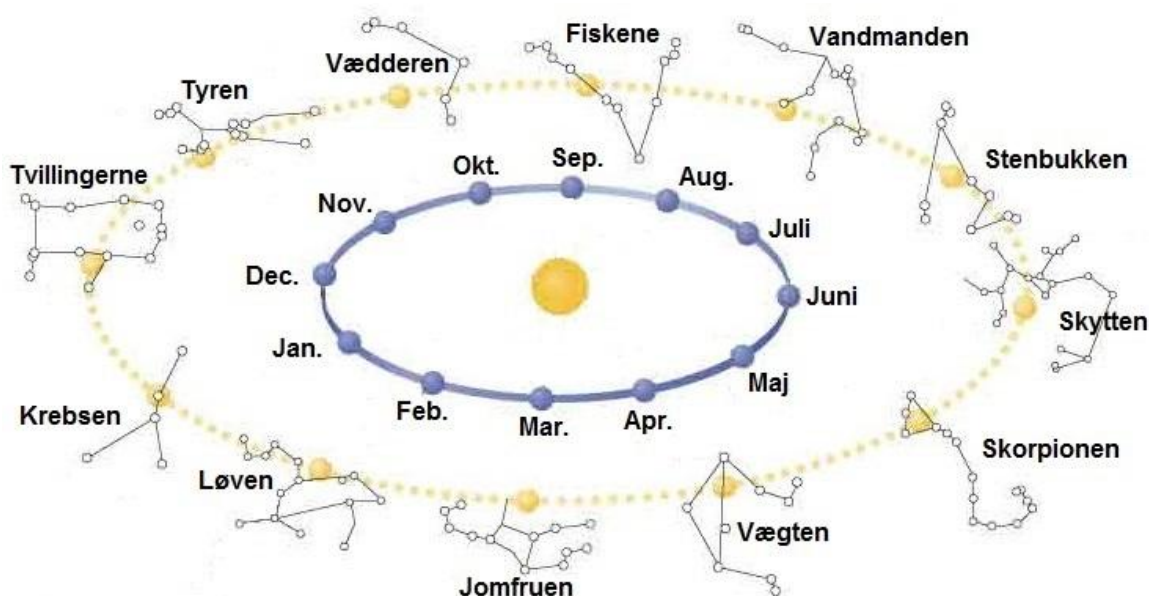


# Astronomiske begivenheder i 2017

## Stjernehimlen

De, som ikke er fortrolig med stjernehimlen, har et indtryk af, at den altid ser ens ud. Det er også delvist korrekt, for den har i store træk set ud på samme måde i de seneste mange tusinde år. Trods det er det ikke muligt at tegne et stjernekort, som kan bruges til alle årstider og til alle nattens mørke timer, for der sker både en daglig og en årlig ændring, idet Jorden som bekendt drejer om sin egen akse én gang i døgnet, og den bruger ét år til et kredsløb omkring Solen. I løbet af natten dukker nye stjerner op mod øst, medens andre forsvinder under horisonten mod vest.

Under Jordens årlige omkredsning af Solen ser det for os her på Jorden ud, som om det er Solen, der bevæger sig. Solen ser ud til at bevæge sig mod venstre i forhold til stjernebillederne, dvs. modsat uret, og vi kan naturligvis ikke se de stjernebilleder, som på et givet tidspunkt ses i samme retning som Solen. Nedenstående illustration viser, i hvilken retning Solen ses i løbet af et år.



Jordens bane omkring Solen i løbet af ét år.



Nogle af stjernebillederne er imidlertid cirkumpolare, dvs. de befinder sig så tæt på himlens nordpol, at de aldrig kommer under horisonten mod nord. Dette er afhængig af den breddegrad man bor på, og her i Danmark gælder, at alle stjerner som står mindre end ca.  $55^\circ$  fra Nordstjernen altid er på himlen uanset årstiden.

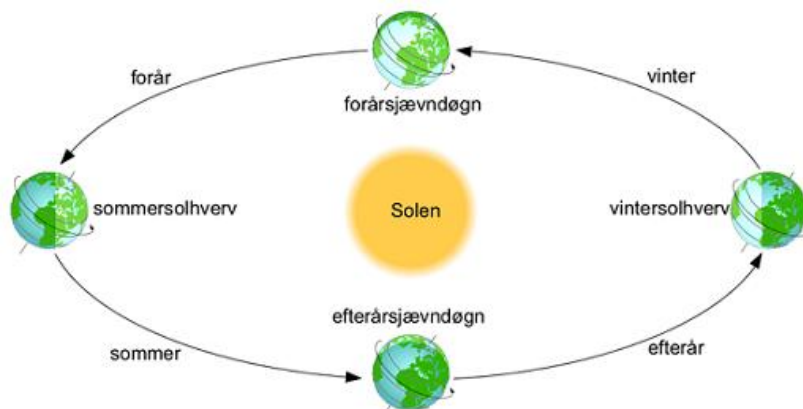
**Cirkumpolare stjerner.** Det fremgår tydeligt af en langtidseksposering, at stjernerne kredser omkring himlens poler, og at nogle af dem aldrig kommer under horisonten.



