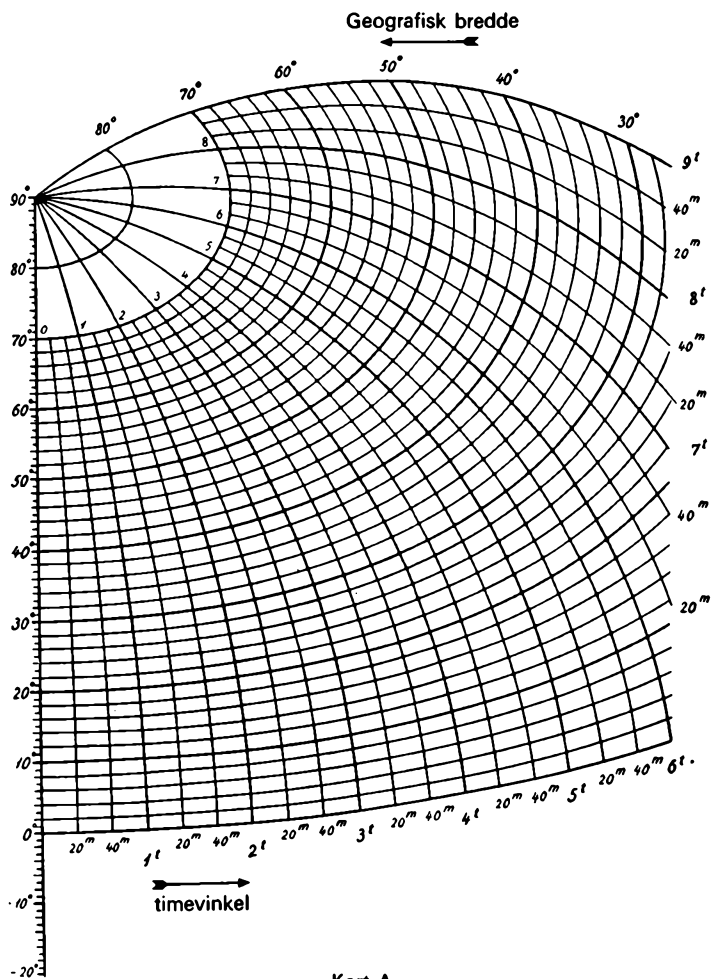
¹⁾ Må kun anvendes inden for skibs- og luftfart. Den internationale hydrograforganisation (IHO) anbefaler at benytte M som symbol for sømil.

²⁾ Areal af grunde og jorder.

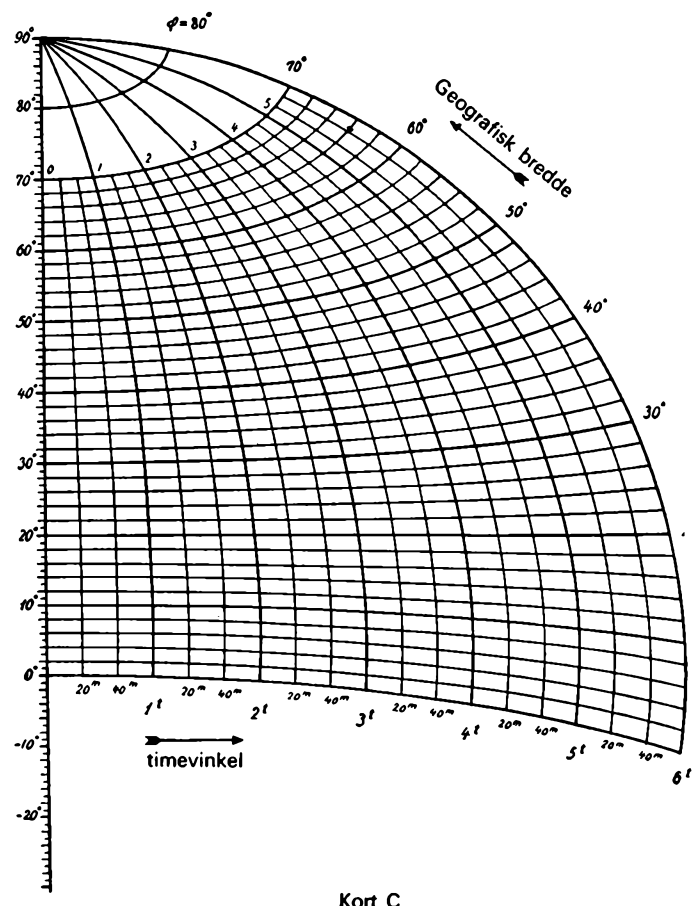
³⁾ Masse af ædle stene.

