



Dette værk er downloadet fra Danskernes Historie Online

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

Støt vores arbejde – Bliv sponsor

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

<https://slaegtsbibliotek.dk/sponsorat>

Ophavsret

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

Links

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

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

A decorative border surrounds the text, featuring twelve circular vignettes with zodiac signs and figures. The signs include: a woman with children (top left), a man with a woman (top right), a dog (left), a fish (right), a goat (left), a scorpion (right), a bull (left), a horse (right), a crab (left), a lion (right), a scorpion (left), and a woman with a child (right).

Københavns Universitets

Almanak

Skriv- og Rejse-Kalender

for det år efter Kristi fødsel

1999

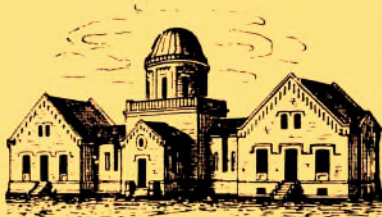
som er 3. år efter skudår

beregnet af Observatoriet

til Københavns Observatoriums horisont

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

Geografisk længde $50^m 19^s$ øst for Greenwich



Indholdsfortegnelse

Alfabetisk flag- og morsetegn	104
Asteroiderne	61
Astronomiske fænomener 1999	62
Biologisk Bekæmpelse af Parasitter (artikel).....	171
Den europæiske tidssignalsender (artikel)	165
Dagens længde	74
Farvandsafmærkninger.....	103
Farvandsinddeling	105
Flagdage 1999	15
Formørkelser i året 1999	9
Geografiske positioner, danske.....	80
Græsk-katolske helligdage i 1999, vigtige.....	13
Gyldentallet og Epakten	7
Højvande 1999	83
Islamisk kalender 1999	14
Jordmagnetiske forhold i Danmark	98
Kalendarium for året 1999	16
Kalendarium for 1751-2050	15
Kerteminde-egnens natur (artikel).....	131
Kirkeåret.....	13
Klokkeslæt, kalenderens	41
Kometerne	61
Kongehus, det danske	8
Langsomme vejrrytmer og mulighederne for langfristede vejrudsigter (artikel).....	90
Markedsfortegnelse for 1999	177
Mosaik kalender 1999	12
Møntsystem, det danske	180
Møntsystemer i fremmede lande	180
Mål og vægt.....	182
Naturkalenderen	131
Noteringskalender 1999	190
Omkring årtusindskiftet (artikel).....	161
Oversigtskalender.....	189
Planeterne	48
Planeterne i 1999	45
Planeternes måner	59
Planeternes positioner 1999.....	57
Planeternes op- og nedgang i året, oversigt over.....	46
Påskedag i årene 1980-2019.....	6
Romersk-katolske festdage i 1999	13
Solcirklen og søndagsbogstavet.....	7
Solen og planeterne's årlige bevægelser	44
Solen, retning til	43
Solens længde og indgangsdage i dyrekredsens tegn 1999.....	45
Solens middagshøjde	44
Solens op- og nedgang 1999 i Odense, Esbjerg, Århus	40

fortsættes på omslagets side 3

© copyright: K.U.
Udgivet af Københavns Universitet.
I kommission hos Nyt Nordisk Forlag Arnold Busck,
Købmagergade 49
1150 København K.

Trykt hos J.H. Schultz Grafisk A/S.

Redaktion: Lilian Noval, Almanakken.

Det astronomiske stof udregnet af:
Lektor, mag.scient. O.H. Einicke,
Niels Bohr Institutet for Astronomi, Fysik og Geofysik,
Astronomisk Observatorium.

Redaktionen afsluttet: 26. april 1998

ISBN 87-17-06806-1

Skriftlig henvendelse til:
Københavns Universitet,
Det naturvidenskabelige Fakultet,
ALMANAKKEN,
Øster Voldgade 3,
1350 København K.

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

Kalendarium

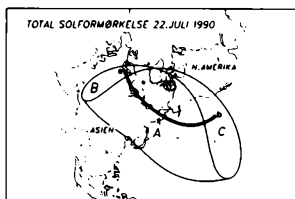
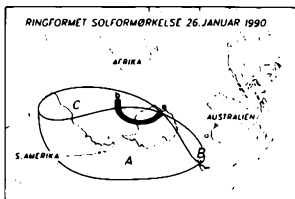
Kalendarium for 2000, til brug ved fremstilling af kalendere, kan erhverves fra Københavns Universitet. Kalendarium foreligger januar 1999. Skriftlig bestilling sendes til:

Københavns Universitet,
Det naturvidenskabelige Fakultet,
ALMANAKKEN,
Øster Voldgade 3,
1350 København K.

Pris kr. 1.000,- + 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.

Eksempel på indholdet:



*** Sol *** ** København 1990 ** * Måne ***

JANUAR					JANUAR				
Dag	Opp.	Kulm.	Hedg.	Dagens længde	Dag	Opp.	Kulm.	Hedg.	
M. 1	8 ^h 41 ^m	12 ^o 13'	15 ^o 45'	7 ^h 4 ^m	Uge 1	M. 1	10 ^h 40 ^m	15 ^o 50 ^m	21 ^o 17 ^m
Måne F. 5 ^h 11 ^m 11 ^o 40 ^m . Matth. 6, 5-13. 1 ^o række, Lu. 2, 21.									
Ti. 2	8 41	12 14	15 46	7 5	Ti. 2	10 48	16 36	22 44	
O. 3	8 41	12 14	15 48	7 7	O. 3	10 58	17 23	-	
To. 4	8 40	12 15	15 49	7 8	To. 4	11 5	18 11	0 12	
F. 5	8 40	12 15	15 50	7 10	F. 5	11 15	19 3	1 43	
L. 6	8 39	12 15	15 52	7 12	L. 6	11 30	19 58	3 17	
S. 7	8 39	12 16	15 53	7 15	S. 7	11 53	20 58	4 53	
1. 8. 8. D. 3. 3. Jesus veltænder de små børn. Mark. 10, 13-16. 1 ^o række, Lu. 2, 42-111 anden.									
M. 8	8 38	12 16	15 55	7 17	Uge 2	M. 8	12 30	22 1	6 24
Ti. 9	8 37	12 17	15 58	7 18	Ti. 9	13 27	23 4	7 30	
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 18	0 5	9 7	
F. 12	8 35	12 18	16 1	7 27	F. 12	17 47	1 3	9 22	
L. 13	8 34	12 18	16 3	7 29	L. 13	19 15	1 54	9 35	
S. 14	8 33	12 19	16 5	7 32	S. 14	20 38	2 41	9 44	
2. 8. 8. D. 3. 3. Jesus veltænder på søen. Matth. 14, 22-33. 1 ^o række, Lu. 9, 1-10. 1 ^o række, Jon. 2, 1-11.									
M. 15	8 32	12 19	16 7	7 35	Uge 3	M. 15	21 56	3 24	9 52
Ti. 16	8 31	12 19	16 9	7 38	Ti. 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 20	16 14	7 47	F. 19	1 46	6 10	10 22	
L. 20	8 26	12 21	16 16	7 51	L. 20	3 4	6 54	10 35	
S. 21	8 24	12 21	16 18	7 54	S. 21	4 23	7 42	10 54	
3. 8. 8. D. 3. 3. Jesus veltænder på søen. Matth. 14, 22-33. 1 ^o række, Lu. 17, 5-10. 1 ^o række, Matth. 8, 1-13.									
M. 22	8 23	12 21	16 20	7 58	Uge 4	M. 22	5 37	8 32	11 23
Ti. 23	8 21	12 22	16 22	8 1	Ti. 23	6 42	9 25	12 8	
O. 24	8 20	12 22	16 24	8 5	O. 24	7 30	10 19	13 17	
To. 25	8 18	12 22	16 26	8 8	To. 25	8 3	11 13	14 32	
F. 26	8 17	12 22	16 28	8 12	F. 26	8 34	12 5	16 0	
L. 27	8 15	12 22	16 31	8 18	L. 27	8 38	12 57	17 30	
S. 28	8 13	12 23	16 33	8 20	S. 28	8 49	13 48	18 58	
4. 8. 8. D. 3. 3. Jesus veltænder på søen. Matth. 14, 22-33. 1 ^o række, Matth. 8, 23-27.									
M. 29	8 11	12 23	16 35	8 23	Uge 5	M. 29	8 58	14 34	20 28
Ti. 30	8 10	12 23	16 37	8 27	Ti. 30	9 8	15 21	21 57	
O. 31	8 9	12 23	16 39	8 31	O. 31	9 14	16 9	23 28	

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

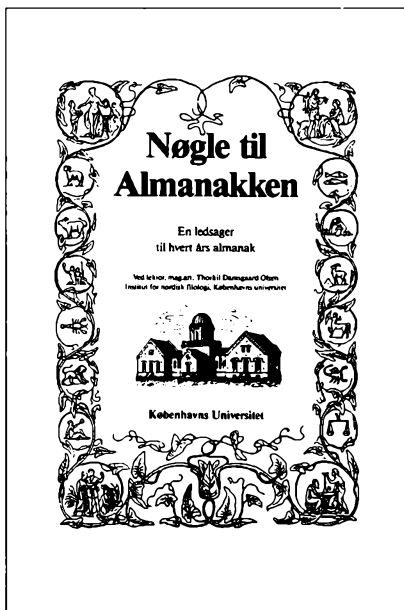
Thorkil Damsgaard Olsen

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 formøjelig lille bog til alle Almanakbrugere. Bogen kan bruges år efter år.

Fås gennem alle boghandlere.

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



**Rigt
illustreret!**

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

Universitetsalmanakken

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

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

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

Indeværende år regnes efter Kristi fødsel	1999
Siden reformationen.....	482
Siden den oldenborgske stammes regerings begyndelse i dette rige ...	551
Siden vor allernådigste dronning, dronning <i>Margrethe den Andens</i> fødsel.....	59
Fra kong Christian den Femtes Danske Lov	316
Fra Danmarks grundlov	150

Året 1999 er det 6712de i den julianske periode.

Gyldentallet*	5	Solcirklen*	20
Epakten*.....	13	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	A	G	F	E	D	C	B	A	G	F	E	D	C	B	A	G	F	E	D	C	B	A	G
1582-1699	C	B	A	G	F	E	D	C	B	A	G	F	E	D	C	B	A	G	F	E	D	C	B	A	G	F	E	D
1700-1799	D	C	B	A	G	F	E	D	C	B	A	G	F	E	D	C	B	A	G	F	E	D	C	B	A	G	F	E
1800-1899	E	D	C	B	A	G	F	E	D	C	B	A	G	F	E	D	C	B	A	G	F	E	D	C	B	A	G	F
1900-2099	F	E	D	C	B	A	G	F	E	D	C	B	A	G	F	E	D	C	B	A	G	F	E	D	C	B	A	G

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

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

Ud fra epakten kan nymånen beregnes, idet der i gennemsnit 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 prins **Henrik** af Danmark, født greve de Laborde de Monpezat, født 11. juni 1934.

Sønner: 1) **Frederik André** Henrik Christian, født 26. maj 1968. 2) **Joachim** Holger Waldemar Christian, født 7. juni 1969, gift 18. november 1995 med **Alexandra** Christina Manley, født 30. juni 1964.

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

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

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

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

Farfaders broders børn: a) **Caroline-Mathilde** Louise Dagmar Christiane Maud Augusta Ingeborg Thyra Adelheid, født 27. april 1912, død 12. december 1995, gift 8. september 1933 (se ovenfor). b) **Gorm** Christian Frederik Hans Harald, født 24. februar 1919, død 3. januar 1992.

Farfaders farbroders børn: 1) **Axel** Christian Georg, født 12. august 1888, død 14. juli 1964, gift 22. maj 1919 med **Margaretha** Sofia Lovisa Ingeborg, født Sveriges prinsesse, født 25. juni 1899, død 4. januar 1977. Søn: **Georg** Valdemar Carl Axel, født 16. april 1920, død 20. september 1986, gift 16. september 1950 med **Anne** Fereolith Fenella, født Bowes-Lyon, født 4. december 1917, død 26. september 1980. 2) **Margrethe** Françoise Louise Marie Helene, født 17. september 1895, død 18. september 1992, gift 9. juni 1921 med **Renatus** Karl Marie Joseph, prins af Bourbon-Parma, født 17. oktober 1894, død 30. juli 1962.

Formørkelser i året 1999

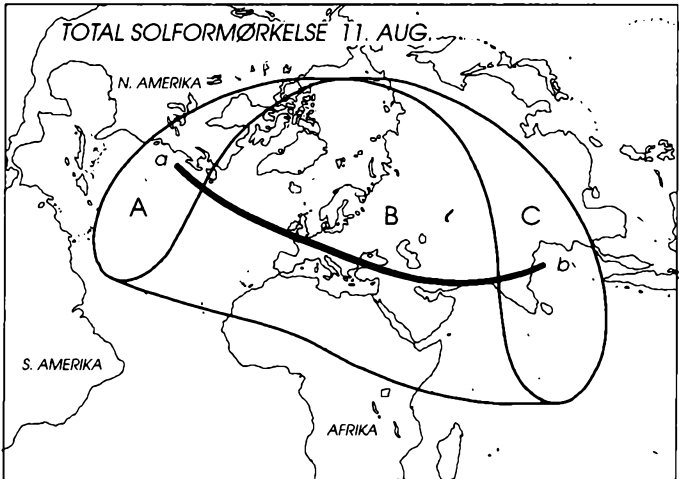
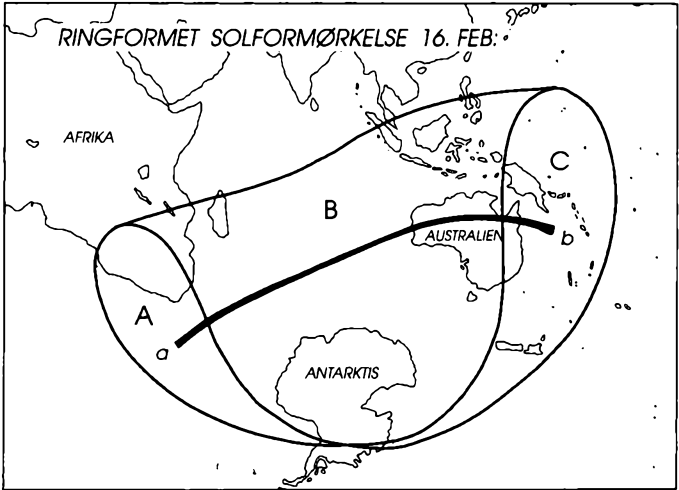
1. *Ringformet solformørkelse den 16. februar, ikke synlig i Danmark.* Formørkelsens synlighedsområde fremgår af kortet på side 10. I område **B** vil formørkelsen være synlig i hele sin udstrækning. I område **A** vil formørkelsen være påbegyndt ved solopgang og i område **C** vil Solen gå ned før formørkelsen er afsluttet. Langs kurven **a-b** vil formørkelsen ses som en ringformet formørkelse, i de øvrige områder ses den som partiel formørkelse.
2. *28. juli, Partiel Måneformørkelse. Ikke synlig i Danmark.*
3. *Total solformørkelse den 11. august, synlig i Danmark som partiel formørkelse.* Formørkelsens synlighedsområde fremgår af kortet på side 10. I område **B** vil formørkelsen være synlig i hele sin udstrækning. I område **A** vil formørkelsen være påbegyndt ved solopgang og i område **C** vil Solen gå ned før formørkelsen er afsluttet. Langs kurven **a-b** vil formørkelsen ses som en total formørkelse, i de øvrige områder ses den som partiel formørkelse. Figuren på side 11 viser det spor hen over Europa, hvorfra formørkelsen kan iagttages som en total solformørkelse. I Europa vil varigheden af totaliteten variere fra 2 til 2½ minut og da formørkelsen bevæger sig fra vest mod øst vil totaliteten i de vestligste dele af Europa begynde omkring kl. 12 og i de østligste dele kl. 14.

I Danmark vil formørkelsen ses som en partiel formørkelse. Tidspunkterne for formørkelsens begyndelse, maksimale fase og afslutning fremgår af tabellen nedenfor. Den maksimale fase angiver den del af Solens diameter der er formørket ved maksimum, tallet i parentes angiver den del af solskivens areal der er dækket. Figuren på side 11 illustrerer formørkelsens forløb som den ses fra Danmark.

Formørkelsen	begynder	maksimum	ender	maksimale fase
Rønne	11 ^h 25 ^m	12 ^h 41 ^m	13 ^h 58 ^m	82% (78%)
København	11 22	12 38	13 54	82% (77%)
Odense	11 20	12 35	13 52	83% (79%)
Esbjerg	11 17	12 33	13 49	84% (80%)
Skagen	11 22	12 35	13 50	77% (72%)
Århus	11 20	12 35	13 51	81% (77%)
Gedser	11 21	12 37	13 55	85% (81%)

Ovenstående tidspunkter er angivet i sommertid, når denne er gældende.

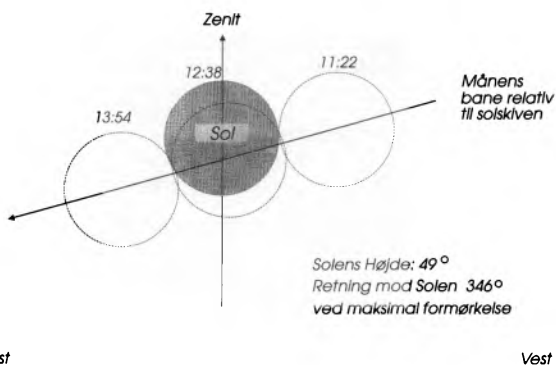
Solformørkelser i 1999



Solformørkelser i 1999



Total solformørkelse 11. august 1999



Mosaisk kalender 1999

5759 (355 dage)

1 Shvat		Rosh Chodesh	1999	jan	18
1 Adar		Rosh Chodesh	–	febr.	17
13 –	Esters fastedag	Ta'anit Ester	–	marts	1
14 –	Purim	Purim	–	–	2
15 –	Shushan-Purim	Shushan-Purim	–	–	3
1 Nisan		Rosh Chodesh	–	–	18
15 –	1ste påskedag	Jom alef shel Pesach	–	april	1
16 –	2den påskedag	Jom bet shel Pesach	–	–	2
21 –	7de påskedag	Shevi'i shel Pesach	–	–	7
22 –	8de påskedag	Acharon shel Pesach	–	–	8
1 Ijar		Rosh Chodesh	–	–	17
4 –	Israels uafhængighedsdag	Jom Ha'atzmaut	–	–	21
18 –		Lag b'omer	–	maj	4
28 –	Jerusalem dagen	Jom			
		Jerushalajim	–	–	14
1 Sivan		Rosh Chodesh	–	–	16
6 –	Ugefestens 1. dag	Shavuot	–	–	21
7 –	Ugefestens 2. dag	Shavuot	–	–	22
1 Tamuz		Rosh Chodesh	–	juni	15
18 –	Fastedag	Shivah asar b'tamuz	–	juli	2
1 Aw		Rosh Chodesh	–	–	14
10 –	Fastedag	Tishah b'aw	–	–	22
1 Elul		Rosh Chodesh	–	aug.	13

5760 (385 dage)

1 Tishri	Nytårsfestens 1. dag	Rosh Hashanah	–	sept.	11
2 –	Nytårsfestens 2. dag	Rosh Hashanah	–	–	12
10 –	Forsoningsdagen	Jom Kippur	–	–	20
15 –	Løvsalsfestens 1. dag	Sukkot	–	–	25
16 –	Løvsalsfestens 2. dag	Sukkot	–	–	26
22 –	Slutningsfest	Shemini Atzeret	–	okt.	2
23 –	Toraens glædesfest	Simchat Torah	–	–	3
1 Cheshvan		Rosh Chodesh	–	–	11
1 Kislef		Rosh Chodesh	–	nov.	10
25 –	Templets indvielsesfest	Chanukah	–	dec.	4
1 Tevet		Rosh Chodesh	–	–	10
10 –	Fastedag	Asarah betevet	–	–	19

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

Kirkeåret

I kirkeåret 1998-99, der ender søndag den 21. november, vil der normalt blive prædikeret over den første række af evangelietekster. I kirkeåret 1999-2000, der begynder med første søndag i advent (28. november), vil der normalt blive prædikeret over den anden tekstrække. Den tekstrække, hvorover der normalt bliver prædikeret, kendetegnes i kalenderiet ved tekstord, kapitel og vers.

Romersk-katolske festdage m.m. i 1999

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	24. 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. juni
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. – Alle fredage er **bodsdage**. – Tiden for den pligtmæssige **påske-kommunion** varer fra palmesøndag til 1. pinsedag.

Vigtige Græsk-katolske helligdage i 1999

Trettendagen	6. januar
Mariæ bebudelsesdag	25. marts
Påskedag	11. april
Kristi himmelfartsdag	20. maj
Pinsedag	30. maj
Mariæ dødsdag	15. august
Juledag	25. december

Islamisk kalender 1999

1419-1420 efter hidjra

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

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

Månedernes arabiske navne er følgende:

Muharram

Safar

Rabi' al-awwal (Rabi' I)

Rabi' al-thani (Rabi' II)

Djumada al-ula (Djumada I)

Djumada al-akhira (Djumada II)

Radjab

Sha'ban

Ramadan

Shawwal

Dhu l-qa'da

Dhu l-hidjja

De vigtigste festdage er følgende:

1419

Ramadan	(fastemåned)	19. dec. 1998-18. jan. 1999
Laylat al-qadr	(skæbnenatten, 27. Ramadan)	15. januar
'Id al-fitr	(fastebrydningens fest)	19.-21. januar
'Id al-adha	(offerfesten, 10. Dhu l-hidjja)	28. marts

1420

1. Muharram	(nytår)	17. april
'Ashura	(Husayns martyrium, 10. Muharram)	26. april
Mawlid al-nabi	(profeten Muhammads fødselsdag, 12. Rabi' I)	26. juni

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 6), og kan afvige 1-2 dage fra den astronomiske fuldmåne.

Når datoen for påskedag er fastlagt, kan datoerne for de bevægelige fester findes ud fra denne, og rækkefølgen af søndagene i kirkeåret kan let konstrueres. Nu kan 1. påskedag falde på en hvilken som helst dato i tidsrummet fra 22. marts til 25. april, dvs. på i alt 35 forskellige datoer. Når påskedag to år falder på samme dato, er kalendarierne for disse år fuldstændig ens. Der forekommer altså i alt 35 forskellige kalendarier. Disse er opført i tabel I (bag i bogen), og 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 1999

Fredag	den	1. januar.....	Nytårsdag
Søndag	den	28. marts.....	Dronning Ingrid's fødselsdag
Fredag	den	2. april	Langfredag (flagning på halv stang)
Søndag	den	4. april	Påskedag
Fredag	den	9. april	Danmarks besættelse (flagning på halv stang indtil kl. 12.00, hvorefter på hel stand)
Fredag	den	16. april	Dronning Margrethe 2.s fødselsdag
Torsdag	den	29. april	Prinsesse Benediktes fødselsdag
Onsdag	den	5. maj.....	Danmarks befrielsesdag
Torsdag	den	13. maj.....	Kristi himmelfartsdag
Søndag	den	23. maj.....	Pinsedag
Lørdag	den	5. juni	Grundlovsdag
Mandag	den	7. juni	Prins Joachims fødselsdag
Fredag	den	11. juni.....	Prins Henriks fødselsdag
Tirsdag	den	15. juni	Valdemarsdag og Genforeningsdag
Onsdag	den	30. juni	Prinsesse Alexandras fødselsdag
Lørdag	den	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 31 ^m			Solen ☉			
			Opg.	Kulm.	Deklin. i kulm.	Nedg.
Uge 53			h m	h m	° ′	h m
F.	1	Nytår	8 41	12 13	-23 1	15 45
L.	2	Abel	41	14	-22 56	46
S.	3	Hellig tre kongers s.	41	14	-22 50	47
<i>De vise mænd. Matt. 2,1-12</i>						
M.	4	Methusalem	8 40	12 14	-22 44	15 49
Ti.	5	Simeon	40	15	-22 38	50
O.	6	Hellig 3 konger	39	15	-22 31	52
To.	7	Knud, hertug	39	16	-22 24	53
F.	8	Erhardt	38	16	-22 16	55
L.	9	Julianus	38	17	-22 8	56
S.	10	I.s.e.h.3 k.	37	17	-21 59	58
<i>Den tolvårige Jesus i templet.</i>						
Luk. 2,41-52 el. Mark. 10,13-16						
M.	11	Hyginus	8 36	12 17	-21 50	15 59
Ti.	12	Reinhold	35	18	-21 40	16 1
O.	13	Hilarius	34	18	-21 30	3
To.	14	Felix	33	19	-21 20	5
F.	15	Maurus	32	19	-21 9	6
L.	16	Marcellus	31	19	-20 58	8
S.	17	2.s.e.h.3 k.	30	20	-20 47	10
<i>Brylluppet i Kana. Johs. 2,1-11</i>						
M.	18	Prisca	8 28	12 20	-20 35	16 12
Ti.	19	Pontianus	27	20	-20 22	14
O.	20	Fabian og Sebastian	26	21	-20 10	16
To.	21	Agnes	24	21	-19 57	18
F.	22	Vincentius	23	21	-19 43	20
L.	23	Emerentius	21	21	-19 29	22
S.	24	Sidste s.e.h.3 k.	20	22	-19 15	24
<i>Forklarelsen på bjerget. Matt. 17,1-9</i>						
M.	25	Pauli omv.	8 18	12 22	-19 0	16 26
Ti.	26	Polycarpus	17	22	-18 46	28
O.	27	Chrysostomus	15	22	-18 30	30
To.	28	Fred. 6.s. føds.	13	23	-18 15	32
F.	29	Chr. 7.s. føds.	12	23	-17 59	34
L.	30	Adelgunde	10	23	-17 43	37
S.	31	Septuagiasima	8	23	-17 26	39
<i>Arbejderne i vingården. Matt. 20,1-16</i>						

	Dag i året	Månen ☾			Planeterne				
		Opg.	Kulm.	Nedg.	Dag	Opg.	Kulm.	Nedg.	
F.	1	1	h m 15 42	h m -	h m 7 23				
L.	2	2	16 43	0 3	8 24				
S.	3	3	17 52	1 2	9 14				
M.	4	4	19 6	1 58	9 53				
Ti.	5	5	20 20	2 52	10 23				
O.	6	6	21 32	3 41	10 48				
To.	7	7	22 43	4 28	11 9				
F.	8	8	23 52	5 12	11 28				
L.	9	9	-	5 55	11 46				
S.	10	10	0 59	6 37	12 5				
M.	11	11	2 6	7 20	12 25				
Ti.	12	12	3 12	8 4	12 47				
O.	13	13	4 18	8 49	13 14				
To.	14	14	5 22	9 36	13 46				
F.	15	15	6 22	10 25	14 27				
L.	16	16	7 16	11 16	15 16				
S.	17	17	8 4	12 8	16 16				
M.	18	18	8 44	13 0	17 23				
Ti.	19	19	9 17	13 52	18 36				
O.	20	20	9 45	14 43	19 53				
To.	21	21	10 9	15 34	21 11				
F.	22	22	10 31	16 24	22 31				
L.	23	23	10 53	17 14	23 51				
S.	24	24	11 15	18 6	-				
M.	25	25	11 40	18 59	1 12				
Ti.	26	26	12 10	19 54	2 33				
O.	27	27	12 46	20 50	3 51				
To.	28	28	13 31	21 49	5 5				
F.	29	29	14 26	22 47	6 10				
L.	30	30	15 30	23 44	7 4				
S.	31	31	16 41	-	7 47				
Middeltemperatur °C									
1961-1990									
						Femdøgn	Karup	Kastrup	
						1-5	-0,9	-0,1	
						6-10	-1,5	-0,8	
						11-15	0,0	0,0	
						16-20	-0,1	0,3	
						21-25	0,7	0,8	
						26-30	0,2	0,3	

Dagens længde er ved begyndelsen af denne måned 8 ^h 35 ^m og tiltager i månedens løb 2 ^h 3 ^m			Solen ☉									
			Opg.	Kulm.	Deklin. i kulm.	Nedg.						
			h	m	h	m	°	'	h	m		
Uge 5												
M.	1	Brigida	Solens radius 16'14"		8	6	12	23	-17	9	16	41
Ti.	2	Kyndelmisse										43
O.	3	Blasius	{ Tusmørket varer 42 ^m Deneb kulm. mod nord									45
To.	4	Veronica										
F.	5	Agathe			7	59	24	-15	59			50
L.	6	Dorothea										52
S.	7	Seksagesima	Richard									54
<i>Sædemanden. Mark. 4,1-20</i>												
					Uge 6							
M.	8	Corintha	{ ☉ S.kv. 12 ^h 58 ^m ☾ fjernest Jorden		7	52	12	24	-15	3	16	56
Ti.	9	Apollonia										
O.	10	Scholastica	Tusmørket varer 41 ^m									17
To.	11	Euphrosyne										3
F.	12	Eulalia										5
L.	13	Benignus										7
S.	14	Fastelavn	{ Quinquagesima. Esto mihi. Valentinus									9
<i>Jesu dåb. Matt. 3,13-17</i>												
					Uge 7							
M.	15	Faustinus			7	37	12	24	-12	45	17	11
Ti.	16	Hvide tirsdag	{ Juliane ● N.M. 7 ^h 39 ^m									13
O.	17	Aske onsdag			Tusmørket varer 40 ^m Findanus							
To.	18	Concordia										18
F.	19	Ammon										20
L.	20	Eucharias	☾ nærmest Jorden									22
S.	21	1.s. i fasten	{ Quadragesima. Invocavit Samuel									24
<i>Jesus fristes i ørkenen. Matt. 4,1-11</i>												
					Uge 8							
M.	22	Peters stol			7	21	12	23	-10	16	17	26
Ti.	23	Papias	{ ☉ F.kv. 3 ^h 43 ^m Tusmørket varer 39 ^m Matthias									29
O.	24	Tamperdag			Regulus kulm. midn.							
To.	25	Victorinus										33
F.	26	Inger										35
L.	27	Leander										37
S.	28	2.s. i fasten	{ Reminiscere Øllegaard									39
<i>Den kanaanæiske kvinde. Matt. 15,21-28</i>												

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

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

	Dag i året	Månen ☾			Planeterne			
		Opg.	Kulm.	Nedg.	Dag	Opg.	Kulm.	Nedg.
M.	1	60	h m	h m	h m			
Ti.	2	61	16 50	–	6 50			
O.	3	62	18 3	0 10	7 15	<i>Merkur</i>		
To.	4	63	19 14	0 56	7 36	h m	h m	h m
F.	5	64	20 25	1 41	7 55	1 | 7 21 | 13 26 | 19 34		
L.	6	65	21 34	2 25	8 14	11 | 6 34 | 13 4 | 19 34		
S.	7	66	22 41	3 8	8 33	21 | 5 47 | 12 0 | 18 12		
			23 48	3 52	8 53	<i>Venus</i>		
M.	8	67	–	4 36	9 16	1 | 7 49 | 14 10 | 20 33		
Ti.	9	68	0 53	5 21	9 43	11 | 7 23 | 14 15 | 21 9		
O.	10	69	1 55	6 8	10 16	21 | 6 58 | 14 21 | 21 46		
To.	11	70	2 54	6 56	10 56	<i>Mars</i>		
F.	12	71	3 46	7 46	11 46	1 | 23 22 | 4 11 | 8 56		
L.	13	72	4 32	8 37	12 45	11 | 22 51 | 3 37 | 8 19		
S.	14	73	5 11	9 29	13 53	21 | 22 13 | 2 59 | 7 40		
			5 44	10 21	15 7	<i>Jupiter</i>		
M.	15	74	5 44	10 21	15 7	1 | 7 44 | 13 50 | 19 56		
Ti.	16	75	6 12	11 14	16 27	11 | 7 7 | 13 19 | 19 31		
O.	17	76	6 37	12 6	17 50	21 | 6 31 | 12 48 | 19 6		
To.	18	77	7 0	12 59	19 14	<i>Saturn</i>		
F.	19	78	7 23	13 53	20 39	1 | 8 30 | 15 29 | 22 28		
L.	20	79	7 47	14 47	22 4	11 | 7 52 | 14 53 | 21 55		
			8 14	15 43	23 27	21 | 7 14 | 14 18 | 21 22		
			8 47	16 40	–	<i>Uranus</i>		
M.	22	81	8 47	16 40	–	1 | 6 26 | 10 43 | 14 59		
Ti.	23	82	9 26	17 37	0 46	11 | 5 48 | 10 5 | 14 23		
O.	24	83	10 14	18 35	1 56	21 | 5 9 | 9 28 | 13 47		
To.	25	84	11 11	19 31	2 56	Middeltemperatur °C 1961-1990		
F.	26	85	12 15	20 25	3 45	Femdøgn	Karup	Kastrup
L.	27	86	13 25	21 16	4 23	2–6	1,0	0,8
S.	28	87	14 37	22 5	4 54	7–11	2,1	1,8
			15 49	22 52	5 19	12–16	1,7	1,4
M.	29	88	15 49	22 52	5 19	17–21	1,9	1,9
Ti.	30	89	17 0	23 37	5 41	22–26	2,9	2,9
O.	31	90	18 11	–	6 0	27–31	3,4	3,6

Dagens længde er ved begyndelsen af denne måned 13 ^h 1 ^m og tiltager i månedens løb 2 ^h 13 ^m			Solen ☉			
			Opg.	Kulm.	Deklin. i kulm.	Nedg.
			h m	h m	o /	h m
To. 1	Skærtorsdag	{ Hugo Solens radius 16' 1"	5 44	12 14	+ 4 28	18 45
F. 2	Langfredag	Theodosius	41	13	+ 4 51	47
L. 3	Nicætas		39	13	+ 5 14	49
S. 4	Påskedag	{ Ambrosius ☾ fjernest Jorden	36	13	+ 5 37	51
<i>Jesu Kristi opstandelse.</i> Mark. 16,1-8						
M. 5	2. påskedag	Irene Uge 14	5 34	12 12	+ 6 0	18 53
Ti. 6	Sixtus		31	12	+ 6 22	55
O. 7	Egesippus	Tusmørket varer 40 ^m	28	12	+ 6 45	57
To. 8	Chr. 9.s. føds.	Janus	26	12	+ 7 8	59
F. 9	Procopius	☉ S. kv. 3 ^h 51 ^m	23	11	+ 7 30	19 1
L. 10	Ezechiël		21	11	+ 7 52	3
S. 11	1. s. e. påske	{ Quasimodo Leo	18	11	+ 8 14	5
<i>Den tvivlende Thomas.</i> Johs. 20,19-31						
M. 12	Chr. 4.s. føds.	Julius Uge 15	5 16	12 11	+ 8 36	19 7
Ti. 13	Justinus		13	10	+ 8 58	9
O. 14	Tiburtius	Tusmørket varer 42 ^m	11	10	+ 9 20	11
To. 15	Chr. 5.s. føds.	Olympia	8	10	+ 9 42	13
F. 16	Margrethe 2.s. fødsel	{ Mariane ● N.M. 5 ^h 22 ^m Spica kulm. midn. Merkur st. vestl. elong.	6	10	+10 3	15
L. 17	Anicetus	☾ nærmest Jorden	3	9	+10 24	17
S. 18	2. s. e. påske	{ Misericordia Domini Eleutherius	1	9	+10 45	19
<i>Den gode hyrde.</i> Johs. 10,11-16						
M. 19	Daniel		Uge 16 4 58	12 9	+11 6	19 21
Ti. 20	Sulpicius		56	9	+11 27	23
O. 21	Florentius	Tusmørket varer 43 ^m	54	8	+11 47	25
To. 22	Cajus	☉ F. kv. 20 ^h 1 ^m	51	8	+12 8	27
F. 23	Georgius		49	8	+12 28	29
L. 24	Albertus	Mars i opp. til Solen	46	8	+12 48	31
S. 25	3. s. e. påske	{ Jubilate Mark. evang.	44	8	+13 7	33
<i>Jesus forbereder disciplene på sin bortgang til Faderen.</i> Johs. 16,16-22						
M. 26	Cletus		Uge 17 4 42	12 8	+13 27	19 35
Ti. 27	Charl. Amalie	Ananias	39	7	+13 46	37
O. 28	Vitalis	{ Tusmørket varer 45 ^m Arcturus kulm. midn.	37	7	+14 5	39
To. 29	Peter martyr		35	7	+14 24	41
F. 30	Bededag	{ Severus ☉ F. M. 15 ^h 55 ^m	33	7	+14 43	43

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

	Dag i året	Månen ☾			Planeterne				
		Opg.	Kulm.	Nedg.	Dag	Opg.	Kulm.	Nedg.	
		h m	h m	h m					
To.	1	91	19 20	0 21	6 18				
F.	2	92	20 28	1 4	6 37				
L.	3	93	21 36	1 47	6 56				
S.	4	94	22 42	2 31	7 18				
						<i>Merkur</i>			
						h m	h m	h m	
					1	5 13	10 58	16 43	
					11	4 53	10 34	16 17	
					21	4 34	10 32	16 32	
						<i>Venus</i>			
					1	6 33	14 29	22 27	
					11	6 14	14 38	23 3	
					21	6 0	14 47	23 36	
						<i>Mars</i>			
					1	21 23	2 11	6 54	
					11	20 31	1 22	6 9	
					21	19 33	0 30	5 21	
						<i>Jupiter</i>			
					1	5 52	12 15	18 38	
					11	5 16	11 44	18 13	
					21	4 40	11 14	17 48	
						<i>Saturn</i>			
					1	6 33	13 40	20 47	
					11	5 56	13 5	20 15	
					21	5 18	12 31	19 43	
						<i>Uranus</i>			
					1	4 27	8 46	13 6	
					11	3 48	8 9	12 29	
					21	3 10	7 30	11 51	
						Middeltemperatur °C 1961-1990			
						Femdøgn	Karup	Kastrup	
						1-5	3,8	4,0	
						6-10	4,3	4,2	
						11-15	5,3	5,3	
						16-20	6,3	6,1	
						21-25	7,0	6,9	
						26-30	7,2	7,3	
M.	26	116	14 50	21 36	3 48				
Ti.	27	117	16 0	22 19	4 7				
O.	28	118	17 9	23 2	4 25				
To.	29	119	18 18	23 45	4 43				
F.	30	120	19 25	-	5 2				

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

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

	Dag i året	Månen ☾			Planeterne			
		Opg.	Kulm.	Nedg.	Dag	Opg.	Kulm.	Nedg.
		h m	h m	h m				
L.	1 121	20 32	0 28	5 22	<i>Merkur</i>			
					h m	h m	h m	
S.	2 122	21 37	1 13	5 46	1 | 4 14 | 10 43 | 17 15			
					11 | 3 55 | 11 7 | 18 21			
					21 | 3 42 | 11 45 | 19 52			
M.	3 123	22 39	1 58	6 14	<i>Venus</i>			
Ti.	4 124	23 35	2 45	6 48	1 | 5 55 | 14 58 | 0 0			
O.	5 125	—	3 33	7 29	11 | 5 59 | 15 8 | 0 16			
					21 | 6 14 | 15 17 | 0 20			
To.	6 126	0 25	4 22	8 19	<i>Mars</i>			
F.	7 127	1 8	5 11	9 18	1 | 18 33 | 23 30 | 4 33			
L.	8 128	1 44	6 1	10 24	11 | 17 36 | 22 38 | 3 45			
S.	9 129	2 14	6 51	11 36	21 | 16 44 | 21 49 | 2 58			
					<i>Jupiter</i>			
M.	10 130	2 40	7 40	12 52	1 | 4 4 | 10 43 | 17 23			
Ti.	11 131	3 3	8 31	14 12	11 | 3 28 | 10 12 | 16 57			
O.	12 132	3 24	9 22	15 35	21 | 2 52 | 9 41 | 16 31			
To.	13 133	3 47	10 15	17 1				
F.	14 134	4 10	11 11	18 29	<i>Saturn</i>			
L.	15 135	4 38	12 9	19 57	1 | 4 41 | 11 56 | 19 12			
					11 | 4 4 | 11 22 | 18 40			
S.	16 136	5 11	13 9	21 20	21 | 3 27 | 10 47 | 18 8			
					<i>Uranus</i>			
M.	17 137	5 54	14 11	22 35	1 | 2 31 | 6 52 | 11 13			
Ti.	18 138	6 46	15 12	23 37	11 | 1 52 | 6 13 | 10 35			
O.	19 139	7 49	16 11	—	21 | 1 12 | 5 34 | 9 55			
To.	20 140	8 59	17 7	0 26				
F.	21 141	10 13	18 0	1 3				
L.	22 142	11 27	18 49	1 32				
S.	23 143	12 39	19 35	1 56				
M.	24 144	13 50	20 19	2 16				
Ti.	25 145	15 0	21 2	2 34				
O.	26 146	16 8	21 44	2 51	Middeltemperatur °C 1961-1990			
					Femdøgn	Karup	Kastrup	
Tb.	27 147	17 16	22 27	3 9	1-5	8,7	8,6	
F.	28 148	18 23	23 11	3 28	6-10	10,3	10,0	
L.	29 149	29 29	23 56	3 50	11-15	10,6	10,5	
S.	30 150	20 32	—	4 16	16-20	10,8	11,2	
					21-25	11,7	11,7	
M.	31 151	21 31	0 42	4 48	26-30	12,1	12,7	

	Dag i året	Månen ☾			Planeterne				
		Opg.	Kulm.	Nedg.	Dag	Opg.	Kulm.	Nedg.	
		h m	h m	h m					
Ti.	1	152	22 24	1 30	5 26				
O.	2	153	23 10	2 19	6 14				
To.	3	154	23 48	3 8	7 10				
F.	4	155	–	3 57	8 13				
L.	5	156	0 19	4 46	9 22				
S.	6	157	0 45	5 35	10 35				
M.	7	158	1 8	6 24	11 52				
Ti.	8	159	1 29	7 13	13 11				
O.	9	160	1 50	8 3	14 33				
To.	10	161	2 12	8 56	15 57				
F.	11	162	2 36	9 51	17 23				
L.	12	163	3 5	10 49	18 49				
S.	13	164	3 42	11 50	20 10				
M.	14	165	4 29	12 53	21 20				
Ti.	15	166	5 27	13 55	22 17				
O.	16	167	6 36	14 54	23 1				
To.	17	168	7 51	15 50	23 34				
F.	18	169	9 8	16 42	–				
L.	19	170	10 23	17 30	0 1				
S.	20	171	11 36	18 16	0 22				
M.	21	172	12 47	19 0	0 41				
Ti.	22	173	13 57	19 43	0 59				
O.	23	174	15 5	20 25	1 17				
To.	24	175	16 13	21 9	1 35				
F.	25	176	17 19	21 53	1 56				
L.	26	177	18 24	22 39	2 20				
S.	27	178	19 25	23 27	2 49				
						Middeltemperatur °C 1961-1990			
						Femdøgn	Karup	Kastrup	
						31]– 4	13,0	13,7	
						5 – 9	14,1	14,8	
						10–14	13,8	14,7	
						15–19	14,5	15,3	
						20–24	14,6	15,7	
						25–29	14,3	15,7	
M.	28	179	20 21	–	3 25				
Ti.	29	180	21 9	0 15	4 10				
O.	30	181	21 50	1 5	5 3				

Dagens længde er ved begyndelsen af denne måned 17 ^h 22 ^m og aftager i månedens løb 1 ^h 24 ^m			Solen ☉				
			Opg.	Kulm.	Deklin. i kulm.	Nedg.	
			h m	h m	o ,	h m	
To. 1	Chr. 2.s. føds.	{ Fred. 2.s. føds. Theobaldus Solens radius 15' 44"	3	32	12 13	+23 7	20 54
F. 2	Mariæ besøg.		33	14	+23 3	54	
L. 3	Cornelius		34	14	+22 58	53	
S. 4	5. s. e. trin.	{ Ulricus Vega kulm. midn.	35	14	+22 53	52	
<i>Peters fiskefangst. Luk. 5,1-11</i>			Uge 27				
M. 5	Anshelmus	{ ☉ S.kv. 12 ^h 57 ^m Jorden fjernest Solen Tusmørket varer 60 ^m	3	36	12 14	+22 48	20 52
Ti. 6	Dion		37	14	+22 42	51	
O. 7	Villebaldus		38	14	+22 36	50	
To. 8	Kjeld		39	15	+22 30	49	
F. 9	Sostrata		40	15	+22 23	49	
L. 10	Knud, konge		42	15	+22 15	48	
S. 11	6. s. e. trin.	{ Josva ☾ nærmest Jorden	43	15	+22 8	47	
<i>Kristi nye lov. Matt. 5,20-26</i>			Uge 28				
M. 12	Henrik	● N.M. 3 ^h 24 ^m { Tusmørket varer 58 ^m Venus lyser klarest	3	44	12 15	+22 0	20 46
Ti. 13	Margarethe		45	15	+21 51	45	
O. 14	Bonaventura		47	15	+21 42	43	
To. 15	Apostl. deling		48	16	+21 33	42	
F. 16	Susanne		50	16	+21 24	41	
L. 17	Alexius		51	16	+21 14	40	
S. 18	7. s. e. trin.		Arnolphus	53	16	+21 3	38
<i>Zakæus. Luk. 19,1-10</i>			Uge 29				
M. 19	Justa	● F.kv. 10 ^h 0 ^m Tusmørket varer 54 ^m Altair kulm. midn. { Hundedagene beg. ☾ fjernest Jorden	3	54	12 16	+20 53	20 37
Ti. 20	Elias		56	16	+20 42	35	
O. 21	Evenus		57	16	+20 30	34	
To. 22	Maria Magd.		59	16	+20 19	32	
F. 23	Apollinaris		4	1	16 +20 7	31	
L. 24	Christina		2	16	+19 54	29	
S. 25	8. s. e. trin.	Jacobus	4	16	+19 42	27	
<i>De falske profeter. Matt. 7,15-21</i>			Uge 30				
M. 26	Anna	Neptune i opp. til Solen { Tusmørket varer 51m ☉ F.M. 12 ^h 25 ^m	4	6	12 16	+19 29	20 26
Ti. 27	Martha		7	16	+19 15	24	
O. 28	Aurelius		9	16	+19 2	22	
To. 29	Oluf		11	16	+18 48	20	
F. 30	Abdon		13	16	+18 33	18	
L. 31	Germanus		14	16	+18 19	16	