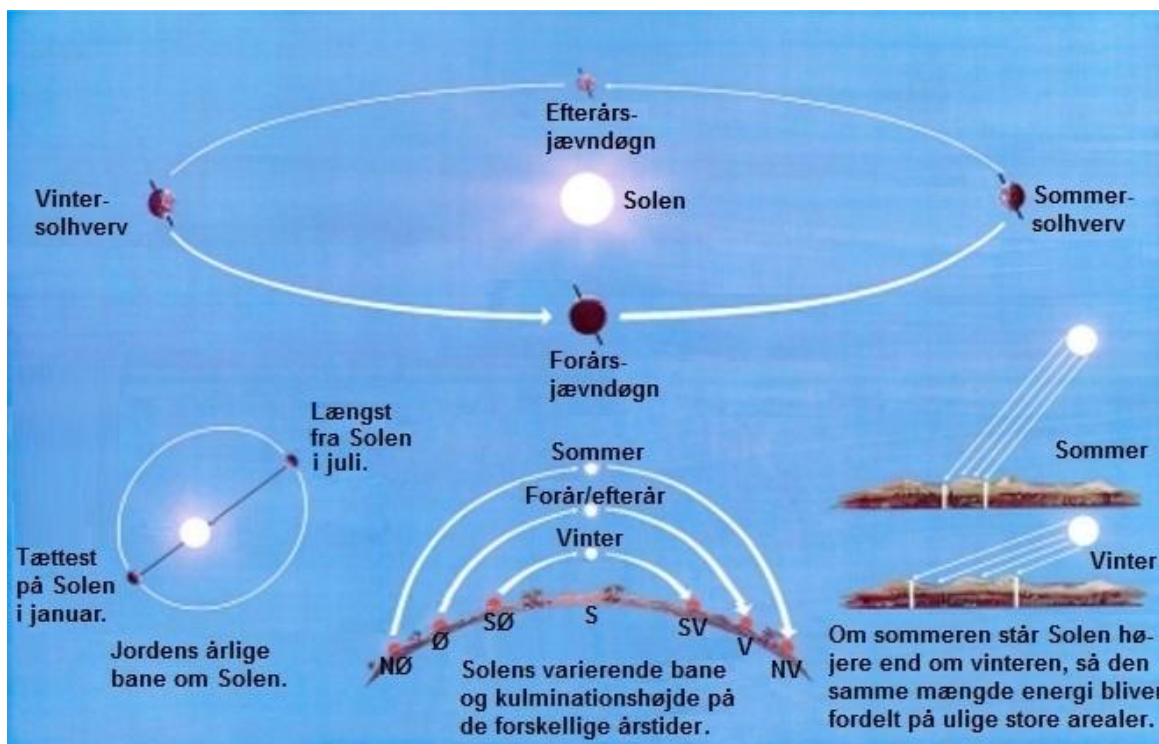
## Solen og Månen

Grunden til årstidernes skiften er, at Jordens akse hælder 23,5° i forhold til baneplanet omkring Solen, og da denne hældning er fast i forhold til rummet, er det skiftevis den nordlige og den sydlige halvkugle, som vender ind mod Solen i løbet af året. Når Jorden befinder sig i den del af sin

bane, hvor den nordlige halvkugle vender mod Solen, falder solstrålerne mere lodrette på vore breddegrader, og den ekstra solenergi varmer landjorden, havet og luften op. Et halvt år senere er Jorden nået om på den anden side af Solen, og nu er det den sydlige halvkugle, som vender mod Solen. Derfor er det forår og sommer i Australien, mens vi har efterår og vinter i Danmark. Ved forårs- og efterårsjævndøgn står Solen præcist på himlens ækvator, medens den ved sommarsolhverv opnår sin største højde over horisonten.



Årstidernes sammenhæng med jordaksens hældning.



Årstiderne, Jordens bane og Solens højde.

Årstidernes begyndelse i 2017			
Forårsjævndøgn	Sommersolhverv	Efterårsjævndøgn	Vintersolhverv
20. marts kl. 11:29	21. juni kl. 06:24	22. september kl. 22:02	21. december kl. 17:28

<b>Månens faser 2017</b>			
<b>Nymåne</b>	<b>Første kvarter</b>	<b>Fuldmåne</b>	<b>Sidste kvarter</b>
	05/01 kl. 20:47	12/01 kl. 12:35	19/01 kl. 23:14
28/01 kl. 01:08	04/02 kl. 05:19	11/02 kl. 01:33	18/02 kl. 20:35
26/02 kl. 16:00	05/03 kl. 12:33	12/03 kl. 15:54	20/03 kl. 17:01
28/03 kl. 04:59	03/04 kl. 20:40	11/04 kl. 08:09	19/04 kl. 12:00
26/04 kl. 14:18	03/05 kl. 04:48	10/05 kl. 23:43	19/05 kl. 02:35
25/05 kl. 21:46	01/06 kl. 14:43	09/06 kl. 15:11	17/06 kl. 13:35
24/06 kl. 04:32	01/07 kl. 02:51	09/07 kl. 06:08	16/07 kl. 21:27
23/07 kl. 11:47	30/07 kl. 17:23	07/08 kl. 20:12	15/08 kl. 03:16
21/08 kl. 20:31	29/08 kl. 10:14	06/09 kl. 09:04	13/09 kl. 08:26
20/09 kl. 07:30	28/09 kl. 04:55	05/10 kl. 20:41	12/10 kl. 14:27
19/10 kl. 21:12	28/10 kl. 00:23	04/11 kl. 06:24	10/11 kl. 21:38
18/11 kl. 12:42	26/11 kl. 18:03	03/12 kl. 16:48	10/12 kl. 08:53
18/12 kl. 07:31	26/12 kl. 10:20		
Månens aktuelle fase kan ses på: <a href="http://www.moonconnection.com/current_moon_phase.phtml">http://www.moonconnection.com/current_moon_phase.phtml</a>			