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

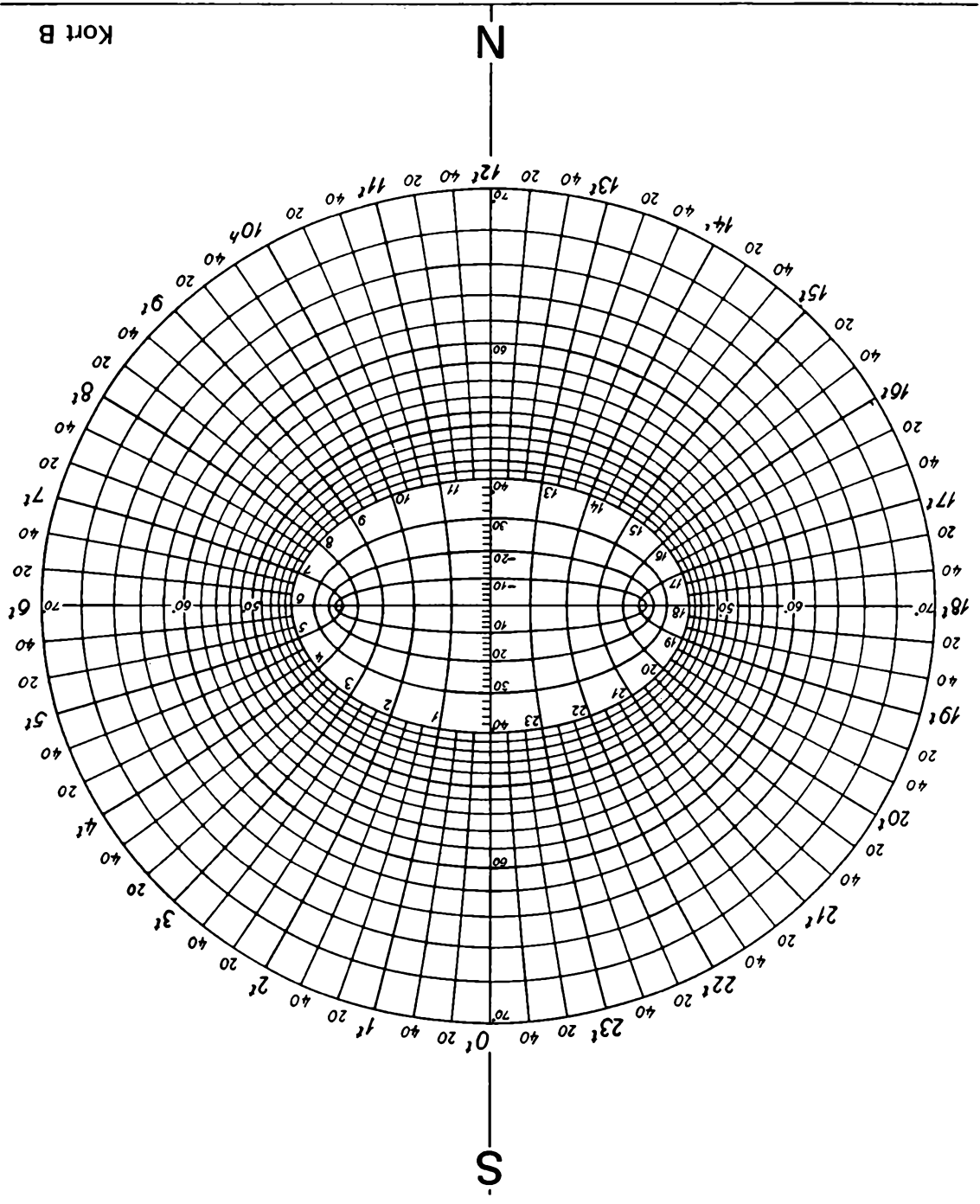
⁵⁾ Kun til måling af blodtryk.



