

Dette værk er downloadet fra Danskernes Historie Online

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

Støt vores arbejde – Bliv sponsor

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

<https://slaegtsbibliotek.dk/sponsorat>

Ophavsret

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

Links

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

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

Københavns Universitets

Almanak

Skriv- og
Rejse-Kalender

for det år efter Kristi fødsel

1996

som er skudår

beregnet af Observatoriet
til Københavns Observatoriums horisont
Geografisk bredde $55^{\circ}41' .2$ nordlig
Geografisk længde $50^{\text{m}} 19'$ øst for Greenwich



Indholdsfortegnelse

Alfabetisk flag- og morsetegn	116
Asteroiderne	77
Astronomiske fænomener 1996	81
Biodiversitetskonventionen – dens baggrund, tilblivelse, indhold og perspektiver (artikel)	205
Dagens længde	85
Danskere og danskhed i Afrika (artikel)	192
Farvandsafmærkninger	116
Farvandsinddeling	118
Flagdage 1996	13
Formørkelser i året 1996	8
Geografiske positioner, danske	90
Græsk-katolske helligdage i 1996, vigtige	11
Gyldentallet og Epakten	6
Højvande 1996	93
Islamisk kalender 1996	12
Jordmagnetiske forhold i Danmark	112
Kalendarium for året 1996	14
Kalendarium for 1751-2050	13
Kirkeåret	11
Klokkeslæt, kalenderens	39
Knivskarpe billeder med adaptiv optik (artikel)	59
Kometerne	77
Kongehus, det danske	7
København – en storby og dens natur (artikel)	123
København, – Kunstværk og samfund –, Kulturby 96 (artikel)	145
Markedsfortegnelse for 1996	223
Mosaisk kalender 1996	10
Møntsystem, det danske	226
Møntsystemer i fremmede lande	226
Mål og vægt	228
Naturgeografisk forskning i Grønland (artikel)	159
Naturkalenderen	124
Noteringskalender 1996	237
Nyre danske klimamålinger	103
Opdagelsen af det varme Univers (artikel)	69
Oversigtskalender	236
Periodiske kometer	78
Planeterne	46
Planeterne i 1996	43
Planeternes måner	57
Planeternes positioner 1996	55
Planeternes op- og nedgang i året, oversigt over	44
Påskedag i årene 1980-2019	5
Romersk-katolske festdage i 1996	11
Schönberg-receptionen i Danmark indtil 2. verdenskrig (artikel)	174
Solcirklen og søndagsbogstavet	6
Solen og planeterne's årlige bevægelser	42

fortsættes på omslagets side 3

Københavns Universitets

Almanak

Skriv- og
Rejse-Kalender

for det år efter Kristi fødsel

1996

som er skudår

beregnet af Observatoriet
til Københavns Observatoriums horisont
Geografisk bredde $55^{\circ}41'.2$ nordlig
Geografisk længde $50^{\text{m}} 19^{\text{s}}$ øst for Greenwich



© 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 1995.

ISBN 87-17-06576-3

Skriftlig henvendelse til:

Københavns Universitet,

Det naturvidenskabelige Fakultet,

ALMANAKKEN,

Panum Institutet,

Blegdamsvej 3,

2200 København N.

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.

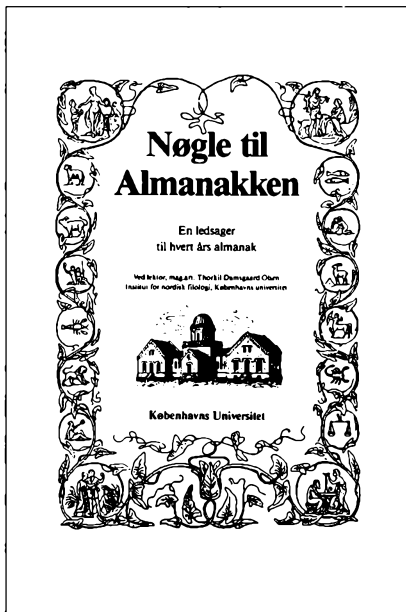
Thorkil Damsgaard Olsen

Nøgle til Almanakken

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

Fås gennem alle boghandlere.

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



**Ny
udgave!**

**Rigt
illustreret!**

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

Universitetsalmanakken

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

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

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

Indeværende år regnes efter Kristi fødsel	1996
Siden reformationen	479
Siden den oldenborgske stammes regerings begyndelse i dette rige	548
Siden vor allernådigste dronning, dronning <i>Margrethe den Andens</i> fødsel	56
Fra kong Christian den Femtes Danske Lov	313
Fra Danmarks grundlov	147

Året 1996 er det 6709 de i den julianske periode.

Gyldentallet*	2	Solcirklen*	17
Epakten*	10	Søndagsbogstavet*	GF

* Se side 6.

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 skudsår 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	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
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 (s. 8). Gyldentallet angiver årets plads i den 19-årige månecyklus, der opstår ved at 19 år meget nær svarer til 235 perioder for Månenes 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 for 1582	30	11	22	3	14	25	6	17	28	9	20	1	12	23	4	15	26	7	18
1582-1699	1	12	23	4	15	26	7	18	29	10	21	2	13	24	5	16	27	8	19
1700-1899	30	11	22	3	14	25	6	17	28	9	20	1	12	23	4	15	26	7	18
1900-2099	29	10	21	2	13	24	5	16	27	8	19	30	11	22	3	14	25	6	17



Det danske kongehus

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

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

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

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

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

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

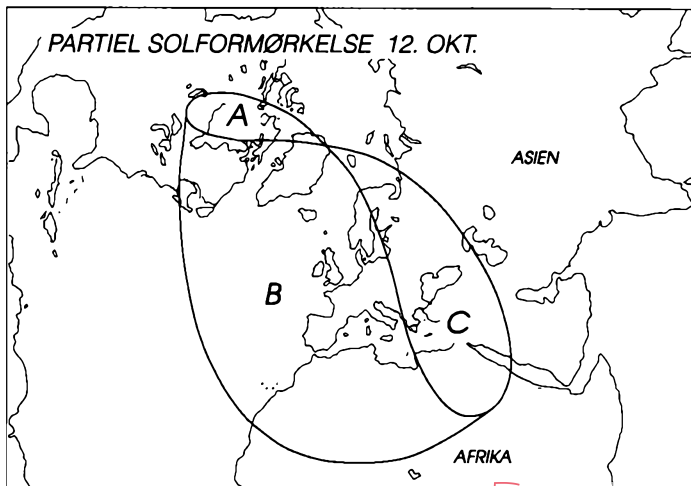
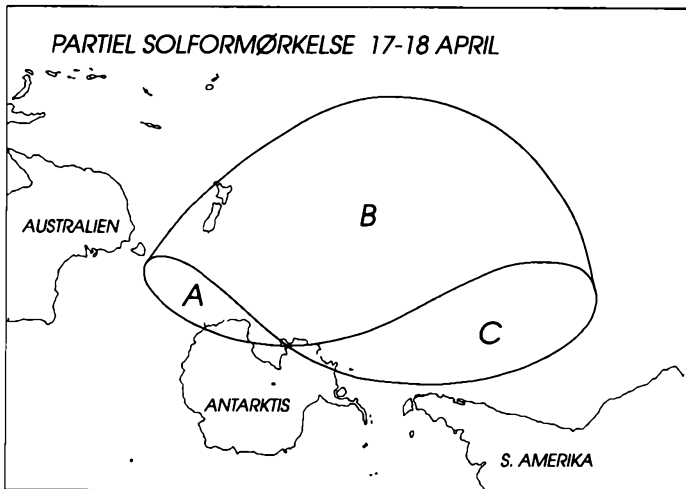
Farfaders broders børn: a) **Caroline-Mathilde Louise Dagmar Christiane Maud Augusta Ingeborg Thyra Adelheid**, født 27. april 1912, gift 8. september 1933 (se ovenfor). b) **Gorm Christian Frederik Hans Harald**, født 24. februar 1919.

Farfaders farbroders børn: 1) **Axel Christian Georg**, født 12. august 1888, død 14. juli 1964, gift 22. maj 1919 med **Margaretha Sofia Lovisa Ingeborg**, født Sveriges prinsesse, født 25. juni 1899, død 4. januar 1977. Søn: **Georg Valdemar Carl Axel**, født 16. april 1920, død 29. september 1986, gift 16. september 1950 med **Anne Ferelith Fenella**, født Bowes-Lyon, født 4. december 1917, død 26. september 1980. 2) **Margrethe Françoise Louise Marie Helene**, født 17. september 1895, død 18. september 1992, gift 9. juni 1921 med **Renatus Karl Maria Joseph**, prins af Bourbon-Parma, født 17. oktober 1894, død 30. juli 1962.

Formørkelser i året 1996

1. *Total måneformørkelse den 4. april, synlig* i Danmark. Den indledende partielle del af formørkelse begynder kl. 0^h 21^m. Totaliteten begynder kl. 1^h 26^m og varer til kl. 2^h 53^m. Den afsluttende partielle del af formørkelsen slutter kl. 3^h 59^m. Ovenstående **tidspunkter er angivet i sommertid.**
2. *Partiel solformørkelse den 17.-18. april, ikke synlig* i Danmark. Formørkelsens synlighedsområde fremgår af kortet på modstående side. I område **B** vil formørkelsen være synlig i hele sin udstrækning. I område **A** vil formørkelsen være påbegyndt ved solopgang og i område **C** vil Solen gå ned før formørkelsen er afsluttet.
3. *Total måneformørkelse den 27. september, synlig* i Danmark. Den indledende partielle del af formørkelsen begynder kl. 3^h 12^m. Totaliteten begynder kl. 4^h 19^m og varer til kl. 5^h 29^m. Den afsluttende partielle del af formørkelsen slutter kl. 6^h 36^m. Ovenstående **tidspunkter er angivet i sommertid.**
4. *Partiel solformørkelse den 12. oktober, synlig* i Danmark. Formørkelsen begynder i København kl. 15^h 7^m og ender kl. 17^h 33^m. Den er på sit højeste kl. 16^h 22^m og omfatter da 68,1% af Solens diameter. Ovenstående **tidspunkter er angivet i sommertid.** Formørkelsens synlighedsområde fremgår af kortet på modstående side. I område **B** vil formørkelsen være synlig i hele sin udstrækning. I område **A** vil formørkelsen være påbegyndt ved solopgang og i område **C** vil Solen gå ned før formørkelsen er afsluttet.

Solformørkelser i 1996



Mosaisk kalender 1996

5756 (355 dage)

10 Tevet	Fastedag	Asarah b'tevet	1996 jan.	2
1 Shvat		Rosh Chodesh	– –	22
1 Adar		Rosh Chodesh	– febr.	21
13 –	Esters fastedag	Ta'anit Ester	– marts	4
14 –	Purim	Purim	– –	5
15 –	Shushan-Purim	Shushan-Purim	– –	6
1 Nisan		Rosh Chodesh	– –	21
15 –	1ste påskedag	Jom alef shel Pesach	– april	4
16 –	2den påskedag	Jom bet shel Pesach	– –	5
21 –	7de påskedag	Shevi'i shel Pesach	– –	10
22 –	8de påskedag	Acharon shel Pesach	– –	11
1 Ijar		Rosh Chodesh	– –	20
5 –	Israels uafhængighedsdag	Jom Ha'atzmaut	– –	24
18 –		Lag baomer	– maj	7
28 –	Jerusalem dagen	Jom Jerushalajim	– –	17
1 Sivan		Rosh Chodesh	– –	19
6 –	Ugefestens 1. dag	Shavuot	– –	24
7 –	Ugefestens 2. dag	Shavuot	– –	25
1 Tamuz		Rosh Chodesh	– juni	18
17 –	Fastedag	Shivah asar b'tamuz	– juli	4
1 Aw		Rosh Chodesh	– –	17
9 –	Fastedag	Tishah b'aw	– –	25
1 Elul		Rosh Chodesh	– aug.	16

5757 (383 dage)

1 Tishri	Nytårsfestens 1. dag	Rosh Hashanah	– sept.	14
2 –	Nytårsfestens 2. dag	Rosh Hashanah	– –	15
10 –	Forsoningsdagen	Jom Kippur	– –	23
15 –	Løvsalsfestens 1. dag	Sukkot	– –	28
16 –	Løvsalsfestens 2. dag	Sukkot	– –	29
22 –	Slutningsfest	Shemini Atzeret	– okt.	5
23 –	Toraens glædesfest	Simchat Torah	– –	6
1 Cheshvan		Rosh Chodesh	– –	14
1 Kislev		Rosh Chodesh	– nov.	12
25 –	Templets indvielsesfest	Chanukah	– dec.	6
1 Tevet		Rosh Chodesh	– –	11
10 –	Fastedag	Asarah b'tevet	– –	20

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

Kirkeåret

I kirkeåret 1995–96, der ender søndag den 24. november, vil der normalt blive prædikeret over den anden række af evangelietekster.

I kirkeåret 1996–97, der begynder med første søndag i advent (3. december), vil der normalt blive prædikeret over den første tekstrække.

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

Romersk-katolske festdage m.m. i 1996

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)	7. januar
Sankt Ansgar, Bispedømmets værnehelgen	28. januar
Herrens fremstilling (Kyndelmisse)	4. februar
Skærtorsdag	4. april
Langfredag	5. april
Kristi himmelfartsdag	16. maj
Kristi legems- og blods fest	9. juni
Apostlene Peter og Paulus	30. juni
Jomfru Marias optagelse i himmelen	18. august
Alle Helgens dag	3. november
Alle sjæles dag	4. november
Herrens fødsel	25. december

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

Vigtige Græsk-katolske helligdage i 1996

Trettendagen	6. januar
Mariæ bebudelsesdag	25. marts
Påskedag	14. april
Kristi himmelfartsdag	23. maj
Pinsedag	2. juni
Mariæ dødsdag	15. august
Juledag	25. december

Islamisk kalender 1996

1416–1417 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-hidjdja

De vigtigste festdage er følgende:

1416

Ramadan	fastemåned, 22. januar-20. februar
27. Ramadan	Laylat al-qadr (skæbnenatten), 17. februar
1.–3. Shawwal	'Id al-fitr (fastebrydningens fest), 21.–23. februar
10. Dhu l-hidjdja	'Id al-adha (offerfesten), 29. april

1417

1. Muharram	nytår, 19. maj
10. Muharram	'Ashura (Husayns martyrium), 28. maj
12. Rabi' I	Mawlid al-nabi (profeten Muhammads fødselsdag), 28. juli.

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 nummereret fra 1–35. Er året et skudår anvendes i januar og februar tabel II. Tabel III viser hvilket kalendarium der skal anvendes et givet år i perioden 1751–2050. Tabel IV viser hvilke år et givet kalendarium anvendes. Af pladshensyn er kun søndage opført i tabel I og II; datoer for de øvrige fest- og helligdage kan findes af tabel V.

Flagdage 1996

Mandag den 1. januar	Nytårsdag
Torsdag den 28. marts	Dronning Ingrid's fødselsdag
Fredag den 5. april	Langfredag (flagning på halv stang)
Søndag den 7. april	Påskedag
Tirsdag den 9. april	Danmarks besættelse (flagning på halv stang indtil kl. 12,00, hvorefter på hel stang)
Tirsdag den 16. april	Dronning Margrethe 2. fødselsdag
Lørdag den 27. april	Arveprinsesse Caroline-Mathildes fødselsdag
Mandag den 29. april	Prinsesse Benediktes fødselsdag
Søndag den 5. maj	Danmarks befrielsesdag
Torsdag den 16. maj	Kristi himmelfartsdag
Søndag den 26. maj	Kronprins Frederiks fødselsdag
Søndag den 26. maj	Pinsedag
Onsdag den 5. juni	Grundlovsdag
Fredag den 7. juni	Prins Joachims fødselsdag
Tirsdag den 11. juni	Prins Henriks fødselsdag
Lørdag den 15. juni	Valdemarsdag og Genforeningsdag
Onsdag den 25. december	Juledag

Orlogs- og nationsflag



Orlogsflag og -Gæs



Nations- og handelsflag

Dagens længde er ved begyndelsen af denne måned 7 ^h 3 ^m og tiltager i månedens løb 1 ^h 31 ^m			Solen ☉			
			Opg.	Kulm.	Deklin. i kulm.	Nedg.
			h m	h m	° '	h m
M. 1	Nytår	Solens radius 16' 16"	Uge 1			
Ti. 2	Abel	{ Merkur st. østl. elong. Vega kulm. midn. mod nord	8 41	12 13	-23 2	15 45
O. 3	Enoch	Tusmørket varer 48 ^m	41	14	-22 52	47
To. 4	Methusalem	{ Sirius kulm. midn. Jorden nærmest Solen	41	14	-22 46	48
F. 5	Simeon	{ ☾ fjernest Jorden ☉ F.m. 21 ^h 51 ^m	40	15	-22 40	50
L. 6	Hellig 3 konger		40	15	-22 33	51
S. 7	1.s.e.h. 3 k.	Knud, hertug	39	16	-22 26	53
<i>Jesus velsigner de små børn. Mark. 10,13-16</i>						
M. 8	Erhardt		Uge 2			
Ti. 9	Julianus		8 38	12 16	-22 18	15 54
O. 10	Paul eremit	Tusmørket varer 47 ^m	38	17	-22 10	56
To. 11	Hyginus		37	17	-22 1	57
F. 12	Reinhold		36	17	-21 52	59
L. 13	Hilarius	☉ S.kv. 21 ^h 45 ^m	35	18	-21 43	16 1
S. 14	2.s.e.h. 3 k.	Felix	34	18	-21 33	2
<i>Den samariianske kvinde. Johs. 4,5-26</i>						
M. 15	Maurus		Uge 3			
Ti. 16	Marcellus		8 32	12 19	-21 12	16 6
O. 17	Antonius	{ Tusmørket varer 46 ^m Castor kulm. midn.	31	19	-21 1	8
To. 18	Prisca	Procyon kulm. midn.	30	20	-20 50	10
F. 19	Pontianus		29	20	-20 38	12
L. 20	Fabian og Sebastian	{ Pollux kulm. midn. ☉ nærmest Jorden ● N.m. 13 ^h 50 ^m	28	20	-20 26	13
S. 21	3.s.e.h. 3 k.	Agnes	26	21	-20 13	15
<i>Giv os en større tro. Luk. 17,5-10</i>						
M. 22	Vincentius		Uge 4			
Ti. 23	Emerentius		8 23	12 21	-19 47	16 19
O. 24	Timotheus	Tusmørket varer 45 ^m	22	21	-19 33	21
To. 25	Pauli omv.		20	22	-19 19	23
F. 26	Polycarpus		19	22	-19 4	26
L. 27	Chrysostomus	☉ F.kv. 12 ^h 14 ^m	17	22	-18 49	28
S. 28	Sidste s.e.h. 3 k.	{ Fred. 6.s. føds. Carolus Magnus	16	22	-18 34	30
<i>Hvedekornet. Johs. 12,23-33</i>						
M. 29	Chr. 7.s føds.	Valerius	Uge 5			
Ti. 30	Adelgunde		8 12	12 23	-18 3	16 34
O. 31	Vigilius	Tusmørket varer 43 ^m	10	23	-17 47	36
			9	23	-17 30	38

	Dag i året	Månen ☾			Planeterne			
		Opg.	Kulm.	Nedg.	Dag	Opg.	Kulm.	Nedg.
M.	1	13 15	21 7	4 6				
Ti.	2	13 49	21 55	5 9	<i>Merkur</i>			
O.	3	14 30	22 43	6 6	1	h m	h m	h m
To.	4	15 17	23 30	6 56	11	9 53	13 37	17 22
F.	5	16 11	-	7 40	21	9 6	13 16	17 27
L.	6	17 10	0 17	8 16		7 42	11 54	16 5
S.	7	18 13	1 4	8 47	<i>Venus</i>			
M.	8	19 18	1 49	9 13	1	10 26	14 33	18 41
Ti.	9	20 25	2 34	9 36	11	10 7	14 42	19 18
O.	10	21 34	3 18	9 57	21	9 45	14 49	19 54
To.	11	22 44	4 2	10 17	<i>Mars</i>			
F.	12	23 56	4 47	10 37	1	9 37	13 15	16 53
L.	13	-	5 33	10 59	11	9 18	13 8	16 59
S.	14	1 10	6 21	11 23	21	8 56	13 1	17 7
M.	15	2 25	7 13	11 52	<i>Jupiter</i>			
Ti.	16	3 41	8 8	12 29	1	7 57	11 26	14 56
O.	17	4 55	9 7	13 16	11	7 27	10 57	14 27
To.	18	6 2	10 8	14 15	21	6 57	10 27	13 57
F.	19	6 59	11 11	15 27	<i>Saturn</i>			
L.	20	7 45	12 12	16 47	1	11 25	16 52	22 19
S.	21	8 22	13 12	18 12	11	10 46	16 15	21 44
M.	22	8 52	14 8	19 37	21	10 8	15 39	21 10
Ti.	23	9 17	15 1	20 59	<i>Uranus</i>			
O.	24	9 41	15 52	22 18	1	9 45	13 35	17 24
To.	25	10 3	16 41	23 34	11	9 7	12 58	16 48
F.	26	10 26	17 29	-	21	8 29	12 21	16 12
L.	27	10 51	18 17	0 46	<i>Middeltemperatur °C</i>			
S.	28	11 19	19 4	1 55	1961-1990			
M.	29	11 52	19 52	2 59	Femdøgn			
Ti.	30	12 30	20 39	3 59	Karup			
O.	31	13 14	21 27	4 52	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 34 ^m og tiltager i månedens løb 2 ^h 7 ^m			Solen ☉				
			Opg.	Kulm.	Deklin. i kulm.	Nedg.	
			h m	h m	° '	h m	
To. 1	Brigida	{ ☾ fjernest Jorden Solens radius 16' 14"	8 7	12 23	-17 14	16 40	
F. 2	Kyndelmisse		5	23	-16 56	43	
L. 3	Blasius	{ Deneb kulm. midn. mod nord	3	23	-16 39	45	
S. 4	Septuagesima	{ Veronica ○ F.m. 16 ^h 58 ^m	1	24	-16 21	47	
<i>De betroede talenter. Matt. 25,14-30</i>							
M. 5	Agathe		Uge 6	7 59	12 24	-16 3	16 49
Ti. 6	Dorothea			57	24	-15 45	51
O. 7	Richard	Tusmørket varer 42 ^m		55	24	-15 27	53
To. 8	Corintha			53	24	-15 8	56
F. 9	Apollonia			51	24	-14 49	58
L. 10	Scholastica			49	24	-14 30	17 0
S. 11	Seksagesima	{ Euphrosyne Merkur st. vestl. elong.		47	24	-14 10	2
<i>Sædens vækst. Mark. 4,26-32</i>							
M. 12	Eulalia	● S.kv. 9 ^h 37 ^m	Uge 7	7 44	12 24	-13 50	17 4
Ti. 13	Benignus			42	24	-13 30	6
O. 14	Valentinus	Tusmørket varer 41 ^m		40	24	-13 10	9
To. 15	Faustinus			38	24	-12 50	11
F. 16	Juliane			36	24	-12 29	13
L. 17	Findanus	{ ☾ nærmest Jorden		33	24	-12 8	15
S. 18	Fastelavn	{ Quinquagesima. Esto mihi Concordia		31	24	-11 47	17
<i>Op til Jerusalem. Luk. 18,31-43</i>							
M. 19	Ammon	● N.m. 0 ^h 30 ^m	Uge 8	7 29	12 24	-11 26	17 19
Ti. 20	Hvide tirsdag	Eucharias		26	24	-11 5	22
O. 21	Aske onsdag	{ Tusmørket varer 40 ^m Samuel		24	23	-10 43	24
To. 22	Peters stol			22	23	-10 22	26
F. 23	Papias			19	23	-10 0	28
L. 24	Skuddag			17	23	- 9 38	30
S. 25	1.s. i fasten	{ Quadragesima. Invo- cavit Matthias Regulus kulm. midn.		14	23	- 9 15	32
<i>Hvem er den største? Luk. 22,24-32</i>							
M. 26	Victorinus	● F.kv. 6 ^h 52 ^m	Uge 9	7 12	12 23	- 8 53	17 35
Ti. 27	Inger			9	23	- 8 31	37
O. 28	Tamperdag	{ Tusmørket varer 39 ^m Leander		7	22	- 8 8	39
To. 29	Øllegaard	{ ☾ fjernest Jorden		5	22	- 7 45	41

Dagens længde er ved begyndelsen af denne måned 10 ^h 41 ^m og tiltager i månedens løb 2 ^h 23 ^m			Solen ☉				
			Opg.	Kulm.	Deklin. i kulm.	Nedg.	
			h m	h m	° '	h m	
F. 1	Albinus	Solens radius 16' 8"	7 2	12 22	- 7 23	17 43	
L. 2	Simplicius		0	22	- 7 0	45	
S. 3	2.s. i fasten	{ Reminiscere Kunigunde	6 57	22	- 6 37	47	
<i>Drengen med den urene ånd. Mark. 9,14-29</i>							
M. 4	Adrianus	Uge 10	6 55	12 21	- 6 14	17 49	
Ti. 5	Theophilus		○ F.m. 10 ^h 23 ^m	52	21	- 5 50	51
O. 6	Gotfred	Tusmørket varer 39 ^m	50	21	- 5 27	53	
To. 7	Perpetua		47	21	- 5 4	56	
F. 8	Beata		44	20	- 4 41	58	
L. 9	40 riddere		42	20	- 4 17	18 0	
S. 10	3.s. i fasten	{ Oculi Ædel	39	20	- 3 54	2	
<i>Løgnens fader. Johs. 8,42-51</i>							
M. 11	Fred. 9.s føds.	Thala	Uge 11	6 37	12 20	- 3 30	18 4
Ti. 12	Gregorius	● S.kv. 18 ^h 15 ^m	34	19	- 3 6	6	
O. 13	Macedonius	Tusmørket varer 39 ^m	32	19	- 2 43	8	
To. 14	Eutychius		29	19	- 2 19	10	
F. 15	Zacharias		26	19	- 1 55	12	
L. 16	Gudmund	☾ nærmest Jorden	24	18	- 1 32	14	
S. 17	Midfaste	{ Lætare Gertrud	21	18	- 1 8	16	
<i>Jesus, livets brød. Johs. 6,24-35(37)</i>							
M. 18	Fred. 3.s føds.	Alexander	Uge 12	6 19	12 18	- 0 44	18 18
Ti. 19	Joseph	● N.m. 11 ^h 45 ^m	16	17	- 0 21	20	
O. 20	Gordius	{ Tusmørket varer 39 ^m Jævn døgn 9 ^h 3 ^m	13	17	+ 0 3	22	
To. 21	Benedictus		11	17	+ 0 27	24	
F. 22	Paulus		8	17	+ 0 51	26	
L. 23	Fidelis		5	16	+ 1 14	28	
S. 24	Mariæ bebud. dag	{ Judica Ulrica	3	16	+ 1 38	30	
<i>Marias lovsang. Luk. 1,46-55</i>							
M. 25	Mariæ bebud.	Uge 13	6 0	12 16	+ 2 1	18 32	
Ti. 26	Gabriel		5 58	15	+ 2 25	34	
O. 27	Kastor	{ Tusmørket varer 39 ^m ● F.kv. 2 ^h 31 ^m	55	15	+ 2 48	36	
To. 28	Dr. Ingrid	{ Eustachius ☾ fjernest Jorden	52	15	+ 3 12	38	
F. 29	Jonas		50	14	+ 3 35	40	
L. 30	Quirinus		47	14	+ 3 58	42	
S. 31	Palmesøndag	{ Fred. 5.s føds. Balbina	45	14	+ 4 22	44	
<i>Jesus salves i Betania. Mark. 14,3-9 el. Johs. 12,1-16</i>							

	Dag i året	Månen ☾			Planeterne			
		Opg.	Kulm.	Nedg.	Dag	Opg.	Kulm.	Nedg.
		h m	h m	h m				
F.	1	61	13 54	21 42				
L.	2	62	14 57	22 28				
S.	3	63	16 4	23 13				
					<i>Merkur</i>			
					h m	h m	h m	
					1	6 43	11 6	15 30
					11	6 32	11 29	16 27
					21	6 15	11 55	17 38
M.	4	64	17 12	23 58				
Ti.	5	65	18 22	-				
O.	6	66	19 34	0 43				
To.	7	67	20 47	1 29				
F.	8	68	22 0	27 16				
L.	9	69	23 14	3 6				
S.	10	70	-	3 57				
					<i>Venus</i>			
					1	7 56	15 2	22 11
					11	7 27	15 4	22 44
					21	7 0	15 7	23 16
M.	11	71	0 27	4 51				
Ti.	12	72	1 35	5 47				
O.	13	73	2 35	6 44				
To.	14	74	3 27	7 42				
F.	15	75	4 10	8 40				
L.	16	76	4 45	9 36				
S.	17	77	5 15	10 31				
					<i>Mars</i>			
					1	7 10	12 26	17 43
					11	6 41	12 16	17 51
					21	6 12	12 5	17 59
M.	18	78	5 41	11 24				
Ti.	19	79	6 5	12 16				
O.	20	80	6 29	13 7				
To.	21	81	6 54	13 57				
F.	22	82	7 21	14 47				
L.	23	83	7 51	15 36				
S.	24	84	8 26	16 26				
					<i>Jupiter</i>			
					1	4 50	8 23	11 57
					11	4 16	7 51	11 25
					21	3 42	7 17	10 53
M.	18	78	5 41	11 24				
Ti.	19	79	6 5	12 16				
O.	20	80	6 29	13 7				
To.	21	81	6 54	13 57				
F.	22	82	7 21	14 47				
L.	23	83	7 51	15 36				
S.	24	84	8 26	16 26				
					<i>Saturn</i>			
					1	7 36	13 18	19 0
					11	6 58	12 43	18 28
					21	6 21	12 8	17 56
M.	25	85	9 6	17 14				
Ti.	26	86	9 52	18 2				
O.	27	87	10 45	18 50				
To.	28	88	11 43	19 36				
F.	29	89	12 44	20 22				
L.	30	90	13 49	21 7				
S.	31	91	14 56	21 52				
					<i>Uranus</i>			
					1	5 58	9 53	13 48
					11	5 19	9 15	13 11
					21	4 41	8 38	12 34
					Middeltemperatur °C 1961-1990			
					Femdøgn	Karup	Kastrup	
					2-6	1,0	0,8	
					7-11	2,1	1,8	
					12-16	1,7	1,4	
					17-21	1,9	1,9	
					22-26	2,9	2,9	
					27-31	3,4	3,6	

Dagens længde er ved begyndelsen af denne måned 13 ^h 4 ^m og tiltager i månedens løb 2 ^h 14 ^m			Solen ☉							
			Opg.	Kulm.	Deklin. i kulm.	Nedg.				
			Uge 14							
M. 1	Hugo	{ Solens radius 16' 0" Venus st. østl. elong.	5	42	12	13	+ 4	45	18	46
Ti. 2	Theodosius				39		13	+ 5	8		48
O. 3	Nicætas	Tusmørket varer 40 ^m		37		13	+ 5	31		50
To. 4	Skærtorsdag	{ Ambrosius Måneformørkelse ○ F.m. 1 ^h 7 ^m		34		13	+ 5	54		52
F. 5	Langfredag	Irene		32		12	+ 6	16		54
L. 6	Sixtus			29		12	+ 6	39		56
S. 7	Påskedag	Egesippus		27		12	+ 7	2		58
<i>Jesu Kristi opstandelse. Matt. 28,1-8</i>										
			Uge 15							
M. 8	2. påskedag	{ Chr. 9.s føds. Janus	5	24	12	11	+ 7	24	19	0
Ti. 9	Procopius			21		11	+ 7	46		2
O. 10	Ezechiel	Tusmørket varer 41 ^m		19		11	+ 8	9		4
To. 11	Leo	{ ○ S.kv. 0 ^h 36 ^m ☾ nærmest Jorden		16		11	+ 8	31		6
F. 12	Chr. 4.s føds.	Julius		14		10	+ 8	53		8
L. 13	Justinus			11		10	+ 9	14		10
S. 14	1.s.e. påske	{ Quasimodo Tiburtius		9		10	+ 9	36		12
<i>Vogt mine får. Johs. 21,15-19</i>										
			Uge 16							
M. 15	Chr. 5.s føds.	{ Olympia Spica kulm. midn.	5	6	12	10	+ 9	57	19	14
Ti. 16	Margrethe 2.s fødsel	Mariane		4		9	+10	19		16
O. 17	Anicetus	{ Tusmørket varer 42 ^m ● N.m. 23 ^h 49 ^m		1		9	+10	40		18
To. 18	Eleutherius		4	59		9	+11	1		20
F. 19	Daniel			57		9	+11	21		22
L. 20	Sulpicius			54		9	+11	42		24
S. 21	2.s.e. påske	{ Misericordia Domini Florentius		52		8	+12	2		26
<i>Mine får hører min røst. Johs. 10,22-30</i>										
			Uge 17							
M. 22	Cajus		4	49	12	8	+12	22	19	28
Ti. 23	Georgius	Merkur st. østl. elong.		47		8	+12	42		30
O. 24	Albertus	{ Tusmørket varer 44 ^m ☾ fjernest Jorden		45		8	+13	2		32
To. 25	Mark. evang.	● F.kv. 21 ^h 40 ^m		42		8	+13	22		34
F. 26	Cletus			40		7	+13	41		36
L. 27	Charl. Amalie	Ananias		38		7	+14	0		38
S. 28	3.s.e. påske	{ Jubilate Vitalis Arcturus kulm. midn.		35		7	+14	19		40
<i>Vejen, sandheden og livet. Johs. 14,1-11</i>										
			Uge 18							
M. 29	Peter martyr		4	33	12	7	+14	38	19	42
Ti. 30	Severus			31		7	+14	56		44

	Dag i året	Månen ☾			Planeterne			
		Opg.	Kulm.	Nedg.	Dag	Opg.	Kulm.	Nedg.
		h m	h m	h m				
M.	1	92	16 6	22 37				
Ti.	2	93	17 17	23 23				
O.	3	94	18 31	-				
To.	4	95	19 46	0 11				
F.	5	96	21 1	1 0				
L.	6	97	22 16	1 52				
S.	7	98	23 27	2 46				
M.	8	99	-	3 42				
Ti.	9	100	0 30	4 40				
O.	10	101	1 25	5 37				
To.	11	102	2 10	6 34				
F.	12	103	2 47	7 30				
L.	13	104	3 17	8 24				
S.	14	105	3 44	9 16				
M.	15	106	4 8	10 7				
Ti.	16	107	4 31	10 57				
O.	17	108	4 55	11 46				
To.	18	109	5 20	12 36				
F.	19	110	5 49	13 26				
L.	20	111	6 21	14 16				
S.	21	112	7 0	15 5				
M.	22	113	7 44	15 54				
Ti.	23	114	8 34	16 42				
O.	24	115	9 30	17 29				
To.	25	116	10 30	18 15				
F.	26	117	11 34	19 0				
L.	27	118	12 39	19 44				
S.	28	119	13 47	20 29				
M.	29	120	14 57	21 14				
Ti.	30	121	16 9	22 1				
					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	

Dagens længde er ved begyndelsen af denne måned 15 ^h 18 ^m og tiltager i månedens løb 1 ^h 46 ^m			Solen ☉				
			Opg.	Kulm.	Deklin. i kulm.	Nedg.	
			h m	h m	° '	h m	
O. 1	Voldermisse	{ Tusmørket varer 46 ^m Philip og Jacob Solens radius 15' 52"	4 29	12 7	+15 14	19 46	
To. 2	Athanasius		26	7	+15 32	48	
F. 3	Bededag	{ Korsmisse ○ F.m. 12 ^h 48 ^m	24	7	+15 50	50	
L. 4	Florian		22	6	+16 7	52	
S. 5	4.s.e. påske	{ Cantate Danmarks befrielse Gothard De lyse nætter beg.	20	6	+16 24	54	
<i>Sandheden gør fri. Johs. 8,28-36</i>							
M. 6	Johannes ante portam	☾ nærmest Jorden Uge 19	4 18	12 6	+16 41	19 56	
Ti. 7	Flavia		16	6	+16 57	58	
O. 8	Stanislaus	Tusmørket varer 49 ^m	14	6	+17 14	20 0	
To. 9	Caspar		12	6	+17 30	2	
F. 10	Gordianus	● S.kv. 6 ^h 4 ^m	10	6	+17 45	4	
L. 11	Mamertus		8	6	+18 1	5	
S. 12	5.s.e. påske	{ Rogate Pancratius	6	6	+18 16	7	
<i>Jesu bøn for disciplene. Johs. 17,1-11</i>							
M. 13	Ingenuus		Uge 20	4 4	12 6	+18 31	20 9
Ti. 14	Kristian			2	6	+18 45	11
O. 15	Sophie	Tusmørket varer 52 ^m		0	6	+18 59	13
To. 16	Kr. himmelfart	Sara	3 59	6	+19 13	15	
F. 17	Bruno	● N.m. 12 ^h 46 ^m	57	6	+19 27	16	
L. 18	Erik		55	6	+19 40	18	
S. 19	6.s.e. påske	{ Exaudi Potentiana	54	6	+19 53	20	
<i>At de alle må være ét. Johs. 17,20-26</i>							
M. 20	Angelica		Uge 21	3 52	12 6	+20 5	20 22
Ti. 21	Helene			50	6	+20 17	23
O. 22	Castus	{ Tusmørket varer 55 ^m ☾ fjernest Jorden Pluto i opp. til Solen	49	6	+20 29	25	
To. 23	Desiderius		47	6	+20 41	27	
F. 24	Esther		46	7	+20 52	28	
L. 25	Urbanus	● F.kv. 15 ^h 13 ^m	44	7	+21 2	30	
S. 26	Pinsedag	{ Kpr. Frederik Beda	43	7	+21 13	31	
<i>Helligåndens komme. Johs. 14,15-21</i>							
M. 27	2. pinsedag	Lucian	Uge 22	3 42	12 7	+21 23	20 33
Ti. 28	Vilhelm			41	7	+21 33	34
O. 29	Tamperdag	{ Tusmørket varer 58 ^m Maximinus	39	7	+21 42	36	
To. 30	Vigand		38	7	+21 51	37	
F. 31	Petronella	Antares kulm. midn.	37	7	+21 59	39	

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		h m	h m	h m	
O.	1	122	17 24	22 50	3 41	<i>Merkur</i>			
To.	2	123	18 40	23 41	4 5	1	4 41	13 13	21 44
F.	3	124	19 57	-	4 32	11	4 17	12 28	20 37
L.	4	125	21 12	0 35	5 6	21	3 48	11 29	19 9
S.	5	126	22 21	1 32	5 48	1	5 28	14 56	0 26
						11	5 10	14 37	0 7
						21	4 47	14 4	23 20
M.	6	127	23 21	2 31	6 40	1	4 12	11 20	18 28
Ti.	7	128	-	3 31	7 43	11	3 44	11 9	18 35
O.	8	129	0 10	4 29	8 54	21	3 17	10 59	18 41
To.	9	130	0 50	5 26	10 11	<i>Jupiter</i>			
F.	10	131	1 22	6 20	11 29	1	1 11	4 49	8 27
L.	11	132	1 49	7 13	12 48	11	0 31	4 9	7 47
S.	12	133	2 13	8 3	14 6	21	23 47	3 28	7 6
M.	13	134	2 36	8 52	15 22	1	3 46	9 45	15 43
Ti.	14	135	2 59	9 41	16 37	11	3 9	9 9	15 10
O.	15	136	3 23	10 30	17 50	21	2 31	8 33	14 36
To.	16	137	3 49	11 19	19 0	<i>Saturn</i>			
F.	17	138	4 20	12 8	20 6	1	2 2	6 0	9 58
L.	18	139	4 55	12 57	21 6	11	1 23	5 21	9 19
S.	19	140	5 37	13 47	21 58	21	0 44	4 41	8 39
M.	20	141	6 25	14 35	22 43	<i>Uranus</i>			
Ti.	21	142	7 19	15 23	23 20	1	2 2	6 0	9 58
O.	22	143	8 17	16 9	23 51	11	1 23	5 21	9 19
To.	23	144	9 20	16 54	-	21	0 44	4 41	8 39
F.	24	145	10 24	17 39	0 18	<i>Middeltemperatur °C</i>			
L.	25	146	11 30	18 22	0 41	1961-1990			
S.	26	147	12 38	19 7	1 2	Femdøgn	Karup	Kastrup	
M.	27	148	13 48	19 52	1 23	1-5	8,7	8,6	
Ti.	28	149	15 0	20 39	1 43	6-10	10,3	10,0	
O.	29	150	16 15	21 28	2 6	11-15	10,6	10,5	
To.	30	151	17 32	22 21	2 31	16-20	10,8	11,2	
F.	31	152	18 49	23 17	3 1	21-25	11,7	11,7	
						26-30	12,1	12,7	

Dagens længde er ved begyndelsen af denne måned 17 ^h 4 ^m og tiltager derefter indtil den 21., hvor den er 17 ^h 27 ^m Herefter og til månedens ende aftager dagen 6 ^m			Solen ☉			
			Opg.	Kulm.	Deklin. i kulm.	Nedg.
			h m	h m	° ' "	h m
L. 1	Nikomedes	{ O F.m. 21 ^h 47 ^m Solens radius 15' 46"	3 36	12 8	+22 7	20 40
S. 2	Trinitatis	Marcellinus	35	8	+22 15	41
<i>Dåb i den treenige Guds navn. Matt. 28,16-20</i>						
M. 3	Fred. 8.s føds.	{ Erasmus Uge 23 ☾ nærmest Jorden	3 34	12 8	+22 22	20 42
Ti. 4	Optatus		33	8	+22 29	44
O. 5	Grundlovsdag	{ Tusmørket varer 61 ^m Kong Hans' føds. Bonifacius	32	8	+22 36	45
To. 6	Norbertus		32	8	+22 42	46
F. 7	Jeremias		31	9	+22 48	47
L. 8	Medardus	☉ S.kv. 12 ^h 5 ^m	30	9	+22 53	48
S. 9	1.s.e. trin.	Primus	30	9	+22 58	49
<i>Den rige bonde. Luk. 12,13-21</i>						
Uge 24						
M. 10	Onuphrius	Merkur st. vestl. elong.	3 29	12 9	+23 3	20 50
Ti. 11	Prins Henrik	Barnabas apostel	29	9	+23 7	50
O. 12	Basilius	{ Tusmørket varer 63 ^m Capella kulm. midn. mod nord	28	10	+23 11	51
To. 13	Cyrillus		28	10	+23 14	52
F. 14	Rufinus		28	10	+23 17	52
L. 15	Valdemarsdag	Vitus	28	10	+23 20	53
S. 16	2.s.e. trin.	{ Tycho ● N.m. 2 ^h 36 ^m	27	10	+23 22	54
<i>Kristi efterfølgelse. Luk. 14,25-35</i>						
Uge 25						
M. 17	Botolphus		3 27	12 11	+23 23	20 54
Ti. 18	Leontius		27	11	+23 25	54
O. 19	Gervasius	{ Tusmørket varer 64 ^m ☾ fjernest Jorden	27	11	+23 26	55
To. 20	Sylverius		28	11	+23 26	55
F. 21	Albanus	{ Solhverv 3 ^h 24 ^m , længste dag	28	11	+23 26	55
L. 22	10000 martyrer		28	12	+23 26	55
S. 23	3.s.e. trin.	Paulinus	28	12	+23 25	55
<i>Den fortabte søn. Luk. 15,11-32</i>						
Uge 26						
M. 24	St. Hansdag	☉ F.kv. 6 ^h 23 ^m	3 29	12 12	+23 24	20 55
Ti. 25	Prosper		29	12	+23 22	55
O. 26	Pelagius	Tusmørket varer 63 ^m	30	13	+23 20	55
To. 27	Syvsoverdag		30	13	+23 18	55
F. 28	Carol. Amalie	Eleonora <i>Valdemar</i>	31	13	+23 15	55
L. 29	Petrus Paulus	<i>S-e-i-n 1170</i>	31	13	+23 12	55
S. 30	4.s.e. trin.	Lucina	32	13	+23 8	54
<i>Elsk jeres fjender. Matt. 5,43-48</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				
L.	1	153	20 2	-	3 39			
S.	2	154	21 9	0 16	4 27			
					<i>Merkur</i> h m h m h m 1 | 3 15 | 10 45 | 18 16 11 | 2 48 | 10 33 | 18 19 21 | 2 32 | 10 46 | 19 2			
M.	3	155	22 4	1 17	5 26			
Ti.	4	156	22 49	2 18	6 36			
O.	5	157	23 25	3 18	7 54			
To.	6	158	23 55	4 15	9 14			
F.	7	159	-	5 9	10 35			
L.	8	160	0 20	6 1	11 54			
S.	9	161	0 43	6 51	13 11			
					<i>Venus</i> 1 | 4 11 | 13 8 | 22 3 11 | 3 32 | 12 4 | 20 35 21 | 2 52 | 11 3 | 19 12			
M.	10	162	1 6	7 39	14 27			
Ti.	11	163	1 29	8 27	15 40			
O.	12	164	1 54	9 15	16 50			
To.	13	165	2 22	10 4	17 56			
F.	14	166	2 55	10 53	18 58			
L.	15	167	3 34	11 42	19 53			
S.	16	168	4 19	12 30	20 40			
					<i>Mars</i> 1 | 2 49 | 10 47 | 18 47 11 | 2 25 | 10 37 | 18 51 21 | 2 3 | 10 28 | 18 53			
M.	17	169	5 10	13 18	21 21			
Ti.	18	170	6 7	14 5	21 54			
O.	19	171	7 8	14 51	22 22			
To.	20	172	8 12	15 35	22 47			
F.	21	173	9 17	16 19	23 8			
L.	22	174	10 23	17 2	23 29			
S.	23	175	11 31	17 46	23 49			
					<i>Jupiter</i> 1 | 23 2 | 2 42 | 6 18 11 | 22 19 | 1 59 | 5 34 21 | 21 36 | 1 15 | 4 48			
M.	24	176	12 41	18 31	-			
Ti.	25	177	13 52	19 18	0 9			
O.	26	178	15 6	20 7	0 32			
To.	27	179	16 22	21 1	0 59			
F.	28	180	17 37	21 58	1. 32			
L.	29	181	18 48	22 58	2 13			
S.	30	182	19 50	24 0	3 6			
					<i>Saturn</i> 1 | 1 49 | 7 53 | 13 58 11 | 1 11 | 7 17 | 13 22 21 | 0 33 | 6 39 | 12 46			
					<i>Uranus</i> 1 | 23 56 | 3 58 | 7 55 11 | 23 16 | 3 17 | 7 14 21 | 22 36 | 2 37 | 6 33			
					Middeltemperatur °C 1961-1990			
					Femdøgn	Karup	Kastrup	
					31]- 4	13,0	13,7	
					5- 9	14,1	14,8	
					10-14	13,8	14,7	
					15-19	14,5	15,3	
					20-24	14,6	15,7	
					25-29	14,3	15,7	

Dagens længde er ved begyndelsen af denne måned 17 ^h 21 ^m og aftager i månedens løb 1 ^h 25 ^m			Solen ☉									
			Opg.		Kulm.		Deklin. i kulm.		Nedg.			
			h	m	h	m	°	'	h	m		
Uge 27												
M.	1	Chr. 2.s. føds.	Fred. 2.s føds. Theobaldus ☉ nærmest Jorden Solens radius 15' 44" ○ F.m. 4 ^h 58 ^m		3	33	12	14	+23	4	20	54
Ti.	2	Mariæ besøg.			34		14	+23	0		53	
O.	3	Cornelius	{ Tusmørket varer 62 ^m Vega kulm. midn.		35		14	+22	55		53	
To.	4	Ulricus	Jupiter i opp. til Solen		36		14	+22	50		52	
F.	5	Anshelmus	Jorden fjernest Solen		37		14	+22	44		51	
L.	6	Dion	<i>* G. u. i. l. e. l. d. i. 1907</i>		38		14	+22	38		51	
S.	7	5.s.e. trin.	{ Villebaldus ○ S.kv. 19 ^h 55 ^m		39		15	+22	31		50	
<i>Peters bekendelse. Matt. 16,13-26</i>												
Uge 28												
M.	8	Kjeld			3	40	12	15	+22	25	20	49
Ti.	9	Sostrata				41		15	+22	17		48
O.	10	Knud, konge	Tusmørket varer 59 ^m		42		15	+22	10		47	
To.	11	Josva			44		15	+22	2		46	
F.	12	Henrik			45		15	+21	54		45	
L.	13	Margarethe			46		15	+21	45		44	
S.	14	6.s.e. trin.	Bonaventura		48		16	+21	36		42	
<i>Den rige yngling. Matt. 19,16-26</i>												
Uge 29												
M.	15	Apostl. deling	● N.m. 17 ^h 15 ^m		3	49	12	16	+21	26	20	41
Ti.	16	Susanne	☉ fjernest Jorden			51		16	+21	16		40
O.	17	Alexius	Tusmørket varer 56 ^m			52		16	+21	6		39
To.	18	Arnolphus	Neptun i opp. til Solen			54		16	+20	56		37
F.	19	Justa				55		16	+20	45		36
L.	20	Elias				57		16	+20	33		34
S.	21	7.s.e. trin.	Evenus			58		16	+20	22		33
<i>Bekendelse uden frygt. Matt. 10,24-31</i>												
Uge 30												
M.	22	Maria Magd.	{ Hundedagene beg. Altair kulm. midn.		4	0	12	16	+20	10	20	31
Ti.	23	Apollinaris	● F.kv. 18 ^h 49 ^m			2		16	+19	58		29
O.	24	Christina	Tusmørket varer 53 ^m			3		16	+19	45		28
To.	25	Jacobus	Uranus i opp. til Solen			5		16	+19	32		26
F.	26	Anna				7		16	+19	19		24
L.	27	Martha				9		16	+19	5		23
S.	28	8.s.e. trin.	Aurelius			10		16	+18	51		21
<i>At høre og gøre derefter. Matt. 7,22-29</i>												
Uge 31												
M.	29	Oluf			4	12	12	16	+18	37	20	19
Ti.	30	Abdon	{ ○ F.m. 11 ^h 35 ^m ☉ nærmest Jorden			14		16	+18	23		17
O.	31	Germanus	Tusmørket varer 50 ^m			16		16	+18	8		15

	Dag i året	Månen ☾			Planeterne				
		Opg.	Kulm.	Nedg.	Dag	Opg.	Kulm.	Nedg.	
		h m	h m	h m					
M.	1	183	20 42	–	4 12	<i>Merkur</i>			
						h m	h m	h m	
					1	2 39	11 23	20 9	
					11	3 30	12 17	21 2	
					21	4 52	13 4	21 13	
Ti.	2	184	21 23	1 2	5 27	<i>Venus</i>			
O.	3	185	21 57	2 2	6 50	1	2 16	10 14	18 12
To.	4	186	22 25	3 0	8 14	11	1 46	9 42	17 37
F.	5	187	22 49	3 54	9 36	21	1 22	9 21	17 20
L.	6	188	23 13	4 46	10 57	<i>Mars</i>			
S.	7	189	23 36	5 36	12 14	1	1 44	10 18	18 54
						11	1 27	10 9	18 51
						21	1 13	9 59	18 45
M.	8	190	–	6 25	13 29	<i>Jupiter</i>			
Ti.	9	191	0 0	7 14	14 40	1	20 53	0 30	4 2
O.	10	192	0 27	8 2	15 48	11	20 9	23 41	3 16
To.	11	193	0 58	8 50	16 51	21	19 26	22 56	2 31
F.	12	194	1 34	9 39	17 48	<i>Saturn</i>			
L.	13	195	2 17	10 27	18 38	1	23 50	6 1	12 9
S.	14	196	3 6	11 15	19 21	11	23 12	5 23	11 30
						21	22 33	4 44	10 51
M.	15	197	4 0	12 2	19 57	<i>Uranus</i>			
Ti.	16	198	5 0	12 48	20 27	1	21 56	1 56	5 52
O.	17	199	6 2	13 33	20 53	11	21 16	1 15	5 11
To.	18	200	7 7	14 17	21 15	21	20 36	0 34	4 29
F.	19	201	8 12	15 1	21 36	Middeltemperatur °C			
L.	20	202	9 19	15 44	21 56	1961–1990			
S.	21	203	10 27	16 27	22 16	Femdøgn	Karup	Kastrup	
M.	22	204	11 37	17 12	22 38	30]– 4	14,7	15,9	
Ti.	23	205	12 48	18 0	23 2	5– 9	15,5	16,3	
O.	24	206	14 0	18 50	23 31	10–14	15,1	16,3	
To.	25	207	15 14	19 43	–	15–19	15,3	16,3	
F.	26	208	16 25	20 40	0 6	20–24	15,3	16,5	
L.	27	209	17 30	21 40	0 52	25–29	15,7	16,8	
S.	28	210	18 27	22 41	1 49	Danskernes Historie Online			
M.	29	211	19 14	23 43	2 59	Danske Slægtsforskeres Bibliotek			
Ti.	30	212	19 53	–	4 18				
O.	31	213	20 24	0 43	5 43				

Dagens længde er ved begyndelsen af denne måned 15 ^h 56 ^m og aftager i månedens løb 2 ^h 11 ^m			Solen ☉			
			Opg.	Kulm.	Deklin. i kulm.	Nedg.
			h m	h m	° '	h m
To. 1	Peters fængsel	Solen radius 15' 46"	4 18	12 16	+17 53	20 13
F. 2	Hannibal		19	16	+17 37	11
L. 3	Nikodemus	Deneb kulm. midn.	21	16	+17 22	9
S. 4	9.s.e. trin.	Dominicus	23	16	+17 6	7
<i>At vente på Herren. Luk. 12,32-48 el. Luk. 18,1-8</i>						
M. 5	Osvaldus		4 25	12 16	+16 50	20 5
Ti. 6	Kristi forkl.	☉ S.kv. 6 ^h 25 ^m	27	16	+16 33	3
O. 7	Donatus	{ Tusmørket varer 47 ^m De lyse nætter ender	29	15	+16 16	1
To. 8	Ruth		31	15	+15 59	19 59
F. 9	Romanus		32	15	+15 42	56
L. 10	Laurentius		34	15	+15 24	54
S. 11	10.s.e. trin.	Herman	36	15	+15 7	52
<i>Dom over denne slægt. Matt. 11,16-24</i>						
M. 12	Chr. 3.s føds.	{ Clara Uge 33 ☾ fjernest Jorden	4 38	12 15	+14 49	19 50
Ti. 13	Hippolytus		40	14	+14 30	48
O. 14	Eusebius	{ Tusmørket varer 45 ^m ● N.m. 8 ^h 34 ^m	42	14	+14 12	45
To. 15	Mariæ himmelfart		44	14	+13 53	43
F. 16	Rochus		46	14	+13 34	41
L. 17	Anastatius		48	14	+13 15	38
S. 18	11.s.e. trin.	Agapetus	50	13	+12 56	36
<i>Jesus og synderinden. Luk. 7,36-50</i>						
M. 19	Sebaldus		4 52	12 13	+12 36	19 33
Ti. 20	Bernhard	Venus st. vestl. elong.	54	13	+12 16	31
O. 21	Salomon	{ Tusmørket varer 43 ^m Merkur st. østl. elong.	56	13	+11 56	29
To. 22	Symphorian	{ Hundedagene ender ☉ F.kv. 4 ^h 36 ^m	57	12	+11 36	26
F. 23	Zakæus		59	12	+11 16	24
L. 24	Bartholomæus		5 1	12	+10 55	21
S. 25	12.s.e. trin.	Ludvig	3	12	+10 34	19
<i>Bespottelse imod Ånden. Matt. 12,31-42</i>						
M. 26	Irenæus		5 5	12 11	+10 14	19 16
Ti. 27	Gebhardus	☾ nærmest Jorden	7	11	+ 9 53	14
O. 28	Lovise	{ Tusmørket varer 42 ^m ☉ F.m. 18 ^h 52 ^m Augustinus	9	11	+ 9 31	11
To. 29	Joh. halsh.		11	11	+ 9 10	9
F. 30	Benjamin		13	10	+ 8 49	6
L. 31	Bertha		15	10	+ 8 27	4

	Dag i året	Månen ☾			Planeterne			
		Opg.	Kulm.	Nedg.	Dag	Opg.	Kulm.	Nedg.
		h m	h m	h m				
To.	1	214	20 52	1 40	7 8			
F.	2	215	21 17	2 35	8 32			
L.	3	216	21 41	3 28	9 54			
S.	4	217	22 5	4 19	11 12			
						<i>Merkur</i>		
						h m	h m	h m
					1	6 15	13 37	20 56
					11	7 12	13 51	20 28
					21	7 49	13 51	19 53
M.	5	218	22 32	5 9	12 27			
Ti.	6	219	23 2	5 58	13 37			
						<i>Venus</i>		
						h m	h m	h m
					1	1 3	9 9	17 15
					11	0 54	9 4	17 15
					21	0 52	9 4	17 17
To.	8	221	-	7 36	15 42			
F.	9	222	0 17	8 25	16 35			
L.	10	223	1 3	9 13	17 20			
S.	11	224	1 56	10 0	17 58			
						<i>Mars</i>		
						h m	h m	h m
					1	1 1	9 48	18 35
					11	0 53	9 38	18 22
					21	0 47	9 27	18 5
M.	12	225	2 53	10 46	18 30			
Ti.	13	226	3 54	11 32	18 57			
						<i>Jupiter</i>		
						h m	h m	h m
					1	18 39	22 8	1 41
					11	17 56	21 25	0 58
					21	17 15	20 43	0 16
To.	15	228	6 4	13 0	19 43			
F.	16	229	7 10	13 43	20 3			
L.	17	230	8 18	14 27	20 24			
S.	18	231	9 26	15 11	20 45			
						<i>Saturn</i>		
						h m	h m	h m
					1	21 50	4 0	10 7
					11	21 10	3 20	9 26
					21	20 30	2 39	8 43
M.	19	232	10 36	15 57	21 8			
Ti.	20	233	11 47	16 45	21 34			
						<i>Uranus</i>		
						h m	h m	h m
					1	19 52	23 45	3 43
					11	19 11	23 4	3 2
					21	18 31	22 24	2 20
To.	22	235	14 8	18 29	22 46			
F.	23	236	15 14	19 26	23 36			
L.	24	237	16 13	20 24	-			
S.	25	238	17 4	21 24	0 37			
M.	26	239	17 46	22 24	1 50			
Ti.	27	240	18 20	23 22	3 10			
						Middeltemperatur °C 1961-1990		
O.	28	241	18 50	-	4 35			
						Femdøgn	Karup	Kastrup
To.	29	242	19 17	0 19	6 0	30]- 3	16,2	17,1
F.	30	243	19 42	1 14	7 25	4- 8	16,0	17,1
L.	31	244	20 7	2 7	8 47	9-13	15,5	16,6
						14-18	15,3	16,4
						19-23	14,9	15,9
						24-28	14,5	15,5
						29-[2	14,4	15,4

Dagens længde er ved begyndelsen af denne måned 13 ^h 45 ^m og aftager i månedens løb 2 ^h 17 ^m			Solen ☉			
			Opg.	Kulm.	Deklin. i kulm.	Nedg.
			h m	h m	° '	h m
S. 1	13.s.e. trin.	{ Ægidius Solens radius 15' 51"	5 17	12 10	+ 8 5	19 1
<i>Zebedæussønnerne. Matt. 20,20-28</i>						
M. 2	Elisa	Uge 36	5 19	12 9	+ 7 43	18 59
Ti. 3	Seraphia		20	9	+ 7 21	56
O. 4	Juliane Marie	{ Tusmørket varer 40 ^m ● S.kv. 20 ^h 6 ^m Theodosia	22	9	+ 6 59	54
To. 5	Regina		24	8	+ 6 37	51
F. 6	Magnus		26	8	+ 6 15	48
L. 7	Louise	{ Robert Fomalhaut kulm. midn.	28	8	+ 5 52	46
S. 8	14.s.e. trin.	Mariæ føds.	30	7	+ 5 30	43
<i>Den syge Betesda dam. Johs. 5,1-15</i>						
M. 9	Gorgonius	{ fjernest Jorden Uge 37	5 32	12 7	+ 5 7	18 41
Ti. 10	Burchhardt		34	7	+ 4 44	38
O. 11	Hillebert	Tusmørket varer 39 ^m	36	6	+ 4 22	35
To. 12	Guido	<i>G. 24. 6. 1996</i>	38	6	+ 3 59	33
F. 13	Cyprianus	● N.m. 0 ^h 7 ^m <i>16. 8.</i>	40	5	+ 3 36	30
L. 14	† ophøjelse		42	5	+ 3 13	27
S. 15	15.s.e. trin.	Eskild	44	5	+ 2 50	25
<i>Et er fornødent. Luk. 10,38-42</i>						
M. 16	Euphemia	Uge 38	5 45	12 4	+ 2 26	18 22
Ti. 17	Lambertus		47	4	+ 2 3	20
O. 18	Tamperdag	{ Tusmørket varer 39 ^m Chr. 8.s. føds. Titus	49	4	+ 1 40	17
To. 19	Constantia		51	3	+ 1 17	14
F. 20	Tobias	● F.kv. 12 ^h 23 ^m	53	3	+ 0 53	12
L. 21	Matthæus		55	3	+ 0 30	9
S. 22	16.s.e. trin.	{ Mauritius Jævndøgn 19 ^h 0 ^m	57	2	+ 0 7	6
<i>Lazarus' opvækkelse. Johs. 11,19-45</i>						
M. 23	Linus	Uge 39	5 59	12 2	- 0 17	18 4
Ti. 24	Tecla	{ nærmest Jorden	6 1	2	- 0 40	1
O. 25	Cleophas	Tusmørket varer 38 ^m	3	1	- 1 3	17 59
To. 26	Chr. 10.s føds.	{ Adolph Saturn i opp. til Solen	5	1	- 1 27	56
F. 27	Cosmus	{ ● F.m. 3 ^h 51 ^m Måneformørkelse	7	1	- 1 50	53
L. 28	Venceslaus		9	0	- 2 13	51
S. 29	17.s.e. trin.	St. Michael	11	0	- 2 37	48
<i>Jesus som gæst hos tolderen Levi. Mark 2,14-22</i>						
M. 30	Hieronymus	Uge 40	6 13	12 0	- 3 0	17 46

	Dag i året	Månen ☾			Planeterne				
		Opg.	Kulm.	Nedg.	Dag	Opg.	Kulm.	Nedg.	
S.	1	245	20 34	2 59	10 5				
						<i>Merkur</i>			
							h m	h m	h m
M.	2	246	21 3	3 50	11 20	1	7 55	13 31	19 7
Ti.	3	247	21 37	4 41	12 29	11	7 5	12 43	18 22
						21	5 21	11 32	17 45
O.	4	248	22 15	5 31	13 32				
						<i>Venus</i>			
							h m	h m	h m
To.	5	249	23 0	6 20	14 28	1	1 0	9 8	17 15
F.	6	250	23 50	7 9	15 16	11	1 15	9 13	17 10
						21	1 36	9 19	17 0
L.	7	251	-	7 56	15 57				
						<i>Mars</i>			
							h m	h m	h m
S.	8	252	0 46	8 43	16 31	1	0 43	9 14	17 44
						11	0 39	9 1	17 21
						21	0 37	8 47	16 57
M.	9	253	1 46	9 29	17 1				
Ti.	10	254	2 49	10 13	17 26				
O.	11	255	3 54	10 57	17 48				
						<i>Jupiter</i>			
							h m	h m	h m
To.	12	256	5 0	11 41	18 9	1	16 31	19 59	23 27
F.	13	257	6 8	12 25	18 30	11	15 52	19 20	22 48
L.	14	258	7 17	13 10	18 51	21	15 15	18 43	22 10
S.	15	259	8 27	13 55	19 13				
						<i>Saturn</i>			
							h m	h m	h m
M.	16	260	9 38	14 43	19 39	1	19 46	1 53	7 56
Ti.	17	261	10 49	15 32	20 9	11	19 6	1 12	7 13
						21	18 26	0 30	6 29
O.	18	262	11 58	16 25	20 46				
						<i>Uranus</i>			
							h m	h m	h m
To.	19	263	13 4	17 19	21 31	1	17 47	21 39	1 35
F.	20	264	14 4	18 15	22 27	11	17 7	20 59	0 54
L.	21	265	14 56	19 13	23 33	21	16 27	20 18	0 14
S.	22	266	15 40	20 10	-				
M.	23	267	16 17	21 7	0 47				
Ti.	24	268	16 48	22 3	2 7				
O.	25	269	17 15	22 58	3 30				
To.	26	270	17 41	23 52	4 54				
						Middeltemperatur °C 1961-1990			
F.	27	271	18 6	-	6 17				
L.	28	272	18 32	0 45	7 38				
S.	29	273	19 1	1 37	8 56				
M.	30	274	19 33	2 29	10 9				
						Femdøgn			
						Karup		Kastrup	
						3-7	13,5	14,5	
						8-12	12,8	13,9	
						13-17	12,2	13,1	
						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 28 ^m og aftager i månedens løb 2 ^h 18 ^m			Solen ☉										
			Opg.		Kulm.		Deklin. i kulm.		Nedg.				
			h	m	h	m	°	'	h	m			
Ti.	1	Remigius	Solens radius 15' 59"		6	14	11	59	- 3	23	17	43	
O.	2	Ditlev	Tusmørket varer 38 ^m			16		59	- 3	46		40	
To.	3	Mette	Merkur st. vestl. elong.			18		59	- 4	10		38	
F.	4	Franciscus	☉ S.kv. 13 ^h 4 ^m			20		58	- 4	33		35	
L.	5	Placidus				22		58	- 4	56		33	
S.	6	18.s.e. trin.	{ Fred. 7.s føds. Broderus ☾ fjernest Jorden			24		58	- 5	19		30	
<i>Det sande vintræ. Johs. 15,1-11</i>													
M.	7	Fred. 1.s føds.	Amalie		Uge 41	6	26	11	57	- 5	42	17	27
Ti.	8	Ingeborg					28		57	- 6	5		25
O.	9	Dionysius	Tusmørket varer 39 ^m				30		57	- 6	27		22
To.	10	Gereon					32		57	- 6	50		20
F.	11	Fred. 4.s føds.					34		56	- 7	13		17
L.	12	Maximilian	{ Solformørkelse ● N.m. 15 ^h 14 ^m				36		56	- 7	35		15
S.	13	19.s.e. trin.	Angelus				38		56	- 7	58		12
<i>De første disciple. Johs. 1,35-51</i>													
M.	14	Calixtus			Uge 42	6	41	11	56	- 8	20	17	10
Ti.	15	Hedevig					43		55	- 8	42		7
O.	16	Gallus	Tusmørket varer 39 ^m				45		55	- 9	4		5
To.	17	Florentinus					47		55	- 9	26		2
F.	18	Lukas evang.					49		55	- 9	48		0
L.	19	Balthasar	☉ F.kv. 19 ^h 9 ^m				51		55	-10	10	16	58
S.	20	20.s.e. trin.	Felicianus				53		54	-10	31		55
<i>De onde vinbønder. Matt. 21,28-44</i>													
M.	21	1.1000 jomfr.			Uge 43	6	55	11	54	-10	53	16	53
Ti.	22	Cordula	☾ nærmest Jorden				57		54	-11	14		50
O.	23	Søren	Tusmørket varer 40 ^m				59		54	-11	35		48
To.	24	FN dag	Proclus			7	1		54	-11	56		46
F.	25	Crispinus					3		54	-12	16		43
L.	26	Amandus	☉ F.m. 15 ^h 11 ^m				5		54	-12	37		41
S.	27	21.s.e. trin.	Sem				7		54	-12	57		39
<i>De dræbte galilæere. Luk. 13,1-9</i>													
M.	28	Marie Sophie Frederikke	Simon og Judas		Uge 44	7	9	11	53	-13	17	16	37
Ti.	29	Narcissus					12		53	-13	37		34
O.	30	Absalon	Tusmørket varer 41 ^m				14		53	-13	57		32
To.	31	Reform. beg.	Louise				16		53	-14	16		30

