



Danskernes Historie Online

Danske Slægtsforskeres Bibliotek

Dette værk er downloadet fra Danskernes Historie Online

Danskernes Historie Online er Danmarks største digitaliseringsprojekt af litteratur inden for emner som personalhistorie, lokalhistorie og slægtsforskning. Biblioteket hører under den almenyttige 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

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

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

KØBENHAVNS UNIVERSITETS

ALMANAK

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

2010

SOM ER DET ANDET
ÅR EFTER SKUDÅR

BEREGET AF OBSERVATORIET
TIL KØBENHAVNS OBSERVATORIUMS HORISONT
GEOGRAFISK BREDDER 55°41'2" NORDLIG
GEOGRAFISK LÆNGDE 50°18' ØST FOR GREENWICH



Indholdsfortegnelse

Alfabetisk flag- og morsetegn.....	97
Asteroiderne.....	77
Astronomiske fænomener 2010.....	78
Dagens længde.....	84
Dværgplaneter og Plutoider.....	48
Farvandsafmærkninger.....	100
Farvandsinddeling.....	102
Flagdage 2010.....	15
Formørkelser i året 2010.....	9
Geografiske positioner, danske.....	92
Græsk-katolske helligdage i 2010, vigtige.....	12
Gyldentallet og Epakten.....	7
Højvande 2010.....	85
Intro.....	4
Islamisk kalender 2010.....	14
Jagttider (Bekendtgørelse om jagttid for visse pattedyr og fugle m.v.).....	123
Kalendarium for året 2010.....	16
Kalendarium for 1751-2050.....	15
Kirkeåret.....	12
Klokkeslæt, kalenderens.....	41
Kometerne.....	77
Kongehus, det danske.....	8
Kvanteinformation og kommunikation: den næste kvanterevolution (artikel).....	116
Markedsfortegnelse for 2010.....	129
Mosaik kalender 2010.....	11
Møntsystem, det danske.....	131
Møntsystemer i fremmede lande.....	131
Mål og vægt.....	133
Noteringskalender 2010.....	142
Oversigtskalender.....	141
Planeterne i vores solsystem.....	51
Planeterne i 2010.....	45
Planeternes måner.....	75
Planeternes positioner 2010.....	73
Planeternes op- og nedgang i året, oversigt over.....	46
Proteiners kommunikation via 3-dimensionel interaktion (artikel).....	106
Påskedag i årene 1980-2019.....	6
Romersk-katolske festdage i 2010.....	12
Russisk-ortodokse helligdage i 2010.....	13
Senmoderne ungdomssprog og ny teknologi (artikel).....	111
Solcirklen og søndagsbogstavet.....	7
Solen og planeternes årlige bevægelser.....	44
Solen, retning til.....	43
Solens længde og indgangsdage i dyrekredsens tegn 2010.....	44
Solens middagshøjde.....	44
Solens op- og nedgang 2010 i Odense, Esbjerg, Århus.....	40
Solformørkelser i 2010.....	10

fortsættes på omslagets side 3

KØBENHAVNS UNIVERSITETS

ALMANAK

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

2010

SOM ER DET ANDET
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 i buemål er længden for Observatoriet i buemål $12^{\circ} 34,6s'$ østlig længde.

Redaktionen er afsluttet 1. oktober 2009

ISBN-13: 978-87-17-04076-2

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

Kalendarium

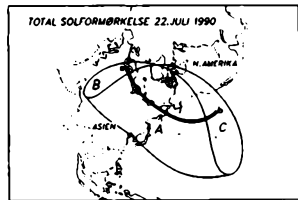
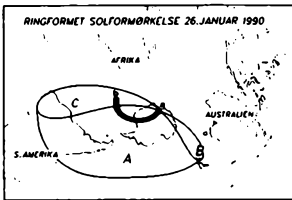
Kalendarium for 2011, til brug ved fremstilling af kalendere, kan erhverves fra Københavns Universitet. Kalendarium foreligger januar 2010. Skriftlig bestilling sendes til:

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 1900 **		*** Måne ***			
JANUAR					JANUAR					
Dag	Org.	Kulm.	Højd.	Dagens længde	Dag	Org.	Kulm.	Højd.		
M. 1	8 ^h 41 ^m	12 ^o 13'	15 ^o 45'	77 ^o 4"	Uge 1	M. 1	10 ^h 40 ^m	15 ^o 50'	21 ^o 17"	
Måne for. Mæth. 6.8-13. I'rakke, Løb. 2.21.										
T1. 2	8 41	12 14	15 46	7 5	T1. 2	10 48	16 26	22 44		
O. 3	8 41	12 14	15 46	7 7	O. 3	10 56	17 23	-		
To. 4	8 40	12 18	15 40	7 8	To. 4	11 5	18 11	0 12		
F. 6	8 40	12 15	15 50	7 10	F. 5	11 15	18 3	1 43		
L. 6	8 38	12 18	15 52	7 12	L. 6	11 30	18 56	3 17		
S. 7	8 36	12 16	15 53	7 15	S. 7	11 53	20 18	4 53		
JANUAR 2										
JESUS VÆRER på små børn, Mart. 10. 13-16. I'rakke, Løb. 2.42 111 enden.										
M. 8	8 38	12 18	15 56	7 17	Uge 2	M. 8	12 30	22 1	6 24	
T1. 9	8 37	12 17	15 56	7 18	T1. 9	13 27	23 4	7 38		
O. 10	8 37	12 17	15 58	7 21	O. 10	14 48	-	8 30		
To. 11	8 36	12 18	16 0	7 24	To. 11	16 16	0 5	9 2		
F. 12	8 35	12 16	16 1	7 25	F. 12	17 47	1 2	9 27		
L. 13	8 34	12 16	16 3	7 26	L. 13	19 15	1 54	9 35		
S. 14	8 33	12 16	16 5	7 32	S. 14	20 38	2 41	9 44		
JANUAR 3										
I'rakke, Løb. 1.10-1.10. I'rakke, Løb. 2.1-11.										
M. 15	8 32	12 16	16 7	7 35	Uge 3	M. 15	21 56	3 24	9 52	
T1. 16	8 31	12 16	16 9	7 36	T1. 16	23 13	4 6	9 58		
O. 17	8 30	12 20	16 11	7 41	O. 17	-	4 47	10 5		
To. 18	8 28	12 20	16 12	7 44	To. 18	0 29	5 28	10 13		
F. 19	8 27	12 22	16 14	7 47	F. 19	1 46	6 10	10 22		
L. 20	8 16	12 21	16 16	7 51	L. 20	3 4	6 54	10 26		
S. 21	8 24	12 21	16 18	7 54	S. 21	4 23	7 42	10 54		
JANUAR 4										
I'rakke, Løb. 1.17. 5-10. I'rakke, Mæth. 6.1-13.										
M. 22	8 23	12 21	16 20	7 56	Uge 4	M. 22	5 37	8 32	11 23	
T1. 23	8 21	12 22	16 22	8 1	T1. 23	6 43	9 25	12 8		
O. 24	8 20	12 22	16 24	8 6	O. 24	7 30	10 18	13 12		
To. 25	8 10	12 23	16 27	8 31	To. 25	8 3	11 12	14 33		
F. 26	8 17	12 22	16 28	8 12	F. 26	8 24	12 6	15 0		
L. 27	8 15	12 22	16 21	8 16	L. 27	8 38	12 57	17 30		
S. 28	8 13	12 23	16 35	8 30	S. 28	8 49	13 48	18 59		
JANUAR 5										
I'rakke, Mæth. 6.23-27.										
M. 29	8 11	12 23	16 35	8 23	Uge 5	M. 29	8 58	14 24	20 28	
T1. 30	8 10	12 23	16 37	8 21	T1. 30	9 5	15 21	21 31		
O. 31	8 8	12 23	16 39	8 31	O. 31	9 14	16 9	22 28		

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

Kommunikation, Mars og læsernes mening – om dette års Almanak

Hvem læser almanakken, hvorfor gør du det, og hvordan kan vi gøre den endnu bedre?

Disse spørgsmål har vi stillet os selv på redaktionen, som repræsenterer en udgivelse, der er over 500 år gammel. Det betyder ikke, at der er noget galt med en gammel udgivelse, som har forandret sig med tiden. Men i og med, at dette års udgivelse i høj grad handler om kommunikation på forskellige planer, har vi valgt at rette en henvendelse til såvel jer trofaste læsere som til jer nye, som er kommet til.

Derfor vil vi bede dig om at hjælpe os med at gøre almanakken endnu bedre. Forrest i dette års Almanak er der et spørgeskema, som vi håber, at du vil give dig tid til at udfylde og lægge i postkassen (porto er betalt). Kun ved at få respons fra jer læsere kan vi gøre Almanakken bedre. Blandt de indsendte spørgeskemaer, udtrækker vi 10 personer, som præmieres med et gratis eksemplar af almanakken 2011. Skriv dit navn og din adresse bag på spørgeskemaet så deltager du automatisk i konkurrencen. Vinderne får direkte besked i midten af marts 2010.

Som noget nyt og tilbagevendende har redaktionen valgt at introducere "Årets planet". Det gør vi i en artikel, som detaljeret beskriver en udvalgt planet ud fra vores nuværende viden. I den første artikel i serien "Årets planet" beskriver forskere fra Marsgruppen på Niels Bohr Institutet på Københavns Universitet den røde planet Mars.

Hvad angår kommunikation, så er den central både i videnskabens verden og i vores almindelige hverdag. Computere, e-mails, blogs, chat, mobiltelefoner og sms er måder, som har gjort vores verden mindre og især "hurtigere". Et bip på computeren eller en summen fra mobiltelefonen fortæller os, at nogen vil i kontakt med os. For mange er det en naturlig del af hverdagen og indbegrebet af kommunikation i det tyvende århundrede, selvom vi sagtens kan huske tiden før både e-mail og sms. Men hvor mange af os tænker på alle de andre sammenhænge, som begrebet kommunikation indgår i? Det svar får du ved at læse artiklerne i dette års Almanak, som giver eksempler på forskellige forskningsområder, hvor forståelse for specielle former for kommunikation er en nødvendighed..

Redaktionen vil være taknemlig, hvis du vil besvare spørgeskemaet, som både vil gøre os klogere og samtidig mindske afstanden kommunikationsmæssigt mellem jer læsere og os på redaktionen og vores skribenter.

God læselyst

Redaktionen

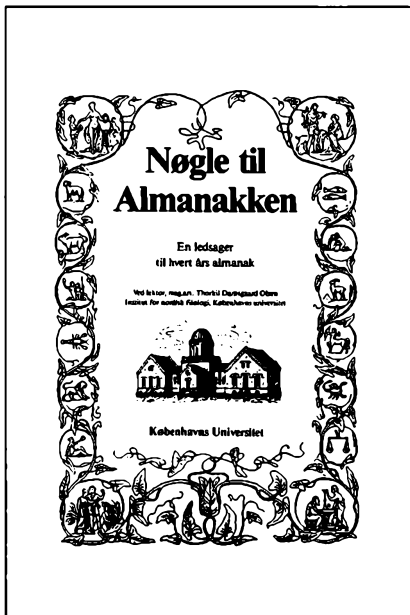
Thorkil Damsgaard Olsen

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 pålægger fonden 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 stempning på Universitetet og dermed er fritaget for afgift.

Indeværende år regnes efter Kristi fødsel	2010
Siden reformationen	493
Siden den oldenborgske stammes regerings begyndelse i dette rige	562
Siden vor allernådigste dronning, dronning <i>Margrethe den Andens</i> fødsel	70
Fra kong Christian den Femtes Danske Lov	327
Fra Danmarks grundlov	161

Året 2010 er det 6723de i den julianske periode.
31. december 2009 kl. 12 (UT) er JD = 2455197.00

Gyldentallet*	16	Solcirklen*	3
Epakten*	14	Søndagsbogstavet*	C

* 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. Solcirkelns talværdi angiver årets plads i denne periode.

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

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

Tabel 1

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

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.

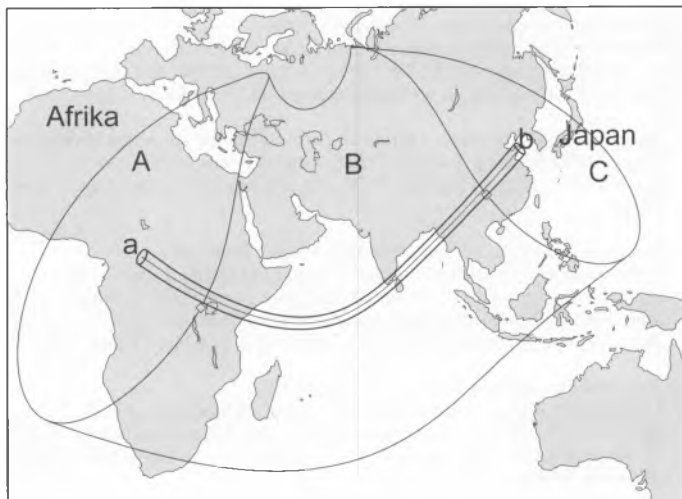
Formørkelser i året 2010

Partiel måneformørkelse den 31. december 2009.

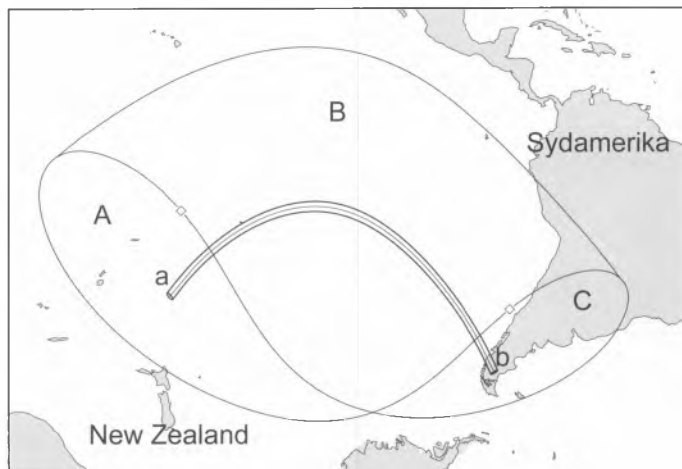
I København begynder den penumbrale fase kl. 18^h 15^m og ender kl. 22^h 30^m. Den partielle fase begynder kl. 19^h 52^m og ender kl. 20^h 54^m. Ved formørkelsens midte kl. 20^h 23^m, vil månen set fra København stå 37 grader over horisonten.

1. *Ringformet solformørkelse 15. januar 2010.* Solen står lige under horisonten. Den partielle fase begynder kl. 7^h 02^m, formørkelsens midte er kl. 7^h 27^m og når den partielle fase ender kl. 7^h 52^m, står solen kun ca. 5 grader under horisonten.
2. *Total solformørkelse 11. juli 2010.* Ikke synlig i Danmark. 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** langs kurven **a-b**.
3. *Total måneformørkelse den 21. december 2010.* I København begynder den penumbrale fase af formørkelsen den 21. december kl. 6^h 27^m. Månen er da på vej ned. Den partielle fase begynder kl. 7^h 32^m og når totaliteten begynder kl. 8^h 40^m, vil månen set fra København passere ned under horisonten.

Ringformet solformørkelse 15. januar 2010



Total solformørkelse 11. juli 2010



Mosaik Kalender 2010

5770 – 5771

1 shvat		Rosh Chodesh	2010	jan.	16
30 shvat		1. dag Rosh Chodesh		feb.	14
1 Adar I		2. dag Rosh Chodesh		feb.	15
13 -	Esthers fastedag	Ta'anit Esther		feb.	25
14 -	Purim	Purim		feb.	28
15 -	Shushan Purim	Shushan Purim		feb.	29
1 Nisan		Rosh Chodesh		marts	16
15 -	1. påskedag	Jom alef shel Pesach		marts	30
16 -	2. påskedag	Jom bet shel Pesach		marts	31
21 -	7. påskedag	Jom shevi'i shel Pesach		april	5
22 -	8. påskedag	Jom acharon shel Pesach		april	6
30 -		1. dag Rosh Chodesh		april	14
1 Ijar		2. dag Rosh Chodesh		april	15
5 -	Israels uafhængighedsdag	Jom Ha'atzmaut		april	19
28 -	Jerusalem dagen	Jom Jerushalajim		maj	12
1 Sivan		Rosh Chodesh		maj	14
6 -	Ugefestens 1. dag	Shavuot		maj	19
7 -	Ugefestens 2. dag	Shavuot		maj	20
30 -		1. dag Rosh Chodesh		juni	12
1 Tamuz		2. dag Rosh Chodesh		juni	13
17 -	Fastedag	Shivah asar betamuz		juni	29
1 Av		Rosh Chodesh		juli	12
9 -	Fastedag	Tisha beav		juli	20
30 -		1. dag Rosh Chodesh		aug	10
1 Elul		2. dag Rosh Chodesh		aug	11

5771

1 Tishri	Nytårsfesten 1. dag	Rosh Hashanah		sept	9
2 -	Nytårsfesten 2. dag	Rosh Hashanah		sept	10
10 -	Forsoningsdagen	Jom Kippur		sept	18
15 -	Løvsalsfesten 1. dag	Sukkot		sept	23
16 -	Løvsalsfesten 2. dag	Sukkot		sept	24
22 -	Slutningsfesten	Shemini Atzeret		sept	30
23 -	Torahens glædesfest	Simchat Torah		okt	1
30 -		1. dag Rosh Chodesh		okt	8
1 Cheshvan		2. dag Rosh Chodesh		okt	9
30 Cheshvan		1. dag Rosh Chodesh		nov	7
1 Kislev		2. dag Rosh Chodesh		nov	8
25 -	Templets indvielsesfest	Chanukah		dec	2
1 Tevet		1. dag Rosh Chodesh		dec	7
2 -	Fastedag	2. dag Rosh Chodesh		dec	8

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

Kirkeåret

I kirkeåret 2009-2010, der ender søndag den 21. november, vil der normalt blive prædikeret over den anden række af evangelietekster. I kirkeåret 2010-2011 der begynder med første søndag i advent (28. november), vil der normalt blive prædikeret over den første tekstrække.

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

Der er indført ændringer i nogle søndages kirkelige navne med den nye alterbog (1992). Disse er indført i kalenderet, men grundet pladshensyn 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*. *Juleaften* den 24. december er helligdag.

Romersk-katolske festdage m.m. i 2010

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).....	3. januar
Sankt Ansgar, Bispedømmets værnehelgen	31. januar
Herrens fremstilling (Kyndelmisse).....	7. februar
Skærtorsdag.....	1. april
Langfredag	2. april
Kristi himmelfartsdag	13. maj
Kristi legems- og blods fest	6. juni
Apostlene Peter og Paulus.....	27. juli
Jomfru Marias optagelse i Himmelen	15. august
Alle Helgens dag.....	7. november
Alle sjæles dag	8. november
Herrens fødsel	25. december

Påbudte helligdage er alle søndage samt juledag og Kristi himmelfartsdag. – **Faste- og abstinensdage** er kun følgende to dage: askeonsdag (17. februar) og langfredag (2. april). – Alle fredage er **bødsdage**. – Tiden for den pligtmæssige **påskedag** varer fra palmesøndag (28. marts) til 1. pinsedag (23. maj).

Vigtige Græsk-katolske helligdage i 2010 (Patriarkatet Konstantinopel)

Trettendagen (Epifani)	6. januar
Mariæ bebudelsesdag	25. marts
Påskedag	4. april
Kristi himmelfartsdag	13. maj
Pinsedag	23. maj
Mariæ hensoven (M. dødsdag)	15. august
Juledag	25. december

Vigtige russisk-ortodokse helligdage i 2010 (Patriarkatet Moskva)

Juledag	7. januar 2010	(= 25. dec. 2009)
Trettendagen (Epifani)	19. januar 2010	(= 6. jan. 2010)
Mariæ bebudelsesdag	7. april 2010	(= 25. marts 2010)
Påskedag	4. april 2010	(= 22. marts 2010)
Kristi Himmelfartsdag	13. maj 2010	(= 30. april 2010)
Pinsedag	23. maj 2010	(= 10. maj 2010)
Mariæ hensoven (M. dødsdag).....	28. aug. 2010	(= 15. aug. 2010)

(Datoer efter den 'julianske kalender' i parenteser)

Islamisk kalender 2010

1429-1430 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 30 år) en skuddag.

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

Månedernes arabiske navne er følgende:

De vigtigste festdage er følgende:

Muharram	Radjab
Safar	Sha'bân
Rabi' al-awwal (Rabi' I)	Ramadân
Rabi' al-thâni (Rabi' II)	Shawwâl
Djumâdâ l-ûlâ (Djumâdâ I)	Dhû l-qa'da
D jumâdâ l-âkhira (Djumâdâ II)	Dhû l-hidjdja

1431 efter hidjra:

Mawlid al-nabi	26. februar
Ramadan	11. aug. til 9. sept.
Laylat al-qadr	6. september
'Id al-fitr	10. september
'Id al-Adha	16. november

1432 efter hidjra

1. muharram (nytår)	7. december
'Ashura	16. 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 kalendariet 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 nummeret 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 2010

- | | |
|-------------------|--|
| 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) |
| 2. april..... | Langfredag (flagning på halv stang) |
| 4. april..... | Påskedag |
| 16. april..... | Dronning Margrethe 2.s fødselsdag |
| 29. april..... | Prinsesse Benediktes fødselsdag |
| 5. maj | Danmarks befrielsesdag |
| 13. maj | Kristi himmelfartsdag |
| 26. maj | Kronprins Frederiks fødselsdag |
| 23. maj | Pinsedag |
| 5. juni | Grundlovsdag |
| 7. juni | Prins Joachims fødselsdag |
| 11. juni | Prins Henriks fødselsdag |
| 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 ^h 4 ^m og tiltager i månedens løb 1 ^h 28 ^m .			Solen ☉										
			Opg.		Kulm.		Deklin. i kulm.		Nedg.				
			h	m	h	m	°	'	h	m			
Uge 53													
F.	1	Nytårsdag	☾ nærmest Jorden Vega kulm. midn. m.n. Solens radius 16' 16"		8	41	12	13	-22	59	15	45	
<i>Fadervor.</i> Matt 6,5-13													
L.	2	Abel				41		14	-22	54		46	
S.	3	Helligtrekongers s.	Enoch Jorden nærmest Solen Sirius kulm. midn.		41		14		-22	49		48	
<i>De vise mænd.</i> Matt 2,1-12 el.													
<i>Verdens lys.</i> Joh 8,12-20													
M.	4	Methusalem			Uge 1	8	40	12	15	-22	42	15	49
Ti.	5	Simeon					40		15	-22	36		50
O.	6	Helligtrekonger	Tusmørket varer 48 ^m				39		15	-22	29		52
To.	7	Knud, hertug	☉ s. kv. 11 ^h 39 ^m				39		16	-22	21		53
F.	8	Erhardt					38		16	-22	13		55
L.	9	Julianus					37		17	-22	5		56
S.	10	1. s.e.h.3 k.	Paul eremit				37		17	-21	56		58
<i>Jesus velsigner de små børn.</i> Mark 10,13-16													
M.	11	Hyginus			Uge 2	8	36	12	18	-21	47	16	0
Ti.	12	Reinhold					35		18	-21	37		1
O.	13	Hilarius	Tusmørket varer 47 ^m				34		18	-21	27		3
To.	14	Felix					33		19	-21	17		5
F.	15	Maurus	● n.m. 8 ^h 11 ^m				32		19	-21	6		7
L.	16	Marrcellus	Castor kulm. midn.				31		19	-20	55		9
S.	17	2.s.e.h.3 k.	Antonius ☾ fjernest Jorden Procyon kulm. midn.				29		20	-20	43		11
<i>Den samaritanske kvinde.</i> Joh 4,5-26													
M.	18	Prisca			Uge 3	8	28	12	20	-20	31	16	12
Ti.	19	Pontianus	Pollux kulm. midn.				27		20	-20	18		14
O.	20	Fabian og Sebastian	Tusmørket varer 45 ^m				25		21	-20	5		16
To.	21	Agnes					24		21	-19	52		18
F.	22	Vincentius					23		21	-19	39		20
L.	23	Emerentius	● f.kv. 11 ^h 53 ^m				21		22	-19	25		22
S.	24	Sidste s.e.h.3 k.	Timotheus				20		22	-19	10		25
<i>Hvedekornet.</i> Joh 12,23-33													
M.	25	Pauli omv.			Uge 4	8	18	12	22	-18	56	16	27
Ti.	26	Polycarpus					16		22	-18	41		29
O.	27	Chrysostomus	Tusmørket varer 44 ^m Merkur st. vestl. elong.				15		22	-18	25		31
To.	28	Fred. 6.s føds.	Carolus Magnus				13		23	-18	10		33
F.	29	Chr. 7. føds.	Valerius Mars i opp. til Solen				11		23	-17	53		35
L.	30	Adelgunde	○ f.m. 7 ^h 18 ^m ☾ nærmest Jorden				9		23	-17	37		37
S.	31	Septuagesima	Vigilius				8		23	-17	21		39
<i>De betroede talenter.</i> Matt 25,14-30													

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

Dagens længde er ved begyndelsen af denne måned 8 ^h 36 ^m og tiltager i månedens løb 1 ^h 59 ^m .			Solen ☉										
			Opg.		Kulm.		Deklin. i kulm.		Nedg.				
			h	m	h	m	°	h	m				
M.	1	Brigida	Solens radius 16' 14" Uge 5		8	6	12	23	-17	4	16	41	
Ti.	2	Kyndelmisse	Deneb kulm. midn. m.n.					23	-16	46		44	
O.	3	Blasius	Tusmørket varer 43 ^m					23	-16	29		46	
To.	4	Veronica						24	-16	11		48	
Æ.	5	Kprs. Mary	Agathe		7	58		24	-15	53		50	
L.	6	Dorothea	☉ s. kv. 0 ^h 48 ^m					24	-15	34		52	
S.	7	Seksagesima	Richard					24	-15	16		54	
<i>Sædens vækst. Mark 4,26-32</i>													
M.	8	Corintha			Uge 6	7	52	12	24	-14	57	16	57
Ti.	9	Apollonia						50	24	-14	38		59
O.	10	Scholastica	Tusmørket varer 41 ^m					48	24	-14	18	17	1
To.	11	Euphrosyne						45	24	-13	59		3
F.	12	Eulalia						43	24	-13	39		5
L.	13	Benignus	☾ fjernest Jorden					41	24	-13	19		8
S.	14	Fastelavn	{ Quinquagesima Esto mihi Valentinus ● n.m. 3 ^h 51 ^m					39	24	-12	58		10
<i>Op til Jerusalem. Luk 18,31-43</i>													
M.	15	Faustinus			Uge 7	7	37	12	24	-12	38	17	12
Ti.	16	Hvide tirsdag	Juliane					34	24	-12	17		14
O.	17	Aske onsdag	{ Findanus Tusmørket varer 40 ^m					32	24	-11	56		16
To.	18	Concordia						30	24	-11	35		18
F.	19	Ammon						27	24	-11	14		21
L.	20	Eucharius						25	23	-10	52		23
S.	21	1. s. i fasten	{ Quadragesima Invocavit Samuel					23	23	-10	30		25
<i>Hvem er den største? Luk 22,24-32</i>													
M.	22	Peters stol	☉ f.kv. 1 ^h 42 ^m		Uge 8	7	20	12	23	-10	9	17	27
Ti.	23	Papias						18	23	-9	47		29
O.	24	Tamperdag	{ Matthias Tusmørket varer 39 ^m Regulus kulm. midn.					15	23	-9	24		31
To.	25	Victorinus						13	23	-9	2		33
F.	26	Inger						11	23	-8	40		36
L.	27	Leander	☾ nærmest Jorden					8	22	-8	17		38
S.	28	2. s. i fasten	{ Reminiscere Øllegård ☉ f.m. 17 ^h 38 ^m					6	22	-7	55		40
<i>Drengen med den urene ånd. Mark 9,14-29</i>													

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

Dagens længde er ved begyndelsen af denne måned 10 ^h 39 ^m og tiltager i månedens løb 2 ^h 19 ^m .			Solen ☉										
			Opg.		Kulm.		Deklin. i kulm.		Nedg.				
			h	m	h	m	°	'	h	m			
M.	1	Albinus	Solens radius 16' 9" Uge 9			7	3	12	22	-7	32	17	42
Ti.	2	Simplicius					1	22	-7	9		44	
O.	3	Kunigunde	Tusmørket varer 39 ^m			6	58	22	-6	46		46	
To.	4	Adrianus					56	21	-6	23		48	
F.	5	Theophilus					53	21	-6	0		50	
L.	6	Gotfred					51	21	-5	37		52	
S.	7	3. s. i fasten	{ Oculi Perpetua ☉ s. kv. 16 ^h 42 ^m			48		21	-5	13		54	
Løgnens fader. Joh 8,42-51													
M.	8	Beata <i>Jocan</i>	<i>Frikke</i> Uge 10			6	45	12	20	-4	50	17	57
Ti.	9	40 riddere					43	20	-4	27		59	
O.	10	Ædel	Tusmørket varer 39 ^m				40	20	-4	3	18	1	
To.	11	Fred. 9.s føds.	Thala — <i>Juan</i>				38	20	-3	40		3	
F.	12	Gregorius	☾ fjernest Jorden — <i>Fred</i>				35	19	-3	16		5	
L.	13	Macedonius	<i>Per</i>				33	19	-2	52		7	
S.	14	Midfaste	{ <i>Latare</i> Eutychius			30		19	-2	29		9	
Jesus, livets brød. Joh 6,24-35;37													
M.	15	Zacharias	☉ n.m. 22 ^h 1 ^m Uge 11			6	27	12	19	-2	5	18	11
Ti.	16	Gudmund					25	18	-1	41		13	
O.	17	Gertrud	Tusmørket varer 39 ^m				22	18	-1	17		15	
To.	18	Fred. 3.s føds.	Alexander				20	18	-0	54		17	
F.	19	Joseph					17	17	-0	30		19	
L.	20	Gordius	Jævn døgn 18 ^h 32 ^m				14	17	-0	6		21	
S.	21	Mariæ bebudelses dag	{ <i>Judica</i> Benedictus			12		17	+0	17		23	
Marias lovsang. Luk 1,46-55													
M.	22	Paulus	Saturn i opp. til Solen Uge 12			6	9	12	17	+0	41	18	25
Ti.	23	Fidelis	☉ f.kv. 12 ^h 0 ^m				7	16	+1	5		27	
O.	24	Ulrica	Tusmørket varer 39 ^m				4	16	+1	28		29	
To.	25	Mariæ bebud.					1	16	+1	52		31	
F.	26	Gabriel				5	59	15	+2	16		33	
L.	27	Kastor					56	15	+2	39		35	
S.	28	Palmesøndag	{ Ingrid Eustachius Sommertid begynder ☾ nærmest Jorden			6	54	13	15	+3	2	19	37
Jesus salves i Betania. Mark 14,3-9 el. Joh 12,1-16													
M.	29	Jonas	Uge 13			6	51	13	14	+3	26	19	39
Ti.	30	Quirinus	☉ f.m. 4 ^h 25 ^m				48	14	+3	49		41	
O.	31	Fred. 5.s føds.	{ Balbina Tusmørket varer 40 ^m			46		14	+4	12		43	