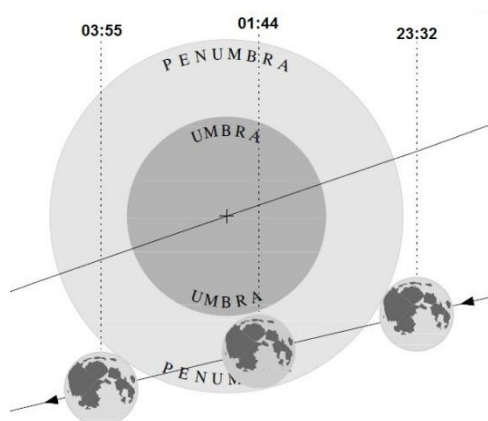
Bemærk fuldmånen den 3. december. Den falder 17 timer før Månen er tættest på Jorden i sin ellipseformede bane. Det præcise tidspunkt for perigæum er 4. december kl. 09:43, hvor afstanden vil være 357495 kilometer. Månens perigæum finder sted under forskellige månefaser, fordi den bliver forskudt godt 2 døgn for hvert måneomløb. Æn gang om året falder den således tæt på fuldmåne, og én gang tæt på nymåne. Det er dog meget vanskeligt at se nogen forskel på Månens tilsyneladende størrelse i forhold til, når den er længst væk, fordi størrelsesforskellen kun er lidt mere end 10%. Alligevel har medierne i de senere år trofast bragt historien om den kæmpestore supermåne.

Afstanden til Månen varierer mellem ~406700 kilometer og ~356400 kilometer. Dens elliptiske bane bliver imidlertid påvirket af tiltrækningen fra Solen og i mindre grad af planeterne, så baneforløbet ligger ikke helt fast. Afstanden under apogæum og perigæum er derfor ikke den samme under hvert måneomløb. Påvirkningen er uregelmæssig, hvilket betyder, at det er meget svært at forudberegne afstanden helt præcis. Det drejer sig dog kun om usikkerheder på få kilometer, hvilket skal ses i forhold til gennemsnitsafstanden på ~384400 kilometer. Der skal hertil bemærkes, at astronomerne angiver afstanden mellem to himmellegemer som afstanden mellem deres centre. For at finde den reelle afstand, dvs. hvor langt der er mellem Jordens og Månens overflader, skal man derfor fratække de to legemers radius på henholdsvis 6378 kilometer og 1737 kilometer.

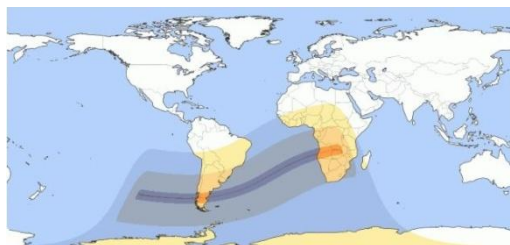
Når nyheden om *supermånen* bringes til torvs i december 2017, er der således ingen grund til panik. Månen fylder ikke det halve af himlen, vi bliver ikke blændet af dens umådeligt skarpe lys, og den støder heller ikke sammen med Jorden. Det eneste tidspunkt fuldmånen ser større ud end normalt er under op- eller nedgangen. Det skyldes imidlertid den såkaldte måneillusion.

## Formørkelser

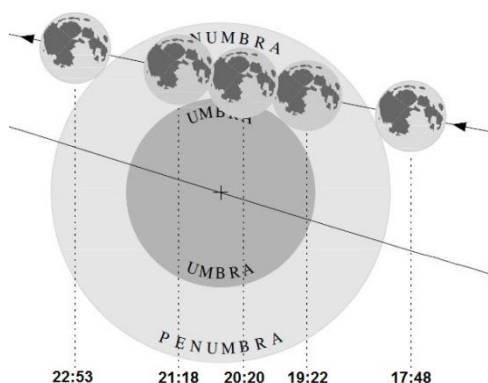
Solens tilsyneladende bane fører den langs Ekliptika. Det samme gør Månens bane, som dog har en hældning på  $5,1^\circ$  i forhold hertil. Månen krydser derfor Ekliptika to gange i løbet af sin 4 ugers omkredsning af Jorden, og såfremt det sker på et tidspunkt, hvor Solen befinder sig samme sted eller  $180^\circ$  derfra, får vi henholdsvis en sol- eller måneformørkelse. Det største antal formørkelser, her medregnet både sol- og måneformørkelser på ét år er 7, medens det mindste antal er 2, og begge vil da være solformørkelser. I 2017 forekommer der 2 solformørkelser og 2 måneformørkelser. Den ene af solformørkelserne er ringformet og den anden total. For måneformørkelsernes vedkommende er ene penumbral, dvs. Månen kommer på intet tidspunkt ind i Jordens kerneskygge. Den anden er partiel, dvs. kun en lille del af Månen bliver formørket.



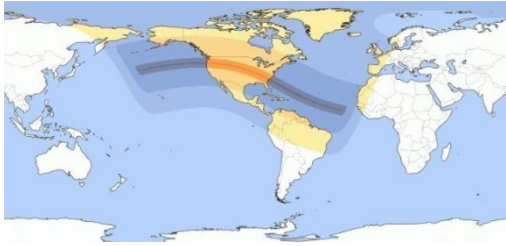
Den første formørkelse er en penumbral måneformørkelse. Formørkelsen begynder den 10. februar kl. 23:32 og slutter den 11. februar kl. 03:55. Fra Danmark kan hele forløbet følges, men under en penumbral formørkelse er det yderst vanskeligt at se nogen forskel i belysningen, fordi hele måneskiven fortsat er oplyst af Solen. Omkring tidspunktet for maksimal formørkelse kl. 01:44 kan man måske lige netop fornemme, at den øverste del af Månen forekommer en anelse mørkere end den nederste, fordi den ligger tættere på kerneskyggen.



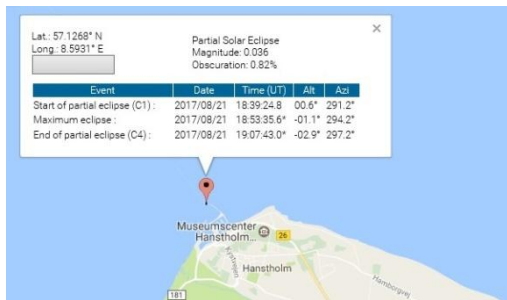
14 dage efter en måneformørkelse forekommer der ofte en solformørkelse. Det er også tilfældet denne gang, idet en ringformet solformørkelse er synlig den 26. februar i et smalt område i den sydlige del af Sydamerika og Afrika. Den maksimale varighed er 1 minut og 18 sekunder. Den partielle del kan bl.a. ses fra Antarktis.