	Dag i året	Månen ☾			Planeterne			
		Opg.	Kulm.	Nedg.	Dag	Opg.	Kulm.	Nedg.
		h m	h m	h m				
Ti.	1	275	20 11	3 20	11	17		
O.	2	276	20 54	4 11	12	18		
To.	3	277	21 43	5 1	13	10		
F.	4	278	22 37	5 50	13	54		
L.	5	279	23 36	6 38	14	31		
S.	6	280	-	7 24	15	2		
M.	7	281	0 37	8 9	15	29		
Ti.	8	282	1 42	8 53	15	52		
O.	9	283	2 47	9 37	16	14		
To.	10	284	3 55	10 21	16	34		
F.	11	285	5 4	11 5	16	55		
L.	12	286	6 14	11 51	17	18		
S.	13	287	7 26	12 39	17	42		
M.	14	288	8 38	13 29	18	11		
Ti.	15	289	9 50	14 21	18	46		
O.	16	290	10 58	15 15	19	29		
To.	17	291	12 0	16 11	20	21		
F.	18	292	12 54	17 7	21	24		
L.	19	293	13 40	18 4	22	34		
S.	20	294	14 17	19 0	23	50		
M.	21	295	14 49	19 54	-			
Ti.	22	296	15 16	20 47	1	10		
O.	23	297	15 42	21 40	2	31		
To.	24	298	16 6	22 32	3	52		
F.	25	299	16 31	23 24	5	12		
L.	26	300	16 58	-	6	31		
S.	27	301	17 29	0 16	7	47		
M.	28	302	18 4	1 8	8	58		
Ti.	29	303	18 45	2 0	10	3		
O.	30	304	19 32	2 51	11	0		
To.	31	305	20 25	3 41	11	49		
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 10 ^m og aftager i månedens løb 1 ^h 47 ^m			Solen ☉									
			Opg.		Kulm.		Deklin. i kulm.		Nedg.			
			h	m	h	m	°	'	h	m		
F.	1	Alle helgen	Solens radius 16' 7"		7	18	11	53	-14	35	16	28
L.	2	Alle sjæle				20		53	-14	54		26
S.	3	Alle helgens s.	{ Hubertus ● S.kv. 8 ^h 50 ^m ☉ fjernest Jorden		22		53		-15	13		24
<i>Jordens salt og verdens lys. Matt. 5,13-16</i>												
<i>el. Matt. 5,1-12</i>												
M.	4	Otto	Uge 45		7	24	11	53	-15	32	16	21
Ti.	5	Malachias				26		53	-15	50		19
O.	6	Leonhardus	Tusmørket varer 42 ^m			28		53	-16	8		17
To.	7	Engelbrecht				31		53	-16	26		15
F.	8	Claudius				33		53	-16	43		13
L.	9	Theodor				35		54	-17	0		12
S.	10	23.s.e. trin.	Luther			37		54	-17	17		10
<i>Den fattige enkes gave. Mark. 12,38-44</i>												
M.	11	Morten Bispe	● N.m. 5 ^h 16 ^m Uge 46		7	39	11	54	-17	34	16	8
Ti.	12	Torkild				41		54	-17	50		6
O.	13	Arcadius	Tusmørket varer 44 ^m			43		54	-18	6		4
To.	14	Frederik				45		54	-18	21		2
F.	15	Leopold				47		54	-18	37		1
L.	16	Othenius	☉ nærmest Jorden			49		55	-18	52	15	59
S.	17	24.s.e. trin.	Anianus			51		55	-19	6		58
<i>Fra døden til livet. Johs. 5,17-29</i>												
M.	18	Hesychius	● F.kv. 2 ^h 9 ^m Uge 47		7	53	11	55	-19	21	15	56
Ti.	19	Elisabeth				55		55	-19	35		54
O.	20	Volkmarus	Tusmørket varer 45 ^m			57		55	-19	48		53
To.	21	Mariæ ofring				59		56	-20	1		52
F.	22	Cecilia			8	1		56	-20	14		50
L.	23	Clemens				3		56	-20	27		49
S.	24	Sidste s. i kirkeåret	Chrysogonus			5		56	-20	39		48
<i>Kom til mig. Matt. 11,25-30</i>												
M.	25	Catharina	○ F.m. 5 ^h 10 ^m Uge 48		8	7	11	57	-20	51	15	46
Ti.	26	Conradus				9		57	-21	2		45
O.	27	Facundus	Tusmørket varer 46 ^m			10		57	-21	13		44
To.	28	Sophie Magd.				12		58	-21	23		43
F.	29	Saturninus				14		58	-21	34		42
L.	30	Chr. 6.s føds.	Andreas			16		58	-21	43		41

	Dag i året	Månen ☾			Planeterne			
		Opg.	Kulm.	Nedg.	Dag	Opg.	Kulm.	Nedg.
		h m	h m	h m				
F.	1	306	21 22	4 30				
L.	2	307	22 23	5 17				
S.	3	308	23 27	6 3				
					<i>Merkur</i>			
					h m	h m	h m	
					1	7 13	11 52	16 30
					11	8 17	12 16	16 14
					21	9 14	12 41	16 7
					<i>Venus</i>			
					1	3 36	9 41	15 45
					11	4 9	9 47	15 24
					21	4 42	9 53	15 3
					<i>Mars</i>			
					1	0 21	7 41	15 1
					11	0 14	7 23	14 31
					21	0 6	7 3	14 0
					<i>Jupiter</i>			
					1	12 50	16 21	19 52
					11	12 17	15 49	19 21
					21	11 44	15 18	18 52
					<i>Saturn</i>			
					1	15 41	21 34	3 30
					11	15 1	20 53	2 48
					21	14 21	20 12	2 7
					<i>Uranus</i>			
					1	13 46	17 38	21 29
					11	13 7	16 59	20 51
					21	12 29	16 21	20 14
M.	11	316	7 34	12 12				
Ti.	12	317	8 46	13 7				
O.	13	318	9 53	14 4				
To.	14	319	10 51	15 2				
F.	15	320	11 40	16 0				
L.	16	321	12 21	16 56				
S.	17	322	12 54	17 51				
M.	18	323	13 22	18 44				
Ti.	19	324	13 47	19 35				
O.	20	325	14 11	20 26				
To.	21	326	14 34	21 16				
F.	22	327	15 0	22 7				
L.	23	328	15 28	22 58				
S.	24	329	16 0	23 49				
M.	25	330	16 38	-				
Ti.	26	331	17 22	0 40				
O.	27	332	18 12	1 31				
To.	28	333	19 8	2 21				
F.	29	334	20 9	3 10				
L.	30	335	21 11	3 56				
					Middeltemperatur °C 1961-1990			
					Femdøgn	Karup	Kastrup	
					2-6	6,2	6,9	
					7-11	5,6	6,3	
					12-16	4,6	5,2	
					17-21	3,5	4,4	
					22-26	3,5	4,0	
					27-1	1,8	2,9	

Dagens længde er ved begyndelsen af denne måned 7 ^h 23 ^m og aftager derefter indtil den 21., hvor den er 6 ^h 56 ^m . Herefter og til månedens ende tiltager dagen 8 ^m			Solen ☉			
			Opg.	Kulm.	Deklin. i kulm.	Nedg.
			h m	h m	° '	h m
S. 1	1.s. i advent	{ Arnold Solens radius 16' 13" ☾ fjernest Jorden	8 17	11 59	-21 53	15 40
<i>Jesu indtog i Jerusalem. Matt. 21,1-9</i>			Uge 49			
M. 2	Bibiana	Aldebaran kulm. midn.	8 19	11 59	-22 2	15 39
Ti. 3	Svend	● S.kv. 6 ^h 6 ^m	20	12 0	-22 10	38
O. 4	Barbara	{ Tusmørket varer 48 ^m Charlotte Frederikke	22	0	-22 18	38
To. 5	Sabina		23	0	-22 26	37
F. 6	Nikolaus		25	1	-22 33	36
L. 7	Agathon		26	1	-22 40	36
S. 8	2.s. i advent	Mariæ undf.	28	2	-22 46	36
<i>Når Menneskesønnen kommer. Luk. 21,25-36</i>			Uge 50			
M. 9	Rudolph		8 29	12 2	-22 52	15 35
Ti. 10	Judith	● N.m. 17 ^h 56 ^m	30	3	-22 57	35
O. 11	Damasus	Tusmørket varer 49 ^m	31	3	-23 2	35
To. 12	Epimachus	{ Rigel kulm. midn. Capella kulm. midn.	33	4	-23 7	34
F. 13	Lucia	☾ nærmest Jorden	34	4	-23 11	34
L. 14	Crispus		35	5	-23 14	34
S. 15	3.s. i advent	{ Nikatius Merkur st. østl. elong.	36	5	-23 17	34
<i>Johannes Døber i fængsel. Matt. 11,2-10</i>			Uge 51			
M. 16	Lazarus		8 36	12 5	-23 20	15 34
Ti. 17	Albina	● F.kv. 10 ^h 31 ^m	37	6	-23 22	35
O. 18	Tamperdag	{ Tusmørket varer 49 ^m Lovise	38	6	-23 24	35
To. 19	Nemesius		39	7	-23 25	35
F. 20	Abraham		39	7	-23 26	36
L. 21	Thomas	{ Solhverv 15 ^h 6 ^m , korteste dag	40	8	-23 26	36
S. 22	4.s. i advent	{ Japetus Betelgeuse kulm. midn.	40	8	-23 26	37
<i>Johannes Døbers vidnesbyrd. Johs. 1,19-28</i>			Uge 52			
M. 23	Torlacus		8 41	12 9	-23 25	15 37
Ti. 24	Juleaften	{ Alexandrine Adam ○ F.m. 21 ^h 41 ^m	41	9	-23 24	38
O. 25	Juledag	Tusmørket varer 49 ^m	41	10	-23 23	39
To. 26	2. juledag	St. Stephan	42	10	-23 21	39
F. 27	Joh. evang.		42	11	-23 18	40
L. 28	Børnedag		42	11	-23 15	41
S. 29	Julesøndag	{ Noah ☾ fjernest Jorden	42	12	-23 12	42
<i>Simeon og Anna. Luk. 2,25-40</i>			Uge 1			
M. 30	David		8 42	12 12	-23 8	15 43
Ti. 31	Sylvester		42	13	-23 3	44

	Dag i året	Månen ☾			Planeterne				
		Opg.	Kulm.	Nedg.	Dag	Opg.	Kulm.	Nedg.	
		h m	h m	h m	<i>Merkur</i>				
S.	1	336	22 16	4 41	12 0	h m	h m	h m	
						9 59	13 7	16 15	
						10 19	13 30	16 41	
						9 58	13 30	17 3	
						8 38	12 28	16 19	
M.	2	337	23 21	5 25	12 22	<i>Venus</i>			
Ti.	3	338	-	6 8	12 43	h m	h m	h m	
O.	4	339	0 28	6 51	13 3	5 17	10 1	14 45	
To.	5	340	1 35	7 35	13 24	5 52	10 11	14 29	
F.	6	341	2 45	8 21	13 45	6 26	10 23	14 19	
L.	7	342	3 57	9 8	14 10	6 56	10 36	14 16	
S.	8	343	5 10	9 59	14 40	<i>Mars</i>			
						23 54	6 42	13 28	
						23 42	6 20	12 56	
						23 27	5 56	12 24	
						23 8	5 31	11 50	
M.	9	344	6 24	10 53	15 16	<i>Jupiter</i>			
Ti.	10	345	7 35	11 50	16 2	h m	h m	h m	
O.	11	346	8 40	12 49	16 59	11 11	14 47	18 23	
To.	12	347	9 35	13 49	18 7	10 38	14 17	17 55	
F.	13	348	10 21	14 48	19 23	10 6	13 47	17 28	
L.	14	349	10 57	15 45	20 43	9 33	13 17	17 2	
S.	15	350	11 28	16 40	22 4	<i>J Saturn</i>			
						13 41	19 32	1 28	
						13 2	18 53	0 49	
						12 22	18 15	0 11	
						11 43	17 37	23 30	
M.	16	351	11 54	17 33	23 24	<i>Uranus</i>			
Ti.	17	352	12 18	18 24	-	h m	h m	h m	
O.	18	353	12 41	19 14	0 43	11 50	15 43	19 37	
To.	19	354	13 5	20 3	2 0	11 12	15 6	19 0	
F.	20	355	13 31	20 53	3 15	10 34	14 29	18 23	
L.	21	356	14 1	21 43	4 27	9 56	13 52	17 47	
S.	22	357	14 36	22 34	5 36	Lufttemperaturer på Flyvestation Karup og i Kastrup Lufthavn er meddelt af Danmarks Meteorologiske Institut. De er beregnet for standardperioden 1961-1990 og er baseret på 8 observationer pr. døgn.			
M.	23	358	15 16	23 24	6 39				
Ti.	24	359	16 4	-	7 35				
O.	25	360	16 57	0 14	8 23	Middeltemperatur °C			
To.	26	361	17 56	1 3	9 3	1961-1990			
F.	27	362	18 58	1 51	9 36	Femdøgn	Karup	Kastrup	
L.	28	363	20 2	2 37	10 4	2-6	2,6	3,0	
S.	29	364	21 7	3 21	10 28	7-11	1,9	2,2	
						12-16	1,0	1,5	
						17-21	0,5	1,4	
M.	30	365	22 12	4 4	10 49	22-26	1,3	1,7	
Ti.	31	366	23 18	4 47	11 9	27-31	0,4	1,1	

Solens op- og nedgang 1996 i:

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

Når sommertid er gældende skal der lægges 1 time til de angivne tidspunkter.

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

Om kalenderens klokkeslæt

Mellemeuropæisk tid blev indført i Danmark ved lov af 29. marts 1893, ifølge hvilken tiden for alle dele af landet skal bestemmes lig med middelsoltiden for den 15. længdegrad øst for Greenwich, således at tiden i Danmark er 1^h forud for Greenwich tid. På Færøerne gælder dog fra 1. januar 1908 Greenwich tid, og på Grønland er tiden 3^h eller 2^h efter Greenwich tid. **Alle klokkeslæt i denne kalender er angivet i mellemeuropæisk tid**, som er 9^m 41^s mere end Københavns middelsoltid, der før 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 40), skal der lægges én time til alle tidspunkter i denne kalender. Bliver tidspunktet derved større end 24^h, skal datoen ændres tilsvarende.

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

For landets øvrige steder må der for vestligere længder lægges så meget til og for østligere længder trækkes så meget fra, som sidste rubrik i fortegnelsen side 72-74 angiver. For eksempel kulminerer Solen i København den 25. juni kl. 12^h 12^m (se side 24); altså kulminerer den samme dag i Skagen kl. 12^h 20^m.

Denne 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 86-89. Men den kan også findes ved hjælp af nedenstående lille tabel, der gælder for Solen, planeterne og tilnærmelsesvis også for Månen. Fra kalenderen kan man finde den halve dagbue for København, og tabellen angiver da, hvor mange minutter der skal lægges til (+) eller trækkes fra (-) den halve dagbue for København for at få den halve dagbue for steder, der ligger 1 grad sydligere henholdsvis 1 og 2 grader nordligere end København, alt efter om den halve dagbue i København er fra 3 til 9 timer.

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

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

Sommertid 1996

Sommertid begynder i 1996 søndag den 31. marts, hvor urene stilles én time frem, og slutter søndag den 27. oktober, hvor urene stilles én time tilbage. Det korrekte tidspunkt at ændre klokkeslættet er ved sommertidens indførelse kl. 2, hvor urene stilles frem til kl. 3 og ved sommertidens ophør kl. 3, hvor urene stilles tilbage til kl. 2.

Tusmørket

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

Stjernetid

Kalenderens klokkeslæt er baseret på middelsoldøgnet, som er Jordens gennemsnitlige rotationstid i forhold til Solen. Dette tidsmål er velegnet for det daglige liv, da Solen i middel altid står i syd på samme tidspunkt af døgnet. For observationer af stjernehimlen er det mere hensigtsmæssigt at anvende stjernetid. Denne er baseret på stjernedøgnet, der bortset fra en mindre korrektion, er Jordens rotationstid i forhold til stjernehimlen. Et fast punkt på himlen vil da altid stå i syd på samme tidspunkt efter stjernetid, og tidspunktet efter stjernetid er lig med punktets rektascension, (se også side 83).

Tabel 3 på side 84 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, 1996

9. januar	7 ^h 1 ^m 26 ^s 6	10. juli	19 ^h 2 ^m 56 ^s 1
24. -	8 0 35,0	25. -	20 2 4,4
9. februar	9 3 39,8	9. august	21 1 12,7
24. -	10 2 48,1	24. -	22 0 21,0
10. marts	11 1 56,4	9. september	23 3 25,9
25. -	12 1 4,7	24. -	0 2 34,2
9. april	13 0 13,0	9. oktober	1 1 42,4
25. -	14 3 17,8	24. -	2 0 50,7
10. maj	15 2 26,1	9. november	3 3 55,6
25. -	16 1 34,5	24. -	4 3 3,9
9. juni	17 0 42,8	9. december	5 2 12,2
25. -	18 3 47,7	24. -	6 1 20,6

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 90-92). Solens deklination er for hver dag angivet i kalenderiet (side 14-37). Solens timevinkel til et opgivet klokkeslæt findes ved at trække kulminationstidspunktet fra det opgivne klokkeslæt. Kulminationstidspunktet beregnes som beskrevet side 39. Er kulminationstidspunktet større end det opgivne klokkeslæt, lægges 24^h til klokkeslættet, inden subtraktionen udføres.

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

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

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

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

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

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

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

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

Geografisk bredde for Skagen (side 92) = $57^\circ 43'$

Solens deklination d. 25 juni (side 24) = $+23^\circ 22'$

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

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

$$\sin h = \sin(57^\circ 43') \sin(23^\circ 22') + \cos(57^\circ 43') \cos(23^\circ 22') \cos(332^\circ 30')$$

$$\operatorname{tg} Az = \frac{\cos(23^\circ 22') \sin(332^\circ 30')}{\sin(57^\circ 43') \cos(23^\circ 22') \cos(332^\circ 30') - \cos(57^\circ 43') \sin(23^\circ 22')}$$

$$\sin h = 0.7702 \quad \operatorname{tg} Az = -0.8895$$

h: højden over horisonten = $50^\circ 22'$

Az: azimut regnet fra syd = $318^\circ 21'$

Solens middagshøjde

Når solen står mod syd, er den højest på himlen og siges da at kulminere. Solhøjden ved kulmination kan findes ud fra iagttagelsesstedets geografiske bredde og Solens deklination. Den geografiske bredde findes ud fra et kort eller ud fra tabellen side 90. Solens deklination er for hver dag angivet i kalenderet side 14-37. 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 92) = $57^\circ 43'$

Solens deklination den 3. jan. (side 14) = $-22^\circ 52'$

Solens højde ved kulmination $h = 90^\circ - 57^\circ 43' - 22^\circ 52' = 9^\circ 25'$

Solens og planeternes årlige bevægelser på stjernehimlen

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

Solens tilsyneladende årlige bane på himlen kaldes *ekliptika*. Ekliptikas beliggenhed på stjernehimlen er vist på stjernekort II og III. Ved forårsjævndøgn passerer Solen himlens ækvator fra syd mod nord gennem forårspunktet, der på stjernekort II findes lodret over tallet 0. Solens position på ekliptika kan angives ved *længden*, der måles langs ekliptika fra forårspunktet mod øst, det vil sige mod venstre på stjernekortene. Se i øvrigt side 83 om stjernekortenes anvendelse.

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

Solens længde og gang gennem dyrekredstegnene er angivet i tabellen nedenfor. De ydre planeters gang gennem stjernebillederne er beskrevet i afsnittet 'Planeterne i 1996'.

Solens længde og indgangsdage i dyrekredsens tegn i 1996

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

Planeterne i 1996

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

Den 2. januar, 23. april, 21. august og 15. december er den længst øst for Solen og går omkring disse dage ned henholdsvis 1 ¼ time, 2 ¼ time og ½ time og 1 ¼ time efter Solen. – Den 11. februar, 10. juni og 3. oktober er den længst vest for Solen og står omkring disse dage op henholdsvis 1 time, ¼ time, og 1 ¼ time før Solen.

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

Fra årets begyndelse og indtil begyndelsen af juni ses den som aftenstjerne klart lysende mod vest. Herefter står den for tæt ved Solen til at kunne iagttages, men fra slutningen af juni og året ud, vil den kunne ses på morgenhimlen før solopgang. Ved årets begyndelse går den ned 3 timer efter Solen; den 1. april er den længst øst for Solen og går da ned 5 timer efter Solen. Omkring 1. juni går den ned 1 ½ time efter Solen; omkring 1. juli står den op 1 ¼ time før Solen; den 20. august er den længst vest for Solen og står da op 4 timer før Solen; omkring 1. november står den op 3 ¼ time før Solen og ved årets udgang står den op 1 ¼ time før Solen.

Mars står ved årets begyndelse i stjernebilledet Skytten, men bevæger sig i begyndelsen af januar ind i Stenbukken. Midt i februar går den ind i Vandmanden, midt i marts ind i Fiskene, i begyndelsen af april ind i Cetus og derfra tilbage til Fiskene, i begyndelsen af maj ind i Vædderen, i begyndelsen af juni ind i Tyren, i slutningen af juli ind i Tvillingerne, i begyndelsen af september ind i Krebsen, i begyndelsen af oktober ind i Løven og midt i december ind i Jomfruen, hvor den forbliver resten af året.

Ved årets begyndelse vil Mars være synlig som aftenstjerne og gå ned 1 ¼ time efter Solen, men i løbet af januar vil den efterhånden gå ned tidligere og tidligere og vil efterhånden komme for tæt ved Solen til at kunne ses. Den 4. marts er den i konjunktion med Solen. Fra juni vil den igen kunne iagttages men nu som morgenstjerne. Omkring den 1. juli står den op 1 ¼ time før Solen, og midt i august står den op 4 timer før Solen. Den 1. november står den op kl. 0^h 21^m og er synlig indtil solopgang, og ved årets udgang står den op kl. 23^h 8^m. Mars kommer ikke i opposition til Solen i 1996.

Jupiter står hele året i stjernebilledet Skytten.

Ved årets begyndelse vil Jupiter være synlig som morgenstjerne og stå op $\frac{1}{4}$ time før Solen. Herefter vil den efterhånden stå op tidligere og tidligere og blive synlig en større del af natten. I begyndelsen af marts står den op $2\frac{1}{4}$ time før Solen, og i tiden omkring den 1. maj står den op $3\frac{1}{4}$ time før Solen. Den 4. juli er den i opposition til Solen og vil da være synlig hele natten. Herefter vil den om morgenen gå ned før solopgang og efterhånden kun være synlig som aftenstjerne. I tiden omkring den 1. september går den ned $4\frac{1}{2}$ time efter Solen, i slutningen af oktober går den ned $3\frac{1}{2}$ time efter Solen og ved årets udgang går den ned $1\frac{1}{4}$ time efter Solen.

Saturn står ved årets begyndelse i stjernebilledet Vandmanden, i begyndelsen af marts går den ind i Fiskene, midt i juni ind i Cetus og i slutningen af august ind i Fiskene, hvor den forbliver resten af året.

Ved årets begyndelse vil Saturn kunne ses som aftenstjerne og vil gå ned $6\frac{1}{2}$ time efter Solen. Herefter vil den gå ned tidligere og tidligere indtil marts, hvor den kommer for tæt ved Solen til at kunne iagttages. Den 17. marts er den konjunktion med Solen. Fra maj vil den igen kunne ses men nu som morgenstjerne. I begyndelsen af maj vil den stå op $\frac{1}{4}$ time før Solen, og i tiden omkring 1. juli vil den stå op $3\frac{1}{2}$ time før Solen. Den 26. september er den i opposition til Solen og vil da være synlig hele natten. Herefter vil den gå ned før Solopgang og vil ved årets udgang kun være synlig på aftenhimmelen.

Uranus, som under særligt gunstige forhold netop kan skimtes med det blotte øje, går i begyndelsen af januar fra stjernebilledet Skytten ind i Stenbukken, hvor den forbliver resten af året.

Den er i opposition til Solen den 25. juli og står da $12\frac{1}{2}$ over horisonten set fra København.

Neptun står hele året i Skytten. Den er i opposition til Solen den 18. juli og står da 13° over horisonten set fra København.

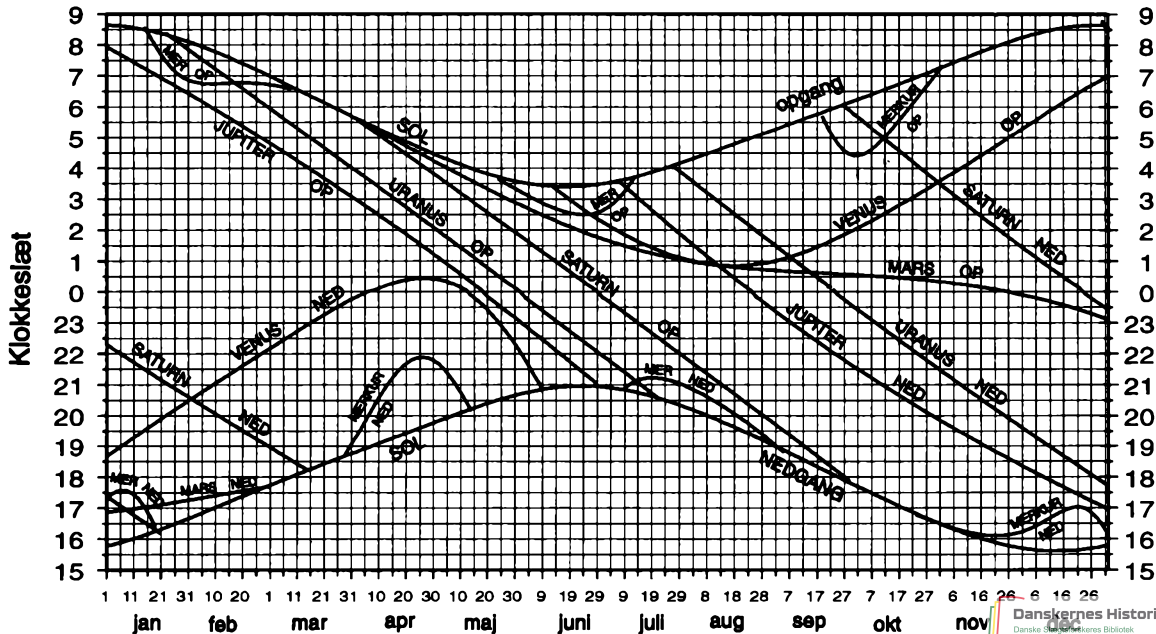
Pluto står hele året på grænsen mellem Ophiuchus og Vægten. Den er i opposition til Solen den 22. maj.

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 Mars går ned $\frac{1}{4}$ time efter Solen. Venus og Saturn vil være synlig på aftenhimmelen efter solnedgang og gå ned henholdsvis $3\frac{1}{4}$ time og 4 timer efter Solen. På morgenhimmelen vil Jupiter og Merkur være synlige og stå op henholdsvis $1\frac{1}{4}$ time og $1\frac{1}{4}$ time før solen.

Oversigt over planeternes op- og nedgang 1996



Planeterne

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

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

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

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

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

Amerikanske og russiske Orbiter sonder og landingsfartøjer har de seneste 2 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 havbassinerne 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, udstragte 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 siden efteråret 1990 har foretaget detaljeret radarkortlægning af venusoverfladen med en billedopløsning på 120 m, har endvidere

opdaget en kanal, der med en forbløffende 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 de amerikanske Viking landingsfartøjer på planetens overflade i 1976 og 1977, synes at vise, at der ikke findes kendte former for liv på Mars.

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

Viking landingsfartøjernes analyser af Mars' overflademateriale har vist, at dette har stor lighed med basaltisk lava på Jorden og Månen. Det indeholder 1 % vand kemisk bundet i partiklernes krystalstruktur. 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 – idag at eksistere i form af permafrost nogle få meter under overfladen.

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

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

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

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

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

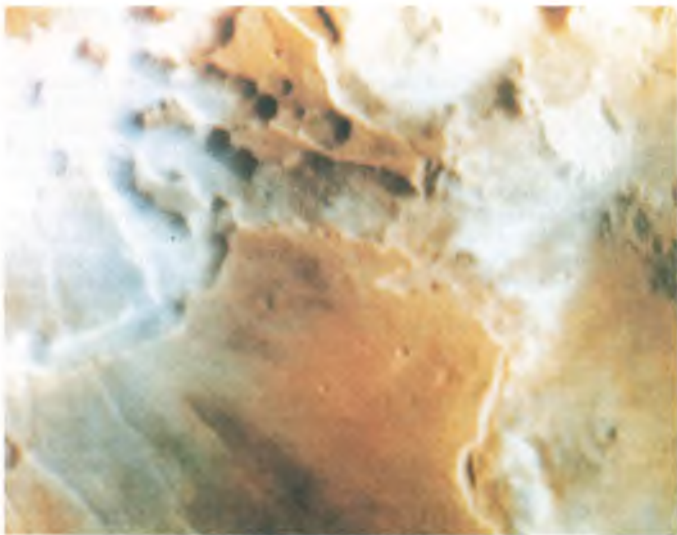
Saturn er omgivet af et imponerende ringsystem, som kan iagttages i en god amatørkikkert. Fra Jorden kan ses tre hovedringe, A-, B- og C-ringen, samt en mørk adskillelse mellem A- og B-ringen, som kaldes Cassini's Deling. B-ringen er den lyseste, mens C-ringen, der også betegnes Krep-ringen, kan være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

De amerikanske Pioneer- og Voyager-sonder har imidlertid nu vist, at Saturns ringsystem består af mindst 7 ringgrupper med tilsammen flere hundrede (måske tusinde) enkeltringe, der på fotografierne ser ud omtrent som rillerne i en 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 søndersprængt 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. Planetskriven 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, 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 forblivende 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.



Morgendis omkring kløfter og dalpartier på Mars.



Marslandskab set fra Viking 1's landingsplads.

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

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.

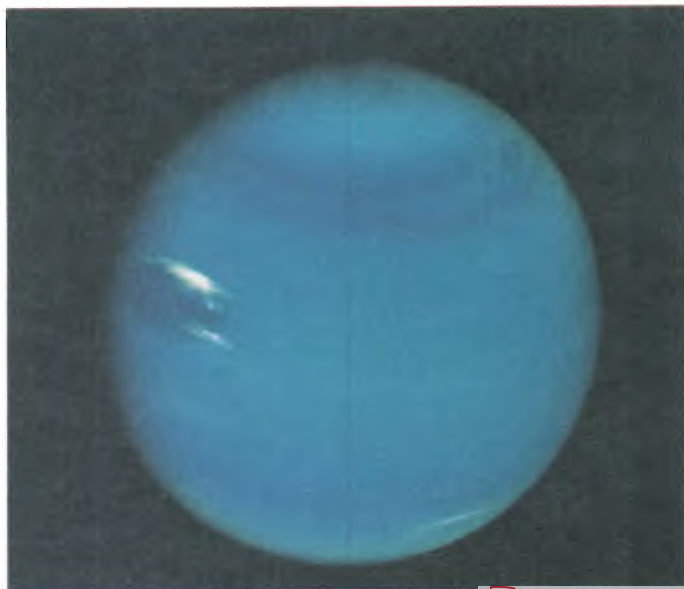
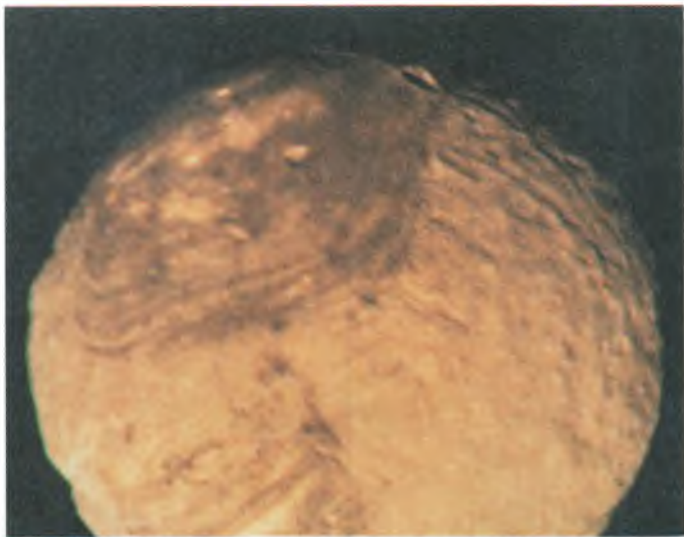
I 1989 passerede Voyager 2 forbi Neptun i en højde af 5000 km over planetens blålige skylag. I modsætning til Uranus, viste Neptun tegn på atmosfærisk aktivitet. Således fandt man to mørke pletter, hvoraf den største minder meget om Jupiters store røde plet, som antages at være en gigantisk hvirvelstorm, 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 meget tynd og indeholdende tynde skyer.

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

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







Neptuns største måne, Triton, fotograferet af Voyager 2.

Side 52 øverst: Uranus' måne Miranda.

Side 52 nederst: Neptun fotograferet af Voyager 2.

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 observations tyder på, at Pluto har en tynd metan-atmosfære, som dog ikke kan være permanent, da planetens svage tyngdekraft gør den ude af stand til at holde på en atmosfære. Denne er muligvis dannet ved, at Solen fremkalder fordampning fra overfladen, når Pluto er i nærheden af sit perihelium.

Foruden at være solsystemets mindste planet, adskiller Pluto sig også i 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.

Planeterne positioner 1996

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

- 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 83). Ved at indtegne positionerne på et stjernekort kan planeterne 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	243,019 r	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	0,718 r	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	6,387 r	122,5

*) AE = astronomisk enhed = Jordens middelfstand 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	Middelfstand 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	Omløbstid	Middelfstand fra planeten	Diameter	Op- daget
	døgn	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

~ middel diameter

Kniv-skarpe billeder med adaptiv optik

Af Cand. Scient. Michael I. Andersen,
Niels Bohr Institutet for Astronomi, Fysik og Geofysik,
Astronomisk Observatorium

1. Indledning:

Et astronomisk teleskop har to væsentlige egenskaber; *Opløsningsevne* og *Lys-samlende areal*. Begge spiller en afgørende rolle for et teleskops ydeevne. Dette illustreres måske bedst ved Galileo's observationer af Jupiter i 1610, hvor han som den første vendte en kikkert mod himlen. Da Galileo's teleskop havde en diameter (åbning¹⁾ på 10 mm mod 5-7 mm for det blotte øjes pupil, samlede det mere lys. Galileo kunne derfor netop se de 4 store måner, og iagttage deres omløb om Jupiter. Samtidigt medførte den større åbning en forbedret opløsningsevne²⁾, således at Galileo kunne skelne finere detaljer. Da Jupiter har en vinkeldiameter på 40", og Galileo's teleskop en opløsningsevne på ca. 15", var han derfor også den første til at se Jupiter som en klode. Disse observationer var som bekendt afgørende for skiftet fra det Ptolemæiske til det Kopernikanske verdensbillede.

2. Atmosfærens udtværing af billedet:

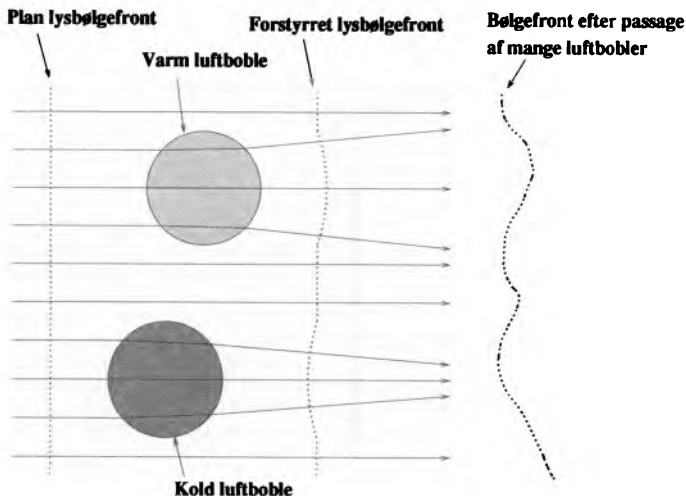
Ud fra en simpel betragtning skulle man nu tro, at man blot skulle anskaffe sig et passende stort teleskop for at opløse f.eks. en fjern galakse i sine enkeltstjerner. Imidlertid har jordens atmosfære en forstyrrende virkning på billeddannelsen. Uden måske at have gjort sig det bevidst, kender vi alle denne effekt. Hvem har ikke på en varm sommerdag betragtet en vej eller et fjernt hus og set hvorledes varmedisen fik huset eller vejen til at stå »flimrende«. Dette fænomen skyldes temperaturforskelle i den forbigående luft. Da lyset brydes ganske svagt i luft, og brydningen afhænger af temperaturen, medfører disse temperaturforskelle en varierende brydning af lyset på dets vej gennem luften (se fig. 1). Som et resultat står billedet, betragtet gennem luften, ikke længere skarpt.

I astronomien kaldes denne atmosfæriske billedudtværing for *lufturo*. I de højere luftlag, skyldes den de temperaturforskelle i luften, som frembringes ved turbulente strømninger. Lufturoen bliver først synlig, når lysbølgens gennemsnitsafvigelse fra planhed henover åbningen (linsen eller spejlet) i teleskopet, bliver større end $\frac{1}{2}$ af lysets bølgelængde, som er ca. 0.00055 mm for synligt lys. For visuelt lys og en typisk lufturo nås denne grænse ved et teleskop med en åbning på ca. 20 cm³⁾. Denne størrelse, som kaldes for Fried's param-

¹⁾ Diameteren eller åbningen af et teleskop (f.eks. øjet), er diameteren af den forreste linse (spejl for et spejlt teleskop), og fastlægger de væsentligste egenskaber for et teleskop.

²⁾ Opløsningsevnen er et mål for den vinkel, der skal være mellem synslinjerne til 2 lyskilder, for at kunne adskille dem. Som en følge af lysets bølgenatur, er opløsningsevnen proportional med åbningen – dobbelt så stor åbning giver dermed dobbelt så god opløsningsevne. For det blotte øje er den ca. 25" ($1^\circ = 60'$ (bue minutter) = 3.600" (buesekunder)). Øjet kan derfor i teorien opløse forlygterne på en bil i en afstand af ca. 6 km (forudsat pupillen er mørkeadapteret til en diameter af 5-7 mm). Galileo's teleskop har med en åbning på 10 mm en opløsningsevne på ca. 15", og vil dermed kunne adskille forlygterne på 10 km afstand.

³⁾ Som analogi kan man betragte et stykke krøllet papir. På lille skala (få mm) vil papiret se plant ud, men på tilstrækkelig stor skala vil det afvige meget fra planhed.



Figur 1: Lyset har en højere hastighed i varm luft og en lavere hastighed i kold luft. Dermed bliver lyset »forsinket« af kolde luftbobler og »kommer foran« af passage af varme luftbobler, hvorfor den plane bølgefront bliver deformeret ved passage af varme og kolde luftelementer. Da lyset altid udbreder sig vinkelret på følgefronten, ændres lyset også udbredelsesretning ved passage af varme og kolde luftelementer. Det er dette fænomen vi også benævner brydning. Efter passage af mange luftelementer er bølgefronten kraftigt deformeret.

ter eller r_0 (*r-nul*), er den vigtigste parameter ved beskrivelsen af lufturoen. Anvender man teleskoper med en åbning, der er større end r_0 , samler man ganske vist mere lys, men man vil ikke opnå nogen gevinst i opløsningsevne.

3. Princippet i adaptiv optik:

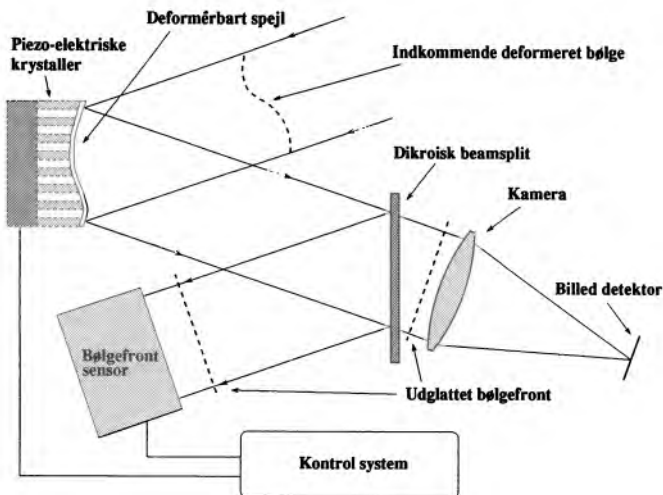
I 1953 foreslog den amerikanske astronom Horace Babcock en metode, *adaptiv optik*, til at fjerne denne begrænsning i opløsningsevne, som introduceres af lufturoen. Ved at bruge en klar stjerne som referance, kan man bestemme deformationen af den indkommende bølgefront, som fuldstændigt beskriver den atmosfæriske billedudtværing. Dette gøres med en bølgefrontsensor, en speciel form for billedanalysator, der f.eks. kan fungere ved at bestemme lysstrålernes udbredelsesretning hen over teleskopets åbning. Når man har målt bølgefronten, kan man påføre en modsat deformation på et gummispejl, som placeres i teleskopets strålegang før bølgefrontsensoren (se fig. 2).

Man opnår herved, at den lysbølge, som går ind i det kamera der optager billedet, er nær perfekt plan. Hermed »svinger lyset« igen i takt, og har samme udbredelsesretning. Resultatet er en billedskarphed, som svarer til den teoretiske grænse for teleskopet.

Denne metode, hvor man først måler bølgefronten og derpå påfører en kompenserende deformation på et gummispejl er nok en kompliceret proces, men den byder i og for sig ikke på store tekniske vanskeligheder. Problemerne kommer først, når man skal følge de ændringer, der sker i atmosfæren.

Som nævnt ovenfor, er bølgefronten i visuelt lys tilstrækkelig plan over et areal svarende til r_0 (ca. 20 cm) til at det ikke generer billeddannelsen, men på større skala betyder forstyrrelserne en forringelse af billedkvaliteten. Typisk er vindhastigheden i atmosfæren 10 m/s. Luften foran teleskopet er derfor ca. 0.02 sekund om at flytte sig 20 cm. Derfor er den korrektion, som er påført gummispejlet forældet efter 0.02 sekund. Som en konsekvens af dette er man nødt til at måle bølgefrontfejlene og påføre nye korrektioner ca. 100 gange i sekundet. Dette stiller ret skrappe krav til kontrolsystemet. Et typisk større teleskop har i dag en åbning (et hovedspejl) med en diameter på 4 m. For at korrigere fejl i bølgefronten over en skala på 20 cm., skal man justere gummispejlets facon i ca. $(4/0.2) \times (4/0.2) = 400$ punkter 100 gange i sekundet. Det totale antal korrektioner på det deformerbare spejl er dermed af størrelsesordenen 10.000-100.000 pr. sekund.

For at opnå den bedste billedkvalitet, skal overfladen på det deformerbare spejl justeres med en nøjagtighed på en $1/20$ af lysets bølgelængde, eller ca. 30 nanometer (0.000030 mm). Denne ret skrappe tolerance kan relativt nemt opfyldes ved at understøtte spejlet med piezo-elektriske aktuatorer, som skitseret



Figur 2: Skitse af et adaptivt optisk system. Lyset splittes op mellem to lysveje, således at lys af den farve man ønsker at lave en optagelse i, går til det kamera, som optager billedet. Resten ledes til en bølgfront sensor, der måler den deformation, som atmosfæren påfører den indkommende bølgfront. Kontrolsystemet (en hurtig computer) justerer derefter et deformerbart spejl, således at bølgefronten efter refleksion på spejlet er plan.

i fig. 2. Disse stave af piezo-elektriske krystaller har den egenskab, at man kan ændre deres længde med stor nøjagtighed og meget høj tidsopløsning ved at påføre dem en elektrisk spænding.

4. Militære anvendelser:

Som det gælder med så megen anden teknologi, er pioner arbejdet indenfor adaptiv optik udført i relation til militære forskningsprojekter. Udvikling af adaptiv optik stod centralt i det amerikanske stjernekrigsprogram, som blev startet i Ronald Reagan's president periode. Adaptiv optik er nemlig helt uundværlig i den diciplin, som med et passende neutralt udtryk kaldes »*beam probagation*« (på dansk, strålefremføring), hvor formålet typisk er at fokusere en laserstråle på et fjernt objekt. Befinder laserkanonen sig på jorden og målet i rummet, har man helt samme problem som ved astronomiske observationer. Ønsker man f.eks. at skyde et fjendtligt missil ned på stor afstand, vil lufturoen tvære laserstrålen så meget ud, at energikoncentrationen vil være helt utilstrækkelig til at ødelægge misilet. Med adaptiv optik kan man fokusere laseren på det fjendtlige mål, og dermed opnå den fornødne energikoncentration.

Den militære udvikling af adaptiv optik begyndte allerede i 70'erne. Men først med stjernekrigsprogrammet kom der rigtigt gang i udviklingen. Det har resulteret i flere militære teleskoper med fuldt funktionsdygtig adaptiv optik, bl.a. et 3.5 m teleskop opstillet i New Mexico, som leverer billeder med en opløsning på 0".03. Den militære forskning har samtidigt medført, at teorien for adaptiv optik er ved at være en veludviklet diciplin, hvor man er istand til at forudsige ydelsen af et givent system.

I 1992 blev de militære forsøgsresultater deklassificeret, og den store viden, som det amerikanske militær har opsamlet gennem 15 år, er nu tilgængelig for astronomer. Denne åbenhed kan delvis tilskrives den afspænding som præger vor tid. Men samtidigt sker det også i erkendelse af, at de teknologiske problemer i at tilintetgøre et fjendtligt missil med laservåben er for overvældende, selv for det amerikanske militær.

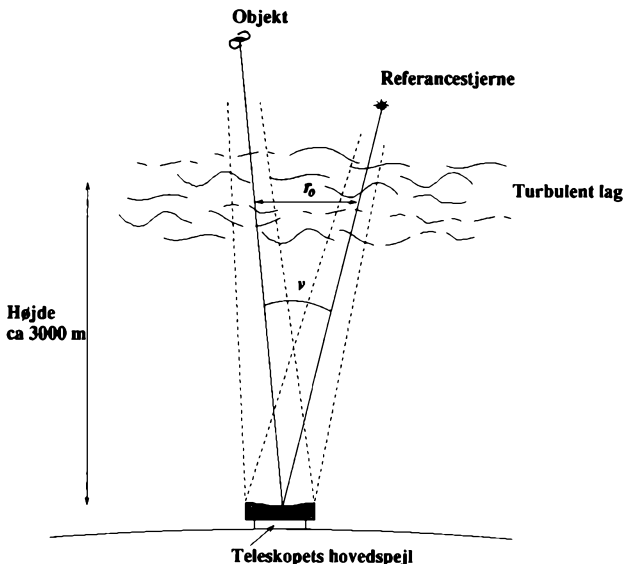
Denne astronomiske fredsdvidende har også medført, at man kan købe de nødvendige komponenter som katalogvare. F.eks. er der i dag flere leverandører af deformerbare spejle med et stort antal aktuatorer.

5. Synsfelt og referancestjerne:

Nu vokser træerne ikke ind i himlen sådan lige uden videre. Der er et par væsentlige begrænsninger i anvendelsen af adaptiv optik. Hvis lyset fra det objekt man ønsker at studere ikke passerer gennem den samme luft som lyset fra referancestjernen, vil den korrektion som påføres det deformerbare spejl ikke forbedre billedkvaliteten for objektet (se fig. 3).

De turbulente lag i atmosfæren som giver anledning til lufturoen, befinder sig mellem jordoverfladen og en højde af ca. 10 km, hvor de lavere lag bidrager forholdsvis mere. Som en gennemsnitshøjde kan man anvende 3000 m. I denne højde må lysvejene fra objekt og referancestjerne ikke være separeret mere end en Fried parameter eller 20 cm for visuelt lys, før billedkvaliteten for objektet forringes. Derfor er det synsfelt, hvor billedet er skarpt kun ca. 10^{-4}).

*) Dette synsfelt svarer til at se ud gennem et nøglehul på en afstand af 50 m.



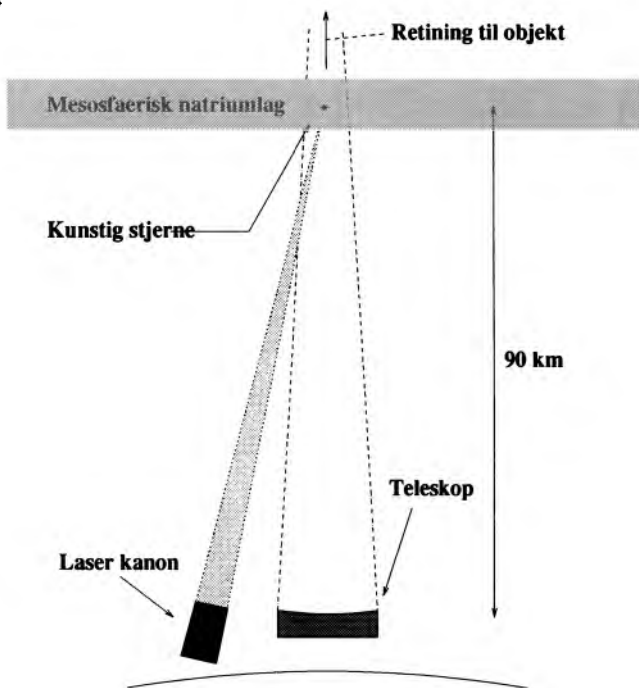
Figur 3: Lyset fra referancestjerne og objekt skal passere de samme luftelementer på deres vej gennem atmosfæren, for at billedet af objektet kommer til at stå skarpt. For at opfylde det, skal vinklen ν være så lille, at afstanden mellem synslinierne er mindre end r_0 i gennemsnitshøjden for de turbulente lag.

Den stjerne der anvendes som referancekilde, skal være tilstrækkelig klar til at bølgsfrontsensoren kan måle lufturoen 100 gange i sekundet. Udtrykt i det astronomiske størrelsesklasser-system⁵⁾ skal stjernen være klarere end 8-9 størrelsesklasse, eller højst 10 gange svagere end grænsen for det blotte øje. Sandsynligheden for at finde en så klar stjerne inden for 10" fra det objekt man ønsker at studere er stort set lig nul.

Løsningen på dette problem er at lave en kunstig referancestjerne. Dette kan gøres med en laser, som skydes op i atmosfæren foran teleskopet. I mesosfæren i 90 km's højde, ligger der et lag med en høj natriumkoncentration. Dette lag dannes ved fordampning af meteoritter der rammer jorden, det fænomen vi ser som stjerneskud. Ved at anslå natrium-atomerne med laserlys, kan de bringes til at lyse (se fig. 4).

Der kræves en relativt kraftig laser for at danne en tilstrækkelig klar lyskilde. Det vil derfor kun kunne betale sig at anvende kunstige referancestjerner på forholdsvis store teleskoper. Der gøres i dag forsøg med kunstige referancestjerner på flere observatorier, men de eneste fungerende systemer er militære.

⁵⁾ De klareste stjerner på himlen er af ca. 0'te størrelsesklasse. De svageste stjerner, som kan ses med det blotte øje er af ca. 6'te størrelsesklasse.



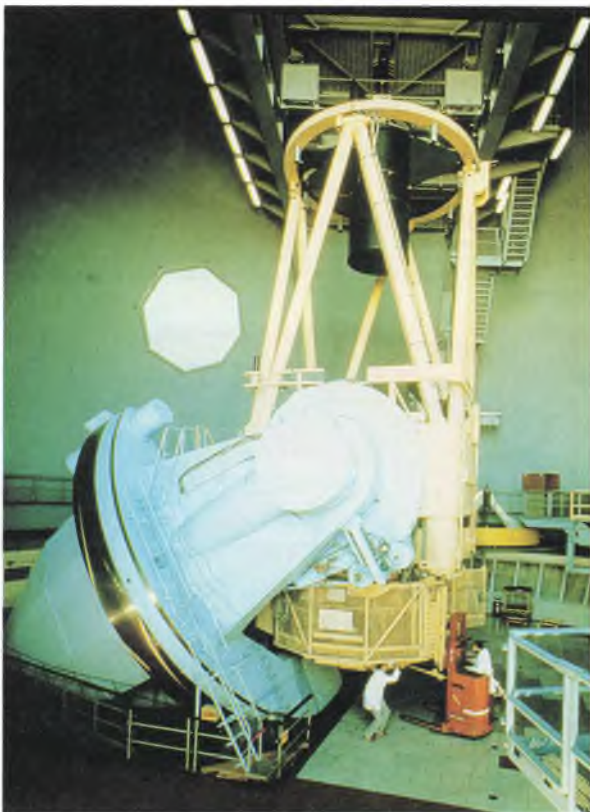
Figur 4: Ved at fokusere en laser i 90 km's højde, er det muligt at danne en kunstig referencestjerne ved eksitering af det mesosfæriske natriumlæg.

En anden måde at komme ud over de begrænsninger der ligger i kravet om en klar referencestjerne og det lille felt er ved at observere ved længere bølgelængder, i det infrarøde spektralområde. Den atmosfæriske deformation af bølgefronten er geometrisk set uafhængig af bølgelængde, d.v.s. faconen afhænger ikke af bølgelængden. Målt i bølgelængder bliver den derfor mindre, når man går til længere bølgelængder. Fried's parameter r_0 , altså diametren af det teleskop hvorover gennemsnits bølgefrontdeformationerne ikke overstiger $1/6$ bølgelængde, er derfor større i det infrarøde spektralområde. Ved en bølgelængde på 2.2μ ($1\mu = 1$ mikrometer = $1/1000$ mm) er r_0 ca. 1.2 m mod 20 cm ved 0.55μ (synligt lys). Det har tre konsekvenser, som gør det meget nemmere at realisere adaptiv optik ved længere bølgelængder.

- Det tidsrum det tager atmosfærens luft at passere en vej svarende til r_0 er større. Der er derfor mere tid til at måle på bølgefronten, hvorfor man kan anvende en svagere stjerne til reference.

- Da r_0 er større, skal det deformerbare spejl kontrolleres i færre punkter. Man kan derfor også nøjes med at måle bølgefronten i færre punkter. Det medfører, at der bliver mere lys til rådighed for hvert målepunkt, hvorfor man også af denne grund kan anvende en svagere stjerne til reference.
- Synsfeltet er større, fordi r_0 er større. Man kan bruge referancestjerner som ligger længere fra det objekt man ønsker at studere.

Disse forhold gør, at man kan dække en stor del af himlen med naturlige referancestjerner ved 2.2μ . Komplexiteten af systemet bliver samtidigt langt mindre. Derfor har flere observatorier i dag adaptiv optik, som fungerer i det infrarøde.



Figur 5: 3.6 m teleskopet er ESO's største teleskop. Der er 19 m til toppen af teleskopet. For enden af teleskopet ses det bur, hvori instrumenter monteres.

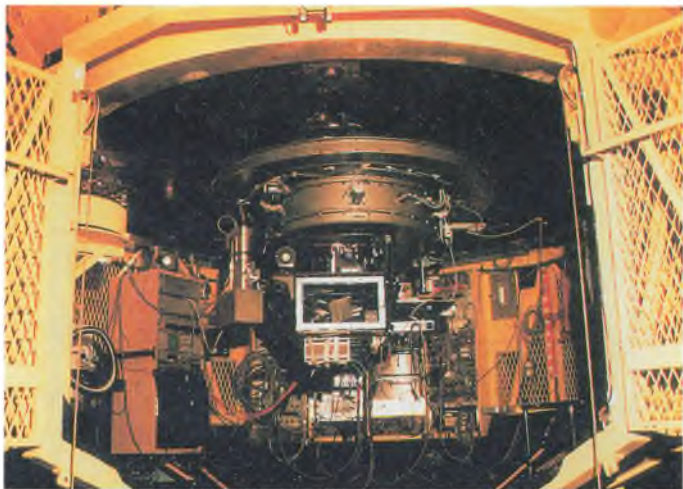
6. Adaptiv optik ved ESO:

Det mest avancerede eksperiment ved et astronomisk observatorium er realiseret ved det europæiske sydobservatorium i Chile (ESO). Her begyndte man allerede i 1987 at planlægge et system, kaldet COME ON, til ESO's 3.6 m teleskop.

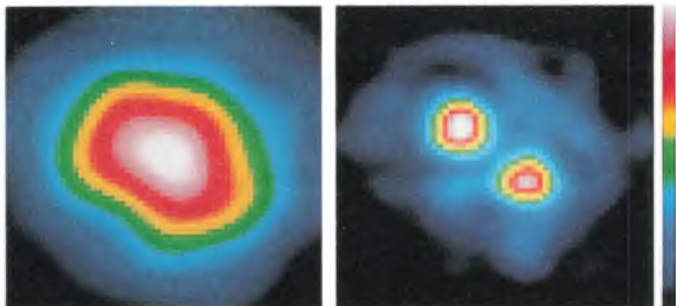
ESO's system er beregnet til at fungere optimalt ved 2.2. μ . Den første version, som blev testet i 1990, havde et deformerbart spejl med kun 19 aktuatorer, d.v.s. det var justerbart i 19 punkter. Spejlet kunne justeres 24 gange i sekundet. Med dette system viste man anvendeligheden af adaptiv optik til astronomiske formål. Under gode forhold med lav lufturo nåede man diffraktionsgrænsen ved 2.2. μ , hvor billeddiameteren er 0".22.

I 1993 blev COME ON afløst af COME ON +, hvor spejlet kan korrigeres i 51 punkter op til 65 gange i sekundet. Dette system er nu i drift på teleskopet, og bliver rutinemæssigt anvendt til astronomiske observationer. COME ON + er en prototype på det system som planlægges til ESO's Very Large Telescope (VLT), der er under opførelse på Cerro Paranal i det nordlige Chile. Dette teleskop kommer til at bestå af fire enkeltteleskoper, hver med et hovedspejl på 8 m. Med adaptiv optik vil disse teleskoper give billeder med en opløsning på 0".05 i det infrarøde. Det vil bl.a. gøre os i stand til at se de skiver af varmt stof, som formodes at cirkulere rundt om et supermassivt sort hul⁶⁾ i centret af man-

⁶⁾ Et sort hul er et objekt med en så stor tæthed, at undvigelseshastigheden er større end lysets. Dermed kan lys i sagens natur ikke undslippe et sort hul, og de kan derfor kun studeres indirekte gennem deres påvirkning af omgivelserne. De sorte huller, som man i dag tror befinder sig i centret af mange galakser, formodes at have en masse på mange millioner gange solens masse.



Figur 6: COME ON, ESO's første adaptive system, monteret på 3.6 m teleskopet. Som det ses, indgår der mange komponenter.



Figur 7: Billede af en dobbeltstjerne, optaget med COME ON ved en bølgelængde på 2.2μ . Til venstre ses det ukorrigerede billede, til højre det korrigerede. Vinkelafstanden mellem stjernerne er $0''.38$.

ge galakser. Specielt vil studiet af vor egen galakses centrum, hvor meget tyder på at der også befinder sig et sort hul, få et skub fremad.

Det er planen at kombinere lyset fra de fire 8 m teleskoper i VLT i et fælles fokus ved såkaldt interferometri. Herved kan man opnå en opløsning, der svarer til at have et teleskop med en diameter som er lig med afstanden mellem de individuelle 8 m teleskoper. For at kunne realisere denne drøm skal man ikke



Figur 8: På bjergtoppen, Cerro Paranal, i det nordlige Chile, opfører ESO verdens største teleskop, som består af fire 8-meter teleskoper. Ud over fundamenterne til de fire teleskoper, ses udgravningen til de tunneler, som skal føre lyset til et fælles fokus.

kun udstyre hvert teleskop med adaptiv optik. Man skal også holde styr på den vejlængde, lyset fra hver teleskop tilbagelægger med en nøjagtighed på en lille brøkdel af bølgelængden, fordi lysbølgerne skal svinge i takt ved kombinationen i det fælles fokus. Hvis det lykkes at kontrollere lyset i det fælles fokus, vil man få en opløsning på $0''$.01.

7. Fremtidsperspektiver:

Adaptiv optik er endnu i sin barndom. Vi er ved at komme over kravlestadiet og lære at gå. Astronomer og ingeniører har et utal af visioner om udnyttelsen af adaptiv optik i fremtiden. Det er derfor svært at forudse hvilken vej udviklingen vil gå. En ting synes dog klart. Adaptiv optik driver udviklingen mod færre men større teleskoper. Det skyldes netop, at opløsningen er proportional med teleskopets diameter. Selvom himmelen nok ser kulsort ud for det blotte øje, lyser den altid ganske svagt. Dette baggrundsllys sætter grænsen for hvor svage objekter man kan se. Den højere opløsning man opnår med et større teleskop resulterer i en bedre koncentration af lyset fra objektet, hvorfor det bliver forholdsvis meget lettere at observere et svagt objekt.

I næste århundrede vil vi derfor højst sandsynligt se teleskoper med diammere på 25-50 m, udstyret med adaptiv optik. De vil kunne levere en opløsning, svarende til at man kan læse avisen på en afstand af 5.000 km.

Opdagelsen af det varme Univers

Af direktør, professor Igor Novikov

Teoretisk astrofysik center

Man kan næppe forestille sig noget mere storslået eller betagende end et panorama af de store stjernesystemer - galakserne. Mange af dem er samlinger af hundreder og tusinder af milliarder af stjerner. De store galakser tættest på os befinder sig i en afstand af en million lysår - langt udenfor grænserne af det system, som inkluderer vores planet.

Stjernene fra de fjerne galakser blandes sammen til kontinuerte mønstre af lys på almindelige fotografier, men på specielle fotografier taget med moderne teleskoper, kan de ses som adskilte individuelle objekter.

De fleste galakser befinder sig i hobe af galakser. Hvordan bevæger galaksehobene og de enkelte fjerne galakser sig i forhold til os?

Svaret på dette spørgsmål blev den største naturvidenskabelige opdagelse i det tyvende århundrede. Man fandt, at vi lever i et ekspanderende Univers. Hobe af galakser fjerner sig fra hinanden, og alt stof i Universet blev sat i en tilstand af ekspansion af et mystisk Big Bang, som engang var forekommet i den meget fjerne fortid. Udvidelsen af Universet var teoretisk forudsagt af den russiske matematiker A.A. Friedmann og blev opdaget af den amerikanske astronom E.P. Hubble. Det følgende er en kort historie om denne opdagelse.

Hvordan måles hastighederne af de fjerneste objekter? Enhver forskydning af stjerner og andre objekter vinkelret bort fra sigtelinien, hvoraf hastigheden kunne bestemmes, vil være umålelig lille med de afstande, som adskiller os fra de nærmeste galakser, og endnu mere umålelig lille for dem længere væk. Den eneste hastighed der kan måles, og måles simpelt og pålideligt, er hastigheden radialt hen imod eller bort fra os af himmellegemerne. Denne måling er baseret på Doppler-effekten. Når et himmellegeme bevæger sig hen imod os, vil det lys, det udsender, blive forskudt mod den blå ende af spektret, og når det fjerner sig fra os forskudt mod den røde ende. Den spektrografiske måling af disse skift gør det muligt, at beregne hastigheden eller rettere den komponent af hastigheden langs sigtelinien. Astronomer kalder hastigheder fundet ud fra Doppler-effekten for radialhastigheder.

Målingen af radialhastigheder af galakser blev påbegyndt i begyndelsen af dette århundrede af den amerikanske astrofysiker Slipher. Afstandene til galakserne var ikke kendte på den tid, og heftige diskussioner rasede blandt astrofysikerne: lå disse objekter inden for vores galakse eller langt uden for dens grænser? Slipher godtgjorde, at de fleste galakser (36 ud af 41 observerede galakser) bevæger sig bort fra os med hastigheder på op til to tusind kilometer pr. sekund. Kun nogle få galakser bevæger sig hen imod os. Senere fandt man, at Solen drejer rundt om centrum af vores galakse med en hastighed på 250 km/s, så bevægelsen »hen imod« os af disse nære galakser afspejler ganske enkelt, at Solen i øjeblikket bevæger sig hen imod dem.

Slipher fastslog derfor, at alle galakser fjerner sig fra os. Liniere i deres spektre var forskudt imod den røde ende. Dette fænomen kaldes rødforskydningen.

Afstandene til galakserne blev bestemt i 1920'erne af E. Hubble. En sammenligning af afstandene til galakserne med deres radialhastigheder bort fra os, gjorde det muligt for E. Hubble i 1929 at fastslå en bemærkelsesværdig relation: Jo længere væk en galakse er fra os, jo større er dens radialhastighed bort fra os. Han fandt, at radialhastighederne af galakserne og afstandene til dem

var ganske simpelt relateret: Hastigheden er direkte proportional med afstanden. Proportionalitetskonstanten er i dag kendt som Hubble-konstanten.

Denne konstant beskriver raten af Universets udvidelse. Mere end tres år er gået siden Hubbles opdagelse. De første bestemmelser af Hubble konstanten var meget upræcise. Ifølge de nyeste data har galakser i en afstand af en million lysår en hastighed bort fra os på ca. 25 kilometer pr. sekund.

Hvis udvidelsen af Universet er en kendsgerning, vil det betyde, at Universet som vi ser det i dag er meget forskelligt fra, hvad det var i den fjerne fortid. Hvis galakserne fjerner sig fra hinanden i dag, må de nærmest have været i kontakt med hinanden før i tiden, og endnu længere tilbage i tiden har der ikke været nogen individuelle galakser. Ved at dividere afstanden mellem galakserne med deres hastigheder bort fra hinanden fås den tid, der er gået siden denne udvidelse startede. Man kan bestemme, at denne epoke begyndte for 10-20 milliarder år siden.

Det er interessant at sammenligne den tid, der er gået siden begyndelsen af Universets ekspansion, med alderen af udvalgte objekter i Universet. For eksempel er alderen af de såkaldte kuglehobe i Mælkevejen bestemt til 10-14 milliarder år. Vores Jord og Sol er omkring 5 milliarder år gamle.

Vi finder derfor, at både alderen af vores planet, og meget sandsynligt også alderen af stjerneboblene, ikke er meget mindre end den tid, der er gået siden Universet begyndte at udvide sig.

Tætheden af stof i Universet var derfor meget højere for 10-20 milliarder år siden, tæt på tidspunktet hvor ekspansionen startede, end hvad vi bestemmer den til i dag. Galakser, stjerner, osv. kunne ikke eksistere som individuelle objekter. Alt stof var i en tilstand som et kontinuert homogent medium. Dette medium delte sig i individuelle klumper af stof meget senere under udvidelsen, og disse klumper blev igen omdannet til galakser, stjerner.

Friedmanns teoretiske forudsigelse af et ikke-stationært Univers og Hubbles opdagelse af Universets udvidelse var de første skridt på en lang og vanskelig vej, som førte til 1) en forståelse af hvordan Universet »eksploderede«, 2) betydningen af denne usædvanlige eksplosion som foregik for ca. 15 milliarder år siden, og 3) hvordan Universet er sat sammen i dag.

Det næste bemærkelsesværdige skridt på denne vej var opdagelsen af det varme Univers.

Forskellige fysiske processer var vigtige på forskellige stadier under Universets ekspansion. Tætheden af stof var enorm stor ved begyndelsen af den kosmologiske ekspansion. De dengang dominerende processer var meget forskellige fra dem, vi observerer i dag. De forudbestemte den tilstand af verden vi ser omkring os i dag og blandt andre ting eksistensen af liv. Kan vi sige noget om de processer, som dominerede de første øjeblikke af ekspansionen? Ja, det kan vi helt afgjort. Begivenhederne i løbet af de første minutter efter Big Bang havde konsekvenser, som efterlod så uudslettelige »fingeraftryk«, at vi i dag kan rekonstruere mange af deres karakteristika.

Det mest betydelige var kernereaktionerne som foregik i løbet af de allerførste øjeblikke ved meget høje stof- og strålingstætheder. Disse reaktioner producerede senere de lette grundstoffer. Beregninger af karakteristika for kernereaktioner tillader os at forudsige den kemiske sammensætning af det stof, hvoraf himmellegemerne senere dannedes.

Der er to fundamentalt forskellige modeller for de betingelser under hvilke stoffet begyndte at ekspandere i Universet: stoffet kunne være koldt eller det kunne være varmt. Følgerne af kernereaktionerne afviger kraftigt i de to for-

skellige modeller. Historisk blev den kolde fødsel af Universet betragtet først (i 1930'erne).

Dengang var kernefysikken meget ung. De første antagelser postulerede, at alt stof i Universet i begyndelsen eksisterede som kolde neutroner. Man fandt senere, at denne antagelse førte til en modstrid med observationelle data. Denne vanskelighed kan ses ud fra følgende argument. Efter dannelsen vil en neutron i en fri tilstand henfalde, i gennemsnit efter ca. 15 minutter, til en proton, en elektron og en antineutrino. De protoner, som hermed blev dannet i Universet, ville blive bundet til de overlevende neutroner og danne kernen af deuterium atomer. Senere ville kæden af kernereaktioner producere helium atomer. Beregninger viser, at i denne model vil dannelsen af mere komplekse kerner i praksis være umulig. Dette medfører, at alt stof i Universet ville være omdannet til helium. Denne konklusion er i direkte modstrid med observationerne. Vi ved med sikkerhed, at det meste af stoffet i Universet består af hydrogen og ikke helium.

Den observerede forekomst af grundstofferne i verden, modbeviser hypotesen, at alt stof først eksisterede som kolde neutroner.

I 1948 publicerede G. Gamow og senere Gamow sammen med hans kollegaer R. Alpher og R. Hermann nogle artikler i USA, som foreslog en model hvor stoffet var meget varmt ved begyndelsen af Universets ekspansion. Hovedformålet for forfatterne af det varme Univers hypotesen var, at beregne den i dag observerede forekomst af de forskellige grundstoffer og deres isotoper, ud fra en analyse af kernereaktionerne i det varme stof ved starten af den kosmologiske ekspansion.

Tendensen til at forklare oprindelsen af alle grundstofferne, ved deres dannelse ved selve begyndelsen af ekspansionen, var meget logisk for fysikken i 1940'erne. Problemet var, at den tid, der var gået siden Big Bang, var fejlagtigt bestemt dengang til mellem 2 og 4 milliarder år. Denne fejl skyldtes en overvurderet værdi af Hubble-konstanten. Ved at sammenligne alderen af Universet på 2-4 milliarder år med den beregnede alder af Jorden på 4-6 milliarder år, var man nødt til at konkludere, at Jorden, Solen og stjernerne var dannet af det oprindelige stof med fuldt udviklet grundstofsammensætning. Man antog, at denne sammensætning ikke blev ændret betydeligt efter Big Bang, idet dannelsen af grundstofferne i stjernerne er en langsom proces, og der var ganske enkelt ikke tid til det, før dannelsen af Jorden, Solen og de andre himmellegemer.

En efterfølgende re-evaluering af skalaen for ekstragalaktiske afstande betød en fornyet overvejelse af alderen af Universet. Teorien for stjerneudvikling kunne med succes forklare oprindelsen af de tunge grundstoffer (dem tungere end helium) ved kernedannelse i stjernerne. Ønsket om at kunne forklare oprindelsen af alle grundstofferne, også de tunge, i de begyndende stadier af ekspansionen, kunne man nu se bort fra. Grundideen for hypotesen om det varme Univers var dog alligevel korrekt.