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

	Dag i året	Månen ☾			Planeterne			
		Opg.	Kulm.	Nedg.	Dag	Opg.	Kulm.	Nedg.
		h m	h m	h m				
To.	1 182	22 24	1 55	6 4	<i>Merkur</i>			
					h m	h m	h m	
F.	2 183	22 51	2 44	7 12	1 | 5 55	14 1	22 5	
L.	3 184	23 15	3 33	8 24	11 | 5 59	13 38	21 17	
S.	4 185	23 36	4 21	9 39	21 | 5 17	12 46	20 15	
					<i>Venus</i>			
					1 | 7 40	15 15	22 47	
M.	5 186	23 56	5 10	10 56	11 | 7 48	14 59	22 8	
Ti.	6 187	–	5 58	12 15	21 | 7 43	14 33	21 23	
					<i>Mars</i>			
O.	7 188	0 17	6 48	13 36	1 | 14 27	19 18	0 12	
To.	8 189	0 39	7 40	14 58	11 | 14 10	18 52	23 33	
F.	9 190	1 5	8 35	16 22	21 | 13 56	18 28	22 59	
L.	10 191	1 36	9 33	17 44				
S.	11 192	2 17	10 33	18 58	<i>Jupiter</i>			
					1 | 0 23	7 29	14 36	
M.	12 193	3 8	11 35	20 2	11 | 23 43	6 55	14 5	
Ti.	13 194	4 12	12 36	20 53	21 | 23 5	6 21	13 32	
					<i>Saturn</i>			
O.	14 195	5 25	13 35	21 32	1 | 0 55	8 24	15 53	
To.	15 196	6 42	14 30	22 2	11 | 0 18	7 48	15 18	
F.	16 197	8 0	15 21	22 26	21 | 23 36	7 11	14 43	
L.	17 198	9 17	16 9	22 47				
S.	18 199	10 30	16 55	23 5	<i>Uranus</i>			
					1 | 22 26	2 50	7 10	
M.	19 200	11 42	17 39	23 23	11 | 21 46	2 10	6 29	
Ti.	20 201	12 51	18 22	23 41	21 | 21 6	1 29	5 48	
O.	21 202	14 0	19 5	–				
To.	22 203	15 7	19 49	0 1				
F.	23 204	16 12	20 35	0 24				
L.	24 205	17 15	21 22	0 51				
S.	25 206	18 13	22 10	1 24				
					Middeltemperatur °C 1961-1990			
					Femdøgn	Karup	Kastrup	
M.	26 207	19 5	23 0	2 5	30]– 4	14,7	15,9	
Ti.	27 208	19 49	23 50	2 55	5 – 9	15,5	16,3	
O.	28 209	20 26	–	3 55	10–14	15,1	16,3	
To.	29 210	20 56	0 40	5 1	15–19	15,3	16,3	
F.	30 211	21 21	1 30	6 13	20–24	15,3	16,5	
L.	31 212	21 43	2 19	7 28	25–29	15,7	16,8	

Dagens længde er ved begyndelsen af denne måned 15 ^h 58 ^m og aftager i månedens løb 2 ^h 10 ^m			Solen ☉							
			Opg.	Kulm.	Deklin. i kulm.	Nedg.				
			h m	h m	o ,	h m				
S.	1	9. s. e. trin.	{ Peters fængsel Solens radius 15' 45"	4	16	12 16	+18 4	20 15		
<i>Den uærlige godsforvalter.</i> Luk. 16,1-9										
M.	2	Hannibal		Uge 31	4	18	12 16	+17 49	20 13	
Ti.	3	Nikodemus				20	16	+17 33	11	
O.	4	Dominicus	{ Tusmørket varer 49 ^m ● S.kv. 18 ^h 27 ^m Deneb kulm. midn.			22	16	+17 17	9	
To.	5	Osvaldus					24	16	+17 1	6
F.	6	Kristi forkl.				25	16	+16 45	4	
L.	7	Donatus	Uranus i opp. til Solen			27	15	+16 28	2	
S.	8	10. s. e. trin.	{ Ruth ☾ nærmest Jorden De lyse nætter ender			29	15	+16 12	0	
<i>Jesus græder over Jerusalem.</i> Luk. 19,41-48										
M.	9	Romanus		Uge 32	4	31	12 15	+15 55	19 58	
Ti.	10	Laurentius				33	15	+15 37	56	
O.	11	Herman	{ Tusmørket varer 46 ^m ● N.M. 12 ^h 8 ^m Solformørkelse			35	15	+15 20	54	
To.	12	Chr. 3.s. føds.		Clara			37	15	+15 2	51
F.	13	Hippolytus				39	15	+14 44	49	
L.	14	Eusebius	Merkur st. vestl. elong.			41	14	+14 25	47	
S.	15	11. s. e. trin.	Mariæ himmelf.			43	14	+14 7	45	
<i>Farisæeren og tolderen.</i> Luk. 18,9-14										
M.	16	Rochus		Uge 33	4	45	12 14	+13 48	19 42	
Ti.	17	Anastatius				46	14	+13 29	40	
O.	18	Agapetus	Tusmørket varer 44 ^m			48	14	+13 10	38	
To.	19	Sebaldus	● F.kv. 2 ^h 47 ^m			50	13	+12 50	35	
F.	20	Bernhard	☾ fjernest Jorden			52	13	+12 31	33	
L.	21	Salomon				54	13	+12 11	30	
S.	22	12. s. e. trin.	Symphorian			56	13	+11 51	28	
<i>Jesus helbreder en døvstum.</i> Mark. 7,31-37										
			Uge 34							
M.	23	Zakæus	Hundredagene ender			4	58	12 12	+11 31	19 26
Ti.	24	Bartholomæus				5	0	12	+11 10	23
O.	25	Ludvig	Tusmørket varer 42 ^m			2	12	+10 50	21	
To.	26	Irenæus				4	12	+10 29	18	
F.	27	Gebhardus	○ F.M. 0 ^h 48 ^m			6	11	+10 8	16	
L.	28	Lovise	Angustinus			8	11	+ 9 47	13	
S.	29	13. s. e. trin.	Joh. halsh.			9	11	+ 9 26	11	
<i>Den barmhjertige samaritaner.</i> Luk. 10,23-37										
			Uge 35							
M.	30	Benjamin				5	11	12 10	+ 9 4	19 8
Ti.	31	Bertha				13	10	+ 8 43	6	

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

	Dag i året	Månen ☾			Planeterne			
		Opg.	Kulm.	Nedg.	Dag	Opg.	Kulm.	Nedg.
		h m	h m	h m				
S.	1 213	22 4	3 8	8 45	<i>Merkur</i>			
					h m	h m	h m	
M.	2 214	22 24	3 56	10 3	1	3 54	11 35	19 17
Ti.	3 215	22 45	4 45	11 23	11	3 1	11 0	18 59
					21	3 9	11 8	19 6
O.	4 216	23 8	5 36	12 44	<i>Venus</i>			
To.	5 217	23 37	6 28	14 5	1	7 17	13 51	20 25
F.	6 218	—	7 23	15 25	11	6 30	12 58	19 26
L.	7 219	0 12	8 21	16 41	21	5 24	11 56	18 28
S.	8 220	0 57	9 21	17 48	<i>Mars</i>			
					1	13 46	18 5	22 24
M.	9 221	1 54	10 21	18 43	11	13 39	17 47	21 54
Ti.	10 222	3 1	11 19	19 26	21	13 35	17 31	21 25
O.	11 223	4 17	12 16	20 0	<i>Jupiter</i>			
To.	12 224	5 35	13 9	20 27	1	22 24	5 41	12 55
F.	13 225	6 53	13 59	20 50	11	21 46	5 4	12 19
L.	14 226	8 9	14 46	21 9	21	21 7	4 26	11 41
S.	15 227	9 23	15 32	21 28	<i>Saturn</i>			
					1	22 55	6 31	14 3
M.	16 228	10 34	16 16	21 46	11	22 16	5 53	13 26
Ti.	17 229	11 44	17 0	22 5	21	21 38	5 15	12 48
O.	18 230	12 52	17 44	22 27	<i>Uranus</i>			
To.	19 231	13 59	18 29	22 52	1	20 22	0 44	5 2
F.	20 232	15 3	19 15	23 22	11	19 42	0 3	4 20
L.	21 233	16 3	20 3	24 0	21	19 2	23 18	3 38
S.	22 234	16 57	20 52	—	Middeltemperatur °C 1961-1990			
M.	23 235	17 44	21 42	0 46	Femdøgn			
Ti.	24 236	18 24	22 32	1 42	Karup			
O.	25 237	18 57	23 23	2 46	Kastrup			
To.	26 238	19 24	—	3 57	30]– 3	16,2	17,1	
F.	27 239	19 48	0 13	5 12	4 – 8	16,0	17,1	
L.	28 240	20 9	1 3	6 30	9 – 13	15,5	16,6	
S.	29 241	20 29	1 52	7 50	14 – 18	15,3	16,4	
M.	30 242	20 50	2 42	9 10	19 – 23	14,9	15,9	
Ti.	31 243	21 13	3 33	10 32	24 – 28	14,5	15,5	
					29 – [2	14,4	15,4	

Dagens længde er ved begyndelsen af denne måned 13 ^h 48 ^m og aftager i månedens løb 2 ^h 16 ^m			Solen ☉				
			Opg.	Kulm.	Deklin. i kulm.	Nedg.	
			h m	h m	o ,	h m	
O.	1 Ægidius	{ Tusmørket varer 41 ^m Solens radius 15' 51"	5	15	12 10	+8 21	19 3
To.	2 Elisa		{ ● S.kv. 23 ^h 17 ^m ☾ nærmest Jorden		17		9 +7 59	0
F.	3 Seraphia			19		9 +7 37	18 58
L.	4 Juliane Marie	Theodosia		21		9 +7 15	55
S.	5 14. s. e. trin.	Regina		23		8 +6 53	53
<i>De ti spedalske. Luk. 17,11-19</i>			Uge 36				
M.	6 Magnus		5	25	12 8	+6 31	18 50
Ti.	7 Louise	Robert		27		8 +6 9	48
O.	8 Mariæ føds.	{ Tusmørket varer 40 ^m Fomalhaut kulm. midn.		29		7 +5 46	45
To.	9 Gorgonius	● N.M. 23 ^h 2 ^m		31		7 +5 24	42
F.	10 Burchhardt			33		7 +5 1	40
L.	11 Hillebert			34		6 +4 38	37
S.	12 15. s. e. trin.	Guido		36		6 +4 15	35
<i>Vær ikke bekymrede. Matt. 6,24-34</i>			Uge 37				
M.	13 Cyprianus		5	38	12 6	+3 52	18 32
Ti.	14 † ophøjelse			40		5 +3 29	29
O.	15 Tamperdag	{ Tusmørket varer 39 ^m Eskild		42		5 +3 6	27
To.	16 Euphemia	☾ fjernest Jorden		44		5 +2 43	24
F.	17 Lambertus	● F.kv. 21 ^h 6 ^m		46		4 +2 20	21
L.	18 Titus	Chr. 8.s. føds.		48		4 +1 57	19
S.	19 16. s. e. trin.	Constantia		50		4 +1 34	16
<i>Enkens søn fra Nain. Luk. 7,11-17</i>			Uge 38				
M.	20 Tobias		5	52	12 3	+1 10	18 14
Ti.	21 Matthæus			54		3 +0 47	11
O.	22 Mauritius	Tusmørket varer 39 ^m		56		3 +0 24	8
To.	23 Linus	Jævndøgn 12 ^h 31 ^m		58		2 +0 1	6
F.	24 Tecla			59		2 -0 23	3
L.	25 Cleophas	○ F.M. 11 ^h 51 ^m	6	1		1 -0 46	0
S.	26 17. s. e. trin.	{ Chr. 10.s. føds. Adolph Venus lyser klarest		3		1 -1 10	17 58
<i>Jesus som gæst hos farisæeren. Luk. 14,1-11</i>			Uge 39				
M.	27 Cosmus		6	5	12 1	-1 33	17 55
Ti.	28 Venceslaus	☾ nærmest Jorden		7		0 -1 56	53
O.	29 St. Michael	Tusmørket varer 38 ^m		9		0 -2 20	50
To.	30 Hieronymus			11		0 -2 43	47

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

	Dag i året	Månen ☾			Planeterne				
		Opg.	Kulm.	Nedg.	Dag	Opg.	Kulm.	Nedg.	
		h m	h m	h m					
O.	1	244	21 40	4 25	11 54				
						<i>Merkur</i>			
						h m	h m	h m	
To.	2	245	22 12	5 19	13 14	1	4 23	11 46	19 6
F.	3	246	22 53	6 15	14 30	11	5 43	12 18	18 51
L.	4	247	23 45	7 13	15 39	21	6 53	12 42	18 29
S.	5	248	-	8 11	16 37				
						<i>Venus</i>			
						1	4 7	10 51	17 35
M.	6	249	0 47	9 9	17 23	11	3 12	10 6	17 1
Ti.	7	250	1 58	10 5	18 0	21	2 35	9 36	16 38
						<i>Mars</i>			
O.	8	251	3 14	10 59	18 28	1	13 32	17 15	20 57
To.	9	252	4 31	11 49	18 52	11	13 31	17 2	20 34
F.	10	253	5 48	12 38	19 13	21	13 29	16 51	20 14
L.	11	254	7 3	13 24	19 31				
S.	12	255	8 16	14 9	19 49				
						<i>Jupiter</i>			
						1	20 24	3 43	10 57
M.	13	256	9 27	14 53	20 8	11	19 45	3 2	10 15
Ti.	14	257	10 37	15 37	20 29	21	19 4	2 20	9 32
						<i>Saturn</i>			
O.	15	258	11 45	16 22	20 52	1	20 55	4 32	12 5
To.	16	259	12 50	17 8	21 20	11	20 16	3 52	11 24
F.	17	260	13 52	17 55	21 54	21	19 36	3 12	10 43
L.	18	261	14 48	18 43	22 37				
S.	19	262	15 38	19 32	23 28				
						<i>Uranus</i>			
						1	18 18	22 33	2 53
M.	20	263	16 20	20 22	-	11	17 38	21 53	2 11
Ti.	21	264	16 55	21 12	0 28	21	16 58	21 12	1 30
O.	22	265	17 25	22 2	1 36				
To.	23	266	17 50	22 53	2 49				
F.	24	267	18 12	23 43	4 7				
L.	25	268	18 33	-	5 28				
S.	26	269	18 54	0 34	6 50				
					Middeltemperatur °C 1961-1990				
					Femdøgn	Karup	Kastrup		
M.	27	270	19 16	1 25	8 14	3-7	13,5	14,5	
Ti.	28	271	19 42	2 19	9 38	8-12	12,8	13,9	
O.	29	272	20 13	3 13	11 2	13-17	12,2	13,1	
To.	30	273	20 51	4 10	12 21	18-22	12,0	13,0	
						23-27	11,1	12,0	
						28-[2	10,8	11,4	

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

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

	Dag i året	Månen ☾			Planeterne				
		Opg.	Kulm.	Nedg.	Dag	Opg.	Kulm.	Nedg.	
		h m	h m	h m					
F.	1	274	21 39	5 8	13	34			
L.	2	275	22 38	6 7	14	35			
S.	3	276	23 46	7 4	15	24			
M.	4	277	–	8 0	16	2			
Ti.	5	278	1 0	8 53	16	32			
O.	6	279	2 15	9 44	16	57			
To.	7	280	3 31	10 32	17	17			
F.	8	281	4 46	11 18	17	36			
L.	9	282	5 59	12 3	17	54			
S.	10	283	7 11	12 47	18	12			
M.	11	284	8 22	13 32	18	31			
Ti.	12	285	9 31	14 16	18	53			
O.	13	286	10 38	15 2	19	19			
To.	14	287	11 42	15 48	19	51			
F.	15	288	12 41	16 36	20	29			
L.	16	289	13 33	17 24	21	16			
S.	17	290	14 17	18 13	22	12			
M.	18	291	14 55	19 2	23	15			
Ti.	19	292	15 25	19 51	–				
O.	20	293	15 51	20 41	0	25			
To.	21	294	16 14	21 30	1	40			
F.	22	295	16 35	22 20	2	59			
L.	23	296	16 55	23 12	4	21			
S.	24	297	17 17	–	5	45			
M.	25	298	17 41	0 5	7	11			
Ti.	26	299	18 10	1 1	8	39			
O.	27	300	18 46	1 59	10	4			
To.	28	301	19 32	2 59	11	22			
F.	29	302	20 29	3 59	12	30			
L.	30	303	21 35	4 59	13	24			
S.	31	304	22 48	5 56	14	6			
					<i>Merkur</i>				
					h m	h m	h m		
					1	7 55	13 0	18 4	
					11	8 50	13 15	17 39	
					21	9 34	13 25	17 15	
					<i>Venus</i>				
					1	2 17	9 18	16 19	
					11	2 12	9 8	16 3	
					21	2 19	9 2	15 45	
					<i>Mars</i>				
					1	13 26	16 42	19 57	
					11	13 21	16 33	19 45	
					21	13 13	16 26	19 38	
					<i>Jupiter</i>				
					1	18 23	1 37	8 46	
					11	17 42	0 53	8 0	
					21	17 1	0 9	7 12	
					<i>Saturn</i>				
					1	18 56	2 30	10 1	
					11	18 15	1 49	9 18	
					21	17 35	1 7	8 34	
					<i>Uranus</i>				
					1	16 19	20 32	0 50	
					11	15 39	19 52	0 10	
					21	15 0	19 13	23 26	
					Middeltemperatur °C 1961-1990				
					Femdøgn		Karup		Kastrup
					3–7		10,5		11,3
					8–12		9,7		10,4
					13–17		8,8		9,7
					18–22		8,3		8,8
					23–27		7,6		8,2
					28–[1		7,5		7,7

Dagens længde er ved begyndelsen af denne måned 9 ^h 13 ^m og aftager i månedens løb 1 ^h 48 ^m			Solen ☉									
			Opg.	Kulm.	Deklin. i kulm.	Nedg.						
			h	m	h	m	°	'	h	m		
Uge 44			7	16	11	53	-14	21	16	29		
M.	1	Alle helgen	Solens radius 16' 7"									
Ti.	2	Alle sjæle	18	53	-14	41			27			
O.	3	Hubertus	Tusmørket varer 41 ^m		21	53	-14	59	25			
To.	4	Otto	23	53	-15	18			23			
F.	5	Malachias	25	53	-15	37			21			
L.	6	Leonhardus	Saturn i opp. til Solen		27	53	-15	55	19			
S.	7	Alle helgens s.	Engelbrecht		29	53	-16	13	17			
<i>Saligprisningerne. Matt. 5,1-12</i>												
			Uge 45									
M.	8	Claudius	● N.M. 4 ^h 53 ^m		7	31	11	53	-16	30	16	15
Ti.	9	Theodor			33	53	-16	48	13			
O.	10	Luther	Tusmørket varer 43 ^m		35	54	-17	5	11			
To.	11	Morten bisp	☾ fjernest Jorden		37	54	-17	21	9			
F.	12	Torkild			40	54	-17	38	7			
L.	13	Arcadius			42	54	-17	54	5			
S.	14	24. s. e. trin.	Frederik		44	54	-18	10	4			
<i>Synagogeforstanderens datter. Matt. 9,18-26</i>												
			Uge 46									
M.	15	Leopold			7	46	11	54	-18	26	16	2
Ti.	16	Othenius	● F.kv. 10 ^h 3 ^m		48	54	-18	41	0			
O.	17	Anianus	Tusmørket varer 44 ^m		50	55	-18	56	15	59		
To.	18	Hesychius			52	55	-19	10	57			
F.	19	Elisabeth			54	55	-19	24	56			
L.	20	Volkmarus			56	55	-19	38	54			
S.	21	Sidste s. i kirkeåret	Mariæ ofring		58	55	-19	52	53			
<i>Når Menneskesønnen kommer. Matt. 25,31-46</i>												
			Uge 47									
M.	22	Cecilia			8	0	11	56	-20	5	15	51
Ti.	23	Clemens	{ ○ F.M. 8 ^h 4 ^m		2	56	-20	18	50			
O.	24	Chrysogonus	{ ☾ nærmest Jorden		4	56	-20	30	48			
To.	25	Catharina	Tusmørket varer 46 ^m		5	57	-20	42	47			
F.	26	Conradus			7	57	-20	54	46			
L.	27	Facundus			9	57	-21	5	45			
S.	28	1. s. i advent	Sophie Magd.		11	57	-21	16	44			
<i>Jesus i Nazarets synagoge. Luk. 4,16-30</i>												
			Uge 48									
M.	29	Saturninus			8	13	11	58	-21	26	15	43
Ti.	30	Chr. 6.s. føds.	{ Andreas		14	58	-21	36	42			
			{ ● S.kv. 0 ^h 18 ^m									

Dagens længde er ved begyndelsen af denne måned 7 ^h 25 ^m og aftager derefter indtil den 22., hvor den er 6 ^h 56 ^m . Herefter og til månedens ende tiltager dagen 7 ^m .			Solen ☉					
			Opg.	Kulm.	Deklin. i kulm.	Nedg.		
			h m	h m	° ′	h m		
O.	1 Arnold	{ Tusmørket varer 47 ^m Solens radius 16' 13"	8	16	11 59	-21 46	15 41	
To.	2 Bibiana		18	59	-21 55	40		
F.	3 Svend	{ Merkur st. vestl. elong. Aldebaran kulm. midn.	19	59	-22 4	39		
L.	4 Barbara		Charlotte Frederikke	21	12	0 -22 12	38	
S.	5 2. s. i advent	Sabina	22	0	-22 20	38		
<i>De 10 brudepiger. Matt. 25,1-13</i>								
M.	6 Nikolaus		Uge 49	8	24	12 1	-22 28	15 37
Ti.	7 Agathon	● N.M. 23 ^h 32 ^m	25	1	-22 35	36		
O.	8 Mariæ undf.	{ Tusmørket varer 48 ^m ☾ fjernest Jorden	27	1	-22 41	36		
To.	9 Rudolph		28	2	-22 48	35		
F.	10 Judith	29	2	-22 53	35			
L.	11 Damasus	31	3	-22 59	35			
S.	12 3. s. i advent	{ Epimachus Rigel kulm. midn.	32	3	-23 3	35		
<i>Zakarias' lovsang. Luk. 1,67-80</i>								
M.	13 Lucia	Capella kulm. midn. Uge 50	8	33	12 4	-23 8	15 34	
Ti.	14 Crispus	34	4	-23 12	34			
O.	15 Tamperdag	{ Tusmørket varer 49 ^m Nikatius	35	5	-23 15	34		
To.	16 Lazarus		● F.kv. 1 ^h 50 ^m	36	5	-23 18	34	
F.	17 Albina	37	6	-23 21	34			
L.	18 Lovise	37	6	-23 23	35			
S.	19 4. s. i advent	Nemesius	38	7	-23 24	35		
<i>Han bør vokse, men jeg forringes. Johs. 3,25-36</i>								
M.	20 Abraham		Uge 51	8	39	12 7	-23 25	15 35
Ti.	21 Thomas	39	8	-23 26	36			
O.	22 Japetus	{ Tusmørket varer 49 ^m Solhverv 8 ^h 44 ^m , korteste dag ○ F.M. 18 ^h 31 ^m ☾ nærmest Jorden	40	8	-23 26	36		
To.	23 Torlacus		Betelgeuse kulm. midn.	40	9	-23 26	37	
F.	24 Juleaften	{ Alexandrine Adam	41	9	-23 25	37		
L.	25 Juledag		41	10	-23 24	38		
S.	26 2. juledag	St. Stephan	41	10	-23 22	39		
<i>Ikke fred, men sværd. Matt. 10,32-42</i>								
M.	27 Joh. evang.		Uge 52	8	42	12 11	-23 20	15 40
Ti.	28 Børnedag	42	11	-23 17	41			
O.	29 Noah	{ Tusmørket varer 49 ^m ● S.kv. 15 ^h 4 ^m	42	11	-23 14	41		
To.	30 David		42	12	-23 11	42		
F.	31 Sylvester	42	12	-23 7	44			

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

Solens op- og nedgang 1999 i:

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

Når sommertid er gældende skal der lægges 1 time til de angivne tidspunkter.
Op- og nedgangstidspunkter andre steder i landet, se side 41.

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 1893 blev benyttet som fælles tid for hele landet.

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

Når man har **sommertid** (se side 42), skal der lægges én time til alle tidspunkter i denne kalender. Bliver tidspunktet derved større end 24^h, skal datoen ændres tilsvarende.

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

For landets øvrige steder må der for vestligere længder lægges så meget til og for østligere længder trækkes så meget fra, som sidste rubrik i fortegnelsen side 80-82 angiver. For eksempel kulminerer Solen i København den 25. juni kl. 12^h 12^m (se side 26); altså kulminerer den samme dag i Skagen kl. 12^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 76-79. 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.

	h	m	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 12^h 20^m, fås for Solens opgang kl. 3^h 20^m og for dens nedgang kl. 21^h 20^m.

Sommertid 1999

Sommertid begynder i 1999 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 $6^\circ 24'$ for tusmørkets varighed.

Stjernetid

Kalenderens klokkeslæt er baseret på middelsoldøgnet, som er Jordens gennemsnitlige rotationstid i forhold til Solen. Dette tidsmål er velegnet for det daglige liv, da Solen i middel altid står i syd på samme tidspunkt af døgnet. For observationer af stjernehimlen er det mere hensigtsmæssigt at anvende stjernetid. Denne er baseret på stjernedøgnet, der bortset fra en mindre korrektion er Jordens rotationstid i forhold til stjernehimlen. Et fast punkt på himlen vil da altid stå i syd på samme tidspunkt efter stjernetid, og tidspunktet efter stjernetid er lig med punktets rektascension (se også side 72).

Tabel 3 på side 73 angiver stjernetiden i hele timer for en række dage og klokkeslæt i København. Nedenfor er stjernetiden ved midnat angivet for de samme dage, men med større nøjagtighed. Den nøjagtige stjernetid for ethvert andet tidspunkt kan herefter beregnes, idet der for hver 24^h middelsoltid forløber $24^h 3^m 56^s.555$ stjernetid.

Stjernetid for Københavns Observatoriums meridian ved mellemeuropæisk midnat kl. 0, i 1999

9. januar	7 ^h	2 ^m	30 ^s ,3	10. juli	19 ^h	0 ^m	3 ^s ,2
24. –	8	1	38,6	26. –	20	3	8,1
8. februar.....	9	0	46,9	10. august	21	2	16,4
24. –	10	3	51,8	25. –	22	1	24,7
11. marts	11	3	0,1	9. september	23	0	33,0
26. –	12	2	8,4	25. –	0	3	37,9
10. april.....	13	1	16,6	10. oktober	1	2	46,1
25. –	14	0	24,9	25. –	2	1	54,4
11. maj	15	3	29,8	9. november.....	3	1	2,7
26. –	16	2	38,1	24. –	4	0	11,1
10. juni.....	17	1	46,5	10. december	5	3	16,0
25. –	18	0	54,8	25. –	6	2	24,4

Beregning af retningen til Solen

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

Solens højde og azimut kan findes ud fra iagttagelsesstedets geografiske bredde, Solens deklination og dens timevinkel. Den geografiske bredde kan findes ved hjælp af et kort eller ud fra tabellen (side 80-82). Solens deklination er for hver dag angivet i kalendarieret (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 gradindelingen til venstre for linien angiver Solens højde.

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

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

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

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

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

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

Geografisk bredde for Skagen (side 82) = $57^\circ 43'$

Solens deklination d. 25 juni (side 26) = $+23^\circ 24'$

Solens kulminationstidspunkt i Skagen (side 41) 12^h20^m

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

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

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

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

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

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 80. 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 82) = $57^\circ 43'$

Solens deklination den 3. jan. (side 16) = $-22^\circ 50'$

Solens højde ved kulmination $h = 90^\circ - 57^\circ 43' - 22^\circ 50' = 9^\circ 27'$

Solens og planeternes årlige bevægelser på stjernehimlen

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

Solens tilsyneladende årlige bane på himlen kaldes *ekliptika*. Eklipitikas 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 eklipatika kan angives ved *længden*, der måles langs eklipatika fra forårspunktet mod øst, det vil sige mod venstre på stjernkortene. Se i øvrigt side 72 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 eklipatika. 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 1999'.

Solens længde og indgangsdage i dyrekredsens tegn i 1999

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

Planeterne i 1999

Merkur. Planeten vil, set fra Jorden, bevæge sig fra den ene side af Solen til den anden flere gange i årets løb. Tabellen side 57 angiver dens vinkelafstand fra Solen for en række dage i året. Står Merkur øst for Solen, er det muligt at se den som aftenstjerne lavt i vest lige efter solnedgang; står den vest for Solen, kan den ses som morgenstjerne over den østlige horisont kort før solopgang.

Den 3. marts, 29. juni og 24. oktober er den længst øst for Solen og går omkring disse dage ned henholdsvis 2 timer, 1¼ time og ¼ time efter Solen. – Den 16. april, 14. august og 3. december er den længst vest for Solen og står omkring disse dage op henholdsvis ½ time, 1¼ time og 2¼ time før Solen. Den 15. november vil Merkur passere foran solskiven, fænomenet er dog ikke synligt fra Danmark.

Venus. Planetens tilsyneladende bevægelse er meget lig Merkurs, men noget langsommere, og Venus når større vinkelafstand fra Solen. Tabellen side 57 angiver for en række dage i året planetens vinkelafstand fra Solen.

Fra årets begyndelse og indtil slutningen af juli vil Venus ses som aftenstjerne klart lysende mod vest efter solnedgang. I begyndelsen af januar går den ned 1½ time efter Solen, i begyndelsen af marts 3 timer efter Solen og i begyndelsen af maj 4¼ time efter Solen. Den 11. juni er den længst øst for Solen og går da ned 3 timer efter Solen. I det meste af august vil den stå for tæt ved Solen til at kunne iagttages, men fra slutningen af august og året ud vil den igen kunne ses som morgenstjerne før solopgang. I tiden omkring den 1. september står den op 1 time før Solen, den 31. oktober er den længst vest for Solen og står da op 4¼ time før Solen og ved årets udgang står den op 3½ time før Solen. Venus lyser klarest den 14. juli og den 26. september.

Mars står ved årets begyndelse i stjernebilledet Jomfruen. Midt i februar går den ind i Vægten, midt i april tilbage til Jomfruen, i slutningen af juli ind i Vægten, i begyndelsen af september ind i Skorpionen, i slutningen af september ind i Ophiuchus, midt i oktober ind i Skytten og i slutningen af november går den ind i Stenbukken, hvor den forbliver resten af året.

Ved årets begyndelse står Mars op omkring kl. 1 og er synlig til solopgang, herefter vil den stå op tidligere og tidligere og efterhånden blive synlig en større del af natten. Den 24. april er den i opposition til Solen og vil da være synlig det meste af natten. Herefter vil den gå ned før solopgang og vil efterhånden kun være synlig på aftenhimmelen. I begyndelsen af juli går den ned 3 timer efter Solen, i august og september går den ned 2 timer efter Solen, i slutningen af oktober 3 timer efter Solen og ved årets udgang 4½ time efter Solen.

Jupiter står indtil midten af januar i stjernebilledet Vandmanden, herefter går den ind i Fiskene, midt i marts går den ind i Cetus og i slutningen af marts tilbage til Fiskene. I begyndelsen af juli går den ind i Vædderen og midt i oktober igen ind i Fiskene hvor den forbliver resten af året.

Jupiter vil indtil slutningen af marts være synlig på aftenhimmelen, herefter vil den stå for tæt ved Solen til at kunne ses; ved årets begyndelse går den ned knap 7 timer efter Solen, i begyndelsen af februar går den ned 4 timer efter Solen og i begyndelsen af marts 2 timer efter Solen. Fra slutningen af april kan den igen ses som morgenstjerne før solopgang; midt i maj står den op 1 time før Solen og i slutningen af juni 3 timer før Solen. Herefter vil den stå op tidligere og tidligere og efterhånden blive synlig en større del af natten. Den 23. oktober er den i opposition til Solen og vil da være synlig det meste af natten. Herefter vil den gå ned før solopgang og kun være synlig den første del af natten. I begyndelsen af november går den ned omkring kl. 6 og ved årets udgang omkring kl. 2.

Saturn står ved årets begyndelse i stjernebilledet Fiskene. I slutningen af marts går den ind i Vædderen hvor den forbliver resten af året.

Saturn vil indtil midt i april være synlig på aftenhimmelen, herefter vil den stå for tæt ved Solen til at kunne ses, men fra slutningen af maj vil den igen kunne ses, men nu som morgenstjerne før solopgang. Herefter vil den stå op tidligere og tidligere og vil efterhånden blive synlig en større del af natten. Den 6. november er den i opposition til Solen og vil da være synlig det meste af natten. Herefter vil den gå ned før solopgang og vil kun være synlig den første del af natten.

Uranus, som under særligt gunstige forhold netop kan skimtes med det blotte øje, står hele året i stjernebilledet Stenbukken.

Den er i opposition til Solen den 7. august og står da $12\frac{1}{2}^\circ$ over horisonten set fra København.

Neptun står hele året i stjernebilledet Stenbukken. Den er i opposition til Solen den 26. juli og står da 13° over horisonten set fra København..

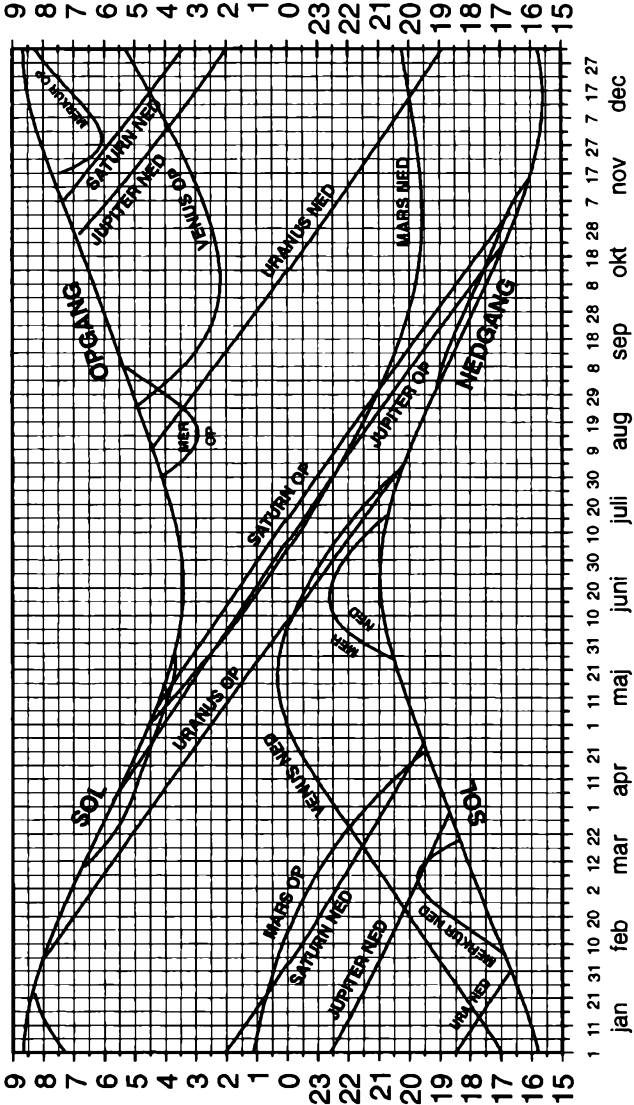
Pluto står hele året i stjernebilledet Ophiushus. Den er i opposition til Solen den 31. maj.

Oversigt over planeternes op- og nedgang i året

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

For eksempel ses den 31. januar, at Venus, Jupiter og Saturn er synlig på aftenhimmelen efter solnedgang og går ned henholdsvis $2\frac{1}{4}$ time, $4\frac{1}{2}$ time og $7\frac{1}{2}$ time efter Solen. Mars vil stå op omkring kl. $0\frac{1}{2}$ og vil være synlig resten af natten.

Oversigt over planeternes op- og nedgang 1999



Planeterne

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

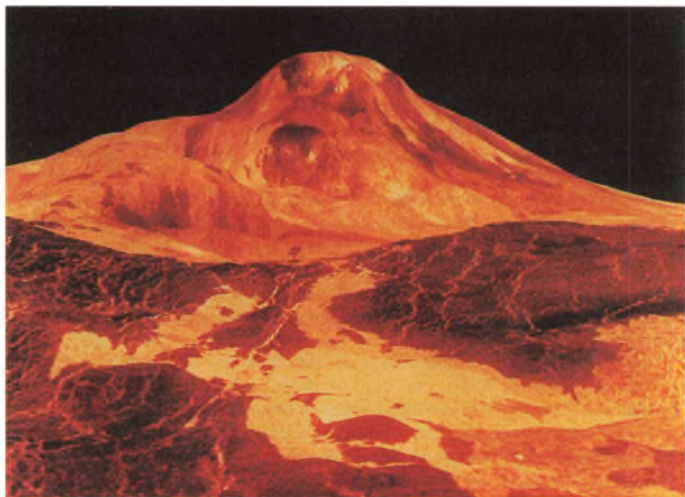
Indtil fremkomsten af de interplanetariske sonder havde man kun et meget sparsomt kendskab til forholdene på Merkurs overflade, men i begyndelsen af 1974 fotograferede den amerikanske rumsonde Mariner 10 den ene halvdel af planetoverfladen, som viste sig at være stærk kraterhullet og i mange henseender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

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

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

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

Amerikanske og russiske Orbiter sonder og landingsfartøjer har de seneste årtier afgørende ændret de tidligere opfattelser af forholdene på Venus' overflade. Omtrent 80 procent af denne udgøres af et relativt fladt, tørt og stenet ørkenlandskab med højdeforskelle på op til 1 km, mens mindre end 10 procent er udpræget lavtliggende områder (måske svarende til havbassinene på Jorden), og resten er egentlige bjergområder, hvis højeste punkt når næsten 11 km op over planetens middelniveau. Kendetegnende for den »nye« Venus er vældige vulkaner, udstrakte lavasletter, forvredne bjergkæder, såkaldt »kaotiske« terræn gennemskåret af kløfter og sprækker samt overraskende unge kratere, hvoraf ingen er mere end ca. 800 millioner år gamle. Den amerikanske Magellan Orbiter sonde, som har foretaget detaljeret radarkortlægning af venusoverfladen med en billedopløsning på 120 m, har endvidere opdaget en kanal, der med en forbløf-



Den 8 km høje vulkan Maat Mons på Venus. Billedet er computergenereret ud fra radarmålinger af højdevariationer på Venus foretaget af rumsonden Magellan.



Nærbillede af Sojourner der analyserer sammensætningen af en klippeblok kaldet Yogi. Billedet er optaget af landingsfartøjet Parthfinder.

fende ensartet bredde på ca. 2 km snor sig 6800 km gennem landskabet, og som dermed er den længste i solsystemet.

Mars er den jordnæreste af de ydre planeter, og den mindste afstand fra Jorden er ca. 56 millioner km. Biologiske undersøgelser, foretaget af landingsfartøjer på planetens overflade, synes at vise, at der i dag ikke findes kendte former for liv på Mars.

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

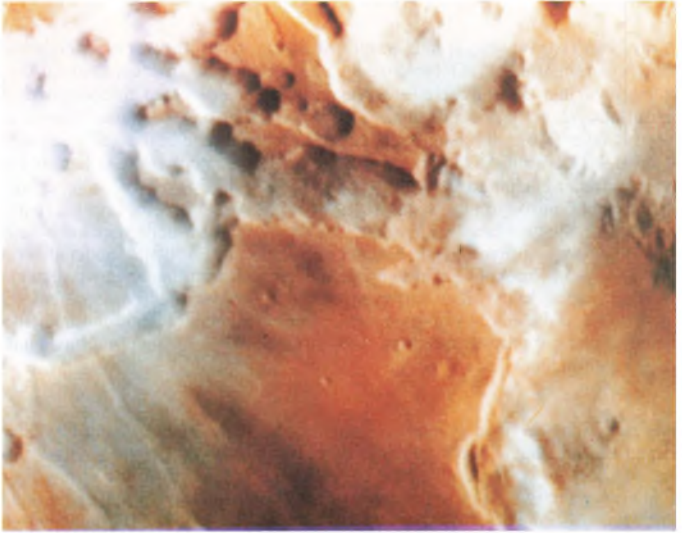
Amerikanske rumsonder har vist, at ca. 40% af Mars' overflade er dækket af kratere, men desuden findes der store områder med en kaotisk bjergstruktur, gigantiske vulkaner med en højde på indtil 25 km og kløftdannelser, der er flere tusinde kilometer lange. Landskabet er ørkenagtigt med sanddyner og talrige sten og klippeblokke. Ved polerne er der tykke polkalotter af vand-is med et tyndt dække af kuldioxid-is, der udfældes om vinteren og fordamper om sommeren på den pågældende halvkugle. Temperaturen varierer over marsdøgnet og marsåret fra et maksimum på +15°C ved ækvator og et minimum på -125°C ved polerne.

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

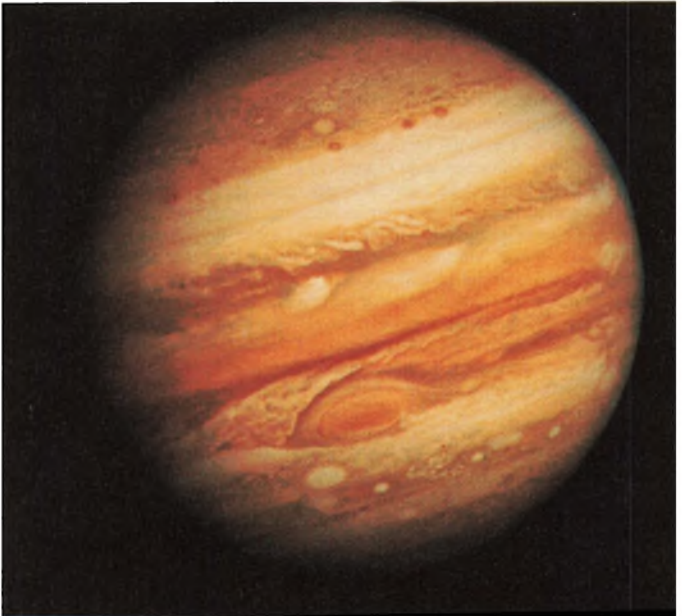
Jupiter er solsystemets største planet og er en vældig gasklude af brint og helium uden nogen fast overflade. Den har dog sandsynligvis en lille jern-kisel kerne, der omslutes af en tyk kappe af metallisk og flydende brint. Denne kappe overlejres af en massiv atmosfære med tætte, mangefarvede skyer af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

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

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



Morgendis omkring klofter og dalpartier på Mars.



Analysen synes at vise, at Jupiters atmosfære har tre lag af skyer med forskellig kemisk sammensætning. Det øverste lag er sammensat af frosne ammoniakkrystaller, omkring 25 km dybere forekommer et lag med skyer af ammoniumhydrogensulfatkrystaller og nederst et skyelag af vanddråber og iskrystaller. Farven af Jupiters skyer svarer til forskellige temperaturer og dermed til forskellige dybder af skyelaget. De brunlige lag er de varmeste og dermed de dybeste vi kan se. De hvide områder danner næste lag efterfulgt af de rødlige skyer i de højeste lag.

Jupiter er omgivet af mindst 16 måner, hvoraf de 4 største – Io, Europa, Ganymedes og Callisto – kan ses i selv ret små kikkerter. Rumsonder der har besøgt Jupiter har optaget fremragende billeder af månerne og har blandt andet afsløret en overraskende forekomst af aktive vulkaner på Io. Europa har en jævn isdækket overflade med få kratere men er til gengæld gennemvævet af et mønster af revner og sprækker. Islaget kan muligvis dække over et dybereliggende lag med flydende vand. De 4 yderste måner har retrograd omløbsretning og er muligvis indfangne asteroider.

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

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

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

Saturn omkredses af mindst 20 måner, hvoraf de 18 er navngivet. Titan er med en diameter på ca. 5200 km den største og i en klasse for sig selv. Den har en massiv atmosfære, hvis hovedbestanddel er kvælstof, og som tillige indeholder metan samt en række kulbrinter og kulstof-kvælstof forbindelser. Trykket ved overfladen er 1,6 atmosfærer, og da temperaturen her er ca. -180°C , kan metan eksistere på Titans overflade både som is, væske og luftart.

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

Ligesom Jupiter, Saturn og Neptun består også Uranus i det væsentlige af brint og helium. Planetskiven har en blågrøn farve, hvilket skyldes forekomsten af metan i atmosfæren. Uranus er bl.a. ejendommelig derved, at dens rotationsakse er tippet over, så at den er omtrent sammenfaldende med baneplanet. Det betyder,



Sammensat billede der viser en del af Jupiters rand og den Store Røde Plet samt Jupiters fire største måner; fra venstre Io, Europa, Ganymede og Callisto.



Vulkanske aktiviteter på Jupiters inderste måne Io. Øverst på Io's rand ses vulkanen Pillan Patera (indsat nederst til højre), hvis udbrud rejser sig til 140 km højde. Rumsonden Galileo vil i 1999 passere næsten direkte over vulkanen i 600 km højde. Nederst ved skyggekannten ses vulkanen Prometheus (indsat nederst til venstre). På billedet ses skyggen af det 75 km høje udbrud. Vulkanen blev også set af rumsonden Voyager i 1979 og har formentlig været aktiv i mindst 18 år.

at dens ene polområde konstant befinder sig i mørke i næsten halvdelen af planetens omløbstid på ca. 84 år, mens det andet polområde i samme tidsrum konstant er solbelyst. På trods heraf viste målinger, foretaget af Voyager 2, der i januar 1986 fløj tæt forbi planeten, at temperaturen var forbavsende konstant over hele planetens overflade, samt at atmosfæren tilsyneladende roterer hurtigere end planetens indre dele. En anden ejendommelighed er, at magnetfeltets akse afviger ca. 60° fra planetens rotationsakse.

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

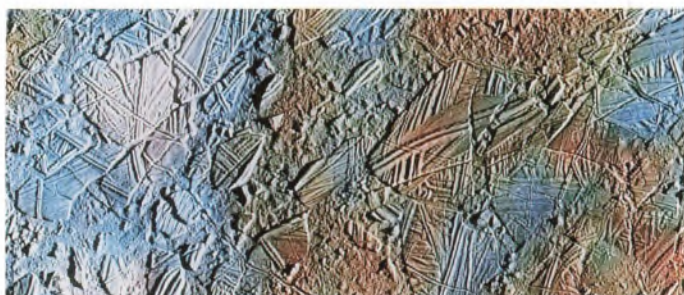
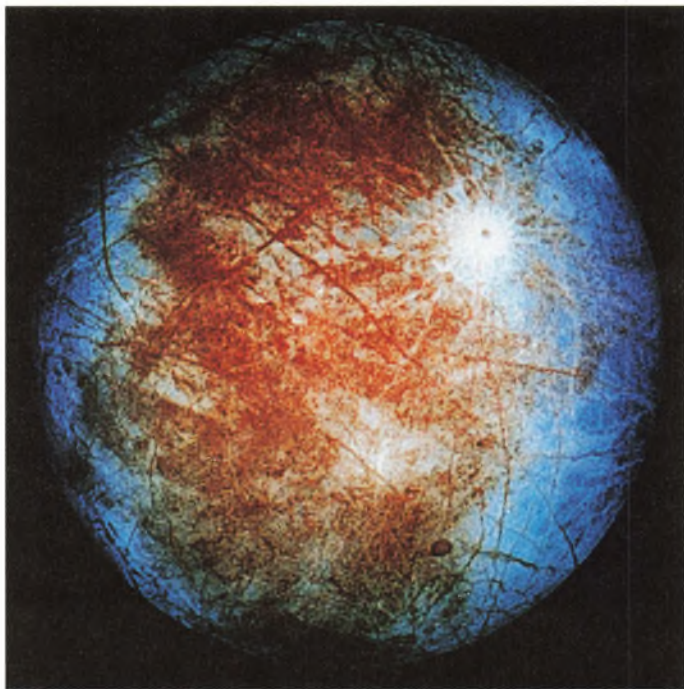
Fotografier optaget fra Voyager 2 af Uranus' måner viste, noget overraskende, tegn på geologisk aktivitet på 4 af 5 kendte måner. Således ses på Ariel et Marslignende landskab med lange dybe kløfter, og på Miranda ses nogle kæmpestore kvadratiske strukturer. Foruden de 5 allerede kendte måner, fandt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

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

I 1989 passerede Voyager 2 forbi Neptun i en højde af 5000 km over planetens blålige skylag. I modsætning til Uranus, viste Neptun tegn på atmosfærisk aktivitet. Således fandt man to mørke pletter, hvoraf den største minder meget om Jupiters store røde plet, som antages at være en gigantisk hvirvelstorm, desuden har man iagttaget lyse cirrus skyer i stor højde. Neptun udviser en ekstrem differentiell rotation, idet skyerne i dens ækvatorzone har en rotationstid på ca. 18 timer imod blot 12 timer for polområderne. Planetens relativt svage magnetfelt er ligesom Uranus' magnetfelt tippet ca. 50° i forhold til rotationsaksen. Foruden de to kendte måner fandt man yderligere 6 måner og et system af tynde ringe, noget lignende det som er kendt fra Uranus, men ringene omkring Neptun udviser betydelige ujævnheder.