Årets tredje formørkelse er en partiel måneformørkelse den 7. august. Formørkelsen begynder teknisk set med den penumbrale fase kl. 17:48, men som netop nævnt, kan denne del af formørkelsen ikke umiddelbart ses. Det er først muligt, når kerneskyggen rammer Månen, hvilket sker kl. 19:22. På dette tidspunkt er Månen imidlertid ikke stået op i Danmark, hvilket heller ikke er tilfældet under maksimal formørkelse kl. 20:20, hvor skyggen dækker  $\frac{1}{4}$  af Månens diameter. På Fyn står Månen op kl. 20:59, og da Solen først går ned kl. 21:11, bliver der kun ganske få minutter til rådighed, idet den partielle fase (dvs. hvor en del af Månen fortsat befinder sig inden for kerneskyggen) slutter kl. 21:18. Længere mod øst står Månen tidligere op, men uanset hvor man befinder sig, kan man med lidt held og en helt fri horisont se, at et lillebitte stykke af den nederste del af Månen synes at mangle. Formørkelsen er helt slut kl. 22:53.



Også i dette tilfælde sker der en solformørkelse 14 dage efter måneformørkelsen. Denne gang bliver der tale om en total solformørkelse den 21. august med en maksimal varighed på 2 minutter og 45. sekunder. Totalitetszonen begynder i Stillehavet, går tværs over USA og slutter i Atlanterhavet.



Den partielle del af formørkelsen er synlig i hele Nordamerika, Grønland, en del af Vesteuropa samt den nordvestlige del af Jylland. I resten af Danmark går Solen ned, inden formørkelsen begynder. Det bedste sted er vestkysten fra Hanstholm til Hvide Sande, som f.eks. her på ydermolen i Hanstholm, hvor Månen tager en meget lille bid af Solens nederste del ganske få minutter før solnedgang, som finder sted kl. 20:51.

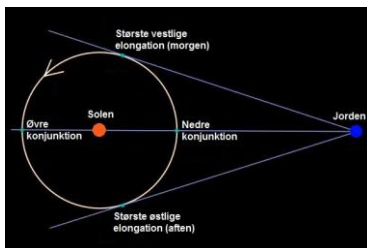


Man har selvsagt et frit syn til horisonten ud over havet. Refraktionen, dvs. afbøjningen af lyset i den nederste del af Jordens atmosfære samt andre lysbrydningsfænomener og atmosfæriske forhold, vil få stor betydning for, hvor meget Solens udseende\* vil blive påvirket.

\*[http://en.academic.ru/pictures/enwiki/83/Sunset\\_sequence07-23-06.jpg](http://en.academic.ru/pictures/enwiki/83/Sunset_sequence07-23-06.jpg)

## Planeterne

**Merkur** er en sjælden gæst på himlen, for selv om den som regel optræder tre gange som *morgenstjerne* og tre gange som *aftenstjerne* i løbet af ét år, er den som oftest svær at se, hvilket skyldes, at den ikke kan ses på en helt mørk himmel fra vore breddegrader, fordi den altid ses i tusmørke før solopgang eller efter solnedgang. Paradoksalt nok er Merkur klarest, når den er længst fra Jorden, dvs. den position som kaldes øvre konjunktion. Det skyldes, at Merkur ligesom Månen skifter fase, og på samme måde som Månen er den klarest, når hele skiven er belyst, og selv om den på dette tidspunkt er længst fra Jorden, kompenserer den større belyningsgrad for afstanden. Under den fuldt belyste fase er Merkur dog stort set umulig at se, fordi vinkelafstanden til Solen er meget lille, så det er tiden umiddelbart før og efter øvre konjunktion, at planeten er klarest set fra Jorden. Med andre ord er Merkur klarest, lige før den forsvinder i Solens stråler om morgenen, og når den efter konjunktionen for første gang dukker frem på aftenhimmelen igen.



### Indre planet. Konjunktion og elongation.

Merkur observeres bedst, når vinkelafstanden til Solen er størst, dvs. under største elongation. Lysstyrken er på dette tidspunkt ganske vist lidt svagere, men himlen er også mørkere, hvilket gør det noget nemmere. Merkurs bane er meget elliptisk, så elongationerne er ikke altid lige store, og desuden har stillingen på Ekliptika også stor betydning. Det ligger desværre sådan, at den maksimale elongation på grund af baneforholdene mellem Jorden og Merkur kun finder sted, når Merkur står syd for himlens Ækvator. Des-

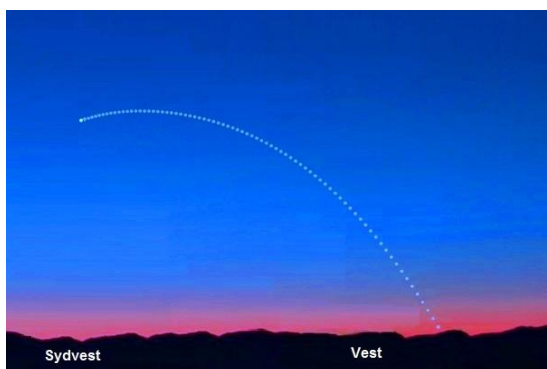
uden hælder Merkurs bane  $7^\circ$  i forhold til Ekliptika, så i Danmark må vi være tilfredse med mindre elongationer, når Merkur står gunstigt. De bedste tidspunkter for at se den solnære planet er om aftenen i foråret eller om morgenen i efteråret, hvor Ekliptika står stejlt i forhold til horisonten.