På den anden side havde observationer vist, at helium forekomsten i stjernerne og i det interstellare medium var på ca. 30%. Denne værdi er meget større end man kan forklare ved kernereaktioner i stjernerne. Derfor må helium, i modsætning til de tungere grundstoffer, være dannet ved begyndelsen af Universets ekspansion. Hovedbestanddelen af Universet er hydrogen. Massefraktionen af hydrogen er på ca. 70%. Alle andre grundstoffer bidrager med kun en lille procentdel.

Grundideen i Gamows teori var, at den høje temperatur af stoffet forhindrer at det hele vil omdannes til helium. Omkring 0.1 sek. efter at ekspansionen var begyndt, var temperaturen ca. 30 milliarder kelvin. Det varme stof indeholdt et

stort antal højenergetiske fotoner. Tætheden og energien af fotonerne var så høj, at lys vekselvirkede med lys og dannede elektron-positron par. Tilintetgørelsen af disse par kan igen danne fotoner og også neutrino-antineutrino par. Det almindelige stof er nedsunket i denne »heksekedel«. Sammensatte atomkerner kunne ikke eksistere ved så høje temperaturer. De ville øjeblikkeligt blive splittet ad af de omgivende højenergetiske partikler. De tunge stofpartikler vil derfor være neutronen og protonen. Vekselvirkningerne med højenergi partiklerne i denne »heksekedel« gør, at neutronerne og protonerne hurtigt omdannes til hinanden. Reaktionen som danner de tungere kerner ud fra neutroner og protoner kan ikke foregå, fordi en deuteriumkerne øjeblikkeligt bliver ødelagt af de højenergetiske partikler. Som følge af den høje temperatur bliver kæden, som fører til dannelsen af helium, brudt ved det allerførste led.

Først når det ekspanderende Univers er kølet ned til en temperatur på under en milliard kelvin, kan en smule deuterium overleve og påbegynde dannelsen af helium. Beregninger viser, at på dette tidspunkt er brøkdelen af neutroner i stoffet på ca. 15%. Ved at kombinere dem med en tilsvarende mængde protoner, vil neutronerne danne helium i en mængde svarende til ca. 30% af alt stof. De resterende tunge partikler bliver til Hydrogen kerner. Kernereaktionerne ophører efter de første fem minutter af ekspansionen.

Det er på denne måde teorien forudsiger dannelsen af 30% helium og 70% hydrogen som hovedbestanddelene af det oprindelige stof.

Analysen af forskellige modeller ved begyndelsen af den kosmologiske ekspansion ophørte ikke med Gamows hypotese. Et meget elegant forsøg på at genoplive modellen for den kolde fødsel, blev fremsat i begyndelsen af 1960'erne af den russiske fysiker Ya. B. Zeldovich. Han antog, at det kolde stof oprindeligt bestod af protoner, elektroner og neutrinoer. Zeldovich viste, at ekspansionen ville omdanne denne blanding til et plasma bestående udelukkende af hydrogen. Ifølge denne hypotese blev helium og de andre grundstoffer dannet senere, efter at stjernerne allerede var dannet. Bemærk at data vedrørende heliumforekomsten i det præ-stellare stof stadig var meget usikkert i 1960'erne.

Det rigtige billede af hvad der foregik, ville være meget vanskeligt at udlede, hvis teorierne for det tidlige Univers kun kunne testes med data om forekomsten af grundstofferne. Faktisk er det ikke nemt at afgøre hvor meget helium, der er dannet i stjernerne, og hvor meget der er dannet i det tidlige Univers. Denne debat kunne fortsætte i lang tid.

Der er imidlertid en anden metode til at teste teorien. Gamows teori forudsagde eksistensen af en oprindelig (ur) elektromagnetisk stråling i vore dages Univers.¹⁾

Denne baggrund er et levn fra den epoke hvor stoffet var meget tæt og varmt. Denne stråling er kølet ned som følge af ekspansionen; dens temperatur i dag var bestemt til at være mellem 1 og 30 K. Elektromagnetisk stråling med en så lav temperatur har en bølgelængde i området centimeter til millimeter.

Det ville have været logisk, hvis astrofysikerne havde udvist interesse for forudsigelsen af mikrobølge baggrundsstrålingen, som blev gjort i de første artikler af G. Gamow, R. Alpher og R. Hermann, og hvis astrofysikerne derefter havde tiltrukket radio-astronomernes interesse, så de kunne forsøge at måle denne baggrund.

¹⁾ Denne betegnelse blev foreslået af den russiske astrofysiker I. S. Shklovsky. Andre betegnelser er den kosmiske, eller mikrobølge baggrundsstrålingen.

Intet i denne retning skete imidlertid. Videnskabshistorikerne er stadig forundret over hvorfor ingen forsøgte at lede efter denne urstråling fra det tidlige Univers. Før deres gæt omtales, vil vi opspore den følge af begivenheder som førte til selve opdagelsen.

I 1960 byggede man i USA en antenne til at modtage reflekterede radiosignaler fra ECHO satelliten. I 1963 blev denne antenne ikke brugt længere og to radioingeniører, Robert Wilson og Arno Penzias fra Bell Laboratories, besluttede at bruge den til radio-astronomiske observationer. Antennen var en 20 fods horn reflektor. Dengang udgjorde antennen, som var udstyret med det mest moderne modtagerelektronik, det mest følsomme instrument til opfangning af radiobølger, som kommer til os fra store områder af himmelen. Radioteleskopet var designet til at måle emissionen af radiobølger fra det interstellare medium i vores galakse. Observationerne blev foretaget ved en bølgelængde på 7.35 cm. Penzias og Wilson ledte ikke efter mikrobølge baggrundsstrålingen; de kendte ikke noget til teorien om det varme Univers.

Alle mulige fejlkilder må tages i betragtning, hvis man ønsker at måle den galaktiske stråling i radiobølge området. Støj skyldes dannelsen af radiobølger i Jordens atmosfære, radiobølger udsendt fra overfladen af jorden, fra antennen selv og fra de elektroniske kredsløb og modtagere.

Alle støjkilder blev omhyggeligt undersøgt og taget i betragtning. Alligevel fandt Penzias og Wilson til deres overraskelse, at i ligegyldig hvilken retning antennen pegede, så blev der målt noget radioemission af konstant intensitet. Dette kunne ikke være stråling fra vores egen galakse, fordi i det tilfælde ville intensiteten afhænge af om antennen kiggede ind mod Mælkevejens plan eller vinkelret derpå. Endvidere ville galakser mage til vores også udsende stråling i 7.35 cm området. Ingen sådan stråling blev detekteret. Der var to mulige forklaringer tilbage: enten var der en ukendt kilde af støj, eller også kom strålingen et eller andet sted fra i det kosmiske rum. Støjen var mistænkt at komme fra antennen selv. En grundig gennemgang viste, at antennen ikke var den skyldige. Konklusionen var, at strålingen kom fra rummet, fra alle retninger og med samme intensitet.

De følgende hændelser som førte til løsningen på mysteriet var for det meste tilfældige. Under en samtale med sin kollega B. Burke om forskellige emner, nævnte Penzias ved en tilfældighed den mystiske stråling, de havde fundet med deres antenne. Burke huskede, at han havde hørt et foredrag af P.J.E. Peebles, som arbejdede sammen med den velkendte fysiker Robert H. Dicke. I dette foredrag beskrev Peebles noget i retningen af en tiloversbleven stråling fra det meget varme Univers, som i dag måtte have en temperatur på ca. 10 K. Penzias kontaktede Dicke, og de to grupper af videnskabsmænd mødtes.

Dicke og hans kollegaer P. Peebles, P. Roll og D. Wilkinson indså, at Penzias og Wilson havde opdaget ur-mikrobølgestrålingen fra det varme Univers. Dicks gruppe i Princeton diskuterede på det tidspunkt udviklingen af udstyr for tilsvarende målinger i 3 cm bølgelængdeområdet, men observationerne var endnu ikke påbegyndt. Penzias og Wilson havde allerede gjort deres opdagelse.

I sommeren 1965 publicerede *the Astrophysical Journal* artiklerne af Penzias og Wilson, om deres opdagelse af mikrobølge baggrundsstrålingen, og artiklen af Dicke og hans kollegaer, om dens fortolkning inden for teorien om det varme Univers. De første observationer viste, at temperaturen af mikrobølge baggrundsstrålingen var på ca. 3 K.

I de efterfølgende år blev talrige målinger udført ved mange forskellige bølgelængder fra adskillige centimeter til brøkdeler af en millimeter.

Observationerne viste, at spektret af mikrobølge baggrundsstrålingen opfyldte Plancks formel, som man kunne forvente for stråling med en bestemt temperatur. De spektrale data bekræftede, at temperaturen af strålingen var temmelig tæt på 3 K.

Det var på denne måde en tilfældighed, som førte til den store opdagelse i dette århundrede, at Universet virkeligt var meget varmt ved begyndelsen af ekspansionen. For denne opdagelse, som var en betydelig videreførelse af Hubbles arbejde, fik Arno Penzias og Robert Wilson Nobel-prisen i fysik i 1978.

I dag giver observationerne af denne urbaggrundsstråling, af dens spektrum og grad af isotropi, meget vigtig information om storskalastrukturen af Universet, specielt omkring dens tidlige historie. En diskussion af dette aspekt ville imidlertid føre os for langt væk fra hovedformålet med denne artikel.

Lad os nu vende tilbage til det videnskabshistoriske problem. En anden Nobelpris modtager, den amerikanske teoretiker Steven Weinberg, skrev i sin bog *De første tre minutter: Et moderne billede af Universets skabelse*:

»Jeg vil specielt gerne her omtale et historisk problem, som jeg finder både forvirrende og fascinerende. Målingen af den kosmiske baggrundsstråling i 1965 var en af de vigtigste videnskabelige opdagelser i det tyvende århundrede. Hvorfor skulle det netop ske ved en tilfældighed? Eller sagt på en anden måde, hvorfor var der ingen systematisk eftersøgning af denne stråling adskillige år før 1965?«

Kan dette spørgsmål blive besvaret ved at pointere, at videnskabsmændene ikke havde tilstrækkeligt følsomme radioteleskoper, som kunne måle denne mikrobølge baggrundsstråling? Vi kan se, at denne forklaring er usandsynlig. Weinberg var også af denne opfattelse. Dette er imidlertid ikke den mest betydelige faktor.

Vi kan finde et betragteligt antal eksempler i naturvidenskabens historie, hvor forudsigelsen af et nyt fænomen blev gjort, længe før en eksperimentiel bekræftigelse var teknisk mulig. Alligevel hvis forudsigelsen var vigtig og baseret på solidt grundlag, så tabte fysikerne aldrig deres blik fra den. Den blev uundgåelig testet, så snart det rigtige udstyr var til rådighed. Weinberg citerer som et eksempel forudsigelsen af antiprotonen, som blev gjort i 1930'erne (antiprotonen er antipartiklen til kernen af et hydrogen atom). En eksperimentiel detektion var på det tidspunkt udelukket. I dette eksempel ændrede situationen sig imidlertid 20 år senere, og en special accelerator blev konstrueret i Berkeley, for at teste denne forudsigelse. Astronomerne kendte imidlertid ikke engang til den forudsagte mikrobølge baggrundsstråling, eller om muligheden for at kunne måle den.

Hvordan kunne det ske? Weinberg gav tre forklaringer. Teorien om det varme Univers blev udviklet af Georgy Gamow og hans kollegaer, til at forklare forekomsten af alle grundstofferne, ved deres dannelse ved starten af Universets ekspansion. Denne antagelse viste sig at være forkert. Som allerede nævnt bliver de tunge grundstoffer dannet i stjernerne. Kun de letteste grundstoffer stammer fra de første øjeblikke af ekspansionen. De første versioner af denne teori indeholdt også andre fejl. Alle de nødvendige rettelser blev senere gjort, men i 1940'erne og 1950'erne blev teorien betragtet som værende usandsynlig.

Svage forbindelser mellem teoretikerne og eksperimentatorerne udgjorde den anden forklaring. Teoretikerne troede ikke at mikrobølge baggrundsstrålingen kunne måles med noget tilgængeligt instrument, mens eksperimentatorerne aldrig hørte, at det kunne være interessant at søge efter en sådan stråling.

Endelig var den tredje forklaring psykologisk. Fysikerne og astrofysikerne var nødt til at overvinde en barriere, som forhindrede dem i at begynde at tæ-

ke, at beregninger som omhandlede de første minutter efter Big Bang virkelig kunne svare til den sande virkelighed. Faktisk var kontrasten mellem tidsintervallerne for stor: de første få minutter - og de femten milliarder år som adskiller vores tid fra tid lig nul.

En anden forklaring, som synes at være den vigtigste for undertegnede, blev karakteriseret af A. Penzias i hans Nobel foredrag. Det var, at hverken artiklerne af Gamow og hans kollegaer eller senere publikationer om urstrålingen nævnte, at denne baggrundsstråling kunne måles selv i princippet. Endvidere ser det ud til, at Gamow og hans kollegaer troede, at dette var principielt umuligt! Penzias fortalte:

»Vedrørende detektionen synes de at have overvejet, at strålingen hovedsagelig ville manifestere sig som en forøget energi. Dette bidrag til den totale energistrøm, som rammer Jorden, ville blive overskygget af de kosmiske stråler og af det samlede lys fra stjernerne begge med sammenlignelige energitætheder. Den opfattelse, at effekten af de tre komponenter med tilnærmelsesvis ens additive energier ikke kunne adskilles, kan findes i et brev af Gamow skrevet i 1948 til Alpher [*ikke publiceret og venligst udlånt til A. Penzias af R. A. Alpher fra hans personlige arkiv*]. »Rummets temperatur på ca. 5 K kan forklares med den resterende stråling fra stjernerne (C-cyklus). Det eneste vi kan sige, er at den nuværende temperatur fra det oprindeligt varme Univers ikke er højere end 5 K«. Det lader ikke til, at de havde indset, at den unike spektrale form af urstrålingen ville adskille den fra de andre effekter.«

I begyndelsen af 1960'erne publicerede den russiske fysiker A. G. Doroshkevich og forfatteren af denne artikel en artikel, hvori de viste, at selv om den totale mængde energi af urstrålingen er sammenlignelig med den energi, der kommer fra galakserne (deres udvikling og Universets ekspansion taget i betragtning), så er baggrundsstrålingen koncentreret i bølgelængdeområdet fra centimeter til millimeter, hvor både galakserne og de almindelige radiokilder kun stråler ganske svagt. Derfor blev konklusionen, at baggrundsstrålingen var mulig at observere!

Vi vil igen citere Arno Penzias:

»Den første offentlige anerkendelse af denne urstråling, som værende et observerbart mikrobølge fænomen kom frem i en kort artikel med titlen *Middeltætheden af stråling i metagalaksen og bestemte problemer i relativistisk kosmologi* af A. G. Doroshkevich og I.D. Novikov i foråret 1964. Selv om den engelske oversættelse kom senere samme år i det bredt cirkulerede *Soviet Physics - Doklady*, har den tilsyneladende undsluppet opmærksomheden fra de andre forskere inden for dette felt. Denne bemærkelsesværdige artikel pointerede ikke alene, at spektret af urstrålingen kunne måles som sortlegeme mikrobølgestråling, men fokuserede også specielt på Bell Laboratoriernes 20 fods horn antenne ved Crawford Hill, som det bedst mulige instrument til at måle den med!«

Denne artikel forblev ubemærket af både teoretikere og observations astronomerne, indtil mikrobølge baggrundsstrålingen blev opdaget ved et tilfælde: artiklen førte ikke til nogen bevidst eftersøgning.

I øvrigt kunne mikrobølge baggrundsstrålingen være blevet opdaget allerede i 1941! Dengang analyserede den canadiske astronom E. McKellar absorptionslinier i spektret af ζ Ophiuchus, som skyldes interstellare cyankalium molekyler (HCN). McKellar konkluderede, at disse linier i den synlige del af spektret kun kunne forklares, som resultatet af absorption af lyset af roterende cyankalium molekyler. Rotationen af molekylerne var eksiteret af en stråling med en temperatur, som han fandt til ca. 2.3 K. Hverken McKellar selv eller

nogen anden tænkte, at rotationstilstandene af molekylerne kunne være eksiteret af mikrobølge baggrundsstrålingen. Ikke engang teorien om det varme Univers var udviklet på det tidspunkt!

Først efter at mikrobølge baggrundsstrålingen var opdaget publicerede I.S. Shklovsky, J. Fild, J. Hitchcock, P. Thaddeus og J. Wolf nogle artikler, som viste, at urstrålingen faktisk eksiterede rotationen af de interstellare cyanokaliumpolymerer, som var observeret i spektret af ζ Ophiuchus og i andre stjerner. Vi kan derfor se, at indirekte spor af mikrobølge baggrundsstrålingen allerede var observeret i 1941.

Dette er imidlertid ikke afslutningen (eller begyndelsen) af historien. Lad os vende tilbage til problemet, om det var muligt at måle urstrålingen. Spørgsmålet er: hvornår havde man det nødvendige udstyr til at opnå dette mål? Steven Weinberg skrev:

»Det er svært at sige dette med sikkerhed, men mine eksperimentielle kollegaer fortæller mig, at opdagelsen kunne være gjort længe før 1965, sandsynligvis i midten af 1950'erne og måske sågar allerede i midten af 1940'erne.«

Var det virkelig muligt?

I midten af 1950'erne arbejdede en ung ryssisk astrofysiker T. A. Shmaonov i en gruppe sammen med de velkendte astronomer S. E. Khaikin og N.L. Kaidanovsky. Shmaonov målte den kosmiske baggrundsstråling ved en bølgelængde på 3.2 cm. Disse målinger blev udført med en hornantenne meget lignende den antenne, som meget senere blev brugt af Penzias og Wilson. Shmaonov havde grundigt analyseret alle mulige kilder af støj. Selvfølgelig havde han ikke noget udstyr sammenligneligt med de højfølsomme radiomodtagere, som den amerikanske gruppe havde til rådighed. Shmaonovs resultater blev publiceret i 1957 i hans PhD afhandling og i det russiske tidsskrift *Pribory i Teknika Eksperimenta*. Den konklusion, som han drog ud fra sine målinger var: »Den absolutte effektive temperatur af baggrundsstrålingen ... var 4 ± 3 K«. Shmaonov understregede, at strålingens intensitet var uafhængig af tid og af retningen på himmelen. Selv om Shmaonovs måleusikkerhed var stor, og det resultat han gav (4 K) var temmeligt usikkert, kan vi i dag se, at det var urstrålingen, han havde fundet. Desværre kendte hverken Shmaonov, hans kollegaer eller andre radioastronomer noget til mikrobølge baggrundsstrålingen, og derfor blev der ikke lagt vægt på Shmaonovs data.

Dette var den komplekse knude af begivenheder, som gik forud for opdagelsen af det varme Univers af Penzias og Wilson. Erkendelsen af at Universet ved begyndelsen var opvarmet til utroligt høje temperaturer, blev udgangspunktet for en masse særdeles betydningsfuld forskning, som førte til opklaringen af nogle af mysterierne, ikke bare inden for astrofysikken, men også inden for partikelfysikken.

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. 6500 asteroider.

Stjernes kud

Stjernes kud 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 stjernes kud omkring 9. oktober (Oktober-Draconiderne) og 17. november (Leoniderne).

Kometerne

Kometerne bevæger sig omkring Solen i meget langstrakte baner og tilbringer det meste af tiden i så stor afstand fra Solen, at de ikke kan observeres med selv store kikkerter. Kun når de ved deres perihelipassage kommer ind i nærheden af Solen, bliver de så lysstærke, at de kan iagttages. Hvert år opdages et antal kometer, hvoraf de fleste forbliver så lyssvage, at de ikke kan ses med det blotte øje. Når en komet er blevet opdaget og iagttaget i nogen tid, kan man beregne dens bane. Det viser sig for de fleste kometers vedkommende, at deres baner er så langstrakte, at de ikke kan ventes tilbage i en overskuelig fremtid. For enkelte kometer giver beregningerne dog en mindre langstrakt bane, således at de kan ventes tilbage om så og så mange år. De kaldes da periodiske. Da beregningerne imidlertid ikke altid fører til genopdagelse, bliver ingen komet optaget i nedenstående tabel over periodiske kometer, uden at den faktisk har vist sig igen. I 1996 forventes 18 periodiske kometer ud fra beregninger at foretage en perihelipassage. De 18 kometer og tidspunktet for deres perihelipassage er:

Pons-Winnecke	2. jan.	Spacewatch	16. juli
Churyumov-Gerasimenko	17. jan	Gunn	24. juli
du Toit-Neujmin-Delpor-te	5. mar.	Shoemaker-Holt 2	20. aug.
Mueller 1	25. apr.	Wild 4	31. aug.
West-Hartley	12. maj	Machholz	15. okt.
Denning-Fujikawa	2. juni	IRAS	31. okt.
Comas Solá	10. juni	Helin-Roman-Crockett	1. nov.
Parker-Hartley	25. juni	Triton	5. nov.
Kopff	2. juli	Mrkos	8. nov.

Periodiske kometer

	Op- daget	Seneste obser- verede peri- hel- passa- ge	Mindste | Største		Hældning mod ekliptika	Om- løbs- tid i år
			afstand fra Solen med Jordens middel- afstand fra Solen som enhed			
Encke	1786	1993	0,3	4,1	11,9°	3,3
Grigg-Skjellerup	1902	1991	1,0	4,9	21,1	5,1
Machholz	1986	1991	0,1	5,9	60,1	5,2
du Toit-Hartley	1945	1987	1,2	4,8	2,9	5,2
Honda-Mrkos						
Pajdusáková	1948	1990	0,6	5,3	4,2	5,3
Tempel 2	1873	1993	1,4	4,7	12,4	5,3
Schwassmann						
Wachmann 3	1930	1990	0,9	5,2	11,4	5,4
Neujmin 2	1916	1927	1,3	4,8	10,6	5,4
Brorsen	1846	1879	0,6	5,6	29,4	5,3
Tempel 1	1867	1993	1,5	4,7	10,3	5,3
Clark	1973	1989	1,6	4,7	9,5	5,3
Wirtanen	1947	1991	1,1	5,1	11,7	5,3
Tuttle-Giacobini-Kresák ..	1858	1990	1,1	5,1	9,2	5,3
Tempel-Swift	1869	1908	1,2	5,2	5,4	5,7
Howell	1981	1992	1,6	4,9	5,6	5,9
Hartley 1	1985	1991	1,8	4,8	25,7	6,0
Forbes	1929	1993	1,5	5,3	4,7	6,3
Hartley 2	1986	1991	1,0	5,9	9,3	6,3
de Vico-Swift	1844	1965	1,6	5,2	3,6	6,3
Wild 2	1978	1990	1,6	5,3	3,2	6,4
West-Kohoutek						
Ikemura	1975	1993	1,6	5,3	30,6	6,4
du Toit-Neujmin						
Delporte	1941	1989	1,7	5,2	2,9	6,4
D'Arrest	1851	1989	1,3	5,6	19,4	6,4
Pons-Winnecke	1819	1989	1,3	5,6	22,3	6,4
Singer Brewster	1986	1992	2,0	4,9	9,2	6,4
Kopff	1906	1990	1,6	5,4	4,7	6,3
Wisemann-Skiff	1986	1993	1,5	5,5	18,3	6,3
Schwassmann-						
Wachmann 2	1929	1993	2,1	4,8	3,8	6,4
Wolf-Harrington	1924	1990	1,6	5,4	18,4	6,3
Bus	1981	1993	2,2	4,8	2,6	6,3
Kohoutek	1975	1987	1,8	5,3	5,9	6,6
Russel 4	1984	1990	2,2	4,8	6,2	6,6
Giacobini-Zinner	1900	1991	1,0	6,0	31,9	6,6
Churyumov-						
Gerasimenko	1969	1990	1,3	5,7	7,1	6,6
Biela	1772	1852	0,9	6,2	12,6	6,6
Urata-Niijima	1986	1993	1,4	5,6	24,2	6,6
Tsuchinshan 1	1965	1991	1,5	5,6	10,3	6,7
Perrine-Mrkos	1896	1968	1,3	5,8	17,8	6,7

(fortsættes næste side)

	Op- daget	Seneste obser- verede peri- hel- passa- ge	Mindste	Største	Hældning mod ekliptika	Om- løbs- tid i år
			afstand fra Solen med Jordens middel- afstand fra Solen som enhed			
Reinmuth 2	1947	1993	1.9	5.2	7.0	6.7
Arend-Rigaux	1951	1984	1.4	5.8	17.8	6.8
Gunn	1969	1976	2.4	4.7	10.4	6.8
Tsuchinshan 2	1965	1991	1.8	5.4	6.7	6.8
Harrington	1953	1987	1.6	5.6	8.7	6.8
Hartley 3	1988	1993	2.5	4.7	11.7	6.8
Johnson	1949	1990	2.3	5.0	13.7	6.9
Borrelly	1905	1987	1.4	5.9	30.3	6.9
Giclas	1978	1992	1.8	5.4	7.3	6.9
Brooks 2	1889	1987	1.8	5.4	5.5	6.9
Wild 3	1980	1987	2.3	5.0	15.5	6.9
Longmore	1974	1988	2.4	4.9	24.4	7.0
Finlay	1886	1988	1.1	6.2	3.6	7.0
Taylor	1915	1990	2.0	5.3	20.5	7.0
Holmes	1892	1993	2.2	5.2	19.2	7.1
Daniel	1909	1992	1.7	5.7	20.1	7.1
Russel 2	1980	1987	2.2	5.2	12.5	7.1
Spitaler	1890	1993	2.1	5.2	5.8	7.1
Takamizawa	1984	1991	1.6	5.9	9.5	7.2
Cifreio	1985	1992	1.7	5.8	13.1	7.2
Faye	1843	1991	1.6	6.0	9.1	7.3
Reinmuth 1	1928	1988	1.9	5.7	8.1	7.3
Shoemaker 1	1984	1991	2.0	5.5	26.2	7.3
Schuster	1977	1992	1.5	6.0	20.1	7.3
Russel 3	1983	1990	2.5	5.1	14.1	7.5
Shajn-Schaldach	1949	1993	2.3	5.3	6.1	7.5
Ashbrook-Jackson	1948	1992	2.3	5.3	12.5	7.5
Harrington-Abell	1955	1990	1.8	6.0	10.2	7.6
Russel 1	1979	1985	1.6	5.1	22.7	7.6
Metcalf-Brewington	1906	1991	1.6	6.2	13.0	7.8
Kojima	1970	1986	2.4	5.5	0.9	7.9
Gehrels 2	1973	1989	2.3	5.6	6.7	7.9
Arend	1951	1991	1.9	6.2	19.9	8.0
Oterma	1943	1958	3.4	4.6	4.0	8.0
Gehrels 3	1977	1992	3.4	4.6	1.1	8.1
Peters-Hartley	1846	1990	1.6	6.5	29.8	8.1
Schaumasse	1911	1992	1.2	7.0	11.8	8.2
Wolf	1884	1992	2.4	5.7	27.5	8.3
Jackson-Neujmin	1936	1987	1.4	6.8	14.1	8.4
Whipple	1933	1993	3.1	5.2	9.9	8.5
Comas solá	1926	1987	1.8	6.7	13.0	8.8
Denning-Fujikawa	1881	1978	0.8	7.9	8.7	9.0
Kearns-Kwee	1963	1990	2.2	6.4	9.0	9.0
Lovas 1	1980	1989	1.7	7.0	12.2	9.1

(fortsættes næste side)

	Op- daget	Seneste obser- verede peri- hel- passa- ge	Mindste	Største	Hældning mod ekliptika	Om- løbs- tid i år
			afstand fra Solen med Jordens middel- afstand fra Solen som enhed			
Swift-Gehrels	1889	1991	1. ₄	7. ₅	9. ₂	9. ₂
Väisälä I	1939	1992	1. ₈	8. ₀	11. ₆	10. ₉
Klemola	1965	1987	1. ₈	8. ₁	11. ₀	10. ₉
Neujmin 3	1929	1993	2. ₀	7. ₇	3. ₉	10. ₆
Gale	1927	1938	1. ₂	8. ₇	11. ₇	11. ₀
Boethin	1975	1986	1. ₁	8. ₉	5. ₈	11. ₂
Slaughter-Burnham	1958	1992	2. ₅	7. ₇	8. ₂	11. ₆
Van Biesbroeck	1954	1978	2. ₄	8. ₃	6. ₆	12. ₄
Sanguin	1977	1990	1. ₈	9. ₀	18. ₇	12. ₅
Wild I	1960	1973	2. ₀	9. ₂	19. ₉	13. ₃
Tuttle	1790	1992	1. ₀	10. ₄	54. ₅	13. ₇
Chernykh	1977	1991	2. ₄	9. ₂	5. ₁	14. ₀
Kowal I	1977	1991	4. ₇	7. ₅	4. ₄	15. ₀
Gehrels I	1972	1987	3. ₀	9. ₂	9. ₆	15. ₁
Schwassmann- Wachmann I	1925	1989	5. ₈	6. ₃	9. ₄	14. ₅
Neujmin I	1913	1984	1. ₆	12. ₃	14. ₂	18. ₂
Crommelin (Pons-Forbes)	1457	1984	0. ₇	17. ₄	29. ₁	27. ₄
Tempel-Tuttle	1366	1965	1. ₀	19. ₆	162. ₇	32. ₈
Stephan-Oterma	1867	1980	1. ₀	20. ₉	18. ₀	37. ₇
Westphal	1852	1913	1. ₃	30. ₀	40. ₉	61. ₇
Olbers	1815	1956	1. ₂	32. ₆	44. ₆	69. ₆
Brorsen-Metcalf	1847	1989	0. ₅	33. ₇	19. ₃	70. ₆
Pons-Brooks	1812	1954	0. ₈	33. ₇	74. ₀	71. ₆
Halley	- 86	1986	0. ₆	35. ₃	162. ₂	76. ₀
Swift-Tuttle	1737	1992	1. ₀	51. ₇	113. ₄	135. ₀

Astronomiske fænomener 1996

Januar

- 1 Merkur 0,9° syd for Uranus
- 2 Merkur st. østl. elong.
- 4 Jorden nærmest Solen
- 5 Månen fjernest Jorden
- 8 Mars 0,6° syd for Uranus
- 13 Merkur 3° nord for Mars
- 18 Jupiter 5° nord for Månen
- 18 Merkur i nedre konj. med Solen
- 20 Månen nærmest Jorden
- 21 Uranus i konj. med Solen
- 23 Venus 5° syd for Månen
- 24 Saturn 5° syd for Månen

Februar

- 1 Månen fjernest Jorden
- 3 Venus 1,3° nord for Saturn
- 11 Merkur st. vestl. elong.
- 15 Jupiter 5° syd for Månen
- 16 Merkur 0,2° nord for Uranus
- 17 Uranus 6° syd for Månen
- 17 Merkur 5° syd for Månen
- 17 Månen nærmest Jorden
- 20 Saturn 4° syd for Månen
- 22 Venus 0,06° nord for Månen
- 29 Månen fjernest Jorden

Marts

- 4 Mars i konj. med Solen
- 14 Jupiter 5° syd for Månen
- 15 Uranus 6° syd for Månen
- 16 Månen nærmest Jorden
- 17 Saturn i konj. med Solen
- 20 Jævndøgn
- 22 Mars 1,3° nord for Saturn
- 23 Venus 5° nord for Månen
- 23 Merkur 0,3° nord for Saturn
- 23 Merkur 0,9° syd for Mars
- 28 Månen fjernest Jorden
- 28 Merkur i øver konj. med Solen

April

- 1 Venus størst østl. elong.
- 4 Total måneformørkelse
- 10 Jupiter 5° syd for Månen
- 11 Månen nærmest Jorden
- 12 Uranus 6° syd for Månen
- 15 Venus 10° nord for Aldebaran
- 16 Saturn 4° syd for Månen
- 19 Merkur 5° nord for Månen
- 21 Venus 9° nord for Månen
- 23 Merkur st. østl. elong.

- 24 Månen fjernest Jorden

Maj

- 4 Venus lyser klarest
- 5 De lyse nætter begynder
- 6 Månen nærmest Jorden
- 8 Jupiter 5° syd for Månen
- 9 Uranus 6° syd for Månen
- 13 Saturn 3° syd for Månen
- 15 Merkur i nedre konj. med Solen
- 16 Mars 1,7° nord for Månen
- 20 Venus 8° nord for Månen
- 22 Månen fjernest Jorden
- 31 Merkur 4° syd for Mars

Juni

- 3 Månen nærmest Jorden
- 4 Jupiter 5° syd for Månen
- 5 Uranus 6° syd for Månen
- 9 Saturn 3° syd for Månen
- 10 Merkur st. vestl. elong.
- 10 Venus i nedre konj. med Solen
- 14 Merkur 0,4° nord for Månen
- 14 Mars 4° nord for Månen
- 14 Merkur 3° syd for Mars
- 19 Månen fjernest Jorden
- 21 Solhverv, længste dag
- 21 Merkur 4° nord for Aldebaran
- 23 Merkur 1,6° nord for Venus
- 27 Mars 6° nord for Aldebaran
- 30 Venus 4° syd for Mars

Juli

- 1 Jupiter 5° syd for Månen
- 1 Månen nærmest Jorden
- 2 Uranus 5° syd for Månen
- 4 Jupiter i opp. til Solen
- 5 Jorden fjernest Solen
- 7 Saturn 3° syd for Månen
- 11 Merkur i øver konj. med Solen
- 12 Venus 0,4° syd for Månen
- 13 Mars 5° nord for Månen
- 16 Månen fjernest Jorden
- 17 Venus lyser klarest
- 22 Hundedagene begynder
- 25 Uranus i opp. til Solen
- 28 Jupiter 5° syd for Månen
- 30 Uranus 5° syd for Månen
- 30 Månen nærmest Jorden

August

- 1 Merkur 0,5° nord for Regulus

- 3 Saturn 3° syd for Månen
- 7 De lyse nætter ender
- 8 Aldebaran 1,0° syd for Månen
- 10 Venus 1,2° nord for Månen
- 10 Mars 6° nord for Månen
- 12 Månen fjernest Jorden
- 16 Merkur 0,3° nord for Månen
- 20 Venus størst vestl. elong.
- 21 Merkur st. østl. elong.
- 22 Hundedagene ender
- 24 Jupiter 5° syd for Månen
- 26 Uranus 5° syd for Månen
- 27 Månen nærmest Jorden
- 30 Saturn 3° syd for Månen
- 31 Mars 6° syd for Pollux

September

- 2 Venus 9° syd for Pollux
- 4 Aldebaran 0,9° syd for Månen
- 4 Venus 3° syd for Mars
- 8 Mars 6° nord for Månen
- 9 Venus 3° nord for Månen
- 9 Månen fjernest Jorden
- 17 Merkur i nedre konj. med Solen
- 21 Jupiter 6° syd for Månen
- 22 Jævn døgn
- 22 Uranus 6° syd for Månen
- 24 Månen nærmest Jorden
- 26 Saturn i opp. til Solen
- 27 Total måneformørkelse
- 27 Saturn 3° syd for Månen

Oktober

- 1 Aldebaran 0,8° syd for Månen
- 3 Merkur st. vestl. elong.
- 4 Venus 0,2° syd for Regulus
- 6 Månen fjernest Jorden

- 7 Mars 6° nord for månen
- 9 Venus 4° nord for Månen
- 12 Partiel solformørkelse
- 18 Jupiter 6° syd for Månen
- 20 Uranus 6° syd for Månen
- 22 Månen nærmest Jorden
- 24 Saturn 3° syd for Månen
- 29 Mars 1,2° nord for Regulus
- 29 Aldebaran 0,9° syd for Månen

November

- 2 Merkur i øver konj. med Solen
- 3 Månen fjernest Jorden
- 5 Mars 5° nord for Månen
- 8 Venus 1,4° nord for Månen
- 15 Jupiter 5° syd for Månen
- 16 Månen nærmest Jorden
- 16 Uranus 5° syd for Månen
- 16 Venus 4° nord for Spica
- 20 Saturn 3° syd for Månen
- 20 Merkur 3° nord for Antares
- 25 Aldebaran 0,9° syd for Månen

December

- 1 Månen fjernest Jorden
- 3 Mars 4° nord for Månen
- 8 Venus 2° syd for Månen
- 12 Merkur 7° syd for Månen
- 13 Jupiter 5° syd for Månen
- 13 Månen nærmest Jorden
- 13 Uranus 5° syd for Månen
- 15 Merkur st. østl. elong.
- 17 Saturn 3° syd for Månen
- 21 Solhverv, korteste dag
- 23 Aldebaran 0,9° syd for Månen
- 24 Venus 6° nord for Antares
- 29 Månen fjernest Jorden

Forkortelser anvendt i tabellen og i kalenderiet:

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

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

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

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

Om stjernekortenes anvendelse

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

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

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

Ved anvendelse af kortene må man især tage to forhold i betragtning. For det første stjernehimlens daglige samt årlige omdrejning og for det andet, at man ikke på noget tidspunkt kan se hele den del af himlen, som er gengivet på kortene. Tabel 3 skal tjene til at lette brugen af de tre stjernekort. Her er der for en række dage året igennem, for hver time efter mørkets frembrud, noteret et tal. Dette tal angiver den rektascension, som på pågældende dato og klokkeslæt kulminerer i syd. Når man derfor på det runde kort eller på et af de rektangulære kort opsøger den rektascension, man har aflæst i tabellen, så ser man herover de stjernebilleder, som i det givne øjeblik står på den sydlige himmel. For eksempel finder vi ved anvendelse af tabellen den 9. februar kl. 20 tallet 5, altså rektascensionen 5^{h} . Kortene II og I viser da, at man lige over horisonten i syd finder Haren, lidt højere Orion og næsten lodret over stedet Kusken. Bevæger man nu på det samme tidspunkt blikket længere mod øst, ser man områder på himlen, der har større rektascension. Rektascensionen til østretningen, der findes ved at lægge 6^{h} til det fundne tal, bliver i dette tilfælde $5^{\text{h}} + 6^{\text{h}} = 11^{\text{h}}$. Men her må man huske på, at det der i denne retning er under ækvator, skjules under horisonten. Løven er således netop i færd med at stå op i øst. På tilsvarende måde finder man rektascensionen til vestretningen ved at trække 6^{h} fra det fundne tal. Da kommer vi imidlertid uden for området 0^{h} til 23^{h} , i hvilket tilfælde vi blot skal korrigere med 24^{h} . Vi finder altså her $5^{\text{h}} - 6^{\text{h}} + 24^{\text{h}} = 23^{\text{h}}$.

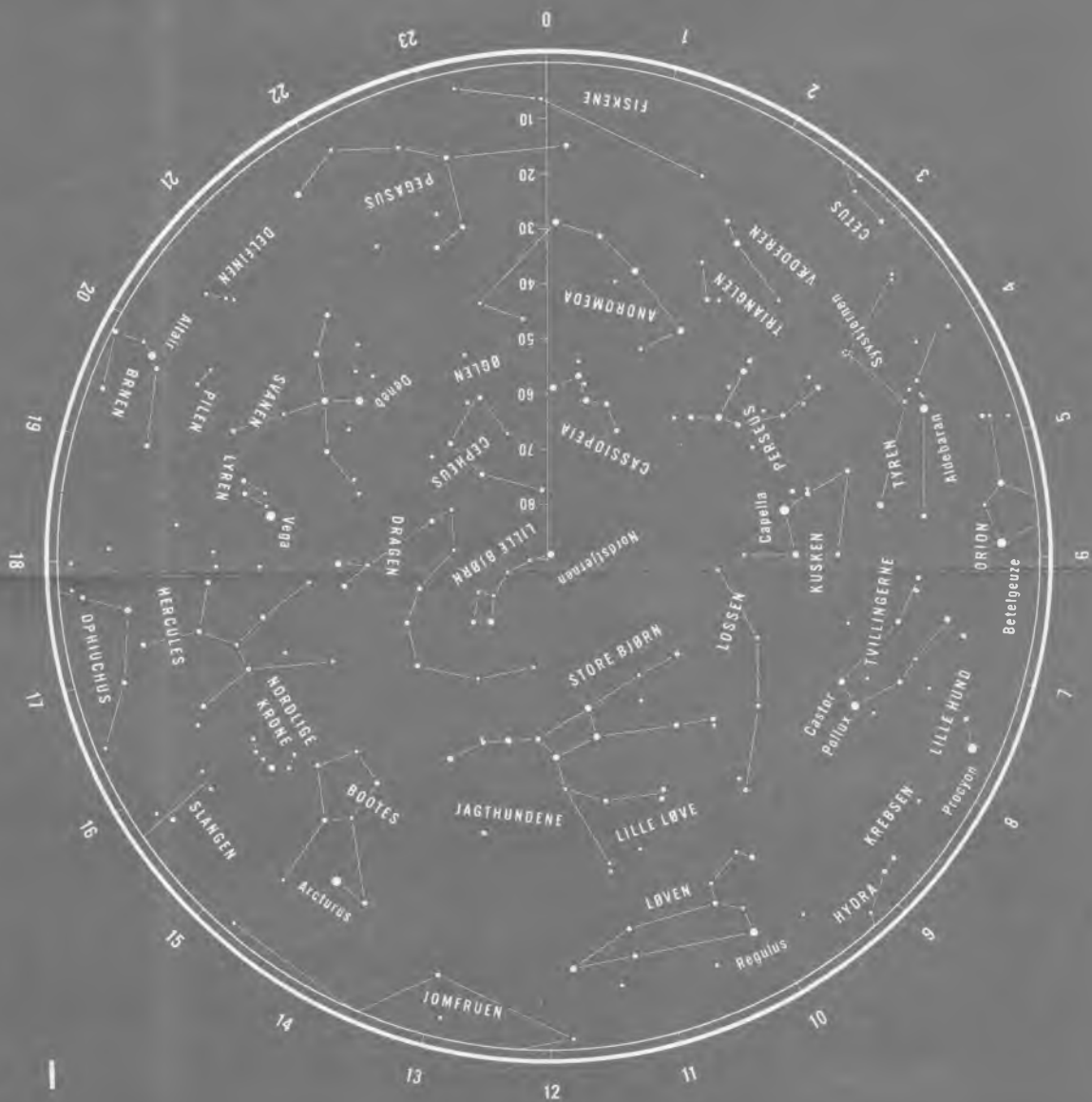
Tabel 3

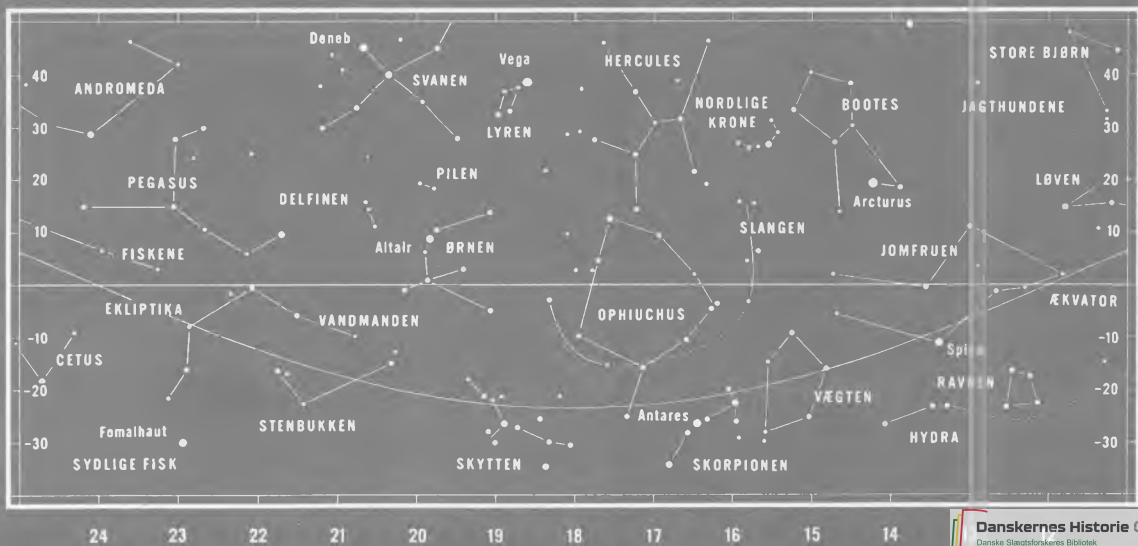
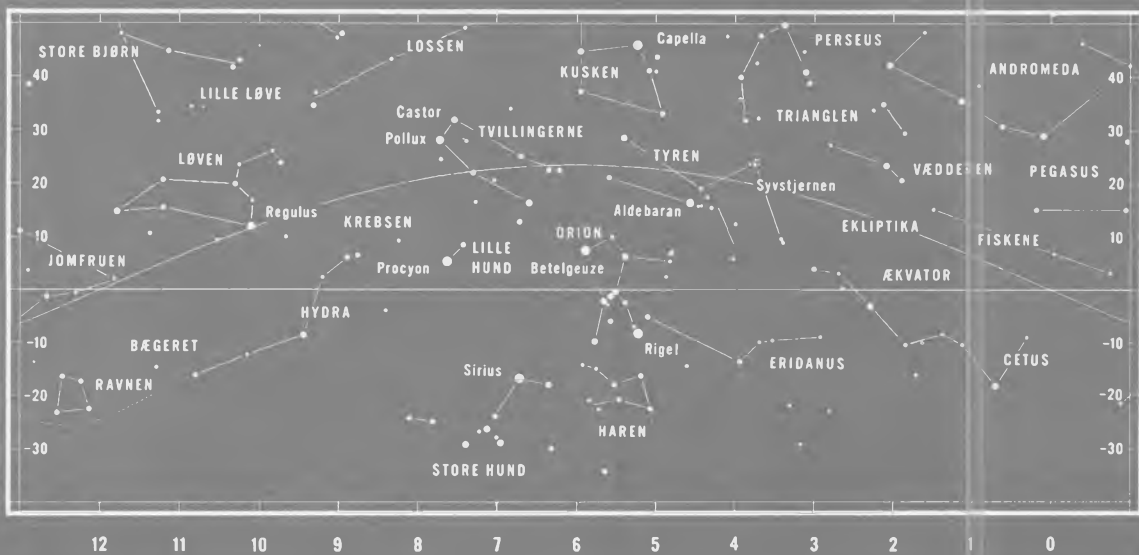
Dag	Klokkeslæt														
	17	18	19	20	21	22	23	0	1	2	3	4	5	6	7
9. januar	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
24. –	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
9. februar		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
24. –		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
10. marts			6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
25. –			7	8	9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

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

Klare stjerner

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





Tabel 4

	Rektasc.	Dekl.	Kulmination ved midnat	Halv dagbue
Nordstjernen.....	2 ^h 28 ^m	+89° 15'	29. okt.	cirkumpolar
Aldebaran	4 35.7	+16 30	2. dec	7 ^h 48 ^m
Rigel.....	5 14.3	- 8 12	12. dec.	5 15
Cappella	5 16.4	+46 0	12. dec.	cirkumpolar
Betelgeuze	5 55.0	+ 7 24	22. dec.	6 48
Sirius	6 45.0	- 16 43	4. jan.	4 20
Castor	7 34.3	+31 54	17. jan.	10 36
Procyon	7 39.1	+ 5 14	18. jan.	6 35
Pollux	7 45.1	+28 2	20. jan.	9 33
Regulus	10 8.2	+11 59	25. feb.	7 17
Spica	13 25.0	- 11 8	15. april	4 57
Arcturus.....	14 15.3	+19 12	28. april	8 8
Antares	16 29.2	- 26 25	31. maj	3 0
Vega	18 36.8	+38 47	3. juli	cirkumpolar
Altair	19 50.6	+ 8 51	22. juli	6 57
Deneb	20 41.3	+45 16	3. aug.	cirkumpolar
Fomalhaut.....	22 57.4	- 29 39	7. sept.	2 22

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

Dagens længde

Tabellen side 86-89 angiver hvorledes dagens længde varierer i løbet af året for forskellige breddegrader. Ved dagens længde forstås her tidsrummet mellem solcentrets op- og nedgang under hensyntagen til, at lysbrydningen ved horisonten hæver Solen 35 bue-minutter.

Ved anvendelse af tabellen benyttes den værdi for Solens deklination ved kulmination, som findes anført i kalenderet for den pågældende dag. Stedets breddegrad kan eventuelt findes i sammenstillingen af geografiske positioner side 90-92. 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 88 og 89.

Dagens længde for forskellige breddegrader

Nordlig geografisk bredde:

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

i afhængighed af Solens deklination (årstid)

Nordlig geografisk bredde:

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

Dagens længde for forskellige breddegrader

Nordlig geografisk bredde:

at addere:

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

i afhængighed af Solens deklination (årstid)

Nordlig geografisk bredde:

at addere:

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

Danske geografiske (koordinater) positioner

Kort- og Matrikelstyrelsen

Geodæsidivisionen

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

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

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

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

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

Højvande 1996

Højvands-konstanter til London Bridge for nogle vesteuropæiske havne

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

Eksempel på beregning af højvandsklokkeslæt

Højvande for Esbjerg 1996 den 13. februar formiddag:

Højvande ved London Bridge	7 ^h 11 ^m G.M.T.
Højv. konstant for Esbjerg	+0 3
Højvande i Esbjerg den 13. febr. fm. .	7 ^h 14 ^m G.M.T.

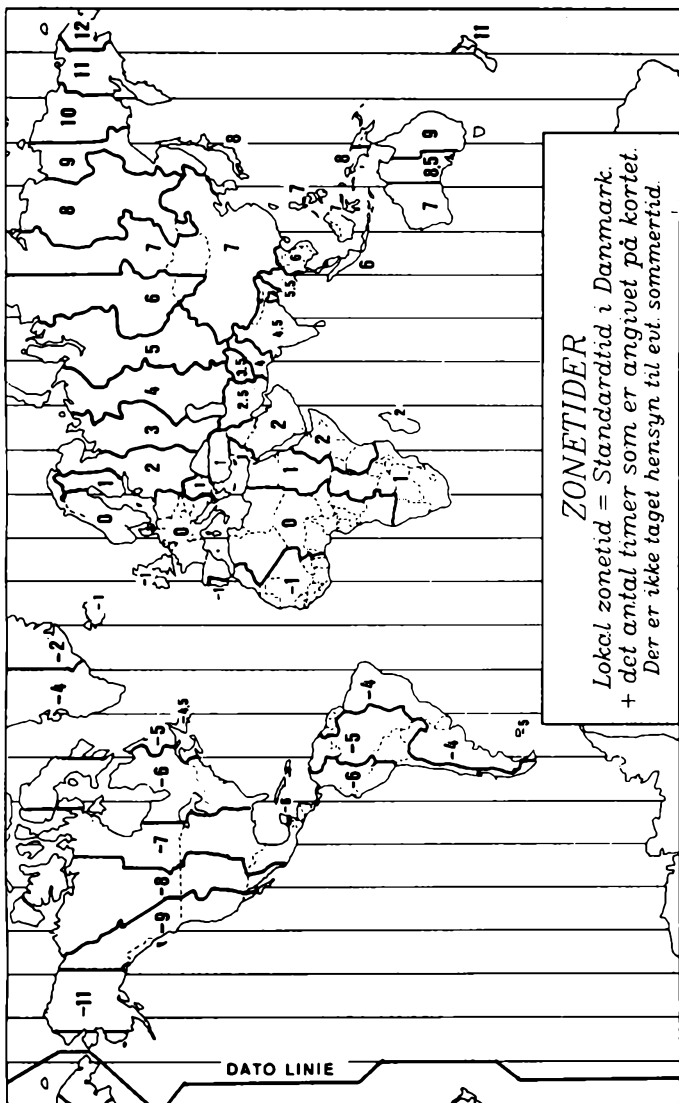
Korrektion fra G.M.T. til mellemeuropæisk tid M.E.T.	+1 0
Højv. i Esbjerg den 13. febr. fm.	8 ^h 14 ^m M.E.T.

Højvande ved London Bridge 1996

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

Greenwich middelsoltid (G.M.T.)

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



Zonetider

For hver 15° man bevæger sig mod øst vil Solen kulminere en time tidligere. Da døgnet er indrettet efter Solens gang, burde urene tilsvarende stilles frem, når man rejser mod øst. Af praktiske grunde har man inddelt landområderne i såkaldte tidszoner med en fælles zonetid.

Sæsontider – lokale sommertider: På den nordlige halvkugle stilles urene i mange lande en halv eller en hel time frem inden for perioden ultimo marts–ultimo september. På den sydlige halvkugle stilles urene i mange lande en halv eller en hel 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.
+ 8 ½	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).
+ 5	Bangladesh, Kasakhstan, Kirgisistan. Rusland: Novosibirsk.
+ 4½	Indien, Sri Lanka (tidl. Ceylon).
+ 4	Pakistan, Tadsjikistan, Turkmenistan, Usbekistan.
+ 3½	Afghanistan.
+ 3	Armenien, Aserbajdsjan, Georgien.
+ 2½	Iran.
+ 2	Etiopien, Irak, Kenya, Moldova, Saudi-Arabien. Rusland: Moskva, Sankt Petersborg, Volgograd.

Tidsforskel mellem stedet og Danmark	<i>Lande og landområder</i>
+ 1 Østeuropæisk tid	Bulgarien, Cypern, Egypten, Estland, Finland, Grækenland, Hviderusland, Israel, Jordan, Letland, Libanon, Litauen, Moldova, 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, Kanariske Øer, Kroatien, Luxembourg, Makedonien, Malta, Nigeria, Norge, Polen, Schweiz, Serbien, Slovakiet, Slovenien, Spanien, Sverige, Tjekkiet, Tunesien, Tyskland, Ungarn, Zaire (vestlig del), Østrig.
- 1 Vesteuro-pæisk tid	<i>Færøerne</i> , Irland, Island, Madeira, Marokko, Portugal, Storbritannien og Nordirland.
- 2	Azorerne. <i>Grønland</i> : Illoqqortoormiut/Scoresbysunddistriktet.
- 4	Argentina, Brasilien, Uruguay. <i>Grønland</i> : Vestkysten (fra Melvillebugten og sydefter samt ved Ammassalik/Angmassalik).
- 4½	Canada: Labrador, Newfoundland.
- 5 Atlantisk tid (Intercolonial)	Bolivia, Chile, Paraguau, Venezuela, Jomfruøerne. <i>Grønland</i> : Pituffik/Dundas. Canada: Nova Scotia, New Brunswick.
- 6 til - 7	USA: Florida
- 6 Østlig tid (Eastern)	Colombia, Cuba, Ecuador, Panama, Peru. <i>Grønland</i> : Qaanaaq/Thule. 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.
- 8 til - 9	Canada: Mackenzie. USA: Arizona, Idaho, Utah.

Tidsforskel mellem stedet og Danmark	<i>Lande og landområder</i>
- 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: TELECOM A/S – December 1993.

Tabel til sammenligning af vindstyrker og vindhastigheder

Tilvejebragt af Forsvarets Vejrtjeneste.

Bete- gelse	Vindens virkninger		Beau- forts 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 ret- ning; vind- fløje påvirkes ikke	Små fiskeskæl- lignende krusnin- ger, 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 bry- des, glasagtigt skum	3	7-10	3,4-5,4	12-19
Jævn vind	Støv, løs sne og papir løf- tes; kviste og mindre grene ^{b)} bevæger sig	Mindre bølger, ret hyppige skumtoppe	4	11-16	5,5-7,9	20-28

Betegnelse	Vindens virkninger		Beauforts skala	Vindhastighed middel gennem 10 min., målt 10 m over åbent, fladt terræn ^{a)}		
	på land	på åbent hav		knob	m/s	km/t
Frisk vind	Små løvtræer begynder at svaje ^{b)} ; toppede småbølger viser sig på damme og søer	Middelstore bølger af langagtig form; mange hvide skumtoppe (muligvis lidt skumsprøjt)	5	17-21	8,0-10,7	29-38
Hård vind	Store grene ^{b)} bevæger sig; det synger i 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 rode; betydelige skader på huse	Meget høje bølger; havets overflade næsten helt hvid; skumsprøjt påvirker sigtbarheden	10	48-55	24,5- 28,4	89- 102
Stærk storm (meget sjælden)	Talrige ødelæggende virkninger; for at stå må man holde sig fast	Umådeligt høje søer; havet dækket af hvide skumflager; sigtbarheden forringes	11	56-63	28,5- 32,6	103- 117
Orkan (overordentlig sjælden)	Voldsomme ødelæggende virkninger	Luften fyldt med skum og sprøjt; sigtbarheden forringes væsentligt	12	64 og derover	32,7 og derover	118 og derover

- a) For visse specielle formål foretages måling over andre, kortere tidsrum og/eller i andre højder.
- b) Gælder for løvklædte træer eller nåltræer; nøgne træer påvirkes ikke på samme måde.

Nyere danske klimamålinger

Jørgen Brandt og Aksel Walløe Hansen

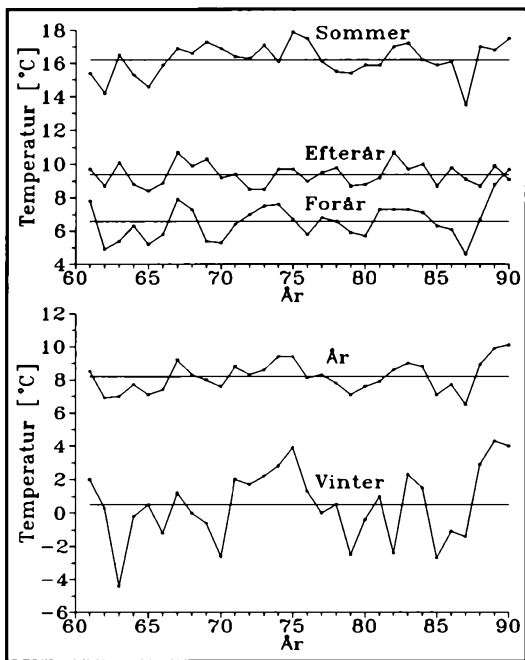
Niels Bohr Institutet for Astronomi, Fysik og Geofysik

Denne artikel om nogle nyere klimamålinger skal ses som en forlængelse af en tidligere artikel i Almanakken om Danmarks klima. Men den er på ingen måde blot en opdatering. I den nye artikel vil vi fokusere på to konkrete målestationer, Risø ved Roskilde Fjord og Højbakkegård lige nord for Tåstrup. Baggrundsmaterialet til artiklen kommer fra et specialearbejde udført af Jørgen Brandt ved Niels Bohr Institutet for Astronomi, Fysik og Geofysik, Københavns Universitet.

Data er stillet til rådighed af Højbakkegård, Den Kgl. Veterinær og Landbohøjskole, lidt nord for Tåstrup og Forskningscenter Risø, hvor målingerne er foretaget på en mindre pynt, der rager ud i Roskilde Fjord (se oversigtskortet på figur 1).



Figur 1: Sjælland med placeringen af Forskningscenter Risø og Institut for Jordbrugsvidenskab, Sektion for Kulturteknik og Planteernæring, KVL, Højbakkegård. Afstanden mellem de to målestationer er ca. 15 km, men alligevel er der visse systematiske forskelle. Feks er temperaturen ved Højbakkegård 0.7°C lavere i middel end ved Risø for perioden 1961-90. Forklaringen på denne afvigelse ligger i forskelle i bevoksning og placeringen i forhold til vand. Højbakkegård ligger på en åben mark, Risø ligger umiddelbart ud til Roskilde Fjord og har en del bevoksning tæt ved måleinstrumenterne.



Figur 2: Gennemsnit af temperaturen for sæsoner og hele år i perioden 1961-90 ved Risø. Vinter repræsenterer december-februar, forår er marts-maj, sommer er juni-august og efterår er september-november. Vintrene er afsat i det år, som indeholder januar. Gennemsnit for hver kurve er givet ved den vandrette linie. Talværdierne er: vinter 0,5°C, forår 6,6°C, sommer 16,2°C, efterår 9,4°C og år 8,2°C. Udsvingene er klart større om vinteren (ca 8°C), mens efterårene ligner hinanden fra år til år. De store udsving om vinteren skyldes muligheden for både ekstremt lave temperaturer og temperaturer svarende til efterår og forår. Man iagttager, at de milde vintre kommer i klumper, inden for de 30 år er der to sådanne perioder, omkring 1975 og i slutningen af perioden.

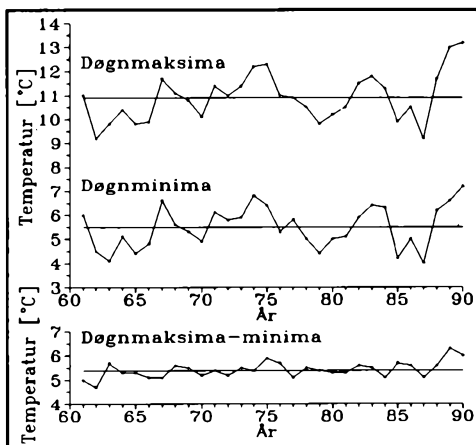
Bag valget af stationer ligger ønsket om kunne at foretage en dybere og mere detaljeret klimaundersøgelse, end det er muligt for hele landet taget under ét. På begge de to valgte stationer har man i de sidste 30-35 år opbygget gode tids-serier for en række klimatologiske parametre. Måleperiodens længde gør det muligt danne midler på samme måde som den internationale standard. Samtidig er det muligt at sammenstille de klimatologiske parametre på en ny måde, idet stationerne ikke ligger langt fra hinanden. I Danmark findes ingen andre tilsvarende kombinationer. Desværre forhindrer periodelængden sammenligninger med egentlige klimastationer, hvor man har data mindst 100 år tilbage.

I figurene er så vidt muligt anvendt data fra perioden 1961 til 1990, som nu er den officielle, internationale referenceperiode. En vigtig pointe i denne forbindelse er, at selv om man midler over en 30 års periode slipper man ikke af med effekten af de tilfældige variationer i vejret, der altid forekommer. Forskellige 30-års midler må derfor alene af denne grund forventes at være forskellige, men selvfølgelig mindre end to tilfældige år, der sammenlignes.

Man skal også være opmærksom på betydningen af afskæringen af hvilke år, der skal medtages. Feks er det velkendt, at vintrene de sidste 6-7 år har været meget milde. Kun 3 af disse kommer med i den valgte periode. En anden 30-års periode forskubbet blot nogle få år vil derfor kunne falde ret så forskelligt ud.

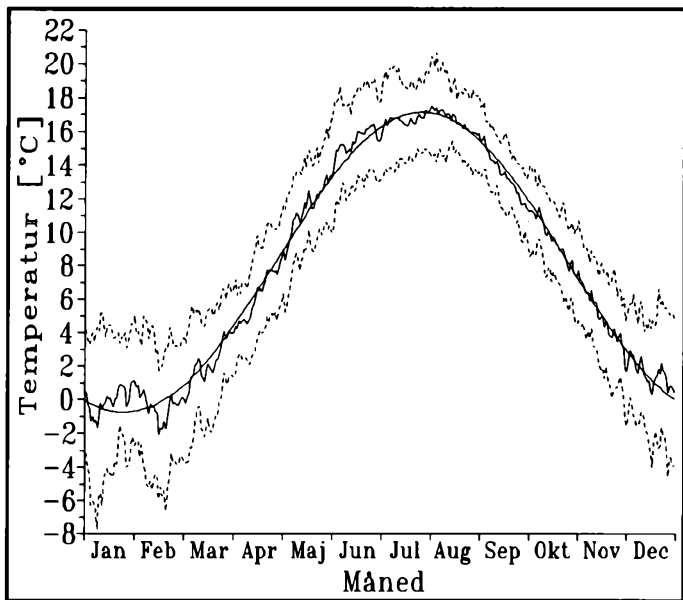
Endelig kan 30-års midlerne være forskellige, fordi klimaet faktisk varierer. Det er dog ikke en enkelt og let håndgribelig ting at tale om et klimaskifte. Hvis man feks definerer klimaet som gennemsnittet over 1000 år, så vil det være umuligt for noget menneske at opleve et klimaskifte i sin levealder – uanset hvad der sker med vejret, men er klimaet derimod bestemt ud fra 30-års midlerne, ja så kan mange af os måske konstatere ved selvsyn, at klimaet skifter fra periode til periode. I det sidste tilfælde er det så med den usikkerhed, at forandringerne kunne skyldes tilfældige udsving, der ikke er glattede ud på 30 år.

Hvis et udsving varer tilstrækkelig længe vil man have tilbøjelighed til at kalde det en tendens, indikerende, at et klimaskifte kan have fundet sted. I fagsprog taler man om trends. I de senere år har der været en meget stor interesse omkring de mulige trends i klimaet forårsaget af menneskabte udslip af såkaldte drivhusgasser (se artikel af professor A. Wiin-Nielsen i 1993-udgaven af Almanakken). I denne artikel vil vi ikke – og kan ikke – fremvise eksempler på trends af denne type (hvis de overhovedet kan påvises). Hvad vi kan vise, er nogle eksempler på variationer inden for 30-års perioden og hvilke problemer man løber ind i ved fortolkningen af det faktisk indtrufne tidsforløb af vejret.

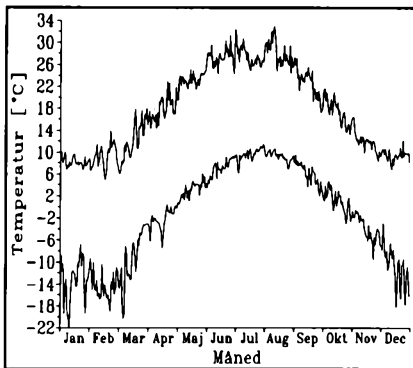


Figur 3: Årgennemsnit for døgnets maksimum og minimumtemperatur og forskellen mellem disse, kaldet døgnets temperaturudsving ved Risø. Gennem-

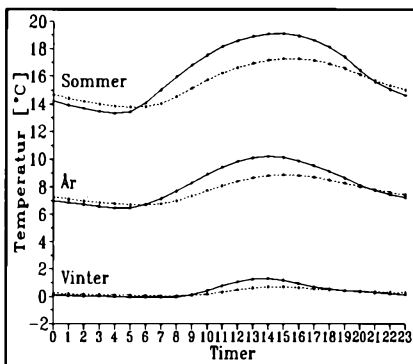
snittet over hele perioden er for maksimumstemperaturen $10,9^{\circ}\text{C}$, minimumstemperaturen $5,5^{\circ}\text{C}$ og dermed for udsvinget $5,4^{\circ}\text{C}$. Maksimum- og minimumtemperaturerne følger middeltemperaturen tæt for året som helhed. Ligeledes følger døgnets udsving den samme rytme. Tidsforløbet af døgnudsvinget udviser en klar tendens til højere værdier i den sidste halvdel af perioden, hvilket kan vises at hænge sammen med den ovenfor omtalte bevoksning ved Risø. Det tilsvarende tal for døgnudsvinget ved Højbakkegård er i gennemsnit $0,4^{\circ}\text{C}$ højere, dvs $5,8^{\circ}\text{C}$. Dette lyder umiddelbart ikke af meget, men det skal ses på baggrund af de to stationers tætte placering i forhold til hinanden.



Figur 4: Et gennemsnitsår er defineret ved at tage døgnmiddel over alle datoer hver for sig over de 30 år. Kurven viser forløbet (fluktuerende og fuldt optrukken linie) af temperaturen hen igennem året ved Risø. Ca. 20 af de 30 døgnmidler for hver dato har værdier, der ligger inden for de stiplede kurver. Den glatte kurve kaldes det forventede forløb, og vil være tæt på langtidsgennemsnittet for den observerede kurve undtagen for sommeren og vinteren. I disse to ekstremer (juli og januar) er den observerede temperatur henholdsvis lavere og højere. Sommerfænomenet kan ligne, hvad man kalder monsun andre steder på kloden. Januarfænomenet er særligt markant og udmærker sig ikke kun ved en temperaturstigning i midten af måneden, men også ved væsentlig mindre udsving fra år til år. Der findes ingen simpel forklaring på temperaturforløbene i henholdsvis midsommeren og midvinteren.

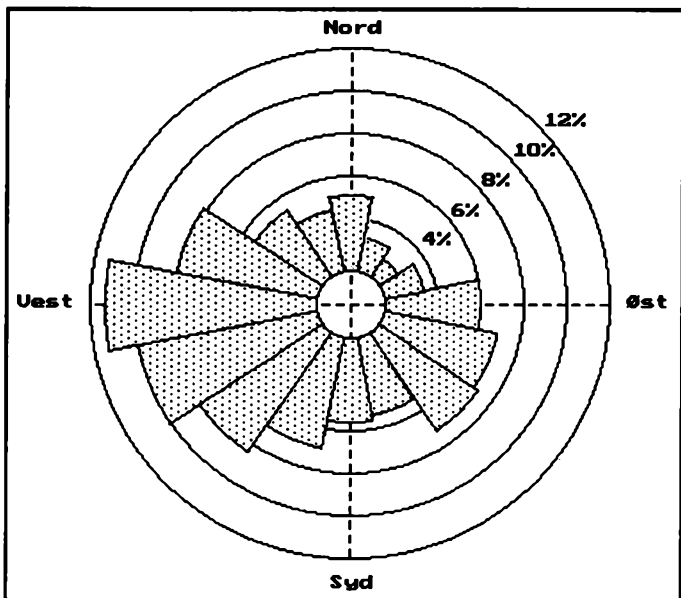


Figur 5: Variationen igennem året af de største og mindste temperaturer for hvert døgn, som er målt i perioden 1961-1990 ved Risø. De absolut største og mindste temperaturer i de 30 år er $32,9^{\circ}\text{C}$ målt om eftermiddagen den 10. august 1975 og minus $22,0^{\circ}\text{C}$ målt om natten den 11. januar 1987. Dykket i maksimumtemperaturerne i juni/juli, tilskrives en effekt, der er sammenlignelig med en monsun. Denne effekt er ikke speciel for Danmark, men ses også mange andre steder på det europæiske kontinent. De meget lave temperaturer om vinteren skyldes stor udstråling i forhold til lille indstråling. De helt lave værdier, må være indtruffet om natten med skyfri himmel. Tilsvarende som for gennemsnitsåret i figur 4, findes de laveste temperaturer i begyndelsen af januar og henimod slutningen af februar. Bemærk desuden at minimumtemperaturen om sommeren i hele perioden varierer meget lidt.