	Dag i året	Månen ☾			Planeterne			
		Opg.	Kulm.	Nedg.	Dag	Opg.	Kulm.	Nedg.
		h m	h m	h m				
M. 1	60	19 30	0 31	6 44	<i>Merkur ☿</i>			
Ti. 2	61	21 3	1 23	6 57		h m	h m	h m
O. 3	62	22 35	2 15	7 10	1	7 2	11 44	16 27
To. 4	63	– –	3 7	7 26	11	6 46	12 12	17 40
F. 5	64	0 3	4 0	7 47	21	6 25	12 43	19 4
L. 6	65	1 26	4 54	8 15	<i>Venus ♀</i>			
S. 7	66	2 38	5 47	8 54	1	7 29	13 8	18 48
					11	7 5	13 14	19 24
					21	6 41	13 19	20 0
M. 8	67	3 36	6 40	9 46	<i>Mars ♂</i>			
Ti. 9	68	4 17	7 32	10 50	1	13 2	21 47	6 37
O. 10	69	4 47	8 21	12 2	11	12 22	21 6	5 53
To. 11	70	5 7	9 7	13 16	21	11 50	20 29	5 12
F. 12	71	5 22	9 51	14 30	<i>Jupiter ♃</i>			
L. 13	72	5 34	10 33	15 44	1	7 9	12 21	17 32
S. 14	73	5 44	11 14	16 58	11	6 33	11 50	17 8
					21	5 57	11 20	16 43
M. 15	74	5 54	11 54	18 11	<i>Saturn ♄</i>			
Ti. 16	75	6 3	12 36	19 26	1	19 35	1 49	7 59
O. 17	76	6 14	13 18	20 42	11	18 51	1 7	7 19
To. 18	77	6 26	14 3	22 1	21	18 7	0 25	6 39
F. 19	78	6 42	14 51	23 21	<i>Uranus ♅</i>			
L. 20	79	7 4	15 43	– –	1	7 29	13 18	19 7
S. 21	80	7 36	16 38	0 39	11	6 50	12 41	18 31
					21	6 12	12 4	17 56
M. 22	81	8 22	17 35	1 49	Middeltemperatur °C			
Ti. 23	82	9 25	18 34	2 46	1961-1990			
O. 24	83	10 45	19 32	3 29	Femdøgn			Kastrup
To. 25	84	12 14	20 29	3 58	2– 6			1,0
F. 26	85	13 47	21 23	4 20	7–11			2,1
L. 27	86	15 20	22 16	4 36	12–16			1,7
S. 28	87	17 53	– –	5 50	17–21			1,9
					22–26			2,9
M. 29	88	19 26	0 8	6 2	27–31			3,4
Ti. 30	89	20 58	0 59	6 15				3,6
O. 31	90	22 30	1 52	6 30				

Dagens længde er ved begyndelsen af denne måned 13 ^h 2 ^m og tiltager i månedens løb 2 ^h 9 ^m .			Solen ☉						
			Opg.		Kulm.		Deklin. i kulm.		Nedg.
			h	m	h	m	°	h	m
To. 1	Skærtorsdag	{ Hugo Solens radius 16' 0"	6	43	13	14	+4 36	19	45
	<i>Fodvaskningen. Joh 13,1-15</i>								
F. 2	Langfredag	{ Theodosius		41		13	+4 59		47
	<i>Korsfæstelsen. Luk 23,26-49 el. Joh 19,17-37</i>								
L. 3	Nicætas			38		13	+5 22		49
S. 4	Påskedag	{ Ambrosius		35		13	+5 45		51
	<i>Jesu Kristi opstandelse. Matt 28,1-8</i>								
M. 5	2. Påskedag	{ Irene	Uge 14	6	33	13	12 +6 7	19	53
	<i>Den opstandne Jesus og Maria Magd. Joh 20,1-18</i>								
Ti. 6	Sixtus	{ ☉ s.kv. 11 ^h 37 ^m		30		12	+6 30		55
O. 7	Egesippus	{ Tusmørket varer 40 ^m		28		12	+6 53		57
To. 8	Chr. 9.s føds.	{ Janus		25		12	+7 15		59
F. 9	Procopius	{ ☾ fjernest Jorden Merkur st. østl. elong.		23		11	+7 38	20	1
L. 10	Ezechiel			20		11	+8 0		3
S. 11	1. s. e. påske	{ Quasimodo Leo		18		11	+8 22		5
	<i>Vogt mine får. Joh 21,15-19</i>								
M. 12	Chr. 4.s føds.	{ Julius	Uge 15	6	15	13	10 +8 44	20	7
Ti. 13	Justinus			13		10	+9 6		9
O. 14	Tiburtius	{ Tusmørket varer 42 ^m ● n.m. 14 ^h 29 ^m		10		10	+4 27		11
To. 15	Chr. 5.s føds.	{ Olympia Spica kulm. midn.		8		10	+9 49		13
F. 16	Margrethe 2.s fødsel	{ Mariane		5		10	+10 10		15
L. 17	Anicetus			3		9	+10 31		17
S. 18	2. s. e. påske	{ Misericordia Domini Eleutherius		0		9	+10 52		19
	<i>Mine får hører min røst. Joh 10,22-30</i>								
M. 19	Daniel		Uge 16	5	58	13	9 +11 13	20	21
Ti. 20	Sulpicius			55		9	+11 34		23
O. 21	Florentius	{ Tusmørket varer 43 ^m ● f.kv. 20 ^h 20 ^m		53		8	+11 54		25
To. 22	Cajus			50		8	+12 15		27
F. 23	Georgius			48		8	+12 35		29
L. 24	Albertus	{ ☾ nærmest Jorden		46		8	+12 54		31
S. 25	3. s. e. påske	{ Jubilate Mark. evang.		43		8	+13 14		33
	<i>Vejen, sandheden og livet. Joh 14,1-11</i>								
M. 26	Cletus		Uge 17	5	41	13	7 +13 33	20	35
Ti. 27	Charl. Amalie	{ Ananias Tusmørket varer 45 ^m		39		7	+13 53		37
O. 28	Vitalis	{ ○ f.m. 14 ^h 1 8 ^m Arcturus kulm. midn.		36		7	+14 12		39
To. 29	Peter martyr			34		7	+14 30		41
F. 30	Bededag	{ Severus		32		7	+14 49		43
	<i>Bed, så skal der gives jer. Matt 7,7-14</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
To.	1	91	23 58	2 45	6 49	<i>Merkur</i> ☿					
F.	2	92	– –	3 40	7 14	1	6 56	14 14	21 35		
L.	3	93	1 17	4 35	7 50	11	6 24	14 19	22 15		
S.	4	94	2 23	5 30	8 38	21	5 51	13 47	21 43		
M.	5	95	3 12	6 24	9 39	<i>Venus</i> ♀					
Ti.	6	96	3 46	7 14	10 48	1	7 15	14 27	21 41		
O.	7	97	4 10	8 2	12 2	11	6 53	14 35	22 18		
To.	8	98	4 28	8 47	13 17	21	6 34	14 44	22 55		
F.	9	99	4 41	9 30	14 30	<i>Mars</i> ♂					
L.	10	100	4 52	10 11	15 44	1	12 21	20 54	5 29		
S.	11	101	5 2	10 52	16 57	11	12 0	20 25	4 52		
M.	12	102	5 12	11 33	18 11	21	11 44	19 59	4 17		
Ti.	13	103	5 22	12 15	19 27	<i>Jupiter</i> ♃					
O.	14	104	5 34	13 0	20 46	1	6 18	11 46	17 15		
To.	15	105	5 49	13 47	22 6	11	5 42	11 15	16 49		
F.	16	106	6 10	14 39	23 26	21	5 5	10 44	16 23		
L.	17	107	6 39	15 33	– –	<i>Saturn</i> ♄					
S.	18	108	7 21	16 30	0 40	1	18 19	0 39	6 54		
M.	19	109	8 20	17 29	1 41	11	17 35	23 53	6 14		
Ti.	20	110	9 34	18 27	2 28	21	16 52	23 11	5 34		
O.	21	111	10 59	19 23	3 0	<i>Uranus</i> ♅					
To.	22	112	12 28	20 16	3 24	1	6 29	12 23	18 16		
F.	23	113	13 58	21 8	3 41	11	5 51	11 45	17 40		
L.	24	114	15 28	21 58	3 55	21	5 12	11 8	17 4		
S.	25	115	16 58	22 48	4 8	Middeltemperatur °C					
M.	26	116	18 28	23 39	4 21	1961-1990					
Ti.	27	117	19 58	– –	4 35	Femdøgn		Karup		Kastrup	
O.	28	118	21 27	0 31	4 52	1– 5		3,8		4,0	
To.	29	119	22 51	1 25	5 14	6–10		4,3		4,2	
F.	30	120	– –	2 21	5 45	11–15		5,3		5,3	
						16–20		6,3		6,1	
						21–25		7,0		6,9	
						26–30		7,2		7,3	

Dagens længde er ved begyndelsen af denne måned 15 ^h 16 ^m og tiltager i månedens løb 1 ^h 45 ^m .				Solen ☉							
				Opg.		Kulm.		Deklin. i kulm.		Nedg.	
				h	m	h	m	°	'	h	m
L.	1	Voldermisse	{ Philip og Jacob Solens radius 15' 52"	5	30	13	7	+15	7	20	45
S.	2	4. s. e. påske		{ Cantate Athanasius		27		7	+15	25		47
<i>Sandheden gør fri. Joh 8,28-36</i>											
M.	3	Korsmisse		Uge 18	5	25	13	7	+15	43	20 49
Ti.	4	Florian				23		6	+16	0	51
O.	5	Danmarks befrielse	{ Gothard Tusmørket varer 48 ^m De lyse nætter begynder		21		6	+16	17		53
To.	6	Johannes ante portam		{ ☉ s. kv. 6 ^h 15 ^m ☾ fjernest Jorden		19		6	+16	34		55
F.	7	Flavia			17		6	+16	51		57
L.	8	Stanislaus			15		6	+17	7		59
S.	9	5. s. e. påske	{ Rogate Caspar		13		6	+17	24	21	1
<i>Jesu bøn for disciplene. Joh 17,1-11</i>											
M.	10	Gordianus		Uge 19	5	11	13	6	+17	39	21 3
Ti.	11	Mamertus				9		6	+17	55	5
O.	12	Pancratius	Tusmørket varer 50 ^m			7		6	+18	10	6
T.	13	Kr.himmelfart	Ingenus			5		6	+18	25	8
<i>Jesu Kristi himmelfart. Luk 24,46-53</i>											
F.	14	Kristian	● n.m. 3 ^h 4 ^m			3		6	+18	40	10
L.	15	Sophie				1		6	+18	54	12
S.	16	6. s. e. påske	{ Exaudi Sara		4	59		6	+19	8	14
<i>At de alle må være ét. Joh 17,20-26</i>											
M.	17	Bruno		Uge 20	4	58	13	6	+19	22	21 16
Ti.	18	Erik				56		6	+19	35	17
O.	19	Potentiana	Tusmørket varer 53 ^m			54		6	+19	48	19
To.	20	Angelica	☾ nærmest Jorden			53		6	+20	0	21
F.	21	Helene	● f.kv. 1 ^h 43 ^m			51		6	+20	13	23
L.	22	Castus				50		6	+20	25	24
S.	23	Pinsedag	Desiderius			48		6	+20	36	26
<i>Helligåndens komme. Joh 14,15-21</i>											
M.	24	2. pinsedag	Esther	Uge 21	4	47	13	7	+20	48	21 27
<i>Den, der tror, har evigt liv. Joh 6,44-51</i>											
Ti.	25	Urbanus				45		7	+20	58	29
Ø.	26	Tamperdag	{ Kpr. Frederik Beda Tusmørket varer 56 ^m Merkur st. vestl. elong.			44		7	+21	9	31
To.	27	Lucian				42		7	+21	19		32
F.	28	Vilhelm	○ f.m. 1 ^h 7 ^m			41		7	+21	29	34
L.	29	Maximinus				40		7	+21	38	35
S.	30	Trinitatis	Vigand			39		7	+21	47	36
<i>Dåb i den treenige guds navn. Matt 28,16-20</i>											
M.	31	Petronella		Uge 22	4	38	13	7	+21	56	21 38

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	
L. 1	121	0	4	3	17	6	28	<i>Merkur</i> ☿		
S. 2	122	1	2	4	12	7	24	h	m	
M. 3	123	1	43	5	5	8	32	h	m	
Ti. 4	124	2	11	5	54	9	45	h	m	
O. 5	125	2	32	6	41	11	0	1	5 21 | 12 49 | 20 15	
To. 6	126	2	47	7	25	12	15	11	4 54 | 11 59 | 19 2	
F. 7	127	2	59	8	7	13	28	21	4 29 | 11 33 | 18 39	
L. 8	128	3	9	8	47	14	40	<i>Venus</i> ♀		
S. 9	129	3	19	9	28	15	53	1	6 21 | 14 55 | 23 31	
M. 10	130	3	29	10	10	17	8	11	6 16 | 15 8 | - -	
Ti. 11	131	3	40	10	53	18	26	21	6 22 | 15 21 | 0 19	
O. 12	132	3	54	11	40	19	46	<i>Mars</i> ♂		
To. 13	133	4	13	12	30	21	7	1	11 30 | 19 35 | 3 43	
F. 14	134	4	39	13	25	22	25	11	11 18 | 19 13 | 3 9	
L. 15	135	5	17	14	22	23	33	21	11 9 | 18 51 | 2 36	
S. 16	136	6	12	15	22	-	-	<i>Jupiter</i> ♃		
M. 17	137	7	23	16	21	0	25	1	4 29 | 10 12 | 15 56	
Ti. 18	138	8	47	17	18	1	2	11	3 52 | 9 40 | 15 28	
O. 19	139	10	15	18	13	1	28	21	3 16 | 9 7 | 14 59	
To. 20	140	11	45	19	5	1	48	<i>Saturn</i> ♄		
F. 21	141	13	14	19	54	2	3	1	16 10 | 22 30 | 4 54	
L. 22	142	14	41	20	43	2	15	11	15 28 | 21 49 | 4 14	
S. 23	143	16	8	21	32	2	28	21	14 47 | 21 9 | 3 34	
M. 24	144	17	36	22	23	2	41	<i>Uranus</i> ♅		
Ti. 25	145	19	3	23	15	2	56	1	4 34 | 10 30 | 16 27	
O. 26	146	20	28	-	-	34	16	11	3 55 | 9 53 | 15 50	
To. 27	147	21	46	0	9	3	42	21	3 16 | 9 15 | 15 13	
F. 28	148	22	50	1	5	4	20	Middeltemperatur °C 1961-1990		
L. 29	149	23	38	2	0	5	11	Femdøgn		
S. 30	150	-	-	2	54	6	15	Karup		
M. 31	151	0	11	3	46	7	27	Kastrup		
								1-5	8,7	8,6
								6-10	10,3	10,0
								11-15	10,6	10,5
								16-20	10,8	11,2
								21-25	11,7	11,7
								26-30	12,1	12,7

Dagens længde er ved begyndelsen af denne måned 17 ^h 3 ^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
Ti.	1	Nikomedes	4	37	13	7	+22	4	21	39
O.	2	Marcellinus								
To.	3	Fred. 8.s føds.	35			8	+22	20		42
F.	4	Optatus								
L.	5	Grundlovsdag	33			8	+22	34		44
S.	6	1. s. e. trin.								
		Antares kulm. midn. Solens radius 15' 46" Tusmørket varer 59 ^m Erasmus ☾ fjernest Jorden Kong Hans' føds. Bonifacius ☉ s. kv. 0 ^h 13 ^m Norbertus								
		Den rige bonde. Luk 12,13-21								
Uge 23										
M.	7	Jeremias	4	31	13	9	+22	46	21	46
Ti.	8	Medardus								
O.	9	Primus	30			9	+22	56		48
To.	10	Onuphrius								
F.	11	Prins Henrik	29			9	+23	6		50
L.	12	Basilius								
S.	13	2. s. e. trin.	28			10	+23	13		51
		Barnabas apostel ☉ n.m. 13 ^h 15 ^m Cyrillus Capella kulm midn. m.n.								
		Kristi efterfølgelse. Luk 14,25-35								
Uge 24										
M.	14	Rufinus	4	28	13	10	+23	16	21	52
Ti.	15	Valdemarsdag								
O.	16	Tycho	28			10	+23	21		53
To.	17	Botolphus								
F.	18	Leontius	28			11	+23	23		54
L.	19	Gervasius								
S.	20	3. s. e. trin.	28			11	+23	25		54
		☉ f.kv. 6 ^h 29 ^m Sylvester								
		Den fortabte søn. Luk 15,11-32								
Uge 25										
M.	21	Albanus	4	28	13	11	+23	26	21	55
Ti.	22	10 000 martyrer								
O.	23	Paulinus	28			12	+23	25		55
To.	24	Skt Hansdag								
F.	25	Prosper	29			12	+23	23		55
L.	26	Pelagius								
S.	27	4. s. e. trin.	30			13	+23	19		55
		Syvsoverdag								
		Elsk jeres fjender. Matt 5,43-48								
Uge 26										
M.	28	Carol. Amalie	4	31	13	13	+23	16	21	55
Ti.	29	Petrus Paulus								
O.	30	Lucina	32			13	+23	10		54
		Eleonora Tusmørket varer 63 ^m								

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
Ti.	1	152	0 35	4 34	8 42	<i>Merkur</i> ☿			
O.	2	153	0 52	5 19	9 57		h m	h m	h m
To.	3	154	1 5	6 2	11 11	1	4 3	11 32	19 3
F.	4	155	1 6	6 43	12 24	11	3 47	11 52	20 0
L.	5	156	1 26	7 23	13 36	21	3 51	12 34	21 19
S.	6	157	1 36	8 4	14 49	<i>Venus</i> ♀			
M.	7	158	1 46	8 46	16 4	1	6 42	15 36	0 29
Ti.	8	159	1 59	9 31	17 23	11	7 9	15 47	0 25
O.	9	160	2 15	10 19	18 43	21	7 41	15 57	0 12
To.	10	161	2 38	11 12	20 4	<i>Mars</i> ♂			
F.	11	162	3 11	12 9	21 17	1	11 0	18 29	2 0
L.	12	163	3 59	13 9	22 17	11	10 54	18 9	1 27
S.	13	164	5 5	14 10	23 1	21	10 48	17 50	0 54
M.	14	165	6 27	15 10	23 31	<i>Jupiter</i> ♃			
Ti.	15	166	7 57	16 7	23 53	1	2 35	8 30	14 26
O.	16	167	9 29	17 1	– –	11	1 58	7 56	13 54
To.	17	168	10 59	17 52	0 10	21	1 20	7 21	13 22
F.	18	169	12 28	18 41	0 23	<i>Saturn</i> ♄			
L.	19	170	13 55	19 30	0 36	1	14 4	20 25	2 50
S.	20	171	15 22	20 19	0 49	11	13 25	19 46	2 11
M.	21	172	16 48	21 10	1 3	21	12 48	19 8	1 31
Ti.	22	173	18 13	22 2	1 21	<i>Uranus</i> ♅			
O.	23	174	19 32	22 57	1 44	1	2 33	8 33	14 32
To.	24	175	20 40	23 51	2 17	11	1 54	7 54	13 54
F.	25	176	21 33	– –	3 2	21	1 15	7 16	13 16
L.	26	177	22 11	0 46	4 1	Middeltemperatur °C			
S.	27	178	22 38	1 38	5 10	1961-1990			
M.	28	179	22 57	2 27	6 25	Femdøgn	Karup	Kastrup	
Ti.	29	180	23 12	3 14	7 40	31]– 4	13,0	13,7	
O.	30	181	23 23	3 57	8 55	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 tiltager i månedens løb 1 ^h 20 ^m .			Solen ☉															
			Opg.		Kulm.		Deklin. i kulm.		Nedg.									
			h	m	h	m	°	'	h	m								
To.	1	Chr. 2.s føds.	4	33	13	14	+23	6	21	54								
F.	2	Mariæ besøg.																
L.	3	Cornelius																
S.	4	5. s. e. trin.																
Fred. 2.s føds. Theobaldus ☾ fjernest Jorden Solens radius 15' 44"																		
Vega kulm. midn.																		
Ulricus																		
☉ s. kv. 16 ^h 35 ^m																		
<i>Peters bekendelse. Matt 16,13-26</i>																		
Uge 27																		
M.	5	Anshelmus	4	37	13	14	+22	46	21	51								
Ti.	6	Dion																
O.	7	Villebaldus																
To.	8	Kjeld																
F.	9	Sostrata																
L.	10	Knud, konge																
S.	11	6. s. e. trin.																
Josva ● n.m. 21 ^h 40 ^m																		
<i>Den rige yngling. Matt 19,16-26</i>																		
Uge 28																		
M.	12	Henrik									4	45	13	15	+21	57	21	45
Ti.	13	Margarethe																
O.	14	Bonaventura																
To.	15	Apostl. deling																
F.	16	Susanne																
L.	17	Alexius																
S.	18	7. s. e. trin.																
Arnolphus ● f.kv. 12 ^h 10 ^m																		
<i>Bekendelse uden frygt. Matt 10,24-31</i>																		
Uge 29																		
M.	19	Justa	4	55	13	16	+20	49	21	36								
Ti.	20	Elias																
O.	21	Evenus																
To.	22	Maria Magd.																
F.	23	Apollinaris																
L.	24	Christina																
S.	25	8. s. e. trin.																
Jacobus																		
<i>At høre og gøre derefter. Matt 7,22-29</i>																		
Uge 30																		
M.	26	Anna									5	6	13	16	+19	24	21	25
Ti.	27	Martha																
O.	28	Aurelius																
To.	29	Oluf																
F.	30	Abdon																
L.	31	Germanus																
☉ f.m. 3 ^h 36 ^m Tusmørket varer 52 ^m ☾ fjernest Jorden																		

Alle klokkeslæt er angivet i sommertid.

	Dag i året	Månen ☾			Planeterne						
		Opg.		Kulm.	Nedg.		Dag	Opg.	Kulm.	Nedg.	
		h	m	h	m	h	m				
		<i>Merkur</i> ☿									
To. 1	182	23	34	4	39	10	8	1	4 36	13 30	22 23
F. 2	183	23	43	5	19	11	20	11	5 51	14 17	22 41
L. 3	184	23	54	6	0	12	32	21	7 4	14 47	22 27
S. 4	185	-	-	6	40	13	45				
		<i>Venus</i> ♀									
M. 5	186	0	5	7	23	15	1	1	8 14	16 3	23 50
Ti. 6	187	0	19	8	9	16	19	11	8 47	16 7	23 26
O. 7	188	0	38	8	59	17	39	21	9 18	16 9	22 58
To. 8	189	1	5	9	53	18	55				
F. 9	190	1	45	10	51	20	2				
L. 10	191	2	42	11	52	20	54				
S. 11	192	3	58	12	54	21	30				
		<i>Mars</i> ♂									
M. 12	193	5	27	13	53	21	56	1	10 43	17 31	0 21
Ti. 13	194	7	2	14	50	22	15	11	10 39	17 13	23 46
O. 14	195	8	36	15	44	22	31	21	10 36	16 55	23 13
To. 15	196	10	8	16	36	22	44				
F. 16	197	11	38	17	26	22	57				
L. 17	198	13	7	18	16	23	11				
S. 18	199	14	35	19	7	23	27				
		<i>Jupiter</i> ♃									
M. 12	193	5	27	13	53	21	56	1	0 43	6 45	12 47
Ti. 13	194	7	2	14	50	22	15	11	0 4	6 8	12 11
O. 14	195	8	36	15	44	22	31	21	23 22	5 29	11 33
To. 15	196	10	8	16	36	22	44				
F. 16	197	11	38	17	26	22	57				
L. 17	198	13	7	18	16	23	11				
S. 18	199	14	35	19	7	23	27				
		<i>Saturn</i> ♄									
M. 12	193	5	27	13	53	21	56	1	12 11	18 30	0 53
Ti. 13	194	7	2	14	50	22	15	11	11 36	17 53	0 14
O. 14	195	8	36	15	44	22	31	21	11 1	17 16	23 31
To. 15	196	10	8	16	36	22	44				
F. 16	197	11	38	17	26	22	57				
L. 17	198	13	7	18	16	23	11				
S. 18	199	14	35	19	7	23	27				
		<i>Uranus</i> ♅									
M. 19	200	16	0	19	59	23	49	1	0 36	6 36	12 37
Ti. 20	201	17	21	20	52	-	-	11	23 53	5 57	11 57
O. 21	202	18	32	21	47	0	18	21	23 14	5 18	11 18
To. 22	203	19	30	22	40	0	58				
F. 23	204	20	12	23	33	1	52				
L. 24	205	20	42	-	-	2	58				
S. 25	206	21	4	0	23	4	11				
		Middeltemperatur °C									
		1961-1990									
		Femdøgn			Karup			Kastrup			
M. 26	207	21	20	1	10	5	26	30]- 4	14,7		15,9
Ti. 27	208	21	32	1	54	6	41	5 - 9	15,5		16,3
O. 28	209	21	43	2	37	7	54	10-14	15,1		16,3
To. 29	210	21	53	3	17	9	6	15-19	15,3		16,3
F. 30	211	22	3	3	57	10	18	20-24	15,3		16,5
L. 31	212	22	13	4	38	11	30	25-29	15,7		16,8

Dagens længde er ved begyndelsen af denne måned 15 ^h 57 ^m og tiltager i månedens løb 2 ^h 6 ^m .			Solen ☉								
			Opg.		Kulm.		Deklin. i kulm.	Nedg.			
			h	m	h	m	°	h	m		
S.	1	9. s. e. trin.	{ Peters fængsel. Solens radius 15' 46"		5	17	13	16	+17 59	21	14
<i>At vente på Herren. Luk 12,32-48 el. Enken og den uretfærdige dommer. Luk 18,1-8</i>			Uge 31								
M.	2	Hannibal	{ ☉ s. kv. 16 ^h 35 ^m Deneb kulm. midn. Tusmørket varer 49 ^m		5	19	13	16	+17 43	21	12
Ti.	3	Nikodemus				21		16	+17 28		10
O.	4	Dominicus				23		16	+17 12		8
To.	5	Osvaldus				24		16	+16 56		6
F.	6	Kristi forkl.				26		16	+16 39		4
L.	7	Donatus	{ De lyse nætter ender Merkur st. østl. elong.			28		15	+16 23		1
S.	8	10. s. e. trin.	Ruth			30		15	+16 6	20	59
<i>Dom over denne slægt. Matt 11,16-24</i>			Uge 32								
M.	9	Romanus	{ ● n.m. 5 ^h 8 ^m ☾ nærmest Jorden		5	32	13	15	+15 48	20	57
Ti.	10	Laurentius				34		15	+15 31		55
O.	11	Herman	Tusmørket varer 46 ^m			36		15	+15 13		53
To.	12	Chr. 3.s føds.	Clara			38		15	+14 55		50
F.	13	Hippolytus				40		15	+14 37		48
L.	14	Eusebius				42		14	+14 19		46
S.	15	11. s. e. trin.	Mariæ himmelf.			43		14	+14 0		44
<i>Jesus og synderinden. Luk 7,36-50</i>			Uge 33								
M.	16	Rochus	● f.kv. 20 ^h 14 ^m		5	45	13	14	+13 41	20	41
Ti.	17	Anastatius				47		14	+13 22		39
O.	18	Agapetus	Tusmørket varer 44 ^m			49		14	+13 3		37
To.	19	Sebaldus				51		13	+12 43		34
F.	20	Bernhard	{ Venus st. østl. elong. Neptun i opp. til Solen			53		13	+12 24		32
L.	21	Salomon				55		13	+12 4		29
S.	22	12. s. e. trin.	Symphorian			57		13	+11 44		27
<i>Bespottelse imod Ånden. Matt 12,31-42</i>			Uge 34								
M.	23	Zakæus	Hundredagene ender.		5	59	13	12	+11 23	20	25
Ti.	24	Bartholomæus	○ f.m. 19 ^h 5 ^m		6	1		12	+11 3		22
O.	25	Ludvig	{ Tusmørket varer 42 ^m ☾ fjernest Jorden			3		12	+10 42		20
To.	26	Irenæus				5		12	+10 21		17
F.	27	Gebhardus				6		11	+10 1		15
L.	28	Lovise	Augustinus			8		11	+ 9 39		12
S.	29	13. s. e. trin.	Joh. halsh.			10		11	+ 9 18		10
<i>Zebedæussønnerne. Matt 20,20-28</i>			Uge 35								
M.	30	Benjamin			6	12	13	10	+ 8 57	20	7
Ti.	31	Bertha				14		10	+ 8 35		5