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

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



Jupiters isdækkede måne Europa. Iskappen formodes at dække over et hav med flydende vand. De mørke partier er områder, der er forurenset af mineralholdige materialer. Desuden ses lange sprækker i iskappen med en længde på op til 3000 km.

Nederst et nærbillede af et 70×30 km stort område af Europas overflade. Billedet giver indtryk af, at overfladen her består af sammensmeltede isflager.

Neptun fotograferet af Voyager 2.

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

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

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

Illustrationerne til afsnittet »Planeterne« er stillet til rådighed af World Data Center A for Rockets and Satellites; samt af William Sjogren, Magellan Project og Michael J.S. Belton, Galileo Project.

Planeterne positioner 1999

Kl. 1	Merkur	Venus	Mars		Jupiter		Saturn	
	Elong. ¹⁾	Elong. ¹⁾	rek.	dek. ²⁾	rek.	dek. ²⁾	rek.	dek. ²⁾
Jan. 2	18° V	16° Ø	13 ^h 13 ^m - 5° 38'	23 ^h 33 ^m - 4° 16'	1 ^h 43 ^m 7° 57'			
- 12	14 -	18 -	13 31 - 7 21	23 39 - 3 37	1 44 8 3			
- 22	9 -	20 -	13 47 - 8 55	23 45 - 2 53	1 45 8 13			
Feb. 1	3 -	23 -	14 3 -10 16	23 52 - 2 4	1 47 8 26			
- 11	6 Ø	25 -	14 17 -11 25	0 0 - 1 13	1 49 8 43			
- 21	13 -	27 -	14 28 -12 20	0 8 - 0 19	1 52 9 2			
Mar. 3	18 -	29 -	14 36 -12 59	0 17 0 36	1 56 9 24			
- 13	12 -	31 -	14 41 -13 22	0 25 1 33	2 0 9 47			
- 23	7 V	34 -	14 41 -13 27	0 34 2 30	2 4 10 12			
Apr. 2	21 -	36 -	14 36 -13 13	0 43 3 27	2 8 10 37			
- 12	27 -	38 -	14 27 -12 40	0 52 4 24	2 13 11 3			
- 22	27 -	40 -	14 13 -11 52	1 1 5 19	2 18 11 28			
Maj 2	23 -	41 -	13 58 -10 59	1 10 6 12	2 23 11 54			
- 12	15 -	43 -	13 45 -10 12	1 18 7 3	2 28 12 18			
- 22	5 -	44 -	13 35 - 9 45	1 26 7 51	2 33 12 41			
Juni 1	8 Ø	45 -	13 31 - 9 42	1 34 8 37	2 37 13 3			
- 11	18 -	45 -	13 31 -10 6	1 42 9 18	2 42 13 23			
- 21	24 -	45 -	13 36 -10 54	1 49 9 55	2 46 13 41			
Juli 1	25 -	44 -	13 45 -12 1	1 55 10 28	2 50 13 57			
- 11	21 -	41 -	13 58 -13 23	2 0 10 56	2 53 14 10			
- 21	10 -	36 -	14 13 -14 56	2 5 11 19	2 56 14 21			
- 31	8 V	28 -	14 32 -16 34	2 9 11 36	2 59 14 29			
Aug. 10	18 -	17 -	14 52 -18 14	2 11 11 47	3 0 14 34			
- 20	17 -	8 -	15 15 -19 51	2 13 11 51	3 1 14 36			
- 30	10 -	17 V	15 40 -21 22	2 13 11 49	3 2 14 35			
Sep. 9	2 Ø	28 -	16 6 -22 43	2 11 11 40	3 1 14 32			
- 19	9 -	36 -	16 34 -23 49	2 9 11 26	3 0 14 25			
- 29	15 -	41 -	17 4 -24 38	2 5 11 5	2 59 14 17			
Okt. 9	20 -	44 -	17 35 -25 6	2 1 10 41	2 57 14 6			
- 19	24 -	46 -	18 6 -25 11	1 56 10 14	2 54 13 53			
- 29	24 -	46 -	18 38 -24 51	1 51 9 46	2 51 13 39			
Nov. 8	16 -	46 -	19 11 -24 5	1 46 9 20	2 48 13 25			
- 18	5 V	46 -	19 43 -22 53	1 42 8 57	2 45 13 12			
- 28	19 -	44 -	20 16 -21 17	1 38 8 40	2 42 12 59			
Dec. 8	20 -	43 -	20 47 -19 19	1 36 8 29	2 39 12 49			
- 18	16 -	41 -	21 18 -17 0	1 35 8 26	2 37 12 42			
- 28	11 -	40 -	21 49 -14 25	1 35 8 31	2 36 12 38			

- 1) Elongationen er planetens vinkelafstand fra Solen målt langs ekliptika, mod vest (V) eller mod øst (Ø). Ved vestlige elongationer ses planeterne som regel som morgenstjerner, ved østlige elongationer som aftenstjerner.
- 2) Rektascension og deklination (side 72). Ved at indtegne positionerne på et stjernekort kan planeterne's gang over himmelen følges i store træk.

Planetsystemet I

	Solens rotationstid ved ækvator = 25,4 døgn					
	Middelafstand fra Solen i AE*)	Siderisk omløbstid	Banens ekscentricitet	Baneplanens vinkel med ekliptikas plan	Rotationstid ved ækvator	Rotationsaksens vinkel m. normalen t. baneplanen
☿ Merkur	0,387	87 ^d ,97	0,206	7°00	58 ^d ,646	0°0
♀ Venus	0,723	224,70	0,007	3,39	243,019r	177,4
♁ Jorden	1,000	365,26	0,017	0,00	0,9973	23,4
♂ Mars	1,524	686,93	0,093	1,85	1,026	25,2
♃ Jupiter	5,203	11 ^{år} ,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
♇ Pl. Pluto	39,545	248,02	0,249	17,14	6,387r	122,5

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

**) r betyder, at rotationen forløber retrograd

Planetsystemet II

	Solens diameter ved ækvator = 1 391 400 km Solens masse = 332 946 jordmasser					
	Diameter ved ækvator i km	Fladtryktheden*)	Masse ($\delta = 1$)	Middeltæthed i g/cm ³	Tyngdeacceleration v. overfladen ($\delta = 1$)	Antal måner
☿ Merkur	4 879	0	0,055	5,43	0,38	0
♀ Venus	12 104	0	0,815	5,24	0,91	0
♁ Jorden	12 756	1:298	1,000	5,52	1,00	1
♂ Mars	6 794	1:154	0,107	3,94	0,38	2
♃ Jupiter	142 984	1:15	317,83	1,33	2,53	16
♄ Saturn	120 536	1:10	95,159	0,70	1,07	18
♅ Uranus	51 118	1:44	14,500	1,30	0,90	15
♆ Neptun	49 528	1:59	17,204	1,76	1,14	8
♇ Pl. Pluto	2 302	0	0,0025	1,1	0,08	1

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

Planeternes måner

Navn		Omløbstid	Middelfastand fra planeten	Diameter	Op- daget
		døgn	km	km	
(Jorden)	Månen	27,32166	384 400	3476	
(Mars)	I Phobos	0,31891	9 378	23~	1877
	II Deimos	1,26244	23 459	13~	1877
(Jupiter)	I Io	1,76914	422 000	3630	1610
	II Europa	3,55118	671 000	3138	1610
	III Ganymede	7,15455	1 070 000	5262	1610
	IV Callisto	16,68902	1 883 000	4800	1610
	V Amalthea	0,49818	181 000	200~	1892
	VI Himalia	250,5662	11 480 000	186	1904
	VII Elara	259,6528	11 737 000	76	1905
	VIII Pasiphae	735 r	23 500 000	50	1908
	IX Sinope	758 r	23 700 000	36	1914
	X Lysithea	259,22	11 720 000	36	1938
	XI Carme	692 r	22 600 000	40	1938
	XII Ananke	631 r	21 200 000	30	1951
	XIII Leda	238,72	11 094 000	16	1974
	XIV Thebe	0,6745	222 000	100~	1979
	XV Adrastea	0,29826	129 000	20~	1979
	XVI Metis	0,29478	128 000	40	1979
(Saturn)	I Mimas	0,94242	185 520	392	1789
	II Enceladus	1,37022	238 020	500	1789
	III Tethys	1,88780	294 660	1060	1684
	IV Dione	2,73691	377 400	1120	1684
	V Rhea	4,51750	527 040	1530	1672
	VI Titan	15,94542	1 221 830	5150	1655
	VII Hyperion	21,27661	1 481 100	310~	1848
	VIII Iapetus	79,33018	3 561 300	1460	1671
	IX Phoebe	550,48 r	12 952 000	220	1898
	X Janus	0,6945	151 472	195~	1980
	XI Epimetheus	0,6942	151 422	120~	1980
	XII Helene	2,7369	377 400	33~	1980
	XIII Telesto	1,8878	294 660	30~	1980
	XIV Calypso	1,8878	294 660	27~	1980
	XV Atlas	0,6019	137 670	30~	1980
	XVI Prometheus	0,6130	139 353	110~	1980
	XVII Pandora	0,6285	141 700	90~	1980
	XVIII Pan	0,5750	133 583	20	1990
(Uranus)	I Ariel	2,52038	191 020	1158	1851
	II Umbriel	4,14418	266 300	1172	1851
	III Titania	8,70587	435 910	1580	1787
	IV Oberon	13,46324	583 520	1524	1787
	V Miranda	1,41348	129 390	480	1948
	VI Cordelia	0,33503	49 770	26	1986
	VII Ophelia	0,37641	53 790	30	1986
	VIII Bianca	0,43458	59 170	42	1986

(fortsættes næste side)

Navn		Omlobstid	Middelfstand fra planeten	Diameter	Op- daget
		dogn	km	km	
	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	6,38725	19 600	1186	1978

r rotationen forløber retrograd

~ middelf diameter



Asteroiden Ida fotograferet af rumsonden Galileo.

Yderst til højre ses en måne til Ida.

Asteroiderne

Foruden de nævnte 9 større planeter findes en mængde småplaneter (planetoider eller asteroider), der også kredser omkring Solen. De fleste vandrer i baner mellem mars- og jupiterbanen. Ingen af dem kan ses med det blotte øje. Diameteren for den største asteroide, Ceres, er ca. 1000 km. En del har diametre på nogle hundrede km, men de allerfleste kan, efter deres svage lys at dømme, kun være få km i diameter. For tiden kendes banerne for ca. 8000 asteroier.

Stjernesnud

Stjernesnud viser sig hver klar nat, men på enkelte tider af året ses flere end sædvanligt, således hvert år omkring 3.-4. januar (Kvadrantiderne), 22. april (Lyriderne), 12. august (Perseiderne), 21. oktober (Orioniderne) og 13. december (Geminiderne), medens der med års mellemrum kan forekomme mange stjernesnud 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 kikkerters. 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 1999 forventes 18 periodiske kometer ud fra beregninger at foretage en perihelipassage. De 18 kometer og tidspunktet for deres perihelipassage er:

Harrington-Abell.....	27. jan.	1988 V1 (Ge-Wang).....	26. juni
Tsuchinshan 2	8. mar.	Arend	3. aug.
Shoemaker 1	16. mar.	Giclas	25. aug.
1990 S1 (Mueller 3)	21. mar.	Tempel 2	8. sep.
Singer Brewster.....	6. apr.	Kearns-Kwee	16. sep.
1983 C1 (Bowell-Skiff)..	27. apr.	1994 P1 (Machholz 2)....	8. dec.
1991 V1		1992 G2	
(Shoemaker-Levy 6)	2. maj	(Shoemaker-Levy 8).....	10. dec.
Forbes.....	4. maj	Schuster.....	16. dec.
Faye.....	6. maj	Wild 1	27. dec.

Astronomiske fænomener 1999

Januar

- 3 Jorden nærmest Solen
- 5 Regulus 0,2° syd for Månen
- 8 Mars 4° nord for Spica
- 9 Mars 3° syd for Månen
- 11 Månen fjernest Jorden
- 14 Venus 0,9° syd for Uranus
- 19 Venus 2° syd for Månen
- 22 Jupiter 1,8° nord for Månen
- 24 Saturn 2° nord for Månen
- 26 Månen nærmest Jorden
- 27 Aldebaran 0,5° syd for Månen
- 31 Penumbra måneformørkelse

Februar

- 2 Regulus 0,3° syd for Månen
- 2 Uranus i konj. med Solen
- 4 Merkur i øvre konj. med Solen
- 7 Mars 3° syd for Månen
- 8 Månen fjernest Jorden
- 18 Venus 1,8° nord for Månen
- 18 Jupiter 2° nord for Månen
- 20 Månen nærmest Jorden
- 20 Saturn 3° nord for Månen
- 23 Aldebaran 0,4° syd for Månen
- 23 Venus 0,1° nord for Jupiter

Marts

- 1 Regulus 0,2° syd for Månen
- 3 Merkur størst østl. elong.
- 7 Mars 3° syd for Månen
- 8 Månen fjernest Jorden
- 14 Uranus 1,3° syd for Månen
- 18 Jupiter 3° nord for Månen
- 19 Merkur i nedre konj. med Solen
- 20 Månen nærmest Jorden
- 20 Venus 5° nord for Månen
- 20 Saturn 3° nord for Månen
- 20 Venus 3° nord for Saturn
- 21 Jævn døgn
- 22 Aldebaran 0,6° syd for Månen
- 28 Regulus 0,3° syd for Månen

April

- 1 Jupiter i konj. med Solen
- 3 Mars 3° syd for Månen
- 4 Månen fjernest Jorden
- 11 Uranus 1,0° syd for Månen
- 14 Merkur 1,1° nord for Månen
- 16 Merkur størst vestl. elong.
- 17 Månen nærmest Jorden
- 18 Venus 7° nord for Månen
- 19 Aldebaran 0,7° syd for Månen

- 21 Venus 7° nord for Aldebaran
- 24 Mars i opp. til Solen
- 24 Regulus 0,5° syd for Månen
- 27 Saturn i konj. med Solen
- 29 Mars 4° syd for Månen

Maj

- 1 Merkur 1,7° syd for Jupiter
- 1 Mars nærmest Jorden
- 2 Månen fjernest Jorden
- 5 De lyse nætter begynder
- 8 Uranus 0,7° syd for Månen
- 13 Jupiter 4° nord for Månen
- 13 Merkur 0,7° nord for Saturn
- 15 Månen nærmest Jorden
- 16 Aldebaran 0,9° syd for Månen
- 18 Venus 6° nord for Månen
- 22 Regulus 0,7° syd for Månen
- 25 Merkur i øvre konj. med Solen
- 26 Mars 5,5° syd for Månen
- 29 Månen fjernest Jorden
- 30 Venus 4° syd for Pollux

Juni

- 4 Uranus 0,5° syd for Månen
- 10 Jupiter 4° nord for Månen
- 11 Saturn 3° nord for Månen
- 11 Venus størst østl. elongation
- 13 Månen nærmest Jorden
- 15 Merkur 4° nord for Månen
- 17 Venus 2° nord for Månen
- 18 Regulus 1,0° syd for Månen
- 21 Merkur 5° syd for Pollux
- 21 Solhverv, længste dag
- 22 Mars 6° syd for Månen
- 25 Månen fjernest Jorden
- 29 Merkur størst østl. elong.

Juli

- 2 Uranus 0,4° syd for Månen
- 6 Jorden fjernest Solen
- 7 Jupiter 4° nord for Månen
- 8 Saturn 3° nord for Månen
- 10 Aldebaran 0,8° syd for Månen
- 11 Månen nærmest Jorden
- 13 Venus 1,5° syd for Regulus
- 14 Merkur 3° syd for Månen
- 14 Venus lyser klarest
- 15 Regulus 1,1° syd for Månen
- 16 Venus 3° syd for Månen
- 20 Mars 7° syd for Månen
- 23 Hundedagene begynder
- 23 Månen fjernest Jorden

- 26 Merkur i nedre konj. med Solen
29 Uranus 0,5° syd for Månen

August

- 4 Jupiter 4° nord for Månen
5 Saturn 3° nord for Månen
6 Aldebaran 0,8° syd for Månen
7 Uranus i opp. til Solen
8 De lyse nætter ender
8 Månen nærmest Jorden
10 Merkur 1,2° syd for Månen
10 Venus 8° syd for Regulus
11 Solformørkelse
14 Merkur størst vestl. elong.
18 Mars 7° syd for Månen
20 Månen fjernest Jorden
20 Venus i nedre konj. med Solen
23 Hundedagene ender
25 Uranus 0,6° syd for Månen
26 Merkur 10° nord for Venus
31 Jupiter 4° nord for Månen

September

- 1 Saturn 3° nord for Månen
2 Månen nærmest Jorden
2 Aldebaran 0,8° syd for Månen
7 Venus 8° syd for Månen
8 Merkur i øvre konj. med Solen
8 Regulus 1,1° syd for Månen
16 Mars 7° syd for Månen
16 Månen fjernest Jorden
17 Mars 3° nord for Antares
21 Uranus 0,6° syd for Månen
23 Jævn døgn
26 Venus lyser klarest
27 Jupiter 4° nord for Månen
28 Saturn 3° nord for Månen
28 Månen nærmest Jorden
30 Aldebaran 1,0° syd for Månen
30 Merkur 1,7° nord for Spica

Oktober

- 5 Venus 5° syd for Månen

- 5 Regulus 1,2° syd for Månen
8 Venus 3° syd for Regulus
11 Merkur 7° syd for Månen
14 Månen fjernest Jorden
15 Mars 5° syd for Månen
19 Uranus 0,4° syd for Månen
22 Venus i konj. med Solen
23 Jupiter i opp. til Solen
24 Jupiter 4° nord for Månen
24 Merkur størst østl. elong.
25 Saturn 2° nord for Månen
26 Månen nærmest Jorden
27 Aldebaran 1,2° syd for Månen
31 Venus størst vestl. elong.

November

- 3 Venus 3° syd for Månen
6 Saturn i opp. til Solen
11 Månen fjernest Jorden
13 Mars 3° syd for Månen
15 Uranus 0,1° syd for Månen
15 Merkur i nedre konj. med Solen
20 Jupiter 4° nord for Månen
22 Saturn 3° nord for Månen
23 Aldebaran 1,3° syd for Månen
23 Månen nærmest Jorden
29 Venus 4° nord for Spica

December

- 3 Merkur størst vestl. elong.
3 Venus 3° syd for Månen
6 Merkur 3° syd for Månen
8 Månen fjernest Jorden
12 Mars 0,6° syd for Månen
12 Uranus 0,2° nord for Månen
14 Mars 0,7° syd for Uranus
17 Merkur 5° nord for Antares
18 Jupiter 4° nord for Månen
19 Saturn 3° nord for Månen
21 Aldebaran 1,3° syd for Månen
22 Solhverv, korteste dag
22 Månen nærmest Jorden

Forkortelser anvendt i tabellen og i kalendarier:

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.

Stjernestøv i meteoritter

Anja C. Andersen

Mange har set et stjerneskind, men kun få har set en meteorit falde. Det er en sjælden begivenhed. Man regner med, at der i gennemsnit kun registreres fem meteoritfald pr. år over hele jorden. En sjælden type af meteoritter, der er sortgrå og porøse kaldes kulchondritter. De består af det oprindelige materiale, som Jorden og de andre faste planeter (Merkur, Venus og Mars) blev dannet af. I 1987 fik man fralokket kulchondritterne en velbevaret hemmelighed: De indeholder milliarder af bittesmå diamanter, der ikke er dannet i solsystemet, men fandtes i det interstellare støv allerede før solsystemets dannelse. De har vist sig at være dele af det stof man ser blæse ud fra gamle stjerner, og har derfor givet astronomer en helt enestående chance for at studere stjernestøv direkte i laboratoriet.

Kulchondritter

Alle stjerner – inklusive vores egen Sol – er dannet af tætte ansamlinger af støv og gas, der findes i mælkevejssystemet. Disse interstellare skyer (se figur 1) bli-



Figur 1: Interstellar sky (Lagoon Nebula). Skyen består af gas og støv og befinder sig i vores egen galakse Mælkevejen i en afstand fra Solen på 5000 lysår. Det er i skyer som denne at der dannes nye stjerner. Billedet er taget med Hubbel Rumteleskopet. (Foto: A. Caulet (fra ST-ECF, ESA) og NASA).

ning) siden solsystemets dannelse, kaldes kulchondritter. Kulchondritterne er de ældste sten man kender, med en alder på 4,57 milliarder år og de har stort set den samme sammensætning af grundstoffer, som den sky der blev til solsystemet havde (figur 2).

Omkring 6% af alle meteoritter er kulchondritter, men indtil 1969 fandtes der mindre end 100 kg kulchondritter fordelt på forskellige museer over hele Jorden, figur 3. I 1969 faldt som manna fra himlen to kæmpemæssige stykker kulchondrit ned. Et nær byen Allende i Mexico, Allende meteoritten (meteoritter bliver opkaldt efter det nærmeste postkontor) og et nær byen Murchison i Australien. Murchison var på 82 kg og Allende blev anslået til at have været på omkring 4 tons, hvoraf de 2 tons er blevet indsamlet. Allende eksploderede i luften og spredtes over et stort område så mindre nye stykker findes stadig nu og da. 1969 var også året, hvor amerikanerne arbejdede på højtryk med de forestående månelandinger, hvilket betød at mange laboratorier var godt forberedte til at analysere stenmateriale fra Månen. De støvfrie laboratorier og alt det udstyr der var beregnet til at sikre at månestenene ikke blev forurenede med jordisk materiale, var imidlertid også som skabt for analysen af de to meteoritter (figur 4). I analysen af Murchison meteoritten fandt man således 74 forskellige aminosyrer og nogle nukleotid baser som man med sikkerhed ved ikke skyldes jordisk forurening.

Grundstoffernes dannelse

De to kulchondritter har vist sig at blive helt afgørende for meteoritforskningen samt for forståelsen af solsystemets dannelse, stjernemes udvikling og grundstoffernes dannelse.

Da universet blev dannet for 10-20 milliarder år siden i det, man kalder "Big Bang", fandtes der kun to grundstoffer, brint og helium, som også er de simpleste. Her på jorden har vi kendskab til 106 forskellige grundstoffer. Alle de andre 104 er dannet efter "Big Bang" i stjernemes indre.



Figur 3: Et stykke af kulchondritten Karoonda, der faldt i Sydaustralien i 1930. Bemærk at denne type af meteoritter er kendetegnet ved at være sortgrå og porøse. Dette stykke vejer 27,5 gram og er ca. 3 centimeter i diameter. (Foto: Ole Bang Berthelsen, Geologisk Institut, KU).



Figur 4: Laboratorieundersøgelse af en meteorit fundet i Antarktis. Meteoritten undersøges i en steril handske-kasse, hvor luften består af ren kvælstof. Kvælstofgassen er med til at holde meteoritten fri for forurening og forhindre, hvis den er jernrig, at den rustner. Teknikeren til venstre undersøger meteoritten i et mikroskop, mens at teknikeren til højre er ved at dele en meteorit, så meteorittens indre bliver synligt. (Foto: Lunar and Planetary Institute/NASA S78-32478).

De nye grundstoffer udvikles i stjernernes indre, hvor atomkerner under nukleare processer fusionerer (presses sammen) til tungere kerner. Det afhænger af stjernens masse, hvilke grundstoffer, der kan udvikles. Lette stjerner – som f.eks. Solen – kan danne en række bestemte grundstoffer, og når der ikke er mere brændstof, falder de sammen til hvide dværge og afskyder samtidig dele af de yderste lag. Herved beriges det interstellare rum med nogle af de nydannede grundstoffer.

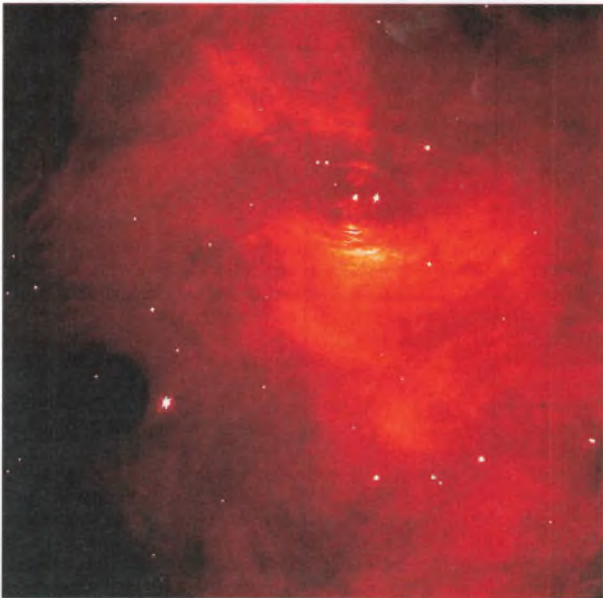
For tunge stjerner sker det hele hurtigere og mere effektivt. De lever kortere og producerer flere forskellige grundstoffer end de lette stjerner. Tunge stjerner ender med at kollapse i en supernovæeksplosion (figur 5).

Det betyder, at de forskellige grundstoffer har deres oprindelse i forskellige typer af stjerner. Det betyder også, at Mælkevejssystemet hele tiden beriges med tungere grundstoffer. Den kemiske sammensætning af Mælkevejssystemet er derfor anderledes nu, end den var dengang solsystemet blev dannet for ca. 4,6 milliarder år siden. Og den vil også fortsætte med at ændre sig fremover. Universet bliver så at sige hele tiden mere og mere forurenet med tungere grundstoffer. Pt. udgør andelen af grundstoffer tungere end helium ca. 1 % af den samlede synlige stofmængde i universet.

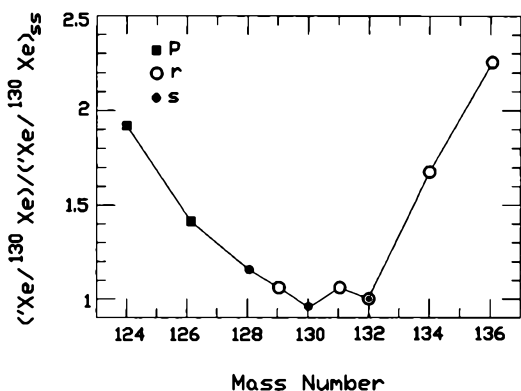
Identifikation af stjernestøvet

Når materialet fra en kulchondrit opvarmes, vil det ved specifikke temperaturer frigive visse atomer. På denne måde kan forskellen mellem atomkerner indehol-

dende forskellige antal af neutroner (såkaldte isotoper) studeres. Ved visse temperaturer ($400^{\circ}\text{C} - 1000^{\circ}\text{C}$) ændres sammensætningen i isotoper af den gas der frigives. Ved de fleste temperaturer er sammensætningen af isotoper den samme som den normale sammensætning i solsystemet (dvs. en blanding af de kilder der findes i solsystemet for det pågældende grundstof, f.eks. oprindeligt, kosmisk stråling, solvinden osv.) (figur 2). Men ved specifikke temperaturer ses pludselig et spring i sammensætningen af isotoperne til en sammensætning der adskiller sig markant fra, hvad der ellers findes i solsystemet (figur 6). Man konkluderer derfor, at støvet må indeholde små krystaller, som har en sådan struktur, at de vil frigive eventuelle inklusioner af gas ved den pågældende temperatur, og at krystallerne pga. sammensætningen af den frigivede gas ikke kan være dannet i solsystemet. Da de små krystaller er blandet op i en meteorit, der aldrig har været omstruktureret siden solsystemets dannelse, må de små krystaller være dannet før solsystemet, og være blandet op med solsystemsskyen under dannelsesfasen eller (mere sandsynligt) i den interstellare sky der senere kollapsede og blev til sol-



Figur 5: Supernova-resten kaldet Krabbetågen. Billedet til venstre viser hele tågen, mens billedet til højre er en forstørrelse af det centrale af tågen. Tågen er resterne af en tung stjerne, der eksploderede for 900 år siden. Denne supernova-rest befinder sig 7000 lysår borte i stjernebilledet Tyren. Det er bl.a. sådanne eksplosioner, der er med til at berige universet med tungere grundstoffer og nydannede støvkorn. Billedet er taget med Hubbel Rumteleskopet. (Foto: Jeff Hester, Paul Scowen (begge fra Arizona State University) og NASA).



Figur 6: Hyppigheden af xenon-gassen som den blev målt i nanodiamanterne fra Allende-meteoritten. Den relative hyppighed er blevet normaliseret til hyppigheden i Solens atmosfære, og sat til 1 for ^{130}Xe . $^{124}\text{Xe}/^{130}\text{Xe}$ og $^{136}/^{130}\text{Xe}$ forholdet i diamanterne er markant højere end i Solen. Det er denne forskellighed der indikerer, at diamanterne ikke er dannet i solsystemet, men må være stjernestøv, der har overlevet solsystemets dannelse. (Fra Anders & Zinner, 1993, *Meteoritics* 28, 490).

systemsskyen. Disse små krystaller, der er dannet udenfor solsystemet før solsystemet eksisterede, repræsenterer således uforandret stjernestøv.

Ved at opløse kulchondritten i syrer og baser, udtage bundfaldet eller overvæsken, separere støvkomene efter størrelse eller gennemføre lignende kemiske og fysiske udvælgelsesprocesser på materialet, har man fået frembragt stadig mere rene prøver af disse små krystaller. Igennem 1970'erne og 1980'erne fik man derved til stadighed indkredset krystallernes identitet mere og mere, uden dog nogen sinde at være i stand til præcis at sige, hvad det var for et materiale, støvkornene bestod af.

Efter omtrent 20 års søgen, lykkedes det i 1987 endelig for en forskergruppe i Chicago at isolere den støvtype som indeholdt de karakteristiske gasser. Det viste sig at være bitte små diamanter (med en størrelse på ca. 0.000002 mm, dvs. hver diamant består af rundt regnet 1200 kulstof atomer).

Bitte små diamanter

Det var noget af en overraskelse, at kornene viste sig at være bitte små diamanter (også kaldet nanodiamanter). Kulstof kan antage tre forskellige krystallinske former: grafit, diamant og C_{60} (også kaldet fodbold molekylet, figur 7). Alle tre former er opbygget af kulstof-atomer. Den eneste forskel mellem dem, er den måde, hvorpå de enkelte kulstof-atomer er bundet til hinanden (krystalstrukturen).

På jorden er grafit den mest almindelige form som kulstof antager, eksempelvis som sod fra udstødningen på en bil og efter gløderne fra et lejrbrål. Derfor var man overrasket over at finde små diamanter i meteoritterne i stedet for grafit,

for man havde regnet med, at grafit også var den mest almindelige form for kulstof i resten af universet.

Diamant er opbygget af kulstof, så det kvælstof, neon og xenon, man måler fra diamanterne, er urenheder, der sidder inde i diamanterne. Et kvælstof-atom kan erstatte et kulstof-atom i diamanstens krystalstruktur og er således en del af diamanstens struktur. Neon og xenon er derimod flygtige gasarter, der ikke går i forbindelse med kulstof, men sidder som enkelt-atomer i diamannt-krytallen (som en fange bag tremmer!). Sådanne urenheder ses også blandt jordiske diamanter, og det er de forskellige urenheder, der giver jordiske diamanter deres forskellige farver.

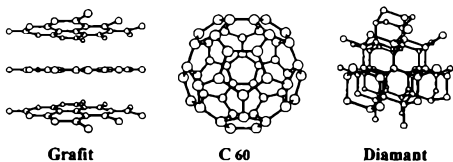
Jordiske diamanter dannes et par hundrede kilometer nede i jorden under 20.000 atmosfæres tryk ved at grafit, der findes i jorden, bliver ændret til diamannt. Under kæmpemæssige gasekspllosioner kan diamanterne bringes op til jordens overflade, hvor man kan finde dem direkte på jorden eller grave dem ud af de lag, hvor gassen banede sig vej.

Hvor kommer diamanterne fra?

De steder i universet, hvor man finder de kraftigste trykbølger, er i den chokfront, der opstår efter en supernova-eksplosion. Derfor var den første teori om de små diamanter oprindelse netop, at de blev dannet, når små grafit-partikler mødte en chok-front efter en supernova-eksplosion (slutstadiet for en tung stjerne). Det kraftige tryk ville få grafit-partiklernes krystalstruktur til at ændre sig til krystalstrukturen for en diamannt.

Der opstod dog hurtigt indvendinger imod denne teori, idet man også ville forvente at finde noget af den grafit i meteoritterne, som havde undgået at møde en chok-front fra en supernova. Fra Allende-meteoritten, som har den højeste mængde diamanter per gram, kan man udvinde 1 milligram diamanter per 10 gram meteorit, men man finder mindre end en titusindedel gram grafit i den samme prøve. Det virker ikke umiddelbart plausibelt, at der har været så mange supernova eksplosioner at alle grafit-kornene er blevet omdannet til diamanter.

Der opstod derfor hurtigt en ny teori om, hvor diamanterne kunne være dannet. Denne teori tog udgangspunkt i, at man i industrien var begyndt at fabrikere nanodiamanter under lave tryk. Man opdagede, at man kunne få diamanter til at udkrystallisere sig i en kulstof-gas ved lave tryk, blot der er brint tilstede. Tilstedeværelsen af brint forhindrer dannelsen af grafit. Man kunne derfor koncentrere sig om at undersøge steder i universet, hvor kulstof koncentrationen var høj mens trykket godt måtte være lavt. Der er primært to steder hvor dette findes,



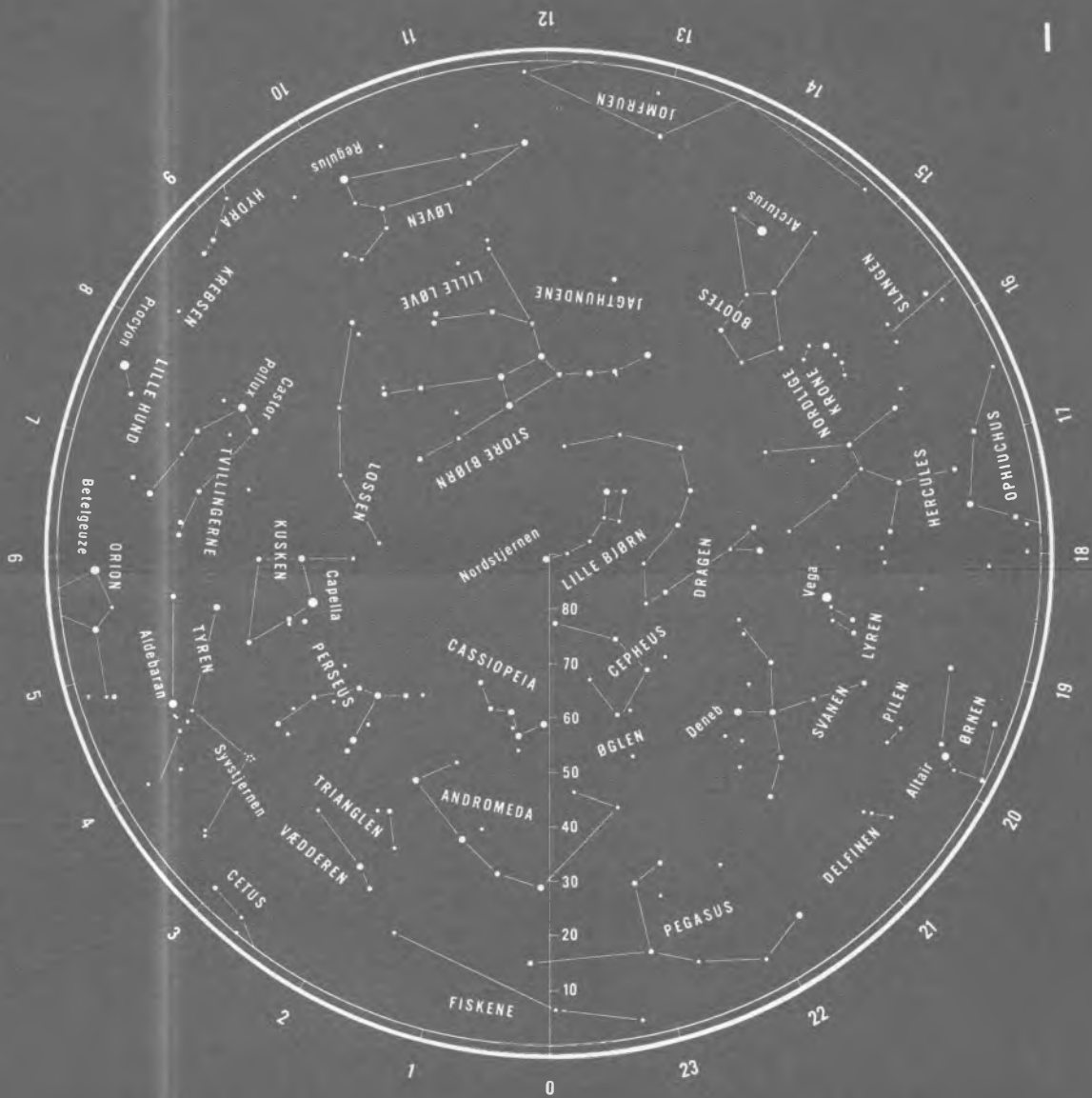
Figur 7: De tre forskellige former af krystallinsk kulstof. Kulstofatomerne kan sidde bundet til hinanden på forskellig vis og på denne måde danne grafit, C-60 eller diamannt.



Figur 8: Et transmission elektron mikroskopbillede af nanodiamanter fra Allende meteoritten, hver klump indeholder ca. 1000 diamanter og hver diamant består af ca. 1200 kulstofatomer. Hver klump af nanodiamanter er ca. 0.0001 mm i diameter.

nemlig i de yderste atmosfærelag af gamle, kolde, røde ($\approx 2000^\circ\text{C}$) kulstofrige kæmpe stjerner og i gassen fra en ekspanderende supernova, som ifølge teorien skulle indeholde et kulstofrigt område (figur 5). Ud fra målingerne på diamanterne er det ikke entydigt hvorvidt de primært dannes i røde kulstofrige kæmpe stjerner, som er slutstadiet i et livsforløb for en let stjerne, eller i resterne fra en supernova eksplosion, som er slutstadiet for en tung stjerne. Selve forholdet mellem de isotoper af kulstof, man måler i diamanterne, tyder på at diamanterne er dannet i røde kulstofrige kæmpe stjerner, mens den xenon og neon, der også er målt fra diamanterne er et direkte fingeraftryk fra en supernova (oven i købet mindst to forskellige supernova episoder). Så når man skal prøve at forstå dannelsen af nanodiamanter i universet skal man have for øje, at der nok er mere end blot en type stjerner, der er i stand til at danne diamantstøv. Dette er også logisk, set i den sammenhæng, at hele 3 % af det kulstof, der var til rådighed dengang solsystemet blev dannet, har været i form af bitte små diamanter.

Hvor store mængder diamanter som disse to senarier hver især kan producere, vil have stor betydning for den fremtidige forståelse af, hvilken type af stjerner der er den primære bidrager til de kulstof atomer, som vi hver især består af.



degrad kan eventuelt findes i sammenstillingen af geografiske positioner side 80-82. 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 78 og 79.

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 breddegr

Nordlig geografisk bredde:

at add

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

Danske geografiske (koordinater) positioner

Kort- og Matrikelstyrelsen
Landkort- og Geodæsiafdelingen

Koordinater er angivet i system Euref89 (den fælleseuropæiske realisation WGS84).

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

Sted	Bredde	Længde fra Greenwich i vinkelmål	Længde fra Kbh. obs. tidsmål
Åbenrå, <i>St. Nicolaj k.</i>	55° 2' 40" n.	9° 25' 5" ø.	0 ^h 12 ^m 3
Åkirkeby, <i>k.</i>	55 4 24 -	14 55 10 -	0 9 2
Ålborg, <i>Budolfi k.</i>	57 2 53 -	9 55 9 -	0 10 3
Århus, <i>dom.</i>	56 9 25 -	10 12 36 -	0 9 2
Allinge, <i>k.</i>	55 16 34 -	14 48 10 -	0 8 5
Angmagssalik, <i>k.</i>	65 36 43 -	37 38 8 v.	3 20 5
Anholt, <i>k.</i>	56 42 13 -	11 32 39 ø.	0 4
Assens, <i>k.</i>	55 16 9 -	9 53 37 -	0 10 4
Bogense, <i>k.</i>	55 34 03 -	10 5 16 -	0 9 5
Brorfelde, <i>obs.</i>	55 37 29 -	11 39 55 -	0 3 3
Brønderslev <i>ny k.</i>	57 16 6 -	9 57 13 -	0 10 3
Christiansfeld, <i>k.</i>	55 21 21 -	9 28 51 -	0 12 2
Daneborg	74 18 01 -	20 13 52 v.	2 11
Danmarkshavn, <i>astr. st.</i>	76 46 16 -	18 42 20 -	2 5
Ebeltoft, <i>k.</i>	56 11 41 -	10 40 32 ø.	0 7 3
Egedesminde, <i>k.</i>	68 42 41 -	52 52 29 v.	4 21 4
Esbjerg, <i>Zions k.</i>	55 28 17 -	8 26 38 ø.	0 16 3
Fåborg, <i>k.</i>	55 5 47 -	10 14 45 -	0 9 1
Fanø, <i>Nordby k.</i>	55 26 26 -	8 23 51 -	0 16 4
Farvel, <i>Kap</i>	59 46 41 -	43 54 59 v.	3 46
Fredensborg, <i>slot, spir</i>	55 58 57 -	12 23 44 ø.	0 0 4
Fredericia, <i>mindesmærke</i>			
<i>Landsoldaten</i>	55 34 4 -	9 45 7 -	0 11 1
Frederiksberg, <i>rådhus t.</i>	55 40 40 -	12 31 56 -	0 0 1
Frederiksberg, <i>slot,</i>			
<i>højeste t.</i>	55 56 6 -	12 18 3 -	0 1
Frederikshåb, <i>k.</i>	61 59 43 -	49 40 18 v.	4 9
Frederikshavn, <i>k.</i>	57 26 26 -	10 32 18 ø.	0 8
Frederikssund, <i>k.</i>	55 50 19 -	12 4 9 -	0 2
Frederiksværk, <i>k.</i>	55 58 23 -	12 1 20 -	0 2 1
Gedser, <i>k.</i>	54 34 29 -	11 55 50 -	0 2 3
Godhavn, <i>astr. st.</i>	69 14 55 -	53 32 50 v.	4 24 3
Godthåb, <i>k.</i>	64 10 52 -	51 44 55 -	4 17 1
Grenå, <i>k.</i>	56 24 49 -	10 52 33 ø.	0 6 4
Grindsted, <i>k.</i>	55 45 20 -	8 55 53 -	0 14 3

Sted	Bredde	Længde fra Greenwich i vinkelmål	Længde fra Kbh. obs. i tidsmål
derslev, dom., k. midte. ...	55° 14' 59" n.	9° 29' 15" ø.	0 ^h 12 ^m 21 ^s
sle, k.	55 11 5 -	14 42 29 -	0 8 32
lsingør, St. Olai k.	56 2 8 -	12 36 49 -	0 0 9
ming, k.	56 8 16 -	8 58 32 -	0 14 24
mmelbjerg, t.	56 6 19 -	9 41 6 -	0 11 34
ærring, St. Kathrine k.	57 27 42 -	9 58 56 -	0 10 22
bro, k.	56 38 13 -	9 47 40 -	0 11 8
lbæk, k.	55 42 59 -	11 42 49 -	0 3 27
lstebro, k.	56 21 33 -	8 36 59 -	0 15 50
lsteinsborg, k.	66 56 21 -	53 40 33 v.	4 25 1
rsens, Frels., k.	55 51 44 -	9 51 6 ø.	0 10 54
gtut.	61 13 5 -	48 10 30 v.	4 3 0
obshavn, Zimmers fj.	69 13 17 -	51 5 27 -	4 14 40
ianehåb, k.	60 43 10 -	46 2 30 -	3 54 29
lundborg, k.	55 40 50 -	11 4 51 ø.	0 5 59
rteminde, k.	55 26 57 -	10 39 29 -	0 7 40
lding, ruin, t.	55 29 30 -	9 28 25 -	0 12 25
rsør, k.	55 19 49 -	11 8 10 -	0 5 46
benhavn, obs., Østervold	55 41 13 -	12 34 36 -	0 0 0
ge, k.	55 27 30 -	12 10 57 -	0 1 35
mvig, k.	56 33 0 -	8 18 33 -	0 17 4
sø, Byrum k.	57 15 18 -	10 59 56 -	0 6 19
gstør, k.	56 58 3 -	9 15 22 -	0 13 17
riager, kloster k.	56 38 52	9 58 43	0 10 24
ribo, k.	54 46 21 -	11 29 57 -	0 4 19
irstal, k.	54 51 18 -	10 31 0 -	0 8 14
ddelfart, k.	55 30 24 -	9 43 40 -	0 11 24
vggenæs, f.	62 5 46 -	7 40 30 v.	1 21 1
kskov, k.	54 49 51 -	11 8 5 ø.	0 5 46
ksø, k.	55 3 38 -	15 7 56 -	0 10 13
øe, k.	56 58 59 -	9 38 16 -	0 11 45
borg, k.	55 18 41 -	10 47 34 -	0 7 8
købing F., k.	54 45 56 -	11 52 10 -	0 2 50
købing M., k.	56 47 40 -	8 51 36 -	0 14 52
købing S., k.	55 55 30 -	11 40 15 -	0 3 37
sted, k.	54 39 53 -	11 43 56 -	0 3 22
stved, St. Mortens k.	55 13 47 -	11 45 38 -	0 3 16
resundby, k.	57 3 39 -	9 55 10 -	0 10 38
ense, St. Knuds k.	55 23 43 -	10 23 19 -	0 8 45
estø, k.	55 7 24 -	12 2 52 -	0 2 7
nders, St. Mortens k.	56 27 36 -	10 2 5 -	0 10 10
øe, dom., nordre t.	55 19 41 -	8 45 40 -	0 15 16
lgkøbing, k.	56 5 27 -	8 14 40 -	0 17 20
lgsted, vandtårn.	55 26 34 -	11 47 30 -	0 3 8

Sted	Bredde	Længde fra Greenwich i vinkelmål	Længde fra Kbh. obs. i tidsmål
Roskilde, dom., nordre t.	55° 38' 34" n.	12° 4' 47" ø.	0 ^h 1 ^m 59 ^s
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, Tranebjerg k.	55 50 5 -	10 35 11 -	0 7 58
Scoresbysund, k.	70 29 7 -	21 58 25 v.	2 18 13
Silkeborg, k.	56 10 11 -	9 33 5 ø.	0 12 6
Skagen, k.	57 43 17 -	10 35 4 -	0 7 58
Skamlingsbanken, støtten	55 25 8 -	9 33 56 -	0 12 3
Skanderborg, Skanderup k. ..	56 2 25 -	9 55 44 -	0 10 35
Skelskør, k.	55 15 14 -	11 17 11 -	0 5 10
Skive, gamle k.	56 33 54 -	9 1 19 -	0 14 13
Slagelse, St. Mikkels k.	55 24 13 -	11 21 15 -	0 4 53
Sorø, k.	55 25 48 -	11 33 25 -	0 4 5
Stege, k.	54 59 3 -	12 17 2 -	0 1 10
Storeheddinge, k.	55 18 46 -	12 23 29 -	0 0 44
Struer, k.	56 29 22 -	8 35 37 -	0 15 56
Stubbekøbing, k.	54 53 25 -	12 2 37 -	0 2 8
Sukkertoppen, flagstang	65 24 52 -	52 54 16 v.	4 21 56
Svaneke, k.	55 8 3 -	15 8 32 ø.	0 10 18
Svendborg, Vor Frue k.	55 3 37 -	10 36 35 -	0 7 52
Sæby, k.	57 20 0 -	10 31 41 -	0 8 12
Sønderborg, k.	54 54 41 -	9 47 12 -	0 11 10
Thisted, k.	56 57 17 -	8 41 20 -	0 15 33
Thorshavn, k.	62 0 29 -	6 45 53 v.	1 17 23
Thuse (Dundas).....	76 33 55 -	68 47 15 -	5 25 27
Tønder, k.	54 26 12 -	8 52 14 ø.	0 14 49
Umanak, Præstebakken	70 40 32 -	52 8 16 v.	4 18 52
Upernavik, k.	72 47 1 -	56 9 21 -	4 34 56
Varde, k.	55 37 13 -	8 28 45 ø.	0 16 23
Vejle, St. Nikolai k.	55 42 27 -	9 32 3 -	0 12 10
Viborg, dom., nordre t.	56 27 2 -	9 24 44 -	0 12 39
Vordingborg, gåsetårnet	55 0 26 -	11 54 45 -	0 2 39
Ærøskøbing, k.	54 53 17 -	10 24 43 -	0 8 40