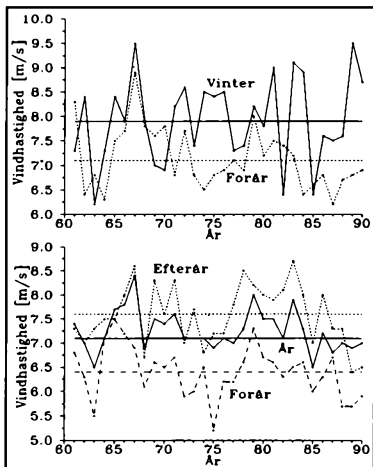


Figur 6: Denne figur viser et karakteristisk forløb af temperaturen for hver time igennem døgnnet i to forskellige højder over jordoverfladen. Der er midlet over

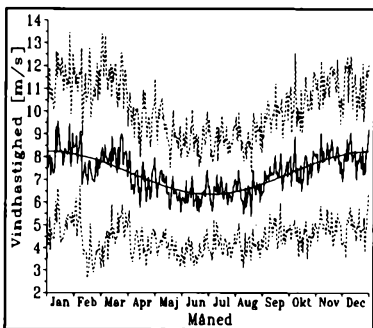
perioden 1961-1990 og målingerne er taget ved Risø. De fuldt optrukne linie er målinger foretaget i 2 meters højde og de stiplede linier er foretaget i ca. 120 meters højde. Figuren viser et gennemsnit taget over hele året, samt om sommeren og om vinteren. Om dagen er temperaturen højest ved jordoverfladen, men lavere om natten. Dog er der ikke den helt store forskel i temperaturerne om natten i de to højder om vinteren. Dette kan tilskrives udstrålingen fra jordoverfladen, med nedadrettet varmetransport ovenfra.



Figur 7: Hyppigheden af vindretningen opdelt i 16 forskellige vindsektorer, også kaldet vindrosen, i perioden 1961-1990 ved Risø. Den mest hyppige vindretning er fra vest med 11,3% af tiden og den mindst hyppige vindretning er fra nordøst med 2,6% af tiden. Den inderste cirkel er andelen af tiden for vindstille (1,6%), som er regnet for vindhastigheder under 1 m/s. En nærmere undersøgelse har vist, at vestenvinden er tiltaget i hyppighed hen igennem måleperioden, mens det er blevet mere ualmindeligt med nordenvind.

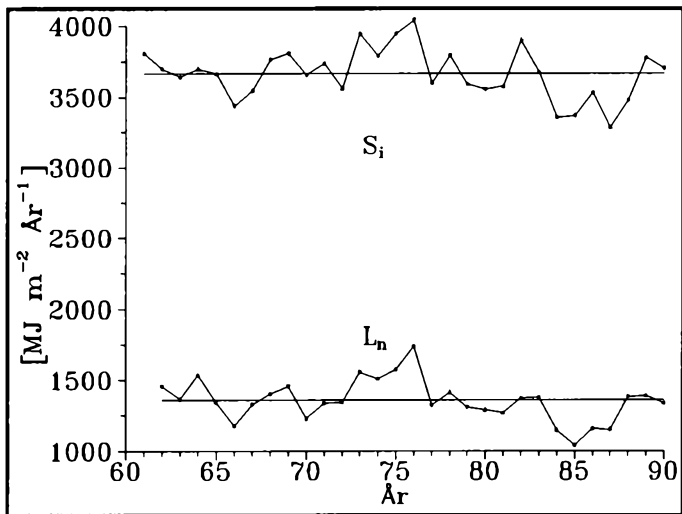


Figur 8: Gennemsnit af vindhastigheden for sæsoner og hele år i perioden 1961-90 ved Risø. Sæsonværdierne er beregnet som i figur 2. Gennemsnit for hver kurve er givet ved den vandrette linie. Talværdierne er: Hele året 7,3 m/s, vinter 7,9 m/s, forår 7,1 m/s, sommer 6,4 m/s og efterår 7,6 m/s. Målingerne er foretaget i ca. 75 meters højde, hvor de er påvirket meget lidt af jordoverfladen, men bortset fra lidt mindre værdier er udviklingen omtrent den samme ved jordoverfladen. Man kan se af figuren, at der er store udsving i vindhastigheden igennem perioden og at der er store forskelle på sæsoner. Det ses dog for alle sæsoner, at vindhastigheden i slutningen af tredserne og begyndelsen af firserne var kraftigere end i halvfjerserne og i slutningen af firserne.



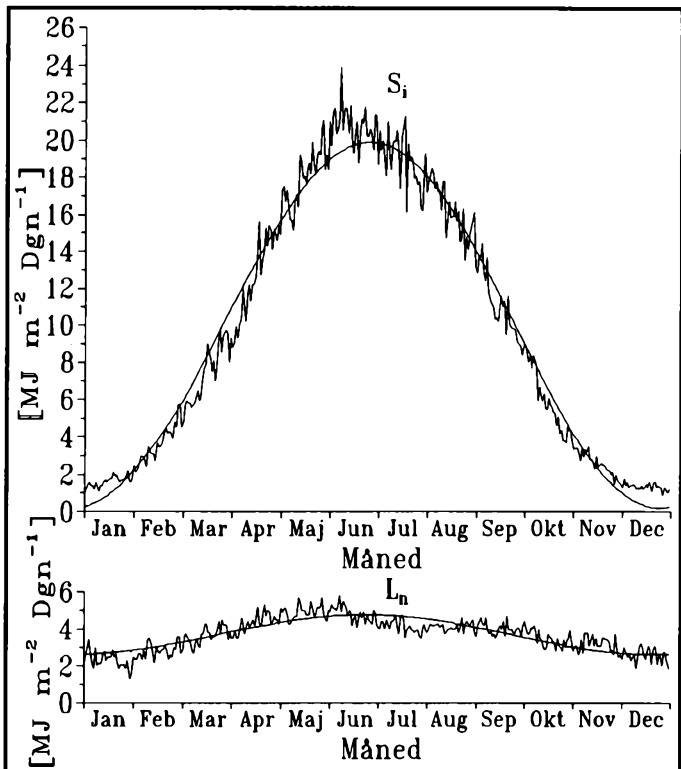
Figur 9: Gennemsnitsåret for vindhastigheden i perioden 1961-1990 ved Risø med dens forventede kurve. Kurven viser forløbet (den fuldt optrukne og fluk-

tuerende linie) af vindhastigheden hen igennem året. Ca. 20 af de 30 års døgnmidler for hver dato har værdier, der ligger inden for de stiplede kurver. Den glatte kurve kaldes det forventede forløb, og vil være langtidsgennemsnittet for den observerede kurve. Sommeren viser mindre vindstyrke end vinteren og samtidig mindre forskelle fra år til år og fra dag til dag. Dette skyldes hovedsageligt lavtrykssystemerne ringere udvikling om sommeren. Af figuren ses desuden, at vindhastigheden falder mere end den forventede kurve fra januar til februar, men at der er større variation fra år til år i februar og i begyndelsen af marts.



Datakilde: Institut for Jordbrugsvidenskab, Sektion for Kulturteknik og Planteernæring, Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, København.

Figur 10: Årsværdier af solindstrålingen S_i i perioden 1961-1990 og af langbølgenettostrålingen L_n i perioden 1962-1990 ved Højbakkegård. Solindstrålingen er den direkte stråling fra solen. Langbølgenettostrålingen er langbølgeudstrålingen, som er en funktion af jordens temperatur, minus langbølgeindstrålingen, som primært kommer fra skyer og vanddamp i atmosfæren. Middelværdier er for S_i 3664 $\text{MJ m}^{-2} \text{År}^{-1}$ og for L_n 1356 $\text{MJ m}^{-2} \text{År}^{-1}$, som svarer til ca. 116 W/m^2 og 43 W/m^2 . Af solindstrålingen tilbageholdes normalt omkring 50% i jordoverfladen. Af figuren ses, at der er variationer i solindstrålingen på ca. 20% fra laveste til højeste værdi. Dette skyldes forskelle i skyemængderne. Tilsvarende variationer i langbølgenettostrålingen udgør relative forskelle på op til 50%-75%. Sammenlignes med temperaturkurven i figur 2 ses, at ved de varme år i halvfjerserne er langbølgenettostrålingen høj og ved de kolde år i firserne er langbølgenettostrålingen lav.



Datakilde: Institut for Jordbrugsvidenskab, Sektion for Kulturteknik og Planteernæring, Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, København.

Figur 11: Årsvariationen af døgnværdier af solindstrålingen S_i i perioden 1961-1990, samt af langbølgenettostrålingen L_n i perioden 1962-1990 fra Højbakkegård med deres forventede kurver. Solindstrålingen toppe tidligt på sommeren omkring sidst i maj/først i juni, hvor de lyse døgns længde sammen med færre skyer, tillader mest energi, at nå ned til jordoverfladen. Langbølgenettostrålingen toppe samtidig med solindstrålingen, men variationen igennem året er ikke så stor som for solindstrålingen. I juni falder både solindstrålingen og langbølgenettostrålingen i forhold til deres forventede værdier. Dette er hovedsageligt på grund af større skymængder i juni og juli end i maj.

Jordmagnetiske forhold i Danmark

(med Færøerne og Grønland)

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

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

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

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

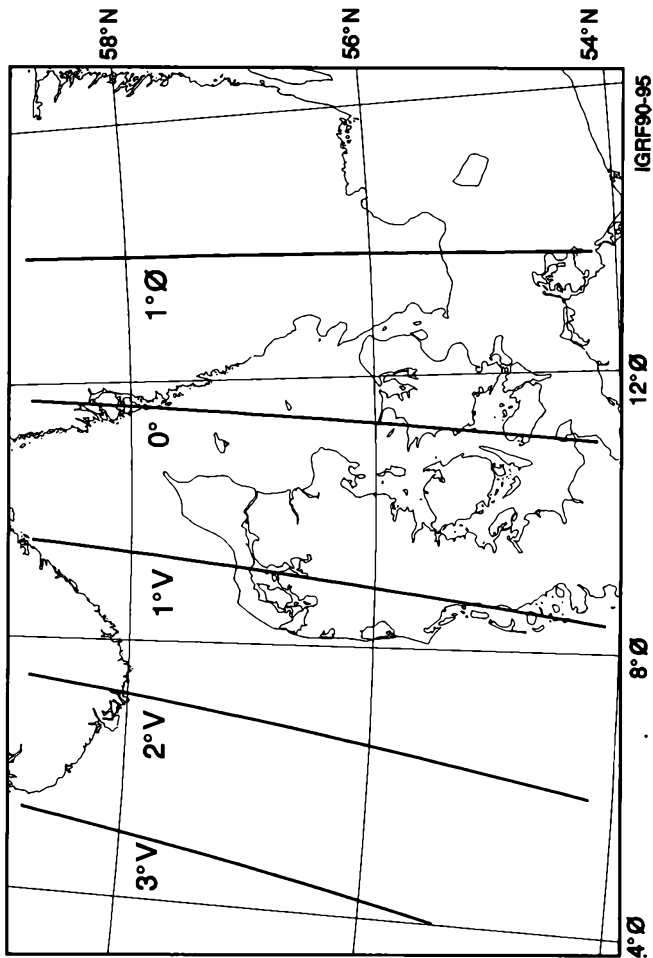
Med indføring af SI (det internationale enhedssystem for måling af alle fysiske størrelser) måles magnetisk feltstyrke i tesla (T), hvor det dog for jordfeltet er mere praktisk at benytte enheden nT (10^{-9} T). Omkring 1992 kan den jordmagnetiske krafts vandrette komponent sættes til 16.200 nT ved Skagen, 16.700 nT ved 56½° nordlig bredde og 17.500 nT syd for 55°-bredden, idet der dog må regnes med talafvigelser på indtil 200 nT. På Bornholm kan middelværdien ansættes 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 middelstyrken anslås til 46.700 nT med afvigelser op til 1.000 nT.

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

De ude fra fremkaldte variationer hidrører fra Solens indvirkning, dels ved strålingen og dels ved direkte udsendelse af elektrisk ladede partikler, den såkaldte solvind. Solvinden udøver et tryk på magnetfeltet uden om Jorden og bevirker herved at det »blæses ud« til en kometlignende form, den såkaldte magnetosfære, hvor et kompliceret system af fysiske processer foregår. Under urolige magnetiske forhold sluses elektriske partikler fra magnetosfæren ned i atmosfæren i nærheden af de to bæltter rundt om de magnetiske poler kendt

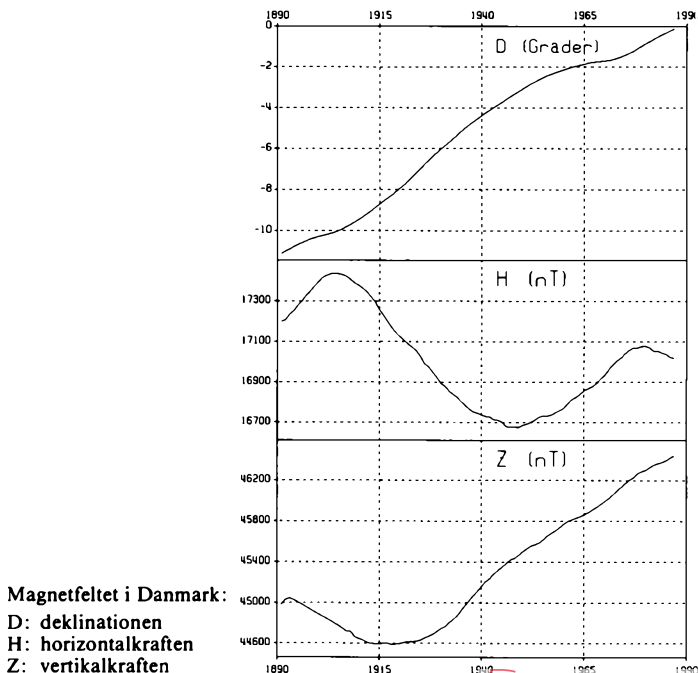
Magnetisk misvisning 1995



som nordlyszonerne. Samtidig med nordlys (eller rettere polarlys) optræder hurtigt vekslende magnetfelter, der kan observeres meget sydligere end nordlysene kan ses. Aktiviteten på Solen udviser en dobbelt 11-årig cyklus med hensyn til dannelsen af solpletter som er sammenknyttet med den magnetiske uro. Den kan opvise variationer på mange hundrede nT.

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

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



På hosstående figur vises variationen af de magnetiske elementer ved observatoriet i Rude Skov siden 1891, hvor en vedvarende observation startedes hér i landet. Det ses, at de årlige ændringer har varieret gennem tiden. F.eks. havde ændringen af deklinationen i 1925 et maximum på 12,7 bueminutter, hvorpå den aftog til 1,0 bueminut i 1969. Siden er den atter steget, så den for tiden udgør omkring 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 $\div 11,9^\circ$ 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 internationale organiserede første Polarår; men først i 1926 påbegyndtes løbende, magnetiske observationer og målinger ved oprettelsen af et magnetisk observatorium i Godhavn på Disko-øen ved sydrenden af nordlysbæltet. Siden oprettedes permanente observatorier i Thule i nord og i Narssarsuaq i syd, og temporært er der gjort iagttagelser og foretaget registreringer på en række pladser i både Vest- og Østgrønland. Også hér giver de geologiske forhold store variationer i de jordmagnetiske størrelser 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 Narssarsuaq har en deklination omkring $\div 30^\circ$, horizontalkraft og vertikalkraft omkring hhv. 12.300 og 53.400 nT, mens deklinationen i Thule er omkring $\div 71^\circ$ 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 observationer 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 IGRF90 dækker perioden 1990-1995, og en ny magnetfeltmodel kan forventes vedtaget i slutningen af 1995.

På hosstående figur er vist et kort over Danmark med misvisningsangivelser for 1995 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 Telefonselskabernes uranlæg i København, Odense og Århus udsendes tidssignaler med 10 sekunders mellemrum. Tidssignalerne styres via radiosignaler fra normalfrekvenssenderen DCF 77 i Mainflingen ved Frankfurt, der i forhold til UTC tidsskalaen udsender tidssignaler med en nøjagtighed på $\pm 0,3 \mu\text{s}$.

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

Afmærkningen i danske farvande

udarbejdet af orlogskaptajn A. H. Kok

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

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

Flydende afmærkning

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

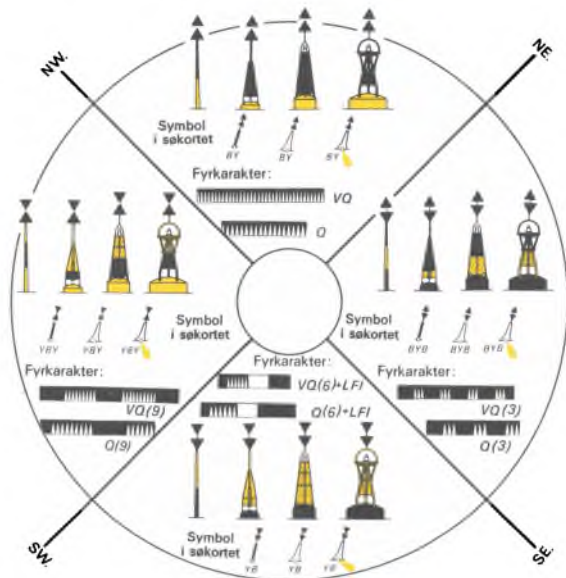
Sideafmærkning (Lateralsystem) benyttes til afmærkning af sunde, fjorde, sejløb og render. Sømærkernes form og farve fastsættes i forhold til en i farvandet fastlagt »retning for indgående« i danske farvande, således at et farvands styrbords side er den side, et skib for indgående har om styrbord, og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

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

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

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

KOMPASAFMÆRKNING



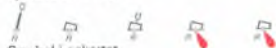
Lysets farve: hvidt
 Topbetegnelse: 2 sorte kegler
 Lysrefleks: 2 refleksbånd
 N. - kvadrant: 1 blå over 1 gult
 E. - kvadrant: 2 blå
 S. - kvadrant: 1 gult over 1 blå
 W. - kvadrant: 2 gule

SIDEAFMÆRKNING

Sømærker på bagbords side



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



Symbol i søkortet

Fyrkarakter:

Lysets farve: rød



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



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



Symbol i søkortet

Fyrkarakter:

Lysets farve: rød



SIDEAFMÆRKNING

Sømærker på styrbords side



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



Symbol i søkortet

Fyrkarakter:

Lysets farve: grønt



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



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



Symbol i søkortet

Fyrkarakter:

Lysets farve: grønt



ISOLERET FAREAFMÆRKNING



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



Symbol i søkortet

Fyrkarakter:

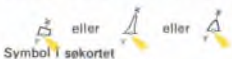
Lysets farve: hvidt



SPECIEL AFMÆRKNING



Topbetegnelse (hvis anvendt): gult kryds



Symbol i søkortet



Lysets farve: gult

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

Lysrefleks: 1 gult

Kapsejlads mærker: Topbetegnelse på kapsejlads-mærker må ikke kunne forveksles med topbetegnelserne i System A.

Eksempel:



BÅKER

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

Bagbåke  RØRLEDNING
 Forbåke  Gule

Bagbåke  KABELBAKER
 Forbåke  Røde og hvide

Bagbåke  SKYDE-OMRÅDER
 Forbåke  Sort-gul vendretstribet

Bagbåke  SKYDE-OMRÅDER
 Forbåke  Sort-gul vendretstribet

Bagbåke  FREDNINGSOMRÅDER
 Forbåke  Gule

Bagbåke  GRAVELINIER
 Forbåke  Hvide

MIDTFARVANDS-AFMÆRKNING



Topbetegnelse: 1 rød kugle
 Lysrefleks: 1 rødt over 1 hvidt





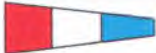


Symbol i søkortet






Fyrkarakter:
 Lysets farve: hvidt







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













Alfabetisk flag- og morsetegn

Kan afgives ved benyttelse af en hvilken som helst signaleringsmetode.

Signaler mærket * se anm. 1.

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

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

	A Alfa	..	Jeg har dykker ude. Hold godt klar med langsom fart.
	B Bravo	....	* Jeg laster eller losses 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 Juliott	...--	Jeg er i brand og har farligt gods om bord. Hold godt klar af mig.
	K Kilo	...-	Jeg ønsker at komme i forbindelse med Dem.
	L Lima	...-	Stop Deres skib øjeblikkeligt.

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

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

Båker

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

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

Lysrefleks

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

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

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

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

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

Sømærker i E.-kvadrant med 2 blå refleksbånd.

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

Sømærker i W.-kvadrant med 2 gule refleksbånd.

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

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

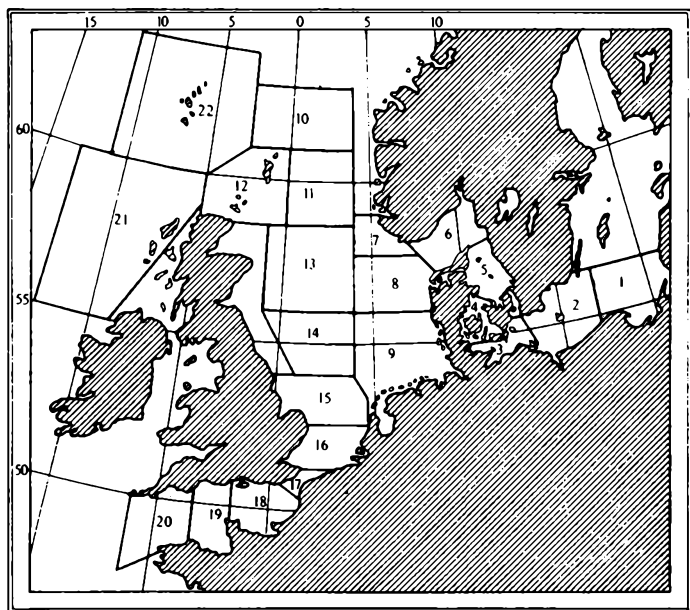
Speciel afmærkning: Sømærker, der anvendes som speciel afmærkning (gule sømærker), forsynes med 1 gult refleksbånd.

Fyrafmærkning

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

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

Danmark. Udsendelse af meteorologiske meldinger. Farvandsinddeling.



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

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 11.000 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 mindske- des, 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 dan- nedes iskjoldet i Antarktis, mens Indlandsisen i Grønland første gang etableres- des for 6-8 mill. år siden. Det var dog først med den nuværende Kvartærperi- odes start for 2,5 mill. år siden, at iskjoldene 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 glet- schererne sig ud fra disse kerneområder og etablerede store isformationer i Nordeuropa; tilsammen benævnt det Nordeuropæiske iskjold. Den næsts- idste istid, Saale-istiden, sluttede for ca. 130.000 år siden. I denne istid bredte det Nordeuropæiske iskjold sig helt til Harzen og Holland. Hele Danmark var derfor dækket af is. Fra denne periode stammer de vestjyske bakkeøer (se kort- tet). 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 begra- vede moser med velbevarede planterester, som det f.eks. ses i klinten ved Em- merlev Klev i Sønderjylland.

I den seneste istid, Weichsel-istiden (118.000-11.000 år før nu), henlå Dan- mark det meste af tiden som et åbent tundralandskab med kun sparsom be- voksning. Dyrelivet omfattede bl.a. mammut, uldhåret næsehorn, moskusok- se, rensdyr og kæmpebjort. Muligvis har også istidsmennesket været til stede i Danmark. Eksistensen af snefaner og permafrost prægede landskabets udvik- ling. Hvert år optrådte en forårsflom i vandløbene under den kortvarige, men

intensive, snesmeltning. Først sent i Weichsel, omkring 25.000 år før nu, nåede isen fra nord og øst frem til den såkaldte hovedopholdsline 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 smeltevandsletterne 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 snefygning, frostsprængning, forårsflom og jordflydning.

I tiden efter 25.000 år før nu smeltede ismasserne gradvis bort fra Danmark, dog afbrudt af periodevise genfremstød som eksempelvis *Bæltfremstødet*. Først for 14.000 år siden ophørte den sidste gletscherdækning af landets sydøstlige del. I løbet af afsmeltningssperioden 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 smeltevandsletter, f.eks. Bregninge smeltevandslette i Vestsjælland. Også under den aktive is foregik en vigtig landskabsdannelse. Ved gletschersålens glidende 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.

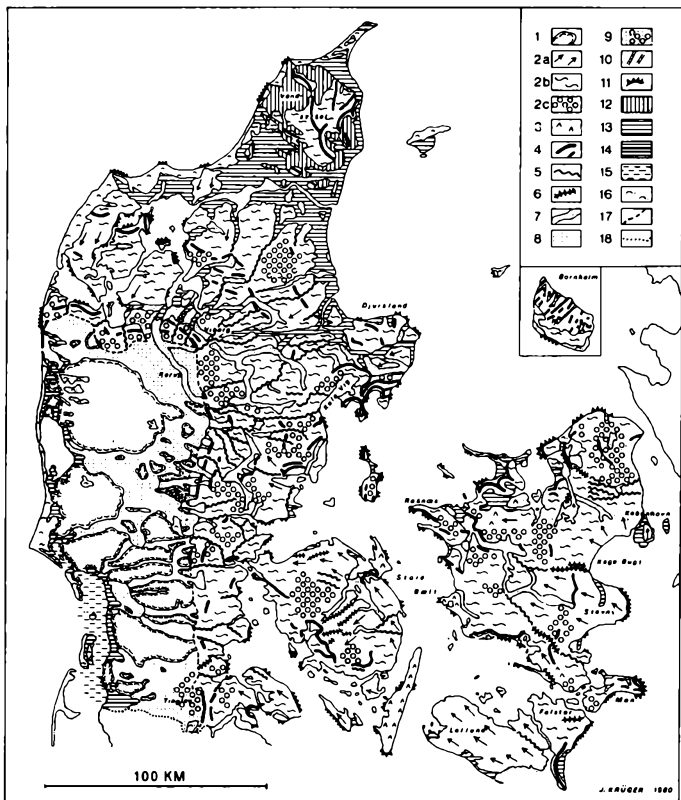
Weichsel-isskjoldets tykkelse over Danmark kendes ikke med sikkerhed. Der er dog grund til at tro, at det i perioder kan have været mere end 2000 m tykt over de østlige egne. Under alle omstændigheder forårsagede isen en betydelig isostatisk nedtrykning af jordskorpen; indtil flere hundrede meter under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

rende landområder under afsmeltningensperiode. Især i Nordjylland skete dette i stor stil. Nordsøen 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 iskjoldene i Nordamerika og Nordeuropa. Iskjoldene i Antarktis og Grønland overlevede såvel havspejlstigning som højere temperatur med lidt reduceret størrelse.

Den nuværende mellemistid benævnes Holocæn, og begyndte for ca. 11.000 år siden. Den har med andre ord allerede nu været 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 er 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 kystkliner, der i det 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 kystkliner. 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 sandflygtsperioder. Den seneste af disse lå i Middelalderen (1300-1900 e.Kr.). 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. Den direkte klimatiske påvirkning af landskabet i Danmark har derfor været tilsvarende beskeden. Menneskeskabte landskabstyper er derimod opstået i afgrænsede områder. Eksempelvis Strandparken i Køge Bugt, store grusgrave ved Hedehusene, landvinding ved det fremskudte dige i Vadehavet. Senest foregår en ikke uvæsentlig menneskeskabt landskabsdannelse i forbindelse med etableringen af Storebælts-forbindelsen.



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 smeltevandsdal eller lille smeltevandslette. (8) Udstrakt smeltevandslette. (9) Smeltevandslette med dødishuller. (10) Sprækkedalslandskab. (11) Høj kystklint. (12) Marint forland fra Yoldia-havet (senglaciale). (13) Marint forland fra Stenalderhavet eller yngre. (14) Marsk. (15) Vadehavet. (16) Klitlandskab. (17) Hovedstilstandslinjen. (18) Dansk-tyske grænse.

København – en storby og dens natur

Af Bente Garbers, naturvejleder

Københavns kommune

København er en grøn by! Det har jeg ofte hørt, men passer det nu også, eller er det en af de sædvanlige floskler, der bruges for dog at sige noget pænt om byen? Og hvad er en grøn by?

Det er vanskeligt at opstille en absolut målestok, som kan måle om en by er grøn. Byplanlæggere, biologer, landskabsarkitekter og andet godfolk har forsøgt at opstille retningslinjer for, hvordan en by skal være for at kunne kaldes grøn. Det er blevet foreslået at »grønheden« kan måles i areal med plantedække. Men hvordan måler man i så fald det store, enlige træ på Gråbrødre Torv, der står omgivet af brosten og fliser? Kan det sammenlignes med en fodboldbane i en park? Et andet mål kunne være, hvor mange kvadratmeter park der er pr. indbygger. Men er alle parker lige gode uanset størrelsen? Er mange små parker bedre eller ringere end én stor park? Jeg vil mene, at de samme kvadratmeter park giver ét indtryk og nogle muligheder for oplevelser, hvis de er splittet op på flere parker. De samme kvadratmeter giver et helt andet indtryk og andre oplevelsesmuligheder, hvis de er samlet til én stor park. Ja, det er svært at opstille en eksakt målestok og altså ganske subjektivt om man kan kalde en by grøn – og så har jeg slet ikke nævnt, at »det grønne« jo sjældent er jævnt fordelt i en by. Så det nærmer sig næsten det absurde at tale om »en grøn by«!

Trods disse skeptiske overvejelser har jeg vænnet mig til at betragte min egen by København som en grøn by. En af grundene til, at jeg uden blusel vil hævde, at danskerne er heldige at have en grøn hovedstad, er selvfølgelig, at jeg dagligt, når jeg færdes rundt i byen, glædes over de mange træer på gade og vej. En anden grund er, at jeg ved, at der er et stort og varieret udbud af parker, og at der bag mange af gadernes facader gemmer sig fine grønne oaser i form af beplantede gårdanlæg. Men en oplevelse, jeg havde for år tilbage, tæller bestemt også med. Jeg havde besøg af en veninde, der var opvokset i Viborg og havde boet en årrække i Silkeborg. Da hun efter en uges tid i København mente, at København var mere grøn end Silkeborg, så lod jeg mig overbevise - København er en grøn by!

Man kan inddеле alt dette grønne i byen i 3 hovedgrupper:

- de offentlige parker,
- træer og plantekummer på gade og vej, og
- de mere eller mindre private gård- og haveanlæg.

Arealmæssigt fylder de offentlige parker mest – der er knap 20 kvm park pr. københavner. Parkerne spænder vidt fra det meget plejede og passede i f.eks. Ørstedsparken til det mere vildtvoksende på Amager Fælled. Fra Amager Strandpark med badestrand og plæner til De indre søer med deres helt specielle atmosfære og fra Utterslev Moses store naturpark til den lille, beskedne Brønshøj Park. I disse mange og meget forskellige parker er der selvfølgelig også mange forskellige naturoplevelser at hente.

Det er meget vanskeligt at beskrive denne variation under ét. Men ser man på hele udbuddet af grønne områder i København, kan vi med hensyn til deres forhistorie opdele parkerne i nogle få grupper. Eller med andre ord – det er nogle bestemte typer af områder, der er blevet til offentlige parker i tidens løb.

Først og fremmest genfinder vi rester af byens forsvarsanlæg i vore grønne områder. Det gælder f.eks. Østre Anlæg, Kastropfortet og Vestvolden. Andre

parker kan vi takke Vandforsyningen for. Her er der tale om f.eks. De indre søer og Damhussøen. En gruppe, der også bør nævnes, er de parker, der ligger på tidligere tiders lossepladser. Det lyder ikke særlig rart, men hvem ville i dag undvære Valbyparken, Amager Strandpark eller Amager Fælled, og de ligger alle på arealer, der er fyldt op med dagrenovation ligesom f.eks. Christianshavn. Vi kan også samle en gruppe, der ligger i fugtige og sumpede strøg, hvor det nok har været for kostbart at bygge, så planlæggere og jordejere ikke har været vanskelige at overtale til at lade områderne komme fællesskabet til gode i form af offentlige parker. Til denne gruppe kan vi henregne Krogebjergparken, Lersøparken, Kildevældsparken og Bellahøjparken. Som grønne arealer i byen må vi heller ikke glemme vore kirkegårde. De har gennem tiderne tjent det dobbelte formål, at være begravelsespladser og grønne åndehuller for byens befolkning.

Vi kan således i hver eneste af vore parker aflæse noget af byens historie, ligesom vi i dag kan nyde godt af de mange spændende naturoplevelser disse åndehuller har at tilbyde for den vågne og interesserede, det være sig fastboende eller tilreisende.

Januar

Vinter på stranden

De fleste danskere forbinder nok stranden med sommer, sol og lange dasedage. Men for mig er stranden lige så meget lange traveture i kæmpehøje snedriver, der er dannet bag snehegnene, eller løbeture på de fastfrosne sandriller, der er dannet af vinden. Efter en sådan tur kom jeg ofte hjem med røde kinder og vådt tøj, glad og tilfreds. Disse barndomsminder stammer fra Amager Strandpark. Det fylder mig med glæde at tænke tilbage på sådan en vinterdag, og i dag ved jeg, at jeg var heldig at bo så tæt ved kysten og en offentlig strand. Dengang tænkte vi ikke meget over, at det var en utrolig gave, at vi storbybørn blot skulle spadserere 10 minutter for at befinde os på stranden – det var en selvfølge, og vi benyttede de muligheder der var fuldt ud.

At der også i dag kun 5 km fra hovedstadens centrum ligger en ca. 3 km lang strand af en kvalitet, der gør den fortjent til Blå Flag skyldes, at der på det rigtige tidspunkt var nogle fremsynede personer, der iværksatte etableringen af denne strandpark. Besøgende i byen undrer sig over, at disse attraktive grunde ikke er bebygget med rigmandsvillaer, som det ville have været tilfældet i de fleste andre storbyer.

Tidligt i dette århundrede var der et leben på kysten udfor den forsvarslinje, der blev markeret af en række krudttårne langs den nuværende Amager Strandvej, som dengang originalt nok hed Krudttårnsvej. Forsvarslinjen blev mod syd afsluttet af Kasturpfortet.

Det var langt fra de velbjergede, der holdt til i telte og hytter på kysten, og de sanitære forhold var meget tilbage at ønske. Byens styre mente da også, at der burde skaffes ordnede forhold på stranden, og det resulterede i, at man i 1933 vedtog at forbedre adgangsforholdene til selve stranden, forbedre de sanitære installationer samt at udvide stranden i bredden. Disse anlægsarbejder blev afbrudt af besættelsen, og så sent som i 1949 udvidede man yderligere strandparken mod syd med 1,3 ha beplantet med plæner, buske og træer.

Anlægsarbejderne bestod også i, at der blev pumpet store mængder sand ind udefra. Dette sand søger man at holde på plads ved hjælp af den spunsvæg, der markerer vandlinjen i hele strandens længde. Det kræver konstant vedligehold-

delse, at opretholde denne spunsvæg. Hver vinter graver bølgerne store huller i sandet bag spunsvæggene, så der skal fyldes op med nyt sand og spunsvæggene skal repareres.

Nu er det jo snart længe siden, vi har haft en vinter med massivt snefald og efterfølgende lang frostperiode med de deraf følgende kæmpe snedriver, men det kan alligevel være en dejlig oplevelse at gå en tur langs stranden en klar vinterdag. Ser man ud over vandet, vil øjet blive fanget af store flokke af fugle, der ligger på vandet. Er det rigtig klart, eller har man husket at medbringe en kikkert, kan man se, at det er flokke af ederfugle, der er let kendelige på deres størrelse og på hannernes smukke sort-hvide dragt.

Fuglene ligger og fouragerer på de store muslingebanker, der befinder sig forholdsvis tæt ved kysten. Giver man sig tid, kan man se, at fuglene med jævne mellemrum giver et lille hop og dykker ned efter føden. Efter en tid, der kan forekomme uendelig, dukker fuglen op igen. Det virker, som var flokken en mængde propper, der ligger og bliver trukket ned for lidt efter at »poppe« op igen.

Det er absolut ikke usædvanligt at observere ederfugle, hvor der er muslinger – eller rettere – man kan sige, at ser man store flokke af ederfugle ligge på vandet og dykke, kan man med stor sikkerhed gå ud fra, at der befinder sig en større forekomst af muslinger på bunden. Eksperters skønner, at mellem 30-60 % af fuglens føde udgøres af blåmuslinger, og menuen byder også på andre muslinger, strandsnegle og krabber.

Vidnesbyrd om og bekræftelse af, at der findes mange muslinger i de lavvandede arealer ud for kysten, ser man på stranden. Med jævne mellemrum knaser det under skoen, når man går en tur langs kysten. Ulejliger man sig med at se efter, hvad der giver denne lyd, kan man finde masser af blåmuslinger og almindelig hjertemusling, men også sandmusling og almindelig stransnegl optræder tit i skaldyngerne. Der er altså et velassorteret spisekammer til ederfuglene lige uden for kysten.



Vinter på Amager Strand – havet skyller ind over spunsvæggen.

Februar

Kirkegård og »træ-museum«

Det er en, om ikke god, så i alle tilfælde gammel skik i København at benytte vore kirkegårde til andet end begravelsespladser. Kirkegården ved Nicolaj kirke var både øvelsesplads for brandvæsenet, oplagsplads for vejvæsenet og studeplads for byens slagtere, inden jordene blev udstykket til byggegrunde, og kirkegården dermed blev endeligt nedlagt.

Der foreligger også fra omkring 1840'erne klager over, at kirkegårdene blev brugt til tørrepladser for vasketøjet, og at sengetøjet blev luftet på gravstederne.

Der er altså ikke noget nyt i, at vi i dag omtaler Assistens Kirkegård som en grøn oase, og både kan træffe solbadere og familier på udflugt med madkurven, når vi færdes på området bag den gule mur. Der er da også fuld gang i arbejdet med at indrette dele af kirkegården til offentlig park i tæt tilknytning til Hans Tavsens Parken. Men i dag ønsker vi også at bevare dele af kirkegården som et historisk monument og som mindepark for den række af kendte danskere, der har fået deres sidste hvilested på Assistenten, som den lidt kort ofte bliver benævnt.

Rent bortset fra at kirkegården i sommerhalvåret bliver flittigt benyttet af soldyrkere, og mange børneinstitutioner i området benytter den som deres park, hvor de dagligt går tur, så er Assistens Kirkegård absolut et besøg værd, for den der er interesseret i planterne – ja den er en veritabel samling af specialiteter. I mange år efter kirkegårdens invielse i 1760 var det sædvane at udplante træer, der blev indført til landet for første gang, på bl.a. Assistens Kirkegård. For blot at nævne nogle få kan jeg pege på duetræet, tempeltræet og tulipantræet, der alle står i den ældste afdeling i hjørnet mod Jagtvej og Kapelvej.

De tre nævnte træer er alle løvfældende. Men stedet er også et besøg værd om vinteren også for den der gerne vil se på træer. Så er det blot de stedsegrønne, der kommer mest til deres ret. Af dem, vi træffer, kan nævnes taks og thuja, som de mere almindelige, og *Cunninghamia* og abetræet, som nogle af dem, der hører til specialiteterne.

At få et abetræ, eller en *Araucaria* som den også hedder, til at trives i Danmark hører til blandt de vanskelige opgaver for en gartner. Træet, der hører hjemme i Chile, tåler ikke særlig meget frost. For at trives under danske forhold skal det derfor have en beskyttet vokseplads.

Planten kaldes også abernes skræk, og grunden til dette skrækelige tilnavn må være, at de stive, trekantede blade sidder og stritter ud fra stamme og grene, så man har vanskeligt ved at forestille sig, at det kan lykkes at klatre i det uden at stikke hænder og fødder.

Det eksemplar af abetræ, der står på Assistens Kirkegård, er endnu ret lille, men vi kan håbe at det får en lang levetid, så træet kan folde sig ud med sin store kegleformede vækst, som iøvrigt kan ses flere steder i det sydlige England, hvor det noget mildere klima er godt for træets vækst.

I Chile bruger man træets frø til at spise, og de sælges under navnet pinones. Det fortælles i øvrigt, at abetræet er kommet til Europa via sådanne frø. En europæer fik serveret frøene i en dessert under et officielt besøg i landet og smuglede siden frøene ud. En køn tak for gæstfriheden !

Det granlignende *Cunninghamia* er også en noget sart plante under vore forhold, og ligesom abetræet skal *Cunninghamia* have en beskyttet vokseplads. Træet stammer fra Sydvest-Kina og bliver i sit hjemland 10-15 m højt. Ser man nærmere på træet, er det ikke vanskeligt at kende det fra en gran. Bla-



Thuja og Taks på Assistens Kirkegård.

dene, nålene, er mere flade og sidder næsten i en spiral på grenene, men der er dog en tydelig »skilning« så grenene kommer til at se flade ud. Selve nålene er noget bøjelige, men også særdeles spidse. Både *Cunninghamia* og abetræet står på kirkegårdens ældste afsnit.

Thuja og taks er mere velegnede til at vokse under danske forhold. De fleste vil nok forbinde de to træer med kirkegårde, da de i adskillige år har været almindeligt plantede, bl.a. fordi de er stedsegrønne.

Thuja forveksles ofte med cypres, som iøvrigt også er almindelige på vore kirkegårde. De to træer ligner hinanden, men kan bl.a. kendes på forskelle mellem koglerne. Thuja har åbne, lidt spidse kogler, mens cypres kogler er mere runde og lukkede. Thuja findes i flere former, men den form vi oftest træffer er slank og kegleformt. En af grundene til at Thuja er så populær på kirkegårde kan være, at både ved og blade er forsynet med rigeligt harpiks, der dufter behageligt, så behageligt at planten har været benyttet til fremstilling af røgelse.

Taks findes som Thuja i flere former, men de kendes alle forholdsvis let på deres flade, bløde, mørkegrønne nåle og deres farvede frøkapper, der om efteråret omgiver de sorte frø. Planten er almindelig også udenfor kirkegårdene. Det kan nok give anledning til undren, når man ved, at hele planten er uhyre giftig, selv heste og køer kan tage skade af at spise taks-grene. Alligevel ser man ofte småfuglene sidde og gøre sig til gode af frøene. Forklaringen er at frøkappen, der er stærkt rød eller sjældnere gul, som det eneste på planten ikke er giftig. Når fuglene spiser frøene får de næring fra frøkappen, mens frøene passerer ufordøjede gennem fuglen.

Af andre velkendte stedsegrønne planter fra kirkegården kan nævnes ene, singrøn og vedben. Enen kender vi på dens stikkende blade og sorte bær, der bruges til bl.a. gin. Singrøn dækker mange bede og fryder med sine blå blomster, mens vedben kendes som det grønne tæppe, der året rundt dækker mange mure, rækværk og træstammer.

Marts

Søerne og deres grå eminencer

Når en københavner siger Søerne, er det ikke nogle tilfældige søer, der blot til lejligheden omtales i bestemt form. Så er der tale om nogle helt bestemte søer, nemlig de 5 søbassiner, der tilsammen udgør Sct.Jørgens Sø, Peblinge Sø og Sortedams Sø, der er tale om. De kaldes også ofte som De indre søer, og i dag må det siges at være en ganske korrekt angivelse. Det blå bælte, de danner, ligger nemlig ganske tæt ved byens centrum og temmelig langt fra dens periferi. Men sådan var det ikke for godt 100 år siden. Først i midten af forrige århundrede begyndte de uregelmæssige søer og sumpede områder udenfor byen at ligne de aflange søer, vi kender i dag, og vi skal helt op i 1920'erne før søerne bliver de stensatte bassiner, som vi finder i dagens bybillede.

I dag er Søerne klart afgrænsede med stensætning hele vejen rundt. Mange vil mene, at det må betyde, at der ikke er meget liv i vandet, at Søerne i dag er tomme bassiner og ikke har meget med natur at gøre. Men det er en misforståelse. Ganske vist ligner de ikke vores traditionelle billede af en sø omgivet af høj bevoksning af rørskov, men vandet rummer meget liv, og vi skal blot have øjnene åbne for at se det.

I de sidste 4 år har et svanepar f.eks. valgt at bygge deres rede i Sct. Jørgens Sø. Uforstyrret af hunde, der luftes, af joggere på motionstur eller familier på adstadig søndagstur, har parret lagt deres æg og ruget ungerne ud. Nu og da

har der dog været hidsig kamp mellem fuglene og de allesteds nærværende rotter, som gerne har villet gøre sig til gode med enten æg eller nyudklækkede unger.

En anden af de store fugle, som tiltrækker sig opmærksomhed ved søerne, er fiskehejren. Selvom jeg nok efterhånden må siges at være hærdet, hvad angår naturoplevelser i byen, blev jeg overrasket, da jeg en aften i skumringen på vej til S-toget bemærkede en fiskehejre stå helt stille i den spinkle tagrørsbevoksning i Sct. Jørgens Sø. Jeg burde måske ikke være blevet overrasket. Jeg ved jo, at ikke alene holder en flok fiskehejrer til på Fugleøen i Sortedamsøen, men også fugle fra Frederiksberg Have søger deres føde i Søerne. Jeg havde jo selv set dem aften efter aften, 2-3 hejrer med kurs fra Søerne mod den kongelige have. Det var jo næsten, så jeg kunne stille uret efter dem.

Men altså denne aften stod fiskehejren der. Kun 80-90 cm væk, fuldstændig stille, tilsyneladende uden at bemærke mig eller andre forbipasserende på stien, fuldstændig koncentreret om at jage efter føden. Jeg havde desværre for meget hastværk til at blive og se, om hejren fik fisk eller rotte på menuen – men jeg nåede alligevel ikke mit tog!

At både fiskehejrene, der holder til på Fugleøen, og de tilflyvende fugle kan finde føde i Søerne viser os, at der må være en pæn bestand af fisk i de stensatte bassiner. Hvert år i april-maj afholdes der en medekonkurrence i Søerne, og dette har givet os et indblik i fiskebestanden. Et mere videnskabeligt billede fik vi ved en fiskeundersøgelse, der blev foretaget i 1992. Resultatet af undersøgelsen kan opsummeres til, at De indre søer har en tilfredsstillende fiskebestand, men der kan også opnås forbedringer med forholdsvis enkle midler.

Sammensætningen af fiskebestandene tyder på, at de primære problemer er – at vanddybden i Peblinge Sø og Sortedams Sø er forholdsvis lille, og dette kan give iltproblemer for fiskene i vintre, hvor søerne fryser til i længere perioder, – at vandudskiftningen i Sct. Jørgens Sø er meget langsom, og det har en uheldig virkning på vandkvaliteten, samt – at fiskene mangler gode gydepladser, eksempler på gode gydepladser er lavvandede områder med planter på bunden.

Den regulering af vandgennemstrømningen i Sct. Jørgens Sø, som blev gennemført i løbet af 1994, skulle kunne få en positiv effekt på fiskebestandene, fordi det på længere sigt vil betyde en bedre vandkvalitet i Sct. Jørgens Sø og større bevægelse i vandet som helhed. Ligeledes skulle de gydepladser, der er blevet skabt ved etableringen af endnu en fugleø i Sortedams Sø, give fiskene større muligheder for at få succes med at sætte nye generationer til verden. Det vil forhåbentlig betyde, at f.eks. aborrene kan findes i flere årgange. Vi kan måske også håbe på, at plantevæksten omkring øen vil betyde, at gedden får en chance for at overleve i Søerne. Ved undersøgelsen i 1992 blev der kun fanget én gedde, og der burde være flere, da der er rigeligt med føde – også selvom aborren jo konkurrerer med de små gedder om byttet.

Sammenlignet med andre danske søer, må vi indrømme, at De indre søer med deres 10 arter, er artsfattige. Men vi kan også vælge at sige, at det er godt, at der er 10 forskellige fisk i nogle søer, der ligger midt i en storby. Vores opgave må så være at gøre, hvad vi kan for at fiskene har gode livsbetingelser – det betyder jo også, at vi mennesker har mulighed for nogle dejlige naturoplevelser.

Af de 10 forskellige fisk, der blev fanget var gedde, som nævnt kun i ét eksemplar. Brasen, skalle, suder, ål, aborre og hork blev fanget i alle tre søer, men

i svingende antal. Således var horken kun fåtalligt repræsenteret, mens brasen, skalle og aborre blev fanget i rigelige antal. Grundlingen blev kun fanget i Peblinge Sø, mens karudsen kun blev fanget i Peblinge Sø og Sortedams Sø og rudskallen kun blev fanget i Sct. Jørgens Sø og Peblinge Sø.

April

Utterslev Mose – grågæssenes domæne

Op ad Københavns kommunegrænse mod nord-vest ligger Utterslev Mose. Den er som naturområde betragtet enestående for en hovedstad – både fordi området med den store vandoverflade, de store mågekolonier og den spændende beplantning ligger så tæt ved byens centrum, men sandelig også fordi mosen rummer en meget stor og veletableret bestand af grågæs. Her skal vi huske, at grågæsen almindeligvis betragtes som en sky fugl, der søger at undgå menneskelig aktivitet.

Utterslev Mose er en naturpark på 221 ha, heraf er 97 ha vand og i dette vand er der et stort antal større eller mindre øer, der bl.a. er hjemsted for store mågekolonier. Området fik sin nuværende skikkelse i begyndelsen af 1940'erne, da der blev iværksat flere beskæftigelsesarbejder i byens grønne områder med det dobbelte formål at forbedre vore parker og at give nogle af de mange arbejdsløse noget fornuftigt arbejde. I Utterslev Mose blev der udgravet kanaler til afvanding af den østligste del af området og flere fodboldbaner blev anlagt. Rundt om de tre søbassiner blev der også gravet kanaler med det primære formål at beskytte fuglene i røskoven for mennesker og løse hunde. De store plæneområder og de mange buskadser blev også etableret i denne sammenhæng.

Vandet i mosen kommer i dag primært fra to kilder, dels som regnvand, dels pumpes det fra Harrestrup Å via Fæstningskanalen til mosen. Afløbet finder vi mod øst, hvor vandet løber ud i Søborghusrende for via Emdrup Sø at ende i De indre søer. Vandet er desværre ikke af så god kvalitet, som vi kunne ønske. Det skyldes bl.a. »fortidens synder« i form af udledning af spildevand til mosen. Udledningen har efterladt et tykt lag mudder på bunden af søbassinerne. Mudderet er fyldt med næringsstoffer, især fosfor, og desværre også med giftige sager som tungmetaller. Tungmetallerne gør det endnu vanskeligere og mere bekosteligt, at forbedre vandets kvalitet, fordi deres tilstedeværelse gør, at vi ikke kan bruge mudderet som gødning på plænearealerne.

Det høje næringsindhold i søbassinerne gør, at algerne trives endog særdeles godt. Så godt at de skygger for planterne på bunden, der i de senere år knap har kunnet overleve. Manglen på bundplanter betyder igen, at de fugle, der lever af bundplanterne eller af dyrene, der normalt lever mellem dem, ikke klarer sig særlig godt. Der er her tale om f.eks. blishøns, som antalsmæssigt er gået tilbage i de senere år.

Men alt dette generer ikke grågæssene. Tværtimod, kan man næsten sige. For grågæssene betyder det blot, at kampen om redepladser i røskoven er mindre, for grågæssenes spisekammer – de store græsarealer – tager ikke skade af at vandet indeholder lovlig mange næringsstoffer. Grågæssene bruger faktisk kun selve vandfladerne og øerne til at finde redepladser i bredbevoksningen. I den bevoksning kan fuglene være sikre for ræve, hunde og mennesker bl.a. fordi de omgivende kanaler jævnlige bliver gravet op.

I de senere år er et stigende antal grågæs begyndt at overvintre i mosen. Men normalt vil vi se de første gæs i slutningen af februar, hvor de vender tilbage fra

deres vinterkvarter i Holland og Spanien. I løbet af en månedstid bliver der flere og flere fugle, og snart er alle de kønsmodne gæs engagerede i at gøre reden klar til sommerens kuld. Så følger en periode, hvor det mest almindelige syn af grågæs især om aftenen er en gås, der travlt optaget går og græsser, mens en anden fugl vagtsomt kigger sig omkring. Det er hun og han, der er på fourageringstogt. Hannen holder vagt, mens hunnen skyndsomt får fyldt sine lagre op. Hannen kan så senere eller i løbet af dagtimerne i ro og mag selv sørge for sin forplejning. Selvfølgelig vil man i denne periode også se alle ungfuglene, mens de går og fylder maverne.

Først i maj begynder ungerne at dukke op i hælen på forældrene. Følger man flokkene, kunne man få det indtryk, at ungerne formerer sig ved knop-skydning lige efter de er begyndt at følge forældrene rundt på plænerne! Det samme par forældrefugle kan den ene dag dukke op med 5 unger for den næste dag at have en hale på 8, ja helt op til 20 unger efter sig i en slags »grågæs-børnehave«. Men det er faktisk kun udtryk for »simpelt tyveri«. De stærkeste fugle tilkæmper sig de svagere fugles unger – og det kan der vel for bestanden være en vis fordel ved. Ungerne får et par stærke fugle til at forsvare sig og vise de gode fødesteder.

Det ser her i midten af 90'erne ud til, at Utterslev Mose er ved at være fyldt til bristepunktet med grågæs – at der nu yngler så mange par i mosen, som området kan bære. Siden 1992 er der nemlig også dukket ynglende grågæs op på Amager Fælled, og for hvert år er antallet af par øget. Meget tyder således på, at vi har mulighed for at få flere bestande af denne iøjnefaldende, store og adstadige fugl midt i storbyen. Det må siges at være lidt af en sensation. Ingen andre steder kan man komme så tæt på fuglene som i Utterslev Mose – og nu også på Amager Fælled. Retfærdigvis må det også nævnes, at der også er en mindre bestand i Frederiksberg Have.

Mest bemærkelsesværdigt er det nok alligevel, at de samme fugle, der spiser af hånden her i byen, vil flyve op og flygte alle andre steder, hvis mennesker kommer inden for en radius af adskillige hundrede meter – for andre steder vil der være risiko for at træffe f.eks. jægere og deres hunde. Kom så ikke og sig, at fugle ikke kan lære noget.

Maj

Fælledparken og frøerne

Siger man 1. maj, siger man også som københavnere Fælledparken. Der er en lang og solid tradition for, at arbejderbevægelsens demonstrationer 1. maj slutter i Fælledparken. Det er jo ikke så mærkeligt, da dette område også var skueplads for nogle af de mest dramatiske sammenstød mellem ordensmagten og den spirende arbejderbevægelse i slutningen af forrige århundrede. Som navnet Fælledparken siger, har området også en helt anden forhistorie som græsningsareal, og arealet blev også tidligere anvendt som ekserserplads for militæret.

I 1908 blev det endeligt besluttet at anlægge en park på det ca. 58 ha store areal, da Borgerrepræsentationen vedtog en bevilling til anlæggelsen. Arbejdet blev færdiggjort så parken kunne åbnes for publikum i 1911-1912. Resultatet ser vi i dag som en stor, dejlig og meget benyttet – park, der både rummer legepladser, cafe, boldbaner og en lille sø. Blandt Fælledparkens nærmeste naboer kan nævnes Parken, Niels Bohr Institutet, Rigshospitalet og Københavns Universitet med bl.a. institutter for fysikere og biologer. Dette sidste er måske mere interessant end det i første omgang lyder – herom senere.

Søen i Fælledparken er i dag, på trods af at den ikke er særlig stor, og at parken benyttes af mange mennesker året rundt, meget varieret, og den rummer et varieret plante- og dyreliv. På et tidspunkt så det ellers sort ud. Vandstanden var ekstremt lav, og man var nødt til at fylde kommunevand i den for dog at have lidt vand i søen. En af grundene til dette var, at man ved anlæggelsen af Lyngbyvejen havde afskåret søen fra dens tilløb. Det betød at søen kun fik vand i form af nedbør – og det var altså ikke nok.

I 1992 besluttede man sig derfor til at tømme søen for vand, grave mudderlaget med al dets næring væk og forbedre vandets cirkulation i søen ved at etablere springvandet, sådan at vandet bliver taget ind i systemet langt væk fra selve fontænen. Samtidig etablerede man en tilførsel af vand via en gammel kølevandsledning til Østre Elværk og videre til Sortedams Søen. Formålet med alt dette var at bevare en sø i rimelig balance, hvor dyr og planter havde bedre forhold.

Gennem al den tid dette arbejde stod på søgte man hele tiden at have fugtige partier medmudder og lidt vand, så de dyr, der er afhængige af vand, havde en chance for at overleve.

Meget tyder på, at i alle tilfælde frøerne har kunnet overleve denne noget barske behandling, for vi kan stadig opleve disse kvækkende, længdespringere i søen.

Det er imidlertid et åbent spørgsmål, hvilken frø det er, der har overlevet. Umiddelbart vil de fleste sige, at det er grøn frø. De frøer, der er set i søen, ligner grøn frø, men de opfører sig anderledes end denne art normalt gør. Meget tyder faktisk på at det er latterfrø vi ser!

Grøn frø og latterfrø er uhyre vanskelige at skelne fra hinanden selv for eksperter, så meget ligner de hinanden i udseende. Men de har forskelle i adfærd. Den grønne frø holder til på det lave vand, hvor den lægger sine æg og haletudserne klækkes. Den voksne frø træffes også oppe på selve bredden i jagten på føde. Latterfrøen derimod holder til på dybere vand ude mellem åkander og vandaks, og den træffes ikke inde på søbredden.

Det overraskende er, at bedømt efter dyrenes adfærd er det sandsynligvis latterfrøen, der springer rundt i søen i Fælledparken. I bøgerne står der, at den grønne frø er almindelig i det meste af landet, hvor vi har større eller mindre søer, der er rimeligt forureningsfri og åbne for solen. I modsætning hertil står der, at latterfrøen kun med sikkerhed er kendt fra Bornholm. Dog er det almindeligt kendt blandt »frøfolk«, at der er i det mindste én undtagelse – der er latterfrø i søen i universitetsparken i Århus – og nu altså også i Fælledparken.

Det er derfor oplagt at spørge, om der skulle være en forbindelse mellem universiteternes biologiske institutter og forekomsten af latterfrø i de nærmeste søer – det er da vist lidt for meget sammenfald til at det kan være helt tilfældigt. Det kunne tænkes, at der faktisk er tale om en mere eller mindre frivillig udsætning, som ikke er blevet registreret nogle steder.

Juni

Vestvolden – en 100 år gammel allé

Som nævnt er forhenværende forsvarsanlæg en vigtig bestanddel af Københavns grønne områder. Det nyeste i rækken er Vestvolden, der i hele sin udstrækning blev frigivet til offentlighedens brug i 1960'erne. En del af volden, der ligger i København, blev dog allerede åbnet for offentligheden allerede i 1932, nemlig den bid der ligger mellem Frederikundsvej og Mørkhøjvej.

Heldigvis kom volden aldrig til bevise sin værdi som forsvarsanlæg under en belejring, fra den blev anlagt i 1894 til militæret opgav den som en del af forsvaret af byen København. Dog var forsvarslinjen sat i alarmberedskab omkring udbruddet af 1. verdenskrig.

Det var en voldsomt stor opgave, man gav sig i kast med ved anlæggelsen af den 100 m brede og ca. 14 km lange forsvarsvold, der strækker sig fra stranden ved Avedøre til voldgravensindløb i Utterslev Mose. Grunden til at forsvarsanlægget stoppede her var, at man mente, at en oversvømmelse af den nordlige forlængelse af buen ville være forsvar nok af byen.

Det har været en stor opgave at bygge selve voldanlægget, og hertil kommer problemerne med at finde nok egnede træer til den lange, dobbelte alle, der blev plantet på voldgaden i hele voldens længde. Dertil kom yderligere de planter, der skulle bruges til datidens pigtråd – brombær og tjørn. »Pigtråden« blev plantet på skrænten ned mod voldgraven.

Alleen kom til at bestå af en række forskellige og almindelige træer. Vi ser lind, ahorn, seljerøn, hestekastanie og – desværre – elm. Desværre fordi Vestvolden heller ikke har kunnet gå fri af elmesygen, som i de senere år har ramt Københavns elme med voldsom kraft. Alene på Verstvolden er ca. 30% af elmene registreret som syge i efteråret 1994 - og vi kan desværre ikke gå ud fra, at angrebet er stoppet med dette.

Denne sørgelige tingenes tilstand kan man konstatere ved selvsyn, hvis man går eller cykler en tur langs volden midt på sommeren. Alt for ofte ser man et træ, hvor hele eller store dele af træets kronen allerede står med sammenkrøllede, brunlige blade. Det ser ud, som om efteråret er kommet usædvanligt tidligt, og træerne allerede forbereder sig på vinteren ved at smide bladene. Men nej, de sammenkrøllede blade skyldes at træet tørster. Det er simpelthen ved at dø af vandmangel – og et godt, kraftigt regnskyl hjælper ikke. Det er træets »vandør«, der er blevet tilstoppede.



Elme-alléen med sår af syge, visne træer.

Synderen, eller rettere synderne, er en svamp i kombination med et insekt. Forhistorien er som følger : Svampen er en snylter, der lever inde i træets transport-kar («vandrørene»), der sørger for at vandet kan komme fra rødderne til bladene. Disse transport-kar, hvor svampen altså lever og vokser, ligger temmeligt yderligt i træet lige under barken. Og her opstår så det store problem. For der er en bille – elmebark-billen – der borer sig ind gennem træets bark, ind til vækstlaget, hvor den lægger sine æg. Æggene udvikler sig til larver, der gnaver gange, vokser og bliver kønsmodne. Når billerne skal formere sig, skal de ud af træet og træffe andre biller. Efter parringen vil billerne igen gnave sig ind i elme-træernes vækstlag for at lægge æg.

Når en bille kommer fra et træ, der har været vært for svampen, vil den have sporer af svampen klæbende fast på sig. Når billen kommer ind i træet vil disse sporer udvikle sig til svampen, som så vil brede sig i det nye træ og stoppe transportkarrene til – vi har altså fået smittet endnu et træ.

Ikke nok med at billen bringer smitten fra det ene træ til det andet. Hvis træerne står tæt, som de f.eks. gør i en allé, vil de som regel have kontakt med hinanden via rødderne. Svampen kan så sprede sig fra træ til træ gennem rødderne, og sygdommen breder sig endnu hurtigere.

Vi har desværre ikke en effektiv kur mod denne sygdom, men flere forsøg med vaccinationer er ved at blive gennemført. Indtil nu er det eneste våben, vi har haft i kampen mod spredningen af elmesygen, været fældning og destruktion. Så snart et træ er smittet bliver det fældet og gravet ned eller brændt. Men i dag er der ikke meget håb tilbage om, at vi vil kunne redde vore elme med denne metode.

Mange biologer vil så indvende, at »det giver da ingen grund til piveri«. Sådan er naturens gang. Vi oplever blot en af de svingninger, der altid vil forekomme i naturen. Elmesygen vil rase, indtil der er så få elme tilbage, at svampen og eller billen vil uddø af mangel på værtstræer – og så er den historie forbi.

Der er selvfølgelig en god portion sandhed i dette. Men vi må jo også erkende, at den danske natur ikke fungerer alene på sine egne betingelser, upåvirket af mennesker – vi har i århundreder påvirket vore omgivelser, ikke mindst i vore byer. Naturen er altså efterhånden også et udtryk for, hvad vi mennesker gerne vil have. Jeg personligt kan godt være ked af, at den opvoksende generation ikke får lejlighed til at gå langs gader og veje og sparke i bunker af tør manna, når den falder ned af træerne i slutningen af maj, først i juni. Byen mister muligheden for en af de naturaktiviteter, som jeg som barn nød, og som jeg som voksen stadig kan gribe mig selv i at gentage.

Juli

Naturen på stenbroen

En by er jo ikke udelukkende parker og grønne alleer. En stor del af pladsen er optaget af bygninger og mellem bygningerne er veje og – ikke at forglemme – baggårde. Tidligere var de fleste af disse gårde fyldt op af baghuse, skure og halvtag. Baghusene kunne rumme både boliger og småindustri, men uanset hvad der var i husene betød de, at der var meget lidt friplads og slet ikke plads til træer, buske og andre planter – det var ofte et spørgsmål, om der var plads til børnene.

Dette billede er heldigvis ikke det, der oftest møde os i dag. I de senere år er der mange steder gjort et stort stykke arbejde for at skabe mere lys og luft.



En oase i storbyen – et gårdrum på Vesterbro.

Mange små gårde er blevet sammenlagt til større, grønne områder. Baghusene er blevet revet ned, og der er blevet plantet træer og anlagt bede og plæner. Man har kort sagt skabt nogle gode opholdssteder for beboerne. Sammen med græsplæner, blomsterbede og træer er der kommet mere »vild« natur – al den natur, som vi mennesker ikke placerer med vilje.

For at dette ikke skulle virke som et tomt postulat, eller blot en udokumenteret teori, har Skov- og Naturstyrelsen og Københavns kommune i h.h.v. 1991 og 1992 undersøgt fugle- bestanden og plantelivet på en del af Vesterbro. Man kan med god ret sige, at hvis der er »vild« natur i et tætbebygget, gammelt byområde som Vesterbro, så er der altid natur i en by.

Og de to rapporter, der er kommet ud af dette arbejde, viser med tydelighed, at det ikke er tom snak, når vi siger, at der så sandelig er natur i byen selv inde midt på stenbroen.

Ser vi på fuglene, blev det konstateret at 9 fuglearter yngede i bydelen. Her kan nævnes musvit, blåmejse, solsort, gråspurv og grønirisk. Fuglene var mere hyppige i de dele af området, der lå nærmest bydelens parker, og som havde størst andel af beplantede gårdanlæg, hvilket ikke kan overraske. Overraskende er det imidlertid, at tætheden af fuglene var relativ høj netop i disse mere »grønne dele« af Vesterbro, højere end den er fundet i bymæssige bebyggelser i nogle tilsvarende jyske undersøgelser, der ligger nogle år tilbage. Vi kan så spekulere på, om det mon skyldes, at befolkningen på Vesterbro er meget flittige til at fodre de fugle, der kommer på besøg fra deres redepladser, eller om det måske er beplantningen, der har været bedre på Vesterbro.

Undersøgelsen konkluderede i øvrigt, at hvis fuglene havde bedre muligheder for at få vand, end det var tilfældet, så var der mulighed, for at endnu flere fugle ville slå sig ned og glæde menneskerne.

Ser vi på planterne, som blev undersøgt året efter, træffer vi et forbavsende stort antal - og langt fra alle vil man i almindelighed betegne som naturlige for området eller for Danmark. Men de er alle med til at give oplevelser for den der færdes i området. Der var forbavsende mange forskellige planter, og både mosser, laver og svampe blev også fundet. Antallet af »vilde« arter svarer til 10 % af antallet af arter i den danske flora, og hertil kommer et betydeligt antal plantede og fremmede arter. Med »vilde« arter forstår vi planter, der har sået sig selv, og de vokser mere på trods af end på grund af menneskernes fremfærd.

Planterne er som bekendt grundlaget for dyrene, og dyrelivet vil derfor være mere varieret, hvis plantelivet er det. Det er også godt for dyrene, hvis der er en passende mængde stedse-grønne planter, der kan give ly hele året rundt. Planter, der hører hjemme her i landet, er også bedre for de vilde dyr, end planter der er importeret.

Desværre bestod en meget stor del af det beplantede areal af græsplæner, ovenikøbet plæner der blev holdt relativt lavt. Dette er ikke et plantedække, der er særlig gavnlige for dyrelivet, men det er selvfølgelig dejligt at benytte både til solbadning og boldspil.

Mange af de træer, der blev registreret i undersøgelsen var såkaldt hjemmehørende, d.v.s. det er træer, vi kan finde vildtvoksende i vore skove. Til denne gruppe hører planter som lind og elm, pil og poppel. Vi betragter det som godt, at træerne og de øvrige planter hører naturligt hjemme, fordi dyrene så har haft lang tid til at indfinde sig og udnytte de levemuligheder, som planterne giver. Altså jo flere hjemmehørende planter et område rummer, jo flere dyr vil man også kunne finde. Det gælder for alle dyr fra insekter til fugle. Desværre var billedet ikke så positivt, når der blev set på buskene. Her var de almindeligste planter ildtorn, dværgmispel og snebær – kendte fra mange haver men ikke desto mindre indført til landet.

Et problem for planterne i byen – især for træerne – er, at vi er rigtig gode til at lede vandet væk fra byen. Vore gader er belagt med fliser og asfalt, så vandet meget hurtigt havner i kloakken, hvor hverken planter, dyr eller vi har glæde af det – bortset fra den korte glæde vi har ved at få støvet vasket af og luften rensat som følge af et regnskyl.

Planterne vil have meget bedre af, at der er større arealer, hvor vandet kan opfanges i de øverste jordlag, og de dermed får et reservoir, hvor deres rødder kan hente vand i mere tørre perioder. Den langsommere og mere jævne fordampning fra sådanne plantedækkede og porøse arealer vil også for dyrene og for os mennesker betyde, at byens klima bliver bedre at leve i.

Ser vi de to rapporter under ét, kan vi konkludere, at de mange gårdrydninger og etableringer af grønne baggårde, som vi har set i de senere år, er til gavn for det vilde plante- og dyreliv i byen. Hvis vi vil gøre endnu mere for os selv og denne del af naturen, skal vi altså øge arealerne – lave større områder, der er indbyrdes forbundet – og vi skal sørge for, at der er vand til både planter og dyr.