	Dag i året	Månen ☾			Planeterne			
		Opg.	Kulm.	Nedg.	Dag	Opg.	Kulm.	Nedg.
		h m	h m	h m				
S. 1	213	22 26	5 19	12 44	<i>Merkur</i> ☿			
						h m	h m	h m
					1	8 2	14 59	21 55
					11	8 28	14 53	21 16
					21	8 18	14 24	20 30
M. 2	214	22 43	6 3	13 59	<i>Venus</i> ♀			
Ti. 3	215	23 5	6 50	15 17	1	9 49	16 8	22 25
O. 4	216	23 38	7 41	16 33	11	10 16	16 5	21 54
To. 5	217	- -	8 36	17 43	21	10 39	16 0	21 20
F. 6	218	0 25	9 34	18 41	<i>Mars</i> ♂			
L. 7	219	1 30	10 34	19 25	1	10 33	16 36	22 38
S. 8	220	2 52	11 35	19 56	11	10 31	16 19	22 6
					21	10 30	16 3	21 34
M. 9	221	4 25	12 34	20 18	<i>Jupiter</i> ♃			
Ti. 10	222	6 1	13 30	20 36	1	22 39	4 46	10 48
O. 11	223	7 37	14 24	20 50	11	21 59	4 5	10 6
To. 12	224	9 11	15 17	21 4	21	21 19	3 23	9 22
F. 13	225	10 43	16 9	21 18	<i>Saturn</i> ♄			
L. 14	226	12 14	17 1	21 34	1	10 23	16 36	22 49
S. 15	227	13 43	17 54	21 54	11	9 50	16 0	22 11
					21	9 17	15 25	21 33
M. 16	228	15 7	18 48	22 21	<i>Uranus</i> ♅			
Ti. 17	229	16 23	19 42	22 58	1	22 30	4 34	10 33
O. 18	230	17 25	20 37	23 48	11	21 51	3 54	9 53
To. 19	231	18 12	21 29	- -	21	21 11	3 13	9 11
F. 20	232	18 46	22 20	0 50	Middeltemperatur °C			
L. 21	233	19 10	23 7	2 0	1961-1990			
S. 22	234	19 27	23 53	3 14	Femdøgn	Karup	Kastrup	
M. 23	235	19 41	- -	4 29	30]- 3	16,2	17,1	
Ti. 24	236	19 52	0 35	5 42	4 - 8	16,0	17,1	
O. 25	237	20 2	1 17	6 55	9-13	15,5	16,6	
To. 26	238	20 12	1 57	8 6	14-18	15,3	16,4	
F. 27	239	20 23	2 37	9 18	19-23	14,9	15,9	
L. 28	240	20 35	3 18	10 31	24-28	14,5	15,5	
S. 29	241	20 50	4 1	11 45	29-[2	14,4	15,4	
M. 30	242	21 10	4 46	13 1				
Ti. 31	243	21 38	5 35	14 16				

Dagens længde er ved begyndelsen af denne måned 13 ^h 46 ^m og aftager i månedens løb 2 ^h 12 ^m .			Solen ☉								
			Opg.		Kulm.		Deklin. i kulm.		Nedg.		
			h	m	h	m	°	'	h	m	
O.	1	Ægidius	6 16		13 10		+8 13		20 2		
To.	2	Elisa	18		9		+7 52		19 59		
F.	3	Seraphia	20		9		+7 30		57		
L.	4	Juliane Marie	22		9		+7 8		54		
S.	5	14. s. e. trin.	24		8		+6 45		52		
<i>Den syge ved Betesda dam. Joh 5,1-15</i>											
			Uge 36								
M.	6	Magnus	6 26		13 8		+6 23		19 49		
Ti.	7	Louise	28		8		+6 1		47		
☉	8	Mariæ føds.	30		7		+5 38		44		
To.	9	Gorgonius	31		7		+5 15		41		
F.	10	Burchhardt	33		7		+4 53		39		
L.	11	Hillebert	35		6		+4 30		36		
S.	12	15. s. e. trin.	37		6		+4 7		34		
<i>Ét er fornødent. Luk 10,38-42</i>											
			Uge 37								
M.	13	Cyprianus	6 39		13 6		+3 44		19 31		
Ti.	14	† ophøjelse	41		5		+3 21		28		
O.	15	Tamperdag	43		5		+2 58		26		
To.	16	Euphemia	45		5		+2 35		23		
F.	17	Lambertus	47		4		+2 12		20		
L.	18	Chr. 8.s føds.	49		4		+1 49		18		
S.	19	16. s. e. trin.	51		4		+1 25		15		
<i>Lazarus' opvækkelse. Joh 11,19-45</i>											
M.	20	Tobias	6 53		13 3		+1 2		19 13		
Ti.	21	Matthæus	54		3		+0 39		10		
O.	22	Mauritius	56		2		+0 16		7		
To.	23	Linus	58		2		-0 8		5		
F.	24	Tecla	7 0		2		-0 31		2		
L.	25	Cleophas	2		1		-0 54		18 59		
S.	26	17. s. e. trin.	4		1		-1 18		57		
<i>Jesus som gæst hos toderen Levi. Mark 2,14-22</i>											
M.	27	Cosmus	7 6		13 1		-1 41		18 54		
Ti.	28	Venceslaus	8		0		-2 5		52		
O.	29	Skt. Michael	10		0		-2 28		49		
To.	30	Hieronymus	12		0		-2 51		46		

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
		<i>Merkur</i> ☿									
O.	1	244	22 17	6 27	15 27	1	7 0	13 18	19 37		
To.	2	245	23 13	7 22	16 29	11	5 26	12 15	19 6		
F.	3	246	– –	8 19	17 17	21	5 3	11 59	18 54		
L.	4	247	0 25	9 18	17 53						
S.	5	248	1 51	10 16	18 19						
		<i>Venus</i> ♀									
						1	11 2	15 52	20 41		
						11	11 18	15 42	20 4		
M.	6	249	3 23	11 13	18 39	21	11 26	15 25	19 24		
Ti.	7	250	4 58	12 8	18 55						
		<i>Mars</i> ♂									
						1	10 30	15 46	21 0		
O.	8	251	6 33	13 1	19 9	11	10 31	15 31	20 30		
						21	10 33	15 17	20 1		
To.	9	252	8 8	13 55	19 23						
F.	10	253	9 42	14 48	19 39						
L.	11	254	11 15	15 43	19 59	1	20 35	2 35	8 32		
S.	12	255	12 44	16 38	20 24	11	19 54	1 52	7 46		
						21	19 13	1 8	6 58		
		<i>Jupiter</i> ♃									
M.	13	256	14 6	17 34	20 58						
Ti.	14	257	15 15	18 30	21 44	1	8 41	14 46	20 51		
						11	8 9	14 11	20 13		
O.	15	258	16 9	19 24	22 43	21	7 37	13 36	19 36		
		<i>Saturn</i> ♄									
To.	16	259	16 47	20 16	23 51						
F.	17	260	17 14	21 5	– –	1	20 27	2 28	8 26		
L.	18	261	17 34	21 51	1 4	11	19 47	1 48	7 44		
S.	19	262	17 49	22 34	2 18	21	19 7	1 7	7 3		
M.	20	263	18 1	23 16	3 31						
Ti.	21	264	18 12	23 56	4 44						
O.	22	265	18 22	– –	5 55						
To.	23	266	18 33	0 37	7 7						
F.	24	267	18 45	1 18	8 20	Middeltemperatur °C					
L.	25	268	18 59	2 0	9 34	1961-1990					
S.	26	269	19 18	2 45	10 49	Femdøgn		Karup		Kastrup	
						3–7		13,5		14,5	
						8–12		12,8		13,9	
M.	27	270	19 43	3 32	12 4	13–17		12,2		13,1	
Ti.	28	271	20 18	4 23	13 16	18–22		12,0		13,0	
O.	29	272	21 7	5 16	14 20	23–27		11,1		12,0	
To.	30	273	22 11	6 11	15 11	28–[2		10,8		11,4	

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

Der anvendes sommertid indtil den 31. kl. 3.

	Dag i året	Månen ☾			Planeterne			
		Opg.	Kulm.	Nedg.	Dag	Opg.	Kulm.	Nedg.
		h m	h m	h m				
F. 1	274	23 29	7 8	15 50	<i>Merkur</i> ☿			
L. 2	275	– –	8 4	16 19		h m	h m	h m
S. 3	276	0 55	8 59	16 41	1	5 53	12 18	18 41
					11	7 2	12 43	18 22
					21	8 10	13 6	18 1
M. 4	277	2 26	9 53	16 58	<i>Venus</i> ♀			
Ti. 5	278	3 58	10 46	17 13	1	11 19	15 0	18 41
					11	10 49	14 23	17 56
O. 6	279	5 31	11 39	17 28	21	9 47	13 31	17 15
To. 7	280	7 4	12 32	17 43	<i>Mars</i> ♂			
F. 8	281	8 38	13 26	18 1	1	10 35	15 4	19 32
L. 9	282	10 11	14 23	18 24	11	10 38	14 52	19 6
S. 10	283	11 39	15 20	18 54	21	10 41	14 41	18 41
					<i>Jupiter</i> ♃			
					1	18 32	0 24	6 11
M. 11	284	12 56	16 18	19 37	11	17 51	23 35	5 25
Ti. 12	285	13 58	17 15	20 32	21	17 10	22 52	4 39
O. 13	286	14 43	18 9	21 38	<i>Saturn</i> ♄			
To. 14	287	15 15	18 59	22 51		h m	h m	h m
F. 15	288	15 38	19 47	– –	1	7 5	13 1	18 58
L. 16	289	15 54	20 31	0 6	11	6 33	12 27	18 20
S. 17	290	16 8	21 14	1 19	21	6 1	11 52	17 43
					<i>Uranus</i> ♅			
M. 18	291	16 19	21 54	2 32	1	18 28	0 26	6 21
Ti. 19	292	16 30	22 35	3 43	11	17 48	23 41	5 39
O. 20	293	16 41	23 16	4 55	21	17 8	23 1	4 58
To. 21	294	16 53	23 58	1 7	Middeltemperatur °C			
F. 22	295	17 7	– –	7 21	1961-1990			
L. 23	296	17 24	0 42	8 36	Femdøgn			
S. 24	297	17 48	1 29	9 52	Karup			
					Kastrup			
M. 25	298	18 20	2 19	11 6	3–7			10,5
Ti. 26	299	19 5	3 12	12 12	8–12			9,7
O. 27	300	20 5	4 7	13 8	13–17			8,8
To. 28	301	21 18	5 3	13 50	18–22			8,3
F. 29	302	22 40	5 58	14 21	23–27			7,6
L. 30	303	– –	6 53	14 44	28–[1			7,5
S. 31	304	0 6	6 45	14 3				7,7

Dagens længde er ved begyndelsen af denne måned 9 ^h 11 ^m og aftager i månedens løb 1 ^h 45 ^m .			Solen ☉							
			Opg.		Kulm.		Deklin. i kulm.		Nedg.	
			h	m	h	m	°	'	h	m
Uge 44										
M.	1	Alle helgen	7	17	11	53	-14	28	16	28
Ti.	2	Alle sjæle		19		53	-14	47		26
O.	3	Hubertus		21		53	-15	6		24
To.	4	Otto		24		53	-15	25		22
F.	5	Malachias		26		53	-15	43		20
L.	6	Leonhardus		28		53	-16	1		18
S.	7	Alle helgens s.		30		53	-16	19		16
<i>Jordens salt og verdens lys. Matt 5,13-16 el. Saligprisningerne. Matt 5,1-12</i>										
Uge 45										
M.	8	Claudius	7	32	11	53	-16	36	16	14
Ti.	9	Theodor		34		54	-16	54		12
O.	10	Luther		36		54	-17	11		10
To.	11	Morten bisp		38		54	-17	27		8
F.	12	Torkild		40		54	-17	44		7
L.	13	Arcadius		43		54	-18	0		5
S.	14	24. s. e. trin.		45		54	-18	16		3
<i>Fra døden til livet. Joh 5,17-29</i>										
Uge 46										
M.	15	Leopold	7	47	11	54	-18	31	16	1
Ti.	16	Othenius		49		54	-18	46		0
O.	17	Anianus		51		55	-19	1	15	58
To.	18	Hesychius		53		55	-19	15		56
F.	19	Elisabeth		55		55	-19	29		55
L.	20	Volkmarus		57		55	-19	43		53
S.	21	Sidste s. i kirkeåret		59		56	-19	56		52
<i>Kom til mig. Matt 11,25-30</i>										
Uge 47										
M.	22	Cecilia	8	1	11	56	-20	9	15	50
Ti.	23	Clemens		2		56	-20	22		49
O.	24	Chrysogonus		4		56	-20	34		48
To.	25	Catharina		6		57	-20	46		47
F.	26	Conradus		8		57	-20	58		45
L.	27	Facundus		10		57	-21	9		44
S.	28	1. s. i advent		12		58	-21	30		43
<i>Jesu indtog i Jerusalem. Matt 21,1-9</i>										
Uge 48										
M.	29	Saturninus	8	13	11	58	-21	30	15	42
Ti.	30	Chr. 6.s føds.		15		58	-21	40		41

	Dag i året	Månen ☾			Planeterne						
		Opg.		Kulm.	Nedg.		Dag	Opg.	Kulm.	Nedg.	
		h	m	h	m	h	m	h	m	h	m
		<i>Merkur ☿</i>									
		h m h m h m									
M.	1	305	0 34	7 36	14 18						
Ti.	2	306	2 3	8 27	14 32	1	8 19	12 30	16 40		
O.	3	307	3 33	9 18	14 47	11	9 18	12 53	16 27		
To.	4	308	5 4	10 11	15 3	21	10 5	13 16	16 26		
F.	5	309	6 36	11 6	15 23						
L.	6	310	8 6	12 3	15 50	1	7 13	11 25	15 38		
S.	7	311	9 30	13 1	16 27	11	5 52	10 31	15 11		
						21	4 55	9 51	14 48		
		<i>Venus ♀</i>									
		<i>Mars ♂</i>									
M.	8	312	10 41	13 59	17 17	1	9 45	13 30	17 16		
Ti.	9	313	11 34	14 56	18 21	11	9 47	13 22	16 56		
O.	10	314	12 12	15 49	19 33	21	9 48	13 14	16 40		
To.	11	315	12 39	16 39	20 48						
F.	12	316	12 59	17 26	22 4						
L.	13	317	13 13	18 9	23 17	1	15 25	21 6	2 51		
S.	14	318	13 26	18 51	- -	11	14 45	20 25	2 9		
						21	14 5	19 45	1 30		
		<i>Jupiter ♃</i>									
		<i>Saturn ♄</i>									
M.	15	319	13 37	19 31	0 29						
Ti.	16	320	13 48	20 12	1 40	1	4 25	10 13	16 2		
O.	17	321	13 59	20 53	2 51	11	3 52	9 38	15 24		
To.	18	322	14 12	21 37	4 4	21	3 19	9 3	14 46		
F.	19	323	14 29	22 23	5 19						
L.	20	324	14 50	23 12	6 35						
S.	21	325	15 20	- -	7 51	1	15 24	21 16	3 13		
						11	14 45	20 36	2 32		
						21	14 5	19 56	1 52		
		<i>Uranus ♅</i>									
M.	22	326	16 1	0 5	9 1						
Ti.	23	327	16 57	1 1	10 2						
O.	24	328	18 8	1 57	10 49						
To.	25	329	19 29	2 54	11 24						
F.	26	330	20 54	3 49	11 49						
L.	27	331	22 21	4 42	12 9						
S.	28	332	23 48	5 33	12 25						
		Middeltemperatur °C									
		1961-1990									
M.	29	333	- -	6 23	12 39	Femdøgn		Karup	Kastrup		
Ti.	30	334	1 14	7 12	12 53	2- 6		6,2	6,9		
						7-11		5,6	6,3		
						12-16		4,6	5,2		
						17-21		3,5	4,4		
						22-26		3,5	4,0		
						27-[1		1,8	2,9		

Dagens længde er ved begyndelsen af denne måned 7 ^h 23 ^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			
O.	1	Arnold	}	Tusmørket varer 47 ^m		8	17	11	59	-21	49	15	40
				Merkur st. østl. elong.									
				Solens radius 16' 13"									
To.	2	Bibiana	}	Aldebaran kulm. midn.									
F.	3	Svend				18		59		-21		58		39
L.	4	Charlotte Frederikke	}	Barbara									
					Venus lyser klarest		22	12	0	-12	15			38
S.	5	2. s. i advent	}	Sabina									
					● n.m. 18 ^h 36 ^m		23		0	-22	23			37
<i>Når Menneskesønnen kommer. Luk 21,25-36</i>													
M.	6	Nikolaus	}	Uge 49		8	25	12	1	-22	30	15	36
Ti.	7	Agathon				26		1	-22	37			36
O.	8	Mariæ undf.	}	Tusmørket varer 48 ^m									
To.	9	Rudolph				27		2	-22	44			
F.	10	Judith			29		2	-22	50				35
L.	11	Damasus			30		2	-22	55				35
S.	12	3. s. i advent	}	Epimachus									
					Rigel kulm. midn.		32		3	-23	5			34
<i>Johannes Døber i fængsel. Matt 11,2-10</i>													
M.	13	Lucia	}	● f.kv. 14 ^h 59 ^m Uge 50		8	33	12	4	-23	9	15	34
Ti.	14	Crispus			☾ fjernest Jorden								
O.	15	Tamperdag	}	Nikatius									
To.	16	Lazarus			Tusmørket varer 49 ^m		35		5	-23	16			34
F.	17	Albina			36		5	-23	19				34
L.	18	Lovise			37		6	-23	22				34
S.	19	4. s. i advent			38		6	-23	23				35
					39		7	-23	25				35
<i>Johannes Døbers vidnesbyrd. Joh 1,19-28</i>													
M.	20	Abraham	}	Uge 51		8	39	12	7	-23	26	15	35
Ti.	21	Thomas			○ f.m. 9 ^h 13 ^m								
O.	22	Japetus	}	Måneformørkelse									
					Tusmørket varer 49 ^m		40		8	-23	26			36
To.	23	Torlacus		Solhverv 0 ^h 38 ^m									
F.	24	Juleaften		Korteste dag		40		8	-23	26			36
L.	25	Juledag		Betelgeuze kulm. midn.									
					41		9	-23	26				37
					41		9	-23	25				37
					41		10	-23	24				38
<i>Jesu Kristi fødsel. Luk 2,1-14</i>													
S.	26	2. juledag			42		10	-23	22				39
<i>Det retfærdige blod. Matt 23,34-39</i>													
M.	27	Joh. evang.	}	Uge 52		8	42	12	11	-23	19	15	40
Ti.	28	Børnedag			● s.kv. 5 ^h 18 ^m								
O.	29	Noah			42		11	-23	17				41
To.	30	David			42		12	-23	13				42
F.	31	Sylvester			42		13	-23	10				43
					42		13	-23	5				44

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

Solens op- og nedgang 2010 i:

Dato	Odense		Esbjerg		Århus		Ålborg		Dato
	op	ned	op	ned	op	ned	op	ned	
	h m	h m	h m	h m	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 18	8 48	16 6	8 55	16 2	- 11
- 21	8 31	16 29	8 40	16 36	8 36	16 25	8 42	16 22	- 21
- 31	8 15	16 49	8 23	16 57	8 19	16 47	8 24	16 44	- 31
Feb. 10	7 55	17 11	8 3	17 18	7 59	17 9	8 3	17 7	Feb. 10
- 20	7 33	17 32	7 41	17 40	7 36	17 31	7 39	17 30	- 20
Mar. 2	7 9	17 53	7 17	18 1	7 11	17 53	7 13	17 53	Mar. 2
- 12	6 44	18 14	6 52	18 21	6 45	18 14	6 47	18 15	- 12
- 22	6 18	18 34	6 26	18 42	6 19	18 35	6 20	18 36	- 22
Apr. 1	6 52	19 54	7 0	20 2	6 52	19 55	6 52	19 58	Apr. 1
- 11	6 27	20 13	6 34	20 21	6 26	20 16	6 25	20 19	- 11
- 21	6 2	20 33	6 10	20 41	6 1	20 36	5 59	20 40	- 21
Maj 1	5 40	20 53	5 47	21 1	5 37	20 57	5 35	21 1	Maj 1
- 11	5 19	21 12	5 26	21 20	5 16	21 16	5 13	21 22	- 11
- 21	5 1	21 30	5 9	21 38	4 58	21 35	4 54	21 41	- 21
- 31	4 48	21 45	4 56	21 53	4 44	21 50	4 39	21 58	- 31
Juni 10	4 40	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 2	4 48	22 0	4 43	22 7	Juli 10
- 20	5 7	21 42	5 14	21 50	5 3	21 47	4 59	21 54	- 20
- 30	5 24	21 25	5 31	21 33	5 21	21 29	5 17	21 35	- 30
Aug. 9	5 42	21 5	5 49	21 13	5 39	21 9	5 37	21 13	Aug. 9
- 19	6 1	20 42	6 8	20 50	5 59	20 45	5 57	20 49	- 19
- 29	6 20	20 18	6 27	20 26	6 19	20 20	6 18	20 23	- 29
Sep. 8	6 39	19 52	6 46	20 0	6 38	19 54	6 38	19 57	Sep. 8
- 18	6 58	19 26	7 5	19 34	6 58	19 28	6 59	19 29	- 18
- 28	7 17	19 0	7 25	19 8	7 18	19 1	7 19	19 2	- 28
Okt. 8	7 36	18 35	7 44	18 42	7 38	18 35	7 40	18 35	Okt. 8
- 18	7 56	18 10	8 4	18 18	7 59	18 9	8 2	18 8	- 18
- 28	8 17	17 47	8 25	17 54	8 20	17 45	8 24	17 44	- 28
Nov. 7	7 38	16 26	7 46	16 33	7 41	16 24	7 46	16 21	Nov. 7
- 17	7 58	16 8	8 6	16 16	8 2	16 5	8 8	16 2	- 17
- 27	8 17	15 55	8 25	16 2	8 22	15 51	8 29	15 47	- 27
Dec. 7	8 33	15 47	8 41	15 54	8 38	15 42	8 46	15 37	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 58	8 54	15 46	9 2	15 41	- 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 før 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 88-91 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 88-91. 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		
København	3	0	4	0	5	0	6	0	7	0	8	0	9	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 2010

Sommertid begynder i 2010 søndag den 28. marts, hvor urene stilles én time frem, og slutter søndag den 31. 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 83).

Tabel 3 på side 82 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 2010

9. januar.....	7 ^h	3 ^m	51 ^s ,3	10. juli	19 ^h	1 ^m	24 ^s ,4
24.	8	2	59,6	25. -.....	20	0	32,8
8. februar	9	2	8,0	10. august	21	3	37,7
23. -.....	10	1	16,3	25. -.....	22	2	46,0
10. marts.....	11	0	24,7	9. september	23	1	54,3
26. -.....	12	3	29,5	24. -.....	0	1	2,6
10. april	13	2	37,8	9. oktober.....	1	0	10,9
25. -.....	14	1	46,1	25. -.....	2	3	15,7
10. maj.....	15	0	54,4	9. november.....	3	2	24,1
25. -.....	16	0	2,8	24. -.....	4	1	32,4
10. juni	17	3	7,7	9. december	5	0	40,8
25. -.....	18	2	16,1	25. -.....	6	3	45,7

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. I det 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 92-95). Solens deklination er for hver dag angivet i kalenderiet (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 93) = $57^\circ 43'$

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 = $50^\circ 23'$
 Az : azimut regnet fra syd = $318^\circ 20'$

Solens middagshøjde

Når Solen står mod syd, er den højest på himlen og siges da at kulminere. Solhøjden ved kulmination kan findes ud fra iagttagelsesstedets geografiske bredde og Solens deklination. Den geografiske bredde findes ud fra et kort eller ud fra tabellen side 92-95. 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 93) = $57^\circ 43'$
 Solens deklination den 3. jan. (side 16) = $-22^\circ 47'$
 Solens højde ved kulmination $h = 90^\circ - 57^\circ 43' - 22^\circ 47' = 9^\circ 30'$

Solens og planeternes årlige bevægelser på stjernehimlen

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

Solens tilsyneladende årlige bane på himlen kaldes *ekliptika*. Ekliptikas beliggenhed på stjernehimlen er vist på stjernkort II og III. Ved forårsjævndøgn passerer Solen himlens ækvator fra syd mod nord gennem forårspunktet, der på stjernkort II findes lodret over tallet 0. Solens position på ekliptika kan angives ved *længden*, der måles langs ekliptika fra forårspunktet mod øst, det vil sige mod venstre på stjernkortene. Se i øvrigt side 81 om stjernkortenes anvendelse.

Alle planeterne, med undtagelse af Pluto, bevæger sig altid inden for et smalt bælte, *zodiak'en* eller *dyrekredsen*, der ligger symmetrisk omkring ekliptika. Dyrekredsen opdeles i 12 lige store dele, de 12 dyrekredstegn, der hver dækker 30° af dyrekredsen. Dyrekredstegnene er opkaldt efter de stjernebilleder, hvori de i oldtiden befandt sig. 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 planeters gang gennem stjernebillederne er beskrevet i afsnittet 'Planeterne i året 2010'.

Solens længde og indgangsdage i dyrekredsens tegn i år 2010

Vandmanden	300°	20. jan.	Løven	120°	23. juli
Fiskene	330°	18. feb.	Jomfruen	150°	23. aug.
Vædderen	0°	20. mar., jævnd.	Vægten	180°	23. sep., jævnd.
Tyren	30°	20. april	Skorpionen	210°	23. okt.
Tvillingerne	60°	20. maj	Skytten	240°	22. nov.
Krebsen	90°	21. juni, solhv.	Stenbukken	270°	22. dec., solhv.

Planeterne i året 2010

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 73 (Planeternes positioner år 2010) 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 9. april, 7. august og 1. december er den længst øst for Solen og går omkring disse dage ned henholdsvis 2 timer 10 minutter, 33 minutter og 57 minutter efter Solen.

Den 27. januar, 26. maj og 19. september er den længst vest for Solen og står omkring disse dage op henholdsvis 1 time 18 minutter, 27 minutter og 1 time 51 minutter før Solen. Merkur ses bedst i april.

Venus. Planetens tilsyneladende bevægelse er meget lig Merkurs, men noget langsommere og Venus når større vinkelafstand fra Solen. Tabellen side 73 (Planeternes positioner år 2010) angiver for en række dage i året planetens vinkelafstand fra Solen.

Venus vil fra midten af februar indtil slutningen af august være aftenstjerne og fra november vil den kunne ses som morgenstjerne. Venus lyser klarest den 24. september og den 4. december. Den 20. august kl. 5^h 48^m står den længst øst fra Solen og går da ned 52 minutter efter denne.

Mars står ved begyndelsen af året i stjernebilledet Løven, går efter en uge ind i Krebsen, i midten af maj ind i Løven og midt i juli ind i Jomfruen. I slutningen af september går Mars ind i Vægten, i slutningen af oktober ind i Skorpionen, kort derefter ind i Ophiuchus og i begyndelsen af december går den ind i Skytten.

Mars vil i begyndelsen af året kunne ses det meste af natten. I juli er den kun oppe den første halvdel af natten og går ned ved midnat. Fra september går den ned kort efter solnedgang og kan derfor ikke let ses. Mars står i syd: den 1. januar kl. 2^h 57^m, den 1. april kl. 20^h 54^m, den 1. juli kl. 17^h 31^m den 1. oktober kl. 15^h 04^m og den 30. december kl. 12^h 50^m. Den 29. januar kl. 20^h 43^m er den i opposition til Solen og kan da ses det meste af natten.

Jupiter står i begyndelsen af året i stjernebilledet Stenbukken, efter få dage går den ind i Vandmanden og, i begyndelsen af maj går den ind i Fiskene. Midt i oktober går Jupiter igen ind i Vandmanden og fra midten af december og resten af året, står den i Fiskene. Jupiter kan ved årets begyndelse ses om aftenen, men fra slutningen af februar står den for tæt på solen for at kunne ses. I begyndelsen af maj 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 21. september kl. 13^h 36^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. I december går den op midt på dagen og ned ved midnat. Jupiter står i syd: den 1. januar kl. 15^h 21^m, den 1. april kl. 11^h 46^m, den 1. juli kl. 6^h 45^m, den 1. oktober kl. 0^h 24^m og den 30. december kl. 17^h 22^m.

Saturn står hele året i stjernebilledet Jomfruen. Saturn står i syd: den 1. januar kl. 5^h 47^m, den 1. april kl. 0^h 39^m, den 1. juli kl. 18^h 30^m, den 1. oktober kl. 13^h 01^m og den 30. december kl. 6^h 40^m.

Ved årets begyndelse står Saturn op før midnat og kan da ses resten af natten. Saturn er i opposition til Solen den 22. marts kl. 1^h 37^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 midt i juli til slutningen af august kan den kun ses på aftenhimlen, og derefter står den for tæt på Solen for at kunne observeres. Fra slutningen af oktober kan den igen ses om morgenen, og fra slutningen af december står den op et par timer efter midnat og kan ses resten af natten.

Uranus, som under særligt gunstige forhold netop kan skimtes med det blotte øje, står i begyndelsen af året i stjernebilledet Vandmanden, og fra midt i januar og resten af året står den i Fiskene. Uranus er i opposition til Solen den 21. september kl. 18^h 58^m og vil da være synlig det meste af natten.

Neptun står i begyndelsen af året i stjernebilledet Stenbukken, fra 24. marts til midt i august i Vandmanden og derefter igen i Stenbukken. Den er i opposition til Solen den 20. august kl. 12^h 07^m.

Pluto står hele året i stjernebilledet Skytten. Den er i opposition til Solen den 25. juni kl. 20^h 52^m.