Kort A



Kort C



Kort B

N

S

Tabel III. Påskedags-numrene for årene 1751-2050.

Nr.	År	Nr.	År	Nr.	År	Nr.	År	Nr.	År	Nr.	År
21	1801	15	1851	30	1901	17	1951	4	2001	25	
12	1802	28	1852 sk 21	1902	9	1952 sk 23	2002	10			
32	1803	20	1853	6	1903	22	1953	15	2003	30	
24	1804 sk 11	1854	26	1904 sk 13	1954	28	2004 sk 21				
9	1805	24	1855	18	1905	33	1955	20	2005	6	
28	1806	16	1856 sk 2	1906	25	1956 sk 11	2006	26			
20	1807	8	1857	22	1907	10	1957	31	2007	18	
5	1808 sk 27	1858	14	1908 sk 29	1958	16	2008 sk 2				
25	1809	12	1859	34	1909	21	1959	8	2009	22	
16	1810	32	1860 sk 18	1910	6	1960 sk 27	2010	14			
1	1811	24	1861	10	1911	26	1961	12	2011	34	
21	1812 sk 8	1862	30	1912 sk 17	1962	32	2012 sk 18				
13	1813	28	1863	15	1913	2	1963	24	2013	10	
32	1814	20	1864 sk 6	1914	22	1964 sk 8	2014	30			
17	1815	5	1865	26	1915	14	1965	28	2015	15	
9	1816 sk 24	1866	11	1916 sk 33	1966	20	2016 sk 6				
29	1817	16	1867	31	1917	18	1967	5	2017	26	
13	1818	1	1868 sk 22	1918	10	1968 sk 24	2018	11			
5	1819	21	1869	7	1919	30	1969	16	2019	31	
25	1820 sk 12	1870	27	1920 sk 14	1970	8	2020 sk 22				
10	1821	32	1871	19	1921	6	1971	21	2021	14	
29	1822	17	1872 sk 10	1922	26	1972 sk 12	2022	27			
21	1823	9	1873	23	1923	11	1973	32	2023	19	
13	1824 sk 28	1874	15	1924 sk 30	1974	24	2024 sk 10				
26	1825	13	1875	7	1925	22	1975	9	2025	30	
17	1826	5	1876 sk 26	1926	14	1976 sk 28	2026	15			
9	1827	25	1877	11	1927	27	1977	20	2027	7	
29	1828 sk 16	1878	31	1928 sk 18	1978	5	2028 sk 26				
14	1829	29	1879	23	1929	10	1979	25	2029	11	
5	1830	21	1880 sk 7	1930	30	1980 sk 16	2030	31			
25	1831	13	1881	27	1931	15	1981	29	2031	23	
10	1832 sk 32	1882	19	1932 sk 6	1982	21	2032 sk 7				
30	1833	17	1883	4	1933	26	1983	13	2033	27	
21	1834	9	1884 sk 23	1934	11	1984 sk 32	2034	19			
6	1835	29	1885	15	1935	31	1985	17	2035	4	
26	1836 sk 13	1886	35	1936 sk 22	1986	9	2036 sk 23				
18	1837	5	1887	20	1937	7	1987	29	2037	15	
2	1838	25	1888 sk 11	1938	27	1988 sk 13	2038	35			
22	1839	10	1889	31	1939	19	1989	5	2039	20	
14	1840 sk 29	1890	16	1940 sk 3	1990	25	2040 sk 11				
34	1841	21	1891	8	1941	23	1991	10	2041	31	
18	1842	6	1892 sk 27	1942	15	1992 sk 29	2042	16			
10	1843	26	1893	12	1943	35	1993	21	2043	8	
30	1844 sk 17	1894	4	1944 sk 19	1994	13	2044 sk 27				
15	1845	2	1895	24	1945	11	1995	26	2045	19	
6	1846	22	1896 sk 15	1946	31	1996 sk 17	2046	4			
26	1847	14	1897	28	1947	16	1997	9	2047	24	
18	1848 sk 33	1898	20	1948 sk 7	1998	22	2048 sk 15				
3	1849	18	1899	12	1949	27	1999	14	2049	28	
23	1850	10	1900	25	1950	19	2000 sk 33	2050	20		