August

Kommunens grønne grænse mod vest

Åløb og de sumpede områder ned mod dem har gennem tiderne været gode naturlige grænser mellem naboer, mellem sogne og endda mellem lande. Også

i en by som København kan vi finde eksempler på vandløb, der danner grænser. Kommunens grænse mod nord og mod vest er netop sådan en »vandgrænse« – mod nord danner Utterslev Mose grænse mod Gladsaxe og mod vest er det Harrestrup Å, Damhussøen og Damhusåen, der markerer overgangen fra København til Rødovre og Hvidovre. Mosen og åløbet er så iøvrigt i forbindelse med hinanden, idet voldgraven i Vestvolden dels munder ud i mosen og dels forsynes med vand fra åen.

I dag er dette vand-forløb også et sammenhængende bånd af offentlige parker. Utterslev Mose og Vestvolden er nævnt tidligere. Bevæger vi os derefter mod syd, kommer vi først gennem Kagsmosen, dernæst igen et stykke af Vestvolden, så Krogebjergparken, Damhusengen, Damhussøen og Vigerslevparken, der tangerer Valbyparken. Til slut løber åen ud i Kalvebod Strand.

En af grundene til, at københavnernes har fået denne grønne grænse, er jo nok, at det er både besværligt og bekosteligt at bygge på sumpede arealer som f.eks. engene ned mod en å. Det har derfor kun været et ringe offer for ejere og bygherrer at afholde sig fra at sælge grundene ned mod åen til bebyggelse – og det kan vi så i dag glæde os over.

Men ikke alene vi mennesker kan glædes. Et sådant grønt bånd – eller en grøn korridor, som det også kaldes – er af stor betydning for planter og dyr i et område. I det meget menneskepåvirkede landskab, vi lever i, er skove, søer, enge og andre mere vilde områder ofte blevet til små isolerede »øer« i et »hav« af marker og byer. Sådanne små øer er selvsagt meget værdifulde for både dyr og planter. Uden dem ville mange arter ikke have mulighed for at overleve. I øerne kan de overleve og trives, men ofte er disse øer så små, at det kun er et begrænset antal af den enkelte art, der er plads til. Det kan så give problemer med for lille variation i egenskaberne indenfor den enkelte art. Og manglende variation giver for få krydsningsmuligheder – en nærliggende sammenligning er indavl hos mennesker og husdyr, og de uheldige konsekvenser dét kan få i form af f.eks. sygdomme.

For at dyrene og planterne på længere sigt skal have en chance for at overleve som sunde bestande, skal de altså have mulighed for at komme i kontakt med deres artsfæller fra andre »øer«. Og det er her et parkbælte, som det vi har langs Harrestrup Å – Damhusåen, kommer ind i billedet. Dette parkforløb kan komme til at fungere som en såkaldt grøn korridor eller en spredningskorridor – en slags landevej for planter og dyr.

I korridoren kan dyrene finde føde og skjul, eventuelt overleve i en kortere periode – de kan kort sagt sprede sig gennem korridoren. Det samme gælder selvsagt for planterne. Det er derfor ikke blot og bart et modelune, når biologer taler om »parkernes vilde hjørne« skal bevares eller om, at det er vigtigt, at visse dele af vore parker bliver plejet mindre intenst end det har været sædvanne. Det er vigtigt, at vi giver vore vilde planter mulighed for at spire og sætte frø i sådanne vilde hjørner, så de kan spredes gennem park-korridorerne og dermed sikre at bestandene overlever.

Og parkerne har jo også i sig selv en værdi for os mennesker. Kagsmosen har sit åbne vand og den byder på en masse spændende iagttagelser af fugle. For den svampeinteresserede er Krogebjergparken med dens meget gamle og hule piletræer nok et besøg værd. På Damhusengen kan den boldglade få sin lyst styret på de mange fodboldbaner. Damhussøen byder også på et rigt fugleliv og i Vigerslevparken er der indrettet et specielt parkafsnit, som er beregnet for vore blinde. Hver park har sin charme, og sammen udgør de altså et væsentligt element i den samlede danske natur.

September

Parkens natlige liv

Her i september begynder vi at kunne mærke, at sommeren er ved at gå på.hæld. Vi kan selvfølgelig håbe på en »indian summer«, men ser vi os omkring fortæller de mange afblomstrede planter os, at det er på tide, at vi forbereder os på den kommende vinter.

Københavnere kan også lægge mærke til et andet tegn, der fortæller, at vinteren nærmer sig. Det er en lyd, der kan høres næsten overalt i byen, hvor der er høje huse og gamle træer. Lyden kommer fra skimmelflagermusen, og det er dyrets parringsskrig vi hører. Hen i september begynder de høje, skingre lyde at fylde i nattebilledet. Det er hannen, der flyver rundt og udstøder nogle hurtige, høje lyde for at tiltrække sig hunnernes opmærksomhed – og altså også uilsigtet gør opmærksom på sin tilstedeværelse overfor os mennesker.

Skimmelflagermusen har en bemærkelsesværdig udbredelse i Danmark. Den er uhyre sjælden udenfor det københavnske og nordøstsjællandiske område. Men det passer på sin vis med, at den i det øvrige Europa mest holder til i bjergegne – og hvor har vi bjerge i Danmark? Ja, netop i byerne. Det er da også almindeligt, at de dyr, der oprindeligt havde deres opholdssteder i bjerge, er dem der lettest tilpasser sig byen. Husene med deres gesimser, tagudhæng og glughuller minder i mange henseender om bjerge med klippehylder og huler. Blandt de dyr, der er bjerg- og bylevende, kan vi nævne fugle som tårnfalk, due og mursejler.

Går man en tur i området omkring Østre Anlæg i slutningen af september, vil man uværgerligt høre de karakteristiske skrig. Er man én gang blevet opmærksom på dem, er de forholdsvis lette at kende. At høre disse skingre skrig i denne del af byen er ikke overraskende, da det er et faktum, at skimmelflagermusen gerne flyver højt over vegetationen mellem bygningerne på sin jagt og tillige ofte opslår sit vinterkvarter i den indre by. Faktisk er sådan et anlæg midt mellem store, høje bygninger tilsyneladende et ideelt sted for skimmelflagermus. Som nævnt foretrækker de den højere bebyggelse fremfor de lavere parcelhuse som vinterkvarter, og parken er tillige et veritabelt spisekammer for dyrene.

Som forberedelse til vinteren finder flagermusene sig et lunt, uforstyrret sted – en sprække, et udhæng eller lignende. Der hænger dyret sig op og går i vinterdvale. Dvalen varer fra november til april – og alligevel er det oftest i januar-februar, at der indløber meldinger om flagermus i husene. Forklaringen er, at dyrene ofte i november vælger steder, der umiddelbart virker gode og varme, men som ligger yderligt i eller på husene. Når frosten så rigtig sætter ind efter årsskiftet, vågner flagermusene af kulde og søger længere ind i husene. Denne flytten rundt påkalder sig så menneskers opmærksomhed – for det er ellers ikke den store ståhej, en flagermusekoloni i vinterdvale gør.

I et anlæg som Østre Anlæg kan dyrene som nævnt finde masser af føde. Der er en sø, der er buske, træer og urter, mange forskellige både gamle og yngre. Til sammen giver det muligheder for et varieret insektliv, og det er netop ideelt for flagermusen, der får til livets ophold ved at jage og æde insekter. Flagermusene orienterer sig og jager ved hjælp af lyde, de har en slags ekkolod. De udstøder en kort lydsekvens, og på baggrund af lydenes reflektering fra dyrene kan de bedømme, hvor byttet er.

Frekvensen af flagermusenes almindelige lyde er på omkring 20 kHz, og det er over den grænse, hvor det menneskelige øre kan følge med. Men flere andre dyr – hunde og mange af flagermusens byttedyr, insekterne – kan godt høre

disse lyde. Vi mennesker må tage teknikken til hjælp for at opfange skimmel-flagermusens almindelige orienterings- og jagtlyde. Vi kan bruge en såkaldt »flagermus-detektor«, der kan opfange og omforme lydene enten til noget for os hørligt eller til et udslag på en skærm. Med sådan et apparat kan vi også »høre« flagermusen uden for parringstiden, og dermed følge dem og blive klogere på deres almindelige adfærd og færden.

Det er også værd at huske, at en park som Østre Anlæg også giver skimmel-flagermusen gode livsbetingelser, fordi der i parken er mange gamle træer med huller i. I disse huller kan dyrene tilbringe sommerdagene sovende uden at blive forstyrret af fjender. Vi mennesker kan selvfølgelig hjælpe dyrene ved f.eks. at sætte specielle flagermus-kasser op, men ved at værne om de gamle træer har vi både fornøjelsen af træerne og af at vide, at vi gør noget godt for nattens »lydløse« flyvere.

Oktober

En klarvandet sø midt i storbyen

Som efteråret skrider frem, og det bliver mere køligt i vejret, er som oftest en rask gå- eller løbetur, der trækker os af huse. Som trækplaster for en rask spadseretur er Damhussøen nok en af topscorerne i det københavnske område.



Der fiskes efter smådyr i Damhussøen.

Hvis man en kølig og klar efterårs søndag gerne vil have selskab, kan man roligt tage en tur til Damhussøen. Men stedet er ikke blot et mål for raske motionister. Søen har en spændende historie og dens vand er af usædvanlig god kvalitet.

Ligesom De indre søer var Damhussøen oprindeligt et fladvandet, sumpet areal, der først blev til en egentlig sø, da menneskene greb ind. Det første indgreb bestod i, at der blev bygget en dæmning, hvor Roskildevæjen nu løber. Denne dæmning havde til formål at sikre kørevejen mellem Roskilde og København. Ved anlæggelsen af denne dæmning opstod der en sø, som om foråret også dækkede det areal, vi nu kender som Damhusengen. Senere er dæmningen mellem selve søen og engen blevet etableret, og hele området fik i 1940 stort set det udseende, vi kender i dag.

Søen har også som det meste af vandet i byens nærhed fungeret i vandforsyningen af København, og der er den dag i dag en forbindelse via Grøndalsåen ind til De indre søer. Grøndalsåen er desværre nu rørlagt på hele strækningen, men det kunne være spændende om vi ad åre kunne få blotlagt et stykke af forløbet. Det vil nok afhænge af om der kan føres tilstrækkeligt vand gennem Grøndalsåen til, at der rent faktisk kan blive tale om et åløb.

Damhussøen adskiller sig fra de øvrige, åbne vandområder i byen ved, at vandet har en forbavsende høj kvalitet. Denne kvalitet kan bl.a. aflæses af at søen er meget klar. Sigtedybden, som er målet for, hvor klart vandet er, har i de senere år været over 1,5 m i gennemsnit.

At vandet er klart betyder, at de bundlevende planter har gode kår, fordi de får lys nok. Ved undersøgelser i Damhussøen har man da også kunnet konstatere, at næsten hele søens bund på nær de stejle, stensatte skrænter ind mod bredden er dækket af plantevækst. Denne bundvegetation består bl.a. af tornfrøet hornblad, børstebladet vandaks og kredsbladet vandranunkel – alle sammen planter der normalt træffes på bunden af en sø.

Desværre er der også forholdsvis store forekomster af trådformede grønalg som vandhår. Væksten af vandhår viser, at vandet trods alt indeholder lidt for mange næringsstoffer. Men i 1993 blev der etableret et reguleringssystem, der på længere sigt skulle betyde, at der kommer rent vand fra Harrestrup Å til søen. Vi kan så håbe på, at det samlede indhold af fosfor vil gå ned med tiden, og det vil betyde at vandhår vil få mindre mulighed for at vokse ukontrollabelt.

Den fine bundvegetation giver mulighed for, at der kan leve mange mindre dyr som muslinger, snegle og insekter i søen. Og disse smådyr er igen basis for et rigt fiskeliv i søen. Man har nu skønnet at fiskebestanden er så sund, at der er plads til en vist begrænset fiskeri i søen. Derfor blev der i 1994 åbnet for lystfiskeri på 5 nærmere angivne steder i søen. Samtidig blev der aftalt en ordning med fisketegn, som bliver administreret af de lokale lystfiskerforeninger.

Fiskestederne blev udpeget af Parkafdelingen og Dansk Ornitologisk Forening i samarbejde.

Umiddelbart kan det lyde underligt, at fuglevennerne tages med på råd, når der skal tages beslutninger om fiskeri. Årsagen er imidlertid, at fiskeriet meget let vil blive til gene for især fuglene. Der er set mange eksempler på, at fiskekroge og liner har skadet fugle. Det er derfor vigtigt at fiskepladserne vælges, så lystfiskeren ikke kommer i karambolage med fuglene.

For meget godt kan der siges om Damhussøen, men det kniber med ynglepladser til fuglene. Den smalle og stejle stensætning giver ikke fuglene megen plads til deres reder. For at kompensere for dette – søen burde nemlig kunne danne livsgrundlag for mange forskellige fugle – søger man at vedligeholde og udbygge den lille ø midt i søen.

November

Ræven – et bydyr

Når træer og buske hen på efteråret har smidt deres blade, bliver det lettere for os mennesker at se hvilke dyr, der færdes i parkerne. Man kan også sige, at det bliver sværere at være dyr og holde en fornuftig afstand til mennesker – det gælder f.eks. for vore ræve.

Når urterne er visnet ned og buske og træer står uden blade, er der ikke noget at gemme sig bag. Samtidig er dagene blevet kortere, og det betyder for bl.a. ræven, at der er blevet færre timer til at jage efter føden. Så hvis man gerne vil se en ræv i levende live, kan det anbefales at tage en tur til en af de store parker. Her vil f.eks. Valbyparken være et godt valg.

Hvorfor netop Valbyparken? Fordi den er meget »rævesikker« – ræven har sin hule i parken, og den færdes frit i området. Og hvorfor så det? Hvad gør denne park velegnet som tilholdssted for ræven? Der er flere faktorer, der spiller ind.

Valbyparken er med sine 72 ha en temmelig stor park, der på trods af sin størrelse og sine mange tilbud ikke er besøgt af så mange mennesker som f.eks. Fælledparken eller Utterslev Mose. Det betyder, at ræven kan færdes temmelig ugenert i området på sin jagt efter føde – og selvfølgelig også, at der er forholdsvis mange fødeemner i form af byttedyr som mus og fugle.

Samtidig ligger Valbyparken tæt op af både kolonihaver og større boligbyggerier. Både haver og boligblokkenes affaldsbeholdere er udmærkede spisekamre for ræven, der godt kan spise både de madrester, som den kan finde i skraldespande, og nedfaldsæbler, som er smidt på kompostbunken. Haverne byder også på muligheder for et kostsupplement i form af regnorme og snegle, der også hyppigt optræder på rævens menu.

Roen i Valbyparken betyder også, at ræven mere trygt kan placere sin hule i området. Gennem de seneste år har der været en rævehule så tæt på mennesker som på parkens byggelegeplads. Personalet på pladsen og børnene, der bruger dette fritidstilbud, har ikke set ræven smutte ind og ud af hulen, men hulenedgangen og dens nærmeste omgivelser har lugtet af ræv. Vi må derfor konkludere, at hulen har været benyttet.

Valbyparken er langt fra det eneste sted i byen, vi kan træffe ræve. Selv på befærdede strøg er det ikke ualmindeligt at se en ræv løbe over vejen. Botanisk Have, Østre Anlæg, Hillerødgade og et bunkersanlæg på Nordre Fasanvej hører til blandt de steder, hvor jeg indenfor de sidste år har set ræven. Ræven er faktisk på det seneste blevet et bydyr.

På landsplan har rævebestanden det desværre ikke så godt. Det skyldes, at spredningen af skab i de senere år, har gjort et stort indhug i antallet af ræve. Skab skyldes angreb af en lille mide, der meget let overføres fra dyr til dyr. Ja, dyrene behøver ikke engang at være i direkte kontakt med hinanden – blot et dyr med skab har færdes i et område, kan andre ræve, der kommer igennem pådrage sig sygdommen.

Miden lever i de yderste hudlag og fremkalder kløe og pelsaffald hos den angrebne ræv. Kort tid efter at en ræv er blevet angrebet vil den bukke under af sult og kulde. Indtil nu er denne sygdom meget lidt udbredt på Sjælland og øerne, men bestanden i Jylland er desværre hårdt ramt. Samtidig må vi – ligesom med elmesygen – indse, at vi ikke kender en kur mod sygdommen. Vi må blot se til og lade sygdommen rase ud af sig selv.

Som nævnt før er Valbyparken ikke den mest besøgte eller bedst kendte af de københavnske parker. Det skyldes måske dens placering i »et hjørne« af

byen, eller at det er en af de yngste parker, vi har. Området ligger helt ud til Kalvebod Strand og var tidligere losseplads. Anlæggelsen af parken blev påbegyndt i 1938, men krigen i 1940-45 afbrød arbejdet, og først i 1952 blev det afsluttet. Så sent som i 1995 har parken været genstand for en gennemgribende fornyelse bl.a fordi parkområdet blev berørt af den nyetablerede Øresundsforbindelse. Der er således blevet anlagt en frø-park – en række vandhuller der skal hjælpe frøer og tudser til at overleve i byen.

December

Indsamlingstur på Amager Fælled

Ganske vist er det ikke tilladt at plukke af planterne i de københavnske parker, men der er dog tilfælde, hvor selv den mest strikse parkbetjent må bøje sig for den sunde fornuft og se gennem fingre med, at dette ellers helt fornuftige forbud bliver overtrådt. Et sådant tilfælde er efter min opfattelse indsamling af de visne stængler fra vilde stauder. Holder man sig til disse såkaldte vinterstandere er det ikke muligt at gøre skade på et område og dets planter. Og det kan være en dejlig, frisk oplevelse op mod jul at begive sig på en rask spadseretur over Amager Fælled for at samle ind til årstidens dekorationer.

Det er ikke ualmindeligt i vore blomsterforretninger at se store, smukke dekorationer med flotte stearinlys. Disse dekorationer har ofte et indslag af gran, men ellers er det almindeligt med meget store, importerede kogler og tørrede frugter og grene fra eksotiske vækster, der præger disse kunstværker. Og det kan jeg ikke forstå. Hvorfor skal vi bruge masser af energi på at få transporteret planter her til landet, når vi blot ved at bevæge os udendørs kan finde et veritabelt skatkammer af dekorative planter?

Mange vil nok, ihukommende det nævnte plukkeforbud, indvende, at vi byboere ikke har mange muligheder for at samle planter ind til vore adventskranse, med mindre vi midt i den travle tid vil tage på en længere tur ud i en af vore statsskove. Men det er jeg ikke enig i. Vi kan f.eks. på Amager Fælled finde planter til mange spændende dekorationer.

Inden man tager på sådan en indsamlingstur, skal man dog huske en god regel – pluk kun det der er almindeligt, og tag altid kun en lille del af det, der står. På den måde kan man sikre, at der også vil være planter at komme efter næste år – og de vilde dyr, især fuglene, som for en stor dels vedkommende lever af planterne og deres frø, skal jo også have en chance for at overleve og glæde os til næste år.

Men lad os starte en tur fra Grønjordsvej ind over fælleden. Først støder vi på søen. Langs bredden står der store bevoksninger af gyldenris. I december er de visne, men også meget dekorative med deres rødlige stængel og deres top af visne og modne frø. Tager man disse planter ind i varmen, vil toppen, når den tørrer, bulne op til en dunet dusk, der spiller i hvidlige og brune farver. Man skal passe lidt på. Planten er indrettet til netop i tørt vejr at frigive sine frø og slippe dem afsted, så de kan spredes med vinden. Det betyder, at toppen let vil begynde at frigive dunene. Men står den et roligt sted uden at blive flyttet meget rundt, vil den sagtens kunne holde julen over – og er man nervøs for den efterfølgende rengøring, kan man fæstne dunene med en dusch af hårlak. Det giver ganske vist et noget andet skær over planten, men det vil nogle måske ligefrem foretrække.

Rundt om søen vil vi også træffe mange regnfan, der i sommerens løb har glædet os med deres samlinger af små gule kurve. Disse tætte kurve har givet



En vinterdag på Amager Fælled.

ophav til plantens andet navn, guldknap. Om vinteren står planten med visne, brune kurve parat til at blive rusket af vinterens blæst, så frøene kan blive spredt. Plukker vi disse samlinger af blomster, har vi en fin lille paraply til juledekorationen – og her er der ikke stor fare for, at frøene drysser i løbet af december. En anden dekorativ vinterstander, der er næsten lige så robust og lige så almindelig som regnfan og gyldenris, er den visne stængel med tilhørende blomsterstand af røllike.

Bevæger vi os længere hen langs søen, møder vi både el og tjørn, der begge står med modne frugtstande, som også er spændende indslag til dekorationerne. Men her skal vi være mere forsigtige. Frugterne sidder stadig på træerne, og vi skulle nødig i vor iver efter at få pæne juledekorationer komme til at beskædige buske og træer.

Blandt de mere spinkle indslag vil vi kunne samle vinterstandere fra skærmplanter som pastinak og kørvel, mens toppen af tagrør hører til de store og robuste. Ser vi os for helt nede ved jorden, vil vi også støde på »kæmperne«, de tørre blomsteraks af vejbred. Nogle vil måske indsamle dem og give dem til fuglene på foderbrættet hjemme, men en enkelt eller to vil vel nok kunne ofres til et dekorativt formål.

På et område som Amager Fælled vil man også sine steder kunne træffe puder af mos, som kan indsamles – og mos er vist en ligeså uundværlig del af en traditionel juledekoration som gran.

Har man nu taget børnene med på turen er de måske ved at blive lidt trætte af at det »bare er til pynt« alt det, der bliver samlet. Så er det måske en god ide at lægge vejen om ad det store område, der er ved at være totalt dækket af japanpileurt. Den står i december med sine store hule, rødbrune rør og er udmærket til at lave små fløjter af. Her skal man ikke være bange for at komme til at tage for meget. Intet tyder på, at vi mennesker uden en systematisk bekæmpelse vil kunne gøre synlige indhug på denne aggressive kæmpeurt. Billedet er snarere det, at vi meget gerne vil have dens vækst begrænset. Den klarer sig forbavsende godt, så godt at den kvæler al anden vegetation omkring sig, fordi den kaster så kraftig en skygge. Det er nok årsagen til, at den kan tage konkurrencen op med kæmpebjørneklo om at være den mest upopulære plante, der vokser i den danske natur.

Og forresten – ser vi med dekoratørens øjne på naturen, kan vi måske for en gangs skyld tage bjørneklo til nåde. Dens skærme er unægtelig både store og flotte, og de kan udgøre en dekoration i sig selv. Men husk, hvis du plukker den, at ryste frøene af der, hvor planten vokser, så du kun hjemtager de spinkle grene, der udgør toppen. En af grundene til, at bjørnekloen er spredt med en så forbavsende hast, er netop, at den er meget dekorativ. Mange mennesker har plukket den for at tage den med hjem. På turen fra plukkestedet til stuen har den haft rigelig lejlighed til at sprede sine frø fra cyklens bagagebærer eller fra bilens tag, eller hvor den store skærm nu har været anbragt under transporten.

Jeg kan vanskeligt forestille mig en bedre indledning på julen end en sådan tur over Amager Fælled, og vi skal blot huske, at optræder vi varsomt, kan vi både benytte og beskytte naturen – også den i byen.

I denne serie om Danske naturområder har tidligere været bragt:

1. *Tystrup-Bavelse Sø (1984)*
2. *Katting Vig-Bognæs (1985)*
3. *Vadehavet (1986)*
4. *Tolne Bakker (1987)*
5. *Høje Møn (1988)*
6. *Enebærødde-landskab, historie og fredning (1989)*
7. *Mols Bjerger (1990)*
8. *Farum Naturpark (1991)*
9. *Bornholm – det anderledes Danmark (1992)*
10. *Naturen på Vestamager (1993)*
11. *Bøllemosen i Jægersborg Hegn (1994)*
12. *Arresø (1995)*

København, - kunstværk og samfund -, kulturby 96

Af lektor, mag.art. Hannemarie Ragn Jensen

Institut for Kunsthistorie og Teatervidenskab, Københavns Universitet

Bispestaden, Kongens by, Nordens Athen, Danmarks hovedstad. Kulturby 96 er blot det foreløbigt sidste af Københavns mange tilnavne.

Forhåbentlig bliver benævnelsen, kulturby 96, ikke blot en tom floskel, men et navn med et indhold, som svarer til de kulturelle ambitioner, de talrige andre tilnavne reflekterer. Kulturby 96 bør som de øvrige knyttes til og sammen-smeltes med »København som et Kunstværk og et levende Samfund«¹⁾, for det er af den substans, de skiftende tilnavne har fået indhold og mening.

Byen som begreb og fænomen og dermed bykulturen er i de senere år blevet tilmålt større og større interesse. Analyser af blandt andet antikens polis og middelalderens bykulturer og senest projektet Urbanitet og æstetik²⁾ danner grundlag for forståelsen af det nutidige byliv på godt og ondt.

Byen er i tidens løb blevet tillagt vidt forskellige betydninger. Som et mod-stykke til den vilde og kaotiske natur var byen eksemplet på den kulturskabte orden og et udtryk for menneskets evne til at skabe trykthed og harmoni. I litte-raturen er den ideale orden, den fornemmeste utopi, blevet beskrevet som en by, hos Augustin ligefrem som det himmelske Jerusalem. Siden har denne synsvinkel ændret sig og i det 20. århundrede er den modsatte opfattelse blevet fremherskende. Byen repræsenterer nu indbegrebet af vold og unatur, mens mennesket søger tilbage til en uskyldig tilstand i den uberørte natur med øn-sket om at kunne leve i harmoni med omgivelserne.

Den enkelte Bys karakter afhænger af dens beliggenhed, -den plan eller mangel på samme, som præger den-, dens størrelse, dens udvikling, dens insti-tutioner og økonomi, dens historie osv. Disse forudsætninger er en uadskillelig del af byen; men ikke nødvendigvis også et udtryk for dens kultur. Ikke desto mindre kan byens plan og dens huse, for den som forstår at se, fortælle ganske meget om byen, dens muligheder, - udnyttede eller forspildte -, og de kulturelle strømninger, som har optaget dens beboere.

Der findes ikke en éntydig fremgangsmåde, hvorved man kan indkredse en bys karakter og kultur. Alt efter målet for undersøgelsen og den spørgendes forudsætninger kan der lægges vægt på vidt forskellige karakteristika, som hver især er relevante, samtidig med at de synes så forskellige og modsætnings-fyldte, at de ikke kan passe på samme udgangspunkt. Dette skyldes bl.a. byens sammensathed og nødvendige rummelighed i forhold til bysamfundets mange funktioner og forpligtelser.

Byen som ramme om samfundets kulturelle udfoldelser kan forenklet sagt aflæses af byplanlægning og arkitektur, samt de funktionelle og æstetiske ud-sagn plan og bebyggelse udsiger. Bygningernes form og dekoration, deres be-liggenhed i gadebilledet, deres betydning og funktion i bybilledet afspejler for den kyndige iagttager ofte den kultur, der har givet byen liv. Nutidens byer er ofte præget af ældre tiders kultur. Byen er konstant under udvikling, slægt efter slægt stiller nye krav til arkitekturen, er rammen snæver, f.eks indenfor volde, falder gammelt til fordel for nyt. Man kan derfor ikke forvente at finde et fuld-komment udtryk for indbyggernes selvforståelse op igennem historien. Altfor

¹⁾ Christian Elling: Om at se en By, Berl. Aft. kronik 19. marts 1940.

²⁾ Center for Urbanitet og æstetik, centerleder lektor Martin Zerlang, Institut for Litteraturvi-denskab, Københavns Universitet.

mange tilfældigheder har i tidens løb spillet en rolle. For Københavns vedkommende har ikke mindst de store brande i 1728 og 1795 samt bombardementet i 1807 præget bybilledet. Hele kvarterer af det gamle København blev udsløjet ved katastroferne og måtte opføres påny.

Tilsvarende forholder det sig med byfornyelsen. Den er også faret hårdt frem overfor flere af byens gamle kvarterer og udviser dermed byens historie og kulturelle fortid. Dog, at en del af de huse, som repræsenterede den historiske bykultur, blev skønnet forældede og uden tilstrækkelige kvaliteter til at være bevaringsværdige, kan også fortælle eftertiden ganske meget. Befolkningens skiftende krav til komfort og plads for slet ikke at nævne materialer og håndværksmæssig udførelse, er ikke alene begrundet af materielle behov, men røber også noget om historiepfattelse og pietetsfønmelse overfor ældre værdier. De voldsomme nedrivninger skal ikke alene tages til indtækt for manglende sans for historiske værdier, men også for en optimisme og tillid til nutiden og forventning til udviklingen.

Byens beliggenhed, dens historie og dens indbyggeres ambitioner har præget og præger den, den dag idag. Det er således et nødvendigt udgangspunkt for at finde de fundamentale forudsætninger for kulturby 96, at gøre sig bevidst om denne sammensætnings indvirkning på Københavns aktuelle situation.

Byens oprindelse og geografiske forhold udgør et statisk element for hovedårnernes forløb, kvarterernes indbyrdes placering og aktivitetscentrenes opståen og forsvinden.

I det følgende omtales nogle måder, der kan medvirke til at beskrive København og dens særlige karakteristika som historisk kulturby. Således er det byens planlægning, udvikling og muligheder som fundamentet for indbyggernes aktiviteter, der ligger Steen Eiler Rasmussen på sinde i KØBENHAVN Et bysamfunds særpræg og udvikling gennem tiderne³⁾. Bogen er udsprungen af forfatterens bekymringer over, hvilke konsekvenser fejldispositioner og manglende overblik kan få i fremtiden. Afsnit I, Byens Beliggenhed, åbnes med den overrumplende konstatering: Københavns særlige geografiske situation kommer til at staa klart for en, naar man sammenligner den med andre store havnebyers. Man ser snart, at der kun er een by paa Europa-kortet, hvis strategiske beliggenhed har noget tilfælles med København - og det er Istanbul. Begge ligger de ved et stræde til et indhav, hvor Østeuropa har sine adgange til havet, og begge byer ligger ved en naturlig havn paa et sted, hvor trafikken til lands krydser trafikken til søs⁴⁾.

Ligheden med Istanbul slutter hermed, men grundlaget for at opfatte København på en ny måde er introduceret. Byens beliggenhed ved vandet og byens livsnerve, trafikken til lands og til vands, beskrives og belyses ikke alene som kilden til Københavns energitilførsel, men sandelig også som årsagen til mange af de konflikter og interessemodsætninger, der præger byens udvikling.

Med sikkert overblik etableres en sammenhæng mellem byens geografi, indfaldsvejene, byportenes placering, hovedårnernes forløb, kvarterernes historiske udvikling og byens mulighed for en harmonisk udvidelse. Med denne viden kan fodgængerer i dagens København følge og forklare gadenettets baner i et kulturhistorisk perspektiv. Men den almindelige vander vil nok distraheres af nutidens påtrængende trafikale problemer og være tilbøjelig til at miste det store historiske overblik.

³⁾ G. E. C. Gads Forslag (1968) 1994.

⁴⁾ *ibid.* s. 21



Christian Elling, Nyboder, København.

Af middelalderens København, af biskop Absalons København er der meget lidt tilbage. Mange meter nede under århundreders opfyldning og affald kan der stadig findes spor af den gamle by og godt gemt under nyere opførelser findes stadig tomter efter de mange kirker og klosteranlæg, der kunne have gjort København til en gudelig og lærd by.

Steen Ejler Rasmussens kortlægning af middelalderbyen kan suppleres med de oplysninger, der kan hentes af gadenavnene. Skønt størstedelen af de gamle navne er skiftet ud, findes der dog stadig nogle, som røber det liv, gaden oprindeligt var vidne til. Således skriver kulturhistorikeren Hugo Matthiessen: Efter Verdenhjørnerne paatvang naturligvis Torv, Kirke, Kloster, Slot, Raadhus, Mønt, Gilde-og Lavshus sig mest Opmærksomhed, men Gadelinjens Form, Bebyggelsens Art, Ejere og Beboere, Skilte og Mærkværdigheder, kort sagt hele Bylivets Mangfoldighed toges ogsaa lidt efter lidt til indtægt, idet man Aarhundreder igennem fastholdt det fornuftige Princip: *kun at kalde en Gade efter, hvad den husede*⁵⁾. Et hurtigt opslag i registret åbner for informationer, der tegner et levende billede af datidens beboere og hvad der optog dem. Mens Bredegade og Vimmelskafet beskriver gadens beskaffenhed og forløb, bærer Møntgade og Gl. Mønt deres navne, efter de virksomheder, der lå i gaden. Bøstuestræde refererer til en institution, som side om side med ølstuer og vinkældre fik en enestående opblomstring i middelalderen. Her regerede badskæreren, som ikke alene stod for hudens og hårets pleje, men også foretog mindre operationer, satte kopper og åreladede. Både Magstræde og Hyskenstræde hentyder til byens nødtørftsanstalter, anlagt som små huse gerne i tilknytning til vandløb. Det mystiske Kattesundet henviser derimod til »et lille »sund«, muligvis kun som en beskeden Rende, der fra Byens Indre borede sig Vej mellem Gaarde og Grunde og skar sig ud tværs gennem Voldlegemet. Et saarbart Punkt i Fæstningens Ring var dermed skabt, og fuldt forklarligt vilde det være, om man havde søgt at værne Indløbet ved Opførelsen af en solid »Kat«, hvormed man i Middelalderen forstod en Opbygning af Tømmer til Anbringelse af Blider og Kasteskyts, i senere Tider en fast Forhøjning af Jord og Sten -...«⁶⁾

Hugo Matthiessens lærde navneforskning hvilede på et indgående kendskab til dansk byggeskik og arkitektur. Således omtaler Chr. Elling i taknemmelighed hans grundighed og udpeger Hugo Matthiessen, som den bedste kender af vore gamle byer.

For den nysgerrige kan gadernes forløb og navne røbe noget af byens kultur, men endnu mere er at hente, hvis man forstår at aflæse de oplysninger gadebilledet eller snarere facaderækkerne giver. En stor del af arkitekturhistorikeren, professor dr.phil Christian Ellings forfatterskab giver nødvendige og nyttige råd og inspiration til at tilegne sig et indtryk af byer og da især København som kulturby. Christian Elling har igennem sine arkitekturhistoriske studier udviklet en særlig flair for byen: Stockholm, Bordeaux, Venezia, Rom har fået adskillige publikationer. Dog fremfor alle er det København, som er blevet viet arkitekturhistoriske, kulturhistoriske og æstetiske analyser.

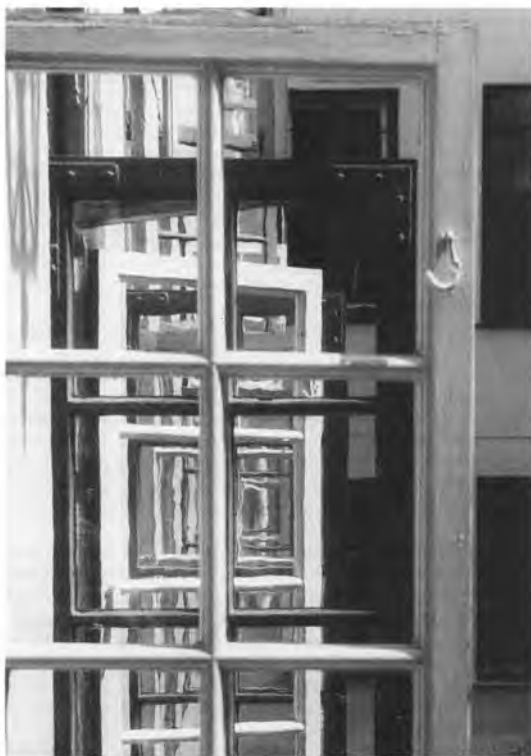
I en kronik, »Om at se en By«, fra 1940 indviede forfatteren for første gang sine læsere i de muligheder, han sidenhen skulle uddybe og forædle til en kunstnerisk udfoldelse af helt personlig karakter. I sin næste bog, som gennemgår en arkitekturhistorisk udvikling af det »Danske Borgerhuse«⁷⁾ skrev Chr. Elling i forordet: Billederne er det vigtigste i denne Bog. Og optagelserne skyldes Hugo Matthiessen⁸⁾. Siden udøvede Elling selv fotograferingens kunst, men herom senere.

⁵⁾ Hugo Matthiessen: Gamle Gader. Studier i Navnenes Kulturhistorie, Kjøbenhavn og Kristiania, 1917, s. 11.

⁶⁾ *ibid.* s. 31.

⁷⁾ København 1943.

⁸⁾ *ibid.* forordet.



Christian Elling, En hemmelig By. Gyldendal 1970, s.2.

I 1947 førte Christian Elling sine læsere igennem »Det gamle København« med illustrationer af Axel Nygaard⁹⁾. Tekst og tegninger supplerer hinanden og tilrettelægger en lystvandring gennem de gamle kvarterer »Bag Domhuset«, »Fra Vestergade«, »Latinerkvarteret«, »Ved Helliggeist«, »Omkring Nicolai«, »Langs Kanalerne« og rundt »Om (Københavns) Promenader«, men først opfordres læseren til at oplade sindet og bruge øjnene fordomsfrit på vandringen gennem byen. Det kræver opmærksomhed og vilje af den fodgænger, som ønsker at opfatte en by efter Chr. Ellings anvisninger, idet »At skaffe sig en gyldig Opfattelse af et Bybillede vil sige: at kunne se det som en Helhed sammensat af Helheder, plastiske og rumlige. For at kunne se saaledes, maa

⁹⁾ Politikens Forlag, Forordet. Se desuden Christian Elling Bibliografi, Gyldendal 1970, nr. 101.

Beskueren vækkes til Besindelse. Han skal ikke »anlægge nye Synspunkter paa det tilvante, thi han har egentlig aldrig »set« - han skal prøve paa overhovedet at faa et Synspunkt, prøve paa »at se«. Han maa vaske Øjnene«¹⁰⁾. Denne opfordring efterlevede Christian Elling selv og den affødte yderligere en række publikationer, som kan inspirere til at se, at gense og at forny oplevelsen med eftertanke ved hvert møde. Byen erkendes kun langsomt.

Det er enhver forundt at tilegne sig sin by med alle sanser åbne. At se, at høre og at indsnuse gaden, kvarterets eller hele byens særlige dufte og atmosfære. Indtrykket vil præges af den enkeltes stemning, synsindtryk og duft præferencer og disse oplevelser skal ikke underkendes. Stedets særlige karakter indfanges med alle sanser. At afdække hvorvidt eller hvorledes den hænger sammen med byens kultur, det forudsætter desuden fordybelse og viden. Chr. Elling anbefalede at gøre »et bevidst Arbejde på at tilegne sig en Opfattelse af Byen som en kunstnerisk Helhed«¹¹⁾.

Som arkitekturhistoriker med erfaringer i at trænge ind til arkitekturens kerne gennem arkivstudier, forstod han at aflæse planer og opstalter, facader og alternative forslag, at give de flade tegninger tredimensionel form og at proportionere hver bygningsdel og detalje i forhold til omgivelserne. Af forhåndenværende, historiske optegnelser, skriftlige oplysninger fra regnskaber, byggerapporter, brandtaksationer, rejse- og levnedsskildringer samlede han en mosaik af informationer for at kunne befolke kvartererne og pusteliv i bygningerne. Chr. Ellings indlevelsessevne og sprogbehandling var gudbenådet og hans sikre æstetiske sans for arkitekturens kvaliteter gav grundlaget for at lade »stene tale«.

For Chr. Elling var guiderne ikke nok, allerhøjest kunne de anbefales indledningsvis. Der er intet ondt i at begynde med at tilegne sig byen ved at samle navne, tal, anekdoter, stil, raritetsværdier og minder, men disse oplysninger hæfter de enkelte monumenter tilfældigt sammen. De fremhæver det enkelte hus fremfor helheden. Det er ikke gjort med topografi og årstal. De »faar ikke Folk til at opfatte København som et Kunstværk og et levende Samfund«¹²⁾.

Opmærksomheden bør nok engang henledes på »det vigtigste Problem i hele denne Sag: Spørgsmaalet om de isolerede Enheders Værdi contra Gruppedannelsernes, Helhedernes«¹³⁾. Helheden indfanges ifølge Elling bedst i forbigående. »Netop: i Forbigaaende. Thi for ret at kunne optage Byen i sig maa Københavneren være i stadig Bevægelse - med aabne Øjne. En Vandrer, der lærer undervejs, læser Facaderækkernes lange Monologer i flydende Sammenhæng og føler Gadernes og Torvenes Rum aabne og lukke sig, som han gaar frem. Ikke for mange Stands undervejs, ingen nærsynet Granskning af Dørkarme og Indskrifter. Blikket helst og stadig paa jagt efter Sammenhænge, Husene skal kobles sammen, Skulder ved Skulder, Facaderne blot opfattes som Udsnit af én lang Væg, der begrænser en Blok. Det er vigtigt, »at gaa om Hjørner«. Her er en hurtig Stedkending paa sin Plads. Thi ved Sammenstødet af to Flader under en ret Vinkel holder én Verden op og en anden begynder. Husrækkens Væg, hvis Plan man strøg forbi, røber sig nu som en Overflade, der dækker en Kubus. Man fortsætter Spillet om Hjørnet med en ny Flade. I Øjeblikket har man fornummet en rumlig Udvidelse, fanget et nyt Perspektiv ind i den Sum af Blokke og Rum, som kaldes en By«¹⁴⁾.

¹⁰⁾ Det gamle København, s. 12.

¹¹⁾ *ibid.* s. 20.

¹²⁾ *ibid.* s. 20.

¹³⁾ *ibid.* s. 24.

¹⁴⁾ *ibid.* s. 26-27.

Skulle det historiske forkomme en uerfaren byvandrers lovligt tyngende, har Chr. Elling også råd for det i håbet om at åbne alle døre. »Maaske vil netop den moderne Københavner lettest kunne faa aabnet sine Øjne for disse rent formale værdier i Bybilledet ved at gøre en Udflugt til et nyt Kvarter i Byens Udkant, som han ikke er dagligt fortrolig med. Og gøre Udflugten med det ene Formaal at finde god Kunst, By-Kunst - store Rum, rene Linjer. (Maaske vil en saadan Rejsefærd ind i en ny Verden, der følelsesmæssigt staar ham nær og ikke er belemret med »Historier«, gøre ham mere modtagelig for de tilsvarende Værdier i den gamle Bys Verden.) Han vil med andre Ord blive tvunget til »at se abstrakt«- stort og direkte. I saa Fald maa Barokkens og Klasicismens fornemme København efterhaanden kunne lukke sig op for ham«¹⁵).

Chr. Elling nævner ikke renæssancens København i denne sammenhæng af førstaelige grunde. Af Christian IV's store planer for byen blev kun en lille del gennemført. På Christianshavn og i resterne af anlægget ved Nyboder kan man lige ane tilløbet til et idealanlæg efter de italienske renæssancebyplaners forbillede, men af de gårde i røde sten med sandstenornamentik, som skulle følge det afstukne gadenet, er så få bevarede, at et gadebillede kun vanskeligt kan rekonstrueres. Christian IV's plan tog fart i 1618¹⁶). Bort set fra de store købmandsgårde har meget af datidens København været præget af bindingsværk og den bebyggelse har langt fra levet op til Kongens ønsker om monumentale anlæg¹⁷). På trods af byggeplanernes skæbne er det muligt at danne sig et indtryk af de ambitiøse mål, Christian IV satte sig. Med slotsbyggeriet, Kronborg og Frederiksborg samt lystslottet Rosenborg; kirkerne i Roskilde, Kristiansstad; Holmens kirke og Rundetårn i København og ikke mindst Børsen, fornemmes Christian IV's iderigdom og drøm om at gøre København til centrum for en livlig handel på verdenshavene¹⁸). Christian IV's bygningsværker er stadig med til at præge København og styrke byens betydning som kulturby. Samspillet mellem de kongelige monumenter og den senere borgerlige arkitektur er den dag idag i harmoni med byens institutionelle struktur.

Da Chr. Elling skrev om barokkens København, var Borgergade kvarteret og barokkens huse ved Gammel Mønt endnu ikke bukket under for byfornyelsen. Hvad der må have syntes utænkelig i 1943, er idag en sørgelig kendsgerning; af barokkens gadebillede i København er ingen helhed bevaret, næppe heller repræsentative enheder. Den borgerlige bebyggelses arkitekturhistorie, som Elling belyser i Danske Borgerhuse, kan følges fra 1500-tallets slutning, det vil sige fra Frederik II's tid og frem til ca. 1850. Derefter udvikles den industrialiserede opførelse af lejekaserner med historicismens stilforvirring til følge. Barokkens gavlkvisthuse fulgte renæssancens gavlhuse og på trods af at denne bygningstype kun er sparsomt bevaret, bør det nævnes, hvor fleksibel og imødekommende den var i forhold til byherrens formåen. Chr. Elling karakteriserer den, som »en bedrift i dansk Arkitektur«¹⁹). I stedet for som på gavlhuset at spænde over hele bygningens bredde placeres gavlen nu på midtak-

¹⁵) ibid. s. 28-29.

¹⁶) Christian Elling: Danske Borgerhuse, Kbh. 1943, s. 6 eksempler på grundmurede patricierhuse: fra 1620'erne borgmester Mikel Vibes Gaard, Strandgade 30-32. Fra 1640'erne og 1650'erne: »Efterslægtens« gård, Nyøstergade. 1650'erne: to høje, smalle gavlhuse, Snaregade.

¹⁷) Om denne byggetradition og dens udbredelse i København se Kjeld Kayser: Københavner bindingsværk, Nationalmuseet, København 1985.

¹⁸) Vilhelm Wanscher: Slotte og Kirker fra Christian 4's Tid. Kunst i Danmark, København 1939.

¹⁹) Danske Borgerhuse, s. 9.

sen. »Patricieren, den rige Storkøbmand lader Gavlkvisthuset udfolde sig i al sin Vælde, Skraalinierne i den store Kvist paa fem Fag giver Bygningen en majestætisk Rejsning. I det ene Yderfag fører en Port ind til Gaardspladsen med dens Sidelænge og Baghuse i Bindingsværk. Og for den lille Haandværksmester er et Kvisthus, kun med fire-fem Fag i sin fulde Bredde, trukket sammen under sin smalskuldrede Kvist, en passende Vaaning²⁰).

I 1728 lagdes en trediedel af København i aske. Efter branden tegnede stadsbygmester Johan Cornelius Krieger tre mønsterhuse. »Derved opnaaede Gavlkvisthuset det absolutte Herredømme i Københavns borgerlige Arkitektur efter 1730«²¹), men det holdt hårdt at gennemføre kravet om, at facadehuse skulle være grundmurede og adskillige fleretagers bindingsværksbygninger blev atter opført. Det gjorde den tætte bebyggelse meget brandfarlig, men inden byen atter skulle blive hærgnet af ildebrand, var et helt nyt kvarter blevet opført mellem Nyhavn og Kastellet og så langt nåede ilden aldrig. Derfor er det idag muligt at indfange en helhed, en facaderække, i kvarteret omkring Amalienborg plads. Ud fra ønsket om at tilegne sig byen i helheder, er der således god fornøft i at koncentrere opmærksomheden om Amaliegadekvarteret eller rettere Frederiksstaden og dens sammensætning af de fire palæer omkring Amalienborg plads, Bernstorffs og Dehns hjørnepalæer ved Bredgade, det Berckentinske palæ og Lindencrones palæ længere nede ad Bredgade samt ikke mindst kvarterets borgerhuse. Denne bebyggelse henhører under stilbetegnelsen rokoko, som Chr. Elling karakteriserer med ordene »Rokokoen som Arkitektur er fransk af Oprindelse og eksklusiv af Karakter«²²).

»Det bærende Princip for Skabelsen af Frederiksstaden som en kunstnerisk behersket Byorganisme er den harmoniske Underordning af Bygningsenhederne i kubiske sluttede Blokke. Idealet var, at Gadernes to Husrækker skulle fungere som plastisk ensdannede Legemer, i hvilke de enkelte Huse vel gik op som Enere, men derfor dog ikke var afskaaret fra at tilkendegive sig som Afsnit med et vist individuelt præg«²³). For at dette kunne gennemføres befalede Kongen den 28. april 1750 »at alle, der ville bygge i Frederiksstaden, først skulle melde sig hos Eigtved og hos ham gratis faa en Tegning forfærdiget«²⁴). Hofbygmester, arkitekt Niels Eigtved var oprindelig gartner, men havde på rejser i Tyskland og Italien tilegnet sig et kendskab til de nye stilretninger dér. Han var desuden opmærksom på udviklingen indenfor den franske arkitektur og især denne interesse kom til at præge hans forslag til husene i København. »Den Hustype, der fastsloges som Amalienborgkvarterets Norm, er vor borgerlige Rokokos Banebryder og dens vigtigste Mindesmærke. Tillige er den et Kunstværk af høj Rang, paa europæisk Niveau. Alle Facadens Elementer stammer indirekte fra Frankrig, ogsaa Helhedens Aand«²⁵).

Husene er opført i tre etager med en hel stueetage og såkaldt beletage og derover en mezzanin. Som noget nyt i forhold til barokkens gavlkvisthuse er det vandrette forløb markeret ved en gesims mellem stuen og den næste etage.

Husenes facader er desuden betonet med en forsigtig accentuering af de midterste tre fag, mens sidepartierne på to fag viger lidt tilbage. Efter smag, men altid med lethed og elegance, kunne midtpartiet udsmykkes mere eller mindre. På trods af kvarterets aristokratiske tilhørsforhold er det her forudsæt-

²⁰) *ibid.* s. 10.

²¹) *ibid.* s. 13.

²²) Christian Elling: *Palæer og Patricierhuse fra Rokokotiden*. København 1930.

²³) *ibid.* s. 20.

²⁴) *ibid.* s. 21.

²⁵) *Danske Borgerhuse* s. 17.



Christian Elling, En hemmelig By. Gyldendal 1970, s.41.

ningerne skal søges for den byggestil, som med størst gennemslagskraft har givet København sit særpræg. Det var ikke den franske rokoko, der kunne omsættes til danske forhold, men som Chr. Elling prægnant formulerer det : »Nyklassicismen i vor borgerlige Bygningskunst begynder med Nicolas-Henri Jardin. 1764 gav han Tegning til en herskabelig Bygning,....senere kendt som »det gule Palæ«²⁶⁾. Facaden er udsmykket med guirlander, medailloner, vaserelief-

²⁶⁾ ibid. s. 22, Amaliegade 18.

fer, triglyfkonsoller og smedejern med antikke forbilleder og dermed indvarsles den stil, som københavnernes i første halvdel af det 19. århundrede gjorde til en dansk byggestil. Det tog nogle artier inden Eigtveds og Jardins patricierhus var blevet omformet til borgerhusets krav og det blev således Harsdorffs navn, som blev knyttet til stilen. C.F.Harsdorff kom til at præge den Københavnske Nyklassicisme efter ildebranden i 1795. Allerede i 1777 opførte han med offtentlig støtte mønstereksemplerne, Kongens Nytorv 3-5. Disse huse skulle tjene som forbillede for borgernes nye boliger i København. De udviser samme muligheder og fleksibilitet som tidligere barokkens gavlkvisthus. Alt efter ønske og formåen kan huset gøre bredere eller smallere mellem de betonedede yderfag. Harsdorff praktiserede selv tre grundtyper, idet han mellem det fremhævede sideparti anvendte et forsænket midtparti uden markeret lodret dekoration; et forsænket midtparti prydet af pilastre og endelig ét med søjler. Den første og enkleste type blev kopieret og genanvendt af talrige Harsdorff-elever og deres bygherrer. Da de nedbrændte boliger og gårde skulle genopføres, var det for det virksomme borgerskab, som styrrede de store handelshuse. I disse kredse nåedes drømmen om en styrket nationalitetsfølelse og en ny demokratisk grundlov. Om nogen, kunne de føle sig hjemme i en bolig prydet med referencer til antikens idealer. Det demokratiske Athen var i særlig grad nærværende gennem den sympati europæerne følte for det græske folks frihedskrig. Dertil kunne tilføjes, at københavnernes omend langsomt blev opmærksomme på, at en dansk kunstner, nemlig Thorvaldsen, havde vundet sig et navn i Rom. Med berømmelsen voksede ønsket om at overtale ham til at vende tilbage til fædrelandet, således kunne Nordens Phidias kaste glans over Nordens Athen.

Af det nyklassicistiske København er der endnu så meget bevaret, at en byvandring er umagen værd. Forventningen om at kunne genopleve datidens færden og kultur gennem gadernes lyde, husenes proportionering og dekorationernes udtryk kan med lidt god vilje og fantasi indfris. Dog er Christian Elling som cicerone helt uundværlig. Til den arkitektur- og stilhistoriske præsentation i Danske Borgerhuse har han føjet adskillige publikationer om det 19. århundredes byæstetik. De kan bringe en nutidig byvanderer i den rette stemning.

Af disse skrifter skal kun nævnes et beskedent udvalg. Det fornemme studie: Det Klassiske København. En byæstetisk Studie²⁷⁾, lader læseren tilegne sig byen som en kunstnerisk helhed gennem nogle typiske træk i datidens bybilleder. Teksten er disponeret således at bogen indledes med fem afsnit, som anlægger »enkelte almene Synspunkter for Vurderingen af den klassiske Stad.«²⁸⁾ og derefter følger fotografiske optagelser med en kort ledsagende tekst, for at »Hvert enkelt Billede skulde kunne give en Lektion.«²⁹⁾ Gennem umiddelbart enkle og beskedne bygninger, acciseboder, told-og vagtbygninger, havnekontorer og et druknehus introduceres arkitekturens udtryk og karakteristika, den stil som kunne afspejle sammenhængen mellem et hus' funktion og det overordnede tilhørsforhold i statens tjeneste. Sagt med Chr. Ellings ord »Mellem Opgaven selv og dens Løsning stod »Stilen« ikke som et Problem, den var en Arbejdsmaade, selvfølgelig som den dygtige Haandværkers vante Greb om Værktøjet«³⁰⁾. Således bærer hver bygning sit tydelige præg af tidens idealer.

²⁷⁾ København 1944.

²⁸⁾ ibid. forord.

²⁹⁾ ibid.

³⁰⁾ ibid. s. 19.



Christian Elling. En hemmelig By. Gyldendal 1970, s.81.

På trods af at de udbrændte kvarterer kunne have medført en modernisering af byplanen, så gik det med disse planer, som det var gået med Christian IV's visioner. ...»Byreguleringen blev ikke ført radikalt til Bunds, de ideale Planer, der maatte have foreligget, strandede paa økonomiske Skær, nu som saa ofte før var Hensynet til Grundejerinteresser det sikre Værn om Stadens ældgamle Gadelinier«³¹⁾). Ikke desto mindre skete der en fornyelse ved anlægget af Høj-

³¹⁾ ibid. s. 19.

broplads med C.F.Hansens nye Christianborg slot i skråperspektiv. Ligesom sammenlægningen af Gammel-og Nytorv, anlægget med Frue kirke og Det kgl. Teaters betydning for Kgs. Nytorv medvirkede til at styrke de store temaer, samspillet mellem bygningens volumen og pladsens rum med nyklassicismens stilistiske stringens. Andre motiver, som bidrager til at fremhæve borgerkulturens boliger, drages ind. Det er udsyn under buer og kik gennem porte, parkernes anlæg og lette arkitektur samt de spærremure der både sikrede en neutral kontinuitet i gadebilledet og tilføjede de let buede gadeløb noget hemmelighedsfuldt, idet de skærmer mod uvedkommende og nysgerrige blikke. Mod slutningen af teksten falder nogle korte bemærkninger om den nyklassicistiske arkitekturs karakter. »Idet Torves og Gaders Rum blev skarpere tilskaaet, maatte ogsaa de plastiske Legemer, der begrænsede dem, blive fastere i Kærnen og renkrællede. Støbeformen rettes til: Husenes Kuber forenkles, Fladerne afplattes, Stoffet hærdes. Ved denne Lutring søger man at nærme sig abstrakte Løsninger, at danne Bygningerne efter simple rumgeometriske Grundfigurer. Selve Stoffets Art bliver mere kompakt og haardt, næsten krystallinsk i Massen. Barokkens Huse stod som stærkede efter at være modellerede; men Klassicismens maatte tilhugges, - med fint Værktøj i Harsdorff-Tiden, med grovere i Hansens Periode«³²⁾.

Herefter tilbydes læseren en forberedelse til byvandringen ved et fuldendt samspil mellem de korte, rammende kommentarer og plancherne. Med bekymring må det konstateres, at plancherne, alle nyoptagelser i 1944, afviger meget fra de iagttagelser, der kan gøres idag på de samme lokaliteter. Men teksternes præcise omtale af mål og midler, samt karakteristikkene af stilens betydning, berettiger til nogle fyldige citater, til glæde for den, som vil søge mellem nyopførelser, gennembrudte facader og bag butikernes spraglede reklamer efter spor af den borgerkultur, som var grundlaget for guldalderens tænkere, kunstnere, videnskabsmænd og politikere. Med tålmodighed og indlevelse kan man stadig møde det København, som var rammen omkring det borgerkab, som sikrede landet en ny grundlov den 5. juni 1849.

Således kommenterer Chr. Elling Nicolaigade set mod Holmens Kanal: Den *ideale* Gade er lige og dens Rum begrænset af Facademure med samme Højde. Husenes Hovedgesimser skal helst ligge i ubrudt Flugt, ligeledes Vinduernes Række. De enkelte Huse bør egentlig tegne sig som liniære Afsnit af eet langt Hus, Karréens Front i fuld Udstrækning. Mellem sine lodrette Begrænsningslinier har Husets Facade kun en ringe Ret til at distingvere sig frem for sine Naboer. Dets fornemste Opgave er at udfylde Pladsen som en Del af et Hele. Men kun ved større samlede Nybebyggelser honorerer Gaden de ideale Krav, - saa nogenlunde.... En saadan fornem Gade er en Lise for Øje og Sind. Den er ren Arkitektur, tugtet, men uden Stivhed. Under Gesimsernes samlede Baand er de lodrette Delingsliniers Rytme hastig og levende i Perspektiven³³⁾. Som en kommentar til Kvarteret ved Nicolai kirke bemærkes det ligeledes: »Hvor forskellige Facaderne end er, rolige og lavmælte er de alle og taler samme Sprog. Det lyder kun i denne Bys Gader og ligner ikke rigtig noget andet. I sin stille Enkelthed er vor borgerlige Klassicisme maaske den mest kultiverede i Europa«³⁴⁾. Den afstemte detalje, et profileret bånd, en trekantsfron-ton eller et cirkelsegment over et vindue, den diskrete indramning af en dør, den tilstræbte symmetri og sidst men ikke mindst det »brækkede« hjørne, som er affødt af et byggeregulativ fra 1795, kan stadig findes.

³²⁾ ibid. s. 73.

³³⁾ ibid. s. 78.

³⁴⁾ ibid. s. 84.

Chr. Elling gjorde ofte forsøg på at værne de værdier, som var truede af nedrivning og anden vandalisme. Hans stærkeste våben var at lokke sine medmenneske til at se. Ønsket om at formidle sin egen glæde og evne til at iagttage satte sine spor på flere publikationer om København. En konsekvens af ønsket om at fastholde motivets virkelighed både som et vidne om de reelle værdier desuden formidlet udfra indsigt og æstetisk indføling, medførte at han selv optog de fotografier, som skulle ledsage teksterne. Efterhånden opnåede Christian Elling en sådan færdighed som fotograf, at han kunne belyse temaet visuelt med et minimum af introducerende bemærkninger. Et sådan eksempel er bogen *København i Fortrolighed*, tilegnet »det ridende Vagtkompagni, der kommer naar alt er forbi«³⁵⁾ ..en lille Bog om det ikke-monumentale København, om vores By i Fortrolighed.«

»Baggrunden er overalt en By med Nyantikens Linier, enkle Former, blide og prægnante, en graalende Kolorit, et lunefuldt Lys. Forældet Byggesæt slaar ud hist og her i Empirens slide By - bovnende Tage fra Barokken, frilagte Gavle med pragtfulde liniære Figurer i Bindingsværk - men disse Træk er kun Rester af Arvegods gemt i en Helhed under klassisk Orden. Al Skønheds Begyndelse er Orden. Vi nyder den rigtignok bedst, naar der slaas Revner i den af det ubekymrede Liv«³⁶⁾. Med et sikkert fotografisk øje har Chr. Elling samlet en mosaik af detaljer og helheder; gadens flader, husets volumen og byens rum med spor af daglig gøren og laden. København i fortrolighed røber Københavns oprindelse af borgerlige normer og en provincial, - i ordets bedste betydning -, værdighed snarere end af metropolens ambitioner.

Men at Elling også har oplevet København som et kunstværk, der sprænger sine rammer og løfter sig over tid og sted for derved at bekræfte nogle almengyldige sandheder om storbykulturen og menneskeligt samvær, fremgår af »En hemmelig By *Quasi una fantasia*«³⁷⁾, »... en Vejledning i den Kunst: at tilegne sig en By som æstetisk Fænomen«³⁸⁾. Målet med bogen var at tilføje København et utvetydigt skudsmål som »Verdensby«. Termen forklares således: En Stadstype af denne Art er med utalte Traade knyttet til større Kulturer, europæiske og uden-europæiske³⁹⁾. Dette sker gennem en præsentation af »»abstrakte« Elementer, med plastiske Værdier og med Virkninger af Lys og Skygge.«⁴⁰⁾ ledsaget af citater fra litteraturen., især den franske.

Med Chr. Ellings forfatterskab om København er der givet et eksempel og et redskab til at afæske arkitekturens form og udtryk et udsagn om byens kultur. Han nåede ikke at skrive om, hvorledes det gamle København langsomt affolkes og beboelsen støt og sikkert berøves sine talrige funktioner for at degraderes til erhvervslejemål med natteøde gader, mens brokvartererne som friske knolde på en gammel staude, udvikler sig mere og mere selvstændigt. Østerbro, Nørrebro og Vesterbro har hver deres attraktioner, hver deres særpræg og kulturelle karakteristika. Dog disse holdes indenfor en arkitektonisk anonym ramme af spekulanternes og boligelskabernes konforme, discount elementbyggeri. Den moderne bebyggelse bærer sjældent præg af individuelle ønsker, dertil er opgaverne blevet for store og komplicerede. Nu opføres hele kvarterer eller bydele af konsortier og selskaber. Det kan virke overvældende, men med lidt omtanke skulle det alligevel kunne lade sig gøre at aflæse disse helheders udsagn om den aktuelle kultur.

³⁵⁾ København i Fortrolighed. Copenhagen confidentially, København 1961.

³⁶⁾ ibid. indledningen.

³⁷⁾ Gyldendal 1970.

³⁸⁾ ibid. forord.

³⁹⁾ ibid. s. 11.

⁴⁰⁾ ibid. s. 9.

København, som kulturby er præget af en blanding af århundreders skiftende stilarter. Bispens by domineret af højmiddelalderens kirkelige institutioner i gadenettets forløb. Kongens København, som både betegner 1600-tallets og senere århundreders stilistiske udtryk for kongelige ønsker om et standsmæssigt kvarter på Slotsholmen og i Frederiksstaden. Nordens Athen, som med nyklassicismen kendetegner borgerskabets fornuftbetonede genopbygning af staden efter de frygtelige brande og dets stræben efter demokratiske tilstande. Meget er i tidens løb gået tabt, men det, der kunne bruges, blev bevaret mellem og bag de nye facader og i gårdene. Helheden, det bybillede som har udviklet sig af nyklassicismens nationale fællesfølelse og den enkeltes ønske om at være Fædrelandet til gavn, kan endnu findes og suppleres med iagttagelser af senere årtiers iscenesættelse og selvforståelse. Hvilke nye træk Kulturby 96 vil tilføje og hvorvidt den Københavnske bykultur vil blive præget i helheder eller enheder, er det for tidligt at sige endnu.

Alle fotografierne er taget af professor, dr.phil. Christian Elling og reproduceres efter tilladelse fra fru Gertrud Elling.

Naturgeografisk forskning i Grønland

Af Ole Humlum

Lektor, Ph.D., Geografisk Institut, Københavns Universitet

Der er betydelig usikkerhed om hastighed og omfang af en eventuel fremtidig global temperaturændring som følge af menneskets aktivitet. Det er endog usikkerhed om der vil blive tale om en opvarmning eller en afkøling. Ét forhold er dog ikke til diskussion: En vilkårlig klimaændring forårsaget af mennesker vil udspilles på en baggrund af naturlige klimatiske variationer. For at forstå årsagen til og forløbet af fremtidige klimaændringer, er det derfor helt nødvendigt at have en klar forståelse af hvordan, hvornår og hvorfor klimaet har varieret i fortiden. Der knytter sig i den forbindelse særlig interesse til kortlægning af klimatiske variationer i de sidste århundreder der gik forud for den tendens til opvarmning, der synes påvist indenfor perioden med egentlige måleserier, der dog kun sjældent går mere end 150 år tilbage i tiden.

Naturforholdene i Jordens polnære egne ser ud til at være særligt følsomme for klimatiske ændringer. Dette viser både kendskabet til fortidige naturforhold samt teoretiske overvejelser. De arktiske og antarktiske områders sne- og isdække har en del af ansvaret herfor. I de polnære egne har landskabet på grund af det længevarende snedække gennemsnitlig stor refleksionsevne (albedo) for den indkommende kortbølgede solstråling. En eventuel fremtidig global temperaturstigning vil kunne forkorte snedækkets varighed. Herved mindskes albedoen, mindre af solstrålingen reflekteres og temperaturen stiger yderligere. Omvendt i tilfælde af et globalt temperaturfald. Under alle omstændigheder er der som følge af denne selvforstærkende mekanisme grund til at forvente større temperaturændringer i de polnære områder end andre steder på Jorden. Sandsynligvis vil man derfor tidligere i de polnære egne kunne påvise en signifikant klimatisk forårsaget miljøændring end andre steder på Jorden.

Samspillet mellem klimaændringer og variationer i andre naturforhold er kompliceret. Tillige varierer karakteren af dette samspil fra verdensdel til verdensdel. Betragter man tilgængelige meteorologiske måleserier under ét, synes den globale middeltemperatur at være steget noget i det indeværende århundrede. Opvarmningen er især foregået i perioden 1920-40 og i tiden efter 1975. 1980erne er globalt det varmeste årti siden 1850. Gennemsnitstemperaturen var globalt omkring $\frac{1}{2}$ grad højere end ved 1900-tallets start. Tager man højde for at hovedparten af Middelalderen generelt var karakteriseret ved et køligt klima (Den lille Istid), er det dermed muligt at 1980erne var det varmeste årti i ikke mindre end de seneste 600 år på den nordlige halvkugle.

Imidlertid var 1980erne ikke et varmt årti i alle regioner. Bemærkelsesværdige undtagelser markeres ved områder som den nordlige Stillehavsregion, Grønland og Nordatlanten. Specielt det nordatlantiske område ser ud til at repræsentere et nøgleområde for forståelsen af nogle af de overordnede mekanismer bag klimavariationer. På begge sider af Nordatlanten har naturforholdene gentagne gange ændret sig radikalt på forbløffende kort tid. For mindre end 15.000 år siden var både Nordamerika og Nordeuropa delvis dækket af isskjolde, der begge var langt større end det nuværende grønlandske isskjold, Indlandsisen. Endvidere er dette sket adskillige gange, muligvis mere end 20 gange, i løbet af de seneste 3 millioner år. Og der er al mulig grund til at formode at denne situation atter vil kunne indtræde engang i en ikke alt for fjern fremtid.

Stor interesse knytter sig derfor til en klarlægning af de nuværende og fortidige naturforhold i og omkring Nordatlanten. Omfattende oceanografiske undersøgelser er udført vedrørende havstrømme, vandkemi, vandtemperatur og marinbiologiske forhold. Endvidere er optaget et betydeligt antal borekerner med aflejringer fra havbunden, til belysning af de fortidige oceanografiske forhold. I de nordeuropæiske landområder er endvidere gennemført detaljerede undersøgelser af fortidige og nuværende forhold ved mange gletschere, floder, moser, søer, klitområder, kyster, m.v. I Nordamerika er et tilsvarende omfattende undersøgelsesprogram iværksat for mere end 20 år siden.

Sammenlignet med denne intensive forskningsindsats er landområderne langs Nordatlantens nordvestside mere sporadisk undersøgt. Dette landområde repræsenterer i store træk det samlede Østgrønland. Dette er baggrunden for at der i perioden 1990-1992 etableredes en arktisk naturgeografisk forskningsgruppe ved Københavns Universitets Geografiske Institut. Forskergruppen fandt sammen bl.a. på baggrund af den voksende internationale bekymring for mulige fremtidige radikale klimaændringer, og valgte at lægge en forskningsmæssig hovedindsats i området ved Sermilikstationen (Geogr. Inst. Kbh. Univ.) i Sydøstgrønland. Gruppen har dog samtidig haft tilsvarende aktiviteter ved Arktisk Station (Kbh. Univ.) i Vestgrønland, ligesom den er involveret i de forberedende undersøgelser ved den kommende forskningsstation ved Zackenberg i Nordøstgrønland (Dansk Polarcenter). Undersøgelserne finansieres primært af Statens Naturvidenskabelige Forskningsråd. Forskergruppen har i de seneste år haft et tæt samarbejde med kollegaer fra andre forskningsinstitutioner i Danmark, Sverige, England og Tyskland. Medlemmer af gruppen har tillige haft og har fortsat tilsvarende aktiviteter i andre polnære egne, f.eks. Island, Færøerne og Antarktis.



Zackenberg-hytten, juli 1992. I baggrunden ses Tyrolerfjord og Clavering øen.



Gamle kystlinier ved Zackenberg, i ca. 70 mt's højde, juli 1992. De tre tidligere kystlinier er sandsynligvis dannet ved brændingsaktivitet pga. kælving for ca. 9.000 år siden.