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

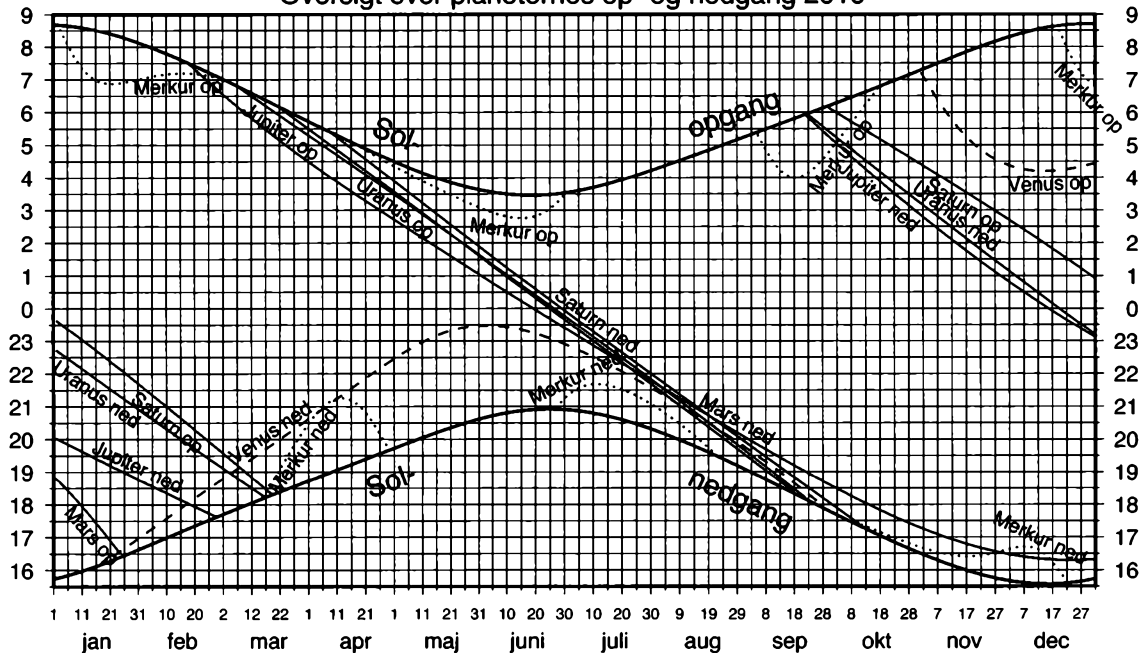
	Morgen	Aften
Venus	1. november – 1. december	15. februar – 1. september
Mars	1. januar – 31. januar	1. februar – 1. september
Jupiter	1. maj – 15. september	1. januar – 15. februar 1. oktober – 31. december
Saturn	1. januar – 1. marts 15. oktober – 31. december	15. marts – 1. september

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

For eksempel ses det den 21. januar at Jupiter er synlig på aftenhimlen og går ned ca. kl. 19 mens Saturn først står op ca. kl. 22^h 30^m og derefter er synlig resten af natten. Uranus går ned kl. 21^h 30^m og Merkur går op ca. kl. 7 den samme dag.

Tidene i diagrammet er normaltid, dvs. ved sommertid (28. marts til 31. oktober) skal der lægges en time til.

Oversigt over planeternes op- og nedgang 2010



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 'vandrer' 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. 64-65). 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

Læs om Solsystemets planeter, og hør om temperaturen på Merkur og de store vindhastigheder på Saturn.

Af lektor Kaare Lund Rasmussen
Syddansk Universitet

Merkur ✓

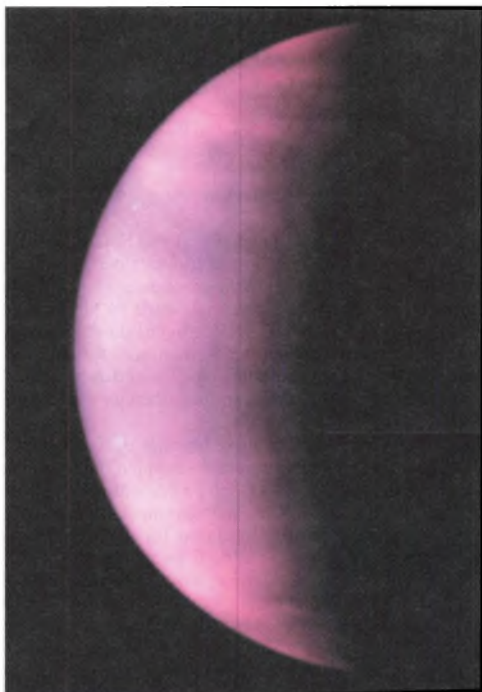
Merkur er Solsystemets inderste planet tættest ved Solen. Merkur har en overflade med mange kratere, hvilket tyder på, at overfalden er meget gammel. Det største krater på Merkur hedder Caloris-bassinet og er 1300 km i diameter. Geologiske forcastninger er almindeligt forekommende på Merkurs overflade, men planeten er ikke længere geologisk aktiv. Relativt 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 utrolig 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 fiksstjernerne 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 farve-billeder 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 Jeremiah 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.

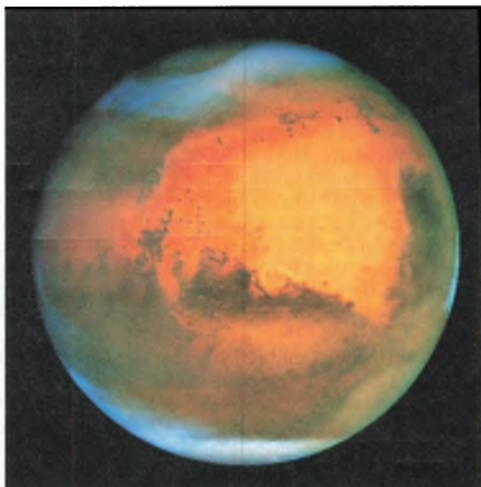
Venus er fuldstændig dækket af et hvid-gråt skydække, som er 2-3 km tykt og ligger i en højde af ca. 50 km over venusoverfladen. I højder mellem 30 og 65 km findes tynde skyer eller dis. Både skyer og dis består af svovlsyredråber. Gennemsnitstemperaturen ved overfladen er 453°C og lufttrykket er 60 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, hævede 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 hævede 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.

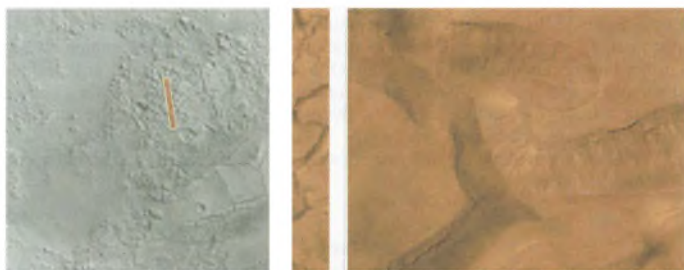
Mars ✓

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 har to måner, Phobos og Deimos, der først blev observeret i 1877 af Asaph Hall (1829-1907). Begge måner er formodentlig indfangede asteroider. Mars roterer om sin egen akse med næsten samme hastighed som Jorden, 24 timer og 37 minutter. Mars' nordlige halvkugle er domineret af unge højlande med forholdsvis ringe kratertæthed. Det største højlandsområde hedder Tharsis. Tharsis er ca. 4000 km



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

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 canyon-system 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 et gammelt højland med mange kratere.

Mars var geologisk aktiv indtil for omtrent 1,3 milliard år siden, hvor dens indre kerne gradvist størknede. Beregninger viser, at Mars metalkerne 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 ($3,7 \text{ m/s}^2$) 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 Mars-bjergarter 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 polkalotter 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.

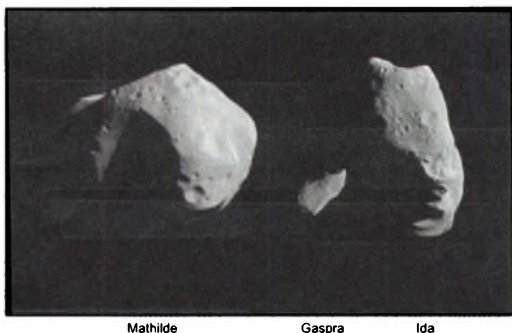
Temperaturen på Mars er i almindelighed mellem -75°C og -30°C , men kan i ekstreme tilfælde nå til mellem -130°C og $+20^\circ\text{C}$. Lufttrykket er ca. 0,008 atm, eller 1/125-del af lufttrykket her på Jorden, og atmosfæren består af carbondioxid (95%) og nitrogen (3%). Vindhastigheder på op til 60 m/s er observeret. Støvstorme rejser sig jævnlige, og da er hele planetens overflade 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 forsøg 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.

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 en



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.

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 molekylær 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 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 strømningsmønstre. 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 H₂S og 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 højtrykssområde. 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 strømningsmønster.

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 ringe. 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 findelt materiale. Halo-ringen er usædvanlig tyk, næsten 20.000 km. Uden for hovedringen findes slør-ringen, 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 mikro-meteoritbombardement 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, Metis, Adrastea, Amaltea og Thebe, er 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 inklinations 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 vulkansk aktive måne/planet i Solsystemet. Der findes hele tiden 10-15 aktive vulkaner på Io. Desuden ses gejser, 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. Det enorme energiforbrug, 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 10^{22} 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. 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 indeholder 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 middeltæthed på 1,94 g/cm³. 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 kratere end man umiddelbart kan gøre rede for. Kraterne på Callisto er bløde i konturerne, og de centrale bassiner i de store kratere 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.

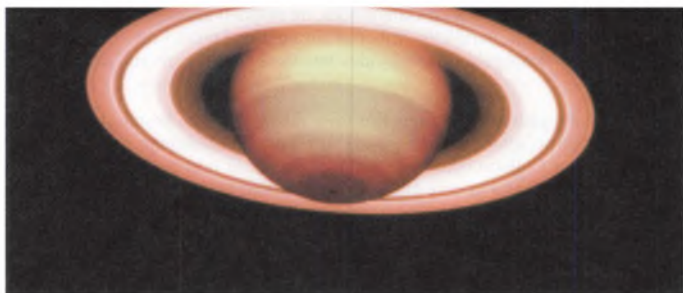
Som de andre jovianske planeter er Saturn en gasplanet. Saturn sammensætning menes at være 97% brint (H_2), 3% helium (He) og 0,2% metan (CH_4). Observerer man Saturn gennem et teleskop, ser man ned i dens atmosfære til et tryk på omkring 1 atm, der også her defineres som planetens overflade. Ved "overfladen" består atmosfæren af molekyler 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 fase tilstand: 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-nikkel-metal. 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 fase separation, hvor den førhen 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 bælter. 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 udsiråler 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



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 håndstruktur samt Saturns ringe. For at få maksimalt skarpe billeder er adaptiv optik brugt. Med denne teknik kan man stort set fjerne indflydelsen fra turbulens i jordatmosfæren. Billedet er sammensat af to optagelser i det infrarøde bølgelængdeområde.

Credit: European Southern Observatory (ESO).

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, Dione, 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 formentlig 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 saturnmånenes 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 (H₂O), ammoniak (NH₃), metan (CH₄), helium (He) og hydrogen (H eller H₂). 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° 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.

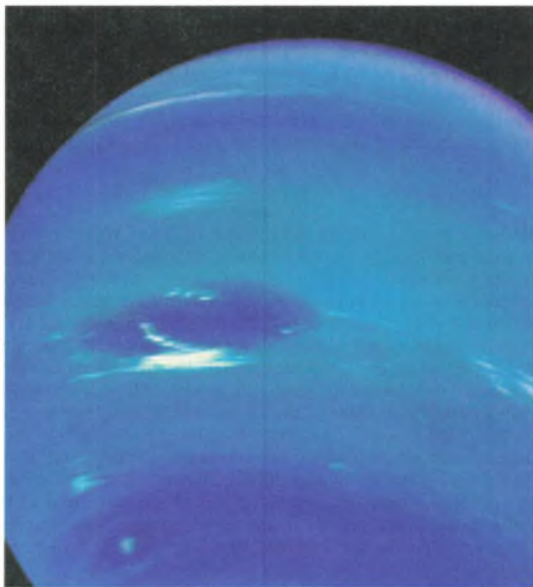
Uranus har 21 kendte måner, hvoraf de sidste 3 er opdaget i 1999. Den mest spektakulære er Miranda med helt usædvanlige overfladestrukturer. De største af månerne, Miranda, Ariel, Umbriel, Titania og Oberon, er ismåner, der må være dannet samtidig med Uranus, mens flere af de andre måner, Cordelia, Ophelia,

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 Rochegrænsen, og består formodentlig af indfangne og opbrudte asteroider.

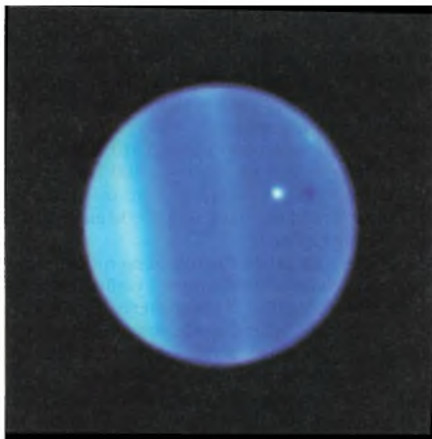
Neptun

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.



Neptuns atmosfære. Den store sorte plet er formentlig et lignende vejrphænomen som Jupiters store røde plet.

Image credit: NASA.



Billedet viser Uranus, da Ariel, en af Uranus' isede måner, passerede foran planeten i 2006. Den hvide plet ved centrum af Uranus blågrønne overflade er Ariel. Billedet er optaget med Rumteleskopet Hubble, og det er første gang, det er lykkedes at observere dette usædvanlige fænomen

Under Voyager 2's besøg skiftede Scooteren form fra trekantet til cirkulær. Flere andre steder observerede man højtliggende 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/cm^3 , hvilket betyder, at planeten må indeholde betydelige mængder silikater foruden is, formodentlig vand-is og metan-is.

Årets planet: Mars

Af Ph.d. studerende Line Drube og lektor Morten Bo Madsen, Marsgruppen, Niels Bohr Institutet, Københavns Universitet.

Mars i store træk

At flyve til Mars kræver, at man venter på det tidspunkt hvert andet år, hvor planeterne er optimalt placerede i deres baner i forhold til hinanden. I løbet af de flere måneders rejsetid mod Mars vil man se solen blive mindre og mindre på himlen, da Mars ligger 1,5 gange længere væk fra solen end Jorden. Samtidig bliver Mars tilsvarende større, og efterhånden er man så tæt på, at detaljer åbenbares af planetens ørkenlandskab, som er helt bart for enhver vegetation og vand. Den rødlige overflade står tydelig frem, da der stort set ingen skyer er, og atmosfæren er meget tynd, kun 6 promille af Jordens atmosfæretryk ved overfladen. Hvis man efter landing skulle ønske at gå rundt på overfladen, kan en rumdragt kraftigt anbefales, da den tynde atmosfære giver anledning til et så lille tryk, at forskellen mellem ens kropps tryk og det ydre tryk ville være mere end kroppen kan klare, og man ville omkomme næsten øjeblikkeligt. Desuden er atmosfæren ikke sammensat af ilt og kvælstof som Jordens, men næsten udelukkende af CO_2 , og temperaturen ligger mellem + 20 grader Celsius på en sommerdag ved ækvator og -120 grader på en vinterat ved polerne.

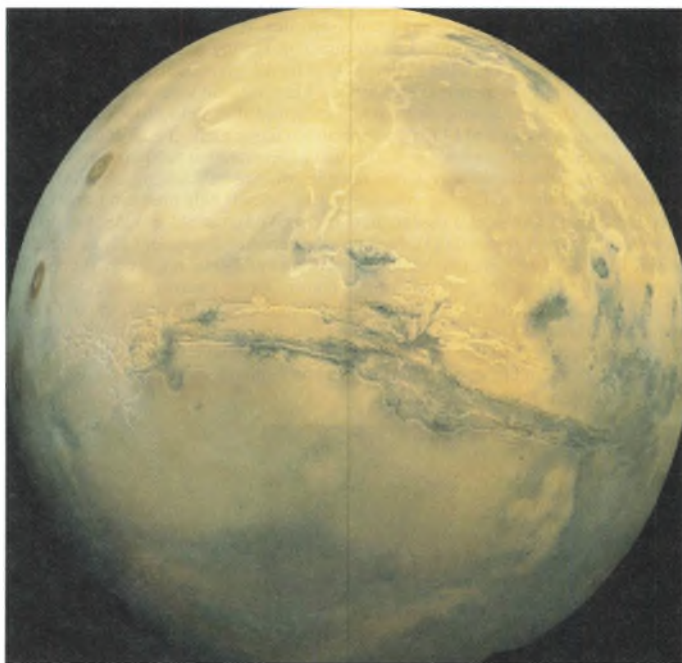
Til tider kan det ske, at støvstorme raser henover overfladen, og med nogle års mellemrum slår flere storme sig sammen og kan indhylle hele planeten i støv i flere uger. Dette sker i forbindelse med forårets komme ved en af polerne, der fører til, at vinterens CO_2 -frost og -snedække fordamper, og enorme mængder CO_2 -gas relativt hurtigt frigives til atmosfæren. Satellitbilleder har endda vist nogle edderkoppeformede mønstre i små områder omkring sydpolen. Disse mønstre er blevet forklaret som støvgejsere, der dannes ved, at dybereliggende støvlag under et lag CO_2 -is opvarmes lokalt, får isen til at fordampe og den frigivne gas finder så vej gennem revner og svagheder i CO_2 -isen. Støvet hvirvles op i atmosfæren sammen med CO_2 -gasserne, og vinden blæser støvet ud i skiftende retninger og danner derved de edderkoppelignende mønstre.



Muligvis gejsere af CO_2 -gas, som hiver støv med op, når der går hul i den overliggende CO_2 -is. Foto fra HiRISE kameraet på NASA's Mars Reconnaissance Orbiter.

Planeten Mars er blot 1/10 af Jordens størrelse, hvilket betyder, at tyngdekraften ved overfladen er mindre; man vil faktisk kun veje 1/3 af, hvad man gør på

Jorden. Tyngdekraften har også betydning for, hvor store bjerge og kløfter kan blive på en planet. Jo kraftigere tyngdekraft, desto mindre højdevariation kan der være af overfladen. Hvis det er en meget tung planet, vil den være næsten helt perfekt rund, mens en lille asteroide kan have vidt forskellige former, endda i et ekstremt tilfælde kødbensform som asteroiden Kleopatra (217 km x 94 km x 81 km), fordi dens tyngdekraft er for lille til at overvinde materialets styrke. Når man kigger ned på Mars, vil man kunne få øje på solsystemets største vulkan, Olympus Mons, som er 27 km høj, og 3 af dens lidt mindre søskende tæt ved. I nærheden af dem er Mars' overflade skåret igennem af en 4000 km lang kløft, Valles Marineris, som er op til 7 km dyb og 200 km bred. Den får Grand Canyon til at se minimal ud med dens 'sølle' 450 km længde, max 2 km dybde og max 30 km bredde. Den må blive noget af et syn for rumrejsende.



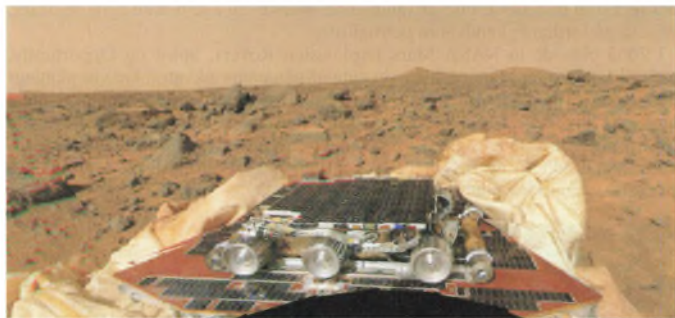
Valles Marineris, som strækker sig 4000 km gennem Mars' overflade med en dybde på op til 7 km og en bredde op til 200 km. 3 store vulkaner kan ses på række i venstre side af billedet. Mosaik-foto taget af Viking 1 Orbiter i 1980.

Marsmissioner

Endnu har intet menneske rejst længere væk end månen, men der er planer om at sende folk af sted til Mars omkring år 2035. Al vores viden om planeten kom

først fra observationer med det blotte øje, opmålinger med sekstanter, siden fra teleskoper og efter 1964 primært fra rumsonder, hvor den amerikanske rumsonde Mariner 4 fløj forbi Mars. I 1971 landede russerne en lander på Mars (missionen Mars 3), som de første nogensinde, landeren nåede dog kun at sende 20 sekunders data tilbage, før den døde. Dens modersonde havde dog mere held, og fra sin bane om Mars sendte den målinger tilbage i 8 måneder. 5 år senere landede USA de to Viking-sonder på Mars' overflade, og deres to modersonder gik i kredsløb om Mars. Alle fire rumsonder var fyldt med måleudstyr til at undersøge Mars.

Før Viking-missionen havde der været heftig aktivitet for at udforske Mars og for at udvikle raketter. Russerne havde forsøgt at sende 15 rumsonder mod Mars siden 1960, hvoraf kun 3 var succesfulde. Amerikanerne havde sendt 6 afsted, hvoraf 4 havde sendt data tilbage. Efter Viking-missionen blev der meget stille på begge fronter, russerne opsendte to sonder i 1988 men begge gik tabt. For amerikanerne skulle der gå helt frem til 1992, før den meget ambitiøse Mars Observer-mission kom af sted. Da denne gik tabt, lige inden den skulle være gået i kredsløb om Mars, foreslog den daværende NASA administrator Daniel Goldin en helt ny tilgang til udforskningen af Mars: "Faster, Cheaper, Better". Ideen var at lave et program med hyppige, men langt mindre ambitiøse missioner til Mars og accept af en større risiko, bl.a. for at holde prisen lav på denne nye type missioner.



Billede taget fra Mars Pathfinder-landerens af dens rover, Sojourner, før denne bliver foldet ud for at køre ned og begynde at undersøge området rundt om landeren.

Det første sæt missioner i dette program var Mars Global Surveyor og Mars Pathfinder (1996), som begge langt oversteg de forventninger, man havde til sådanne 'små' missioner. Mars Global Surveyor fungerede helt frem til 2006 og havde i den tid lavet masser af opdagelser. Allerede under tilretningen af sondens kredsløb fandt man fx yderst overraskende, at Mars' skorpe visse steder var kilden til kraftige magnetfelter helt ud i sondens kredsløbshøjde. Først troede man, at der var tale om en instrumentfejl, men da målingerne systematisk viste felter fra kraftigt magnetiseret materiale i Mars' skorpe, blev det klart, at Mars på et tidligt tidspunkt i sin historie måtte have haft et globalt dipol-magnetfelt, ligesom Jorden har det i dag. Men i dag er den indre dynamo, som oprindeligt var kilden til dette felt, udslettet.

Mars Global Surveyor udførte også en grundig kortlægning af højdeforhold over hele planeten. Mars er så unikt formet, at den nordlige del af planeten er 4 km dybere end det sydlige højdeplateau. Dette nordlige område har også fået udvisket de fleste af dets ældste kratere. Forskellige teorier har været fremme for at forklare dette fænomen. Først overvejede man, om det kunne have været et tidligere hav. Men med de nye højdekort hælder de fleste mere til teorien om, at det skyldtes virkningerne af et meteornedslag af et objekt af næsten planetstørrelse tidligt i Mars' historie.

Københavns Universitets Marsforskergruppe deltog for første gang i en rummission, ved at bygge et par eksperimenter til Mars Pathfinder, der skulle bruges til undersøgelser af støvet i Mars' atmosfære.

Siden disse to missioner er der kommet gang i feltet igen, og flere spillere begyndte at deltage. Japan forsøgte sig i 1998 med missionen Nozomi, som dog ikke var succesfuld. Det Europæiske Rumfarts Agentur, ESA, sendte i 2003 Mars Express-satellitten og Beagle 2-landeren til Mars. Mars Express klarede sig fint og sender i skrivende stund stadigvæk spændende ny data tilbage. Desværre klarede Beagle 2 dog ikke landingen.

I 2001 blev den amerikanske Mars Odyssey sendt i bane om Mars. Den havde et instrument med, som lavede en grundig kortlægning af brintkoncentrationen i de alleryderste lag af Mars' faste overflade. Dette har haft afgørende betydning for den efterfølgende udforskning af Mars. Høje brintkoncentrationer er blevet fortolket som tilstedeværelse af vandis i de øverste lag i de polare egne på Mars; det som på Jorden er kendt som permafrost.

I 2003 blev de to NASA Mars Exploration Rovers, Spirit og Opportunity, sendt til landing på Mars på hver sin side af planetens ækvator. De var planlagt til at virke i 3 måneder, men de oversteg alle forventninger og har i skrivende stund kørt hhv. 7,5 og 16,4 km og fortsætter stadigvæk. På disse to rovere havde Københavns Universitet også 3 forskellige eksperimenter til udforskning af støvets mineralindhold og magnetiske egenskaber. Mars' røde farve kommer fra mineraler, som indeholder grundstoffet jern.

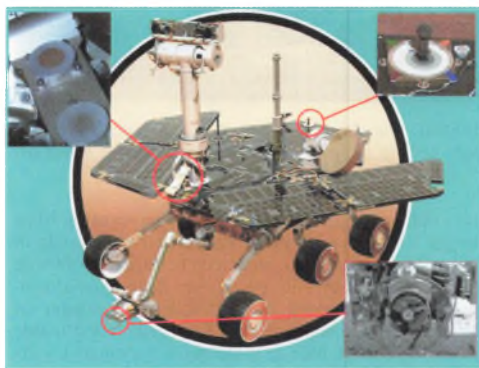


Foto af en af Mars Exploration Rovers, hvor man kan se de tre instrumenter, som Københavns Universitet deltog med, alle var forskellige typer magneter til at undersøge enten det luftbårne støv (de to øverste på billedet) eller støvet, som blev frigivet, når robot-armens slibeværktøj borede i sten.

NASA's Mars Reconnaissance Orbiter, som startede i 2005, havde et helt utroligt kamera med sig, High Resolution Imaging Science Experiment (HiRISE),

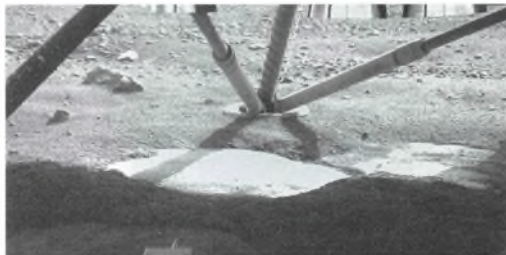
som har taget store mængder billeder af overfladen lige siden (faktisk er det blevet til en større datamængde, end alle andre missioner til planeten tilsammen har sendt tilbage). HiRISE's specialitet er at tage billeder af detaljer på overfladen, da den kan se detaljer ned til 1-2 meters størrelse – vel at mærke fra en afstand af 200-400 km!



Panorama taget af Phoenix ud over det polarlandskab, hvor Mars-jorden er fyldt med permafrost.

På nuværende tidspunkt er NASA's Phoenix Mars Lander, som landede på Mars i maj 2008, den nyeste mission til planeten. Københavns Universitet havde to forskellige forsøg med, som begge var videreudviklinger af tidligere eksperimenter. Ud fra Odysseys data om, hvor der er mulig permafrost i Mars-jorden, valgte man at lande i de nordlige polaregne. Det var så nordligt, at man vidste inden man landede, at missionen ville blive meget tidsbegrænset, fordi når vinteren kom, ville der blive mørkt og landeren ville blive dækket af op til 1 meter CO₂-frost/sne.

På fjerde Marsdøgn efter landingen blev Phoenix robotarmen anvendt til at tage billeder under landeren, og da disse billeder blev modtaget i kontrolcenteret, blev den spontane reaktion blandt visse af missionens forskere udtrykt ved udbruddet: "Holy Cow", som dermed blev navnet på det område under landeren, der var blevet fotograferet (man navngiver næsten alt i landskabet på sådan en mission, da det gør det lettere at henvise til, når man arbejder meget med det). Det viste sig nemlig, at landerens bremseraketter under landingen havde blæst områder under landeren helt fri for løst Mars-jord og støv, sådan at den hårde permafrost var blevet blotlagt. Billederne viste, at Mars-jordlaget over 'isen' havde været 3 til 7 cm tykt, hvilket stemte godt overens med forudsigelser fra modelberegninger baseret på målingerne fra Mars Odyssey. Man fik altså på den måde "ground truth" for det, man havde observeret fra satellitten.



"Holy Cow" fotograferet, så man kan se, at raketmotorerne (se øverst i billedet) har blæst det overliggende Mars-jordlag af og blotlagt permafrosten nedenunder.

Følg vandet

En af nøglerne i NASA's strategi for udforskningen af Mars har længe været: Følg vandet ("Follow the Water"), og det har betydet, at missioner til overfladen har været rettet mod steder, hvor en eller flere nøgleindikatorer har vist spor af vand tidligere i planetens historie.

For eksempel blev landingsstedet for de to Mars Exploration Rovers, Spirit og Opportunity, valgt som henholdsvis, hvad man mente var en gammel kratersø, det 160 km store Gusev krater, og sletten Meridiani Planum, hvor målinger fra satellitter havde identificeret mineralet hematit som en bestanddel af klipperne eller Mars-jorden i et område så stort som Sjælland. Fund af mineralet hematit (Fe_{2O_3}) i så store områder er helt specielt for netop dette område af Mars, og spekulationer opstod om, hvorvidt disse mineralforekomster måske kunne være udfældninger fra oxidation af jern opløst i flydende vand tidligere i Mars' historie. På Meridiani Planum viste det sig, at den hematit, som var blevet detekteret fra kredsløbssonder, ganske rigtigt var til stede på overfladen, men til forskernes store overraskelse fandtes mineralet ikke i form af store udfældninger, men derimod i form af små peberkornstore "blueberries", kaldet sådan fordi disse kuglerunde korn fandtes indlejret i klipper, lidt på samme måde som blåbærrene er indlejret i blåbær-muffins. Forklaringen på den ofte næsten perfekte kugleform af disse "peberkorn" er, at de er dannet ved udfældning af jernoxidet hematit direkte i de bløde jarositholdige klipper, som utallige gange må have været vædet af skiftevis stigende og faldende grundvand. Man fandt også andre indikatorer for flydende vand tidligere i Mars' historie, såsom fundene af mineralerne goethit, jarosit og phyllosilikater.

