

RIKTNINGAR MOT HIMLAVALVET

Tabellberäkningar,
Venus horisontpassager,
heliakiska uppgångar och
Månens stjärnpasager

Lars Bägerfeldt

RIKTNINGAR MOT HIMLAVALVET. Tabellberäkningar, Venus
horisontpassager, heliakiska uppgångar och Månens stjärnpassager.

av Lars Bägerfeldt.

© Falköping 2010
Lars Bägerfeldts förlag.

Förord

Detta häfte är ett komplement, samt har några få korrigeringar, till min bok "Himlavalvets händelser". Syftet är att fortsätta ett grundläggande arbete för att kunna utröna dels vad som sker på himlavalvet, vad som kan ha tilldragit sig intresse för forntida folk och dels i hur hög grad de kände till sådant som vi kan räkna ut i dag.

Lasse Bägerfeldt
Falköping 2010-01-10

Innehåll

TABELLBERÄKNING	5
Bakgrund.....	5
Humanisters behov av matematiska tabeller	5
Kompassens missvisning.....	5
Nollhorisont.....	5
Olika frågor gentemot fornlämningarna	6
Formelberäkning	7
Riktning mot händelsen	8
Vilken av alla riktningar?	8
Refraktion	8
Altitud.....	9
Jordaxelns lutning.....	9
Parallaxen	9
Förskjutning av dagjämningspunkterna vs solståndet.....	10
Jämförelse mellan gregoriansk och juliansk kalender	10
VENUS HORISONTPASSAGER	11
8 x 8 Venus-tillfällen på Falbygden	12
Fyra huvudalternativ	14
Korrigeringar	16
VARIATION BEROENDE PÅ LATITUD	17
HELIAKISK UPPGÅNG	18
Sotis-cykeln.....	18
Datum för den egyptiska nyårsdagen.....	20
Heliakisk uppgång vid olika breddgrader	21
Förändringar beroende på longitud.....	21
Förändringar beroende på latitud (breddgrad).....	21
Heliakiska uppgångar under forntiden	25
Betoning på hösten	25
Tabelluppgifter och efterjusteringar	25
Kalenderjusteringar	26
Latitud 40° vid 4000 f.Kr. respektive 3000 f.Kr.....	26
Latitud 45° vid 4000 f.Kr. respektive 3000 f.Kr.....	27
Latitud 50° vid 4000 f.Kr. respektive 3000 f.Kr.....	28
Latitud 55° vid 4000 f.Kr. respektive 3000 f.Kr.....	29
Latitud 60° vid 4000 f.Kr. respektive 3000 f.Kr.....	30
Skillnad mellan olika tidsperioder	31
Skillnad mellan olika breddgrader	31
Skillnad i riktningar.....	32
STJÄRNPASSAGER.....	33
Månens stjärnpassager	33
Aktuella stjärnor för månens passage	34
Skillnader beroende på breddgrad	34
VAD KÄNDE DE TILL?	36
Antalet skikt på himlavalvet	36
Avstånd till måne och sol.....	37
Slutsatser om jordens form	37
Slutsatser om avstånd till sol och måne	37
Svårigheten att mäta avståndet till solen.....	39
Himmelspolen och olika polstjärnor.....	40
APPENDIX.....	41
De 50 mest ljusstarka stjärnorna.....	41
Riktning och datum för de mest ljusstarka stjärnornas horisontpassager	42
Omräkning från julianska till gregorianska datum	47
Gångriktning på Falbygdens gånggrifter	55

TABELLBERÄKNING

Den tabell som har använts i detta arbete utgår från de matematiska tabeller inom sfärisk trigonometri som återger hur man omvandlar ekvatoriala koordinater till horisontella koordinater, vilket innebär att man läser av i vilken riktning vid horisonten som en viss punkt på himlavalvet kommer att beröra. Himlavalvet betraktas på samma sätt som jorden och har både latitud och longitud. Om man således känner till en exakt koordinat på himlavalvet kan den punkten exempelvis följas tills den skär horisonten.

Tabellen är lagd i en egen Excel-fil, som är en bilaga till denna skrift.

Bakgrund

Det är en välkänd fenomen att gångriktningarna på de europeiska megalitgravarna har en generell orientering som ofta samlar sig mellan ostlig och sydlig riktning. I en del fall går det att fastställa vad som var orsaken till detta och ofta är det solens eller månens horisontpassage vid någon viktig tidpunkt som gången, eller kammaren om gång saknas, har varit riktad mot.

Humanisters behov av matematiska tabeller

För forskare som vill jämföra riktningar med vad som kan ha skett på himlavalvet framstå de matematiska beräkningarna ibland som överväldigaste och oöverstigliga hinder, eftersom det ofta är humanister som har dessa frågor, inte matematiker. Av det skälet har de efterföljande tabellerna tagits fram för att kunna göra enkla jämförelser med praktiska uppmätningar av fornlämningar med kompass.

Kompassens missvisning

Det första man måste göra är att ta reda på hur stor kompassens missvisning var just det år som mätningen utfördes, eftersom den kan variera ganska mycket mellan olika platser och vid olika tidpunkter. Detta är högst väsentligt eftersom missvisningen kan vara åtskilliga grader. Då erhålls den geografiska riktningen, inte den magnetiska som kompassen anger.

Nollhorisont

För de människor som bor på ett visst ställe under en längre tid kan man successivt lära sig var himlakropparna skär horisonten, men för utomstående krävs rent teoretiska beräkningar var dessa bör inträffa. I verkligheten kan de dock avvika en aning av fler skäl. Den allra vanligaste orsaken är att horisonten inte befinner sig på samma nivå som betraktaren eller observatören. Då blir det en vinkel uppåt eller nedåt som medför att himlakroppen syns en aning före eller efter den tidpunkt som de skulle ha passerat horisonten om den varit på exakt samma nivå. Vid ekvatorn har inte detta någon betydelse, men i Europa där vi vanligen befinner oss på 37-60:e

breddgraden eller latituden, är stigningsvinkeln så markant vid horisonten att det automatisk medför en förskjutning i sidled som kan bli betydande.

Andra orsaker kan vara kraftiga avvikelser i temperatur eller lufttryck men de ger sällan något större utslag, så de brukar man kunna utesluta.

Olika frågor gentemot fornlämningarna

Det finns minst tre olika typer av frågor som genast gör sig gällande när man håller på med forntida astronomi eller arkeoastronomi.

1.) Vilka himlakroppar har fornlämningar riktats mot och vilka datum under året har varit vikta? Denna fråga är utan tvivel den vanligaste och ofta nöjer man sig med att få den besvarad.

Meningen med denna skrift är att komplettera alternativen sol och måne med Venus och de mest ljusstarka stjärnorna, samt Plejaderna, men utan att detta har gett några stora genomslag i jämförelsen med megalitgravarnas riktningar. De ljusstarka stjärnorna kan mycket väl vara viktiga i detta sammanhang, men det är svårt att påvisa men de återstår dock som viktiga möjligheter till en förklaring av vissa riktningar.

2.) Har de valda riktningarna, eller byggnadsplatsens breddgrad etc några geometriska egenskaper som varit kända och av betydande art? Denna fråga känns som överkurs för de allra flesta eftersom det förutsätter att de berörda forntidsmänniskorna hade geometriska kunskaper, vilket inte nödvändigtvis måste vara givet bara för att man valt en viss riktning. Genom att inte samtidigt undersöka eventuella geometriska samband finns risken att man missar viktiga delar av den kompletta förklaringen.

Exempelvis kan man ha utgått från en öst-västlig linje i landskapet och sedan valt en vinkel från denna baslinje som är viktig i geometriska sammanhang. Något sådant har dock ännu inte påvisats. Däremot kan man fråga sig om valet att den 58:e breddgraden har någonting att göra med det faktum att en rest stolpe ger en skugglängd när solen vid dagjämningen står som högst på himlen, vilket står i en geometrisk proportion till stolpens längd som uttrycker Gyllene snittet.

3.) Hur omfattande var de astronomiska kunskaperna och vilka slutsatser drog de från de erfarenheter som de fick genom att följa händelserna på himlavalvet? Förutom att de snabbt bör ha lärt sig solårets exakta längd och såväl månens som planeternas rörelser och rytm, återstår frågan ifall de inte bör ha förstått att jorden var rund och i så fall försökt ta reda på dess exakta storlek. Detta behöver inte betraktas som någon säregen och svåruppnådd slutsats, utan bara en naturlig och till och med påkallad slutledning av de kunskaper de bör ha behärskat. En betydligt svårare utmaning var i så fall att försöka bestämma avståndet till månen och solen.

Ifall vi själva tar reda på hur man kan göra, är det lättare att bedöma om de kan ha utfört något liknande under forntiden. Något bevisande svar för eller emot får vi knappast, men väl en uppfattning om rimligheten.

Formelberäkning

De formler som använts är följande:

$$\begin{aligned}\sin a &= \sin \varnothing \times \sin \delta + \cos \varnothing \times \cos \delta \times \cos H \\ \cos A \times \cos a &= \cos \varnothing \times \sin \delta - \sin \varnothing \times \cos \delta \times \cos H \\ \sin A \times \cos a &= -\cos \delta \times \sin H\end{aligned}$$

eller

$$\begin{aligned}\sin(\text{altitude}) &= \cos(\text{zenit-avstånd}) = \\ &\sin(\text{observatörs latitud}) \times \sin(\text{deklinat}) + \cos(\text{observatörs latitud}) \times \\ &\cos(\text{deklinat}) \times \cos(\text{timvinkel})\end{aligned}$$

$$\cos(\text{Azimut}) = (\cos(\text{observatörs latitud}) \times \sin(\text{deklinat}) - \sin(\text{observatörs latitud}) \times \cos(\text{deklinat}) \times \cos(\text{timvinkel}) / \cos(\text{altitude}))$$

a	altitud	himlakroppens vinkelräta höjd över/under horisonten
$\varnothing$	latitud	observatörens plats på jorden
δ	deklinat	avståndet på himlavalvet från himmelsekvatorn
H	timvinkeln	himlavalvets longitud (0° i S, 90° i V, 180° i N och 270° i O)

Den första formeln kan skrivas om

$$\begin{aligned}\sin(\text{altitude}) &= \cos(\text{zenit-avstånd}) = \\ &(\sin(\text{lat}) \times \sin(\text{dekl}) = A) + (\cos(\text{lat}) \times \cos(\text{dekl}) = B) \times \cos(\text{timvinkel}) = \\ &A + (B \times \cos(\text{timvinkel})) = \\ &-A = (B \times \cos(\text{timvinkel})) \\ &-A / B = \cos(\text{timvinkel})\end{aligned}$$

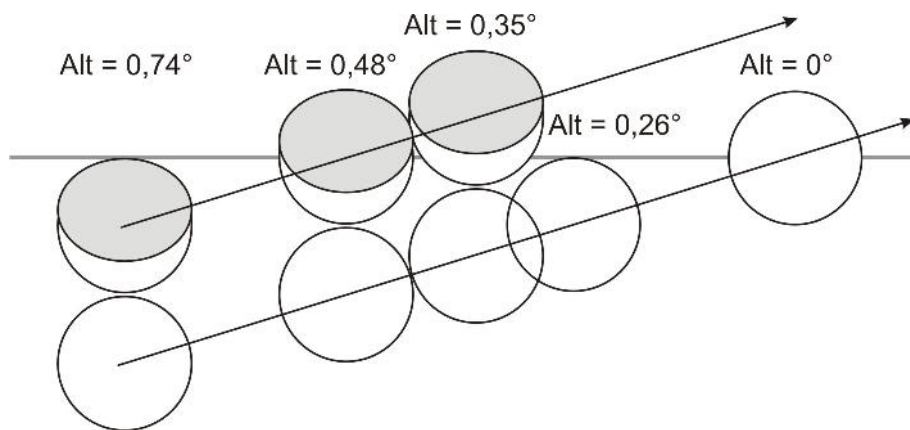
Denna upplösning av ekvationen är inga problem så länge man söker efter händelser vid horisonten där Altituden är 0, eftersom den sista raden egentligen ska skrivas:

$$(-A / B) - 0 = \cos(\text{timvinkel})$$

Ifall man, som nedan i fallet med Venus, söker efter händelser som sker uppe på himlavalvet, men inte kan justera detta med hjälp av Altituden, krävs andra formler.

Riktning mot händelsen

Det som eftersträvas är att räkna ut Azimut, eller riktningen från observatören till en händelse vid horisonten, vilken sedan kan jämföras med erhållna kompassriktningar från fornlämningar etc.



En soluppgång kan definieras på många olika sätt. Vi kan antingen mena den första skymten av solen, dess mittpunkt eller när den släpper kontakten med jorden och syns helt och hållet. Dessutom kan vi antingen tänka oss detta rent teoretiskt eller så som det upplevs av en betraktare.

Vilken av alla riktningar?

En stjärna och en planet är så liten att de kan betraktas som en punkt, men både solen och månen är så pass stora ($0,5^\circ$) att vi måste ställa frågan vad det är vi mäter mot. Att mäta mot himlakroppens mittpunkt i sidled kan förefalla självklart, men det gäller inte för deras höjdpunkt. Vi kan antingen ta ut riktningen när dess översta kant skymtas direkt vid horisonten, vilket ofta är betydligt lättare för solen än för månen, eftersom den lyser så klart. Det går också att välja motsatsen, när hela himlakroppen är uppe och befinner sig precis ovanför horisonten. Vi ekvatorn spelar inte detta någon roll, men ju närmare polerna man befinner sig får himlakroppen en allt snedare rörelseriktning att det till slut får en ganska avgörande betydelse vad man väljer. Här kan en mindre justering i höjdlid få en flerdubbel betydelse i sidled.

Refraktion

Den viktigaste effekten som vi dessutom måste ta hänsyn till är ljusbrytningen vid horisonten, vilken medför att sol respektive måne fortfarande befinner sig strax nedanför horisonten när betraktaren ser dem omedelbart ovanför horisonten.

Altitud

De värden som har använts för att korrigera detta i beräkningarna berör Altituden, där förutsättningarna och utgångspunkten är att betraktelsen sker vid en nollhorisont.

Teoretisk horisontpassage

0°	gäller himlakroppens mittpunkt
0,26°	första skymten vid uppgång vid horisonten, himlakroppens översta punkt

Betraktarens upplevelse, när man tar hänsyn till refraktionen

0,35°	hela solen / månen har precis kommit upp ovanför horisonten
0,48°	halva solen / månen har kommit upp ovanför horisonten
0,74°	första skymten vid uppgång vid horisonten, himlakroppens översta punkt

Altituden kan dock variera beroende på andra faktorer, men det är ovannämnda värden som har använts för samtliga beräkningar.

Jordaxelns lutning

Alla forntida beräkningarna har utgått från en lutning hos jordaxeln på 24.0° vilket stämmer väl runt 3000 f.Kr., men går vi tillbaka till 4500 f.Kr. ska lutningen vara 24,1° vilket dock ger marginella förändringar.

Parallaxen

För månens del måste man även ta hänsyn till parallaxen, som anger vinkeln till himlakroppen jämfört med en observatör som har den berörda himlakroppen i zenit eller rakt ovanför huvudet. Endast i dessa fall är det en rak linje mellan jordens och himlakroppens mittpunkter samt med observatören någonstans längs den linjen. I övriga fall, när observatören står någon annanstans på jorden, får man en vinkel mellan jordens och den andra himlakroppens mittpunkter samt observatörens position. Denna vinkel, eller parallaxen, har bara en praktiskt betydelse för månen där den kan uppgå till $0.951^\circ \pm 5\%$ i höjdlid när observatören befinner sig vid endera av polerna. I sidled och rörande riktningen till specifika horisontpassager blir effekten ännu större.

Förskjutning av dagjämningspunkterna vs solstånden

Jordens bana runt solen är inte absolut cirkelrund, utan en aning elliptisk. För närvarande är jorden närmast solen den 4 januari. Detta läge närmast solen kallas perihelion och omloppstiden för denna position kallas anomalistisk period. Denna elliptiska bana som jorden har runt solen förskjuts med samma intervall som precessionen. För ungefär 5200 år sedan var jorden närmast solen vid vårdagjämningen. En effekt av detta är att antalet dagar mellan dagjämningspunkterna och solstånden förändras en aning. Dessa händelser inträffar med omkring 90 dagars mellanrum.

Period	år 2000	3200 f.Kr.
Vintersolstånd – Vårdagjämning	89,0 dygn	+3,8 = 92,8 dygn
Vårdagjämning – Sommarsolstånd	92,8 dygn	+0,9 = 93,7 dygn
Sommarsolstånd – Höstdagjämning	93,7 dygn	– 3,8 = 89,9 dygn
Höstdagjämning – Vintersolstånd	89,9 dygn	– 0,9 = 89,0 dygn

Antalet dygn mellan dagjämningspunkterna och solstånden, dels för nutid och dels för tiden runt 3200 f.Kr. när jordens elliptiska bana vara vriden ett kvarts varv gentemot nu.

Tidpunkt	Nutid (4-årscykel)	3200 f.Kr.	
Vårdagjämning	20/20/20/21 mars	19 mars	24 mars
Sommarsolstånd	21 juni	21 juni	26 juni
Höstdagjämning	22/23 sept	18 sept	23 sept
Vintersolstånd	21/21/21/22 dec	17 dec	21 dec

Omvandling av aktuella datum för dagjämningspunkterna och solstånden för situationen runt 3200 f.Kr., i ena fallet där justeringen utgår från den 21 juni och i det andra fallet utifrån 21 dec.

Jämförelse mellan gregoriansk och juliansk kalender

Eftersom dataprogram, som StarryNightPro 5, utgår från den julianska kalendern före år 1581, medför det stora snedvridningar av all datum för forntida förhållanden.

År	vintersolstånd	vårdagjämning	sommarsolstånd	höstdagjämning
4500 f.Kr.	24 jan +34	27 apr +38	30 juli +39	27 okt +35
4000 f.Kr.	20 jan +30	23 apr +34	26 juli +35	23 okt +31
3500 f.Kr.	16 jan +26	19 apr +30	22 juli +31	19 okt +27
3000 f.Kr.	12 jan +22	15 apr +26	18 juli +27	15 okt +23

De datum enligt användandet av den julianska kalendern, som under forntiden motsvarar dagjämnningar och solstånden, samt hur många dagar tillägg det motsvarar i en almanacka under ett år när det inte är skottdag.

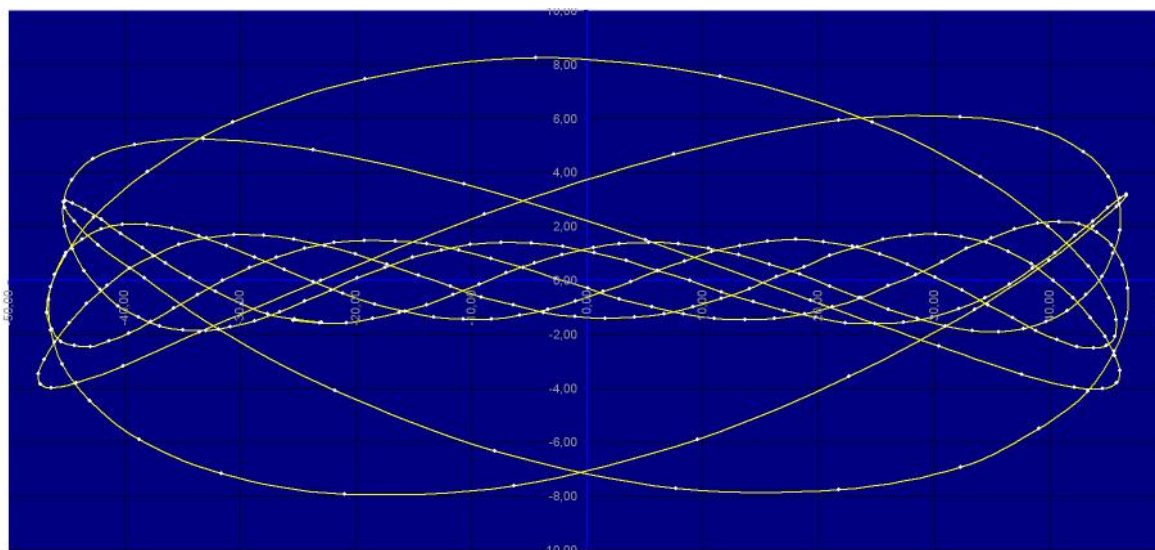
VENUS HORISONTPASSAGER

Venus horisontpassager är ingen större tilldragelse eftersom den knappt är synlig så långt ner vid horisonten, utan det är främst genom dess rörelse i närheten av solen som den har fångat många kulturers intresse. Det innebär att avståndet till solen snarare kan vara dess fördel där ett stort avstånd anger att solen är kommande, men att detta kan komma att ske upp mot en timma eller två efter det att Venus har blivit synlig. Det är egentligen bara när Venus är uppe på himlavalvet före solen som morgonstjärna eller efter solen som aftonstjärna, som det är tillräckligt mörkt för att det ska vara synlig.

Venus har en maximal deklination från ekliptikan på $\pm 3,39^\circ$, men detta avser den inklinations, alltså planetbanans avvikelse mot ekliptikan. Ifall detta betraktas från nära håll, exempelvis från jorden, kommer denna avvikelse att uppfattas som betydligt större. I extremfall är den närmare 10° .



Extrema värden, när Venus är längst från solen och har den största inklinationen gentemot ekliptikan samt Jorden är närmast solen, vilket i princip aldrig sker samtidigt. Då är den synbara avvikelser mot ekliptikan $9,7^\circ$.



Venus position gentemot solen (origo) under en 8-års period, vilket anges ovan genom Venus latitud och longitud på ekliptikan. Avser från den 1 jan 3300 till den 30 dec 3393 f.Kr. (dagtal 516099-519018), med dess position var 10:e dag. Dagen, efter den 31 dec 3393, upprepas den första dagen i serien.