Hvad undersøges?

I sammenhæng med diskussionen om global climatic change er et detaljeret kendskab til de polnære områders landskabsdynamik og naturgeografiske forhold af særlig interesse. Forhold vedrørende klima og jordoverfladens natur repræsenterer jo de naturgivne rammer – det basale miljø – inden for hvilke planter og dyr kan udfolde sig. I stedet for at studere et enkelt aspekt af det samlede kendskab, har gruppen valgt at undersøge landskabssystemer i deres helhed, med en særlig opmærksomhed rettet mod den senglaciale og holocæne udviklingshistorie. Nogle eksempler herpå skal kortfattet omtales nedenfor.

Zackenberg

Zackenberg ligger 25 km nordvest for Daneborg i Nordøstgrønland, på knap 75° N. Slædepatruljen »Sirius« har base i Daneborg, men i øvrigt er denne del af Grønland ubeboet. Den engelske opdagelsesrejsende Clavering mødte i 1823 en lille gruppe eskimoer, der lå i telt på øen, der i dag bærer hans navn. Clavering og hans besætning omgikkes i et par dage med eskimoerne, men forbindelsen blev brat afbrudt, da englænderne ville demonstrere skydevåben og for spøg affyrede dem i luften. Næste dag var eskimoerne borte, og er ikke siden set.

I dag vil mange nok især kende området fra Jørn Riels fortællinger om fangerlivet i Nordøstgrønland. En af de gennemgående lokaliteter i disse fortællinger, Bjørkenborg med sin fangerstab bestående af Bjørken, Sylte og Lasse-lille, er identisk med den gamle Zackenberg-fangsthytte (tilhører Nordøst-

grønlandsk Kompani Nanok) ved foden af fjeldet Zackenberg. Her er det meningen at en moderne forskningsstation under Dansk Polarcenter skal etableres i løbet af de kommende år.

Som led i en række indledende undersøgelser har forskningsgruppen foretaget topografisk og geomorfologisk kortlægning i Zackenberg-området, ligesom der er foretaget undersøgelser vedrørende jordbundsdannelse, hydrologi, tidevand og klimatologi. Der er endvidere indsamlet en række prøver med henblik på datering og klarlægning af områdets deglaciation i slutfasen af Weichsel-istiden. Med særlig interesse er morænesystemer fra små lokale gletschere fra denne periode blevet studeret. Disse viser nemlig, at den dominerende vindretning om vinteren i tiden omkring istidens slutning var fra syd, medens den i dag er fra nord. Dette giver et fingerpeg om at den normalt forekommende fordeling af høj- og lavtryk i det grønlandske- og nordatlantiske område dengang var anderledes end nu.

Nogle kilometer inde i land findes i omtrent 70 mt's højde resterne af gamle kystlinier, markerede ved 2-4 m høje skrænter. Dateringer viser, at i denne højde stod havet for ca. 9000 år siden. Enorme ismasser var dengang endnu bundne i resterne af iskjoldene i Nordamerika samt i Nordeuropa, hvorfor det globale havspejl naturligvis stod lavere end i dag. Årsagen til den lokalt højere havstand ved Zackenberg skal derfor søges i det forhold, at landet dengang stadig var isostatisk nedtrykket af de kort forinden forsvundne ismassers vægt. Fordi både havoverfladen og land dengang var udsat for hastige niveauændringer, må disse tidligere kystlinier være udformet i løbet af korte tidsrum. Når der alligevel kunne dannes markante kystklinter er forklaringen formodentlig den, at områdets dengang endnu store udløbsgletschere fra Indlandsisen var udsat for hyppige og store kælvinger i fjordsystemet, med deraf følgende stærk brændingsaktivitet langs de omkringliggende kyster.



Smeltende snefane på fjeldsiden over Zackenberg, juli 1992. I den korte sommer med midnatssol smelter snefanerne kraftigt som følge af den store solindstråling.



Frostspalte nær kysten ved Zackenberg, juli 1992. Under revnen findes i omtrent 1 m's dybde massiv is.

I dag er området hovedsageligt isfrit, bl.a. som en følge af meget små nedbørmængder. Knap 200 mm falder der årligt, dvs. mindre end 50% af den nedbør, der falder i de tørreste egne af Danmark. Om vinteren, hvor nordlige vinde dominerer, akkumuleres sneen i store snefaner, der kun delvis når at bortsmelte den følgende sommer. Skred, jordflydning samt rindende vand ved disse snefaner er derfor blandt de vigtigste af de nutidige landskabsdannende processer i området. Snefygningen er i området af så stort et omfang, at mange opragende sten og blokke i tidens løb er glatpoleret af snekrystallerne, der i forbindelse med de meget lave vintertemperaturer opnår betydelig hårdhed.

Hele vinteren ligger landskabets overflade urørlig som følge af frysning indtil stor dybde. Helt ned til havniveau optræder permafrost, d.v.s. jordlag der ikke når at tø i løbet af sommeren. Som et tegn herpå, er landoverfladen mange steder gennemskåret af store frostspalter, der er opfyldt med lodrette vægge af massiv is, der går flere meter ned i jorden. Dette er såkaldte iskiler.

Ser man bort fra snefanerne, dækkes landskabet kun af et tyndt lag sne i løbet af vinteren. I løbet af juni og juli smelter sne-dækket, og i en kort periode er de overfladenære jordlag mættet med vand, der har vanskeligt ved at sive ned som følge af den dybereliggende permafrost. I et par uger glider de optøede overfladelag derfor langsomt ned af landskabets stråninger, 1-10 mm pr. år, og danner iøjnefaldende stenstriber og andre jordflydningsfænomener. Dette forhold har naturligvis stor betydning for hvilke plantearter der kan vokse på bestemte steder. Senere på sommeren udtørres jorden, og ligger så stort set ubevægelig indtil næste forsommer.

Disko

Et andet af gruppens forskningsområder findes på øen Disko i Vestgrønland. På sydkysten af Disko ligger Arktisk Station ved byen Qeqertarsuaq. Stationen, der grundlagdes som en selvstyrende institution i 1906 af botanikeren Morten Porsild, tilhører i dag af Københavns Universitet. Den overordnede forvaltning varetages af en tværfaglig bestyrelse under det naturvidenskabelige fakultet, mens en videnskabelig chef tager sig af den daglige ledelse.

I den første tid af stationens historie tjente stationen som udgangspunkt for forskellige polarekspeditioner, og bl.a. var Knud Rasmussen ofte gæst. I dag fungerer Arktisk Station som Københavns Universitets kursus- og uddannelsesfacilitet for ældre studerende, der har valgt et afsluttende studium med berøringsflade til polare problemstillinger. Tillige tjener Arktisk Station som vigtigt støttepunkt for de naturgeografiske undersøgelser på Disko.

Med sine ca. 8800 km² er Disko arealmæssigt lidt mindre end Sjælland, og består af vulkanske bjergarter og flodaflejringer afsat i tertiærperioden på et underlag af gnejs. Øen fremtræder i dag som et bjergrigt område, gennemsat af talrige dybe dale og fjorde. Tillige rummer den et betydeligt antal (knap 1000) store og små gletschere. Set fra et naturgeografisk forskningsmæssigt synspunkt har Disko en klar geografisk fordel i kraft af sin vestlige placering i Grønland. Øen lå formodentligt gennem det meste af sidste istid i Indlandsisens vestlige randzone, hvorfor de tilhørende landskabsformer repræsenterer et længere tidsrum end tilfældet er for lokaliteter nærmere Indlandsisens nuværende randzone.

Forskere har længe diskuteret, om Grønland helt blev dækket af Indlandsisen under den sidste istid (benævnt Wisconsin i Nordamerika, Weichsel i Europa). En afklaring af dette spørgsmål er bl.a. af betydning for forståelsen for hvorledes flora og fauna atter udbredtes i Grønland efter istidens afslutning.



Stenstriber i 900 mt's højde på Ocellobjerget, Zackenberg, juli 1992. Striberne følger nøje overfladens hældningsretning.



Hovedbygningen af Arktisk Station i Qeqertarsuaq/Godhavn, Disko, april 1985. Bygningen rummer bl.a. moderne indkvarteringsfaciliteter for 26 personer.

I det nordvestlige hjørne af Disko findes et slettelignende landskab i 400-700 mt's højde, der sandsynligvis repræsenterer resterne af et engang mere udstrakt landskab, dannet under væsentligt varmere klimaforhold i tertiærperioden end nu. Her findes i dag ingen gletschere da nedbøren er beskeden, og den spredte forekomst af sten og blokke hidrørende fra selve Grønland længere østpå er almindeligvis det eneste tegn på at området engang var dækket af Indlandsisen. Enkelte steder findes dog 5-10 m høje sandbakker, hvis indre i dag lokalt er blotlagt som følge af jordflydning og vanderosion knyttet til store snefaner. Stratigrafisk og geomorfologisk ligner disse bakker danske kamebakker, dannet ved aflejring i isdæmmede søer under et isskjolds afsmeltning.

Fra kamebakkernes blotlagte sediment er udtaget prøver med henblik på aldersbestemmelse ved thermoluminescens-datering, der foregår i samarbejde med Forskningscenter Risø. Denne dateringsmåde er endnu ikke så kendt som eksempelvis ^{14}C -dateringer, og bygger på det forhold, at alle begravede mineraler i naturen gradvist akkumulerer stråling hidrørende fra radioaktive henfaldsprocesser i omgivelserne. Bliver mineralerne senere udsat for dagslys, vil de hurtigt afgive den kumulerede energi og derved nulstilles. Ved fornyet begravning påbegyndes en ny kumuleringsperiode. Udtages en sedimentprøve i mørke, således at nulstilling undgås, kan den kumulerede strålingsenergi senere frigøres i laboratoriet under kontrollerede forhold, og vil da være proportionel med længden af det tidsrum, hvor mineralerne har ligget begravet på prøvetagningsstedet. Er lokalitetens specifikke strålingsintensitet bestemt ved måling, kan sedimentets alder derved bestemmes.

Dateringerne fra det nordvestlige hjørne af Disko giver en alder på godt og vel 300.000 år, hvorfor kamebakkerne sandsynligvis er aflejret under næstsidsste istid. Lignende resultater er opnået fra Hareøen, nordvest for Disko, og sammen tyder de to lokaliteter på, at Indlandsisen under den seneste istid ikke



Lagdelte smeltevandssedimenter i kamebakke, nordvestlige Disko, juli 1993. Datering viser at sedimenterne aflejredes for mere end 300.000 år siden.



Lille gletscher i det sydvestlige Disko, august 1987. Foran gletscheren ses store morænevolde, der markerer gletscherens størrelse under Den lille Istid. Bjergvæggen i baggrunden er ca. 350 m høj.

voksede til så stor størrelse som under næstsidste istid, således at Hareøen samt dele af det vestlige Disko dengang henlå som isfri områder.

Havområdet vest for Disko er i dag forholdsvis lavvandet, 60-90 m. Under sidste istids maximum var det globale havspejl ca. 125 m lavere end det nuværende, og en del af de nuværende shelf-områder vest for Disko må dengang have henligget som isfrie landområder. Derfor kan det ikke afvises, at visse arter i den nuværende flora har været i stand til at »overvintre« istiden i dette ret omfattende refugium.

Som nævnt ovenfor, findes i dag mange gletschere på Disko. Flertallet vender mod nord og nordvest. I det indeværende århundrede har de alle været under tilbagesmeltning fra en tidligere større udstrækning, der var typisk for gletscherne i Middelalderen, og senest blev nået omkring 1895. I klimatologisk-geomorfologisk sammenhæng omtales denne gletschergunstige periode som »Den lille Istid«, og den er beskrevet fra stort set alle verdensdele. Gletschernes større udstrækning i denne kølige klimaperiode er på Disko markeret ved morænevolde og store, ubevoksede områder foran de nuværende gletschertunger. Uden for disse noræneaflejringer ses ofte, dog især ved østvendte gletschere, ældre morænesystemer. Forvittringsgraden af sten og blokke på morænevoldene viser, at disse hidrører fra et tidsrum længe inden Middelalderen. På den anden side viser relationerne til moræneaflejringer fra Weichsel, at disse morænevolde klart må være yngre end denne istid.

Smeltevand fra disse fortidige gletschere strømmede ud i datidens hav, der stod 40-90 m højere end nu, og aflejrede naturligvis deltaer af sand og grus ved kysten. Deltaerne er i dag tørlagte, og indeholder bl.a. skaller fra muslinger, der dengang levede i havet. Dateringer (^{14}C) viser, at denne periode med store, østvendte gletschere ligger godt og vel 9000 år tilbage i tiden.

I dag domineres vindregimet i højdeniveau med gletscherne på Disko af sydlige og sydøstlige vinde, året rundt. Snefygning transporterer derved store snemasser om på de nord- og nordvestvendte stråninger, hvilket er een af flere forudsætninger for den kraftige gletscherudvikling på disse steder. Resultatet af de ovennævnte undersøgelser kan derfor ses som et tegn på, at vindregimet i en periode for 9000 år siden var markant anderledes end nu. Vestlige vinde dominerede, og de østvendte gletschere voksede til stor størrelse på de øvrige gletscheres bekostning. Observationerne kan også ses som en illustration af det forhold, at gletschervariationer naturligvis ikke alene forårsages af temperaturændringer; men at også vind- og nedbørsændringer udøver væsentlig kontrol på gletschernes helbredstilstand.

Angmassalik

I Sydøstgrønland ligger Sermilik Stationen ved den store fjord af samme navn, kort vest for Ammassalik. Denne station blev grundlagt i 1970 af geografen Børge Fristrup, og er siden drevet og administreret af Geografisk Institut, Københavns Universitet. I 1995 fejrer stationen 25-års jubilæum, og er dermed en af de ældste forskningsstationer i Grønland; aldersmæssigt bl.a. overgået af Arktisk Station i Vestgrønland. Fra starten var forskningsprogrammet ved Sermilik Stationen formuleret med klar hovedvægt på glaciologien, idet den 30 km² store Mittivakkat gletscher ender kort fra stationen. Siden 1988 er imidlertid en lang række andre forskningsområder taget op i stationens nærhed, og siden 1992 har den naturgeografiske forskningsgruppe i samarbejde med forskere fra bl.a. Tyskland og England lagt en betydelig del af sin indsats her.



Sermilik Stationen ved Sermilik-fjordens kyst, nær Ammassalik, sydøstlige Grønland, august 1991. Bygningen til højre er hovedbygning med indkvartering for 6 personer. Bygningen til venstre er værksted og bådehus.



Udsigt over Mittivakkat gletscheren, dens smeltevandsdal samt kystdeltaet ved dennes udmunding i Sermilik fjorden, august 1991. Gletscheren er ca. 10 km lang.

Flere automatiske små dataloggere opererer nu i undersøgelsesområdet hele året rundt.

Forskningsmæssigt har området ved Ammassalik det til fælles med Disko, at Indlandsisen forholdsvis tidligt smeltede bort i slutfasen af Weichsel-istiden, hvorfor det isfrie landskab repræsenterer et arkiv over miljøændringer langt tilbage i fortiden. Et par eksempler på aktuelle forskningstemaer ved Sermilik Stationen skal kort omtales.

Børge Fristrups oprindelige program vedrørende gletscherundersøgelserne er naturligvis fortsat og udvidet. Mittivakkat gletscheren er fortsat den eneste gletscher i Østgrønland, der over en længere årrække regelmæssigt er undersøgt. Der er blandt andet foretaget undersøgelser over massebalance, bevægelsehastighed og istykkelse. De målte data lægges ind i computermodeller, der bl.a. benyttes til beregning af smeltevandsafstrømningen fra gletscheren under forskellige vejrtyper. Ud over selve Mittivakkat gletscheren er der siden 1990 inddraget en lang række andre landskabselementer i undersøgelserne, idet flertallet af sådanne direkte eller indirekte er kontrolleret af det lokale klima. At en gletscher ændrer størrelse i takt med temperatur- og nedbørsændringer er ikke overraskende. Men en lignende sammenhæng – omend sjældent helt så åbentbar – kan påvises for mange andre elementer i et vilkårligt landskab.

I forlængelse af dalen, der fører smeltevand fra Mittivakkat gletscheren findes et veludviklet delta. Dette er et af de få steder i Angmassalik-området, hvor man finder en sandstrand. I løbet af de seneste 25 år har deltaet markant forandret størrelse og form. Dette skyldes naturligvis, at deltaet dels påvirkes af havets kræfter, dels står under indflydelse af den sedimentmængde, der løbende tilføres med floden fra gletscheren. Når klimaet ændres, således at gletscheren smelter tilbage, og havet samtidig er islagt i kortere tid end tidligere, tilføres derfor deltaet mindre sediment end tidligere, samtidig med at havets bølgepåvirkning vokser. Derfor mindskes deltaets størrelse for tiden.

Et andet eksempel er et klitområde, der findes kort syd for deltaet. Dette klitområde modtager flyvesand fra dalen, i hvilken Mittivakkat gletscherens tunge ligger. Dette sker især ved stærk øst-nordøstlig vind. Ved århundredets start var stort set hele dalen fyldt af gletscheren, hvorfor klitområdet dengang ikke fik tilført nævneværdigt sand. Senere er gletscheren smeltet tilbage, således at sandflader i dalbunden er blevet frilagt foran gletscherfronten, og i dag modtager klitområdet betydelige mængder flyvesand hver vinter og er generelt under vækst. Det er med andre ord ikke nok at det blæser, der må også findes isfrie områder, hvorfra flyvesand kan komme. På denne vis er det undersøgte klitområdes aktivitet kontrolleret af både vind, temperatur og nedbør.

Endvidere udføres der undersøgelser over udvalgte sneområders dynamik, jordbundskemiske processer, forvittringshastigheder af fast fjeld, afstrømning og materialetransport i smeltevandsfloderne, søers aflejringshistorie, kystdannelsen samt havbundsforholdene i fjorden foran stationen. Hver især belyser de udvalgte undersøgelsesobjekter karakteristiske kombinationer af meteorologiske variable som eksempelvis snedækning, nedbør, vind, vindretning og temperatur. Hvor det er muligt, indsamles prøver til datering, idet en tidsbestemmelse af bestemte hændelser jo er af helt afgørende betydning for de øvrige målingers tolkning. Dateringerne foretages dels på grundlag af organisk materiale (^{14}C -datering) og de aflejrede sedimenter (luminescens-datering). Endvidere foretages kontinuerlige målinger af temperatur, nedbør, luftfugtighed, vind og solar indstråling vha. dataloggere forskellige steder i terrænet. Til sammen gør disse forskelligartede detailundersøgelser det muligt at tegne et billede af landskabets udviklingshistorie i fortid og nutid i egnen omkring Sermilikstationen. Hertil benyttes blandt andet forskellige computerbaserede modeller, der tager deres udgangspunkt i opmålinger af landskabet.



Fronten af Mittivakkat gletscheren i juli 1933, fotograferet af K. Milthers. På dette tidspunkt blev den jævne gletscheroverflade om vinteren hyppigt benyttet som slædevej op over Ammassalik-øens indre.



Udsigt fra K. Milthers 1933-fotopunkt, juli 1994. Gletscheren er smeltet kraftigt tilbage, hvorved en markant dalsform er blevet frilagt. Gletscheren ender i dag oppe i et uregelmæssigt sprækkedalandskab.

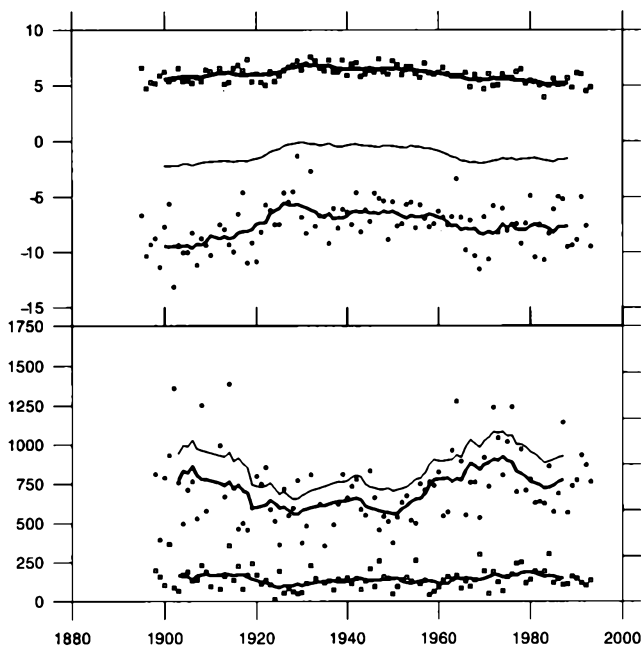
Hvad viser undersøgelserne?

Undersøgelserne i Grønland er i øjeblikket i gang og afsluttende konklusioner må vente nogen tid endnu. Et par overordnede resultater kan dog skitseres. Tager vi eksempelvis udgangspunkt i det ovenfor omtalte undersøgelsesområde ved Sermilikstationen, viser morænevolde samt dateringer, at i slutningen af 1800-tallet var Mittivakkat gletscheren væsentligt større end nu og gletscherfronten stod langt fremme i dalen, kun få hundrede meter fra kysten. Som det endvidere ses af K. Milthers fotografi fyldte gletscheren endnu i 1933 hovedparten af den i dag isfrie dal. I den efterfølgende periode smeltede gletscheren dog hurtigt tilbage. Især perioden frem til omkring 1960 var ugunstig for gletscheren. Efterfølgende foregik en fortsat tilbagesmeltning, men af begrænset omfang sammenlignet med tidligere i århundredet.

Den klimatiske kontrol over gletscherfrontens beliggenhed ses tydeligt ved en sammenligning med de samtidige temperatur- og nedbørsforhold ved Ammassalik. Betragter man temperatur- og nedbørskurverne i diagrammet, ses perioden 1920-1965 at være karakteriseret ved høj temperatur og lille nedbør, uanset årstiden. Før 1920 var temperaturerne set under et lavere end efterfølgende, og samtidig var den samlede nedbørmængde noget større. Lav temperatur og høj nedbør er udtryk for generelt gunstige forhold for gletscheren; naturligvis specielt i relation til sommertemperatur og vinternedbør, idet disse to parametre er udtryk for gletscherens potentielle massetab og -gevinst. Efterfølgende i varmeperioden 1920-1965 blev klimaet atter blevet køligere og fugtigere, især er vinternedbøren steget, og forholdene minder nu en del om tiden inden 1920. Mittivakkat gletscherens store tilbagesmeltningssperiode midt i vort århundrede synes med andre ord at afspejle den samtidige temperatur- og nedbørsvariation som målt ved Ammassalik.

Endnu er Mittivakkat gletscheren ikke begyndt at avancere, hvilket man ellers kunne forvente ved en betragtning af klimadiagrammet. Dette hænger imidlertid sammen med gletscherens store størrelse (ca 30 km²), der giver stor forsinkelse inden en massebalanceforbedring kan registreres ved gletscherens front. I løbet af de seneste 20-25 år er dog foregået en tydelig opfyldning af gletscherens øvre dele, således at små nunatakker der var synlige i 1970, i dag ligger flere meter under gletscheroverfladen. Også gletscherens bevægelsehastighed er voksende.

Ser vi mere detaljeret på temperaturdiagrammet fra Ammássalik, er det bemærkelsesværdigt, at temperaturkurverne siden 1930 viser en generel udvikling i retning af et køligere klima. I perioden 1930-1960 faldt temperaturen næsten umærkeligt, mere markant i perioden 1960-1970 og efterfølgende igen mere gradvist. Men køligere er det gennemsnitligt blevet. Situationen ved Am-



Klimadiagrammer fra Ammassalik, 1898-1993 (DMI). Nederst ses nedbør (mm), øverst temperatur (°C). De to tynde linier viser årsmiddelværdier, beregnet som glidende 11-års gennemsnit. Observationer fra sommeren (jun-jul-aug) er vist med små firkanter, vinterværdier (jan-feb-mar) med små runde prikker. Tilsvarende 11-års middelværdier er vist med de korresponderende tykke kurver. Det ses tydeligt, at perioden 1920-1965 var forholdsvis varm og tør. Tidligere og efterfølgende var det køligere og mere nedbørsrigt.

massalik er i modsætning til situationen mange andre steder, hvor man snarere bekymrer sig om stigende temperaturer, måske forårsaget af et stigende CO₂ indhold i atmosfæren. Denne modsætning demonstrerer endnu en side af den komplicerede globale klimatiske mekanisme. Selv om det globalt set gennemsnitligt bliver varmere, vil der altid være nogle områder, hvor det samtidigt bliver koldere, ligesom der vil være områder uden mærkbar ændring. Også i relation til forudsigelser vedrørende den fremtidige globale klimaudvikling repræsenterer Grønland derfor et meget interessant område at følge udviklingen i.

Forlader vi nutiden og går tilbage i tiden, ca 15.000 år, tegner forskergruppens foreløbige resultater ved Sermilik Stationen et billede af et naturmiljø radikalt anderledes end det nuværende. Gletscherne på Ammassalik-øen var meget større end i dag, og dækkede med få undtagelser hele det nuværende landområde. Sammen med Indlandsisen fyldte de Sermilik-fjorden med en gigantisk isstrøm, der endte et stykke ude i det nuværende åbne hav. Nogle af de højeste toppe stak op over isdækket, men blev glatpoleret over store flader af fygesne, transporteret af stærke faldvinde, der gled ned over datidens gletscheroverflade. Omkring 10.000 år før nu var gletscherne reduceret i størrelse og havet stod mindst 40-50 m højere end nu. Det sidste forhold skyldes, at landet endnu ikke havde nået at hæve sig efter den forudgående isbelastning.

Søaflejringer afsat efter gletscherens smeltning viser, at i perioden fra 10.000 til 7.000 år før nu var klimaet i området forholdsvis varmt og tørt. Men mod periodens slutning er der dog tegn på at snemængderne vokser. I perioden 7.000-6.000 år før nu bliver vejret gennemsnitligt koldere og nordlige vindretninger mere dominerende. Senest var perioden fra år 1400-1900 karakteriseret ved et koldt klima. Slutfasen af dette særligt kolde tidsrum ses på det ovennævnte temperaturdiagram. Først efter 1930 bliver klimaet kortvarigt (30 år) varmt som det ellers var mellem 10.000 og 7.000 år siden.

Fremtiden

Der behøves fortsat mange undersøgelser i forskellige områder i Grønland, før et kvalificeret svar på selv forholdsvis overordnede regionale klimatiske spørgsmål kan forsøges. Men efter at have erhvervet detaljeret indsigt i de forskellige mekanismer, der styrer udviklingen af landskabet, kan dette med sit indhold af elementarformer principielt anskues som et arkiv over nutidige og fortidige miljøændringer på stedet. Mange af de enkelte delresultater vil naturligvis være forårsaget af mere eller mindre tilfældige og lokale begivenheder. Sammenholdes imidlertid et stort antal daterede informationer hidrørende fra vidt forskellige terrænelementer, er hensigten bl.a. ved benyttelse af statistiske metoder at isolere netop de informationer, der afspejler det fælles, overordnede klimaforløb i regionen. Jordens klima repræsenterer et tilsyneladende kaotisk system, men selv i sådanne kan der herske en vis statistisk orden og udviklingssystematik.

På denne måde håber den naturgeografiske forskergruppe i samarbejde med andre forskningsdiscipliner, eksempelvis som supplement til de kendte iskerne-studier, at kunne bidrage til et klarere billede af klimaudviklingen i Grønland gennem de seneste 10.000 år. Måske bliver kendskabet til det i global klimatisk henseende vigtige nordatlantiske område derved en smule mere komplet end det er i dag.

Schönberg-receptionen i Danmark indtil 2. verdenskrig

Af professor Jan Maegaard
Musikvidenskabeligt Institut
Københavns Universitet

Arnold Schönberg (1874-1951), kendt som »tolvtonemusikkens fader«, var gennem det meste af sin karriere en omstridt personlighed. Allerede inden han i midten af 1920'erne trådte frem med sin nye kompositionsteknik baseret på tolvtonerækker var hans musik stødt på lidenskabelig afvisning, navnlig i hans fødeby Wien, og han var blevet udskreget som »Herr Häblichberg«. Kun en snæver kreds af tilhængere gik energisk ind for de fornyelser, som hans musik indvarslede.

Et af Schönbergs tidlige, endnu tonale værker, de monumentale *Gurre-Lieder* for 5 solister, blandet kor, 3 mandskor og stort orkester til J. P. Jacobsens tekst - et værk som ved dets uropførelse i Wien i 1913 undtagelsesvis blev modtaget med begejstring - betegner tillige en af de tidligste berøringsflader han kan have haft til Danmark. Det vides ikke, hvornår han har lært den danske digters værker at kende, kun at det må have været før marts 1900, begyndelsesdatoen på manuskriptet til den oprindeligt planlagte version for sang og klaver. Musikken blev færdigkomponeret i marts 1901; men det trak ud med instrumentationen af det vældige værk; den afsluttedes først i 1911 - derfor den sene dato for uropførelsen. Det eksemplar af J. P. Jacobsens skrifter, som findes i Schönbergs bibliotek¹⁾, er ifølge dedikation en gave fra svogeren Alexander v. Zemlinsky i julen 1903. Det oprindelige tekstforlæg kendes ikke.

To andre Jacobsen-tekster vides at have beskæftiget Schönberg, begge dog udaterede for kompositionens vedkommende. Tidligst er formodentlig liedfragmentet *In langen Jahren büßen wir* (Det bødes der for). Stilistisk ligger musikken tæt op ad en række ligeledes udaterede lieder, som formodes at være blevet til i årene 1897-1900. Den anden tekst er den færdigkomponerede *Hochzeitslied* (Bryllupssang), der blev udgivet som op. 3 nr. 4. Manuskriptet til den synes at være gået tabt; de øvrige lieder i dette opus blev komponeret 1899-1903.

Den første dansker, der har stået i personlig forbindelse med Schönberg og beskæftiget sig professionelt med hans musik, er utvivlsomt pianisten Carl Bernhard Philipsen (1883-1922), der som den første opførte Schönbergs *Drei Klavierstücke*, op.11, i Berlin.²⁾ Ved en koncert sammen med sangerinden Othilia Ejler-Jensen i januar 1911 spillede han dette værk, en måned inden det fremførtes samme sted af Etta Wernsdorff. Megen taknemmelighed høstede han nu ikke for sin pionergerning. Den kendte anmelder Emil Thilo skrev bl.a.: »Möchten wir nie in die Zeit kommen, in der derartige fürchterliche Sachen als Musik angesehen werden.«³⁾

Den, som introducerede Schönberg til et dansk publikum, synes imidlertid at have været kapelmester Frederik Schnedler-Petersen, som d. 3. 7. 1915 opførte Schönbergs Kammersymfoni i E-dur, op.9, i Tivolis koncertsal. Efter op-

¹⁾ J. P. Jacobsen, *Gesammelte Werke* Bd. 1. Aus dem Dänischen von Marie Herzfeld. Gedichte deutsch von Robert F. Arnold. Leipzig: Diederichs, 1903.

²⁾ Carl Bernh. Philipsen, »Arnold Schönberg«. *Politikens kronik*, 4. 2. 1919.

³⁾ *Die Musik* X,9 (1911) p. 182.

førelsen var der »een Tilhører, der raabte Bravo, nogle enkelte klappede, mens langt de fleste hyssede.«⁴⁾

For orkestret var en vanskelig tid gået forud. Kapelmesteren beretter herom: »det tog mig mere end tre Uger at indstudere den med Musikerne. De enkelte Stemmer var alt andet end harmoniske, saa det var nødvendigt at forlange, at Musikerne skulde tage Stemmerne med hjem til Indstudering.«⁵⁾ På den tid havde orkestret i Tivoli prøve 2 à 3 timer tre gange om ugen. Det er ikke rart at forestille sig, hvordan det må have lydt.

Berlingske Tidende noterer, at musikken er

bygget op næsten udelukkende over de mest hasarderede Disonanser [sic] og over en ofte ganske paradoksal Kontrapunktik, saa at man ikke kan undres over, at Publikum ganske savnede Forstaaelse for Musikken.⁶⁾

I *Nationaltidende* bemærkes dog, at

hvad man *ikke* har kunnet læse ud af de mange, overvejende forhaaende Beretninger om Schönbergs Muse, er den lagttagelse, der strax maa forstaaes, at Komponisten fuldt ud behersker den musikalske Teknik. De hæsle Klange er hos ham Følgen ikke af Uformuenhed, men af bevidst Beregning.⁷⁾

Schnedler-Petersens reaktion på denne i datidens København usædvanlige modtagelse var at komme igen med samme værk fem måneder senere, - »og nu havde de fine Musikere indfundet sig, både *Anton Svendsen*, *Carl Nielsen*, *Louis Glass* og flere, og selveste *Nina Greigs* hvide Lokkehoved saas i Parkettet.«⁸⁾ Ja, selv enkedronningen var til stede; men hun var nu kommet for at høre Ellen Gulbranson synge slutscenen af Wagners *Ragnarok* - og måtte så tage Schönberg med. *Ekstrabladets* anmelder ved ikke, om »Manden er vild paa Karetten, om han gør Halløj med det Hele... eller om han mener det alvorligt,« kommer dog frem til, at »saa forfærdeligt var det da heller ikke; nu og da lød Musikken dog ganske begribelig.«⁹⁾ Alligevel kan hun ikke dy sig for at anføre, at Schönberg var afbildet på programmet - og ikke så ud til at være kønnere end sin musik.

En var der dog, som havde rede på, om det var alvorligt ment. Det var den unge Knud Aage Riisager, som sidst på året skrev en kronik i *Nationaltidende*.¹⁰⁾ I næsten Voltaire'sk ånd indlader den unge forfatter sig på et forsvar for Schönberg, selvom det fremgår, at han selv ikke holder synderlig meget af det værk, hvis historiske og æstetiske baggrund han bruger så megen flid på at forklare. Et par eksempler:

⁴⁾ Fr. Schnedler-Petersen, *Et Liv i Musik*, p. 120. Kbh.: Novografia, 1946.

⁵⁾ Loc. cit.

⁶⁾ K. Fl., »Tivolis Koncertsal. Arnold Schönberg: Kammer-symfoni. Schubert: H-moll-Symfoni.« *Berlingske Tidende*, 4. 7. 1915.

⁷⁾ st-ts, »Tivolis Koncertsal«. *Nationaltidende*, 4. 7. 1915.

⁸⁾ M. S., »Kjøbenhavns filharmoniske Selskab. Schönbergs Symfoni«. *Ekstrabladet*, 10. 12. 1915.

⁹⁾ Ibid.

¹⁰⁾ Knud Aage Riisager, »Moderne Musik. Et Par Ord i Anledning af Schönbergs Kammer-symfoni«. *Nationaltidende*, aftenudg. 27. 12. 1915.

Der skal Mod til at tale saa skrap, som Schönberg gør det her [...] hver Tone aander ud af et betrængt og sønderflænget Hjerte, der *maa* have Luft, *maa* fortælle sin store Smerte til andre Mennesker og kun kan gøre dette gennem Musikken. Alene derved har denne »Kammersymfoni« sin Berettigelse [...] (Symfonien viser) den faglærte Musiker med den store tekniske Kunnen og den udviklede kontrapunktiske Færdighed.

Det vilde saaledes være forkasteligt, om man strax stillede sig skarpt afvisende for hans Idéer. Der er en vis Logik i det hele - en bestemt Mening og Hensigt, en udpræget, fast Rytme gaar igennem det hele - og, hvad der er det vigtigste: det er en alvorligt arbejdende Kunstners Værk!



Arnold Schönberg.

Kakofoniens Betydning og æsthetiske Berettigelse er i vor Tid en saa afgjort Kendsgerning, at ingen moderne Komponist vil kunne undgaa at gøre Brug af dette Middel til at give Musikken det rette Udtryk, den rette Farve [...] At det er sønderflængende at høre paa, skal gerne indrømmes. Der skal Tid til for at sætte sig ind i den ejendommelige Tankegang.

D. 4.2. 1919 arrangeredes i *Politikens* foredragssal en »Ekspressionist-Aften« med den nyeste kunst: maleri, poesi, deklamation, musik og dans. Her skulle der ifølge Carl Bernhard Philipsens kronik i *Politiken* samme dag gøres »et Forsøg paa at løfte Tilhørerkredsen en Menneskealder frem i Tiden.«¹¹⁾ Det fremgår, at en af sangene fra Schönbergs *Fünfzehn Gedichte aus »Das Buch der hängenden Gärten« von Stefan George*, op.15, skulle opføres foruden *Drei Klavierstücke*, op. 11, og *Sechs kleine Klavierstücke*, op.19. Dette sidste var i øvrigt ifølge forfatteren det eneste, københavnere hidtil havde haft lejlighed til at høre af Schönberg. Det har sandsynligvis været i 1917.¹²⁾ Den aften fik nu sit særlige ry ved, at Emil Bønnelycke affyrede et pistolskud under oplæsningen af sit digt om Rosa Luxemburg, hvilket ved årets udgang fremkaldte en neurupin i *Blæksprutten*: »At Bønnelycke skyder med Browning/ Er heldigt for Publikummes Vaagning.« Denne tildragelse har tilsyneladende overskygget alt andet.

Philipsens kronik indeholder også den første beretning på dansk om et møde med Schönberg:

»Jeg havde den Glæde under mit Ophold i Wien at besøge Schönberg, der foredrog sine Stykker for mig og viste mig sine mange Malerier [...] Man skulde tro, at Schönberg uvilkaarligt maatte gøre et blegt, forfintet, dekadent Indtryk; men det modsatte er Tilfældet; kraftig og robust af Udseende forener han Geniets friske Oprindelighed med en skarp Intelligens og logisk Dømmekraft.

Kronikken slutter med den håbefulde profeti, at

dersom der i Kjøbenhavn engang, som i andre Storbyer, kunde dannes en Forening for moderne Kunst, da vilde bl.a. ogsaa Dyrkelsen af Arnold Schönbergs Musik indtage den Plads, den længe har haft Krav paa.

Senere på året 1919 publicerede Riisager et udførligt essay om Schönberg.¹³⁾ Synspunktet er det samme, som lå til grund for kronikken fra 1915, men det er uddybet, og fremstillingen vidner om, at Riisager har beskæftiget sig alvorligt med flere af de værker, som dengang var tilgængelige: *Gurre-Lieder*, liederne i op. 1,2,3 og 6, strygesekestetten *Verklärte Nacht*, det symfoniske digt *Pelleas und Melisande*, orkesterliedene op.8, strygekvartetterne op. 7 og 10, korværket *Friede auf Erden*, kammersymfonien, klaverstykkerne op. 11 og 19 og operaerne *Erwartung* og *Die glückliche Hand*, op. 17 og 18. Om synspunktet siges:

¹¹⁾ Note 2.

¹²⁾ Jfr. Art. »Philipsen, Carl Bernhard« i *Sohlmans musiklexikon* bd. 5. Stockholm: Sohlman, 1979.

¹³⁾ Knudåge Riisager, »Arnold Schönberg,« *Tilskueren* XXXVI,3 (marts 1919) p. 246-255.

Ved en objektiv undersøgelse af disse nye tanker må man først og fremmest lægge an på en ganske nøgtern bedømmelse og tilstræbe, ikke en vurdering som sådan, da der i denne altid vil være et subjektivt moment skjult, men en ædruelig analytisk betragtning af Schönbergs hidtil betydeligste værker, en udredning af det faktisk følgerigtige i hans teknik og påvisning af det bevidste, logisk gennemførte teoretiske system, der er en grundlæggende basis for Schönbergs kompositoriske virksomhed. Lige så uberettiget det er fra komponistens side, ofte næsten som på trods, at overskride det æstetisk berettigedes grænser (noget, man desværre hyppigt træffer hos Schönberg), ligeså uberettiget og forfejlet er det, overalt at møde hans ideer med et ignorerende skuldertræk, hvad enten denne vurderingsmetode nu skyldes manglende evne eller vilje, til at kunne følge Schönberg i hans ofte ret hasarderede teorier.

Efter en kort biografisk skitse følger omtale af *Gurre-Lieder*, de to operaer kort, kammersymfonien, *Pelleas und Melisande* og den 2. strygekvartet. Man finder her gode iagttagelser, og der lægges vægt på, at

det for den opmærksomme og omhyggelige iagttager, ved en gennemgang af rækken af hans kompositioner fra den første tid, til det øjeblik, hvor stilen træder helt tydeligt frem, let vil vise sig, at der er foregået en i det store og hele næsten gradvis udvikling.

Med dette essay, som konkluderer derhen, at Schönberg er monotematiker, at »hans tanke er enhed«, foreligger der for første gang på dansk en, vel anfægtelig, men sober gennemgang af Schönbergs musik op til ca. 1910.

På basis af sin analytiske konklusion, monotematikken, fremfører Riisager en æstetisk kritik, idet han påpeger, at det foruden at være en styrke også kan være en svaghed, der »virker ikke blot trættende, men endog irriterende«, idet den kan føre til ensidighed og mangel på kontrast. - At hverken Riisager eller i det hele taget ret mange på den tid har bemærket de stærke kontraster, der også karakteriserer Schönbergs musik, må muligvis for en del tilskrives de utvivlsomt ofte mangelfulde opførelser, der endnu i midten af 1920'erne fik Schönberg til fortvivlet at udbryde: »Min musik er ikke grim, den bliver blot dårligt spillet«.

Men kritikken fører ikke til fordømmelse, tværtimod:

Schönberg mener altså, at det er vejen, og det skal han have lov til, ikke alene at mene, men også at forsøge at vise.

Vurderingen af Schönbergs teorier er imidlertid et problem, der først vil kunne løses i fremtiden:

Det er vanskeligt at sige, om vor slægt kommer til at opleve afgørelsen, men adskillige ting kunde tyde på, at man om en 20-30 år vil kunne se med betydelig mere forståelse på den retning inden for musikkens udvikling, som Schönberg har indledt.

Det var ikke mange beskåret at se så klart i 1919.

I 1920 stiftedes *Dansk Filharmonisk Selskab* med det formål at fremføre ny musik. Initiativtager og leder i den første tid var komponisten og dirigenten Paul von Klenau (1883-1946) der, skønt dansk, kom til at spille en større rolle

ude end i hjemlandet. Årene 1920-26 er hans eneste virkelig aktive periode i Danmark. Efter endt konservatorieuddannelse rejste han i 1902 til Tyskland, hvor han fortsatte sine kompositionsstudier hos Max Bruch og Louis Thuille, siden hos Max Schillings, og hvor han fra 1907 beklædte forskellige kapelmesterposter. Hans livs succes var balletten *Klein Idas Blumen*, der blev opført i Stuttgart i 1916 og forskaffede ham den ære at blive tiltalt »Meister« af Emil Hertzka, Universal-forlagets enevældige direktør. Æren tilfaldt forlagets komponister, når de havde skrevet et værk, som kunne tjene ind, hvad der var sat til på de tidligere.

Krigen drev ham hjem - til et musikliv, der efter de mange år ude måtte forekomme ham tilbagestående og snæversynet. I det første nummer af Godtfred Skjernes tidsskrift *Musik* henlede han opmærksomheden på Rich. Strauß og Debussy som »de største Repræsentanter for den moderne Musik« - komponister, som vel var klassisk skolet, men for hvem denne skoling ikke fungerede som kunstretning, men derimod som udgangspunkt for en ny udvikling: impressionismen. Og han henviser til denne udviklings følger for melodi, periodebygning og dissonansbehandling.¹⁴⁾ I en artikel året efter giver han sin irritation over de hjemlige forhold frit løb:

Vort hele Musikliv er saa bundløst forældet, vor Produktion i det hele og store saa haabløst klassisistisk - at det er nødvendigt at udtale det: Vi er paa Musikkens Omraade snart en Menneskealder bag ved Evro-pas store Kulturlande. Hvis Skylden er, og hvor Ansvarer ligger, skal jeg ikke komme nærmere ind paa. Kun maa og skal dette Faktum konstateres - for Ungdommens Skyld! at ikke den danske Musikungdom skal tro, at der overalt i den musikalske Verden er saa dødt og grundkedsommeligt som i den danske.¹⁵⁾

Til oktobernummeret af samme årgang skrev han en introduktionsartikel om Schönberg.¹⁶⁾ Den handler for en stor del om hans lærebog i harmonik, der karakteriseres som »en af de mest banebrydende Bøger, der er fremkommet i den tyske Litteratur over dette Emne«. Af musikken nævnes *Pelleas und Melisande* og *Gurre-Lieder* rosende; men i de senere værker forekommer ham »den musikalske Forstand at tage Vejret fra den musikalske Sjel« - altså ikke noget synderlig avanceret standpunkt. Dog: »Arnold Schönberg er et Problem! Og med et Problem skal man beskæftige sig - man løser ikke Problemer ved at kaste dem fra sig.« - Denne beskæftigelse gjorde i den kommende tid Klenau til en varm forkæmper for Schönberg og den, der skulle formidle hans eneste direkte kontakt til Danmark.

I Filharmonisk Selskab bragte Klenau ved den 4. koncert i første sæson, d. 17.1. 1921, *Pelleas und Melisande* til opførelse sammen med musik af Haydn, Wagner og Paul Gräner, en dengang velanskrevet komponist i Tyskland. Alfred Tofft, der slet ikke var på bølgelængde med denne musik, beretter i sin anmeldelse i *Berlingske Tidende*, at der efter opførelsen »fandt en lille Meningskamp Sted mellem Tilhørerne« og fortsætter: »Det er jo nutildags noget usædvanligt, at der hykses i en Koncertsal, saa denne Musik ejer, om ikke andet, Evnen til at mishage.«¹⁷⁾

¹⁴⁾ Paul v. Klenau, »Æstetiske Problemer i moderne Musik,« *Musik* I,1 (1917) p. 7-9.

¹⁵⁾ Paul v. Klenau, »Klassisisterne i Kunsten,« *Musik* II,2 (1918) p. 17-19.

¹⁶⁾ Paul v. Klenau, »Arnold Schönberg,« *Musik* II,10 (1918) p. 129-131.

¹⁷⁾ A. T. »Filharmonisk Koncert,« *Berlingske Tidende*, 18. 1. 1921.

I den følgende sæson blev der d. 9.11. 1921 givet en Schönberg-aften med *Verklårte Nacht* og *Pierrot Luanire* for recitator og kammerensemble, op. 21. Førstnævnte værk havde allerede været opført i København af Breuning-Bache kvartetten - Gunna Breuning-Storm, Gerhard Rafn, Ella Faber, Paulus Bache - suppleret med Julius Borup og Louis Jensen på 2. bratsch og 2. cello, som også opførte den her. Men *Pierrot Luanire* var førsteopførelse og sensation. Den fremragende sangerinde fra operaen i Wien Marie Gutheil-Schoder var engageret til at udføre vokalpartiet. Instrumentalisterne var danske: Chr. Christiansen (klaver), Paul Hagemann (fløjte), Aage Oxenvad (klarinet) og medlemmer af Breuning-Bache kvartetten på violin/bratsch og cello. Klenau, der holdt et lille foredrag mellem værkerne, havde en pædagogisk hensigt med at konfrontere dette nye atonale værk med den ældre sekstet i d-moll, nemlig den at overbevise publikum om, at Schönberg ikke var svindler - hvad vel også delvis lykkedes. Hugo Seligmann, som var skeptisk, konstaterede »et sanseforvirrende claire obscur, et uhyggevækkende, gullighvidt og mystisk Lys, gennem hvilket glider blege Skygger,« men måtte, uden at være blevet overbevist »Schönbergianer«, erkende, »at Schönberg i dette Tilfælde har skabt Poesi.«¹⁸⁾ Egentlig følte han sig mere stimuleret af *Pierrot* end af sekstetten, der var »uden virkelig Personlighed, et gammeldags moderne Klangraffinement af Slagsen«.

Kort forinden, d. 29.10., var den 1. strygekvartet, op.7, blevet spillet i den nystiftede forening *Ny Musik* af Budapester kvartetten, som dagen i forvejen havde afsluttet sin højt berømmede koncertserie med alle Beethovens strygekvartetter. Ved den lejlighed var Seligmann fuld af begejstring, kun med ét væsentligt forbehold: »Havde blot den melodiske Evne staaet Maal med dette Temperament og denne mægtige Fantasi.« Mangelen på sand melodisk inspiration var i alt fald i dette værk »Schönbergs Akilleshæl«. Men interessant var det endelig engang at mødes med en moderne tysk komponist, hvis »Personlighed ikke er Mekanik, men hviler i Oprindelighed.«¹⁹⁾ Denne bemærkning var i øvrigt et hip til Max Reger, hvis strygetrio i a-moll, op. 77b, spillede ved samme lejlighed. - I *Nationaltidende* får 1. sats en ilde medfart, mens de øvrige dele prises for deres klarhed og dybe og fine sjælfuldhed. Videre berettes, at »Magister Knud Jeppesen indledede den højst interessante og værdifulde Aften med nogle orienterende Bemærkninger om de to Komponister og deres Værker, som man skulde høre.«²⁰⁾

Kai Flor i *Berlingske Tidende* konstaterer, at kvartetten er af ældre dato og derfor ikke virker »egentlig udfordrende, omend den i harmonisk Henseende [...] har usædvanlige Virkninger at opvise.« Han konstaterer et vist slægtskab med Beethovens sidste kvartetter - »hvad også Komponisten, Magister Niels [sic!] Jeppesen fremhævede i sin Introduktion af Komponisten« - men finder det betænkeligt, at en ung komponist forsøger at udfylde, hvad Beethoven gennem et langt, intensivt skabende liv havde nået. »Det er da forstaaeligt, at han ret hurtigt maa ende hinsides godt og ondt!«²¹⁾

¹⁸⁾ H. S. »Dansk Filharmonisk Selskabs Concert,« *Poliitiken*, 11. 11. 1921.

¹⁹⁾ H. S., »Foreningen »Ny Musik«s Concert«. Anmeldelsen er kommet mig ihænde som udklip uden dokumentation. Af indholdet og signaturen kan sluttes, at den har stået i *Poliitiken* ultimo oktober 1921. Det er troligt, at anmeldelsen først er kommet til i et senere oplag af avisen d. 30. 10. 1921, og at dette oplag derfor ikke findes opbevaret i Universitetsbibliotekets avissamling.

²⁰⁾ st-ts., »Foreningen »Ny Musik«. 2. Concert,« *Nationaltidende*, 30. 10. 1921.

²¹⁾ K. F., »Foreningen »Ny Musik«, *Berlingske Tidende*, 30. 10. 1921.

Hele denne Schönberg-aktivitet fik zoologen og komponisten Rudolph Bergh (1859-1924) til at rykke ud med en kronik i *Politiken* i december 1921.²²⁾ Her trækkes den skillelinje op, som også mange andre måtte drage: Schönbergs senromantiske værker ydes fuld anerkendelse - men de atonale:

»Pierrot lunaire« har jeg hørt to Gange, og Noderne har jeg til Dels set paa ved Klaveret - thi at læse en saadan Partitur, saaledes at jeg hører den, er jeg ude af Stand til; det tilstaar jeg i fuld Oprigtighed. Og lige klog er jeg.

Han mener, at der er »et sygt Punkt i hans musikalske Hjernecentrum,« argumenterer for tonaliteten og melodien og konkluderer resigneret: »Min Generation [Bergh var 15 år ældre end Schönberg] søgte gerne Skønhed i Stemmerne. Nu søger man blot »Karakteristik« i Grøden«. Til slut beretter han om et møde med en 17-årig musiker, som han havde truffet i Tyrol og sluttet venskab med:

Denne unge Mand var ganske betaget af Schönberg i hans nuværende Periode og tydeligt paavirket af ham i sine egne Kompositioner, af hvilke jeg, som jeg sagde ham, intet forstod. [...] (Han havde) tilegnet sig en ualmindelig æstetisk og filosofisk Dannelse og [...] spillede ud af Hovedet, hvad man ønskede: Klavermusik, store Kor- og Orkesterværker, klassiske og moderne.

Sligt giver jo Anledning til Eftertanke...

Identiteten af denne 17-årige er vanskelig at bestemme på basis af det oplyste. Efter alderen at dømme kunne det være den tyske komponist Winfried Zillig (1905-63), som ganske vist var 16 år i sommeren 1921; men når det nævnes, at en strygekvartet af ham dengang allerede var blevet antaget til opførelse af Rosé-kvartetten i Wien, synes denne mulighed at falde bort. Wieneren Ernst Krenek (1900-94) fik rigtignok sin 1. strygekvartet opført i 1921; men han var da 21 år, og værket er efter hans eget udsagn nærmest påvirket af Bartók.²³⁾ Krenek blev først siden Schönberg-tilhænger. Af andre tænkelige muligheder fra wienerkredsen kunne nævnes Hanns Eisler, Karl Rankl og Erwin Ratz, der imidlertid alle er født i 1898, og om hvem intet er overleveret om nogen strygekvartet i det år. Tanken kunne desuden falde på den ligeledes 21-årige berliner Kurt Weill (1900-50), der komponerede sin 1. strygekvartet i 1919, dog også her må såvel alder som stilistisk orientering og geografisk placering siges at stemme dårligt med det oplyste. - Mon Rud. Bergh har tænkt på, hvor megen forgæves ulejlighed han forårsagede ved at fortie navnet?

Kronikken affødte et svar fra Klenau²⁴⁾ efterfulgt af en replik fra Bergh.²⁵⁾ Klenau fremhæver, at Schönbergs musik er »den nødvendige logiske Konsekvens af de sidste Aartiers musikalske Udvikling,« og afviser enhver tanke om anormalitet hos Schönberg, men giver alligevel til en vis grad Bergh ret ved så at sige at vende sagen på hovedet:

²²⁾ Rudolph Bergh, »Problemet Arnold Schönberg,« *Politiken*, 15. 12. 1921.

²³⁾ E. Krenek, *Selbstdarstellung*, p. 13. Zürich: Atlantis, 1948.

²⁴⁾ Paul v. Klenau, »Har vor Tids Musik sin Berettigelse?« *Politiken*, 3. 1. 1922.

²⁵⁾ Rud. Bergh, »Replik til Hr. Paul v. Klenau,« *Politiken*, 5. 1. 1922.

Schönberg er altfor normal - altfor logisk - altfor betinget af Udviklingen. Deri ligger netop hans Begrænsning. Schönberg er en genial Forstand; om han sub specie aeternitatis er en genial Personlighed, er en anden Sag.



Arnold Schönberg: Blåt selvportræt, 1910.

Det var imidlertid Klenaus hensigt at fortsætte præsentationen af Schönbergs musik. I sommeren 1922 henvendte han sig til Schönberg (brevet er udateret, men blev besvaret d. 31.7. 1922):

Sehr verehrter Herr Schönberg! - Sie werden vielleicht wissen, dass ich in Kopenhagen Ihr symphonisches Werk Pelleas + Melisande - und Ihr »Verklärte Nacht« und »Pierrot Lunaire« aufgeführt habe. Für diesen Saison (23. Januar 1923) habe ich Ihre Kammersymphonie - die ich mit solistischer Besetzung zu geben beabsichtige, auf mein Programm gesetzt. - Ich möchte nun, verehrter Meister, fragen - ob eine Möglichkeit besteht, dass Sie unser Gast in Kopenhagen sein könnten. - Es wäre uns eine grosse Ehre und Freude Sie persönlich bei uns begrüßen zu dürfen - und Ihr Werk von Ihnen selbst interpretiert zu hören.²⁶⁾

Svaret blev et ja. I Schönbergs lommekalender fra 1923²⁷⁾ findes følgende notater indført i januar:

- 20.: Abreise nach Kopenhagen
- 22.: an Kopenhagen 22^h
- 23.: Hansen. 4-1/4 6 I Probe Klenau
- 24.: 9-11 II. Probe vom 1h Klen Schou Breuning-Storm Spezierring abends 6 1/2 Gothersgade 14^{II}
- 25.: 9-12 III Probe mittags Hagemann Abends: Oper (Schou)
- 26.: 9-12 IV Probe mittags Hagemann langer Spaziergang abends allein Kino
- 27.: 8^h Hagemann
- 28.: vormittags: Gurre um 10 - 1/2 12 Abends Hansen
- 29.: 9-11 Probe 11-12 Generalprobe
- 30.: Abends Hansen

Navnet Schou refererer til fru Elisa Schou gift med godsejer E. V. Schou; hun var en ven af Klenau og finansierede i et vist omfang selskabet.

Koncerten fandt sted d. 30.1. i Odd Fellow palæets store sal. Medvirkende var alten Marya Freund, som var kommet hertil fra Paris, Breuning-Bache kvartetten, Københavns Blæserkvintet (Poul Hagemann, Sv. Chr. Felumb, Aage Oxenvad, Hans Sørensen, Knud Lassen), pianisten Chr. Christiansen og medlemmer af Det kgl. Kapel. På programmet stod kammersymfonien som første og sidste nummer. I første del sang Marya Freund fire lieder fra op. 6 (Traumleben, Verlassen, Am Wegrund og Der Wanderer), og efter pausen sang hun Skovduens sang fra *Gurre-Lieder* til en ledsagelse, som Schönberg havde bearbejdet specielt til denne koncert for kammersymfoniens besætning (15 solister) + klaver og harmonium. På partiturets forside har Schönberg noteret: *Hergestellt anlässlich der Aufführung der Kammersymphonie in Kopenhagen, bei welcher außer dem 2ten Quartett noch das Lied der Waldtaube von Maria Freund aus Paris gesungen werden soll. - Die weitere Benützung dieser Bearbeitung ist ausschließlich für kleine Säle im Anschluß an die Kammersymphonie gestattet.*

Mödling. 14/XII. 1922. Arnold Schönberg.

²⁶⁾ The Library of Congress, Washington, D.C.

²⁷⁾ The Schoenberg Archives, Los Angeles.

Liederne i første del er åbenbart sat på programmet i stedet for den 2. strygekvartet - som ensemblet velsagtens ikke har kunnet overkomme at indstudere ved siden af kammersymfonien og Skovduens sang.

I forbindelse med foromtalen nævner *Politiken*, at mange var mødt op ved generalprøven, og beretter videre:

Efter Symfonien holdt Schönberg fra Dirigentpodiet en Tale til de Tilstedeværende og gjorde kort Rede for sine musikalske Teorier. Det lille Foredrag, der blev holdt i en elskværdig og fordringsløs Form, hilstes med Bifald.²⁸⁾

Der var megen offentlighed omkring denne begivenhed, og ved koncerten modtog Schönberg et ganske varmt bifald fra den velfyldte sal. I stedet for pluk fra de mange anmeldelser skal August Felsings omtale i *Musiks* kritiske rundskue her bringes in extenso.²⁹⁾ Den repræsenterer ganske godt den blanding af imponerthed og ulyst, som var fremherskende:

Arnold Schönberg! Han kom fra Wien, fra Mozarts, Beethovens og Schuberts By. Og stort Ry gik der forud. Paa Vejen herop hændte det mange Gange, at Folk hyssede og peb ham ud. Han smykkede sig med at være Tilbeder af Bach og Mozart. Mange Gange hørte vi hans Værker, men aldrig fandt vi det ringeste Træk, der tydede paa Udviklingslinjen netop fra den strenge Logos ejheller fra den guddommelige Melos. Er han da et Led i den store Kæde af Sandhedsvidner, der strækker sig fra Musikhistoriens første Dage op gennem Bach, Händel, Mozart, Beethoven, Schubert, Schumann, Brahms og César Franck lige til vore Dage, hvor den faar Plads blandt Kunstens Hellige, som fortsætter, bygger videre dér, hvor de andre holdt op?

Vel er det ikke givet nogen at kunne forudsige, i hvilken Retning Udviklingen vil gaa, men det rette Instinkt fornemmer hurtigt, om Evolutionens Linje bevares i det nye, der høres. Og her, hos Schönberg, er det Revolution paa Revolution i det, der netop karakteriserer ham.

Kammersymfonien, Op. 9, der opførtes ved Dansk Filharmonisk Selskabs 3. Koncert, baade som første og sidste Nummer, var i dens oprindelige Besætning et interessant Stykke Musik med en fortræffelig Anvendelse af de 15 forskellige Instrumenter. Men nyt var det. Klangene og Linjernes Føring af en Dristighed, som overraskede og kaldte snart Smilet snart Forundringen frem. Ikke at selve Motiverne er saa originale - til Tider er de saamænd højst einfache og dog af en langt finere Støbning end hos en Richard Strauss f. Eks. - men Anvendelsen er det, der særpræger hans Værker, der helt igennem forekommer som en Viljesakt, et Hjernearbejde uden guddommelig Inspiration. Noget andet Indtryk gav baade Lieder mit Klavier og »Die Waldtaube« med Kammerorkester og Sangsolo (Uropførelse i denne Bearbejdelse). Her var Schönberg ikke Schönberg og derfor ikke særlig interessant. Det er paa Kammersymfonien og lignende Værker som f. Eks. »Drei Klavierstücke« Op. 11, at Schönberg skal bedømmes. Og vi spørger: Er han et Led i den store Kæde af Sandhedsvidner - -?

Axel Kjerulf i *Politiken* stillede sig »personligt afvisende - og i øvrigt afventende - over for Fænomenet«³⁰⁾, Alfred Tofft i *Berlingske* kun afvisende.³¹⁾ Dog

²⁸⁾ *Politiken*, 30. I. 1923 (usign.)

²⁹⁾ Aug. Felsing, »Kritisk Rundskue«, *Musik* VII,2 (febr. 1923) p. 26.

³⁰⁾ Ax. K., »Schönberg-Koncerten i Aftes«, *Politiken*, 31. I. 1923.

³¹⁾ A. T., »Arnold Schönberg i Dansk Filharmonisk Selskab«, *Berlingske Tidende*, 31. I. 1923.

kan en slags succes d'estime nok fastslås. Og Schönberg var godt tilfreds, som det fremgår af et brev til hans elev Erwin Stein.³²⁾

Dette skyldtes tildels, at han var blevet modtaget med megen venlighed og gæstfrihed, men dog måske nok så meget, at han havde fået sluttet en fordelagtig kontrakt med Wilhelm Hansens Musikforlag om sine to nyeste, endnu ufuldendte kompositioner, 5 klaverstykker og Serenade for syv instrumenter med en mandsstemme i 4. sats. Disse meget centrale værker, der siden udkom som op. 23 og op. 24, betegner indgangen til tolvtoneteknikken. Kort forinden havde der været voldsomme scener og opræk til brud mellem Schönberg og Universal Editions Emil Hetzka, som nægtede at imødekomme komponistens nye meget høje honorarkrav. Det var endt med, at han havde løst Schönberg fra hans generalkontrakt med en bemærkning om, at hvis han kunne få nogen anden forlægger til at gå ind på de vilkår, så vær's go! Det var just det Schönberg fik brødrene Wilhelm Hansen til. Denne udgang på sagen kom således bag på Hetzka, da han erfarede den, at han nu kun ville stå ved sit ord på den betingelse, at også han fik to nye værker til udgivelse samtidig. Schönberg havde således ingen grund til at være misfornøjet.

Og så var dette måske endda ikke det eneste han havde ud af sit besøg i København. I et brev til svogeren Alexander v. Zemlinsky, hvori han beretter om det just refererede, nævner han som de fire værker, der nu skal lægges på bordet i henholdsvis København og Wien, to serier klaverstykker (op. 23 og 25), serenaden og som det fjerde »ein Septett für Streicher oder ein Violinkonzert, die beide auch erst angefangen sind.«³³⁾ - Der findes blandt Schönbergs manuskripter en påbegyndt strygesepet fra 1918 og skitser til en violinkoncert fra 1922; dog blev det ingen af dem, men blæserkvintetten, op. 26, der kom ind som det fjerde værk i denne sammenhæng, De to klaverværker afsluttedes henholdsvis d. 17.2. og d. 8.3. 1923, serenaden d. 14.4. - disse værker havde været undervejs i flere år - og samme dag påbegyndtes arbejdet på blæserkvintetten uden forudgående skitser. Ideen til at skrive et værk for den besætning er på dette tidspunkt ganske ny hos Schönberg, og det er mere end nærliggende at tænke sig, at han har fået den under sit ophold i København.

Carl Niensens blæserkvintet fra foråret 1922 havde fået sin danske uropførelse i oktober samme år af Københavns Blæserkvintet, som jo også medvirkede ved Schönberg-koncerten.³⁴⁾ Flere af kvintettens medlemmer vides at have været ovenud begejstrede for denne musik, og det er utænkeligt, at Schönberg under sit ophold ikke skulle have hørt om den, måske endda hørt den. I Library of Congress, Washington, findes to breve fra Hagemann til Schönberg fra april og juli 1923, hvori denne spørger interesseret til den nye kvintet. Han fortæller om sit ensembles succes i Berlin og mere end antyder, at de kunne tænke sig at uropføre den. Det er endda muligt, at han i første instans ligefrem har opfordret Schönberg til at skrive den blæserkvintet. Hvorom alting er, meget tyder på, at oprindelsen til Schönbergs værk kan føres tilbage til hans besøg i Danmark.

I den nærmest følgende tid kom musik af Schönberg flere gange til opførelse. Allerede d. 1.2. spillede Breuning-Bache kvartetten den 1. strygekvartet, op. 7, i Palæets mindre sal. Ifølge Alfred Tofft er denne musik »Sortsnakkeri og

³²⁾ Arn. Schönberg, *Briefe*, ed. E. Stein, p. 86. Mainz: Schott's Söhne, 1959.

³³⁾ Op. cit., p 84f.

³⁴⁾ Torben Meyer, *Carl Nielsen. Kunstneren og Mennesket*. Bd. II p. 219. Kbh.: Nyt Nordisk Forlag, 1948.

undertiden saa grimt, at fire velvoksne Hankatte end ikke med deres hæderligste Anstrengelser vilde kunne frembringe tilnærmelsesvis saa velmente Mislyde.«³⁵⁾ En uge senere, d. 9.2., blev fem af sangene fra *Das Buch der hängenden Gärten*, op. 15, fremført af ægteparret Dora og Haraldur Sigurdsson ved en koncert i Ny Musik. De repræsenterede ifølge Seligmann »det sædvanlige recitativiske Sjølevrid, gjort med maskinel tysk Fantasi af en stor Tekniker.«³⁶⁾ Senere på sæsonen, i marts eller april, blev så den 2. strygekvartet i fis-moll, op. 10, som skulle have været på programmet ved Schönbergs koncert i januar, præsenteret af Breuning-Bache kvartetten sammen med Birgit Engell, som sang sopranstemmen i 3. og 4. sats. August Felsing roser i tidsskriftet *Musik* ensemblet for dets ihærdige arbejde med Schönbergs musik og berømmer Birgit Engell for udførelsen af det »vanvittigt svære Sopranparti«. Om musikken i øvrigt siger han, at den er »et udspekuleret og gennemspekuleret Opus, der vækker mere Protest end Tilslutning.«³⁷⁾

I maj måned fremkom den utrættelige Rudolph Bergh med en ny artikel i *Tilskueren*.³⁸⁾ Det er den romantiske musikers store opgør med tidens turbulente strømninger.

Schönberg gaar ud paa at afskaffe vore Tertsharmonier og erstatte dem med noget, som kaldes Quartakkorder eller Quartharmonier, men som hellere burde hedde Quartmislyde. Det er Dissonanser uden Opløsning, hobede paa Dissonanser. - [Nodeeks. fra op. 11 nr. 2] - Foreløbig forekommer den senere Schönberg's harmoniske Sans mig fuldkommen meningsløs. Sagen kan let eftergaas, f.eks. i hans smaa Klaverstykker (se ovenstaaende Eksempel!) eller i hans Sange til Tekster af Stefan George.

Om *Pierrot Lunaire*:

enhver Consonans skal undgaas, og overhovedet ingen Dissonanser maa opløses. Konsekvens er til Stede, men det klinger ogsaa derefter. Selvfølgelig!

Den moderne »Umusik« siges at være udtryk for

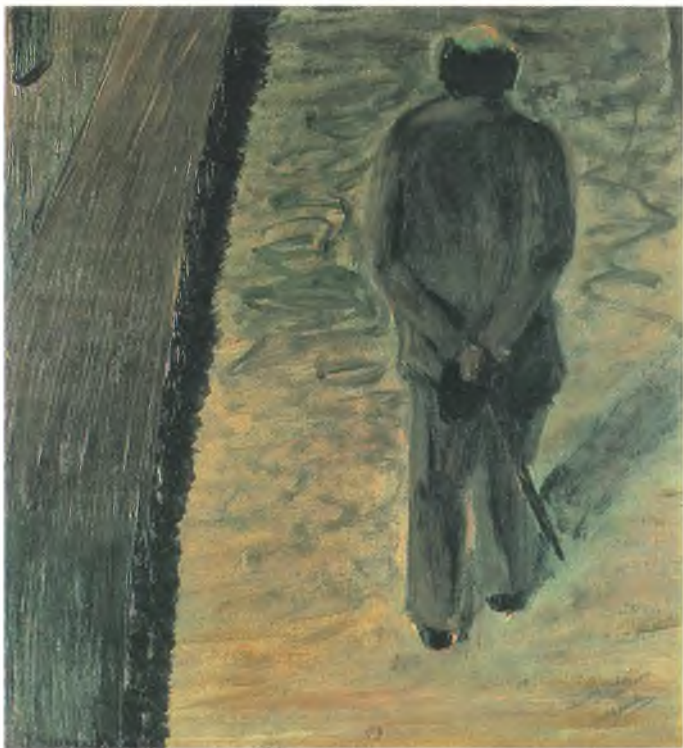
den dybe sjælelige Armod, den Mangel paa Begejstring for alt aandigt, som er indtraadt jevnside med den tiltagende Udvikling af Pengegridskheden og af Legemsforgudelsen (Sprotsidiotien) [...] Denne Mishandling af Tonekunsten, af Stemmen og Instrumenterne, denne kolde, hensynsløse Experimenteren med Toneblandinger, denne komplette Mangel paa sund Oprindelighed, denne brutale eller hysteriske Unatur, denne perverse Misklang-Vellyst er mig en Gru, er mig saa antipathisk, som enhver Kunst er det, der vil sige sig løs fra Natur og Naturlighed. Jeg mener engang at burde sige dette aabent og ligefremt som en subjektiv Bekendelse; man maa saa gerne tildele mig Attributioner som aflægs, gammeldags, Jeronimus, Beckmesser eller, hvad man ellers har brugt for Udtryk om mig. Det er mig ganske og aldeles ligegyldigt.