Tabel IV. De til påskedags-numrene svarende år i tidsrummet 1751-2050.

Nr.	År
1	1761, 1818
2	1788, 1845, 1856, 1913, 2008
3	1799, 1940
4	1883, 1894, 1951, 2035, 2046
5	1758, 1769, 1780, 1815, 1826, 1837, 1967, 1978, 1989
6	1785, 1796, 1842, 1853, 1864, 1910, 1921, 1932, 2005, 2016
7	1869, 1875, 1880, 1937, 1948, 2027, 2032
8	1807, 1812, 1891, 1959, 1964, 1970, 2043
9	1755, 1766, 1777, 1823, 1834, 1902, 1975, 1986, 1997
10	1771, 1782, 1793, 1839, 1850, 1861, 1872, 1907, 1918, 1929, 1991, 2002, 2013, 2024
11	1804, 1866, 1877, 1888, 1923, 1934, 1945, 1956, 2018, 2029, 2040
12	1752, 1809, 1820, 1893, 1899, 1961, 1972
13	1763, 1768, 1774, 1825, 1831, 1836, 1904, 1983, 1988, 1994
14	1779, 1790, 1847, 1858, 1915, 1920, 1926, 1999, 2010, 2021
15	1795, 1801, 1863, 1874, 1885, 1896, 1931, 1942, 1953, 2015, 2026, 2037, 2048
16	1760, 1806, 1817, 1828, 1890, 1947, 1958, 1969, 1980, 2042
17	1765, 1776, 1822, 1833, 1844, 1901, 1912, 1985, 1996
18	1787, 1792, 1798, 1849, 1855, 1860, 1917, 1928, 2007, 2012
19	1871, 1882, 1939, 1944, 1950, 2023, 2034, 2045
20	1757, 1803, 1814, 1887, 1898, 1955, 1966, 1977, 2039, 2050
21	1751, 1762, 1773, 1784, 1819, 1830, 1841, 1852, 1909, 1971, 1982, 1993, 2004
22	1789, 1846, 1857, 1868, 1903, 1914, 1925, 1936, 1998, 2009, 2020
23	1800, 1873, 1879, 1884, 1941, 1952, 2031, 2036
24	1754, 1805, 1811, 1816, 1895, 1963, 1968, 1974, 2047
25	1759, 1770, 1781, 1827, 1838, 1900, 1906, 1979, 1990, 2001
26	1775, 1786, 1797, 1843, 1854, 1865, 1876, 1911, 1922, 1933, 1995, 2006, 2017, 2028
27	1808, 1870, 1881, 1892, 1927, 1938, 1949, 1960, 2022, 2033, 2044
28	1756, 1802, 1813, 1824, 1897, 1954, 1965, 1976, 2049
29	1767, 1772, 1778, 1829, 1835, 1840, 1908, 1981, 1987, 1992
30	1783, 1794, 1851, 1862, 1919, 1924, 1930, 2003, 2014, 2025
31	1867, 1878, 1889, 1935, 1946, 1957, 2019, 2030, 2041
32	1753, 1764, 1810, 1821, 1832, 1962, 1973, 1984
33	1848, 1905, 1916, 2000
34	1791, 1859, 2011
35	1886, 1943, 2038

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 efter påskesøndag
2. pinsedag	Mandag efter pinsesøndag

Faste fest- og helligdage

Nytår	1. januar
Helligtrekonger	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.
Juleaften	24. dec.
Juledag	25. dec.
St. Stephan	26. dec.