Resultatet blir att Venus kommer att ha flexibla positioner som steglöst sträcker sig upp mot ungefär $30-50^\circ$ från solens horisontpassager. Av det skälet är det mycket svårt att testa ifall Venus har haft någon betydelse när man riktade gången till megalitgravarna. Även Mars och Jupiter har en omfattande spridning på möjliga riktningar till horisontpassager. Att påvisa huruvida Venus var viktig är en hopplös

uppgift ifall man endast utgår från gångriktningar, eftersom Venus rent teoretiskt kan gå upp respektive ner i stort sett var som helst längs horisonten.

Trots detta är Venus ständigt återkommande vart 8:e år, så ifall man utgår från ett specifikt datum, har Venus exakt samma riktning var 8:e år. Det innebär att det finns 2922 dagar med varsin riktning, vilka självklart upprepas inbördes emellanåt, men antalet viktiga dagar på året är förhållandevis få. Här kan vi i första hand räkna med de två solstånden och de två dagjämningarna samt de fyra datum som infaller exakt mellan dem, så att det blir åtta viktiga dagar per år.

Ett annat fenomen som hör ihop med detta är att under långa perioder på mer än hundra år kommer Venus att förbli exempelvis morgonstjärna vid vintersolståndet, innan den passerar förbi solen och inte är synlig alls för att sedan under lång tid vara aftonstjärna vid den tiden på året. Detta minskar antalet intressanta kombinationer till 8 datum per år samt under 8 års tid, det vill säga 64 varianter, innan allting upprepas igen.

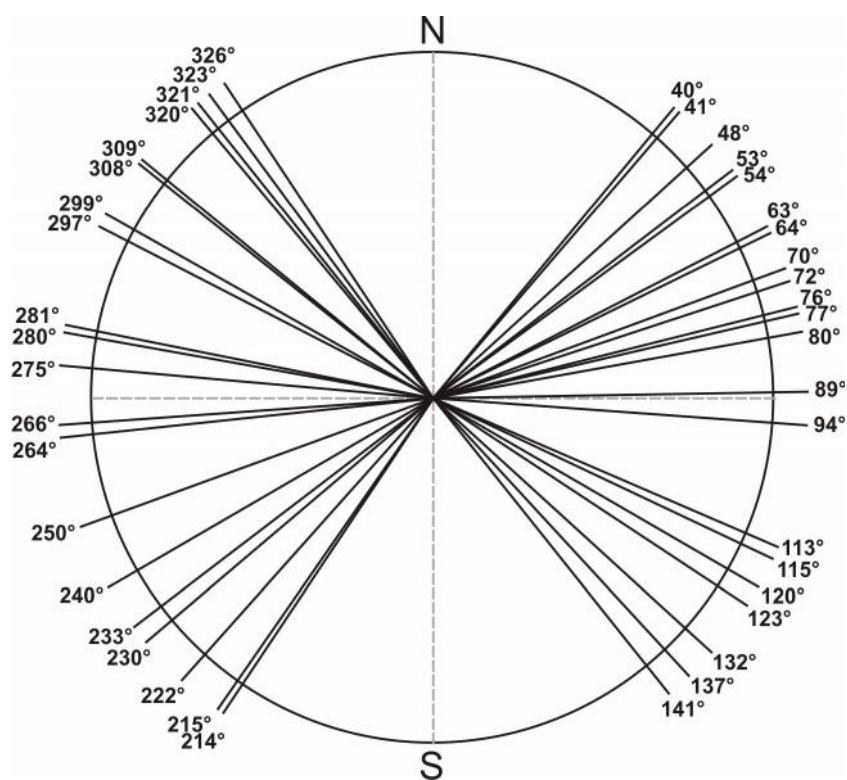
8 x 8 Venus-tillfällen på Falbygden

Venus 8-års cykel upprepas med en endaste likhet, men med ett dygns avkortning per period vilket ytterst sällan är märkbart förrän efter mycket lång tid. Det innebär att exemplet nedan står sig under lång tid både före och efter angiven tid. Även om endast åtta utvalda dagar per år är medtagna, kan man följa Venus förändring relativt tydligt, från aftonstjärna till morgonstjärna, med en långsam förskjutning längs horisonten åt endera hållet eller fram och sedan tillbaka. Mellan läget som aftonstjärna respektive morgonstjärna är det alltid ett visst antal dagar när Venus inte är synlig eftersom den befinner sig för nära solen. Följer man tabellen år för år, framträder även hur Venus horisontpassager långsamt förflyttas.

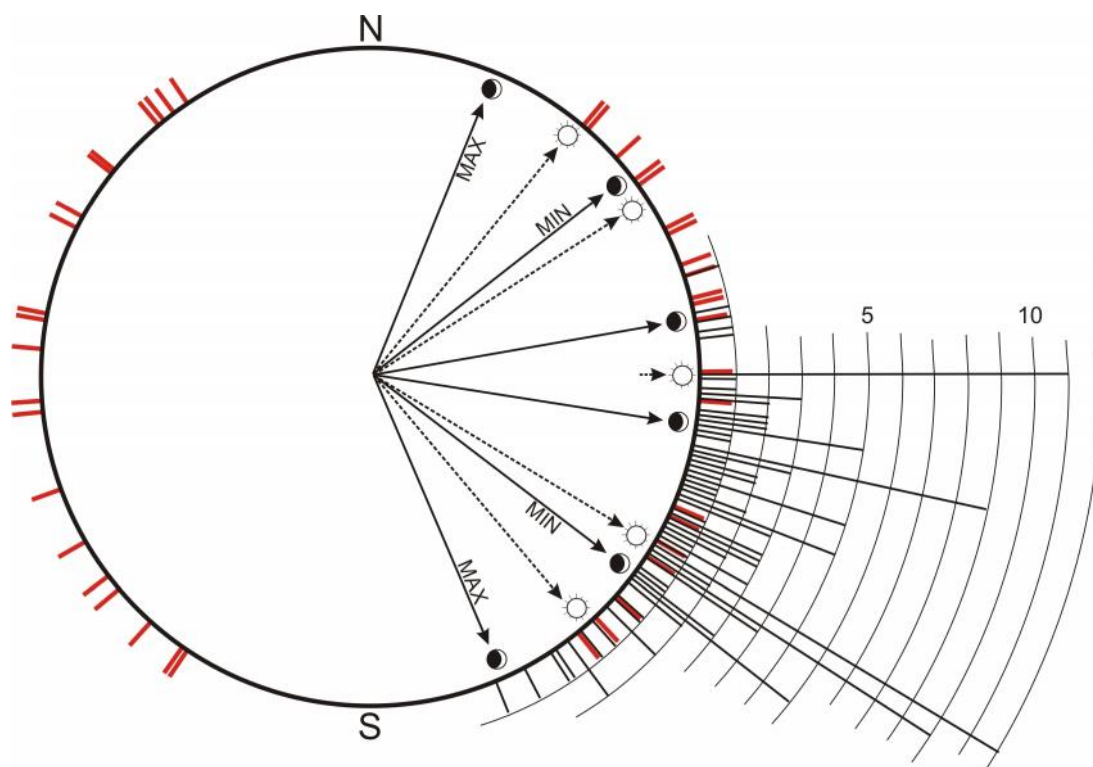
år	Vintersolstånd		Vårdagjämning		Sommarsolstånd		Höstdagjämning	
	Kyndelsmässoafton	(vid Valborg)	Lugs fest	Alla helgonaafton				
	Imbolc	Beltaine	Lughnasadh	Samhain				
0	222°	264°	308°	323°	---	48°	54°	64°
9	132°	---	---	309°	320°	280°	(235°)	214°
8	240°	113°	124°	94°	53°	40°	77°	---
7	---	249°/250°	297°	326°	299°	-	72°	70°
6	120°	141°	---	---	---	(295°)	---	215°
5	233°	275°	---	89°	64°	40°	63°	76°
4	141°	---	281°	321°	309°	266°	---	230°
3	115°	137°/137°	123°	80°	41°	(50°)	---	---
Jul.k.	14 jan	1 mars*	17 apr	3 juni	20 juli	3 sept	18 okt	1 dec
dagtal	516111	516157	516204	516251	516298	516343	516388	516432
	44	46 (47*)	47	47	47	45	45	44

* Vid skottår (3297 och 3293 f.Kr.) anges först 29 febr och därefter 1 mars.

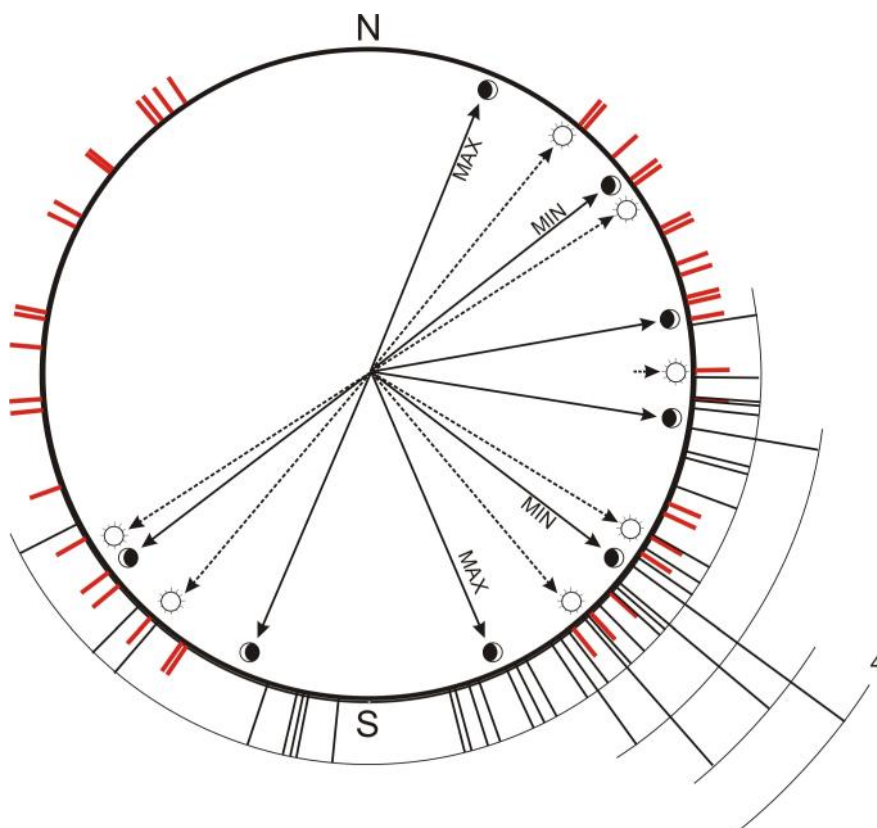
Venus horisontpassager under de åtta åren 3300-3293 f.Kr. rörande Falbygden och åttondelarna under året, vars datum enligt den julianska kalendern anges nedan i tabellen samt aktuellt dagtal (om morgonen) för år 3300 f.Kr. och antal dagar från föregående tillfälle (vilka inte är detsamma som i dag). Detta förutsatt att solen är minst 3° under horisonten. Riktningar inom parentes är när Venus är så nära solen eller att solen är 3° under horisonten, att det är högst osäker ifall den syns. Östlig riktning är markerade med rött och i kursiv stil. Uppgifterna är hämtade från dataprogrammet Starry Night vars tillförlitlighet inte alltid är den allra bästa för denna tidsperiod, varför värdena bör aktas med viss försiktighet.



De riktningar där Venus passerar horisonten under en 8-års period, gällande 3300-3293 f.Kr. på Falbygden, enligt dataprogrammet Starry Night.



De aktuella Venus-riktningarna inlagda mot gångriktningarna hos **Falbygdens gånggrifter**, där även solens och månens viktigaste horisontpassager är medtagna. Bara ett fåtal fler riktningar kan förklaras på detta sätt.



De aktuella Venus-riktningarna inlagda mot gångriktningarna hos **Västkustens megalitgravar**, där även solens och månens viktigaste horisontpassager är medtagna. Bara ett fåtal fler riktningar kan förklaras på detta sätt.

Fyra huvudalternativ

Jämför man dessa riktningar med de riktningar hos megalitgravarna på Falbygden och Västkusten som inte kan förklaras utifrån solen och månen, är det bara ett fåtal som överensstämmer med de riktningar som är aktuella för Venus på de utvalda dagarna under året. För Falbygden är det uppenbart att det finns någonting av stor betydelse som är riktat mot c:a 100-120°. Återvänder vi till tabellen för Venus horisontpassager kan vi notera att Venus förflyttade sig längs horisonten just här vid fyra perioder:

- 3298 f.Kr. 1-2 månvarv efter vintersolståndet
- 3296 f.Kr. vintersolståndet (3297 BC)
- 3295 f.Kr. en månad före vintersolståndet
- 3293 f.Kr. Vårdag - Valborg

3298 f.Kr.

11 febr	- - -	solen närmare horisonten än 3°
12-14 febr	108°	ett månvarv efter vintersolståndet
15-19 febr	109°	
20-22 febr	110°	
23-25 febr	111°	
26-27 febr	112°	
28 febr-1 mars	113°	Kyndelsmäss, nymåne
2-3 mars	114°	
4-5 mars	115°	
6-7mars	116°	
8-9 mars	117°	Fullmåne(-1 dag) passerar Spica, följd av Jupiter
10-11 mars	118°	

12-13 mars	119°	
14-15 mars	120°	två månvarv efter vintersolståndet
16-17 mars	121°	
18-20 mars	122°	
21-24 mars	123°	
25-28 mars	124°	
29 mars - 14 apr	125°	månen passerar Antares 10 april
15-17 apr	124°	Vårdagjämning 17 april
18-20 apr	123°	måne i nedan strax intill Venus
21-23 apr	122°	
24-25 apr	121°	
26-27 apr	120°	
28-29 apr	119°	
30 apr - 1 maj	118°	
2-3 maj	117°	
4-5 maj	116°	
6-7 maj	115°	
8 maj	114°	
9-10 maj	113°	
11 maj	112°	
12-13 maj	111°	
14 maj	110°	
15 maj	109°	
16-17 maj	108°	ett månvarv efter vårdagjämning
18 maj	108°	
19-20 maj	106°	Månskära i nedan passerar Venus i gryningen
21 maj	105°	
22 maj	104°	
23 maj	103°	
24-25 maj	102°	
26 maj	101°	
27 maj	100°	
28 maj	99°	
29-30 maj	98°	
31 maj	97°	
1 juni	96°	
2 juni	95°	
3 juni	94°	mellan vårdagjämning och sommarsolstånd
4 juni	93°	
5-6 juni	92°	
7 juni	91°	
8 juni	90°	
3296 f.Kr.	en snabb förskjutning längs horisonten med en grad per dag	
1 jan	109°	två veckor före vintersolståndet
2 jan	110°	
3 jan	111°	
4-5 jan	112°	
6 jan	113°	
7 jan	114°	
8-9 jan	115°	
10 jan	116°	
11 jan	117°	
12 jan	118°	
13 jan	119°	
14 jan	120°	
3295 f.Kr.	en snabb förskjutning längs horisonten med en grad per dag	
4 dec	109° (dagtal 518261)	
6 dec	111°	
8 dec	113°	
10 dec	115°	
12 dec	117°	
14 dec	119°	ett månvarv före vintersolståndet
16 dec	121°	

3294-3293 f.Kr.

11 dec	- - -	solen närmare horisonten än 3°
12-13 dec	120°	
14-15 dec	119°	ett månvarv före vintersolståndet
16-17 dec	118°	
18 dec	117°	
19-20 dec	116°	
21-22 dec	115°	
23-25 dec	114°	
26 dec -9 jan	113°	
10-12 jan	114°	
13-15 jan	115°	Vintersolståndet den 14 jan
16-17 jan	116°	
18-19 jan	117°	
20-22 jan	118°	
23-24 jan	119°	
25 jan	120°	

I princip är alternativen ovan fullt jämförbara med varandra. En av serierna löper över vintersolståndet, medan de andra ligger ganska nära vintersolståndet. Det är dock en av dem som tilldrager sig särskilt intresse och det är den första av dem, av den anledningen att det är några få månader efter den totala solförmörkelse som kan anses vara den indirekta orsaken till att Falbygdens gånggrifter byggdes. Det skulle kunna innebära att man under vintern, mellan vintersolståndet och vårdagjämningen valde att rikta tämligen många av gångarna mot Venus.

Korrigeringar

En jämförelse mellan dataprogrammet Starry Night och Göran Henrikssons mer korrekta beräkningar av himlakropparnas positioner, har visat att exempelvis för den totala solförmörkelsen 3245 f.Kr. på Irland ska Venus position förskjutas på himlavalvet i sin rörelseriktning med ungefär 3-4 minuter. Möjligen är en mer korrekt korrigering att Venus gentemot solen ska förflyttas 4 dygn bakåt i tiden, vilket innebär att den förskjuts framåt på himlavalvet när avståndet till Venus är mindre än gentemot solen samt bakåt på himlavalvet när avståndet är större, sett från jorden.

En effekt av detta är att Venus, som i apr-juni 3298 f.Kr. knappt var synlig alls på grund av närheten till både horisonten och solen, bör ha varit något lättare att se.

VARIATION BEROENDE PÅ LATITUD

Den som färdas i öst-västlig riktning längs en viss breddgrad och skiftar longitud, märker inga andra skillnader på himlavalvet än att horisontpassagerna för stjärnorna förändras med 1° längs himmelsekvatorn eller 4 minuter per 11 mils förflyttning på jorden per dygn, om den sker vid horisonten och gradvis kortare om man är närmare polerna. Ifall man färdas med denna fart i västlig riktning, kommer stjärnhimlen se exakt likadan ut varje natt vad gäller stjärnornas position vid ett visst klockslag.

Den som istället färdas i nord-sydlig riktning och därmed skiftar breddgrad eller latitud, upplever en annan förändring som är betydligt mer dramatisk. Allting är sig likt bortsett från alla hela himlavalvet och samtliga himlakroppar har flyttats på motsvarande grad uppåt eller nedåt på himlavalvet, ifall man är vänd mot söder. Färdas man söderut har himlakropparna en bana högre upp och vice versa. Denna förändring är förutsägbar i och med att den sker successivt och är beroende av resenärens sträcka i nord-sydlig riktning.

HELIAKISK UPPGÅNG

Detta kapitel är både en komplettering och en korrigerings av ett liknande kapitel i boken "Himlavalvets händelser". Korrigeringen berör den egyptiska Sothis-cykeln, som inte tar hänsyn till två astronomiska avvikelser, nämligen det exakta antalet skottdagar samt förskjutningen av den heliakiska uppgången på grund av precessionen. I det nämnda kapitlet på sid 149-150 står det att dessa två i hög grad tar ut varandra, vilket jag fick för mig genom ett beklagligt missförstånd. I själva verket drar felen åt samma håll, vilket istället förstörar felet.

Stjärnornas nytändning en gång per år innebär att solen långsamt har passerat dem så att de hinner lysa upp i gryningen efter det att de har gått upp vid horisonten strax före solen, för att sedan bli synlig allt högre upp ovanför den östra horisonten och gå upp allt tidigare under morgonen eller natten tills solen hinner i kapp den på nytt. Denna nytändning sker samma datum år efter år, varför exempelvis egyptier men också många andra folk använde en sådan nytändning för att följa året.

Det sker dock en långsam förändring. Den minsta av dem är stjärnans egenrörelse, som för några enstaka stjärnor är mer än 1° i sidled på himlavalvet under en tidsperiod av 6000 år. Den största av dem är precessionen, när himmelspolen långsamt roterar ett varv på himlavalvet, vilket tar ungefär 26800 år. Effekten blir att en viss stjärna har sin heliakiska uppgång 1 dygn tidigare efter 73,4 år. Om vi rekonstruerar ett forntida himlavalv, medför det att en viss stjärna hade sin heliakiska uppgång 81,8 dagar senare för 6000 år sedan jämfört med i dag.

Precessionen innebär att ekliptikans förhållande till den aktuella himmelsekvatorn är oförändrad, men att skärningspunkterna mellan ekliptikan och himmelsekvatorn långsamt förskjuts i kalendern. På så vis kommer stjärnorna att förflyttas framåt, medan solen, månen och planeterna rör sig som förut, men de andra himlakropparna kommer gentemot stjärnorna att vandra bakåt eller österut, vilket medför att den heliakiska uppgång successivt kommer att flyttas till en tidigare position eller bakåt i kalendern. För närvarande är solen vid exempelvis vårdagjämningen på väg från Fiskarnas till Vattumannens stjärnbild och vandrar genom en av zodiakens stjärnbilder i taget, vilket i genomsnitt tar c:a 2147 år, vilket motsvarar en förskjutning på 30° eller 1712 av ett varv.

Sotis-cykeln

Datumet i en kalender med 365 hela dagar och utan skottdagar, flyttas fram ett dygn var 4:e år gentemot det exakta solåret. Efter 80 år är man 20 dagar längre fram i kalendern än vid startåret och efter 120 år är man 30 dagar längre fram gentemot det exakta solåret, men då är den verkliga tiden gentemot stjärnorna ganska exakt en dag kortare på grund av precessionen eller bara 29 dagar.

Kalenderjustering

år 80	+ 20 dygn i kalendern	+19,35 exakta dygn
år 120	+ 30 dygn i kalendern	+29,03 exakta dygn

Precessionen

år 73	– 1 dygn
-------	----------

I praktiken innebär detta att varken kalendern eller den heliakiska uppgången följer det exakta solåret. Om man har en exakt solkalender, med närmast perfekta skottdagar såsom den gregorianska kalendern i princip är, leder det till att den kalender som består av 365 hela dagar i verkligheten flyttar och tidigarelägger sin startdag 1 dag var 4:e år i jämförelse med solåret. Om man antar att solåret bara behöver 0,25 dygn per år i skottdag har startdagen efter 1460 år vandrat runt hela solåret, en dag i taget baklänges, förbi alla årstider. Tiden är dock 1509 år (eller 1510 varv i 365-dagars kalender) om man istället utgår från ett solår som är 365,2421875 dygn i genomsnitt, vilket är betydligt mer exakt.