Højvande 1777

Højvands-konstanter til London Bridge for nogle vesteuropæiske havne

Sted	Konstant	Sted	Konstant	Sted	Konstant
Org	- 4' 55 ^m	Emden	- 2' 15 ^m	Nolsøfjord	
us	- 3 45	Esbjerg	+ 0 3	(Thorshavn).....	+ 2' 29 ^m
rdeen.....	- 0 50	Exmouth.....	+ 3 43	Ostende	- 1 45
werpen.....	+ 1 29	Falmouth.....	+ 3 19	Plymouth.....	+ 3 56
chy Head.....	- 3 4	Flamborough H..	+ 2 32	Portland	+ 5 13
åst	- 3 16	Frederikshavn.....	+ 3 41	Portsmouth.....	- 2 38
h	+ 1 23	Glasgow H.....	- 0 31	Reykjavik.....	+ 4 30
jeaux.....	+ 4 54	Grådyb Barre	- 1 16	La Rochelle.....	+ 1 38
kum	- 3 51	Gravesend	- 0 55	Rotterdam.....	+ 1 44
logne.....	- 3 1	Greenock	- 1 31	Rouen	+ 0 26
nerhaven.....	- 1 31	Grimsby	+ 3 38	Scarborough.....	+ 2 15
nen.....	+ 1 5	Hallig Hooge.....	- 1 25	Schlüttsiel.....	- 0 53
it.....	+ 2 6	Hals	- 6 17	Shields N.....	+ 1 29
lgewater.....	+ 5 4	Hamburg	+ 2 33	Skagen.....	+ 2 55
hton	- 3 8	Hartlepool.....	+ 1 35	Southampton.....	{ - 3 47
tol	+ 5 25	Harwich.....	- 2 32		{ - 1 7
uershaven ..	- 0 14	Havneby (Rømø)	- 0 17	St. Malo.....	+ 4 15
nsbüttel.....	- 0 43	Le Havre.....	- 5 5	Stornoway.....	+ 5 14
ntisland.....	+ 0 39	Helgoland.....	- 2 58	Strommes.....	- 5 12
uis	- 2 41	Hellevoetsluis....	+ 0 16	Sunderland.....	+ 1 30
liff.....	+ 5 15	Hirtshals.....	+ 2 11	Swansea Bay.....	+ 4 17
rbourg	+ 6 8	Hull	+ 4 32	Tees Bar	+ 1 51
k	+ 3 34	Hvide Sande.....	+ 0 6	Terschelling W..	+ 6 21
es W.....	{ - 4 3	Højer Sluse	+ 0 16	Texel Bar.....	+ 4 13
	{ - 3 3	Kingstown.....	- 2 47	Thyborøn Havn..	+ 1 36
haven	- 1 44	Leith.....	+ 0 32	Torsminde.....	+ 0 47
thmouth.....	+ 4 32	Lister Dyb.....	- 1 10	Tynemouth Bar..	+ 1 26
lins Bar.....	- 2 46	Liverpool.....	- 2 48	Vlissingen.....	- 1 12
dee.....	+ 0 46	Mandø, sydøstkyst	- 0 5	Wick	- 2 49
geness.....	- 3 42	Newcastle.....	+ 1 40	Wilhelmshaven...	- 1 38
kerque.....	- 2 0	Newport, Wales..	+ 5 24	Yarmouth Red....	- 5 15
an, fyrsk, I....	- 2 39				

Eksempel på beregning af højvandsklokkeslæt

Højvande for Esbjerg 1999 den 13. februar formiddag:

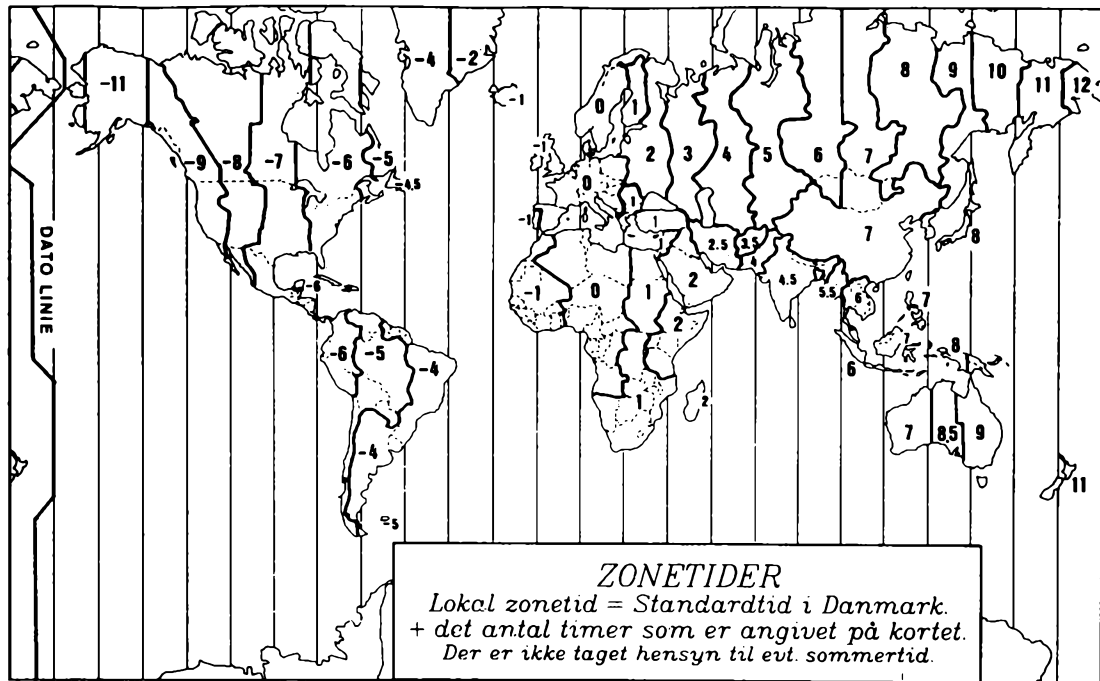
Tidspunkt ved London Bridge	11 ^h 54 ^m	G.M.T.	
Tidskonstant for Esbjerg	+ 0 3		
Tidspunkt i Esbjerg den 13. febr. fm..	11 ^h 57 ^m	G.M.T.	
Omregning fra G.M.T.			
til lokale europæisk tid M.E.T	+ 1 0		
Tidspunkt i Esbjerg den 13. febr. fm..	12 ^h 57 ^m	M.E.T.	

Højvande ved London Bridge 1999

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

Greenwich miageisoida (G.M.T.)

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



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.
+ 9	Australien: Australian Capital Territory, New South Wales, Victoria, Tasmanien, Queensland. Rusland: Khabarovsk.
+ 8½	Australien: Northern Territory, South Australia.
+ 8	Japan, Manchuriet, Nordkorea, Sydkorea. Rusland: Yakutsk.
+ 7	Bali, Filippinerne, Kina, Malaysia, Taiwan. Australien: Western Australia. Rusland: Irkutsk.
+ 6	Indonesisk Borneo, Java, Sumatra, Thailand.
+ 5½	Myanmar (tidl. Burma), Kirgisistan.
+ 5	Bangladesh, Kasakhstan. Rusland: Novosibirsk.
+ 4½	Indien, Sri Lanka (tidl. Ceylon).
+ 4	Pakistan, Tadsjikistan, Turkmenistan, Usbekistan.
+ 3½	Afghanistan.
+ 3	Armenien, Aserbajdsjan, Georgien.
+ 2½	Iran.

Tidsforskel mellem stedet og Danmark	Lande og landområder
+ 2	Etiopien, Irak, Hviderusland, Kenya, Moldova, Saudi-Arabien. Rusland: Moskva, Sankt Petersborg, Volgograd.
+ 1 Østeuropæisk tid	Bulgarien, Cypern, Egypten, Estland, Finland, Grækenland, Israel, Jordan, Letland, Libanon, Litauen, Rumænien, Sudan, Sydafrika, Syrien, Tyrkiet, Ukraine, Zaire (østlig del).
+ 0 Mellem-europæisk tid	Albanien, Belgien, Bosnien-Hercegovina, Cameroun, Danmark (ekskl. Færøerne og Grønland), Frankrig, Holland, Italien, Kroatien, Luxembourg, Makedonien, Malta, Nigeria, Norge, Polen, Schweiz, Serbien, Slovakiet, Slovenien, Spanien, Sverige, Tjekkiet, Tunesien, Tyskland, Ungarn, Zaire (vestlig del), Østrig.
- 1 Vesteuropæisk tid	Færøerne, Irland, Island, Kanariske Øer, Madeira, Marokko, Portugal, Storbritannien og Nordirland.
- 2	Azorene. Grønland: Illoqqortoormiut/Scoresbysunddistriktet.
- 4	Argentina, Brasilien, Uruguay. Grønland: Vestkysten (fra Melvillebugten og sydefter samt ved Ammassalik/Angmassalik).
- 4½	Canada: Labrador, Newfoundland.
- 5 Atlantisk tid (Intercolonial)	Bolivia, Chile, Paragau, Venezuela, Jomfruøerne. Grønland: Pituffik/Dundas, Qaanaaq/Thule. Canada: Nova Scotia, New Brunswick.
- 6 til - 7	USA: Florida
- 6 Østlig tid (Eastern)	Colombia, Cuba, Ecuador, Panama, Peru. Canada: Øst-Keewatin, 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.
- 7 til - 8	Mexico. USA: South Dakota, North Dakota, Kansas, Nebraska.
- 7 Centraltid (Central)	Canada: Manitoba, Vest-Keewatin, Saskatschewan. USA: Alabama, Arkansas, Illinois, Indiana, Iowa, Kentucky, Louisiana, Minnesota, Mississippi, Missouri, Oklahoma, Tennessee, Texas, Wisconsin.

Tidsforskel mellem stedet og Danmark	Lande og landområder
- 8 til - 9	Canada: Mackenzie. 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.
- 10	Canada: Yukon.
- 11	USA: Alaska, Hawaii.

Kilde: TeleDanmark – Februar 1997.

Langsomme vejrrytmer og mulighederne for langfristede vejrudsigter

Lektor Aksel Walløe Hansen

Geofysisk Afdeling, Niels Bohr Institutet for Astronomi, Fysik og Geof
Københavns Universitet

Den meteorologiske forskning har efterhånden fået hold på vejrudsigterne: litet. Siden oprettelsen af det fælleseuropæiske vejrprognosecenter i England European Centre for Medium-Range Weather Forecasts, har forbedringer i puternes muligheder og vores forståelse af vejrets dynamik ført til en så stor litetsforbedring, at 5-6 døgns prognoser nu er lige så gode, som døgnsprognoser var omkring 1980. Det er derfor naturligt at kigge videre. I skridt må være at udarbejde måneds- og sæsonprognoser. Bliver det en muligt at lave sådanne prognoser, feks for en hel sommer, med bare en ri kvalitet, så ligger der et enormt potentiale heri, økonomisk set.

Mange steder er man allerede igang, også i Danmark, men de fleste v nester vil nok stadig vente lidt med at udsende langsigtede prognoser regel sigt. Usikkerheden skyldes tungtvejende argumenter fra den teor meteorologi, der sideløbende med den praktiske meteorologis udviklin eftervist, at et så dynamisk system som atmosfæren vil udvise kaotisk opf dvs selv den mindste afvigelse mellem to tilstande vil medføre, at vejrudv gen i de to situationer på et senere tidspunkt vil være væsentligt forskellig så forskellig som to tilfældigt valgte vejrkort er.

På trods af denne teoretiske erkendelse, som ingen seriøs forsker ben eksistensen af, pågår væsentlige dele af forskningen i langtidsprogno ser samme grundprincipper som ved de almindelige prognoser. Dvs man opb store, komplekse computermodeller af vejret og regner fremad, ligesom m ved dag-til-dag prognoserne. Grunden til, at man tillader sig dette på trods teoretiske indikatorer af begrænset forudsigelighed, er, at man mener, der sterer nogle muligheder for forlængelse af forudsigelsesperioden, når mar midler resultaterne. Vi skal ikke diskutere dette yderligere i denne artikel i stedet argumentere for nogle egenskaber ved vejrsystemerne, der kan gø muligt at lave egentlige langtidsprogno ser.

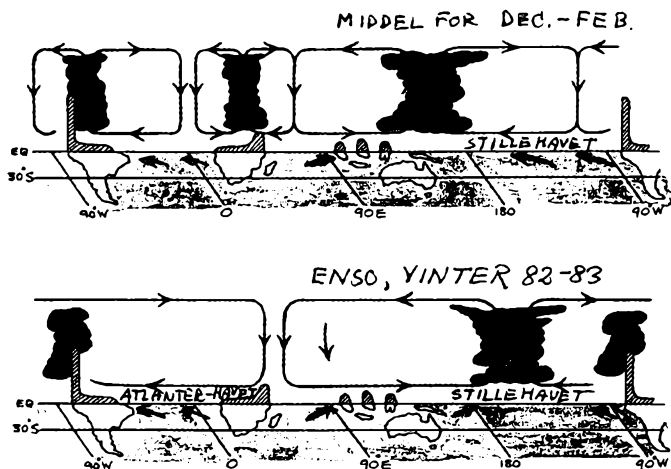
Lige så længe mennesket har været i stand til at filosofere over fremtids man søgt at forstå vejret og finde en eventuel orden i vejrsystemet. Drivk kan have været almindelig nysgerrighed, men måske har der også vær dybere grund, feks behovet for at kunne vurdere størrelsen af den komn høst. Det er sikkert ret hurtigt blevet erkendt, at der var to rytmer, som b nogen orden i systemet, nemlig én der varede 1 døgn og én, der brugte c døgn for et gennemløb. Man var også opmærksom på, at den på en eller i måde fulgte Solens gang på himmelen, hvilket selvfølgelig førte til definit af et kalenderår.

Erkendelsen af en årstidsrytme må have været vigtig, idet den gav en mulighed for at vurdere fremtidens vejr, både på det korte og det relativt tidsplan. Men mennesket har ikke kunne undgå at bemærke, at selv om d disse rytmer i vejret, så gentog tingene sig alligevel ikke helt regelmæssigt til dag variationer i vejret er velkendte og kan feks i Danmark være på mang der. En dag kan det regne, den næste er det solskin osv. År til år variationer deres ofte på variationerne i sæsonernes gennemsnitstemperaturer. Diss

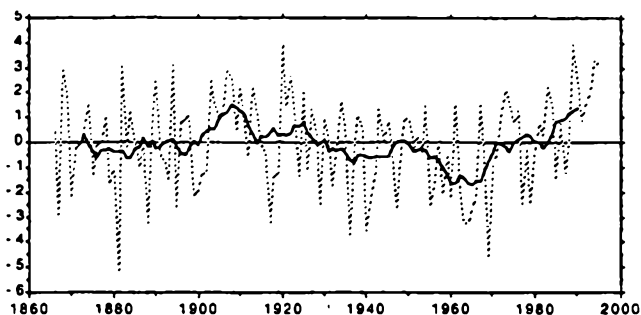
også variere adskillige grader, og der er registreret hele sæsoner uden nedbør, mens andre kan drukne i regn. Så brugbarheden af datidens vejrindsigt til egentlige udsigter har i høj grad været diskutabel. Men ikke desto mindre, helt op i 1700-tallet indeholdt Almanakken vejrprognoser for det kommende år, dato for dato. En sådan grad af regelmæssighed kan naturen desværre ikke leve op til.

I vore dage er vi meget opmærksomme på vejrets utroligt mange muligheder for at variere sig selv, men alligevel har dette stort set ikke bragt os videre, hvad angår forståelsen af vejrets rytmer, og om ikke af andre grunde så netop derfor kan vi ikke lave udsigter for hele sæsoner, for slet ikke at tale om hele år frem i tiden.

I de allerseneeste år har man dog udviklet en metode, der gør visse langtids-udsigter mulige. Princippet bag disse metoder udnytter den tætte kobling mellem atmosfæren og havet, der kun ændrer sig langsomt sammenlignet med atmosfæren. Specielt drejer det sig om prognoser for vejret i de tropiske områder, og herunder igen særligt for det tropiske Stillehav. I troperne gælder der generelt, at



Figur 1: ENSO - luftcirkulationen i et vertikalt snit langs Ækvator. Skematisk fremstilling af luftcirkulationen i et snit langs Ækvator i Stillehavet. Normalt vil passatvindene forårsage en opstrømning af koldt dybhavsvand ved de østlige kyster og en opstuvning af varmt vand ved de vestlige (øverste panel). I denne situation er opstigningen af varm, fugtig luft kraftigst nord for Australien. Under en ENSO-begivenhed svækkes passatvindene - i den vestlige del kan de endda vende til vinde med en vestlig komponent langs Ækvator. Dette medfører mindre eller slet ingen opstrømning og vindstuvning i oceanet. Havoverfladens temperaturer stiger mere og mere mod øst. Atmosfæren reagerer ved at flytte opstigningen af varm luft fra den vestlige over mod de østlige dele af oceanet (nederste panel).



Figur 2: NAO-indekset for vintermånedene Dec-Mar. NAO-indekset baseret på trykforskellen mellem Ponta Delgada, Azorerne, og Stykkisholmur, Island. Middelt over månederne Dec-Mar for perioden 1865-1995. NB: de høje værdier mod slutningen kan relateres til samtidige, høje temperaturer i Nordvesteuropa, se også figur 5.

atmosfæren tilpasser sig overfladeforholdene. Der er ikke fronter i atmosfæren, så man kender ikke til pludselige store temperaturændringer, hvor luft flytter sig hen over områder, hvor de lokale overfladeforhold er forskellige fra de steder, hvor luften i dagene op til den aktuelle har befundet sig. Her skal man se bort fra betydningen af pålands- og fralandsvinde i monsunsystemerne. Ydermere skyldes vejrets variabilitet i høj grad det særlige, koblede atmosfære-ocean fænomen, som i de senere år har fået megen omtale, nemlig den såkaldte ENSO-begivenhed.

En ENSO er en stadigt tilbagevendende begivenhed i det tropiske Stillehav og forløber som et stærkt, koblet fænomen mellem en El-Nino i havet (viser sig som forhøjede overfladetemperaturer) og en samtidig flytning af luft fra det østlige Stillehav til det vestlige, kaldet den Sydlige Oscillation, som ses som en vekslen mellem trykstigninger mod vest og et fald mod øst og det modsatte. I 1997 udviklede en meget kraftig ENSO sig med temperaturstigninger ved Sydamerikas kyster over 5C, hvilket er ganske meget for havvand i de åbne oceaner.

Figur 1 viser skematisk, hvordan luftbevægelserne er i det tropiske Stillehavsområde under en ENSO sammenlignet med den gennemsnitlige situation.

I troperne giver en ENSO-begivenhed et karakteristisk vejrførløb i såvel det indre tropiske Stillehav som andre steder, feks i de Ækvator-nære egne af Amerika. Områder, der normalt har ringe nedbør, kan under ENSO'er opleve stærke storme med megen nedbør. Og stormene opstår, hvor de normalt ikke findes. Samtidig er der ofte tørke andre steder, feks i Australien og nærliggende områder.

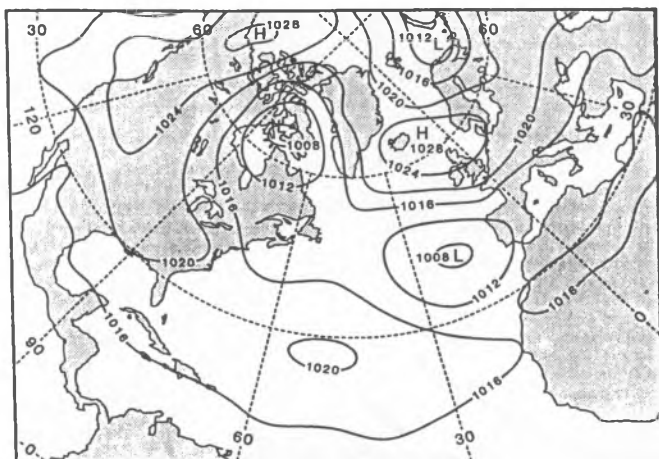
Det gode ved historien om en ENSO er, at det synes som om, at hver ny El-Nino melder sig i god tid med nogle tegn, der kan oversættes til et bestemt vejrførløb i de efterfølgende måneder. Man er derfor på internationalt plan, specielt i USA, begyndt at se dette mønster som en mulighed for at lave langtidsudsigter i forbindelse med ENSO'ere. Men kun i troperne og i visse subtropiske områder som feks i USA. Der er endnu ikke udarbejdet en detaljeret evaluering af disse prognoser, men resultaterne indtil nu ser lovende ud.

På vore breddegrader er strømningsmønstret langt mere variabelt på dag-til-dag tidsskalaen sammenlignet med det tropiske klimasystem. Man kan derfor ikke forvente en tilsvarende mulighed for at bruge ENSO'en til daglige prognoser.

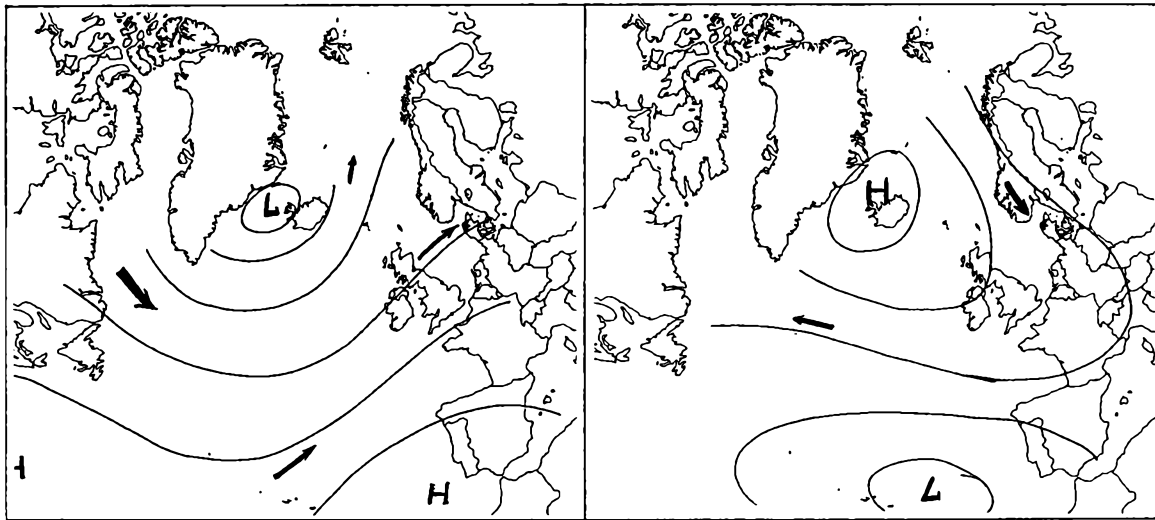
Spørgsmålet er, om man kan finde et lokalt fænomen svarende til ENSO'en på høje breddegrader. Men her skal man huske på, at vejret i troperne som nævnt er låst fast af jordoverfladens egenskaber, mens den på vore breddegrader er meget mere domineret af dynamiske kræfter i atmosfæren selv. Dette giver på mellembreddegrader et vejrførløb, der ikke på nogen simpel måde kan relateres til overfladens aktuelle beskaffenhed. Dette er særligt udtalt ved passage af fronter. En kort diskussion af vejrets dynamik på mellembreddegraderne er derfor relevant her.

Det grundlæggende princip, der driver atmosfæren på mellembreddegrader, er en form for instabilitet i strømmingen pga energioverskuddet i troperne (stor solindstråling) og underskuddet ved polerne (lille solindstråling). Instabiliteten udløses i bevægende høj- og lavtryksystemer, der blandt andet medvirker til en udligning af energiforskellen. Disse vejrsystemer gennemløber deres livscyklus i løbet af nogle dage (til sammenligning tager en ENSO-begivenhed ca 1 år) og lever undervejs af den energi, der er oplagret i den horisontale fordeling af varme og kolde luftmasser.

Vejret i disse lavtryksudviklinger er forbundet med nedbør og blæst og er derfor ganske betydningsfulde for områdets klima. Man forstår generelt disse vejrsystemer og deres dynamik. Det har også vist sig muligt at forudsige både deres opståen og udvikling flere dage i forvejen, men endnu ikke ud over ca 1 uge.



Figur 3: Overfladetrykket i Nordatlanten for januar måned 1963. Det gennemsnitlige atmosfæretryk ved middelhavniveau i januar 1963. Middelluftbevægelsen foregår langs med de viste isobarer.



Figur 4: Forskellen i trykfordelingen i højindeks- og lavindeksituationer. Skematisk fremstilling af forskellen i trykfordelingen i Nordatlanten mellem karakteristiske situationer med henholdsvis en høj værdi for NAO og en lav værdi. Bemærk forskellen i vindretningen i Danmark.

Hvis man vil lave længere udsigter, feks for hele sæsoner, må man derfor søge uden om problemerne med den forholdsvis korte livslængde af vestenvindsbæltets typiske vejrsystemer. Man må lede efter sammenhænge med væsentlig længere tidshorisonter. Med erfaringen fra troperne kunne man håbe på, at havet igen var stedet, hvor man kunne finde sådanne lovmæssigheder. I denne forbindelse vil erfare læsere sikkert huske, at der i Danmark for ca 20 år siden var en kendt meteorolog, der lavede sæsonudsigter på grundlag af havtemperaturerne ved New Foundland. I starten af 1980'erne blev disse imidlertid indstillet pga svigtende kvalitet. Men metoden ligner jo til forveksling, den man anvender i forbindelse med ENSO'en, så hvorfor ikke?

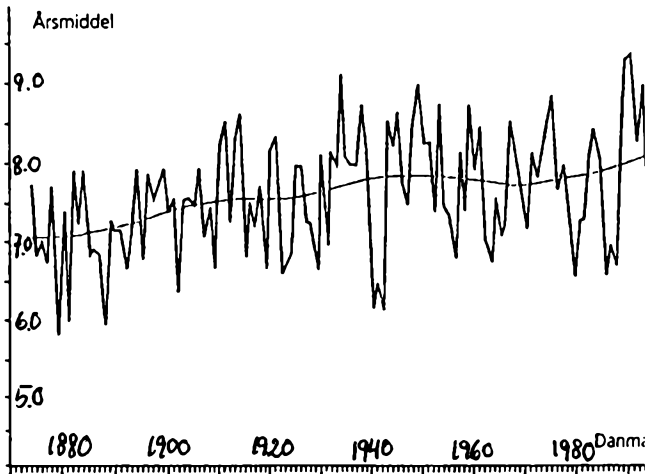
Der er flere komplicerende faktorer, der besværliggør det at lave vejrprognoser for vestenvindsbæltet. Tilsyneladende uden et klart forvarsel sker det feks en gang imellem, at varm luft syd for bæltet driver på tværs af bæltet. Skiftet til væsentligt højere breddegrad medfører, at den varme luftmasse danner et højtryk på det nye sted. Dette højtryk giver østenvinde, hvor der normalt er vestenvinde. Sådanne systemer (man kalder dem anomalier) giver varmt vejr ved overfladen om sommeren, men koldt, stabilt vintervejr om vinteren (men ikke nødvendigvis sne i store mængder). I Danmark kommer disse højtryk med en hyppighed omkring nogle stykker pr år. Når de varer mange dage, måske uger, kalder meteorologerne dem for blokerende højtryk, eller blot blokeringer. Det er endnu ikke muligt at forudsige en blokerings opståen mere end nogle dage forud. Men når de er fuldt udviklede ved man erfaringsmæssigt, at de kan vare ved i længere tid. Derved indeholder de en potentiel mulighed for længerevarende prognoser.

Blokerende højtryk observeres hele vejen rundt om Jorden, men dog ikke med lige stor sandsynlighed overalt. Et af de steder, hvor der forekommer mange blokeringer, er over Nordatlanten vest for de britiske øer. Dette område op imod Island er ellers karakteriseret af mange lavtryk, hvilket i gennemsnit fører til det velkendte Islandslavtryk. Over Azorerne er der tilsvarende højt tryk. Når Islandslavtrykket svækkes eller måske helt erstattes af et højtryk, viser observationerne, at trykket udvikler sig modsat over Azorerne.

Denne tendens til trykændringer i modfase opdagede man allerede for godt 100 år siden, og man indførte et indeks herfor. Indekset udregnes som trykforskellen mellem en vejrstation på Azorerne, eller i nærheden heraf, og en station på Island. Forløbet af indekset for vintermånederne december til marts er vist i figur 2.

Man ser, at trykforskellen varierer meget. Tendensen til regelmæssige fluktuationer har ført til, at man taler om den Nord-Atlantiske Oscillation, eller blot NAO. For det meste er trykforskellen positiv, men enkelte gange er den negativ. I figur 2 er ikke vist selve trykforskellen, men afvigelsen fra gennemsnittet.

I sammenligning med ENSO'en er NAO ikke nær så systematisk, men har alligevel stor indflydelse på vejret regionalt set. I år med lave værdier af NAO-indekset er vejret i Nord- og Vesteuropa koldt, da kolde luftmasser strømmer fra nord ned over området i forbindelse med det høje tryk ved Island. I figur 3 ses et månedsmiddelkort for januar 1963, hvor vejret var ekstremt med højt tryk omkring Island og et mere eller mindre stationært lavtryk ud for Spanien. Figur 4 viser skematisk udsvinget i trykfordelingen fra en lavindeks-situation til en højindeks-situation. I de år, hvor NAO er meget stor, finder vil det kolde vejr være erstattet af mildt vejr, da luftmasser fra sydvest vedvarende strømmer ind mod Europas kyster. Denne statistiske sammenhæng er i sig selv interessant, idet den viser, at kolde og milde vintre ikke er et helt lokalt fænomen, men i høj grad skyldes regionale forhold. Yderligere kunne det tænkes, at der er et system – omend



Figur 5: Temperaturen i Danmark.

Årsmidler af temperaturen i Danmark i perioden 1874-1995.

endnu ikke erkendt – i udsvingene fra år til år. Kunne man aflæse naturens i denne sammenhæng, kunne man måske etablere et forudsigelsessystem samme måde som i forbindelse med ENSO'en. Dette ville være af ganske interesse for Europa i almindelighed og Danmark i særdeleshed.

NAO kan endnu ikke forudsiges lang tid i forvejen, delvist fordi oceanet udviser tidlige indikatorer for ændringerne, og delvist fordi koblingen mellem atmosfæren og havet måske både er svagere end i tilfældet med ENSO og ligere forstået. Der eksisterer således ikke nogen alment accepteret forklaring på, hvorfor de overhovedet opstår. Nærmere eftersyn bliver det klart, at NAO i sine yderpunkter er meget tæt tilfældet til blokeringssituationerne i Nordatlantregionen. Så NAO er i hvert tilfælde blot en anden statistik for blokeringer og forståelsen af indikatorer måske i denne sammenhæng.

I figur 5 er vist forløbet af det årlige gennemsnit af temperaturen i Danmark. Ved sammenligning med figur 2 ser man, at der er en tendens til, at høje værdier af NAO nogenlunde falder sammen med høje temperaturer, mens lavere værdier falder sammen med koldere vejr. Da temperaturen er et årgennemsnit kan kurverne ikke umiddelbart korreleres, men det vides, at Danmarks vintertemperatur faktisk er positivt korreleret med NAO-indekset, uden at dette selv fører til en forudsigelsesmetode for vintrene i Danmark. Kravet er, at NAO-indekset generelt er forud for Danmarks temperaturer. Umiddelbart ligger der bedste muligheder for at etablere et langtidsudsigtssystem i tendensen til, at blokeringer i Nordatlanten bliver liggende samme sted i længere tid, eller hurtigt

ver gendannet. Tilsvarende synes også stærkt lavtrykspræget vejr i området at vare ved i længere tid ad gangen.

Forskningen i vejrudsigter søger i disse år at finde såkaldte prediktorer, dvs parametre der via de statistiske egenskaber kan bruges til at forudsige vejret, specielt de vejr-situationer, som ligger langt fra det gennemsnitslige. Interessen i Europa koncentrerer sig især om spørgsmålet, om der eksisterer parametre og begivenheder i Atlanterhavsregionen analogt til Stillehavets El-Nino. Man forventer ikke den store succes for sommermånederne. Det vil være for vinterene, at man kan håbe på egentlige sæsonprognoser. Håbet går på, at en omhyggelig statistisk analyse af de meget store datamængder kan afsløre nogle indtil nu oversete mekanismer, som styrer vejrets gang på længere sigt.

JORDMAGNETISKE FORHOLD I DANMARK (med Færøerne og Grønland)

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

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

En magnet har altid to poler, betegnet hhv. nord- og sydpol. For »jordmagnetismen«s vedkommende er disse imidlertid ikke sammenfaldende med de geografiske poler, men lidt forskudte herfra, således at den jordmagnetiske sydpol ligger ved King Christian Island i øgruppen Queen Elisabeth Islands, nord for den canadiske fastland, mens nordpolen ligger tæt ved Antarktis, 3000 km syd for Melbourne. Ved polerne vil den magnetiske kraftretning være lodret, men vil være vandret langs en kurve omkring Jorden i nærheden af ækvator og på andre steder vil kraften have en skrå retning, og den opdeles derfor praktisk i to komponenter: den vandrette horisontalkraft og den lodrette vertikalkraft. Den vandrette horisontalkrafts retningsafvigelse fra den geografiske nordretning kaldes retningsafvigelse eller deklinationen. Den regnes positiv øst for geografisk nordretning og negativ vest herfor.

Den magnetiske krafts vinkel med vandret plan kaldes inklinationen og måles positiv nedad. I det nordlige Jylland er inklinationen mellem 70° og 71°, i den øvrige del af landet normalt mellem 69° og 70°.

Med indføring af SI (det internationale enhedssystem for måling af alle fysiske størrelser) måles magnetisk feltstyrke i tesla (T), hvor det dog for jordmagnetismen er mere praktisk at benytte enheden nT (10^{-9} T). Omkring 1992 kan den jordmagnetiske krafts vandrette komponent sættes til 16.200 nT ved Skagen, 16.700 nT ved 56½° nordlig bredde og 17.500 nT syd for 55°-bredden, idet der dog findes store afvigelser på indtil 200 nT. På Bornholm kan middelværdien anslås til 17.100 nT med afvigelser op til 500 nT og enkelte steder endnu mere.

Med hensyn til jordmagnetismens lodrette kraftkomponent kan den sættes til 47.000 nT ved 57° nordlig bredde, til 46.500 nT ved 56° og til 46.000 nT ved 55° bredde med afvigelser omkring 200 nT. På Bornholm kan middelværdien anslås til 46.700 nT med afvigelser op til 1.000 nT.

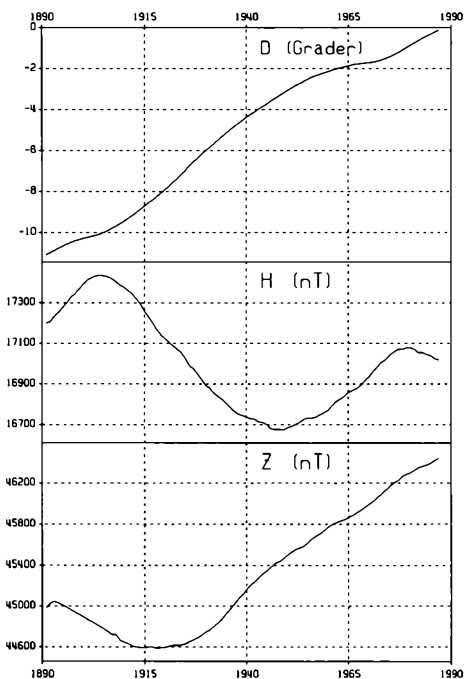
De jordmagnetiske størrelser er ikke konstante, men underkastet store ændringer, der deles i to grupper med henholdsvis ydre og indre årsager.

De ydre fra fremkaldte variationer hidrører fra Solens indvirkning, dels fra solstrålingen og dels ved direkte udsendelse af elektrisk ladede partikler såkaldte solvind. Solvinden udøver et tryk på magnetfeltet uden om Jordens atmosfære, hvilket bevirker herved at den »blæses ud« til en kometlignende form, den såkaldte solvind, hvor et kompliceret system af fysiske processer foregår. Under u

magnetiske forhold sluses elektriske partikler fra magnetosfæren ned i atmosfæren i nærheden af de to bæltter rundt om de magnetiske poler kendtsom nordlyszonerne. Samtidig med nordlys (eller rettere polarlys) optræder hurtigt vekslede magnetfelter, der kan observeres meget sydligere end nordlysene kan ses. Aktiviteten på Solen udviser en dobbelt 11-årig cyklus med hensyn til dannelsen af solpletter som er sammenknyttet med den magnetiske uro. Den kan opvise variationer på mange hundrede nT.

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

De inde fra forårsagede variationer af magnetfeltet har forbindelse med selve dannelsen af feltet i Jordens indre, formentlig som en følge af elektriske strømme langs med eller tæt ved overfladen af jordkernen med radius 3500 km. Ændringerne er langsomme, men vedvarende, og de må tilskrives forandringer i de



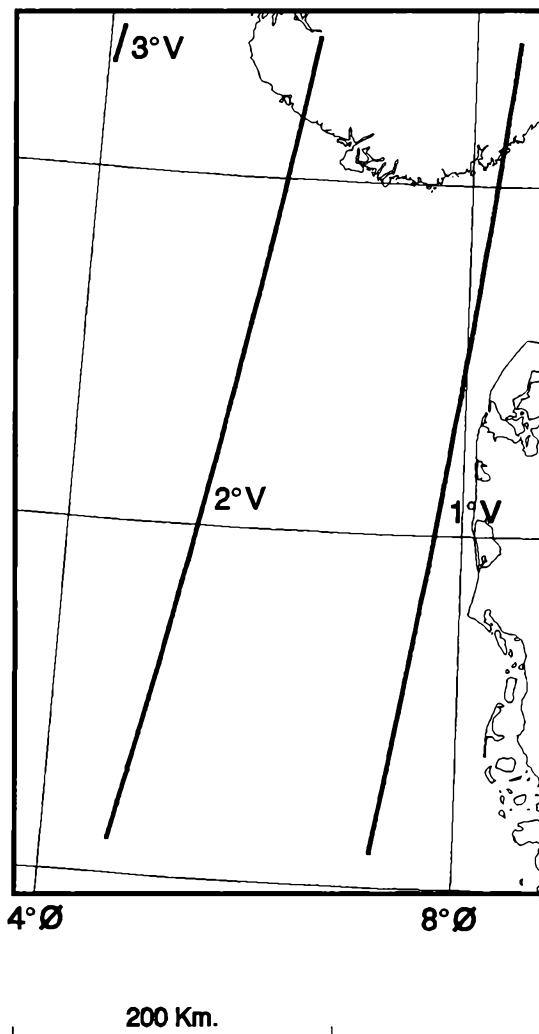
Magnetfeltet i Danmark:

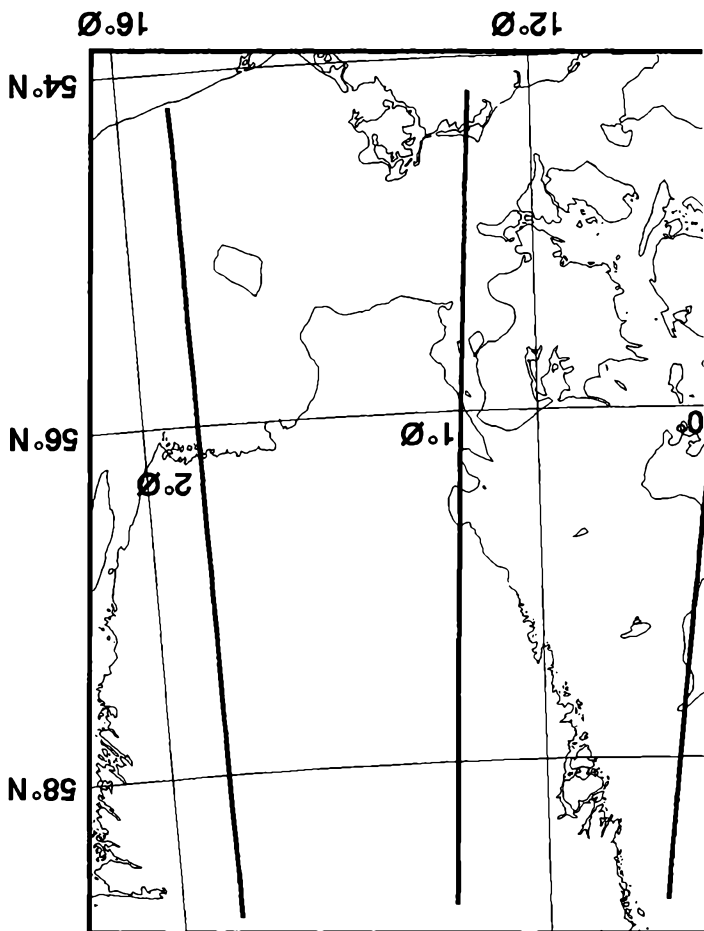
D: deklinationen

H: horizontalkraften

Z: vertikalkraften

Magnetisk misvisning 1999





fysiske og kemiske forhold i Jordens indre, hvorved der udvirkes ændringer af magnetfeltets størrelse og retning, som det afspejles ved den konstaterede vanding af de magnetiske poler, og som det tydeligt ses af de publicerede årsmidler fra de magnetiske observationer Verden over.

På hosstående figur vises variationen af de magnetiske elementer ved observatoriet i Rude Skov siden 1891, hvor en vedvarende observation startedes hér i landet. Det ses, at de årlige ændringer har varieret gennem tiden. F.eks. havde ændringen af deklinationen i 1925 et maximum på 12,7 bueminutter, hvorpå den aftog til 1,0 bueminut i 1969. Siden er den atter steget, så den for tiden udgør omkring 6 bueminutter. Siden 1980 foregår registreringerne i Danmark på Geomagnetisk Observatorium i Brorfelde.

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

På Grønland startedes mere udførlige, geofysiske observationer, herunder magnetiske undersøgelser, allerede i 1882 som delprojekt under det internationalt organiserede første Polarår; men først i 1926 påbegyndtes løbende, magnetiske observationer og målinger ved oprettelsen af et magnetisk observatorium i Godhavn på Disko-øen ved sydranden af nordlysbæltet. Siden oprettedes permanente observatorier i Thule i nord og i Narssarssuaq i syd, og temporært er der gjort iagttagelser og foretaget registreringer på en række pladser i både Vest- og Østgrønland. Også hér giver de geologiske forhold store variationer i de jordmagnetiske størrelser inden for korte afstande såvel som fra sted til sted på de isfrie kystområder, mens variationerne ifølge sagens natur afdæmpes stærkt over den tykke indlandsis. Langs de store linjer findes dog den naturlige ændring fra syd mod nord, så man omkring 1992 i Narssarssuaq har en deklination omkring $\pm 30^\circ$, horizontalkraft og vertikalkraft omkring hhv. 12.300 og 53.400 nT, mens deklinationen i Thule er omkring $\pm 71^\circ$ med horizontal- og vertikalkraft omkring hhv. 3900 og 56.400 nT. Med sin beliggenhed i nærheden af nordlyszonen bliver de temporære, magnetiske variationer meget store på Grønland. I syd må man ofte regne med et par graders variation i deklinationen, medens man i nord kan nå op på en halv snes grader.

DMI's fire magnetiske observatorier i Danmark og Grønland udgør en del af et globalt net på omkring 200 observatorier, hvor der regelmæssigt udføres magnetiske målinger for at bestemme jordmagnetismens styrke og retning.

Bl.a. på basis af disse målinger udarbejder den internationale videnskabelige organisation IAGA hvert femte år en global magnetfeltmodel, som beskriver jordens magnetfelt for en femårs periode.

Den senest adopterede magnetfeltmodel IGRF95 dækker perioden 1995-2000, og en ny magnetfeltmodel kan forventes udarbejdet i slutningen af 2000.

På hosstående figur er vist et kort over Danmark med misvisningsangivelser for 1999 baseret på denne magnetfeltmodel.

Da misvisningen i Danmark ændrer sig omkring $0,1^\circ$ om året vil alle de på kortet viste misvisningskurver (isogoner) forskydes $0,1^\circ$ mod vest hvert år.

Danske tidssignaler

Telefon- og radio-tidssignalet (»frk. klokken« 155)

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

Uranlæggenes tidssignaler fordeles 1) over Tele Danmarks telefonområder via telefonnettet, der – afhængigt af koblingsvejen – almindelighed forsinket signalet noget mindre end 10 ms; 2) fra Tele Danmark til Danmarks Radio, hvorfra de transmitteres i forbindelse med de officielle radioprogrammer med en forsinkelse mindre end 5 ms.

Afmærkningen i danske farvande

udarbejdet af orlogskaptajn A. H. Kok

I det internationale, verdensomspændende »IALA maritime afmærkningssystem« er hele verden opdelt i to regioner – Region A og B –. Danmark (og hele Europa m.fl.) er omfattet af Region A, hvor man i sideafmærkningssystemet har grønne sømærker om styrbord og røde sømærker om bagbord.

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

Flydende afmærkning

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

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

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

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

Isoleret fareafmærkning angiver tilstedeværelsen af en enkelt begrænset fare eller sejladshindring såsom 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, kapsejladsbaner, måleinstrumenter, trafikskillezoner, rørledninger, kabler m.m. (Se planche 6).

Båker

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

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

Lysrefleks

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

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

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

Kompasafmærkning: Sømærker i kompasafmærkningsystemet 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).

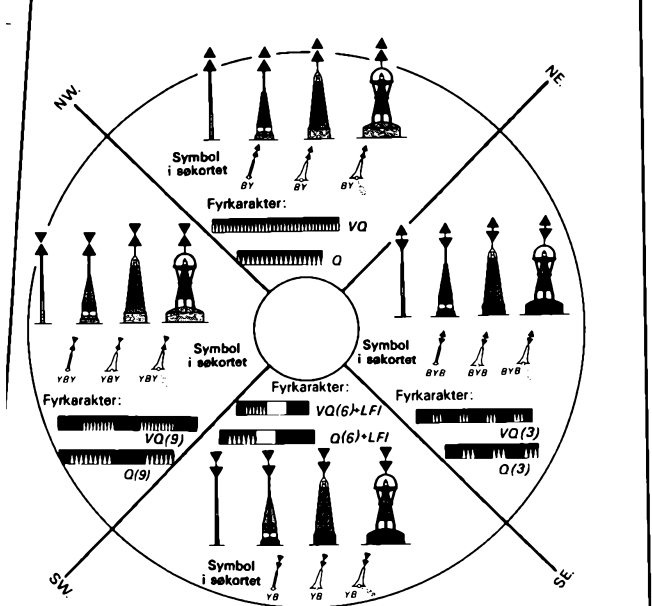
Speciel afmærkning: Sømærker, der anvendes som speciel afmærkning (gule sømærker), forsynes med 1 gult refleksbånd.