Nedenstående tabel viser, hvilke tidspunkter Merkur er i konjunktion, og hvornår den opnår henholdsvis største vestlige og største østlige elongation i 2017, og som det fremgår, er der kun tre gunstige tilfælde: En nogenlunde god på morgenhimlen i januar, samt en langt bedre på aftenhimlen i marts/april og en ligeledes gunstig på morgenhimlen i september.

Konjunktion	Største elongation	Vinkelafstand	Lysstyrke	Højde*
	19. januar, morgen	$24,1^\circ$	+0,0	$5^\circ 12'$
Øvre 7. marts	01. april, aften	$19,0^\circ$	+0,2	$12^\circ 14'$
Nedre 20. april	17. maj, morgen	$25,8^\circ$	+0,7	$\pm 1^\circ 01'$
Øvre 21. juni	30. juni, aften	$27,2$	+0,6	$1^\circ 52'$
Nedre 26. august	12. september, morgen	$17,9^\circ$	$\pm 0,1$	$10^\circ 14'$
Øvre 08. oktober	24. november, aften	$22,0^\circ$	$\pm 0,1$	$1^\circ 19'$
Nedre 13. december				

\*Højde over horisonten henholdsvis  $\frac{1}{2}$  time efter solnedgang og  $\frac{1}{2}$  time før solopgang.

**Venus** er altid nem at se på grund af den store lysstyrke. Lysstyrken varierer mellem ca. mag.  $\pm 4,9$  og mag.  $\pm 3,0$ . Venus er klartest omkring 35 dage før og efter nedre konjunktion. Ligesom Merkur har Venus faser, og på lignende vis er dens lysstyrke afhængig af to forhold: fasen og afstanden fra Jorden. Venus er "fuld" når den er i øvre konjunktion, men på dette tidspunkt er afstanden mere end 250 millioner kilometer, og den tilsyneladende diameter er kun omkring  $10''$ . Desuden spiller oppositionseffekten ingen større rolle, for vi ser kun Venus' belyste atmosfære og altså ikke selve overfladen af planeten.



Hver prik repræsenterer Venus' højde over horisonten tre kvarter efter solnedgang fra 1. januar til midt i marts.

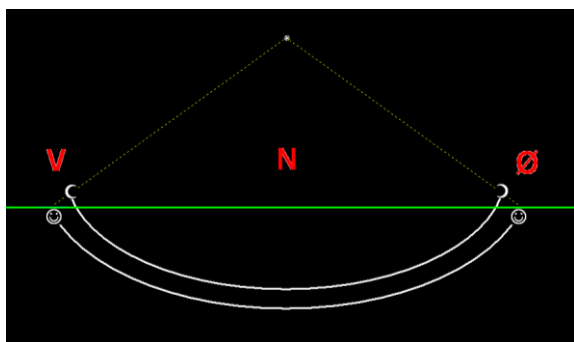
I begyndelsen af 2017 står Venus som en meget klar 'stjerne' på aftenhimlen. Største østlige elongation er den 12. januar, hvor vinkelafstanden til Solen er  $47^\circ$ . Venus forbliver på aftenhimlen indtil slutningen af marts, hvor konjunktionen med Solen finder sted den 25. marts. I løbet af perioden gennemgår Venus et markant faseskift, idet den går fra halvt belyst til et smalt segl umiddelbart før konjunktionen, og samtidig vokser dens tilsyneladende størrelse, hvilket skyldes, at afstanden mellem Venus og Jorden bliver mindre.



Venus set gennem et teleskop i vinteren/foråret 2017.

Et specielt forhold ved den nedre konjunktionen i 2017 er, at den opmærksomme iagttager kan observere Venus som både aften- og morgenstjerne på samme dag i en kort periode omkring konjunktionen.

Årsagen skyldes Venus' position i forhold til Solen. Dens bane følger ikke præcist Ekliptikas plan, men har en hældning mod denne på  $3^{\circ},4$ . Når banen ligger således, at Venus befinder sig længst fra Ekliptika omkring tidspunktet for nedre konjunktion, kan den komme så langt mod nord (eller syd – hvilket kun har betydning på den sydlige halvkugle) i forhold til Solen, at dens dagbue bliver væsentlig længere, og tiden under horisonten mod



nord bliver tilsvarende kortere, hvilket har den konsekvens, at Venus går ned efter Solen, men alligevel står først op den følgende morgen. Vinkelafstanden i forhold til Solen under konjunktionen kan komme helt op på  $9^{\circ}$ , så der kan blive ret stor forskel i op- og nedgangstidspunkterne. Illustrationen viser, hvordan Venus pga. sin nordligere position er kortere tid under horisonten end Solen.

Netop denne konjunktion indtræffer under disse omstændigheder, og det er en speciel oplevelse at se Venus både morgen og aften, især hvis Venus iagttages gennem et teleskop eller en prismekikkert. Man vil da kunne se et få buesekunder smalt segl, som spænder næsten et bueminut fra spids til spids.