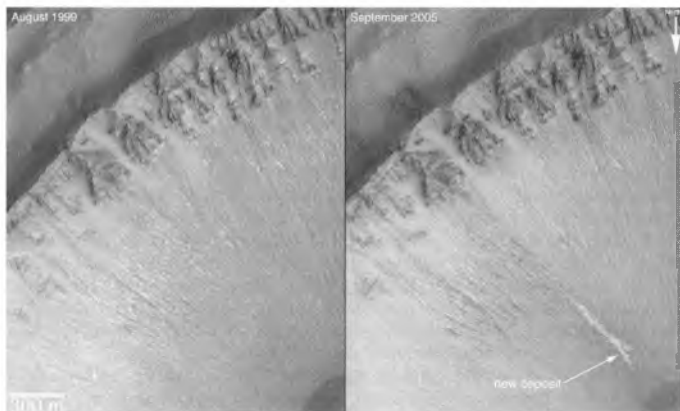


"Blueberries" på Mars. Hematit-udfældninger, som var indlejret i klipperne. Fotoet er taget af Mars Exploration Roveren Opportunity.

Til gengæld har undersøgelser af det luftbårne støv ved hjælp af Københavns Universitets eksperimenter vist, at hvis der var vand tidligere, må det have været, da planeten var yngre. Støvet indeholdt nemlig mineralet olivin, som ikke tåler vand over geologisk lange tidsrum, da det er opløseligt i vand.

Man skal dog ikke miste alt håb om flydende vand på Mars i nutiden, på trods af at flydende vand ikke længere er stabilt på overfladen. Mars har mistet så meget af dens tidligere tykke atmosfære, at lufttrykket nu er for lavt. Det betyder, at hvis man opvarmer is, vil det ikke føre til vand, men isen vil gå direkte over til vanddamp. Det kan stadigvæk godt tænkes at der er vand i lag i Mars-jorden, hvis trykket fra Mars-jorden giver et tilstrækkeligt stort tryk, samtidig med at temperaturen er tilstrækkelig.

Der er muligvis set sådanne tilfælde. Mars Global Surveyor har gennem sin lange levetid gentagne gange kunnet optage billeder af tidligere overfløjne områder, sådan at man har kunnet sammenligne billeder af samme områder med år imellem. På den måde har man kunnet observeret friske spor af aktivitet i krater vægge, hvor der er dannet nye erosionskløfter (raviner eller på engelsk: "gullies"). Det er endnu ikke helt klarlagt, hvorvidt disse erosionskløfter skyldes, at der har været en vandlomme i væggen, som har udtømt sit vand, eller om det er støvskred, man har set på billederne.



To fotos af samme sted taget med 5 års mellemrum, som viser, at der i mellemtiden enten er fossset vand ud fra kraterskråningen, eller at der har været et jord- eller støvskred. Fotos taget af NASA's Mars Global Surveyors' Mars Orbiter Camera (MOC).

Phoenix var også udstyret med en hel meteorologistation, som indeholdt en lufttryksmåler, termometre, en vindmåler og en LIDAR. En LIDAR virker ligesom en radar, hvor der bliver brugt laserlys i stedet for radiobølger. Den blev brugt til at måle atmosfærens opbygning. Med den opdagede man, at der til tider var CO₂-skyer meget højt oppe i atmosfæren, og man så H₂O-skyer længere nede, og nogle gange kom der endda sne (snefnug på størrelse med melpartikler). Ved Marsoverfladen så man også senere i missionens forløb tåge om natten og rimfrost om morgenen.

Vindmåleren kaldet "Telltale", var bygget af Mars-gruppen ved Århus Universitet og placeret på toppen af en mast. Telltalen har gennem missionen været anvendt til systematiske vindmålinger for at forstå, hvordan vejrssystemer funge-

rer på en anden planet. Forståelse af de daglige vindmønstre har tillige gjort det muligt at optimere leveringen af de opgravede prøver til de forskellige instrumenter på Phoenix landerens instrumentdæk, der blev brugt til undersøgelse af udvalgte Mars-jordprøver.

Mars-jorden viste sig at være mere sammenhængende (klistret) end forudset, hvilket gjorde det meget mere vanskeligt at få det opgravede materiale ned i missionens miniaturovne. Det lykkedes dog, efter 2/3 af den planlagte mission var ovre (64 marsdøgn), at få en Mars-jordprøve i ovnen, som beviste fuldstændigt, at hvad man så under landeren virkelig var permafrost indeholdende vand, hvilket man ikke havde kunnet være sikker på ud fra blot et billede af permafrosten.

Et andet stort resultat var, at det gådefulde oxyderende stof, man siden Viking-missionerne har vidst var en del af Mars-jorden, nu ved hjælp af Phoenix' vådkemiekspirer blev delvist identificeret. Til alles store overraskelse viste det sig at være en perchlorat-forbindelse. Hvorvidt tilstedeværelsen af disse oxydanter vil være en fordel eller ulempe for eventuelle mikroorganismer i Mars-jorden, kan man spekulere på, men man ved nu, at der i Jordens tørreste ørken, Atacama i Chile, også findes perchloratforbindelser i små mængder, og at der her findes mikroorganismer, der som led i deres næringsomsætning udnytter disse perchlorater som en energikilde.

Vores bestræbelser for at udforske Mars har således resulteret i, at antallet af hvide områder på kortet over vores viden om Mars er blevet reduceret, men en planet er stadigvæk et gigantisk sted, og vi har blot undersøgt 7 små områder helt nede ved overfladen, og resten i større afstand fra satellitter. Der er stadigvæk mange mysterier, som for eksempel om der er eller har været liv på Mars, f.eks. i disse mulige vandreservoirer. Der er også meget, der skal udforskes, før vi kan sende mennesker sikkert ud for at kunne sætte benene på en anden planet for første gang. Derefter vil udforskningen sandsynligvis gå stærkt, da et menneske på kun få dage vil kunne lave lige så mange forsøg, som en robot styret fra Jorden kan nå på mange måneder, fordi et menneske hurtigt kan justere forsøgene, hvis pågældende opdager noget nyt, eller hvis noget ikke virker som det skal. Så man ikke som med Phoenix skal bruge to måneder på at få én Mars-jordprøve i instrumentet, men måske havde klaret det på 10 minutter.

Undersøgelse af, hvad der har betydning for Mars' klima, og hvilken effekt polerne har på klimaet, er også noget, som kan hjælpe klimaforskere med at forstå, hvilke faktorer der har betydning for den fremtidige udvikling af Jordens klima.

Sæ p. 80 Planeterne positioner år 2010

Kl. I	Merkur		Venus		Mars				Jupiter			Saturn			
	elong. ¹⁾		elong. ¹⁾		rekt.	dekl. ²⁾	rekt.	dekl. ²⁾	rekt.	dekl. ²⁾	rekt.	dekl. ²⁾	rekt.	dekl. ²⁾	
Jan.	1	9° V	3° V		9 ^h 30 ^m	18° 45'	21 ^h 56 ^m	-13° 37'	12 ^h 20 ^m	0° 19'					
-	11	14 V	1 -		9 22	19 48	22 04	-12 53	12 21	0 18					
-	21	24 V	2 Ø		9 08	21 04	22 12	-12 06	12 21	0 21					
-	31	24 -	5 -		8 52	22 17	22 21	-11 17	12 20	0 29					
Feb.	10	22 -	7 -		8 36	23 13	22 30	-10 26	12 19	0 41					
-	20	17 -	10 -		8 23	23 43	22 39	-9 33	12 17	0 55					
Mar.	2	11 -	12 -		8 16	23 49	22 48	-8 39	12 14	1 13					
-	12	3 -	14 -		8 13	23 35	22 57	-7 44	12 12	1 31					
-	22	7 Ø	17 -		8 16	23 05	23 06	-6 50	12 09	1 51					
Apr.	1	16 -	19 -		8 23	22 21	23 15	-5 56	12 06	2 09					
-	11	19 -	22 -		8 34	21 26	23 23	-5 04	12 03	2 27					
-	21	12 -	24 -		8 47	20 20	23 31	-4 13	12 01	2 41					
Maj	1	4 V	27 -		9 02	19 02	23 39	-3 26	11 59	2 53					
-	11	18 -	29 -		9 19	17 34	23 46	-2 41	11 57	3 01					
-	21	24 -	31 -		9 37	15 55	23 53	-2 01	11 56	3 05					
-	31	24 -	34 -		9 56	14 06	23 59	-1 24	11 56	3 05					
Juni	10	20 -	36 -		10 16	12 08	0 04	-0 54	11 56	3 01					
-	20	10 -	38 -		10 36	10 01	0 08	-0 29	11 57	2 53					
-	30	2 Ø	40 -		10 56	7 46	0 11	-0 10	11 59	2 41					
Juli	10	13 -	42 -		11 17	5 25	0 14	0 01	12 01	2 26					
-	20	21 -	43 -		11 39	2 58	0 15	0 05	12 03	2 07					
-	30	26 -	45 -		12 01	0 27	0 15	0 01	12 06	1 46					
Aug.	9	27 -	46 -		12 23	-2 07	0 13	-0 11	12 10	1 23					
-	19	23 -	46 -		12 46	-4 43	0 11	-0 21	12 13	0 57					
-	29	11 -	46 -		13 10	-7 17	0 07	-0 54	12 17	0 30					
Sep.	8	9 V	44 -		13 34	-9 50	0 03	-1 23	12 22	0 02					
-	18	18 -	42 -		13 59	-12 18	23 58	-1 55	12 26	-0 27					
-	28	15 -	37 -		14 25	-14 39	23 53	-2 27	12 30	-0 56					
Okt.	8	7 -	29 -		14 53	-16 52	23 49	-2 57	12 35	-1 25					
-	18	1 Ø	18 -		15 21	-18 52	23 45	-3 22	12 40	-1 53					
-	28	7 -	6 V		15 50	-20 38	23 41	-3 41	12 44	-2 20					
Nov.	7	13 -	15 -		16 20	-22 06	23 39	-3 52	12 48	-2 46					
-	17	17 -	27 -		16 52	-23 13	23 38	-3 55	12 52	-3 09					
-	27	21 -	36 -		17 24	-23 58	23 39	-3 50	12 56	-3 30					
Dec.	7	20 -	41 -		17 57	-24 17	23 40	-3 37	12 59	-3 49					
-	17	7 -	45 -		18 30	-24 10	23 43	-3 16	13 02	-4 04					
-	27	15 V	46 -		19 03	-23 37	23 47	-2 48	13 04	-4 15					

- 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 ^d 97	0,206	7,00	58 ^d 646	0 ^d 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 ^d 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	00,16	
Makemake	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 Carne	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	Middelfastand fra planeten	Diameter	Op- daget
	doqn	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 forløber retrograd

~ middelfastand



Kometen McNaught over Stillehavet. (ESO Press Photo)

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 (Lyrikerne), 12. august (Perseiderne), 21. oktober (Orioniderne) og 13. december (Geminiderne), medens der med års mellemrum kan forekomme mange stjernesked omkring 9. oktober (Oktober-Draconiderne) og 17. november (Leoniderne).

Kometerne

Kometerne bevæger sig omkring Solen i meget langstrakte baner og tilbringer det meste af tiden i så stor afstand fra Solen, at de ikke kan observeres med selv store kikkerter. Kun når de ved deres perihelipassage kommer ind i nærheden af Solen, bliver de så lysstærke, at de kan iagttages. Hvert år opdages et antal kometer, hvoraf de fleste forbliver så lyssvage, at de ikke kan ses med det blotte øje. Når en komet er blevet opdaget og iagttaget i nogen tid, kan man beregne dens bane. Det viser sig for de fleste kometers vedkommende, at deres baner er så langstrakte, at de ikke kan ventes tilbage i en overskuelig fremtid. For enkelte kometer giver beregningerne dog en mindre langstrakt bane, således at de kan ventes tilbage om så og så mange år. De kaldes da periodiske. Da beregningerne imidlertid ikke altid fører til genopdagelse, bliver ingen komet optaget i listen over periodiske kometer, uden at den faktisk har vist sig igen. I år 2010 forventes 27 periodiske kometer ud fra beregninger at foretage en perihelipassage. De 27 kometer og tidspunktet for deres perihelipassage er:

118P/Shoemaker-Levy	2. jan.	142P/Ge-Wang	30. maj
82P/Gehrels	12. jan.	215P/NEAT	8. juni
149P/Mueller	19. feb.	43P/Wolf-Harrington	2. juli
157P/Tritton	20. feb.	10P/Tempel	5. juli
81P/Wild	23. feb.	2P/Encke	6. aug.
126P/IRAS	23. feb.	P/Skiff (2002 S1)	15. aug.
65P/Gunn	2. mar.	P/LINEAR	
219P/LINEAR	6. mar.	(2002 UY215)	9. sep.
162P/Siding Spring	8. mar.	31P/Schwassmann-	
94P/Russell	30. mar.	Wachmann	30. sep.
30P/Reinmuth	19. apr.	Lemmon-Siding Spring	
Spacewatch (2007 VO5) ..	27. apr.	(2008) FK7)	30. sep.
McNaught (2009 K5)	30. apr.	P/NEAT (2002 X2)	5. okt.
104P/Kowal	5. maj.	103P/Hartley 2	28. okt.
141P-Machholz-A	24. maj	M02AP/SOHO	30. okt.

Astronomiske fænomener år 2010 for København

Januar

- 1 Månen nærmest Jorden
- 3 Jorden nærmest Solen
- 3 12⁵⁸ Mars 8° N f. Månen
- 4 Merkur i nedre konj. med Solen
- 6 19⁰⁵ Saturn 9° N f. Månen
- 11 15⁰⁰ Månen 0,3° N f. Antares
- 11 Venus i øvre konj. med Solen
- 13 18⁰⁹ Merkur 5° N f. Månen
- 17 Månen fjernest Jorden
- 18 9⁴¹ Jupiter 4° S f. Månen
- 20 10⁴⁶ Uranus 5° S f. Månen
- 27 Merkur st. vestl. elong.
- 29 Mars i opp. til Solen
- 30 9⁴³ Mars 8° N f. Månen
- 30 Månen nærmest Jorden

Februar

- 3 3⁰⁷ Saturn 9° N f. Månen
- 7 19⁴² Månen 0,7° N f. Antares
- 12 5⁴⁰ Merkur 1,4° S f. Månen
- 13 Månen fjernest Jorden
- 15 Neptun i konj. med Solen
- 16 21²¹ Uranus 5° S f. Månen
- 26 6⁵¹ Mars 6° N f. Månen
- 27 Månen nærmest Jorden
- 28 Jupiter i konj. med Solen

Marts

- 2 11⁴⁶ Saturn 9° N f. Månen
- 7 1⁵⁹ Månen 0,5° N f. Antares
- 12 Månen fjernest Jorden
- 14 Merkur i øvre konj. med Solen
- 17 Uranus i konj. med Solen
- 17 12²⁰ Venus 6° S f. Månen
- 20 Jævndøgn
- 22 Saturn i opp. til Solen
- 25 13⁵⁹ Mars 5° N f. Månen
- 28 Månen nærmest Jorden
- 29 18⁴¹ Saturn 9° N f. Månen

April

- 3 13²¹ Månen 1,0° N f. Antares
- 9 Merkur st. østl. elong.
- 9 Månen fjernest Jorden
- 11 23⁵⁰ Jupiter 5° S f. Månen
- 12 17³¹ Uranus 6° S f. Månen
- 16 1⁰⁴ Merkur 0,6° S f. Månen

- 16 15⁰⁰ Venus 4° S f. Månen
- 22 10⁴⁶ Mars 5° N f. Månen
- 24 Månen nærmest Jorden
- 26 2³² Saturn 9° N f. Månen
- 28 Merkur i nedre konj. med Solen
- 30 21⁰² Månen 1,1° N f. Antares

Maj

- 4 5³⁸ Venus 6° N f. Aldebaran
- 5 De lyse nætter begynder
- 6 Månen fjernest Jorden
- 9 20¹¹ Jupiter 6° S f. Månen
- 10 2⁰⁶ Uranus 5° S f. Månen
- 12 19³⁶ Merkur 7° S f. Månen
- 16 11²³ Venus 0,5° N f. Månen
- 20 Månen nærmest Jorden
- 20 12⁴⁵ Mars 6° N f. Månen
- 23 7¹⁵ Saturn 9° N f. Månen
- 26 Merkur st. vestl. elong.
- 28 7⁴⁵ Månen 1,1° N f. Antares

Juni

- 3 Månen fjernest Jorden
- 6 14²⁷ Jupiter 6° S f. Månen
- 6 14³⁰ Uranus 6° S f. Månen
- 6 16³¹ Mars 0,9° N f. Regulus
- 6 20⁵⁰ Jupiter 0,5° S f. Uranus
- 9 12²⁷ Venus 5° S f. Pollux
- 11 3⁴² Merkur 4° S f. Månen
- 15 8¹⁰ Venus 5° N f. Månen
- 15 Månen nærmest Jorden
- 17 21³² Mars 7° N f. Månen
- 19 11⁴² Saturn 9° N f. Månen
- 21 Solhverv
- 24 13²⁹ Månen 1,3° N f. Antares
- 25 Pluto i opp. til Solen
- 28 Merkur i Øvre konj. med Solen

Juli

- 1 Månen fjernest Jorden
- 3 21²⁰ Uranus 6° S f. Månen
- 4 1⁵⁴ Jupiter 6° S f. Månen
- 6 Jorden fjernest Solen
- 10 4⁵¹ Venus 1,1° N f. Regulus
- 13 2⁴⁰ Merkur 5° N f. Månen
- 13 Månen nærmest Jorden
- 15 3²⁰ Venus 7° N f. Månen
- 16 6²³ Mars 7° N f. Månen

Fra 28. marts kl. 2 til 31. oktober kl. 3 er tidspunkterne efter **sommertid**.

- 16 22¹¹ Saturn 9° N f. Månen
- 21 19¹² Månen 0,9° N f. Antares
- 23 Hundedagene begynder
- 28 1¹⁵ Merkur 0,3° S f. Regulus
- 29 Månen fjernest Jorden
- 31 4³² Uranus 6° S f. Månen
- 31 12⁰⁹ Jupiter 7° S f. Månen

August

- 1 21³⁹ Mars 1,9° S f. Saturn
- 7 Merkur st. østl. elong.
- 7 De lyse nætter ender
- 10 3⁴³ Venus 3° S f. Saturn
- 10 Månen nærmest Jorden
- 12 3²⁶ Merkur 3° N f. Månen
- 13 8¹⁸ Saturn 9° N f. Månen
- 13 13²⁷ Venus 5° N f. Månen
- 13 20¹⁸ Mars 7° N f. Månen
- 18 2²⁴ Månen 1,2° N f. Antares
- 20 Venus st. østl. elong.
- 20 Neptun i opp. til Solen
- 23 Hundedagene ender
- 23 23³⁶ Venus 2° S f. Mars
- 25 Månen fjernest Jorden
- 27 10⁰⁷ Uranus 6° S f. Månen
- 27 13⁵² Jupiter 6° S f. Månen

September

- 1 20⁰⁷ Venus 1,2° S f. Spica
- 3 Merkur i nedre konj. med Solen
- 4 16²⁷ Mars 2° N f. Spica
- 8 Månen nærmest Jorden
- 10 0³⁴ Saturn 9° N f. Månen
- 11 9²¹ Mars 6° N f. Månen
- 11 14⁵⁴ Venus 1,2° N f. Månen
- 19 Merkur st. vestl. elong.
- 21 Månen fjernest Jorden
- 21 Jupiter i opp. til Solen
- 21 Uranus i opp. til Solen
- 22 21³¹ Jupiter 0,9° S f. Uranus
- 23 Jævn døgn
- 23 12⁴⁷ Jupiter 6° S f. Månen
- 23 12⁵² Uranus 5° S f. Månen

- 24 Venus lyser klarest
- 29 8³⁶ Venus 7° S f. Mars

Oktober

- 1 Saturn i konj. med Solen
- 6 Månen nærmest Jorden
- 9 18⁴² Venus 2° S f. Månen
- 10 3⁴⁰ Mars 4° N f. Månen
- 11 17⁰⁸ Månen 1,4° N f. Antares
- 17 Merkur i øvre konj. med Solen
- 18 Månen fjernest Jorden
- 20 12²⁸ Jupiter 6° S f. Månen
- 20 16²⁰ Uranus 5° S f. Månen
- 29 Venus i nedre konj. med Solen

November

- 3 Månen nærmest Jorden
- 4 5⁴⁰ Saturn 8° N f. Månen
- 7 23³⁹ Mars 2° N f. Månen
- 10 4⁴⁰ Mars 4° N f. Antares
- 15 11⁴¹ Merkur 2° N f. Antares
- 15 Månen fjernest Jorden
- 16 15³⁶ Jupiter 6° S f. Månen
- 16 23³⁸ Uranus 6° S f. Månen
- 21 1⁵⁰ Merkur 1,7° S f. Mars
- 30 Månen nærmest Jorden

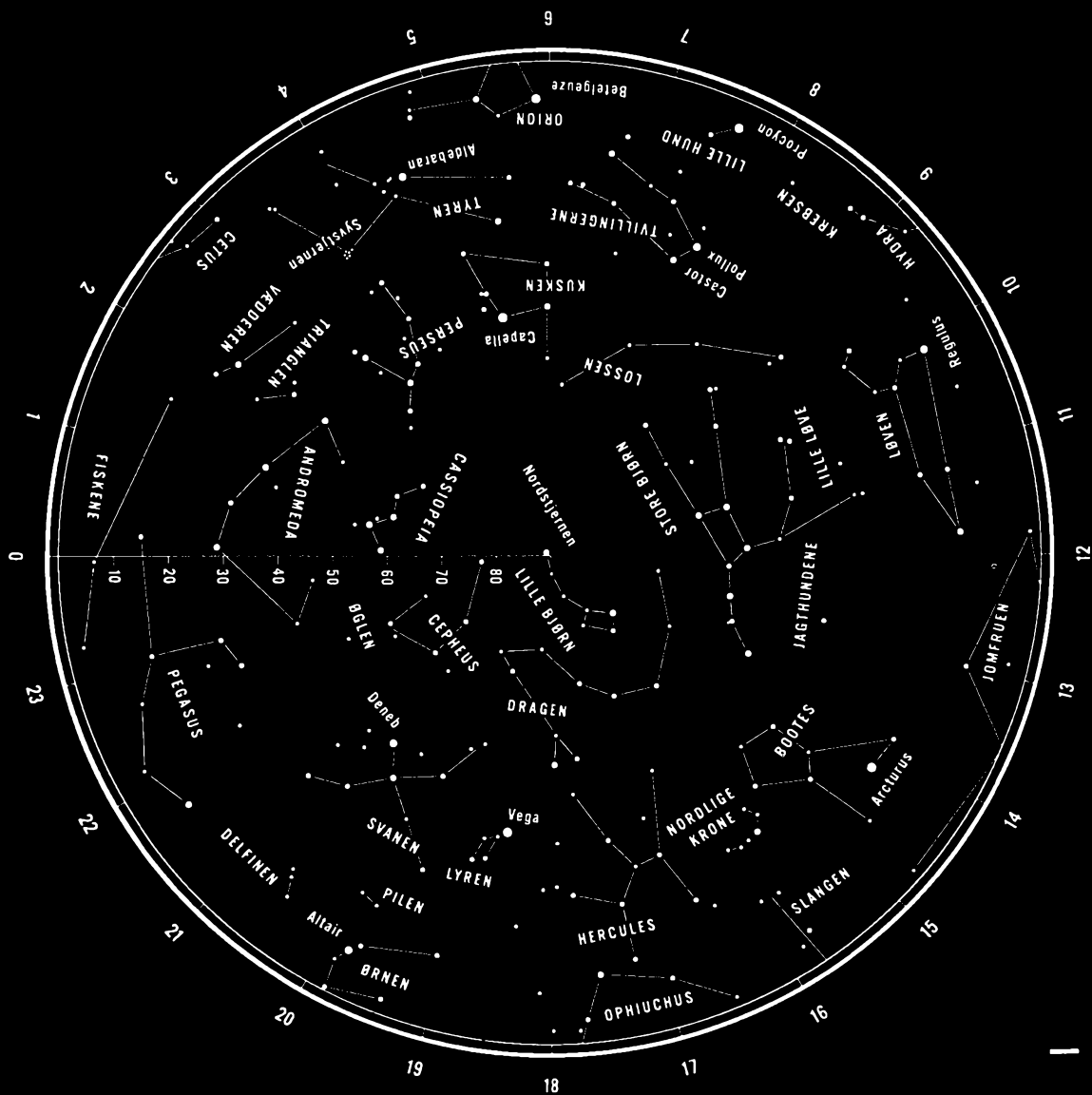
December

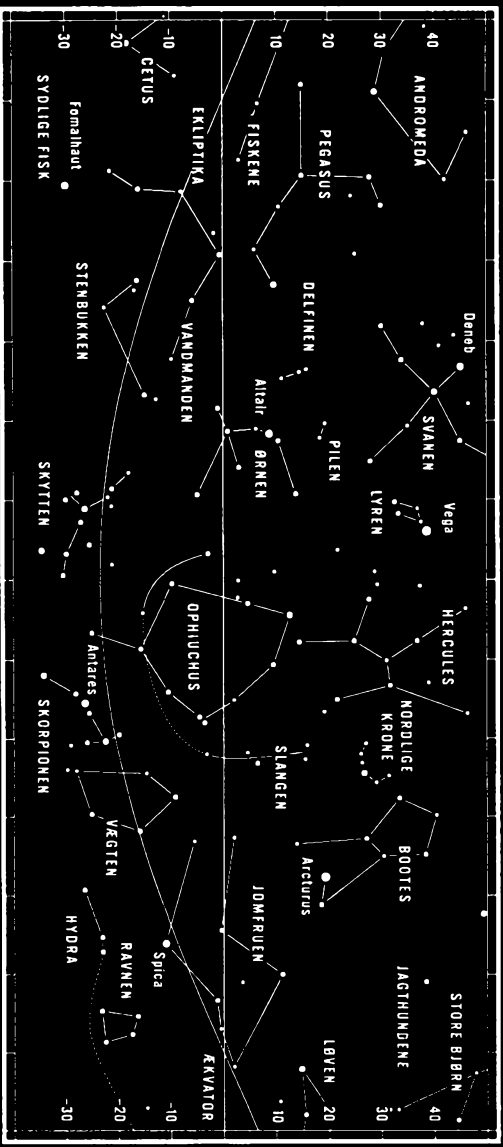
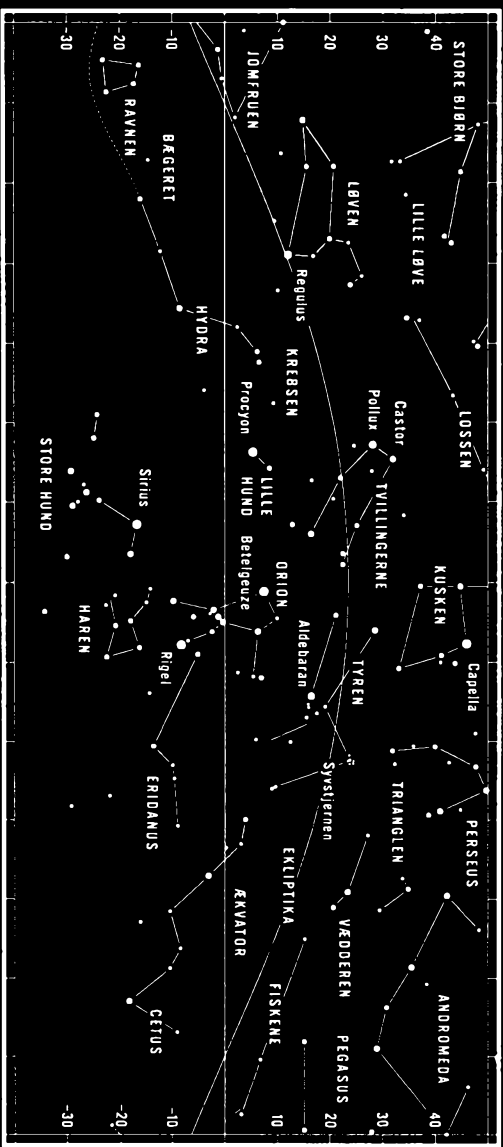
- 1 Merkur st. østl. elong.
- 1 19¹⁸ Saturn 9° N f. Månen
- 2 21³⁴ Venus 7° N f. Månen
- 4 Venus lyser klarest
- 7 8⁵¹ Merkur 1,0° S f. Månen
- 13 Månen fjernest Jorden
- 14 3⁴⁷ Jupiter 7° S f. Månen
- 14 6⁴⁶ Uranus 6° S f. Månen
- 20 Merkur i nedre konj. med Solen
- 21 Måneformørkelse
- 22 Solhverv
- 25 Månen nærmest Jorden
- 27 Pluto i konj. med Solen
- 29 3⁰⁹ Saturn 9° N f. Månen
- 31 18⁰⁸ Venus 8° N f. Månen

Fra 28. marts kl. 2 til 31. oktober 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.