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).

KOMPASAFMÆRKNING



Lysets farve: hvid

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

	FI.R		Q.R
	FI(2).R		VQ.R
	FI(3).R		LFI.R

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 kegl
Lysrefleks: 1 grøn

Symbol i søkortet

Fyrkarakter:
Lysets farve: grøn

	FI.G		Q.G
	FI(2).G		VQ.G
	FI(3).G		LFI.G

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

Topbetegnelse: (hvis anvendt) grøn kegl
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: hvid

	FI(2)
--	-------






SPECIEL AFMÆRKNING








Topbetegnelse (hvis anvendt): gult kryds

 eller  eller 

Symbol i søkortet









Lysets farve: gult

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

Lysrefleks: 1 gult



Kæpsejledsmærker: Topbetegnelse på kæpsejledsmærker må ikke kunne forveksles med topbetegnelserne i System A.

Eksempel:  

BÅKER

Bagbåke

Forbåke





SEJLADSBÅKER

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

Bagbåke

Forbåke






RØRLEDNING

Gule

Bagbåke

Forbåke







KABELBÅKER

Røde og hvide

Bagbåke

Forbåke





SKYDE-OMRÅDER

Sort-gul vandrestribet

Bagbåke

Forbåke




FREDNINGSOMRÅDER

Gule

Bagbåke



Forbåke



GRAVELINIER





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 0	-----


















Svarstander

Lighedsstander I

Lighedsstander II

Lighedsstander III













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

Alfabetisk flag- og morsetegn

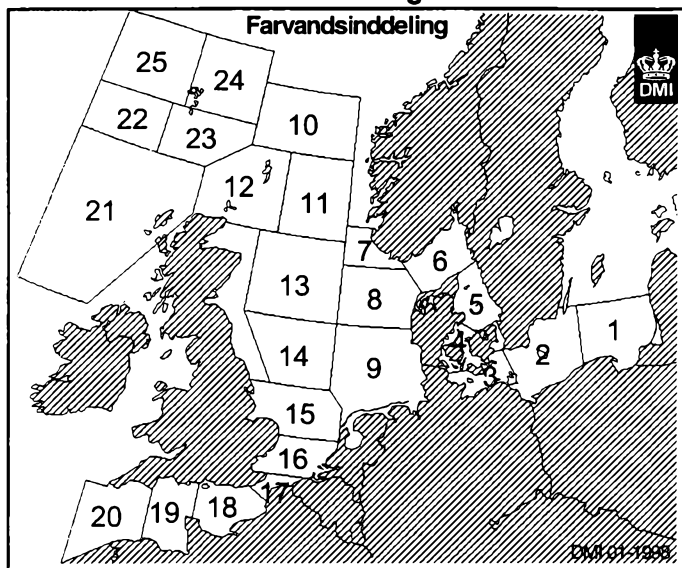
Kan afgives ved benyttelse af en hvilken som helst signaleringsmetode.

Signaler mærket * se anm. 1.

- Anm. 1. De med * mærkede signaler må som 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 losser eller transporterer farligt gods.
	C Charlie	----	* Ja (bekræftende eller -betydningen af den foregående gruppe er bekræftende-).
	D Delta	---	* Hold klar af mig; jeg har vanskeligt ved at manøvrere.
	E Echo	*	* Jeg drejer til styrbord.
	F Foxtrot	....	Jeg er ikke manøvreedygtig; sæt Dem i forbindelse med mig.
	G Golf	---	* Jeg ønsker lods. Når afgivet af fiskeskib på eller i nærheden af fiskebanker: Jeg er ved at bjærge mine redskaber.
	H Hotel	....	* Jeg har lods ombord.
	I India	**	* Jeg drejer til bagbord.
	J Juliett	-----	Jeg er i brand og har farligt gods om bord. Hold godt klar af mig.
	K Kilo	---	Jeg ønsker at komme i forbindelse med Dem.
	L Lima	....	Stop Deres skib øjeblikkeligt.

Danmarks Meteorologiske Institut



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

Der udsendes **stormvarsel**, når vindhastigheden ventes at blive 25 m/s eller mere (10-12 Beaufort) og det ikke kun er lokalt. **Kulingvarsel** udsendes, når vindhastigheden ventes at overstige 14 m/s (7-9 Beaufort). For farvandene 2-5 samt Limfjorden udsendes **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 vejrmeldingerne på MB (1062kHz) og LB (243kHz) 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 på servicetelefon: 154

Vejret de kommende dage for Danmark og farvandene: 156

Weather in English / Wetter auf Deutsch: (+45) 38 38 36 63

Vejret på tekst-tv fra side 400.

Tabel til sammenligning af vindstyrker og vindhastigheder

Tilvejebragt af Forsvarets Vejtjeneste.

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, glasagtig 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 telefonledninger	Store bølger; hvide skumtoppe overalt (sandsynligvis skumsprøjt)	6	22-27	10,8-13,8	39-49
Stiv kuling	Større træer bevæger sig; trættende at gå imod vinden	Hvidt skum fra brydende bølger begynder at føres i striber i vindens retning	7	28-33	13,9-17,1	50-61
Hård kuling	Kviste og grene ^{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

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

^{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.

Udviklingen af Danmarks Landskab

Ole Humlum, Lektor, Geografisk Institut, Københavns Universitet

Danmarks nuværende landskab er først og fremmest et vidnebyrd om hvad vi i dag ville betegne som en klimatisk katastrofe. Langt de største landarealer er i deres udformning resultatet af gletscheraktivitet og periglaciale forhold under Weichsel-istiden. Kun kyst- og klitområderne markerer arealmæssigt underordnede undtagelser herfra.

For at forstå opbygningen af Danmarks nuværende landskab må man dog se meget længere tilbage end blot til Weichsel-istidens afslutning for godt 11.500 år siden. I den sene del af Kridtperioden, for 80 mill. år siden var Jordens klima betydeligt varmere end i dag. Årsagen hertil var sandsynligvis stor vulkansk aktivitet, der frigav betydelige mængder af drivhusgassen CO₂ til atmosfæren. Den globale middeltemperatur var dengang måske så høj som 23°C, mod de nuværende 15°C. Samtidig stod havspejlet omkring 250 m højere end i dag, fordi de undersøiske vulkanske bjerge langs de oceaniske spredningszoner fyldte mere end nu. Et ikke særligt dybt tropisk hav med koralrev dækkede dengang det nuværende Danmark. Kalkformationerne, der kendes fra Møn, Stevns og Hanstholm, dannedes på dette tidspunkt. I den efterfølgende Tertiærperiode aftog den vulkanske aktivitet, atmosfærens CO₂-indhold mindskedes, og den globale temperatur begyndte at falde. Også det globale havspejl aftog, hvorfor havet over Danmark blev mere og mere lavvandet. Fra øst og syd udfyldte store floder dette havområde med ler, silt, sand og grus. Langsomt omdannedes det nuværende danske område til et lavtliggende flodlandskab. Glimmersandet, der kendes fra Jylland, aflejredes på dette tidspunkt.

Gennem hele Tertiærperioden faldt den globale middeltemperatur. Nogle gange markant, i andre tidsrum kun lidt. Allerede for 25 mill. år siden dannedes is skjoldet i Antarktis, mens Indlandsisen i Grønland første gang etableredes for 6-8 mill. år siden. Det var dog først med den nuværende Kvartærperiodes start for 2,5 mill. år siden, at is skjoldene i Nordamerika og Nordeuropa begyndte deres periodiske eksistens. Siden da har der formodentligt været en snes istider og mellemistider med en gennemsnitlig varighed på henholdsvis 100.000 og 10.000 år. Det var især under istiderne, at Danmarks nuværende landskab blev udformet, mens mellemistiderne kun havde mindre betydning.

I Nordeuropa startede istiderne med, at gletschere dannedes og voksede i Skotland, Skandinavien samt i det nordlige Rusland. Langsomt bredte gletscherne sig ud fra disse kernoer og etablerede store isformationer i Nordeuropa; til sammen benævnt det Nordeuropæiske is skjold. Den næstsidste istid, Saale-istiden, sluttede for ca. 130.000 år siden. I denne istid bredte det Nordeuropæiske is skjold sig helt til Harzen og Holland. Hele Danmark var derfor dækket af is. Fra denne periode stammer de vestjyske bakkeøer (se kortet). I den efterfølgende Eem-mellemistid stod havet en smule højere end i dag, og det var samtidigt lidt varmere. Fra denne varmeperiode kendes i dag begravede moser med velbevarede planterester, som det f.eks. ses i klinten ved Emmerlev Klev i Sønderjylland.

I den seneste istid, Weichsel-istiden (118.000-11.500 år før nu), henlå Danmark det meste af tiden som et åbent tundralandskab med kun sparsom bevoksning. Dyrelivet omfattede bl.a. mammut, uldhåret næsehorn, moskusokse, rensdyr og kæmpehjort. Muligvis har også istidsmennesket været til stede i Danmark. Eksistensen af snefaner og permafrost prægede landskabets udvikling. Hvert år optrådte en forårsflod i vandløbene under den kortvarige, men inten-

sive, snesmeltning. Først sent i Weichsel, omkring 25.000 år før nu, nåede isen fra nord og øst frem til den såkaldte hovedopholdslinie i Jylland (Bovbjerg-Hald-Padborg). Dette gletscherfremstød benævnes *Hovedfremstødet*. Inden da vides der at have været mindre omfattende gletscherfremstød til Danmark fra både nord og sydøst, henholdsvis benævnt som *den norske is* og *den gammelbaltiske is*. På tidspunktet for *Hovedfremstødet* strømmede store smeltevandsfloder frem over Midt- og Vestjylland, hvorved smeltevandssletterne her dannedes foran hovedopholdslinien. Bakkeøerne er således de højestliggende rester af istidslandskabet fra Saale, der i Weichsel undgik at begraves af smeltevandsaflejringer. I godt 100.000 år henlå bakkeøerne som et tundralandskab, udsat for snefyngning, frostsprængning, forårsflom og jordflydning.

I tiden efter 25.000 år før nu smeltede ismasserne gradvis bort fra Danmark, dog afbrudt af periodevis genfremstød som eksempelvis *Bæltfremstødet*. Først for 14.000 år siden ophørte den sidste gletscherdækning af landets sydøstlige del. I løbet af afsmeltningsperioden dannedes og frismeltede det nuværende landskab nord og øst for hovedopholdslinien.

Ved gletscherens rand skabtes israndsbakker, f.eks. Tolne Bakker (Thy), Mols Bjerge (Djursland) og Vejrhøj (NV-Sjælland). Foran isen dannedes store og små smeltevandssletter, f.eks. Bregninge smeltevandsslette i Vestsjælland. Også under den aktive is foregik en vigtig landskabsdannelse. Ved gletschersålens glide bevægelse over underlaget skabtes et udglattet landskab i form af drumliniseret- og bølget bundmoræne. Disse landskabstyper har langstrakte, lave bakker, orienterede parallelt med gletscherbevægelsen. Eksempler herpå findes på Nordfyn, i Midtsjælland samt på Lolland. Landskabstypen repræsenterer nogle af Danmarks fineste landbrugsarealer. Især bundmorænelandskabet på Lolland og Falster er mange steder karakteriseret ved overordentlig høj bonitet. Her er årsagen bl.a. den, at isen medtog næringsrigt og finkornet materiale fra Østersøens bund på sin vej mod vest.

Under isen strømmede smeltevand frem i store kanaler, især om sommeren. Sporene heraf ses i dag i form af de såkaldte tunneldale og åse, alt efter om vandet eroderede gletscherunderlaget eller der foregik en opfyldning med sand og grus i de isbegrænsede kanaler. De største tunneldale findes i Jylland, f.eks. ved Viborg, Vejle og Horsens, mens de fleste åse findes på øerne, f.eks. på Midtfyn samt i Syd- og Østsjælland. Både tunneldale og åse forløber omtrent parallelt med den tidligere isbevægelsesretning.

Under afsmeltningen opdeltes isranden og gletscheroverfladen ofte af et kaotisk virvar af vandfyldte bassiner og flodløb. Når dette skete, foregik sideløbende en gradvis opfyldning af disse med ler, sand og grus. I dag ligger disse aflejringer tilbage som negativaftryk af de oprindelige isbegrænsede løb og bassiner. Denne landskabstype benævnes dødislandskab. Ved Vissenbjerg på Midtfyn samt ved Gyldenløves Høj på Sjælland findes imponerende storbakkede landskaber af denne type. Bakkerne har stejle sider og er flade på toppen, og benævnes kame- og issøbakker. De består hovedsagelig af sorteret sand og grus og repræsenterer dermed en vigtig råstofressource. Gled isen under et fornyet fremstød igen hen over bakker af denne type, kunne den indre lagling forstyrres. Bakkerne betegnes da som hatformige bakker.

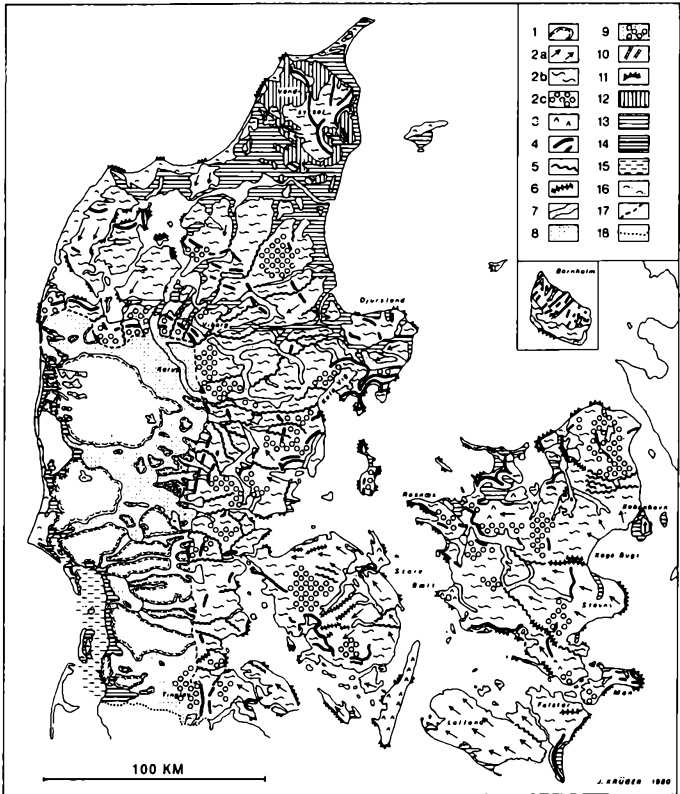
Weichsel-isskjoldets tykkelse over Danmark kendes ikke med sikkerhed. Der er dog grund til at tro, at det i perioder kan have været mere end 2000 m tykt over de østlige egne. Under alle omstændigheder forårsagede isen en betydelig isostatisk nedtrykning af jordskorpen; indtil flere hundrede meter under det nuværende niveau. Da isen smeltede bort, hævede landet sig atter, omend med nogen

forsinkelse. Derfor nåede havet flere steder at oversvømme nuværende landområder under afsmeltningssperioden. Især i Nordjylland skete dette i stor stil. Nord-søen og Kattegat var dengang ishave med isbjerge. Dyrelivet omfattede bl.a. ringsæl, blåhval, finhval, grønlandshval, hvidhval og isbjørn. Aflejringerne fra dette ishav findes i dag som vidtstrakte sletter i 20-30 mt's højde i Vendsyssel. I løbet af slutfasen af istiden steg det globale havspejl med i alt 125 m p.g.a. smeltningen af isskjoldene i Nordamerika og Nordeuropa. Isskjoldene i Antarktis og Grønland overlevede såvel havspejlstigning som højere temperatur med lidt reduceret størrelse.

Den nuværende mellemistid benævnes Holocæn, og begyndte for ca. 11.500 år siden. Den har med andre ord allerede nu varet lige så længe som en »gennemsnitlig« mellemistid. Første del af Holocæn var lidt varmere end nu, og Danmark var dækket af udstrakte skove med varmekrævende plantearter som mistelten og vedbend. Det var Maglemosejægerens tid med urokse, elsdyr, bjørn, ulv, los, bæver og sumpskindpadde. For 6.000 år siden, i Stenalder-tiden, nåede havet i de nordøstlige egne et noget højere niveau end det nuværende. Herfra stammer de mange tilvoksede kystklinter, der i dag ses noget bag den nuværende kystlinie. Senere har landet relativt hævet sig 0-15 m i disse områder. Syd for en linie fra Ringkøbing til Møn er landet samtidig sunket nogle meter i forhold til havniveau. Som hovedregel ses i disse egne derfor overalt friske kystklinter. En undtagelse herfra markerer det sønderjydske vadehavsområde (15), hvor en delvis biologisk betinget marskdannelse godt og vel holder trit med den relative landsænkning.

I det hele taget er den vigtigste landskabsdannelse i Holocæn foregået nær kysterne. Langs kysterne, og især Jyllands vestkyst, er dannet store klitområder, der i dag repræsenterer en vigtig turistmæssig ressource. Tidligere var klitområderne langs kysterne snarere frygtede, specielt i de store sandflugtsperioder. Den seneste af disse var sammenfaldende med den såkaldte »Lille Istid« (ca. 1300-1900 e.Kr.), og prægede dermed forholdene i Danmark i sidste del af Middelalderen og tiden frem til vort århundrede. Klimaet var i denne periode overalt i Europa køligt og blæsende, og misvækst og sygdom (f.eks. den sorte død i 1300-tallet) var udbredt. Samtidig voksede gletschere både i Alperne og i Skandinavien markant. Internationalt omtales perioden derfor som »Den lille Istid«. Stormfloder i 1825 og 1862 førte bl.a. til gennembruddet af Agger Tange ved Thyborøn samt i 1873 til inddigningen af Rødbyfjord på Lolland. Som følge af dygtig sandflugtsbekæmpelse samt mindre stormhyppighed ophørte sandflugten gradvist i slutningen af 1800-tallet, i Nordsjælland dog allerede i 1700-tallet.

Indtil nu har vort århundrede klimatisk været gunstigt og lunt, især i tidsrummet 1930-60. Den direkte klimatiske påvirkning af landskabet i Danmark har derfor været tilsvarende beskedent. Menneskeskabte landskabstyper er derimod opstået i afgrænsede områder. Eksempelvis Strandparken i Køge Bugt, store grusgrave ved Hedehusene og landvinding ved det fremskudte dige i Vadehavet. Senest foregår en ikke uvæsentlig menneskeskabt landskabsdannelse i forbindelse med etableringen af Storebælts- og Øresundsforbindelsen.



Signaturforklaring til det geomorfologiske kort:

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

Årstidernes skiften omkring Johannes Larsen i Kerteminde

Af lektor, mag. art. Hannemarie Ragn Jensen
Institut for Kunsthistorie og Teatervidenskab
Københavns Universitet

Det hjem maleren Johannes Larsen skabte sammen med hustruen Alhed havde dørene åbne ud til naturen og samtidig husede det en stor og alsidig familie- og vennekreds. Det der karakteriserede kunstnerhjemmet gælder også for museet, der nu under ledelse af museumsleder Erland Porsmose åbner dørene for de besøgene.

I 1901 var Johannes Larsen som billedkunstner nået så langt, at han kunne etablere sig på Møllebakken på højde med Svanemøllen for enden af fødebyen Kertemindes hovedgade. Vennen arkitekt Ulrik Plesner opførte villaen med hvidpudsede vægge og røde teglhængte tage lidt oppe ad bakken. Plesner forstod sig på at opfylde kunstnerens ønske om et godt og roligt lys i rummene og at drage nytte af udsigten ud mod Storebælt.¹⁾

På dette tidspunkt af Johannes Larsens liv havde de trygge barndomsår i Købmandsgården ved Langedgade i Kerteminde, elevtiden hos Zahrtmann i København, tilknytningen til kunstnerkredsen omkring den Frie Udstilling og endelig samhörigheden med »Fynboerne« i Faaborg formet hans opfattelse af omverdenen og havde udkrystalliseret sig, som de nødvendige forudsætninger og erfaringer for den personlige balance og det stabile kunstneriske virke, som kendetegner Johannes Larsens liv og værk.

Johannes Larsen var selv tilbageholdende med at udtale sig om sin virksomhed og sine ambitioner, men nogle af de nære venner blandt de malere, digtere og kunstkere han omgikkes, har dog i glimt fanget noget af værkernes væsen.

Der er ikke mange selvportrætter af Johannes Larsen. Portrættet af ham fordybet i arbejdet (fig. 1) er malet af hans svoger »Male-Swane«, maleren Sigurd Swane, gift med Johannes Larsens søster, malerinden Christine Swane. Når Sigurd Swane blev kaldt Male-Swane var det for at undgå en forveksling med broderen Skrive-Swane, kunsthistorikeren Leo Swane, som har portrætteret Johannes Larsen og de andre malere fra kredsen af Fynboer i sine mange bøger og artikler.²⁾ Portrættet dateres til årene 1912-13 og Johannes Larsen er således midt i fyrene. Egentlig ændrer han sig ikke meget i løbet af livet, kun farverne gråner i forhold til det vitale indtryk af den mørkhårede, høje, slanke og velbyggede mand med det velformede hoved og som modvægt til baghovedets rundning den evige snadde. Johannes Larsen var inkarneret piberyger. Alvorligt og fordybet koncentrerer Johannes Larsen sig om sit lærred. Den mørke pullover lukker sig som et kyrads omkring malerens bryst, man ledes til at tænke på en ridder. Billedets farveholdning afspejler Johannes Larsens motivkreds og på det lærred hans profil tegner sig imod, ses et stort landskab skitseret op i rolige vandrette flader, først den grønblå flade som kunne være Kerteminde bugt, mørkere linier

1) En god og overskuelig orientering om museets historie og samlinger findes i Erland Porsmose: Johannes Larsen i Kerteminde. Vejledning til udstillingerne, Kerteminde 1990.

2) Leo Swane: Fire fynske Malere. Paul S. Christiansen, Fritz Syberg, Johannes Larsen, Peter Hansen. Odense 1946.

angiver skrænterne ude ved horisonten og herover hæver den prægtige blå himmel sig. En anelse af solens gule skive lige ved malerens hoved gør indtrykket fuldkomment. Det er for Sigurd Swanes egen regning, at den gule kugle er malet ind, således ville Johannes Larsen ikke have fastholdt lyset.

Det er ikke tilfældigt, at det er svogerens portræt af Johannes Larsen og ikke et selvportræt. Johannes Larsen var et meget privat menneske, han ville ikke rigtig rykke ud med sit inderste, kunne ikke udlevere sig og kunne måske heller ikke holde ud at sidde og male med sit spejlbillede, som iagttager og iagttaget.³⁾ Men han var en god portrætmaler. Eksempler på hans evner indenfor denne genre findes på museet i Kerteminde og i Faaborg Museum. I de unge år troede man, at det var potrættet, der skulle blive hans fag.⁴⁾ Johannes Larsens foretrukne motiv blev med årene det store ubegrænsede, lysfyldte rum med naturens mangfoldighed omsat i store og små landskabsmalerier.

Digteren Johannes V. Jensen blev tidligt opmærksom på hans landskaber og særlige fornemmelse for at fastholde naturens stemning og årstidernes skiftende udtryk. Mellem de to udvikledes et livslangt venskab, som udmøntedes i et forbilledligt samarbejde.

Et nærmere indtryk af kunstnerhjemmet og dets beliggenhed på Møllebakken ved Kerteminde kan være en nøgle til forståelsen af Johannes Larsens motiver.

Fra møllen som også hører til bygnings- og museumskomplekset kan man se bygningerne nede i haven. Lige bag møllens træværk (fig. 2) ses gæstehuset, som nu er museets indgang og butik. Til højre ses den lille tilbygning med kvadderstensoklen og grundstenen med det fine romanske løverelief, nedlagt den 27. februar 1901, den yngste af børnenes fødselsdag. Fra vinduet i villaens gavl er der udsyn til møllen. Bag hovedhuset ses »værkstedet«, Johannes Larsens atelier, med vinterhaven. Fotografiet giver et fint indtryk af samspillet mellem de hvidpudsede vægge og de røde tegltage i den grønne have. Bag træerne ses Kerteminde Bugt og lyset over Storebælt. Johannes Larsen har selv leveret skitser til huset til arkitekt Ulrik Plesner, som ved århundredeskiftet var blevet kendt og beundret for sin stærke fornemmelse for form og materialevirkning.⁵⁾ Hans huse på Skagen og hans rødstensbygninger i København er et udtryk for gedigen kvalitet. Arkitekturen bevarer sin selvstændighed og er i harmoni med omgivelserne, kvaliteter Johannes Larsen kunne værdsætte. Da huset senere skulle moderniseres, allierede kunstnerparret sig med arkitekt Carl Petersen, som de kendte så godt for samarbejdet omkring Faaborg Museum. Det er Carl Petersen, der har æren for tilbygningen med »værkstedet« og vinterhaven.⁶⁾ Bygningerne er indbyrdes forbundet og medvirker til at inddele haven i forskellige rum, som Johannes Larsen befolkede med sine modeller, duer, høns, ænder, gæs, svaner og mere sjældne beboere, som levede mellem stensætninger og udsøgte træer.

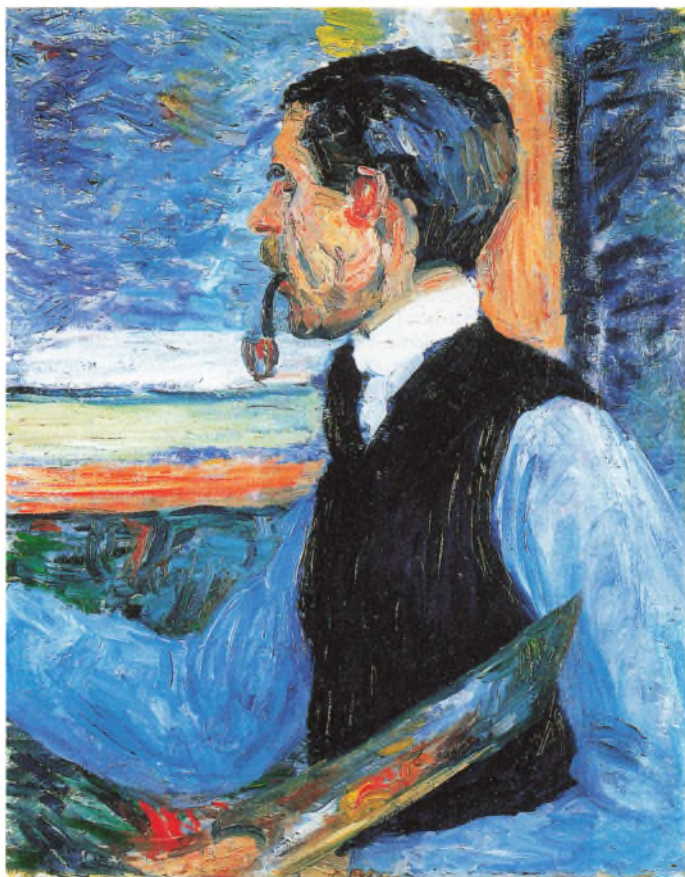
På mirakuløs vis er det lykkedes at bevare stedet og uden at forstyrre de oprindelige interiører at udvikle samlingen til et nutidigt, levende udstillingssted. Dette er sket ved opførelsen af en udstillingsbygning, som er placeret meget hensynsfuldt langs grænsen mod vest af Johannes Larsens flere gange udviddede

3) En opfattelse museumsleder Erland Porsmose har bekræftet.

4) Knud Voss, Fynboerne og deres billeder på Faaborg Museum, 1977.

5) Helge Finsen: Arkitekten Ulrik Plesner, København 1951.

6) Hakon Stephensen: Arkitekten Carl Petersen der tegnede Faaborg museum og skabte en epoke i dansk bygningskunst. København 1979.



1) Sigurd Swane: *Portræt af Johannes Larsen*.
Olie på lærred, ikke signeret, 81 x 64 cm.
Fot. Jens Frederiksen.

have. Arkitekterne Poul Ingemann og Kristian Isager har brugt samme materialer, hvide pudsede vægge og røde teglhængte tage, til den nye bygning, som er opført i 1989-90.

I Villaen står rummene som dengang, maleren levede og boede der. I en samtale om hvordan det var at være inde i byen og hvordan det var at være ude i naturen, citeres Johannes Larsen for at sige: Herude hænder det bare, at jeg faar mareridt og ligger vaagen om natten. Det samme oppe i ensomheden paa Kirkeby kro ved Fiil-Sø, hvor jeg en gang vaagnede ulykkelig, fordi jeg havde drømt, at loftet var blevet hvidtet inde i stuen. Jeg vil ikke have det. Det skal være saa beskidt, som det er, det er smukt saadan. Det er smukt som en tilrøget pipe, synes jeg.⁷⁾

På trods af ønsket om de uberørte og langsomt mørknende lofter er en nøgle til Johannes Larsens fornemmelse for adgangen til naturens store ubegrænsede rum måske alligevel at finde her. I den røde stue, villaens hovedopholdsrum, er væggene tæt behængt med malerier, ved vinduet med udsigten over Kerteminde har Johannes Larsen siddet og arbejdet og på loftet over lysekronen er malet en kompasrose. Rummets og husets placering i forhold til verdenshjørnerne er således altid diskret nærværende.

Spisestuen var et andet dagligt samlingssted. Johannes Larsen holdt måltidet i ære og der var mange traditioner omkring det at spise sammen. Det fortælles, at der var tidspunkter, da der var så mange gæster samlede hos Alhed og Johannes Larsen, at der måtte dækkes op i spisestuen både to og tre gange efter hinanden. I denne vrimmel aner man Johannes Larsen, uforstyrret og hvilende i sig selv, således at han kunne arbejde, når han ville.

Da det sidste rum i Faaborg museum, havestuen benævnt »arkivet« skulle udsmykkes, blev det Johannes Larsen, som fik til opgave at male en let og yndefuld udsmykning med træer og fugle i al fresco-teknik. Trætoppene titter op over det lave panel og strækker grenene henover vægfladerne, mens fugle hæver sig mod himlen. Væggene er inddelt i indrammede felter, som understreger, at det er en udsmykning og et bindeled til haven med nøddealleen.⁸⁾

At male al fresco vil sige at male direkte på den fugtige pudsflade, således at farvens pigment indgår en kemisk forbindelse med maledgrunden. Farverne bliver dermed bestandige, bevarer deres friskhed og er modstanddygtige overfor forfald. Det er en krævende teknik, for der må ikke begås fejl. Får maleren placeret

7) Ole Vinding: Med Johannes Larsen i naturen. Alborg Stiftsbogtrykkeri, 1957. s.83-84 : Veranda-passiar.

8) Leo Swane: Faaborg Museum, København 1932 (Kunst i Danmark, ny række V). s.22 : »Arkivet« kaldes det sidste rum i museet, med et højtideligt ord, der maaske engang vil komme til at svare til dets anvendelse. Foreløbig er et par af Kaare Klints møbler ene om at antyde denne mulighed. I virkeligheden er det en yndig havestue, med dør ud til havens nøddegang. Saaledes er den ogsaa dekoreret med Johannes Larsens »verdure« i fresco, det er haven, der er hentet ind i stuen og sat om i en yndefuld farverig stil, med blomstrende træer og flyvende fugle. I træsnittene til Blichers »træfuglene« havde han kort forinden formet lignende motiver i den mindste størrelse til mesterlige vignetter, her kunde han brede dem over vægfladerne og give dem i farve. Hans evne til at arbejde hurtigt og sikkert gjorde frescotekniken bekvem for ham, og da han her først var blevet fortrolig med den fortsatte han da ogsaa kort efter i sit eget hjem, hvor han malede spisestuen al fresco, i en noget tungere mere billedmæssig form. Det er stor skade, at der ikke senere har været bud efter ham til lignende arbejde, for i begge disse fresco-serier har han skabt dekorationer af stor værdi.

motivet forkert på feltet, må pudsen hugges ned, væggen pudses op igen og påmalingen gentages. Det kræver planlægning, overblik og hurtighed, og disse færdigheder tilegnede Johannes Larsen sig under arbejdet i Faaborg.⁹⁾

Det er en fornem tradition Johannes Larsen tager op med al fresco-teknikken. Da den første traktat om maleteknikker og malerens opgaver blev skrevet i Italien af den italienske maler Cennino Cennini omkring 1400, fremhævede han, at denne teknik kun er for de bedste mestre.¹⁰⁾ Denne opfattelse og tradition forblev uændret i de efterfølgende århundreder. Da danske og tyske malere i begyndelsen af det 19. århundrede ambitiøst ønskede at fortsætte efter de største forbilleder og det vil sige Michelangelos udsmykning i det sextinske Kapel i Vatikanet i Rom

-
- ⁹⁾ Faaborg Museum for Fynsk Malerkunst, Katalog 1985. s.12: Johannes Larsen: Vægdekoration i museets arkiv (havestue) 1915. Signeret på nordvæggen fornedet til højre med monogram og 23/6-7/8 1915. Malet på pudsede vægge med farve og kasein. Arbejdet er begyndt på sydvæggen ved havedøren og fortsat rundt med solen. Muremester Emlund i Faaborg pudsede væggene. Restaureret nov. 1983 af konservator Bernt Jacobsen fra Fritz Thodes værksted, Sdr. Højrup under ledelse af Kunstmuseernes Fælleskonservering, ved chefkonservator Bent Hacke.
- ¹⁰⁾ Cennino Cennini: Bogen om Malerkunsten. Il libro dell'Arte. På dansk ved Hannemarie Ragn Jensen. Nyt Nordisk Forlag Arnold Busck, 1996



2) Johannes Larsen Museet i Kerteminde
 fotograferet fra Svane Mølle.
 Fot. Jens Frederiksen.



3) Johannes Larsens villa i Kerteminde.

Spisestuen, endevæg med dådyr i snelandskab. Til højre i billedet stuens vindue ud mod haven og udsigten mod fjorden og storebælt.

eller Rafaels udsmykning af pavens gemakker, Stanza della Segnatura, og loggierne sammested, ja, så førtes al fresco-teknikken via München, hvor den tyske maler Peter Cornelius havde et fresco-akademi til København. Her kan resultatet efter Guldalderens malere endnu beses i Constantin Hansens og Georg Hilkers udsmykning af Københavns Universitets hovedbygning eller Heinrich Eddeliens og Wilhelm Marstrands udsmykning af Christian den IV's kapel i Roskilde Domkirke. Senere i samme århundrede påtog Joakim Skovgaard sig at udsmykke væggene i den nyrestaurede Viborg Domkirke og blandt de mange hjælpere, som var aktive i årene 1896-1906, findes også Johannes Larsen. Han og malerinden Alhed Warberg var blevet gift den 14. juni 1898 og i oktober rejste parret syd på til Milano, Genova, Pisa og Firenze. Her var der rig lejlighed til at studere renæssancens freskomaleri. Senere gik vejen over Bologna, Ravenna og Venezia. Enst Mentze citerer Johannes Larsen for at have meddelt »Mit Kunstneriske Udbytte fra Turen samler sig om Giotto og hans Samtid, men ogsaa Rafael, Tintoretto og alle Renæssancens Store gjorde et dybt indtryk«. ¹¹⁾ Johannes Larsen fortsatte således i den fornemmeste tradition, da han ved hjemkomsten fik arbejde hos Joakim Skovgaard. Han hjalp med at kvadrere studierne op til

¹¹⁾ Johannes Larsen. Kunstnerens Erindringer med biografiske Oplysninger, Noter og Kommentarer. København 1955, s.93.



4) Johannes Larsens villa i Kerteminde.
Spisestuens endevæg med dør ind til stuen og havedøren.
Fot. Svend Møller.

udsmykningen i Viborg Domkirke, men han prøvede ikke kræfter med væggene, for arbejdet blev udført hos Skovgaard, som boede i Rosenvænget på Østerbro i København.¹²⁾

Der er stor forskel mellem udsmykningen i Faaborg, som er mere dekorativt anlagt, og de planer Johannes Larsen havde for væggene i spisestuen på Møllebakken, men han havde allieret sig med murermester Emlund fra Faaborg. Det var ham, der pudsede vægfladerne op, før arbejdet kunne påbegyndes. På stuens eneste ubrudte væg, over de rødmaledede paneler, er to rådyr stoppet op, mens de ser ind mod stuen. Omkring dem breder et stort snedækt landskab sig med sparsomme buske og enkelte træer. (fig.3) Mod horisonten ses lyset på de hvide skyer og den blå himmel, mens den mørkere vintertyknings uldne luft trækker bort fra venstre mod højre. Lyset og himlen angiver en forandring og de grålige skyers bevægelser antyder, at den lyse tid er ved at vinde frem. Vægfladen er indrammet af en mørkere rød, malet ramme. På trods af denne markering af billedfeltets grænse forsætter motivet efter hjørnet på vinduesvæggen. I feltet mellem hjørnet og vinduet samles ænderne om et vandløb, som løber ud i i bugten i forgrunden og kysten strækker sig ind i billedet mod Hverringe. Over vinduet flyver en flok gæs og i hjørnet til højre for vinduet ses svaner over vandet bag nogle frosne kålstokke mod Lundsgårde.

Over døren genkendes en flok silkehaler i en trætop (fig. 4) og feltet til højre for døren markerer sammenhængen ved en enkelt kålstok, derefter et gærde med Johannes Larsen kendetegn, gærdesmutteren, og på en anden stolpe en store ugle.

¹²⁾ Jens Velle: Joakim Skovgaards fresco-malerier i Viborg Domkirke, Viborg 1988.



5) Johannes Larsens villa i Kerteminde.
Dobbeltdøren ind til spisestuen.



6) Kunstnerens atelier »Værkstedet« ved villaen i Kerteminde.
Fot. O. Væring.

Landskabet ligger dækket af sne kun brudt af to rækker piletrær og himlen er mørkladen, som varsles der en snebyge.

På sidste væg indrammer en stor høstak dobbeltdøren (fig. 5), den yder ly og føde til spurveflokke og krager, mens en stor rovfugl ser til. Både høstakken og en allé i baggrunden antyder, at der også er mennesker i nærheden. Landskabets ubrudte bevægelse omkring stuens tre hjørner standser i det fjerde. Her støder den stærke vinterkulde op til rammen på den ene væg, mens den første blå himmel med hvide skystriber begynder på den anden væg flade. I sneen, på buske, i trætoppe og i luften genfindes mange velkendte motiver. Johannes Larsen har malet sine dyr og fugle ind i landskabet. Der er ikke tale om et landskabsportræt, en rundhorisont af naturen omkring huset, men der imod et landskabeligt rum med karakteristiske træk fra de landskaber, der var Johannes Larsens. De landskaber han havde levet i og havde arbejdet i og som var blevet en del af det rum, som naturligt fortsatte ud over Kerteminde bugt mod lyset over Storebælt. Der findes et eksempel på Johannes Larsens eminente hukommelse i den lille bog, Aage Marcus,¹³⁾ som også var en god ven af Johannes V. Jensen, overtalte Johannes Larsen til at skrive. Bogen bærer titlen »Jeg kan huske« og giver et indtryk af

¹³⁾ Skønånd, forlægger og senere bibliotikar ved Kunstakademiets bibliotek. Aage Marcus lærte Johannes Larsen at kende gennem Johannes V. Jensen.

Johannes Larsens barndomshjem i købmandsgården i Kerteminde.¹⁴⁾ Med en præcision og en detaljerigdom beskrives stedet og det liv, der levedes, så det står for læseren med en tydelighed, som om det var selvoplevet. På samme måde husker han sine første indtryk af fugle og dyr og han synes at have husket sine motiver ligeså nøjagtigt igennem hele livet. I mange år samlede han i sin hukommelse studie efter studie af sine motiver. På museet er det muligt at følge arbejdet. Den døde fugls fjerdragt og farver fastholdes på papiret, ofte vendes fuglen og iagttages fra flere vinkler. Når detaljen er tilegnet, gives motivet volumen med ganske enkle midler i form af skraveringer eller skyggelægning. Er studiet egnet til det, kan ganske få nuancer omkring fuglen eller dyret aktivere fladen og omskabe den til et rum og således opleves motivet med ét både nærværende og levende. I »Jeg kan huske« omtales indtrykket af nogle udstoppede fugle, men de gange Johannes Larsen fik et særligt smukt eksemplar udstoppet, var resultatet altid skuffende, også selvom konserveringsarbejdet var vellykket. Det er helt indlysende hvorfor, når man ser på studierne. En død fugl er naturlig og virkelig som en død fugl i Johannes Larsens omhyggelige streg og en levende fugl i bevægelse i rummet karakteriseres netop ved kunstnerens evne til at sammenføje så mange momenter af bevægelsen til at give indtrykket videre. En udstoppet fugl er hverken det ene eller det andet. Det kunne gå, når det var andres fugle, men ligheden var skuffende, når det var hans fugle. Den dybe indleven i fuglenes væsen gav forudsætningerne for nogle af de store fugleværker, han illustrerede.¹⁵⁾

Et væsentlig træk, som bærer spisestuens landskabsfremstilling, og sikrer at forløbet ikke går i stå, er landskabets vekslende udtryk og stemning fra den gryende forventning om, at en lysere tid er ved at sætte ind, til det friske pust over det åbne vand og den dybe kulde, som brydes af det livlige fugleflokke omkring den skærmende høstak. Det er i de små nuancer, i stemningsskiftet, Johannes Larsen viser, hvor mesterligt han behersker helheden og evner at samle naturens utallige detaljer og udtryk i en naturskildring, hvor lyset som stemningsbærer spiller en alt afgørende rolle.

I 1923 arbejdede Johannes Larsen på nogle større opgaver tiltænkt Christiansborg slot. Skitsen til det billede, som er indfældet i loftet i Dronningens Håndbibliotek, er sat op i atelieret (fig.6). Den ottekantede skitse sidder midt på loftet, således at man kikker op mod de store storker, som cirkler over åbningen op mod himmelrummet og en vældig kumulussky.

Det var Johannes V. Jensen, der blev opmærksom på ligheden mellem hans og Johannes Larsens naturopfattelse. I 1906 bad han Johannes Larsen om at lave nogle små vignetter til de årstidsdigte, han var ved at skrive. Aage Marcus har

14) København 1950.

15) Af den righoldige litteratur om malerens illustrationer skal her nævnes to meget forskellige eksempler. I Faaborg Museum for Fynsk Malerkunst, Katalog 1985. s.33-39 skriver Hans Edvard Nørregaard-Nielsen under overskriften Frank og fuglefri om Johannes Larsens illustrationer til Blichers Trækfuglene, som blev til i perioden marts 1909 til marts 1914. Nørregaard-Nielsen rammer slægtskabet mellem maler og digter med den iagttagelse, at de var to usentimentale jægere. Med illustrationernes træsnit behandlede Johannes Larsen trækfuglene, som hævdede over tid og sted. Han skar selv træsnittene i hårdt endetræ, bemærker Nørregaard-Nielsen, Jo enklere, jo bedre.

I Claus Nissen: Die illustrierten Vogelbücher. Ihre Geschichte und Bibliographie, Stuttgart 1953, fremhæves Johannes Larsens særlige evner til at iagttage fuglen i dens rette omgivelser.



7) *Blomstrende frugttræer*. 1886.
 Olie på lærred, ikke signeret, 41 x 78 cm.
 Fot. Svend Møller.

en læseværdig beskrivelse af samarbejdet, som strakte sig over en årrække, i forordet til Johannes V. Jensens bog *Johannes Larsen og Aarstiderne*.¹⁶⁾ Planen om at bearbejde årstiderne som motiv meldte sig flere gange, bl.a. i 1909 da Johannes Larsen begyndte en serie akvareller med henblik på at samle motiver til fire små bøger med litografier af årets forløb i den danske natur. I januar malede han på 13 dage 63 små akvareller og i februar fortsatte han og nåede at lave de næste 65 akvareller, inden han opgav sit forehavende. Motiverne til serien afspejler landskabet omkring Kerteminde og de små akvareller har dannet grundlag for mange senere arbejder.¹⁷⁾ Det vides ikke, hvorfor denne ide ikke blev ført til ende.

Man kan også sige, at Johannes Larsen aldrig ophørte med at se og lytte, til årstidernes skiften og at hvert eneste studie, hver lille skitse er en del af hele hans stræben frem mod at formidle alle naturens fine nuancer og skiftende udtryk i løbet af årets cyklus. Som den mesterlige behersker af sit håndværk, han var, kunne han med blyant og røp, kniv og pensel, papir og lærred gribe essensen af en naturoplevelse og gengive landskabets stemning så intenst og ubegrænset, at han om nogen maler, tolker det særlige danske udtryk, landskabsmalerne havde efterstræbt siden landskabet blev anerkendt som genre i 1830'erne. De efterfølgende eksempler skulle give et lille indtryk af Johannes Larsens formåen og åndelige spændvidde.

I 1893 malede Johannes Larsen »Blomstrende pæretræ«.¹⁸⁾ Om dette skrev svogeren Leo Swane »Jeg tvivler ikke om, at kunstneren i disse billeder bevidst har søgt at give foråret i dets hele pragt og rige udfoldelse, at han saa at sige har

¹⁶⁾ Johannes V. Jensen: *Johannes Larsen og Aarstiderne*. Forord af Aage Marcus, Gyldendals Uglebøger, 1963.

¹⁷⁾ Et udvalg af akvarellerne er gengivet i *Maleren Johannes Larsen. En Mindebog* ved Aage Marcus, Gyldendal 1962.

¹⁸⁾ Tilhører Fyens stiftmuseum, Odense. 92x94 cm.

set det koncentreret i dette træ, der er som en fakkelbære – men jeg er ligesaa overbevist om, at han egentlig er gaaet ganske naivt til opgaven; betaget af dette syn har han givet sig i lag med at afportrættere det«. ¹⁹⁾

Det tidligere studie af Blomstrende frugttræer fra 1886 (fig.7)²⁰⁾ synes at bekræfte Swanes påstand og understreger samtidig med hvilken sensitivitet, Johannes Larsen kunne fastholde årstidens mest flygtige udtryk. Et par blomstrende frugttræer rækker deres grene op over et plankeværk. Lyset vælder ned over blomsterpragten og fremhæver, hvorledes blomsterne er samlet i små buketter. Baggrundens disede blå himmel understreger motivets ynde og lethed. Det er et af Johannes Larsens motiver. Det er frugttræerne bag købmandsgårdens have. Det er det plankeværk, som afskærmer hans forældres have. Senere købte Johannes Larsen grunden med frugttræerne. Den opstemthed, det lille studie udsiger, har maleren omsat til en velordnet komposition i det senere billede. Det er lærerigt at se, hvorledes motivets komponeres og hvorledes maleren behersker sine

¹⁹⁾ Leo Swane: Fire fynske Malere, Odense 1946, s.159.

²⁰⁾ Blomstrende frugttræer. 1886.

Grene fra haven bag Johannes Larsens Fars købmandsgård i Kerteminde, hvor kunstneren senere lod bygge et hus af arkitekt Carl Petersen, ophavsmand til Faaborg Museum, til svigermøderen.

Olie på lærred, ikke signeret, 41x78 cm.



8) Skovbryn, Løvspring, Romsø.
Olie på lærred, ikke signeret, 59 x 71 cm.

udtryksmidler, således at skitsens iagttagelser af lys, form og rumlighed kan genskabes i en kompositorisk harmonisk og motivisk universel fremstilling af foråret.