Ifall man samtidigt utgår från stjärnorna, som gör samma rörelse på himlavalvet varje dygn, men knappt 4 minuter tidigare varje dygn, och återkommer till samma tidpunkt efter exakt ett år, kan den heliakiska uppgången ses som en viktig tidsmarkör, men så är inte fallet. Precessionen medför en långsam men tydlig förändring med en tidigareläggning och justering av 1 dygn var 73:e år, jämfört med det exakta solåret.

Sammantaget innebär detta att den heliakiska uppgången långsamt sker allt tidigare gentemot solåret, vilket också gäller för en kalender med 365 hela dagar eftersom den tar slut för tidigt varje exakt solår och sedan börjar på nytt innan solåret är slut, varför felet ökar successivt. Kalendern anger därför ett datum för långt fram enligt solåret, som det verkliga solåret kommer att nå fram till först senare. Det medför att sommarens kalendermånader i en 365-dagars kalender kommer att hamna under allt tidigare årstider, först våren, sedan vintern och till slut under hösten innan de är tillbaka till sommarperioden igen. Omvänt kommer det vi uppfattar som årstiden sommar i en 365-dagars kalender efter en tid att inträffa under kalenderns höstmånader, sedan vintermånaderna och slutligen vårmånaderna innan den är tillbaka till sommarmånaderna igen.

En 365-dagars kalender behöver dels gå runt ett helt varv gentemot solåret och vänta 1510 år (alternativt 1460 år), dels hinna ifatt den förskjutning som uppstått hos den heliakiska uppgången för att få startdatumet att sammanfalla med den heliakiska uppgången. Målet är inte längre solårets startdatum, utan ett nytt datum som successivt förskjutits med 1 dygn var 73:e år och som inträffar allt tidigare under solåret. Det gör att efter 1460 år (1461 varv i en 365-dagars kalender), när det borde vara 50 år kvar för att under den tiden nå fram till en slutlig justering av återstående 12,5 dygn om vi utgår från de sammanlagda skottdagarna innan den heliakiska uppgången inträffar på startdatumet i en 365-dagars kalender, har denna uppgång på grund av precessionen tidigarelägs 20 dygn, varför det återstår ytterligare 87 år innan kalendern även hunnit ifatt detta.

Så efter knappt 1597 solår (1597 år minus 21,8 dygn) eller 1598 kompletta varv i en kalender med 365 hela dagar, infaller startdatum på exakt den dagen som den heliakiska uppgången för den stjärna man utgick från.

$$\begin{array}{rcl}
 1598 \times 365 & & = 583270 \\
 1597 \times 365,24211875 & = 583291,8 - 21,8 & = 583270
 \end{array}$$

<i>kalender</i>	<i>solår</i>		
25 juni	25 juni	år 0	heliakisk uppgång
25 juni	24 juni	år 4	
25 juni	23 juni	år 8	
25 juni	22 juni	år 12	
...		...	
25 juni	3 juni	år 88	
...		...	
25 juni	25 juni	år 1509	kalender och solår överensstämmer med varandra
25 juni	3 juni	år 1597	heliakisk uppgång

Skillnaden mellan en 365-dagars kalender och det exakta solåret, som lägger in skottdagar och därför "kommer efter" en kalender med bara hela dagar.

Datum för den egyptiska nyårsdagen

Den egyptiska fokuseringen på den heliakiska uppgången för Sirius innebar således att man långsamt fick en förskjutning i sin kalender. År 134 inföll nyårsdagen den 20 juli (i Memphis), samtidigt som den heliakiska uppgången av Sirius inträffade och då började systemet på nytt. År 1464 f.Kr. (1597 år tidigare, eftersom år 0 inte existerar) skulle denna nyårsdag ha inträffat den 22 dygn tidigare, alltså den 28 juni och år 3061 f.Kr. skulle den ha inträffat ytterligare 22 dygn tidigare eller den 6 juni.

På grund av att Egypten är ett mycket långsträckt land geografiskt sett, inföll inte den heliakiska uppgången vid samma datum i hela landet, utan det skiljer sig flera dagar från norr till söder.

Heliakisk uppgång vid olika breddgrader

En heliakisk uppgång är mycket lokalt förankrad och varje förflyttning i tiden eller rumsligt på jorden medför ändrade villkor och skilda datum för händelsen.

Förändringar beroende på longitud

En resa på jorden längs en viss longitud, men på samma breddgrad (latitud), medför att tidpunkten när en viss stjärna förskjuts, men inte dess avstånd till solen. Vill man att en viss stjärna inte ska gå upp 4 minuter tidigare varje dag, utan vara still på sin plats vid ett visst klockslag måste man förflytta sig så mycket i västlig riktning att detta upphävs och så att stjärna går vid samma klockslag som i startläget. Den förändring som man istället erhåller är att man inte använder lokal tid utan hela tiden använder samma tid som i startskedet och därmed kommer dygnet förskjutas gentemot klockan, men enligt klockan har stjärna samma position vid ett visst klockslag. Efter 364 gryningar är man tillbaka vid startplatsen igen, men för dem har det gått 365 dygn, liksom timvisaren har roterat 2x 365 varv. De som stannade kvar upplever också ett dygns förskjutning rörande den aktuella stjärnan men åt andra hållet, eftersom stjärnan har fullbordat 366 varv.

Det avstånd som man måste förflytta sig för att få denna effekt är $1/365$:e del av jordens omkrets, vilket är $(40075 \text{ km} / 365,2422 \text{ dygn}) = 109,7 \text{ km}$ per dygn vid ekvatorn.

Breddgrad	Förflyttning rakt västerut
90 (ekvator)	109,7 km
30	95,0 km
40	84,0 km
45	77,6 km
50	70,5 km
55	62,9 km
60	54,9 km

Detta fenomen är knappast märkbart, eftersom det mest intressanta är stjärnornas relation till exempelvis solen och den är likadan runt hela jorden inom ett dygn. Därför kan man förflytta sig hur mycket som helst i öst-västlig riktning och uppleva samma relation mellan sol och stjärnor samt i princip alla planeterna men inte månen, för den kommer för nära jorden och ger upphov till lokala händelser som inte är likadana runt om på jorden.

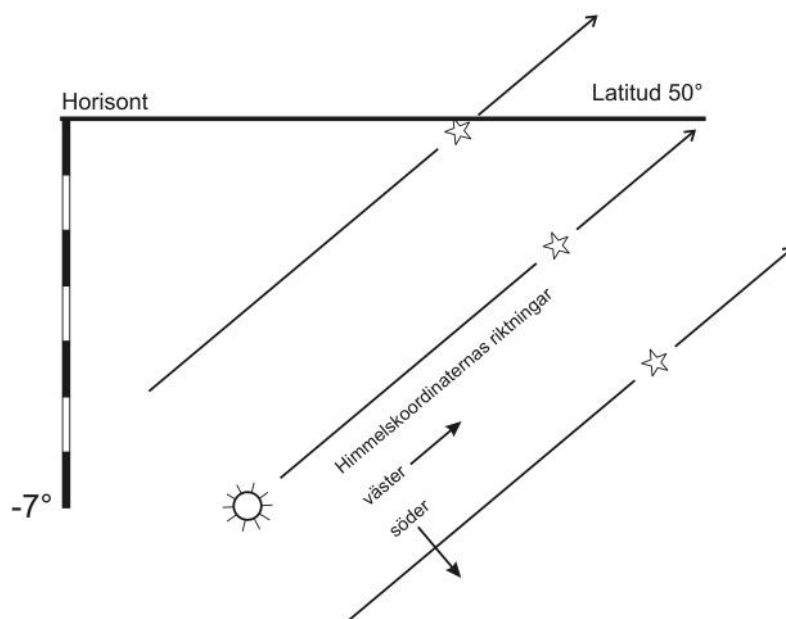
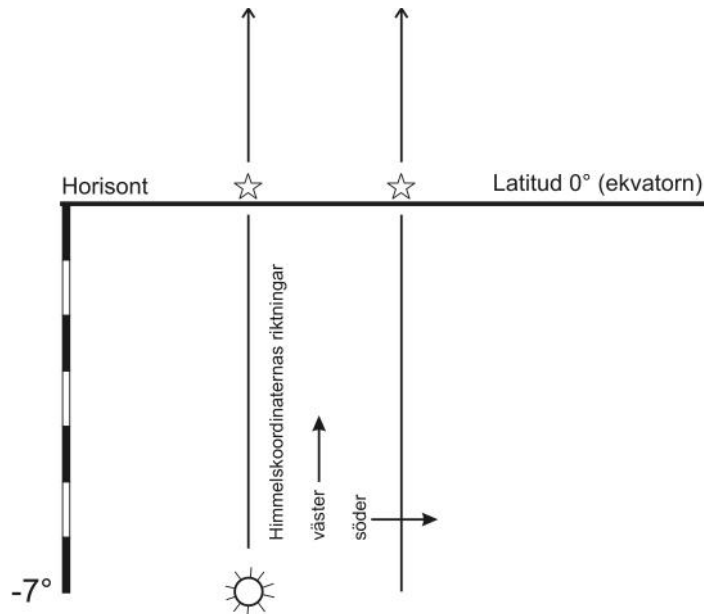
Förändringar beroende på latitud (breddgrad)

En resa på jorden längs en viss breddgrad (latitud) medför en förskjutning så att datumet för händelsen ändras. Ju längre norrut vi befinner oss från ekvatorn, desto senare går solen ner under sommarhalvåret och desto tidigare under vinterhalvåret.

Inte ens vid vår- och höstdagjämningen är det lika förutsättningar eller ger samma resultat vid skilda breddgrader, eftersom solens rörelsevinkel lutar allt mer desto längre norrut man befinner sig och det i sin tur innebär en del effekter. Dels kommer en stjärna som befinner sig vid ekliptikan på himlavalvet och i en position strax före solen (väster om solen, till höger om solen om man tittar söderut eller österut) i sin rörelse, att befinna sig närmare horisonten just när solen går upp ju

längre norrut man är, dels är tiden för den borgerliga skymningen större ju längre norrut man är, vilket gör att samtliga stjärnor bara var synliga betydligt tidigare på morgonen och natten.

Jämför man ekvatorn med en mer nordlig breddgrad, leder det till en rad skillnader där avståndet till horisonten varierar.



När betraktaren befinner sig på en annan breddgrad än ekvatorn, medför det att de allra flesta stjärnorna vid en viss himmelslongitud antingen redan har gått över horisonten eller har ett visst avstånd kvar.

Observatörens position

- Ju nordligare breddgrad än ekvatorn som observatören befinner sig på, desto mer senareläggs den heliakiska uppgången.
- Ju sydligare breddgrad än nordpolen som observatören befinner sig på, desto mer tidigareläggs den heliakiska uppgången.

Stjärnans position gentemot himmelsekvatorn

- Ju sydligare himmelskoordinat för den berörda stjärnan, desto mer senareläggs den heliakiska uppgången.
- Ju nordligare himmelskoordinat för den berörda stjärnan, desto mer tidigareläggs den heliakiska uppgången.

Ljusstyrka

- Ju ljusstarkare stjärna, desto närmare solen kan den bli synlig när den väl kommer över horisonten, eller med andra ord kan den bli synlig redan i gryningen strax före soluppgången, vilket ger ett tidigare datum.
- Ju ljusstarkare stjärna, desto närmare horisonten kan den bli synlig, men bara ett fåtal stjärnor kan vara synliga längst nere vid horisonten, varefter antalet ökar kraftigt för varje grad man kommer över horisonten.

Därför måste man känna till

- var någonstans, från horisonten och uppåt, kommer stjärnans ljus att räcka till för att bli synlig
- hur många grader från solen, i höjdd och vinkelrätt från horisonten, måste den befinna sig för att kunna vara synlig
- vilka himmelskoordinater den berörda stjärnan har och vid vilket datum den som tidigast kommer att uppfylla de två kraven ovan
- hur mycket den borgerliga skymningen påverkar

Rörelseplanet lutar mer i norr

- En stjärna som befinner sig 35° rakt väster om solen enligt himlavalvets longitud och således har samma rörelsebana som solen, är vid ekvatorn också 35° rakt ovanför solen och horisonten vid soluppgången, men vid den 60° breddgraden är den visserligen 35° från solen men bara $21,3^\circ$ från horisonten, som en följd av den 40° gradiga lutningen eller vinkeln mellan solens och stjärnans rörelseplan gentemot horisonten. Eftersom solen måste vara minst 7° grader under horisonten för att stjärnorna ska kunna bli synliga, medför denna effekt att en heliakisk uppgång senareläggs.

Stjärnan s avstånd från solbanan

- En stjärna som befinner sig 35° rakt väster om solen, men dessutom 45° norrut enligt himlavalvets koordinater och således 45° från den norra himmelspolen och således har en parallell rörelsebana gentemot solen, har samma datum för den heliakiska uppgången som en stjärna som är 90° från himmelspolen, såvida betraktaren befinner sig vid ekvatorn. I annat fall gäller att ju längre norr om solen som stjärnan befinner sig enligt himlavalvets koordinater eller ju längre norrut som betraktaren befinner sig på jorden, desto större blir avvikelsen som innebär att stjärnan kommer att befinna sig allt högre upp från horisonten på himlavalvet vid solens nedgång för att sedan närma sig horisonten. Båda dessa effekter bidrar till att tidigarelägga en heliakisk uppgång.
- Omvänt, en stjärna 35° väster om solen, men dessutom 30° söderut enligt himlavalvets koordinater och således 60° från den södra himmelspolen, innebär att stjärnan kommer att befinna sig allt längre ner mot horisonten på himlavalvet vid solens uppgång. Denna effekt bidrar till att senarelägga en heliakisk uppgång.
- Den borgerliga skymningen är tiden som följer strax efter solnedgången, tills solen är 6° under horisonten.

Den exakta beräkningen av den heliakiska uppgången är mycket komplicerad, eftersom den även berör jordens elliptiska bana runt solen och andra svårfångade egenskaper, såsom stjärnornas varierade ljusstyrka. Därför måste man ta hänsyn dels till den aktuella breddgraden, som anger hur mycket senare eller tidigare som solen går ner jämfört med ekvatorn, dels till den borgerliga skymningens längd som också är knuten till breddgrad, varför båda dessa värden kan summeras och tillsammans ge en uppgift om den totala effekten.

Den kanske allra viktigaste faktorn är stjärnans koordinater på himlavalvet. Om den ligger nära ekliptikan (solbanan gentemot stjärnornas position på himlavalvet) är skillnaden mellan olika tidsperioder relativt försumbar och dessutom jämförbar med månen och planeterna som också ligger här. Om den däremot ligger långt utanför ekliptikan kommer den att påverkas betydligt mer av den borgerliga skymningen.

Sirius

Sirius anges ha varit borta 70 dagar i Egypten före den heliakiska uppgången, som sker tidigare på året ju längre söderut man är och senare i kalendern om man befinner sig norrut. Likaså ökar perioden som den berörda stjärnan inte är synlig, ju längre norrut man är. Sirius heliakiska uppgång sker tidigare på året ju längre söderut man är och senare ifall man befinner sig längre norrut.

Exempelvis:

<i>Breddgrad</i>	<i>Sirius ej synlig</i>	<i>uppgång</i>	<i>nedgång (nutid)</i>
32,5°	65-66 dagar	2 aug	28 maj
38°	76-78 dagar	8 aug	22 maj
42°	84-86 dagar	11 aug	18 maj

<i>Breddgrad</i>	<i>Sirius ej synlig</i>	<i>uppgång</i>	<i>nedgång (500 f.Kr.)</i>
32,5°	65-66 dagar	8 juli	3 maj
38°	76-78 dagar	15 juli	28 apr
42°	84-86 dagar	19 juli	25 apr

<i>Breddgrad</i>	<i>Sirius ej synlig</i>	<i>uppgång</i>	<i>nedgång (3000 f.Kr.)</i>
32,5°	65-66 dagar	13 juni/25 maj*	8 april (21 mars*)
38°	76-78 dagar	21 juni/31 maj*	4 april (15 mars*)
42°	84-86 dagar	26 juni/3 juni*	2 april (11 mars*)

*Om man bara utgår från att det är en förskjutning på 1 dag var 73:e dag på grund av precessionen.

Heliakiska uppgångar under forntiden

Många jordbrukande kulturer håller reda på årets gång genom att följa stjärnornas bana över himlavalvet. Av detta skäl kan det vara att föredra att dela upp himlavalvet i zoner med varsin utmärkande stjärnbild. Den mest ljusstarka stjärnan kan sedan ingå i ett årligt schema där man i förväg visste hur många dagar det var mellan de olika stjärnornas heliakiska uppgång.

Om man använder ett datorprogram, som Starry Night Pro 5, kan man få fram riktningen till stjärnornas position under forntiden. Här framgår dock inte när en viss stjärna kan förväntas vara synbar vid horisonten, men eftersom det vanligaste tycks vara att forntida scheman över årets heliakiska uppgångar främst berör de allra mest ljusstarka av stjärnorna, kan man ta fram ett förslag på hur ett sådant schema kan ha sett ut.

Betoning på hösten

De flesta heliakiska uppgångarna sker under sommar, höst och början av vintern. Orsaken beror på att soluppgången sker tidigare för varje morgon under senvinter och vår med sådan skillnad mot tidigare dygn att stjärnornas något snabbare rörelse än solen, med 4 minuter mer dygn, inte får samma betydelse. Motsatsen gäller under hösten.

Tabelluppgifter och efterjusteringar

Tabellerna nedan och i slutet av denna skrift utgår genomgående från stjärnornas horisontpassager. Detta innebär två felaktigheter gentemot verkliga förhållanden.

Det ena felet gäller några få stjärnor vars teoretiska heliakiska uppgång sker vid ett datum när stjärnan i fråga befinner sig nära solen (gäller nr 6 Capella, men endast vid 40-45:e breddgraden, nr 12 Altair, nr 14 Antares och nr 16 Pollux). I dessa fall måste man sannolikt lägga på ett flertal dygn innan avståndet till solen blir tillräckligt stor för att stjärnan ska vara synlig, varvid stjärnan dessutom har hunnit komma upp en aning ovanför horisonten, vilket motverkar denna effekt och påskyndar datumet för dess synbarhet så att det inte behöver bli så många dygn förse-
nat.

Det andra felet gäller de mer ljussvaga stjärnorna som inte är synliga längst nere vid horisonten. Här kan vi utgå från följande:

- 1. Sirius – 7. Rigel = är synliga ända ner till horisonten.
- Pollux (magnitud: 1,14) = endast över altitud $+1^\circ$
- Plejadernas starkaste stjärna (magnitud: 2,86) = endast över altitud $+3^\circ$

Det innebär att vi kan räkna med att stjärnor med löpnummer

- 1-7 kan ses vid horisonten
- 8-21 kan ses först vid 1° eller senast vid 2° ovanför horisonten

Detta medför att datumet för den heliakiska uppgången i verkligheten sker 1-2 dygn senare för stjärnor med löpnummer 8-21, såvida inte uppgången sker långt i söder eller i norr där stjärnornas bana är mycket flack och närmast horisontell. Förutom att den heliakiska uppgången sker senare innebär det att riktningen mot stjärnan i fråga kommer att förflyttas upp mot $1-2^\circ$ söderut för de allra flesta, men mer för de stjärnor som berörs ovan och som har en mer horisontell bana vid horisonten.

Kalenderjusteringar

För datorprogram som StarryNightPro 5, erhålls datum under forntiden som följer den julianska kalendern, vilket medför ett fel som successivt ökar för den som vill ha datum som motsvarar den gregorianska kalender vi använder i dag. En svårighet med en direkt översättning är att jordens elliptiska bana runt solen var förskjuten ungefär ett fjärdedels varv runt 3200 f.Kr. gentemot nutid, vilket medför att inte heller tidsperioderna mellan dagjämningarna och solstånden hade samma antal dagar då som nu.

I detta fall har jag valt att använda vårdagjämningen som fixpunkt i kalendern, vilket innebär att datum som följer den julianska kalendern ska minskas med 38 dygn för att få ett datum som någorlunda väl stämmer med den gregorianska kalendern för tiden omkring 4500 f.Kr. men bara 26 dygn för tiden runt 3000 f.Kr.

År	justering
4500 f.Kr.	– 38 dygn
4000 f.Kr.	– 34 dygn
3500 f.Kr.	– 30 dygn
3000 f.Kr.	– 26 dygn

Om man istället använder tabellen sist i Appendix i denna skrift, kan den bli fråga om en justering med ett dygn i en del fall.

Latitud 40° vid 4000 f.Kr. respektive 3000 f.Kr.