	Venus op	Sol op		Sol ned	Venus ned
17. marts	05:48	06:28		18:26	20:10
18. marts	05:43	06:26		18:28	20:03
19. marts	05:38	06:23		18:30	19:56
20. marts	05:34	06:20		18:32	19:49
21. marts	05:29	06:18		18:34	19:41
22. marts	05:24	06:15		18:36	19:34
23. marts	05:20	06:13		18:38	19:26
24. marts	05:16	06:10		18:40	19:18
25. marts	05:11	06:08		18:42	19:09
26. marts*	06:07	07:05		19:45	20:01
27. marts	06:03	07:03		19:47	19:53

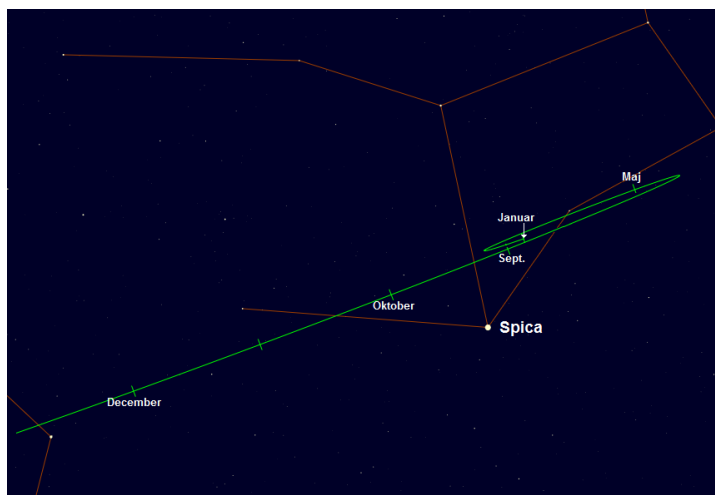
\*Springet på én time i op- og nedgang skyldes overgang til sommertid.

Herefter forsvinder Venus fra aftenhimlen og optræder som morgenstjerne, hvor den i efterårsmånederne vil dominere morgenhimlen, indtil den sidst på året kommer for tæt på Solen til at kunne ses. I daggryet den 13. november vil Venus og Jupiter stå meget tæt sammen, idet afstanden mellem de to klare objekter bliver mindre end  $\frac{1}{2}^{\circ}$ .

**Mars** kommer i opposition hvert andet år, og som det altid er tilfældet med en ydre planet, forekommer de bedste observationsforhold under oppositionerne, idet afstanden mellem Jorden og den pågældende planet da er så lille som mulig. Mars var i opposition i 2016, og vil derfor ikke blive særlig fremtrædende i 2017. Indtil først på sommeren befinder Mars sig på aftenhimlen, hvor den hurtigt bevæger sig fra Vandmanden til Fiskene og videre til Vædderen og Tyren. I slutningen af maj kommer den for tæt på Solen til at kunne ses, og når den dukker op på morgenhimlen i slutningen af september, har den bevæget sig ind i Løven. Turen fortsætter gennem Jomfruen og Vægten, som nås sidst på året. Lysstyrken vil hele året ligge under mag. 1.

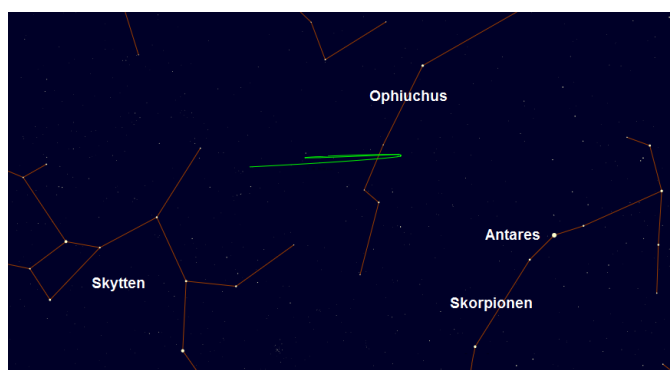


**Jupiter** befinder sig i Jomfruen i begyndelsen af året. Solsystemets største planet kommer i opposition den 7. april, og i forbindelse med oppositionen bevæger den sig retrogradt mellem 9. februar og 8. juni. I begyndelsen af året står Jupiter op omkring kl. 01:30, medens den under oppositionen står op, når Solen går ned,, og med en lysstyrke på mag.  $\pm 2,5$  overstråler den alle øvrige objekter i nærheden. Efter oppositionen bevæger Jupiter sig over på aftenhimlen, hvor den kommer tættere og tættere på Solen, inden den forsvinder i tusmørket i slutningen af september/begyndelsen af oktober, og efter konjunktionen den 27. oktober går der en månedstid, inden den igen dukker op på morgenhimlen kort tid før solopgang. Som nævnt under omtalen af Venus er der dog mulighed for at se Jupiter allerede den 13. november, hvor de to planeter passerer tæt forbi hinanden. Venus er den klareste og kan bruges som ledestjerne.



**Jupiters bane gennem Jomfruen i 2017. Året slutter i Vægten.**

**Saturn** befinder sig i Ophiuchus i begyndelsen af januar og tager en lille afstikker ind i Skytten, inden den retrograde bevægelse igen fører den ind i Ophiuchus. Det er disse stjernebilleder, vi her på den nordlige halvkugle kalder sommerstjernebilleder, og da de befinder sig langt under himlens Ækvator, betyder det, at Saturn ikke kommer særlig højt på himlen. I begyndelsen af året



**Saturns baneforløb i 2017.**

står Saturn op mod sydøst omkring 1½ time før Solen. Ringplanetens lysstyrke på mag 0,5 gør den letgenkendelig, især fordi der ikke er andre objekter af så høj lysstyrke i området. Opgangen falder gradvist tidligere og tidligere, indtil den under oppositionen den 15. juni finder sted ved solnedgang. Resten af året indtil slutningen af november befinder Saturn sig på aftenhimlen. I december kan den ikke ses fordi den er for tæt på Solen, og den dukker først op på morgenhimlen i løbet af januar 2018.

**Uranus** er synlig om aftenen i begyndelsen af året i Fiskene. I slutningen af februar kommer den for tæt på Solen til at kunne ses. I løbet af maj dukker den op på morgenhimlen, men på grund af de lyse nætter bliver observationsforholdene først gode i august. Uranus er i opposition den 19. oktober og kan på dette tidspunkt ses hele natten.

**Neptun** står på aftenhimlen i Vandmanden i begyndelsen af året, men kommer hurtigt så tæt på Solen, at den forsvinder i aftentusmørket. I august bliver observationsforholdene igen gode, og når Neptun er i opposition den 5. september, kan den ses hele natten. Resten af efteråret nærmer den sig igen gradvist Solen og kan ses på aftenhimlen året ud.