Hvad er mon mere dansk end bøge i et skovbryn de få timer, da buske og træer grønnes? (fig. 8) Johannes Larsen har malet netop det tidspunkt, da stammerne synes nøgne, mens grene og kviste tegner et tydeligt mønster under det sarteste anstrøg af den lyseste grønne. Mange kunstnere har forsøgt at fastholde naturen netop sådan og de fleste har måtte sande, at farven bliver giftig og skinger. På Romsø har Johannes Larsen iagttaget et skovbryn, som strækker sig i en diagonal ind i billedrummet bag en flad brakmark, hvor det friske græs netop spirer under de strittende gule, visne totter. Skovbrynet har enkelte nøgne kroner mellem helt nyudspungne og nogle så udspungne, at kronen har en lukket rundet form. Det klare skære forårslys forstærkes af himlens blå og det lette hvide skystriber. Under en samtale på Johannes Larsen Museet fremhævede museumsleder Erland Porsmose dette billede, som et enestående eksempel på en skildring af foråret. Fordyber man sig i skovbrynets farveholdning, kan man iagttage, hvorledes Johannes Larsen sætter de gule, grønne og blå strøg tæt ved siden af komplementærfarven violet omkring de nøgne kviste. Naturens udfoldelse efter vintrens dvale kan næppe udtrykkes og opleves mere ægte og overbevisende.

I dette landskabsmaleri fortsætter Johannes Larsen den tradition som blev skabt af C.W. Eckersberg, da han tog eleverne Johan Thomas Lundbye, P. C.



9) *Gravænder*, 1942.
Olie på lærred, signeret JL, 170 x 207 cm.
Fot. Jens Frederiksen.



10) *Andetræk.*

Akvarel- pen og vandfarve på papir. signeret JL, 18,5 x 33 cm.

Fot. Jens Frederiksen.

Skovgaard, Christen Købke og Jørgen Sonne med ud i Dyrehaven og opfordrede dem til at studere naturen samtidig med, at han advarede dem imod at tro, at de kunne skabe noget bedre. Han indskærpede dem at være omhyggelige med kompositionen for at opnå rum i landskabet og at jagttage lyset og farverne for at styrke motivets rumlige opbygning og udtryk.²¹⁾ Johannes Larsen var bekendt med disse krav, og har i sin samling ikke så få af det 19. århundredes malere.

Spændvidden af Johannes Larsens talent vises måske bedst ved to eksempler på det motiv, han er blevet allermest beundret for: fugle i et sølandskab. Opgaven kan synes næsten umulig. Hvordan kan fuglenes frie bevægelser gengives uden at stivne og hvordan kan luften og vandet, disse to uhåndgribelige, flygtige og uformelige elementer genskabes på lærred eller papir ved hjælp af oliemaling? At det hverken kommer an på valg af materialer eller billedernes formater, fremgår af de to eksempler. De otte gravænders kompositoriske placering som figurgruppe forrest i billedet er afgørende. De fire på vandet er grupperet to og to, de korresponderer indbyrdes med bevægelser, der går i forskellig retning. (fig. 9) Deres spejlbilleder understreger dette og leder samtidig opmærksomheden hen på reflekserne på vandoverfladen og på reflekserne nedefra, når lyset kastes til-

²¹⁾ Hannemarie Ragn Jensen: På skovtur med professor C.W. Eckersberg i *Københavns Universitets Almanak 1994. s.143 ff.*

bage fra bunden. Farveskiftet i vandet og krusningernes urolige mønster længere ude mod horisonten skaber dybde og spiller sammen med skyernes bevægelser. Og endelig viser de fire gravænder i luften ikke alene fire forskellige stadier af samme bevægelse, men de skygger, som vingerne kaster på fuglekroppene, giver dem volumen og understreger deres flugt gennem luften i modsætning til de fire, der flyder på deres spejlbilleder. Den komplicerede fuglekomposition modsvarer tilmed af det meget, meget enkle billedrum. Ved nærmere eftersyn kan man konstatere at billedfladen er delt i to lige store flader af horisonten.

Der er en anden dramatik og dynamik i den lille akvarel af et andetræk. (fig. 10) På trods af billedets beskedne mål bevæger de mange fugle sig hastigt igennem rummet. Vandet er mere uroligt og strømmen bevirker, at kosten står skævt. De fine rosa nuancer ved den lave horisont er med til at skabe dybden og stemningen af det flygtige i rummet. Johannes Larsen kendte sit motiv, han har dagligt fulgt lysets skiftet over Kertemindebugten, set farverne ændre sig ved årtidernes og timernes uafbrudte gang.

Højsommerens umærkelige overgang til sensommerens varslende af efterårets komme. Den stille regn som drypper ned fra piletræerne langs vejen og samler sig i pytter nede i hjulsporene på landevejen nedenfor Møllebakken (fig. 11). Den



11) Landevej efter regn. Strandvejen, Kerteminde, 1887.
Olie på lærred, signeret JL, 48 x 55,5 cm.
Fot. Jens Frederiksen.

stærke forkortning af motivet, beherskelsen af billedrummet med stien udenfor træernes række og vejen mellem træerne viser hvor mesterligt, Johannes Larsen kan bygge et rum op. Træerne langs vejens højre side står som en søjlerække og drager øjet ind i billedet. De fine nuancer i det grønne og de dæmpede jordfarver, understøtter billedets nedstemte lidt melankolske stemning.

Efterår og Løvfald (fig. 12). Kun bøgetræerne holder endnu stand. De smider først bladene, når vinterstormen rusker dem af efter de første nætter med frost. Billedets beskæring inviterer til at træde nærmere for at kikke mellem træerne, falde i staver og opleve rummet på den anden side stammerne.

De motiver Johannes Larsen samlede gennem sine studier og iagttagelser i naturen, kunne han gentage eller genopdage med års mellemrum og udføre i forskellige teknikker. Denne årstidsserie fra vinterbillederne i spisestuen over forårets strålende eufori og sommerens vekslende stemninger skal slutes med en både typisk og særpræget efterårsstemning. Med H.C. Andersens eventyr er hyldebusken næsten blevet symbolet for den fynske natur. Men det er rigtignok den blomstrende, sødt duftende hyldebusk, gerne så velvoksen og favnende, at den kan danne et skyggefuldt ly for hvile og eftertanke. Johannes Larsen har ikke dateret oliemaleriet af modne hyldebær (fig. 13), men en akvarel af en hyldegren med modne bær og stære i Faaborg museum er dateret den 26. oktober 1900.²²⁾ De blåsorte bærklasser på rødviolette stilke hænger tungt ned over buskens grønne løvhang. Pragfulde ser de ud, som de bugner og er lige ved at falde ud af billedet,



12) Bøgetræer, Knuthenborg park.

Akvarel- blyant, pen og vandfarve på papir. Sign. JL novbr. 1943, 52 x 66 cm.
Fot. Farvelaboratoriet.



13) *Modne hyldebær.*
Olie på lærred, ikke signeret, 60 x 52 cm.
Fot. Jens Frederiksen.

22) Faaborg Museum: Hyldegren med modne bær, 1900. bet. 26. oktober 1900, Akvarel, 51x65.

men samtidig giver deres spændte nærhed og fylde kompositionen en klaustrofobisk lukkethed. Dette udsnit af hyldebuskens saftunge klaser er diamentralt modsat forårets lette blomsterflor på spinkle grene. Det er naturens modne gaver, som nu skal samles. Forårets blomstrende træer, bærer nu deres frugter frem og mens lyset dæmpes skal der høstes og gøres forberedelser til den første rimfrost og derefter til vinterkulden sætter ind.

Denne omtale af årstidernes skiften omkring Kerteminde giver ikke et retfærdigt billede af Johannes Larsens univers. Eksemplerne burde suppleres og endnu en cyklus beskrives, for Johannes Larsens landskaber er ikke tavse. Lette briser får de tørre blade til at rasle om foråret, vinden kan piske gennem pilekvistene og byger kan trumme på bøgenes blade og feje over vandet i Kerteminde bugt. Men allermest nødvendigt er det at lytte efter vingesuset og fuglesangen. Det er en væsentlig del af Johannes Larsens landskaber og en nødvendig forudsætning for at opleve årstidernes skiften omkring ham i huset på Møllebakken.

Kerteminde-egnens natur

Af Lars Hansen og Henrik Tranberg

Landskabet

I vinterlandet opleves naturen måske allerbedst. Måske ikke så udtalt i det åbne land lige uden for Kerteminde. Men længere mod nord – ude ved Fyns Hoved – er vinterkulden bidende sandfærdig i sit udtryk. I det hele taget er klimaet på Hindsholm så yderligtgående, at man drages af det, længe før man lærer landskabet at kende.

Fyns Hoved ligger yderst ude på halvøen Hindsholm, og udgør det nordøstlige hjørne af Fyn. Det ellers så idylliske og fredsommelige Fyn har her – og som for balancens skyld også på Helnæs på Sydvestfyn – sine 2 mest forblæste egne. Herude kan vejret være barsk. På et landkort ser man, hvordan Hindsholm er forrevet og flosset i forhold til resten af Fyn, og det er ikke uden grund. Da Nordpolens is for over 10.000 år siden trak sig tilbage, lå der en lang gletchertunge op gennem Storebælt. I israndens sprækker og kløfter aflejredes store mængder grus og sand oven på morænen. Disse blev til lange rækker af øer på 10-30 meters højde, alle



Fyns Hoveds vestskrænt. Når vinterens kulde bider sig fast, kan man på Fyns Hoved opleve et næsten arktisk og helt øde landskab, uden spor af mennesker. Men resten af året er her livlig færdsel næsten hver dag. Foto: LH.



Krummoddedannelse i Lillestrand. Foto: HT.

pegende nord-nordøst. Landskabet blev »overrendt« af denne sidste krampe-trækning istidens afslutning. Det kaldes i fagsproget et drumliniseret landskab, og findes så vidt vides ikke andre steder i landet.

Da den tunge is var væk, begyndte landet at hæve sig, og mange af øerne blev til bakker, fjordbunde blev til flade strandenge og tørre kystoverdrev. I dag ses således indlandsklinter, som havet engang skyllede ind mod. Andre steder arbejder havet stadig, klinter og kyster nedbrydes, og på læsiderne opbygges et utal af krumodder som nyt land. Fællesstrand ved Fyns Hoved fremviser konstant flotte eksempler på såvel nedbrydning som opbygning, og stenrevlen Tormen er således et meget levende og bevægeligt landskab, et fantastisk fænomen at opleve.

Kerteminde Bugt er en inderlavning for en udløber af Storebæltsgletcheren. Smeltvand herfra løb sandsynligvis ud i Odense Fjord via den tidligere smalle vig Tårup Strand, der kun var adskilt fra Storebælt ved en lav tange af strandvolde ved Kikkenborg. Indtil 1812 var tungen den eneste forbindelse mellem Hinds-holm og Fyn, men så blev Tårup Strand inddiget. Den markante Lundsgård Klint syd for Kerteminde er havsiden af en storbakked moræne.

Storebæltsgletcheren er også ansvarlig for dannelsen af Kertinge Nor og oppresningen af randmorænebuen med Munkebo Bakker. Årsagen til, at der dannedes en randmorænebue netop her, er formentlig, at Kertemindeleret ligger højt syd for noret. Denne fede ler, aflejret i det hav, som dækkede Danmark for ca. 50 mio. år siden, har virket som smøremiddel for oppresningen af de flager, som Munkebo Bakker består af.

Kertinge Nor og Kerteminde Fjord, hvis kyster stort set er udviklet som fladkyster, kan under ét beskrives som et typisk nor: En lavvandet, brak aflang fjord med en smal passage til havet. Noret havde tidligere en meget bredere forbindelse til havet, men flere kystparallelle strandvolde har i forbindelse med kystudligning indsnævret udløbet. Hele den sydlige del af Kerteminde er således beliggende på det kompleks af strandvolde, der er opbygget foran noret.

Mennesket har også påvirket landskabet. Helt tilbage til stenalderen har området været befolket. Trods et barsk og omskifteligt klima, har naturgrundlaget været særdeles godt. Her var fisk, fugle, dyr og planter i rigelige mængder.

Arkæologerne finder hele tiden vidnesbyrd om svundne kulturer fra sten-, bronze- og jernalderen. Fra vor egen tid finder man overalt plastic, øldåser o.l. Men i nyere tid findes også andre spor af menneskeligt virke. Store fjordområder er blevet inddæmmet, windsurfere og sejlbåde er kommet til, autocampere og sommerhuse flankerer kysterne, tidligere tiders agerbrug er blevet til moderne, højtindustrialiserede landbrug, og bue og pil er skiftet ud med skydepramme og geværer.

Mennesket lever stadig i den Nordøstfynske natur. Der er blot blevet mange flere om at dele en stadig mere sparsom ressource, og kun ganske få får nu deres udkomme direkte fra naturen. Langt de fleste bruger naturen til rekreation, og naturens velbefindende skal derfor ses i lyset af den ændrede brug af naturen. Kun de færreste går eller cykler herud.

Oldtidens gravhøje

For ca. 6000 år siden begyndte husdyr- og agerbrug for alvor at præge stenalderbefolkningens levevis. Den ældre jægerstenalder gik herved gradvist over i den yngre bondestenalder. Overalt, hvor stenalderbønderne trængte frem, stødte de på istidens stenblokke – og ved anvendelsen af stenene til gravhøje fik man samtidig anlagt bekvemme agerjordslodder.

Tidligt i oldtiden var Hindsholms mange øer et eldorado for jæger- og fiskerbefolkningen. En stor køkkenmødding på Langø indeholdt skaller eller knogler af mange forskellige dyr – f.eks. Østers, Skarv og 3 arter sæler. Danmarks ældste skibsvrag – en udhulet lindestamme blev i 1987 fundet ved den lavvandede fjord Lillestrand ved Korshavn.

Folk blev boende trods klimatisk betingede vandstandsændringer, og fra yngre stenalder samt i mindre grad fra bronzealderen er bevaret flere anselige gravhøje på Hindsholm. Som Achton Friis skrev i *De danskes Land* fra 1936: »Intet andet landskab på Fyn er som Hindsholm præget af oldtidsmindesmærker.« Friis tænkte nok på højenes placering snarere end på deres antal – talrige gravhøje var blevet sløjfet især i 1800-tallet. Af de resterende høje er mange placeret respektvækkende højt i landskabet på Hindsholms langstrakte bakker.

I alt menes der bygget ca. 30.000 gravhøje i Danmark i forhistorisk tid. Det var således intet under, når Saxo antog, at Danmark havde været beboet af kæmper! Med daværende tekniske hjælpemidler in mente lader højbyggeriet i Danmark ikke ægypternes opførelse af pyramider meget efter – endsiges vor egen middelalders kirkebyggeri. De forskellige begravelsestraditioner må antages tilført oldtidens »Danmark« fra syd eller øst. Og at gravhøjene skulle være opført uden brug af slaver er nok en kende for romantisk!



Gravhøj på Hindsholm med karakteristisk poppelhegn i forgrunden. Foto: HT.

1800-tallets begyndende industrialisering gjorde kål på tusinder af danske gravhøje. Oehlenschläger satte udviklingen på vers:

*»Den Høj står der fra Arilds tid, nu pløjes den med megen Flid
– til Grunde af sin Ejermand, at den kan blive Agerland.«*

Mange andre kendte mennesker tog efterhånden gravhøjenes parti – således maleren Johannes Larsen, professor i botanik Christen Raunkiær, husmændenes digter Johan Skjoldborg og forfatteren Johannes V. Jensen, hvis »På danske Veje« fra 1931 var en hyldest til vor oldtid med skarpe anklager mod Nationalmuseet. Erick Struckmann, formand for Danmarks Naturfredningsforening (DN), vandt i 1925 statsminister Stauning for fredningstanken – efter at Nationalmuseet havde spændt ben for den totalfredning af gravhøje, der skulle indgå i den første danske Naturfredningslov af 1917.

I DN's årsskrift 1936 støttede en ny direktør for Nationalmuseet endelig forslaget om en generel højfredning, og 7. maj 1937 blev en ny Naturfredningslov enstemmigt vedtaget af Rigsdagen. Som ved et trylleslag havde Danmark adskillige tusinde fredede gravhøje.

Heriblandt var således også gravhøjene i skovene og på markerne ved Keremind og Munkebo. Disse magtens monumenter ligger endnu som perler på en snor omkring Kertinge Nor. Stenalderens grave synes generelt at ligge ret lavt, mens bronzealderhøjene (hvori f.eks. er fundet et bronzesværd) oftest er opført på bakketoppene. Udsigtstårnet på Munkebo Bakke, der nu er restaureret med udblik til Vorbasse og Buenos Aires, er således – ganske respektløst – bygget på Låddenhøj, der er en gravhøj.

Mårhøj

Jættestuen Mårhøj ved Snave på Hindsholm synes nærmest at ligge på en flad mark. Ser man nærmere efter, er gravhøjen imidlertid opført på en lille bakke: Den 7 m lange indgang til jættestuens kammer ligger halvvejs oppe på kuplen, der inkl. bakketoppen er ca. 6 m høj med en nedre diameter på ca. 22 m. Mårhøj rummer Fyns største og bedst bevarede jættestue med et ca. 10 m langt gravkammer, og hele kuplen blev frivilligt fredet i 1888. For sin imødekommenhed fik ejeren det dengang obligatoriske sølvbæger.

Mårhøj er særdeles interessant også i botanisk henseende pga. sin artsrige overdrevsvegetation. Den botaniske udforskning af højen begyndte så sent som den 4. juni 1960, da Kai Larsen besøgte Hindsholm. På Mårhøj fandt den senere professor i botanik ved Århus Universitet Tårnurt, som stadig optræder i mængde både på højens syd- og vestskrænt. Denne typiske korsblomstrede gravhøjsplante blev også set på Mårhøj af lærer Per Sønnichsen i 1985 – foruden Knoldet Mjødurt og Håret Viol.

Der er den dag i dag mange interessante blomsterplanter på Mårhøj – ikke mindst på den vestvendte skrænt med sit markante indslag af sydøsteuropæiske skovsteppeplanter. Denne »kontinentale staudeli« udgøres bl.a. af »ægte« skovsteppeplanter som Alm. Agermåne, Stor Knopurt, Knoldet Mjødurt, Sølv-Potentil, Gul Snerre og Langklaset Vikke. Om foråret kan man her også beundre blomstrende Hulkravet Kodriver og Håret Viol i mængde, mens Knold-Ranunkel og Kornet Stenbræk kun findes sparsomt på Mårhøj. Af Blåhat findes enkelte hvidblomstrede individer. I alt er der fundet 123 arter af karplanter på Mårhøj, som dermed er den artsrigeste gravhøj i Fyns Amt.



Mårhøjs vestskrænt med Knoldet Mjødurt og andre skovsteppeplanter. Foto: HT.

Truede plantearter

I et vældpræget, kalkrigt parti under Jøvets stejle skrænt ned til Pugesø (lagunen nær Jægerhotellet) voksede tidligere den sjældne orkidé Langakset Trådspore. Den blev set her første gang i 1889 af folkemindesamleren Anton Andersen og superinddæmmeren Elias Møller til Østrupgård. Ved samtaler med hr. og fru Gormsbøl, der havde sommerhus på Fyns Hoved, har det kunnet fastslås, at arten har vokset mellem Jøvet og Pugesø indtil så sent som omkring 1960. Kørevejen, nazisterne under besættelsen anlagde ud til Yderhovedet, bærer med sine turis-medikerede udvidelser utvivlsomt en stor del af skylden for denne orkidé og andre sjældne kærplanters forsvinden.

Langakset Trådspore er nu meget sjælden i Danmark og synes i de senere år helt at være forsvundet fra Fyn. Denne orkidéart er således opført på den såkaldte Rødliste – en fortegnelse over truede arter af svampe, planter og dyr i Danmark.

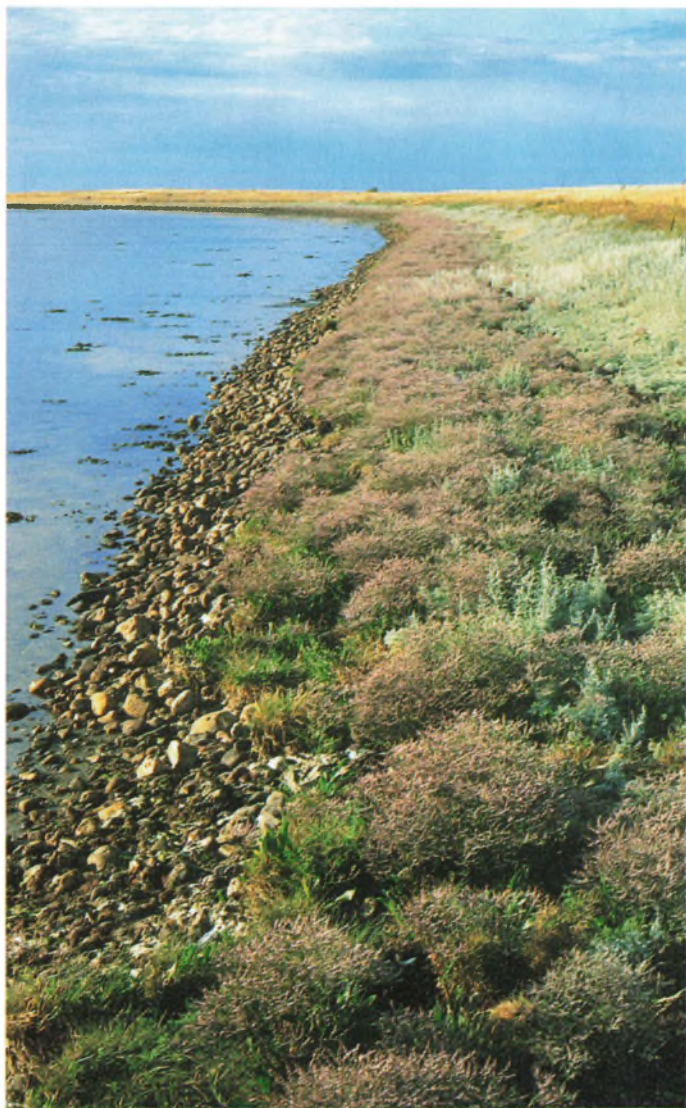
Kerteminde-egnen rummer stadig følgende rødlistede arter af karplanter (reference: Rødliste '90): Trekløft-Alant (Jøvet, Mejlø og Vejlø), Hvas Avneknippe (Enghave ved Scheelenborg og Sadelmagermose), Småbladet Ælm (Langø Hoved), Baltisk Ensian (Romsø), Eng-Ensian (Bogensø Strand), Bugtet Frøstjerne (Jøvet og Langø Hoved samt ved Korshavn og Dyrbjerg), Eng-Guldstjerne (Korshavn, Langø Hoved, Bogø og Mejlø), Salép-Gøgeurt (Måle Strand), Hundesalat (Måle Strand og Romsø), Kvast-Høgeurt (Digerbanke og Lundsgård Klint), Spæd Kløver (Mejlø og Romsø), Kost-Nellike (Bogø og Bjerget ved Tavlund), Strand-Nellike (Mejlø), Tangurt (ved Brockdorff) og Krat-Vikke (Bogensø Skov). Hertil Dansk Astragal, Drue-Gåsefod og Hjorterod, der alle findes på flere end 5 lokaliteter i området.

Derimod må følgende i Danmark truede arter desværre anses for at være forsvundet fra egnen omkring Kerteminde: Sværd-Skovlilje (sidst set 1852), Bredbladet Kæruld (1889), Tue-Star (1894), Mangeblomstret Ranunkel (ca. 1900), Bægerbregne (1902), Hvas Klokke (1908), Betonie, Smalfliget Brandbæger og Stinkende Krageklo (før 1911), Eng-Klaseskærm (1915), Kongebregne (1916), Rank Frøstjerne (1917), Håret Kartebolle (1924), Strand-Stenkløver (ca. 1930), Knudearve, Vild Selleri og Vejbred-Vandaks (1944), Blå Iris (1949), Knopnellike (1954), Ugrenet Edderkopurt (1958), Langakset Trådspore (ca. 1960) samt Krybende Sumpskærm (1970). Hvilken art bliver mon den næste?

Mange sjældne og nu måske forsvundne arter blev registreret i slutningen af 1800-tallet, hvor plantefinderne sejlede rundt i lystkuttere – brygger Th. Schiøtz' Sakuntala eller stamhusbesidder Elias Møllers Vala. Med Anton Andersens ord drog disse heldige botanikere ud på fornøjelige sommerture »for ligesom de gamle Vikinger at øve »Strandhugst« paa Kysterne«. Det må have været en paradisk tid! Alligevel er der stadig håb om at genfinde nogle af de ikke genfundne arter – øerne i Lillestrand er noget af det nærmeste, man i Danmark kommer på ro og fred og en smuk, delvist oprindelig natur. Når man padler rundt omkring øerne, langt fra storbyens røg og støj, glemmer man vitterligt, at kajakken er af glasfiber!

Urskovsfloraen

Den lille ø Vejlø Kalv i bunden af Lillestrand rummer noget af det nærmeste, man i Danmark kommer på den urskov, som efter sidste istid efterhånden nåede at dække størstedelen af landet. Urskov er med andre ord betegnelsen for skov, der



Lav Hindebæger har en begrænset udbredelse i Nordeuropa. Et af artens fynske kerneområder er det nordlige Hindsholm. Foto: HT.



To store skovhornugleunger i gammel kragerede på Vejlø Kalv. Uglerne, som ikke selv kan bygge rede, er afhængige af, at kragerne hvert år bygger nye reder. Desværre har bortskydning af krager betydet, at uglerne nu også er forsvundet fra øen. Foto: LH.

stort set er uberørt af menneskehånd. Vejlø Kalvs urskov er en ege-/lindeskov af Stilk-Eg og Småbladet Lind – isprængt andre vedplanter som Abild, Benved, Enebær, Slåen, Vrietorn og ikke mindst arter af Hvidtjørn. Vild Kaprifolie og Vedbend klynger sig til træernes stammer, mens der ses mange eksemplarer af den smukke Storblostmret Kodriver i urtelaget, der dog domineres af Stor Konval (Salomons Segl) og Vild Kørvel – lokalt også med meget Hvid Anemone, Liljekonval, Finger-Lærkespore, Skov-Løg og Lund-Rapgræs.

Storblostmret Kodriver, der blomstrer tidligt om foråret, har en overvejende sydlig udbredelse i det fynske område, men langs de milde bæltter trænger den mod nord. På Kerteminde-egnen ses Storblostmret Kodriver (»Hanekam«) således i de fleste typer af løvskov. Ved Digerbanke dominerer arten den skovklædte østvendte kystskrænt med følge af arter som Alm. Mangeløv og Skov-Stilkaks. Smukkeste kommer den normalt gulblomstrede urt dog til udtryk i en lille stævningskov ved Måle, hvor den flere steder ganske dækker skovbunden (omkring 1. maj et af Hindsholms 7 underværker!) – her optræder også rødblomstrede individer. Hvid Anemone og Alm. Vorterod er her de dominerende forårsurter ved siden af Hanekam.

Achton Friis og Johannes Larsen fandt under deres berejsning af de danskes øer i 1921 »Plettet Gøgeurt« »under et herligt lille Lindekrats Skygger« i Vejlø Kalvs urskov. Men mon ikke der var tale om Tyndakset Gøgeurt? Desværre er der ikke set orkideer på Vejlø Kalv siden dengang, men med lidt held kan planten dukke op igen og afsløre sin sande identitet. Det nye fund af Tyndakset Gøgeurt på Vejlø i 1994 bestyrker mistanken om, at det er netop denne art også på Kalven. Den »rigtige« Plettet Gøgeurt er dog fundet på det nærliggende Søbjergs nordskrænt så sent som i 1976, men der er jordbunden sandet.

Mejlø, øen i Lillestrand, der stadig rummer overdrev som på fællesskabets tid, huser også mindelser om svundne tiders urskov – i form af forårstidens flor af Hvid Anemone og de talrige tjørne, der vel er rester af en meget gammel urskov under højskov. Hertil kan sikkert også regnes de smukke bestande af Tyndakset Gøgeurt, der foruden på Bogø og Mejlø også findes på andre overdrev på Kerteminde-egnen: Denne orkidé er i Danmark normalt en skovplante, hvis purpurbrogede blomster åbnes i det sene forår.

På den markante Lundsgård Klint lige syd for Kerteminde – et af Kertemindeborgernes foretrukne udflugtssteder fra dengang, bedstefader var ung – ses en artsrig overgang mellem løvskoven på toppen af klinten, hvor Hanekam også huserer, og de stedvis lysåbne skrænter, der f.eks. rummer en bestand af den sjældne Kvast-Høgeurt.

Stævningskove (også kaldt skovhaver eller stubhaver) er små naturskove, hvor skovbunden aldrig har været underlagt rationelt skovbrug. Vedplanterne, oftest Hassel, er op gennem tiden blevet holdt lave ved periodisk stævning (stubning). Skovbunden er med andre ord urskov, mens vedplanterne har fungeret som en kilde til menneskets fornødenheder (foder, gærdsel og brændsel). Herved er opstået en artsrig skovbundsflora med mange lyselskende arter som f.eks. Firblad, Kær-Høgeskæg, Alm. Lungeurt, Skov-Løg og Nyrebladet Ranunkel samt orkideerne Ægbladet Fliglæbe og Tyndakset Gøgeurt. Desværre er stævningsdriften nu blevet urentabel, hvorfor disse småskove truer med at springe i højskov af oftest Ask eller Skov-Elm. Langt alvorligere er det dog, hvis løvskoven erstattes med nåleskov. Heldigvis findes endnu en del stævningskove på Hindsholm og i området syd for Kerteminde.

Overdrevsfloraen

Forårsfloreten på Bogø i Lillestrand og andre overdrev på Hindsholm er en farvesymfoni med blå violer, gule kodrivere og ranunkler, gøgeurter i røde nuancer samt ikke mindst den hvidblomstrede forårsurt Kornet Stenbræk. Denne »Stenbryder« kan opfattes som en slags indikatorart for eksisterende værdifulde skrænt- og overdrevslokaliteter på Kerteminde-egnen. På gravhøjen over jættestuen Hesthøj findes Kornet Stenbræk mod alle verdenshjørner. Blomstringen indtræder imidlertid ca. 2 uger tidligere på sydskrænten end på nordskrænten, der jo varmes senere op. Kornet Stenbræk ynder også flade arealer som strandoverdrev – f.eks. i mængde på overdrevet Bjørmens Krat ved Bøgebjerg Strand. Også på Sabbesborg Klint optræder Kornet Stenbræk stadig hyppigt, selv om denne sagnomspundne bakke er under stærk tilgroning.

Bogø har kun spredte kratrester – og kan siges at repræsentere slutstadiet i den udvikling, øerne i Lillestrand har gennemgået fra skov til overdrev. Desværre synes højt voksende græsser som Alm. Hundegræs, Alm. Kvik og Alm. Rajgræs flere steder på Bogø at være i færd med at udkonkurrere den artsrige, lavtvok-



Forårsaspekt fra overdrev på Bogø, med blomstrende Kornet Stenbræk i mængde. Foto: HT.

sende overdrevsvegetation sikkert godt hjulpet af »skjult« næringsberigelse via luftforurening.

Ud over skovsteppeplanter findes på Kerteminde-egnen et kontingent af arter med en sydsibirisk hovedudbredelse – så som Dansk Astragel, Bakke-Jordbær, Nikkende Limurt, Merian, Dunet Vejbred og Håret Viol. Den sjældne ærteblomstrede Dansk Astragel findes i Fyns Amt kun på Hindsholm, og på Bogø samt Fyns og Langø Hoveder findes denne blåviolette forårsblomstrende urt i mængde. Fra overdrevet yderst på Midskov-halvøen har Dansk Astragel været kendt siden 1845. Peter Vestergaard, tidligere formand for Dansk Botanisk Forening, foretog i 1965-1971 vegetationsanalyser på forskellige danske lokaliteter med arten – herunder på Fyns Hoved. Han påviste, at Dansk Astragel vokser under mange forskellige jordbundsforhold, således at det tørre klima må antages at være hovedårsagen til artens danske udbredelse.

Kærfloraen

På Bogø findes også en lille, men artsrig kærmosé oven for en strandeng. Lokalitetens vegetation, der har været holdt lav af ekstensiv græsning i århundreder, besidder i juni en fantastisk farvepragt med f.eks. Eng-Kabbeleje, Smalbladet Kæruld og Trævlekrone (gult, hvidt og rødt) samt Kødfarvet og Maj-Gøgeurt (lyserøde til purpurrøde nuancer).

På Hindsholm ses mange små, afløbsløse lavninger med moser i bunden. De fleste af disse små moser er under tilgroning – f.eks. »Kratsøen« på Fyns Hoveds Yderhoved. Endnu findes enkelte Maj-Gøgeurt i pilekrattet, men da denne orki-deart er lyskrævende, er det kun et spørgsmål om tid, før den forsvinder. I 1977 var bestanden 5 gange så stor som i 1993. Orkideer og andre lyselskende planter kan på lang sigt kun reddes ved at opretholde græsning eller høslæt i de nord-østfynske kærmoser. Disse urgamle driftmetoder udøves i dag kun på ca. 5 % af det samlede moseareal.

Den lille kærrose på Dalby Høj oven for Lindøværftet er den artsrigeste tilbageværende moselokalitet i Munkebo, der i dag må betegnes som en slags Fyns Chicago. Kærrosen indeholder en artsrig sumpkilde med mere eller mindre sjældne arter som Tvebo Baldrian, Bukkeblad, Djævelsbid, Hjertegræs, Fåblomstret Kogleaks og Kragefod samt Blågrøn, Dværg- og Hirse-Star. Lad venligst disse fåtallige arter stå, så også andre kan nyde synet!

Bukkeblad og Djævelsbid har ligesom mange andre vilde planter været brugt som erstatning for vigtige fornødenheder. Bukkeblad har således været anvendt som erstatning for Humle især på Hindsholm, hvor planten nu kun findes enkelte steder. Det var Bukkeblads bitre blade og rod, der blev anvendt – f.eks. i forholdet 4 lod rod for ét pund Humle. Djævelsbid (på fynsk Dyvelsabit) har fået sit navn, idet roden synes som værende bidt af en vis herre, fordi han misundte menneskene de lægende kræfter, som planten besidder. Afkog af Mælkebøtte har på Hindsholm været brugt mod tuberkulose. Hvem ved, hvad vi står og mangler om 25 år?



*Bregmose på det sydlige Hindsholm med blomstrende Eng-Kabbeleje.
Foto: HT.*

Skovsteppeplanter

Ved sin beliggenhed i det relativt tørre Storebæltssområde (årsnedbør ca. 500 mm) yder Kerteminde-området egnede voksesteder for et interessant kontingent af i Danmark sydøstligt udbredte »skovsteppeplanter« og andre varmekære arter, der har en sydlig og/eller østlig hovedudbredelse på det eurasiatiske kontinent. Arter med en hovedudbredelse i det sydøsteuropæiske skovsteppeområde – mellem Djengis Khans stepper og det centraleuropæiske løvskovsbælte – udgør et karakteristisk indslag især i Hindsholms flora på tørre skrænter og overdrev.

De fleste af nutidens danske varmekære arter er formentlig indvandret under stenalderens kontinentale varmeperiode. Som repræsentant for den store gruppe af varmekære arter, der mest findes i det sydøstlige Danmark, kan nævnes »gravhøjsplanten« Knoldet Mjødurt. På mange skrænter findes et artsrigt plantesamfund på overgangen mellem den tørreste vegetation og staude-skovsteppen, hvor Knoldet Mjødurt kan være blandt de dominerende arter. Dette svarer godt til, at arten foretrækker tørre engstepper og fugtige græsstepper i sit udbredelsescentrum i Ukraine og det sydlige Rusland.

Andre vilde skovsteppeplanter på Kerteminde-egnen er Asparges, Filtet Burre, Gul Evighedsblomst, Fladstrået Rapgræs, Læge-Stenfrø, Blodrød Storkenæb samt Krat- og Langklaset Vikke. Mere almindelige arter som Alm. Agermåne, Sød Astragal, Stor Knopurt, Gul Snerre (Jomtru Marias Sengehalme) og Slåen stammer også fra skovsteppen.

Alm. Agermåne, hvis latinske artsnavn (eupatoria) skyldes kong Mithradates Eupator af Pontos i Lilleasien, hvem man tilskriver opdagelsen af plantens medicinske egenskaber (fx. god mod blødninger og derfor velegnet under krige), er en typisk skovsteppeart, der f.eks. dominerer en smuk, lysåben og meget blomsterig skrænt på Myrbjerg ved bunden af den nuværende Lillestrand. Skovsteppeplanter kaldes også subpontiske arter »efter« Sortehavet – Pontos lå i De pontiske Bjerge syd for Sortehavet, før dette kongerige blev gjort til romersk provins. Sidstnævnte mangel på krigslykke medførte også kong Mithradates Eupators selvmord i år 63 før 0.

Havkystfloraen

Langt de fleste sommerturister, der besøger Kerteminde-egnen, vil på et eller andet tidspunkt »uforvarende« befinde sig på en bølgeeksponeret kyst for at bade. Under pauser fra beach & boogie-livet vil nogen måske interessere sig for den særprægede flora, der findes især på områdets Storebæltskyst.

Den smukke kurvblomstrede Strand-Mandstro er, som mange andre steder i Danmark, i tilbagegang – sikkert i det mindste delvist, fordi den lider under afklipning til dekorationsbrug. Denne tommede art findes kun på det nordlige Hindsholm, gerne på de mest afsides beliggende steder. I modsætning hertil har den oprindeligt indslæbte Strand-Bede, som andre steder på Fyn, spredt sig yderligere på Hindsholms kyster, hvor den nu findes næsten overalt. En stor bestand kan f.eks. ses ved fægelejet i Lodshuse, mens arten er sjældnest på øerne i Lillestrand.

Smukke eksemplarer af den lave, rød-blomstrede Sandkrybbe kan beundres på stranden mange steder, mens den stive græsart Marehalm findes i mængde i begyndende klitdannelser ved Bogensø. Andre af Kerteminde-egnens strandplanter er den dødeligt giftige Skarmtyde, de smukke korsblomstrede Strandkål



Hjertekarse, en anden indslæbt art, ses f.eks. ved P-pladsen ved Fyns Hoved. Denne korsblomstrede urt med hjerteformede skulper spredes via trafikken på land og vand. Foto: LH.

(med hvide blomster) og Strandsennep (med lyserøde blomster) samt den nedliggende, rødstænglede strandform af skovplanten Stinkende Storckenæb.

Af lavere planter ses mange steder en rig og farvestrålende lavflora på strandsten. På strandene i Kerteminde-området optræder desuden en rig flora af opskyllet tang, idet tang til gødskning af marker m.v. i dag udnyttes i langt mindre grad end tidligere. Under krigen 1808-1809 anvendtes på Hindsholm tangsalt til nedsaltning af kød og fisk. Der indsamles dog stadig tang f.eks. på Martofte Strand. På tangprægede strandvolde optræder mange af vore agerkrudtsarter formentlig spontant. Det høje niveau af næringsstoffer yndes af arter som Lugtløs Kamille, Ager-Snerle og Burre-Snerre.

Strandensfloraen

Kerteminde-egnens kystlinje er lang. Den udgøres dels af de ovenfor omtalte kyster, der ligger udsat for bølgeslaget, dels af kyster, der ligger i læ for bølgeslaget.

De beskyttede kysters saltenge, dvs. de egentlige strandenge, hvor vegetationen holdes lav igennem husdyrs græsning, huser stadig en artsrig flora. Denne vegetationstype er resultatet af dels de naturgivne forhold, dels menneskets

påvirkning tilbage fra Ertebølle-kulturens tid. Jægerfolket må tænkes at have drevet fangst på fugle og havpattedyr, men senere er flere og flere strandrørsumpe blevet omdannet til saltenge, hvor vekslende bondekulturers husdyr har kunnet gumle græs op til vor tid.

Strandengene på Langø Hoved med Langøs smalle østkyst er en af de vigtigste strandenge i Fyns Amt med et meget rigt plante- og dyreliv. Langø Hoved indeholder således de meget sjældne arter Dansk Astragel, Bugtet Frøstjerne, Eng-Guldstjerne, Klæbrig Limurt og Blodrød Storkenæb, der alle vokser på relativt tørre strandoverdrev. Desuden optræder i saltengsvegetationen de sjældne arter Drue-Gåsefod, Lav og Tætblomstret Hindebæger samt Stillet Kilebæger.

De hindsholmske strandengsarealer omfatter i dag ca. 365 ha. Omkring 1863 dækkede de samme lokaliteter et areal, der var næsten 3 gange større, ca. 1000 ha (beregnet ud fra målebordsblade). Tidligere tiders inddæmninger kan betragtes »positivt« som et naturligt led i samfundsudviklingen. Når man derimod konstaterer, at Det danske Hedeselskab stadig i 1953 havde alvorlige landvindingsplaner vedr. også den nordligste del af Lillestrand, må man tage sig til hovedet. Lykkeligvis blev planerne forpurret – og Bogø, Enø, Mejlø, Vejlv Kalv og Ægø harer stadig hjemme i rækken af småøer omkring Fyn.

Strand-Malurt findes på alle øer i Lillestrand, hvor den oftest danner et karakteristisk grågrønt bælte i saltengenes Harril-zone (den mellemsalte zone), gerne i tilknytning til sandet bund og/eller tangopskyl. Også i det fynske sprogområde anvendes Strand-Malurt i »folkemedicinen« som pikant krydding af en lille en til halsen. Kertemindes berømte naturskildrer Johannes Larsen skrev om den meget aromatiske Strand-Malurt:

»Strand-Malurt slettes frisk på brændevin og må kun stå 12 timer, inden den filtreres fra, da den ellers giver afsmag.«

Ud over som brændevinsurt har Strand-Malurt været anvendt som ormedrivende middel og mod Års iktesyge.

Svampefloret

Vokshat (på latin *Hygrocybe*, dvs. våd hat) er en slægt af mest små og farvestrålende svampe med voksagtige lameller, der i Danmark omfatter knap 50 arter. De fleste arter af Vokshat danner formentlig mykorrhiza (svamperod) med tørbundsgræsser på mager bund. Derfor er deres foretrukne levesteder overdrev – landsbyernes førindustrielle fælles græsningsarealer, hvis de stadig er nogenlunde upåvirkede af pløjning, gødskning, sprøjtning og kvælstofnedfald. Spredes der kunstgødning på et overdrev, forsvinder disse ædle svampe øjeblikkeligt. Vokshatte er således ledearter for overdrevslokaliteter af betydelig naturmæssig værdi, hvor der også findes sjældne planter og dyr. På den danske Rødliste opføres omtrent halvdelen af vore arter af Vokshat.

På Bogø og Mejlø, overdrevsøerne i den lavvandede bugt Lillestrand syd i for Korshavn, findes et meget rigt svampeflor med f.eks. 18 arter af Vokshat – herunder rødlistearterne Knaldrød, Skarlagens- og Tæge-Vokshat. Denne artsrige funga er udviklet gennem de hundreder af år, hvor kerne har været afgræsset af løstgående ungkreaturer – og i dag udgør øerne en vokshattelokalitet af national betydning. Skarlagens-Vokshat – med smukke, skarlagensrøde farvetoner og tillige vor største art – findes i Kerteminde-området også på Romsø og yderst på halvøen Skoven.

Enkelte steder på Kerteminde-egnen ses den særprægede, orange Puppe-Snyltekølle, der snylter på pupper af sommerfugle. En bjørnespinderlarve kravler ofte rundt blandt de lavtvoksende, urteagtige planter, den lever af – måske har den selv givet næring til et mycelium af ovennævnte pudsige sæksporesvamp. Andre typiske overdrevssvampe med form som køller er de gerne gule køllesvampe og de sædvanligvis sorte jordtunger. »Storebæltsarter« som Læderbold og Steppe-Stjernebold bør eftersøges på Hindsholms overdrev. Suppesvampen Elledans-Bruskhat og den lignende, men dødeligt giftige Bleg Tragthat, er almindelige på Kerteminde-egnens endnu bevarede overdrev.

Hindsholms sommerhusområder rummer endnu en del ugødskede, nænsomt klippede »overdrevsplæner« med et stedvis overdådigt vokshatteflor: Tætheden af frugtlegemer er lokalt enestående høj. Således blev der i 1993 konstateret ca. 2000 frugtlegemer af Voksgul Vokshat fordelt på ca. 30 mycelier (svampetråde) på en græsplæne ved Fyns Hoved. Fortsæt med den naturvenlige pleje uden gødskning og sprøjtning – og bevar det rene drikkevand i lighed med en artsrig overdrevsvegetation!

Romsø i Storebælt har gennem mange årtier været græsset af dådyr. Afgræsningen har medvirket til udviklingen af et artsrigt svampeflor på øens overdrev – herunder 12 arter af Vokshat. Dyrehave, Romsøs relativt gamle løvskov, rummer velkendte svampe som Violet Ametysthat, Honningsvamp, Flad Lakpore-svamp, Tåge-Tragthat og Tøndersvamp. Den smukke, men slimede Porcelænschat ses flere steder på gamle bøgestammer, som denne svampeart er med til at nedbryde.

Det er ved at blive koldt, og for at fornemme Brusk-Vokshats lugt af brændt gummi og andre spændende svampedutte må man først varme næsen. De friske brune frugtlegemer af den spøjse Judasøre ses på gamle sprukne hylde træer langs



Spidspuklet Vokshat på myretue på Bogø. Foto: HT.

Kerteminde-egnens kyster, indtil frosten får dem til at tørre ind. Frost-Sneglehat er en sikker frostbebuder under Fyr på græsplæner i Fyns Hoveds sommerhusområde – og så kom Kong Vinter nok en gang.

Strandtudsen

I 1976 startede en landsdækkende undersøgelse af padder og krybdyr i Danmark. Før den tid forelå der kun få undersøgelser af denne dyregruppe, men siden er næsten alle arter kortlagt. På Kerteminde-egnen var man med fra første færd, og det var heldigt, for på den måde har det været muligt at følge de enkelte arters bestandsudviklinger. 13 arter padder og krybdyr lever i dette område.

Den måske mest interessante padde er strandtudsen, som hører til på de tørre overdrev. Om dagen gemmer den sig i huller, som den graver i den løse jord, eller den tager et musehul i besiddelse eller huller under sten og lignende. Om natten kommer den frem og jager orme, biller og andre dyr. Om foråret samles dyrene i rene lavvandede vandhuller eller oversvømmelser, hvor de lægger deres æg. Deres kvækken er meget højlydt, og i stille vejr kan de høres mere end 2 kilometer væk. Tilbage i 1950'erne, hvor der stadig fandtes vidtstrakte enge og overdrev, og hvor der blev værnet om vandingssteder til kvæget, fandtes strandtudsen over hele Kerteminde-egnen og i et antal af flere tusinde.



Strandtudsen er den bedst undersøgte paddeart på Hindsholm, men det er også den mest truede. Foto: LH.

I dag er strandtudsen gået voldsomt tilbage, og findes nu kun på den nordlige og vestlige del af Hindsholm. På det øvrige Fyn findes kun få og isolerede bestande, især i Det sydfynske Øhav. Tilbagegangen skyldes dels, at næsten alle enge og overdrev er opdyrket, og dels, at mere end 75 % af alle vandhuller er ødelagte. Af de resterende vandhuller er størstedelen af så dårlig kvalitet, at kun ganske få dyr stadig kan leve i dem. Strandtudsens æg behøver rent og godt vand, for at kunne udvikle sig. Oversvømmelser opstår kun sjældent, fordi jorden overalt er effektivt drænet. Det var ellers strandtudsens foretrukne levested, fordi her ingen rovdyr findes, f.eks. guldsmedelarver, vandkalve og salamandre. Strandtudsen er speciel derved, at æggene hurtigt klækker – og haletudserne har en langt hurtigere udvikling, end alle andre arter padder. På blot 5 uger er æggene forvandlet til nye, små strandtudser, som går på land og efterhånden spreder sig ud i landskabet. Her er det så et problem, at der så få steder stadig findes overdrevslandskaber, hvor de kan overleve.