4000 f.Kr.	riktning vid h.	Stjärna och löpnummer
<i>"Nutida" / Juliansk kalender</i>		
8 jan	11 febr	152° 17. FOMALHAUT
4 mars	7 apr	63° 6. CAPELLA
11 maj	14 juni	67° 16. POLLUX
22 maj	25 juni	107° 10. BETELGEUSE
8 juni	12 juli	91° 8. PROCYON
10 juni	14 juli	133° 7. RIGEL
25 juni	29 juli	126° 1. SIRIUS
25 juni	29 juli	60° 21. REGULUS
6 aug	9 sept	65° 15. SPICA
14 sept	18 okt	137° 11. ACRUX
15 sept	19 okt	131° 18. BECRUX
16 sept	20 okt	16° 5. VEGA
19 sept	23 okt	88° 14. ANTARES
27 sept	31 okt	131° 4. RIGEL KENTAURUS
4 okt	7 nov	132° 20. ALPHA 2 CENTAURI
27 okt	30 nov	72° 12. ALTAIR
6 nov	10 dec	39° 19. DENEK

3000 f.Kr.	riktning vid h.	Stjärna och löpnummer
<i>"Nutida" / Juliansk kalender</i>		
6 febr	4 mars	156° 17. FOMALHAUT
15 mars	10 apr	55° 6. CAPELLA
24 maj	19 juni	60° 16. POLLUX
1 juni	27 juni	100° 10. BETELGEUSE
16 juni	12 juli	125° 7. RIGEL
18 juni	14 juli	86° 8. PROCYON
2 juli	28 juli	120° 1. SIRIUS
7 juli	2 aug	58° 21. REGULUS

20 juli	15 sept	70°	15. SPICA
27 sept	23 okt	143°	11. ACRUX
28 sept	24 okt	137°	18. BECRUX
3 okt	29 okt	25°	5. VEGA
4 okt	30 okt	95°	14. ANTARES
11 okt	6 nov	139°	4. RIGEL KENTAURUS
12 okt	7 nov	132°	20. ALPHA 2 CENTAURI
9 nov	5 dec	77°	12. ALTAIR
14 nov	10 dec	39°	19. DENEK

Latitud 45° vid 4000 f.Kr. respektive 3000 f.Kr.

4000 f.Kr. riktning vid h.		Stjärna och löpunummer	
”Nutida” / Juliansk kalender			
26 jan	1 mars	163°	17. FOMALHAUT
26 febr	1 apr	61°	6. CAPELLA
16 maj	19 juni	64°	16. POLLUX
2 juni	6 juli	109°	10. BETELGEUSE
15 juni	19 juli	91°	8. PROCYON
24 juni	28 juli	137°	7. RIGEL
30 juni	3 aug	58°	21. REGULUS
5 juli	8 aug	129°	1. SIRIUS
7 aug	10 sept	63°	15. SPICA
19 sept	23 okt	88°	14. ANTARES
21 sept	25 okt	143°	11. ACRUX
21 sept	25 okt	136°	18. BECRUX
2 okt	5 nov	135°	4. RIGEL KENTAURUS
9 okt	12 nov	137°	20. ALPHA 2 CENTAURI
24 okt	27 nov	71°	12. ALTAIR
29 okt	2 dec	32°	19. DENEK

4000 f.Kr. belägenhet		Stjärna och löpunummer	
”Nutida” / Juliansk kalender			
(sept)	(okt)	cirkumpolär	5. VEGA

3000 f.Kr. riktning vid h.		Stjärna och löpnummer	
”Nutida” / Juliansk kalender			
8 mars	3 apr	52°	6. CAPELLA
16 mars	11 apr	171°	17. FOMALHAUT
28 maj	23 juni	57°	16. POLLUX
10 juni	6 juli	101°	10. BETELGEUSE
24 juni	20 juli	86°	8. PROCYON
27 juni	23 juli	128°	7. RIGEL
10 juli	5 aug	55°	21. REGULUS
10 juli	5 aug	123°	1. SIRIUS
21 aug	16 sept	69°	15. SPICA
4 okt	30 okt	96°	14. ANTARES
5 okt	31 okt	142°	18. BECRUX
6 okt	1 nov	150°	11. ACRUX
18 okt	13 nov	145°	4. RIGEL KENTAURUS
25 okt	20 nov	146°	20. ALPHA 2 CENTAURI
6 nov	2 dec	76°	12. ALTAIR
6 nov	2 dec	33°	19. DENEK

3000 f.Kr. belägenhet		Stjärna och löpunummer	
”Nutida” / Juliansk kalender			
(sept)	(okt)	cirkumpolär	5. VEGA

Latitud 50° vid 4000 f.Kr. respektive 3000 f.Kr.

4000 f.Kr.	riktning vid h.	Stjärna och löpunummer	
”Nutida” / Juliansk kalender			
31 jan	6 mars	57°	6. CAPELLA
27 maj	30 juni	61°	16. POLLUX
16 juni	20 juli	110°	10. BETELGEUSE
25 juni	29 juli	91°	8. PROCYON
8 juli	11 aug	54°	21. REGULUS
9 juli	12 aug	144°	7. RIGEL
15 juli	18 aug	134°	1. SIRIUS
8 aug	11 sept	60°	15. SPICA
20 sept	24 okt	87°	14. ANTARES
29 okt	2 nov	142°	18. BECRUX
30 sept	3 nov	151°	11. ACRUX
8 okt	11 nov	142°	4. RIGEL KENTAURUS
16 okt	19 nov	143°	20. ALPHA 2 CENTAURI
17 okt	20 nov	21°	19. DENEK
21 okt	24 nov	69°	12. ALTAIR

4000 f.Kr.	belägenhet	Stjärna och löpunummer	
”Nutida” / Juliansk kalender			
(jan)	(febr)	under	17. FOMALHAUT
(sept)	(okt)	cirkumpolär	5. VEGA

3000 f.Kr.	riktning vid h.	Stjärna och löpnummer	
<i>"Nutida" / Juliansk kalender</i>			
6 febr	4 mars	47°	6. CAPELLA
7 juni	3 juli	53°	16. POLLUX
22 juni	18 juli	102°	10. BETELGEUSE
2 juli	28 juli	85°	8. PROCYON
10 juli	5 aug	133°	7. RIGEL
16 juli	11 aug	51°	21. REGULUS
19 juli	14 aug	127°	1. SIRIUS
22 aug	17 sept	66°	15. SPICA
5 okt	31 okt	96°	14. ANTARES
13 okt	8 nov	150°	18. BECRUX
18 okt	13 nov	163°	11. ACRUX
26 okt	21 nov	154°	4. RIGEL KENTAURUS
26 okt	21 nov	23°	19. DENEK
3 nov	29 nov	156°	20. ALPHA 2 CENTAURI
3 nov	29 nov	75°	12. ALTAIR

3000 f.Kr.	belägenhet	Stjärna och löpunummer	
”Nutida” / Juliansk kalender			
(jan)	(febr)	under	17. FOMALHAUT
(sept)	(okt)	cirkumpolär	5. VEGA

Latitud 55° vid 4000 f.Kr. respektive 3000 f.Kr.

4000 f.Kr.	riktning vid h.	Stjärna och löpunummer	
”Nutida” / Juliansk kalender			
18 jan	21 febr	53°	6. CAPELLA
21 juni	25 juli	57°	16. POLLUX
5 juli	8 aug	113°	10. BETELGEUSE
8 juli	11 aug	91°	8. PROCYON
19 juli	22 aug	49°	21. REGULUS
26 juli	29 aug	155°	7. RIGEL
27 juli	30 aug	141°	1. SIRIUS
10 aug	13 sept	56°	15. SPICA
21 sept	25 okt	87°	14. ANTARES
8 okt	11 nov	152°	18. BECRUX
16 okt	19 nov	151°	4. RIGEL KENTAURUS
16 okt	19 nov	169°	11. ACRUX
18 okt	21 nov	66°	12. ALTAIR
3 nov	7 dec	166°	20. ALPHA 2 CENTAURI

4000 f.Kr.	belägenhet	Stjärna och löpunummer	
”Nutida” / Juliansk kalender			
(jan)	(febr)	under	17. FOMALHAUT
(sept)	(okt)	cirkumpolär	5. VEGA
(okt)	(nov)	cirkumpolär	19. DENEK

3000 f.Kr.	riktning vid h.	Stjärna och löpnummer	
”Nutida” / Juliansk kalender			
19 jan	14 febr	40°	6. CAPELLA
26 juni	22 juli	48°	16. POLLUX
8 juli	3 aug	103°	10. BETELGEUSE
13 juli	8 aug	85°	8. PROCYON
24 juli	19 aug	139°	7. RIGEL
26 juli	21 aug	45°	21. REGULUS
29 juli	24 aug	132°	1. SIRIUS
23 aug	18 sept	63°	15. SPICA
6 okt	1 nov	97°	14. ANTARES
28 okt	23 nov	167°	18. BECRUX
31 okt	26 nov	73°	12. ALTAIR

3000 f.Kr.	belägenhet	Stjärna och löpunummer	
”Nutida” / Juliansk kalender			
(jan)	(febr)	under	17. FOMALHAUT
(sept)	(okt)	cirkumpolär	5. VEGA
(okt)	(nov)	under	11. ACRUX
(okt)	(nov)	under	4. RIGEL KENTAURUS
(okt)	(nov)	cirkumpolär	19. DENEK
(nov)	(dec)	under	20. ALPHA 2 CENTAURI

Latitud 60° vid 4000 f.Kr. respektive 3000 f.Kr.

4000 f.Kr.	riktning vid h.	Stjärna och löpunummer	
”Nutida” / Juliansk kalender			
31 dec	3 febr	460°	6. CAPELLA
15 juni	19 juli	52°	16. POLLUX
11 juli	14 aug	41°	21. REGULUS
25 juli	28 aug	117°	10. BETELGEUSE
25 juli	28 aug	92°	8. PROCYON
10 aug	13 sept	153°	1. SIRIUS
13 aug	16 sept	50°	15. SPICA
23 sept	27 okt	87°	14. ANTARES
15 okt	18 nov	62°	12. ALTAIR

4000 f.Kr.	belägenhet	Stjärna och löpunummer	
”Nutida” / Juliansk kalender			
(jan)	(febr)	under	17. FOMALHAUT
(aug)	(sept)	under	7. RIGEL
(sept)	(okt)	cirkumpolär	5. VEGA
(okt)	(nov)	under	11. ACRUX
(okt)	(nov)	under	18. BECRUX
(okt)	(nov)	cirkumpolär	19. DENEK
(okt-nov)	(nov-dec)	under	4. RIGEL KENTAURUS
(nov)	(dec)	under	20. ALPHA 2 CENTAURI

3000 f.Kr.	riktning vid h.	Stjärna och löpnummer	
”Nutida” / Juliansk kalender			
26 dec	21 jan	29°	6. CAPELLA
17 juni	13 juli	39°	16. POLLUX
21 juli	16 aug	36°	21. REGULUS
26 juli	21 aug	105°	10. BETELGEUSE
27 juli	22 aug	84°	8. PROCYON
8 aug	3 sept	151°	7. RIGEL
10 aug	5 sept	140°	1. SIRIUS
25 aug	20 sept	59°	15. SPICA
7 okt	2 nov	98°	14. ANTARES
28 okt	23 nov	70°	12. ALTAIR

3000 f.Kr.	belägenhet	Stjärna och löpunummer	
”Nutida” / Juliansk kalender			
(jan)	(febr)	under	17. FOMALHAUT
(sept)	(okt)	cirkumpolär	5. VEGA
(okt)	(nov)	under	11. ACRUX
(okt)	(nov)	under	18. BECRUX
(okt)	(nov)	cirkumpolär	19. DENEK
(okt-nov)	(nov-dec)	under	4. RIGEL KENTAURUS
(nov)	(dec)	under	20. ALPHA 2 CENTAURI

Skillnad mellan olika tidsperioder

Förändringen från 4500 f.Kr. till 3000 f.Kr. är regel relativt marginell. För de allra flesta områdena räckte det med att justera antalet dagar mellan händelserna och bara i enstaka fall skifta plats på två stjärnor. Vissa tidpunkter på året kunde de komma mycket tätt och rent av under samma dygn.

De datum som återges ovan följer den julianska kalendern, vilket innebär att ett visst datum 4000 f.Kr. kommer att infalla 8 dygn tidigare i kalender om vi går fram till 3000 f.Kr. Dylåka förflyttningar innebär därför att de går upp vid samma tid på året som tidigare.

Vid den 40:e breddgraden sker så gott som samtliga heliakiska uppgångar i tabellen vid ungefär samma datum eller något tidigare när man förflyttar sig framåt i tiden, från exempelvis 4500 f.Kr. till 3000 f.Kr., vilket således innebär att de i själva verket går upp något tidigare under året. Vid den 45:e breddgraden är förändringen under hösten som störst. Den största och viktigaste förändringarna gäller bland annat Spica och Vega vars framflyttning är omkring en vecka, vilket innebär att de inte förändras alls när vi räknar om det till den gregorianska kalendern. Vid den 50:e breddgraden är det fler stjärnor som i stället får en tidigare heliakisk uppgång under året, när man går framåt i tiden, vilket ska utökas med ytterligare 8 dygn.

Vid den 55:e breddgraden sker en annorlunda förändring på så sätt att tre av de ljusstarka stjärnorna inte längre skär horisonten, eftersom de alla ligger för långt i söder och inte förmår komma så högt upp längre. För (nr 20) Alpha 2 Centauri skedde det strax före 3000 f.Kr., men för (nr 11) Acrux redan strax efter 4000 f.Kr. För (nr 4) Rigel Kentaurus skedde det också strax före 3000 f.Kr., men eftersom den låg och släpade bara $0,1^\circ$ under horisonten är det oklart hur långt fram i tiden den kunde vara synlig, vid de bästa tänkbara omständigheterna i övrigt.

Vid den 60:e breddgraden skedde det omvända, där (nr 7) Rigel som från början inte var möjlig att se, efter en tid kom ovanför horisonten strax efter 4000 f.Kr. för att sedan bli synlig allt högre upp i söder. Även här kom en förskjutning av datumet med en vecka eller något mer, och då i båda riktningarna, såväl senare som tidigare, enligt den julianska kalendern.

Skillnad mellan olika breddgrader

Ifall man upprättade ett schema för de heliakiska uppgångarna, gällde det bara på en viss breddgrad, men oavsett longitud. Ju större avvikelserna var, vad gäller breddgrad, desto större skillnader blev det mellan dessa scheman. Den ena skillnaden gäller stjärnornas placering i schemat, en annan skillnad är antalet dagar mellan händelserna, men den viktigaste skillnaden är huruvida en viss stjärna var med överhuvudtaget eller om den under hela året var under horisonten eller cirkumpolär i ett visst område men inte i ett annat.

För exempelvis den 55:e breddgraden år 4000 f.Kr. är 11 av de 14 stjärnorna i tabellen samlade dels mellan 25 juli och 13 sept (vilket motsvarar 20 juni till 11 aug i den gregorianska kalendern), dels mellan 11-21 nov (motsvarande 7-18 okt). Bara två stjärnor befinner sig mellan 21 nov och 25 juli. Motsvarande schema för den 45:e breddgraden är mer utspridd, där 14 av de 16 stjärnorna befinner sig mellan 19 juni och 2 dec (motsvarande 15 maj till 1 nov), samt de två återstående strax efter 1 mars (28 jan) respektive 1 apr (27 febr).

Det innebär att i praktiken fick man upprätta ett eget schema för i stort sett varje breddgrad.

Skillnad i riktningar

Riktningen (azimut) till stjärnornas heliakiska uppgång skiljer sig en del mellan olika breddgrader.

För exempelvis den 45:e breddgraden är 13 av de 16 stjärnorna i tabellen samlade mellan c:a $60\text{-}91^\circ$ och $129\text{-}144^\circ$ (efter försök till korrigering av de verkliga förhållandena). För den 55:e breddgraden är spridningen större och sträcker sig för 11 av de 14 stjärnorna ungefär mellan $51\text{-}91^\circ$ och $141\text{-}155^\circ$.

STJÄRNPASSAGER

De allra flesta himlakropparna, utom stjärnorna, har en rörelse som medför att de förr eller senare kommer att passera ett flertal stjärnor mycket nära eller rent av korsa deras positioner. De stjärnpassager som säkerligen har varit de viktigaste under forntiden var när fullmånen eller en ljusstark planet passerade.

Venus hade sina specifika passager för en enskild stjärna var 8:e år, medan det dröjde 19 år för fullmånen att passera en viss stjärna på nytt.

Månens stjärnpassager

Månen rör sig ett varv runt himlavalvet gentemot stjärnorna och solen per månad. Under den tiden kommer månen att passera ett flertal stjärnor. Drygt 12 gånger per år är det fullmån med 29,5 dygns mellanrum, men de aktuella platserna är inte jämnt fördelade längs ekliptikan. Under den natt som det är fullmån hinner månen förflytta sig ungefär 6° i östlig riktning (mot vänster, ifall man tittar uppåt och åt söder) längs ekliptikan, men längden på denna sträcka kan variera en hel del. Eftersom månen inte bara förflyttar sig i sidled gentemot sol och stjärnor, utan även långsamt förflyttar sig mellan sina ändlägen ovanför och nedanför ekliptikan, vilken kan sträcka sig runt 5° åt båda hållen, kommer månen att successivt förflytta sig mellan dessa yttre lägen och gå ett helt varv, nerifrån och upp och sedan tillbaka igen, under loppet av ett enda år. Under ett enskilt år kommer månen därför att befinna sig ovanför ekliptikan under halva året och nedför under den andra halvan av året. Tidpunkten under året för ändlägena långsamt förskjuts och hamnar på ett tidigare datum. Ifall vi istället fokuserar på en enskild del av året och jämför en serie år efter varandra, kommer månen att befinna sig på den ena sidan av ekliptikan i drygt 8 år och sedan på den andra sidan under lika lång tid.

Även om fullmånen passerar en del ljusstarka stjärnor relativt nära är det bara ett mindre antal av de riktigt ljusstarka stjärnorna som befinner sin innanför månens rörelsebana och som kan bli korsade av månen. Man kan rent teoretiskt mena att det bara är två gånger per 19-års cykel som månen korsar en viss stjärnans position, dels när den är på väg i riktning mot det ena ytterläget gentemot ekliptikan, dels när den långsamt rör sig mot det andra ytterläget och då kan det vara bara tre år emellan dessa händelser. Ifall stjärnan ifråga befinner sig nära ekliptikan, kan det dröja länge innan man får skåda ett korsande, eftersom månens bana förflyttar sig allra mest här från år till år, vilket medför att den ena året rör sig ovanför stjärnan och året därpå nedanför, samt att detta upprepas 8 år senare när månen förskjuts åt andra hållet.

Själva korsandet kan dock ske när som helst under dygnet och även under dagtid när inte stjärnan i fråga är synlig på himlavalvet, både för att det är för ljust och för att både fullmånen och stjärnan måste befinna sig under eller i varje fall extremt nära horisonten så länge solen är uppe.

Aktuella stjärnor för månens passage

De stjärnor som kan komma ifrån för en sådan passage bland de mer ljusstarka stjärnorna är Spica, Aldebaran, Regulus, Antares, och Pollux samt Plejaderna bland de mer avvikande och specifika stjärnorna.

Under perioden 4500-3000 f.Kr. förflyttades ekliptikan ganska exakt 20° vilket medförde att stjärnorna försköts västerut (åt höger när man tittar söderut och upp mot himlavalvet). Detta medför datumet för en passage försköts i motsvarande grad, vilket är omkring 10 dygn.

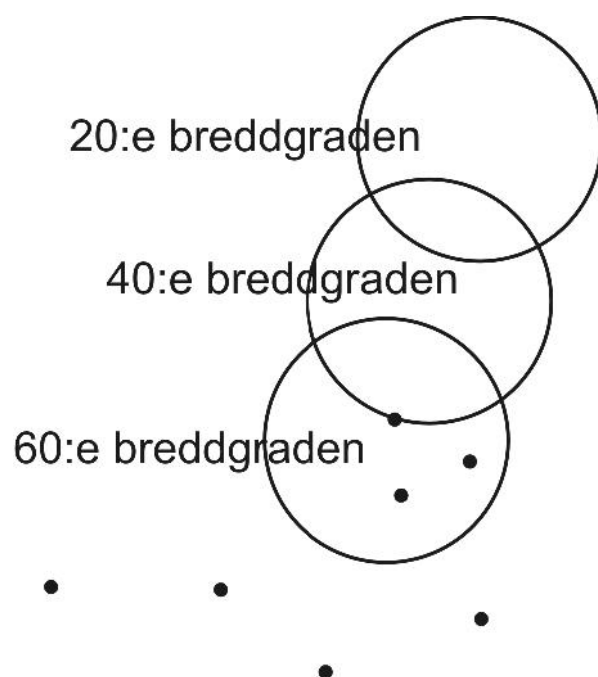
Stjärna	4500 f.Kr.		3000 f.Kr.	
Plejaderna	26 sept	(19 aug)	6 okt	(10 sept → 13 sept)
Aldebaran	6 okt	(29 aug)	16 okt	(20 sept → 23 sept)
Pollux	20 nov	(13 okt)	30 nov	(4 nov → 8 nov)
Regulus	24 dec	(16 nov)	4 jan	(9 dec → 13 dec)
Spica	17 febr	(10 jan)	26 febr	(31 jan → 2 febr)
Antares	4 apr	(25 febr)	15 apr	(20 mars)

Det mest optimala datumet för fullmånens passage av de mest ljusstarka stjärnorna samt Plejaderna, år 4500 f.Kr. och 3000 f.Kr. återgivet dels i Julianska datum samt ett försök att återge dessa enligt den gregorianska kalendern (inom parentes, där året fixerats utifrån vårdagjämningen den 20 mars, men eftersom jordens elliptiska bana påverkar denna omräkning bör stjärnpassagen av Spica snarare sättas till den 2 febr).

Under mycket lång tid hade inte dessa stjärnpassager inträffat vid datum som var viktiga av andra skäl, men seklerna innan 3000 f.Kr. kom några sådana samband ungefär samtidigt. Dels inträffade stjärnpassagen av Aldebaran vid höstdagjämningen den 22/23 sept, dels inträffade stjärnpassagen av Antares vid vårdagjämningen den 20 mars. Dessutom befann sig stjärnpassagen av Pollux precis efter datumet för den åttondel av solåret som inföll exakt mitt emellan höstdagjämningen och vintersolståndet (den 6 nov), medan stjärnpassagen av Spica skedde strax före den åttondel som låg mellan vintersolståndet och vårdagjämningen (den 4 febr).