Uranus og Neptun kan ikke ses med det blotte øje. Det samme er tilfældet for asteroiderne, hvor de hidtil katalogiserede ca. 300000 kun er toppen af isbjerget. Der findes formodentlig i millionvis i asteroidebæltet, men de fleste er så små, at de kun kan ses (dvs. fotograferes) med store teleskoper. For den avancerede amatørastonom er der dog flere tusinde inden for rækkevidde, og derudover er der nogle få, som er så lysstærke, at de under deres opposition kan ses med en god prismekikkert. I 2017 er der flere muligheder for selv at finde et eller flere medlemmer af denne særlige gruppe, som var ukendt indtil nytårsmorgen 1801, hvor den første (og største), nemlig 1 Ceres, blev fundet ved et tilfælde. Nedenstående tabel viser nogle af de klareste, som kommer i opposition i 2017.

<b>Asteroide</b>	<b>Opposition</b>	<b>Stjernebillede</b>	<b>Lysstyrke</b>
<b>4 Vesta</b>	<b>17. januar</b>	<b>Tvillingerne</b>	<b>6,2</b>
<b>14 Irene</b>	<b>18. februar</b>	<b>Løven</b>	<b>8,5</b>
<b>15 Eunomia</b>	<b>20. februar</b>	<b>Sekstanten</b>	<b>8,9</b>
<b>9 Metis</b>	<b>22. februar</b>	<b>Løven</b>	<b>8,7</b>
<b>29 Amphitrite</b>	<b>03. marts</b>	<b>Løven</b>	<b>8,9</b>
<b>3122 Florence</b>	<b>30. august</b>	<b>Stenbukken</b>	<b>7,9</b>
<b>89 Julia</b>	<b>6. september</b>	<b>Pegasus</b>	<b>8,4</b>
<b>2 Pallas</b>	<b>23. oktober</b>	<b>Eridanus</b>	<b>7,3</b>
<b>7 Iris</b>	<b>30. oktober</b>	<b>Vædderen</b>	<b>6,6</b>
<b>20 Massalia</b>	<b>17. december</b>	<b>Tyren</b>	<b>8,3</b>

## **Meteoror**

Når man bruger nok tid under nattehimmelen, vil man på et tidspunkt se et stjernesud - en stribe af lys, der flyver over himlen på mindre end ét sekund. Lysstriben kaldes også et meteor og er det glødende spor fra forbrændingen af en lille stump af Solsystemet i Jordens atmosfære. De fleste meteoror er hurtige blink, men er alligevel langvarige nok til at man kan følge deres bane over himlen. En gang imellem lyser et meteor virkelig kraftigt op i nattemørket. En sådan ildkugle kan blive klarere end Venus og i sjældne tilfælde endda klarere end Månen og efterlader et svagt lysende spor i sit kølvand, der kan ses i flere minutter. Under en mørk himmel kan en iagttager forvente at se mellem to og syv meteoror i timen på enhver aften i årets løb. Disse kaldes sporadiske meteoror og stammer fra støvpartikler og små faste legemer i det indre solsystem.

Flere gange i løbet af året støder Jorden på hele sværme af små partikler, der øger antallet af meteoror. Resultatet er en meteorregn, hvor iagttageren kan se snesevis af meteoror hver time. Særlige koncentrationer af partikler i sværmen kan producere et antal bedre end gennemsnittet med op til flere hundreder meteoror i timen. I helt sjældne tilfælde kan man opleve en virkelig spektakulær meteorsværme, hvor tusindvis af meteoror kan ses i løbet af et kort tidsrum. Sådanne begivenheder kaldes en meteorstorm.

De meteoror, der viser sig i en meteorsværme, synes at udstråle fra samme punkt på himlen. Denne illusion skyldes perspektivet og kan sammenlignes med en jernbane, hvor skinnerne synes at løbe sammen i det fjerne. Normalt har meteorsværme navn efter det stjernebillede, hvorfra meteororerne synes at udstråle. For eksempel Perseiderne i august hvor meteororerne tilsyneladende kommer fra et punkt i stjernebilledet Perseus.

I nedenstående oversigt over årets største meteorsværme er antal meteorer angivet som ZHR, dvs. den teoretisk beregnede værdi, som tager udgangspunkt i bestemte betingelser.

**Quadrantiderne** er normalt synlige mellem 28. december og 6. januar med en stærkt forøget aktivitet omkring 3. januar. Typisk varierer antallet under maksimum mellem 40 og 100 meteorer i timen, og omkring 5 procent af meteorerne efterlader spor. Sværmen blev først anerkendt som årlig i 1839, og på det tidspunkt forekom radianten i et stjernebillede, der ikke længere benyttes - Quadrans muralis (Murkvadranten). Dette stjernebillede er nu delt mellem Herkules, Boötes og Dragen. De kolde vinternætter på den nordlige halvkugle og de typisk svage meteorer forhindrer denne sværm i at blive lige så populær som årets øvrige. Indtil slutningen af 2003 var dette det eneste større meteorsværm, hvis ophavskomet forblev ukendt. Men dette år fandt astronomer en asteroide, som fik betegnelsen 2003 EH1. Da astronomerne beregnede den teoretiske hastighed og radiant for en hypotetisk meteorregn forårsaget af partikler fra 2003 EH1, faldt resultaterne lige i midten af dem, der svarer til Quadrantidernes. Astronomer formoder, at EH1 er et fragment fra opløsningen af en komet - og måske den begivenhed, der oprindeligt gav ophav til de mange fragmenter, som forårsager Quadrantiderne.