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, N·m

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

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

Omregningstabeller.

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 in = 25,4 mm (eksakt)

3. Masse pr. længde.

»tykkelse« af tekstilfibre

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

4. Rumfang.

registerton

1 registerton = 100 engelske kubikfod
= 2.832 m³

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 mµm.

5. Kraft

kilopond 1 kp = 9,806 65 N

6. Tryk.

millibar 1 mbar = 1 hPa

kilopond pr. kvadratcentimeter,
teknisk atmosfære 1 at = 98,066 5 kPa

1 ato er i samme skala benyttet til at
betegne overtryk over 1 at
fysisk atmosfære 1 atm = 101,325 kPa

Under betingelserne (eller omregnet
til) temperaturer: 0°C, tyngde-
acceleration: 9,806 65 m/s² og kvik-
sølvmassefylde: 13 595,1 kg/m³ er
og
meter vandsøjle (4°C) 1 atm = 760 mmHg = 760 Torr
pound per square inch 1 mmHg = 1 Torr = 133,322 Pa
1 mH₂O = 9807 Pa
1 psi = 6,895 kPa

7. Energi.

kilopondmeter 1 kpm = 9,806 65 J

hestekrafttime 1 hkh = 2,468 MJ

kalorie I.T. 1 cal_{IT} = 4,186 8 J

kalorie 15°C 1 cal₁₅ = 4,185 5 J

termo-kemisk kalorie 1 cal_{th} = 4,184 J

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

8. Effekt.

kilopondmeter pr. sekund 1 kpm/s = 9,806 65 W

kilokalorie pr. sekund 1 kcal_{IT}/s = 4,186 8 kW

kilokalorie pr. time 1 kcal_{IT}/h = 1,163 0 W

hestekraft 1 hk = 735,5 W

horsepower 1 hp = 745,7 W

9. Dynamisk viskositet.

centipoise 1 cP = 10⁻³ Pa·s

10. Kinematisk viskositet.

centistokes 1 cSt = 10⁻⁶ m²/s

11. Aktivitet (radioaktivitet).

Radioaktive kilders styrke angives ved
antallet af kerneomdannelser eller -over-
gange i en vis mængde af et radionuclid
eller en radioaktiv kilde i et lille tidsin-
terval, divideret med dette tidsinterval.
Opgivne værdier for aktivitet er ikke
entydige, medmindre radionuclidet eller
den radioaktive kilde samt arten af
omdannelsen eller overgangen er speci-
ficeret.

curie 1 Ci = 3,7 · 10¹⁰ s⁻¹ = 3,7 · 10¹⁰ Bq (eksakt)

12. (Absorberet) dosis.

rad

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

13. Eksposition.

røntgen

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

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.

15. Ældre danske mål.

Tabeller for omregning mellem ældre danske måleenheder og SI-enhederne findes i Københavns Universitets Almanak for 1992 (eller tidligere).

Oversigtskalender 2011

149

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

Ti	1	
O	2	<i>Kyndelmisse</i>
To	3	
F	4	<i>7^{te} Tipa Ekvald insk</i>
L	5	<i>Kronprinsesse Mary</i>
S	6	
M	7	Uge 6
Ti	8	
O	9	
To	10	
F	11	
L	12	
S	13	
M	14	Uge 7
Ti	15	
O	16	
To	17	
F	18	
L	19	
S	20	
M	21	Uge 8
Ti	22	
O	23	
To	24	
F	25	
L	26	
S	27	
M	28	Uge 9

20 hverdage ekskl. 4 lørdage.

TIL NOTATER:

TIL NOTATER:

TIL NOTATER:

TIL NOTATER:

TIL NOTATER:

TIL NOTATER:

TIL NOTATER:

10.4

TIL NOTATER: . .

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

21 hverdage ekskl. 5 lørdage.

NYT NORDISK FORLAG ARNOLD BUSCK

UN. O. 21

SCHULTZ GRAFISK