³⁵⁾ A. T., »Kvartetselskabet Breuning-Bache,« *Berlingske Tidende*, 2. 2. 1923.

³⁶⁾ H. S., »Ny Musik's Koncert,« *Politiken*, 10. 2. 1923.

³⁷⁾ Aug. Felsing, »Kritisk Rundskue,« *Musik* VII,5 (maj 1923) p. 66.

³⁸⁾ Rud. Bergh, »Nutidsmusik, Musikere, Publikum,« *Tilskueren* XL,5 (maj 1923) p. 325-38.



Arnold Schönberg: Selvportræt, 1911.

Havde blot det modsatte synspunkt været forfægtet med en tilsvarende lidenskab og veltalenhed, ville betingelsen have været tilstede for, at man i hvert fald skaffede sig et rimeligt kendskab til det, som man stredes om. Men det var ikke tilfældet.

Klenau havde i 1922 overtaget en post som dirigent ved Wiener Konzerthaus-Gesellschaft, som han varetog ved siden af sit virke i Danmark. I Wien opførte han med store succes *Gurre-Lieder* d. 1.9. 1923, og hans bestræbelser gik nu ud på at foranstalte en opførelse i København det følgende år. I et brev til Schönberg dateret d. 17.3. 1924³⁹⁾ redegør han for sine energiske, men frugtesløse bestræbelser på at bringe den opførelse i stand. Han følte sig misundt og modarbejdet af Georg Høeberg og af Poul Hagemann, hvem han selv havde skaffet formandsposten i det af ham stiftede selskab. Brevet slutter:

³⁹⁾ Library of Congress, Washington, D.C.

Wie Sie wissen - lieber verehrter Herr Schönberg - bin ich gewöhnt - was ich mir vorgenommen habe - durchzusetzen - und - aufgeschoben ist nicht aufgehoben. - Nun bitte ich Sie meine Arbeit für Ihre Sache, weil sie dreimal nicht gelang, nicht zu unterschätzen. - Ich habe getan, was ich konnte. - Aber ich bin seit einiger Zeit »müde« geworden. Seit Jahren kämpfe ich - für wass [sic] lebt - und - wass habe ich davon = Ärger - Feindschaft - Interesselosigkeit und persönliche Anfeindungen. - Wenn erst die Sonne sich unser erbarmt - werde ich hoffentlich wieder »hoch kommen« - dann wird einer meiner ersten Gänge zu Ihnen sein. Es gibt viel wass ich gern mit Ihnen besprechen möchte. Seien Sie von meiner Verehrung und herzlicher Ergebenheit überzeugt. - Ihr Paul v. Klenau.

Dette brevcitat bliver imidlertid stillet i et særligt lys af et interview, som Klenau havde givet allerede en måned tidligere.⁴⁰⁾ Her giver han udtryk for ønsket om »at finde en Tilknytning til det Folkelige«. På interviewerens spørgsmål, om det skal forstås som en fuldstændig frontforandring som komponist, svarer han:

Jeg tror nok, at jeg i Øjeblikket er ved at gøre ... en Kovending, bort fra den konstruerede Tonesystems Musik ... en Bevægelse, der i øvrigt griber mere og mere om sig i den tyske Musikverden. Det er for Eksempel det tragiske med Arnold Schönberg, der egentlig er færdig nu ... færdig førend hans System har faaet Lov til at udvikle sig til den Fuldkomnethed, han selv har drømt om. Der er ingen aandelig Livsværdi i denne nyeste ny Musik ... der er ikke Fugls Føde paa den ultramoderne Kunst. Derfor vender Folk sig fra den ... Noget andet er, at hele denne Periode er Noget, vi skal igennem ... først Romantikens sødlige oljetryksglatte, banale Maaneskins Skov, saa det moderne, forrevne ufremkommelige Vildnis ... indtil vi nu endelig øjner en Lysning med høj, klar Himmel og frist Luft.

Også du, min søn Brutus!

Det, som kunne være blevet en indgang til Schönbergs Musik, blev det modsatte. Som venteligt registrerede den nøgterne Riisager hurtigt situationen. I en kronik fra december 1924⁴¹⁾ kritiserer han det københavnske musikpublikum for dets usikkerhed og hang til at tiltrækkes mere af personen end af musikken. Som det ene af to eksempler nævner han:

Arnold Schönbergs koncert for et par aar siden, til hvilken et yderst modtageligt publikum villigt fyldte salen for at bivaane den celebre anledning til at ... se den omstridte mand. For musikkens skyld kan det ikke have været - thi i saa fald ville den »Schönberg-aften«, som Breuning-Bache-kvartetten kort tid senere gav, ikke have mødt saa liden tilslutning. Schönberg kunde altsaa rejse og med forbavelse fortælle, at i København var publikum virkelig paa højde med tiden. Han vidste jo ikke, hvad der skete, da han vendte ryggen til.

⁴⁰⁾ G-bas, »Klenau kommer!« *Politiken*, 17. 2. 1924.

⁴¹⁾ Knudåge Riisager, »København som Musikby,« *Dagens Nyheder*, 31. 12. 1924.

Hertil kan føjes, at han nok heller ikke interesserede sig meget for at vide det. Han havde rigeligt at tage vare på i sit personlige liv og professionelle virke og reflekterede aldrig på Hagemanns gentagne invitationer til sommerophold i Danmark.

For den følgende tids vedkommende er der kun lidet at berette. Opførelserne af Schönbergs musik blev stadig mere sporadiske. Den 2. strygekvartet kom til fornyet opførelse i foreningen Ny Musik i forårssæsonen 1924, uden at det denne gang gav synderlig genlyd. Fronterne i musiklivet grupperede sig nu mere om en slags avanceret folkelighed i kunstmusikken med Carl Nielsen og Bartók - og tildels Stravinsky - som inspiratorer og med nær tilknytning til den musikpædagogiske nyorientering, der i slutningen af 1920'erne introduceredes af Jørgen Bentzon og Finn Høffding inspireret af Fritz Jöde og Paul Hindemith, og heroverfor den fløj, som endnu svor til den romantiske musik. Denne stod imidlertid svagt; dens betydeligste skabende ånd, Rued Langgaard, formåede knap nok at komme til orde. Derudover drejede musikdebatten sig meget om musiklivets institutioner, den nye Statsradiofoni og Det kgl. Teater, som kom ud i en krise i 1931. Som stemningsindikator kan henvises til en artikel i *Tilskueren*, som Finn Høffding skrev i anledning af opførelsen af Carl Niensens 5. symfoni ved den internationale musikfest for ny musik (ISCM) i Frankfurt a.M. i 1927, hvor den blev meget dårligt modtaget.⁴²⁾ Høffding skriver bl.a.:

I sin Reaktion mod Efterromantikens narkotisk Kromatik, mod dens hule og selvglade Ageren dybsindig, i sin rene Polyfoni og Sans for det arkitektoniske er Carl Nielsen fuldt ud moderne, hvorimod Berømtheder som Arnold Schönberg og Allan [sic] Berg i deres decadente Særlighed kun kan betragtes som forældede og til det uhyggelige overdrevne Romantikere. At de opfattes som moderne viser kun, hvor stort Vildrede der findes overfor dette Begreb. Komisk nok regner Schönbergtilhængerne ikke Carl Nielsen og Stravinsky for moderne, netop fordi disse to prægtige sunde Komponister ikke har deres decadence-inficerede Intervalfornemmelse.⁴³⁾

Muligvis som en form for modvægt til denne mildest talt tendensiøse udlægning af tidens strømninger fremkom *Dansk Musiktidsskrift* året efter med en artikel om Schönberg og hans kreds skrevet af den fremtrædende musikskribent Paul Stefan i Wien, i dag bedst kendt for hans Mahler-biografi⁴⁴⁾ og hans lille bog om ny musik i Wien.⁴⁵⁾ Her forelægges for første gang på dansk en ligevægtig og indsigtfuld beretning om Schönberg og hans musik, ført helt op til 1927, tillige med en præsentation af hans disciple, Anton Webern, Alban Berg, Egon Wellesz og Paul Pisk.⁴⁶⁾

Som en enlig svale i 1930'ernes musikliv fremtræder Nicolai Malkos førsteopførelse i Danmark af *Gurre-Lieder* ved en torsdagskoncert i Statsradiofoni-

⁴²⁾ Se Anton Haefeli, *Die Internationale Gesellschaft für Neue Musik*, p. 152f. Zürich: Atlantis, 1982.

⁴³⁾ Finn Høffding, »Dansk og international Musik,« *Tilskueren* XLIV,9 (sept. 1927) p. 169.

⁴⁴⁾ Paul Stefan, *Gustav Mahler*. München: Piper, 1912.

⁴⁵⁾ Paul Stefan, *Neue Musik und Wien*. Wien: Universal, 1921.

⁴⁶⁾ Paul Stefan, »Arnold Schönberg og hans Wienerkole,« *Dansk Musiktidsskrift* III,9 (okt. 1928) p. 212-217.

en d. 28.11. 1935. Der var strøget i det store partitur, men ikke meget: Valdemars sidste sang (Mit Toves Stimme flüstert der Wald) og Klaus Nars sang udgik. Samtlige solister var danske: Tenna Frederiksen Kraft, Ingeborg Steffensen, Preben Rovsing, Henry Skjær og Poul Wiedemann, og Statsradiofonien's kor og Radio-Symfoniorkestret medvirkede. Projektets omfang gjorde koncerten til noget af en begivenhed; men utak var den løn, som radiochefen Emil Holm og Nicolai Malko høstede for deres anstrengelser. En række korte citater skal belyse stemningen i pressen.⁴⁷⁾

Hele første Del er en Mose af tysk Filosofi [...] I Slutningen fremkommer »Skovduen« og docerer med Altstemme Schopenhauer!
(A. W., *Social Demokraten*)

Man lider mest med Komponisten, der straks spænder sig op, uden Økonomi og rolig Udvikling, til højeste Ekstase, mens Wagner, Bruckner og Mahler hændervridende løber rundt mellem Partiturlinjerne
(E. Abr., *Dagens Nyheder*)

Her er intet af Digtets fine, gennemsigtige Tone, den skære Elskovs-poesi savner Toves blide Ynde, og Kong Volmers vilde Jagt er sat op med al Ridder-Romantikens tyske Brask og Bram, der kun lidet harmonerer med Sagnets koglende Mystik i den nordiske lyse Sommer-nat. (Ax. K., *Politiken*)

Alle Detailler druknede i dette Hav af Stemmer. Man kan opnå større musikalske Virkninger ved bare at spille med én Finger paa Klaveret, men det har Schönberg for øvrigt ogsaa selv opdaget - bagefter.
(Kris., *Ekstrabladet*)

Summa summarum: A.S. er ikke Spor af moderne mere, og det over tyve Aar gamle Værk kunde godt have sovet i Arkiverne for bestandig.
(Fru Quiding, *BT*)

Er der ikke en kæk Mand deroppe [på radioen] der kan sige: Stop, kom med noget rigtigt, personligt præget, nydbar og forståelig Musik; det behøver ikke altid at være moderne tyske eller russiske Sager, der er os ligegyldige og kedelige eller kun for »Feinschmeckere«.
(W. B., *Berlingske Tidende*)

Det skulle blive den eneste opførelse af *Gurre-Lieder* i Danmark i 33 år. I det musikliv, som etablerede sig efter krigen, var stemningen over for Schönberg og hans skole i alt væsentligt den samme som i 1930'erne. I denne ånd opdroges vordende danske komponister i efterkrigstiden. Først i slutningen af 1950'erne trådte en ændring ind - men det er en anden historie.

Emnet har vist sig i det hele at have fodnotens karakter, endda i dobbelt betydning: en fodnote i Schönbergs biografi og en fodnote i beretningen om dansk musikliv i mellemkrigstiden. En berøring, som var forgæves i den forstand, at den ikke førte til nogen frugtbar kontakt. Men fodnoter kan også have informationsværdi. Indtrykket karakteriseres af en almindelig ulyst til at enga-

⁴⁷⁾ Samtlige citerede anmeldelser: 29. 11. 1935.

gere sig i den æstetiske holdning, som Schönberg med sin musik repræsenterede, nogle gange båret af en energisk protest, i andre tilfælde garneret med en skyldig, men ganske uforpligtende respekt for hans tekniske kunnen, og endelig, som de senest citerede anmeldelser antyder, båret af en udbredt afsmag for »det tyske«.

Den første holdning, hvis kraftigste røst forstummede med Rudolph Berghs død i 1924, formåede ikke at føre frem til en meningsfuld dialog; den anden, som blev den herskende, førte til en bagatellisering af Schönberg som kunstner, og den tredje førte naturligvis ikke til noget som helst, der har med æstetik at gøre; den var nationalt bestemt.

Derfor, skal det vurderes, hvilken af parterne der høstede størst fordel af denne flygtige berøring, må det nok siges at have været Schönberg. Han forstod at modtage og nyttiggøre sig det, Danmark havde at byde på: kontakten til Wilh. Hansens musikforlag og idéen til at skrive en blæserkvintet. Danmark derimod forstod kun i ringe grad at modtage og nyttiggøre sig det, som Schönberg havde at tilbyde. Dette dilemma kan måske i yderste forkortelse summeres således op: den sobre mand, som så klart - Riisager - repræsenterede for sit eget vedkommende en ganske anden, fransk orienteret æstetik, mens proselytten - Klenau - opgav ævret på halvvejen.

Signaturforklaring

- A. T. (Berlingske Tidende): Alfred Tofft (1865-1931)
 Ax. K. (Politiken): Axel Kjerulf (1884-1964)
 Ax. W. (Social Demokraten): Axel Wessel
 E. Abr. (Dagens Nyheder): Erik Abrahamsen (1893-1949)
 Fru Quiding (BT): Hedvig Quiding (1867-1936)
 G-bas (Politiken) = Ax. K.
 George (Ekstrabladet): Georg Nygaard (1871-1942)
 H. S. (Politiken): Hugo Seligmann (1877-1947)
 K. F., K. Fl. (Berlingske Tidende): Kaj Flor (1886-1965)
 Kris. (Ekstrabladet): Svend Møller Kristensen (1909-1991)
 M. S. (Ekstrabladet): Mathilde Sørensen
 st-ts (Nationaltidende): Gustav Hetsch (1867-1935)
 W. B. (Berlingske Tidende): William Behrend (1861-1940)

Danskere og danskhed i Afrika

Af centerleder, professor Holger Bernt Hansen
Center for Afrikastudier, Københavns Universitet

1994 har på godt og ondt været Afrikas år. Sjældent har Afrika optaget så meget plads i de danske medier, og det er i 1994 blevet yderligere cementeret, at afrikanske lande skal veje tungt i det danske u-landsbistandsprogram. Men der ligger en dobbelthed såvel bag denne politiske beslutning som i det billede, Afrika har efterladt sig igennem 1994. Det startede næsten lykkeligt med afskaffelsen af apartheidsystemet og Sydafrikas fremkomst som en selvstændig afrikansk stat baseret på en fredelig overgang til demokrati – altså en sejr for demokrati og menneskerettigheder, som Danmark gennem de senere år har engageret sig stærkt i. Men det positive billede forsvinder næsten bag indtrykkene af de tragiske begivenheder i Rwanda, hvor man har været vidne til et folkedrab, hvis omfang sjældent er set. Hertil kommer beretninger om borgerkrige andre steder på det afrikanske kontinent. Suppleret med de gentagende perioder med tørke og hungersnød kommer Afrika næsten til at stå tilbage som håbløshedens kontinent, der, som det er sagt, må sættes på varig bistand.

Denne udvikling sættes i kontrast til, at vi i samme periode har set, at landene i Sydøstasien udvikler sig med rivende hast. Dette har helt naturligt genoplivet det gamle spørgsmål om forskellen mellem Asien og Afrika. Det optager igen historie- og samfundsforskningen, hvorledes denne markante forskel skal forklares: skyldes det kultur og religion eller naturgivne forhold som klima og jordbund? Eller skal man søge til de to kontinenters forskellige placering i det internationale system, som har givet dem forskellige chancer for at ændre deres situation og udvikle deres økonomi? Hertil hører ikke mindst, at de to kontinenter havde en forskellig placering i den europæiske ekspansion, som går under navnet kolonialismen. Mens nogle asiatiske lande nok fik en kolonial status, så var det koloniale system helt anderledes gennemtrængende i Afrika, hvor kun Etiopien gik fri. Det er da også karakteristisk, at den humanistiske og samfundsvidenskabelige forskning i almindelighed, men de afrikanske forskere i særdeleshed tager deres afsæt i de dybtgående ændringer, som fandt sted i afrikanske samfund gennem det trekvarte århundrede, som den egentlige kolonitid varede, fra 1880'erne og med enkelte undtagelser frem til 1960'erne. Teksten af Ngugi wa Thiong'o er netop et udtryk for et sådant opgør med kolonitidens holdninger og påvirkninger, som han mener er slået alt for stærkt igennem i europæeres opfattelse af Afrika.

Disse to udfordringer til forskningen: forskellen i udvikling mellem Asien og Afrika og kolonialismen som den udslaggivende faktor, kan naturligvis ikke løses ved denne lejlighed. Hensigten her er betydelig mere beskeden. Den består i at fremdrage nogle karakteristiske træk fra de danske forbindelser med Afrika gennem det sidste århundrede for at komme bag om det noget ensidige billede af håbløshed, som er ved at blive dominerende i vor bevidsthed. Afrika har tidligere haft en anden rolle end bare som genstand for vor medlidenhed og som modtager af vor katastrofebistand.

En sådan vandring gennem nogle danske kontakter med Afrika kan også vise, at der gennem årene har været forsøg på at give Afrika noget af det, vi selv sætter højest, hvilket begrundes den »grundtvigsk« prægede del af titlen for denne forelæsning, nemlig *danskhed*, der også indeholder det skjulte spørgsmål, i hvilken grad det er hensigtsmæssigt at overføre vore egne erfaringer og vore egne systemer til Afrika.

Afrika i den første skolebog i geografi

Den kenyanske forfatter Ngugi wa Thiong'o peger i citatet på, at der foruden det tredje Afrika, som er Karen Blixen's Afrika, også er et første Afrika. For at nå til dette må vi søge tilbage forud for den egentlige kolonitid og dens indflydelse på Afrikas placering i den europæiske og også den danske bevidsthed. Det er her illustrerende at ty til den første danske skolebog i geografi, der blev udgivet af sognepræst P. Kier i Haderslev i 1810 til brug i de just forbedrede landsbyskoler. Her vies hele tre sider til Afrika, og det afrikanske kontinent indrangeres på linie med de to gamle verdensdele Asien og Europa. Som det fremgår af den første tekst i programmet, påpeger Kiers geografibog nok de vanskelige adgangsforhold til det indre af Afrika, som også Thorkild Hansen i sin bog »Slavernes Kyst« lægger vægt på, men Kier går videre og interesserer sig også for folkeslag og kongedømmer, som findes inde i Afrika. Og det tilhørende atlas, som kom blot 10 år senere, i 1820, placerer faktisk disse folkeslag og stater nogenlunde korrekt. Det er altså et langt mere nuanceret billede af Afrika, vi finder i »Lærebogen for Ungdommen paa Landet«, end tilfældet er, hvis vi springer frem til folkeskolens geografibøger 100 år senere, altså i de første årtier af vort århundrede, hvor langt mere værdiladede – for ikke at sige nedladende – skildringer af Afrikas folk bringes til torvs, påvirket af det da fremherskende koloniale filter, hvorigennem Afrika blev betragtet.

Den anden væsentlige ting i Kiers geografibog er hans kritiske holdning til slavehandelen. Nok nævner han i denne sammenhæng den danske tilstedeværelse på Guineakysten – eller med den mere sædvanlige betegnelse Guldkysten –, men det er især englænderne, han trækker frem som de store skurke, nok ikke upåvirket af først Lord Nelson's konfiskering af den danske flåde og siden bombardementet af København i 1807. Men indirekte ligger der en kritik af den umenneskelige behandling af afrikanere, som også danskerne gjorde sig skyldig i, og han er her i god samklang med nogle af sine samtidige, som kritiserede, at handelsinteresser gik forud for sikring af nogle basale menneskelige rettigheder.

Humanitære versus kommercielle interesser: danskerne på Guldkysten

Som en følge af den hjemlige diskussion var Danmark blandt de allerførste til i 1792 at nedlægge forbud mod slavehandelen. Det er senere i dansk historie blevet hyldet som en milepæl for en humanitær indstilling og som en prioritering af menneskelige rettigheder over erhvervsinteresser. Dette er på sin vis korrekt, men det skal tilføjes, at beslutningen blev hjulpet på vej af, at der efterhånden ikke var penge i eksporten af slaver fra Guldkysten. Og langt væk fra København var virkeligheden en helt anden, som det klart blev udtrykt af en samtidig i den danske besiddelse: »Der er højt til Himlen og langt til Europa«. Man skulle hellere, hedder det videre, ». . . have beklaget os arme Europæere, der maatte døie saa meget i Africas grumme Egne«.

Den underliggende og i virkeligheden tidløse konflikt, der her toner frem, kom til fuld udfoldelse, da N.F. S. Grundtvigs to ældre brødre omkring 1800 kom ud til Guldkysten som officielt udsendte præster. Det er en episode, som ikke er særlig kendt, men som Thorkild Hansen har trukket frem i »Slavernes Kyst«. I år 1800 kom Grundtvigs ældre broder ud som præst. Han måtte genoprette mange års forsømmelser, men fik sat gang i bl.a. skoleundervisningen. Dog holdt han kun stand mod malariamyggen i syv måneder. Det afholdt ikke den næste broder Niels fra at søge embedet, og i 1802 kastede han sig med stor

energi ud i opgaverne. Det varede dog kun et halvt år, før guvernøren arresterede denne forholdsvist høje embedsmand og satte ham i husarrest med henvisning til, at han havde givet anledning til forargelse ved »at holde en Negerinde i sin Tjeneste«.

Niels Grundtvigs efterfølger, H.C. Monrad, udtrykker stærk undren over, hvorfor den forargelse skulle komme netop på Guldkysten, »hvor intet vilde synes latterligere end Kyskhed? Hvor er den Europæer her, som ikke holder en eller flere Konkubiner?«. Derfor graver Monrad dybere og konstaterer, at Niels Grundtvig dels havde drevet en succesfuld handel med elfenben, dels havde stået »i Venskabsforbindelse med forhadte Personer«. Han var med andre ord trængt ind på den verdslige øvrigheds område, nemlig handelen, men endnu værre havde han overskredet grænsen for kontakt med afrikanere og i denne forbindelse undsagt slavehandelen. Herved var han blevet en farlig person, men før man nåede at tage det gamle, men også siden anvendte middel, udvisning og hjemsendelse, i brug, fik malariamyggen også bugt med den anden Grundtvig-broder.

Her træder modsætningerne mellem kommercielle interesser og erhvervsinteresser på den ene side og humanitære hensyn på den anden side klart frem, og konflikten har siden gentaget sig i forskellige variationer i Afrika. Ikke mindst har striden om prioriteringen af kommercielle interesser frem for hensynet til menneskerettigheder været aktuel i relation til sanktionerne mod Sydafrika på grund af apartheidsystemet (og i parentes bemærket er den yderst aktuel i spørgsmålet om samhandel med Kina).

Og det er en konflikt, som intensiveres, når respekten for menneskerettigheder bliver et væsentligt led i staternes politik. Det gælder også for de aktuelle danske forbindelser med Afrika. En forudsætning for at starte et bistandsprogram er, at der ikke sker overtrædelse af menneskerettighederne, og det er et særligt incitament, når de politisk-demokratiske rettigheder respekteres. Og spørgsmålet om nedskæring i bistanden eller måske en total tilbagetrækning netop på grund af krænkelse af de almindelige politiske rettigheder er undertiden blevet aktualiseret, f.eks. i relation til Kenya.

Hvordan en sådan konflikt skal løses, har der næppe udkrystalliseret sig nogen entydig formel for. Der er næppe tilsvarende lette løsninger, som tilfældet var for danskerne på Guldkysten, hvor konflikten løste sig af sig selv, idet der efterhånden ingen handelsinteresser var at kæmpe for. Danmark kom ud af sin involvering i det koloniale Afrika på en meget pragmatisk måde ved i 1850 – på et tidspunkt, hvor der endnu var lidt penge i kolonier og ikke kun national prestige – at overdrage besiddelserne på Guldkysten til englænderne for en sum af 10.000 engelske pund.

Danmark og koloniperioden

Hermed trak Danmark sig politisk ud af Afrika, og det er først med starten på bistandssamarbejdet og siden hen opprioriteringen af menneskerettigheder og demokrati, at Danmark politisk er vendt tilbage til Afrika. Danmark holdt sig jo ude af koloniræset, da det for alvor startede i 1880'erne. Opdelingen af Afrika mellem de europæiske kolonimagter blev aftalt på den konference i Berlin i 1884-85, som den tyske kansler Bismarck havde indkaldt til. Foruden med en lineal at trække, hvad der siden er blevet nutidens landegrænser, aftalte de europæiske magter på Berlin-konferencen også rammerne for et kristent missionsarbejde i Afrika. Og da dette blev opfattet som vigtigere for Danmark end

den koloniale opdeling, var der i den danske delegation en betydelig repræsentation fra Det Danske Missionsselskab.

Derfor holdt Danmark sig ude af spillet om territorier, også da den tyske kejser Wilhelm brændende ønskede sig et bjerg med sne på i Afrika. Det lykkedes Tyskland at få Kilimanjaro, hvorfor grænsen mellem Kenya og Tanzania den dag i dag slår et knæk på en ellers lige linie. I byttet indgik i øvrigt den for Afrika temmeligt ligegyldige ø Helgoland. Dette hændelsesforløb giver et bidrag til at forstå, hvorfor de nye afrikanske nationer har vanskeligheder med at administrere deres ofte tilfældige og kunstige grænser.

Guldkysten blev opgivet, og helt frem til efter 2. verdenskrig blev Danmarks væsentligste forbindelser til Afrika de facto varetaget af dansk mission. Det var igennem missionens blade og bøger, at den væsentligste oplysning om udviklingen i Afrika kom til Danmark, og det var med missionens egne indsamlede midler, at der ydedes en dansk indsats på uddannelses- og sundhedsområdet, fortrinsvis i Nigeria og det daværende Tanganyika. Blandt landbrugsforskere kendes endnu navnet Kresten Eskildsen Borup, idet han – ganske vist via et engelsk missionsselskab – var den, der omkring århundredeskiftet indførte bomuldsdyrkingen i Uganda. Og dette billede ændres ikke af, at man pludselig omkring 1900 kan finde danske frivillige som lejetropper i Kong Leopolds Belgiske Congo. De var der helt på egen regning og risiko og absolut ikke som led i et officielt udsendt dansk fredsbevarende korps. Men der var gode penge at tjene i Kong Leopolds Congo, som just ikke var kendt for sin respekt for menneskerettigheder.

Afrika og den begyndende forskning

Afrika indgik dog også i andre sammenhænge som mål for danske interesser, og jeg skal nævne to: som genstand for forskning, og som genstand for utopia, for realiseringen af 1000-årsriget. Hvad forskningen angår, kom den allerede under Guldkyst-perioden ind i billedet, idet der undertiden såvel fra de rejsende som fra de ansatte fremkom beretninger og egentlige studier, der havde en forskningsmæssig karakter, især inden for botanik og sprogvidenskab.

Selv efter Guldkyst-perioden forsvandt Afrika ikke helt fra forskningens interesse. Som et eksempel med lidt videregående perspektiver skal nævnes et værk, der kombinerer geografi, etnografi og historie, altså et tidligt eksempel på tværfaglighed, som ofte karakteriserer studiet af Afrika.

Det drejer sig om professor i historie ved Københavns Universitet, Frederik Schiern, der i 1866 udgav en lille bog med titlen »En Oplysning om Oldtidens Kjendskab til Nilens Kildesøer«. Anledningen til dette lidt specielle forskningsarbejde var, at englænderne Burton, Speke, Grant og Baker i årene forinden havde løst det gamle spørgsmål om Nilens kilde, eller som det hed »havde opdaget Nilens kilde«, og i samme forbindelse havde de givet de to store søer navnene Lake Victoria og Lake Albert efter den engelske kongefamilie. Frederik Schiern harcelerer over, at de har givet søerne europæiske navne, når de nu havde afrikanske navne i forvejen, og det fører ham videre til hans hovedpunkt, at det er noget af en tilsnigelse af disse englændere at påstå, at de har løst det hyppigt debatterede problem om Nilens kilde. Gennem en meget grundig og lærd undersøgelse påviser Frederik Schiern, at dette problem faktisk blev løst i den tidlige romerske kejsertid, altså i det første og andet århundrede af vor tidsregning, af græske og ægyptiske rejsende.

Det er interessant, at Frederik Schiern så hurtigt rykker ud og undsiger englændernes nationale stolthed. Det er også interessant, at han rører ved det for-

hold, som Ngugi wa Thiong'o og hans samtidige siden har harceleret over, at europæere kan påstå, at de opdagede noget i Afrika, som afrikanerne selv hele tiden havde kendt til.

Især er Frederik Schierns bog bemærkelsesværdig ved, at den så stærkt betoner forbindelsen mellem Oldtidens Middelhavskultur og det sorte Afrika. Ja, Schiern debatterer faktisk det principielle spørgsmål, om der har været en vekselvirkning mellem ægyptisk kultur og afrikansk kultur og måske endda en stærk afrikansk påvirkning af den ægyptiske kultur. Hermed tangerer han, uafvidende, et af de meget aktuelle temaer i moderne afrikansk historieskrivning, hvor afrikanske historikere for at komme uden om den historieløshed og uden om den afkobling af Afrika fra verdenshistorien, som kolonitidens mentalitet har fremmet, arbejder med at afdække en stærk afrikansk indflydelse på faraonernes Ægypten og dermed videre på den græsk-romerske kultur. Eller som den kendte digter og præsident i Senegal, Leopold Senghor, har udtrykt det: »Negerblod cirkulerede i ægypternes årer«.

Utopia i Afrika?

Ud over at markere den forskningsmæssige forbindelseslinie mellem Danmark og Afrika, der siden, som vi skal se, er vokset i omfang og intensitet, ligger der også i Frederik Schierns arbejde en advarsel mod at ende i utopia. Det var der kort før århundredeskiftet andre forehavender, også med dansk islæt, der gjorde med Afrika som den tilfældige genstand. Med de stærke ideologiske brydninger, der fandtes i slutningen af forrige århundrede, herunder ikke mindst i opgøret med den bestående samfundsorden, var der en særlig grobund for utopiske bevægelser, for ideen om at realisere 1000-års-rijet. Det har nyligt været omtalt, hvorledes den tyske filosof Friedrich Nietzsche's søster Elisabeth var en af grundlæggerne af et nyt Tyskland, Nueva Germania, i Paraguay i 1886, i høj grad baseret på en anti-semitisk ideologi. Mindre kendt er det, at den zionistiske bevægelse under Theodor Herzl i 1890'erne havde planer om at grundlægge det ny Israel i et tyndt befolket område i Østafrika, der nu indgår i Uganda.

Til den samme intellektuelle gruppe i Wien som Theodor Hertzl hørte også Dr. Theodor Hertzka, der i et stort, romanagtigt værk fra 1889, »Freiland, ein sociales Zukunftsbild«, udviklede sine ideer om at afskaffe al privat ejendomsret til jord og etablere en frilandsrepublik nærmest baseret på kommunistiske principper. Dette »Lyksalighedens Land« skulle placeres i et frugtbart, men øde område i Kenya nær bjerget Mt. Kenya. Der dannedes en såkaldt Frilandsbevægelse, der fik en betydelig udbredelse, herunder også en afdeling i Danmark. Og da bevægelsen i 1894 vil sende en pionergruppe ud for at grundlægge den nye republik i den engelske koloni Kenya, melder der sig to danskere blandt de 25 deltagere, heriblandt Peer Scavenius (f. 1866), en søn af Jakob Frederik Scavenius, der var kulturminister i Estrups regering fra 1880.

Peer Scavenius udsender blot tre år senere, i 1897, en bog med den sigende titel »Frilandsekspeditionen. Dens Tilblivelse, Forløb og Undergang«. Ideologien og håbet om utopia kunne ikke neutralisere de voldsomme personlige og nationale modsætninger, der prægede pionergruppen, og hele den urealistiske plan strandede i løbet af 4 måneders ophold i den idylliske by Lamu på kysten ved Det Indiske Ocean, hvor medlemmerne stort set ikke nåede længere end til at studere Lamu's karakteristiske døre. Om ekspeditionen også kvalte Peer Scavenius' ideer om et frilands-utopia, er der ikke belæg for at sige. Men

han rykkede tættere på familietraditionen, idet han efter hjemkomsten optræder som hofjægermester Peder Brønnum Scavenius, ejer af Paastrupgaard.

Der kan imidlertid udtrages nogle generelle erfaringer omkring opfattelsen af Afrika fra Scavenius' deltagelse i denne uheldige og i ordets egentlige forstand utopiske ekspedition, som peger frem mod nutidens kontakter med Afrika. Først og fremmest drejer det sig i Frilands-sagen om personer, der forkaster deres egen fortid og vil realisere lykken i helt andre omgivelser. De vender Europa ryggen, de forkaster den hjemlige samfundsorden og vil bygge en ny verden i Afrika. I det aktuelle tilfælde sker det ikke for Afrikas skyld, det sker ikke af interesse for afrikanerne. Afrika er blot kulissen om virkeliggørelsen af deres egen ideologi.

Men utopi-elementet findes også i en modsat udgave, hvor Afrika ikke blot er kulissen, men hvor Afrika bliver selve instrumentet i realiseringen af sig selv. Som led i at undslippe fra de hjemlige bindinger identificerer man sig så tæt med Afrika, at der med Sommerset Maugham's udtryk er tale om »going native«. Der er selvfølgelig tale om to yderpunkter, men som typer er de ikke uden interesse, når man ser på det store antal danskere, der i forbindelse med danske aktiviteter har været udsendt til Afrika gennem de sidste 30 år. Nogle har fortrinsvis søgt landsmænds eller i hvert fald europæisk selskab med afrikanske folk og kulturer som malerisk og spændende kulisse. Andre har derimod om ikke »going native« så dog identificeret sig så stærkt med det nye og fremmede, at de næsten har fået en ny »romantisk identitet« med reaktionen mod det, man kommer fra, som et fremtrædende element. Eksempelvis findes der missionærer, som i Afrika har ment at finde den religiøsitet, som de ikke længere kan finde i det sekulariserede og afkristnede Europa.

Karen Blixens Afrika

Disse to yderpunkter kan hjælpe til at placere Karen Blixen i den afrikanske virkelighed. Det er vel klart, at der hos hende ved afrejsen til Kenya i 1913 lå et flugtmotiv og ønsket om at få en ny start, men hun var for realistisk til at forvente et utopia. Hun isolerede sig ikke som Scavenius og hans gruppe fra det Afrika, hun mødte, men tog en ægte og sympatisk interesse for de afrikanere, hun kom i kontakt med. På den anden side holdt hun en distance og var fjernt fra at falde i kategorien »going native«. Som citatet fra »Skygger paa Græsset« viser, byggede hun på en gensidig respekt de to parter imellem, men bagved lå, hvad vi vil kalde en romantisk opfattelse af afrikaneren, som helst skulle bevare sit »direkte forhold til Gud« og helst ikke skulle »tømmes« og gøres »respektabel« gennem de stærke kræfter, som udefra virkede ind på Afrika. Og heri ligger hos hende i mødet med Afrika alligevel en slags fortidens utopia, fordi hun fandt noget i den afrikanske kultur, som Europa havde tabt, f.eks. »navlestrengen mellem de indfødte og naturen er ikke helt overklippet«.

Dette var for datiden nye, positive toner og skildret i en kunstnerisk form, som fik stor gennemslagskraft såvel herhjemme som ikke mindst internationalt. På den anden side er det klart, at Karen Blixen hører hjemme i kolonitidens første generation af europæere, som med en solid ballast fra deres egen civilisation og ud fra det netværk, de tilhørte, nok havde overskud til at have sans for en anden kultur, men som aldrig kom ud over en paternalistisk og beskyttende holdning i relationen til afrikanerne.

Det er i denne kontekst, at den kenyanske forfatter Ngugi wa Thiong'o's stærkt kritiske og i sin sprogbrug voldsomme angreb på Karen Blixen skal ses. Kritikken, der blev fremført første gang i 1980 her i København, skyder over

målet ved ikke at forstå humoren og det symbolsprog, som Karen Blixen betjener sig af i sit forfatterskab. Men samtidig er Ngugi wa Thiong'o på mange måder typisk for sin generation af intellektuelle afrikanere, der er skuffet over udviklingen siden den politiske frihed, fordi den ikke har fungeret og især ikke har medført en kulturel frihed og frigørelse. I virkeligheden er Afrika kulturelt set stadig trælbundet af kolonimentaliteten og fanget i en uløselig konflikt mellem tradition og modernitet med store menneskelige omkostninger. For ham står Karen Blixen som en særlig veltalende eksponent for den omklamrende velvilje, som fandtes i kolonitiden. Paradokset – og efter Ngugi hykleriet – består i, at den blotte tilstedeværelse af europæere og hele kolonimentaliteten i sig selv har undermineret netop den afrikanske civilisation og kultur, som Karen Blixen og andre velmenende sjæle ville hæge om.

Derfor vil Ngugi bedre kunne forstå Hal Kochs tonen rent flag, når han usentimentalt, som det fremgår af citatet, proklamerer, at den afrikanske kultur trods sine rigdomme med rivende hast vil gå til grunde ved mødet med de kræfter, som Karen Blixen helst vil undgå: missionærerne, forretningsmændene og embedsmændene, som vi nu vil kalde bistandsadministratorer.

»Fremtiden formes«: bistand og udvikling i Afrika

For Hal Koch, der var professor her ved universitetet indtil 1963, var der ingen tvivl om, at det var gennem disse kræfter, at – med titlen på hans bog – »Fremtiden formes« for Afrika. Denne lille bog fra 1962 repræsenterede et markant og indflydelsesrigt indlæg i debatten, da Danmark ved koloniperiodens ophør vendte tilbage til Afrika og tog et ansvar for udviklingen gennem etableringen af et statsligt bistandsprogram. Især på to punkter trak Hal Koch linierne op for overgangen til en ny æra i de danske forbindelser med Afrika. Som en af de første herhjemme proklamerede han udviklingsproblematikken som tidens største »politisk-sociale og økonomiske problem«, som nødvendigvis måtte løses i statslig regi. Derfor var det også helt naturligt, at staten nu rykkede ind på de områder, hvor missionen tidligere havde opereret og næsten havde haft et monopol. Han kritiserede dog, at staten og de nye frivillige organisationer, som også rykkede ind på arenaen, ud fra et misforstået ønske om at være neutrale negligerede den sagkundskab, som dansk mission havde oparbejdet gennem sin indsats i såvel Vest- som Østafrika gennem hele dette århundrede. Men principielt var der ingen tvivl om, at staten og missionen havde to forskellige opgaver, som ikke kunne og burde sammenblandes. Derfor drog Koch også den klare konklusion, at missionsarbejdet ikke skulle trække på statslige midler.

Hermed havde Hal Koch tillige rejst det principielle og i dag stadig meget aktuelle spørgsmål, om de frivillige organisationer skal modtage og forvalte statslige u-landsmidler. Hal Kochs argumenterede for en klar arbejdsdeling, men det er en holdning, som eftertiden ikke har fulgt. Selv dansk mission har modtaget statslige midler til det praktiske arbejde med skoler og hospitaler, om end man herfra har været forholdsvis tilbageholdende for at undgå at komme i et afhængighedsforhold til staten og dermed risikere at miste sin selvstændighed. Det samme har ikke været tilfældet med de fleste andre frivillige u-landsorganisationer, som gennem årene har modtaget en stigende andel af bistandsmidlerne. Argumentationen herfor har været, at de frivillige organisationer med udgangspunkt i deres folkelige forankring og gennem deres særlige arbejds måde kan nå andre målgrupper, end staten kan.

tigste befolkningsgrupper. Derfor har man i stedet for en arbejdsdeling argumenteret for, at de to vægtigste strenge i de danske forbindelser med Afrika kan supplere hinanden, den statslige og den folkelige. Dette har dog ikke skarpt klarhed over Hal Kochs hovedpunkt, at en manglende arbejdsdeling og en trækken på statslige midler reducerer selvstændigheden og fører til en indretning af arbejdet efter de statslige prioriteringer, uanset den særlige tradition for frihed ved modtagelsen af offentlig støtte, som er indbygget i det danske system.

»Fremtiden formes«: demokrati i Afrika

På det andet område har Hal Kochs synspunkter vundet mere gehør, end han selv havde kunnet forestille sig. Som det fremgår af citatet, var det den europæiske tradition, den europæiske rationelle og videnskabelige tænkemåde, der ville komme til at præge udviklingen, også i Afrika. Centralt i denne tradition står for Hal Koch demokratiet som den måde, samfundet bedst kan styres – et synspunkt, som kom stærkt frem under sidste års hidsige debat om oversættelsen af Kochs bog »Hvad er demokrati« til russisk. For ham stod valget mellem vestlig-demokratiske normer og værdier og det kommunistiske samfundssystem. Stående i et sådant alternativ agerer man ikke i et vakuum, og de virkemidler, der tages i anvendelse er ikke neutrale, men vil fremme en udvikling, der er rodfæstet i et vestligt-demokratisk kulturmønster. Respekt for det enkelte menneskes værd, frihedsrettigheder, retsprincipper og begrænsningen i magtudøvelse bliver de bærende ideer, hvorpå de nye samfund må bygges. Dette kan ikke tages som udtryk for en tilbagevenden til tidligere tiders kolonialitet, således at Koch skulle mene, at man blot kunne eksportere demokratiet til Afrika. For ham drejede det sig ikke om bestemte styreformers, som altid må være produktet af en historisk proces og opstå i mødet med andre kulturer og samfundsformer. Det er processen og bevægelsen, der er afgørende.

Sammenbruddet af Østblokken og det kommunistiske system har givet de Koch'ske synspunkter en aktualitet, som de ikke har haft før. Bortfaldet af alternativet gav den vestlige verden en sejrsmæssig og en stærkt øget tillid til egne normer og værdier. Nu stod man med et system, som havde vist sin styrke, og den kunne og burde anvendes også i Afrika. Demokrati blev anset som et væsentligt middel mod Afrikas svagheder og som en forudsætning for at få en bæredygtig udvikling i gang. Derfor er demokratiseringsstøtte blevet et nyt og vægtigt element i den danske udviklingsbistand og i dansk udenrigspolitik. Og fra vestlig side er man undertiden gået langt videre end den proces, som Hal Koch advokerede for. Der har været en tendens til at ville eksportere den hjemlige udformning af demokratiet, der har flerpartisystemet og bestemte valgprocedurer som hovedingredienser. På den måde er den danske eller i hvert fald den vestlige model blevet normsættende.

Erfaringer fra den afrikanske virkelighed har imidlertid vist, at demokrati drejer sig om andet og mere end styreformers. Der må nødvendigvis tages hensyn til den traditionelle politiske kultur og til staternes inhomogene sammensætning, der ofte betyder, at politisk aktivitet er baseret på etniske skillelinier fremfor en national samhørighed. Et valg er derfor ikke altid patentløsningen, men kan bidrage til at forstærke bestående modsætninger og vanskeliggøre, at demokratiseringen starter fra neden og vokser frem på lokale præmisser. En

»systemeksport« af demokrati har en tendens til at underkende Afrikas eget bidrag til en i alle tilfælde kompliceret og tidkrævende proces.

Højskoler og »danskhed« i Afrika

Med demokratidebatten er der også taget hul på spørgsmålet om »danskhed« i Afrika, i hvor høj grad det er muligt at kopiere det bedste fra de danske erfaringer og overføre dem til Afrika. Denne tendens har ligget som en understrøm fra første færd, da Danmark engagerede sig i udviklingsproblematikken, ikke mindst i Afrika. I de kredse, som i slutningen af 1950'erne begyndte at interessere sig for udviklingslande, var der en ledende gruppe med tilknytning til højskolebevægelsen. De så klare paralleller mellem Danmarks situation i det 19. årh. og Afrikas situation efter uafhængigheden i det 20. årh. Derfor kunne de danske erfaringer og den danske model være yderst relevante og brugbare i Afrika, og når man så tilbage i historien, var der især to ting, der havde influeret den danske udvikling og skabt det danske samfund: folkehøjskolen og andelsbevægelsen. Begge havde været med til at omforme samfundet, at fremme de demokratiske idealer og en høj grad af social lighed. Derfor kunne et tidsskrift i 1963 proklamere, at den danske folkehøjskole udgjorde »en original, åndelig eksportvare«. Og parallellen blev ført endnu videre, idet de afrikanske landes situation blev tolket i grundtvigske kategorier: ligesom danskerne i det 19. årh. skulle befri sig fra »det romerske åg« og den sorte skole, således skal afrikanerne mentalt og kulturelt befri sig fra det koloniale åg, eller som nigerianeren Kachi Ozumba, der er medtaget i teksterne, udtrykker det: man skal vende sig fra »skolen til døden« og i stedet have »uddannelse til livet«.

Derfor blev der på et tidligt tidspunkt startet folkehøjskoler forskellige steder i Afrika, der som mål havde at vække folks bevidsthed om deres personlige muligheder og bevidstgøre dem om deres tilhørsforhold til nationen, dens historie og kultur. En folkelig vækkelse kunne efter det 19. årh.'s danske model være et væsentligt element i de nye nationers udvikling. Initiativerne fortsætter stadig, og ofte er de udført med støtte fra de danske bistandsmidler. Det er et tegn på, i hvor høj grad folkehøjskoletanken og arven fra Grundtvig er blevet en del af det danske værdisystem, selv hos beslutningstagerne. Og citatet fra Kachi Ozumba viser, at også folk fra Afrika har tilegnet sig de grundtvigske ideer og har bestræbt sig på at oversætte og tilpasse dem til lokale forhold.

Alligevel står vi her over for det tydeligste eksempel på, hvad jeg har kaldt danskheden i Afrika, og trods en stigende erkendelse af, at en direkte overførsel af danske erfaringer ikke er mulig, ligger eksport-motivet alligevel dybt, når det gælder voksenuddannelse, især i højskoleudgaven.

Trods flere initiativer, der med afrikansk medvirken har søgt at rodfæste ideen lokalt, som tilfældet er med Kachi Ozumba, har gennemslagskraften været begrænset og resultaterne sparsomme. Det maner i hvert fald til forsigtighed, i hvor høj grad »danskheden« kan og bør indgå i forbindelserne til Afrika, hvad enten der er tale om demokratisering eller voksenuddannelse. Og det leder videre til det mere radikale spørgsmål, om vi her står over for bestræbelser på i Afrika at skabe et »grundtvigsk utopia«, hvor der lige som i tilfældet med Scavinius's fæller i Frilandsbevægelsen, tages for lidt hensyn til de faktiske afrikanske forhold: at man ikke har homogene nationer med et fælles sprog og en fælles religion og historie, således at man ikke er i stand til primært at tolke sin situation i kulturelle kategorier som et opgør med fremmede værdier og en kamp for egne værdier; at der er tale om litterære samfund, der er tynget af kampen for den daglige overlevelse og derfor ikke har overskud til at se betyd-

ningen af »uddannelse til livet«; og endelig at der er tale om fattige samfund, som har udvikling som målsætning og derfor prioriterer praktiske færdigheder og forandringer i den forstand, som Hal Koch argumenterede for. Et memento, der peger i den retning, kommer markant til udtryk, når man fra afrikansk hold ofte har krævet indført netop den praksis, som ligger højskolen fjernest: eksamen og eksamensbeviser, der bekræfter de konkrete færdigheder, der er erhvervet, og som kan bruges i kampen for den daglige overlevelse.

Forskningen og Afrika

Der ligger såvel i dette sidste som i de tidligere eksempler på danske forbindelser med Afrika nogle klare opgaver for forskningen. Samtidig afstikker de tidligere erfaringer nogle retningslinier for forskningen. Det er den sidste og meget aktuelle forbindelseslinie til Afrika, jeg vil nævne. Ikke mindst for Københavns Universitet er denne forbindelseslinie aktuel. Traditionen for at beskæftige sig med Afrika går som nævnt helt tilbage til forrige århundrede. Men især gennem dette århundrede er interessen vokset, således at der nu inden for alle seks fakulteter forskes i emner af betydning for Afrika, og det nyder også undervisningen godt af. Københavns Universitet var derfor godt rustet, da der under det danske u-landsbistandsprogram blev åbnet for, at forskningskomponenten burde have en større og bedre integreret placering. Og det er ikke tilfældigt, at Københavns Universitet som et af sine tre satsningsområder i årene fremover har udvalgt nord-syd relationerne som det ene område og inden for dette har prioriteret Afrika.

Forskningen bringer nu danskere til Afrika, men det er samtidig karakteristisk, at den også bringer afrikanere til Danmark. Hermed er der afstukket en ramme, der betoner ligestilling og samarbejde mellem ligeberettigede parter. På denne måde bryder forskningen med kolonitidens mentalitet og krydser dens skel mellem europæere og afrikanere. Forskningen kan ikke bygge på tidligere tiders paternalisme og ud fra en romantisk holdning påtage sig beskytterrollen af bestemte traditioner og institutioner. På dette felt må initiativet ligge hos afrikanerne selv, der trods alle vanskeligheder har potentialet til selv at foretage deres prioriteringer.

Dette kommer tydeligst frem i forbindelse med den teknologiske udvikling og de seneste videnskabelige landvindinger. Her kan det ikke nytte ud fra en formynderisk holdning at ville holde de seneste resultater og de nyeste redskaber tilbage. Alene computer-revolutionen i Afrika og den udstrakte brug af f.eks. satellitbilleder og anden informationsteknologi gør en sådan holdning umulig.

Lige så umuligt er det for forskningen at søge sit utopia i Afrika. Den kan ikke reservere sig »et bjerg med sne på«, hvor »danskheden« kan komme til udfoldelse, og hvor Afrika bliver den passive genstand for europæiske aktiviteter, at hvad art de end måtte være. Nok indgår der videnoverførsel, træning og kapacitetsopbygning i forskningssamarbejdet, men det må ske på de betingelser, som er almindeligt gældende i internationalt forskningssamarbejde – eksportmodellen, som vi tidligere har mødt, kan ikke være forbilledet. Ligeså vil forskningen med sin iboende frihed kunne neutralisere den afhængighed, der kunne opstå, fordi de fleste midler i mange år frem vil komme fra Europa.

Forskningen kan langt fra løse alle problemer, men den kan i relation til Afrika tage ved lære af dialogen med fortiden. Den kan hjælpe med til, at forskningen ikke hænger fast i dilemmaet mellem på den ene side at være en del af

sin samtids konjunkturer og på den anden side at have som forpligtelse at være grænseoverskridende og kunne identificere fremtidens udfordringer.

Hvis man kan leve op til disse vilkår, kan forskeren – for nu at bruge en aktuell roman- og filmtitel af William Boyd – vise sig at blive »a good man in Africa«, hvilket naturligvis inkluderer »a good woman in Africa«.

Festforelæsning ved Københavns Universitets Årsfest

17. november 1994



Søren Holms Afrika-kort fra 1820.

Tekster til Danskere og danskhed i Afrika

Vi kjende ikke meget andet (til Afrika) end Kystlandene, fordi Rejserne her ere saa vanskelige. . . Det indre Mellemafrika kaldes Nigritien. . . Her boe sorte Negre, som dele sig i mange Folk. . . Guinea: Her havde de Danske Christiansborg med et Distrikt, Fredensborg, smaa Fæstninger, og noget mere. Andre Europæer have større Ejendomme. Disse lande have Overflod paa Perler, Elfenbeen, Guld og Slaver, , , Skrækkelig have Negrene lidt ved alt dette; over 10 Mill. af dem ere ført til Amerika hvor de behandles som Slaver. Deres værste Pinere er Engellænderne, der overalt viste sig haarde, saa at der i Nordamerika udbrød et oprør 1773.

(P. Kier: »Verdensbeskrivelse, en Lærebog for Ungdommen paa Landet«, Haderslev 1810).

Befolkningen i Guinea var ikke noget let angrebsmaal, negrene var stærke, og de kunne forsvare sig, naar de blev angrebet. Europæerne mente, at Vorherre holdt med dem. Det gjorde han sikkert ogsaa, men det hjalp ikke. Malariamyggen holdt med negrene. Europæernes indflydelse strakte sig sjældent længere end et kanonskud fra deres forter; de dundrede lidt paa Afrikas bagdør, men de kom ikke ind.

(Thorkild Hansen: »Slavernes Kyst«, 1967).

Her, 9000 Fod over Havet, lo vi imellem os ad Missionernes, Forretningsmændenes og Embedsmændenes Ambition om og Tro paa at faa den gamle mørke Verdensdel gjort respektabel. – Der kom en Tid, da jeg holdt op med at le, og saa mig om. De Kræfter som her stod mod hinanden syntes mig aldeles ulige. . . Nu lo min Broder i Aanden Berkeley ad mig: han kom ikke, sagde han, til at opleve at se Afrika tæmmet. . . De protestantiske Missioner satte megen Kraft og Tid, og mange Penge hjemmefra, ind paa at faa de Indfødte til at klæde sig i europæisk Tøj, hvori de dog tog sig ud som Giraffer i Seletøj. De katolske Missionærer var i bedre Forstaaelse med Landets Befolkning, men de var selv skrøbelige og kortsynede Mennesker. . . Forretningsmændene opfordrede og opmuntrede, under Mottoet »Teach the Native to want«, Afrikaneren til at beregne sin egen Værdi efter sine Ydelser, og til paa respektabel Vis at holde Øje og Trit med sin Nabo. . . Skulle der da ikke længere, end ikke i Afrika, være nogen levende Skabning, der stod i direkte Forhold til Gud?

(Karen Blixen: »Skygge paa Græsset«, 1960).

But there is a third Africa, and for me a most dangerous Africa. . . This is the Africa in European fiction. – The creators of this kind of Africa are best represented by the name of Karen Blixen, alias Isak Dinesen. Karen Blixen had a farm in Africa, which formed the basis of her book »Out of Africa«. »Out of Africa« is one of the most dangerous books ever written about Africa, precisely because this Danish writer was obviously gifted with words and dreams. The racism in the book is catching, because it is persuasively put forward as love. But it is the love of a man for a horse or a pet. . . So to Karen Blixen, Kamante is comparable to a civilised dog that has lived long with human beings, Europeans of course.

(Ngugi wa Thiong'o, kenyansk forfatter: »Moving the Centre. The Struggle for Cultural Freedoms«, 1993).

Det er denne (europæiske) forbindelse af filosofisk tænkning, naturvidenskabelig erkendelse og teknik, som i dag går sin sejrsgang ud over hele kloden, og lad det være sagt helt klart: det er den, der alene kan redde menneskene fra nød og elendighed. . . Enhver ved i dag, at negrenes afrikanske kultur indeholder store rigdomme – i kunst, i digtning, men måske navnlig i livsfornemmelse og i det sammenhold, som præger storfamilien og klanen – men det går med rivende hast til grunde. . . Heri ligger Europas ansvar. Europæerne er nu engang blevet verdens skæbne. . . U-landshjælpen er ganske simpelt vor tids alt opslugende politisk-socialt og økonomiske problem, men man må gøre sig klart, at teknik og teknikere alene ikke gør det.

(Hal Koch: »Fremtiden formes«, 1962).

The Movement is inspired by Bishop N.F.S. Grundtvig, the great Danish thinker, it is guided by the humanitarian and democratic principles developed and propagated in the concept »Education for Life« by Bishop Grundtvig. And Education for Life means education that equips students with attributes to live lives useful to themselves, to their communities and to the nation. . . What Grundtvig did was to help us rediscover values and practices which we had jettisoned to our peril in our breakneck speed to so-called western civilisation.

(Dr. Kachi Ozumba, grundlægger og leder af højskolen

»The Grundtvig Institute« i Nigeria:

»Education for Life: The Nigerian Perspective«, i Grundtvigstudier 1993).

Biodiversitetskonventionen – dens baggrund, tilblivelse, indhold og perspektiver

Af kontorchef Veit Koester, Skov- og Naturstyrelsen

Biologisk mangfoldighed eller biodiversitet er mangfoldigheden af levende organismer i alle miljøer, både på land og i vand, samt de økologiske samspil, som organismerne indgår i. Biodiversitet omfatter såvel variationen indenfor og imellem arterne som mangfoldigheden af økosystemer.

Definitionen af biodiversitet, som er hentet fra »Konventionen om den biologiske mangfoldighed«, der vil blive omtalt nærmere nedenfor, dækker således et hierarki i 3 niveauer, som beskriver de forskellige aspekter af levende systemer:

- *genetisk diversitet*, som refererer til den arvelige variation, der findes indenfor den enkelte art i form af enten bestemte populationer af den pågældende art eller forskellige individer af samme art,
- *artsdiversitet*, som betegner mangfoldigheden af arter af dyr, planter og mikroorganismer og endelig
- *økosystemdiversitet*, som udtrykker mangfoldigheden i samspillet mellem arterne og deres omgivelser, og hvor økosystemer forstås som nærmere bestemte områder med det samspil, der foregår mellem områdernes levende organismer og disses fysiske omgivelser.

Under genetisk diversitet og artsdiversitet falder ikke blot mangfoldigheden i relation til de vilde arter men også mangfoldigheden indenfor f.eks. husdyr og kulturplanter.

Biodiversitet er i realiteten ikke et nyt begreb, for så vidt som videnskaben og delvist også forvaltningen i mange år har beskæftiget sig med både arter og økosystemer samt til en vis grad også den genetiske variation. Det nye er, at man ser på beskyttelsen og udnyttelsen af biodiversiteten under ét i erkendelse af, at alle aspekter af biodiversitet hænger sammen og er af lige stor betydning.

Den eksisterende viden om Jordens biodiversitet er ret begrænset. F.eks. er der indtil nu kun beskrevet ca 1.4 mio. arter (nogle angiver dog et tal på ca. 1.7 mio.) indenfor alle kategorier af dyr og planter. Ingen kender blot tilnærmelsesvist Jordens samlede artsantal, som efter hidtidige gæt, baseret på stikprøveundersøgelser af forskellig karakter, måske ligger på et sted mellem 10 og 100 mio. arter. Disse vide rammer dækker over de meget varierede skøn, der foreligger. En rapport om biodiversitet fra 1992 (World Conservation Monitoring Centre) bruger dog et »arbejdstal« på 12.5 mio. arter og 8 mio. som et minimum. Samtidig er den skeptisk over for de meget høje skøn, der ofte citeres som »30 mio. arter eller flere«.

Det er muligt, at den meget omfattende internationale vurdering (»Global Biodiversity Assessment«), som er under udarbejdelse, og som involverer i hundredvis af eksperter, vil munde ud i skøn, der er behæftet med en mindre grad af usikkerhed. Vurderingen vil formentlig blive publiceret i 1995 eller 1996.

Hvad det rigtige tal end måtte være, så består alle de ukendte arter ikke blot af insekter og laverestående organismer. F.eks. skønnes det, at 40% af de arter af ferskvandsfisk, der lever i Sydamerika, endnu ikke er klassificerede.

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

Det er i øvrigt ikke det nøjagtige artsantal, der er så vigtigt. Mere betydningsfuldt er det, der ligger bag, nemlig konstateringen af, *at det vi ved, er betydeligt mindre, end det vi ikke ved.* I vidt omfang gælder denne konstatering også andre forhold som f.eks. spørgsmålet om, hvorledes samspillet mellem arterne indbyrdes og deres omgivelser foregår.

Ingen af disse åbne spørgsmål bør dog være en undskyldning for ikke at agere, og som det vil ses af det følgende, har dette da heller ikke været tilfældet.

Hvorfor bevare biodiversiteten?

20 plantearter er grundlag for 90% af menneskets føde. Heraf tegner 3, nemlig hvede, majs og ris, sig alene for mere end halvdelen.

Ja -, men kunne man så ikke nøjes med at bevare netop de kornarter m.v., der bruges i landbrugsproduktionen? Behøver man alle de vilde kornarter og alle de andre planter? Og kan vi ikke nøjes med de eksisterende husdyr?

Svaret er selvfølgelig et nej, og det er der mange grunde til. Nogle eksempler vil illustrere dette:

- en vild tomatsort fra Ecuador og Bolivia har givet de dyrkede tomater et højere C-vitaminindhold og lavere vandindhold. Det har betydet en forøget gevinst på 50 mio. kr. for tomatindustrien,
- i 1970'erne blev hele det amerikanske majsdyrkningsbælte ramt af en bladsygdom med store økonomiske tab til følge. Majsen fik et gentilskud fra den oprindelige vilde majsart, som kun fandtes i 4 meget små områder i Mexico. De tilførte vilde gener gav majsen resistens mod 7 af de alvorligste sygdomme, der kan ramme majs,
- det økonomiske udbytte alene fra *vilde* arter (altså ekskl. landbrug) udgør ca. 4,5% af USA's bruttonationalprodukt,
- 1/4 af den medicin, der udskrives i de industrialiserede lande, er plantebaseret. Den årlige omsætning beløber sig til ca. 40 mia. \$ alene i USA,
- 99% af alle tilfælde af børneleukæmi helbredes ved hjælp af stof fra en vild plante fra Madagaskar,
- 40% af Verdens markedsøkonomi er baseret på biologiske produkter og processer.

Ud fra en mere systematisk synsvinkel kan man klassificere værdien af de biologiske ressourcer i forskellige kategorier med en vurdering af den direkte og den inddirekte værdi.

Den *direkte værdi* udgøres både af de ressourcer der bruges umiddelbart, som f.eks. træ til brændsel, vilde dyr og planter som føde o.s.v., og det der bruges til handelsformål som f.eks. tømmer og fisk.

Den *indirekte værdi* dækker over betydningen for videnskab og turisme, for fremtidige muligheder og for vore etiske holdninger, som f.eks., at vore medskabninger, dyr og planter, har en ret til et fortsat liv på Jorden.

Hvad der er til at tage og føle på, og som formentlig alle kan være enige om, er, at de biologiske ressourcer og hermed biodiversiteten bidrager afgørende til menneskets sundhed (80% af befolkningen i udviklingslandene bruger traditionel medicin), til vor fødevarerproduktion og - sikkerhed (der findes måske 75.000 spiselige plantearter) og til industrien (den årlige handelsværdi af tømmer var omkring 1990 på 250 - 300 mia. kr.).

Det, som vi ikke ved og derfor kun kan gisne om, er de endnu skjulte egen-skaber hos de dyre- og plantearter, vi kender og i endnu højere grad hos dem, vi ikke kender. Det er måske her, man skal finde medicinen mod AIDS, eller de planter der kan give større høstudbytte end de eksisterende, og som måske kan klare sig uden eller med færre bekæmpelsesmidler.

Kort sagt – biodiversiteten repræsenterer ikke blot livet omkring mennesket, men er også *grundlaget for menneskets eksistens*, ikke blot nu men også i fremtiden. Det er vist alle enige om. Og samtidig er det en almindelig erkendelse, at vi ved endnu mindre om *konsekvenserne* for naturen af artsudryddelsen end selv det forholdsvis beskedne kendskab, vi har, til artsudryddelsen i sig selv.

Truslerne mod den biologiske mangfoldighed

Der er blandt videnskabsmænd nogenlunde enighed om, at der i vor tid sker en voldsom reduktion af biodiversitet, at dette sker i et accelererende tempo og i hidtil uset omfang, samt at mennesket er roden til dette.

Nøjagtigt hvor mange arter, der forsvinder, er der ingen, der kan sige. Fler-tallet af dem forsvinder sandsynligvis, uden at de nogensinde er blevet kendt og beskrevet videnskabeligt. Der knytter sig også stor usikkerhed til besvarel-sen af spørgsmålet om, hvor mange levesteder for vilde dyr og planter, der øde-lægges helt eller delvist.

Man ved så nogenlunde, at der på globalt plan er forsvundet ca. 700 arter af højere og lavere dyr samt af karplanter i løbet af de sidste 400 år, d.v.s. knapt 2 arter om året. Det er et overraskende lavt tal i betragtning af, hvor meget men-nesket har vendt op og ned på naturen i løbet af historisk tid. Og de fleste ud-ryddelser er endda ikke sket der, hvor mennesket har været mest aktivt som især i Europa, men på oceaniske øer, hvor det vilde dyre- og planteliv var »gammeldags« og ikke kunne modstå de »moderne« arter, som mennesket indførte eller indslæbte.

De hidtidige udryddelser kan sammenholdes med visse videnskabelige skøn – i nogle tilfælde måske dog nærmere postulater – hvorefter der i vor tid forsvinder flere hundrede måske flere tusinde arter pr. år. Således hævdes det i en analyse udarbejdet af FNs miljøprogram UNEP i 1994, at videnskabsmænd er »rimeligt sikre på«, at der udryddes 50-100 arter om dagen.

Op imod 10% af de arter, der er knyttet til tropiske skove, der rummer mindst 50% og måske hen mod 90% af samtlige arter på Jorden, vil være forsvundet i løbet af de næste 30 år. Nogle videnskabsmænd mener, at 60.000 af de i dag kendte 240.000 plantearter vil være udryddede i løbet af den samme 30-års pe-riode, med mindre skovfældningstakten reduceres omgående. Sandsynligvis er vi netop nu i den moderate fase af en eksponentiel udryddelseskurve.

I visse lande er allerede nu 10% af arterne truede af udryddelse. Og i andre lande er tallet betydeligt højere. Mellem 40% og 75% af de arter af vilde plan-ter, som kun findes på Galapagos Øerne, Azorerne eller De Kanariske Øer, er i fare for at uddø. Måske er halvdelen af de 12.000 plantearter og 190.000 dyre-arter, der fandtes på Madagaskar i 1950, i dag udryddede eller næsten ved at være det. Det skønnes, at 50.000 arter eller flere er udryddet i Ecuador blot i løbet af de seneste 15 år.

I Danmark er ca. 350 arter forsvundet siden 1850. I et globalt perspektiv er det ikke mange. Desuden har Danmark – i modsætning til især de tropiske og subtropiske lande – ikke mange endemiske arter, d.v.s. dyr og planter som kun

findes her. For Danmark gør der sig endvidere det særlige gældende, at mange arter her lever på kanten af deres udbredelsesområde. Adskillige af de forsvundne arter er derfor uddøde («extinction») i Danmark – ikke udryddede («extirpation»). Og til gengæld for de forsvundne arter er nye arter indvandret. Det gælder f.eks. for fuglenes vedkommende, hvor der faktisk er tale om en nettotilvækst af arter.

På trods af de nævnte særlige forhold er det imidlertid vigtigt, at vi også i Danmark sætter ind over for de menneskeskabte trusler mod det vilde dyre- og planteliv. De danske dyr og planter er nemlig med til at karakterisere den natur, vi kender, og opfatter som dansk. De udgør en del af vor fortid og nutid, og indgår således også som et element i vor kulturelle identitet.

Af de nulevende 49 danske arter af pattedyr er 3 akut truede (gråsæl, odder og damflagermus). For 54 af vore i alt 209 ynglende fuglearter må der ske en særlig indsats, hvis de ikke efterhånden skal forsvinde. 40 af de danske 1450 arter af karplanter er i fare for at forsvinde helt. I alt 456 arter af de godt 3000 beskyttelseskrævende arter (svarende til godt 1/3 af arterne i de pågældende dyre- og plantegrupper) er i »Rødliste '90« vurderet som akut truede. I Sverige er ca. 3.400 arter på rødlisten. Af disse anses næsten 1300 d.v.s. knapt 40% som akut truede eller sårbare. Og sådan kunne man blive ved – land for land – og gruppe for gruppe af dyr og planter.

Når en art udryddes er det for altid. Og med arten forsvinder selvfølgelig også de gener, den repræsenterer. Men herudover sker der også en forringelse af genetisk diversitet, når bestemte populationer af arter forsvinder. Således er 159 populationer af havgående ferskvandsfisk i USA i risiko for udryddelse.

Den genetiske forarmning går også ud over f.eks. varianter af kulturplanter. Således er 1500 lokale risvarianter i Indonesien forsvundet i løbet af en 15-års periode.

De umiddelbare årsager til tabet af biodiversitet er, set i et globalt perspektiv, bl.a. ødelæggelse eller forringelse (f.eks. i form af opsplitning eller fragmentering) af *levesteder* for vilde dyr og planter. F.eks. dækkede hedearealet i Jylland omkring 1800 40-50 %, medens det i 1950 kun omfattede ca 2% af Jylland. I 1919 var der her i landet ca 670 højmoser på over 5 ha, i 1989 kun 9.

Andre direkte årsager er introduktion eller invasion af *fremmede arter*, *overudnyttelse* af de levende ressourcer (f.eks. overfiskning) og *mekanisering* m.v. af land- og skovbrug.