**Lyriderne.** Radianten ligger mellem Herkules og Lyren, og Lyriderne varer fra 16. til 25. april med et maksimum på 10 til 15 meteorer pr. time omkring 21./22. April. Kinesiske observationer af denne sværm kan dateres tilbage til 687 f.Kr., hvilket gør Lyriderne til den tidligste registrerede meteorsværm. Lyriderne blev anerkendt som en tilbagevendende sværm i 1839, og i 1867 fandt astronomerne ud af, at ophavskometen er Thatcher 1861 I. Lyridemeteorerne er klare og temmelig hurtige - omkring 48 km/s, og omkring 15% af dem efterlader et lysende spor. Bestemmelser af Lyridernes normale antal meteorer viser ingen væsentlig forskel fra, hvad der blev rapporteret for 80-100 år siden, hvor gennemsnittet ligeledes lå mellem 12 og 15. Varigheden af Lyriderne er forholdsvis kort. I 3-4 dage omkring maksimum kan der normalt observeres omkring ¼ af maksimumsantallet.

**Perseiderne.** Som den bedst kendte af alle meteorsværme undlader Perseiderne aldrig at opføre et godt show, og da sværmen optræder, medens det fortsat er sommer, øger det blot populariteten. De tidligste optegnelser om denne begivenhed stammer fra Kina i år 36 e.Kr. Perseiderne kan ses fra 17. juli til 24. august og toppe omkring 12. august. Meteorernes hastighed på omkring 60 km/s, deres normalt høje lysstyrke og et stort antal, der efterlader spor (omkring 45 procent) gør det let at adskille Perseiderne fra andre mindre sværme, som er aktive på samme tidspunkt. Perseiderne blev den første meteorsværm, som blev sat i forbindelse med en komet (109P/-Swift-Tuttle) i 1865. Modeller af Perseiderne forudsiger en gradvis nedgang i aktiviteten, selv om det varer mange hundrede år, før sværmen helt forsvinder.

**Orioniderne.** Denne meteorsværm er opstået som følge af resterne af Halleys komet. Sværmen blev fundet i 1864, men blev ikke knyttet til kometen før 1911. Orioniderne forekommer mellem 2. oktober og 7. november, med et højdepunkt på omkring 25 i timen den 21. oktober. Orionidemeteorerne er blandt de hurtigste (67 km/sekund), de er generelt svage, og omkring 20 procent efterlader spor, der bliver hængende et eller to sekunder.

**Leoniderne.** Leoniderne ses normalt mellem 14. og 21. november med et maksimalt antal den 17. november på mellem 10 og 15 meteorer i timen. Omkring halvdelen af disse efterlader spor, som kan vare ved i flere minutter. Da Jorden rammer meteorstrømmens partik-

ler næsten direkte forfra, bevæger Leoniderne sig hurtigere end nogen anden sværm - 71 km/sekund. Leonidernes mest markante træk er deres tendens til at producere periodiske, dramatiske meteorstorme, når Jorden passerer tætte områder af materiale fra tidligere passager af komet Tempel-Tuttle. Jorden gik gennem sådanne strømme mellem 1998 og 2003. Computermodeller viser, at Jupiters tyngdepåvirkning af den tætte Leonidestrøm får den til at passere forbi Jordens bane indtil i hvert fald 2098. Leoniderne havde store udbrud i 1799, 1833 og 1966. Det var den store meteorstorm i 1833 som fik astronomerne til at interessere sig for meteorsværme og deres ophavskomet.

Årets sidste store sværm er **Geminiderne**. Geminiderne er aktive i perioden fra 7. til 17. december og topper omkring 13./14. december med typiske rater på omkring 80 meteoror i timen, men til tider forekommer mere end 100. Eftersom Geminiderne skærer Jordens bane i nærheden af den side, der er direkte modsat Solen, er denne sværm er en af de få, der er gode før midnat. Ophavskometen til Geminiderne er et specielt objekt, nemlig 3200 Phaethon. Hvad der gør Phaethon interessant er, at det er en asteroide i stedet for en komet. Meget tyder dog på, at mange af de asteroider, hvis baner krydser Jordens i virkeligheden er gamle kometer, der ikke længere har materiale nok til at danne haler, idet al deres frosne stof er fordampet på grund af utallige nære passager af Solen.

Meteorsværme	Radiant	Dato	Antal	Ophavskomet	Observationsbetingelser
Quadrantiderne	Bootes	4. jan	60-120	2003 EH1	Månen i første kvarter, går ned kl. 23:30
Lyriderne	Lyren	22. apr	10-20	1864 1 Thatcher	Månen i sidste kvarter, står op kl. 05:00
Perseiderne	Perseus	12. aug	60	109P/Swift-Tuttle	Månen i sidste kvarter, står op kl. 23:00
Orioniderne	Orion	21. okt	10-15	Halleys komet	Nymåne, går ned kl. 19:15
Leoniderne	Løven	17. nov	10-20	55P/Tempel-Tuttle	Nymåne, går ned ved solnedgang
Geminiderne	Tvillingerne	14. dec	100	3200 Phaethon	Sidste kvarter, står op kl. 04:00

Udover disse store sværme forekommer der et stort antal mindre i årets løb \*). Mange af dem overlapper tidsmæssigt hinanden, men de få meteoror, som produceres af sådanne sværme, kan skelnes fra hinanden ved at lægge mærke til retningen, hvorfra de synes at komme. Antallet af meteoror fra mange af disse små sværme er så begrænset, at det er svært at skelne dem fra sporadiske meteoror, og omvendt kan et sporadisk meteor stamme fra en sværm, som ikke længere kan identificeres.

-0-

Der forekommer naturligvis mange andre astronomiske fænomener i løbet af 2016. De kan ikke nævnes alle sammen i denne korte oversigt, så efterhånden som det bliver aktuelt, får sådanne begivenheder plads under omtalen af månedens stjernehimmel, ligesom ovennævnte begivenheder bliver nærmere omtalt på de relevante tidspunkter.