Skillnader beroende på breddgrad

Eftersom månen befinner sig betydligt närmare jorden än stjärnorna kommer inte månens passage av en viss stjärna att se likadan ut på olika breddgrader. Ett exempel när månen passerar Plejaderna visar att om observatören befinner sig 30 grader norr om en annan observatör, kommer de två månbanorna att gå parallellt med varandra men de kommer inte att beröra varandra.



Månens position i samband med en passage av Plejaderna, beroende på observatörens placering vid olika breddgrader på jorden.

VAD KÄNDE DE TILL?

Antalet skikt på himlavalvet

Studier av händelserna på himlavalvet och de enskilda himlakropparna medför att de kan indelas i ett visst antal grupper som beter sig på ett likartat sätt.

- **Stjärnorna** och **Vintergatan** förhåller sig alltid likadant gentemot varandra och utgör ett eget stabilt system av himlakroppar. Här ingår även **supernovor**, som är de enda oväntade händelserna som kan inträffa.
- **Solen** förflyttar sig gentemot stjärnorna på ett långsamt och regelbundet samt på ett relativt enkelt och förutsägbart sätt.
- **Månen** följer solens bana (ekliptikan) på himlavalvet, gentemot stjärnorna.
- **Planeterna** vilka kan upplevas som stjärnor följer också solens bana på himlavalvet, gentemot stjärnorna, men kan antingen vara bundna till solens närhet (Merkurius och Venus) eller röra sig fritt som månen.
- **Kometer** påminner delvis om planeterna till utseende, bortsett från svansen som inte anger rörelseriktningen, samt förflyttning på himlavalvet, men har en friare rörelsebana och är ofta mycket oregelbundna i sin rytm vad gäller periodisk återkomst. Bara en del av dem har gått att förutsäga.
- **Meteoriter** eller stjärnfall, har i de fall som de uppträder som skurar med många nära varandra i tid, en slags centrum varifrån de tycks utgå för att sedan stråla ut i en krans där ljusstyrkan ökar med avståndet från mittpunkten innan den hastigt slocknar.

Dessa sex händelsehorisonter kan för en ovetande betraktare förefalla vara oberoende av varandra eller en del av ett annat skikt. Några av dem kan fastläggas ganska enkelt vad gäller avståndet.

- **Solen är hitom stjärnorna**, eftersom man aldrig kan se en stjärna inuti men väl bredvid den svarta rundel som återstår vid en total solförmörkelse.
- **Månen är hitom solen**, eftersom det alltid blir en solförmörkelse när de två banorna skär varandra.
- **Planeterna och kometerna är bortom månen**, eftersom de aldrig befinner sig framför månen, inte ens när det är nymåne eller partiell månförmörkelse och förutsättningarna är som bäst.
- **Meteoriter är hitom månen**, dels eftersom de har ett rörelsebeteende som visar att de är relativt nära betraktaren, dels att de kan uppträda framför månen. Dessutom är de i regel lokala upplevelser som ytterst sällan delas med personer på andra orter, vilket bara inträffar när de är extremt kraftfulla.

Avstånd till måne och sol

De som följer händelserna på himlavalvet märker ganska snart att de två stora himlakropparna sol och måne, som för betraktaren har samma storlek, har en rad olikartade egenskaper.

- Solens horisontpassager förflyttar sig långsamt för varje dygn och rör sig fram och tillbaka på ett regelbundet sätt längs den östra horisonten vid uppgång respektive den västra horisonten vid nedgång, medan månen gör detsamma men med tillägget att den kan vara på ömse sidor om solens bana längs stjärnorna (ekliptikan) och då upp till drygt 5° .
- Månes långsammare rörelse på himlavalvet som gör att den försenas omkring 1 timma per dygn, vilket ger upphov till månens faser och växlingar från ny via full till nedan.
- Havet påverkas av månen, men synbarligen inte av solen, vilket ger upphov till tidvattnet, vars storlek och omfång dock kan variera ganska mycket redan på relativt korta geografiska avstånd.
- Solförmörkelser är bara totala inom ett smalt bälte på jorden, som grovt sett har en öst-västlig riktning, men partiell inom ett mycket stort område men med avtagande effekt ju längre från den totala fasens område man befinner sig. Månförmörkelser är tvärtom, där de som upplever samma händelse kan bo långt från varandra i alla riktningar.

Slutsatser om jordens form

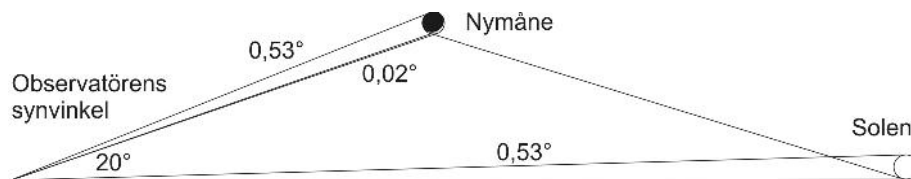
För det första når man ganska snabbt fram till slutsatsen att jorden är klotformad, eftersom

- jordens skugga vid en månförmörkelse är rund
- himlavalvet och samtliga himlakroppar förskjuts successivt när betraktaren förflyttar sig på jorden, vilken är tydligast i en nord-sydlig förflyttning.

Det är relativt enkelt att räkna ut jordens storlek. Om man tar sikte på himmelspolen finner man att vinkeln dit upp förändras när man rör sig i en nord-sydlig riktning. För varje grads skillnad, har betraktaren rört sig 11,1 mil i nord-sydlig riktning. Ju mer noggrann uppmätning man utför, desto närmare kommer man svaret på jordens omkrets och diameter.

Slutsatser om avstånd till sol och måne

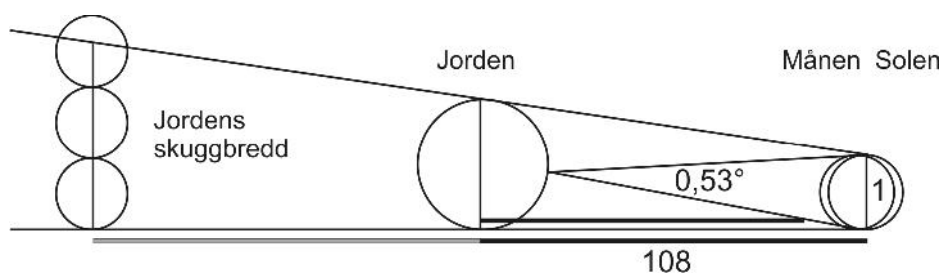
Generellt sett framgår det relativt tydligt och enkelt att solen är längre bort från jorden än månen, eftersom månen alltid befinner sig framför solen när deras banor korsas, samt att skillnaden i avstånd är högst betydande. Det sista framgår av att nymånens tunna skära blir synlig först runt $30\text{--}40^\circ$ från solen och att den då är mycket tunn. Ifall månen hade befunnit sig extremt nära solen skulle månen dels ha varit synlig betydligt närmare solen och dessutom inte varit så tunn. Detta förhållande visar att solen mycket mer dubbelt så långt bort som månen.



När nymånens tunna skära blir synlig är vinkeln mot solen ganska stor, vilket bevisar att solen måste befinna sig på ett avstånd som är mer än dubbelt så långt bort som månen.

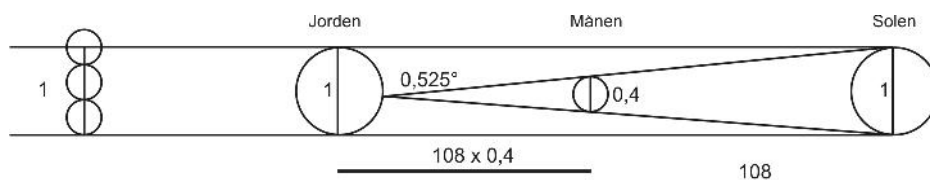
Det finns några förhållanden och samband som visar att solen måste vara större än jorden och att månen är mindre än jorden. Jordens skugga som är ett resultat av solljuset och vinkeln mellan solen och jorden, är drygt 2,5 gånger så bred som månen när den passerar igenom skuggan, samtidigt som månen är lika bred som solen när en betraktare på jorden observerar dem.

Ifall man kan fastställa hur bred jordens skugga är, genom fixering av ändlägena gentemot stjärnornas positioner, kan man sedan pröva sig fram för att se hur stor månen kan vara för att samtidigt vara dels en viss bråkdel av jordens skugga, dels vara lika bred som solen sett från jorden.



Grundprincipen för att komma fram till vilket avståndet till månen, där både solen och månen är runt 0,53° för en observatör på jorden samtidigt som jordens skugga är knappt 2,7 gånger månens diameter.

Vinkeln om c:a 0,53° till såväl solen som månen innebär att avståndet till respektive himlakropp måste vara 108 gånger längre än dess diameter. Känner vi till antingen diametern eller avståndet, kan vi med hjälp av denna faktor räkna ut det andra talet.



Månen och solen har samma synbara storlek sett från jorden, men solen är mycket längre bort och jordens skugga, som skapas av solens ljus är knappt 2,7 gånger större än månens diameter.

Om solen var lika stor som jorden, skulle månens diameter vara 40% av jordens diameter och då skulle bredden på jordens skugga vara identisk med jordens diameter samt 2,5 gånger större än månens diameter. Så långt är beräkningen någorlunda god, grovt sett, men det leder till två problem som visar att solen måste vara mycket längre bort. Dels visar förhållandet runt nymånens tunna skära att det är så, dels ändras månens position gentemot stjärnorna ifall observatören flyttar sig i nord-sydlig riktning, men denna förändring gäller inte solen som alltså måste vara mycket längre bort och närmare stjärnorna.

Solens Ø	Månens Ø	Månens avstånd
ggr större	mil	ggr jordens Ø
1000	347	30
110	348	31
75	348	32
50	349	33
25	351	30
10	356	31
5	367	32
3	381	33
2	401	35
1	476	41

Effekten av solens avstånd från jorden, vad gäller månens diameter och avstånd från jorden, vilket innebär att det är relativt enkelt att komma fram till månens diameter och avstånd från jorden. Det verkliga värdet är att solens diameter är 110 gånger större än jordens diameter.

Genom noggranna men ändå relativt enkla mätningar, kan man komma fram till att

- Jordens diameter är runt 1275 mil
- Jordens skugga är 2,65 gånger större än månens diameter på det avstånd där månen befinner sig.
- Månens maximala storlek 476 mil, vilket gäller om solen är lika stor som jorden, men eftersom solen är längre bort gäller inte detta.
- Månens minimala storlek är 347 mil, vilket gäller om solen är extremt långt bort.

Genom fortsatta och mer noggranna mätningar kan man komma fram till att månens diameter är mellan 347-351 mil och att avståndet från jorden är mellan 30-33 gånger jordens diameter.

Svårigheten att mäta avståndet till solen

Om det således finns en viss teoretisk möjlighet att fastställa månens avstånd och storlek, gäller inte detta solen på samma sätt. Enda möjligheten är att mäta sig fram via månens faser och vinkel mot solen, såsom vid nymånen tunna skära.

Himmelspolen och olika polstjärnor

Den punkt på himlavalvet som motsvarar den norra himmelspolen, där Polstjärnan befinner sig för närvarande, saknade någon ljusstark stjärna under lång tid av forntiden. Från exempelvis 6400 f.Kr. och framåt skulle det dröja ända till 5000 f.Kr. när en mycket ljussvag stjärna (magnitud 5,21) passerade himmelspolen under några få sekler tid. Nästa stjärna som kom i närheten av himmelspolen var Thuban (magnitud 3,65).

3500 f.Kr.	3° 58' från himmelpolen
3250 f.Kr.	2° 33' från himmelpolen
3000 f.Kr.	1° 9' från himmelpolen
2800 f.Kr.	0° 6' från himmelpolen
2750 f.Kr.	0° 18' från himmelpolen
2500 f.Kr.	1° 41' från himmelpolen

Avståndet mellan stjärnan Thuban och himmelspolen omkring 3000 f.Kr..

APPENDIX

De 50 mest ljusstarka stjärnorna

Denna tabell har publicerats tidigare, men nedan finns ett tillägg för de stjärnor som även ingår i diskussionen runt de heliakiska uppgångarna i megalitgravsområdena. Tillägget gäller nr 4, 11, 18, 20 och 23.

Nr	Stjärnbild	Stjärna	Magnitud	Deklination	Rekt. 1990		
					t	m	s
1	Stora hunden	Sirius	-1,46	-16° 42,1'	6	44	42
2	Kölen	Canopus	-0,72	-52° 41,7'	6	23	57
3	Björnvaktaren	Arcturus	-0,04	+19° 10,6'	14	15	40
4	Rigel Kentaurus	Kentauren	-0,01	-60° 50,0'			
5	Lyrans	Vega	0,03	+38° 46,4'	18	36	36
6	Kusken	Capella	0,08	+45° 59,3'	5	15	57
7	Orion	Rigel	0,12	-8° 12,8'		51	43
8	Lilla Hunden	Procyon	0,38	-5° 15,1'	7	38	47
10	Orion	Betelgeuse	0,50	+7° 24,3'	5	54	38
11	Acrux	Södra korset	0,71	-63° 5,9'			
12	Örnen	Altair	0,77	+8° 50,5'	19	50	18
13	Oxen	Aldebaran	0,85	+16° 29,4'	4	35	21
14	Skorpionen	Antares	0,96	-26° 24,6'	16	28	47
15	Jungfrun	Spica	0,98	-11° 6,6'	13	24	40
16	Tvillingarna	Pollux	1,14	+28° 3,1'	7	44	42
17	Södra Fisken	Fomalhaut	1,16	-29° 40,5'	2	25	76
18	Becrux	Södra korset	1,25	-59° 41,3'			
19	Svanen	Deneb	1,25	+45° 14,7'	2	04	15
20	Alpha 2 centauri		1,34				
21	Lejonet	Regulus	1,35	+12° 1,0'	1	07	50
22	Stora hunden	Adhara	1,50	-28° 57,5'	6	58	14
23	Gacrux	Södra korset	1,56				
24	Skorpionen	Shaula	1,63	-37° 06,2'	17	33	37
25	Orion	Bellatrix	1,64	+06° 21,0'	5	25	08
26	Oxen	El Nath	1,65	+28° 36,5'	5	26	18
28	Orion	Alnilam	1,70	-01° 12,1'	5	36	13
29	Tranan	Al Na'ir	1,74	-46° 57,7'	22	08	14
30	Stora björnen	Alioth	1,77	+55° 57,6'	12	54	02
31	Seglen	Delta Velorum	1,78	-47° 20,2'	8	09	32
32	Perseus	Mirfak	1,79	+49° 51,7'	3	24	19
33	Stora björnen	Dubhe	1,79	+61° 45,1'	11	03	44
34	Stora hunden	Wezen	1,84	-26° 23,6'	7	08	24
35	Skytten	Kaus Australis	1,85	-34° 23,1'	18	24	10
37	Stora björnen	Alkaid	1,86	+49° 18,8'	13	47	32
38	Skorpionen	Sargas	1,87	-42° 59,9'	17	37	19
39	Kusken	Menkalinan	1,90	+44° 56,9'	5	59	32
41	Tvillingarna	Alhena	1,93	+16° 24,0'	6	37	43
44	Stora hunden	Mirza	1,98	-17° 57,4'	6	22	42
45	Tvillingarna	Castor	1,98	+31° 53,3'	7	34	36
46	Vattenormen	Alphard	1,98	-08° 39,5'	9	27	35
47	Väduren	Hamal	2,00	+23° 27,8'	2	07	10
48	Lilla björnen	Polaris	2,02	+89° 15,9'	2	31	49
49	Skytten	Nunki	2,02	-26° 17,8'	18	55	16
50	Valfisken	Deneb Kaitos	2,04	+52° 59,2'	0	43	35
	Plejaderna	Oxen	<2,86	+24° 0-33'	3	44-49	

Riktning och datum för de mest ljusstarka stjärnornas horisontpassager

Observera att samtliga datum följer den julianska kalendern.

1. SIRIUS – azimut mot horisonten (när solen är -7°)

	40°	45°	50°
4500 BC	129° (30 juli)	133 (10 aug)	138° (21 aug)
4000 BC	126° (29 juli)	129° (8 aug)	134° (18 aug)
3500 BC	123° (28 juli)	126° (6 aug)	130° (16 aug)
3000 BC	120° (28 juli)	123° (5 aug)	127° (14 aug)
	55°	58°	60°
4500 BC	147° (3 sept)	155° (12 sept)	163° (20 sept)
4000 BC	141° (30 aug)	147° (7 sept)	153° (13 sept)
3500 BC	136° (27 aug)	141° (3 sept)	146° (9 sept)
3000 BC	132° (24 aug)	136° (31 aug)	140° (5 sept)

3. ARCTURUS – cirkumpolär

Endast under horisonten exakt i norr, vid 40° och för observatörer som befinner sig längre söderut.

4. RIGEL KENTAURUS – azimut mot horisonten (när solen är -9°)

	40°	45°	50°
4500 BC	128° (28 okt)	131° (2 nov)	137° (7 nov)
4000 BC	131° (31 okt)	135° (5 nov)	142° (11 nov)
3500 BC	135° (3 nov)	140° (8 nov)	147° (15 nov)
3000 BC	139° (6 nov)	145° (13 nov)	154° (21 nov)
	55°	58°	60°
4500 BC	145° (14 nov)	152° (20 nov)	159° (25 nov)
4000 BC	151° (19 nov)	162° (27 nov)	(>0,2° under h.)
3500 BC	160° (25 nov)	(>0,6° under h.)	(>2° under h.)
3000 BC	(>0,1° under h.)	(>3° under h.)	(>5° under h.)

5. VEGA – azimut mot horisonten (när solen är -9°)

	40°	45° - 60°
4500 BC	9° (12 okt)	cirkumpolär
4000 BC	16° (20 okt)	cirkumpolär
3500 BC	21° (25 okt)	cirkumpolär
3000 BC	25° (29 okt)	strax under horisonten i norr

6. CAPELLA – azimut mot horisonten**(För 40°-45°, när solen är -15°, på grund av dess närhet)****För övriga breddgrader, när solen är -9°)**

	40°	45°	50°
4500 BC	67° (5 apr)	65° (30 mars)	62° (7 mars)
4000 BC	63° (7 apr)	61° (1 apr)	57° (6 mars)
3500 BC	59° (9 apr)	56° (2 apr)	52° (5 mars)
3000 BC	55° (10 apr)	52° (3 apr)	47° (4 mars)
	55°	58°	60°
4500 BC	58° (23 febr)	55° (14 febr)	53° (7 febr)
4000 BC	53° (21 febr)	49° (11 febr)	46° (3 febr)
3500 BC	47° (18 febr)	42° (6 febr)	38° (29 jan)
3000 BC	40° (14 febr)	34° (1 febr)	29° (21 jan)

7. RIGEL – azimut mot horisonten (när solen är -9°)

	40°	45°	50°
4500 BC	137° (16 juli)	143° (31 juli)	151° (16 aug)
4000 BC	133° (14 juli)	137° (28 juli)	144° (12 aug)
3500 BC	129° (13 juli)	132° (25 juli)	138° (8 aug)
3000 BC	125° (12 juli)	128° (23 juli)	133° (5 aug)
	55°	58°	60°
4500 BC	168° (6 sept)	(>2° under h.)	(>4° under h.)
4000 BC	155° (29 aug)	169° (11 sept)	(>1° under h.)
3500 BC	146° (23 aug)	154° (2 sept)	163° (10 sept)
3000 BC	139° (19 aug)	145° (28 aug)	151° (3 sept)

8. PROCYON – azimut mot horisonten (när solen är -10°)

	40°	45°	50°
4500 BC	94° (11 juli)	94° (19 juli)	95° (30 juli)
4000 BC	91° (12 juli)	91° (19 juli)	91° (29 juli)
3500 BC	88° (13 juli)	88° (20 juli)	88° (29 juli)
3000 BC	86° (14 juli)	86° (20 juli)	85° (28 juli)
	55°	58°	60°
4500 BC	95° (13 aug)	96° (24 aug)	96 (1 sept)
4000 BC	91° (11 aug)	92° (21 aug)	92° (28 aug)
3500 BC	88° (10 aug)	88° (18 aug)	88° (25 aug)
3000 BC	85° (8 aug)	84° (16 aug)	84° (22 aug)

10. BETELGEUSE – azimut mot horisonten (när solen är -10°)

	40°	45°	50°
4500 BC	111° (24 juni)	113° (6 juli)	115° (21 juli)
4000 BC	107° (25 juni)	109° (6 juli)	110° (20 juli)
3500 BC	103° (26 juni)	105° (6 juli)	106° (19 juli)
3000 BC	100° (27 juni)	101° (6 juli)	102° (18 juli)
	55°	58°	60°
4500 BC	118° (10 aug)	121° (23 aug)	123° (1 sept)
4000 BC	113° (8 aug)	115° (20 aug)	117° (28 aug)
3500 BC	108° (5 aug)	110° (16 aug)	111° (25 aug)
3000 BC	103° (3 aug)	104° (13 aug)	105° (21 aug)

11. ACRUX – azimut mot horisonten (när solen är -11°)

	40°	45°	50°
4500 BC	135° (16 okt)	140° (23 okt)	147° (31 okt)
4000 BC	137° (18 okt)	143° (25 okt)	151° (3 nov)
3500 BC	140° (21 okt)	146° (28 okt)	156° (7 nov)
3000 BC	143° (23 okt)	150° (1 nov)	163° (13 nov)
	55°	58°	60°
4500 BC	161° (12 nov)	(>0,5° under h.)	(>2° under h.)
4000 BC	169° (19 nov)	(>2° under h.)	(>4° under h.)
3500 BC	(>1° under h.)	(>4° under h.)	(>6° under h.)
3000 BC	(>2° under h.)	(>6° under h.)	(>8° under h.)