I 1990 blev der på baggrund af næsten 15 års studier lavet det første vandhulsprojekt for strandtudser. Nær Fyns Hoved blev en fugtig lavning, som tidligere havde været vandingssted for græssende kvæg, rensat op og der kom igen vand. Året efter hørtes 4 kvækkende strandtudser, men de formåede at fremtrylle mange hundrede unger. Det blev starten på en fremgang for arten på det nordlige Hindsholm. I de 2 foregående år var der overhovedet ikke fundet nogen, men i årene efter voksede antallet af kvækkende tudser hurtigt til ca. 100. På hele



På Hindsholm findes Fyns største bestand af hugorm.

Foto: LH.

Hindsholm er der frem til 1997 oprenset over 30 vandhuller, og strandtudsebestanden er vokset til et niveau svarende til først i 1980'erne. Hvis projektet fortsætter endnu nogle år, og hvis der også genskabes tidligere overdrev og enge, vil strandtudsene måske atter blive almindelig, og de lune forårsnætter vil i stedet for fjern trafikstøj genlyde af den fortryllende kvækken af strandtudser, iblandet lyde fra vandrikser, viber og hvad der ellers hemsøger de fugtige lavninger.

Hugormen

Hugormen er en anden art, som hører overdrevene til. Den er i dag forsvundet fra næsten hele Fyn, men har endnu en god bastion på det nordlige Hindsholm. På Fyns Hoved skønnes bestanden at tælle mindst 200 dyr. Herfra er den udbredt sydpå langs kysterne, men findes ikke på egnen omkring Kerteminde.

Hugormen er stadig omgæret med megen mystik. De fleste frygter den, fordi det er en giftslange – den eneste her til lands. Det er heller ikke uden grund, for dens bid kan være yderst ubehageligt – hvad den ene af nærværende forfattere måtte sande i 1995, da han blev bidt og måtte tilbringe 3 døgn på nærmeste sygehus' intensivafdeling. Men det er i reglen selvforskyldt, for det sker især, hvis man tager dyret op, og det kan man så bare lade være med. Hugormen er så sky at almindelig færdsel er nok til at skræmme den. Den er stokdøv, men mærker de mindste rystelser i jorden, når man kommer gående. En snusende hund er derfor langt mere udsat end mennesker. Man skal derfor ikke være så bange for den, men udvise den fornødne respekt.

Dagtrækkende fugle

Står man midt i Kerteminde By en solrig aprildag, kan det ske, at man pludselig ser en sværm af musvåger kredse over byens røde tage. Det er blot et af de synlige tegn på, at det nordøstlige hjørne af Fyn passeres af et meget stort antal trækfugle – især om foråret. Hindsholm, og især den nordligste del, er Fyns bedste lokalitet for forårstrækket af fugle. Fuglene bevæger sig fra overvintringskvartererne syd for Danmark nordpå til ynglepladserne i Skandinavien og det vestlige Rusland.

Under optimale vejrforhold udgør Storebælt ikke den store forhindring for landfuglene. Men de vil helst undgå at flyve over vand. Selvom de har landkending til Sjælland, vil de alligevel ofte tøve og følge kysten et stykke længere nordpå, før de beslutter sig og flyver ud over vandet. Men på dage, hvor sigtbarheden er under bæltets 15-20 km, vil de følge kysten helt op til Horseklint, som er det nordøstligste punkt på Hindsholm. Her må de enten gå ned eller kaste sig ud over havet. Det sker da lige så ofte mod nord til Samsø som mod nordøst til Sjælland. Ved Horseklint kan man i april være heldig at se op til 100.000 fugle på en enkelt morgen.

Når trækfuglene passerer nordpå over Fyn, foregår det mere præcist i en nordøstlig retning.

De fugle, der rammer Storebælt eller Nordfyn, vil, for at undgå at flyve over vand, afbøde deres trækroute, og Hindsholm kommer derved til at virke som en ruse, der opfanger en stor del af trækket. Ved Horseklint er der dog ikke længere nogen vej tilbage, og de tvinges ud over havet.



Sortgrå Ryle ses kun i vinterhalvåret. Det er en ret sjælden vadefugl, som oftest ses alene eller få sammen på de mest barske havkyster. Foto: LH

Forårstrækket starter allerede i februar med til tider tusindtallige skarer af sanglærker, ringduer og kragefugle. Men hurtigt følger bog- og kvækerfinkerne efter, og endda i langt større tal. Står man på selve Fyns Hoved, som ligger bare 1 km øst for Horseklint, ser man ofte kun en brøkdæl af de fugle, der passerer ved Horseklint.

Ude over havet trækker der også fugle. De tusinder af dykænder, hvoraf mange har overvintret i bæltområderne, bevæger sig nordover. Talrigst er ederfuglene, men også skalleslugere, sortænder og hvinænder er talrige. Fra sidst i marts dukker også splitterterne og lidt senere hav- og fjordterne op. De trækker dog ofte mod syd, idet de er ankommet til Danmark nordom Skagen.

Fra hen i maj og frem til Skt. Hans ses de sidste trækfugle. På denne tid kan svaler, mursejlere og andre optræde meget talrigt. Ind imellem ses også eksotiske arter som pirol og måske biæder. I juni kan man også se grønsiskner og korsnæb, som i visse år pludselig optræder meget talrigt. Men inden de sidste fugle er trukket nordpå, er efterårstrækket allerede i gang, og de første regnsprover og sort-

klirer høres og ses i de lavvandede fjordområder. Flere af de vadefugle, som yngler i højarktiske områder, må være meget økonomiske med føderessourcerne. Hunnerne er da de smarteste, og straks efter æglægningen forlader de området, og reserverer dermed den begrænsede føde til hannen og kullet. For os andre har det den fordel, at man faktisk kan kigge på trækfugle året rundt. Ganske vist er det højsæson i april-maj og igen i september-oktober, men selv om sommeren og midt om vinteren er der til tider et ikke ubetydeligt træk at observere.

På Hindsholm, og især ved Fyns Hoved, ses også mange sjældnere fugle. I de sidste 20 år er der observeret benved 300 forskellige fuglearter, og næsten hvert år kommer en eller to nye arter på listen. Blandt de mest sjældne kan i flæng nævnes Lille Kjove, Thorshane, Sabinemåge, Hærfugl, Fuglekongesanger og Rødhovedet Tomskade.

Nattrækkende småfugle

Det er ikke kun om dagen, fuglene trækker. Faktisk trækker ligeså mange om natten. Det gælder især de insektædende arter, heriblandt næsten alle sangfugle, og disse fugle ses i krattene, hvor de forsøger at tanke mest muligt op til næste etape.



*Lille Korsnæb hører blandt de mere specielle fugle. Det er en invasionsfugl, som i visse år optræder talrigt – her en han, som netop er blevet ringmærket.
Foto: LH.*

Først kommer fuglekonger, jernspurve, rødhalse og drosler. Sidst i april ankommer også de arter, som har overvintret i Afrika. Løvsangeren bliver hurtigt den talrigste, men også rødstjert, gærdesanger og tomsanger er talrige. Sidstnævnte kulminerer dog først langt hen i maj måned og sammen med rør- og kæranger, grå og broget fluesnapper, gulbug, havesanger og mange andre. Ringmærkningen er den bedste metode til studier af de nattrækkende småfugle. På Fyns Hoved blev ringmærkningen af nattrækkende fugle startet i begyndelsen af 1970'erne, og siden er der mærket ca. 20.000 småfugle. De fanges i net, som sættes op i buskadser og krat, og i morgentimerne er det muligt på gode dage at fange 100 eller flere fugle. Ind imellem fanges fugle, som allerede er blevet ringmærket et andet sted, og nogle af de ringmærkede fugle genfindes senere andre steder. Desværre bliver kun 2-3 ud af 1000 fugle genfundet, men efterhånden er der indkommet et pænt antal genfund. Af særlig interesse er fugle, som genfindes efter få dage, for de afslører, hvilken rute, fuglene følger.

Foreløbige resultater har vist, at fuglene fra Fyns Hoved følger en af 3 »hovedveje«: 1) over Nordsjælland til Sverige, 2) via Samsø og Anholt til Sverige, eller 3) over Samsø og videre til Skagen eller Læsø til Norge eller Sverige.

Det har endvidere vist sig, at fuglene om efteråret trækker ad en rute, som ligger østligere. En løvsanger trækker måske over Fyns Hoved – Samsø – Anholt



Rødbenunger på Tornen, et resultat af en reservatordning, som i 1992 genskabte vadefuglenes muligheder for at yngle på den smalle stenrevle.

Foto: LH.

om foråret, men om efteråret over Falsterbo via Sjælland til Stignæs og Langeland – den følger en eklipseformet trækrute. Næste forår kan den igen være at træffe på Fyns Hoved. Det er ganske normalt, at ringmærkede fugle genfindes på Fyns Hoved foråret efter, og til trods for de i mellemtiden har været i tropisk Afrika. Tankevækkende er det også, at det meget ofte er på noget nær samme dato. En bestemt art har en træktid på typisk 3-4 uger, men det enkelte individ trækker langt mere præcist og vil, hvis ikke vejret driller, følge sin indprogrammerede trækrute med stor præcision. Men kun så længe den lever, for langt de fleste når kun at yngle 1-2 gange, og det er yderst sjældent at genfinde en sangfugl mere end et par år efter mærkningen.

Rastende fugle i Fællesstrand

Fællesstrand er et lille vadehav – ganske lavvandet, ofte delvis tørlagt ved ebbe og med talrige krummoddedannelser på Tornen og på østsiden af Fyns Hoved. Fjorden er kun godt 1 km² og derfor et særdeles godt sted at iagttage fastende kystfugle. Den store åbning til havet sikrer store, rene sandvader med tæt forekomst af bl.a. sandorme, små muslinger og andet godt. I forbindelse med krumodder findes derimod rene muddervader. Sammen med en varieret kystbræmme med gode højvandsrasteplasser er fjorden særdeles velegnet for vadefugle. Men også måger, terner og skarver ses talrigt; derimod er svømmeænder fåtallige.

Under efterårstrækket raster et meget stort antal kystfugle i Fællesstrand. Ved ca. 1000 totaloptællinger i området er der gennemsnitligt set ca. 500 fugle, men tallet er reelt meget større, idet gennemtrækkende fugle ofte slår sig ned og raster i kort tid før eller efter turen over Kattegat. I oktober, når knortegæssene passerer, ses normalt ikke over 10-20 knortegæs under en totaloptælling, men en nærmere undersøgelse viste, at over 1800 knortegæs nåede at raste i løbet af blot 2 dage. Noget lignende gør sig gældende for mange andre arter, bl.a. vadefuglene. Fjordens betydning kan derfor let undervurderes, hvis ikke disse forhold tages i betragtning.

Når man vil iagttage fuglene i Fællesstrand, har man en fin udsigt fra markvej en langs sydsiden af fjorden. Det er dog nødvendigt at medbringe en kikkert (og helst en teleskopkikkert). Så kan man se fugle raste på mudderbanker og sandøer. Ved højvande samles de på sten eller på kanten af grønsværen, og er da noget vanskeligere at få øje på. Alene vadefuglene omfatter ca. 30 arter, og ofte iblandet halvsjældne arter som f.eks. Sortgrå Ryle, Sandløber og Stenvender. Året rundt er her gode muligheder for at opleve fuglene på ret nært hold, og der er altid chance for at se usædvanlige gæster.

Rastende fugle i Lillestrand

Lillestranden lidt syd for Fællesstrand er trods sit navn over 5 gange så stor, 5-6 km lang, ca. 2 km bred og med 6 større og mindre, ubeboede øer. Den er på mange måder et anderledes landskab. Kun i den yderste del er der vadeområder med ren sandbund. Resten af fjorden er de fleste steder ret mudret og næsten uden vegetation på den ellers meget lavvandede fjordbund.

Ved totaloptællinger ses i gennemsnit ca. 2000 fugle, men ofte op til 5000. De mindre vadefugle synes at være ret fåtallige, hvilket tildels kan skyldes, at der observeres over ret store afstande og de derfor overses. Men det kan også skyldes, at fourageringsmulighederne ikke er de bedste.

Fjorden var oprindeligt gennemstrømmet af havet, og dengang sikkert med en sandet og iltrig bund. Men 1700-tallets driftige landmænd og godsejere fik snart lavet planer for en inddæmning. I 1813 startede et digebyggeri i fjordens sydlige del, og 250 ha fjordbund omskabtes til enge. I 1947 blev disse med Hedeselskabets bistand drænet tørre nok til at de kunne opdyrkes.

Samme selskab planlagde i øvrigt en inddæmning for størstedelen af den nuværende fjord, men blev heldigvis overhalet indenom af bl.a. fredningslovgivningen.

Lillestranden ser i dag helt uberørt ud med sine øer og fugle. Men den er i virkeligheden blot hvad der blev levnet, da fortidens foregangsmænd hærgede de lavvandede fjorde landet over.

Vadefuglene var måske dem, det gik værst ud over, for der er stadig mange rastende måger, ænder, gæs og andre i området. Om sommeren rummer øerne et stort antal ynglende kystfugle, bl.a. en af landets ypperligste ternkolonier og ikke mindre end 500 par ederfugle.

I 1970'erne ynglede der op til 250 par havterner på Mejlø, som er den mest artsrige af Fyns mange ubeboede øer. Det var dengang en af landets største ternkolonier, og den var en væsentlig årsag til, at Mejlø i 1978 blev reservat og dermed friholdt for færdsel i fuglenes yngletid. De ynglende fugle er optalt hvert år siden 1973, og der er foretaget ringmærkning af bl.a. ternemes unger. Netop disse undersøgelser fik stor betydning, da det sidst i 1980'erne viste sig, at bestanden gik tilbage. I begyndelsen af 1990'erne var der under 50 par tilbage og ynglesucces ophørte helt. Gennem hele perioden havde øen været afgræsset af 25-30 ungkreaturer.

Problemet viste sig at være tilgroning. Øens krat af slåen og tjørn havde langsomt bredt sig.



I Lillestranden yngler ca. 500 par ederfugle. Foto: HT.

Når kvæget skulle bevæge sig rundt på øen, foretrak de efterhånden at følge kysten, fordi krattene blev mere og mere besværlige at færdes i. Det betød, at kvæget meget ofte passerede gennem termekolonien, og 25 x 4 hove lader ved hyppige besøg kun de heldigste unger helskindede tilbage.

I 1996 blev der på baggrund af den intensive overvågning og ringmærkning foretaget en omfattende kratrydning. I 1997 ynglede der over 100 par terner og næsten alle fik flyvefærdige unger. Kvæget var igen trukket op på græsområdene, for det var her, de helst ville være.

Når overvågning og naturpleje på den måde kan forenes, er der udsigt til mærkbare forbedringer af naturen.

Naturgenopretning

Det var dog de storladne linjer i landskabet omkring Kerteminde, der tiltrak malere som Johannes Larsen og Fritz Syberg. Blandt landskaberne med de videste træk var Tårup Strand, der nu er landbrugsjord. Mange lokale borgere har dog en drøm om, at man atter skal kunne sejle i vikingskib fra Kerteminde Bugt til Odense Fjord, men også mindre projekter kan gøre det ud for værdifuld naturgenopretning.

Et eksempel på et oplagt naturgenopretningsprojekt er området omkring den stærkt udrettede og/eller rørlagte Rødsbæk på det sydlige Hindsholm. Salby Tørvehave og Tavlund Moser kan betragtes som kernelokaliteter i et småkuperet område med mange små moser og andre naturtyper, hvor det især bør tilstræbes at bevare de små partier med artsrige kærmoser – bedst ville naturligvis være, at de fik deres areal forøget.

Lokaliteterne er endnu artsrige naturlokaliteter med flere sjældnere arter, men desværre er de præget af moderne indgreb som dræning, opdyrkning, tilgroning og tilplantning med graner. Tørv gravede man her allerede i det 18. århundrede. Græsning foregår nu kun i den nordligste del af Tavlund Moser. Ideel ville være en genskabelse af Rødsbæk med snoet forløb og med artsrige kærparter langs bækken.

Kærtypen ekstremrigkær er den vegetationstype i Danmark, der kan indeholde flest plantearter. Heri indgår der ofte flere orkideer som f.eks. Kødfarvet og Maj-Gøgeurt samt sjældne arter som Sump-Hullæbe, Mygblomst og Langakset Trådspore. Bladmossier forekommer ofte i store mængder – måske ledsaget af visse arter af Tørvemos. Ekstremrigkær findes på Hindsholm nu kun i Sadelmagermose foruden i Enghave og Salby Tørvehave omkring Rødsbæk.

Ekstremrigkær er udviklet på kalkholdige moræneaflejringer, hvor kridtflager ligger i jordoverfladen, på tørlagt søbund, samt på hævet eller inddæmmet havbund, hvor marine aflejringer har et stort indhold af muslingeskaller. Kort sagt, hvor jorden er ler- og kalkholdig. I Fyns Amt har der tidligere været et betydeligt antal ekstremrigkær, men især afvanding og opdyrkning har reduceret dette antal markant. Mange af lokaliteterne er endvidere under tilgroning, og kun forekomsten af Butblomstret Siv vidner om, at der tidligere har været et artsrigt ekstremrigkær. Disse lokaliteter må betragtes som »degenererede« ekstremrigkær, og deres behov for pleje er stort. I ekstremrigkærspartierne i Enghave og Salby Tørvehave er Butblomstret Siv pt. næsten enerådende.

Orkidéen Kødfarvet Gøgeurt synes at have et af sine fynske udbredelsescener på den sydlige del af Hindsholm – pudsigt nok i et område, hvor der inde i landet (omkring Rødsbæk) ikke findes Maj-Gøgeurt, der normalt er langt den



Bestand af Kødfarvet Gøgeurt på Bogensø Strand. Foto: HT.

hyppigste af disse 2 orkidéarter. Kødfarvet Gøgeurt findes således i både Enghave og Tavlund Moser (begge steder sammen med f.eks. den sjældne ærteblomstrede Kær-Fladbælg). Arten optræder i nærheden endvidere i Brøløkke Inddæmmede Strand (måske Fyns største rene bestand) samt 2 steder på Bogensø Strand. Kødfarvet Gøgeurt er imidlertid som regel fåtallig og meget sårbar over for tilstandsændringer så som græsningsophør og deraf følgende tilgroning – i Enghave ses nu kun enkelte individer.

Feltbiologisk Station

I det naturskønne nordøstfynske landskab, som roligt kan regnes blandt de nationalt vigtigste, oprettede Natur og Ungdom i 1977 en feltbiologisk station. Forkortelsen FHFS står for Fyns Hoved Feltbiologiske Station. Andre kalder den blot »stationen«, da den trods mere end 10 år på bagen stadig er landets eneste af sin art.

Ideen bag FHFS er hentet fra de vestjyske fuglestationer. Natur og Ungdom ville også have et sted, hvor unge naturinteresserede kunne dyrke deres interesse, og hvor de kunne foretage feltbiologiske undersøgelser. Det skulle alene udføres af såkaldte amatører, og uden brug af stakkevis af skemaer og videnskabelige undersøgelsesmetoder. FHFS skulle først og fremmest være et sted, hvor man kunne komme og lære noget med hinandens hjælp. De dygtigste skulle oplære de mindre erfarne, som så senere kunne overtage ansvaret. Målet var tillige at indsamle oplysninger, som senere kunne bruges til gavn for naturen på Hindsholm.

I det tidlige forår i 1977 rykkede foreningen ind i et 25 m² stort (eller lille) gammelt sommerhus fra 1940'erne. Huslejen var lav, og trods beskedne facili-



*FHFS-observatør under vinteroptælling i Fællesstrand. I den forholdsvis lille fjord er der glimrende oversigtsforhold, og der er altid mange arter at se på.
Foto: LH*

teter kom der fra første dag gang i undersøgelserne. Vi stolede på, at interessen nok skulle bære igennem, og det faglige kunne vel læres.

Selvfølgerlykkedes det, og allerede i slutningen af foråret havde næsten 100 personer deltaget i arbejdet. Med kun 50 fynske medlemmer var det et overraskende højt antal aktive, og et par år senere var medlemstallet på Fyn da også steget til over 600, svarende til ca. 25 % af det samlede antal medlemmer i hele landet.

Stationen blev i høj grad samlingssted for naturinteresserede, og ved flittige studier og ved at invitere såkaldte fagfolk derop, lykkedes det på få år at højne medlemmernes faglige niveau så meget, at vi nu selv kunne foretage systematiske undersøgelser. Det blev på sin vis en slags naturhøjskole, hvor deltagerne forstod at lære fra sig, og hvor det sociale miljø trivedes. Ved stationens 10 års jubilæum i foråret 1987 havde ca. 1000 personer deltaget i arbejdet.

Feltarbejdet

Fra starten var det fuglene, som tiltrak de fleste besøgende. Især det store antal trækfugle fascinerede mange, og gennem årene er der foretaget et meget stort antal optællinger fra især Horseklint. Højsæsonen er april, hvor man om morgenen kan være heldig at se titusinder af udtrækkende fugle på bare 3-4 timer. Finker, duer m.v. er langt de talrigste, men mere usædvanlige arter dukker også op, bl.a. fiskeørme, falke, traner og mange andre.

Trækket observeres med både håndkikkerter og kraftige teleskopkikkerter. Alt, hvad der ses, noteres med trækretning og for de sjældne arters vedkommende også klokkeslet. Ved hjemkomsten til feltstationen bliver der renskrevet en rapport over alle observationer. Heri indgår ofte observationer af sæler og marsvin.

I 1977 påbegyndtes observationerne af trækfugle på Fyns Hoved, for det var her, der var tradition for at tage hen. Det var ved et tilfælde, at et lille hold fra feltstationen den 17. april 1977 kom forbi Horseklint. På Fyns Hoved var der om morgenen set et par hundrede udtrækkende fugle. Dette tal blev ved Horseklint suppleret med yderligere godt 30.000 fugle, og dermed var Horseklint opdaget som nyt træksted. Sidenhen er ornitologerne taget derud, og især i forbindelse med frontvejr ses der rigtig mange fugle.

Også de lavvandede fjordområder har været interessante. Her raster året igennem en masse måger, ænder og vadefugle og ved meget hyppige optællinger har det været muligt at undersøge antallet af fugle året igennem. Gennem årene har i hundredevis af sådanne tællinger givet et godt billede af fjordens betydning for raslende fugle.

I foråret og forsommeren er der foretaget en lang række optællinger af ynglefugle. Især ynglende kystfugle har vakt interesse, og de optælles stadig hvert år. Men også undersøgelser af ynglende småfugle i sommerhusområder ved Fyns Hoved har været undersøgt. Gennem 3 år blev samtlige ynglefugle omhyggeligt optalt gennem tidskrævende undersøgelser. Hvis disse undersøgelser senere gentages, vil det give et billede af den udvikling, der sker, når vegetationen i et forholdsvis nyt sommerhusområde efterhånden vokser op.



Overdrevsparti med timeglasformede tjørne på Romsø i Storebælt. Bevarelsen af sådanne naturtyper kræver en aktiv indsats. Foto: HT.

Udover fuglelivet er der med ligeså stor ihærdighed foretaget natlige optællinger af kvækkende frøer, og på varme forårsdage er der fundet og optalt krybdyr på de mange overdrev på Hindsholm. Undersøgelserne af padder og krybdyr var heldige, idet vi kom igang, inden arterne for alvor gik tilbage i antal og forsvandt fra store områder. Dagsrapporternes mange optegnelser har i dag stor betydning, fordi man her kan følge den sørgelige udvikling. Plantelivet er ligeledes undersøgt, og selv om det stadig er muligt at finde »nye« arter eller lokaliteter, så må botanikken siges at være særdeles godt undersøgt. Insekterne er derimod noget svagere repræsenteret, fordi det tager adskillige år, inden den interesserede er dygtig nok til at foretage præcise artsbestemmelser. Derfor foreligger der kun mere tilfældige optegnelser, bortset fra dagsommerfuglene, som er lettere at bestemme og derfor nogenlunde kendte.

FHFS i 1990'erne

I starten af 1990'erne var stakken af dagsrapporter vokset til ca. 2000 maskinskrevne sider, og det fyldte flere tykke ringbind. For nytilkomne var det næsten umuligt at sætte sig ind i, hvad der tidligere var foretaget af undersøgelser. Det var derfor vanskeligt at vide, om en usædvanlig observation nu også var så speciel, som man måske troede. Desuden var det efterhånden et stort ønske at få publiceret de mange resultater, så de dels kunne blive alment kendte og dels komme til at indgå i fredningsøger og måske blive igangsatte for naturpleje.

Der var kun få af de »gamle« observatører tilbage, og det blev deres lod at sidde og taste tusinder og atter tusinder af observationer ind på moderne databaser og derved få oplysningerne gjort brugbare. Efter flere års arbejde med indtastning og efterfølgende bearbejdning, lykkedes det i 1995 at få udgivet en 200 siders bog, som på bedste vis beskriver den natur, som Natur og Ungdom gennem knap 20 år og næsten dagligt havde undersøgt så ihærdigt.

Bogudgivelsen var på alle måder en stor succes. Mange naturinteresserede var glade for endelig at få en bog, hvori de kunne læse om Hindsholms natur. Sommerhusejere i området fik for første gang mulighed for at forstå, hvad det var for en natur, de havde investeret dyre boliglån i. Men også lokalbefolkningen i Kerteminde og på Hindsholm var begejstrede, selvom de måske ikke målrettet gik og studerede de dyr og planter, som de til dagligt lever sammen med.

For feltstationen var det dog ikke noget mål i sig selv at få solgt en masse bøger. Målet var gennem bogen at få gjort opmærksom på naturområdernes status. Resultatet er da også blevet, at bogen bruges direkte i f.eks. amtets regionalplanlægning, og det har allerede affødt adskillige projekter, hvorunder vandhuller er blevet oprenset af hensyn til padderne. Andre steder er der ryddet krat på småøer, så kystfuglene igen kan yngle der. På flere enge og overdrev er der igen græssende kvæg og skrantende bestande af orkideer og andre truede planter går nu bedre tider imøde. Men der er også taget initiativ til at gamle fredningsbestemmelser tages op til revision, og at natur- og friluftinteresser indpasses i en mere hensigtsmæssig forvaltningsplan – til gavn for begge parter.

Feltstationens og naturens fremtid

FHFS er stadig – som for 20 år siden – et gammelt og umoderniseret sommerhus, hvor musehuller og manglende isolering gør især vinterhalvåret til lidt af en prøvelse for folk, som gerne vil arbejde der. Desuden er skaren af observatører blevet



Overdrev på Bogø med græssende kvier. Græssende dyr er den bedste måde at bevare overdrevslandskaber på. Foto: HT

noget ældre og mindre. Som i velsagtens samtlige naturforeninger kniber det alvorligt med tilgangen af unge, friske folk.

Der skrives dog næsten flere dagsrapporter end tidligere, for de forholdsvis få aktive er meget dygtige og effektive. Men stationen mangler tidligere tiders store antal deltagere og dermed også det miljø, der førhen prægede stedet.

De tider er forbi, hvor der boede folk på stationen i uger eller måneder, og hvor den 3000 m² store grund rummede både solvarmeanlæg, så man kunne få et varmt bad, og en stor køkkenhave fyldt med økologiske grøntsager. Ikke alene var det hyggeligt, men det gav også deltagerne mulighed for at lære meget andet end det, man lærer gennem en kikkert eller en lup.

Måske skal man ikke begræde, at FHFS efter så mange år synes at have udspillet sin rolle.

Snarere skal man vende blikket fremad og måske i stedet ønske sig en slags naturcenter, hvor feltbiologien stadig kan være væsentlig, men hvor formidlingsopgaver er det centrale indhold. 1970'erne var det ret begrænset, hvad der kom af turister og fritidsfolk i område. Men i dag er det nordlige Hindsholm det mest besøgte naturområde i det fynske område. Kvalificerede skøn angiver 200.000 besøgende hvert år, og moderne naturfarere kender desværre naturen så dårligt, at de i høj grad har brug for vejledning. Fra andre steder i landet ved man, at sådanne naturcentre hurtigt hjemses af både danske og udenlandske turister samt ikke mindst af skoleklasser og andre, som gerne vil vide mere.

Det er vort håb, at Kerteminde-egnens resterende naturområder fremover må forstyrres mindst muligt, således at særpræget og artsrigdommen bevares – for dermed også at kunne glæde kommende generationer af såvel naturhistorikere, turister og den lokale befolkning.

Litteratur

- Andersen, A.*, 1910: Nordfyns Flora.
– Botanisk Tidsskrift 30: 329-454.
- Bojsen Mortensen, M.*, 1953: Urte-samfund på skrænter på Hindsholm.
– Botanisk Tidsskrift 49: 239-259.
- Friis, A.*, 1926-1928: De danskes Øer. Bind 1: 15-33.
– København.
- Hansen, L.*, 1990: Fyns Hoved.
– Rapport udarbejdet for Fyns Amt.
- Hansen, L.*, 1994: På strejftog i fynsk natur.
– Naturguide udarbejdet for Fyns Amt, 2. udg.
- Hansen, L., Petersen, M. R.*, 1995: Hindsholm – naturhistoriske undersøgelser 1977-1994.
– Natur og Ungdom.
- Hestnes, T.*, 1979: Om planter på Fyns Hoved.
– Feltbiologen 5 (4): 24-29.
- Løjtnant, B., H. Tranberg og E. Wessberg*, 1994: Mejlø.
– Ø-flora nr. 63. Randers.
- Rasmussen, A.*, 1990: Stævningsskove på Fyn.
– Rapport udarbejdet for Fyns Amt.
- Stidsen, P. & H. Tranberg*, 1995: Botaniske strejftog fra Fyns Hoved.
– Fynsk Natur 10 (2): 4-11.
- Tranberg, H.*, 1992: Gravhøjsvegetation i Fyns Amt.
– URT 16: 77-84.
- Tranberg, H.*, 1993: Strandenge i Fyns Amt.
– Rapport udarbejdet for Fyns Amt.
- Tranberg, H.*, 1996: Moser i Kerterminde, Munkebo, Langeskov og Ullerslev kommuner.
– Rapport udarbejdet for Fyns Amt.

I denne serie om Danske naturområder har tidligere været bragt:

1. *Tystrup-Bavelse Sø (1984)*
2. *Katting Vig-Bognæse (1985)*
3. *Vadehavet (1986)*
4. *Tolne Bakker (1987)*
5. *Høje Møn (1988)*
6. *Enebærøde-landskab, historie og fredning (1989)*
7. *Mols Bjerger (1990)*
8. *Farum Naturpark (1991)*
9. *Bornholm – det anderledes Danmark (1992)*
10. *Naturen på Vestmager (1993)*
11. *Bøllemosen i Jægersborg Hegn (1994)*
12. *Arresø (1995)*
13. *København – en storby og dens natur (1996)*
14. *Sydllands kyst – fra ende til anden (1997)*
15. *Skagen (1998)*

Omkring årtusindskiftet

Af cand.polyt. O. Norgaard

Kalenderåret er baseret på det tropiske år, der er på 31.556.925 sekunder, og da et middelsoldøgn er på 86.400 sekunder, bliver det tropiske års længde $31.556.925/86.400 = 365,2422$ døgn. At få det udtrykt ved kalenderår, der nødvendigvis må have et helt antal dage, er ingen nem opgave. Der findes dog to brugbare løsninger – en fra den vestromerske kirke og en fra den østromerske.

Når kalenderproblemer opstod – og blev løst – i Europa, skyldes det nok flere forhold. Dels var samhandel og samfærdsel i Europa tidligt etableret, hvad der skabte behov for en reguleret datoangivelse, dels var landbruget afhængig af en forud kendt plan gældende for årstiderne. Endelig var vore festligheder bundet til et kirkeår. At året har større betydning i de tempererede egne end i troperne kan føres tilbage til vor større afhængighed af Solen end af Månen. Og den større afhængighed skyldes den større variation over året af indstrålingen fra Solen, der øges med afstanden fra ækvator – dvs. øges med breddegraden.

Solens middagshøjde varierer over året med $\pm 23\frac{1}{2}^\circ$. Ved ækvator betyder det ikke så meget. Sættes indstrålingen som en god tilnærmelse lig med sinus til solhøjden, vil man ved ækvator dagligt kunne registrere en maksimal indstråling, der efter årstiden ligger mellem $\sin 90^\circ = 100\%$ ved jævndøgn med Solen i zenit og $\sin(90^\circ - 23\frac{1}{2}^\circ) = 92\%$ ved midsommer og midvinter. Forskellen på 8% er næppe mærkbar. Bor man derimod på $55\frac{1}{2}^\circ$ nordlig bredde (København), kan man måle en maksimal solhøjde, der over året svinger mellem $(90^\circ - 55\frac{1}{2}^\circ - 23\frac{1}{2}^\circ) = 11^\circ$ ved midvinter og $(90^\circ - 55\frac{1}{2}^\circ + 23\frac{1}{2}^\circ) = 58^\circ$ ved midsommer. Her er de tilsvarende værdier $\sin 11^\circ = 19\%$ og $\sin 58^\circ = 84\%$, der giver en stor procentisk forskel på $(84 - 19)/84 = 77\%$. Intet under, at religionerne, der er udbredt ved troperne, har Månen som kalendermæssigt udgangspunkt, – den lyser med vidt forskellig styrke i de dér normalt klare nætter. Solen er der med samme styrke hver dag. I nordligere (og sydligere) områder varierer Solens daglige indstråling langt mere gennem året. I de egne baseres kalenderen på Solen og er en støtte for landbrugets planlægning.

Vanskelighederne ved udarbejdelsen af en kalender ligger i, at Jordens omløbstid om Solen fra forårsjævndøgn til forårsjævndøgn, Månens omløbstid om Jorden og tiden for Jordens rotation om sin akse udtrykkes ved tre størrelser, der ikke står i forhold til hinanden på enkel vis. Samtidig kræves det, at både år og måned indeholder et helt (om end ikke altid det samme) antal dage.

Den vestromerske kalenderløsning kom med megen forsinkelse. Den hidtil anvendte kalender var den julianske og den var kommet ud af trit med virkeligheden.

Den julianske kalender baserede sig på en ægyptisk kalenderidé, der arbejdede med et år på 365,25 dage. Denne havde en afvigelse, men for en kortere periode – et menneskeliv – var den tilstrækkelig nøjagtig og nem at forvalte. Den samfundsmæssigt vigtige begivenhed – Nilens oversvømmelse af markerne – blev ikke forudsagt ud fra kalenderen, men ud fra årlige astronomiske observationer af Sirius' tilsynekomst og forsvinden. Datering fulgte den herskende faraos antal regeringsår. Fra Ægypten havde Julius Cæsar lært om denne kalender, og han indførte den i år 46 f.Kr. Afvigelsen mellem den sande værdi på 365,2422 dage og de 365,2500 dage var 0,0078 dage om året. Det lyder ikke af meget – det er ca. 11 minutter, men det bliver dog en hel dag på 128 år.

Ved kirkemødet i Nikæa 325 blev Cæsars kalender indført som den kristne kalender, men ved et senere kirkemøde 1414 i Konstanz besluttede man at reformere kalenderberegningen, da der nu var summeret 9 dage op i differens mellem kalenderdatoen og den astronomiske virkelighed.

Pave Sixtus 4. gik i gang med opgaven og tilkaldte en af verdens førende matematikere, Johannes Müller fra Königsberg – en lille by i Sydtyskland, hvis navn han antog i latiniseret form, idet han kaldte sig Regiomontanus. Han rejste til Rom, men blev syg og døde i 1476 før han havde afsluttet arbejdet og reformen blev ikke til noget i den omgang. Paven havde på grund af Martin Luthers reformation også fået andet at tænke på, så i de følgende 100 år skete der ikke noget i sagen. Først i 1576 tog pave Gregor 13. opgaven op, nedsatte en kommission og fik matematikeren Lilius til at lede den. Også han døde ret hurtigt efter at være gået i gang med reformen, men matematikeren Clavius fik arbejdet færdigt og i 1582 kunne Gregor 13. sætte kalenderreformen i kraft. Efter den julianske kalender var hvert fjerde år et skudår – havde en ekstra dag, altså var på 366 dage. Efter den gregorianske kalender er alle år, hvis årstal kan deles med 4, skudår – idet dog kun de 100-år, hvis årstal kan deles med 400, er skudår. Således var år 1900 ikke skudår, men år 2000 er det. De 10 dage kalenderen nu var kommet bagud blev indhentet, idet man lod 15 OKT 1582 følge efter 4 OKT 1582. Gregors kalender blev i Danmark indført i 1700.

Den græsk-ortodokse (østromerske) kirke udarbejdede en pendant til den katolske (vestromerske) kalender. Den var knap så enkel, men nøjagtigere. Hvor den vestlige kalender arbejder med en korrektion på $\frac{1}{4}$ af århundrederne, hvad der giver -0,0075 som korrektion på Cæsars kalender, arbejder den østlige med brøken $\frac{2}{9}$ af århundrederne, idet kun århundreder, der delt med 9 giver 2 eller 6 til rest, er skudår. Dette giver korrektionen -0,0078. De to regnestykker kan vises således:

<i>Vestromersk skuddagsberegning:</i>		
Hele antal dage		365,0000
Tillæg for hvert 4. år	+	0,2500
Fradrag for alle århundreder	-	0,0100
Tillæg for hvert 4. århundrede	+	<u>0,0025</u>
Sum:		365,2425

<i>Østromersk skuddagsberegning:</i>		
Hele antal dage		365,0000
Tillæg for hvert 4. år	+	0,2500
Fradrag for alle århundreder	-	0,0100
Tillæg for 2 af 9 århundreder	+	<u>0,0022</u>
Sum:		365,2422

En glimrende løsning på kalenderproblemerne kom med den franske revolutionskalender, der blev indført i 1793. Som udgangspunkt valgte man dagen for indførelsen af republikken, 22. SEP 1792, en dato, der samtidig var efterårsjævndøgn. Så både videnskabsmænd og politikere var tilfredse med valget. Kalenderen omfattede 4 kvartaler á 3 måneder á 3 uger á 10 dage. Månederne indenfor samme kvartal havde navne, der rimede – f.eks. germinal, floreal og



På mønter ses gerne et årstal for prægningen. Dette eksempel fra 1803 viser Napoleon Bonaparte som førstekonsul og på bagsiden ses årstallet med romertal efter den franske revolutionskalender: AN XI, dvs. år 11.

prairial (usæd, blomstring, eng). Herudover var der sidst på året – disse dage lå altså midt i vor september – 5 eller 6 skuddage med eget navn. På trods af Frankrigs dominerende stilling i Europa slog kalenderen aldrig an – måske på grund af kirkens modstand – og Napoleon satte den ud af kraft i 1805. I Sovjetunionen overgik man fra den østromerske til den vestromerske kalender i 1918. Forinden havde man haft oktoberrevolutionen 25. OKT 1917, der altså efter vestlig opfattelse fandt sted i november. I det tidligere Østtyskland anvendte man i et vist omfang en årsnummerering, der begyndte med 1945. Den slog aldrig igennem og forsvandt helt med murens fald 1989.

Fastsættelsen af årets længde har som vist voldt vanskeligheder gennem tiden – årets begyndelse ikke mindre. I visse perioder begyndte året 1. oktober, i andre 1. marts, senere også 25. marts, der antoges at være Maria Bebudelsesdag. 25. december (9 måneder efter) har også været brugt og kirkeåret begynder stadig første søndag i advent.

Udover årets længde og tidspunktet for årets begyndelse kommer så årets betegnelse. I tidligere tider talte man efter herskerens regeringsår. Et eksempel på en nøje tidsfæstelse finder man i Det Nye Testamente: »I kejser Tiberius' femtende regeringsår, mens Pontius Pilatus var statholder over Judæa, og Herodes



Her ses Napoleon 7 år efter. Revolutionskalenderen var opgivet, den gregorianske genindført og årstallet 1810 refererer til Kristi fødsel.

var landsfyrste over Galilæa, hans bror Philip over Ituræa og Trakonitis, og Lysanias over Abilene, og mens Annas og Kajfas var ypperstepræster, da kom Guds ord til Zakarias' søn, Johannes, ude i ørkenen«. (Luk. 3,1). Efter et forslag fra 527 e.Kr. fremsat af Dionysius Exiguus, en abbed i Rom, skulle man bruge Jesu fødsel som udgangspunkt og han leverede en beregning, der meget senere har vist sig at være 7 år forkert – men nu havde man valgt udgangspunkt for tidsregningen.

Det er nu engang sådan, at der ikke findes et år nul. Første år efter Kristi fødsel betegnes år 1, andet år betegnes år 2 osv. Det første tiår efter vor tidsregning er således årene 1 *til og med* 10, – på samme måde som man tæller på fingrene – sidste finger på anden hånd har nummer ti. Andet tiår efter vor tidsregnings inddeling begynder således – *når fulde 10 år og dermed selve år 10 er gået* – med år 11 og ender ved *udgangen* af år 20. Ser man på århundrederne, gælder tilsvarende. Det første århundrede omfatter årene fra og med år 1 til og med år 100. Det andet århundrede begynder – *når år 100 er gået* – med år 101 – og ender med *udgangen* af år 200. Går vi til årtusinderne, får vi samme opstilling. Det første årtusinde begynder efter Kristi fødsel med år 1 og varer *til og med udgangen* af år 1000. Tilsvarende omfatter det 2. årtusinde årene fra og med år 1001 *til og med udgangen* af år 2000.

Forvirringen omkring dette skyldes nok to forhold. Dels regnes en persons alder ved fødslen som 0 år og 0 år er vedkommende så hele sit første leveår, hvorimod første kalenderår hedder 1 fra begyndelsen. I år 30 var Jesus altså 29 år (men gik i sit 30. år)! Dels er det jo spændende, at der pludseligt optræder tre nuller i årstallet. Det sidste kan man jo for så vidt godt fejre – men året lige før har jo tre 9-taller.

Ingen af disse to forhold ændrer dog på den kendsgerning, at der går nu engang 1000 år på et årtusinde – og det ene årtusinde kan ikke begynde, før det forrige er gået. Det tredje årtusinde begynder, når det 2. årtusinde er gået – altså *ikke* 1. januar 2000, således som man ofte hører eller læser, – men 1. januar 2001 klokken 00.00.

Den europæiske tidssignalsender

Af cand.polyt. O. Norgaard

I vor stadig mere komplicerede og hurtigt vekslende hverdag stiger behovet for adgang til præcise tidsangivelser. Moderne armbåndsure på kvartsbasis har bragt nøjagtigheder på sekunder i døgnet indenfor rækkevidde. Men ganske undgå en lejlighedsvis justering af visningen på disse ure kan man ikke. Derimod kan man helt undgå sådanne justeringer ved at bruge radiostyrede ure.



En af sendemasterne hørende til den tyske tidssignalsender DCF77. Den er placeret i Mainflingen, 25 km sydøst for Frankfurt/M. Antennehøjden er ca. 150 m. Rækkevidden for god modtagelse er klart over 2.000 km og den modtages fint i Danmark. Foto: Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig und Berlin.

Man skelner mellem et urs *stand* og dets *gang*. Standen er dets visning i forhold til sand tid, idet standen er den korrektion, der skal lægges til visningen for at få tidspunktet og den kan være positiv eller negativ. Den daglige gang er afvigelsen pr. døgn fra de 86.400 sekunder, et døgn omfatter. Også gangen kan være positiv (hvis uret taber) eller negativ (hvis uret vinder). Standen ændrer sig derfor hvert døgn med den størrelse, der benævnes den daglige gang.

Almindelige stationære ure kan basere deres nøjagtige visning på frekvensen i lysnettet, der er ret nøjagtig 50 Hz – altså 50 perioder pr. sekund. De drives af en synkronmotor, hvis omdrejningshastighed bestemmes af netfrekvensen. Det sker, at danske hjembringer synkronstyrede ure fra USA og undrer sig over, at de går for langsomt herhjemme. Forklaringen er, at lysnetfrekvensen i USA er 60 Hz.

Lysnetfrekvensen styres meget effektivt af kraftværkerne og små frekvensafvigelser i nettet korrigeres der hurtigt for. I tilfælde af netsvigt, der, omend de sjældent forekommer, dog ikke ganske kan lades ude af betragtning, fortsætter uret efter genoprettelsen af spændingen »hvor det slap«, – stadigvæk med nøjagtig gang, men nu med forkert stand.

De lysnetstyrede ure har altså i princippet gangen nul. Er de indstillet til korrekt visning – bliver de ved med at vise korrekt tid. Ved et strømsvigt går de i stå og de går enten i gang igen, når lysnetspændingen kommer igen – eller de må sættes i gang manuelt. I begge tilfælde har de fået en forsinkelse – en stand med positivt fortegn. Og hvis de ikke indstilles til korrekt tid, vil de som nævnt – da gangen er nul – til stadighed vise den forsinkelse, som afbrydelsen forårsagede. Et netudfald på 4 minutter vil for et lysnetdrevet ur ofte betyde, at det efter udfaldet med fuld nøjagtighed går 4 minutter bagefter. Det skal da stilles manuelt. I stigende omfang udføres stationære ure dog også krystalstyrede og batteridrevne – man undgår dermed de sikkerhedskrav, der knytter sig til lysnettilslutning.

I Danmark er lysnettet opdelt i to områder, henholdsvis øst og vest for Storbælt. Hvert af disse områder har sit netværk med egen styring. Det østlige Danmark hænger sammen i et svensk/norsk samarbejde. Det vestlige Danmark er hægtet frekvensmæssigt på Kontinentet. Selv om begge netværk er lagt ud til 50 Hz, kan der være ganske små øjeblikkelige forskelle. Systemkravene for det nordiske samarbejde går bl.a. ud på at holde frekvensen mellem 49,9 og 50,1 Hz – men naturligvis i *gennemsnit* sikre 50 Hz – altså levere det rette antal perioder pr. døgn. Der må på intet tidspunkt være mere end 10 sekunders afvigelse – svarende til 500 perioder. Systemudfaldsraten er formentlig 1 gang pr. 12–14 år – idet dog distributionssystemerne kan give udfald på omkring 1 gang årligt. De fleste strømsvigt skyldes imidlertid sikringer, der brænder over eller slår fra hos forbrugeren.

De mobile ure – det er først og fremmest armbåndsure, men også ure i biler, både og fly – kan ikke basere driften på lysnettet, men må have egen indbygget styring. Det var tidligere en uro – en mekanisk frekvensgiver med en nøjagtighed i størrelsen minut(ter) i døgnet.

I elektroniske armbåndsure, der kom frem i halvfjerdsere, var styringen overtaget af kvartskrystaller og nøjagtigheden er rykket ned til størrelser, der regnes i sekunder pr. døgn. Her opnår man ikke helt den stive funktion, der kendetegner lysnetstyrede ure. Man må regne med en vis gang – en mindre daglig afvigelse, der kan ligge helt nede på størrelsesordenen 1 sekund pr. døgn for de bedste ure. Men den daglige afvigelse summerer sig op. Medens de lysnetstyrede ure kun ved netudfald skal stilles – skal disse mobile ure stilles med mellemrum.