12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

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 fordeles 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 $5^h + 6^h = 11^h$. Men her må man huske på, at det der i denne retning er under ækvator, skjules under horisonten. Løven er således netop i færd med at stå op i øst. På tilsvarende måde finder man rektascensionen til vestretningen ved at trække 6^h fra det fundne tal. Da kommer vi imidlertid uden for området 0^h til 23^h , i hvilket tilfælde vi blot skal korrigere med 24^h . Vi finder altså her $5^h - 6^h + 24^h = 23^h$, 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 44 ^m	+89° 19'	4. nov.	cirkumpolar
Aldebaran.....	4 36,5	+16 32	2. dec.	7 ^h 48 ^m
Rigel.....	5 15,1	-08 11	12. dec.	5 15
Capella.....	5 17,5	+46 00	12. dec.	cirkumpolar
Betelgeuse.....	5 55,8	+07 25	22. dec.	6 48
Sirius.....	6 45,6	-16 44	3. jan.	4 20
Castor.....	7 35,3	+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 8,9	+11 55	24. feb.	7 16
Spica.....	13 25,8	-11 13	15. april	4 57
Arcturus.....	14 16,2	+19 08	28. april	8 07
Antares.....	16 30,1	-26 27	1. juni	2 59
Vega.....	18 37,3	+38 48	3. juli	cirkumpolar
Altair.....	19 51,3	+08 54	22. juli	6 57
Deneb.....	20 41,8	+45 19	3. aug.	cirkumpolar
Formalhaut.....	22 58,2	-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 88-91 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 bueminutter.

Ved anvendelse af tabellen benyttes den værdi for Solens deklination ved kulmination, som findes anført i kalenderet for den pågældende dag. Stedets breddegrad kan eventuelt findes i sammenstillingen af geografiske positioner side 92-95. 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 90-91.

Højvande år 2010

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	St. Malo	+ 4 15
Brouwershaven	- 0 14	Havneby (Rømø)	- 0 17		Stornoway	+ 5 14
Brunsbüttel	- 0 43	Le Havre	- 5 5	Strommes	- 5 12	
Burntisland	+ 0 39	Helgoland	- 2 58	Sunderland	+ 1 30	
Calais	- 2 41	Hellevoetsluis	+ 0 16	Swansea Bay	+ 4 17	
Cardiff	+ 5 15	Hirtshals	+ 2 22	Tees Bar	+ 1 51	
Cherbourg	+ 6 8	Hull	+ 4 32	Terschelling W ...	+ 6 21	
Cork	+ 3 34	Hvide Sande	+ 0 14	Texel Bar	+ 4 13	
Cowes W	{ - 4 3	Højer Sluse	- 4 3	Thyborøn Havn ..	+ 1 52	
		Kingston	- 2 47	Torsminde	+ 0 56	
Cuxhaven	- 1 44	Leith	+ 0 32	Tynemouth Bar ..	+ 1 26	
Darhmouth	+ 4 32	Lister Dyb	- 1 10	Vlissingen	- 1 12	
Dublins Bar	- 2 46	Liverpool	- 2 48	Wick	- 2 49	
Dundee	+ 0 46	Mandø, sydøstkyst	- 0 5	Wilhelmshaven ..	- 1 38	
Dungeness	- 3 42	Newcastle	+ 1 40	Yarmouth Red ...	- 5 15	
Dunkerque	- 2 0	Newport, Wales ...	+ 5 24			
Elben, fyrsk, I.	- 2 39					

Eksempel på beregning af højvandsklokkeslæt

Når sommertid er gældende skal der lægges 1 time til.

Højvande for Esbjerg 2010 den 13. februar om morgenen:

Højvande ved London Bridge

Højvands konstant for Esbjerg

Højvande i Esbjerg den 13. febr. fm. .

Korrektion fra U.T.C.
til mellemeuropæisk tid M.E.T

Højvande i Esbjerg den 13. febr. fm. .

Højvande ved London Bridge 2010 (U.T.C.)

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

Højvande ved London Bridge 2010 (U.T.C.)

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

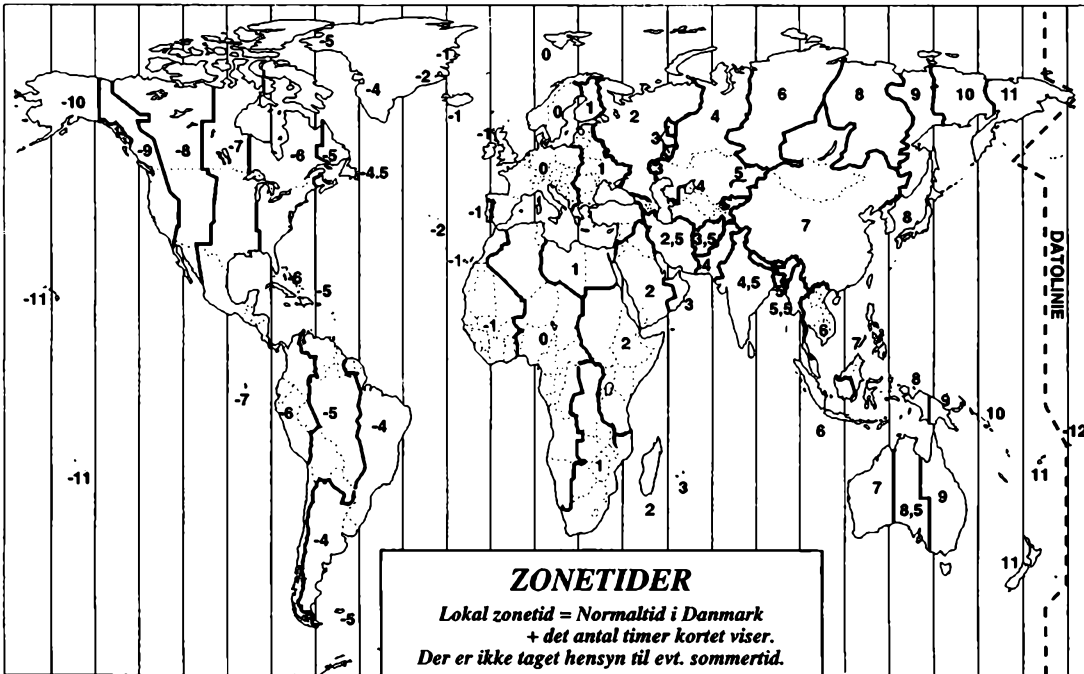
Forkortelser: *astr. st.* = astronomisk station, *dom.* = domkirke, *f.* = fyr, *k.* = kirke, *obs.* = observatorium, *t.* = tårn, *st.* = sankt, *tr.st.* = trigonometrisk station. Om brugen af tabellen se s. 43.

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
Frederiksborg, <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
Heming, <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.</i> , k.	55° 51' 44" n.	9° 51' 6" ø.	0 ^h 10 ^m 54 ^s
Kalundborg, k.	55 40 50 -	11 4 51 -	0 5 59
Kerteminde, k.	55 26 57 -	10 39 29 -	0 7 40
Kolding, <i>ruin</i> , t.	55 29 30 -	9 28 25 -	0 12 25
Korsør, k.	55 19 49 -	11 8 10 -	0 5 46
København, <i>obs.</i> , <i>Østervold</i>	55 41 13 -	12 34 34 -	0 0 0
Køge, k.	55 27 30 -	12 10 57 -	0 1 35
Lemvig, k.	56 33 0 -	8 18 33 -	0 17 4
Læsø, <i>Byrum</i> k.	57 15 18 -	10 59 56 -	0 6 19
Løgstør, k.	56 58 3 -	9 15 22 -	0 13 17
Mariager, <i>kloster</i> k.	56 38 52 -	9 58 43 -	0 10 24
Maribo, k.	54 46 21 -	11 29 57 -	0 4 19
Marstal, k.	54 51 18 -	10 31 0 -	0 8 14
Middelfart, k.	55 30 24 -	9 43 40 -	0 11 24
Myggenæs, <i>f.</i>	62 5 50 -	7 40 56 v.	1 21 1
Nakskov, k.	54 49 51 -	11 8 5 ø.	0 5 46
Neksø, k.	55 3 38 -	15 7 55 -	0 10 13
Nibe, k.	56 58 59 -	9 38 16 -	0 11 45
Nyborg, k.	55 18 41 -	10 47 34 -	0 7 8
Nykøbing F., k.	54 45 56 -	11 52 10 -	0 2 50
Nykøbing M., k.	56 47 40 -	8 51 36 -	0 14 52
Nykøbing S., k.	55 55 30 -	11 40 15 -	0 3 37
Nysted, k.	54 39 53 -	11 43 56 -	0 3 22
Næstved, <i>St. Mortens</i> k.	55 13 47 -	11 45 38 -	0 3 16
Nørresundby, k.	57 3 39 -	9 55 10 -	0 10 38
Odense, <i>St. Knuds</i> k.	55 23 43 -	10 23 19 -	0 8 45
Præstø, k.	55 7 24 -	12 2 52 -	0 2 7
Randers, <i>St. Mortens</i> k.	56 27 36 -	10 2 5 -	0 10 10
Ribe, <i>dom.</i> , <i>nordre t.</i>	55 19 41 -	8 45 40 -	0 15 16
Ringkøbing, k.	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.</i> , <i>nordre t.</i>	55 38 34 n.	12 4 47 -	0 1 59
Rudkøbing, k.	54 56 13 -	10 42 35 -	0 7 28
Rødby, k.	54 41 43 -	11 23 10 -	0 4 46
Rønne, k.	55 5 56 -	14 41 51 -	0 8 29
Sakskøbing, k.	54 48 1 -	11 38 5 -	0 3 46
Samsø, <i>Tranebjerg</i> k.	55 50 5 -	10 35 11 -	0 7 58
Silkeborg, k.	56 10 11 -	9 33 5 -	0 12 6
Skagen, k.	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</i> k.	56 2 25 -	9 55 44 -	0 10 35
Skalskør, k.	55 15 14 -	11 17 11 -	0 5 10
Skive, <i>gamle</i> k.	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)			
Upemavik, <i>tr.st.</i>	72 47 0 -	56 8 9 -	4 34 51
(Upemavik)			
Daneborg, <i>tr.st.</i>	74 18 35 -	20 13 37 -	2 11 13
Kangerlussuaq, <i>astr.st.</i>	76 46 12 -	18 40 57 -	2 5 2
(Danmarkshavn)			
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
Ivittut..... (Ivigut)	61 13 5 -	48 10 30 -	4 3 0
Uummanaq..... (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	Azorene. <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 – almindeligvis forsinkes 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

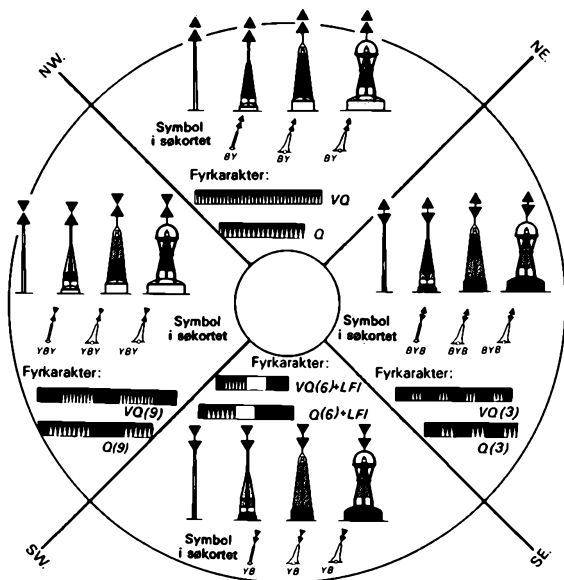
Den flydende afmærkning består af lystønder og dagsmærker og er et kombineret kompas- og sideafmærkningssystem (kardinal- og lateralsystem). Dette system benyttes som følger:

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 anduvas (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 blå over 1 gult
 E. - kvadrant: 2 blå
 S. - kvadrant: 1 gult over 1 blå
 W. - kvadrant: 2 gule

SIDEAFMÆRKNING

Sømærker på bagbords side

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

Symbol i søkortet
Fyrkarakter:
Lysets farve: rød

	<i>FI.R</i>		<i>Q.R</i>
	<i>FI(2).R</i>		<i>VQ.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 grøn 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 grøn

Symbol i søkortet
Fyrkarakter:
Lysets farve: grøn

	<i>FI.G</i>		<i>Q.G</i>
	<i>FI(2).G</i>		<i>VQ.G</i>
	<i>FI(3).G</i>		<i>LFI.G</i>

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

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

Symbol i søkortet
Fyrkarakter:
Lysets farve: grøn

FI(2+1).G

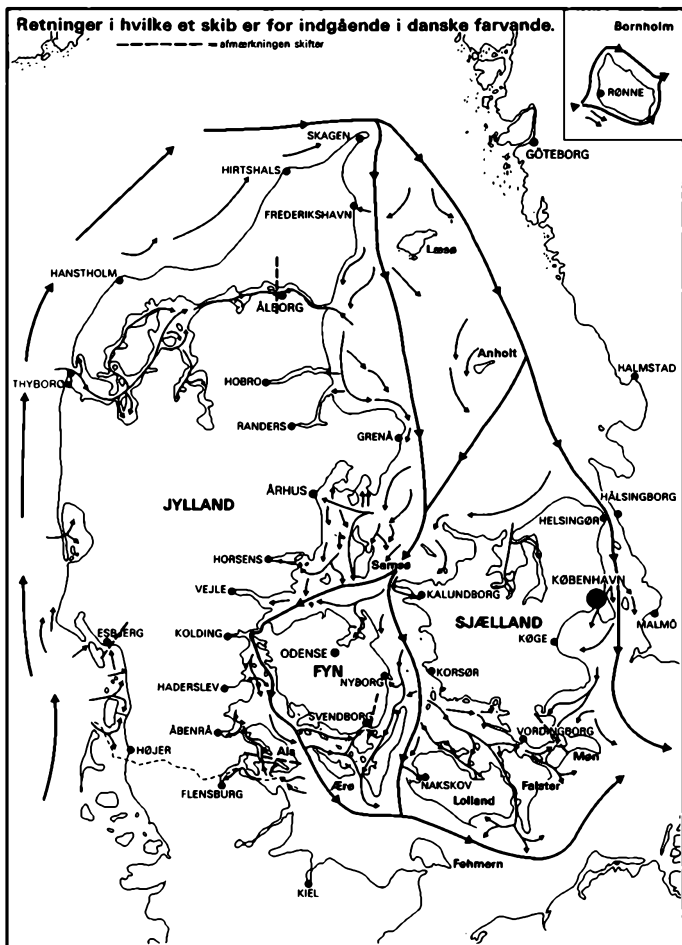
ISOLERET FAREAFMÆRKNING

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


Symbol i søkortet
Fyrkarakter:
Lysets farve: hvidt

FI(2)




Planche 1



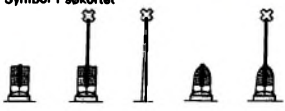
SPECIEL AFMÆRKNING



Topbetegnelse (hvis anvendt): gult kryds


eller

eller


Symbol 1 søkortet





Lysets farve: gult

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


Lysrefleks: 1 gult


Kapsejleds mærker: Topbetegnelse på kapsejleds-mærker må ikke kunne forveksles med topbetegnelserne i System A.


Eksempel:






BÅKER


Bagbåke  SEJLADSBÅKER


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


Bagbåke  RØRLEDNING


Forbåke  Gule


Bagbåke  KABELBÅKER


Forbåke  Røde og hvide


Bagbåke  SKYDE-OMRÅDER

Forbåke  Sort-gul vandretstribet


Bagbåke  FREDNINGSOMRÅDER

Forbåke  Gule

Bagbåke  GRAVELINIER

Forbåke  Hvide





MIDTFARVANDS-AFMÆRKNING




Topbetegnelse: 1 rød kugle


Lysrefleks: 1 rødt over 1 hvidt

Symbol i søkortet



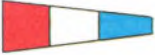


Fyrkarakter: Lysets farve: hvidt







Iso






LFI

Talstandere p

p – pennant

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

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




















Svarstander

Lighedsstander I

Lighedsstander II

Lighedsstander III

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













Alfabetisk flag- og morsetegn

Kan afgives ved benyttelse af en hvilken som helst signaleringsmetode.

Signaler mærket * se anm. 1.

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

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

	A Alfa	--	Jeg har dykker ude. Hold godt klar med langsom fart.
	B Bravo	----	* Jeg laster eller lossler 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.

Rettelser til Almanak 2010

- s. 12, kirkeåret: Juleaften er *ikke* en helligdag, men der skal holdes gudstjeneste.
- s. 22, den 14. april skal solens deklination være $+9^{\circ} 27'$.
- s. 25, den 26. maj går månen ned kl. 3.16.
- s. 28 & 30, dagens længde *aftager* i juli og august.
- s. 30, den 3. august går månen ind i sidste kvarter kl. 6.59.
- s. 32, den 12. september nymåne kl. 12.30.
- s. 35, den 21. oktober månen går ned kl. 6.07.
- s. 36, den 28. november er solens deklination i kulminationen $-21^{\circ} 20'$.
- s. 38, den 30. december kulminerer solen kl. 12.12.
- s. 48, henvisningen (til artiklen om asteroider) ca. midt på siden skal være (se s. 77).
- s. 73, elongationen for Merkur den 1. januar 2010 er $9^{\circ} \emptyset$. Jupiters deklination den 19. august er $-0^{\circ} 29'$.
- s. 83, deklinationen for Capella i tabel 4 skal være $+46^{\circ} 01'$.
- s. 85, højvandskonstanten for Højer Sluse skal være $+0' 16''$.
- s. 143, året starter med de tre sidste dage af uge 53 og ikke uge 1. Ugenumrene skal derfor fratrækkes 1 frem til mandag den 22. februar, der således indleder uge 8. Herefter passer ugenumrene. I kalenderiet (s. 16 og 18) står ugenumrene korrekt.

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 stumpstønder eller stager, med grønt bælte forsynes med 1 grønt refleksbånd mellem 2 røde.

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

Sømærker i N.-kvadrant med 1 blå 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).

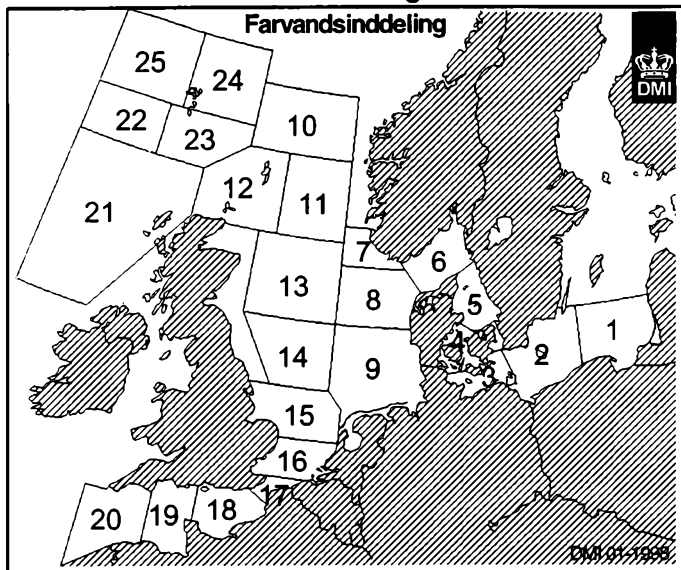
Speciel afmærkning: Sømærker, der anvendes som speciel afmærkning (gule sømærker), forsynes med 1 gult refleksbånd.

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 | Bæltthavet 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 farvandet 2-5 samt Limfjorden udsendes **hårdvindsvarsel**, 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 vejrmedingerne 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.

Tabel til sammenligning af vindstyrker og vindhastigheder

Tilvejebragt af Forsvarets Vejrteneste.

Betegnelse	Vindens virkninger		Beauforts skala	Vindhastighed middel gennem 10 min., målt 10 m over åbent, fladt terræn ^{a)}		
	på land	på åbent hav		knob	m/s	km/t
Stille	Røg stiger lige op	Havet spejlblankt	0	Min- dre end 1	0,0-0,2	Min- dre end 1
Næ- sten 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 (sjældent 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 nåltræer; nøgne træer påvirkes ikke på samme måde.

Proteiners kommunikation via 3-dimensionel interaktion

Af lektor, ph.d. Bente Vestergaard,
 Institut for Medicinalkemi og
 Institut for Farmaci og Analytisk Kemi,
 Københavns Universitet.

Levende celler fungerer i samspil med deres omgivelser, uanset om vi taler om encellede organismer eller komplekse, multicellulære organismer med et utal af specialiserede, cellulære funktioner. Sådant kommunikation varetages enten direkte eller indirekte af proteiner og andre makromolekyler, der via deres 3-dimensionelle struktur og fysisk-kemiske egenskaber medierer kommunikation af enorm kompleksitet.

En introduktion til liv

Klassifikationen af 'liv' er et filosofisk inspirerende og naturvidenskabeligt udfordrende emne, som den dag idag skaber stor debat. Hovedparten af liv, som vi kender det idag, fungerer på cellulært niveau. Dvs., at en levende enhed består af en eller flere celler, men også de celleløse virae inkluderes til tider under hovedklassifikationen Biotae. Biotae er overklassifikationen for alt levende, og inkluderer endvidere prokaryoter og eukaryoter, henholdsvis kerneløse og kernetbærende celler. De fleste prokaryoter er encellede organismer, mens de typiske multicellulære organismer ligger indenfor gruppen eukaryae, og f.eks. inkluderer planter, svampe og dyr (inkl. mennesker). Uanset om en organisme er encellet, multicellulær eller – som virae – fungerer celleløst, er det afgørende for overlevelse, at organismen kan kommunikere. Kommunikation skal her forstås ud fra definitionen 'udveksling af information'.

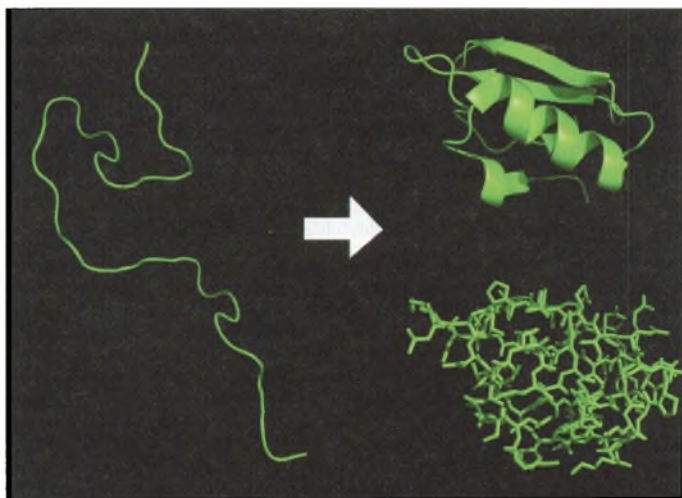
En analogi for kommunikation på makromolekylært plan

Ordet kommunikation sættes vel i dagligdagen oftest i forbindelse med verbal eller elektronisk kommunikation, båret enten fra mund til mund, skriftligt eller via de talrige multimedieværktøjer, der omgiver os. Vi erkender alle vigtigheden af kommunikation, og hvis man tænker blot en smule videre, kan man med en vis berettigelse sige at manglende eller svigtende kommunikation kan blive årsag til kaos på personligt, samfundsmæssigt og globalt plan, ligesom velfungerende kommunikation, inkluderende information, tilkendegivelse og respons på rette tid og sted er nøglen til balance i vores tilværelse på såvel personligt som globalt plan.

Dette billede fungerer ganske glimrende som analogi for, hvad der foregår på cellulært niveau. Et utroligt komplekst flow af informationer skal behandles, og rettidig respons er forudsætningen for overlevelse. En organisme skal reagere på tilstedeværelsen af næringsstoffer, skal reagere på stress-signaler, skal beskytte sig mod fare, skal interagere i samspil med alt, hvad der omgiver den. Når vi betragter flercellede organismer, skal de propagere signaler mellem lignende celler (parakrin signalering) og/eller over svimlende afstande, der kan være millioner gange større end en celledens egen udbredelse (endokrin signalering). Alt dette fungerer gnidningsløst f.eks. i vores egen menneskelige organisme, uden vi behøver at kære os synderligt om udfordringen. Når det en sjælden gang ikke fungerer, bliver vi syge. På enkeltcelleplan kan cellen dø eller ændre sig meget uhensigtsmæssigt (og f.eks. udvikle sig til en cancer-celle), på multicelleplan kan organismen vantrives grundet ubalance i enkelte signalveje (diabetes er et velkendt eksempel).

Proteinstruktur medierer kommunikation

I cellerne varetages kommunikationen hovedsageligt af proteiner. Proteiner er kæder af meget varierende længde, der er bygget op af 20 forskellige aminosyrer i forskellige kombinationer. Rækkefølgen af aminosyrer er defineret af organismens gener, der bærer informationen fra celle til celle, fra generation til generation. Denne lange kæde har i de fleste tilfælde ingen egentlig funktion, førend den har foldet sig i 3 dimensioner til en helt specifik protein struktur – altså en facon der er unik og veldefineret ud fra netop denne aminosyresekvens. Dermed får proteinet et indre og et ydre, og overfladen vil have helt specifikke fysisk-kemiske egenskaber, afhængig af hvilke aminosyrer der sidder eksponeret på denne overflade. Der findes uendeligt mange muligheder for dannelsen af helt specifikke proteinstrukturer; evolutionen driver en konstant udvikling af disse, og den resulterende overlevende organisme er tilpasset konkrete livsbetingelser.



Figur 1: Illustration af protein foldning. Den ufoldede aminosyre kæde er illustreret til venstre, og den foldede proteinkæde er vist i to typer af afbildning (til højre): for oven ses kun proteinets hovedkæde (altså uden aminosyrernes sidekæder) vist som et bånd. På denne måde kan man tydeligt genkende typiske strukturelle motiver som en alpha-helix (den roterende enhed) og beta-streng (de tykke pile). For neden er alle bindinger mellem mellem atomerne vist som stave. Proteinets navn er Chymotrypsin inhibitor 2, figuren er modificeret fra wikicommons.org.

Udover at dette fænomen – kendt som proteinfoldning – i sig selv både er æstetisk stimulerende og intellektuelt en kæmpe udfordring at forstå (der har i årtier været en kæmpe indsats på verdensplan for at udvikle forudsigelse af et proteins foldning ud fra dets aminosyre sekvens, og forskningsgrupper på Københavns Universitet bidrager idag væsentligt til dette centrale emne), så er

et proteins struktur netop afgørende for dets kommunikative egenskaber, eller mere generelt: proteinets funktion.

Den specifikke overflade definerer, hvilke andre molekyler proteinet kan genkende, binde til, og f.eks. aktivere eller deaktivere. Større overflader benyttes som proteingenkendende flader, små eller større bindingslommer binder og processerer evt. små kemiske stoffer eller større makromolekyler som lipider, sukkerkæder, RNA og DNA. Enzymer er således proteiner, der specifikt genkender og binder substrater for en given kemisk reaktion, og som katalyserer reaktionen til at forløbe millioner af gange hurtigere end i fri opløsning. Man kan forestille sig, at proteinerne er højt avancerede legoklodser, der kan sættes sammen og skilles igen. Blot skal man huske, at den flade, der er i kontakt med andre 'klodser', er meget mere detaljeret end en legoklods, og at den defineres af både den 3-dimensionelle form og de fysisk-kemiske egenskaber, overfladen har (ladning, mulighed for at danne brintbindinger, hydrofobe eller -file grupper osv). Proteinstrukturer er yderligere komplekse, fordi de ikke er statiske. Alle proteiner har en vis fleksibilitet og en dynamisk defineret overflade, og mange proteiner kan ændre struktur. Enten på lokalt plan eller ved meget store omlejring, hvor hele områder af proteinet ændrer sig eller skifter plads. Dette er ofte netop en del af proteinets funktion, idet omlejringerne kan medføre, at et genkendt molekyle enten fastholdes eller videreføres specifikt, som f.eks. når proteiner transporterer molekyler af forskellig størrelse (fra ioner til makromolekyler) over cellemembranen.

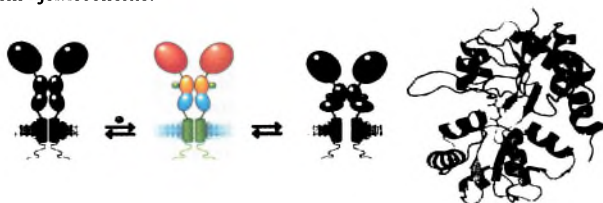
Interesse fra et lægemiddelvidenskabeligt synspunkt

Idet proteinstruktur altså definerer funktionen af en celled (og dermed en organismes) egentlige værktøjer, er det oplagt, at proteinstruktur spiller en væsentlig rolle også i lægemiddelvidenskaben. Hvis vi kan forstå funktionen af et givet protein, som er centralt for en organismes velbefindende, kan vi måske også påvirke proteinet til gavn for en patient. Dette har lægemiddelvidenskaben gjort i vid udstrækning alle dage, tidligere uden kendskab til proteinernes eksistens endelige struktur, nu ofte drevet af et detaljeret kendskab til de atomare detaljer i 3 dimensioner. Således retter 99% af alle lægemidler på markedet sig enten direkte eller indirekte mod proteinfunktion og styrker eller undertrykker enkelte mekanismer ved binding, stimulans etc. Mange stoffer, som har disse evner, er fundet i naturen eller fremstilles kemisk som kopier af naturstofferne, andre er yderligere modificerede og bliver udviklet f.eks. for avancerede doseringsmekanismer, så lægemidlerne finder deres mål i kroppen. Også proteiner eller dele af proteiner oprenses eller fremstilles rekombinant og benyttes som lægemidler, hvor insulin måske er det mest kendte eksempel fra vore breddegrader. På Farmaceutisk Fakultet på Københavns Universitet arbejder mange grupper med disse områder, lige fra basal forståelse af sygdomsrelevante proteins struktur og funktion over udvikling af nye lægemiddelkandidater til raffineret teknologisk processering og formulering af lægemiddelstoffer. Nogle eksempler på aktive forskningsområder indenfor den strukturelle biologi bliver præsenteret nedenfor, som illustration på avanceret makromolekylær kommunikation.