12. ALTAIR – azimut mot horisonten (när solen är -11°)

(OBS! avståndet till solen endast omkring 30°)

	40°	45°	50°
4500 BC	70° (27 nov)	68° (24 nov)	65° (21 nov)
4000 BC	72° (30 nov)	71° (27 nov)	69° (24 nov)
3500 BC	75° (2 dec)	74° (30 nov)	72° (27 nov)
3000 BC	77° (5 dec)	76° (2 dec)	75° (29 nov)
	55°	58°	60°
4500 BC	62° (18 nov)	60° (16 nov)	58° (15 nov)
4000 BC	66° (21 nov)	64° (19 nov)	62° (18 nov)
3500 BC	70° (24 nov)	68° (22 nov)	66° (21 nov)
3000 BC	73° (26 nov)	71° (24 nov)	70° (23 nov)

14. ANTARES – azimut mot horisonten (när solen är -11°)

(OBS! Bara ungefär 20° från solen)

	40°	45°	50°
4500 BC	84° (19 okt)	84° (20 okt)	83° (21 okt)
4000 BC	88° (23 okt)	88° (23 okt)	87° (24 okt)
3500 BC	91° (26 okt)	92° (27 okt)	92° (28 okt)
3000 BC	95° (30 okt)	96° (30 okt)	96° (31 okt)
	55°	58°	60°
4500 BC	82° (22 okt)	82° (23 okt)	81° (23 okt)
4000 BC	87° (25 okt)	87° (26 okt)	87° (27 okt)
3500 BC	92° (29 okt)	92° (29 okt)	92° (30 okt)
3000 BC	97° (1 nov)	97° (2 nov)	98° (2 nov)

15. SPICA – azimut mot horisonten (när solen är -11°)

	40°	45°	50°
4500 BC	63° (6 sept)	61° (7 sept)	58° (9 sept)
4000 BC	65° (9 sept)	63° (10 sept)	60° (11 sept)
3500 BC	68° (12 sept)	66° (13 sept)	63° (14 sept)
3000 BC	70° (15 sept)	69° (16 sept)	66° (17 sept)
	55°	58°	60°
4500 BC	53° (11 sept)	50° (13 sept)	47° (15 sept)
4000 BC	56° (13 sept)	53° (15 sept)	50° (16 sept)
3500 BC	59° (16 sept)	57° (17 sept)	54° (18 sept)
3000 BC	63° (18 sept)	61° (19 sept)	59° (20 sept)

16. POLLUX – azimut mot horisonten (när solen är -13°)
(OBS! Solens avstånd mindre än 20° på de lägre breddgraderna)

	40°	45°	50°
4500 BC	70° (11 juni)	68° (16 juni)	65° (27 juni)
4000 BC	67° (14 juni)	64° (19 juni)	61° (30 juni)
3500 BC	63° (17 juni)	60° (21 juni)	57° (2 juli)
3000 BC	60° (19 juni)	57° (23 juni)	53° (3 juli)
	55°	58°	60°
4500 BC	62° (27 juli sol<11°)	60° (23 juli sol<8°)	58° (22 juli sol<6°)
4000 BC	57° (25 juli sol<11°)	54° (20 juli sol<8°)	52° (19 juli sol<6°)
3500 BC	53° (23 juli sol<11°)	49° (18 juli sol<8°)	46° (16 juli sol<6°)
3000 BC	48° (22 juli sol<11°)	43° (16 juli sol<8°)	39° (13 juli sol<6°)

17. FOMALHAUT – azimut mot horisonten (när solen är -13°)

	40°	45°	50°
4500 BC	149° (2 febr)	158° (14 febr)	(>1° under h.)
4000 BC	152° (11 febr)	163° (1 mars)	(>2° under h.)
3500 BC	154° (21 febr)	167° (19 mars)	(>4° under h.)
3000 BC	156° (4 mars)	171° (11 apr)	(>4° under h.)
	55°	58°	60°
4500 BC	(>6° under h.)	(>9° under h.)	(>11° under h.)
4000 BC	(>8° under h.)	(>11° under h.)	(>12° under h.)
3500 BC	(>9° under h.)	(>12° under h.)	(>13° under h.)
3000 BC	(>9° under h.)	(>12° under h.)	(>14° under h.)

18. BECRUX – azimut mot horisonten (när solen är -15°)

	40°	45°	50°
4500 BC	129° (17 okt)	133° (23 okt)	139° (30 okt)
4000 BC	131° (19 okt)	136° (25 okt)	142° (2 nov)
3500 BC	134° (22 okt)	139° (28 okt)	146° (5 nov)
3000 BC	137° (24 okt)	142° (31 okt)	150° (8 nov)
	55°	58°	60°
4500 BC	147° (8 nov)	155° (15 nov)	164° (21 nov)
4000 BC	152° (11 nov)	162° (19 nov)	(precis under h.)
3500 BC	158° (15 nov)	(precis under h.)	(>2° under h.)
3000 BC	167° (23 nov)	(>2° under h.)	(>4° under h.)

19. DENEK – azimut mot horisonten (när solen är -15°)

	40°	45°	50°
4500 BC	38° (9 dec)	31° (30 nov)	19° (19 nov)
4000 BC	39° (10 dec)	32° (2 dec)	21° (20 nov)
3500 BC	39° (10 dec)	33° (2 dec)	23° (21 nov)
3000 BC	40° (11 dec)	33° (2 dec)	23° (21 nov)
	55°	58°	60°
4500 BC	cirkumpolär	cirkumpolär	cirkumpolär
4000 BC	cirkumpolär	cirkumpolär	cirkumpolär
3500 BC	cirkumpolär	cirkumpolär	cirkumpolär
3000 BC	cirkumpolär	cirkumpolär	cirkumpolär

20. ALPHA 2 CENTAURI – Azimut mot horisonten (när solen är -15°)

	40°	45°	50°
4500 BC	129° (4 nov)	133° (9 nov)	139° (15 nov)
4000 BC	132° (7 nov)	137° (12 nov)	143° (19 nov)
3500 BC	136° (10 nov)	141° (16 nov)	149° (23 nov)
3000 BC	140° (13 nov)	146° (20 nov)	156° (29 nov)
	55°	58°	60°
4500 BC	147° (23 nov)	155° (29 nov)	164° (6 dec)
4000 BC	154° (28 nov)	166° (7 dec)	(>1° under h.)
3500 BC	163° (5 dec)	(>1° under h.)	(>3° under h.)
3000 BC	(>1° under h.)	(>3° under h.)	(>5° under h.)

21. REGULUS – Azimut mot horisonten (när solen är -15°)

	40°	45°	50°
4500 BC	62° (27 juli)	60° (2 aug)	56° (11 aug)
4000 BC	60° (29 juli)	58° (3 aug)	54° (11 aug)
3500 BC	59° (31 aug)	56° (4 aug)	52° (11 aug)
3000 BC	58° (2 aug)	55° (5 aug)	51° (11 aug)
	55°	58°	60°
4500 BC	52° (22 aug <i>sol</i> <13°)	48° (18 aug <i>sol</i> <9°)	45° (14 aug <i>sol</i> <7°)
4000 BC	49° (22 aug <i>sol</i> <14°)	45° (18 aug <i>sol</i> <10°)	41° (14 aug <i>sol</i> <7,5°)
3500 BC	47° (24 aug)	42° (19 aug <i>sol</i> <11°)	38° (15 aug <i>sol</i> <8°)
3000 BC	45° (21 aug)	40° (21 aug <i>sol</i> <12°)	36° (16 aug <i>sol</i> <9°)

PLEJADERNA – azimut mot horisonten (när solen är -15°)

och när samtliga stjärnor i Plejaderna är ovanför horisonten

OBS! Släpar över horisonten långa sträckor.

	40°	45°	50°
4500 BC	101° (25 apr)	103° (2 maj)	104° (15 maj)
4000 BC	98° (29 apr)	99° (7 maj)	100° (22 maj)
3500 BC	95° (3 maj)	95° (11 maj)	96° (28 maj)
3000 BC	91° (7 maj)	91° (15 maj)	91° (3 juni)
	55°	58°	60°
4500 BC	106° (juni <i>sol</i> <14°)	107° (juli <i>sol</i> <10°)	108° (juli <i>sol</i> <7°)
4000 BC	101° (juni <i>sol</i> <14°)	102° (juli <i>sol</i> <9°)	103° (juli <i>sol</i> <7°)
3500 BC	96° (juni <i>sol</i> <12°)	97° (juli <i>sol</i> <9°)	97° (juli <i>sol</i> <6°)
3000 BC	92° (juni <i>sol</i> <12°)	92° (juli <i>sol</i> <9°)	92° (juli <i>sol</i> <7°)

Omräkning från julianska till gregorianska datum

Beroende på otillräckliga skottdagar kommer den julianska kalendern att förskjutas allt mer. När den omräknas till gregoriansk kalender måste man dessutom ta hänsyn till att jordens elliptiska bana var annorlunda då än nu och vriden ett kvarts varv ifall vi går tillbaka till 3200 f.Kr.

JULIANSKA DATUM				GREGORIANSKA DATUM			
3000 BC	3500 BC	4000 BC	4500 BC	Elliptisk bana, justering			
				3200 f.Kr.	Nutida		
10-jan	14-jan	18-jan	22-jan	15-dec	19-dec	363	363
11-jan	15-jan	19-jan	23-jan	16-dec	20-dec	364	364
12-jan	16-jan	20-jan	24-jan	17-dec	21-dec	365	365
13-jan	17-jan	21-jan	25-jan	18-dec	22-dec	1	1
14-jan	18-jan	22-jan	26-jan	19-dec	23-dec	2	2
15-jan	19-jan	23-jan	27-jan	20-dec	24-dec	3	3
16-jan	20-jan	24-jan	28-jan	21-dec	25-dec	4	4
17-jan	21-jan	25-jan	29-jan	22-dec	26-dec	5	5
18-jan	22-jan	26-jan	30-jan	23-dec	27-dec	6	6
19-jan	23-jan	27-jan	31-jan	24-dec	28-dec	7	7
20-jan	24-jan	28-jan	01-feb	25-dec	29-dec	8	8
21-jan	25-jan	29-jan	02-feb	26-dec	30-dec	9	9
22-jan	26-jan	30-jan	03-feb	27-dec	31-dec	10	10
23-jan	27-jan	31-jan	04-feb	28-dec	01-jan	11	11
24-jan	28-jan	01-feb	05-feb	29-dec	02-jan	12	12
25-jan	29-jan	02-feb	06-feb	30-dec		13	
26-jan	30-jan	03-feb	07-feb	31-dec	03-jan	14	13
27-jan	31-jan	04-feb	08-feb	01-jan	04-jan	15	14
28-jan	01-feb	05-feb	09-feb	02-jan	05-jan	16	15
29-jan	02-feb	06-feb	10-feb	03-jan	06-jan	17	16
30-jan	03-feb	07-feb	11-feb	04-jan	07-jan	18	17
31-jan	04-feb	08-feb	12-feb	05-jan	08-jan	19	18
01-feb	05-feb	09-feb	13-feb	06-jan	09-jan	20	19
02-feb	06-feb	10-feb	14-feb	07-jan	10-jan	21	20
03-feb	07-feb	11-feb	15-feb	08-jan	11-jan	22	21
04-feb	08-feb	12-feb	16-feb	09-jan	12-jan	23	22
05-feb	09-feb	13-feb	17-feb	10-jan	13-jan	24	23
06-feb	10-feb	14-feb	18-feb	11-jan	14-jan	25	24
07-feb	11-feb	15-feb	19-feb	12-jan	15-jan	26	25
08-feb	12-feb	16-feb	20-feb	13-jan	16-jan	27	26
09-feb	13-feb	17-feb	21-feb	14-jan	17-jan	28	27
10-feb	14-feb	18-feb	22-feb	15-jan	18-jan	29	28
11-feb	15-feb	19-feb	23-feb	16-jan	19-jan	30	29
12-feb	16-feb	20-feb	24-feb	17-jan	20-jan	31	30
13-feb	17-feb	21-feb	25-feb	18-jan	21-jan	32	31

14-feb	18-feb	22-feb	26-feb	19-jan		33	
15-feb	19-feb	23-feb	27-feb	20-jan	22-jan	34	32
16-feb	20-feb	24-feb	28-feb	21-jan	23-jan	35	33
17-feb	21-feb	25-feb	01-mar	22-jan	24-jan	36	34
18-feb	22-feb	26-feb	02-mar	23-jan	25-jan	37	35
19-feb	23-feb	27-feb	03-mar	24-jan	26-jan	38	36
20-feb	24-feb	28-feb	04-mar	25-jan	27-jan	39	37
21-feb	25-feb	01-mar	05-mar	26-jan	28-jan	40	38
22-feb	26-feb	02-mar	06-mar	27-jan	29-jan	41	39
23-feb	27-feb	03-mar	07-mar	28-jan	30-jan	42	40
24-feb	28-feb	04-mar	08-mar	29-jan	31-jan	43	41
25-feb	01-mar	05-mar	09-mar	30-jan	01-feb	44	42
26-feb	02-mar	06-mar	10-mar	31-jan	02-feb	45	43
27-feb	03-mar	07-mar	11-mar	01-feb	03-feb	46	44
28-feb	04-mar	08-mar	12-mar	02-feb	04-feb	47	45
01-mar	05-mar	09-mar	13-mar	03-feb	05-feb	48	46
02-mar	06-mar	10-mar	14-mar	04-feb	06-feb	49	47
03-mar	07-mar	11-mar	15-mar	05-feb	07-feb	50	48
04-mar	08-mar	12-mar	16-mar	06-feb	08-feb	51	49
05-mar	09-mar	13-mar	17-mar	07-feb	09-feb	52	50
06-mar	10-mar	14-mar	18-mar	08-feb		53	
07-mar	11-mar	15-mar	19-mar	09-feb	10-feb	54	51
08-mar	12-mar	16-mar	20-mar	10-feb	11-feb	55	52
09-mar	13-mar	17-mar	21-mar	11-feb	12-feb	56	53
10-mar	14-mar	18-mar	22-mar	12-feb	13-feb	57	54
11-mar	15-mar	19-mar	23-mar	13-feb	14-feb	58	55
12-mar	16-mar	20-mar	24-mar	14-feb	15-feb	59	56
13-mar	17-mar	21-mar	25-mar	15-feb	16-feb	60	57
14-mar	18-mar	22-mar	26-mar	16-feb	17-feb	61	58
15-mar	19-mar	23-mar	27-mar	17-feb	18-feb	62	59
16-mar	20-mar	24-mar	28-mar	18-feb	19-feb	63	60
17-mar	21-mar	25-mar	29-mar	19-feb	20-feb	64	61
18-mar	22-mar	26-mar	30-mar	20-feb	21-feb	65	62
19-mar	23-mar	27-mar	31-mar	21-feb	22-feb	66	63
20-mar	24-mar	28-mar	01-apr	22-feb	23-feb	67	64
21-mar	25-mar	29-mar	02-apr	23-feb	24-feb	68	65
22-mar	26-mar	30-mar	03-apr	24-feb	25-feb	69	66
23-mar	27-mar	31-mar	04-apr	25-feb	26-feb	70	67
24-mar	28-mar	01-apr	05-apr	26-feb	27-feb	71	68
25-mar	29-mar	02-apr	06-apr	27-feb	28-feb	72	69
26-mar	30-mar	03-apr	07-apr	28-feb		73	
27-mar	31-mar	04-apr	08-apr	01-mar	01-mar	74	70
28-mar	01-apr	05-apr	09-apr	02-mar	02-mar	75	71
29-mar	02-apr	06-apr	10-apr	03-mar	03-mar	76	72
30-mar	03-apr	07-apr	11-apr	04-mar	04-mar	77	73
31-mar	04-apr	08-apr	12-apr	05-mar	05-mar	78	74
01-apr	05-apr	09-apr	13-apr	06-mar	06-mar	79	75
02-apr	06-apr	10-apr	14-apr	07-mar	07-mar	80	76
03-apr	07-apr	11-apr	15-apr	08-mar	08-mar	81	77
04-apr	08-apr	12-apr	16-apr	09-mar	09-mar	82	78
05-apr	09-apr	13-apr	17-apr	10-mar	10-mar	83	79
06-apr	10-apr	14-apr	18-apr	11-mar	11-mar	84	80
07-apr	11-apr	15-apr	19-apr	12-mar	12-mar	85	81
08-apr	12-apr	16-apr	20-apr	13-mar	13-mar	86	82

09-apr	13-apr	17-apr	21-apr	14-mar	14-mar	87	83
10-apr	14-apr	18-apr	22-apr	15-mar	15-mar	88	84
11-apr	15-apr	19-apr	23-apr	16-mar	16-mar	89	85
12-apr	16-apr	20-apr	24-apr	17-mar	17-mar	90	86
13-apr	17-apr	21-apr	25-apr	18-mar	18-mar	91	87
14-apr	18-apr	22-apr	26-apr	19-mar	19-mar	92	88
15-apr	19-apr	23-apr	27-apr	20-mar	20-mar	93	89
16-apr	20-apr	24-apr	28-apr	21-mar	21-mar	94	90
17-apr	21-apr	25-apr	29-apr	22-mar	22-mar	95	91
18-apr	22-apr	26-apr	30-apr	23-mar	23-mar	96	92
19-apr	23-apr	27-apr	01-maj	24-mar	24-mar	97	93
20-apr	24-apr	28-apr	02-maj	25-mar	25-mar	98	94
21-apr	25-apr	29-apr	03-maj	26-mar	26-mar	99	95
22-apr	26-apr	30-apr	04-maj	27-mar	27-mar	100	96
23-apr	27-apr	01-maj	05-maj	28-mar	28-mar	101	97
24-apr	28-apr	02-maj	06-maj	29-mar	29-mar	102	98
25-apr	29-apr	03-maj	07-maj	30-mar	30-mar	103	99
26-apr	30-apr	04-maj	08-maj	31-mar	31-mar	104	100
27-apr	01-maj	05-maj	09-maj	01-apr	01-apr	105	101
28-apr	02-maj	06-maj	10-maj	02-apr	02-apr	106	102
29-apr	03-maj	07-maj	11-maj	03-apr	03-apr	107	103
30-apr	04-maj	08-maj	12-maj	04-apr	04-apr	108	104
01-maj	05-maj	09-maj	13-maj	05-apr	05-apr	109	105
02-maj	06-maj	10-maj	14-maj	06-apr	06-apr	110	106
03-maj	07-maj	11-maj	15-maj	07-apr	07-apr	111	107
04-maj	08-maj	12-maj	16-maj	08-apr	08-apr	112	108
05-maj	09-maj	13-maj	17-maj	09-apr	09-apr	113	109
06-maj	10-maj	14-maj	18-maj	10-apr	10-apr	114	110
07-maj	11-maj	15-maj	19-maj	11-apr	11-apr	115	111
08-maj	12-maj	16-maj	20-maj	12-apr	12-apr	116	112
09-maj	13-maj	17-maj	21-maj	13-apr	13-apr	117	113
10-maj	14-maj	18-maj	22-maj	14-apr	14-apr	118	114
11-maj	15-maj	19-maj	23-maj	15-apr	15-apr	119	115
12-maj	16-maj	20-maj	24-maj	16-apr	16-apr	120	116
13-maj	17-maj	21-maj	25-maj	17-apr	17-apr	121	117
14-maj	18-maj	22-maj	26-maj	18-apr	18-apr	122	118
15-maj	19-maj	23-maj	27-maj	19-apr	19-apr	123	119
16-maj	20-maj	24-maj	28-maj	20-apr	20-apr	124	120
17-maj	21-maj	25-maj	29-maj	21-apr	21-apr	125	121
18-maj	22-maj	26-maj	30-maj	22-apr	22-apr	126	122
19-maj	23-maj	27-maj	31-maj	23-apr	23-apr	127	123
20-maj	24-maj	28-maj	01-jun	24-apr	24-apr	128	124
21-maj	25-maj	29-maj	02-jun	25-apr	25-apr	129	125
22-maj	26-maj	30-maj	03-jun	26-apr	26-apr	130	126
23-maj	27-maj	31-maj	04-jun	27-apr	27-apr	131	127
24-maj	28-maj	01-jun	05-jun	28-apr	28-apr	132	128
25-maj	29-maj	02-jun	06-jun	29-apr	29-apr	133	129
26-maj	30-maj	03-jun	07-jun	30-apr	30-apr	134	130
27-maj	31-maj	04-jun	08-jun	01-maj		135	
28-maj	01-jun	05-jun	09-jun	02-maj	01-maj	136	131
29-maj	02-jun	06-jun	10-jun	03-maj	02-maj	137	132
30-maj	03-jun	07-jun	11-jun	04-maj	03-maj	138	133
31-maj	04-jun	08-jun	12-jun	05-maj	04-maj	139	134
01-jun	05-jun	09-jun	13-jun	06-maj	05-maj	140	135