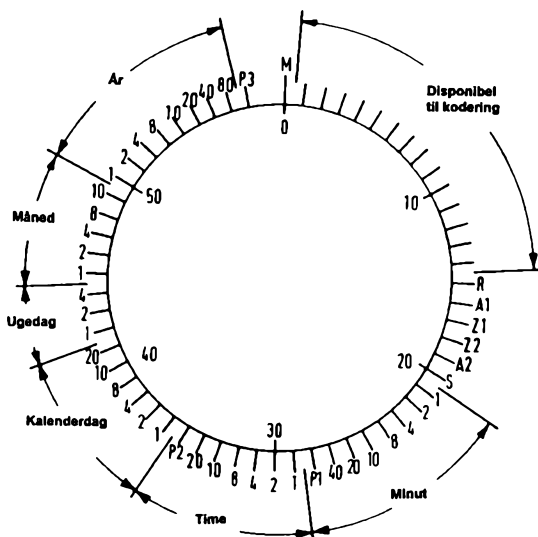


Tidssignalsenderen DCF77 styres og kontrolleres af atomure som denne CS3, der tjener som national tidsnormal for Tyskland. Nøjagtigheden i sådanne ure er formidabel. Man har opnået en afvigelse på 2 nanosekunder om dagen – en relativ nøjagtighed på 2×10^{-14} eller 1 sekund på $1\frac{1}{2}$ million år. Foto: Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig und Berlin.

Der findes dog en måde at koble mobile ure til en meget nøjagtig primær tids-generator, – nemlig via radiosignaler fra den. Man er her gået to veje: med land-baserede radiosendere og med satellitter i navigationssystemet GPS (globalt positionssystem). De landbaserede tidssendere arbejder i den nederste del af langbølgeområdet, altså på de laveste radiofrekvenser – satellitsenderne derimod på meget høje frekvenser. GPS-motagere er i handelen og har allerede fået en vis udbredelse indenfor søfarten. Disse motagere viser – når de har etableret forbindelse til mindst 4 satellitter – også klokkeslettet.

Den meget store forskel mellem langbølgetidssenderne og GPS-senderne ligger i de anvendte sendefrekvenser. De landbaserede langbølgesendere sender på frekvenser i området 60 til 80 kHz svarende til bølgelængder mellem 3,75 og 5 km. GPS-senderne bruger frekvenser i området 1.200 til 1.600 MHz, altså 20.000 gange højere frekvenser, hvad der er det samme som 20.000 gange kortere bølgelængder, – de er på 19–25 cm. Medens langbølger relativt let trænger ind i huse, dæmpes de ultrakorte bølger en del af selv tynde bygningsdele.

Ved de radiostyrede ure må man regne med hyppige – om end ofte kortvarige – udfald, så en anden teknik til justering er taget i brug. Udfaldene kan skyldes midlertidig skygning for senderen – ved ophold inde i skjærmende bygninger, ved



Skemaet over den kodede tidsinformation fra DCF77. Man begynder foroven ved M og går i urvisernes retning. For hvert af de 59 sekunder kommer en dæmppeimpuls af varigheden 0,1 eller 0,2 s svarende til de binære cifre 0 og 1. Information om klokkeslet og dato findes således binært angivet. Sekunderne finder man ved at tælle impulserne. En komplet modtager kan indbygges i et arm-båndsur.



De moderne radiostyrede armbåndsure fylder ikke mere end normale armbåndsure – men deres nøjagtighed er bedre end 1 s pr. årmillion. Det øverste ur er i øvrigt soldrevet. Foto: Junghans Uhren GmbH.

at bæreren passerer en viadukt, der skærmer for radiosignalerne eller blot sidder i en bil, hvis metalkarosseri skærmer.

Til gengæld har man mulighed for at overføre en langt større informationsmængde pr. radiosignal end pr. netfrekvenssignal. Med netfrekvensen kan man overføre sekundimpulserne – ved deling af frekvensen med 50. Via radiosignaler kan man i egentligste forstand overføre alle informationer om, hvad klokken er slået. Hertil kommer, at man i udfaldspauserne for de radiostyrede ure kan lade dem køre videre på en indbygget krystalstyret generator, der for kortere perioder leverer fuld brugbar nøjagtighed.

Moderne radiostyrede ure styres således af to tidsgenerators – et meget nøjagtigt atomur og en indbygget kvartsgenerator, der overtager når radioforbindelsen til atomuret i normalt kortere perioder svigter. For at dette system skal kunne bruges er det nødvendigt, at uret selv foretager en opdatering af tidsvisningen, når radiosignalerne igen modtages. Det gøres ved hvert minut at sende

information om tidspunktet og de kalendermæssige data, en bruger normalt kan have brug for. Radiosignalerne sørger dermed for, at både gang og stand er nul.

Tidssenderen DCF77 ligger i Mainflingen i Tyskland lidt syd for Frankfurt/M på positionen 50°01' N, 09°00' E. Den sender med noget over 30 kW udstrålet effekt på frekvensen 77,5 kHz. Der findes to andre tidssendere af denne type i Europa. Den ene er senderen HBG i Prangins i Schweiz, der sender på 75 kHz. Den anden er senderen MSF i Rugby i England, der sender på 60 kHz. Den schweiziske sender ligger geografisk ikke særligt heldigt og den engelske sender har meget høje antenner, hvad der medfører vedligeholdelsesarbejder, der ofte betyder en nedlukning af senderen. Også disse sendere kan modtages i Danmark.

Med sin centrale placering er senderen i Mainflingen så klart Europas vigtigste tidssignalsender. Den har i øvrigt både to reservesendere og to reserveantener, så man er godt sikret mod udfald af udsendelserne. Udover de her nævnte findes der en lang række tidssendere spredt over hele kloden. Mange findes på »runde« frekvenser: 2,5, 5, 10, 12, 15 og 20 MHz eller på frekvenser få kHz herfra. Disse sendere har mindre betydning for den almindelige forbruger.

Signalerne fra DCF77 er sekundimpulser, der afgives med stor nøjagtighed. Impulserne varer i 0,8 eller 0,9 sekunder (s), dvs. mellemrummet mellem dem er enten 0,1 eller 0,2 s. Mellemrummets varighed er dermed informationsbæreren. I løbet af et minut udsendes 59 sekundimpulser, idet sekundet før minutskift ikke markeres af en afbrydelse. Mellemrummet er ikke en komplet afbrydelse af signalet, men en nedregulering til 25 % af sendestyrken. Tillægges 0,1 sekunds mellemrum værdien logisk nul og 0,2 sekunds mellemrum værdien logisk én har man altså 59 bit til en information i løbet af et minut. Fordelingen af informationen ses på koderingstegningen. M er markering af minutbegyndelse. De første 14 impulser herefter er ikke belagt endnu. R har en varighed på 0,2 s, hvis udsendelsen sker over en reserveantenne. Det har kun betydning for visse videnskabelige målinger, idet tidsforskellen mellem signaler fra de to antenner maksimalt er 4 mikrosekunder. A1 markerer en forestående overgang fra mitteleuropæisk tid til mitteleuropæisk sommertid. Z1 og Z2 viser den tidsmarkering. A2 er varsel om et forestående skudsekund. Selv om Jordens rotation er uhyre konstant, må der lejlighedsvis indskydes et ekstra sekund – et skudsekund. Det sker 1. juli og/eller 1. januar. S er startsignal for tidsangivelsen, der omfatter minutter, timer, kalenderdag, ugedag, måned og år. Sekundangivelsen sker ved en enkel tælling af sekundimpulserne fra M. Har f.eks. impulserne fra og med 29 til og med 34 de logiske værdier 1, 1, 0, 0, 1, 0, er det kommende timetal = $1+2+0+0+10+0 = 13$. P2 er en paritybit, der som kontrol skal kunne gøre tallet lige. I dette tilfælde har det værdien 1. På samme måde er P1 og P3 paritybits for minutter og for datoen.

Når senderen DCF77 udsender markering for ugedag, er det ikke en nødvendig oplysning, idet den information ligger i angivelsen af år, måned og dag. Ud fra kendskabet til disse værdier kan man beregne ugedagen. Når man alligevel udsender ugedagsinformation skyldes det, at det er enklere at foretage denne beregning ét sted – nemlig hos senderen – end at foretage beregningen i mange millioner radiostyrede ure.

Biologisk Bekæmpelse af Parasitter*)

Af Peter Nansen og Michael Larsen

Indroduktion

Overalt i verden er husdyr plaget af indvoldsorme. Der er tale om mange forskellige ormearter, hvor nogle forvolder akut og eventuel dødelig sygdom, mens langt de fleste giver anledning til langvarige infektionsforløb med uklare og varierende symptomer. Ikke desto mindre ledsages sådanne infektioner af tilbagegang i vækst, nedsat foderudnyttelse og undertiden almindelig utrivelighed.

Indvoldsorme hos husdyr

I Danmark har vi et bredt spektrum af indvoldsorme i landbrugets produktionsdyr (kvæg, svin, får, fjerkræ) og i hobbydyrene (hest, hund, kat m.fl.). Det er især ungdyrene, som rammes af parasitisme med vækststagnation eller åbenlys sygdom til følge. Blandt indvoldsormene er det især gruppen af rundorme (nematoder), som skaber problemer. Mulighederne for bekæmpelse af disse orme tog en gunstig drejning i 1950'erne, hvor nye, effektive ormemedler blev udviklet og markedsført, samtidig med at forskerne begyndte at opnå større indsigt i smitteforholdene. Hermed var man i stand til at anvise bedre veje til forebyggelse.

Voksende problemer med ormemedler

Anvendelsen af ormemedler fik efterhånden et stort omfang, og der blev opnået gode resultater med hensyn til neddæmpning af smittepres og sikring af forbedret produktionsøkonomi. Den udbredte medicinanvendelse forløb i begyndelsen uden større problemer. Ingen regnede med, at ormeparasitterne havde særligt udtalte egenskaber med hensyn til at udvikle resistens mod de anvendte antiparasitære midler. Men i de sidste årtier er der påvist en stærkt fremadskridende resistens, og man har måttet tage ormemedel-strategierne op til grundig revision. Resistensproblemerne opstod først i subtropiske og tropiske områder, hvor klimaet begunstiger et stærkt smittepres med aggressive ormearter, og hvor dette blev imødegået ved hyppige ormemedelbehandlinger. I dag er der store færelvsområder bl.a. i Australien, Sydafrika og Sydamerika, hvor mange ormemedler er virkningsløse, og hvor økonomisk bæredygtig færelvsavl er truet eller ophørt. Men problemet er efterhånden også dukket op i tempererede klimaområder, og i dag er ormemedelresistens påvist hos rundorme i svin, får og hest i Danmark. En fortsat, hyppig anvendelse af ormemedler vil givetvis kunne skabe store resistensproblemer, også hos os.

Behov for nye bekæmpelsesmetoder

Alt dette er forklaringen på de senere års store interesse i alternative bekæmpelsesmetoder, herunder biologisk bekæmpelse. Dette er yderligere forstærket af

*) 213 fortsættelse af »Økonomiske anmærkninger fra Det kongelige danske Landhusholdningsselskab, Landbefolkningen især til Tjeneste«.

forbrugernes, og på det seneste også landbrugernes egne, restriktive holdninger med hensyn til medicinforbrug. Det økologiske husdyrhold, som for tiden vinder større og større udbredelse, stiller særligt markante krav, idet forebyggende medicinanvendelse ikke accepteres. Og netop de økologiske driftmetoder med krav om produktion på friland indebærer alt andet lige et større parasitært smittepres, idet udvikling og overlevelse af parasitstadierne begunstiges af jordmiljøet.

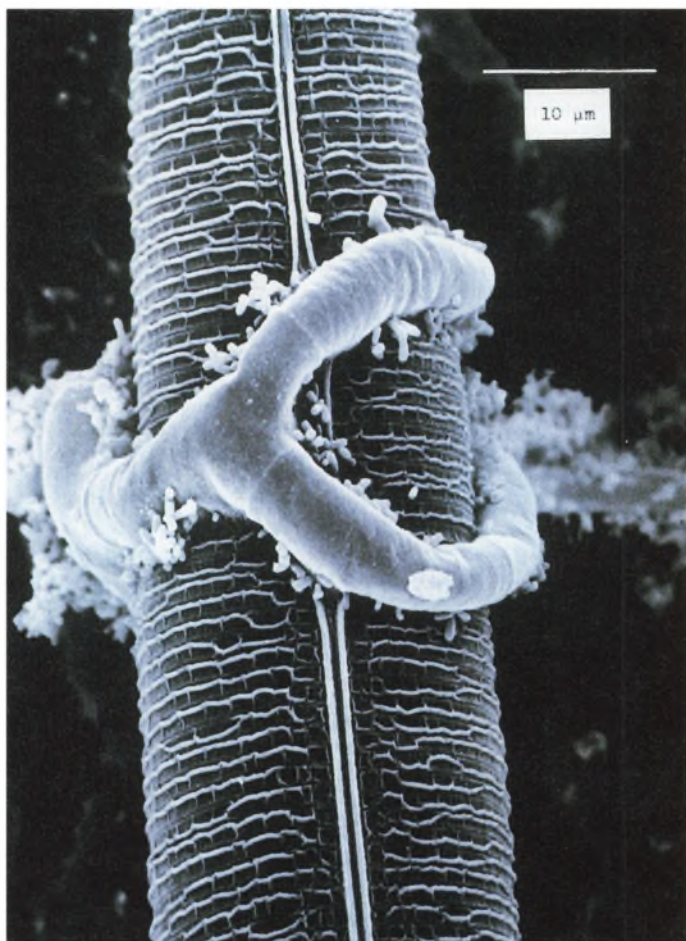
Med denne baggrund har forskere ved Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole udviklet en biologisk bekæmpelsesmetode, som er baseret på naturvidenskabelige iagttagelser af en gruppe mikrosvampe, der naturligt forekommer i jordbunden. Disse særlige svampe ernærer sig ved fangst og fortæring af fritlevende, ikke-parasitiske, rundorme. Dette sker ved hjælp af sindrigt indrettede fangstorganer, som svampene udvikler.

Rovsvampe

I vores forestillinger om fødekæder og fødeoptagelse udgør bakterier, svampe, planter osv. et fædegrundlag for højerestående organismer. Det modsatte forhold, at planter ernærer sig af levende dyriske organismer, forekommer sjældnere, men har i tidens løb fascineret mange naturforskere. I Danmark har kødædende planter som soldug og vibefedt i tidens løb været yndede objekter for naturvidenskabelig forskning. Den berømte engelske naturforsker, Charles Darwin, var så optaget af de kødædende planter, at han engang udtalte: »Jeg interesserer mig mere for soldug end for alverdens arters oprindelse«. Darwin vidste ikke, at der overalt i jordbunden fandtes mikroskopisk små »kødædende« svampe, som ernærer sig af forskellige smådyr, bl.a. rundorme. Deres strategier og fangstredskaber er, hvad angår raffinement, fuldt på højde med soldugs og vibefedts. Svampenes bemærkelsesværdige egenskaber blev første gang beskrevet for godt 100 år siden, men udforskningen af dem tog ikke rigtig fart før i 1930'erne, hvor amerikanske, franske og russiske videnskabsmænd opdagede en række nye svampearter, og studerede deres morfologi og drabsteknikker. Vi kender i dag over 150 arter. En stor gruppe af disse har herhjemme fået betegnelsen »rovsvampe«.

Rovsvampe lever periodevist af dødt organisk materiale, på linie med en række andre mikrosvampe og bakterier, som de således skal kunne klare sig i konkurrence med. Hvis der imidlertid er nematoder tilstede i deres nærmiljø, vil de udvikle fangstorganer beregnet til nematodedrab, og på denne måde kan svampenes overlevelsesmuligheder forøges. Inden for rovsvampegruppen findes forskellige typer af fangstorganer, varierende i udformning og fangstmekanisme. Men fælles for dem er, at disse organer fremprovokeres af nematoderne selv, som så senere bliver deres byttedyr. Det afgørende for fangstorganernes udvikling er en tæt, måske endda fysisk kontakt mellem nematoderne og svampetrådene. Der findes en række velbeskrevne fangstapparater hos forskellige arter af rovsvampe. Nematoderne kommer i mere eller mindre tilfældigt kontakt med de sindrige fangstorganer, hvor de fastholdes med en limsubstans eller rent mekanisk. Efter nogle timer nedbrydes nematodens hud (kutikula) på det sted, hvor den sidder fast, som følge af enzymatiske processers medvirken. Dernæst gennemvokser og fortærer svampene nematodernes indhold, og tilbage bliver en tom hudskal udfyldt med svampetråde.

Rovsvampene påkalder sig interesse af flere grunde. De er en del af jordbundens mikrobielle liv, hvor de bidrager til en genudnyttelse af de nærings-elementer, som bl.a. findes i rundorme. Hvis der sker en stigning i



Scanningelektronmikroskopisk billede, som viser hvordan rosvampen er istand til at fastholde sit bytte, her en larve af kvæg-parasitten *Cooperia oncophora*, som er fanget i det klæbrige net. Omkring nettet ses bakterier. Diameteren på larven i billedet er ca. 20 μm.

(Billed: lektor Jose Bresciani, KVI.)

rundormepopulationerne følges denne ofte af en vækst og øget aktivitet af rovsvampene. Under medvirken af andre jordbundsorganismer fører dette til, at ormenes biomasse nedbrydes til stoffer, der er tilgængelige og kan udnyttes af levende planter. Der er god grund til at holde øje med disse processer, herunder samspillet mellem svampe og orme, for at sikre at landbrugets dyrkningsmetoder, bl.a. gødskning og kemisk plantebeskyttelse, ikke forstyrrer disse antagelig meget gavnlige processer.

Men der er andre bevæggrunde for vores interesse, nemlig svampenes evne til at nedregulere skadelige rundormepopulationer. Der findes en række rundorme, som snylter på vore nytteplanter og -dyr, hvor de forårsager sygdomme og produktionsstab, ofte af et betydeligt omfang. De forskellige rundormegrupper har formentlig en fælles oprindelse. Fra primitive, fritlevende orme i jordbunden er der udspaltet orme med tilpasning og evne til at snylte på planter og dyr. Stadier af de snyltende (parasitiske) orme, som befinder sig uden for værterne på vej fra en plante til en ny, eller et dyr til det næste, har lighedspunkter med deres »slægtninge« blandt de fritlevende jordrundorme. Det kan derfor ikke overraske, at mange rovsvampe kan fange og uskadeliggøre visse stadier af disse parasitiske orme. I laboratorieforsøg har man kunnet identificere svampe, som meget effektivt kan dræbe de snyltende rundorme. I mange år har man interesseret sig for biologisk bekæmpelse af planteparasitiske rundorme, og forsøg i bl.a. Frankrig og USA har vist lovende laboratorieresultater, men praktiske bekæmpelsesforsøg, dvs. bekæmpelse under naturlige forhold, støder på adskillige vanskeligheder.

Kan indvoldsorme bekæmpes biologisk?

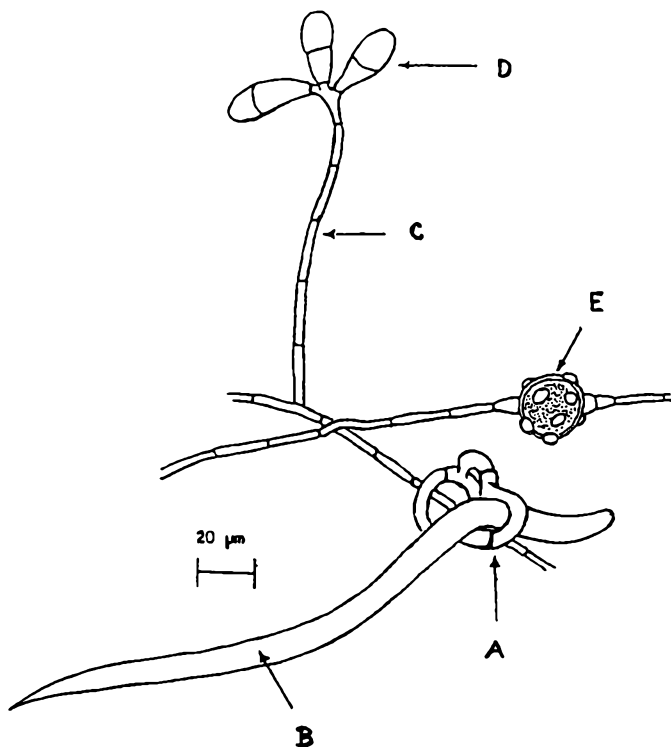
For at forstå, hvordan rovsvampe vil kunne udnyttes til biologisk bekæmpelse af husdyrparasitter, er det nødvendigt i korte træk at anskueliggøre deres livscyklus: De skadevoldende stadier af de allerfleste husdyrnematoder befinder sig i mavetarmkanalen, hvor de voksne hunorme producerer æg, som udskilles med gødningen. I gødningen ude på græsmarkerne klækkes de til succesive larvestadier, hvor de første stadier ernærer sig på samme måde, som mange fritlevende jordnematoder. Det sidste stadium, som er det smittefarlige, afviger ved at være inde sluttet i en hudskede, og dette sikrer overlevelse i lang tid. Det er disse smittefarlige larver, som spredes fra gødningen ud til det græs, dyrene optager, og på denne måde transmitteres smitten til nye dyr. I disses mavetarmkanal fortsætter udviklingen frem til de voksne orm – og livscyklus er sluttet.

Undersøgelser med henblik på at vurdere rovsvampenes virkning har naturligvis koncentreret sig om de parasitiske larvestadier i gødningen. For at kunne opnå en biologisk kontroleffekt er det en åbenlys fordel at sørge for deponering af rovsvampemateriale i den helt friskt afsatte gødning. Dette sikres bedst ved, at rovsvampematerialet passerer gennem dyrenes mavetarmkanal, således at det udskilles sammen med parasitæggenes i den friske gødning.

Målrettet forskning

Et omfattende dansk forskningsarbejde har søgt at udvælge de bedst egnede rovsvampe. Særlige kriterier har været: Stor overlevelsessevne ved passage gennem dyrenes mavetarmkanal, god vækstevne i gødning, og stor fangstevne over for rundormelarverne i gødningen. I første række har man koncentreret sig om kvæ-

gets parasitiske nematoder. Dette stiller særlige krav, fordi denne dyreart har et kompliceret fordøjelsessystem, omfattende formaver (bl.a. vom) og egentlig mave samt tyndtarm og tyktarm. En række jord- og kompostprøver blev i laboratoriet udsat for vomsaft og andre fordøjelseskomponenter, som tilsammen skulle simulere de påvirkninger, en passage gennem hele fordøjelseskanaalen ville indebære. Et par rovsvampe, specielt arten *Duddingtonia flagrans* viste sig at overleve disse *in vitro* påvirkninger, og senere *in vivo* passage i levende dyr bekræftede deres robusthed, og demonstrerede ydermere en høj fangsteffekt over



Tegningen viser rovsvampen *Duddingtonia flagrans*. På svampehyferne ses et fangstnet (A), hvor en rundorm (B) er blevet fanget. Fangstnettets buer er klæbrige så byttet ved kontakt kan holdes fast, hvorefter svampen sender hyfer ind i rundormen og fortærer den. Desuden er der på tegningen vist en kort stilk (C) hvorpå der sidder ukønnede sporer, konidier (D) samt på den krydsende hyfe, en tykvægget hvilespre, en såkaldt klamydospore (E).
(Tegning: lektor Jørn Grønvold, KVL)

for nematodlarver i den udskilte gødning. De fundne svampeisolaters høje overlevelsessevne skyldes formentlig deres udprægede evne til at danne mange såkaldte hvilesporer (klamydosporer), som vides at være særligt resistente over for ydre påvirkninger.

Selvom udvælgelsen har taget sit udgangspunkt i kvægets situation, har de samme svampeisolater vist sig særdeles effektive overfor parasitiske nematoder i andre dyrearter som får, svin og hest, både hvad angår passage og fangstevne. I hver af disse dyrearter påvirkes et bredt spektrum af rundorme, også de mest tabvoldende.

Praktisk anvendelse?

I Danmark er der gennemført talrige forsøg, som på overbevisende måde viser dette biologiske princips gunstige effekt under naturlige smitteforhold. Det drejer sig om bekæmpelse af både kvægets, fårets, svinets og hestens indvoldsorme. Den forebyggende virkning, målt ved neddæmpning af parasitsmitten, er sammenlignelig med det, som opnås ved forebyggende medicinske strategier. Hverken større eller mindre. Men trods alt et radikalt anderledes princip, hvad angår både virkningsmekanismer og uheldige sideeffekter.

Med udgangspunkt i den danske forskergruppes resultater er der nu gennemført feltforsøg i en række lande, bl.a. i USA, Storbritannien og de Baltiske lande. Desuden har et australsk forskerteam, primært inspireret af den danske forskning, indledt en række undersøgelser i Australien og Sydøstasien. Der meldes generelt om lovende resultater, hvilket antyder, at dette biologiske kontrolprincip fungerer under varierende husdyrbrugsforhold og klimabetingelser.

Det videre forløb

Resultaterne giver anledning til optimisme med henblik på praktisk anvendelse, ikke blot i Danmark, men også mange andre steder. Men før et produkt kan markedsføres, er der endnu et stykke vej: Alle kræfter lægges for tiden i forsøg med en stor-skala svampeproduktion med henblik på optimering af produktion samt vurdering af produktionsomkostninger. Det er håbet, at dette snarest muligt iværksættes i det omfang, som problemstillingen internationalt set fortjener. Danmark har allerede opnået en forskningsmæssig førerposition på dette bekæmpelsesområde. Det ville være ønskeligt, om Danmark også industrielt og kommercielt kan udnytte dette.

Markedsfortegnelsen for 1999

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

Sønderjyllands amtskommune

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.

Kliplev, 2. weekend i juni.

Kliplev eksportmarked, hver tirsdag, slagtekvæg og søer.

Ribe amtskommune

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, 24.-25. og 26. april og 14.-15. og 16. august, heste.

Strellev Kræmmer og hestemarked, første weekend i august.

Vorbasse, næstsidste fredag i juli, heste.

Vejle amtskommune

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 levekvæg.

Ringkøbing amtskommune

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 levekvæg.

Århus amtskommune

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 levekvæg.
Salten, 3. fredag i juni, heste.
Århus, hver mandag eksportmarked med heste og slagtekvæg på kvægtorvet.

Viborg amtskommune

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 levekvæg, altid bededagsugen, start fredag, heste- og kræmmermarked.
Viborg, fjerde lørdag i april og september marked med heste, hver fredag husdyrauktion.
Vildsund, 4. onsdag og den følgende torsdag i juli, heste.

Nordjyllands amtskommune

Brovst, første lørdag i august marked med heste.
Brønderslev, anden mandag i hver måned (i marts og september den første mandag) heste, hver onsdag husdyrauktion.
Flauenskjold, 2. weekend i september, heste.
Hjallerup, sommermarked med heste den første fredag i juni, med forprang dagen før.
Ho, 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 levekæg 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 25-øre, 50-øre, 1-krone, 2-krone, 5-krone, 10-krone og 20-krone.

Møntsysterer i fremmede lande

(Meddelt af Den Danske Banks arbitrageafdeling)

Albanien, 1 lek á 100 quintar	England, 1 pund sterling á 100 pence
Algeriet, 1 dinar á 100 centimer	Estland, 1 kroon á 100 senti
Argentina, 1 peso á 100 centavos	Etiopien, 1 birr á 100 cent
Australien, 1 dollar á 100 cent	Filippinerne, 1 peso á 100 centavos
Bahrain, 1 dinar á 1000 fils	Finland, 1 mark á 100 penni
Bangladesh, 1 taka á 100 paisa	For. Arab. Emirater, 1 dirham á 100 fils
Belgien, 1 franc á 100 centimer	Frankrig, 1 franc á 100 centimer
Bolivia, 1 boliviano á 100 centavos	Gambia, 1 dalasi á 100 butut
Brasilien, 1 real á 100 centavos ²	Ghana, 1 cedi á 100 pesewas
Bulgarien, 1 leva á 100 stotinki	Grækenland, 1 drachma á 100 lepta
Canada, 1 dollar á 100 cent	Guatemala, 1 quetzal á 100 centavos
Chile, 1 peso á 100 centavos	Haiti, 1 gourde á 100 centimer
Colombia, 1 peso á 100 centavos	Holland, 1 gylden á 100 cent
Communauté Financière Africaine, 1 C.F.A. franc ¹	Hong Kong, 1 dollar á 100 cent
Costa Rica, 1 colon á 100 centimos	Indien, 1 rupee á 100 paise
Cuba, 1 peso á 100 centavos	Indonesien, 1 rupiah á 100 sen
Cypern, 1 pund á 100 cent	Iran, 1 rial á 100 dinar
Ecuador, 1 sucre á 100 centavos	Irak, 1 dinar á 1000 fils
Eire, 1 pund á 100 pence	Island, 1 krone á 100 øre
El Salvador, 1 colon á 100 centavos	Israel, 1 shekel á 100 agorot

Italien, 1 lire á 100 centesimi	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, 1 dinar á 100 paras ³	Saudi Arabien, 1 riyal á 100 halalas
Kenya, 1 shilling á 100 cent	Schweiz, 1 franc á 100 centimer
Kina, 1 renminbi á 100 fen	Sierra Leone, 1 leone á 100 cent
Kroatien, 1 kuna á 100 lipa ⁵	Singapore, 1 dollar á 100 cent
Kuwait, 1 dinar á 1000 fils	Slovakiske Rep., 1 koruna á 100 halér
Letland, 1 lat á 100 santimi	Slovenien, 1 tolar á 100 stotinov
Libanon, 1 pund á 100 piastre	Spanien, 1 peseta á 100 centimos
Libyen, 1 dinar á 1000 dirham	Sri Lanka (Ceylon), 1 rupee á 100 cent
Litauen, 1 litas á 100 cent	Sudan, 1 dinar ⁴
Luxembourg, 1 franc á 100 centimer	Sverige, 1 krone á 100 øre
Malawi, 1 kwacha á 100 tambala	Sydafrikanske Republik, 1 rand á 100 cent
Malaysia, 1 ringgit á 100 sen	Syrien, 1 pund á 100 piastre
Malgache, 1 franc malgache	Tanzania, 1 shilling á 100 cent
Malta, 1 lira á 100 cent	Thailand, 1 baht á 100 satang
Marokko, 1 dirham á 100 centimer	Tjekkiske Rep., 1 koruna á 100 halér
Mauretania, 1 ouguiya	Tunesien, 1 dinar á 1000 millimes
Mexico, 1 peso á 100 centavos	Tyrkiet, 1 lira á 100 kurus
Myanmar (Burma), 1 kyat á 100 pyas	Tyskland, 1 mark á 100 pfennig
New Zealand, 1 dollar á 100 cent	Uganda, 1 shilling á 100 cent
Nicaragua, 1 guld cordoba á 100 centavos	Ungarn, 1 forint á 100 fillér
Nigeria, 1 naira á 100 kobo	Uruguay, 1 peso á 100 centesimos
Norge, 1 krone á 100 øre	U.S.A., 1 dollar á 100 cent
Oman, 1 rial omani á 1000 baisa	Venezuela, 1 bolivar á 100 centimos
Pakistan, 1 rupee á 100 paisa	Zaire, 1 zaire á 100 makuta
Paraguay, 1 guarani á 100 centimos	Zambia, 1 kwacha á 100 ngwee
Peru, 1 ny sol á 100 centimos	Zimbabwe, 1 dollar á 100 cent
Polen, 1 zloty á 100 groszy	Ægypten, 1 pund á 100 piastre
Portugal, 1 escudo á 100 centavos	Østrig, 1 shilling á 100 groschen

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.
2. 1 real = 2750 gl. cruzeiro real.
3. Omfatter Serbien og Montenegro.
4. 1 dinar = 10 gl. pund.
5. 1 kuna = 1000 gl. dinar.

Mål og vægt

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

Det internationale enhedssystem (SI) for mål og vægt, således som det senest er vedtaget af den 20. generalkonference for mål og vægt (oktober 1995).

1. Enhederne.

1.1 Grundenhederne.

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

Tabel 1.

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

Note 1:

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

$$t = T - T_0$$

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

Celsiustemperaturen udtrykkes i almindelighed i grad Celsius (symbol $^{\circ}\text{C}$). Enheden »grad Celsius« er således lig enheden »kelvin«, og interval eller forskel mellem to celsiustemperaturer udtrykkes normalt i grad Celsius.

Note 2:

Definitioner af grundenhederne i det internationale enhedssystem.

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

Kilogram Et kilogram er defineret som massen af den internationale normal for kilogram.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1.3 Multipla af SI-enheder.

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

Tabel 3.

Den faktor, hvormed enheden multipliceres	Præfiks	
	Navn	Symbol
10^{24}	yotta	Y
10^{21}	zetta	Z
10^{18}	exa	E
10^{15}	peta	P
10^{12}	tera	T
10^9	giga	G
10^6	mega	M
10^3	kilo	k
10^2	hecto	h
10	deca	da
10^{-1}	deci	d
10^{-2}	centi	c
10^{-3}	milli	m
10^{-6}	micro	μ
10^{-9}	nano	n
10^{-12}	pico	p
10^{-15}	femto	f
10^{-18}	atto	a
10^{-21}	zepto	z
10^{-24}	yocto	y

Navnet på grundenheden »kilogram« for masse indeholder SI-præfikset »kilo«; derfor dannes multipla af SI-enheden for masse ved at føje præfikserne til »gram« f.eks. milligram (mg) i stedet for mikrokilogram (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
	døgn	d	1 d = 24 h
vinkel	grad	$^{\circ}$	$1^{\circ} = (\pi/180)\text{rad}$
	minut	'	$1' = (1/60)^{\circ}$
	sekund	"	$1'' = (1/60)'$
volumen	gon	gon	1 gon = $(\pi/200)\text{rad}$
	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	Enhedens navn	Enhedens symbol	Definition
længde	astronomisk enhed	AE	1 AE = 149 597,870×10 ⁶ m (System of astronomic constants, 1976)
	parsec	pc	1 pc er den afstand, fra hvilken en astronomisk enhed ses under vinklen 1 sekund 1 pc = 206 265 AE = 30857×10 ¹² m (tilnærmet)
	sømil ¹⁾		1 sømil = 1852 m
areal	ar	a ²⁾	1 a = 100 m ² 100 a = 1 ha kaldes hektar
hastighed	knob ¹⁾		1 knob = 1 sømil pr. time
masse	metrisk karat ³⁾		1 metrisk karat = 2×10 ⁻⁴ kg = 200 mg
	atommasseenhed	u	1 atommasseenhed er lig med 1/12 af massen af et atom er nuclidet ¹² C 1 u = 1,660 540 2×10 ⁻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 33×10 ⁻¹⁹ J (tilnærmet)
optiske systems styrke	dioptri		1 dioptri = 1 m ⁻¹
aktivitet (radioaktivitet)	curie	Ci	1 Ci = 3,7×10 ¹⁰ Bq
virknings-tværsnit	barn	b	1 b = 10 ⁻²⁸ m ²

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

2) Areal af grunde og jorder.

3) Masse af ædle stene.

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

5) Kun til måling af blodtryk.

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 brækstreg (/) 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 μm .

5. Kraft

kilopond 1 kp = 9,806 65 N

6. Tryk.

millibar 1 mbar = 1 hPa

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

1 ato er i samme skala benyttet til at
betegne overtryk over 1 at

fysisk atmosfære 1 atm = 101,325 kPa

Under betingelserne (eller omregnet
til) temperaturer: 0°C, tyngde-
acceleration: 9,806 65 m/s² og kvik-
sølvmassefylde: 13 595,1 kg/m³ er

1 atm = 760 mmHg = 760 Torr

1 mmHg = 1 Torr = 133,322 Pa

og
meter vandsøjle (4°C) 1 mH₂O = 9807 Pa

pound per square inch 1 psi = 6,895 kPa

7. Energi.

kilopondmeter 1 kpm = 9,806 65 J

hestekrafttime 1 hkh = 2,468 MJ

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

kalorie 15°C 1 cal₁₅ = 4,185 5 J

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

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

8. Effekt.

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

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

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

hestekraft 1 hk = 735,5 W

horsepower 1 hp = 745,7 W

9. Dynamisk viskositet.

centipoise 1 cP = 10⁻³ Pa·s

10. Kinematisk viskositet.

centistokes 1 cSt = 10⁻⁶ m²/s

11. Aktivitet (radioaktivitet).

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

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

(eksakt)

12. (Absorberet) dosis.

rad.....

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

13. Eksposition.

røntgen

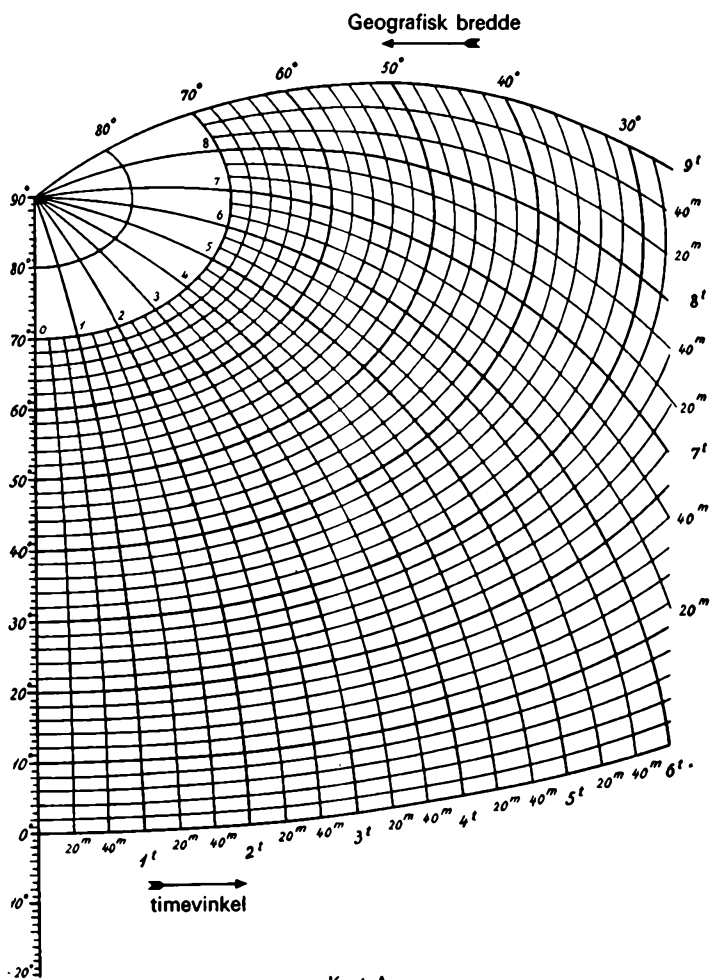
$$1 \text{ R} = 2,58 \cdot 10^{-4} \text{ C/kg}$$

14. Omregningsnøjagtighed.

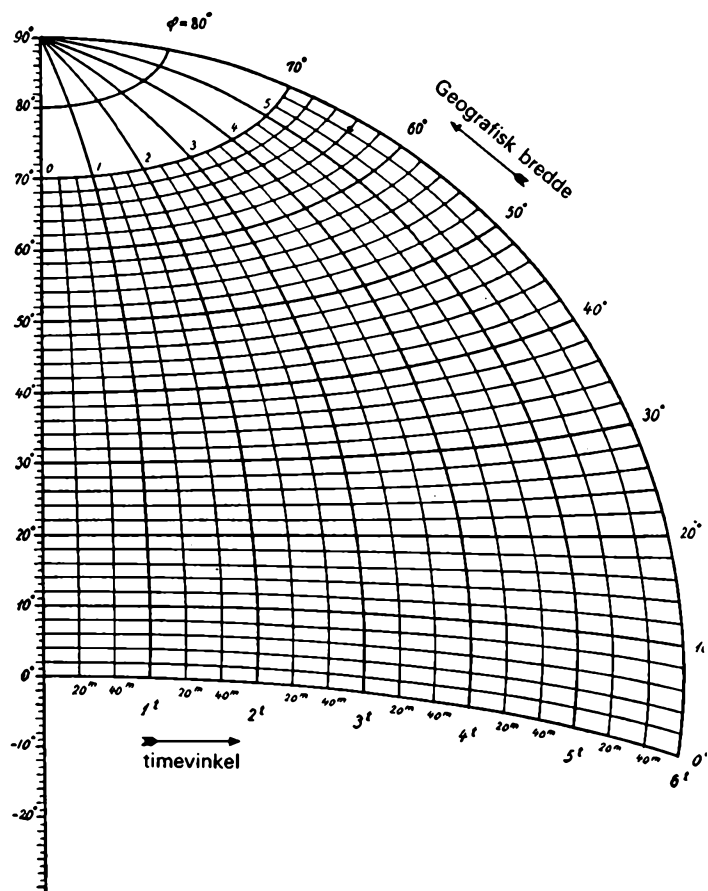
Ved omregning mellem gamle og nye enheder bør der i almindelighed ikke medtages flere betydende cifre, end der forekommer i den oprindeligt givne størrelse.

15. Ældre danske mål.

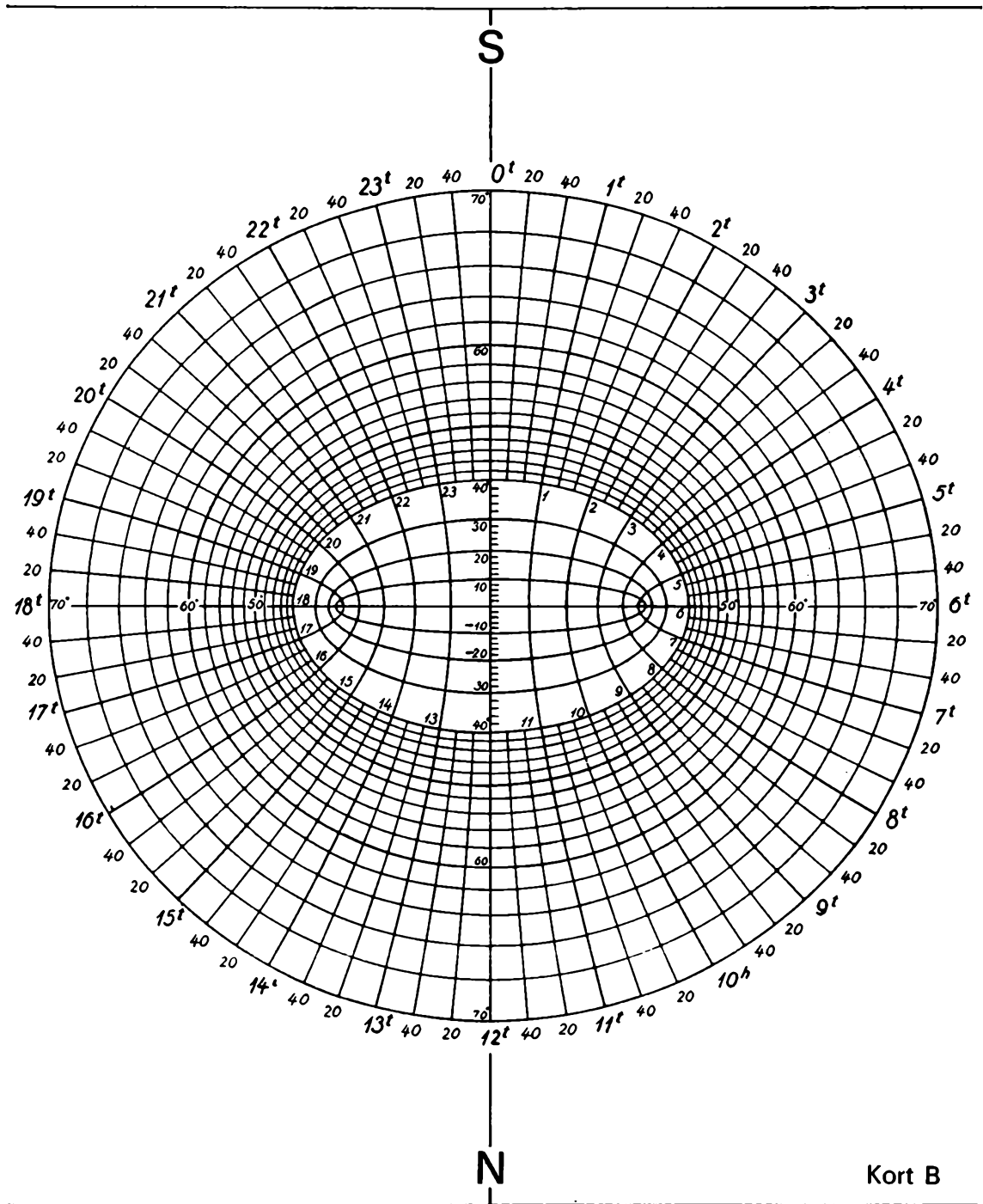
Tabeller for omregning mellem ældre danske måleenheder og SI-enhederne findes i Københavns Universitets Almanak for 1992 (eller tidligere).



Kort A



Kort C



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

Tabel V

Bevægelige helligdage

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

Faste fest- og helligdage

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

Oversigtskalender 1999

189

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

TIL NOTATER:

JANUAR 1999

191

F	1	Uge 53	<i>Nytår</i>
L	2		
S	3		
M	4	Uge 1	
T	5		
O	6	<i>Helligtrekonger</i>	
To	7		
F	8		
L	9		
S	10		
M	11	Uge 2	
T	12		
O	13		
To	14		
F	15		
L	16		
S	17		
M	18	Uge 3	
T	19		
O	20		
To	21		
F	22		
L	23		
S	24		
M	25	Uge 4	
T	26		
O	27		
To	28		
F	29		
L	30		
S	31		

20 hverdage ekskl. 5 lørdage

TIL NOTATER:

FEBRUAR 1999

193

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

20 hverdage ekskl. 4 lørdage

TIL NOTATER:

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

23 hverdage ekskl. 4 lørdage

*) Sommertid begynder (28.3). 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>Påskedag</i>
M	5	Uge 14 <i>2. påskedag</i>
T	6	
O	7	
To	8	
F	9	
L	10	
S	11	
M	12	Uge 15
T	13	
O	14	
To	15	
F	16	<i>Dronning Margrethe II</i>
L	17	
S	18	
M	19	Uge 16
T	20	
O	21	
To	22	
F	23	
L	24	
S	25	
M	26	Uge 17
T	27	
O	28	
To	29	
F	30	<i>Storebededag</i>

TIL NOTATER:

L	1	
S	2	
M	3	Uge 18
T	4	
O	5	<i>Danmarks befrielse 1945 Lyse nætter begynder</i>
To	6	
F	7	
L	8	
S	9	
M	10	Uge 19
T	11	
O	12	
To	13	<i>Kristi himmelfartsdag</i>
F	14	
L	15	
S	16	
M	17	Uge 20
T	18	
O	19	
T	20	
F	21	
L	22	
S	23	<i>Pinsedag</i>
M	24	Uge 21 2. pinsedag
T	25	
O	26	<i>Kronprins Frederik</i>
To	27	
F	28	
L	29	
S	30	
M	31	Uge 22

TIL NOTATER:

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

TIL NOTATER:

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

TIL NOTATER:

AUGUST 1999

205

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

22 hverdage ekskl. 4 lørdage

TIL NOTATER:

SEPTEMBER 1999

207

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

22 hverdage ekskl. 4 lørdage

TIL NOTATER:

OKTOBER 1999

209

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

21 hverdage ekskl. 5 lørdage

*) Sommertid slut (31.10). Uret stilles 1 time tilbage kl. 03.00

TIL NOTATER:

NOVEMBER 1999

211

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

22 hverdage ekskl. 4 lørdage

TIL NOTATER:

DECEMBER 1999

213

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

23 hverdage ekskl. 4 lørdage

Solformørkelser i 1999	10
Sommertid	42
Stjernekortenes anvendelse	72
Stjernesked	61
Stjerner, klare	73
Stjerner, tabel over positioner for	73
Stjernestøv i meteoritter (artikel)	64
Stjernetid	42
Tidssignaler, danske	103
Tusmørket	42
Udviklingen af Danmarks Landskab (artikel).....	109
Ugenummerering	14
Universitetsalmanakken	6
Vindstyrker og vindhastigheder, tabel til sammenligning af	106
Zonetider	86
Årstidernes skiften omkring Johannes Larsen i Kerteminde (artikel).....	113