Ionotrope glutamatreceptorer – et eksempel på kommunikation i det centrale nervesystem

De ionotrope glutamatreceptorer er membranbundne proteiner, der varetager

de fleste hurtige signaloverførsler i synapsegabets mellem nerveceller i det centrale nervesystem. Proteinerne spiller en rolle i mange sammenhænge, f.eks. i indlæring og hukommelse, men proteinerne er også involverede i et utal af lidelser, f.eks. skizofreni og depression. Proteinerne sidder i membraner som tetramerer og danner en central pore. Når proteinerne binder neurotransmitteren glutamat, ændres strukturen af proteinet, så ioner transporteres gennem poren over cellemembranen, cellen depolariseres, og et nervesignal medieres. Der findes flere subtyper af receptorerne, som hver har forskellig affinitet for andre typer af kemiske stoffer. Kombinationen i tetramerer af disse forskellige typer resulterer også i en forfining af den cellulære respons på signalstofferne. Der er stor interesse for at fremstille lægemidler, der selektivt og potent binder til de forskellige receptor-subtyper, hvilket forventes at kunne regulere og afhjælpe talrige lidelser forbundet med fejlagtig kommunikation og signalprocessing mellem hjernecelleme.



Figur 2: Skematisk og detaljeret illustration af domænebevægelser i de ionotrope glutamatreceptorer. Den skematiske repræsentation (til venstre) viser, hvordan glutamatreceptoren (her vises en dimer ud fra den totale tetramer) sidder i membranen (membranen er blå, og det transmembrane segment af glutamatreceptoren er grønt). De enkelte domæner er farvet rød, orange, blå. Når glutamat (vist som en lille grøn kugle) binder sig til receptoren efterfølges dette af en strukturel ændring, som medfører, at poren åbnes i membranen, så ioner kan passere. Til højre i figuren vises en mere detaljeret beskrivelse af, hvordan glutamat sidder bundet i den ligandbindende kerne af proteinet. På Københavns Universitet fokuserer man bla. gennem et stjerneprogram på disse systemer og forsøger at udvikle nye lægemidler (figur med tilladelse fra Jette S. Kastrup).

Signaleringsmoduler i proteiner – et eksempel fra intracellulær signalering

Inde i cellen er cytoplasmaet (cellevæsken) tæt pakket af proteiner og organeller. Et utal af signaler medieres gennem denne komplekse suppe med endog meget høj præcision og hastighed. Det kræver et avanceret kommunikationsapparat at få sendt alle cellens budskaber rundt på rette tid og sted, og alt dette varetages altså af signaleringspecifikke proteiner. Nogle proteiner består af mange moduler, eller domæner. Signaleringsproteinerne har ofte et antal enkeltdomæner (såkaldte adaptordomæner), der sidder i proteinerne med det ene formål at danne specifik kontakt til et eller flere andre proteiner. Ofte er en sådan kontakt enten forudsat af en forudgående strukturel omlejring af proteinet, så domænerne bliver blotlagt til interaktionen, andre gange efterfølges kompleksdannelsen af yderligere strukturelle forandringer. Dette betyder dermed, at kompleksene kan dannes og skilles på kryds og tværs efter behov, hvilket er langt mere effektivt end ved tilstedeværelse af statiske komplekser. Skønheden i disse systemer er

således, at ikke kun består de som alle andre proteiner af specifikke 3-dimensionelle strukturer – de danner også dynamiske superstrukturer gennem deres funktionelle cyklus. Et eksempel kan hentes fra Ras oncogen-systemet. Ras-proteinerne vides at spille en rolle i mindst 25% af alle typer af cancer. Når Ras-proteinerne viderefører signaler fra celleoverfladen ind i cellen, medfører dette ultimativt en op- eller nedregulering af cellens gener, og dermed styres centrale aspekter som cellevækst og differentiering. En mutation i Ras-proteiner eller de proteiner, der interagerer med Ras, kan således resultere i, at en celle konstant føler sig stimuleret til vækst eller ikke reguleres korrekt med hensyn til differentiering – alt sammen typiske træk ved tumurvækst. Forskergrupper verden over, og også på Københavns Universitet, arbejder på at opnå en beskrivelse af disse systemer på atomart plan, så man kan forsøge at regulere disse signalveje.

Proteinmisfoldning

Et sidste eksempel på kommunikation skal være miskommunikation. Et fænomen eksemplificeret ved de såkaldte amyloide sygdomme, som vi kender fra f.eks. Alzheimers og Parkinsons syge. Et centralt aspekt af disse sygdomme er, at sygdoms-specifikke aktive proteiner, som er til stede i organismen af forskellige funktionelle årsager til gavn for den raske organisme, af forskellige grunde mister deres korrekte 3-dimensionelle struktur. Alle proteiner – også de raske – foldes, udfoldes og genfoldes i cellen. Dette skaber normalt ingen ravage, men når disse sygdoms-specifikke proteiner udfoldes under bestemte forhold, har deres overflade ændret sig så radikalt, at de påbegynder en ny form for kompleksdannelse, som ultimativt leder til formeringen af enorme proteintråde (proteinfibriller) bestående af 1000er og atter 1000er af ikke-funktionelle proteiner. Oplagt er den slags formationer skadelige, ikke mindst hvis de dannes i hjernen, som det er tilfældet for de ovennævnte sygdomme. Tabet af normal funktion spiller yderligere en væsentlig rolle. Formeringen af tilsyneladende celletoksiske mindre aggregater ser ud til at spille en rolle. Men først og sidst er det ændringen af den specifikke 3-dimensionelle struktur, som normalt definerer proteinets funktion, interaktion og kommunikation med andre makromolekyler i og udenfor cellerne, der er gået tabt. Hvorfor dette sker, forstår vi endnu ikke, men forhåbentlig kan forskningen i en ikke for fjern fremtid afhjælpe de katastrofale konsekvenser af disse proteinmisfoldninger.



Fig. 2. Proteinfibriller, modelleret ud fra røntgenspredningsdata. Insulin er brugt som modelsystem, og de viste dele af fibrillen indeholder ca. 5000 insulinmolekyler, og er ca. 300 nm lange. Proteinfibrillerne bliver nemt adskillige micrometer lange i opløsning. Det ses bla., at fibrillerne snor sig i lange tråde. Proteinerne er ikke aktive i denne form.

Under alle omstændigheder er ringen sluttet i denne artikel, hvor vi har bevæget os fra en beskrivelse af, hvordan proteinstruktur definerer kommunikationen i celler via makromolekylær interaktion og funktion, over specifikke avancerede lægemiddelrelevante eksempler, til sammenbruddet af proteinstrukturdefineret kommunikation i proteinmisfoldningssygdommene.

Senmoderne ungdomssprog og ny teknologi

Af professor J. Normann Jørgensen,
 Institut for Nordiske Studier og Sprogvidenskab,
 Københavns Universitet.

Sprog

Sprog er det, der adskiller os fra de andre arter på jorden. Sprog gør det muligt for os at videregive erfaringer og indsigter til andre medlemmer af arten, selv over store afstande i tid og sted. Sprog er også vores vigtigste middel til at forstå verden med - og til at ændre verden med. Vores sprog er derfor en vigtig del af vores personlighed. Vores sprogbrug får på få sekunder andre mennesker til at danne sig meninger om os. Det hænger sammen med, at sprog bliver tillagt værdier. Nogle sproglige træk har den egenskab, at deres brugere anses for 'fine'. Det gælder for eksempel den udtale af ordet *meget*, der kunne staves *madet*. Ikke alle sprogbrugere er enige i alle vurderinger. Der er fx også sprogbrugere, der finder, at udtalen, der svarer til *madet*, afslører en snobbet og affekteret sprogbruger.

Vores sprogbrug giver altså et indtryk af os. Dette indtryk bliver omsat til vurderinger af os hos vores samtalepartnere. Vurderingerne indebærer også sociale kategoriseringer. Andre danner sig indtryk af vores sociale status, vores uddannelsesniveau osv. på grundlag af vores sprogbrug. Sprog er med andre ord vores vigtigste sociale værktøj. Vi tilpasser det til alle de situationer, vi kommer i, og vi udvikler det hele tiden. Dette kan meget tydeligt iagttages i en række udviklinger i sprogbrugen hos unge europæere i de senmoderne storbyer, herunder i Danmark. Gennem de seneste årtier har vi fået tilført både ny teknologi og nye menneskelige resurser. Begge dele sætter deres præg på det senmoderne ungdomssprog i Danmark. Det gælder fx den måde, sprog bruges på i cmc (computermedieret kommunikation som messengerinteraktion og e-post), sms (meddelelser over mobiltelefon) og graffiti (spraydåser med hurtigtørrende maling).

Cmc – Computer mediated communication

I eksempel 1 ser vi en cmc-udveksling mellem tre danske piger. Den første ytring indeholder en del dansk, fx "skal bare finde tid". Derudover er der engelsk som i "the equipment" og "sorry", og der er en smiley (se nedenfor). Men der er mere endnu, ordet "tje" dækker over en udtale af ordet til, som er typisk for den senmoderne storbyungdomsstil, og som breder sig i ungdomskøbenhavnsk. Der er også et arabisk træk, ordet "insAllah", der betyder *om Gud vil*. Ordet "moro" er et gammelt armensk lån i tyrkisk og betyder *gammel kone* eller *gammel mand* - men bemærk, at det altså er pigen med arabisk modersmål, der bruger ordet. Det er karakteristisk for den senmoderne ungdomsstil, at sprogbrugerne i deres indbyrdes udvekslinger kan bruge træk fra en lang række sprog, herunder hinandens modersmål.

I sit svar til Maimuna begynder Ayhan minsandt med spansk, "gracias muchas gracias" og hun fortsætter med dansk "jeg", senmoderne ungdomsdansk "wenter" og "gardash". Det sidstnævnte gengiver en tilpasset udtale af det tyrkiske *kardeş*, der betyder *søskende*, der i den foreliggende form er senmoderne københavnsk.

İlknur fortsætter med dansk og engelsk, og også hun benytter smileyer. Brugen af smileyer, dvs. små ansigter, er udbredt både i sms og cmc, også ved hjælp af de almindelige skriftsprogstegn, fx ;-) der signalerer, at afsenderen blinker til modtageren.

[Maimuna skriver kl. 14:45]

har købt the equipment, skal bare finde tid til at lave en spektakulær én kun tje dig morok, den skal være speciel med ekstra spice :P, sorry tar mig sammen denne weekend! insAllah

[Ayhan skriver kl. 15:20]

gracias muchas gracias !!
jeg wenter shpændt gardash ;-))
love youuu...

[İlknur skriver kl. 15:37]

Ohhh Maimuna, Du havde også lovet mig en skitse... Og du sagde, at det ville været efter eksamener, men ??? Still waiting like Ayhan, and a promise is a promise :D :D:D

Eksempel 1. CMC-udveksling mellem tre unge danske kvinder. Maimuna har arabisk som modersmål, de andre har tyrkisk som modersmål.

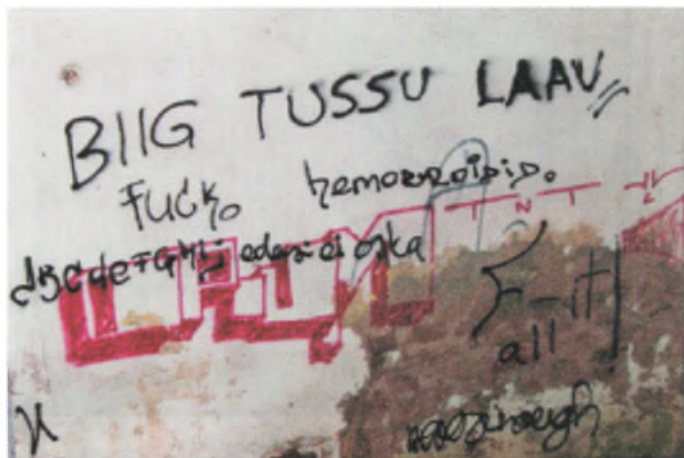
Graffiti

I graffiti ser vi endnu tydeligere ungdomssprogets praksis med samtidig benyttelse af ord og træk fra sprog, der ellers regnes for adskilte.



Eksempel 2. Graffito fra Berlin, Tyskland juli 2008.

Eksempel 2 er en graffito fra Alexanderplatz i Berlin, fra foden af statuen af Karl Marx og Friedrich Engels. Teksten lyder “LE KAPITAL C’EST FUN, LE COMMUNISME C’EST NUF”. De fleste af ordene her hører til fransk. Ordet “Kapital” er tysk og refererer til Karl Marx’s hovedværk *Das Kapital*. Ordet “fun” er engelsk. Dette ord er blevet behandlet med et ganske særligt fransk ungdomssprogsfænomen, en såkaldt verlanisering. Ved en verlanisering vendes et ord om, så at sige. Ord med flere stavelser får stavelserne byttet om. Ordet *pétard* bliver således til en *tarpé* (det betyder det samme som en *joint*). Selve ordet verlan er en verlanisering af *l’envers* (der betyder *omvendt*). Ordet med kun en stavelse får byttet rundt på konsonanterne. Således er *fun* blevet til *nuf*. Ud over de humoristiske pointer i denne graffito kan vi altså se mindst tre forskellige sprog repræsenteret, og et af dem i to væsensforskellige udgaver.



Eksempel 3. Graffito fra Tartu, Estland december 2007.

Eksempel 3 er en graffito fra Tartu, fra et hus præget af forfald midt i byens ellers pæne kvarter. Ordet “biig” er en gengivelse af det engelske ord *big* med eftertryk. Den stavemåde kender vi fra mange sprog. Dobbelte eller flerdobbelte bogstaver kan gengive særlig vægt. Ordet “tussu” er estisk og betegner det kvindelige kønsorgan. Ordet har varierende bibetydninger og kan derfor gengives med dansk *fisse* (ungdomssprog) såvel som med dansk *tissekone* (børnesprog). Ordet “laav” gengiver det engelske ord *love*, men stavet efter de principper, der gælder for estisk omsætning fra lyd til skrift. Hvis ordet *love* havde været estisk, ville det altså være blevet stavet sådan. Herefter kommer en engelsk kending fra mange graffiti, nemlig “fuck”. Denne gang er det, der skal fuckes, “hemorridid”, estisk for *hæmmorroider(ne)*. Som i figur 1 ser vi brugen af træk fra flere sprog. Trækkene er i nogle tilfælde brugt, som vi plejer at se dem. Men i andre tilfælde er de altså brugt, sådan at vi ikke klart kan tilskrive dem det ene eller det andet sprog. Estiske staveprincipper og fransk verlanisering anvendt på engelske ord

er eksempler på sproglig grænseoverskriden, som vi ser i ungdomssprog overalt i storbyerne i hvert fald i Europa.

Sms - og stavningen

Mobiltelefonerne har gennem de seneste årtier betydet en betydelig ændring i de yngstes forhold til skriftsprog. Unge mennesker er i dag langt mere træned i at omgås skriftsprog end tidligere tiders unge mennesker - omend den form for skriftsprog, de unge bruger, kun sjældent anerkendes af autoriteterne. På langt sigt kan den trods dette komme til at blive vigtig.



Eksempel 4. Graffito fra København 2006.

Hej snuske! Hvornår skulle du t tysk prøve på ungdomsskolen? J ska kl halv 5 i morgen ska ka ik træne! Kys fra juni!

Eksempel 5. SMS mellem to danske piger i 8. klasse. Begge har dansk som modersmål.

Ja d r slet ik li så grineren mere..! Men håber d bliver noget andet på lørdag! Håber fandme også mads og jonas kommer! *ss* møzzer

Eksempel 6. SMS mellem to danske piger i 8. klasse. Begge har dansk som modersmål.

De unges sms-skriftsprog er ikke sprogligt ringere eller mærkeligere end andre former for dansk skriftsprog. Den indeholder konventioner om såkaldt turtagingspraksis, dvs. hvornår man har ret til at forvente svar, og hvornår man har

ret til at ytre sig. Den indebærer også en stavepraksis, der er præget af mediet. Sms'erne tillod især i de første år ikke ret mange tegn pr. besked, derfor var der økonomi i at forkorte staveformerne, se tabel 1. Bogstavers navne kan erstatte enslydende ord (*r* kan således aflæses som ordet *er*). Udtalen af bogstaver i isoleret form kunne bruges på samme måde (*å* kan altså betyde *at* eller *og*) osv. Derudover er brugen af smileyer udbredt i sms. I eksempel 5 og 6 ser vi disse principper udnyttet. Interessant nok er der en tilsvarende staveform i graffitien i eksempel 4. Her skal ordet "trorist" jo udlæses som "terrorist" og ikke sådan, at ordets første lyde svarer til "traktor".

Tabel 1. Særprincipper i sms-ortografi

bogstavnavne:	r for er, t for til, d for det, v for ved
bogstavers udtale:	a for af, å for og eller at
forkortede ord:	j for jeg, m for man
staveformer uden stumme bogstaver:	ska for skal, liså for lige så, noen for nogen eller nogle, imorn for i morgen, ik for ikke
smileyer:	☺, :-D, :-P, ☹
metasprog:	*ss*, *GG*

På grænsen mellem tale og skrift

De nye kommunikationsformer fører hos de unge til udviklingen af en kreativ ortografi med stærke præg af udtale-korrespondens. Desuden inddrages i skriftsproglig praksis andre tegn end skriftegn til markering af auditive og visuelle træk som ansigtsudtryk. De unge har også udviklet nye konventioner om indledning og afslutning og især om svar, men det fører for vidt her. Allervigtigst er dog nok, at de senmoderne storbyunge bruger løs af alle sproglige resurser, der står til deres rådighed, uden at ænse puristers krav om 'rent' sprog. Det gør de unge med stor effektivitet.

Kvanteinformation og kommunikation: den næste kvanterevolution

Af Ph.d. studerende Kasper Jensen, Ph.d. studerende Daniel Oblak
og professor Eugene S. Polzik
Danmarks Grundforskningsfonds Center for Kvanteeoptik
(QUANTOP), Niels Bohr Institutet, Københavns Universitet.

Kvanteinformationsvidenskab kombinerer kvantemekanik med informationsvidenskab og giver mulighed for nye og enestående måder at kommunikere og lave computer beregninger på. Behandling og kommunikation af kvanteinformation I (QIPC) har potentiale til skabe en ny kvanterevolution.

Den første kvanterevolution, udviklingen af kvantemekanikken i begyndelsen af forrige århundrede, har givet os en forståelse for de regler, der gælder i atomernes verden. Kvantemekanikken og atomfysikken blev udviklet på Blegdamsvej i København, hvor fysikeren Niels Bohr grundlagde Institut for Teoretisk Fysik, nu kaldet Niels Bohr Institutet.

I slutningen af 1980'erne og begyndelsen af 1990'erne begyndte fysikere at opdage kvantemekanikkens muligheder for at frembringe nye og effektive måder at kommunikere på og lave computerberegninger med. I dag er QIPC et af de hurtigst voksende forskningsområder indenfor både fysik og informationsteknologi. Danske forskningsgrupper samlet i Danmarks Grundforskningsfonds Center for Kvanteeoptik, QUANTOP, har været involveret i QIPC siden midt 90'erne og har været en del af Niels Bohr Institutet siden 2003.

Den næste kvanterevolution

QIPC består af tre tæt forbundne fagområder, Kvanteberegninger, Kvantekommunikation og Kvanteinformationsvidenskab. Hvert af disse områder er et fascinerende felt i sig selv og kan komme til at revolutionere den tilsvarende klassiske teknologi, som blandt andet tæller klassiske computere. Den næste kvanterevolution, som vi begynder at opleve nu, udnytter superpositioner af kvantetilstande og sammenfiltrede kvantetilstande². Disse to kvanteegenskaber danner grundlaget for QIPC.

Indenfor kvanteinformationsvidenskab er den generelle ide at lagre, behandle og udlæse information ved hjælp af fysiske systemer, som kun kan beskrives ved hjælp af kvantemekanikkens love. Fordelen ved kvanteinformation frem for klassisk information er, at man kan benytte de basale egenskaber ved kvantemekanikken, nemlig superpositioner af kvantetilstande og sammenfiltrede tilstande, som begge er umulige at beskrive med klassisk fysik. Disse egenskaber giver mulighed for at bygge computere og apparater, som kan løse opgaver, der ikke har været mulige før. Beskrivelsen af klassisk kommunikation og computerberegning er baseret på binære bits, som indkoder information i en strøm af $|0\rangle$ og $|1\rangle$ (nuller og ettaller). Denne information har altid en fysisk realisation, dvs. $|0\rangle$ og $|1\rangle$ består af og bliver behandlet af fysiske objekter. For eksempel er det lyspartikler som bærer information over store afstande i lyslederkabler, og det er computere opbygget af atomer, som bliver brugt til at behandle informationen.

1 Quantum Information Processing and Communication

2 På engelsk: "entanglement"

I kvanteinformationsvidenskab benytter man sig af, at givet de rette forhold kan lyspartikler og atomer være i en superposition af både $|0\rangle$ og $|1\rangle$, dvs. de kan være både $|0\rangle$ og $|1\rangle$ på samme tid. Superpositionsprincippet giver på samme måde mulighed for, at en partikel kan være to steder på samme tid, hvilket som bekendt ikke er muligt i den klassiske fysik.

Når to eller flere systemer, som er placeret på forskellige steder, er i en fælles superpositionstilstand kaldes dette en sammenfiltret tilstand. Man kan f.eks. skabe en fælles sammenfiltret tilstand mellem to atomer, der befinder sig på to forskellige steder, eller man kan skabe en fælles sammenfiltret tilstand mellem to lyspulser, der begiver sig i forskellige retninger. Når de to systemer er i den sammenfildrede tilstand, er der en kvantemekanisk forbindelse mellem de to, uafhængig af afstanden mellem dem. Ved hjælp af denne forbindelse kan en handling på det ene system have en konsekvens for det andet system, konsekvensen sker øjeblikkeligt og uafhængig af afstanden.

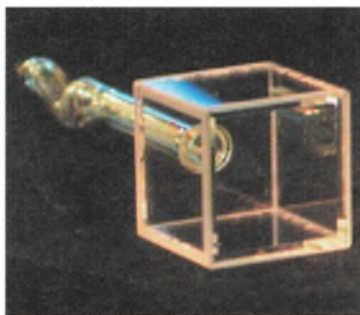
Et eksempel på et apparat, der kan overgå en klassisk computer ved hjælp af kvantemekaniske principper, er en kvantesimulator. Kvantesimulatoren består af atomer, som skal overholde kvantemekanikkens love. Da et atom kan være i en superpositions tilstand, er atomet perfekt til at behandle kvanteinformation, som jo er superpositioner af nuller og etaller. Kvantesimulatoren virker ved, at atomerne vekselvirker med hinanden på en forudbestemt måde. Når forskeren indkoder en bestemt vekselvirkning, kan kvantesimulatoren bruges til at simulere, hvordan nye typer materialer opfører sig. Allerede med en kvantesimulator bestående af kun 30-40 atomer, er det muligt at simulere materialer, som de mest kraftfulde moderne klassiske computere må give op over for. En klassisk computer har simpelthen ikke hukommelse og regnekapacitet nok til at lave simuleringer af kvantesystemer bestående af mange atomer.

Et andet eksempel er primtalsfaktorisering af et stort tal. Dette problem er interessant, fordi nutidens sikkerhed ved bankoverførsler på internettet (kryptering) er afhængig af, at det er svært at primtalsfaktorisere et produkt af to meget store primtal. Hvis begge primtal er 1024 bits lange, kan man estimere at solen vil udrænde før de mest kraftfulde nutidige klassiske computere når at finde de to primtalsfaktorer. En kvantecomputer vil på den anden side kunne løse problemet med primtalsfaktorisering på et par timer, og den før så sikre kommunikation ved bankoverførsler vil dermed blive usikker. Endnu er der dog ikke blevet bygget en kvantecomputer, der på nogen måder truer sikkerheden på internettet.

Den dag en kvantecomputer kan bryde de klassiske sikkerhedsforanstaltninger, giver kvantemekanikken heldigvis også en opskrift på, hvordan man kan opnå 100 % sikker kommunikation. Ved hjælp af kvantekryptografi, kan man i dag sende hemmelige kodede beskeder, således at selv en snushane udstyret med en kvantecomputer ikke ville være i stand til at knække koden og læse beskeden. Til dags dato er kvantekryptografi dog begrænset af, at beskeder kodet i lyspulser kun kan sendes op til 10-20 km i en optisk fiber. Ved længere afstande bliver lyset simpelthen absorberet i fiberen. Ved klassisk kommunikation er absorption af lys ikke et problem, da man kan forstærke sit signal på halvvejen. Kvantemekanikken forbyder derimod forstærkning af kvantemekaniske signaler. Dette problem kan løses med nye kvantemekaniske metoder, der gør brug af kvantehukommelser og kvanteteleportation. Både en kvantehukommelse og kvanteteleportation er blevet demonstreret ved eksperimenter på Niels Bohr Institutet i kvanteoptikgruppen QUANTOP. Disse eksperimenter er vigtige skridt på vejen til at opbygge fremtidens kvantenetværk, som skal benyttes til at distribuere kvanteinformation mellem mange parter.

Kvantehukommelse

Som beskrevet tidligere, kan lys benyttes til at flytte kvanteinformation fra et sted til et andet. Men hvis man vil gemme informationen, bliver man nødt til at overføre informationen fra lyset til et atomart system – en kvantehukommelse. Det, der adskiller en kvantehukommelse fra en almindelig harddisk, er at kvantehukommelsen kan bruges til at gemme sammenfildrede tilstande. En sådan hukommelse vil kunne bruges indenfor kvantekryptografi, og vil være en vigtig del af både et kvantenetværk og en kvantecomputer. På Niels Bohr Institutet demonstrerede man i 2004 en kvantehukommelse³, hvor det atomare system var en gas af cæsium-atomer ved stuetemperatur. I eksperimentet indkodede man først kvanteinformation i en lyspuls, som dernæst blev sendt igennem cæsium-gassen. Ved hjælp af vekselvirkningen mellem lyset og atomerne kunne informationen overføres fra lyset til atomerne. Der arbejdes stadig på udvikling af kvantehukommelser i QUANTOP gruppen. Målet er at benytte atomare systemer ved meget lav temperatur, som for eksempel et såkaldt Bose-Einstein kondensat, til at gemme eksotiske kvantetilstande såsom enkelte fotoner, klemte tilstande⁴ og Schrödinger-kat-tilstande.



Billedet viser en glascelle med sidelængde på omtrent 2 cm. I fingeren er der anbragt cæsium-metal (sølvfarvet), som delvist er fordampet, således at der inde i glascellen er en tynd gas bestående af tusinde milliarder cæsium-atomer (ikke synligt med det blotte øje). I teleportationseksperimentet bliver kvanteinformationen i en svag lyspuls overført til atomerne inde i glascellen, uden at den svage lyspuls har været i kontakt med atomerne.

Kvanteteleportation

Kvanteteleportation har fået sit navn fra Star Trek, hvor Kaptajn Kirk (og andre) bliver teleporteret fra rumskibet ned til en planet. På Niels Bohr Institutet i 2006 var det dog ikke en person, der blev teleporteret, men derimod informationen indeholdt i en lyspuls, som blev teleporteret over til et makroskopisk atomart objekt bestående af tusinde milliarder (10^{12}) atomer. Teleportationseksperimentet⁵ på Niels Bohr Institutet blev bemærket af verdenspressen og kom blandt andet på forsiden af CNNs hjemmeside.

3 B. Julsgaard, J. Sherson, J. Ignacio Cirac, Jaromir Fiurasek, and E. S. Polzik, *Experimental demonstration of quantum memory for light*, Nature **432**, 482 (2004).

4 På engelsk: "squeezing"

5 J. F. Sherson, H. Krauter, R. K. Olsson, B. Julsgaard, K. Hammerer, I. Cirac, and E. S. Polzik, *Quantum teleportation between light and matter*, Nature **443**, 557 (2006).



På billedet ses forsøgsopstillingen for et kvanteinformations eksperiment. Bordet er fyldt med optiske elementer såsom spejle, linser og bølgeplader, som benyttes til at guide og manipule infrarødt lys. Indeni hver af de to metal-cylindre er der en glascelle med cæsium atomer. De to cylindre er magnetiske skjolde, som beskytter atomerne mod magnetfelter. I højre hjørne ses et par detektorer, som benyttes til at lave målinger på det infrarøde lys. Denne forsøgsopstilling står i QUANTOP-laboratoriet på Niels Bohr Institutet.

Et relativt simpelt objekt som en lyspuls er karakteriseret ved dens to kvanteegenskaber, amplitude og fase. Informationen om både fasen og amplituden kan ikke samtidigt overføres til og gemmes i et atomart objekt ved hjælp af klassisk kommunikation. Teleportation giver mulighed for at disse to kvanteegenskaber kan overføres fra lys til for eksempel atomer uden, at de to systemer har været i direkte fysisk kontakt med hinanden. En nødvendig betingelse for teleportation er, at de to parter, der vil kommunikere sammen, deler en sammenfiltret tilstand. En sammenfiltret tilstand er den kvantemekaniske forbindelse mellem de to parter, som netop giver mulighed for at overføre kvanteinformationen ved hjælp af "spooky action at a distance"⁶.

I eksperimentet bliver en svag lyspuls bestående af et par fotoner (lyspartikler) overført til en gas af cæsium-atomer, som er anbragt i en glascelle og omhyggeligt beskyttet fra ydre påvirkninger såsom magnetfelter. Forsøget starter med, at atomerne ved punkt B vekselvirker med en kraftig lyspuls, således at atomerne og den kraftige lyspuls bliver sammenfiltret. Det kraftige lyspuls bevæger sig så 50 cm til punkt A, hvor den blandes med den svage lyspuls, som ønskes teleporteret til atomerne. Der laves nu en kvantemåling på lyset ved hjælp af præcise

6 Udtryk brugt af Einstein til at beskrive sammenfiltring, som han mente medførte ulogiske konsekvenser.



Ultrakolde cæsium-atomer fanget i en intens laserstråle inde i et vakuumkammer.

detektorer. Fordi den stærke lyspuls er sammenfiltret med atomerne, vil målingen på lyset ved punkt A ændre tilstanden af atomerne ved punkt B. Når måleresultatet bagefter bliver sendt til punkt B og brugt til at ændre atomernes tilstand, genskabes tilstanden af den svage lyspuls i atomerne. Kvantetilstanden i den svage lyspuls er blevet teleporteret til det atomare system, hvor informationen nu opbevares og senere kan behandles. Teleportationen er en realitet, da den svage lyspuls på intet tidspunkt har været i kontakt med atomerne inde i glascellen.