02-jun	06-jun	10-jun	14-jun	07-maj	06-maj	141	136
03-jun	07-jun	11-jun	15-jun	08-maj	07-maj	142	137
04-jun	08-jun	12-jun	16-jun	09-maj	08-maj	143	138
05-jun	09-jun	13-jun	17-jun	10-maj	09-maj	144	139
06-jun	10-jun	14-jun	18-jun	11-maj	10-maj	145	140
07-jun	11-jun	15-jun	19-jun	12-maj	11-maj	146	141
08-jun	12-jun	16-jun	20-jun	13-maj	12-maj	147	142
09-jun	13-jun	17-jun	21-jun	14-maj	13-maj	148	143
10-jun	14-jun	18-jun	22-jun	15-maj	14-maj	149	144
11-jun	15-jun	19-jun	23-jun	16-maj	15-maj	150	145
12-jun	16-jun	20-jun	24-jun	17-maj	16-maj	151	146
13-jun	17-jun	21-jun	25-jun	18-maj	17-maj	152	147
14-jun	18-jun	22-jun	26-jun	19-maj	18-maj	153	148
15-jun	19-jun	23-jun	27-jun	20-maj	19-maj	154	149
16-jun	20-jun	24-jun	28-jun	21-maj	20-maj	155	150
17-jun	21-jun	25-jun	29-jun	22-maj	21-maj	156	151
18-jun	22-jun	26-jun	30-jun	23-maj	22-maj	157	152
19-jun	23-jun	27-jun	01-jul	24-maj	23-maj	158	153
20-jun	24-jun	28-jun	02-jul	25-maj	24-maj	159	154
21-jun	25-jun	29-jun	03-jul	26-maj	25-maj	160	155
22-jun	26-jun	30-jun	04-jul	27-maj	26-maj	161	156
23-jun	27-jun	01-jul	05-jul	28-maj	27-maj	162	157
24-jun	28-jun	02-jul	06-jul	29-maj	28-maj	163	158
25-jun	29-jun	03-jul	07-jul	30-maj	29-maj	164	159
26-jun	30-jun	04-jul	08-jul	31-maj	30-maj	165	160
27-jun	01-jul	05-jul	09-jul	01-jun	31-maj	166	161
28-jun	02-jul	06-jul	10-jul	02-jun	01-jun	167	162
29-jun	03-jul	07-jul	11-jul	03-jun	02-jun	168	163
30-jun	04-jul	08-jul	12-jul	04-jun	03-jun	169	164
01-jul	05-jul	09-jul	13-jul	05-jun	04-jun	170	165
02-jul	06-jul	10-jul	14-jul	06-jun	05-jun	171	166
03-jul	07-jul	11-jul	15-jul	07-jun	06-jun	172	167
04-jul	08-jul	12-jul	16-jul	08-jun	07-jun	173	168
05-jul	09-jul	13-jul	17-jul	09-jun	08-jun	174	169
06-jul	10-jul	14-jul	18-jul	10-jun	09-jun	175	170
07-jul	11-jul	15-jul	19-jul	11-jun	10-jun	176	171
08-jul	12-jul	16-jul	20-jul	12-jun	11-jun	177	172
09-jul	13-jul	17-jul	21-jul	13-jun	12-jun	178	173
10-jul	14-jul	18-jul	22-jul	14-jun	13-jun	179	174
11-jul	15-jul	19-jul	23-jul	15-jun	14-jun	180	175
12-jul	16-jul	20-jul	24-jul	16-jun	15-jun	181	176
13-jul	17-jul	21-jul	25-jul	17-jun	16-jun	182	177
14-jul	18-jul	22-jul	26-jul	18-jun	17-jun	183	178
15-jul	19-jul	23-jul	27-jul	19-jun	18-jun	184	179
16-jul	20-jul	24-jul	28-jul	20-jun	19-jun	185	180
17-jul	21-jul	25-jul	29-jul	21-jun	20-jun	186	181
18-jul	22-jul	26-jul	30-jul	22-jun	21-jun	187	182
19-jul	23-jul	27-jul	31-jul	23-jun	22-jun	188	183
20-jul	24-jul	28-jul	01-aug	24-jun	23-jun	189	184
21-jul	25-jul	29-jul	02-aug	25-jun	24-jun	190	185
22-jul	26-jul	30-jul	03-aug	26-jun	25-jun	191	186
23-jul	27-jul	31-jul	04-aug	27-jun	26-jun	192	187
24-jul	28-jul	01-aug	05-aug	28-jun	27-jun	193	188
25-jul	29-jul	02-aug	06-aug	29-jun	28-jun	194	189

26-jul	30-jul	03-aug	07-aug	30-jun	29-jun	195	190
27-jul	31-jul	04-aug	08-aug	01-jul	30-jun	196	191
28-jul	01-aug	05-aug	09-aug	02-jul	01-jul	197	192
29-jul	02-aug	06-aug	10-aug	03-jul	02-jul	198	193
30-jul	03-aug	07-aug	11-aug	04-jul	03-jul	199	194
31-jul	04-aug	08-aug	12-aug	05-jul	04-jul	200	195
01-aug	05-aug	09-aug	13-aug	06-jul	05-jul	201	196
02-aug	06-aug	10-aug	14-aug	07-jul	06-jul	202	197
03-aug	07-aug	11-aug	15-aug	08-jul	07-jul	203	198
04-aug	08-aug	12-aug	16-aug	09-jul	08-jul	204	199
05-aug	09-aug	13-aug	17-aug	10-jul	09-jul	205	200
06-aug	10-aug	14-aug	18-aug	11-jul	10-jul	206	201
					11-jul		202
07-aug	11-aug	15-aug	19-aug	12-jul	12-jul	207	203
08-aug	12-aug	16-aug	20-aug	13-jul	13-jul	208	204
09-aug	13-aug	17-aug	21-aug	14-jul	14-jul	209	205
10-aug	14-aug	18-aug	22-aug	15-jul	15-jul	210	206
11-aug	15-aug	19-aug	23-aug	16-jul	16-jul	211	207
12-aug	16-aug	20-aug	24-aug	17-jul	17-jul	212	208
13-aug	17-aug	21-aug	25-aug	18-jul	18-jul	213	209
14-aug	18-aug	22-aug	26-aug	19-jul	19-jul	214	210
15-aug	19-aug	23-aug	27-aug	20-jul	20-jul	215	211
16-aug	20-aug	24-aug	28-aug	21-jul	21-jul	216	212
17-aug	21-aug	25-aug	29-aug	22-jul	22-jul	217	213
18-aug	22-aug	26-aug	30-aug	23-jul	23-jul	218	214
19-aug	23-aug	27-aug	31-aug	24-jul	24-jul	219	215
20-aug	24-aug	28-aug	01-sep	25-jul	25-jul	220	216
21-aug	25-aug	29-aug	02-sep	26-jul	26-jul	221	217
22-aug	26-aug	30-aug	03-sep	27-jul	27-jul	222	218
23-aug	27-aug	31-aug	04-sep	28-jul	28-jul	223	219
24-aug	28-aug	01-sep	05-sep	29-jul	29-jul	224	220
25-aug	29-aug	02-sep	06-sep	30-jul	30-jul	225	221
					31-jul		222
26-aug	30-aug	03-sep	07-sep	31-jul	01-aug	226	223
27-aug	31-aug	04-sep	08-sep	01-aug	02-aug	227	224
28-aug	01-sep	05-sep	09-sep	02-aug	03-aug	228	225
29-aug	02-sep	06-sep	10-sep	03-aug	04-aug	229	226
30-aug	03-sep	07-sep	11-sep	04-aug	05-aug	230	227
31-aug	04-sep	08-sep	12-sep	05-aug	06-aug	231	228
01-sep	05-sep	09-sep	13-sep	06-aug	07-aug	232	229
02-sep	06-sep	10-sep	14-sep	07-aug	08-aug	233	230
03-sep	07-sep	11-sep	15-sep	08-aug	09-aug	234	231
04-sep	08-sep	12-sep	16-sep	09-aug	10-aug	235	232
05-sep	09-sep	13-sep	17-sep	10-aug	11-aug	236	233
06-sep	10-sep	14-sep	18-sep	11-aug	12-aug	237	234
07-sep	11-sep	15-sep	19-sep	12-aug	13-aug	238	235
08-sep	12-sep	16-sep	20-sep	13-aug	14-aug	239	236
09-sep	13-sep	17-sep	21-sep	14-aug	15-aug	240	237
10-sep	14-sep	18-sep	22-sep	15-aug	16-aug	241	238
11-sep	15-sep	19-sep	23-sep	16-aug	17-aug	242	239
12-sep	16-sep	20-sep	24-sep	17-aug	18-aug	243	240
13-sep	17-sep	21-sep	25-sep	18-aug	19-aug	244	241
					20-aug		242
14-sep	18-sep	22-sep	26-sep	19-aug	21-aug	245	243

15-sep	19-sep	23-sep	27-sep	20-aug	22-aug	246	244
16-sep	20-sep	24-sep	28-sep	21-aug	23-aug	247	245
17-sep	21-sep	25-sep	29-sep	22-aug	24-aug	248	246
18-sep	22-sep	26-sep	30-sep	23-aug	25-aug	249	247
19-sep	23-sep	27-sep	01-okt	24-aug	26-aug	250	248
20-sep	24-sep	28-sep	02-okt	25-aug	27-aug	251	249
21-sep	25-sep	29-sep	03-okt	26-aug	28-aug	252	250
22-sep	26-sep	30-sep	04-okt	27-aug	29-aug	253	251
23-sep	27-sep	01-okt	05-okt	28-aug	30-aug	254	252
24-sep	28-sep	02-okt	06-okt	29-aug	31-aug	255	253
25-sep	29-sep	03-okt	07-okt	30-aug	01-sep	256	254
26-sep	30-sep	04-okt	08-okt	31-aug	02-sep	257	255
27-sep	01-okt	05-okt	09-okt	01-sep	03-sep	258	256
28-sep	02-okt	06-okt	10-okt	02-sep	04-sep	259	257
29-sep	03-okt	07-okt	11-okt	03-sep	05-sep	260	258
30-sep	04-okt	08-okt	12-okt	04-sep	06-sep	261	259
01-okt	05-okt	09-okt	13-okt	05-sep	07-sep	262	260
02-okt	06-okt	10-okt	14-okt	06-sep	08-sep	263	261
					09-sep		262
03-okt	07-okt	11-okt	15-okt	07-sep	10-sep	264	263
04-okt	08-okt	12-okt	16-okt	08-sep	11-sep	265	264
05-okt	09-okt	13-okt	17-okt	09-sep	12-sep	266	265
06-okt	10-okt	14-okt	18-okt	10-sep	13-sep	267	266
07-okt	11-okt	15-okt	19-okt	11-sep	14-sep	268	267
08-okt	12-okt	16-okt	20-okt	12-sep	15-sep	269	268
09-okt	13-okt	17-okt	21-okt	13-sep	16-sep	270	269
10-okt	14-okt	18-okt	22-okt	14-sep	17-sep	271	270
11-okt	15-okt	19-okt	23-okt	15-sep	18-sep	272	271
12-okt	16-okt	20-okt	24-okt	16-sep	19-sep	273	272
13-okt	17-okt	21-okt	25-okt	17-sep	20-sep	274	273
14-okt	18-okt	22-okt	26-okt	18-sep	21-sep	275	274
15-okt	19-okt	23-okt	27-okt	19-sep	22-sep	276	275
16-okt	20-okt	24-okt	28-okt	20-sep	23-sep	277	276
17-okt	21-okt	25-okt	29-okt	21-sep	24-sep	278	277
18-okt	22-okt	26-okt	30-okt	22-sep	25-sep	279	278
19-okt	23-okt	27-okt	31-okt	23-sep	26-sep	280	279
20-okt	24-okt	28-okt	01-nov	24-sep	27-sep	281	280
21-okt	25-okt	29-okt	02-nov	25-sep	28-sep	282	281
22-okt	26-okt	30-okt	03-nov	26-sep	29-sep	283	282
23-okt	27-okt	31-okt	04-nov	27-sep	30-sep	284	283
24-okt	28-okt	01-nov	05-nov	28-sep	01-okt	285	284
25-okt	29-okt	02-nov	06-nov	29-sep	02-okt	286	285
26-okt	30-okt	03-nov	07-nov	30-sep	03-okt	287	286
27-okt	31-okt	04-nov	08-nov	01-okt	04-okt	288	287
28-okt	01-nov	05-nov	09-nov	02-okt	05-okt	289	288
29-okt	02-nov	06-nov	10-nov	03-okt	06-okt	290	289
30-okt	03-nov	07-nov	11-nov	04-okt	07-okt	291	290
31-okt	04-nov	08-nov	12-nov	05-okt	08-okt	292	291
01-nov	05-nov	09-nov	13-nov	06-okt	09-okt	293	292
02-nov	06-nov	10-nov	14-nov	07-okt	10-okt	294	293
03-nov	07-nov	11-nov	15-nov	08-okt	11-okt	295	294
04-nov	08-nov	12-nov	16-nov	09-okt	12-okt	296	295
05-nov	09-nov	13-nov	17-nov	10-okt	13-okt	297	296
06-nov	10-nov	14-nov	18-nov	11-okt	14-okt	298	297

07-nov	11-nov	15-nov	19-nov	12-okt	15-okt	299	298
08-nov	12-nov	16-nov	20-nov	13-okt	16-okt	300	299
09-nov	13-nov	17-nov	21-nov	14-okt	17-okt	301	300
10-nov	14-nov	18-nov	22-nov	15-okt	18-okt	302	301
11-nov	15-nov	19-nov	23-nov	16-okt	19-okt	303	302
12-nov	16-nov	20-nov	24-nov	17-okt	20-okt	304	303
13-nov	17-nov	21-nov	25-nov	18-okt	21-okt	305	304
14-nov	18-nov	22-nov	26-nov	19-okt	22-okt	306	305
15-nov	19-nov	23-nov	27-nov	20-okt	23-okt	307	306
16-nov	20-nov	24-nov	28-nov	21-okt	24-okt	308	307
17-nov	21-nov	25-nov	29-nov	22-okt	25-okt	309	308
18-nov	22-nov	26-nov	30-nov	23-okt	26-okt	310	309
19-nov	23-nov	27-nov	01-dec	24-okt	27-okt	311	310
20-nov	24-nov	28-nov	02-dec	25-okt	28-okt	312	311
21-nov	25-nov	29-nov	03-dec	26-okt	29-okt	313	312
22-nov	26-nov	30-nov	04-dec	27-okt	30-okt	314	313
23-nov	27-nov	01-dec	05-dec	28-okt	31-okt	315	314
24-nov	28-nov	02-dec	06-dec	29-okt	01-nov	316	315
25-nov	29-nov	03-dec	07-dec	30-okt	02-nov	317	316
26-nov	30-nov	04-dec	08-dec	31-okt	03-nov	318	317
					04-nov		318
27-nov	01-dec	05-dec	09-dec	01-nov	05-nov	319	319
28-nov	02-dec	06-dec	10-dec	02-nov	06-nov	320	320
29-nov	03-dec	07-dec	11-dec	03-nov	07-nov	321	321
30-nov	04-dec	08-dec	12-dec	04-nov	08-nov	322	322
01-dec	05-dec	09-dec	13-dec	05-nov	09-nov	323	323
02-dec	06-dec	10-dec	14-dec	06-nov	10-nov	324	324
03-dec	07-dec	11-dec	15-dec	07-nov	11-nov	325	325
04-dec	08-dec	12-dec	16-dec	08-nov	12-nov	326	326
05-dec	09-dec	13-dec	17-dec	09-nov	13-nov	327	327
06-dec	10-dec	14-dec	18-dec	10-nov	14-nov	328	328
07-dec	11-dec	15-dec	19-dec	11-nov	15-nov	329	329
08-dec	12-dec	16-dec	20-dec	12-nov	16-nov	330	330
09-dec	13-dec	17-dec	21-dec	13-nov	17-nov	331	331
10-dec	14-dec	18-dec	22-dec	14-nov	18-nov	332	332
11-dec	15-dec	19-dec	23-dec	15-nov	19-nov	333	333
12-dec	16-dec	20-dec	24-dec	16-nov	20-nov	334	334
13-dec	17-dec	21-dec	25-dec	17-nov	21-nov	335	335
14-dec	18-dec	22-dec	26-dec	18-nov	22-nov	336	336
15-dec	19-dec	23-dec	27-dec	19-nov	23-nov	337	337
16-dec	20-dec	24-dec	28-dec	20-nov	24-nov	338	338
17-dec	21-dec	25-dec	29-dec	21-nov	25-nov	339	339
18-dec	22-dec	26-dec	30-dec	22-nov	26-nov	340	340
19-dec	23-dec	27-dec	31-dec	23-nov	27-nov	341	341
20-dec	24-dec	28-dec	01-jan	24-nov	28-nov	342	342
21-dec	25-dec	29-dec	02-jan	25-nov	29-nov	343	343
22-dec	26-dec	30-dec	03-jan	26-nov	30-nov	344	344
23-dec	27-dec	31-dec	04-jan	27-nov	01-dec	345	345
24-dec	28-dec	01-jan	05-jan	28-nov	02-dec	346	346
25-dec	29-dec	02-jan	06-jan	29-nov	03-dec	347	347
26-dec	30-dec	03-jan	07-jan	30-nov	04-dec	348	348
27-dec	31-dec	04-jan	08-jan	01-dec	05-dec	349	349
28-dec	01-jan	05-jan	09-jan	02-dec	06-dec	350	350
29-dec	02-jan	06-jan	10-jan	03-dec	07-dec	351	351

30-dec	03-jan	07-jan	11-jan	04-dec	08-dec	352	352
31-dec	04-jan	08-jan	12-jan	05-dec	09-dec	353	353
01-jan	05-jan	09-jan	13-jan	06-dec	10-dec	354	354
02-jan	06-jan	10-jan	14-jan	07-dec	11-dec	355	355
03-jan	07-jan	11-jan	15-jan	08-dec	12-dec	356	356
04-jan	08-jan	12-jan	16-jan	09-dec	13-dec	357	357
05-jan	09-jan	13-jan	17-jan	10-dec	14-dec	358	358
06-jan	10-jan	14-jan	18-jan	11-dec	15-dec	359	359
07-jan	11-jan	15-jan	19-jan	12-dec	16-dec	360	360
08-jan	12-jan	16-jan	20-jan	13-dec	17-dec	361	361
09-jan	13-jan	17-jan	21-jan	14-dec	18-dec	362	362
10-jan	14-jan	18-jan	22-jan	15-dec	19-dec	363	363
11-jan	15-jan	19-jan	23-jan	16-dec	20-dec	364	364
12-jan	16-jan	20-jan	24-jan	17-dec	21-dec	365	365
13-jan	17-jan	21-jan	25-jan	18-dec	22-dec	1	1
14-jan	18-jan	22-jan	26-jan	19-dec	23-dec	2	2
15-jan	19-jan	23-jan	27-jan	20-dec	24-dec	3	3
16-jan	20-jan	24-jan	28-jan	21-dec	25-dec	4	4
17-jan	21-jan	25-jan	29-jan	22-dec	26-dec	5	5
18-jan	22-jan	26-jan	30-jan	23-dec	27-dec	6	6
19-jan	23-jan	27-jan	31-jan	24-dec	28-dec	7	7
20-jan	24-jan	28-jan	01-feb	25-dec	29-dec	8	8
21-jan	25-jan	29-jan	02-feb	26-dec	30-dec	9	9
22-jan	26-jan	30-jan	03-feb	27-dec	31-dec	10	10
23-jan	27-jan	31-jan	04-feb	28-dec	01-jan	11	11
24-jan	28-jan	01-feb	05-feb	29-dec	02-jan	12	12
25-jan	29-jan	02-feb	06-feb	30-dec	03-jan	13	13
26-jan	30-jan	03-feb	07-feb	31-dec	04-jan	14	14

Gångriktning på Falbygdens gånggrifter

Tabell med uppgifter om löpnummer, socken och RAÄ-nummer, nygrader för riktningen hos kammare och gång samt skillnaden däremellan, varefter gångens riktning är omräknad till vanliga grader. De gångriktningar som är markerade med röd text i grön cell, är en uppskattning som tagits fram genom att lägga 90° till kammarens riktning.

Förslag på tolkningar av riktningens innebörd, dels sol och måne vid viktiga händelser, dels Venus samt den ljusstarka stjärnan Sirius.