Hvad der er de grundlæggende årsager til denne udvikling kan selvfølgelig diskuteres, men der er nogenlunde enighed om, at den accelererende *befolkningsstilvækst*, især i størstedelen af Den tredje Verden, og dermed menneskets ekspanderende pladskrav er en af de væsentligste. Fra 1950 til 1990 steg Jordens befolkningstal med 70 mio. om året, d.v.s. med i alt 2.8 mia. til det nuværende antal på godt 5.5 mia. og over den næste 40års periode er stigningen beregnet til knapt 90 mio. om året d.v.s. i alt 3.6 mia., således at vi i år 2030 er godt 9 mia. mennesker. På FN's konference i september 1994 om befolkning og udvikling vedtog man en plan om at stabilisere befolkningen et sted mellem midelforudsigelsen på 9,8 mia. i år 2050 og den lave forudsigelse på 7,9 mia., hvilket nok må siges at være meget ambitiøst. Under alle omstændigheder bliver der tale om en stor befolkningstilvækst. Det er klart, at det kræver enorme ressourcer at brødføde så mange mennesker, – så mange enorme, at det måske på forhånd er umuligt. I tillæg hertil indebærer tilvæksten en stor risiko for udpining af naturgrundlaget. Og i realiteten indebærer det, at *bekæmpelse af biodiversitet* i form af udryddelse eller transformering af den vilde natur ikke blot anses som legitimt, således som det har været tilfældet i i-landene op til nyere

tid (og stadig er det i form af f.eks. ukrudtsbekæmpelse med næsten alle midler), men også bliver til en slags nødvendighed.

Andre årsager til tabet af biodiversitet er *markedsmekanismerne*, der er baseret på konkurrence og specialisering, den *økonomiske politik* i øvrigt, der favoriserer øjeblikkelige gevinster fremfor de langsigtede muligheder, u hensigtsmæssige *ejendomsstrukturer*, *manglende viden* om eller erkendelse af biodiversitetens betydning samt lovgivningsmæssige og administrative *strukturer*, der fremmer den ikke-bæredygtige udnyttelse af de biologiske ressourcer fremfor beskyttelse og bæredygtig udnyttelse.

Der er altså i høj grad tale om problemer, der dybest set hænger sammen med, hvorledes det globale samfund som helhed er indrettet og fungerer. Derfor kan problemerne heller ikke løses af de enkelte lande. Det er også vigtigt, at man ikke søger at placere skyld og ansvar hos Den tredje Verden, blot fordi det er dér, at tilbagegangen for den biologiske mangfoldighed er mest udtalt. Det er jo ikke alene på grund af geografiske og klimatiske forhold, at den største del af biodiversiteten findes i udviklingslandene, og at det er her forarmelsen sker mest voldsomt. Realiteten er jo, at i-landene allerede før hundreder af år siden startede udryddelsen af biodiversiteten i deres del af Verden, og at de samtidig var med til at starte den proces, der har ført til u-landenes situation i dag.

Det er bl.a. på denne baggrund, at man skal se de følgende *10 principper* i Global Biodiversity Strategy (1992), som bl.a. Den internationale Naturbeskyttelsesunion (IUCN), FN's miljøprogram (UNEP), FAO og UNESCO stod bag:

1. Enhver form for liv er unikt og skal derfor respekteres af mennesket.
2. Bevaring af biodiversitet er en investering, som giver et stort udbytte - lokalt, regionalt og globalt.
3. Omkostningerne ved bevaring af biodiversiteten og udbyttet heraf bør fordeles mere ligeligt mellem verdens lande og mellem befolkningsgrupperne i de enkelte lande.
4. Bevaring af biodiversiteten kræver væsentlige ændringer verden over i de økonomiske udviklingsmønstre og -vaner.
5. Politiske og institutionelle reformer er nødvendige som grobund for, at øget økonomisk bistand til at bevare biodiversiteten kan blive effektiv.
6. Alle lande, ikke blot de biodiversitetsrige lande, har en interesse i at bevare deres mangfoldighed.
7. Bevaring af biodiversitet kræver øget opmærksomhed og interesse hos offentligheden og troværdige oplysninger som grundlag for de politiske beslutninger.
8. Planlægning og gennemførelse af foranstaltninger til bevaring af biodiversitet må afpasses efter de økonomiske og sociale forhold.
9. Kulturel diversitet er snævert forbundet med biodiversitet. Menneskeheds samlede viden om biodiversitet, brugen og forvaltningen af den har sin rod i den kulturelle diversitet.
10. Forøget deltagelse fra offentlighedens side, respekt for menneskerettigheder, øget adgang til undervisning og oplysning m.v. er væsentlige elementer i bevaringen af biodiversitet.

De fleste af disse principper kan sikkert vinde almindelig tilslutning, selvom nogle af dem utvivlsomt er mere brugbare end andre, og nogle er mere gyldige i visse lande end i andre.

Brundtland-kommissionens rapport

Medens forarmelsen af den biologiske mangfoldighed havde været kendt i mange år, og mange videnskabsmænd og andre i lige så lang tid havde råbt vagt i gevær, var det først rapporten fra den såkaldte Brundtland-kommission, der for alvor satte gang i udviklingen.

I 1983 blev der, efter beslutning fra FN's Generalforsamling, nedsat en uafhængig kommission med det formål bl.a. at foreslå langsigtede miljømæssige strategier til opnåelse af en bæredygtig udvikling omkring år 2000 og derefter. Som formand for den i alt knapt 25 personer store kommission blev udpeget den da tidligere statsminister i Norge, Gro Harlem Brundtland – deraf navnet.

Kommissionens rapport, der kom i 1987, dækkede et bredt spektrum af miljø- og udviklingsmæssige problemer. Et af disse var biodiversiteten. Det nye i rapporten var dens påvisning af, at det ikke er muligt at vurdere, behandle og løse de store globale miljøproblemer isoleret, men at disse må vurderes og behandles i forbindelse med den sociale og økonomiske udvikling. Begrebet »bæredygtighed« både i forbindelse med udnyttelsen af ressourcerne og udviklingen som sådan var et centralt begreb i rapporten og blev det snart i den offentlige debat.

Vi forstår vel allesammen så nogenlunde, at begrebet bæredygtig udvikling betyder en udvikling, der sikrer nutidens behov uden at kompromittere eller forringe de fremtidige generationers muligheder for at få dækket deres behov. Men derfra og så til i enkeltheder at finde frem til, hvordan man kan nå det mål, er der et stort spring. Meget forenklet betyder det jo eksempelvis, at de naturlige ressourcer skal udnyttes således, at verdens befolkning får mad, klæder og andre basale behov opfyldt, samtidig med at vi skal sørge for, at de måske små 4 mia. flere mennesker, der – hvis den nuværende udvikling fortsætter – vil være om 25 – 30 år, har de samme muligheder.

Brundtland-kommissionens rapport igangsatte en række initiativer og kom til at påvirke forskellige allerede igangværende aktiviteter, begge dele både nationalt og internationalt.

I Danmark fremsatte den daværende regering allerede i 1988 en handlingsplan for miljø og udvikling. Denne plan blev i årene umiddelbart efter fulgt op af handlingsplaner og strategier for bæredygtighed inden for forskellige sektorer som energi (1990), transport (1990) og landbrug (1991). Senest i 1994 – er publiceret strategier for dels bevaring af genetiske ressourcer hos træer og buske i Danmark, dels bæredygtig skovdrift. Den sidstnævnte strategi skal imidlertid også ses som en national udmøntning af Riokonferencens skoverklæring, der vil blive omtalt nedenfor. Medens den generelle handlingsplan 1988 direkte omhandlede bl.a. biodiversiteten, var dette kun mere indirekte tilfældet for de øvrige strategier.

Ved den store reform af miljølovgivningen, der skete i 1991/92 med nye love om miljøbeskyttelse, planlægning og naturbeskyttelse, blev bæredygtighedsbegrebet optaget i alle tre love i form af en regel om, at lovene skal medvirke til at »samfundsudviklingen kan ske på et bæredygtigt grundlag i respekt for menneskets livsvilkår og for bevarelsen af dyre- og plantelivet«. Bæredygtighedsbegrebet havde nu fået den højeste officielle status her i landet.

Rio-konferencen i 1992

Den foreløbige kulmination af det, Brundtland-rapporten satte i gang, var FN's Konference i Rio de Janeiro i 1992 om miljø og udvikling med deltagelse

af det største antal stats- eller regeringschefer, der dengang nogensinde har været samlet på én gang.

Specielt med hensyn til biodiversitet markerede konferencen underskrivelsen af mere end 150 lande af *Konventionen om den biologiske mangfoldighed*. Konventionen kan derfor – selvom den i sig selv udgør et hele - historisk set ikke adskilles fra Riokonferencen.

Resultaterne af »Rio-processen« d.v.s. alle de internationale initiativer, der blev sat i gang med henblik på konferencen og Verdenstopmødet (»Earth Summit«) i 1992, og som blev formelt eller reelt afsluttet eller vedtaget der, kan sammenfattes i følgende hovedpunkter:

- Rio-deklarationen om miljø og udvikling, som i 27 principper definerer en række rettigheder og pligter for landene
- Skovdeklarationen, som indeholder principper for forvaltning, bevaring og udvikling af bæredygtig skovdrift
- Agenda 21 som er et handlingsprogram (Earth's Action Programme) med henblik på at verden kan gå ind i det næste århundrede på et bæredygtigt grundlag
- Rammekonventionen om Jordens klima
- Konventionen om den biologiske mangfoldighed

Rio-deklarationen indeholder som nævnt en række grundlæggende principper for staternes ageren på miljø- og udviklingsområdet, både nationalt og internationalt. Nogle af disse, f.eks. det såkaldte forsigtighedsprincip om, at tvivlen skal komme miljøet til gode og princippet om, at der skal gennemføres miljøkonsekvensvurderinger, før der foretages større indgreb i miljøet, har også betydning for biodiversiteten. Andre er »polluter pays-princippet« (d.v.s. forureneren betaler) og princippet om information til offentligheden om miljøforhold og borgerdeltagelse i beslutningsprocesser samt anerkendelsen af, at oprindelige folk og lokalbefolkninger spiller en stor rolle for bevaring af miljøet og derfor bør sættes i stand til effektivt at deltage i opnåelsen af bæredygtig udvikling.

Principperne er ikke retligt forpligtende for landene. Imidlertid er der mulighed for, at de på samme måde som nogle af principperne i deklARATIONEN fra den første verdenskonference om miljøet, Stockholmerkonferencen i 1972, kan udvikle sig til egentlige mellemfolkelige retsregler.

Agenda 21 er et »mammutdokument«, der i 40 kapitler på i alt mere end 600 sider behandler Jordens miljø- og udviklingsproblemer og sætter dagsordenen (agendaen) for, hvad der skal gøres internationalt, regionalt, nationalt og lokalt, for at udviklingen kan vendes, således at den på længere sigt bliver bæredygtig.

Et af kapitlerne i *Agenda 21* handler om biodiversitet (kap. 15) og et andet om bioteknologi (kap. 16), emner som er i centrum af biodiversitetskonventionen, jf. herom i det følgende.

Også ørkenspredningen har et særligt kapitel (kap. 12). Her er et af hovedbudskaberne, at der skal udarbejdes en særlig international aftale for at bidrage til løsningen af dette store miljøproblem. Det lykkedes faktisk forbausende hurtigt, for kun godt 2 år efter Rio-konferencen forelå der en færdigforhandlet, international aftale om foranstaltninger mod ørkenspredningen, som i efteråret 1994 var underskrevet af et betydeligt antal lande.

Skoverklæringen er resultatet af det første internationale forsøg på at blive enige om principperne for bæredygtig skovdrift. Reelt er der tale om et slags kompromis mellem på den ene side de lande, der ikke ønskede indblanding i

forvaltningen af deres skove og på den anden side de lande, der ønskede en skovkonvention, altså en bindende international aftale på dette område.

Den dialog, der resulterede i skoverklæringen, er siden fortsat, og en del tyder på, at der – måske i 1996 eller 1997 - bliver opnået enighed om, at der skal indledes forhandlinger om udarbejdelsen af en skovkonvention, der så måske kan blive færdig hen mod år 2000. Lidt ironisk er det, at ørkenspredningskonventionen, der var en del af »betalingsen« for, at de fleste u-lande overhovedet ville gå ind på en langsigtet tanke om en skovkonvention, er blevet færdig, før man overhovedet har indledt forhandlinger om en skovkonvention. Også dette spørgsmål har selvfølgelig en snæver tilknytning til biodiversitetskonventionen, fordi bæredygtig skovdrift i troperne er en forudsætning for bevaringen af en meget stor, måske den største del af biodiversiteten.

Konventionerne om henholdsvis klima og den biologiske mangfoldighed havde deres selvstændige forhandlingsforløb, der ikke var omfattet af de såkaldte UNCED-forhandlinger (d.v.s. forhandlingerne om og på United Nations Conference on Environment and Development – FN's konference om miljø og udvikling, som Rio-konferencens officielle titel var).

Konventionerne blev imidlertid officielt underskrevet af stats- og regerings- overhoveder eller miljø- eller udenrigsministre under konferencen og var meget vigtige som et resultat af hele processen, fordi de – afhængig af deres senere ratifikation – var de eneste retligt forpligtende internationale aftaler, der kom ud af Rio-processen.

I december 1992, d.v.s. et halvt år efter Rio-konferencen, besluttede FN's Generalforsamling at følge konferencens anbefaling af, »at der blev nedsat en højniveau kommission om bæredygtig udvikling« (*Commission on Sustainable Development* - CSD) med henblik på at »sikre en effektiv opfølgning af konferencen, at stimulere det internationale samarbejde og undersøge opfyldelsen af Agenda 21 på alle niveauer.....«. Denne kommission, som mødes en gang om året, er vigtig, fordi den kan medvirke til »at holde dampen oppe« og tjene som et forum for fortsatte diskussioner bl.a. på ministerniveau om verdens miljø- og udviklingsproblemer.

Det diskuteres stadig, om Rio-konferencen var en succes eller ej. De fleste er imidlertid nok enige om, at konferencen, hvad der gik forud for den, og det som den satte i gang, d.v.s. hele processen som sådan, var meget vigtig, og at det først er i et lidt længere perspektiv, det vil være muligt at fælde den endelige dom med hensyn til kvaliteten af selve konferencens resultater.

Biodiversitetskonventionen - forhandlingsforløbet

Underskrivelsen af konventionen på Rio-konferencen i 1992 var den foreløbige slutsten på et forhandlingsforløb, der selvom det tog sin begyndelse i slutningen af 1988, hvor der var et enkelt møde, reelt først kom i gang i begyndelsen af 1990. Med dette møde blev der for alvor indledt et forhandlingsforløb, der viste sig at blive ret enestående på grund af dets intensitet, kompleksitet og forholdsvis korte tidsmæssige udstrækning.

I løbet af 1990 blev der afholdt i alt 3 internationale møder, i 1991 4 møder og i 1992 2 møder, altså med mødet i 1988 i alt 10 møder. Det sidste møde blev afholdt i maj måned 1992, mindre end 14 dage før Rio-konferencen begyndte. Endemålet for møderækken var at blive færdig – d.v.s. blive enige om, hvad der skulle stå i konventionen - før Rio-konferencen, således at konventionen kunne blive underskrevet på selve konferencen.

For hvert af møderne om konventionen steg antallet af deltagende lande. Medens der på det første møde i 1988 kun deltog ca. 25 lande, var antallet i maj måned 1992 vokset til 80-90 lande. Til næsten den sidste mødedag på det sidste møde var det usikkert, om man ville nå til enighed. Nervøsiteten og det stigende antal lande og delegater gjorde ikke forhandlingsklimaet bedre eller lettere.

Uden den relativt faste sluttermin, nemlig Rio-konferencen, som den internationale dagsorden havde sat, er det tvivlsomt, om man overhovedet ville være endt med en konvention. I hvert fald er det givet, at det ville have taget betydeligt længere tid at nå frem til et resultat. F.eks. tog det ca. 4 år at forberede den langt mere enkle og politisk set ret ukontroversielle europæiske konvention om beskyttelse af vilde dyr og planter samt levesteder («Bernkonventionen»), – og det på trods af det meget homogene forhandlingsforum af alene vest-europæiske lande. Det var altså noget usædvanligt, at forhandlinger om en global aftale om et så komplekst emne som biodiversitet reelt blev gennemført og afsluttet på kun godt 2 år.

Men hvorfor var det så besværligt, når der var bred enighed om, at bevaring af biodiversiteten er en betingelse for menneskehedens overlevelse på længere sigt? Svaret på dette spørgsmål vil blive givet nedenfor i form af en gennemgang af nogle af de centrale problemstillinger under forhandlingerne. Mange af problemerne reflekterer modsætningerne mellem i-landene og u-landene, dog med en ofte vidtgående forståelse fra de nordiske landes side over u-landenes synspunkter.

Nogle af problemerne fandt først deres endelige løsning i løbet af natte- og de tidlige morgentimer før mødets sidste dag i form af en pakkelsejning, hvor det var essentielt, at pakken ikke blev åbnet, før konventionen var i hus.

Hele biodiversiteten?

Dybest set var mange af de vestlige landes interesse i en konvention om biodiversitet udsprunget af ængstelsen for, at de store naturområder i u-landene, især de tropiske skove og f.eks. koralrev skulle forsvinde helt og dermed også de mange arter, som disse økosystemer rummer. Derfor ønskede de en konvention, der først og fremmest koncentrerede sig om denne del af biodiversiteten.

Allerede tidligt stod det imidlertid klart, at u-landene ikke ville gå med til en sådan indsnævring, der først og fremmest ville gøre netop dem til konventionens målgruppe. Derfor blev der næsten fra begyndelsen af forhandlingsforløbet opnået enighed om, at konventionen skulle omfatte *alle former for biodiversitet*, hvor den end fandtes. Det betød – foruden den vilde natur – først og fremmest, at kulturplanter og husdyr også blev omfattet af konventionen. Det samme var tilfældet med *ex situ* bevaring, d.v.s. bevaring udenfor levestederne, f.eks. i genbanker, botaniske haver o.l.

Derimod blev forslaget om, at der til konventionen på en eller anden måde skulle knyttes »global lists« over områder, der var specielt artsrige, et forslag der var fremsat fra i-landsside, først endeligt aflivet på det sidste forhandlingsmøde. Lige så interesserede de pågældende vestlige lande var i denne idé, der måske ville gøre det muligt for dem at styre deres økonomiske bistand til u-landene mere i overensstemmelse med klassisk naturbeskyttelse og i højere grad mod de områder, der ud fra en sådan synsvinkel var de mest interessante, lige så voldsomt modsatte u-landene sig sådanne lister som et indirekte udtryk for i-landsimperialisme og et angreb mod u-landenes suverænit.

Herredømmet over de naturlige ressourcer

Forslaget om, at biologisk diversitet i konventionen skulle anses som menneskehedens fælles arv (»common heritage«) blev forkastet ret tidligt i forhandlingsforløbet og det uden de store sværds slag. Forslaget, som reflekterede idéer om fælles rettigheder over (og pligter med hensyn til) de naturlige ressourcer, havde spøgt i flere år, og begrebet optrådte også i allerede eksisterende konventioner, som f.eks. Bonnkonventionen (fra 1979) om beskyttelse af vilde arter af migrerende dyr.

I stedet for begrebet »fælles arv« enedes man om, at biodiversiteten skulle anses om en *fælles interesse* (»common concern«) d.v.s. som ensbetydende med visse fælles forpligtelser til at bevare biodiversiteten på grund af dens altoverskyggende betydning for det internationale samfund.

Samtidig blev det imidlertid i konventionen – og det var første gang det skete på en international retlig forpligtende måde – anerkendt, at stater har *suveræne retligheder* over deres naturlige ressourcer og derfor har ret til at udnytte disse i overensstemmelse med deres egen politik. Det blev imidlertid også slået fast, at stater har ansvaret for, at aktiviteter i deres lande ikke skader miljøet i andre lande eller i områder, der er i landenes fælles eje, som f.eks. det åbne hav udenfor de såkaldte økonomiske zoner. Også for dette princip, der havde sin oprindelse i Stockholmdeklarationen fra 1972, var det første gang, at det blev fastslået i en konvention, d.v.s. i en retligt bindende og internationalt forpligtende aftale.

Altså på den ene side de suveræne retligheder, der sikrede mod (utidig) indblanding og markerede, at adgangen til de genetiske ressourcer ikke var ubetinget og på den anden side en fælles interesse, der havde betydning for to væsentlige spørgsmål: en principiel, men altså ikke ubetinget, adgang til genetiske ressourcer samt bistand, teknisk og økonomisk, til at bevare disse ressourcer.

Bæredygtig udnyttelse af biodiversitet

Også fra et tidligt tidspunkt i forhandlingsforløbet stod det klart, at de vestlige lande, der måske havde håbet på at få endnu en klassisk naturbeskyttelseskonvention d.v.s. en konvention, der i det store og hele kun fokuserede på beskyttelsesaspektet, ville blive skuffede.

Bl.a. fordi emnet var så bredt, var det umuligt at løsrive beskyttelse fra udnyttelse og at anskue problemerne uden at sætte dem ind i en *udviklingsmæssig sammenhæng*. Bæredygtig udvikling var sat på den internationale miljødagsorden af Brundtland-kommissionen og kom derfor også til at spille en stor rolle i konventionsforhandlingerne.

For konventionens regler kom det bl.a. til at betyde, at de instrumenter, den anviser, i høj grad relaterer sig til det nationale niveau. Det indebar, at i stedet for internationalt at fastsætte normer og standarder, der derefter skulle anvendes nationalt, skulle de enkelte stater selv fastlægge deres planer, programmer og politik med henblik på bevaring og bæredygtig udnyttelse af biodiversiteten. Man kan også sige, at konventionen bygger på en »bottom-up« filosofi i stedet for en »top-down« synsvinkel, som f.eks. Konventionen om international handel med udryddelsestruede vilde dyr og planter (CITES), hvor man internationalt fastsætter, hvilke dyr og planter reglerne skal anvendes for.

Et af de instrumenter konventionen anviser, er *nationale biodiversitetsstrategier*, som en række lande allerede nu har udarbejdet. For mange u-lande er det dog nødvendigt først at udarbejde en slags oversigt over denne biodiversitet, fordi et sådant samlet overblik ikke findes i forvejen.

Adgang til genetiske ressourcer, teknologi og udbytte af bioteknologi

I århundreder havde adgangen til genetiske ressourcer været betragtet som fri – også i betydningen som en adgang uden betaling. Med mindre det pågældende land havde gennemført regler, der krævede en særlig tilladelse, blev det anset for helt legitimt at indsamle og medtage vilde dyr- og plantearter. Muséer og genbanker i den vestlige verden rummer da også langt større samlinger af sådant materiale end størstedelen af de tilsvarende institutioner i de u-lande, hvorfra en meget stor del af materialet stammer.

I adskillige tilfælde har vilde planter m.v. som tidligere nævnt kunnet udnyttes til medicinske formål. I mange tilfælde har vestlige »genjægere« ikke blot fået grundmaterialet fra indsamlinger i u-landene, men de har også erhvervet sig den nødvendige viden om de vilde arters egenskaber fra lokalbefolkningerne dér. I uendelig få tilfælde er der givet nogensomhelst betaling, der står mål med den potentielle værdi, for materiale og eventuel viden. I mange tilfælde er indsatsen endt med medicinske patenter og mere eller mindre dyr medicin, som de pågældende oprindelseslande senere – for at få adgang til medicinen – har måttet betale markedsprisen for.

Spørgsmålet om adgangen til de genetiske ressourcer var allerede på denne baggrund et af de vanskeligste at løse. Det gjorde løsningen af problemet yderligere vanskelig, at u-landene kædede denne sammen med en adgang for dem til vestlig teknologi, herunder bioteknologi og til udbyttet af brug af genetiske ressourcer til bioteknologiske formål. For u-landene var bioteknologi i det hele taget et af de væsentligste spørgsmål i forhandlingerne. Denne sammenkædning betød selvfølgelig, at hver gang forhandlingerne kom ind i et dødvande med hensyn til et af spørgsmålene, så bredte dette dødvande sig automatisk til de øvrige spørgsmål. Derfor var dette kompleks af spørgsmål også et af de sidste, hvor der blev opnået enighed. Løsningen kom til at bestå af følgende hovedelementer:

Naturlige ressourcer er undergivet national suverænitets og adgangen til ressourcerne er betinget af et *forud meddelt samtykke* hertil fra forekomstlandets side, med mindre det pågældende land udtrykkelig har bestemt, at der ikke kræves en sådan tilladelse. Når der gives tilladelse, skal adgangen finde sted på de vilkår, man er blevet enige om.

På den anden side skal adgangen til genetiske ressourcer fremmes, og der må ikke fastsættes vilkår for den i modstrid med konventionens formål.

Modstykket hertil er *forpligtelser* for de lande, der får adgang til genetiske ressourcer, til at træffe forholdsregler, der sikrer, at især »forsyningslandene« deltager i bioteknologisk forskning og – på en fair og ligelig basis – får en fortrinsadgang til resultaterne og udbyttet af den bioteknologi, der er baseret på »forsyningslandenes« genetiske ressourcer.

Sammenkædningen betyder, at forsyningslandene, d.v.s. i overvejende grad u-landene, får et grundlag for at indgå aftaler, der indeholder de forskellige elementer, som konventionen peger på.

Patentspørgsmålet og teknologiverførsel

I store dele af Indien har Neem-træet en nærmest hellig status på grund af dette træes medicinske, skadedyrsbekæmpende og andre egenskaber – egenskaber som har været kendt og benyttet af den indiske befolkning igennem århundreder. Træets egenskaber »ejes« imidlertid nu bl.a. af en amerikansk forretningsmand, som har kunnet tage patent på den viden, han nærmest har fået foræret om disse egenskaber.

Eksemplet viser, at idéen om, at u-landene skulle have råderet over egne naturressourcer og andel i det økonomiske udbytte, harmonerede dårligt med det internationale system for patentbeskyttelse.

Spørgsmålet om, hvordan konventionen skulle forholde sig til patentsystemet, var et af de mest omdiskuterede under konventionsforhandlingerne og blev først løst i sidste øjeblik. For det meste af den vestlige verden var patentsystemet en hellig ko, uden hvilket, hævdede man, virksomhederne ikke ville have noget incitament til at forske i og udvinde produkter af genetiske ressourcer. Omvendt mente mange u-lande – med henvisning til eksempler som det ovenfor omtalte – at systemet er umoralsk og ny-imperialistisk.

Endvidere henviste de til det urimelige i, at den vestlige verden beskyttede opfindelser strengt men samtidig udnyttede især oprindelige befolkningsgrupper og u-landsbønders viden gratis, fordi denne viden og erfaring er ubeskyttet og ikke kan patenteres, og det uanset at den i sig selv har betydet meget for opretholdelsen og udviklingen af biodiversiteten, f.eks. gennem århundreders forædlingsarbejde m.m. Således viser beregninger offentliggjort af FN's bistandsprogram UNDP, at fåfremt alle u-landene betalte afgifter for landbrugs-kemiske og farmaceutiske produkter i overensstemmelse med patenter m.v., og i-landene til gengæld betalte afgifter af deres udbytte af de landbrugsplanter, der var tilvejebragt i u-landene ved forædlingsarbejde og de farmaceutiske produkter, der hidrørte fra vilde planter i u-landene, ville saldoen i u-landenes favør blive på godt 2,5 mia. \$ om året.

Spørgsmålet om patenter havde især betydning i relation til *overførsel af teknologi* til u-landene, ikke blot bioteknologi, men al teknologi, der har betydning for brug og bevaring af biodiversitet, eller som gør brug af genetiske ressourcer. Det meste af denne teknologi er imidlertid patenteret.

Konventionen endte med *kompromis*, mest dog i i-landenes favør, fordi mange af de store og vigtige u-lande ikke var uden egen interesse i patentmulighederne, og fordi man allerede da kunne se, at Uruguay-runden om en revision af GATT-aftalerne ville ende med, at u-landene som betingelse for frihandelsens velsignelser ville blive »tvunget« til at acceptere de vestlige patentidealer. Det endte da også med at blive resultatet, idet forhandlingerne på det punkt medførte en anerkendelse af patenteringsmuligheder, der i vidt omfang også dækker levende organismer.

Kompromiset kom til at bestå i et princip om, at *patentrettigheder skulle respekteres*, men at i-landene samtidig påtog sig en forpligtelse til at fremme u-landenes adgang til teknologi og overførsel af teknologi på rimelige og mest gunstige vilkår.

Uanset dette kompromis valgte USA imidlertid på Rio-konferencen at gå enegang ved at undsige konventionen og ikke at underskrive denne. Med regeringsskiftet efter valget af Bill Clinton til præsident svingede kursen om, og i 1994 påbegyndte Kongressen at behandle et forslag om, at USA ratificerer konventionen. Republikanernes flertal i Kongressen efter valgene i efteråret 1994 betød imidlertid en skrinlæggelse af forslaget.

Bioteknologisk sikkerhed

Samtidig med at bioteknologi blev set som et område med et stort potentiale og genetiske ressourcer derfor som et råstof, der havde en stor latent økonomisk værdi, var de fleste u-lande og nogle vestlige lande meget opmærksomme på de risici – netop for biodiversiteten – som især de *genmodificerede organismer* kunne indebære.

Det forøgede u-landenes opmærksomhed overfor problemet, at der var klare tilfælde, hvor vestlige firmaer uden tilladelse hertil havde udført forsøg i u-lande med genteknologiske produkter.

Overfor alliancen mellem u-landene og en del i-lande, anført af de nordiske lande - herunder Danmark, og med de øvrige EU-lande som mere eller mindre lukne medspillere, stod USA som en indædt modstander af enhver form for regler, der fokuserede på genmodificerede organismer i modsætning til andre organismer, der havde en bioteknologisk baggrund, f.eks. som resultat af krydsning eller traditionel forædling. Endvidere var USA modstander af idéen om, at der skulle udarbejdes en *protokol*, d.v.s. et specielt regelsæt til supplerende af konventionen, der regulerede overførslen fra et land til et andet af levende, genmodificerede organismer.

Den endelige løsning af dette spørgsmål fandt først sted på det sidste møde i form af

- en regel om at landene skal etablere eller opretholde forholdsregler (altså ikke nødvendigvis i form af en lovgivning, hvilket var vigtigt for USA), der regulerer eller kontrollerer de risici, der er forbundet med brug og *udsætning* af levende, modificerede organismer (LMO'er), der hidrører fra bioteknologi og kan have en negativ effekt på biodiversiteten samt
- en bestemmelse om, at parterne, d.v.s. landene skal overveje behovet og principperne for en protokol om, at *overførsel* af LMO'er fra et land til et andet kræver en forudgående aftale. På denne måde blev beslutningen om, hvorvidt der skulle udarbejdes en protokol, reelt udskudt til efter konventionens ikrafttræden.

Selvom nogle i-lande måske inderst inde ikke var særlig utilfredse med dette kompromis, blev det udarbejdet alene for at tilfredsstille USA. Det afgørende var her, at reglerne vedrører LMO'er, d.v.s. foruden genmodificerede organismer (GMO'er) også organismer modificeret ved traditionelle metoder.

På trods af de store indrømmelser undsgode USA som nævnt ret hurtigt konventionen efter dens vedtagelse i Nairobi den 22. maj 1992. Det var en stor skuffelse - i øvrigt også for de delegater, der havde forhandlet konventionen på USA's vegne.

Det var ikke overraskende, at et særligt »panel«, (bestående af en snes eksperter fra forskellige u-lande og i-lande, internationale organisationer og græsrodsbevægelser), som blev nedsat af UNEP (FN's miljøprogram) i efteråret 1992 for at forberede det arbejde, der skulle påbegyndes, når konventionen trådte i kraft, i den rapport, der blev afleveret i foråret 1993, konkluderede, at der burde udarbejdes en protokol. Det var heller ikke overraskende, at den amerikanske ekspert af panelet dissenterede.

Finansielle ressourcer

Næsten fra starten stod det klart, at en af betingelserne for, at u-landene overhovedet ville påtage sig forpligtelser til at bevare biodiversiteten og udnytte de biologiske ressourcer på en bæredygtig måde var, at i-landene påtog sig en del af udgifterne i form af finansiel bistand.

Forhandlingsforløbet vedrørende dette centrale problem skal ikke gennemgås i detaljer her, men et af de vanskeligste spørgsmål, som da også kom til at indgå i den tidligere omtalte pakkelse, var selvfølgelig, hvem der skulle bestemme, hvorledes pengene skulle bruges. Som nævnt endte det også her med et kompromis, som resulterede i dels en artikel herom i konventionen, der

er næsten uforståelig, endog for de, der deltog i forhandlingerne, dels nogle løse ender, der næppe bliver løst med det første.

Den færdige konventions indhold

Konventionen, der består af i alt godt 40 artikler og fylder knapt 20 sider, har *tre hovedformål*

- at bevare biodiversiteten
- at udnytte de biologiske ressourcer (kaldet biodiversitetens komponenter) bæredygtigt
- at fordele udbyttet ved at udnytte ressourcerne på en rimelig og ligelig måde.

Det sidstnævnte formål varetages gennem konventionens bestemmelser om adgang til genetiske ressourcer, overførsel af teknologi og økonomisk bistand.

Hovedforpligtelserne består i følgende:

- udvikling af nationale biodiversitetsstrategier
- etablering af beskyttede områder, reetablering af forarmede eller nedbrudte økosystemer og kontrol med udsætning af fremmede arter
- gennemførsel af uddannelses- og forskningsprogrammer om bevaring af og bæredygtig udnyttelse af biodiversitet samt støtte til sådanne programmer i u-landene
- udføre miljökonskvensanalyser forud for projekter, der kan reducere biodiversiteten
- teknisk og videnskabeligt samarbejde, især med u-landene med henblik på at implementere konventionen
- informationsudveksling mellem parterne om alle emner, der har betydning for biodiversiteten
- fremme af: den offentlige viden og indsigt i og opmærksomhed over for biodiversiteten, teknisk og videnskabeligt samarbejde, især med u-landene, med henblik på at implementere konventionen samt informationsudveksling mellem parterne om alle emner, der har betydning for biodiversiteten.

Hertil kommer så de *forpligtelser*, der er omtalt i det foregående vedrørende *genetiske ressourcer*, *bioteknologi* (herunder bioteknologisk sikkerhed) og anden relevant teknologi samt *finansiel støtte*.

Hvis konventionen ansues ud fra en mere *filosofisk synsvinkel*, kan man sige, at den er baseret på følgende *kærnebegreber*: *Partnerskab* (mellem u-landene og i-landene), *samarbejde* (internationalt og nationalt og i begge henseender mellem alle interesserede, berørte institutioner og grupperinger samt på alle niveauer) *integration* mellem miljømæssige hensyn og socio-økonomiske interesser (bæredygtighedstankegangen) »*bottom-up*«
indfaldsvinkel (beskyttelsen baseres på landenes egen politik og ikke på internationale beslutninger) samt *procesorientering* (konventionen gør ikke een gang for alle op med, hvordan målet skal nås, men forudsætter at der på grundlag af konventionens bestemmelser igangsættes en proces i medlemslandene, der for den sags skyld kan og bør fortsættes i det uendelige).

Biodiversitetskonventionens ikrafttræden og igangsætning

At konventionen på Rio-konferencen i juni 1992 blev underskrevet af mere end 150 lande betød ikke, at den trådte i kraft. Underskrifterne bekræftede ale-

ne de pågældende landes ønske om og vilje til formelt at tiltræde konventionen.

Normalt kan der forløbe flere år fra det tidspunkt en konvention underskrives, til den træder i kraft. Der kendes endog eksempler på, at konventioner aldrig er trådt i kraft, fordi de ikke har opnået det antal formelle tiltrædelser for at træde i kraft, som er forudsat i konventionsbestemmelserne.

Allerede i slutningen af september 1993, havde Konventionen om den biologiske mangfoldighed opnået de 30 tiltrædelser, der var nødvendig for, at den 90 dage senere, den 29. december 1993, kunne træde i kraft.

Det betød imidlertid ikke, at Konventionen indtil da havde været puttet i mølpose. Som tidligere omtalt var der i efteråret 1992 blevet nedsat et panel, der skulle behandle og stille forslag vedrørende spørgsmålet om en protokol om bl.a. overførsel af LMO'er fra et land til et andet. Samtidig havde 3 andre paneler været beskæftiget med lige så væsentlige problemer, f.eks. udarbejdelsen af et slags program for de videnskabelige og tekniske spørgsmål, som det på kortere og længere sigt ville være vigtigt at få belyst for at få konventionens mål opfyldt.

De i alt 4 panelers anbefalinger indgik som en del af grundlaget for et internationalt møde i efteråret 1993. Formålet med dette møde og et yderligere møde af samme karakter i sommeren 1994 var at forberede den første egentlige partskonference, d.v.s. det første formelle møde mellem de lande, der har tiltrådt konventionen. I marts måned 1994 var der også som et led i forberedelsesprocessen blevet afholdt et internationalt videnskabeligt møde i Mexico.

Den første partskonference fandt sted i slutningen af 1994. På dette tidspunkt var konventionen ratificeret af ca. 100 lande. Det er næsten aldrig sket tidligere, at en konvention i løbet af så kort tid er blevet ratificeret af så mange lande. Den næste partskonference vil blive afholdt i slutningen af 1995. De første konferencer bruges til at få sat konventionsmaskineriet i gang med alt, hvad dette indebærer, lige fra vedtagelsen af procedureregler og etablering af et sekretariat inkl. valg af dets sæde og vedtagelsen af et budget for dette, til etablering af et slags arbejdsprogram for konventionen, i hvert fald for en 5-årig periode. Der skal også opnås enighed om, hvilken slags projekter, der skal fremmes og prioriteres af de økonomiske midler, der stilles til rådighed for konventionens såkaldte finansielle mekanisme. Ligeledes skal man blive enige om, hvor ofte landene skal rapportere om de skridt, de har taget til opfyldelse af konventionens forpligtelser, hvordan rapporterne skal bygges op, om de f.eks. skal være emneorienterede, og hvorledes man sikrer sig, at de kan benyttes på en konstruktiv måde.

Det vil alt taget i betragtning være nogle år, før det bliver hverdag for konventionen og partskonferencerne. Internationalt samarbejde, især på et globalt plan, er en sendrægtig og besværlig affære. Og uden en bred enighed om alle væsentlige problemer når man ikke langt. Udarbejdelsen, vedtagelsen og ikrafttrædelsen af en konvention er derfor ikke endemålet, men snarere begyndelsen til det, der i sidste instans skal føre til en forbedret miljøtilstand.

Konventionens betydning

Konventionen om den biologiske mangfoldighed er et meget *indviklet og komplekst instrument*, dels fordi genstanden for den - biodiversiteten og dens beva-

ring på længere sigt – er meget, meget indviklet og uoverskuelig og har en klar forbindelse til den sociale og økonomiske udvikling i hele verdenssamfundet, dels fordi konventionen er udtryk for en serie politiske kompromiser.

Ingen vil være i stand til at give et rimeligt bud på konventionens betydning på længere sigt. Dertil er parametrene for mange og for usikre. Allerede nu har det f.eks. vist sig, at de forventninger, der var på Rio-konferencen, om en øget økonomisk bistand fra de rige lande til u-landene ikke er blevet indfrie. Ikke mange i-lande er nået op på de 0,7% af bruttonationalproduktet, der allerede før konferencen var det officielle mål for udviklingsbistanden. Nogle lande har endog sat bistanden ned. Den eneste kontante respons er stort set kommet fra Danmark med målsætningen om 1,5% af bruttonationalproduktet omkring århundredskiftet, herunder med en forudsætning om, at en betragtelig del af stigningen fra de nuværende ca 1%, d.v.s. en stigning på ca. 4.5 mia. i »nutidskroner«, skal anvendes til miljøformål. I forbindelse hermed er oprettet en særlig Miljø- og Katastrofefond (MIKA).

I sidste instans vil en af de væsentligste faktorer for konventionens effektivitet nok være, i hvilket omfang det lykkes at få alle målgrupper, d.v.s. alle grupperinger fra regeringerne til det enkelte individ, overbevist om, *at det er i alles interesse, at biodiversiteten bevares*. En basal forudsætning herfor er til stede på grund af den potentielle økonomiske værdi af de genetiske ressourcer. Men hvis situationen er sådan, at behovene her og nu, f.eks. for at få mad, ikke kan opfyldes uden at gøre vold mod biodiversiteten, hjælper de langsigtede mål selvfølgelig ikke meget. Og en stor ulempe, når »budskabet skal sælges« er det naturligvis, at forringelsen af biodiversiteten ikke er særlig synlig. De fleste arter forsvinder umærkeligt og før vi overhovedet fandt ud af, at de var der.

På den anden side er det hævet over enhver tvivl, at den omstændighed, at biodiversitet blev sat på den globale dagsorden, at man gik i gang med at udarbejde en konvention, at konventionen blev vedtaget, underskrevet og trådte i kraft, har sat en *myriade af aktiviteter* i gang, som ingen har et fuldstændigt overblik over. Det drejer sig om aktiviteter på alle niveauer fra regeringer til græsrodsbevægelser, lokalsamfund og den videnskabelige verden. Også internationalt. Således har den internationale miljøfond, som blev oprettet i 1991 og som i-landene finansierer, i den første 3-årige fase, der udløb i 1994, brugt knapt 50% af midlerne, svarende til godt 300 mio. \$, til biodiversitet-relaterede projekter. I den næste fase indtil 1997 får miljøfonden, hvis officielle navn er *Global Environment Facility* (GEF) ca. 2 mia. \$, hvoraf Danmark betaler ca. 225 mio. kr. Hertil kommer et meget stort antal projekter af tilsvarende karakter finansieret af andre multinationale kilder eller som bilaterale projekter. F.eks. har man i Danmark, udover de projekter, der finansieres af de ordinære DANIDA-midler, indledt arbejdet i MIKA, med bl.a. forskellige biodiversitetsprojekter i Malaysia og Thailand, i sidstnævnte land med direkte relation til konventionen. I 1995 er indledt et samarbejde af tilsvarende karakter med visse sydafrikanske lande, der så senere vil blive fulgt af tilsvarende aktiviteter i Mellem- og Sydamerika.

Som et eksempel af en noget andet karakter kan nævnes, at Europa-Kommissionen i 1993 har fremsat forslag til en forordning om bevarelse, beskyttelse og udnyttelse af genressourcer i landbruget, et forslag som Europa-Parlamentet i 1994 i forskellige henseender har foreslået suppleret bl.a. med udtrykkelig henvisning til konventionen. Alt i alt vil det ikke være urimeligt at knytte visse forventninger til konventionen og dens afledede virkninger. Det er imidlertid vigtigt ikke at skrue forventningerne for højt i vejret og i hvert fald at give konventionen en vis arbejdsro i de førstkommande år.

Danmark og Konventionen om den biologiske mangfoldighed

Foruden den »høje profil« i økonomisk henseende som er omtalt ovenfor, og som også har givet sig udslag i betydelige økonomiske bidrag til finansiering af u-landsdeltagelsen i de internationale møder, har Danmark spillet en fremtrædende og central rolle i hele konventionens tilblivelsesproces. Bl.a. var en dansk embedsmand (red.: artiklens forfatter) fra Skov- og Naturstyrelsen en af lederne af forhandlingerne fra starten til slutningen og havde den samme placering både i den serie møder, der efter konventionens underskrivelse forbedrede den første partskonference og på den første partskonference i slutningen af 1994.

I marts måned 1993 fremsatte regeringen forslag til en *folketingsbeslutning* om konventionens ratifikation. Forslaget blev énstemmigt vedtaget af Folketinget i maj måned samme år, d.v.s. mindre end et år efter Rio-konferencen. Det var alene en række andre EU-landes langsommelighed, der var skyld i, at Danmark først ratificerede konventionen som land nr. 39 den 21. december 1993.

I modsætning til mange andre lande kan Danmark leve op til konventionen, stort set uden at skulle gennemføre lovændringer. Det betyder imidlertid ikke uden videre, at biodiversiteten har det godt i Danmark. Den tidligere nævnte Rødliste fra 1991 er et af beviserne for dette.

Blandt andet på denne baggrund, men selvfølgelig også fordi konventionen kræver det, har Miljø- og Energiministeriet i maj md. 1995 udsendt redegørelsen *Biologisk mangfoldighed i Danmark – status og strategi*. Indholdet og denne strategi, dens omsætning til handling og reelle virkninger for biodiversiteten i Danmark er imidlertid ikke blot en anden historie, men hører også fremtiden til.

Litteratur

Ikke mindst den internationale litteratur om biodiversitet er enorm og vokser år for år med flere tusinde titler. De nedennævnte titler, der supplerer de danske handlingsplaner m.m., der er nævnt i artiklen, repræsenterer derfor kun et meget lille og sporadisk udvalg. En del af publikationerne indeholder imidlertid udførlige litteraturlister.

Asbirk, S. og Søgaard, S.: Rødliste' 90. Særligt beskyttelseskrævende planter og dyr i Danmark. (Skov- og Naturstyrelsen, 1991).

Auken, S.: Konventionen om biologisk mangfoldighed og Danmark (Jord og Viden, 1994 nr. 9).

Brown, Lester R m.fl.: State of the World 1995 (World Watch Institute, 1995).

Danmarks Miljøundersøgelser, 1993: Miljø og samfund.

IUCN, 1994: The Convention on Biological Diversity. An Explanatory Guide.

Mc Neely, Jeffrey A. m.fl.: Conserving the World's Biological Diversity. (World Bank m.fl., 1990).

Miljø- og Energiministeriet (red. Christian Prip og Peter Wind), 1995: Biologisk mangfoldighed i Danmark – Status og strategi.

Miljø- og Energiministeriet, Skov- og Naturstyrelsen og WWF Verdensnaturfonden 1995: Naturens mangfoldighed – vi har brug for den.

Miljø- og Energiministeriet, 1995: Natur- og Miljøpolitisk Redegørelse 1995.

Miljøstyrelsen m.fl. 1990 og 1994: Tal om Natur og Miljø.

Naturvårdsverket, 1994: Biologisk mångfold i Sverige. En landstudie.

- Reid, Walter V. m.fl.*: Biodiversity Indicators for Policy Makers (World Resources Institute og IUCN, 1993).
- Schiøtz, Arne*: Befolkningstilvæksten som udviklingsfaktor (Jord og Viden 1993, nr. 24).
- Skov- og Naturstyrelsen, 1994*: Natur uden grænser. Dansk natur i globalt perspektiv.
- UNDP, 1994*: Conserving Indigenous Knowledge: Integration of two systems of innovation.
- Verdensnaturfonden, 1989*: Biologisk diversitet – vi har brug for naturens mangfoldighed.
- Wilson, Edward O.*: The Diversity of Life (Penguin Books, 1992).
- World Conservation Monitoring Centre, 1992*: Global Biodiversity.
- World Resources Institute m.fl., 1992*: Global Biodiversity Strategy.

Markedsfortegnelsen for 1996

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, 20. april, heste.

Skærbæk, hver onsdag marked med heste og slagtekvæg.

Vollerup, sidste lørdag i juni, heste.

Klipleve, 2. weekend i juni.

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

Korskro Marked, 24., 25. og 26. april og 12., 13. og 14. juli, heste.

Strellev Kræmmer og hestemarked, 1. og 2. 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 torsdag 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.
Skive, hver mandag eksportmarked med heste og slagtekvæg, husdyr hver fredag.
Thisted, hver torsdag eksportmarked med heste og slagtekvæg, hver tirsdag marked med levekvæg, altid bededagsugen, start fredag, heste- og kræmmermarked.
Viborg, fjerde lørdag i april og september marked med heste, hver fredag husdyrsauktion.
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.
Hobro, hver onsdag marked med slagtekvæg, 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 torsdag eksportmarked med heste og slagtekvæg. Hver torsdag marked med levekæg og grisemarked.

Års, hver mandag eksportmarked med heste og slagtekvæg. 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.

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

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

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

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

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

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

Møntsystemer i fremmede lande

(Meddelt af Den Danske Banks arbitrageafdeling)

Albanien, 1 lek á 100 quintar
 Algeriet, 1 dinar á 100 centimer
 Argentina, 1 peso á 100 centavos
 Australien, 1 dollar á 100 cent
 Bahrain, 1 dinar á 1000 fils
 Bangladesh, 1 taka á 100 paisa
 Belgien, 1 franc á 100 centimer
 Bolivia, 1 boliviano á 100 centavos
 Brasilien, 1 cruzeiro real á 100 centavos²
 Bulgarien, 1 leva á 100 stotinki
 Canada, 1 dollar á 100 cent
 Chile, 1 peso á 100 centavos
 Colombia, 1 peso á 100 centavos
 Communauté Financière Africaine,
 1 C.F.A. franc¹
 Costa Rica, 1 colon á 100 centimos
 Cuba, 1 peso á 100 centavos
 Cypern, 1 pund á 100 cent
 Ecuador, 1 sucre á 100 centavos
 Eire, 1 pund á 100 pence
 El Salvador, 1 colon á 100 centavos
 England, 1 pund sterling á 100 pence

Estland, 1 kroon
 Etiopien, 1 birr á 100 cent
 Filippinerne, 1 peso á 100 centavos
 Finland, 1 mark á 100 penni
 For. Arab. Emirater, 1 dirham á
 100 fils
 Frankrig, 1 franc á 100 centimer
 Gambia, 1 dalasi á 100 butut
 Ghana, 1 cedi á 100 pesewas
 Grækenland, 1 drachma á 100 lepta
 Guatemala, 1 quetzal á 100 centavos
 Haiti, 1 gourde á 100 centimer
 Holland, 1 gylden á 100 cent
 Hong Kong, 1 dollar á 100 cent
 Indien, 1 rupee á 100 paise
 Indonesien, 1 rupiah á 100 sen
 Iran, 1 rial á 100 dinar
 Irak, 1 dinar á 1000 fils
 Island, 1 krone á 100 øre
 Israel, 1 shekel á 100 agorot
 Italien, 1 lire á 100 centesimi
 Japan, 1 yen
 Jordan, 1 dinar á 1000 fils

Jugoslavien, 1 dinar á 100 paras³
 Kenya, 1 shilling á 100 cent
 Kina, 1 renminbi á 100 fen
 Kroatien, 1 dinar
 Kuwait, 1 dinar á 1000 fils
 Letland, 1 lat
 Libanon, 1 pund á 100 piastre
 Libyen, 1 dinar á 1000 dirham
 Litauen, 1 litas
 Luxembourg, 1 franc á 100 centimer
 Malawi, 1 kwacha á 100 tambala
 Malaysia, 1 ringgit á 100 sen
 Malgache, 1 franc malgache
 Malta, 1 lira á 100 cent
 Marokko, 1 dirham á 100 centimer
 Mauretanien, 1 ouguiya á 5 khoums
 Mexico, 1 peso á 100 centavos
 Myanmar (Burma), 1 kyat á 100 pyas
 New Zealand, 1 dollar á 100 cent
 Nicaragua, 1 guld cordoba á 100 centavos
 Nigeria, 1 naira á 100 kobo
 Norge, 1 krone á 100 øre
 Oman, 1 rial omani á 1000 baiza
 Pakistan, 1 rupee á 100 paisa
 Paraguay, 1 guarani á 100 centimos
 Peru, 1 ny sol á 100 centimer
 Polen, 1 zloty á 100 groszy
 Portugal, 1 escudo á 100 centavos
 Qatar, 1 riyal á 100 dirham
 Rumænien, 1 leu á 100 bani

Rusland, 1 rubel á 100 kopek
 Saudi Arabien, 1 riyal á 100 halalas
 Schweiz, 1 franc á 100 centimer
 Sierra Leone, 1 leone á 100 cent
 Singapore, 1 dollar á 100 cent
 Slovakiske Rep., 1 koruna á 100 halér
 Slovenien, 1 tolar
 Spanien, 1 peseta á 100 centimos
 Sri Lanka (Ceylon), 1 rupee á 100 cents
 Sudan, 1 dinar⁴
 Sverige, 1 krone á 100 øre
 Sydafrikanske Republik, 1 rand á 100 cents
 Syrien, 1 pund á 100 piastre
 Tanzania, 1 shilling á 100 cent
 Thailand, 1 baht á 100 satang
 Tjekkiske Rep., 1 koruna á 100 halér
 Tunesien, 1 dinar á 1000 millimes
 Tyrkiet, 1 lira á 100 kurus
 Tyskland, 1 mark á 100 pfennige
 Uganda, 1 shilling á 100 cent
 Ungarn, 1 forint á 100 fillér
 Uruguay, 1 peso á 100 centesimos
 U.S.A., 1 dollar á 100 cent
 Venezuela, 1 bolivar á 100 centimos
 Zaire, 1 zaire á 100 makuta
 Zambia, 1 kwacha á 100 ngwee
 Zimbabwe, 1 dollar á 100 cent
 Ægypten, 1 pund á 100 piastre
 Østrig, 1 shilling á 100 groschen

1. Samarbejdet omfatter følgende lande: Benin, Bourkina Fasso, Cameroun, Centralafrikanske republik, Comore Øerne, Congo, Elfenbenskysten, Gabon, Mali, Niger, Senegal, Tchad, Togo og Ækvatorialguinea.
2. 1 cruzeiro real = 1000 gl. cruzeiro.
3. Omfatter Serbien og Montenegro.
4. 1 dinar = 10 gl. pund.

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 19. generalkonference for mål og vægt (oktober 1991), samt enheder, der er tilladt i visse medlemsstater inden for den Europæiske Union.

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, 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 prupper af sådanne partikler.

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

1.2 Supplerende enheder.

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

Tabel 2.

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

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

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

1.3 Afledede enheder.

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

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

Tabel 3.

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

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

1.4 Multipla af SI-enheder.

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

Tabel 4.

Den faktor, hvormed enheden multipliceres	Præfiks	
	Navn	Symbol
10^{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 mikrogram (μ kg).

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

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

Enheder til generelt brug.

Tabel 5.

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

Enheder til anvendelse inden for afgrænsede fagområder.

Tabel 6.

Størrelse	Enhedens navn	Enhedens symbol	Definition
længde	astronomisk enhed	AE	1 AE = $149\,597,870 \times 10^6$ m (System of astronomic constants, 1976)
	parsec	pc	1 pc er den afstand, fra hvilken en astronomisk enhed ses under vinklen 1 sekund 1 pc = $206\,265$ AE = 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 af nuclidet ¹² C 1 u = $1,660\,57 \times 10^{-27}$ kg (tilnærmet)
linear densitet	tex	tex ⁴⁾	1 tex = 10^{-6} kg/m = 1 mg/m
blodtryk	millimeter kviksølv	mmHg ⁵⁾	1 mm Hg = 133,3 Pa = 1,333 hPa
energi	elektronvolt	eV	1 elektronvolt er den kinetiske energi, en elektron erhverver ved passage gennem en potentialdifferens på 1 volt i vakuum 1 eV = $1,602\,19 \times 10^{-19}$ J (tilnærmet)
optiske systemers styrke	dioptri		1 dioptri = 1 m ⁻¹
aktivitet (radioaktivitet)	curie	Ci	1 Ci = $3,7 \times 10^{10}$ Bq
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.

1.6. Andre enheder, som er tilladt i visse medlemsstater.

Lovlige måleenheder, der kun er tilladt til specifikke anvendelser i visse medlemsstater.

Tabel 7.

Anvendelsesområde	Enhed		
	Navn	Omtrentlig værdi	Symbol
Vejskilte og måling af afstande og hastigheder	Mile	1 mile = 1609 m	mile
	Yard	1 yd = 0,9144 m	yd
	Foot	1 ft = 0,3048 m	ft
	Inch	1 in = $2,54 \times 10^{-2}$ m	in
Udmåling af fadøl og cider; mælk i returemballage	Pint	1 pt = $0,5683 \times 10^{-3}$ m ³	pt
	Acre	1 ac = 4047 m ²	ac
Tinglysning af jord	Troy ounce	1 oz tr = $31,10 \times 10^{-3}$ kg	oz tr
Møntmetal-transaktioner			

Disse enheder må kun anvendes i de medlemsstater, hvor de var tilladt den 21. april 1973, og indtil en dato, der fastsættes af disse stater. Indtil denne dato kan enhederne i tabel 7 kombineres indbyrdes eller med enheder i tabel 1-6, således at man får sammensatte enheder.

Forskriftsmæssige enheder tilladt i visse medlemsstater.

Tabel 8.

Størrelse, navne på enheder, symboler og værdier

Længde

Inch	1 in = $2,54 \times 10^{-2}$ m
Foot	1 ft = 0,3048 m
Mile	1 mile = 1.609 m
Yard	1 yd = 0,9144 m

Overflade

Square foot	1 sq ft = $0,929 \times 10^{-1}$ m ²
Acre	1 ac = 4047 m ²
Square yard	1 sq yd = 0,8361 m ²

Volumen

Fluid ounce	1 fl oz = $28,41 \times 10^{-4}$ m ³
Gill	1 gill = $0,1421 \times 10^{-3}$ m ³
Pint	1 pt = $0,5683 \times 10^{-3}$ m ³
Quart	1 qt = $1,137 \times 10^{-3}$ m ³
Gallon	1 gal = $4,546 \times 10^{-3}$ m ³

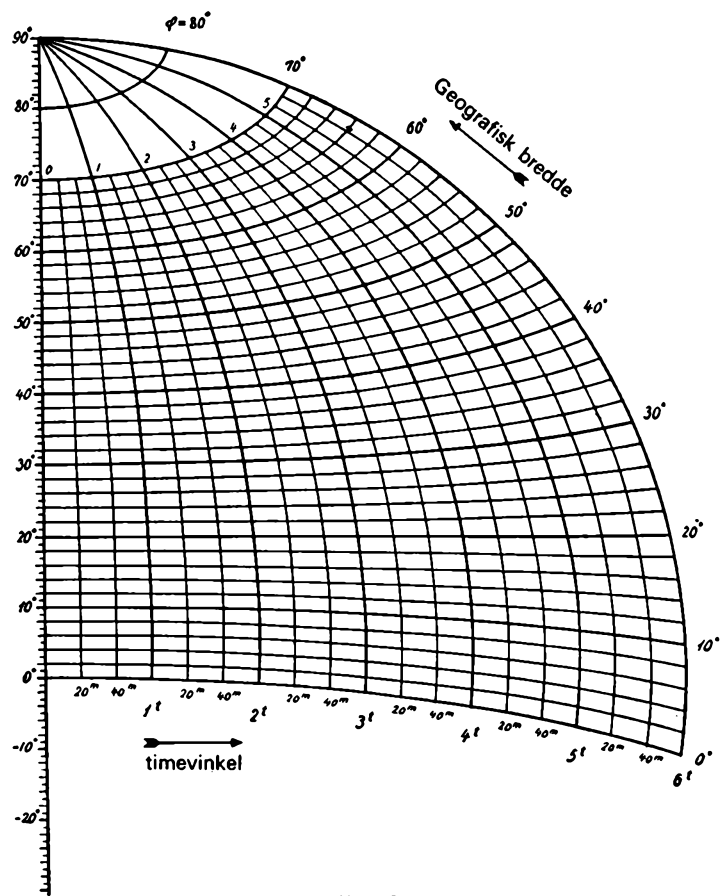
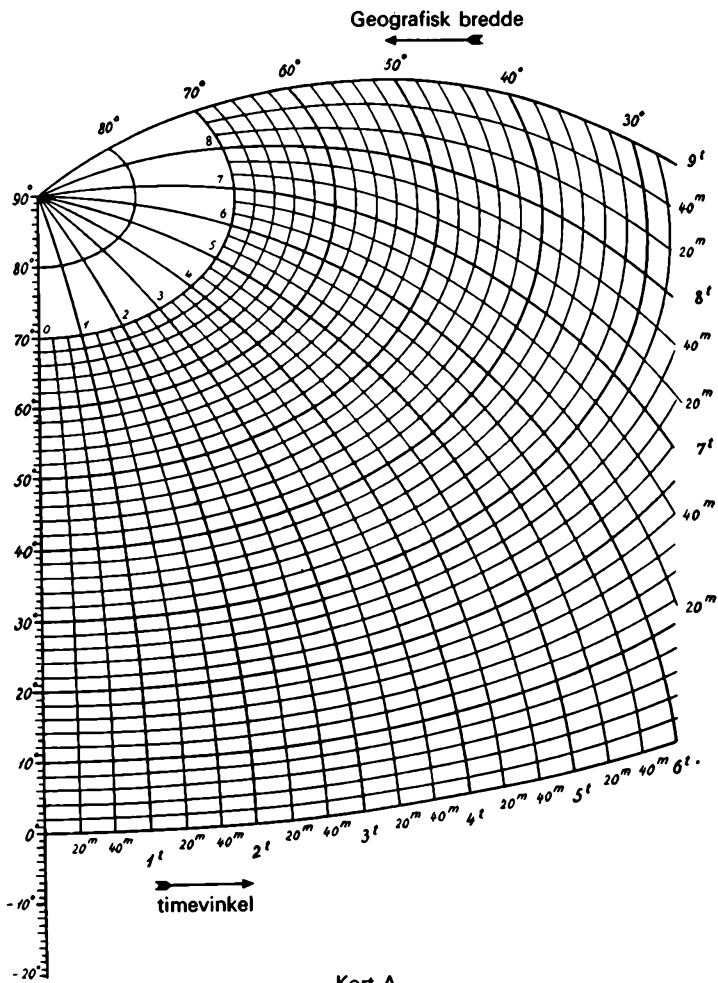
Masse

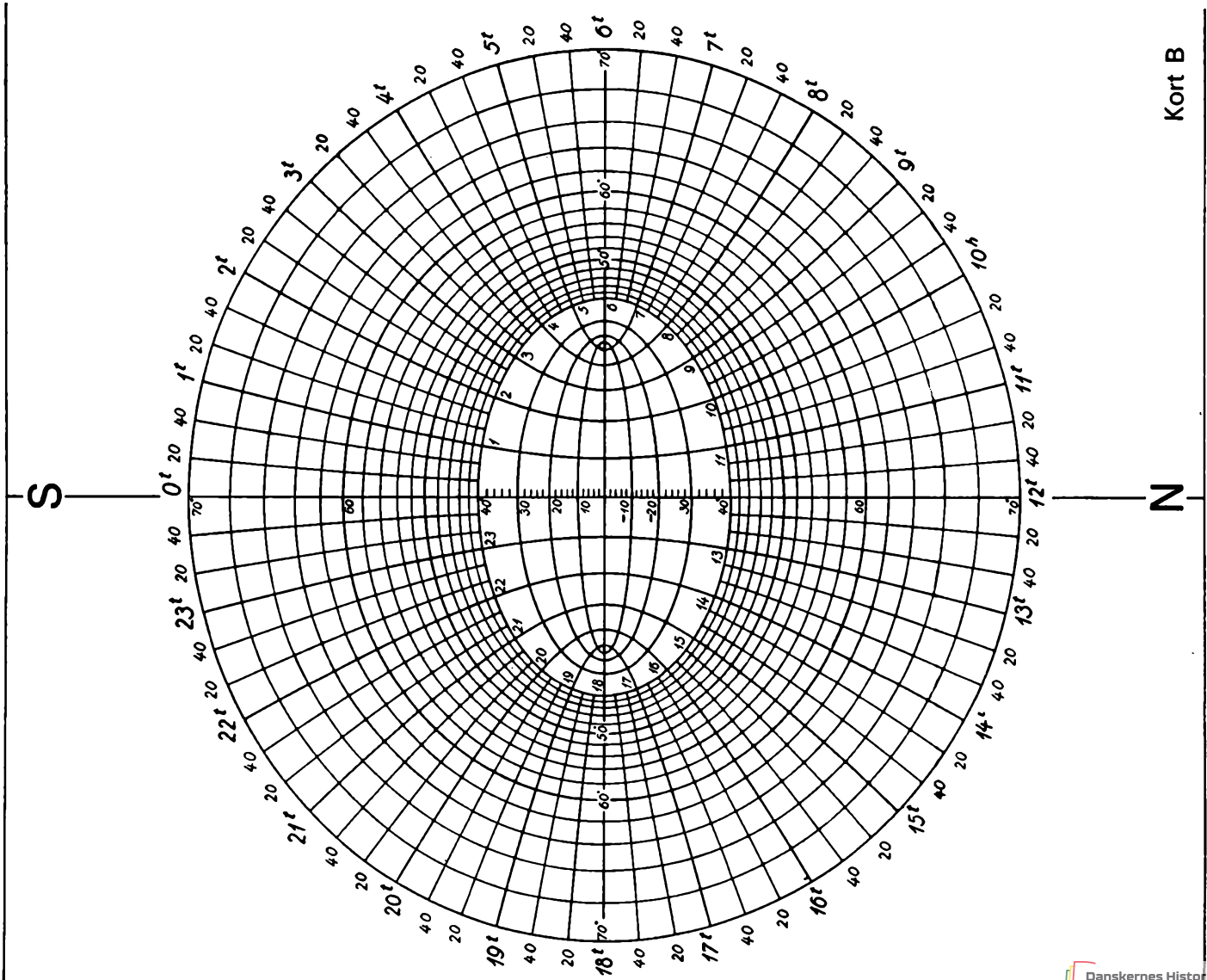
Ounce (avoirdupois)	1 oz = $28,35 \times 10^{-3}$ kg
Troy ounce	1 oz tr = $31,10 \times 10^{-3}$ kg
Pound	1 lb = 0,4536 kg

Energi

Therm	1 therm = $105,506 \times 10^6$ J
-------------	-----------------------------------

Disse enheder må kun anvendes i de medlemsstater, hvor de var tilladt den 21. april 1973, og indtil den dato, der fastsættes af disse stater, dog senest den 31. december 1994. Indtil denne dato kan enhederne i tabel 8 kombineres indbyrdes eller med enheder i tabel 1-6, således at man får sammensatte enheder.





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

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

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

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

Tabel V

Bevægelige helligdage

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

Faste fest- og helligdage

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

Måleenheder, der kun er tilladt inden for særskilte anvendelsesområder i visse medlemsstater.

Tabel 9.

Anvendelsesområde	Enhed		
	Navn	Omtrentlig værdi	Symbol
Sønavigation Øl, cider, vand, limonade og frugtsaft i returemballage	Fathom	1 fm = 1,829 m	fm
	Pint	1 pt = $0,5683 \times 10^{-3} \text{ m}^3$	pt
	Fluid ounce	1 ft oz = $28,41 \times 10^{-6} \text{ m}^3$	fl. oz
Spiritus Produkter solgt i løs vægt	Gill	1 gill = $0,142 \times 10^{-3} \text{ m}^3$	gill
	Ounce (avoir dupois)	1 oz = $28,35 \times 10^{-3} \text{ kg}$	oz
	Pound	1 lb = 0,4536 kg	lb
Gasforsyning	Therm	1 therm = $105,506 \times 10^6 \text{ J}$	therm

Disse enheder må kun anvendes i de medlemsstater, hvor de var tilladt den 21. april 1973, og indtil en dato, der fastsættes af disse stater, dog senest den 31. december 1999. Indtil denne dato kan enhederne i tabel 9 kombineres indbyrdes eller med enheder i tabel 1–6, således at man får sammensatte enheder.

2. Skriveregler

Internationale symboler for enheder.

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

Eksempler:

m	meter
kg	kilogram
s	sekund
A	ampere
Wb	weber

Kombination af enhedssymboler.

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

N m, N · m

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

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

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

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

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

Eksempler:

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

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

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

Sammensatte præfikser må ikke forekomme.

Eksempel:

Skriv nm (nanometer) og ikke m μ m.

Omregningstabeller.**1. Masse, længde, areal og rumfang.**

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

2. Længde.

engelsk tomme (inch) 1 in = 25,4 mm (eksakt)

3. Masse pr. længde.

»tykkelse« af tekstilfibre 1 denier = $\frac{1}{9}$ tex = $\frac{1}{9}$ mg/m

4. Rumfang.

registerton 1 registerton = 100 engelske kubikfod
= 2.832 m³

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 benyttet til at betegne overtryk over 1 at

fysisk atmosfære 1 atm = 101,325 kPa

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

og 1 atm = 760 mmHg = 760 Torr

1 mmHg = 1 Torr = 133,322 Pa

1 mH₂O = 9807 Pa

1 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

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

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

8. Effekt.

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

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

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

hestekraft	1 hk = 735,5 W
horsepower	1 hp = 745,7 W

9. Dynamisk viskositet.

centipoise	1 cP = 10^{-3} Pa·s
------------------	-----------------------

10. Kinematisk viskositet.

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

11. Aktivitet (radioaktivitet).

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

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

12. (Absorberet) dosis.

rad	1 rad = 10^{-2} Gy
-----------	----------------------

13. Eksposition.

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

14. Omregningsnøjagtighed.

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

15. Ældre danske mål.

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

Oversigtskalender 1996

	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												

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

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

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

21 hverdage ekskl. 5 lørdage

*) Sommertid begynder (31.3). Uret stilles 1 time frem kl. 02.00

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

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

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

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

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

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

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

23 hverdage ekskl. 4 lørdage

*) Sommertid slut (27.10). Uret stilles 1 time tilbage kl. 03.00.

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

21 hverdage ekskl. 5 lørdage

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

**Københavns Universitets
ALMANAK 1997**

Allerede nu kan De afgive Deres bestilling på næste udgave af Almanakken, som udkommer medio oktober 1996.

De kan desuden tegne abonnement på ALMANAKKEN, så De er sikret automatisk fremsendelse af ALMANAKKEN hvert år på udgivelsesdatoen.

De skal blot aflevere nedenstående bestillingskupon til Deres boghandler eller indsende den til:

Nyt Nordisk Forlag
Købmagergade 49
1150 København K

Med venlig hilsen
Københavns Universitet, Almanakken

Klip langs den stiplede linie

Hermed bestilles
Almanakken 1997

Antal:

Abonnement ønskes
på kommende udgaver

Antal:

Bestillers navn og adresse
Benyt venligst blokbogstaver eller stempel

Firma/navn

Att.

Adresse

Postnummer og -distrikt

Telefon



Nyt Nordisk Forlag Arnold

Un. 0,21

SCHULTZ GRAFISK A/S KØBENHAVN