Målinger der overskrider kvantemekanikkens grænser

En kvantemekanisk tilstand af et objekt er i sig selv et fascinerende begreb, fordi den beskriver en slags sandsynlighedsfordeling af alle de egenskaber af objektet, man kan forestille sig at måle. Derfor er der også begrænsninger på, hvor godt man på forhånd kan forudsige resultatet af en måling af en af objektets egenskaber. Dette er beskrevet ved Heisenbergs ubestemthedsprincip, som Werner Heisenberg postulerede, mens han udviklede kvantemekanikken på Niels Bohr



Fortolkning af kvanteubestemtheden i målinger af tid med atomure.

Institutet i 1920'erne. Kort sagt går princippet ud på, at man ikke samtidigt kan have ubegrænset kendskab til visse par af egenskaber ved et kvantemekanisk system, som f.eks. faser og amplituden af en lyspuls eller to komponenter af et atoms impulsmoment. I mange anvendelser bruges kvantemekaniske objekter

til at måle fundamentale fysiske konstanter eller størrelsen af ydre påvirkninger. I den sammenhæng sætter ubestemthedsprincippet en fundamental grænse for præcisionen af en sådan måling. Den eneste måde at overskride denne kvantemekaniske grænse er at skabe sammenfiltrering f.eks. mellem fotonerne, der indgår i en lyspuls, eller atomerne i en gassky.

Bestemmelsen af sekundet

Ved QUANTOP udføres forsøg, hvor kvantemekanikkens grænser overskrides, både med henblik på måling af fundamentale konstanter og af ydre påvirkninger. Det første forsøg⁷ omhandler bestemmelsen af sekundet, som er defineret ud fra frekvensen af lys fra en atomar overgang i cæsiumatomet⁸. Ideen ved denne definition er, at et atom er det samme uanset, om det befinder sig i København, Tokyo eller på Månen. Derfor kan man bygge et atomur alle steder og, forudsat man har gjort det ordentligt, altid få overensstemmende resultater. Da definitionen bygger på et kvantemekanisk system, er enhver eksperimentel bestemmelse imidlertid begrænset af ubestemthedsprincippet. Det er dog kun for nyligt, hvor de eksperimentelle teknikker er blevet tilstrækkeligt gode til, at man kan bestemme sekundet med en præcision på 10^{-17} , at forskere er stødt på kvantegrænsen. Ved Niels Bohr Institutet har man bygget et atomur, hvor en sky af cæsiumatomer holdes fanget i en intens laserstråle og køles ned til under en hundrededel grad over det absolutte nulpunkt. Man har påvist, at målinger af en bestemt atomar egenskab er begrænsede af støj, der bunder i ubestemtheden af atomernes kvantemekaniske tilstand. Derudover har man genereret tilstande, hvor alle atomerne i skyen er kvantemekanisk sammenfiltrede, og vist, at hvis man måler på disse, er støjen betydeligt lavere end kvantegrænsen. Derved er det vist, at man kan forbedre præcisionen af nuværende atomure. Det vigtigste skridt i forsøget er dannelsen af den sammenfiltrede tilstand, og dette foregår ved, at man på det rette tidspunkt foretager en måling af netop den egenskab, som man også vil måle til sidst i forsøget. Hvis den første måling ikke ødelægger den kvantemekaniske tilstand, vil den viden, man vinder om den relevante egenskab, gøre dens ubestemthed mindre. Selvom dette umiddelbart virker indlysende og simpelt, er det langt fra så i en kvantemekanisk sammenhæng, hvor en måling altid vil påvirke et system. Derfor ligger kunsten i at dirigere påvirkningen hen til egenskaber, som ikke er relevante for slutresultatet. Metoden udviklet ved QUANTOP bliver nu inkorporeret i et atomursekperiment i Paris.

Måling af magnetfelter

I det andet forsøg med kvantegrænse-overskridende målinger anvendes en sky af cæsium-atomer ved stuetemperatur til at bestemme størrelsen af et ydre magnetfelt. Hvert enkelt cæsium-atom fungerer som en lille kompasnål, og vil derfor magnetiseres af det ydre magnetfelt. Ved hjælp af laserlys måler man dernæst cæsium-atomernes totale magnetisation, som vil være proportional med både antallet af atomer og det påtrykte ydre magnetfelt. Hvis man har mange atomer,

7 J. Appel, P.J. Windpassinger, D. Oblak, U.B. Hoff, N. Kjaergaard, and E.S. Polzik, *Mesoscopic atomic entanglement for precision measurements beyond the standard quantum limit*, *PNAS* 2009 106:10960-10965.

8 Et sekund er defineret som 9192631770 svingninger af mikrobølgestråling udsendt fra grundtilstands- overgangen i cæsium.

vil man få et stort signal proportional med det ydre magnetfelt. Ens måling vil dog ikke være perfekt, der kan være teknisk støj (såsom klassiske fluktuationer i laserintensiteten), og der vil være kvantemekanisk støj på grund af Heisenbergs ubestemthedsprincip.

Tidligere målinger af magnetfelter ved hjælp af atomer har været begrænset af teknisk støj, og man har været langt fra at nå ned til at måle kvantestøj. I 2009 er det lykkedes forskere fra kvanteeoptikgruppen på Niels Bohr Institutet at benytte metoder fra kvanteinformationsvidenskab til at lave målinger af magnetiske felter, som kun er begrænset af kvantestøj. Der blev også lavet målinger af magnetfelter med sammenfiltrede atomer, således at den kvantemekaniske grænse for præcisionen af målingen givet ved Heisenbergs ubestemthedsprincip blev overgået. Det mindste magnetiske felt, som blev målt i dette eksperiment i løbet af en måletid på 1 sekund⁹, var $2 \cdot 10^{-15}$ Tesla, som er 25 milliarder gange mindre end Jordens magnetiske felt. Et magnetometer, baseret på kvantemekanik og bestående af en gassky af atomer og en laser, kan derfor bruges til at måle meget små magnetfelter med stor præcision. Eksempler på meget små, men også interessante magnetfelter, kan være magnetfelter fra sprængstoffer eller magnetfelter fra hjernen eller hjertet.

QUROPE-projektet og den strategiske QIPC-rapport

Københavns Universitet koordinerer de Europæiske forskningsaktiviteter i Kvanteinformation og Kommunikation gennem netværket QUROPE. Professor Eugene Polzik er QUROPE koordinator, og Lukas Theussl er administrerende leder, begge er fra Niels Bohr Institutet. Ved en fælles indsats har QUROPE koordineret, at 40 af de mest fremtrædende forskere og forskningsgrupper har bidraget til en strategisk QIPC-rapport. Rapporten indeholder en detaljeret teknisk vurdering, en sammenfatning af kort- og langsigtede mål, og et udkast indeholdende visioner og udfordringer indenfor QIPC i Europa. Rapporten er publiceret i elektronisk form på IST-FET¹⁰ hjemmesiden "<http://cordis.europa.eu/ist/fet/qipc.htm>".

Området indenfor behandling og kommunikation af kvanteinformation har udviklet sig enormt indenfor de sidste par år, nogle områder er ved at udvikle sig til teknologier, mens andre nye områder på forskningsstadiet hastigt dukker op. Kvanteinformationsteknologi er en fundamental ny måde at kontrollere og benytte naturen, og der er potentiale for revolutionerende nyskabelse. Der er næsten dagligt fremskridt i at udvikle teknologi indenfor kvanteinformationsvidenskab. Teknologi som har adskillige fordele frem for de klassiske teknologier, som vi kender dem i dag. Det kan meget vel være, at den virkelige computeralder ikke er begyndt endnu.

⁹ Størrelsen af det målte magnetfelt er omvendt proportional med kvadratroden af måletiden. Dvs. hvis man måler i 2 sekunder i stedet for 1 sekund, er det muligt at måle et magnetfelt der er kvadratrode $2 = 1.41$ gange mindre.

¹⁰ Information Society Technologies, Future and Emerging Technologies

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 2010.
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, orme.....	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) Vædefugle:	
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 vildarter 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, Stevn's 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, Stevn's Kommune,
 Vordingborg Kommune, Guldborgsund Kommune og
 Lolland Kommune:*
 Sildemåge 01.11-31.01
 Sølvmåge 01.11-31.01
 Svartbag 01.11-31.01
Øen Sejerø:
 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
Fasanhane	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 gråænder, 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 overtrædelsen er begået forsætligt eller ved grov uagtsomhed, og hvis der ved overtrædelsen 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 2010

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.

Klipleve, 2. weekend i juni.

Klipleve 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 30. april til 2. maj.

Efterårsmarked 14. - 15. august.

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.
Løkken, 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 lovlige betalingsmidler.

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

Fra og med 1. juli 1989 ophørte 5- og 10-øre mønter med at være gyldige som betalingsmidler, og indløsningsforpligtelsen ophørte den 1. juli 1992.

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

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

Møntsystemer i fremmede lande

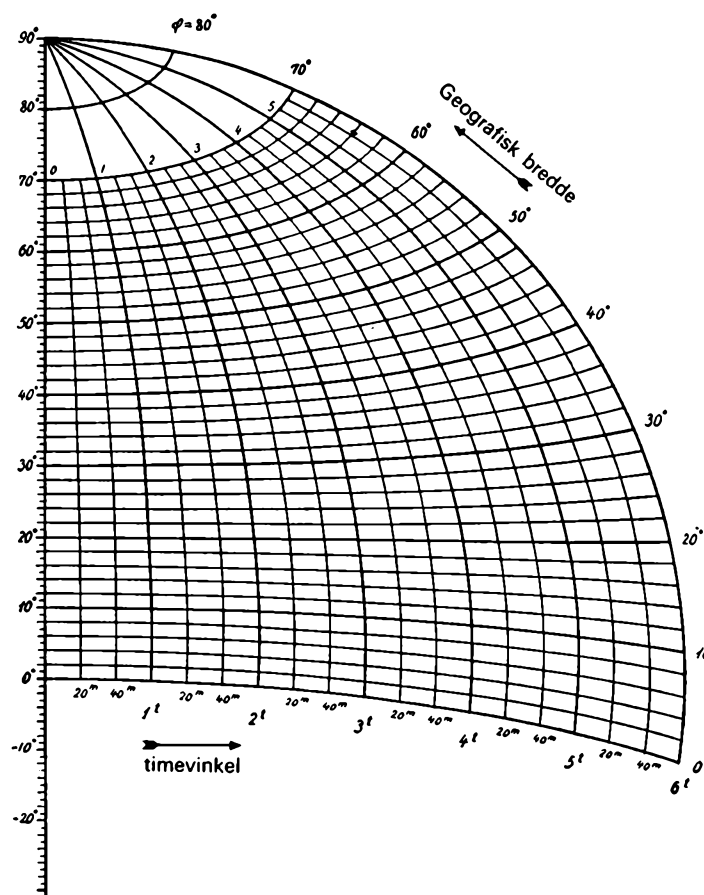
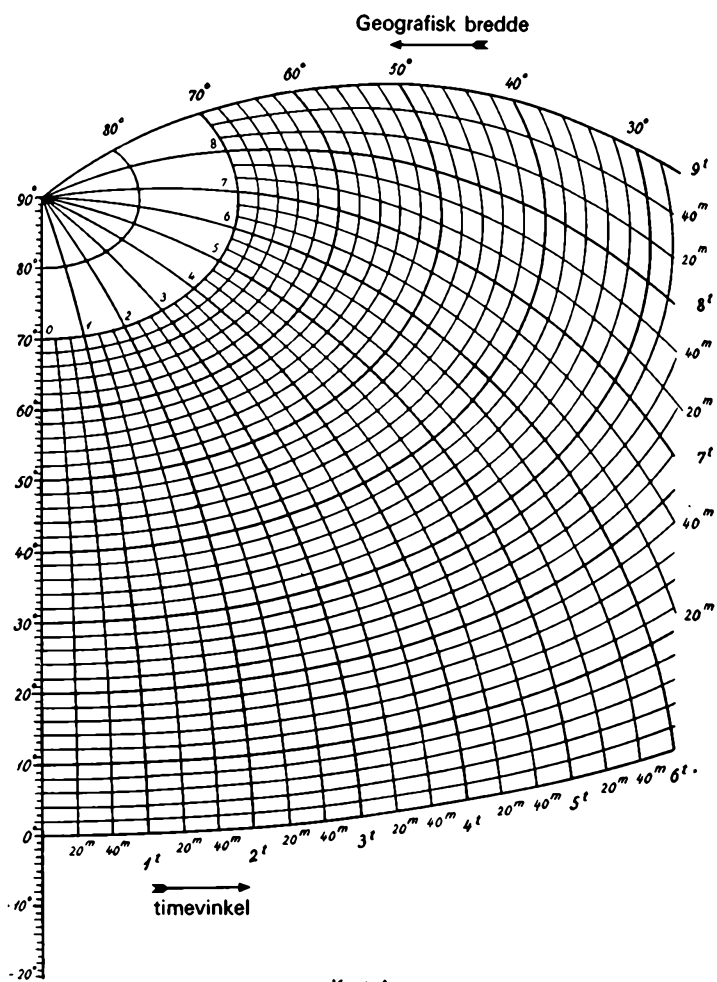
(Meddelt af Danske Banks arbitrageafdeling)

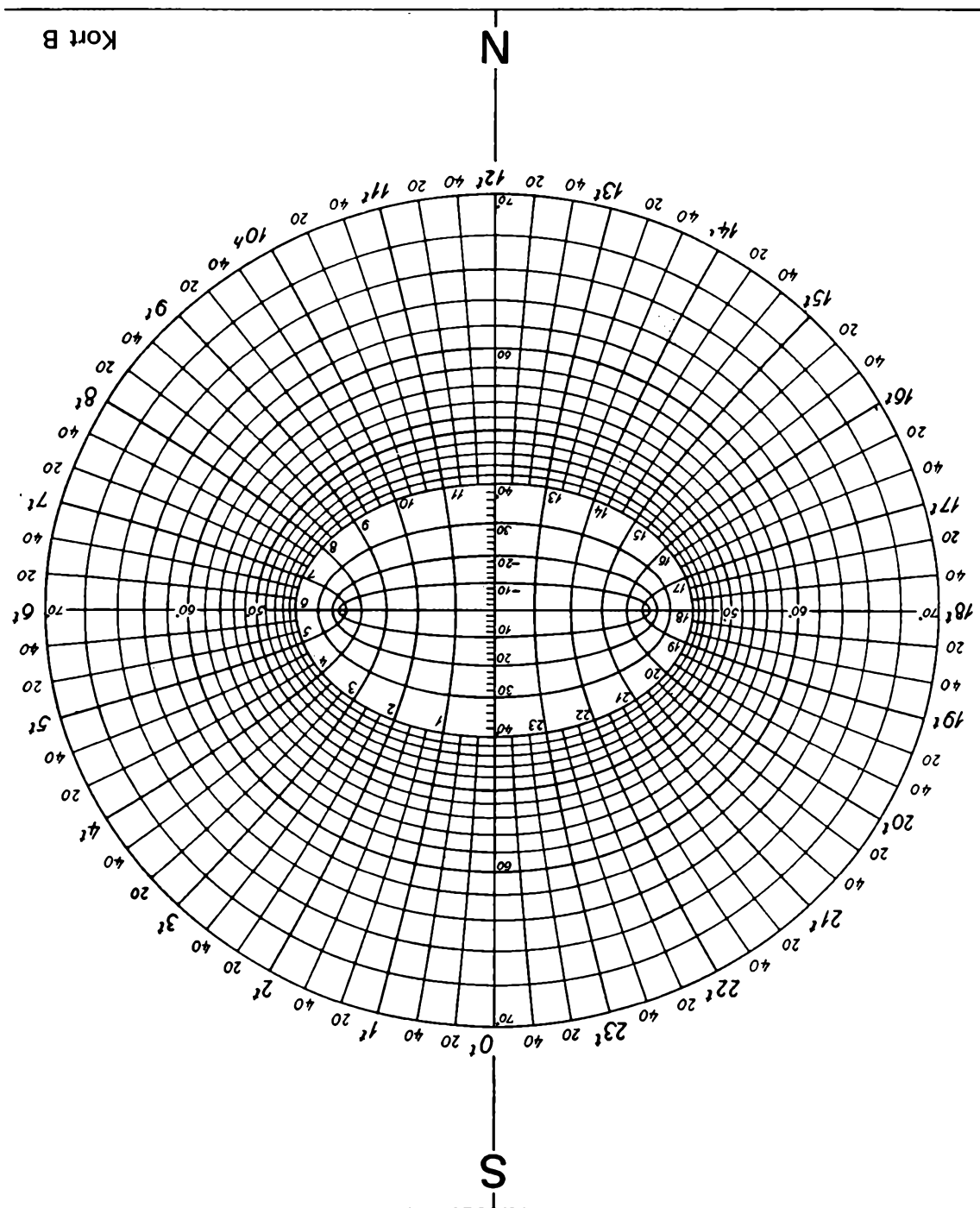
Albanien, 1 lek á 100 quintar
 Algeriet, 1 dinar á 100 centimer
 Argentina, 1 peso á 100 centavos
 Australien, 1 dollar á 100 cent
 Bahrain, 1 dinar á 1000 fils
 Bangladesh, 1 taka á 100 paisa
 Belgien, 1 euro á 100 cent
 Bolivia, 1 boliviano á 100 centavos
 Botswana, 1 pula á 100 thebe
 Brasilien, 1 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. franc¹
 Costa Rica, 1 colon á 100 centimos
 Cuba, 1 peso á 100 centavos
 Cypern, 1 pund á 100 cent
 Ecuador, 1 us.dollar á 100 cent
 Eire, 1 euro á 100 cent

El Salvador, 1 colon á 100 centavos
 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	Portugal, 1 euro á 100 cent
Italien, 1 euro á 100 cent	Qatar, 1 riyal á 100 dirham
Japan, 1 yen	Rumænien, 1 leu á 100 bani
Jordan, 1 dinar á 1000 fils	Rusland, 1 rubel á 100 kopek
Jugoslavien	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 koruna á 100 halér
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 lira á 100 cent	Tjekiske Rep., 1 koruna á 100 halér
Marokko, 1 dirham á 100 centimer	Tjesien, 1 dinar á 1000 millimes
Mauretanien, 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 rand 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	

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.





Kort B

N

S

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

År	Nr.	År	Nr.	År	Nr.	År	Nr.	År	Nr.	År	Nr.
751	21	1801	15	1851	30	1901	17	1951	4	2001	25
752	sk 12	1802	28	1852	sk 21	1902	9	1952	sk 23	2002	10
753	32	1803	20	1853	6	1903	22	1953	15	2003	30
754	24	1804	sk 11	1854	26	1904	sk 13	1954	28	2004	sk 21
755	9	1805	24	1855	18	1905	33	1955	20	2005	6
756	sk 28	1806	16	1856	sk 2	1906	25	1956	sk 11	2006	26
757	20	1807	8	1857	22	1907	10	1957	31	2007	18
758	5	1808	sk 27	1858	14	1908	sk 29	1958	16	2008	sk 2
759	25	1809	12	1859	34	1909	21	1959	8	2009	22
760	sk 16	1810	32	1860	sk 18	1910	6	1960	sk 27	2010	14
761	1	1811	24	1861	10	1911	26	1961	12	2011	34
762	21	1812	sk 8	1862	30	1912	sk 17	1962	32	2012	sk 18
763	13	1813	28	1863	15	1913	2	1963	24	2013	10
764	sk 32	1814	20	1864	sk 6	1914	22	1964	sk 8	2014	30
765	17	1815	5	1865	26	1915	14	1965	28	2015	15
766	9	1816	sk 24	1866	11	1916	sk 33	1966	20	2016	sk 6
767	29	1817	16	1867	31	1917	18	1967	5	2017	26
768	sk 13	1818	1	1868	sk 22	1918	10	1968	sk 24	2018	11
769	5	1819	21	1869	7	1919	30	1969	16	2019	31
770	25	1820	sk 12	1870	27	1920	sk 14	1970	8	2020	sk 22
771	10	1821	32	1871	19	1921	6	1971	21	2021	14
772	sk 29	1822	17	1872	sk 10	1922	26	1972	sk 12	2022	27
773	21	1823	9	1873	23	1923	11	1973	32	2023	19
774	13	1824	sk 28	1874	15	1924	sk 30	1974	24	2024	sk 10
775	26	1825	13	1875	7	1925	22	1975	9	2025	30
776	sk 17	1826	5	1876	sk 26	1926	14	1976	sk 28	2026	15
777	9	1827	25	1877	11	1927	27	1977	20	2027	7
778	29	1828	sk 16	1878	31	1928	sk 18	1978	5	2028	sk 26
779	14	1829	29	1879	23	1929	10	1979	25	2029	11
780	sk 5	1830	21	1880	sk 7	1930	30	1980	sk 16	2030	31
781	25	1831	13	1881	27	1931	15	1981	29	2031	23
782	10	1832	sk 32	1882	19	1932	sk 6	1982	21	2032	sk 7
783	30	1833	17	1883	4	1933	26	1983	13	2033	27
784	sk 21	1834	9	1884	sk 23	1934	11	1984	sk 32	2034	19
785	6	1835	29	1885	15	1935	31	1985	17	2035	4
786	26	1836	sk 13	1886	35	1936	sk 22	1986	9	2036	sk 23
787	18	1837	5	1887	20	1937	7	1987	29	2037	15
788	sk 2	1838	25	1888	sk 11	1938	27	1988	sk 13	2038	35
789	22	1839	10	1889	31	1939	19	1989	5	2039	20
790	14	1840	sk 29	1890	16	1940	sk 3	1990	25	2040	sk 11
791	34	1841	21	1891	8	1941	23	1991	10	2041	31
792	sk 18	1842	6	1892	sk 27	1942	15	1992	sk 29	2042	16
793	10	1843	26	1893	12	1943	35	1993	21	2043	8
794	30	1844	sk 17	1894	4	1944	sk 19	1994	13	2044	sk 27
795	15	1845	2	1895	24	1945	11	1995	26	2045	19
796	sk 6	1846	22	1896	sk 15	1946	31	1996	sk 17	2046	4
797	26	1847	14	1897	28	1947	16	1997	9	2047	24
798	18	1848	sk 33	1898	20	1948	sk 7	1998	22	2048	sk 15
799	3	1849	18	1899	12	1949	27	1999	14	2049	28
800	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.	
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.

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 $T_0 = 273,15 \text{ K}$.

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 Afledede enheder.

Afledede 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 afledede SI-enheder er der vedtaget særlige navne og symboler:

Tabel 2.

Størrelse	SI-enhedens navn	Symbol	SI-enheden udtrykt ved grund- eller afledede enheder
frekvens	hertz	Hz	1 Hz = 1 s ⁻¹
kraft	newton	N	1 N = 1 kg·m/s ²
tryk, spænding	pascal	Pa	1 Pa = 1 N/m ²
arbejde, energi, varmemængde	joule	J	1 J = 1 N·m
effekt ¹⁾	watt	W	1 W = 1 J/s
elektrisk ladning	coulomb	C	1 C = 1 A·s
elektrisk potential,			
elektromotorisk kraft,			
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 udkærer en buelængde lig cirkelns radius.

³⁾ En steradian er den rumvinkel, som af en kugleflade med centrum i rumvinklens toppunkt udkærer 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 (μ kg).

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
vinkel	døgn	d	1 d = 24 h
	grad	$^{\circ}$	$1^{\circ} = (q/180)\text{rad}$
	minut	'	$1' = (1/60)^{\circ}$
	sekund	"	$1'' = (1/60)'$
volumen	gon	gon	1 gon = $(q/200)\text{rad}$
	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 $1 \text{ pc} = 30857 \times 10^{12} \text{ m}$ (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
virkningstværsnit	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 -garn.

⁵⁾ Kun til måling af blodtryk.

2. Skriveregler

Internationale symboler for enheder.

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

Eksempler:

m	meter
kg	kilogram
s	sekund
A	ampere
Wb	weber

Kombination af enhedssymboler.

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

$$N \text{ m}, \quad N \cdot \text{m}$$

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

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

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).....

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

3. Masse pr. længde.

»tykkelse« af tekstilfibre

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

4. Rumfang.

registerton

$$1 \text{ registerton} = 100 \text{ engelske kubikfod} \\ = 2.832 \text{ m}^3$$

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

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

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

Eksempler:

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

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

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

Sammensatte præfikser må ikke forekomme.

Eksempel:

Skriv nm (nanometer) og ikke mµm.

Oversigtskalender 2010

141

	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

TIL NOTATER:

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

20 hverdage ekskl. 5 lørdage.

TIL NOTATER:

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

20 hverdage ekskl. 4 lørdage.

TIL NOTATER:

M	1	Uge 9
Ti	2	
O	3	
To	4	
F	5	
L	6	
S	7	
M	8	Uge 10
Ti	9	
O	10	
To	11	
F	12	
L	13	
S	14	
M	15	Uge 11
Ti	16	
O	17	
To	18	
F	19	
L	20	<i>Jævn døgn</i>
S	21	
M	22	Uge 12
Ti	23	
O	24	
To	25	
F	26	
L	27	
S	28	<i>Palmesøndag. Sommertid begynder *)</i>
M	29	Uge 13
Ti	30	
O	31	

23 hverdage ekskl. 4 lørdage.

*) Sommertid begynder 28. marts. Uret stilles 1 time frem kl. 02.00

TIL NOTATER:

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

18 hverdage ekskl. 4 lørdage.

TIL NOTATER:

L	1	
S	2	
M	3	Uge 18
Ti	4	
O	5	<i>Danmarks befrielse / De lyse nætter begynder</i>
To	6	
F	7	
L	8	
S	9	
M	10	Uge 19
Ti	11	
O	12	
To	13	<i>Kr. Himmelfartsdag</i>
F	14	
L	15	
S	16	
M	17	Uge 20
Ti	18	
O	19	
To	20	
F	21	
L	22	
S	23	<i>Pinsedag</i>
M	24	Uge 21 2. pinsedag
Ti	25	
O	26	<i>Kpr. Frederik</i>
To	27	
F	28	
L	29	
S	30	
M	31	Uge 22

18 hverdage ekskl. 5 lørdage.

TIL NOTATER:

Ti	1
O	2
To	3
F	4
L	5 <i>Grundlovsdag</i>
S	6
M	7 Uge 23 <i>Prins Joachim</i>
Ti	8
O	9
To	10
F	11 <i>Prins Henrik</i>
L	12
S	13
M	14 Uge 24
Ti	15 <i>Valdemarsdag</i>
O	16
To	17
F	18
L	19
S	20
M	21 Uge 25 <i>Solhverv, længste dag</i>
Ti	22
O	23
To	24 <i>Sankt Hansdag</i>
F	25
L	26
S	27
M	28 Uge 26
Ti	29
O	30

22 hverdage ekskl. 4 lørdage.

TIL NOTATER:

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

22 hverdage ekskl. 5 lørdage.

TIL NOTATER:

S	1
M	2 Uge 31
Ti	3
O	4
To	5
F	6
L	7 <i>De lyse nætter ender</i>
S	8
M	9 Uge 32
Ti	10
O	11
To	12
F	13
L	14
S	15
M	16 Uge 33
Ti	17
O	18
To	19
F	20
L	21
S	22
M	23 Uge 34 <i>Hundredagene ender</i>
Ti	24
O	25
To	26
F	27
L	28
S	29
M	30 Uge 35
Ti	31

22 hverdage ekskl. 4 lørdage.

TIL NOTATER:

SEPTEMBER 2010

159

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

22 hverdage ekskl. 4 lørdage.

TIL NOTATER:

OKTOBER 2010

161

F 1
L 2
S 3
M 4 Uge 40
Ti 5
O 6
To 7
F 8
L 9
S 10
M 11 Uge 41
Ti 12
O 13
To 14
F 15
L 16
S 17
M 18 Uge 42
Ti 19
O 20
To 21
F 22
L 23
S 24 <i>FN Dag</i>
M 25 Uge 43
Ti 26
O 27
To 28
F 29
L 30
S 31 <i>Sommertid ender</i>

21 hverdage ekskl. 5 lørdage.

*) Sommertid slut 31. oktober. Uret stilles 1 time tilbage kl. 03.00

TIL NOTATER:

NOVEMBER 2010

163

M	1	Uge 44
Ti	2	
O	3	
To	4	
F	5	
L	6	
S	7	
M	8	Uge 45
Ti	9	
O	10	
To	11	<i>Morten Bisp</i>
F	12	
L	13	
S	14	
M	15	Uge 46
Ti	16	
O	17	
To	18	
F	19	
L	20	
S	21	
M	22	Uge 47
Ti	23	
O	24	
To	25	
F	26	
L	27	
S	28	<i>1. s. i Advent</i>
M	29	Uge 48
Ti	30	

22 hverdage ekskl. 4 lørdage.

TIL NOTATER:

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

22 hverdage ekskl. 4 lørdage.

Navn og adresse	Telefon/Faxnr.
Andreas (Sebastián)	
Mobil +491741430106	
Hjemme + 494035580954	
andralma@gmail.com	

Sommertid.....	42
Stjernekortenes anvendelse.....	81
Stjernesked.....	77
Stjerner, klare.....	83
Stjerner, tabel over positioner for.....	83
Stjernetid.....	42
Tidssignaler, danske.....	100
Tusmørket.....	42
Ugenummerering.....	14
Universitetsalmanakken.....	6
Vindstyrker og vindhastigheder, tabel til sammenligning af.....	103
Zonetider.....	97
Årets planet: Mars (artikel).....	65