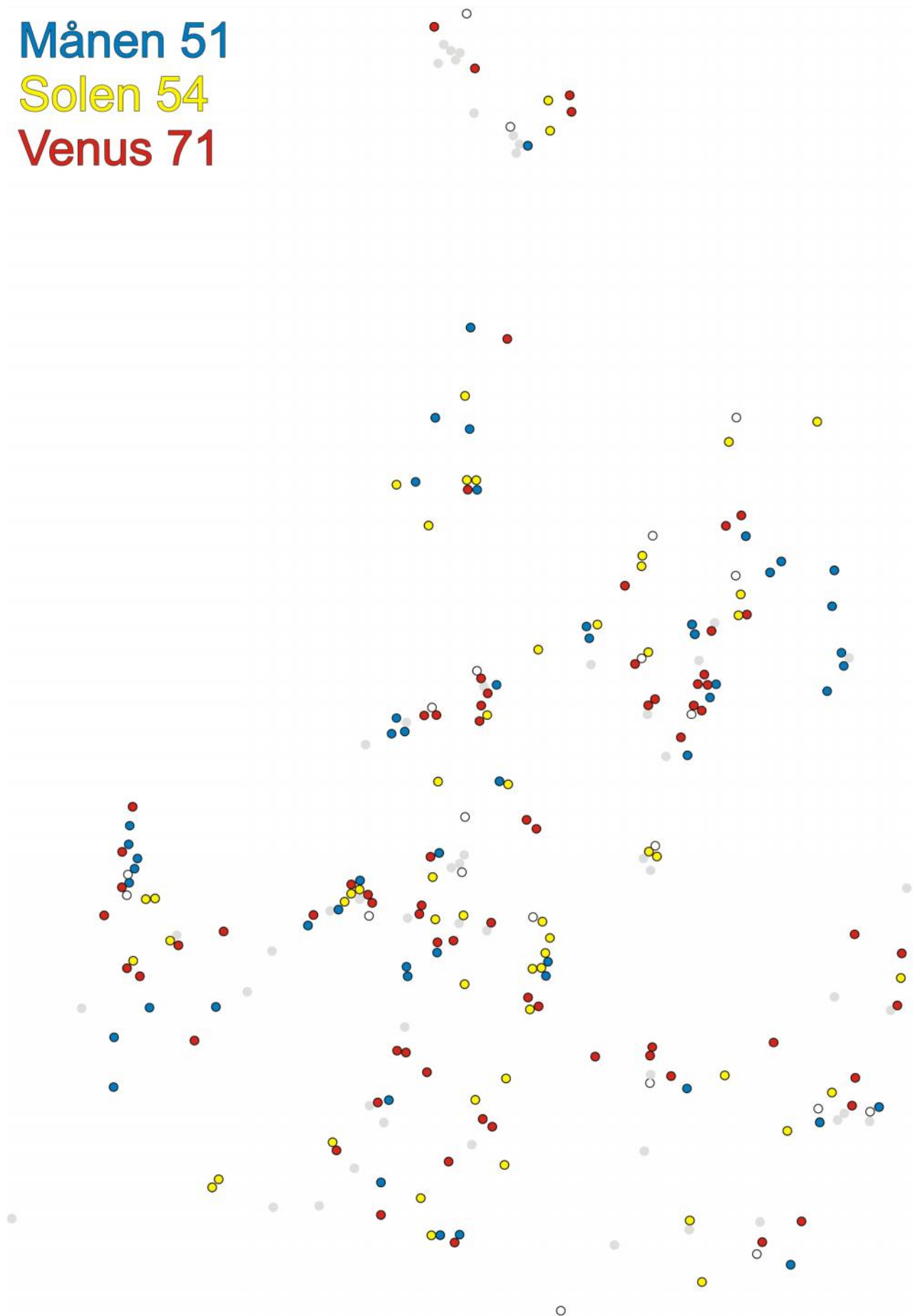
Nr	Socken & RAÄ-nr	nygrader			grader			
		kammare	gång	skillnad				
Fa 232	Gökhem 17	381	81	100	72,9		Venus	Höstdagjämning 3298
Fa 25	Hornborga 47	388	88	100	79,2	Månen	Dagjämning nordlig max	Venus
Fa 234	Gökhem 19	390	90	100	81,0	Månen	Dagjämning nordlig max	Venus
Fa 236	Gökhem 29	390	90		81,0	Månen	Dagjämning nordlig max	Venus
Fa 24	Hornborga 34	0	92	92	82,8	Månen	Dagjämning nordlig max	Venus
Fa 29	Sätuna 22	392	92		82,8	Månen	Dagjämning nordlig max	Venus
Fa 246	Gökhem 90	380	93	113	83,7	Månen	Dagjämning nordlig max	Venus
Fa 137	Karleby 82	399	99		89,1	Solen	Dagjämning	Venus
Fa 31	Borgunda 4	0	100	100	90,0	Solen	Dagjämning	Venus
Fa 22	Hornborga 31	0	100	100	90,0	Solen	Dagjämning	Venus
Fa 23	Hornborga 33	0	100	100	90,0	Solen	Dagjämning	Venus
Fa 26	Hornborga 53	0	100	100	90,0	Solen	Dagjämning	Venus
Fa 40	Segestad 41		100		90,0	Solen	Dagjämning	Venus
Fa 127	Karleby 3	399	100	101	90,0	Solen	Dagjämning	Venus
Fa 131	Karleby 55	8	100	92	90,0	Solen	Dagjämning	Venus
Fa 133	Karleby 58	393	100	107	90,0	Solen	Dagjämning	Venus
Fa 135	Karleby 60	2	100	98	90,0	Solen	Dagjämning	Venus
Fa 191	Slöta 12	0	100	100	90,0	Solen	Dagjämning	Venus
Fa 212	Kinneved 3	0	100	100	90,0	Solen	Dagjämning	Venus
Fa 136	Karleby 76	1	101	100	90,9	Solen	Dagjämning	Venus
Fa 233	Gökhem 18	3	103	100	92,7		Venus	Valborg - Beltaine 3298
Fa 37	Brunnhem 14	5	104	100	93,6		Venus	Valborg - Beltaine 3298
Fa 111	Falköpings stad 28	17	104	87	93,6		Venus	Valborg - Beltaine 3298
Fa 72	Valtorp 1	4	104	100	93,6		Venus	Valborg - Beltaine 3298
Fa 229	Gökhem 12	0	105	105	94,5		Venus	Valborg - Beltaine 3298
Fa 138	Karleby 83		105		94,5		Venus	Valborg - Beltaine 3298
Fa 165	Skörstorp 32	5	105		94,5		Venus	Valborg - Beltaine 3298
Fa 98	Falköpings stad 2	6	106		95,4		Venus	Valborg - Beltaine 3298
Fa 58	Högstena 13	6	106		95,4		Venus	Valborg - Beltaine 3298
Fa 56	Högstena 9	7	107	100	96,3	Månen	Dagjämning sydlig max	Venus
Fa 77	Gudhem 5a	7	107		96,3	Månen	Dagjämning sydlig max	Venus
Fa 79	Gudhem 7	7	107	100	96,3	Månen	Dagjämning sydlig max	Venus
Fa 120	Falköping Östra 5	7	107		96,3	Månen	Dagjämning sydlig max	Venus
Fa 184	Kymbo 7	7	107		96,3	Månen	Dagjämning sydlig max	Venus
Fa 63	Högstena 23	8	108		97,2	Månen	Dagjämning sydlig max	Venus
Fa 80	Gudhem 8	8	108		97,2	Månen	Dagjämning sydlig max	Venus
Fa 101	Falköpings stad 7	8	108	100	97,2	Månen	Dagjämning sydlig max	Venus
Fa 147	Tiarp 6	8	108		97,2	Månen	Dagjämning sydlig max	Venus
Fa 148	Kungslena 44	8	108	100	97,2	Månen	Dagjämning sydlig max	Venus

Fa 151	Kungslena 56	8	108		97,2	Månen	Dagjämning sydlig max	Venus	
Fa 164	Skörstorp 13	9	109		98,1	Månen	Dagjämning sydlig max	Venus	
Fa 220	Göteve 8	9	109	100	98,1	Månen	Dagjämning sydlig max	Venus	
Fa 221	Göteve 29	9	109	100	98,1	Månen	Dagjämning sydlig max	Venus	
Fa 41	Segerstad 58	10	110	100	99,0	Månen	Dagjämning sydlig max	Venus	
Fa 132	Karleby 57	15	110	95	99,0	Månen	Dagjämning sydlig max	Venus	
Fa 134	Karleby 59	0	110	110	99,0	Månen	Dagjämning sydlig max	Venus	
Fa 150	Kungslena 47	3	110	107	99,0	Månen	Dagjämning sydlig max	Venus	
Fa 208	Vårkumla 16	10	110		99,0	Månen	Dagjämning sydlig max	Venus	
Fa 231	Gökhem 14	10	110		99,0	Månen	Dagjämning sydlig max	Venus	
Fa 235	Gökhem 26	4	110	106	99,0	Månen	Dagjämning sydlig max	Venus	
Fa 42	Segerstad 59	11	111		99,9	Månen	Dagjämning sydlig max	Venus	
Fa 75	Valtorp 4	11	111	100	99,9	Månen	Dagjämning sydlig max	Venus	
Fa 145	Tiarp 1	12	112		100,8			Venus	
Fa 195	Slöta 25	12	112	100	100,8			Venus	
Fa 1	Skärv 28	14	114	100	102,6			Venus	
Fa 21	Hornborga 22	16	114	98	102,6			Venus	
Fa 53	Högstena 6	14	114	100	102,6			Venus	
Fa 54	Högstena 7	14	114		102,6			Venus	
Fa 55	Högstena 8	14	114		102,6			Venus	
Fa 59	Högstena 14	14	114	100	102,6			Venus	
Fa 62	Högstena 20	14	114	100	102,6			Venus	
Fa 94	Friggeråker 22	14	114	100	102,6			Venus	
Fa 99	Falköpings stad 3	20	114	94	102,6			Venus	
Fa 109	Falköpings stad 24	11	114	103	102,6			Venus	
Fa 128	Karleby 35	14	114	100	102,6			Venus	
Fa 160	Skörstorp 5	14	114		102,6			Venus	
Fa 237	Gökhem 31	14	114		102,6			Venus	
Fa 3	Skärv 79	15	115	100	103,5			Venus	
Fa 36	Stenstorp 46	15	115		103,5			Venus	
Fa 73	Valtorp 2	15	115	100	103,5			Venus	
Fa 84	Torbjörntorp 1	15	115	100	103,5			Venus	
Fa 152	Dimbo 3	7	116	109	104,4			Venus	
Fa 202	Luttra 16	17	117	100	105,3			Venus	
Fa 230	Gökhem 13	20	117	97	105,3			Venus	
Fa 162	Skörstorp 8	18	118	100	106,2			Venus	
Fa 227	Marka 19	18	118	100	106,2			Venus	
Fa 91	Torbjörntorp 57	19	119	100	107,1			Venus	
Fa 130	Karleby 37	12	120	108	108,0			Venus	12-14 febr
Fa 193	Slöta 17	20	120	100	108,0			Venus	12-14 febr
Fa 213	Kinneved 5	20	120	100	108,0			Venus	12-14 febr
Fa 243	Gökhem 78	20	120	100	108,0			Venus	12-14 febr
Fa 244	Gökhem 79	20	120	100	108,0			Venus	12-14 febr
Fa 100	Falköpings stad 4	21	121	100	108,9			Venus	15-19 febr
Fa 121	Falköping Östra 6	21	121		108,9			Venus	15-19 febr
Fa 247	Vilske-Kleva 58	21	121		108,9			Venus	15-19 febr
Fa 18	Varnhem 120	22	122	100	109,8			Venus	20-22 febr
Fa 86	Torbjörntorp 5	22	122		109,8			Venus	20-22 febr
Fa 34	Stenstorp 36	23	123	100	110,7	Månen	1:a fullmånen efter vårdag.	Venus	23-25 febr
Fa 122	Falköping Östra 8	23	123		110,7	Månen	1:a fullmånen efter vårdag.	Venus	23-25 febr
Fa 157	Dimbo 45	36	123	87	110,7	Månen	1:a fullmånen efter vårdag.	Venus	23-25 febr
Fa 49	Dala 86	24	124	100	111,6	Månen	1:a fullmånen efter vårdag.	Venus	26-27 febr
Fa 57	Högstena 11	24	124		111,6	Månen	1:a fullmånen efter vårdag.	Venus	26-27 febr

Fa 61	Högstena 19	24	124		111,6	Månen	1:a fullmånen efter vårdag.	Venus	26-27 febr
Fa 81	Gudhem 19	24	124		111,6	Månen	1:a fullmånen efter vårdag.	Venus	26-27 febr
Fa 155	Dimbo 23a	24	124	100	111,6	Månen	1:a fullmånen efter vårdag.	Venus	26-27 febr
Fa 166	Hångsdala 2	24	124	100	111,6	Månen	1:a fullmånen efter vårdag.	Venus	26-27 febr
Fa 189	Slöta 10	24	124	100	111,6	Månen	1:a fullmånen efter vårdag.	Venus	26-27 febr
Fa 200	Slöta 58	24	124	100	111,6	Månen	1:a fullmånen efter vårdag.	Venus	26-27 febr
Fa 228	Gökhem 5	24	124		111,6	Månen	1:a fullmånen efter vårdag.	Venus	26-27 febr
Fa 85	Torbjörntorp 4	23	125	102	112,5	Månen	1:a fullmånen efter vårdag.	Venus	Kyndelsmässoafton
Fa 190	Slöta 11	25	125	100	112,5	Månen	1:a fullmånen efter vårdag.	Venus	Kyndelsmässoafton
Fa 241	Gökhem 72	23	125	102	112,5	Månen	1:a fullmånen efter vårdag.	Venus	Kyndelsmässoafton
Fa 64	S. Kyrketorp 2	27	127	100	114,3			Venus	2-3 mars
Fa 87	Torbjörntorp 12	39	128	89	115,2			Venus	4-5 mars
Fa 179	Näs 3	28	128	100	115,2			Venus	4-5 mars
Fa 211	Vårkumla 29	28	128	100	115,2			Venus	4-5 mars
Fa 20	Bolum 59	27	129	102	116,1			Venus	6-7 mars
Fa 125	Falköping Östra 100	29	129		116,1			Venus	6-7 mars
Fa 183	Kymbo 4	29	129	100	116,1			Venus	6-7 mars
Fa 194	Slöta 24	29	129	100	116,1			Venus	6-7 mars
Fa 38	Segerstad 29	30	130		117,0			Venus	8-9 mars
Fa 201	Luttra 15	30	130	100	117,0			Venus	8-9 mars
Fa 203	Luttra 20	30	130	100	117,0			Venus	8-9 mars
Fa 225	Marka 15	30	130		117,0			Venus	8-9 mars
Fa 17	Varnhem 115		131		117,9			Venus	10-11 mars Fullmåne
Fa 113	Falköping Västra 4	42	131	89	117,9			Venus	10-11 mars Fullmåne
Fa 69	S. Kyrketorp 13	32	132	100	118,8			Venus	12-13 mars
Fa 209	Vårkumla 17	32	132		118,8			Venus	12-13 mars
Fa 103	Falköpings stad 9	33	133	100	119,7			Venus	14-15 mars
Fa 139	Karleby 105		133		119,7			Venus	14-15 mars
Fa 167	Hångsdala 11	33	133	100	119,7			Venus	14-15 mars
Fa 108	Falköpings stad 19	34	134	100	120,6			Venus	16-17 mars
Fa 159	Ö. Gerum 7	34	134		120,6			Venus	16-17 mars
Fa 2	Skärv 40	35	135	100	121,5	Solen	Kyndelsmässoafton	Venus	
Fa 32	Stenstorp 9	35	135	100	121,5	Solen	Kyndelsmässoafton	Venus	
Fa 48	Dala 85	35	135		121,5	Solen	Kyndelsmässoafton	Venus	
Fa 76	Valtorp 11	35	135		121,5	Solen	Kyndelsmässoafton	Venus	
Fa 96	Friggeråker 32	35	135		121,5	Solen	Kyndelsmässoafton	Venus	
Fa 104	Falköpings stad 11	35	135	100	121,5	Solen	Kyndelsmässoafton	Venus	
Fa 123	Falköping Östra 13	35	135		121,5	Solen	Kyndelsmässoafton	Venus	
Fa 129	Karleby 36	35	135	100	121,5	Solen	Kyndelsmässoafton	Venus	
Fa 140	Åsle 19	30	135	105	121,5	Solen	Kyndelsmässoafton	Venus	
Fa 143	Åsle 23	35	135	100	121,5	Solen	Kyndelsmässoafton	Venus	
Fa 163	Skörstorp 9		135		121,5	Solen	Kyndelsmässoafton	Venus	
Fa 170	Hångsdala 18	35	135	100	121,5	Solen	Kyndelsmässoafton	Venus	
Fa 173	Hångsdala 25	35	135	100	121,5	Solen	Kyndelsmässoafton	Venus	
Fa 192	Slöta 14	35	135	100	121,5	Solen	Kyndelsmässoafton	Venus	
Fa 215	Kinneved 14	35	135		121,5	Solen	Kyndelsmässoafton	Venus	
Fa 216	Kinneved 15		135		121,5	Solen	Kyndelsmässoafton	Venus	
Fa 240	Gökhem 71	35	135	100	121,5	Solen	Kyndelsmässoafton	Venus	
Fa 39	Segerstad 40	36	136	100	122,4	Solen	Kyndelsmässoafton	Venus	
Fa 97	Falköpings stad 1	42	136	94	122,4	Solen	Kyndelsmässoafton	Venus	
Fa 30	Sätuna 30	37	137	100	123,3	Solen	Kyndelsmässoafton	Venus	
Fa 33	Stenstorp 13	37	137	100	123,3	Solen	Kyndelsmässoafton	Venus	
Fa 43	Segerstad 60	37	137	100	123,3	Solen	Kyndelsmässoafton	Venus	

Fa 50	Dala 92	50	137	87	123,3	Solen	Kyndelsmässoafton	Venus	
Fa 67	S. Kyrketorp 11	37	137		123,3	Solen	Kyndelsmässoafton	Venus	
Fa 88	Torbjörntorp 15	37	137		123,3	Solen	Kyndelsmässoafton	Venus	
Fa 89	Torbjörntorp 21	37	137	100	123,3	Solen	Kyndelsmässoafton	Venus	
Fa 105	Falköpings stad 12	37	137		123,3	Solen	Kyndelsmässoafton	Venus	
Fa 116	Falköping Västra 12	37	137	100	123,3	Solen	Kyndelsmässoafton	Venus	
Fa 181	Näs 7a	37	137	100	123,3	Solen	Kyndelsmässoafton	Venus	
Fa 206	Vårkumla 14	28	137	109	123,3	Solen	Kyndelsmässoafton	Venus	
Fa 210	Vårkumla 26	37	137	100	123,3	Solen	Kyndelsmässoafton	Venus	
Fa 238	Gökhem 61	37	137		123,3	Solen	Kyndelsmässoafton	Venus	
Fa 242	Gökhem 77	37	137	100	123,3	Solen	Kyndelsmässoafton	Venus	
Fa 245	Gökhem 81	37	137	100	123,3	Solen	Kyndelsmässoafton	Venus	
Fa 9	N. Lundby 26		138		124,2	Solen	Kyndelsmässoafton	Venus	Vårdagjämning 3298
Fa 28	Sätuna 2	23	138	115	124,2	Solen	Kyndelsmässoafton	Venus	Vårdagjämning 3298
Fa 185	Yllestad 21	38	138	100	124,2	Solen	Kyndelsmässoafton	Venus	Vårdagjämning 3298
Fa 199	Slöta 38	38	138	100	124,2	Solen	Kyndelsmässoafton	Venus	Vårdagjämning 3298
Fa 119	Falköping Östra 1	18	140	122	126,0	Månen	Minimalt vändläge i juli 3291-3290		
Fa 223	Marka 2	40	140		126,0	Månen	Minimalt vändläge i juli 3291-3290		
Fa 114	Falköping Västra 5	41	141		126,9	Månen	Minimalt vändläge i juli 3291-3290		
Fa 172	Hångsdala 22		141		126,9	Månen	Minimalt vändläge i juli 3291-3290		
Fa 102	Falköpings stad 8	42	142	100	127,8	Månen	Minimalt vändläge i juli 3291-3290		
Fa 188	Slöta 1	42	142	100	127,8	Månen	Minimalt vändläge i juli 3291-3290		
Fa 196	Slöta 26	42	142		127,8	Månen	Minimalt vändläge i juli 3291-3290		
Fa 14	N. Lundby 41	44	144	100	129,6	Månen	Minimalt vändläge i juli 3291-3290		
Fa 35	Stenstorp 39	44	144		129,6	Månen	Minimalt vändläge i juli 3291-3290		
Fa 44	Dala 20	32	144	112	129,6	Månen	Minimalt vändläge i juli 3291-3290		
Fa 45	Dala 50	44	144	100	129,6	Månen	Minimalt vändläge i juli 3291-3290		
Fa 65	S. Kyrketorp 6	44	144	100	129,6	Månen	Minimalt vändläge i juli 3291-3290		
Fa 66	S. Kyrketorp 7	50	144	94	129,6	Månen	Minimalt vändläge i juli 3291-3290		
Fa 95	Friggeråker 23	44	144		129,6	Månen	Minimalt vändläge i juli 3291-3290		
Fa 112	Falköping Västra 2	35	144	109	129,6	Månen	Minimalt vändläge i juli 3291-3290		
Fa 176	Valstad 9	44	144		129,6	Månen	Minimalt vändläge i juli 3291-3290		
Fa 207	Vårkumla 15	44	144	100	129,6	Månen	Minimalt vändläge i juli 3291-3290		
Fa 27	Hornborga 72	45	145		130,5	Månen	Minimalt vändläge i juli 3291-3290		
Fa 90	Torbjörntorp 22		145		130,5	Månen	Minimalt vändläge i juli 3291-3290		
Fa 82	Gudhem 25	47	147		132,3	Månen	Månförmörkelse 22 aug 3297	Venus	jan-febr 3296
Fa 171	Hångsdala 21	21	147	126	132,3	Månen	Månförmörkelse 22 aug 3297	Venus	jan-febr 3296
Fa 68	S. Kyrketorp 12	48	148		133,2	Månen	Månförmörkelse 22 aug 3297	Venus	jan-febr 3296
Fa 142	Åsle 21	48	148	100	133,2	Månen	Månförmörkelse 22 aug 3297	Venus	jan-febr 3296
Fa 10	N. Lundby 38a	23	150	127	135,0	Månen	Månförmörkelse 22 aug 3297		
Fa 175	Valstad 8	50	150		135,0	Månen	Månförmörkelse 22 aug 3297		
Fa 178	Näs 2	40	150	110	135,0	Månen	Månförmörkelse 22 aug 3297		
Fa 107	Falköpings stad 18	47	154	107	138,6	Solen	Vintersolståndet		
Fa 16	N. Lundby 66	56	156		140,4	Solen	Vintersolståndet		
Fa 154	Dimbo 21	40	157	117	141,3	Solen	Vintersolståndet	SIRIUS	
Fa 92	Friggeråker 1	60	160	100	144,0			SIRIUS	
Fa 187	Vartofta-Åsaka 41	45	160	115	144,0			SIRIUS	
Fa 51	Dala 94	64	164	100	147,6			SIRIUS	
Fa 19	Bolum 29	70	170	100	153,0	Månen	Maxialt vändläge - 6 juli 3298		
Fa 46	Dala 66	44	176	132	158,4	Månen	Maxialt vändläge - 6 juli 3298		
Fa 47	Dala 75	76	176		158,4	Månen	Maxialt vändläge - 6 juli 3298		

Månen 51
Solen 54
Venus 71



Utbredningen av gångriktningar på Falbygden vilka förslagsvis kan förknippas med solen, månen och Venus (grå markering avser gånggrifter utan känd gångriktning).